



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۲۰۷۵۲

چاپ اول

۱۳۹۴

INSO

20752

1st.Edition

2016

تکامل بلند مدت (LTE)؛
دسترسی رادیو زمینی جهانی تکامل یافته
(E-UTRA)؛
رویه های لایه فیزیکی

LTE;
Evolved Universal Terrestrial Radio
Access (E-UTRA); Physical layer
procedures
(3GPP TS 36.213 version 12.5.0 Release 12)

ICS: 33.070.99

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است. تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادهای سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها واسطه^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/ یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سامانه های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر کارکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1 - International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«تکامل بلند مدت (LTE)؛ دسترسی رادیو زمینی جهانی تکامل یافته (E-UTRA)؛ رویه های لایه فیزیکی»

رئیس:

صادقیان، حسین
(کارشناسی الکترونیک)

سمت و / یا نمایندگی

مدیر کل استاندارد و تأیید نمونه سازمان
تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی کشور

دبیر:

یغمایی مقدم، محمدحسین
(دکتری مخابرات)

عضو هیأت علمی دانشگاه فردوسی مشهد

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

آقامحمدیان شعیب، مسعود
(کارشناسی ارشد برق مخابرات)

پژوهشگر دانشگاه فردوسی مشهد

امیری، محمد
(کارشناسی مخابرات)

مدیر منطقه ای شرکت رایتل خراسان رضوی

ثمره هاشمی، سید روح الله
(دکتری برق مخابرات)

پژوهشگر دانشگاه فردوسی مشهد

خسروی رشخواری، حسین
(کارشناسی ارشد کامپیوتر)

مدیر فنی آزمایشگاه تایید نمونه تجهیزات
IP-PBX¹ دانشگاه فردوسی مشهد

عروجی، سید مهدی
(کارشناس ارشد فناوری اطلاعات)

سرپرست اداره تایید نمونه تجهیزات ارتباطی
سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی

قرائی شهری، نرگس
(کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات)

کارشناس آزمایشگاه تایید نمونه تجهیزات
IP-PBX دانشگاه فردوسی مشهد

لایقی، مجتبی
(کارشناسی مخابرات)

مدیر منطقه ای شرکت شاتل خراسان رضوی

نقیب زاده، محمود
(دکتری کامپیوتر)

عضو هیأت علمی دانشگاه فردوسی مشهد

فهرست مندرجات

عنوان	صفحه
کمیسیون فنی تدوین استاندارد	ج
پیش‌گفتار	ط
مقدمه	ی
تکامل بلند مدت (LTE)؛ دسترسی رادیو زمینی جهانی تکامل یافته (E-UTRA)؛ رویه های لایه فیزیکی	۱
۱ هدف و دامنه کاربرد	۱
۲ مراجع الزامی	۱
۳ نمادها و کوتاه‌نوشتها	۲
۱-۳ نمادها	۲
۲-۳ کوتاه‌نوشتها	۲
۴ رویه های همزمان‌سازی	۴
۱-۴ فراکاوی سلول	۴
۲-۴ همزمان‌سازی زمانبندی	۴
۱-۲-۴ پایش پیوند رادیویی	۴
۲-۲-۴ همزمان‌سازی بین سلولی	۵
۳-۲-۴ تنظیمات زمان‌بندی ارسال	۵
۳-۴ زمان‌بندی برای غیر فعال سازی/ فعال سازی سلول ثانویه	۶
۵ واپایش توان	۷
۱-۵ واپایش توان پیوند فراسو	۷
۱-۱-۵ مجرای مشترک پیوند فراسوی فیزیکی	۷
۱-۱-۵ رفتار UE	۷
۲-۱-۵ سقف توان	۱۷
۲-۱-۵ مجرای واپایش پیوند فراسوی فیزیکی	۲۰
۱-۲-۱-۵ رفتار UE	۲۰
۳-۱-۵ نماد مرجع اندازه‌گیری (SRS)	۲۴
۱-۳-۱-۵ رفتار UE	۲۴
۴-۱-۵ تخصیص توان برای اتصال دوتایی	۲۵
۱-۴-۱-۵ حالت ۱ واپایش توان اتصال دوتایی	۲۷
۲-۴-۱-۵ حالت ۲ واپایش توان اتصال دوتایی	۳۳
۲-۵ تخصیص توان پیوند فرسو	۳۸
۱-۲-۵ محدودیت‌های توان TX باند باریک نسبت به eNodeB (RNTP)	۴۱
۶ روال دسترسی تصادفی	۴۱
۱-۶ روال دسترسی تصادفی همزمان‌سازی نشده فیزیکی	۴۲
۱-۱-۶ زمان‌بندی	۴۲
۲-۶ اعطای پاسخ دسترسی تصادفی	۴۳
۷ رویه های مرتبط با مجرای مشترک پیوند فراسوی فیزیکی	۴۴

ادامه فهرست مندرجات

۴۶	۱-۷ روال UE برای دریافت مجرای مشترک پیوند فروسوی فیزیکی
۵۶	۱-۱-۷ نماواره درگاه تک آنتن
۵۶	۲-۱-۷ نماواره تنوع ارسال
۵۶	۳-۱-۷ نماواره CCD با تاخیر بالا
۵۶	۴-۱-۷ نماواره هم‌تافتگری فضایی حلقه بسته
۵۷	۵-۱-۷ نماواره MIMO چند کاربره
۵۷	۵-۱-۷ الف نماواره دو لایه
۵۷	۵-۱-۷ ب نماواره ارسال تا سقف ۸ لایه
۵۷	۶-۱-۷ تخصیص منبع
۵۸	۱-۶-۱-۷ تخصیص منبع نوع صفر
۵۹	۲-۶-۱-۷ تخصیص منبع نوع ۱
۶۰	۳-۶-۱-۷ تخصیص منبع نوع ۲
۶۱	۴-۶-۱-۷ موقعیت آغازین PDSCH
۶۴	۵-۶-۱-۷ خدمات‌دهی درهم بستک منبع فیزیکی (PRB)
۶۴	۷-۱-۷ مرتبه مدوله‌سازی و مشخص کردن اندازه بستک حمل
۶۵	۱-۷-۱-۷ مشخص کردن مرتبه مدوله سازی
۶۷	۲-۷-۱-۷ مشخص کردن اندازه بستک حمل
۶۹	۱-۲-۷-۱-۷ بستک‌های حمل به هم‌تافتگری فضایی با دو لایه یا بیشتر نگاشت نشود
۷۷	۲-۲-۷-۱-۷ بستک‌های حمل نگاشت شده به هم‌تافتگری فضایی دو لایه
۷۸	۳-۲-۷-۱-۷ بستک حمل نگاشت شده برای DCI قالب ۱ پ
۷۸	۴-۲-۷-۱-۷ بستک‌های حمل نگاشت شده به هم‌تافتگری فضایی سه لایه‌ای
۷۹	۵-۲-۷-۱-۷ بستک‌های حمل نگاشت شده به هم‌تافتگری فضایی چهار لایه‌ای
۸۰	۳-۷-۱-۷ تعیین نسخه افزودگی برای قالب ۱ پ
۸۰	۸-۱-۷ ذخیره‌سازی بیت‌های مجرای نرم
۸۱	۹-۱-۷ پارامترهای نگاشت منبع PDSCH
۸۲	۱۰-۱-۷ شبه هم‌مکان درگاه‌های آنتن برای PDSCH
۸۲	۲-۷ روال UE برای گزارش‌دهی اطلاعات حالت مجرا (CSI)
۸۷	۱-۲-۷ گزارش‌دهی CSI غیرمتناوب با استفاده از PUSCH
۹۷	۲-۲-۷ گزارش‌دهی CSI متناوب با استفاده از PUCCH
۱۲۱	۳-۲-۷ تعریف نشان‌گر کیفیت مجرا (CQI)
۱۲۹	۴-۲-۷ تعریف نشان‌گر ماتریس پیش‌کد گذاری (PMI)
۱۳۴	۵-۲-۷ تعریف سیگنال مرجع اطلاعات حالت مجرا (CSI-RS)
۱۳۵	۶-۲-۷ تعریف منبع اندازه‌گیری تداخل اطلاعات حالت مجرا (CSI-IM)
۱۳۶	۷-۲-۷ تعریف منبع CSI-RS توان صفر
۱۳۷	۳-۷ روال UE برای گزارش‌دهی HARQ-ACK
۱۳۷	۱-۳-۷ روال گزارش‌دهی FDD HARQ-ACK

ادامه فهرست مندرجات

۱۳۸	۲-۳-۷ روال گزارش‌دهی TDD HARQ-ACK
۱۳۸	۱-۲-۳-۷ روال گزارش‌دهی TDD HARQ-ACK برای پیکربندی UL /DL یکسان
۱۴۷	۲-۲-۳-۷ روال گزارش‌دهی TDD HARQ-ACK برای پیکربندی‌های UL /DL متفاوت
۱۵۳	۳-۳-۷ روال گزارش‌دهی FDD-TDD HARQ-ACK برای نوع ۱ ساختار قاب سلول اولیه
۱۵۵	۴-۳-۷ روال گزارش‌دهی FDD-TDD HARQ-ACK برای نوع ۲ ساختار قاب سلول اولیه
۱۵۶	۸ روال مرتبط با مجرای اشتراکی پیوند فراسوی فیزیکی
۱۵۶	۰-۸ روال UE برای ارسال مجرای اشتراکی پیوند فراسوی فیزیکی
۱۶۶	۱-۰-۸ نماواره درگاه تک آنتن
۱۶۶	۲-۱-۰-۸ نماواره همتافتگری فضایی حلقه بسته
۱۶۶	۱-۸ تخصیص منبع برای PDCCH /EPDCCH با قالب DCI پیوند فراسو
۱۶۶	۱-۱-۸ نوع صفر تخصیص منبع پیوند فراسو
۱۶۷	۲-۱-۸ نوع یک تخصیص منبع پیوند فراسو
۱۶۷	۲-۸ روال شناسایی UE
۱۷۴	۳-۸ روال UE HARQ-ACK
۱۷۷	۴-۸ روال پرش UE PUSCH
۱۷۸	۱-۴-۸ پرش PUSCH نوع ۱
۱۷۸	۲-۴-۸ پرش PUSCH نوع ۲
۱۷۹	۵-۸ روال نماد مرجع UE (RS)
۱۷۹	۶-۸ تعیین مرتبه مدوله سازی، نسخه افزودگی، و اندازه بستک حمل
۱۷۹	۱-۶-۸ تعیین مرتبه و نسخه مدوله سازی
۱۸۱	۲-۶-۸ تعیین اندازه بستک حمل
۱۸۲	۳-۶-۸ تعیین ورنهاد MCS اطلاعات واپایش
۱۸۴	۷-۸ انتخاب آنتن ارسال UE
۱۸۵	۹ رویه های مجرای واپایش پیوند فراسوی فیزیکی
۱۸۵	۱-۹ روال UE برای تعیین واگذاری مجرای واپایش پیوند فراسوی فیزیکی
۱۸۵	۱-۱-۹ روال واگذاری PDCCH
۱۸۸	۲-۱-۹ روال واگذاری PHICH
۱۹۱	۳-۱-۹ روال دگرسپاری نشان گر قالب واپایش (CFI)
۱۹۲	۴-۱-۹ روال تخصیص EPDCCH
۱۹۹	۱-۴-۱-۹ موقعیت شروع EPDCCH
۱۹۹	۲-۴-۱-۹ شبه هم‌مکانی درگاه‌های آنتن برای EPDCCH
۲۰۰	۳-۴-۱-۹ پارامترهای نگاشت منبع برای EPDCCH
۲۰۱	۴-۴-۱-۹ نشان گر جفت PRB برای EPDCCH
۲۰۱	۲-۹ صحت سنجی PDCCH /EPDCCH برای زمان‌بندی نیمه پایدار
۲۰۳	۳-۹ روال اطلاعات واپایش PDCCH /EPDCCH
۲۰۳	۱۰ رویه های مجرای واپایش پیوند فراسوی فیزیکی
۲۰۳	۱-۱۰ روال UE برای معین کردن دگرسپاری مجرا واپایش پیوند فراسوی فیزیکی

ادامه فهرست مندرجات

۲۰۷	۱-۱-۱۰ اطلاعات قالب PUCCH
۲۱۰	۲-۱-۱۰ رویه های بازخورد FDD HARQ-ACK
۲۱۱	۱-۲-۱-۱۰ روال FDD HARQ-ACK برای یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده
۲۱۲	۲-۲-۱-۱۰ رویه های FDD HARQ-ACK برای بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده
۲۱۲	۱-۲-۲-۱-۱۰ PUCCH قالب ۱ ب با روال HARQ-ACK انتخاب مجرا
۲۱۶	۲-۲-۲-۱-۱۰ روال HARQ-ACK قالب ۳ از PUCCH
۲۱۸	۱-۲-۱-۱۰ الف رویه های بازخورد FDD-TDD HARQ-ACK برای نوع ۱ ساختار قاب سلول اولیه
۲۱۹	۳-۱-۱۰ رویه های بازخورد TDD HARQ-ACK
۲۲۱	۱-۳-۱-۱۰ روال TDD HARQ-ACK برای یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده
۲۳۲	۲-۳-۱-۱۰ روال TDD HARQ-ACK برای بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده
۲۳۲	۱-۲-۳-۱-۱۰ PUCCH قالب ۱ ب با روال HARQ-ACK انتخاب مجرا
۲۵۱	۲-۲-۳-۱-۱۰ روال HARQ-ACK قالب ۳ از PUCCH
۲۶۱	۱-۳-۱-۱۰ الف رویه های بازخورد FDD-TDD HARQ-ACK برای نوع ۲ ساختار قاب سلول اولیه
۲۶۳	۴-۱-۱۰ روال تکرار HARQ-ACK
۲۶۴	۵-۱-۱۰ روال درخواست زمان بندی (SR)
۲۶۴	۲-۱۰ زمان بندی HARQ-ACK پیوند فراسو
۲۶۸	۱۱ رویه های مرتبط با مجرای چند پخش فیزیکی (PMCH)
۲۶۸	۱-۱۱ روال UE برای دریافت PMCH
۲۶۹	۲-۱۱ روال UE برای دریافت اعلان تغییر MCCH
۲۶۹	۱۲ فرضیات مستقل از مجرای فیزیکی
۲۶۹	۱۳ روال معین کردن پیکربندی پیوند فراسو/ پیوند فروسو برای نوع ۲ ساختار قاب
۲۷۰	۱-۱۳ روال UE برای تعیین پیکربندی پیوند فراسو/ پیوند فروسو eIMTA
۲۷۲	۱۴ رویه های UE مرتبط با پیوند کناری
۲۷۳	۱-۱۴ رویه های مرتبط با مجرای مشترک پیوند کناری فیزیکی
۲۷۳	۱-۱-۱۴ روال UE برای ارسال PSSCH
۲۷۴	۱-۱-۱-۱۴ روال UE برای تعیین زیرقابها برای ارسال PSSCH برای حالت ۱ ارسال پیوند کناری
۲۷۴	۱-۱-۱-۱-۱۴ تعیین نقش بیت زیرقاب
۲۷۷	۲-۱-۱-۱۴ روال UE برای تعیین بستکهای منبع برای ارسال PSSCH برای حالت ۱ ارسال پیوند کناری
۲۷۷	۱-۲-۱-۱-۱۴ تخصیص منبع PSSCH برای حالت ۱ ارسال پیوند کناری
۲۷۸	۲-۲-۱-۱-۱۴ پرش بسامدی PSSCH برای حالت ۱ ارسال پیوند کناری
۲۷۸	۳-۱-۱-۱۴ روال UE برای تعیین زیرقابها برای ارسال PSSCH برای حالت ۲ ارسال پیوند کناری
۲۷۹	۴-۱-۱-۱۴ روال UE برای تعیین بستکهای منبع برای ارسال PSSCH برای حالت ۲ ارسال پیوند کناری
۲۸۰	۵-۱-۱-۱۴ روال UE برای واپایش توان PSSCH
۲۸۰	۲-۱-۱۴ روال UE برای دریافت PSSCH
۲۸۰	۳-۱-۱۴ روال UE برای تعیین مخزن بستک منبع و مخزن زیرقاب برای حالت ۲ ارسال پیوند کناری
۲۸۱	۴-۱-۱۴ روال UE برای تعیین مخزن زیرقاب برای حالت ۱ ارسال پیوند کناری
۲۸۲	۲-۱۴ رویه های مرتبط با مجرای واپایش پیوند کناری فیزیکی

ادامه فهرست مندرجات

۲۸۲	۱-۲-۱۴ رویه UE برای ارسال PSCCH
۲۸۳	۱-۱-۲-۱۴ روال UE برای تعیین زیرقابها و بستکهای منبع برای ارسال PSCCH برای حالت ۱ ارسال پیوند کناری
۲۸۳	۲-۱-۲-۱۴ روال UE برای تعیین زیرقابها و بستکهای منبع برای ارسال PSCCH برای حالت ۲ ارسال پیوند کناری
۲۸۳	۳-۱-۲-۱۴ روال UE برای واپایش توان PSCCH
۲۸۴	۲-۲-۱۴ رویه های UE برای دریافت PSCCH
۲۸۴	۳-۲-۱۴ روال UE برای تعیین مخزن بستک منبع و مخزن زیرقاب برای PSCCH
۲۸۵	۳-۱۴ رویه های مرتبط با مجرای آشکارسازی پیوند کناری فیزیکی
۲۸۵	۱-۳-۱۴ PSDCH روال UE برای ارسال
۲۸۷	۲-۳-۱۴ PSDCH روال UE برای دریافت
۲۸۷	۳-۳-۱۴ روال UE برای تعیین مخزن بستک منبع و مخزن زیرقاب برای آشکارسازی پیوند کناری
۲۸۸	۴-۱۴ رویه های مرتبط با همزمان سازی پیوند کناری فیزیکی

پیش‌گفتار

استاندارد «تکامل بلند مدت (LTE)؛ دسترسی رادیو زمینی جهانی تکامل یافته (E-UTRA)؛ رویه های لایه فیزیکی (3GPP TS 36.213 نسخه ۱۲/۵/۰ نشر ۱۲)» که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی ایران و دانشگاه فردوسی مشهد تهیه و تدوین شده است و در صد و نود و چهارمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مخابرات مورخ ۱۳۹۴/۱۱/۰۶ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود .

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع ، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت . بنابراین، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد .

منبع و مآخذی که برای تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته بشرح زیر است:

LTE, ETSI TS 136 213 V12.5.0: 2015, Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical layer procedures (3GPP TS 36.213 version 12.5.0 Release 12)

با توجه به اینکه مقررات و ضوابط استفاده از باند فرکانسی در هر کشور بر اساس جدول ملی فرکانسی تعیین می‌شود که توسط رگولاتوری همان کشور تهیه شده است در مورد مقررات طیف رادیویی و باندهای فرکانسی این مجموعه استانداردها، نیز باید به مقررات و ضوابط استفاده از طیف رادیویی، مصوب سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی به نشانی اینترنتی www.cra.ir به عنوان مرجع مرتبط مراجعه کرد که بر تمامی مقررات و ضوابط طیف رادیویی اشاره شده در این استاندارد اولویت دارد.

تکامل بلند مدت (LTE)؛ دسترسی رادیو زمینی جهانی تکامل یافته (E-UTRA)؛ رویه های لایه فیزیکی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین مشخصات رویه های لایه فیزیکی در حالت های FFD و TDD در E-UTRA است.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است.

- در مورد ارجاع به ی ک استاندارد 3GPP (شامل یک استاندارد GSM)، یک مرجع غیر خاص، بطور ضمنی به آخرین نسخه منتشر شده از آن استاندارد در زمان انتشار استاندارد فعلی اشاره دارد.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

2-1 3GPP TR 21.905: "Vocabulary for 3GPP Specifications".

2-2 3GPP TS 36.201: "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Layer General Description".

2-3 3GPP TS 36.211: "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical channels and modulation".

2-4 3GPP TS 36.212: "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Multiplexing and channel coding".

2-5 3GPP TS 36.214: "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical layer Measurements".

2-6 3GPP TS 36.101: "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); User Equipment (UE) radio transmission and reception".

2-7 3GPP TS 36.104: "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Base Station (BS) radio transmission and reception".

2-8 3GPP TS 36.321, "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Medium Access Control (MAC) protocol specification".

2-9 3GPP TS 36.423, "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); X2 Application Protocol (X2AP)".

2-10 3GPP TS 36.133, "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Requirements for support of radio resource management".

2-11 3GPP TS 36.331, "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Radio Resource Control (RRC) protocol specification".

2-12 3GPP TS 36.306: "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); User Equipment (UE) radio access capabilities".

۳ نمادها و کوتاه‌نوشت‌ها

۳-۱ نمادها

در این استاندارد، نمادهای زیر به کار برده می‌شوند:

- n_f شماره قاب سامانه همانگونه که در مرجع [3] تعریف شده است.
- n_s شماره شکاف در یک قاب رادیویی همان گونه که در [3] تعریف شده است.
- N_{Cell}^{DL} تعداد سلول‌های پیکربندی شده.
- N_{RB}^{DL} پیکربندی پهنای باند پیوند فرسو^۱، بیان شده در واحد N_{sc}^{RB} همان گونه که در مرجع [3] مشخص شده است.
- N_{RB}^{UL} پیکربندی پهنای باند پیوند فراسو^۲، بیان شده در واحد N_{sc}^{RB} همان گونه که در مرجع [3] مشخص شده است.
- N_{symb}^{UL} تعداد نمادهای SC-FDMA در یک شکاف پیوند فراسو همانگونه که در مرجع [3] تعریف شده است.
- N_{sc}^{RB} اندازه بستک منبع در حوزه بسامد که همان گونه که در مرجع [3] تعریف شده است به صورت یک تعداد از زیر حامل‌ها بیان می‌شود.
- T_s واحد زمان مبنا همان گونه که در مرجع [3] تعریف شده است.

۳-۲ کوتاه‌نوشت‌ها

در این استاندارد، علاوه بر کوتاه‌نوشت‌های به کار رفته در TR 21.905 [1]، کوتاه نوشت های زیر نیز به کار برده می شوند. کوتاه‌نوشتی که در این استاندارد تعریف می‌شود، بر کوتاه‌نوشتی که در مرجع TR 21.905 [1] ارائه شده است (در صورت وجود) اولویت دارد.

ACK	Acknowledgement	تصدیق
BCH	Broadcast Channel	مجرای پخش همگانی
CCE	Control Channel Element	عنصر مجرای واپایش
CDD	Cyclic Delay Diversity	تنوع تاخیر چرخشی
CG	Cell Group	گروه سلول
CIF	Carrier Indicator Field	فیلد نشان‌گر حامل
CQI	Channel Quality Indicator	نشان‌گر کیفیت مجرا
CRC	Cyclic Redundancy Check	بررسی افزودگی چرخشی
CSI	Channel State Information	اطلاعات حالت مجرا
CSI-IM	CSI-interference measurement	اندازه‌گیری تداخل CSI
DAI	Downlink Assignment Index	نمایه واگذاری پیوند فرسو

1 - Downlink

2 - Uplink

DCI	Downlink Control Information	اطلاعات واپایش پیوند فروسو
DL	Downlink	پیوند فروسو
DL-SCH	Downlink Shared Channel	مجرای مشترک پیوند فروسو
DTX	Discontinuous Transmission	ارسال غیر پیوسته
EPDCCH	Enhanced Physical Downlink Control Channel	مجرای واپایش پیوند فروسوی فیزیکی پیشرفته
EPRE	Energy Per Resource Element	انرژی به ازای عنصر منبع
MCG	Master Cell Group	گروه سلول اصلی
MCS	Modulation and Coding Scheme	نمادواره ^۱ کدگذاری و مدوله سازی
NACK	Negative Acknowledgement	عدم تصدیق
PBCH	Physical Broadcast Channel	مجرای پخش همگانی فیزیکی
PCFICH	Physical Control Format Indicator Channel	مجرای نشان گر قالب واپایش فیزیکی
PDCCH	Physical Downlink Control Channel	مجرای واپایش پیوند فروسوی فیزیکی
PDSCH	Physical Downlink Shared Channel	مجرای مشترک پیوند فروسوی فیزیکی
PHICH	Physical Hybrid ARQ Indicator Channel	مجرای نشان گر ARQ ترکیبی فیزیکی
PMCH	Physical Multicast Channel	مجرای چند پخشی فیزیکی
PMI	Precoding Matrix Indicator	نشان گر ماتریس پیش کد گذاری
PRACH	Physical Random Access Channel	مجرای دسترسی تصادفی فیزیکی
PRS	Positioning Reference Signal	سیگنال مرجع موقعیتیابی
PRB	Physical Resource Block	بستک منبع فیزیکی
PSBCH	Physical Sidelink Broadcast Channel	مجرای چند پخشی پیوند کناری فیزیکی
PSCCH	Physical Sidelink Control Channel	مجرای واپایش پیوند کناری فیزیکی
PSCell	Primary Secondary cell	سلول ثانویه اولیه
PSDCH	Physical Sidelink Discovery Channel	مجرای آشکارسازی پیوند کناری فیزیکی
PSSCH	Physical Sidelink Shared Channel	مجرای مشترک پیوند کناری فیزیکی
PSSS	Primary Sidelink Synchronisation Signal	سیگنال همزمان سازی پیوند کناری اولیه
PUCCH	Physical Uplink Control Channel	مجرای واپایش پیوند فراسوی فیزیکی
PUSCH	Physical Uplink Shared Channel	مجرای مشترک پیوند فراسوی فیزیکی
PTI	Precoding Type Indicator	نشان گر نوع پیش کد گذاری
RBG	Resource Block Group	گروه بستک منبع
RE	Resource Element	عنصر منبع
RI	Rank Indication	نشان گر رتبه
RS	Reference Signal	سیگنال (سیگنال) مرجع
SCG	Secondary Cell Group	گروه سلول ثانویه
SINR	Signal to Interference plus Noise Ratio	نسبت سیگنال به تداخل به علاوه نویز
SPS C-RNTI	Semi-Persistent Scheduling C-RNTI	C-RNTI زمان بندی نیمه مقاوم
SR	Scheduling Request	درخواست زمان بندی
SRS	Sounding Reference Symbol	نماد مرجع شناسایی

SSSS	Secondary Sidelink Synchronisation Signal	سیگنال همزمان سازی پیوند کناری ثانویه
TAG	Timing Advance Group	گروه پیشبرد زمان بندی
TBS	Transport Block Size	اندازه بستک حمل
UCI	Uplink Control Information	اطلاعات واپایش پیوند فراسو
UE	User Equipment	تجهیزات کاربر
UL	Uplink	پیوند فراسو
UL-SCH	Uplink Shared Channel	مجرای مشترک پیوند فراسو
VRB	Virtual Resource Block	بستک منبع مجازی

۴ رویه های همزمان سازی

۴-۱ فراکاوی^۱ سلول

فراکاوی سلول روالی است که بوسیله آن یک UE همزمان سازی زمانی و بسامدی با یک سلول را فراهم می کند و Cell ID لایه فیزیکی آن سلول را شناسایی می کند. فراکاوی سلول E-UTRA از یک مجموع پهنای باند ارسال قابل اندازه گیری، متناظر با ۶ بستک منبع و رو به بالا پشتیبانی می کند. سیگنال های پیش رو، برای آسان سازی فراکاوی سلول در پیوند فروسو ارسال می شوند: سیگنال های همزمان سازی اولیه و ثانویه.

یک UE می تواند فرض کند که درگاه های ۰-۳ آنتن و درگاه آنتن برای سیگنال های همزمان سازی سلول اولیه/ ثانویه یک سلول خدمات دهنده، با توجه به جابجایی داپلر و تاخیر متوسط شبه هم محل (همان گونه که در مرجع [3] تعریف شده است) می باشند.

۴-۲ همزمان سازی زمان بندی

۴-۲-۱ پایش پیوند رادیویی

کیفیت پیوند رادیویی پیوند فروسوی سلول اولیه باید توسط UE به منظور اعلان وضعیت out-of-sync/in-sync به لایه های بالاتر پایش شود.

اگر UE با یک SCG پیکربندی شده باشد (مرجع [11])، کیفیت پیوند رادیویی پیوند فروسوی PSCell (مرجع [11]) متعلق به SCG به منظور اعلان وضعیت out-of-sync/in-sync به لایه های بالاتر باید توسط UE پایش شود.

در عملیات حالت non-DRX، لایه فیزیکی در UE باید در هر قاب رادیویی کیفیت پیوند رادیویی را بسنجد که سنجش در دوره زمانی زمان قبلی (که در مرجع [10] تعریف شده است) در برابر آستانه های Q_{in} و Q_{out} تعریف شده توسط آزمایش های مرتبط در مرجع [10] انجام می شود.

در عملیات حالت DRX، لایه فیزیکی در UE باید دست کم یکبار در هر تناوب DRX کیفیت پیوند رادیویی را بسنجد، که سنجش در دوره زمانی زمان قبلی (که در مرجع [10] تعریف شده است) در برابر آستانه های Q_{in} و Q_{out} تعریف شده توسط آزمایش های مرتبط در مرجع [10] انجام می شود.

اگر سیگنال‌دهی لایه بالاتر زیرقاب‌های مشخصی را برای پایش پیوند رادیویی محدود اعلان کند، کیفیت پیوند رادیویی نباید توسط زیرقاب‌ی غیر از آنهایی که معین شده است پایش شود. لایه فیزیکی در UE باید در قاب‌های رادیویی که در آنها کیفیت پیوند رادیویی بررسی می‌شود عدم همزمانی با لایه‌های بالاتر را هنگامی که کیفیت پیوند رادیویی از آستانه Q_{out} نامطلوب‌تر است اعلان کند. هنگامی که کیفیت پیوند رادیویی مطلوب‌تر از آستانه Q_{in} است، لایه فیزیکی UE باید در قاب‌های رادیویی که در آن کیفیت پیوند رادیویی بررسی می‌شود، همزمانی را به لایه‌های بالاتر اعلان کند.

۲-۲-۴ همزمان‌سازی بین سلولی

هیچ کارکردی در این زیربند در این استاندارد مشخص نشده است.

۳-۲-۴ تنظیمات زمان‌بندی ارسال

پیرو دریافت یک فرمان پیشبرد زمان‌بندی برای یک TAG که شامل سلول اولیه یا PSCell است، UE باید زمان‌بندی ارسال پیوند فراسو برای PUSCH /SRS /PUCCH سلول اولیه یا PSCell را بر اساس فرمان پیشبرد زمان‌بندی دریافت شده تنظیم کند.

زمان‌بندی ارسال UL برای PUSCH /SRS یک سلول ثانویه اگر سلول ثانویه و سلول اولیه به TAG مشابهی تعلق داشته باشند، مشابه سلول اولیه است. اگر سلول اولیه در یک TAG یک ساختار قاب نوع ۱ دارد و یک سلول ثانویه در TAG یکسان یک ساختار قاب نوع ۲ دارد، UE می‌تواند فرض کند که $N_{TA} \geq 624$ است. اگر UE با یک SCG پیکربندی شده باشد، اگر سلول ثانویه و PSCell به TAG مشابهی تعلق دارند، زمان‌بندی ارسال UL برای PUSCH/SRS یک سلول ثانویه غیر از PSCell مشابه PSCell است.

پیرو دریافت یک فرمان پیشبرد زمان‌بندی برای یک TAG که شامل سلول اولیه یا PSCell نیست، اگر تمامی سلول‌های خدمات‌دهنده در TAG نوع ساختار قاب مشابهی دارند، UE باید زمان‌بندی ارسال پیوند فراسو برای PUSCH /SRS تمامی سلول‌های ثانویه در TAG را بر اساس فرمان پیشبرد زمان‌بندی تنظیم کند که در آن زمان‌بندی ارسال UL برای PUSCH /SRS برای همه سلول‌های ثانویه در TAG مشابه است. پیرو دریافت فرمان پیشبرد زمان‌بندی برای یک TAG که شامل سلول اولیه یا PSCell نیست، اگر یک سلول خدمات‌دهنده در TAG نوع ساختار قاب متفاوتی در مقایسه با نوع ساختار قاب دیگر سلول‌های خدمات‌دهنده در TAG دارد، UE باید زمان‌بندی ارسال پیوند فراسو برای PUSCH /SRS تمامی سلول‌های ثانویه در TAG را با استفاده از $N_{TAOffset} = 624$ بدون توجه به نوع ساختار قاب سلول‌های خدمات‌دهنده و بر طبق فرمان پیشبرد زمان‌بندی دریافت شده تنظیم کند که در آن زمان‌بندی ارسال UL برای PUSCH /SRS برای تمامی سلول‌های ثانویه در TAG مشابه است. $N_{TAOffset}$ در مرجع [3] شرح داده شده است.

فرمان پیشبرد زمان‌بندی برای یک TAG، تغییر زمان‌بندی پیوند فراسو نسبت به زمان‌بندی پیوند فراسوی فعلی برای TAG را بصورت مضارب $16T_s$ نشان می‌دهد. شروع زمان‌بندی مقدمه دسترسی تصادفی در مرجع [3] مشخص شده است.

در حالت پاسخ دسترسی تصادفی، یک فرمان پیشبرد زمان‌بندی ۱۱ بیتی (T_A)، تعریف شده در مرجع [8] برای یک TAG، N_{TA} مقدار با مقدار نمایه‌های $T_A = 0, 1, 2, \dots, 1282$ را اعلان می‌کند، که در آن یک مقدار از توازن زمانی برای TAG توسط $N_{TA} = T_A \times 16$ داده می‌شود. N_{TA} در مرجع [3] تعریف شده است.

در سایر موارد، یک فرمان پیشبرد زمانی ۶ بیتی (T_A)، تعریف شده در مرجع [8] برای یک TAG، نشان‌دهنده تنظیم مقادیر فعلی N_{TA} ($N_{TA,old}$) به مقدار N_{TA} جدید ($N_{TA,new}$) توسط مقادیر نمایه $T_A = 0, 1, 2, \dots, 63$ است که $N_{TA,new} = N_{TA,old} + (T_A - 31) \times 16$ می‌باشد. در اینجا، تنظیم مقدار N_{TA} توسط یک مقدار مثبت یا منفی نشان‌دهنده پیشرفت یا تاخیر در زمان‌بندی ارسال پیوند فراسو برای TAG توسط مقدار داده شده است.

برای یک فرمان پیشبرد زمان‌بندی که در زیرقاب n دریافت می‌شود، تنظیم متناظر زمان‌بندی ارسال پیوند فراسو باید از شروع زیرقاب $n + 6$ اعمال شود. برای سلول‌های خدمات دهنده در همان TAG، هنگامی که ارسال‌های PUCCH / PUSCH / SRS پیوند فراسوی UE در زیرقاب n و زیرقاب $n + 1$ بخاطر تنظیم زمانی دچار همپوشانی شوند، UE باید ارسال زیرقاب n را کامل کند و نباید قسمت همپوشان زیرقاب $n + 1$ را ارسال کند.

اگر زمان‌بندی پیوند فراسوی دریافت شده تغییر کند و جبران‌سازی انجام نشود یا توسط تنظیم زمان‌بندی پیوند فراسو بدون فرمان پیشبرد زمان‌بندی همان‌گونه که در مرجع [10] مشخص شده است تنها به‌صورت جزئی انجام شود، UE، N_{TA} را بر همان مبنا تغییر می‌دهد.

۴-۳ زمان‌بندی برای غیر فعال سازی / فعال سازی سلول ثانویه

هنگامی که یک UE فرمان فعال سازی مرجع [8] برای یک سلول ثانویه در زیرقاب n را دریافت می‌کند، اعمال متناظر در مرجع [8] نباید دیرتر از کمینه نیازهای تعریف شده در مرجع [10] و نباید زودتر از زیرقاب $n + 8$ مگر برای حالات زیر اعمال شوند:

- اعمال مرتبط با گزارش CSI

- اعمال مرتبط با $sCellDeactivationTimer$ مرتبط با سلول ثانویه مرجع [8]

که باید به زیرقاب $n + 8$ اعمال شوند.

هنگامی که یک UE فرمان غیر فعال سازی مرجع [8] را برای یک سلول ثانویه دریافت می‌کند یا $sCellDeactivationTimer$ مرتبط با سلول ثانویه در زیرقاب n باطل می‌شود، اعمال متناظر در مرجع [8] نباید دیرتر از کمینه نیازهای تعریف شده در مرجع [10] اعمال شوند، مگر برای اعمالی که مرتبط با گزارش CSI هستند که باید در زیرقاب $n + 8$ اعمال شوند.

۵ واپایش توان

واپایش توان پیوند فراسو، انرژی به ازای عنصر منبع (EPRE)^۱ را مشخص می‌کند. اصطلاح انرژی عنصر منبع بیان‌گر انرژی قبل از افزودن CP است. اصطلاح انرژی عنصر منبع همچنین بیان‌گر انرژی متوسط محاسبه شده بر روی تمامی نقاط چینش نماواره مدوله‌سازی اعمال شده است. واپایش توان پیوند فراسو، توان متوسط بر روی یک نماد SC-FDMA را مشخص می‌کند که در آن مجرای فیزیکی ارسال می‌شود.

۵-۱ واپایش توان پیوند فراسو

واپایش توان پیوند فراسو، توان ارسالی مجراهای فیزیکی پیوند فراسو را واپایش می‌کند. برای PUSCH، توان ارسالی $\hat{P}_{PUSCH,c}(i)$ تعریف شده در زیربند ۵-۱-۱، ابتدا توسط نسبت تعداد درگاه‌های آنتن با یک ارسال PUSCH غیر صفر به تعداد درگاه‌های آنتن پیکربندی شده برای نماواره ارسال مقیاس-بندی می‌شود. سپس توان مقیاس‌بندی شده به صورت مساوی در تمامی درگاه‌های آنتنی تقسیم می‌شود که در آن PUSCH غیر صفر ارسال می‌شود.

برای PUSCH یا SRS، توان ارسالی $\hat{P}_{PUSCH}(i)$ تعریف شده در زیربند ۵-۱-۱-۱ یا $\hat{P}_{SRS,c}(i)$ به صورت مساوی در تمامی درگاه‌های آنتن پیکربندی شده برای PUCCH یا SRS تقسیم می‌شود. $\hat{P}_{SRS,c}(i)$ مقدار خطی $P_{SRS,c}(i)$ تعریف شده در زیربند ۵-۱-۳ است. یک نشان‌گر اضافه‌بار در سراسر سلول (OI) و یک نشان‌گر تداخل بالا (HII) برای واپایش تداخل UL در مرجع [9] تعریف شده‌اند. برای یک سلول خدمات دهنده با نوع ۱ ساختار قاب، انتظار نیست که یک UE با $UplinkPowerControlDedicated-v12x0$ پیکربندی شود.

۵-۱-۱ مجرای مشترک پیوند فراسوی فیزیکی

اگر UE با یک SCG پیکربندی شده باشد، UE باید رویه‌های شرح داده شده در این زیربند را برای MCG و SCG اعمال کند.

- هنگامی که رویه‌ها برای MCG اعمال شوند، اصطلاحات «سلول ثانویه»، «سلول‌های ثانویه»، «سلول خدمات دهنده» و «سلول‌های خدمات دهنده» در این زیربند به ترتیب اشاره به سلول ثانویه، سلول‌های ثانویه، سلول خدمات دهنده و سلول‌های خدمات متعلق به MCG دارند.
- هنگامی که رویه‌ها برای SCG اعمال شوند، اصطلاحات «سلول ثانویه»، «سلول‌های ثانویه»، «سلول خدمات دهنده» و «سلول‌های خدمات دهنده» در این زیربند به ترتیب اشاره به سلول ثانویه، سلول‌های ثانویه (که شامل PSCell نیست)، سلول خدمات دهنده و سلول‌های خدمات دهنده متعلق به SCG دارند. اصطلاح «سلول اولیه» در این زیربند اشاره به PSCell از SCG دارد.

۵-۱-۱-۱ رفتار UE

تنظیمات توان ارسالی UE برای یک ارسال مجرای مشترک پیوند فراسوی فیزیکی (PUSCH) به صورت زیر تعریف می‌شوند:

1 - Energy Per Resource Element

اگر UE، PUSCH را بدون یک PUCCH همزمان برای سلول خدمات دهنده c ارسال کند، آنگاه توان ارسالی UE ($P_{PUSCH,c}(i)$) برای ارسال PUSCH در زیر قاب i برای سلول خدمات دهنده c به صورت داده می شود:

$$P_{PUSCH,c}(i) = \min \left\{ P_{CMAX,c}(i), 10 \log_{10} \left(M_{PUSCH,c}(i) \right) + P_{O_PUSCH,c}(j) + \alpha_c(j) PL_c + \Delta_{TF,c}(i) + f_c(i) \right\} [\text{dBm}]$$

اگر UE، PUSCH را همزمان با PUCCH برای سلول خدمات دهنده c ارسال کند، آنگاه توان ارسالی UE ($P_{PUSCH,c}(i)$) برای ارسال PUSCH در زیر قاب i برای سلول خدمات دهنده c به صورت زیر داده می شود:

$$P_{PUSCH,c}(i) = \min \left\{ P_{CMAX,c}(i), 10 \log_{10} (\hat{P}_{CMAX,c}(i) - \hat{P}_{PUCCH}(i)), 10 \log_{10} \left(M_{PUSCH,c}(i) \right) + P_{O_PUSCH,c}(j) + \alpha_c(j) PL_c + \Delta_{TF,c}(i) + f_c(i) \right\} [\text{dBm}]$$

اگر UE، PUSCH را برای سلول خدمات دهنده c ارسال نمی کند، برای ذخیره فرمان TPC دریافت شده با DCI قالب ۳/۳ الف برای PUSCH، UE باید فرض کند که توان ارسالی UE ($P_{PUSCH,c}(i)$) برای ارسال PUSCH در زیرقاب i برای سلول خدمات دهنده c به صورت زیر محاسبه می شود:

$$P_{PUSCH,c}(i) = \min \{ P_{CMAX,c}(i), P_{O_PUSCH,c}(1) + \alpha_c(1) PL_c + f_c(i) \} [\text{dBm}]$$

که در آن:

- $P_{CMAX,c}(i)$ توان ارسالی پیکربندی شده UE تعریف شده در مرجع [6] برای زیرقاب i برای سلول خدمات دهنده c است و $\hat{P}_{CMAX,c}(i)$ مقدار خطی $P_{CMAX,c}(i)$ می باشد. اگر UE، PUCCH را بدون PUSCH در زیرقاب i برای سلول خدمات دهنده c ارسال کند، برای ذخیره فرمان TPC دریافت شده با DCI با قالب ۳/۳ الف برای PUSCH، UE باید $P_{CMAX,c}(i)$ را همان گونه که در زیربند ۵-۱-۲-۱ داده شده است فرض کند. اگر UE، PUSCH و PUCCH را در زیرقاب i برای سلول خدمات دهنده c ارسال نکند، برای ذخیره فرمان TPC دریافت شده با DCI با قالب ۳/۳ الف برای PUSCH، UE باید $P_{CMAX,c}(i)$ را با فرض $MPR=0\text{dB}$ ، $A-MPR=0\text{dB}$ ، $P-MPR=0\text{dB}$ و $\Delta T_c = 0\text{dB}$ محاسبه کند که در آن MPR ، $A-MPR$ ، $P-MPR$ و ΔT_c در مرجع [6] تعریف شده اند.
- $\hat{P}_{PUCCH}(i)$ مقدار خطی $P_{PUCCH}(i)$ ، تعریف شده در زیربند ۵-۱-۲-۱ است.
- $M_{PUSCH,c}(i)$ ، پهنای باند دگرسپاری منبع PUSCH بیان شده به صورت تعداد بستک های منبع معتبر برای زیرقاب i و سلول خدمات دهنده c است.
- اگر UE با پارامتر لایه بالاتر $UplinkPowerControlDedicated-v12x0$ برای سلول خدمات دهنده c پیکربندی شده باشد و اگر زیرقاب i به مجموعه ۲ زیرقاب واپایش توان پیوند فراسو همان گونه که توسط پارامتر لایه بالاتر $tpc-SubframeSet-r12$ اعلان شده است تعلق دارد، آنگاه:
- هنگامی که $j = 0$ ، $P_{O_PUSCH,c}(0) = P_{O_UE_PUSCH,c,2}(0) + P_{O_NOMINAL_PUSCH,c,2}(0)$ ، که در آن $j = 0$ برای ارسال (مجدد) PUSCH متناظر با یک اعطای نیمه پایدار^۱ است.

$P_{O_UE_PUSCH,c,2}(0)$ و $P_{O_NOMINAL_PUSCH,c,2}(0)$ به ترتیب پارامترهای $p0\text{-}UE\text{-}PUSCH\text{-}$ و $Persistent\text{-}SubframeSet2\text{-}r12$ هستند که توسط لایه‌های بالاتر برای هر سلول خدمات دهنده c فراهم می‌شوند.

- هنگامی که $j = 1$ ، $P_{O_PUSCH,c}(1) = P_{O_UE_PUSCH,c,2}(1) + P_{O_NOMINAL_PUSCH,c,2}(1)$ ، که در آن $j = 1$ برای ارسال (مجدد) PUSCH متناظر با یک اعطای زمان‌بندی پویا است. $P_{O_UE_PUSCH,c,2}(1)$ و $P_{O_NOMINAL_PUSCH,c,2}(1)$ به ترتیب پارامترهای $p0\text{-}UE\text{-}PUSCH\text{-}$ و $Persistent\text{-}SubframeSet2\text{-}r12$ هستند که توسط لایه‌های بالاتر برای سلول خدمات دهنده c فراهم می‌شوند.

- هنگامی که $j = 2$ ، $P_{O_PUSCH,c}(2) = P_{O_UE_PUSCH,c}(2) + P_{O_NOMINAL_PUSCH,c}(2)$ ، که در آن $P_{O_UE_PUSCH,c}(2) = 0$ و $P_{O_NOMINAL_PUSCH,c}(2) = P_{O_PRE} + \Delta_{PREAMBLE_Msg3}$ ، که در آن پارامتر $preambleInitialReceivedTargetPower$ در مرجع [8] (P_{O_PRE}) و $\Delta_{PREAMBLE_Msg3}$ از لایه‌های بالاتر برای سلول خدمات دهنده c سیگنال‌دهی می‌شوند، که در آن $j = 2$ برای ارسال (مجدد) PUSCH متناظر با اعطای پاسخ دسترسی تصادفی استفاده می‌شود.

در غیراینصورت:

- $P_{O_PUSCH,c}(j)$ یک پارامتر مرکب از مجموع یک هستار $P_{O_NOMINAL_PUSCH}(j)$ فراهم شده توسط لایه‌های بالاتر برای $j = 0$ و $j = 1$ و یک هستار $P_{O_UE_PUSCH,c}(j)$ فراهم شده توسط لایه‌های بالاتر برای $j = 0$ و $j = 1$ برای سلول خدمات دهنده c است. برای ارسال (مجدد) PUSCH متناظر با یک اعطای نیمه پایدار، $j = 0$ است، برای ارسال (مجدد) PUSCH متناظر با یک اعطای زمان‌بندی پویا، $j = 1$ است و برای ارسال (مجدد) PUSCH متناظر با اعطای پاسخ دسترسی تصادفی $j = 2$ است. $P_{O_UE_PUSCH,c,2}(2) = 0$ و $P_{O_NOMINAL_PUSCH,c,2}(2) = P_{O_PRE} + \Delta_{PREAMBLE_Msg3}$ که در آن پارامتر $preambleInitialReceivedTargetPower$ در مرجع [8] (P_{O_PRE}) و $\Delta_{PREAMBLE_Msg3}$ از لایه‌های بالاتر برای سلول خدمات دهنده c سیگنال‌دهی می‌شوند،

- اگر UE با پارامتر لایه بالاتر $UplinkPowerControlDedicated\text{-}v12x0$ برای سلول خدمات دهنده c پیکربندی شده باشد و اگر زیرقاب i به مجموعه ۲ زیرقاب واپایش توان پیوند فراسو تعلق دارد، همان‌گونه که توسط پارامتر لایه بالاتر $tpc\text{-}SubframeSet\text{-}r12$ اعلان شده است:

- برای $j = 0$ یا $j = 1$ ، $\alpha_c(j) = \alpha_{c,2} \in \{0,0.4,0.5,0.6,0.7,0.8,0.9,1\}$ پارامتر $\alpha_{c,2}$ alpha-SubframeSet-r12 فراهم شده توسط لایه‌های بالاتر برای سلول خدمات دهنده c است.

- برای $j = 2$ ، $\alpha_c(j) = 1$ است.

در غیراینصورت:

- برای $j = 0$ یا $j = 1$ ، $\alpha_c \in \{0,0.4,0.5,0.6,0.7,0.8,0.9,1\}$ یک پارامتر ۳ بیتی فراهم شده توسط لایه‌های بالاتر برای سلول خدمات دهنده c است. برای $j = 2$ ، $\alpha_c(j) = 1$.

- PL_c تخمین تلف مسیر پیوند فروسو است که در UE برای سلول خدمات دهنده c در واحد dB محاسبه می‌شود و PL_c برابر $referenceSignalPower$ منهای $RSRP$ پالایش شده^۱ توسط لایه‌های بالاتر است، که در آن $referenceSignalPower$ توسط لایه‌های بالاتر فراهم می‌شود، $RSRP$ در مرجع [5] برای سلول خدمات دهنده مبنا تعریف شده است و پیکربندی پالایش لایه بالاتر در مرجع [11] برای سلول خدمات دهنده مبنا تعریف شده است. اگر سلول خدمات دهنده c به یک TAG تعلق داشته باشد، آنگاه برای پیوند فراسوی سلول اولیه، سلول اولیه بعنوان سلول خدمات دهنده مبنا برای مشخص کردن $referenceSignalPower$ و $RSPS$ پالایش شده توسط لایه‌های بالاتر استفاده خواهد شد. برای پیوند فراسوی سلول ثانویه، سلول خدمات دهنده پیکربندی شده با پارامتر لایه بالاتر $pathlossReferenceLinking$ تعریف شده در مرجع [11] بعنوان سلول خدمات دهنده مبنا برای مشخص کردن $referenceSignalPower$ و $RSPS$ پالایش شده توسط لایه بالاتر مورد استفاده قرار خواهد گرفت. اگر سلول خدمات دهنده c به یک TAG که سلول اولیه یا PSCell را در بر نمی‌گیرد تعلق داشته باشد، آنگاه PSCell بعنوان سلول خدمات دهنده مبنا برای مشخص کردن $referenceSignalPower$ و $RSPS$ پالایش شده توسط لایه بالاتر مورد استفاده قرار خواهد گرفت. برای پیوند فراسوی سلول ثانویه غیر از PSCell، سلول خدمات دهنده پیکربندی شده توسط پارامتر لایه بالاتر $pathlossReferenceLinking$ که در مرجع [11] تعریف شده است، بعنوان سلول خدمات دهنده مبنا برای مشخص کردن $referenceSignalPower$ و $RSPS$ پالایش شده توسط لایه بالاتر مورد استفاده قرار خواهد گرفت. اگر سلول خدمات دهنده c به یک TAG که سلول اولیه یا PSCell را در بر نمی‌گیرد تعلق داشته باشد، آنگاه PSCell بعنوان سلول خدمات دهنده مبنا برای مشخص کردن $referenceSignalPower$ و $RSPS$ پالایش شده توسط لایه بالاتر مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

- برای $K_s = 1.25$ و $K_s = 0$ $\Delta_{TF,c}(i) = 10 \log_{10} \left((2^{BP_{RE} \times K_s} - 1) \beta_{offset}^{PUSCH} \right)$ و برای $K_s = 0$ $\Delta_{TF,c}(i) = 0$ که در آن K_s توسط پارامتر $deltaMCS-Enabled$ فراهم شده توسط لایه‌های بالاتر برای هر سلول خدمات دهنده c داده می‌شود. BP_{RE} و β_{offset}^{PUSCH} برای هر سلول خدمات دهنده c به صورت زیر محاسبه می‌شوند. برای حالت ارسال ۲ داریم $K_s = 0$.

- برای داده‌های واپایش که بوسیله PUSCH بدون داده‌های UL-SCH ارسال می‌شوند $BP_{RE} = O_{CQI} / N_{RE}$ و برای سایر موارد $\sum_{r=0}^{C-1} K_r / N_{RE}$:

- که در آن C تعداد بستک‌های K_r اندازه بستک r ، O_{CQI} تعداد بیت‌های CQI/PMI شامل بیت‌های CRC و N_{RE} تعداد عنصرهای منبع مشخص شده به صورت $N_{RE} = M_{SC}^{PUSCH-initial}$ است. $N_{symb}^{PUSCH-initial}$ که در آن C ، K_r ، $M_{SC}^{PUSCH-initial}$ و $N_{symb}^{PUSCH-initial}$ در مرجع [4] تعریف شده‌اند.

- برای داده‌های واپایش که بوسیله PUSCH بدون داده‌های UL-SCH ارسال می‌شوند $\beta_{offset}^{PUSCH} = \beta_{offset}^{CQI}$ و 1 برای سایر موارد است.
- $\delta_{PUSCH,c}$ یک مقدار اصلاح است که همچنین به آن عنوان فرمان TCP نیز از اطلاق می‌شود و در PDCCH/EPDCCH با DCI قالب ۴/۰ برای سلول خدمات دهنده c گنجانده شده است و یا بصورت الحاقی با سایر فرمان‌های TCP در PDCCH با DCI قالب ۳/۳ الف که بیت‌های توازن CRC آن با TPC-PUSCH-RNTI درهم سازی^۱ شده است، کدگذاری شده است. اگر UE با پارامتر لایه بالاتر *UplinkPowerControlDedicated-v12x0* برای سلول خدمات دهنده c پیکربندی شده باشد و اگر زیرقاب i به مجموعه ۲ زیرقاب واپایش توان پیوند فراسو همانطور که توسط پارامتر لایه بالاتر *tpc-SubframeSet-r12* اعلان شده است تعلق دارد، وضعیت فعلی تنظیم واپایش توان PUSCH برای سلول خدمات دهنده c با $f_{c,2}(i)$ داده می‌شود و UE باید از $f_{c,2}(i)$ بجای $f_c(i)$ برای مشخص کردن $P_{PUSCH,c}(i)$ استفاده کند. در غیراینصورت، وضعیت فعلی تنظیم واپایش توان PUSCH برای سلول خدمات دهنده c با استفاده از $f_c(i)$ داده خواهد شد. $f_c(i)$ و $f_{c,2}(i)$ به صورت زیر تعریف می‌شوند:
- اگر ذخیره بر مبنای پارامتر *Accumulation-enabled* فراهم شده توسط لایه‌های بالاتر فعال شده است یا اگر فرمان TCP برابر $\delta_{PUSCH,c}$ در یک PDCCH/EPDCCH با DCI قالب صفر برای سلول خدمات دهنده c که در آن CRC با C-RNTI موقت درهم سازی شده گنجانده شده است،

$$f_c(i) = f_c(i-1) + \delta_{PUSCH,c}(i - K_{PUSCH})$$

$$f_{c,2}(i) = f_{c,2}(i-1) + \delta_{PUSCH,c}(i - K_{PUSCH})$$
- که در آن $\delta_{PUSCH,c}(i - K_{PUSCH})$ بر روی PDCCH/EPDCCH با DCI قالب ۴/۰ یا PDCCH با DCI قالب ۳/۳ الف در زیرقاب $i - K_{PUSCH}$ سیگنال‌دهی شده است و $f_c(0)$ اولین مقدار پس از بازنشانی ذخیره سازی است.
- مقدار K_{PUSCH} به صورت زیر است:
- برای FDD یا FDD-TDD و نوع ۱ ساختار قاب سلول خدمات دهنده، $K_{PUSCH} = 4$ است.
- برای TDD، اگر UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد و پیکربندی TDD UL/DL دست کم دو سلول خدمات دهنده پیکربندی شده یکسان نباشد، یا اگر UE با پارامتر *EIMTA-MainConfigServCell-r12* برای دست کم یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد، یا برای FDD-TDD و نوع ۲ ساختار قاب سلول خدمات دهنده، «پیکربندی TDD UL/DL» به پیکربندی UL/DL با مرجع UL (تعریف شده در زیربند ۸-۰) برای سلول خدمات دهنده c اشاره دارد.
- برای پیکربندی‌های TDD UL/DL ۱ تا ۶، K_{PUSCH} توسط جدول ۱ داده می‌شود.
- برای پیکربندی TDD UL/DL صفر،

1 - Scrambled

- اگر ارسال PUSCH در زیرقاب ۲ یا ۷ با یک PDCCH/EPDCCH از یک DCI قالب ۴/۰ زمانبندی شده باشد که در آن LSB نمایه UL برابر ۱ است، $K_{PUSCH} = 7$ می‌باشد.
- برای سایر ارسال‌های PUSCH، K_{PUSCH} توسط جدول ۱ داده می‌شود.
- برای سلول خدمات دهنده c ، UE تلاش می‌کند تا یک PDCCH/EPDCCH از DCI قالب ۴/۰ را با C-RNTI متعلق به UE یا DCI قالب صفر برای SPS C-RNTI و یک PDCCH از DCI قالب ۳/۳ الف را با TPC-PUSCH-RNTI متعلق به UE در هر زیر قاب کدگذاری کند، مگر هنگامی که در DRX است یا هنگامی که سلول خدمات دهنده c غیر فعال شده است.
- اگر DCI قالب ۴/۰ برای سلول خدمات دهنده c و DCI قالب ۳/۳ الف هر دو در یک زیر قاب آشکار شوند، آنگاه UE باید از $\delta_{PUSCH,c}$ فراهم شده در DCI قالب ۴/۰ استفاده کند.
- برای زیرقابی که در آن هیچ فرمان TPC برای سلول خدمات دهنده c کدگذاری نشده است، یا جایی که DRX اتفاق می‌افتد یا i یک زیرقاب پیوند فراسو در TDD یا FDD-TDD و نوع ۲ ساختار سلول خدمات دهنده c نیست، $\delta_{PUSCH,c} = 0dB$.
- مقادیر ذخیره شده $\delta_{PUSCH,c}$ dB که در PDCCH/EPDCCH با DCI قالب ۴/۰ سیگنال‌دهی می‌شوند در جدول ۲ داده شده‌اند. اگر PDCCH/EPDCCH با DCI قالب صفر به عنوان یک فعال‌سازی SPS یا آزادسازی PDCCH/EPDCCH تایید شود، آنگاه $\delta_{PUSCH,c} = 0dB$.
- مقادیر ذخیره شده $\delta_{PUSCH,c}$ dB که در PDCCH/EPDCCH با DCI قالب ۳/۳ الف سیگنال‌دهی شده‌اند، همان‌گونه که توسط پارامتر $TPC-Index$ فراهم شده توسط لایه‌های بالاتر معین می‌شود، یکی از SET1 داده شده در جدول ۲ یا SET2 داده شده در جدول ۳ هستند.
- اگر UE به $P_{CMAX,c}(i)$ برای سلول خدمات دهنده c رسیده باشد، فرمان‌های TPC مثبت برای سلول خدمات دهنده c نباید ذخیره شوند.
- اگر UE به کمینه توان رسیده باشد، فرمان‌های TPC منفی نباید ذخیره شوند.
- اگر UE با پارامتر لایه بالاتر $UplinkPowerControlDedicated-v12x0$ برای سلول خدمات دهنده c پیکربندی نشده باشد، UE باید ذخیره‌سازی را در موارد زیر بازنشانی کند:
- برای سلول خدمات دهنده c ، هنگامی که مقدار $P_{O_UE_PUSCH,c}$ توسط لایه‌های بالاتر تغییر کرده است.
- برای سلول خدمات دهنده c ، هنگامی که UE پیام پاسخ دسترسی تصادفی برای سلول خدمات دهنده c را دریافت می‌کند.
- اگر UE با پارامتر لایه بالاتر $UplinkPowerControlDedicated-v12x0$ برای سلول خدمات دهنده c پیکربندی شده باشد،
- UE باید ذخیره را متناظر با $f_c(*)$ برای سلول خدمات دهنده c در موارد زیر بازنشانی کند:
 - هنگامی که مقدار $P_{O_UE_PUSCH,c}$ توسط لایه‌های بالاتر تغییر کرده است.
 - هنگامی که UE پیام پاسخ دسترسی تصادفی برای سلول c را دریافت می‌کند.

- UE باید ذخیره را متناظر با $f_{c,2}(*)$ برای سلول خدمات دهنده c بازنشانی کند:
- هنگامی که مقدار $P_{O_UE_PUSCH,c,2}$ توسط لایه‌های بالاتر تغییر کند.
- اگر UE با پارامتر لایه بالاتر $UplinkPowerControlDedicated-v12x0$ برای سلول خدمات دهنده c پیکربندی شده باشد و
 - اگر زیرقاب i همان‌گونه که توسط پارامتر لایه بالاتر $tpc-SuframeSet-r12$ اعلان شده است به مجموعه ۲ زیرقاب واپایش توان پیوند فراسو تعلق داشته باشد، $f_c(i) = f_c(i-1)$
 - اگر زیرقاب i همان‌گونه که توسط پارامتر لایه بالاتر $tpc-SuframeSet-r12$ اعلان شده است به مجموعه ۲ زیرقاب واپایش توان پیوند فراسو تعلق نداشته باشد، $f_{c,2}(i) = f_{c,2}(i-1)$
- $f_c(i) = \delta_{PUSCH,c}(i - K_{PUSCH})$ و $f_{c,2}(i) = \delta_{PUSCH,c}(i - K_{PUSCH})$ اگر ذخیره‌سازی برای سلول خدمات دهنده c بر مبنای پارامتر $Accumulation-enabled$ فراهم شده توسط لایه بالاتر فعال نشده باشد،
- که در آن $\delta_{PUSCH,c}(i - K_{PUSCH})$ در PDCCH/EPDCCH با DCI قالب ۴/۰ برای سلول خدمات دهنده c بر روی زیر قاب $i - K_{PUSCH}$ سیگنال‌دهی شده است.
- مقدار K_{PUSCH} :
 - برای FDD یا FDD-TDD و نوع ۱ ساختار قاب سلول خدمات دهنده، $K_{PUSCH} = 4$ است.
 - برای TDD، اگر UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد و پیکربندی TDD UL/DL دست کم دو سلول خدمات دهنده یکسان نباشد، یا اگر UE با پارامتر $EIMTA-MainConfigServCell-r12$ برای دست کم یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد، یا برای FDD-TDD و نوع ۲ ساختار قاب سلول خدمات دهنده، «پیکربندی TDD UL/DL» اشاره به پیکربندی UL/DL با مرجع UL (تعریف شده در زیربند ۸-۰) برای سلول خدمات دهنده c دارد.
 - برای پیکربندی ۱ تا ۶ TDD UL/DL، K_{PUSCH} در جدول ۱ داده شده است.
 - برای پیکربندی صفر TDD UL/DL:
- اگر ارسال PUSCH در زیرقاب ۲ یا ۷ با یک PDCCH/EPDCCH از DCI قالب ۴/۰ ۴ زمان‌بندی شده باشد که در آن LSB نمایه UL برابر ۱ قرار داده شده است، $K_{PUSCH} = 7$ می‌باشد.
- برای سایر ارسال‌های PUSCH، K_{PUSCH} توسط جدول ۱ داده می‌شود.
- مقادیر مطلق $\delta_{PUSCH,c}$ که بر روی PDCCH/EPDCCH با DCI قالب ۴/۰ سیگنال‌دهی شده‌اند، در جدول ۲ داده شده‌اند. اگر PDCCH/EPDCCH با DCI قالب صفر به‌عنوان یک فعال‌سازی SPS یا آزادسازی PDCCH/EPDCCH تایید شده باشد، آنگاه $\delta_{PUSCH,c}$ برابر 0dB است.

- برای زیرقابی که در آن هیچ PDCCH/EPDCCH با DCI قالب ۴/۰ برای سلول خدمات دهنده c کدگذاری نمی‌شود یا در جایی که DRX اتفاق می‌افتد یا i یک زیرقاب پیوند فراسو در TDD یا FDD-TDD و نوع ۲ ساختار قاب سلول خدمات دهنده c نمی‌باشد،

$$f_c(i) = f_c(i-1) \text{ و } f_{c,2}(i) = f_{c,2}(i-1)$$
 - اگر UE با پارامتر لایه بالاتر *UplinkPowerControlDedicated-v12x0* برای سلول خدمات دهنده c پیکربندی شده باشد و:
 - اگر زیرقاب i همان‌گونه که توسط پارامتر لایه بالاتر *tpc-SubframeSet-r12* اعلان شده است به مجموعه ۲ زیرقاب واپایش توان پیوند فراسو تعلق داشته باشد،

$$f_c(i) = f_c(i-1)$$
 - اگر زیرقاب i همان‌گونه که توسط پارامتر لایه بالاتر *tpc-SubframeSet-r12* اعلان شده است به مجموعه ۲ زیرقاب واپایش توان پیوند فراسو تعلق نداشته باشد،

$$f_{c,2}(i) = f_{c,2}(i-1)$$
 - برای هر دو نوع $f_c(*)$ (ذخیره یا مطلق فعلی)، اولین مقدار به‌صورت زیر قرار داده می‌شود:
 - اگر مقدار $P_{O_UE_PUSCH,c}$ توسط لایه‌های بالاتر تغییر کند و سلول خدمات دهنده c سلول اولیه باشد، یا اگر مقدار $P_{O_UE_PUSCH,c}$ توسط لایه‌های بالاتر دریافت شود و سلول خدمات دهنده c یک سلول ثانویه باشد:
 - $$f_c(0) = 0$$
 - در غیراینصورت:
 - اگر UE پیام پاسخ دسترسی تصادفی برای سلول خدمات دهنده c را دریافت کند:
 - $$f_c(0) = \Delta P_{rampup,c} + \delta_{msg2,c}$$
 که در آن
 - $\delta_{msg2,c}$ فرمان TPC اعلان شده در پاسخ دسترسی تصادفی متناظر با مقدمه دسترسی تصادفی ارسال شده در سلول خدمات دهنده c می‌باشد (به زیربند ۶-۲ رجوع شود)، و
- $$\Delta P_{rampup,c} = \min \left[\left\{ \max \left(0, P_{C_{MAX},c} - \left(\begin{array}{l} 10 \log_{10}(M_{PUSCH,c}(0)) \\ + P_{O_PUSCH,c}(2) + \delta_{msg2} \\ + \alpha_c(2)PL + \Delta_{TF,c}(0) \end{array} \right) \right) \right\}, \Delta P_{rampuprequested,c} \right]$$
- که در آن $\Delta P_{rampuprequested,c}$ توسط لایه‌های بالاتر فراهم می‌شود و متناظر با مجموع افزایش توان درخواست شده توسط لایه‌های بالاتر از اولین تا آخرین مقدمه در سلول خدمات‌دهنده c است، $M_{PUSCH,c}(0)$ پهنای باند واگذار شده منبع است که به‌صورت تعداد بستک‌های منبع معتبر برای زیرقاب اولین ارسال PUSCH در سلول خدمات‌دهنده c بیان می‌شود و $\Delta_{TF,c}(0)$ تنظیم توان اولین ارسال PUSCH در سلول خدمات‌دهنده c است.

- اگر مقدار $P_{O_UE_PUSCH,c,2}$ برای یک سلول خدمات‌دهنده c توسط لایه‌های بالاتر دریافت شود:

$$f_{c,2}(0) = 0$$

جدول ۱- K_{PUSCH} برای TDD با پیکربندی ۶-۰

شماره زیرقاب i										پیکربندی TDD UL/DL
9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
4	7	6	-	-	4	7	6	-	-	0
-	4	6	-	-	-	4	6	-	-	1
-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	2
-	-	-	-	-	4	4	4	-	-	3
-	-	-	-	-	-	4	4	-	-	4
-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	5
-	7	7	-	-	5	7	7	-	-	6

جدول ۲- نگاشت فیلد فرمان TPC در DCI قالب ۴/۳/۰ به مقادیر مطلق و ذخیره شده $\delta_{PUSCH,c}$

فیلد فرمان TPC در DCI قالب ۴/۳/۰	$\delta_{PUSCH,c}$ ذخیره شده [dB]	$\delta_{PUSCH,c}$ مطلق [dB] تنها DCI قالب ۴/۰
0	-1	-4
1	0	-1
2	1	1
3	3	4

جدول ۳- نگاشت فیلد فرمان TPC در DCI قالب ۳ الف به مقادیر ذخیره شده $\delta_{PUSCH,c}$

فیلد فرمان TPC در DCI قالب ۳ الف	$\delta_{PUSCH,c}$ ذخیره [dB]
0	-1
1	1

اگر UE با یک SCG پیکربندی نشده باشد و اگر مجموع توان ارسالی UE از $\hat{P}_{CMAX}(i)$ تجاوز کند، UE کمیت $\hat{P}_{PUSCH,c}(i)$ برای سلول خدمات‌دهنده c در زیرقاب i را به نحوی مقیاس‌بندی می‌کند که شرط:

$$\sum_c w(i) \hat{P}_{PUSCH,c}(i) \leq (\hat{P}_{CMAX}(i) - \hat{P}_{PUCCH}(i))$$

برآورده شود که در آن $\hat{P}_{PUCCH}(i)$ مقدار خطی $P_{PUCCH}(i)$ ، $\hat{P}_{PUSCH,c}(i)$ مقدار خطی $P_{PUSCH,c}(i)$ ، $\hat{P}_{CMAX}(i)$ مقدار خطی مجموع بیشینه توان خروجی پیکربندی شده UE یا $P_{CMAX}(i)$ (تعریف شده در مرجع [6]) در زیرقاب i و $w(i)$ یک ضریب مقیاس‌بندی $\hat{P}_{PUSCH,c}(i)$ برای سلول خدمات‌دهنده c است که در آن $0 \leq w(i) \leq 1$. در صورتی که هیچ ارسال PUCCH در زیرقاب i وجود نداشته باشد، $\hat{P}_{PUSCH}(i) = 0$.

اگر UE با یک SCG پیکربندی نشده باشد و اگر UE ارسال PUSCH با UCI در سلول خدمات‌دهنده j و PUSCH بدون UCI در هر کدام از سایر سلول‌های خدمات‌دهنده باقی‌مانده داشته باشد و مجموع توان ارسالی UE از $\hat{P}_{CMAX}(i)$ تجاوز کند، UE باید $\hat{P}_{PUSCH,c}(i)$ را برای سلول‌های خدمات‌دهنده بدون UCI در زیرقاب i به‌نحوی مقیاس‌بندی کند که شرط:

$$\sum_{c \neq j} w(i) \cdot \hat{P}_{PUSCH,c}(i) \leq (\hat{P}_{CMAX}(i) - \hat{P}_{PUSCH,j}(i))$$

برآورده شود که در آن $\hat{P}_{PUSCH,j}(i)$ توان ارسالی PUSCH برای سلول با UCI است و $w(i)$ یک ضریب مقیاس‌بندی $\hat{P}_{PUSCH,c}(i)$ برای سلول خدمات‌دهنده c بدون UCI می‌باشد. در این حالت، هیچگونه مقیاس‌بندی توان به $\hat{P}_{PUSCH,j}(i)$ اعمال نمی‌شود، مگر اینکه $\sum_{c \neq j} w(i) \cdot \hat{P}_{PUSCH,c}(i) = 0$ و مجموع توان ارسالی UE همچنان از $\hat{P}_{CMAX}(i)$ تجاوز کند.

یادآوری می‌شود که برای یک UE که با یک SCG پیکربندی نشده است، هنگامی که $w(i) > 0$ ، مقادیر $w(i)$ در سراسر سلول‌های خدمات‌دهنده یکسان هستند، اما برای سلول‌های خدمات‌دهنده مشخصی $w(i)$ می‌تواند صفر باشد.

اگر UE با یک SCG پیکربندی نشده باشد و اگر UE ارسال همزمان PUCCH و PUSCH با UCI در سلول خدمات‌دهنده j و ارسال PUSCH بدون UCI در هر کدام از سلول‌های خدمات‌دهنده باقی‌مانده داشته باشد و مجموع توان ارسالی UE از $\hat{P}_{CMAX}(i)$ تجاوز کند، UE مقدار $\hat{P}_{PUSCH,c}(i)$ را به‌صورت زیر بدست می‌آورد:

$$\hat{P}_{PUSCH,j}(i) = \min \left(\hat{P}_{PUSCH,j}(i), \left(\hat{P}_{CMAX}(i) - \hat{P}_{PUCCH}(i) \right) \right)$$

و

$$\sum_{c \neq j} w(i) \cdot \hat{P}_{PUSCH,c}(i) \leq \left(\hat{P}_{CMAX}(i) - \hat{P}_{PUCCH}(i) - \hat{P}_{PUSCH,j}(i) \right)$$

اگر UE با چندین SCG پیکربندی شده باشد و:

- اگر UE با چندین TAG پیکربندی شده باشد و اگر ارسال PUCCH / PUSCH متعلق به UE در زیرقاب i برای یک سلول خدمات‌دهنده داده شده در یک TAG با قسمتهایی از اولین نماد ارسال PUSCH در زیرقاب $i + 1$ برای یک سلول خدمات‌دهنده متفاوت در یک TAG دیگر همپوشانی کند، UE باید مجموع توان ارسالی خود را به‌گونه‌ای تنظیم کند که از P_{CMAX} در هر قسمت همپوشان تجاوز نکند.

- اگر UE با چندین TAG پیکربندی شده باشد و اگر ارسال PUSCH متعلق به UE در زیرقاب i برای یک سلول خدمات‌دهنده داده شده در یک TAG با قسمت‌هایی از اولین نماد ارسال PUCCH در زیرقاب $i + 1$ برای یک سلول خدمات‌دهنده متفاوت در یک TAG دیگر همپوشانی کند، UE باید مجموع توان ارسالی خود را به گونه‌ای تنظیم کند که از P_{CMAX} در هر قسمت همپوشان تجاوز نکند.
- اگر UE با چندین TAG پیکربندی شده باشد و اگر ارسال SRS متعلق به UE در یک نماد در زیرقاب i برای یک سلول خدمات‌دهنده داده شده در یک TAG با ارسال PUCCH / PUSCH در زیرقاب i یا زیرقاب $i + 1$ برای یک سلول خدمات‌دهنده متفاوت در همان TAG یا یک TAG دیگر همپوشانی کند، اگر مجموع توان ارسالی از مقدار P_{CMAX} در هر قسمت همپوشان نماد تجاوز می‌کند، UE باید SRS را آزاد کند.
- اگر UE با چندین TAG و بیش از دو سلول خدمات‌دهنده پیکربندی شده باشد و اگر ارسال SRS متعلق به UE در یک نماد در زیرقاب i برای یک سلول خدمات‌دهنده داده شده با ارسال SRS در زیرقاب i برای سلول(های) خدمات‌دهنده متفاوت و با ارسال PUCCH / PUSCH در زیرقاب i یا زیرقاب $i + 1$ برای سایر سلول(های) خدمات‌دهنده همپوشانی کند، اگر مجموع توان ارسالی از مقدار P_{CMAX} در هر قسمت همپوشان نماد تجاوز می‌کند، UE باید ارسال SRS را آزاد کند.
- اگر UE با چندین TAG پیکربندی شده باشد، UE باید هنگامی که توسط لایه‌های بالاتر درخواست می‌شود که PRACH را در یک سلول خدمات‌دهنده بعدی به صورت موازی با ارسال SRS در یک نماد در یک زیرقاب از یک سلول خدمات‌دهنده متفاوت متعلق به یک TAG متفاوت ارسال کند، اگر مجموع توان ارسالی از مقدار P_{CMAX} در هر قسمت همپوشان نماد تجاوز می‌کند، SRS را آزاد کند.
- اگر UE با چندین TAG پیکربندی شده باشد، UE باید هنگامی که توسط لایه‌های بالاتر درخواست می‌شود که PRACH را در یک سلول خدمات‌دهنده بعدی به صورت موازی با PUSCH / PUCCH در یک سلول خدمات‌دهنده متفاوت متعلق به یک TAG متفاوت ارسال کند، توان ارسالی PUSCH / PUCCH را بگونه‌ای تنظیم کند که مجموع توان ارسالی از مقدار P_{CMAX} در قسمت همپوشان تجاوز نکند.

۵-۱-۲ سقف توان

- دو نوع گزارش سقف توان UE تعریف شده است. یک سقف توان UE برابر PH برای زیرقاب i برای سلول خدمات‌دهنده c معتبر است.
- اگر UE با یک SCG پیکربندی شده باشد و اگر پارامتر $phr-ModeOtherCG-r12$ برای یک CG «مجازی» را اعلان کند، برای گزارش‌های سقف توان در آن CG، UE باید با فرض اینکه PUSCH/PUCCH را در هیچ سلول خدمات‌دهنده دیگری از CGها ارسال نمی‌کند PH را محاسبه کند.
- اگر UE با یک SCG پیکربندی شده باشد،
- برای محاسبه سقف توان برای سلول‌های متعلق به MCG، اصطلاح «سلول خدمات‌دهنده» در این زیربند به سلول خدمات‌دهنده متعلق به MCG اشاره دارد.

- برای محاسبه سقف توان برای سلول‌های متعلق به SCG، اصطلاح «سلول خدمات دهنده» در این زیربند اشاره به سلول خدمات دهنده متعلق به SCG دارد. اصطلاح «سلول اولیه» در این زیربند اشاره به PSCell از SCG دارد.

نوع ۱:

اگر UE، PUSCH را بدون PUCCH در زیرقاب i برای سلول خدمات‌دهنده c ارسال می‌کند، سقف توان برای گزارش نوع ۱ با استفاده از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$PH_{\text{type1},c}(i) = P_{\text{CMAX},c}(i) - \left\{ 10 \log_{10} \left(M_{\text{PUSCH},c}(i) \right) + P_{\text{O_PUSCH},c}(j) + \alpha_c(j) PL_c + \Delta_{\text{TF},c}(i) + f_c(i) \right\} [\text{dB}]$$

که در آن $P_{\text{CMAX},c}(i)$ ، $M_{\text{PUSCH},c}(i)$ ، $P_{\text{O_PUSCH},c}(j)$ ، $\alpha_c(j)$ ، PL_c ، $\Delta_{\text{TF},c}(i)$ و $f_c(i)$ در زیربند ۵-۱-۱-۱ تعریف شده‌اند.

اگر UE، PUSCH را با PUCCH در زیرقاب i برای سلول خدمات‌دهنده c ارسال می‌کند، سقف توان برای یک گزارش نوع ۱ با استفاده از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$PH_{\text{type1},c}(i) = \tilde{P}_{\text{CMAX},c}(i) - \left\{ 10 \log_{10} \left(M_{\text{PUSCH},c}(i) \right) + P_{\text{O_PUSCH},c}(j) + \alpha_c(j) PL_c + \Delta_{\text{TF},c}(i) + f_c(i) \right\} [\text{dB}]$$

که در آن $\tilde{P}_{\text{CMAX},c}(i)$ ، $M_{\text{PUSCH},c}(i)$ ، $P_{\text{O_PUSCH},c}(j)$ ، $\alpha_c(j)$ ، PL_c ، $\Delta_{\text{TF},c}(i)$ و $f_c(i)$ در زیربند ۵-۱-۱-۱ تعریف شده‌اند.

$\tilde{P}_{\text{CMAX},c}(i)$ برطبق نیازهای مرجع [6] با فرض تنها ارسال PUSCH در زیرقاب i محاسبه می‌شود. برای این حالت، لایه فیزیکی $\tilde{P}_{\text{CMAX},c}(i)$ را بجای $P_{\text{CMAX},c}(i)$ به لایه‌های بالاتر تحویل می‌دهد.

اگر UE، PUSCH را در زیرقاب i برای سلول خدمات‌دهنده c ارسال نمی‌کند، سقف توان برای یک گزارش نوع ۱ با استفاده از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$PH_{\text{type1},c}(i) = \tilde{P}_{\text{CMAX},c}(i) - \{ P_{\text{O_PUSCH},c}(1) + \alpha_c(1) PL_c + f_c(i) \} [\text{dB}]$$

که در آن $\tilde{P}_{\text{CMAX},c}(i)$ با فرض $\text{MPR}=0\text{dB}$ ، $\text{A-MPR}=0\text{dB}$ ، $\text{P-MPR}=0\text{dB}$ و $\Delta T_c = 0\text{dB}$ محاسبه می‌شود که MPR ، A-MPR ، P-MPR و ΔT_c در مرجع [6] تعریف شده‌اند. $P_{\text{O_PUSCH},c}(1)$ ، $\alpha_c(1)$ ، PL_c و $f_c(i)$ در زیربند ۵-۱-۱-۱ تعریف شده‌اند.

نوع ۲:

اگر UE، PUSCH را همزمان با PUCCH در زیرقاب i برای سلول اولیه ارسال می‌کند، سقف توان برای گزارش نوع ۲ توسط رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$PH_{\text{type2}}(i) = P_{\text{CMAX},c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH},c}(i) + P_{\text{O_PUCCH},c}(j) + \alpha_c(j) PL_c + \Delta_{\text{TF},c}(i) + f_c(i)) / 10)} + 10^{(P_{\text{O_PUSCH}} + PL_c + h(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}}, n_{\text{SR}}) + \Delta F_{\text{PUCCH}}(F) + \Delta T_{\times D}(F') + g(i)) / 10}} \right) [\text{dB}]$$

که در آن $P_{\text{CMAX},c}$, $M_{\text{PUSCH},c}(i)$, $P_{\text{O_PUSCH},c}(j)$, $\alpha_c(j)$, $\Delta_{\text{TF},c}(i)$ و $f_c(i)$ پارامترهای سلولهای اولیه تعریف شده در زیربند ۱-۱-۱-۵ هستند و $P_{\text{O_PUCCH}}$, PL_c , $h(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}}, n_{\text{SR}})$, $\Delta_{\text{F_PUCCH}}(F)$ و $\Delta_{T \times D}(F')$ در زیربند ۱-۲-۱-۵ تعریف شده‌اند.

اگر UE، PUSCH را بدون PUCCH در زیرقاب i برای سلول خدمات‌دهنده اولیه ارسال می‌کند، سقف توان برای گزارش نوع ۲ توسط رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$PH_{\text{type2}}(i) = P_{\text{CMAX},c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(10 \log_{10}(M_{\text{PUSCH},c}(i)) + P_{\text{O_PUCCH},c}(j) + \alpha_c(j) PL_c + \Delta_{\text{TF},c}(i) + f_c(i)) / 10}}{+ 10^{(P_{\text{O_PUCCH}} + PL_c + g(i)) / 10}} \right) [\text{dB}]$$

که در آن $P_{\text{CMAX},c}$, $M_{\text{PUSCH},c}(i)$, $P_{\text{O_PUSCH},c}(j)$, $\alpha_c(j)$, $\Delta_{\text{TF},c}(i)$ و $f_c(i)$ پارامترهای سلولهای اولیه تعریف شده در ۱-۱-۱-۵ می‌باشند و $P_{\text{O_PUCCH}}$, PL_c و $g(i)$ در زیربند ۱-۲-۱-۵ تعریف شده‌اند. اگر UE، PUCCH را بدون PUSCH در زیرقاب i برای سلول خدمات‌دهنده اولیه ارسال می‌کند، سقف توان برای گزارش نوع ۲ توسط رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$PH_{\text{type2}}(i) = P_{\text{CMAX},c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(P_{\text{O_PUSCH},c}(1) + \alpha_c(1) PL_c + f_c(i)) / 10}}{+ 10^{(P_{\text{O_PUSCH}} + PL_c + h(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}}, n_{\text{SR}}) + \Delta_{\text{F_PUCCH}}(F) + \Delta_{T \times D}(F') + g(i)) / 10}} \right) [\text{dB}]$$

که در آن $P_{\text{O_PUSCH},c}(1)$, $\alpha_c(1)$ و $f_c(i)$ پارامترهای سلولهای اولیه تعریف شده در ۱-۱-۱-۵ می‌باشند و $P_{\text{O_PUCCH}}$, PL_c , $h(n_{\text{CQI}}, n_{\text{HARQ}}, n_{\text{SR}})$, $\Delta_{\text{F_PUCCH}}(F)$ و $\Delta_{T \times D}(F')$ در زیربند ۱-۲-۱-۵ تعریف شده‌اند.

اگر UE، PUCCH یا PUSCH را در زیرقاب i برای سلول خدمات‌دهنده اولیه ارسال نمی‌کند، سقف توان برای یک گزارش نوع ۲ توسط رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$PH_{\text{type1},c}(i) = \tilde{P}_{\text{CMAX},c}(i) - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{(P_{\text{O_PUSCH},c}(1) + \alpha_c(1) PL_c + f_c(i)) / 10}}{+ 10^{(P_{\text{O_PUSCH},c}(j) + PL_c + g(i)) / 10}} \right) [\text{dB}]$$

که در آن $\tilde{P}_{\text{CMAX},c}(i)$ با فرض $\text{MPR}=0\text{dB}$ ، $\text{A-MPR}=0\text{dB}$ ، $\text{P-MPR}=0\text{dB}$ و $\Delta T_c = 0\text{dB}$ محاسبه می‌شود که MPR ، A-MPR ، P-MPR و ΔT_c در مرجع [6] تعریف شده‌اند. $P_{\text{O_PUSCH},c}(1)$ ، $\alpha_c(1)$ و $f_c(i)$ پارامترهای سلول اولیه تعریف شده در زیربند ۱-۱-۱-۵ هستند و $P_{\text{O_PUCCH}}$ ، PL_c و $g(i)$ در زیربند ۱-۲-۱-۵ تعریف شده‌اند.

سقف توان باید به نزدیک‌ترین مقدار در گستره $[-23; 40] \text{ dB}$ با قدم‌های 1dB گرد شود و توسط لایه فیزیکی به لایه‌های بالاتر تحویل داده شود.

اگر UE با پارامتر لایه بالاتر $\text{UplinkPowerControlDedicated-v12x0}$ برای سلول خدمات‌دهنده c پیکربندی شده باشد و اگر زیرقاب i همان‌گونه که توسط پارامتر لایه بالاتر $\text{tpc-SubframeSet-r12}$ اعلان شده است به مجموعه ۲ زیرقاب واپایش توان پیوند فراسو تعلق دارد، UE باید از $f_{c,2}(i)$ بجای $f_c(i)$ برای محاسبه $PH_{\text{type1},c}(i)$ و $PH_{\text{type2},c}(i)$ برای زیرقاب i و سلول خدمات‌دهنده c استفاده کند، که در آن $f_{c,2}(i)$ در زیربند ۱-۱-۱-۵ تعریف شده است.

۵-۱-۲ مجرای واپایش پیوند فراسوی فیزیکی

اگر UE با یک SCG پیکربندی شده باشد، UE باید رویه های شرح داده شده در این زیربند را برای MCG و SCG اعمال کند.

- هنگامی که رویه ها برای MCG اعمال می شوند، اصطلاح «سلول خدمات دهنده» در این زیربند اشاره به سلول خدمات دهنده متعلق به MCG دارد.
- هنگامی که رویه ها برای SCG اعمال می شوند، اصطلاح «سلول خدمات دهنده» در این زیربند اشاره به سلول خدمات دهنده متعلق به SCG دارد. اصطلاح «سلول اولیه» در این زیربند اشاره به PSCell از SCG دارد.

۵-۱-۲-۱ رفتار UE

اگر سلول خدمات دهنده c سلول اولیه باشد، تنظیمات توان ارسالی UE یا P_{PUCCH} برای ارسال مجرای واپایش پیوند فراسوی فیزیکی (PUCCH) در زیرقاب i به صورت زیر تعریف می شود:

$$P_{PUCCH}(i) = \min \left\{ P_{CMAX,c}(i), P_{O_PUCCH} + PL_c + h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) + \Delta_{F_PUCCH} + \Delta_{T \times D}(F') + g(i) \right\} [\text{dBm}]$$

اگر UE، PUCCH را برای سلول اولیه ارسال نمی کند، برای ذخیره فرمان TCP متعلق به PUCCH، UE باید فرض کند که توان ارسالی P_{PUCCH} برای PUCCH در زیرقاب i توسط رابطه زیر محاسبه می شود:

$$P_{PUCCH}(i) = \min \{ P_{CMAX,c}(i), P_{O_PUCCH} + PL_c + g(i) \} [\text{dBm}]$$

که در آن:

- $P_{CMAX,c}(i)$ توان ارسالی پیکربندی شده UE تعریف شده در مرجع [6] در زیرقاب i برای سلول خدمات دهنده c است. اگر UE، PUSCH را بدون PUCCH در زیرقاب i برای سلول خدمات دهنده c ارسال می کند، به منظور ذخیره فرمان TCP برای PUCCH، UE باید $P_{CMAX,c}(i)$ را همان گونه فرض کند که در زیربند ۵-۱-۱-۱ داده شده است. اگر UE، PUSCH و PUCCH را در زیرقاب i برای سلول خدمات دهنده c ارسال نکند، به منظور ذخیره فرمان TPC برای PUCCH، UE باید مقدار $P_{CMAX,c}(i)$ را با فرض $MPR=0\text{dB}$ ، $A-MPR=0\text{dB}$ ، $P-MPR=0\text{dB}$ و $\Delta T_c = 0\text{dB}$ حساب کند، که در آن MPR، A-MPR، P-MPR و ΔT_c در مرجع [6] تعریف شده اند.

- پارامتر Δ_{F_PUCCH} توسط لایه های بالاتر فراهم می شود. هر مقدار Δ_{F_PUCCH} متناظر با یک قالب PUCCH (F) نسبت به قالب PUCCH ۱ الف است که در آن هر PUCCH قالب (F) در جدول ۱۲ از مرجع [3] تعریف شده است.

- اگر UE توسط لایه های بالاتر پیکربندی شده باشد تا PUCCH را در دو درگاه آنتن ارسال کند، مقدار $\Delta_{T \times D}(F')$ توسط لایه های بالاتر فراهم می شود که در آن هر PUCCH قالب F' در جدول ۱۲ از مرجع [3] تعریف شده است، در غیر این صورت $\Delta_{T \times D}(F') = 0$.

- $h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR})$ یک مقدار وابسته به قالب PUCCH است، که در آن n_{CQI} متناظر با تعداد بیت های اطلاعات برای اطلاعات کیفیت مجرا تعریف شده در زیربند ۵-۳-۲-۳ در مرجع [4] است. اگر

زیرقاب i -ام برای SR برای UE که هیچ بستک حمل مرتبط با UL-SCH ندارد پیکربندی شده باشد، آنگاه $n_{SR} = 1$ در غیراینصورت $n_{SR} = 0$. اگر UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد یا اگر UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد و با استفاده از PUCCH قالب ۳ ارسال انجام می‌دهد، مقدار n_{HARQ} در زیربند ۱۰-۱۱ تعریف شده است. در غیراینصورت، تعداد بیت‌های HARQ-ACK ارسال شده در زیرقاب i است.

- برای PUCCH قالب ۱، ۱ الف و ۱ ب، $h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) = 0$
- برای PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا، اگر UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد، $h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) = \frac{(n_{HARQ}-1)}{2}$ در غیراینصورت $h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) = 0$
- برای PUCCH قالب ۲، ۲ الف، ۲ ب و پیشوند چرخشی عادی،

$$\left. \begin{array}{l} \text{اگر } n_{CQI} \geq 4 \\ \text{در غیر اینصورت} \end{array} \right\} 10 \log_{10} \left(\frac{n_{CQI}}{4} \right) = h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR})$$

- برای PUCCH قالب ۲ و پیشوند چرخشی توسعه یافته:

$$\left. \begin{array}{l} \text{اگر } n_{CQI} + n_{HARQ} \geq 4 \\ \text{در غیر اینصورت} \end{array} \right\} 10 \log_{10} \left(\frac{n_{CQI} + n_{HARQ}}{4} \right) = h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR})$$

- برای PUCCH قالب ۳ و هنگامی که UE، HARQ-ACK/SR را بدون CSI متناوب ارسال می‌کند،
- اگر UE توسط لایه‌های بالاتر پیکربندی شده باشد تا PUCCH قالب ۳ را بر روی دو درگاه آنتن ارسال کند، یا اگر UE بیش از ۱۱ بیت از HARQ-ACK/SR را ارسال کند:

$$h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) = \frac{n_{HARQ} + n_{SR} - 1}{3}$$

- در غیراینصورت:

$$h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) = \frac{n_{HARQ} + n_{SR} - 1}{2}$$

- برای PUCCH قالب ۳ و هنگامی که UE، HARQ-ACK /SR با CSI متناوب را ارسال می‌کند،
- اگر UE توسط لایه‌های بالاتر پیکربندی شده باشد تا PUCCH قالب ۳ را در دو درگاه آنتن ارسال کند، یا اگر UE بیش از ۱۱ بیت از HARQ-ACK/SR و CSI را ارسال کند،

$$h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) = \frac{n_{HARQ} + n_{CQI} + n_{SR} - 1}{3}$$

- در غیراینصورت،

$$h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) = \frac{n_{HARQ} + n_{SR} + n_{CQI} - 1}{2}$$

- P_{O_PUCCH} یک پارامتر مرکب از مجموع پارامترهای $P_{O_NOMINAL_PUCCH}$ و $P_{O_UE_PUCCH}$ فراهم شده توسط لایه‌های بالاتر است.

- δ_{PUCCH} یک مقدار اصلاحی مختص UE است که همچنین از آن به عنوان فرمان TPC یاد می‌شود که در یک PDCCH با DCI قالب ۱ الف / ۱ ب / ۱ ت / ۱ الف / ۲ / ۲ ب / ۲ پ / ۲ ت برای سلول اولیه، یا در یک EPDCCH با DCI قالب ۱ الف / ۱ ب / ۱ ت / ۱ الف / ۲ / ۲ ب / ۲ پ / ۲ ت برای سلول اولیه گنجانده می‌شود، یا از طریق کدگذاری الحاقی با سایر مقادیر اصلاحی PUCCH مختص UE در یک PDCCH با DCI قالب ۳ / ۳ الف که بیت‌های توازن CRC آن با TPC-PUCCH-RNTI درهم سازی شده‌اند ارسال می‌شود.

- اگر یک UE برای پایش EPDCCH پیکربندی نشده باشد، تلاش می‌کند که PDCCH متعلق به DCI قالب ۳ / ۳ الف را با TPC-PUCCH-RNTI متعلق به UE و یک یا چند PDCCH متعلق به DCI قالب ۱ الف / ۱ ب / ۱ ت / ۱ الف / ۲ / ۲ ب / ۲ پ / ۲ ت را با C-RNTI یا SPS C-RNTI متعلق به UE در هر زیرقاب کدگذاری کند، مگر هنگامی که در DRX است.

- اگر یک UE برای پایش EPDCCH پیکربندی شده باشد، تلاش می‌کند که موارد زیر را کدگذاری کند:

- یک PDCCH از DCI قالب ۳ / ۳ الف با TPC-PUCCH-RNTI متعلق به UE و یک یا چند PDCCH از DCI قالب ۱ الف / ۱ ب / ۱ ت / ۱ الف / ۲ / ۲ ب / ۲ پ / ۲ ت را با SPS

C-RNTI یا C-RNTI متعلق به UE همان گونه که در زیربند ۹-۱-۱ تعریف شده است

- یک یا چند EPDCCH از DCI قالب ۱ الف / ۱ ب / ۱ ت / ۱ الف / ۲ / ۲ ب / ۲ پ / ۲ ت با C-RNTI یا SPS C-RNTI متعلق به UE همان گونه که در زیربند ۹-۱-۴ شرح داده شده است.

- اگر UE :

- یک PDCCH با DCI قالب ۱ الف / ۱ ب / ۱ ت / ۱ الف / ۲ / ۲ ب / ۲ پ / ۲ ت یا

- یک EPDCCH با DCI قالب ۱ الف / ۱ ب / ۱ ت / ۱ الف / ۲ / ۲ ب / ۲ پ / ۲ ت

را برای سلول اولیه کد گذاری کند و RNTI آشکار شده متناظر برابر با C-RNTI یا SPS C-RNTI متعلق به UE باشد و فیلد TPC در قالب DCI برای مشخص کردن منبع PUCCH مشابه زیربند ۱۰-۱ استفاده نشود، UE باید از δ_{PUCCH} فراهم شده در آن PDCCH/EPDCCH استفاده کند.

در غیراینصورت:

- اگر UE یک PDCCH با DCI قالب ۳ / ۳ الف را کدگذاری کند، UE باید از δ_{PUCCH} فراهم شده در آن PDCCH استفاده کند.

در غیراینصورت UE باید δ_{PUCCH} را برابر 0dB قرار دهد.

- $g(i) = g(i-1) + \sum_{m=0}^{M-1} \delta_{PUCCH}(i-k_m)$ که در آن $g(i)$ وضعیت تنظیم واپایش توان PUCCH فعلی است و $g(0)$ اولین مقدار بعد از بازنشانی می‌باشد.

- برای FDD یا FDD-TDD و نوع ۱ ساختار قاب سلول اولیه، $M = 1$ و $k_0 = 4$.

- برای TDD، مقادیر M و k_m در جدول ۱۲۵ داده شده‌اند، که در آن «پیکربندی UL/DL» در جدول ۱۲۵ متناظر با $eimta-HarqReferenceConfig-r12$ برای سلول اولیه است هنگامی که UE با پارامتر $EIMTA-MainConfigServCell-r12$ برای سلول اولیه پیکربندی شده باشد.

- مقادیر δ_{PUCCH} در واحد dB که در PDCCH با DCI قالب ۱ الف / ۱ ب / ۱ ت / ۱ الف / ۲ ب / ۲ الف / ۲ / ۲ ب / ۲ پ / ۲ ت یا در EPDCCH با DCI قالب ۱ الف / ۱ ب / ۱ ت / ۱ الف / ۲ ب / ۲ پ / ۲ ت سیگنال‌دهی می‌شوند در جدول ۴ داده شده‌اند. اگر PDCCH با DCI قالب ۱ الف / ۱ / ۲ الف / ۲ / ۲ ب / ۲ پ / ۲ ت یا EPDCCH با DCI قالب ۱ الف / ۱ / ۲ الف / ۲ / ۲ ب / ۲ پ / ۲ ت به‌عنوان یک PDCCH / EPDCCH فعال‌سازی SPS تایید شود، یا PDCCH / EPDCCH با DCI قالب ۱ الف به‌عنوان یک PDCCH / EPDCCH آزادسازی SPS تایید شود، آنگاه δ_{PUCCH} برابر 0dB است.

- مقادیر δ_{PUCCH} در واحد dB، که در PDCCH با DCI قالب ۳ / ۳ الف سیگنال‌دهی می‌شوند در جدول ۴ یا در جدول ۵ به‌صورت پیکربندی شده نیمه ایستا توسط لایه‌های بالاتر داده شده‌اند.

- اگر مقدار $P_{O_UE_PUCCH}$ توسط لایه‌های بالاتر تغییر کند،
 $g(0) = 0$

- در غیراینصورت،

$$g(0) = \Delta P_{rampup} + \delta_{msg2} \quad \text{که در آن}$$

- δ_{msg2} ، فرمان TPC اعلان شده در پاسخ دسترسی تصادفی متناظر با مقدمه دسترسی تصادفی ارسال شده در سلول اولیه است (زیربند ۶-۲)

- اگر UE، PUCCH را در زیرقاب i ارسال می‌کند:

$$\Delta P_{rampup} = \min \left[\left\{ \max \left(0, P_{CMAX,c} - \left(P_{O_PUCCH} + PL_c + h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) + \Delta_{F_PUCCH}(F) + \Delta_{T \times D}(F') \right) \right) \right\} \right]_{\Delta P_{rampuprequested}}$$

در غیراینصورت:

$$\Delta P_{rampup} = \min \left[\left\{ \max \left(0, P_{CMAX,c} - (P_{O_PUCCH} + PL_c) \right) \right\} \right]_{\Delta P_{rampuprequested}}$$

و $\Delta P_{rampuprequested}$ توسط لایه‌های بالاتر فراهم می‌شود و متناظر با مجموع افزایش توان درخواست شده توسط لایه‌های بالاتر از اولین تا آخرین مقدمه در سلول اولیه است.

- اگر UE به $P_{CMAX,c}(i)$ برای سلول اولیه رسیده باشد، نباید فرمان‌های TPC مثبت برای سلول اولیه ذخیره شوند.

- اگر UE به کمینه توان رسیده باشد، نباید فرمان‌های TPC منفی ذخیره شوند.
- UE باید ذخیره را بازنشانی کند:
- هنگامی که مقدار $P_{O_UE_PUCCH}$ توسط لایه‌های بالاتر تغییر کند.
- هنگامی که UE یک پیام پاسخ دسترسی تصادفی برای سلول اولیه را دریافت کند.
- $g(i) = g(i-1)$ اگر i یک زیرقاب پیوند فراسو در TDD یا FDD-TDD و نوع ۲ ساختار قاب سلول اولیه نباشد.

جدول ۴- نگاشت فیلد فرمان TPC در DCI قالب ۱ الف / ۱ ب / ۱ ت / ۱ الف / ۲ ب / ۲ پ / ۲ ت / ۳ به مقادیر

δ_{PUCCH}

δ_{PUCCH} [dB]	فیلد فرمان TPC در DCI قالب ۱ الف / ۱ ب / ۱ ت / ۱ الف / ۲ ب / ۲ پ / ۲ ت / ۳
-1	0
0	1
1	2
3	3

جدول ۵- نگاشت فیلد فرمان TPC در DCI قالب ۳ الف به مقادیر δ_{PUCCH}

δ_{PUCCH} [dB]	فیلد فرمان TPC در DCI قالب ۳ الف
-1	0
1	1

۳-۱-۵ نماد مرجع اندازه‌گیری (SRS)

۱-۳-۱-۵ رفتار UE

تنظیمات توان ارسالی UE برای SRS ارسال شده یا P_{SRS} در زیرقاب i برای سلول خدمات دهنده c به صورت زیر تعریف شده است:

$$P_{SRS,c}(i) = \min\{P_{CMAX,c}(i), P_{SRS_OFFSET,c}(m) + 10 \log_{10}(M_{SRS,c}) + P_{O_PUSCH,c}(j) + \alpha_c(j)PL_c + f_c(i)\}[\text{dBm}]$$

که در آن

- $P_{CMAX,c}(i)$ توان ارسالی پیکربندی شده UE تعریف شده در مرجع [6] در زیرقاب i برای سلول خدمات دهنده c است.

- $P_{SRS_OFFSET,c}(m)$ به صورت نیمه ایستا توسط لایه‌های بالاتر برای $m = 0$ و $m = 1$ و برای سلول خدمات دهنده c پیکربندی می‌شود. اگر فعال‌سازی برای ارسال SRS از نوع صفر باشد، آنگاه $m = 0$ و اگر فعال‌سازی از نوع ۱ باشد، آنگاه $m = 1$ است.

- $M_{SRS,c}$ پهنای باند ارسال SRS در زیرقاب i برای سلول خدمات دهنده c بیان شده به صورت تعداد بستک‌های منبع است.

- $f_c(i)$ وضعیت فعلی تنظیم واپایش توان PUSCH برای سلول خدمات دهنده c است. به زیربند ۱-۱-۵-۱ رجوع شود.

- $P_{O_PUSCH,c}(j)$ و $\alpha_c(j)$ پارامترهای تعریف شده در زیربند ۵-۱-۱-۱ برای زیرقاب i هستند، که در آن $j = 1$

اگر UE با یک SCG پیکربندی نشده باشد و اگر مجموع توان ارسالی UE برای نماد مرجع اندازه‌گیری در یک نماد SC-FDMA از $\hat{P}_{C_{MAX}}(i)$ تجاوز کند، UE، $\hat{P}_{SRS,c}(i)$ برای سلول خدمات دهنده c و نماد SC-FDMA در زیرقاب i را به گونه‌ای مقیاس‌بندی می‌کند که شرط

$$\sum_c w(i) \cdot \hat{P}_{SRS,c}(i) \leq \hat{P}_{C_{MAX}}(i)$$

برآورده شود که در آن $\hat{P}_{SRS,c}(i)$ مقدار خطی $P_{SRS,c}(i)$ ، $\hat{P}_{C_{MAX}}(i)$ مقدار خطی $P_{C_{MAX},c}$ تعریف شده در مرجع [6] در زیرقاب i و $w(i)$ یک ضریب مقیاس‌بندی $\hat{P}_{SRS,c}(i)$ برای سلول خدمات دهنده c است که در آن $0 < w(i) \leq 1$ است. توجه داشته باشید که مقادیر $w(i)$ در سراسر سلول‌های خدمات دهنده یکسان هستند.

اگر UE با یک SCG پیکربندی نشده باشد و اگر UE با چندین TAG پیکربندی شده باشد و ارسال SRS متعلق به UE در یک نماد SC-FDMA برای یک سلول خدمات دهنده در زیرقاب i در یک TAG با ارسال SRS در یک نماد SC-FDMA دیگر در زیرقاب i یک سلول خدمات دهنده در یک TAG دیگر همپوشانی کند، و اگر مجموع توان ارسالی UE برای نماد مرجع اندازه‌گیری در قسمت همپوشان از $\hat{P}_{C_{MAX}}(i)$ تجاوز کند، UE، $\hat{P}_{SRS,c}(i)$ برای سلول خدمات دهنده c و هر قسمت همپوشان نمادهای SRS SC-FDMA در زیرقاب i را به نحوی مقیاس‌بندی می‌کند که شرط:

$$\sum_c w(i) \hat{P}_{SRS,c}(i) \leq \hat{P}_{C_{MAX}}(i)$$

برآورده شود که در آن $\hat{P}_{SRS,c}(i)$ مقدار خطی $P_{SRS,c}(i)$ ، $\hat{P}_{C_{MAX}}(i)$ مقدار خطی $P_{C_{MAX}}$ تعریف شده در مرجع [6] در زیرقاب i و $w(i)$ یک ضریب مقیاس‌بندی $\hat{P}_{SRS,c}(i)$ برای سلول خدمات دهنده c است که $0 < w(i) \leq 1$. توجه داشته باشید که مقادیر $w(i)$ در سراسر سلول‌های خدمات دهنده یکسان هستند.

اگر UE توسط پارامتر لایه بالاتر $UplinkPowerControlDedicated-v12x0$ برای سلول خدمات دهنده c پیکربندی شده باشد و اگر زیرقاب i همان‌گونه که توسط پارامتر لایه بالاتر $tpc-SubframeSet-r12$ اعلان شده است به مجموعه ۲ زیرقاب واپایش توان پیوند فراسو تعلق دارد، UE باید از $f_{c,2}(i)$ بجای $f_c(i)$ برای مشخص کردن $P_{SRS,c}(i)$ برای زیرقاب i و سلول خدمات دهنده c استفاده کند که در آن $f_{c,2}(i)$ در زیربند ۵-۱-۱-۱-۱ تعریف شده است.

۵-۱-۴ تخصیص توان برای اتصال دوتایی

اگر UE با چندین گروه سلول پیکربندی شده باشد،

- اگر UE از اتصال دوتایی همزمان پشتیبانی می‌کند اما از اتصال دوتایی ناهمزمان پشتیبانی نمی‌کند، یا اگر UE از اتصال دوتایی همزمان و ناهمزمان پشتیبانی کند و اگر پارامتر لایه بالاتر DC-*PowerControlMode* حالت ۱ واپایش توان اتصال دوتایی را اعلان کند:
- اگر بیشینه تفاوت زمان‌بندی پیوند فراسو بین سیگنال‌های ارسال شده به سلول‌های خدمات دهنده متفاوت شامل‌های سلول‌های خدمات دهنده متعلق به CG‌های متفاوت، کوچکتر یا مساوی $T_{dc1_threshold}$ باشد:
- UE باید از رویه‌های بخش ۵-۱-۴-۱ استفاده کند.
- اگر یک ارسال PRACH متعلق به UE در Pcell که از زیرقاب $i1$ از MCG آغاز می‌شود در حوزه زمان با ارسال PRACH دیگری از UE که از زیرقاب $i2$ از SCG آغاز شده است همپوشانی کند و اگر زیرقاب $i1$ و زیرقاب $i2$ در زمان در بیش از یک نماد همپوشانی می‌کنند و اگر مجموع توان هر دو ارسال PRACH از $\hat{P}_{CMAX}(i1, i2)$ تجاوز می‌کند، UE باید PRACH را در Pcell با استفاده از توان ارسالی مقدمه (P_{PRACH}) شرح داده شده در زیربند ۶-۱ ارسال کند. UE می‌تواند توان ارسال PRACH در زیرقاب $i2$ از SCG را به‌گونه‌ای تنظیم یا رها کند که مجموع توان از $\hat{P}_{CMAX}(i1, i2)$ تجاوز نکند، که در آن مقدار خطی توان ارسالی پیکربندی شده برای اتصال دوتایی برای جفت زیرقاب $(i1, i2)$ می‌باشد همان‌گونه که در مرجع [6] شرح داده شده است. اگر UE ارسال PRACH را آزاد کند، نشان‌گر تعلیق افزایش توان را به لایه‌های بالاتر ارسال می‌کند. اگر UE توان ارسال PRACH را تنظیم کند، می‌تواند نشان‌گر تعلیق افزایش توان را به لایه‌های بالاتر ارسال کند.
- اگر UE از اتصال دوتایی همزمان و ناهمزمان پشتیبانی می‌کند و اگر پارامتر لایه بالاتر DC-*PowerControlMode* حالت ۱ واپایش توان اتصال دوتایی را اعلان نمی‌کند:
- UE باید از روال‌های شرح داده شده در زیربند ۵-۱-۴-۲ استفاده کند.
- اگر یک ارسال PRACH در Pcell در زیرقاب $i1$ از MCG در زمان با ارسال PRACH دیگری در زیرقاب $i2$ از SCG همپوشانی کند و اگر تفاوت زمانی بین شروع دو ارسال PRACH کمتر از $T_s \times 30720$ باشد و اگر زمان‌بندی ارسال PRACH در Pcell (برطبق زیربند ۶-۱-۱) به نحوی باشد که UE آماده ارسال PRACH در Pcell دست کم یک زیرقاب قبل از زیرقاب $i1$ از MCG باشد و اگر مجموع توان هر دو ارسال PRACH از $\hat{P}_{CMAX}(i1, i2)$ تجاوز می‌کند، UE باید PRACH را در Pcell با استفاده از توان ارسال مقدمه (P_{PRACH}) شرح داده شده در زیربند ۶-۱ ارسال کند. UE می‌تواند توان ارسال PRACH در زیرقاب $i2$ از SCG را به‌گونه‌ای تنظیم یا رها کند که مجموع توان از $\hat{P}_{CMAX}(i1, i2)$ تجاوز نکند، که در آن مقدار خطی توان ارسالی پیکربندی شده برای اتصال دوتایی برای جفت زیرقاب $(i1, i2)$ شرح داده شده در مرجع [6] می‌باشد. اگر UE ارسال PRACH را آزاد کند، نشان‌گر تعلیق افزایش توان را به لایه‌های بالاتر ارسال می‌کند. اگر UE توان ارسال PRACH را تنظیم کند، می‌تواند نشان‌گر تعلیق افزایش توان را به لایه‌های بالاتر ارسال کند.

۵-۴-۱-۱ حالت ۱ واپایش توان اتصال دوتایی

اگر ارسال (های) UE PUSCH /PUCCH در زیرقاب $i1$ از CG1 در زمان با ارسال های PUSCH /PUCCH در بیش از یک نماد از زیرقاب $i2$ از CG2 همپوشانی کند یا اگر دست کم آخرین نماد ارسال (های) UE PUSCH /PUCCH در زیرقاب $i1$ از CG1 در زمان با ارسال (های) SRS از زیرقاب $i2$ همپوشانی کند و:

- اگر UE یک ارسال PUCCH /PUSCH با UCI شامل HARQ-ACK /SR در زیرقاب $i1$ از CG1 دارد:

اگر UE یک ارسال PUCCH با UCI شامل HARQ-ACK /SR در زیرقاب $i1$ از CG1 دارد و اگر $\hat{P}_{PUCCH_CG1}(i1)$ از $S1(i1)$ تجاوز می کند، UE، $\hat{P}_{PUCCH_CG1}(i1)$ را به گونه ای مقیاس بندی می کند که شرط $\alpha1(i1) \times \hat{P}_{PUCCH_CG1}(i1) = \max\{0, S1(i1)\}$ برآورده شود که در آن $0 \leq \alpha1(i1) \leq 1$ و $\hat{P}'_{PUCCH_CG1}(i1) = \alpha1(i1) \times \hat{P}_{PUCCH_CG1}(i1)$ اگر $\hat{P}_{PUCCH_CG1}(i1)$ از $S1(i1)$ تجاوز نکند، $\hat{P}'_{PUCCH_CG1}(i1) = \hat{P}_{PUCCH_CG1}(i1)$ اگر UE یک ارسال PUSCH با UCI شامل HARQ-ACK در زیرقاب $i1$ از سلول خدمات دهنده $c1 \in CG1$ داشته باشد و اگر $\hat{P}_{PUSCH, c1}(i1)$ از $S1(i1)$ تجاوز کند، UE، $\hat{P}_{PUSCH, c1}(i1)$ را به گونه ای مقیاس بندی می کند که شرط $\alpha1(i1) \times \hat{P}_{PUSCH, c1}(i1) = \max\{0, S1(i1)\}$ برآورده شود که در آن $0 \leq \alpha1(i1) \leq 1$ و $\hat{P}'_{PUSCH, c1}(i1) = \alpha1(i1) \times \hat{P}_{PUSCH, c1}(i1)$ اگر $\hat{P}_{PUSCH, c1}(i1)$ از $S1(i1)$ تجاوز نکند، $\hat{P}'_{PUSCH, c1}(i1) = \hat{P}_{PUSCH, c1}(i1)$ $S1(i1)$ به صورت زیر معین می شود:

$$S1(i1) = \hat{P}_{CMAX}(i1, i2) - \hat{P}_{u1}(i1) - \hat{P}_{q1}(i2) - \min \left\{ \max \left\{ \begin{array}{l} 0, \\ \hat{P}_{CMAX}(i1, i2) \times \frac{\gamma_{CG2}}{100} - \hat{P}_{q1}(i2) \end{array} \right\}, \hat{P}'_{q1}(i1) \right\}$$

که در آن:

$$\hat{P}_{u1}(i1) = \hat{P}_{PRACH_CG1}(i1) \quad -$$

- اگر CG1، MCG است و CG2، SCG باشد،

$$\hat{P}_{q1}(i1) = \hat{P}_{PRACH_CG2}(i2) \quad -$$

$$\hat{P}'_{q1}(i1) = \hat{P}_{PUCCH_CG2}(i2) + \sum_{c2 \in CG2} (\hat{P}_{PUSCH, c2}(i2) + \hat{\hat{P}}_{SRS, c2}(i2)) \quad -$$

- اگر CG1، SCG است و اگر CG2، MCG باشد،

- اگر UE یک ارسال PUCCH با UCI شامل HARQ-ACK از $i2$ از CG2 داشته باشد،

$$\hat{P}_{q1}(i2) = \hat{P}_{PRACH_CG2}(i2) + \hat{P}'_{PUCCH_CG2}(i2) \quad -$$

$$\hat{P}'_{q1}(i2) = \sum_{c2 \in CG2} (\hat{P}_{PUSCH, c2}(i2) + \hat{\hat{P}}_{SRS, c2}(i2)) \quad -$$

- در غیر این صورت اگر UE یک ارسال PUSCH با UCI شامل HARQ-ACK در زیرقاب $i2$ از

سلول خدمات دهنده $j2 \in CG2$ داشته باشد،

$$\hat{P}_{q1}(i2) = \hat{P}_{PRACH_CG2}(i2) + \hat{P}'_{PUSCH, j2}(i2) \quad -$$

$$\hat{P}'_{q1}(i2) = \sum_{c2 \in CG2, c2 \neq j2} \hat{P}_{PUSCH, c2}(i2) + \sum_{c2 \in CG2} \hat{\hat{P}}_{SRS, c2}(i2) \quad -$$

- در غیر این صورت،

$\hat{P}_{q1}(i2) = \hat{P}_{PRACH_CG2}(i2)$ -
 $\hat{P}'_{q1}(i1) = \hat{P}_{PUCCH_CG2}(i2) + \sum_{c2 \in CG2} (\hat{P}_{PUSCH,c2}(i2) + \hat{\hat{P}}_{SRS,c2}(i2))$ -
 اگر UE یک ارسال PUCCH /PUSCH با UCI داشته باشد که شامل HARQ-ACK /SR در زیرقاب $i1$ از CG1 نیست:

اگر UE یک ارسال PUCCH با UCI که شامل HARQ-ACK /SR در زیرقاب $i1$ از CG1 نیست داشته باشد و اگر $\hat{P}_{PUCCH_CG1}(i1)$ از $S2(i1)$ تجاوز کند، UE، $\hat{P}_{PUCCH_CG1}(i1)$ را به گونه ای مقیاس بندی می کند که شرط $\alpha2(i1) \times \hat{P}_{PUCCH_CG1}(i1) = \max\{0, S2(i1)\}$ برآورده شود که در آن $0 \leq \alpha2(i1) \leq 1$ و $\hat{P}'_{PUCCH_CG1}(i1) = \alpha2(i1) \times \hat{P}_{PUCCH_CG1}(i1)$ اگر $\hat{P}_{PUCCH_CG1}(i1)$ از $S2(i1)$ تجاوز نکند، $\hat{P}'_{PUCCH_CG1}(i1) = \hat{P}_{PUCCH_CG1}(i1)$ اگر UE یک ارسال PUSCH با UCI داشته باشد که شامل HARQ-ACK در زیرقاب $i1$ از سلول خدمات دهنده $c1 \in CG1$ نیست و اگر $\hat{P}_{PUSCH,c1}(i1)$ از $S2(i1)$ تجاوز کند، UE، $\hat{P}_{PUSCH,c1}(i1)$ را به گونه ای مقیاس بندی می کند که شرط $\alpha2(i1) \times \hat{P}_{PUSCH,c1}(i1) = \max\{0, S2(i1)\}$ برآورده شود که در آن $0 \leq \alpha2(i1) \leq 1$ و $\hat{P}'_{PUSCH,c1}(i1) = \alpha2(i1) \times \hat{P}_{PUSCH,c1}(i1)$ اگر $\hat{P}_{PUSCH,c1}(i1)$ از $S2(i1)$ تجاوز نکند، $\hat{P}'_{PUSCH,c1}(i1) = \hat{P}_{PUSCH,c1}(i1)$ $S2(i1)$ به صورت زیر معین می شود:

$$S2(i1) = \hat{P}_{CMAX}(i1, i2) - \hat{P}_{u2}(i1) - \hat{P}_{q2}(i1) - \min \left\{ \max \left\{ 0, \hat{P}_{CMAX}(i1, i2) \times \frac{\gamma_{CG2}}{100} - \hat{P}_{q2}(i2) \right\}, \hat{P}'_{q2}(i2) \right\}$$

که در آن:

اگر UE یک ارسال PUCCH با HARQ-ACK و یک ارسال PUSCH با UCI دارد که شامل HARQ-ACK در زیرقاب $i1$ از CG1 نیست، $\hat{P}_{u2}(i1) = \hat{P}_{PRACH_CG1}(i1) + \hat{P}'_{PUCCH_CG1}(i1)$ در غیر این صورت $\hat{P}_{u2}(i1) = \hat{P}_{PRACH_CG1}(i1)$ اگر CG1، MCG است و اگر CG2، SCG باشد،

اگر UE یک ارسال PUCCH با UCI شامل HARQ-ACK در زیرقاب $i2$ از CG2 داشته باشد،

$$\hat{P}_{q2}(i2) = \hat{P}_{PRACH_CG2}(i2) + \hat{P}_{PUCCH_CG2}(i2)$$

$$\hat{P}'_{q2}(i2) = \sum_{c2 \in CG2} (\hat{P}_{PUSCH,c2}(i2) + \hat{\hat{P}}_{SRS,c2}(i2))$$

در غیر این صورت اگر UE یک ارسال PUSCH با UCI شامل HARQ-ACK در زیرقاب $i2$ از سلول خدمات دهنده $j2 \in CG2$ دارد،

$$\hat{P}_{q2}(i2) = \hat{P}_{PRACH_CG2}(i2) + \hat{P}'_{PUSCH,j2}(i2)$$

$$\hat{P}'_{q2}(i2) = \sum_{c2 \in CG2, c2 \neq j2} \hat{P}_{PUSCH,c2}(i2) + \sum_{c2 \in CG2} \hat{\hat{P}}_{SRS,c2}(i2)$$

در غیر این صورت،

$$\hat{P}_{q2}(i2) = \hat{P}_{PRACH_CG2}(i2)$$

$$\hat{P}'_{q2}(i2) = \hat{P}_{PUCCH_CG2}(i2) + \sum_{c2 \in CG2} (\hat{P}_{PUSCH,c2}(i2) + \hat{\hat{P}}_{SRS,c2}(i2))$$

- اگر CG1، SCG است و اگر CG2، MCG باشد،
- اگر UE یک ارسال PUCCH در زیرقاب $i2$ از CG2 و/یا ارسال PUSCH با UCI در زیرقاب $i2$ از سلول خدمات دهنده $j2 \in CG2$ داشته باشد:
- $$\hat{P}_{q2}(i2) = \hat{P}_{PRACH_CG2}(i2) + \hat{P}'_{PUCCH_CG2}(i2) + \hat{P}'_{PUSCH,j2}(i2) \quad -$$
- $$\hat{P}'_{q2}(i2) = \sum_{c2 \in CG2, c2 \neq j2} \hat{P}_{PUSCH,c2}(i2) + \sum_{c2 \in CG2} \hat{\hat{P}}_{SRS,c2}(i2) \quad -$$
- که در آن اگر UE یک ارسال PUCCH در زیرقاب $i2$ از CG2 نداشته باشد،
- $$\hat{P}_{PUCCH_CG2}(i2) = 0$$
- اگر UE یک ارسال PUCCH با UCI در زیرقاب $i2$ از CG2 داشته باشد
- $$\hat{P}_{PUSCH,j2}(i2) = 0$$
- در غیر اینصورت:
- $$\hat{P}_{q2}(i2) = \hat{P}_{PRACH_CG2}(i2) \quad -$$
- $$\hat{P}'_{q2}(i2) = \sum_{c2 \in CG2} \left(\hat{P}_{PUSCH,c2}(i2) + \hat{\hat{P}}_{SRS,c2}(i2) \right) \quad -$$
- اگر UE ارسال(های) PUSCH بدون UCI در زیرقاب $i1$ از CG1 داشته باشد، UE باید:
- $$S3(i1) = \hat{P}_{CMAX}(i1, i2) - \hat{P}_{u3}(i1) - \hat{P}_{q3}(i2)$$
- $$- \min \left\{ \max \left\{ 0, \hat{P}_{CMAX}(i1, i2) \times \frac{\gamma_{CG2}}{100} - \hat{P}_{q3}(i2) \right\}, \hat{P}'_{q3}(i2) \right\}$$
- را معین کند، که در آن:
- اگر UE یک ارسال PUCCH در زیرقاب $i1$ از CG1 و/یا ارسال PUSCH با UCI در زیرقاب $i1$ از سلول خدمات دهنده $j1 \in CG1$ دارد:
- $$\hat{P}_{u3}(i1) = \hat{P}_{PRACH_CG1}(i1) + \hat{P}'_{PUCCH_CG1}(i1) + \hat{P}'_{PUSCH,j1}(i1)$$
- که در آن اگر UE یک ارسال PUCCH در زیرقاب $i1$ از CG1 ندارد $\hat{P}'_{PUCCH_CG1}(i1) = 0$ ، اگر UE ارسال PUSCH با UCI در زیرقاب $i1$ از CG1 ندارد $\hat{P}'_{PUSCH,j1}(i1) = 0$ در غیر اینصورت
- $$\hat{P}_{u3}(i1) = \hat{P}_{PRACH_CG1}(i1)$$
- اگر CG1، MCG است و اگر CG2، SCG باشد،
- اگر UE یک ارسال PUCCH در زیرقاب $i2$ از CG2 و/یا ارسال PUSCH با UCI در زیرقاب $i2$ از سلول خدمات دهنده $j2 \in CG2$ داشته باشد:
- $$\hat{P}_{q3}(i2) = \hat{P}_{PRACH_CG2}(i2) + \hat{P}'_{PUCCH_CG2}(i2) + \hat{P}'_{PUSCH,j2}(i2) \quad -$$
- $$\hat{P}'_{q3}(i2) = \sum_{c2 \in CG2, c2 \neq j2} \hat{P}_{PUSCH,c2}(i2) + \sum_{c2 \in CG2} \hat{\hat{P}}_{SRS,c2}(i2) \quad -$$
- که در آن اگر UE یک ارسال PUCCH در زیرقاب $i2$ از CG2 نداشته باشد،
- $$\hat{P}_{PUCCH_CG2}(i2) = 0$$
- اگر UE یک ارسال PUCCH با UCI در زیرقاب $i2$ از CG2 داشته باشد
- $$\hat{P}_{PUSCH,j2}(i2) = 0$$
- در غیر اینصورت:
- $$\hat{P}_{q3}(i2) = \hat{P}_{PRACH_CG2}(i2) \quad -$$

$$\hat{P}'_{q3}(i2) = \sum_{c2 \in CG2} (\hat{P}_{PUSCH,c2}(i2) + \hat{\bar{P}}_{SRS,c2}(i2)) \quad -$$

- اگر CG1، SCG است و اگر CG2، MCG باشد،

$$\hat{P}_{q3}(i2) = \hat{P}_{PRACH_CG2}(i2) + \hat{P}'_{PUCCH_CG2}(i2) + \sum_{c2 \in CG2} \hat{P}'_{PUSCH,c2}(i2) \quad -$$

$$\hat{P}'_{q3}(i2) = \sum_{c2 \in CG2} \hat{\bar{P}}_{SRS,c2}(i2) \quad -$$

- اگر مجموع توان ارسالی ارسال (های) PUSCH بدون UCI در زیرقاب $i1$ از CG1 از $S3(i1)$ تجاوز کند، UE، $\hat{P}_{PUSCH,c1}(i1)$ را برای هر سلول خدمات دهنده $c1 \in CG1$ با یک ارسال PUSCH بدون UCI در زیرقاب $i1$ به گونه ای مقیاس بندی می کند که شرط:

$$\sum_{c1 \in CG1} w(i1) \hat{P}_{PUSCH,c1}(i1) \leq \max\{0, S3(i1)\}$$

برآورده شود، که در آن $\hat{P}'_{PUSCH,c1}(i1) = w(i1) \hat{P}_{PUSCH,c1}(i1)$ و یک ضریب مقیاس بندی $w(i1)$ برای سلول خدمات دهنده $c1$ است که در آن $0 \leq w(i1) \leq 1$. یادآوری می شود هنگامی که $w(i1) > 0$ ، مقادیر $w(i1)$ در سراسر سلول های خدمات دهنده در یک گروه سلول یکسان هستند، اما برای سلول های خدمات دهنده مشخصی در گروه سلول $w(i1)$ می تواند صفر باشد. اگر مجموع توان ارسالی تمامی ارسال (های) PUSCH بدون UCI در زیرقاب $i1$ از CG1 از $S3(i1)$ تجاوز نکند، $\hat{P}'_{PUSCH,c1}(i2) = \hat{P}_{PUSCH,c1}(i1)$ که در آن:

- $\hat{P}_{CMAX}(i1, i2)$ مقدار خطی توان ارسالی پیکربندی شده برای اتصال دوتایی برای جفت زیرقاب $(i1, i2)$ می باشد همان گونه که در مرجع [6] شرح داده شده است.

- اگر CG1، MCG است و اگر CG2، SCG باشد:

- $\hat{P}_{PUCCH_CG1}(i1)$ مقدار خطی $P_{PUCCH}(i1)$ متناظر با ارسال PUCCH در سلول اولیه می باشد؛ $\hat{P}_{PUCCH_CG2}(i1)$ مقدار خطی $P_{PUCCH}(i2)$ متناظر با ارسال PUCCH در PSCell می باشد.

$$\gamma_{CG1} = \gamma_{MCG} \quad -$$

- اگر CG1، SCG است و اگر CG2، MCG باشد:

- $\hat{P}_{PUCCH_CG1}(i1)$ مقدار خطی $P_{PUCCH}(i1)$ متناظر با ارسال PUCCH در PSCell می باشد؛ $\hat{P}_{PUCCH_CG2}(i1)$ مقدار خطی $P_{PUCCH}(i2)$ متناظر با ارسال PUCCH در سلول اولیه می باشد.

$$\gamma_{CG1} = \gamma_{SCG} \quad -$$

- $\hat{P}_{PUSCH,c1}(i1)$ مقدار خطی $P_{PUSCH,c1}(i1)$ برای زیرقاب $i1$ از سلول خدمات دهنده $c1 \in CG1$ می باشد و $\hat{P}_{PUSCH,c2}(i2)$ مقدار خطی $P_{PUSCH,c2}(i2)$ برای زیرقاب $i2$ از سلول خدمات دهنده $c2 \in CG2$ می باشد.

- γ_{SCG} و γ_{MCG} در جدول ۶ براساس پارامترهای لایه بالاتر p-MeNB و p-SeNB، به ترتیب، داده شده اند.

- اگر UE یک ارسال PRACH برای CG1 همپوشان با زیرقاب $i1$ از CG1 داشته باشد، $\hat{P}_{PRACH_CG1}(i2)$ مقدار خطی توان ارسالی آن ارسال PRACH می باشد؛ در غیر این صورت $\hat{P}_{PRACH_CG1}(i2) = 0$

- اگر UE یک ارسال PRACH برای CG2 همپوشان با زیرقاب $i2$ از CG2 داشته باشد، مقدار $\hat{P}_{PRACH_CG2}(i2)$ خطی توان آرسالی آن آرسال PRACH می‌باشد؛ در غیر اینصورت $\hat{P}_{PRACH_CG2}(i2) = 0$

- $\hat{P}_{SRS,c_2}(i2)$ به صورت زیر معین می‌شود:

- اگر PUSCH /PUCCH در آخرین نماد زیرقاب $i1$ از CG1 آرسال نشود، یا اگر UE یک آرسال SRS در زیرقاب $i2$ از سلول خدمات دهنده $c_2 \in CG2$ نداشته باشد یا اگر UE آرسال SRS در زیرقاب $i2$ از سلول خدمات دهنده $c_2 \in CG2$ را بدلیل تصادم با PUCCH در زیرقاب $i2$ از سلول خدمات دهنده $c_2 \in CG2$ رها کند:

$$\hat{P}_{SRS,c_2}(i2) = 0 \quad -$$

- اگر UE یک آرسال SRS داشته باشد و یک آرسال PUCCH /PUSCH در زیرقاب $i2$ از سلول خدمات دهنده $c_2 \in CG2$ نداشته باشد:

$$\hat{P}_{SRS,c_2}(i2) = \hat{P}_{SRS,c_2}(i2) \quad -$$

- اگر UE یک آرسال SRS و یک آرسال PUCCH داشته باشد و یک آرسال PUSCH در زیرقاب $i2$ از سلول خدمات دهنده $c_2 \in CG2$ نداشته باشد:

$$\hat{P}_{SRS,c_2}(i2) = \max\left\{0, \hat{P}_{SRS,c_2}(i2) - \hat{P}_{PUCCH_CG2}(i1)\right\} \quad -$$

- اگر UE یک آرسال SRS و یک آرسال PUSCH داشته باشد و یک آرسال PUSCH در زیرقاب $i2$ از سلول خدمات دهنده $c_2 \in CG2$ نداشته باشد:

$$\hat{P}_{SRS,c_2}(i2) = \max\left\{0, \hat{P}_{SRS,c_2}(i2) - \hat{P}_{PUSCH,c_2}(i2)\right\} \quad -$$

- اگر UE یک آرسال SRS و یک آرسال PUCCH و یک آرسال PUSCH در زیرقاب $i2$ از سلول خدمات دهنده $c_2 \in CG2$ داشته باشد:

$$\hat{P}_{SRS,c_2}(i2) = \max\left\{0, \hat{P}_{SRS,c_2}(i2) - \hat{P}_{PUSCH,c_2}(i2) - \hat{P}_{PUCCH_CG2}(i2)\right\} \quad -$$

اگر مجموع توان آرسالی برای نماد مرجع شناسایی در یک نماد SC-FDMA در سراسر سلول‌های خدمات دهنده در یک TAG از یک گروه سلول CG1 از $S4(i1)$ تجاوز نکند، UE، $\hat{P}_{SRS,c_1}(i1)$ برای سلول خدمات دهنده $c_1 \in CG1$ و نماد SC-FDMA در زیرقاب $i1$ را به‌گونه‌ای مقیاس‌بندی می‌کند که شرط $\sum_{c_1 \in CG1} v(i1) \hat{P}_{SRS,c_1}(i1) \leq S4(i1)$ برآورده شود که در آن $\hat{P}'_{SRS,c_1}(i1) = v(i1) \hat{P}_{SRS,c_1}(i1)$ توان آرسالی SRS بعد از مقیاس‌بندی است که در آن $\hat{P}_{SRS,c_1}(i1)$ مقدار خطی $P_{SRS,c_1}(i1)$ شرح داده شده در بخش ۵-۳-۱ است و $v(i)$ یک ضریب مقیاس‌بندی $\hat{P}_{SRS,c_1}(i1)$ برای سلول خدمات دهنده $c_1 \in CG1$ می‌باشد که در آن $0 < v(i) \leq 1$ است. یادآوری می‌شود که مقادیر $v(i)$ در سراسر سلول‌های خدمات دهنده در CG یکسان، مشابه می‌باشند.

اگر UE با چندین TAG در CG1 پیکربندی شده باشد و آرسال SRS متعلق به UE در یک نماد SC-FDMA برای یک سلول خدمات دهنده در زیرقاب $i1$ در یک TAG متعلق به CG1 با آرسال SRS در یک

نماد SC-FDMA دیگر در زیرقاب $i1$ برای یک سلول خدمات دهنده در یک TAG دیگر متعلق به CG1 همپوشانی می‌کند و اگر مجموع توان ارسالی UE برای نماد مرجع شناسایی در قسمت همپوشان از $S4(i1)$ تجاوز می‌کند، UE، $\hat{P}_{SRS,c_1}(i1)$ برای سلول خدمات دهنده $c_1 \in CG1$ و هر نماد SRS SC-FDMA دچار همپوشانی در زیرقاب $i1$ را به نحوی مقیاس‌بندی می‌کند که شرط $\sum_{c_1 \in CG1} v(i1) \hat{P}_{SRS,c_1}(i1) \leq S4(i1)$ برآورده شود که در آن $\hat{P}'_{SRS,c_1}(i1) = v(i1) \hat{P}_{SRS,c_1}(i1)$ توان ارسالی SRS بعد از مقیاس‌بندی است که در آن $v(i)$ ضریب مقیاس‌بندی $\hat{P}_{SRS,c_1}(i1)$ برای سلول خدمات دهنده c_1 می‌باشد و $0 < v(i) \leq 1$. یادآوری می‌شود که مقادیر $v(i)$ در سراسر تمامی سلول‌های خدمات دهنده در یک گروه سلول یکسان می‌باشند.

$S4(i1)$ به صورت زیر معین می‌شود:

$$S4(i1) = \hat{P}_{CMAX}(i1, i2) - \hat{P}_{q4}(i2) - \min \left\{ \max \left\{ 0, \hat{P}_{CMAX}(i1, i2) \times \frac{\gamma_{CG2}}{100} - \hat{P}_{q4}(i2) \right\}, \hat{P}'_{q4}(i2) \right\}$$

که در آن:

- اگر CG1، CG2، MCG است و اگر CG2، SCG باشد،

$$\hat{P}_{q4}(i2) = \hat{P}_{PRACH_CG2}(i2) + \hat{P}'_{PUCCH_CG2}(i2) + \sum_{c_2 \in CG2} \hat{P}'_{PUSCH,c_2}(i2) \quad -$$

$$\hat{P}'_{q4}(i2) = \sum_{c_2 \in CG2} \hat{P}_{SRS,c_2}(i2) \quad -$$

- اگر CG1، CG2، SCG است و اگر CG2، MCG باشد،

$$\hat{P}_{q4}(i2) = \hat{P}_{PRACH_CG2}(i2) + \hat{P}'_{PUCCH_CG2}(i2) + \sum_{c_2 \in CG2} \hat{P}'_{PUSCH,c_2}(i2) + \sum_{c_2 \in CG2} \hat{P}'_{SRS,c_2}(i2) \quad -$$

$$\hat{P}'_{q4}(i2) = 0 \quad -$$

- اگر UE ارسال PUSCH نداشته باشد یا یک ارسال PUSCH کوتاه شده در زیرقاب $i2$ از CG2 داشته باشد،

$$\hat{P}'_{PUCCH_CG2}(i2) = \hat{P}_{PUCCH_CG2}(i2) \text{ در غیر اینصورت } \hat{P}'_{PUCCH_CG2}(i2) = 0 \quad -$$

- اگر UE هیچ ارسال PUSCH در آخرین نماد زیرقاب $i2$ از سلول خدمات دهنده $c_2 \in CG2$ نداشته باشد،

$$\hat{P}'_{PUSCH_CG2}(i2) = \hat{P}_{PUSCH_CG2}(i2) \text{ در غیر اینصورت } \hat{P}'_{PUSCH_CG2}(i2) = 0 \quad -$$

- اگر UE ارسال PRACH در CG2 داشته باشد که با آخرین نماد زیرقاب $i2$ از CG2 همپوشانی می‌کند،

$$\hat{P}_{PRACH_CG2}(i2) = \hat{P}_{PRACH_CG2}(i2) \text{ در غیر اینصورت } \hat{P}'_{PUCCH_CG2}(i2) = 0 \quad -$$

برای یک گروه سلول CG1:

- اگر UE با چندین TAG در CG1 پیکربندی شده باشد و اگر ارسال PUSCH / PUCCH متعلق به UE

در زیرقاب i برای یک سلول خدمات دهنده داده شده در یک TAG از CG1 با بعضی قسمت‌های اولین

نماد ارسال PUSCH در زیرقاب $i + 1$ برای یک سلول خدمات دهنده متفاوت در TAG دیگر از CG1

همپوشانی می‌کند، UE باید مجموع توان ارسالی CG1 خود را به گونه‌ای تنظیم کند که مجموع توان

ارسالی UE در سراسر تمامی CGها از P_{CMAX} در هر قسمت همپوشان تجاوز نکند.

- اگر UE با چندین TAG در CG1 پیکربندی شده باشد و اگر ارسال PUSCH متعلق به UE در زیرقاب

i برای یک سلول خدمات دهنده داده شده در یک TAG از CG1 با بعضی قسمت‌های اولین نماد ارسال

PUCCH در زیرقاب $i + 1$ برای یک سلول خدمات دهنده متفاوت در TAG دیگر از CG همپوشانی کند، UE باید مجموع توان ارسالی CG1 خود را به گونه‌ای تنظیم کند که مجموع توان ارسالی UE در سراسر CGها از P_{CMAX} در هر قسمت همپوشان تجاوز نکند.

- اگر UE با چندین TAG در CG1 پیکربندی شده باشد و اگر ارسال SRS متعلق به UE در یک نماد در زیرقاب i برای یک سلول خدمات دهنده داده شده در یک TAG از CG1 با ارسال PUSCH / PUCCH در زیرقاب i یا $i + 1$ برای یک سلول خدمات دهنده متفاوت در TAG یکسان یا TAG دیگر از CG1 همپوشانی کند، اگر مجموع توان ارسالی UE در سراسر CGها از P_{CMAX} در هر قسمت همپوشان از نماد تجاوز می‌کند، UE باید ارسال‌های SRS در CG1 را رها کند.

- اگر UE با چندین TAG در CG1 و بیش از ۲ سلول خدمات دهنده در CG1 پیکربندی شده باشد و اگر ارسال SRS متعلق به UE در یک نماد در زیرقاب i برای یک سلول خدمات دهنده داده شده در CG1 با ارسال SRS در زیرقاب i برای سلول(های) خدمات دهنده متفاوت در CG1 و با ارسال PUSCH / PUCCH در زیرقاب i یا زیرقاب $i + 1$ برای سلول(های) خدمات دهنده دیگر در CG1 همپوشانی می‌کند، اگر مجموع توان ارسالی UE در سراسر CGها از P_{CMAX} در هر قسمت همپوشان از نماد تجاوز می‌کند UE باید ارسال(های) SRS در CG1 را آزاد کند.

- اگر UE با چندین TAG در CG1 پیکربندی شده باشد، UE باید هنگامی که توسط لایه‌های بالاتر درخواست می‌شود که PRACH را در یک سلول خدمات دهنده ثانویه در CG1 به صورت موازی با ارسال SRS در یک نماد در یک زیرقاب از یک سلول خدمات دهنده متفاوت متعلق به یک TAG متفاوت از CG1 ارسال کند، اگر مجموع توان ارسالی‌اش در سراسر CGها از P_{CMAX} در هر قسمت همپوشان از نماد تجاوز می‌کند ارسال SRS در CG1 را رها کند.

- اگر UE با چندین TAG در CG1 پیکربندی شده باشد، UE باید هنگامی که توسط لایه‌های بالاتر درخواست می‌شود که PRACH را در یک سلول خدمات دهنده ثانویه در CG1 به صورت موازی با ارسال PUSCH / PUCCH در یک سلول خدمات دهنده متفاوت متعلق به یک TAG متفاوت از CG1 ارسال کند، توان ارسال PUSCH / PUCCH در CG1 را به گونه‌ای تنظیم کند که مجموع توان ارسالی UE در سراسر تمامی CGها از P_{CMAX} در قسمت همپوشان تجاوز نکند.

۵-۴-۲ حالت ۲ واپایش توان اتصال دوتایی

اگر ارسال(های) UE در زیرقاب $i1$ از CG1 در زمان با ارسال(ها) در زیرقاب $i2 - 1$ و زیرقاب $i2$ از CG2 همپوشانی کند، UE باید:

$$\hat{P}_{CG1}^1(i1) = \min \left\{ \begin{array}{l} \hat{P}_{q1}(i1), \\ \hat{P}_{CMAX}(i1, i2 - 1) - \hat{P}_{PRACH_CG1}(i1) - \max \left\{ \begin{array}{l} \hat{P}_{CMAX}(i1, i2 - 1) \times \frac{\gamma_{CG2}}{100}, \\ \hat{P}_{CG1}^1(i2 - 1) + \hat{P}_{PRACH_CG2}(i2 - 1), \\ \hat{P}_{PRACH_CG2}(i2) \end{array} \right\} \end{array} \right\}$$

را معین کند، که در آن :

- $\hat{P}'_{q1}(i1) = \hat{P}_{PUCCH_CG1}(i1) + \sum_{c \in CG1} (\hat{P}_{PUSCH,c}(i1) + \hat{P}_{SRS,c}(i1))$
- مقدار خطی توان ارسالی پیکربندی شده برای اتصال دوتایی برای جفت زیرقاب $\hat{P}_{CMAX}(i1, i2 - 1)$ شرح داده شده در مرجع [6] می باشد؛
- اگر UE یک ارسال PUSCH در سلول خدمات دهنده $c \in CG1$ نداشته باشد، $\hat{P}_{PUSCH,c}(i1) = 0$ ؛
- اگر UE یک ارسال PUCCH در CG1 نداشته باشد، $\hat{P}_{PUSCH_CG1}(i1) = 0$ ؛
- اگر UE هیچ ارسالی در زیرقاب $i2 - 1$ از CG2 نداشته باشد، $\hat{P}_{CG2}^1(i2 - 1) = 0$ ؛
- اگر CG1 یک MCG باشد و CG2 یک SCG باشد، $\gamma_{CG1} = \gamma_{MCG}$ و $\gamma_{CG2} = \gamma_{SCG}$ ؛
- اگر CG1 یک SCG باشد و CG2 یک MCG باشد، $\gamma_{CG1} = \gamma_{SCG}$ و $\gamma_{CG2} = \gamma_{MCG}$ ؛
- γ_{SCG} و γ_{MCG} در جدول ۶ به ترتیب برطبق پارامترهای لایه بالاتر P_SCG و P_MCG داده شده اند.
- اگر UE یک ارسال PRACH برای CG1 داشته باشد که همپوشان با زیرقاب $i1$ از CG1 باشد، مقدار خطی توان ارسالی آن $\hat{P}_{PRACH_CG1}(i1)$ است؛ در غیر این صورت $\hat{P}_{PRACH_CG1}(i1) = 0$ ؛
- اگر UE یک ارسال PRACH برای CG2 داشته باشد که همپوشان با زیرقاب $i2$ از CG2 باشد و اگر زمان بندی ارسال PRACH (برطبق زیربند ۶-۱-۱) به گونه ای باشد که UE آماده ارسال PRACH در دست کم یک زیرقاب قبل از زیرقاب $i2$ از CG2 باشد، $\hat{P}_{PRACH_CG2}(i1)$ مقدار خطی توان ارسالی آن ارسال PRACH است؛ در غیر این صورت، $\hat{P}_{PRACH_CG2}(i2) = 0$ ؛
- $\hat{P}_{SRS,c}(i1)$ به صورت زیر معین می شود:
- اگر UE یک ارسال SRS در زیرقاب $i1$ از سلول خدمات دهنده $c \in CG1$ نداشته باشد و یا اگر UE ارسال SRS در زیرقاب $i1$ از سلول خدمات دهنده $c \in CG1$ را بدلیل تصادم با یک ارسال PUCCH در زیرقاب $i1$ از سلول خدمات دهنده $c \in CG1$ آزاد کند:
- $\hat{P}_{SRS,c}(i1) = 0$
- اگر UE یک ارسال SRS داشته باشد و یک ارسال PUCCH / PUSCH در زیرقاب $i1$ از سلول خدمات دهنده $c \in CG1$ نداشته باشد:
- $\hat{P}_{SRS,c}(i1) = \hat{P}_{SRS,c}(i1)$
- اگر UE یک ارسال SRS و یک ارسال PUCCH داشته باشد، اما در زیرقاب $i1$ از سلول خدمات دهنده $c \in CG1$ ارسال PUSCH نداشته باشد:
- $\hat{P}_{SRS,c}(i1) = \max \left\{ 0, \hat{P}_{SRS,c}(i1) - \hat{P}_{PUCCH_CG1}(i1) \right\}$
- اگر UE یک ارسال SRS و ارسال PUSCH داشته باشد، اما در زیرقاب $i1$ از سلول خدمات دهنده $c \in CG1$ ارسال PUCCH نداشته باشد:
- $\hat{P}_{SRS,c}(i1) = \max \left\{ 0, \hat{P}_{SRS,c}(i1) - \hat{P}_{PUSCH,c}(i1) \right\}$
- اگر UE یک ارسال SRS و یک ارسال PUSCH و در زیرقاب $i1$ از سلول خدمات دهنده $c \in CG1$ ارسال PUCCH داشته باشد:

$$\hat{P}_{SRS,c}(i1) = \max \left\{ 0, \hat{P}_{SRS,c}(i1) - \hat{P}_{PUSCH,c}(i1) - \hat{P}_{PUCCH_CG1}(i1) \right\} -$$

که در آن $\hat{P}_{SRS,c}(i1)$ مقدار خطی $P_{SRS,c}(i1)$ شرح داده شده در بخش ۵-۳-۱ است.

اگر UE براساس سیگنال دهی لایه بالاتر معین می کند که ارسال (ها) در CG1 در زیرقاب i با ارسال (های) UE در سایر CGها همپوشانی نمی کنند، آنگاه UE باید از $\hat{P}_{CG1}^1(i) = \hat{P}_{CMAX}(i)$ استفاده کند که در آن $\hat{P}_{CMAX}(i)$ مقدار خطی مجموع بیشینه توان خروجی پیکربندی شده UE یا P_{CMAX} (تعریف شده در مرجع [6]) در زیرقاب i است.

اگر $\hat{P}_{PUCCH_CG1}(i1)$ از $\hat{P}_{CG1}^1(i)$ تجاوز می کند، UE، $\hat{P}_{PUCCH_CG1}(i1)$ را به گونه ای مقیاس بندی می کند که شرط $\alpha1(i1)\hat{P}_{PUCCH_CG1}(i1) \leq \hat{P}_{CG1}^1(i)$ برآورده شود که در آن:

- اگر CG1 یک MCG باشد، $\hat{P}_{PUCCH_CG1}(i1)$ مقدار خطی $P_{PUCCH}(i)$ متناظر با ارسال PUCCH در سلول اولیه است. در صورتی که هیچ ارسال PUCCH در زیرقاب i در سلول اولیه نباشد، $\hat{P}_{PUCCH_CG1}(i1) = 0$

- اگر CG1 یک SCG باشد، $\hat{P}_{PUCCH_CG1}(i1)$ مقدار خطی $P_{PUCCH}(i)$ متناظر با ارسال PUCCH در PSCell است. در صورتی که هیچ ارسال PUCCH در زیرقاب i در PSCell نباشد، $\hat{P}_{PUCCH_CG1}(i1) = 0$. $\hat{P}_{PUSCH,c}(i)$ مقدار خطی $P_{PUSCH,c}(i)$ می باشد.

- $0 \leq \alpha1(i) \leq 1$ یک ضریب مقیاس بندی $\hat{P}_{PUCCH_CG1}(i)$ می باشد.

اگر UE ارسال PUSCH با UCI در سلول خدمات دهنده $j \in CG1$ داشته باشد و $\hat{P}_{PUSCH,j}(i)$ از $\hat{P}_{CG1}^1(i)$ تجاوز می کند، UE، $\hat{P}_{PUSCH,j}(i)$ را بگونه ای مقیاس بندی می کند که شرط $\alpha2(i1)\hat{P}_{PUSCH,j}(i) \leq \hat{P}_{CG1}^1(i)$ برآورده شود که در آن $\hat{P}_{PUSCH,j}(i)$ مقدار خطی توان ارسال PUSCH برای سلول با UCI است و $0 \leq \alpha2(i) \leq 1$ یک ضریب مقیاس بندی $\hat{P}_{PUSCH,j}(i)$ برای سلول خدمات دهنده $j \in CG1$ است.

اگر مجموع توان ارسال در تمامی سلول های خدمات دهنده از یک گروه سلول CG1 از $\hat{P}_{CG1}^1(i)$ تجاوز می کند، UE، $\hat{P}_{PUSCH,c}(i)$ برای سلول خدمات دهنده $c \in CG1$ در زیرقاب i را به گونه ای مقیاس بندی می کند که شرط $\sum_{c \in CG1} w(i)\hat{P}_{PUSCH,c}(i) \leq (\hat{P}_{CG1}^1(i) - \hat{P}_{PUCCH_CG1}(i))$ برآورده شود که در آن $w(i)$ یک ضریب مقیاس بندی $\hat{P}_{PUSCH,c}(i)$ برای سلول خدمات دهنده c است که $0 \leq w(i) \leq 1$.

اگر UE ارسال PUSCH با UCI در سلول خدمات دهنده $j \in CG1$ و PUSCH بدون UCI در هر کدام از سلول های خدمات دهنده باقی مانده متعلق به CG1 داشته باشد و مجموع توان ارسال در تمامی سلول های خدمات دهنده CG1 از $\hat{P}_{CG1}^1(i)$ تجاوز می کند، UE، $\hat{P}_{PUSCH,c}(i)$ را برای سلول خدمات دهنده متعلق به CG1 بدون UCI در زیرقاب i بگونه ای مقیاس بندی می کند که در نتیجه آن شرط $\sum_{c \in CG1, c \neq j} w(i)\hat{P}_{PUSCH,c}(i) \leq (\hat{P}_{CG1}^1(i) - \hat{P}_{PUSCH,j}(i))$ برآورده شود، که در آن $\hat{P}_{PUSCH,j}(i)$ توان ارسال PUSCH برای سلول با UCI است و $w(i)$ یک ضریب مقیاس بندی $\hat{P}_{PUSCH,c}(i)$ برای سلول خدمات دهنده c بدون UCI می باشد. در این حالت، هیچگونه مقیاس بندی به $\hat{P}_{PUSCH,j}(i)$ اعمال نمی شود

مگر اینکه $\sum_{c \in CG1, c \neq j} w(i) \hat{P}_{PUSCH,c}(i) = 0$ و مجموع توان ارسالی در سراسر سلول‌های خدمات دهنده CG1 همچنان از $\hat{P}_{CG1}^1(i)$ تجاوز کند.

اگر UE ارسال همزمان PUSCH و PUCCH با UCI در سلول خدمات دهنده $j \in CG1$ و ارسال PUSCH بدون UCI در هر کدام از سلول‌های خدمات دهنده باقی‌مانده متعلق به CG1 داشته باشد و اگر مجموع توان ارسالی در تمامی سلول‌های خدمات دهنده CG1 از $\hat{P}_{CG1}^1(i)$ تجاوز کند، آنگاه UE، $\hat{P}_{PUSCH,c}(i)$ را برطبق
$$\hat{P}_{PUSCH,j}(i) = \min \left(\hat{P}_{PUSCH,j}(i), \left(\hat{P}_{CG1}^1(i) - \hat{P}_{PUSCH,CG1}(i) \right) \right)$$
 و
$$\sum_{c \in CG1, c \neq j} w(i) \hat{P}_{PUSCH,c}(i) \leq \left(\hat{P}_{CG1}^1(i) - \hat{P}_{PUCCH,CG1}(i) - \hat{P}_{PUSCH,j}(i) \right)$$
 بدست خواهد آورد که در آن:

- اگر CG1 یک MCG باشد، $\hat{P}_{PUCCH,CG1}(i)$ مقدار خطی $P_{PUCCH}(i)$ متناظر با ارسال PUCCH در سلول اولیه است.

- اگر CG1 یک SCG باشد، $\hat{P}_{PUCCH,CG1}(i)$ مقدار خطی $P_{PUCCH}(i)$ متناظر با ارسال PUCCH در PSCell است.

یادآوری می‌شود هنگامی که $w(i) > 0$ ، مقادیر $w(i)$ در سراسر سلول‌های خدمات دهنده در یک گروه سلول یکسان هستند، اما برای سلول‌های خدمات دهنده مشخصی در گروه سلول، $w(i)$ می‌تواند صفر باشد. اگر مجموع توان ارسالی برای نماد مرجع شناسایی در یک نماد SC-FDMA در تمامی سلول‌های خدمات دهنده در یک TAG از یک گروه سلول CG1 از $\hat{P}_{CG1}^1(i)$ تجاوز کند، UE، $\hat{P}_{SRS,c}(i)$ برای سلول خدمات دهنده $c \in CG1$ و نماد SC-FDMA در زیرقاب i را به گونه‌ای مقیاس‌بندی خواهد کرد که شرط:

$$\sum_{c \in CG1} v(i) \hat{P}_{SRS,c}(i) \leq \hat{P}_{CG1}^1(i)$$

برآورده شود که در آن $\hat{P}_{SRS,c}(i)$ مقدار خطی $P_{SRS,c}(i)$ شرح داده شده در بخش ۵-۱-۳-۱ است و $v(i)$ یک ضریب مقیاس‌بندی $\hat{P}_{SRS,c}(i)$ برای سلول خدمات دهنده $c \in CG1$ می‌باشد که در آن $0 < v(i) \leq 1$. یادآوری می‌شود که مقادیر $v(i)$ در سراسر سلول‌های خدمات دهنده با CG یکسان، مشابه می‌باشند.

اگر UE با چندین TAG در CG1 پیکربندی شده باشد و اگر ارسال SRS متعلق به UE در یک نماد SC-FDMA برای یک سلول خدمات دهنده در زیرقاب i در یک TAG متعلق به CG1 با ارسال SRS در یک نماد SC-FDMA دیگر در زیرقاب i برای یک سلول خدمات دهنده در یک TAG دیگر از CG1 همپوشانی داشته باشد و اگر مجموع توان ارسالی UE برای نماد مرجع شناسایی در قسمت همپوشان از $\hat{P}_{CG1}^1(i)$ تجاوز خواهد کند، UE، $\hat{P}_{SRS,c}(i)$ برای سلول خدمات دهنده $c \in CG1$ و هر نماد SRS SC-FDMA همپوشان در زیرقاب i را به گونه‌ای مقیاس‌بندی خواهد کرد که شرط:

$$\sum_{c \in CG1} v(i) \hat{P}_{SRS,c}(i) \leq \hat{P}_{CG1}^1(i)$$

برآورده شود که در آن $\hat{P}_{SRS,c}(i)$ مقدار خطی $P_{SRS,c}(i)$ شرح داده شده در بخش ۵-۱-۳-۱ است و $v(i)$ یک ضریب مقیاس‌بندی $\hat{P}_{SRS,c}(i)$ برای سلول خدمات دهنده $c \in CG1$ می‌باشد که در آن $0 < v(i) \leq 1$. یادآوری می‌شود که مقادیر $v(i)$ در سراسر سلول‌های خدمات دهنده با CG یکسان، مشابه می‌باشند.

برای یک گروه سلول CG1:

- اگر UE با چندین TAG در CG1 پیکربندی شده باشد و اگر ارسال PUCCH /PUSCH متعلق به UE در زیرقاب i برای یک سلول خدمات دهنده داده شده در یک TAG از CG1 با بعضی قسمت‌های اولین نماد ارسال PUSCH در زیرقاب $i + 1$ برای یک سلول خدمات دهنده متفاوت در TAG دیگر از CG1 همپوشانی می‌کند، UE باید مجموع توان ارسالی CG1 خود را به‌گونه‌ای تنظیم کند که از $\hat{P}_{CG1}^1$ در هر قسمت همپوشان تجاوز نکند.
- اگر UE با چندین TAG در CG1 پیکربندی شده باشد و اگر ارسال PUSCH متعلق به UE در زیرقاب i برای یک سلول خدمات دهنده داده شده در یک TAG از CG1 با بعضی قسمت‌های اولین نماد از ارسال PUCCH در زیرقاب $i + 1$ برای یک سلول خدمات دهنده متفاوت در TAG دیگر از CG همپوشانی کند، UE باید مجموع توان ارسالی CG1 خود را به‌گونه‌ای تنظیم کند که در هر قسمت همپوشان از $\hat{P}_{CG1}^1$ تجاوز نکند.
- اگر UE با چندین TAG در CG1 پیکربندی شده باشد و اگر ارسال SRS متعلق به UE در یک نماد در زیرقاب i برای یک سلول خدمات دهنده داده شده در یک TAG از CG1 با بعضی قسمت‌های ارسال PUCCH /PUSCH در زیرقاب i یا $i + 1$ برای یک سلول خدمات دهنده متفاوت در TAG یکسان یا یک TAG دیگر از CG همپوشانی کند، اگر مجموع توان ارسالی CG در هر قسمت همپوشان نماد از $\hat{P}_{CG1}^1$ تجاوز می‌کند، UE باید SRS را رها کند.
- اگر UE با چندین TAG در CG1 پیکربندی شده باشد و اگر ارسال SRS متعلق به UE در یک نماد از زیرقاب i برای یک سلول خدمات دهنده داده شده در CG1 با ارسال SRS در زیرقاب i برای سلول(های) خدمات دهنده متفاوت در CG1 و با ارسال PUSCH /PUCCH در زیرقاب i یا $i + 1$ برای سلول(های) خدمات دهنده دیگر در CG1 همپوشانی می‌کند، اگر مجموع توان ارسالی CG1 در هر قسمت همپوشان نماد از $\hat{P}_{CG1}^1$ تجاوز می‌کند، UE باید ارسال‌های SRS در CG1 را رها کند.
- اگر UE با چندین TAG در CG1 پیکربندی شده باشد، UE باید هنگامی که توسط لایه‌های بالاتر درخواست می‌شود که PRACH را در یک سلول خدمات دهنده ثانویه در CG1 به صورت موازی با ارسال SRS در یک نماد در یک زیرقاب از یک سلول خدمات دهنده متفاوت متعلق به یک TAG متفاوت از CG1 ارسال کند، اگر مجموع توان ارسالی CG1 از $\hat{P}_{CG1}^1$ در هر قسمت همپوشان نماد تجاوز می‌کند، ارسال SRS در CG1 را آزاد کند.
- اگر UE با چندین TAG در CG1 پیکربندی شده باشد، UE باید هنگامی که توسط لایه‌های بالاتر درخواست می‌شود که PRACH را در یک سلول خدمات دهنده ثانویه در CG1 به صورت موازی با ارسال PUSCH /PUCCH در یک سلول خدمات دهنده متفاوت متعلق به یک TAG متفاوت در CG1 ارسال کند، توان ارسال PUSCH /PUCCH در CG1 را به‌گونه‌ای تنظیم کند که مجموع توان ارسالی CG1 از $\hat{P}_{CG1}^1$ در قسمت همپوشان تجاوز نکند.

جدول ۶- مقادیر γ_{MCG} (یا γ_{SCG}) برای معین کردن تخصیص توان برای اتصال دوتایی

مقدار γ_{MCG} (یا γ_{SCG}) (به %)	p-MeNB (یا p-SeNB)
0	0
5	1
10	2
15	3
20	4
30	5
37	6
44	7
50	8
56	9
63	10
70	11
80	12
90	13
95	14
100	15

۵-۲ تخصیص توان پیوند فروسو

eNodeB انرژی ارسالی پیوند فروسو به ازای عنصر منبع را مشخص می‌کند.

یک UE می‌تواند فرض کند که RS EPRE مختص سلول پیوند فروسو در سراسر پهنای باند سامانه پیوند فروسو و در تمامی زیرقاب‌ها ثابت است تا هنگامی که اطلاعات توان RS مختص سلول متفاوتی دریافت شود. سیگنال مرجع مختص سلول پیوند فروسو یا EPRE می‌تواند از توان ارسالی سیگنال مرجع پیوند فروسو داده شده توسط پارامتر $referenceSignalPower$ که توسط لایه‌های بالاتر فراهم می‌شود استخراج شود. توان ارسالی سیگنال مرجع پیوند فروسو به صورت متوسط خطی بر روی سهم توان (در واحد [W]) تمامی عنصرهای منبع تعریف می‌شود که سیگنال‌های مرجع مختص سلول را در یک پهنای باند سامانه عملیاتی حمل می‌کنند.

نسبت PDSCH EPRE به RS EPRE مختص سلول در میان PDSCH REها (که در مورد PDSCH REهای با EPRE صفر کاربرد ندارد) برای هر نماد OFDM توسط ρ_A یا ρ_B بر اساس نمایه نماد OFDM همان‌گونه نشان داده می‌شود که در جدول ۸ و جدول ۹ داده شده است. بعلاوه، ρ_A و ρ_B مختص UE هستند.

برای یک UE در حالت ارسال ۸ تا ۱۰ و هنگامی که RSهای مختص UE در PRBهایی که پیرو آنها PDSCH متناظر نگاشت می‌شود وجود ندارند یا در حالت‌های ارسال ۱ تا ۷، UE می‌تواند فرض کند که برای 16 QAM، 64 QAM یا 256 QAM، هم‌تافتگری فضایی با بیش از یک لایه یا برای ارسال‌های PDSCH مرتبط با نماواره ارسال MIMO چندکاربره:

- هنگامی که UE یک ارسال داده‌های PDSCH را با استفاده از پیش‌کدگذاری برای تنوع ارسال با ۴ درگاه آنتن مختص سلول بر اساس زیربند ۶-۳-۴-۳ از مرجع [3] دریافت کند، ρ_A برابر $\delta_{power-offset} + P_A + 10 \log_{10}(2)$ [dB] است.

- در غیر این‌صورت ρ_A برابر $\delta_{power-offset} + P_A$ [dB] است.

که در آن $\delta_{\text{power-offset}}$ برای تمامی نماواره های ارسال PDSCH مگر MIMO چند کاربره برابر 0dB است که در آن P_A یک پارامتر مختص UE است که توسط لایه های بالاتر فراهم می شود.

برای یک UE که با پارامتر لایه های بالاتر servCellP-a-r12 پیکربندی شده باشد و یک UE در حالت ارسال ۸ تا ۱۰ و هنگامی که RS های مختص UE در PRB هایی که پیرو آنها PDSCH متناظر نگاشت می شوند حضور ندارند، یا در حالت ارسال ۱-۷، UE می تواند فرض کند که برای QPSK و ارسال با درگاه تک آنتن یا با نماواره ارسال تنوع ارسال یا هم تافگری فضایی با استفاده از یک تک لایه ارسال و ارسال PDCCH / EPDCCH با CRC در هم سازی شده با C-RNTI.

- هنگامی که UE یک ارسال داده های PDSCH را با استفاده از پیش کد گذاری برای تنوع ارسال با ۴ درگاه آنتن مختص سلول بر اساس زیربند ۳-۴-۳-۶ از مرجع [3] دریافت کند، ρ_A برابر $P'_A + 10 \log_{10}(2)$ [dB] است.

- در غیر این صورت ρ_A برابر P'_A [dB] است.

که در آن P'_A توسط پارامتر servCellP-a-r12 داده می شود.

برای حالت ارسال ۷، اگر RS های مختص UE در PRB هایی وجود دارند که پیرو آنها PDSCH متناظر نگاشت می شود، نسبت PDSCH EPRE به RS EPRE مختص UE در هر نماد OFDM که در برگیرنده RS های مختص UE است باید یک ثابت باشد و آن ثابت باید در تمامی نمادهای OFDM در برگیرنده RS های مختص UE در PRB های متناظر ثابت نگاه داشته شود. به علاوه، UE می تواند فرض کند که برای 16QAM، 64QAM یا 256QAM، این نسبت برابر 0 dB است.

برای حالت ارسال ۸، اگر RS های مختص UE در PRB هایی وجود دارند که پیرو آنها PDSCH متناظر نگاشت می شود، UE می تواند فرض کند که نسبت PDSCH EPRE به RS EPRE مختص UE در هر نماد OFDM که در برگیرنده RS های مختص UE است، برابر 0dB می باشد.

برای حالت های ارسال ۹ یا ۱۰، اگر RS های مختص UE در PRB هایی که پیرو آنها PDSCH متناظر نگاشت می شود وجود دارند، UE می تواند فرض کند که نسبت PDSCH EPRE به RS EPRE مختص UE در هر نماد OFDM که در برگیرنده RS های مختص UE است، برابر 0dB برای تعداد لایه های ارسال کمتر یا مساوی دو و برابر 3dB در غیر این صورت می باشد.

یک UE می تواند فرض کند که EPRE سیگنال مرجع موقعیت یابی پیوند فروسو در سراسر پهنای باند سیگنال مرجع موقعیت یابی و در سراسر نمادهای OFDM که شامل سیگنال های مرجع موقعیت یابی در یک فرصت از سیگنال مرجع موقعیت یابی داده شده است، ثابت می باشد (مرجع [10]).

اگر CSI-RS در یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد، آنگاه یک UE باید فرض کند که CSI-RS EPRE پیوند فروسو در سراسر پهنای باند سامانه پیوند فروسو و در سراسر زیرقاب ها برای هر منبع CSI-RS ثابت است.

نسبت مختص سلول ρ_B / ρ_A که در جدول ۷ داده شده است بر طبق پارامتر مختص سلول P_B سیگنال دهی شده توسط لایه های بالاتر و تعداد درگاه های آنتن مختص سلول eNodeB پیکربندی شده می باشد.

جدول ۷- نسبت مختص سلول ρ_B/ρ_A برای ۱، ۲ یا ۴ درگاه آنتن مختص سلول

ρ_B/ρ_A		P_B
یک درگاه آنتن	دو یا چهار درگاه آنتن	
1	5/4	0
4/5	1	1
3/5	3/4	2
2/5	1/2	3

برای PMCH با 16QAM، 64QAM یا 256QAM، UE می‌تواند فرض کند که نسبت PMCH EPRE به MBSFN RS EPRE برابر 0 dB است.

جدول ۸- نمایه‌های نماد OFDM در یک شکاف از یک زیرقاب غیر MBSFN که در آن نسبت PDSCH EPRE متناظر به RS EPRE مختص سلول توسط ρ_A یا ρ_B نشان داده شده است

نمایه‌های نماد OFDM در یک شکاف که در آن نسبت PDSCH EPRE متناظر به RS EPRE مختص سلول توسط ρ_B نشان داده شده است		نمایه‌های نماد OFDM در یک شکاف که در آن نسبت PDSCH EPRE متناظر به RS EPRE مختص سلول توسط ρ_A نشان داده شده است		تعداد درگاه‌های آنتن
پیشوند چرخشی یافته	پیشوند چرخشی عادی	پیشوند چرخشی یافته	پیشوند چرخشی عادی	
0,3	0,4	1,2,4,5	1,2,3,5,6	یک یا دو
0,1,3	0,1,4	2,4,5	2,3,5,6	چهار

جدول ۹- نمایه‌های نماد OFDM در یک شکاف از یک زیرقاب غیر MBSFN که در آن نسبت PDSCH EPRE متناظر به RS EPRE با ρ_A یا ρ_B نشان داده شده است

نمایه نمادهای OFDM در یک شکاف که در آن نسبت PDSCH EPRE متناظر به RS EPRE مختص سلول توسط ρ_B نشان داده شده است				نمایه نمادهای OFDM در یک شکاف که در آن نسبت PDSCH EPRE متناظر به RS EPRE مختص سلول توسط ρ_A نشان داده شده است				تعداد درگاه‌های آنتن
پیشوند چرخشی توسعه یافته		پیشوند چرخشی عادی		پیشوند چرخشی توسعه یافته		پیشوند چرخشی عادی		
n_s به پیمانه ۲ = ۱	n_s به پیمانه ۲ = ۰	n_s به پیمانه ۲ = ۱	n_s به پیمانه ۲ = ۰	n_s به پیمانه ۲ = ۱	n_s به پیمانه ۲ = ۰	n_s به پیمانه ۲ = ۱	n_s به پیمانه ۲ = ۰	
-	0	-	0	0,1,2,3 4,5	1,2,3,4 ,5	0,1,2,3 4,5,6	1,2,3,4 ,5,6	یک یا دو
-	0, 1	-	0,1	0,1,2,3 4,5	2,4,3,5	0,1,2,3 4,5,6	2,3,4,5 ,6	چهار

۵-۲-۱ محدودیت‌های TX باند باریک نسبت به eNodeB (RNTP)

تعیین اعلان توان TX باند باریک نسبی گزارش شده $RNTP(n_{PRB})$ به صورت زیر تعریف شده است:

$$\left. \begin{array}{l} \frac{E_A(n_{PRB})}{E_{\max_nom}^{(p)}} \leq RNTP_{threshold} \text{ اگر} \\ \frac{E_A(n_{PRB})}{E_{\max_nom}^{(p)}} \text{ داده نشده است} \end{array} \right\} = RNTP(n_{PRB}) \quad \begin{array}{l} 0 \\ 1 \end{array}$$

که در آن $E_A(n_{PRB})$ بیشینه تعداد EPRE‌های در نظر گرفته شده از PDSCH RE‌های مختص UE در نماد OFDM است که شامل RS در این بستک منبع فیزیکی در درگاه p آنتن در وقفه زمانی پیش‌روی در نظر گرفته شده نمی‌باشد، n_{PRB} شماره بستک منبع فیزیکی است $n_{PRB} = 0, \dots, N_{RB}^{DL} - 1$ $RNTP_{threshold}$ یکی از مقادیر:

$$RNTP_{threshold} \in \{-\infty, -11, -10, -9, -8, -7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\} [\text{dB}]$$

را اختیار می‌کند و:

$$E_{\max_nom}^{(p)} = \frac{P_{\max}^{(p)} \frac{1}{\Delta f}}{N_{RB}^{DL} N_{SC}^{RB}}$$

که در آن $P_{\max}^{(p)}$ بیشینه توان خروجی ایستگاه پایه است که در مرجع [7] شرح داده شده است و Δf ، N_{RB}^{DL} و N_{SC}^{RB} در مرجع [3] تعریف شده‌اند.

۶ روال دسترسی تصادفی

اگر UE با یک SCG پیکربندی شده باشد، UE باید روال شرح داده شده در این زیربند را برای SCG و MCG اعمال کند.

- هنگامی که رویه‌ها برای MCG اعمال می‌شوند، اصطلاحات «سلول ثانویه»، «سلول‌های ثانویه»، «سلول خدمات دهنده» و «سلول‌های خدمات دهنده» در این بند به ترتیب اشاره به سلول ثانویه، سلول‌های ثانویه، سلول خدمات دهنده و سلول‌های خدمات دهنده متعلق به MCG دارند.
 - هنگامی که رویه‌ها برای SCG اعمال می‌شوند، اصطلاحات «سلول ثانویه»، «سلول‌های ثانویه»، «سلول خدمات دهنده» و «سلول‌های خدمات دهنده» در این بند به ترتیب اشاره به سلول ثانویه، سلول‌های ثانویه (که شامل PSCell نیست)، سلول خدمات دهنده و سلول‌های خدمات دهنده متعلق به SCG دارند. اصطلاح «سلول اولیه» در این زیربند اشاره به PSCell از SCG دارد.
- قبل از راه‌اندازی روال دسترسی تصادفی فیزیکی همزمان‌سازی نشده، لایه ۱ باید اطلاعات زیر را از لایه‌های بالاتر دریافت کند:

- پارامترهای مجرای دسترسی تصادفی (پیکربندی PRACH و موقعیت بسامدی)
- پارامترهای مشخص کردن دنباله‌های ریشه و جابجایی‌های چرخشی آنها در مجموعه دنباله مقدمه برای سلول اولیه (نمایه به جدول دنباله ریشه منطقی، جابجایی چرخشی (N_{CS}) ، و نوع مجموعه (مجموعه‌های محدود شده یا محدود نشده)).

۱-۶ روال دسترسی تصادفی همزمان سازی نشده فیزیکی

از دید لایه فیزیکی، روال دسترسی تصادفی L1 در برگیرنده ارسال مقدمه دسترسی تصادفی و پاسخ دسترسی تصادفی است. پیامهای باقی مانده برای ارسال توسط لایه بالاتر در مجرای داده اشتراکی زمان بندی می شوند و بعنوان جزئی از روال دسترسی تصادفی L1 در نظر گرفته نمی شوند. یک مجرای دسترسی تصادفی، ۶ بستک منبع در یک زیرقاب یا مجموعه متوالی از زیرقابها اشغال می کند که برای ارسالهای مقدمه دسترسی تصادفی در نظر گرفته شده اند. eNodeB از زمان بندی داده ها در بستکهای منبع در نظر گرفته شده برای ارسال مقدمه مجرای دسترسی تصادفی منع نشده است.

اقدامات زیر برای روال دسترسی تصادفی L1 مورد نیاز هستند:

- روال لایه ۱ پیرو درخواست یک ارسال مقدمه توسط لایه های بالاتر فعال می شود.
- یک نمایه مقدمه، یک توان دریافت شده مقدمه هدف (PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER)، یک RA-RNTI متناظر و یک منبع PRACH توسط لایه های بالاتر بعنوان قسمتی از درخواست اعلان می شوند.
- یک توان ارسال مقدمه P_{PRACH} به صورت زیر معین می شود:

$$P_{PRACH} = \min\{P_{CMAX,c}(i), \text{PREAMBLE_RECEIVED_TARGET_POWER} + PL_c\}[\text{dBm}]$$

که در آن $P_{CMAX,c}(i)$ توان ارسالی پیکربندی شده UE تعریف شده در مرجع [6] برای زیرقاب i از سلول خدمات دهنده c است و PL_c تخمین تلف مسیر پیوند فروسو محاسبه شده در UE برای سلول خدمات دهنده c است.

- یک دنباله مقدمه از مجموعه دنباله مقدمه با استفاده از نمایه مقدمه انتخاب می شود.
- یک تک مقدمه با استفاده از دنباله مقدمه انتخاب شده با توان ارسالی P_{PRACH} در منبع PRACH اعلان شده ارسال می شود.
- برای آشکارسازی یک PDCCH با RA-RNTI اعلان شده در حین یک پنجره واپایش شده توسط لایه های بالاتر (به مرجع [8] زیربند ۵-۱-۴ رجوع شود) تلاش می شود. اگر آشکارسازی انجام شود، بستک حمل DL-SCH متناظر به لایه های بالاتر داده می شود. لایه های بالاتر بستک حمل را تجزیه می کنند و ۲۰ بیت اعطای پیوند فراسو که براساس زیربند ۶-۲ پردازش می شود را به لایه بالاتر اعلان می کنند.

۱-۱-۶ زمان بندی

برای روال دسترسی تصادفی L1، زمان بندی ارسال پیوند فراسوی UE بعد از ارسال یک مقدمه دسترسی تصادفی به صورت زیر است:

الف) اگر یک PDCCH با RA-RNTI مرتبط در یک زیرقاب n آشکار شود و بستک حمل DL-SCH شامل یک پاسخ به دنباله مقدمه تصادفی باشد، UE باید برطبق اطلاعات پاسخ، اگر فیلد تاخیر UL در زیربند ۶-۲ برابر صفر قرار داده شده است (هنگامی که $n + k_1$ اولین زیرقاب UL در دسترس برای ارسال PUSCH است)، یک بستک حمل UL-SCH را در اولین زیرقاب $n + k_1$ و $k_1 \geq 6$ ارسال کند، که در آن برای سلول

خدمات دهنده TDD، اولین زیرقاب UL برای ارسال PUSCH بر پایه پیکربندی UL/DL (یعنی پارامتر subframeAssignment) اعلان شده توسط لایه‌های بالاتر معین می‌شود. اگر فیلد برابر ۱ قرار داده شده است، UE باید ارسال PUSCH را تا زیرقاب UL در دسترس بعدی پس از زیرقاب $n + k_1$ به تاخیر بیاندازد. (ب) اگر یک پاسخ دسترسی تصادفی در زیرقاب n دریافت شود و بستک حمل DL-SCH متناظر شامل یک پاسخ به دنباله مقدمه ارسال شده نباشد، اگر توسط لایه‌های بالاتر درخواست شده است، UE باید آماده ارسال یک دنباله مقدمه جدید باشد که دیرتر از زیرقاب $n + 5$ ارسال نمی‌شود. (پ) اگر هیچ پاسخ دسترسی تصادفی در زیرقاب n دریافت نشده است که در آن زیرقاب n آخرین زیرقاب از پنجره پاسخ دسترسی تصادفی است، اگر توسط لایه‌های بالاتر درخواست شده است، UE باید آماده ارسال یک دنباله مقدمه جدید باشد که دیرتر از زیرقاب $n + 4$ ارسال نمی‌شود. در صورتی که یک روال دسترسی تصادفی توسط یک «فرمان PDCCH» در زیرقاب n آغازسازی شود، اگر توسط لایه‌های بالاتر درخواست شود، UE باید مقدمه دسترسی تصادفی را در اولین زیرقاب $n + k_2$ که در آن $k_2 \geq 6$ است و یک منبع PRACH نیز در دسترس باشد ارسال کند. اگر UE با چندین TAG پیکربندی شده باشد و اگر UE با فیلد نشان‌گر حامل برای یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد، UE باید از مقدار فیلد نشان‌گر «دستور PDCCH» آشکارشده برای تعیین سلول خدمات دهنده آشکار شده برای ارسال مقدمه دسترسی تصادفی متناظر استفاده کند.

۶-۲ اعطای پاسخ دسترسی تصادفی

لایه‌های بالاتر اعطای UL ۲۰ بیتی را به لایه فیزیکی همان‌گونه اعلان می‌کنند که در مرجع 3GPP TS 36.321 [8] تعریف شده است.

به این اعلان، اعطای پاسخ دسترسی تصادفی به لایه بالاتر اطلاق می‌شود. محتویات این ۲۰ بیت با شروع از MSB و ختم به LSB بشرح زیر هستند:

- پرچم پرش - ۱ بیت
- دگرسپاری بستک منبع با اندازه ثابت - ۱۰ بیت
- مدوله سازی خلاصه شده و نمادواره کدگذاری - ۴ بیت
- فرمان TPC برای PUSCH زمان‌بندی شده - ۳ بیت
- تاخیر UL - ۱ بیت
- درخواست CSI - ۱ بیت

UE باید از نمادواره ارسال پیوند فراسوی درگاه تک آنتن برای ارسال PUSCH متناظر با اعطای پاسخ دسترسی تصادفی و ارسال مجدد PUSCH برای بستک ارسال مشابه استفاده کند.

اگر فیلد تک بیتی پرش بسامدی (FH) در اعطای پاسخ دسترسی تصادفی متناظر برابر ۱ قرار داده شده است و دگرسپاری بستک منبع پیوند فراسو از نوع صفر است، UE باید پرش بسامدی PUSCH انجام دهد، در غیر اینصورت هیچ پرش بسامدی انجام نخواهد شد. هنگامی که پرچم پرش اتخاذ شود، UE باید پرش PUSCH را از طریق تخصیص بستک منبع اندازه ثابت همان‌گونه انجام دهد که در زیر شرح داده شده است.

فیلد تخصیص بستک منبع اندازه ثابت به صورت زیر تفسیر می‌شود:

$$N_{RB}^{UL} \leq 44 \text{ اگر}$$

تخصیص بستک منبع اندازه ثابت را به b بیت کم اهمیت خلاصه کن که در آن $b = \lceil \log_2(N_{RB}^{UL}(N_{RB}^{UL} + 1)/2) \rceil$ و تخصیص بستک منبع خلاصه شده را بر اساس قوانین برای یک DCI قالب صفر منظم تفسیر کن.

در غیر این صورت:

b بیت با ارزش با مقدار برابر صفر بعد از N_{UL_hop} بیت پرش در تخصیص بستک منبع اندازه ثابت قرار بده، که در آن تعداد بیت‌های پرش N_{UL_hop} هنگامی که بیت پرچم پرش برابر ۱ قرار داده نشده برابر صفر است، و هنگامی که بیت پرچم پرش برابر ۱ است در جدول ۹۶ تعریف شده است و $b = \left(\left\lceil \log_2 \left(N_{RB}^{UL} \frac{(N_{RB}^{UL} + 1)}{2} \right) \right\rceil - 10 \right)$ و تخصیص بستک منبع توسعه یافته را بر اساس قوانین برای یک DCI قالب صفر منظم تفسیر کن.

مدوله سازی خلاصه شده و فیلد نماواره کدگذاری به نحوی تعبیر می‌شود که مدوله سازی و نماواره کدگذاری متناظر با اعطای پاسخ دسترسی تصادفی از نمایه MCS ۰ تا ۱۵ در جدول ۹۸ معین شود. فرمان TPC متناظر با δ_{msg2} باید برای تنظیمات توان PUSCH استفاده و بر اساس جدول ۱۰ تعبیر شود.

جدول ۱۰- فرمان TPC متناظر با δ_{msg2} برای PUSCH زمان‌بندی شده

فرمان TPC	مقدار (در واحد dB)
0	-6
1	-4
2	-2
3	0
4	2
5	4
6	6
7	8

در روال دسترسی تصادفی بدون مجادله، برای مشخص کردن اینکه آیا یک CQI غیر متناوب، PMI و گزارش RI در ارسال PUSCH متناظر بر اساس زیربند ۷-۲-۱ گنجانده شده است، فیلد درخواست CSI بررسی می‌شود. در روال دسترسی تصادفی براساس مجادله، فیلد درخواست CSI در نظر گرفته شده است. تاخیر UL برای TDD، FDD و FDD-TDD اعمال می‌شود، و برای نشان دادن اینکه آیا تاخیر ارسال PUSCH همان‌گونه که در زیربند ۶-۱-۱ بیان شده معرفی شده است یا خیر، می‌توان این فیلد را برابر ۰ یا ۱ قرار داد.

۷ رویه های مرتبط با مجرای مشترک پیوند فراسوی فیزیکی

اگر UE با یک SCG پیکربندی شده باشد، UE باید روال شرح داده شده در این بند را برای SCG و MCG اعمال کند.

- هنگامی که رویه ها برای MCG اعمال می‌شوند، اصطلاحات «سلول ثانویه»، «سلول‌های ثانویه»، «سلول خدمات دهنده» و «سلول‌های خدمات دهنده» در این زیربند به ترتیب اشاره به سلول ثانویه، سلول‌های ثانویه، سلول خدمات دهنده و سلول‌های خدمات دهنده متعلق به MCG دارند، مگر اینکه بطور صریح بغیر از این معین شده باشد. اصطلاحات «زیرقاب» و «زیرقاب‌ها» اشاره به زیرقاب یا زیرقاب‌های متعلق به MCG دارند.

- هنگامی که رویه ها برای SCG اعمال می‌شوند، اصطلاحات «سلول ثانویه»، «سلول‌های ثانویه»، «سلول خدمات دهنده» و «سلول‌های خدمات دهنده» در این بند به ترتیب اشاره به سلول ثانویه، سلول‌های ثانویه (که شامل PSCell نیست)، سلول خدمات دهنده و سلول‌های خدمات دهنده متعلق به SCG دارند، مگر اینکه بطور صریح بغیر از این معین شده باشد. اصطلاح «سلول اولیه» در این بند اشاره به PSCell از SCG دارد. اصطلاحات «زیرقاب» و «زیرقاب‌ها» به زیرقاب یا زیرقاب‌های متعلق به SCG اشاره دارد.

برای FDD، باید بیشینه ۸ پردازش HARQ پیوند فراسو به ازای سلول خدمات دهنده وجود داشته باشد. برای FDD-TDD و نوع ۱ ساختار قاب سلول اولیه، باید بیشینه ۸ پردازش HARQ پیوند فروسو به ازای سلول خدمات دهنده وجود داشته باشد.

برای TDD و یک UE که با پارامتر *EIMTA-MainConfigServCell-r12* برای هر سلول خدمات دهنده پیکربندی نشده باشد، اگر UE با یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد یا اگر UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد و پیکربندی TDD UL /DL تمامی سلول‌های خدمات دهنده پیکربندی شده یکسان است، بیشینه تعداد پردازش‌های HARQ پیوند فروسو به ازای سلول خدمات دهنده باید توسط پیکربندی UL/DL (جدول ۱ از مرجع [3]) همان‌گونه معین شود که در جدول ۱۱ اعلان شده است.

برای TDD، اگر یک UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد و اگر پیکربندی TDD UL /DL دست کم دو سلول خدمات دهنده یکسان نباشد یا اگر UE با پارامتر *EIMTA-MainConfigServCell-r12* برای TDD UL /DL دست کم یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد، یا برای FDD-TDD و نوع ۲ ساختار قاب سلول اولیه و نوع ۲ ساختار قاب سلول خدمات دهنده، بیشینه تعداد پردازش‌های HARQ پیوند فروسو برای یک سلول خدمات دهنده باید همان‌گونه معین شود که در جدول ۱۱ اعلان شده است که در آن «پیکربندی TDD UL /DL» در جدول ۱۱ اشاره به پیکربندی UL /DL با مرجع DL برای سلول خدمات دهنده دارد (همان‌گونه که در زیربند ۱۰-۲ شرح داده شده است).

برای FDD-TDD و نوع ۲ ساختار قاب سلول اولیه و نوع ۱ ساختار قاب سلول خدمات دهنده، بیشینه تعداد پردازش‌های HARQ پیوند فروسو برای سلول خدمات دهنده باید توسط پیکربندی UL /DL با مرجع DL برای سلول خدمات دهنده (همان‌گونه که در زیربند ۱۰-۲ شرح داده شده است) همان‌گونه معین شود که در جدول ۱۲ اعلان شده است.

پردازش HARQ پخش همگانی اختصاص یافته که در مرجع [8] تعریف شده است بعنوان قسمتی از بیشینه تعداد پردازش‌های HARQ برای FDD، TDD و FDD-TDD بحساب نمی‌آید.

جدول ۱۱- بیشینه تعداد پردازش‌های DL HARQ برای TDD

بیشینه تعداد پردازش HARQ	پیکربندی TDD UL/DL
4	0
7	1
10	2
9	3
12	4
15	5
6	6

جدول ۱۲- بیشینه تعداد پردازش‌های DL HARQ برای FDD-TDD، نوع ۲ ساختار قاب سلول اولیه و نوع ۱ ساختار قاب سلول خدمات دهنده

بیشینه تعداد پردازش HARQ	پیکربندی UL/DL با مرجع DL
10	0
11	1
12	2
15	3
16	4
16	5
12	6

۷-۱ روال UE برای دریافت مجرای مشترک پیوند فروسوی فیزیکی

مگر برای زیرقاب‌هایی که توسط پارامتر لایه بالاتر *mbsfn-SubframeConfigList* یا توسط *SubframeConfigList-v12x0* سلول خدمات دهنده *c* اعلان می‌شوند، یک UE باید:

- پیرو آشکارسازی یک PDCCH از سلول خدمات دهنده با DCI قالب ۱، ۱ الف، ۱ ب، ۱ پ، ۱ ت، ۲، ۲ الف، ۲ ب، ۲ پ یا ۲ ت در نظر گرفته شده برای UE در یک زیرقاب، یا
 - پیرو آشکارسازی یک EPDCCH از سلول خدمات دهنده با DCI قالب ۱، ۱ الف، ۱ ب، ۱ ت، ۲، ۲ الف، ۲ ب، ۲ پ یا ۲ ت در نظر گرفته شده برای UE در یک زیرقاب
- PDSCH متناظر در زیرقاب یکسان را با محدودیت تعداد بستک‌های حمل تعریف شده در لایه‌های بالاتر کدگذاری کند.

اگر یک UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد و اگر نوع ساختار زیرقاب هر دو سلول خدمات دهنده متفاوت باشد، آنگاه در نظر گرفته می‌شود که UE برای تجمیع حامل FDD-TDD پیکربندی شده است.

نیاز نیست که UE، PDCCH با CRC درهم‌سازی شده توسط SI-RNTI در PSCell را مگر برای دریافت MBMS پایش کند.

یک UE می‌تواند فرض کند که در بستک‌های منبعی که در آن باید PDSCH را برطبق یک PDCCH آشکارشده با CRC درهم‌سازی شده توسط SI-RNTI یا P-RNTI با DCI قالب ۱ الف یا ۱ پ در نظر گرفته شده برای UE کدگذاری کند، سیگنال‌های مرجع موقعیتیابی وجود ندارند.

یک UE که با فیلد نشان‌گر حامل برای یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد باید فرض کند که در فضای فراکانوی مشترک که در زیربند ۹-۱ شرح داده شده است، فیلد نشان‌گر حامل در هیچکدام از PDCCH های سلول خدمات دهنده وجود ندارد. در غیر اینصورت، UE پیکربندی شده باید فرض کند که برای سلول خدمات دهنده داده شده هنگامی که CRC PDCCH /EPDCCH توسط C-RNTI یا SPS C-RNTI در هم‌سازی شده است، فیلد نشان‌گر حامل در PDCCH /EPDCCH قرار داده شده در فضای فراکانوی مختص UE (شرح داده شده در زیربند ۹-۱) وجود دارد.

اگر یک UE توسط لایه‌های بالاتر برای کدگذاری PDCCH با CRC در هم‌سازی شده توسط SI-RNTI پیکربندی شده باشد، UE باید PDCCH و PDSCH متناظر را برطبق هرکدام از ترکیب‌های تعریف شده در جدول ۱۳ کدگذاری کند. آغاز کدگذاری PDSCH متناظر با این PDCCH ها توسط SI-RNTI است.

جدول ۱۳- PDCCH و PDSCH پیکربندی شده توسط SI-RNTI

قالب DCI	فضای فراکانوی	نمادواره ارسال و PDSCH متناظر با PDCCH
DCI قالب ۱ پ	مشترک	اگر تعداد درگاه‌های آنتن PBCH یک باشد، درگاه تک آنتن، درگاه صفر مورد استفاده قرار می‌گیرد (به زیربند ۷-۱-۱ رجوع شود)، در غیر اینصورت از تنوع ارسال استفاده می‌شود (به زیربند ۷-۱-۲ رجوع شود)
DCI قالب ۱ الف	مشترک	اگر تعداد درگاه‌های آنتن PBCH یک باشد، درگاه تک آنتن، درگاه صفر مورد استفاده قرار می‌گیرد (به زیربند ۷-۱-۱ رجوع شود)، در غیر اینصورت از تنوع ارسال استفاده می‌شود (به زیربند ۷-۱-۲ رجوع شود)

اگر یک UE توسط لایه‌های بالاتر برای کدگذاری PDCCH با CRC در هم‌سازی شده توسط P-RNTI پیکربندی شده باشد، UE باید PDCCH و PDSCH متناظر را برطبق هر کدام از ترکیب‌های تعریف شده در جدول ۱۴ کدگذاری کند.

آغازسازی کدگذاری PDSCH متناظر با این PDCCH ها توسط P-RNTI است. نیاز نیست که UE، PDCCH با CRC در هم‌سازی شده توسط P-RNTI در PCell را پایش کند.

جدول ۱۴- PDCCH و PDSCH پیکربندی شده توسط P-RNTI

قالب DCI	فضای فراکانوی	نمادواره ارسال و PDSCH متناظر با PDCCH
DCI قالب ۱ پ	مشترک	اگر تعداد درگاه‌های آنتن PBCH یک باشد، درگاه تک آنتن، درگاه صفر مورد استفاده قرار می‌گیرد (زیربند ۷-۱-۱ رجوع شود)، در غیر اینصورت از تنوع ارسال استفاده می‌شود (به زیربند ۷-۱-۲ رجوع شود)
DCI قالب ۱ الف	مشترک	اگر تعداد درگاه‌های آنتن PBCH یک باشد، درگاه تک آنتن، درگاه صفر مورد استفاده قرار می‌گیرد (به زیربند ۷-۱-۱ رجوع شود)، در غیر اینصورت از تنوع ارسال استفاده می‌شود (به زیربند ۷-۱-۲ رجوع شود)

اگر یک UE توسط لایه‌های بالاتر برای کدگذاری PDCCH با CRC درهم‌سازی شده توسط RA-RNTI پیکربندی شده باشد، UE باید PDCCH و PDSCH متناظر را برطبق هر کدام از ترکیب‌های تعریف شده در جدول ۱۵ را کدگذاری کند. آغازسازی کد گذاری PDSCH متناظر با این PDCCH ها توسط P-RNTI است.

هنگامی که RA-RNTI و C-RNTI یا SPS C-RNTI در زیرقاب مشترک تخصیص داده شده‌اند، نیاز نیست که UE یک PDSCH را در سلول اولیه اعلان شده توسط یک PDCCH/EPDCCH با CRC درهم‌سازی شده توسط C-RNTI یا SPS C-RNTI کدگذاری کند.

جدول ۱۵- PDCCH و PDSCH پیکربندی شده توسط RA-RNTI

قالب DCI	فضای فراکانوی	نمادواره ارسال و PDSCH متناظر با PDCCH
قالب DCI ۱ پ	مشترک	اگر تعداد درگاه‌های آنتن PBCH یک باشد، درگاه تک آنتن، درگاه صفر مورد استفاده قرار می‌گیرد (به زیربند ۷-۱-۱ رجوع شود)، در غیر اینصورت از تنوع ارسال استفاده می‌شود (به زیربند ۷-۱-۲ رجوع شود)
قالب DCI ۱ الف	مشترک	اگر تعداد درگاه‌های آنتن PBCH یک باشد، درگاه تک آنتن، درگاه صفر مورد استفاده قرار می‌گیرد (به زیربند ۷-۱-۱ رجوع شود)، در غیر اینصورت از تنوع ارسال استفاده می‌شود (به زیربند ۷-۱-۲ رجوع شود)

UE بصورت نیمه ایستا توسط سیگنال‌دهی لایه بالاتر برای دریافت ارسال‌های داده‌های PDSCH سیگنال‌دهی شده از طریق PDCCH /EPDCCH برطبق یکی از حالت‌های ارسال پیکربندی می‌شود، که با حالت ۱ تا حالت ۱۰ نمایش داده می‌شوند.
برای نوع ۱ ساختار قاب:

- انتظار نیست که UE بستک‌های منبع PDSCH ارسال شده در درگاه ۵ آنتن در هر زیرقاب که تعداد نمادهای OFDM برای PDCCH با CP عادی برابر ۴ است را دریافت کند.
- انتظار نیست که UE بستک‌های منبع PDSCH ارسال شده در درگاه ۵، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳ یا ۱۴ آنتن را در دو PRB که یک جفت VRB به آنها نگاشت شده است دریافت کند (اگر هرکدام از دو PRB در بسامد با یک ارسال PBCH یا سیگنال‌های همزمان‌سازی اولیه یا ثانویه در زیرقاب یکسان همپوشانی می‌کنند).
- انتظار نیست که UE، بستک‌های منبع PDSCH ارسال شده در درگاه ۷ آنتن را که به آنها تخصیص منبع VRB توزیع شده اختصاص یافته دریافت کند.

- اگر UE تمامی بسترهای منبع PDSCH اختصاص یافته را دریافت نمی‌کند، می‌تواند از کدگذاری بستر(های) حمل گذر کند. اگر UE از کدگذاری گذر می‌کند، لایه فیزیکی به لایه بالاتر اعلان می‌کند که بستر(های) حمل به صورت موفقیت آمیز کدگذاری نشده‌اند.
- برای نوع ۲ ساختار قاب:
- انتظار نیست که UE بسترهای منبع PDSCH ارسال شده در درگاه ۵ آنتن در هر زیرقابی که در آن تعداد نمادهای OFDM برای PDCCH با CP عادی برابر ۴ است را دریافت کند.
- انتظار نیست که UE بسترهای منبع PDSCH ارسال شده در درگاه ۵ آنتن در دو PRB که به آن یک جفت VRB نگاشت شده است را دریافت کند، اگر هرکدام از دو PRB در بسامد با یک ارسال PBCH در زیرقاب یکسان همپوشانی می‌کنند.
- انتظار نیست که UE بسترهای منبع PDSCH ارسال شده در درگاه ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳ یا ۱۴ آنتن را در دو PRB که به آن یک جفت VRB نگاشت شده است دریافت کند، اگر هرکدام از دو PRB در بسامد با یک ارسال PBCH یا سیگنال‌های همزمان‌سازی اولیه یا ثانویه در زیرقاب یکسان همپوشانی می‌کنند.
- با پیکربندی CP عادی، انتظار نیست که UE، PDSCH را در درگاه ۵ آنتنی دریافت کند که برای آن تخصیص منبع VRB توزیع شده در پیکربندی شماره ۱ یا ۶ زیرقاب خاص تخصیص یافته است.
- انتظار نیست که UE، PDSCH را درگاه ۷ آنتن که برای آن تخصیص منبع VRB توزیع شده اختصاص یافته است دریافت کند.
- با پیشوند چرخشی عادی، هنگامی که UE با پیکربندی ۹ زیرقاب خاص پیکربندی شده باشد، انتظار نیست که بسترهای منبع PDSCH را در درگاه ۵ آنتن در DwPTS دریافت کند.
- اگر تمامی بسترهای منبع PDSCH واگذار شده را دریافت نمی‌کند، UE می‌تواند از کدگذاری بستر(های) حمل گذر کند. اگر UE از کدگذاری گذر می‌کند، لایه فیزیکی به لایه بالاتر اعلان می‌کند که بستر(های) حمل به صورت موفقیت آمیز کدگذاری نشده‌اند.
- اگر یک UE توسط لایه‌های بالاتر برای کدگذاری PDCCH با CRC درهم‌سازی شده توسط C-RNTI پیکربندی شده باشد، UE باید PDCCH و هر PDSCH متناظر را برطبق ترکیب‌های تعریف شده متناظر در جدول ۱۶ کدگذاری کند. آغازسازی کدگذاری PDSCH متناظر با این PDCCH‌ها توسط C-RNTI است.
- اگر یک UE توسط لایه‌های بالاتر برای کدگذاری EPDCCH با CRC درهم‌سازی شده توسط C-RNTI پیکربندی شده باشد، UE باید EPDCCH و هر PDSCH متناظر را برطبق ترکیب‌های تعریف شده متناظر در جدول ۱۷ کدگذاری کند. آغازسازی کدگذاری PDSCH متناظر با این EPDCCH‌ها توسط C-RNTI است.
- اگر UE با فیلد نشان‌گر حامل برای یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد و اگر UE توسط لایه‌های بالاتر برای کدگذاری PDCCH/EPDCCH با CRC درهم‌سازی شده توسط C-RNTI پیکربندی شده باشد، UE باید PDSCH سلول خدمات دهنده اعلان شده توسط مقدار فیلد نشان‌گر حامل در PDCCH/EPDCCH کدگذاری شده را کدگذاری کند.

هنگامی که یک UE که در حالت ارسال ۳، ۴، ۸، ۹ یا ۱۰ پیکربندی شده است، تخصیص DCI قالب ۱ الف را دریافت می‌کند، باید فرض کند که ارسال PDSCH مرتبط با بستک حمل ۱ است و بستک حمل ۲ غیر فعال شده است.

هنگامی که UE در حالت ارسال ۷ پیکربندی شده باشد، آغازسازی کد گذاری سیگنال‌های مرجع مختص UE متناظر با این PDCCH/EPDCCH‌ها توسط C-RNTI است.

اگر از پیشوند چرخشی توسعه یافته در پیوند فروسو استفاده شود، UE از حالت ارسال ۸ پشتیبانی نمی‌کند. هنگامی که یک UE در حالت ارسال ۹ یا ۱۰ پیکربندی شده باشد، در زیرقاب‌های پیوند فروسوی اعلان شده توسط پارامتر لایه بالاتر *mbsfn-SubframeConfigList* یا توسط *mbsfn-SubframeConfigList-v12x0* از سلول خدمات دهنده *c* مگر در زیرقاب‌ها برای سلول خدمات دهنده‌ی:

- اعلان شده توسط لایه‌های بالاتر برای کدگذاری PMCH یا،
 - پیکربندی شده توسط لایه‌های بالاتر برای قسمتی از فرصت سیگنال مرجع موقعیتیابی، که فرصت سیگنال مرجع موقعیتیابی تنها در زیرقاب‌های MBSFN پیکربندی شده باشد و طول پیشوند چرخشی استفاده شده در زیرقاب شماره صفر برابر پیشوند چرخشی عادی است،
- UE باید پیرو آشکارسازی یک PDCCH با CRC درهم‌سازی شده توسط C-RNTI با DCI قالب ۱ الف / ۲ پ/ ۲ در نظر گرفته شده برای UE، یا پیرو آشکارسازی یک EPDCCH با CRC درهم‌سازی شده توسط C-RNTI با DCI قالب ۱ الف / ۲ پ/ ۲ در نظر گرفته شده برای UE، PDSCH متناظر در زیرقاب یکسان را کدگذاری کند.

می‌توان یک UE که در حالت ارسال ۱۰ پیکربندی شده است را با هویت‌های درهم‌سازی شده $n_{ID}^{DMRS,i}$ با $i = 0,1$ توسط لایه‌های بالاتر برای تولید سیگنال مرجع مختص UE (همان‌گونه که در ۶-۱۰-۳-۱ از مرجع [3] تعریف شده است) برای کدگذاری PDSCH برطبق یک PDCCH/EPDCCH آشکارشده با CRC درهم‌سازی شده توسط C-RNTI با DCI قالب ۲ ت در نظر گرفته شده برای UE پیکربندی کرد.

جدول ۱۶- PDCCH و PDSCH پیکر بندی شده توسط C-RNTI

حالت ارسال	قالب DCI	فضای فراکانوی	نماواره ارسال PDSCH متناظر با PDCCH
حالت ۱	DCI قالب ۱ الف	مشترک و مختص UE توسط C-RNTI	درگاه تک آنتن، درگاه صفر (به زیربند ۷-۱ رجوع شود)
	DCI قالب ۱	مختص UE توسط C-RNTI	درگاه تک آنتن، درگاه صفر (به زیربند ۷-۱ رجوع شود)
حالت ۲	DCI قالب ۱ الف	مشترک و مختص UE توسط C-RNTI	تنوع ارسال (به زیربند ۷-۱-۲ رجوع شود)
	DCI قالب ۱	مختص UE توسط C-RNTI	تنوع ارسال (به زیربند ۷-۱-۲ رجوع شود)
حالت ۳	DCI قالب ۱ الف	مشترک و مختص UE توسط C-RNTI	تنوع ارسال (به زیربند ۷-۱-۲ رجوع شود)
	DCI قالب ۲ الف	مختص UE توسط C-RNTI	CCD با تاخیر بالا (به زیربند ۷-۱-۳ رجوع شود) یا تنوع ارسال (به زیربند ۷-۱-۲ رجوع شود)
حالت ۴	DCI قالب ۱ الف	مشترک و مختص UE توسط C-RNTI	تنوع ارسال (به زیربند ۷-۱-۲ رجوع شود)
	DCI قالب ۲	مختص UE توسط C-RNTI	همتافتگری فضایی حلقه بسته (به زیربند ۷-۱-۴ رجوع شود) یا تنوع ارسال (به زیربند ۷-۱-۲ رجوع شود)
حالت ۵	DCI قالب ۱ الف	مشترک و مختص UE توسط C-RNTI	تنوع ارسال (به زیربند ۷-۱-۲ رجوع شود)
	DCI قالب ۱ ت	مختص UE توسط C-RNTI	MIMO چند کاربره (به زیربند ۷-۱-۵ رجوع شود)
حالت ۶	DCI قالب ۱ الف	مشترک و مختص UE توسط C-RNTI	تنوع ارسال (زیربند ۷-۱-۲ رجوع شود)
	DCI قالب ۱ ب	مختص UE توسط C-RNTI	همتافتگری فضایی حلقه بسته (به زیربند ۷-۱-۴ رجوع شود) با استفاده از یک تک لایه ارسال
حالت ۷	DCI قالب ۱ الف	مشترک و مختص UE توسط C-RNTI	اگر تعداد درگاه‌های آنتن PBCH یک باشد، درگاه تک آنتن، درگاه صفر (به زیربند ۷-۱-۱ رجوع شود)، در غیر اینصورت تنوع ارسال (به زیربند ۷-۱-۲ رجوع شود)
	DCI قالب ۱	مختص UE توسط C-RNTI	درگاه تک آنتن، درگاه پنج (به زیربند ۷-۱-۱ رجوع شود)
حالت ۸	DCI قالب ۱ الف	مشترک و مختص UE توسط C-RNTI	اگر تعداد درگاه‌های آنتن PBCH یک باشد، درگاه تک آنتن، درگاه صفر (به زیربند ۷-۱-۱ رجوع شود)
	DCI قالب ۲ ب	مختص UE توسط C-RNTI	ارسال دو لایه‌ای، درگاه ۷ و ۸ (به زیربند ۷-۱-۵ الف رجوع شود) یا درگاه تک آنتن، درگاه ۷ یا درگاه ۸ (به زیربند ۷-۱-۱ رجوع شود)
حالت ۹	DCI قالب ۱ الف	مشترک و مختص UE توسط C-RNTI	زیرقاب غیر MBSFN: اگر تعداد درگاه‌های آنتن PBCH یک باشد، درگاه تک آنتن، درگاه صفر (به زیربند ۷-۱-۱ رجوع شود)، در غیر اینصورت تنوع ارسال (به زیربند ۷-۱-۲ رجوع شود)
	DCI قالب ۲ پ	مختص UE توسط C-RNTI	زیرقاب MBSFN: درگاه تک آنتن، درگاه ۷ (به زیربند ۷-۱-۱ رجوع شود) تا سقف ارسال ۸ لایه‌ای، درگاه‌های ۷-۱۴ (به زیربند ۷-۱-۵ ب رجوع شود) یا درگاه تک آنتن، درگاه ۷ یا ۸ (به زیربند ۷-۱-۱ رجوع شود)
حالت ۱۰	DCI قالب ۱ الف	مشترک و مختص UE توسط C-RNTI	زیرقاب غیر MBSFN: اگر تعداد درگاه‌های آنتن PBCH یک است، درگاه تک آنتن، درگاه صفر (به زیربند ۷-۱-۱ رجوع شود)، در غیر اینصورت تنوع ارسال (به زیربند ۷-۱-۲ رجوع شود)
	DCI قالب ۲ ت	مختص UE توسط C-RNTI	زیرقاب MBSFN: درگاه تک آنتن، درگاه ۷ (به زیربند ۷-۱-۱ رجوع شود) تا سقف ارسال ۸ لایه‌ای، درگاه‌های ۷-۱۴ (به زیربند ۷-۱-۵ ب رجوع شود) یا درگاه تک آنتن، درگاه ۷ یا ۸ (به زیربند ۷-۱-۱ رجوع شود)

جدول ۱۷- EPDCCH و PDSCH پیکربندی شده توسط C-RNTI

حالت ارسال	قالب DCI	فضای فراکوی	نمادواره ارسال PDSCH متناظر با PDCCH
حالت ۱	DCI قالب ۱ الف	مختص UE توسط C-RNTI	درگاه تک آنتن، درگاه صفر (به زیربند ۱-۱-۷ رجوع شود)
	DCI قالب ۱	مختص UE توسط C-RNTI	درگاه تک آنتن، درگاه صفر (به زیربند ۱-۱-۷ رجوع شود)
حالت ۲	DCI قالب ۱ الف	مختص UE توسط C-RNTI	تنوع ارسال (به زیربند ۲-۱-۷ رجوع شود)
	DCI قالب ۱	مختص UE توسط C-RNTI	تنوع ارسال (به زیربند ۲-۱-۷ رجوع شود)
حالت ۳	DCI قالب ۱ الف	مختص UE توسط C-RNTI	تنوع ارسال (به زیربند ۲-۱-۷ رجوع شود)
	DCI قالب ۲ الف	مختص UE توسط C-RNTI	CCD با تاخیر بالا (به زیربند ۳-۱-۷ رجوع شود) یا تنوع ارسال (به زیربند ۲-۱-۷ رجوع شود)
حالت ۴	DCI قالب ۱ الف	مختص UE توسط C-RNTI	تنوع ارسال (به زیربند ۲-۱-۷ رجوع شود)
	DCI قالب ۲	مختص UE توسط C-RNTI	همتافتگری فضایی حلقه بسته (به زیربند ۴-۱-۷ رجوع شود) یا تنوع ارسال (به زیربند ۲-۱-۷ رجوع شود)
حالت ۵	DCI قالب ۱ الف	مختص UE توسط C-RNTI	تنوع ارسال (به زیربند ۲-۱-۷ رجوع شود)
	DCI قالب ۱ ت	مختص UE توسط C-RNTI	MIMO چند کاربره (به زیربند ۵-۱-۷ رجوع شود)
حالت ۶	DCI قالب ۱ الف	مختص UE توسط C-RNTI	تنوع ارسال (به زیربند ۲-۱-۷ رجوع شود)
	DCI قالب ۱ ب	مختص UE توسط C-RNTI	همتافتگری فضایی حلقه بسته (به زیربند ۴-۱-۷ رجوع شود) با استفاده از یک تک لایه ارسال
حالت ۷	DCI قالب ۱ الف	مختص UE توسط C-RNTI	اگر تعداد درگاه‌های آنتن PBCH یک باشد، درگاه تک آنتن، درگاه صفر استفاده می‌شود (به زیربند ۱-۱-۷ رجوع شود)، در غیر اینصورت تنوع ارسال (به زیربند ۲-۱-۷ رجوع شود)
	DCI قالب ۱	مختص UE توسط C-RNTI	درگاه تک آنتن، درگاه پنج (به زیربند ۱-۱-۷ رجوع شود)
حالت ۸	DCI قالب ۱ الف	مختص UE توسط C-RNTI	اگر تعداد درگاه‌های آنتن PBCH یک باشد، درگاه تک آنتن، درگاه صفر استفاده می‌شود (به زیربند ۱-۱-۷ رجوع شود)، در غیر اینصورت تنوع ارسال (به زیربند ۲-۱-۷ رجوع شود)
	DCI قالب ۲ ب	مختص UE توسط C-RNTI	ارسال دو لایه‌ای، درگاه ۷ و ۸ (به زیربند ۵-۱-۷-الف رجوع شود) یا درگاه تک آنتن، درگاه ۷ یا درگاه ۸ (به زیربند ۱-۱-۷ رجوع شود)
حالت ۹	DCI قالب ۱ الف	مختص UE توسط C-RNTI	زیرقاب غیر MBSFN: اگر تعداد درگاه‌های آنتن PBCH یک است، درگاه تک آنتن، درگاه صفر استفاده می‌شود (به زیربند ۱-۱-۷ رجوع شود)، در غیر اینصورت تنوع ارسال (به زیربند ۲-۱-۷ رجوع شود)
	DCI قالب ۲ پ	مختص UE توسط C-RNTI	زیرقاب MBSFN: درگاه تک آنتن، درگاه ۷ (به زیربند ۱-۱-۷ رجوع شود) تا سقف ارسال ۸ لایه‌ای، درگاه‌های ۷-۱۴ (به زیربند ۵-۱-۷-ب رجوع شود) یا درگاه تک آنتن، درگاه ۷ یا ۸ (به زیربند ۱-۱-۷ رجوع شود)
حالت ۱۰	DCI قالب ۱ الف	مختص UE توسط C-RNTI	زیرقاب غیر MBSFN: اگر تعداد درگاه‌های آنتن PBCH یک است، درگاه تک آنتن، درگاه صفر استفاده می‌شود (به زیربند ۱-۱-۷ رجوع شود)، در غیر اینصورت تنوع ارسال (به زیربند ۲-۱-۷ رجوع شود)
	DCI قالب ۲ ت	مختص UE توسط C-RNTI	زیرقاب MBSFN: درگاه تک آنتن، درگاه ۷ (به زیربند ۱-۱-۷ رجوع شود) تا سقف ارسال ۸ لایه‌ای، درگاه‌های ۷-۱۴ (به زیربند ۵-۱-۷-ب رجوع شود) یا درگاه تک آنتن، درگاه ۷ یا ۸ (به زیربند ۱-۱-۷ رجوع شود)

اگر یک UE برای کدگذاری PDCCH با CRC درهم‌سازی شده توسط SPS C-RNTI توسط لایه‌های بالاتر پیکربندی شده باشد، UE باید PDCCH و هر PDSCH متناظر در سلول اولیه را برطبق ترکیب‌های مربوطه در جدول ۱۸ پیکربندی کند. در حالتی که یک PDSCH بدون یک PDCCH متناظر ارسال شود، پیکربندی مرتبط PDSCH یکسانی اعمال می‌شود. آغاز درهم‌سازی PDSCH متناظر با این PDCCH ها و PDSCH بدون یک PDCCH متناظر توسط SPS C-RNTI است.

اگر یک UE برای کدگذاری EPDCCH با CRC درهم‌سازی شده توسط SPS C-RNTI توسط لایه‌های بالاتر پیکربندی شده باشد، UE باید PDCCH در سلول اولیه و هر PDSCH متناظر در سلول اولیه را برطبق ترکیب‌های مربوطه در جدول ۱۹ پیکربندی کند. در حالتی که یک PDSCH بدون یک EPDCCH متناظر ارسال شود، پیکربندی مرتبط PDSCH یکسانی اعمال می‌شود. آغازسازی درهم‌سازی PDSCH متناظر با این PDCCH ها و PDSCH بدون یک EPDCCH متناظر، توسط SPS C-RNTI است.

هنگامی که یک UE در حالت ارسال ۷ پیکربندی شده باشد، آغاز کدگذاری سیگنال‌های مرجع مختص UE برای PDSCH متناظر با این PDCCH ها/EPDCCH ها و برای PDSCH بدون یک PDCCH/EPDCCH متناظر توسط SPS C-RNTI است.

هنگامی که یک UE در حالت ارسال ۹ یا ۱۰ پیکربندی شده باشد، در زیرقاب‌های پیوند فرسوی اعلان شده توسط پارامتر لایه بالاتر *mbsfn-SubframeConfigList* یا توسط *mbsfn-SubframeConfigList-v12x0* از سلول خدمات دهنده c در زیرقاب‌ها برای سلول خدمات دهنده:

- اعلان شده توسط لایه‌های بالاتر برای کدگذاری PMCH یا،
- پیکربندی شده توسط لایه‌های بالاتر برای قسمتی از فرصت سیگنال مرجع موقعیتیابی، که فرصت سیگنال مرجع موقعیتیابی تنها در زیرقاب‌های MBSFN پیکربندی شده باشد و طول پیشوند چرخشی استفاده شده در زیرقاب شماره صفر برابر پیشوند چرخشی عادی است،

UE باید پیرو آشکارسازی یک PDCCH با CRC درهم‌سازی شده توسط SPS C-RNTI با DCI قالب ۱ الف/ ۲ پ/ ۲ ت یا پیرو آشکارسازی یک EPDCCH با CRC درهم‌سازی شده توسط SPS C-RNTI با DCI قالب ۱ الف/ ۲ پ/ ۲ ت، یا برای یک PDSCH پیکربندی شده بدون PDCCH در نظر گرفته شده برای UE، PDSCH متناظر در زیرقاب یکسان را کدگذاری کند.

می‌توان یک UE که در حالت ارسال ۱۰ پیکربندی شده است را با هویت‌های درهم‌سازی شده $n_{ID}^{DMRS,i}$ با $i = 0,1$ توسط لایه‌های بالاتر برای تولید سیگنال مرجع مختص UE (همان‌گونه که در ۶-۱۰-۳-۱ از مرجع [3] تعریف شده است) برای کدگذاری PDSCH برطبق یک PDCCH /EPDCCH آشکار شده با CRC

درهم‌سازی شده توسط SPS C-RNTI با DCI قالب ۲ ت در نظر گرفته شده برای UE پیکربندی کرد. برای PDSCH بدون یک PDCCH /EPDCCH متناظر، UE باید از مقدار n_{SCID} و هویت درهم‌سازی شده $n_{ID}^{(n_{SCID})}$ (همان‌گونه که در زیربند ۶-۱۰-۳-۱ از مرجع [3] تعریف شده است) که از DCI قالب ۲ ت متناظر با فعال‌سازی SPS مرتبط بدست می‌آید برای تولید سیگنال مرجع مختص UE استفاده کند.

جدول ۱۸- PDCCH و PDSCH پیکربندی شده توسط SPS C-RNTI

حالت ارسال	قالب DCI	فضای فراکانوی	نمادواره ارسال PDSCH متناظر با PDCCH
حالت ۱	DCI قالب ۱ الف	مشترک و مختص UE توسط C-RNTI	درگاه تک آنتن، درگاه صفر (به زیربند ۱-۱-۷ رجوع شود)
	DCI قالب ۱	مختص UE توسط C-RNTI	درگاه تک آنتن، درگاه صفر (به زیربند ۱-۱-۷ رجوع شود)
حالت ۲	DCI قالب ۱ الف	مشترک و مختص UE توسط C-RNTI	تنوع ارسال (به زیربند ۲-۱-۷ رجوع شود)
	DCI قالب ۱	مختص UE توسط C-RNTI	تنوع ارسال (به زیربند ۲-۱-۷ رجوع شود)
حالت ۳	DCI قالب ۱ الف	مشترک و مختص UE توسط C-RNTI	تنوع ارسال (به زیربند ۲-۱-۷ رجوع شود)
	DCI قالب ۲ الف	مختص UE توسط C-RNTI	تنوع ارسال (به زیربند ۲-۱-۷ رجوع شود)
حالت ۴	DCI قالب ۱ الف	مشترک و مختص UE توسط C-RNTI	تنوع ارسال (به زیربند ۲-۱-۷ رجوع شود)
	DCI قالب ۲	مختص UE توسط C-RNTI	تنوع ارسال (به زیربند ۲-۱-۷ رجوع شود)
حالت ۵	DCI قالب ۱ الف	مشترک و مختص UE توسط C-RNTI	تنوع ارسال (به زیربند ۲-۱-۷ رجوع شود)
حالت ۶	DCI قالب ۱ الف	مختص UE توسط C-RNTI	تنوع ارسال (به زیربند ۲-۱-۷ رجوع شود)
حالت ۷	DCI قالب ۱ الف	مشترک و مختص UE توسط C-RNTI	درگاه تک آنتن، درگاه ۵ (به زیربند ۱-۱-۷ رجوع شود)
	DCI قالب ۱	مختص UE توسط C-RNTI	درگاه تک آنتن، درگاه ۵ (به زیربند ۱-۱-۷ رجوع شود)
حالت ۸	DCI قالب ۱ الف	مشترک و مختص UE توسط C-RNTI	درگاه تک آنتن، درگاه ۷ (به زیربند ۱-۱-۷ رجوع شود)
	DCI قالب ۲ ب	مختص UE توسط C-RNTI	درگاه تک آنتن، درگاه ۷ یا ۸ (به زیربند ۱-۱-۷ رجوع شود)
حالت ۹	DCI قالب ۱ الف	مشترک و مختص UE توسط C-RNTI	درگاه تک آنتن، درگاه ۷ (به زیربند ۱-۱-۷ رجوع شود)
	DCI قالب ۲ پ	مختص UE توسط C-RNTI	درگاه تک آنتن، درگاه ۷ یا ۸ (به زیربند ۱-۱-۷ رجوع شود)
حالت ۱۰	DCI قالب ۱ الف	مشترک و مختص UE توسط C-RNTI	درگاه تک آنتن، درگاه ۷ (به زیربند ۱-۱-۷ رجوع شود)
	DCI قالب ۲ ت	مختص UE توسط C-RNTI	درگاه تک آنتن، درگاه ۷ یا ۸ (به زیربند ۱-۱-۷ رجوع شود)

جدول ۱۹- EPDCCH و PDSCH پیکربندی شده توسط SPS C-RNTI

حالت ارسال	قالب DCI	فضای فراکانوی	نمادواره ارسال PDSCH متناظر با EPDCCH
حالت ۱	DCI قالب ۱ الف	مختص UE توسط C-RNTI	درگاه تک آنتن، درگاه صفر (به زیربند ۱-۷-۱ رجوع شود)
	DCI قالب ۱	مختص UE توسط C-RNTI	درگاه تک آنتن، درگاه صفر (به زیربند ۱-۷-۱ رجوع شود)
حالت ۲	DCI قالب ۱ الف	مختص UE توسط C-RNTI	تنوع ارسال (به زیربند ۱-۷-۲ رجوع شود)
	DCI قالب ۱	مختص UE توسط C-RNTI	تنوع ارسال (به زیربند ۱-۷-۲ رجوع شود)
حالت ۳	DCI قالب ۱ الف	مختص UE توسط C-RNTI	تنوع ارسال (به زیربند ۱-۷-۲ رجوع شود)
	DCI قالب ۲ الف	مختص UE توسط C-RNTI	تنوع ارسال (به زیربند ۱-۷-۲ رجوع شود)
حالت ۴	DCI قالب ۱ الف	مختص UE توسط C-RNTI	تنوع ارسال (به زیربند ۱-۷-۲ رجوع شود)
	DCI قالب ۲	مختص UE توسط C-RNTI	تنوع ارسال (به زیربند ۱-۷-۲ رجوع شود)
حالت ۵	DCI قالب ۱ الف	مختص UE توسط C-RNTI	تنوع ارسال (به زیربند ۱-۷-۲ رجوع شود)
حالت ۶	DCI قالب ۱ الف	مختص UE توسط C-RNTI	تنوع ارسال (به زیربند ۱-۷-۲ رجوع شود)
حالت ۷	DCI قالب ۱ الف	مختص UE توسط C-RNTI	درگاه تک آنتن، درگاه ۵ (به زیربند ۱-۷-۱ رجوع شود)
	DCI قالب ۱	مختص UE توسط C-RNTI	درگاه تک آنتن، درگاه ۵ (به زیربند ۱-۷-۱ رجوع شود)
حالت ۸	DCI قالب ۱ الف	مختص UE توسط C-RNTI	درگاه تک آنتن، درگاه ۷ (به زیربند ۱-۷-۱ رجوع شود)
	DCI قالب ۲ ب	مختص UE توسط C-RNTI	درگاه تک آنتن، درگاه ۷ یا ۸ (به زیربند ۱-۷-۱ رجوع شود)
حالت ۹	DCI قالب ۱ الف	مختص UE توسط C-RNTI	درگاه تک آنتن، درگاه ۷ (به زیربند ۱-۷-۱ رجوع شود)
	DCI قالب ۲ پ	مختص UE توسط C-RNTI	درگاه تک آنتن، درگاه ۷ یا ۸ (به زیربند ۱-۷-۱ رجوع شود)
حالت ۱۰	DCI قالب ۱ الف	مختص UE توسط C-RNTI	درگاه تک آنتن، درگاه ۷ (به زیربند ۱-۷-۱ رجوع شود)
	DCI قالب ۲ ت	مختص UE توسط C-RNTI	درگاه تک آنتن، درگاه ۷ یا ۸ (به زیربند ۱-۷-۱ رجوع شود)

اگر یک UE برای کدگذاری PDCCH با CRC درهم‌سازی شده بوسیله C-RNTI موقت توسط لایه‌های بالاتر پیکربندی شده باشد و برای کدگذاری PDCCH با CRC درهم‌سازی شده بوسیله C-RNTI پیکربندی نشده باشد، UE باید PDCCH در سلول اولیه و PDSCH متناظر را برطبق ترکیب تعریف شده در جدول ۲۰ پیکربندی کند. آغازسازی درهم‌سازی PDSCH متناظر با این PDCCH‌ها توسط C-RNTI موقت است.

جدول ۲۰- PDCCH و PDSCH پیکربندی شده توسط C-RNTI موقت

قالب DCI	فضای فراکانوی	نمادواره ارسال PDSCH متناظر با PDCCH
DCI قالب ۱ الف	مشترک و مختص UE توسط C-RNTI	اگر تعداد درگاه‌های آنتن PBCH یک باشد، درگاه تک آنتن، درگاه صفر مورد استفاده قرار می‌گیرد (به زیربند ۷-۱-۱ رجوع شود)، در غیر اینصورت تنوع ارسال (به زیربند ۷-۱-۲ رجوع شود)
DCI قالب ۱	مشترک و مختص UE توسط C-RNTI	اگر تعداد درگاه‌های آنتن PBCH یک باشد، درگاه تک آنتن، درگاه صفر مورد استفاده قرار می‌گیرد (به زیربند ۷-۱-۱ رجوع شود)، در غیر اینصورت تنوع ارسال (به زیربند ۷-۱-۲ رجوع شود)

نمادواره های ارسال PDSCH در زیربندهای پیش رو شرح داده شده‌اند.

۷-۱-۱ نمادواره درگاه تک آنتن

برای نمادواره ارسال درگاه تک آنتن (درگاه صفر، درگاه ۵، درگاه ۷ یا درگاه ۸) از PDSCH، UE می‌تواند فرض کند که ارسال eNB در PDSCH برطبق زیربند ۶-۳-۴-۱ از مرجع [3] انجام می‌پذیرد. در صورتی که از یک درگاه آنتن $p \in \{7,8\}$ استفاده شود، UE نمی‌تواند فرض کند که سایر درگاه‌های آنتن در مجموعه $\{7,8\}$ ، مرتبط با ارسال PDSCH به UE‌های دیگر نیستند.

۷-۱-۲ نمادواره تنوع ارسال

برای نمادواره ارسال تنوع ارسال در PDSCH، UE می‌تواند فرض کند که یک ارسال eNB در PDSCH بر اساس زیربند ۶-۳-۴-۳ از مرجع [3] صورت خواهد پذیرفت.

۷-۱-۳ نمادواره CCD با تاخیر بالا

برای نمادواره ارسال CDD با تاخیر بالا در PDSCH، UE می‌تواند فرض کند که ارسال eNB در PDSCH بر اساس CCD با تاخیر بالا صورت خواهد پذیرفت، همان‌گونه که در زیربند ۶-۳-۴-۲ از مرجع [3] تعریف شده است.

۷-۱-۴ نمادواره هم‌تافتگری فضایی حلقه بسته

برای نمادواره ارسال با هم‌تافتگری فضایی حلقه بسته در PDSCH، UE می‌تواند فرض کند که یک ارسال eNB در PDSCH بر اساس تعداد لایه‌های ارسال قابل اعمال صورت خواهد پذیرفت، همان‌گونه که در زیربند ۶-۳-۴-۲ از مرجع [3] تعریف شده است.

۷-۱-۵: نمادواره MIMO چند کاربره

برای نمادواره ارسال MIMO چند کاربره در PDSCH، UE می‌تواند فرض کند که یک ارسال eNB در PDSCH بر روی یک لایه برطبق زیربند ۶-۳-۴-۲-۱ از مرجع [3] صورت خواهد پذیرفت. مقدار $\delta_{\text{power-offset}}$ با واحد dB سیگنال‌دهی شده بر روی PDCCH / EPDCCH با DCI قالب ۱ ت با استفاده از فیلد ورنهاد^۱ توان پیوند فروسو در جدول ۲۱ داده می‌شود.

جدول ۲۱- نگاشت فیلد ورنهاد توان پیوند فروسو در DCI قالب ۱ ت به مقدار $\delta_{\text{power-offset}}$ در واحد dB

$\delta_{\text{power-offset}}[\text{dB}]$	فیلد ورنهاد توان پیوند فروسو
$-10 \log_{10}(2)$	0
0	1

۷-۱-۵-الف: نمادواره دو لایه

برای نمادواره ارسال با دو لایه در PDSCH، UE می‌تواند فرض کند که یک ارسال eNB بر روی PDSCH با دو لایه ارسال بر روی درگاه‌های ۷ و ۸ آنتن صورت خواهد پذیرفت، همان‌گونه که در زیربند ۶-۳-۴-۴ از مرجع [3] تعریف شده است.

۷-۱-۵-ب: نمادواره ارسال تا سقف ۸ لایه

برای نمادواره ارسال تا سقف ۸ لایه در PDSCH، UE می‌تواند فرض کند که یک ارسال eNB در PDSCH بوسیله سقف ۸ لایه مخابراتی در درگاه‌های ۷-۱۴ آنتن صورت می‌پذیرد، همان‌گونه که در زیربند ۶-۳-۴-۴ از مرجع [3] تعریف شده است.

۷-۱-۶: تخصیص منبع

UE باید فیلد تخصیص منبع را بسته به قالب PDCCH / EPDCCH DCI آشکار شده تفسیر کند. یک فیلد تخصیص منبع در هر PDCCH / EPDCCH شامل دو قسمت است، یک فیلد سرآیند تخصیص منبع و اطلاعات شامل دگرسپاری بستک منبع اصلی.

PDCCH DCI با قالب‌های ۱، ۲، ۲، الف، ۲، ب، ۲ پ و ۲ ت با نوع صفر و PDCCH DCI با قالب‌های ۱، ۲، ۲ الف، ۲، ب، ۲ پ و ۲ ت با نوع ۱ تخصیص منبع، قالب مشابهی دارند و با استفاده از تک بیت فیلد سرآیند تخصیص منبع که بسته به پهنای باند سامانه پیوند فروسو وجود دارد (زیربند ۵-۳-۳-۱ از مرجع [4]) از همدیگر جداسازی می‌شوند، که نوع صفر با مقدار صفر و نوع یک با سایر مقادیر نشان داده شده می‌شود. PDCCH با DCI قالب ۱ الف، ۱ ب، ۱ پ و ۱ ت نوع ۲ تخصیص منبع دارند در حالی که PDCCH با DCI قالب ۱، ۲، ۲ الف، ۲ ب، ۲ پ و ۲ ت نوع صفر یا نوع ۱ تخصیص منبع دارند. قالب‌های PDCCH DCI با نوع ۲ تخصیص منبع، فیلد سرآیند تخصیص منبع ندارند.

EPDCCH DCI با قالب‌های ۱، ۲، ۲ الف، ۲ ب، ۲ پ و ۲ ت با نوع صفر و EPDCCH DCI با قالب‌های ۱، ۲، ۲ الف، ۲ ب، ۲ پ و ۲ ت با نوع ۱ تخصیص منبع، قالب مشابهی دارند و با استفاده از تک بیت فیلد

1 - Offset

سرآیند تخصیص منبع که بسته به پهنای باند سامانه پیوند فروسو وجود دارد (زیربند ۵-۳-۳-۱ از مرجع [4]) از همدیگر جداسازی می‌شوند، که نوع صفر با مقدار صفر و نوع یک با سایر مقادیر نشان داده شده می‌شود. EDCCH با DCI با قالب ۱ الف، ۱ ب و ۱ ت نوع ۲ تخصیص منبع دارند در حالی که EPDCCH با DCI قالب ۱، ۱، ۲ الف، ۲ ب، ۲ پ و ۲ ت نوع صفر یا نوع ۱ تخصیص منبع دارند. قالب‌های EPDCCH DCI با نوع ۲ تخصیص منبع، فیلد سرآیند تخصیص منبع ندارند.

برای هر ارسال PDSCH زمان‌بندی شده توسط یک سلول با هویت سلول فیزیکی داده شده در NAICS- AssistanceInfo-r12 و حالت ارسال PDSCH متعلق به transmissionModeList-r12 مرتبط با سلول (مگر هم‌تافتگری فضایی با استفاده از بیشینه ۸ لایه مخابراتی در حالت ارسال ۱۰)، یک UE می‌تواند فرض کند که درشت‌دانگی تخصیص منبع و درشت‌دانگی پیش‌کد گذاری (در واحد جفت PRB در حوزه بسامد) توسط N داده می‌شوند، که در آن N توسط پارامتر لایه بالاتر مرتبط با سلول resAllocGranularity-r12 داده می‌شود. اولین مجموعه از N جفت PRB متوالی از تخصیص منبع از کوچکترین بسامد پهنای باند سامانه آغاز می‌شود و UE می‌تواند فرض کند که پیش‌کد گذاری یکسانی به تمامی جفت‌های PRB یک مجموعه اعمال می‌شود.

۷-۱-۶-۱ تخصیص منبع نوع صفر

در تخصیص منبع نوع صفر، اطلاعات تخصیص بستک منبع شامل یک نقش بیت نشان‌گر RBGها می‌باشند که به UE زمان‌بندی شده تخصیص داده می‌شوند، که یک RBG همان‌گونه که در زیربند ۶-۲-۳-۱ از مرجع [3] تعریف شده است، یک مجموعه از بستک‌های منبع مجازی متوالی (VRBs) از نوع محلی می‌باشد. اندازه RBG یا P همان‌گونه که در ۲۲ نشان داده شده است یک تابع از پهنای باند سامانه می‌باشد. مجموع تعداد RBGها (N_{RBG}) برای پهنای باند سامانه پیوند فروسو برابر با N_{RB}^{DL} توسط $N_{RBG} = \lceil N_{RB}^{DL}/P \rceil$ داده می‌شود که در آن $\lceil N_{RB}^{DL}/P \rceil$ از RBGها اندازه P دارند و اگر $N_{RB}^{DL} \bmod P > 0$ ، آنگاه یکی از RBGها اندازه $N_{RB}^{DL} - P \lceil N_{RB}^{DL}/P \rceil$ دارد. نقش بیت با اندازه N_{RBG} بیت و یک نقش بیت به ازای هر RBG بنحوی وجود دارد که هر RBG قابل نشانی‌دهی باشد. RBGها باید به ترتیب افزایش بسامد و اندازه RBG غیر صعودی با شروع از کمترین بسامد نمایه‌گذاری شوند. ترتیب RBG به بیت نقش بیت بگونه‌ای است که ۰ RBG تا $N_{RBG} - 1$ RBG به MSB تا LSB نقش بیت نگاشت می‌شوند. اگر مقدار بیت متناظر در نقش بیت برابر ۱ است، RBG به UE تخصیص داده می‌شود، در غیر اینصورت RBG به UE تخصیص داده نخواهد شد.

جدول ۲۲- اندازه RBG تخصیص منبع نوع صفر در برابر پهنای باند سامانه پیوند فروسو

$\delta_{\text{power-offset}} \text{dB}$	پهنای باند سامانه N_{RB}^{DL}
1	≤ 10
2	11-26
3	27-63
4	64-110

۷-۱-۶-۲ تخصیص منبع نوع ۱

در تخصیص منبع نوع ۱، یک اطلاعات تخصیص بستک منبع با اندازه N_{RGB} ، به یک UE زمان‌بندی شده VRB‌هایی از مجموعه VRB‌ها از یکی از P زیرمجموعه RBG را اعلان می‌کند. بستک‌های منبع مجازی مورد استفاده همانگونه که در زیربند ۶-۲-۳-۱ از مرجع [3] تعریف شده از نوع محلی هستند. همچنین همان‌گونه که در جدول ۲۲ نشان داده شده است، P اندازه RBG مرتبط با پهنای باند سامانه می‌باشد. یک زیرمجموعه RBG مثل p ، که در آن $0 \leq p \leq P$ ، شامل هر P امین RBG با شروع از RBG شماره p است. اطلاعات تخصیص بستک منبع شامل سه فیلد است (مرجع [4]).

اولین فیلد، با $\lceil \log_2(P) \rceil$ بیت برای نشان دادن زیرمجموعه RBG انتخاب شده از میان P زیرمجموعه از RBG‌ها استفاده می‌شود.

دومین فیلد با یک بیت برای اعلان جابجایی محدوده تخصیص منبع در یک زیرمجموعه استفاده می‌شود. مقدار بیت ۱ نشان می‌دهد که جابجایی فعال شده است. در غیر اینصورت جابجایی فعال نخواهد شد. سومین فیلد، شامل یک نقش بیت است که در آن هر بیت از نقش بیت، یک تک VRB در زیرمجموعه RBG انتخاب شده را بگونه‌ای نشانی‌دهی می‌کند که MSB تا LSB نقش بیت، به ترتیب افزایش بسامد به VRB‌ها نگاشت شوند. اگر مقدار بیت متناظر در فیلد بیت برابر ۱ باشد، VRB به UE تخصیص داده می‌شود. در غیر اینصورت VRB به UE تخصیص داده نخواهد شد. قسمتی از نقش بیت که برای نشانی‌دهی VRB‌ها در یک زیرمجموعه RBG انتخابی استفاده می‌شود، اندازه N_{RB}^{TYPE1} دارد و بصورت زیر تعریف می‌شود:

$$N_{RB}^{TYPE1} = \lceil N_{RB}^{DL}/P \rceil - \lceil \log_2(P) \rceil - 1$$

شماره‌های VRB‌های قابل نشانی‌دهی از یک زیرمجموعه RBG انتخاب شده از یک ورنه‌د $\Delta_{shift}(p)$ به شماره کوچکترین VRB در یک زیرمجموعه RBG انتخاب شده آغاز می‌شوند که به MSB از نقش بیت نگاشت می‌شود. ورنه‌د برطبق تعداد VRB‌ها بیان می‌شود و در یک زیرمجموعه RBG انتخاب شده انجام می‌پذیرد. اگر مقدار بیت در دومین فیلد برای جابجایی محدوده تخصیص منبع برابر صفر قرار داده شود، ورنه‌د برای زیرمجموعه p از RBG‌ها توسط $\Delta_{shift}(p) = 0$ داده خواهد شد. در غیر اینصورت، ورنه‌د برای زیرمجموعه p از RBG توسط $\Delta_{shift}(p) = N_{RB}^{RBGsubset}(p) - N_{RB}^{TYPE1}$ داده می‌شود که در آن LSB از نقش بیت با بیشترین شماره VRB در زیرمجموعه RBG انتخاب شده تنظیم می‌شود. $N_{RB}^{RBGsubset}(p)$ تعداد VRB‌های زیرمجموعه p از RBG است و می‌تواند آن را توسط روابط زیر محاسبه کرد:

$$N_{RB}^{RBGsubset}(p) = \begin{cases} \left\lfloor \frac{N_{RB}^{DL} - 1}{P^2} \right\rfloor \times P + P & , p < \left\lfloor \frac{N_{RB}^{DL} - 1}{P} \right\rfloor \bmod P \\ \left\lfloor \frac{N_{RB}^{DL} - 1}{P^2} \right\rfloor \times P + (N_{RB}^{DL} - 1) \bmod P + 1 & , p = \left\lfloor \frac{N_{RB}^{DL} - 1}{P} \right\rfloor \bmod P \\ \left\lfloor \frac{N_{RB}^{DL} - 1}{P^2} \right\rfloor \times P & , p > \left\lfloor \frac{N_{RB}^{DL} - 1}{P} \right\rfloor \bmod P \end{cases}$$

در نتیجه، هنگامی که زیرمجموعه p از RBG اعلان شده باشد، بیت i برای $i = 0, 1, \dots, N_{RB}^{TYPE1} - 1$ در فیلد نقش بیت، شماره VRB زیر را اعلان می‌کند:

$$N_{VRB}^{RBG \text{ subset}}(p) = \left\lfloor \frac{i + \Delta_{\text{shift}}(p)}{P} \right\rfloor \times P^2 + p \times P + (i + \Delta_{\text{shift}}(p)) \bmod P.$$

۷-۶-۳ تخصیص منبع نوع ۲

در تخصیص منبع نوع ۲، اطلاعات تخصیص بستک منبع به یک UE زمان‌بندی شده، یک مجموعه از بستک‌های منبع مجازی محلی تخصیص یافته پیوسته یا بستک‌های منبع مجازی توزیع شده را اعلان می‌کند. در حالت تخصیص منبع سیگنال‌دهی شده با PDCCH DCI قالب ۱ الف، ۱ ب یا ۱ ت، یا برای تخصیص منبع سیگنال‌دهی شده با EPDCCH DCI قالب ۱ الف، ۱ ب یا ۱ ت، یک بیت پرچم نشان می‌دهد که آیا بستک‌های منبع مجازی محلی یا بستک‌های منبع مجازی توزیع شده واگذار شده‌اند یا خیر (مقدار صفر، تخصیص VRB محلی و مقدار یک تخصیص توزیع شده VRB را نشان می‌دهد)، در حالی که بستک‌های منبع مجازی توزیع شده در صورتی که تخصیص منبع توسط PDCCH DCI با قالب ۱ پ سیگنال‌دهی شود همیشه واگذار می‌شوند. تخصیص‌های VRB محلی برای یک UE از تنها یک تک VRB تا بیشینه تعداد VRB‌های پوشش‌دهنده پهنای باند سامانه تغییر می‌کند. برای DCI قالب ۱ الف، اگر DCI CRC توسط P-RNTI، RA-RNTI یا SI-RNTI درهم‌سازی شود، تخصیص‌های VRB توزیع شده برای یک UE از یک VRB تا سقف N_{VRB}^{DL} تغییر می‌کنند که N_{VRB}^{DL} در مرجع [3] تعریف شده است. با PDCCH DCI قالب ۱ ب، ۱ ت یا یک CRC درهم‌سازی شده توسط C-RNTI، یا با DCI قالب ۱ الف با یک CRC درهم‌سازی شده توسط C-RNTI، SPS C-RNTI یا تخصیص‌های VRB توزیع شده با C-RNTI موقت اگر N_{RB}^{DL} برابر ۶-۴۹ باشد، از یک VRB تا سقف N_{VRB}^{DL} تعداد VRB و اگر N_{RB}^{DL} برابر ۵۰-۱۱۰ باشد، از یک VRB تا ۱۶ VRB برای یک UE تغییر می‌کند. با EPDCCH DCI قالب ۱ ب، ۱ ت یا یک CRC درهم‌سازی شده توسط C-RNTI، یا با DCI قالب ۱ الف با یک CRC درهم‌سازی شده با C-RNTI، تخصیص‌های VRB توزیع شده با SPS C-RNTI، اگر N_{RB}^{DL} برابر ۶-۴۹ باشد از یک VRB تا سقف N_{VRB}^{DL} تعداد VRB و اگر N_{RB}^{DL} برابر ۵۰-۱۱۰ باشد، از یک VRB تا سقف ۱۶ VRB برای یک UE تغییر می‌کند. با PDCCH DCI قالب ۱ پ، تخصیص‌های VRB توزیع شده از N_{RB}^{step} تعداد VRB تا $N_{RB}^{step} \left\lfloor \frac{N_{VRB}^{DL}}{N_{RB}^{step}} \right\rfloor$ تعداد VRB با قدم‌های افزایشی N_{RB}^{step} برای یک UE تغییر خواهد کرد، که مقدار N_{RB}^{step} بسته به پهنای باند سامانه همان‌گونه معین می‌شود که در جدول ۲۳ نشان داده شده است.

جدول ۲۳- مقادیر N_{RB}^{step} در برابر پهنای باند سامانه پیوند فروسو

N_{RB}^{DL} پهنای باند سامانه	N_{RB}^{step}
	DCI قالب ۱ پ
6-49	2
50-110	4

برای PDCCH DCI قالب ۱ الف، ۱ ب، یا ۱ ت، یا برای EPDCCH DCI قالب ۱ الف، ۱ ب، یا ۱ ت، یک فیلد تخصیص منبع نوع ۲ در برگیرنده یک مقدار نشان‌گر منبع (RIV) متناظر با یک بستک منبع آغازین

(RB_{start}) و یک طول برطبق بستک‌های منبع تخصیص یافته پیوسته مجازی یا L_{CRBS} است. مقدار نشان‌گر منبع به صورت زیر تعریف می‌شود:

اگر $(L_{CRBS} - 1) \leq \lfloor N_{RB}^{DL}/2 \rfloor$ آنگاه:

$$RIV = N_{RB}^{DL}(L_{CRBS} - 1) + RB_{start}$$

در غیر اینصورت:

$$RIV = N_{RB}^{DL}(N_{RB}^{DL} - L_{CRBS} + 1) + (N_{RB}^{DL} - 1 - RB_{start})$$

که در آن $L_{CRBS} \geq 1$ و نباید از مقدار $N_{VRB}^{DL} - RB_{start}$ تجاوز کند.

برای PDCCH DCI قالب ۱ پ، یک فیلد تخصیص بستک منبع نوع ۲ شامل یک مقدار اعلان منبع (RIV)

متناظر با یک بستک منبع آغازین (N_{RB}^{step})، $(\lfloor \frac{N_{VRB}^{DL}}{N_{RB}^{step}} \rfloor - 1)$ ، $2N_{RB}^{step}$ ، N_{RB}^{step} ، 0 ، RB_{start}) و یک طول

در مبنای بستک‌های منبع تخصیص داده شده پیوسته مجازی L_{CRBS} است که در آن

$L_{CRBS} = N_{RB}^{step}$ ، $2N_{RB}^{step}$ ، $\dots$ ، $(\lfloor \frac{N_{VRB}^{DL}}{N_{RB}^{step}} \rfloor) N_{RB}^{step}$ مقدار نشان‌گر منبع به صورت زیر تعریف می‌شود:

اگر $(L'_{CRBS} - 1) \leq \lfloor N'_{VRB}^{DL}/2 \rfloor$ آنگاه:

$$RIV = N'_{VRB}^{DL}(L'_{CRBS} - 1) + RB'_{start}$$

در غیر اینصورت:

$$RIV = N'_{VRB}^{DL}(N'_{VRB}^{DL} - L'_{CRBS} + 1) + (N'_{VRB}^{DL} - 1 - RB'_{start})$$

که در آن $L'_{CRBS} = L_{CRBS}/N_{RB}^{step}$ ، $RB'_{start} = RB_{start}/N_{RB}^{step}$ و $N'_{VRB}^{DL} = \lfloor \frac{N_{VRB}^{DL}}{N_{RB}^{step}} \rfloor$ در اینجا،

$L'_{CRBS} \geq 1$ و نباید از $N'_{VRB}^{DL} - RB'_{start}$ تجاوز کند.

۷-۶-۴ موقعیت آغازین PDSCH

نماد آغازین OFDM برای PDSCH هر سلول خدمات دهنده فعال شده، توسط نمایه $l_{DataStart}$ در اولین شکاف در یک زیرقالب داده می‌شود.

برای یک UE پیکربندی شده در حالت ارسال ۱-۹، برای یک سلول خدمات دهنده فعال شده:

- اگر PDSCH توسط EPDCCH دریافت شده در همان سلول خدمات دهنده واگذار شده است یا اگر UE برای پایش EPDCCH در زیرقالب پیکربندی شده باشد و PDSCH توسط یک PDCCH / EPDCCH واگذار نشده است و اگر UE با پارامتر لایه بالاتر $epdcch-StartSymbol-r11$ پیکربندی شده باشد:

- $l_{DataStart}$ توسط پارامتر لایه بالاتر $epdcch-StartSymbol-r11$ داده خواهد شد.

- در غیر اینصورت، اگر PDSCH و PDCCH / EPDCCH متناظر در سلول‌های خدمات دهنده متفاوتی دریافت شوند:

- $l_{DataStart}$ توسط پارامتر لایه بالاتر $pdsch-Start-r10$ برای سلول خدمات دهنده‌ای که در آن PDSCH دریافت شده است داده خواهد شد.

- در غیر اینصورت:

- $l_{DataStart}$ توسط مقدار CFI در زیرقاب سلول خدمات دهنده هنگامی که $N_{RB}^{DL} > 10$ داده خواهد شد و $l_{DataStart}$ توسط مقدار CFI بعلاوه یک در زیرقاب سلول خدمات دهنده هنگامی که $N_{RB}^{DL} \leq 10$ داده خواهد شد.
- برای یک UE پیکربندی شده در حالت ۱۰ ارسال، برای یک سلول خدمات دهنده فعال شده داده شده،
- اگر PDSCH توسط یک PDCCH با DCI قالب ۱ پ یا توسط یک PDCCH با DCI قالب ۱ الف و با CRC درهم‌سازی شده با C-RNTI / P-RNTI / RA-RNTI / SI-RNTI موقت واگذار می‌شود:
- $l_{DataStart}$ توسط محدوده DCI داده شده با مقدار CFI در زیرقاب سلول خدمات دهنده داده شده براساس زیربند ۵-۳-۴ از مرجع [4] داده خواهد شد.
- اگر PDSCH توسط یک PDCCH/EPDCCH با DCI قالب ۱ الف با CRC درهم‌سازی شده توسط C-RNTI واگذار شود و اگر ارسال PDSCH از درگاه‌های ۰-۳ آنتن باشد:
- اگر PDSCH توسط EPDCCH دریافت شده در همان سلول خدمات دهنده واگذار شده است:
- $l_{DataStart}$ توسط $l_{EPDCCHStart}$ برای EPDCCH-PRB-set داده می‌شود که در آن EPDCCH با یک DCI قالب ۱ الف دریافت شده است ($l_{EPDCCHStart}$ همان‌گونه که در زیربند ۹-۴-۱-۱ تعریف شده است).
- در غیر اینصورت اگر PDSCH و PDCCH / EPDCCH متناظر در سلول‌های خدمات دهنده متفاوتی دریافت شوند:
- $l_{DataStart}$ توسط پارامتر لایه بالاتر $pdsch-Start-r10$ برای سلول خدمات دهنده‌ای که در آن PDSCH دریافت شده است داده خواهد شد.
- در غیر اینصورت:
- $l_{DataStart}$ توسط مقدار CFI در زیرقاب سلول خدمات دهنده هنگامی که $N_{RB}^{DL} > 10$ داده خواهد شد و $l_{DataStart}$ توسط مقدار CFI به‌علاوه یک در زیرقاب سلول خدمات دهنده داده شده هنگامی که $N_{RB}^{DL} \leq 10$ داده خواهد شد.
- اگر PDSCH توسط یک PDCCH/EPDCCH با DCI قالب ۱ الف واگذار یا زمان‌بندی نیمه‌ایستا شده است و اگر ارسال PDSCH از درگاه ۷ آنتن است:
- اگر مقدار پارامتر لایه بالاتر $pdsch-Start-r11$ مشخص شده از مجموعه پارامتر ۱ جدول ۳۲ برای سلول خدمات دهنده‌ای که PDSCH در آن دریافت می‌شود به $\{1, 2, 3, 4\}$ تعلق داشته باشد:
- $l'_{DataStart}$ توسط پارامتر لایه بالاتر $pdsch-Start-r11$ داده می‌شود که از مجموعه پارامتر ۱ جدول ۳۲ برای سلول خدمات دهنده‌ای مشخص می‌شود که PDSCH در آن دریافت می‌شود.
- در غیر اینصورت
- اگر PDSCH و PDCCH / EPDCCH متناظر در سلول‌های خدمات دهنده متفاوت دریافت شوند:
- $l'_{DataStart}$ توسط پارامتر لایه بالاتر $pdsch-Start-r11$ داده می‌شود که PDSCH در آن دریافت می‌شود.

- در غیر اینصورت
- $l_{DataStart}$ توسط مقدار CFI در زیرقاب سلول خدمات دهنده داده شده هنگامی که $N_{RB}^{DL} > 10$ داده خواهد شد و $l_{DataStart}$ با مقدار CFI به علاوه یک در زیرقاب سلول خدمات دهنده داده شده هنگامی که $N_{RB}^{DL} \leq 10$ داده خواهد شد.
- اگر زیرقابی که PDSCH در آن دریافت می شود توسط پارامتر لایه بالاتر *mbsfnSubframeConfigList-r11* اعلان شود که این پارامتر توسط پارامترهای مجموعه ۱ از جدول ۳۲ برای سلول خدمات دهنده ای معین شود که در آن PDSCH دریافت می شود، یا اگر PDSCH در زیرقاب ۱ یا ۶ برای نوع ۲ ساختار قاب دریافت شود
- $l_{DataStart} = \min(2, l'_{DataStart})$
- در غیر اینصورت:
- $l_{DataStart} = l'_{DataStart}$
- اگر PDSCH توسط یک PDCCH /EPDCCH با DCI قالب ۲ واگذار شده یا زمان بندی نیمه ایستا شده است،
- اگر مقدار پارامتر *pdsch-Start-r11* مشخص شده توسط DCI (مطابق زیربند ۷-۱-۹) برای سلول خدمات دهنده که PDSCH در آن دریافت می شود، متعلق به $\{1, 2, 3, 4\}$ باشد،
- $l'_{DataStart}$ توسط پارامتر لایه بالاتر *pdsch-Start-r11* مشخص شده از DCI (مطابق زیربند ۷-۱-۹) برای سلول خدمات دهنده ای داده خواهد شد که PDSCH در آن دریافت شده است.
- در غیر اینصورت:
- اگر PDSCH و PDCCH /EPDCCH متناظر در سلول های خدمات دهنده متفاوتی دریافت شوند:
- $l'_{DataStart}$ توسط پارامتر لایه بالاتر *pdsch-Start-r10* برای سلول خدمات دهنده ای داده خواهد شد که در آن PDSCH دریافت شده است.
- در غیر اینصورت:
- $l_{DataStart}$ توسط مقدار CFI در زیرقاب سلول خدمات دهنده داده شده هنگامی که $N_{RB}^{DL} > 10$ داده خواهد شد و $l_{DataStart}$ با مقدار CFI به علاوه یک در زیرقاب سلول خدمات دهنده داده شده هنگامی که $N_{RB}^{DL} \leq 10$ داده خواهد شد.
- اگر زیرقابی که PDSCH در آن دریافت می شود توسط پارامتر لایه بالاتر *mbsfnSubframeConfigList-r11* اعلان شود که این پارامتر از DCI (مطابق زیربند ۷-۱-۹) برای سلول خدمات دهنده ای مشخص شود که در آن PDSCH دریافت می شود، یا اگر PDSCH در زیرقاب ۱ یا ۶ برای نوع ۲ ساختار قاب دریافت شود:
- $l_{DataStart} = \min(2, l'_{DataStart})$
- در غیر اینصورت:
- $l_{DataStart} = l'_{DataStart}$

۷-۱-۶-۵ خدمات دهی درهم بستک منبع فیزیکی (PRB)

یک UE که برای حالت ارسال ۹ برای یک سلول خدمات دهنده c پیکربندی شده باشد، می تواند فرض کند که درشت دانگی پیش کد گذاری هنگامی که گزارش PMI / RI پیکربندی شده باشد بصورت چندین بستک منبع در حوزه بسامد است.

- برای یک سلول خدمات دهنده c داده شده، اگر یک UE برای حالت ارسال ۱۰ پیکربندی شده باشد:
- اگر گزارش دهی PMI / RI برای تمامی پردازش های CSI پیکربندی شده برای سلول خدمات دهنده c پیکربندی شده باشد، UE می تواند فرض کند که درشت دانگی پیش کد گذاری به صورت چندین بستک منبع در حوزه بسامد است.
- در غیر این صورت، UE باید فرض کند که درشت دانگی پیش کد گذاری به صورت یک بستک منبع در حوزه بسامد است.

PRG های وابسته به سامانه با پهنای باند ثابت با اندازه P' ، پهنای باند سامانه را قسمت بندی می کنند و هر PRG شامل PRB های متوالی است. اگر $N_{RB}^{DL} \bmod P' > 0$ ، آنگاه یکی از PRG ها اندازه $N_{RB}^{DL} - P' \lfloor N_{RB}^{DL} / P' \rfloor$ دارد. اندازه PRG بصورت غیر صعودی با شروع از کوچکترین بسامد است. UE می تواند فرض کند که پیش کد گذار مشابهی در تمامی PRB های زمان بندی شده در یک PRG اعمال می شود.

اندازه PRG که UE می تواند برای یک پهنای باند سامانه داده شده اختیار کند به صورت زیر داده می شود:

جدول ۲۴

اندازه PRG (P') (PRB)	پهنای باند سامانه (N_{RB}^{DL})
1	≤ 10
2	11-26
3	27-63
4	64-110

۷-۱-۷ مرتبه مدوله سازی و مشخص کردن اندازه بستک حمل

برای مشخص کردن مرتبه مدوله سازی و اندازه (های) بستک حمل در مجرای اشتراکی پیوند فروسوی فیزیکی، UE باید اولاً:

- ۵ بیت فیلد «نماواره کد گذاری و مدوله سازی» (I_{MCS}) در DCI را بخواند.
- و ثانیاً اگر DCI CRC توسط P-RNTI، RA-RNTI یا SI-RNTI درهم سازی شده است:
- برای DCI قالب ۱ الف:

- نشان گر ستون (N_{PRB}) جدول ۲۷ را به $N_{PRB}^{الف 1}$ از زیربند ۵-۳-۳-۱ در مرجع [4] تغییر دهد.

- برای DCI قالب ۱ پ:
- از جدول ۲۹ برای مشخص کردن اندازه بستک حمل استفاده کند.
- در غیر اینصورت:
- مقدار N'_{PRB} را برابر مجموع تعداد PRB های تخصیص یافته بر مبنای روال تعریف شده در زیربند ۷-۱-۶ قرار دهد.
- اگر بستک حمل در DwPTS از زیرقاب مخصوص در نوع ۲ ساختار زیرقاب ارسال می شود، آنگاه:
- برای پیکربندی ۹ زیرقاب مخصوص با پیشوند چرخشی عادی یا پیکربندی ۷ زیرقاب مخصوص با پیشوند چرخشی توسعه یافته:
- نشان گر ستون در جدول ۲۷ را برابر $N_{PRB} = \max\{[N'_{PRB} \times 0.375], 1\}$ قرار دهد.
- برای سایر پیکربندی های زیرقاب مخصوص:
- نشان گر ستون در جدول ۲۷ را برابر $N_{PRB} = \max\{[N'_{PRB} \times 0.375], 1\}$ قرار دهد.
- در غیر اینصورت، نشان گر ستون در جدول ۲۷ را به صورت $N_{PRB} = N'_{PRB}$ قرار دهد.
- اگر نرخ کد موثر مجرا بیش از 0.931 باشد، UE می تواند از کدگذاری یک بستک حمل در یک ارسال اولیه صرف نظر کند، که در آن نرخ کد موثر مجرا به صورت تعداد بیت های اطلاعات پیوند فروسو (شامل بیت های CRC) تقسیم بر تعداد بیت های مجرا فیزیکی در PDSCH تعریف می شود. اگر UE از کدگذاری صرف نظر کند، لایه فیزیکی به لایه بالاتر اعلان می کند که بستک حمل به طور موفقیت آمیز کدگذاری نشده است. برای پیکربندی های صفر و ۵ زیرقاب خاص با CP پیوند فروسوی عادی یا پیکربندی های صفر یا ۴ با CP پیوند فروسوی توسعه یافته در جدول ۱ از مرجع [3]، نباید هیچ ارسال PDSCH در DwPTS از زیرقاب مخصوص وجود داشته باشد.
- ۷-۱-۷-۱ مشخص کردن مرتبه مدوله سازی
- اگر DCI CRC توسط RA-RNTI، P-RNTI، یا SI-RNTI درهم سازی شده است، UE باید از $Q_m = 2$ استفاده کند، در غیر اینصورت:
- اگر پارامتر لایه بالاتر *altCQI-Table-r12* پیکربندی شده باشد و اگر PDSCH توسط PDCCH / EPDCCH با DCI قالب ۱ / ۱ ب / ۱ ت / ۲ / ۲ الف / ۲ ب / ۲ پ / ۲ ت با CRC درهم سازی شده توسط C-RNTI و اگذار شده است:
- UE باید از I_{MCS} و جدول ۲۶ برای مشخص کردن مرتبه مدوله سازی (Q_m) استفاده شده در مجرای مشترک پیوند فروسوی فیزیکی استفاده کند.
- در غیر اینصورت:
- UE باید از I_{MCS} و جدول ۲۵ برای مشخص کردن مرتبه مدوله سازی (Q_m) استفاده شده در مجرای مشترک پیوند فروسوی لایه فیزیکی استفاده کند.

جدول ۲۵- مدوله سازی و جدول نمایه TBS برای PDSCH

نمایه TBS I_{TBS}	مرتبه مدوله سازی Q_m	نمایه MCS I_{MCS}
0	2	0
1	2	1
2	2	2
3	2	3
4	2	4
5	2	5
6	2	6
7	2	7
8	2	8
9	2	9
9	4	10
10	4	11
11	4	12
12	4	13
13	4	14
14	4	15
15	4	16
15	6	17
16	6	18
17	6	19
18	6	20
19	6	21
20	6	22
21	6	23
22	6	24
23	6	25
24	6	26
25	6	27
26	6	28
در نظر گرفته شده	2	29
	4	30
	6	31

جدول ۲۶- مدوله سازی و جدول ۲ نمایه TBS برای PDSCH

نمایه TBS I_{TBS}	مرتبه مدوله سازی Q_m	نمایه MCS I_{MCS}
0	2	0
2	2	1
4	2	2
6	2	3
8	2	4
10	4	5
11	4	6
12	4	7
13	4	8
14	4	9
15	4	10
16	6	11
17	6	12
18	6	13
19	6	14
20	6	15
21	6	16
22	6	17
23	6	18
24	6	19
25	8	20
27	8	21
28	8	22
29	8	23
30	8	24
31	8	25
32	8	26
33	8	27
در نظر گرفته شده	2	28
	4	29
	6	30
	8	31

۲-۷-۱-۷ مشخص کردن اندازه بستک حمل

اگر DCI CRC توسط P-RNTI، RA-RNTI یا SI-RNTI درهم‌سازی شده باشد، آنگاه:

- برای DCI قالب ۱ الف:
- UE باید نمایه TBS (I_{TBS}) را برابر I_{MCS} قرار دهد و TBS آن را توسط روال داده شده در زیربند ۱-۲-۷-۱-۷ برای $0 \leq I_{TBS} \leq 26$ معین کند.
- برای DCI قالب ۱ پ:

- UE باید نمایه TBS (I_{TBS}) را برابر I_{MCS} قرار دهد و TBS آنرا از جدول ۲۹ معین کند.
 - در غیر اینصورت، اگر پارامتر لایه بالاتر *altCQI-Table-r12* پیکربندی شده باشد، آنگاه:
 - برای DCI قالب ۱ الف با CRC درهم‌سازی شده توسط C-RNTI و برای DCI با قالب ۱ / ۱ الف / ۲ / ۲ الف / ۲ ب / ۲ پ / ۲ ت با CRC درهم‌سازی شده توسط SPS C-RNTI:
 - برای $0 \leq I_{MCS} \leq 28$ ، UE باید اول نمایه TBS (I_{TBS}) را با استفاده از I_{MCS} و جدول ۲۵ مشخص کند، مگر اینکه بستک حمل در DCI با قالب‌های ۲، ۲ الف، ۲ ب، ۲ پ و ۲ ت همان‌گونه که در زیر مشخص شده است غیرفعال شده باشد. برای یک بستک حمل که به بیش از یک هم‌تافتگری فضایی تک لایه نگاشت نشده است، TBS با روال زیربند ۱-۲-۷-۱-۷ مشخص می‌شود.
 - برای $29 \leq I_{MCS} \leq 31$ ، TBS همان‌گونه فرض می‌شود که از DCI حمل شده در آخرین PDCCH / EPDCCH برای بستک حمل یکسان با استفاده از $0 \leq I_{TBS} \leq 33$ مشخص شده است. اگر هیچ PDCCH / EPDCCH برای بستک حمل یکسان با استفاده از $0 \leq I_{TBS} \leq 26$ وجود ندارد و اگر PDSCH اولیه برای بستک حمل یکسان بصورت نیمه پایدار زمان‌بندی شده است، TBS باید از جدیدترین دگرسپاری زمان‌بندی نیمه پایدار PDCCH / EPDCCH معین شود.
 - در DCI با قالب‌های ۲، ۲ الف، ۲ ب، ۲ پ و ۲ ت، اگر $I_{MCS} = 0$ و اگر $rv_{idx} = 1$ یک بستک حمل غیر فعال می‌شود، در غیر اینصورت بستک حمل فعال می‌شود.
 - برای DCI قالب ۱ / ۱ ب / ۱ ت / ۲ / ۲ الف / ۲ ب / ۲ پ / ۲ ت با کد گذاری CRC توسط C-RNTI:
 - برای $0 \leq I_{MCS} \leq 27$ ، UE باید اول مقدار نمایه TBS (I_{TBS}) را با استفاده از I_{MCS} و جدول ۲۶ معین کند، مگر اینکه بستک حمل در DCI قالب‌های ۲، ۲ الف، ۲ ب، ۲ پ و ۲ ت همان‌گونه که در زیر مشخص شده غیر فعال شده است. برای یک بستک حمل که به بیش از هم‌تافتگری فضایی نگاشت نشده است، TBS توسط روال زیربند ۱-۲-۷-۱-۷ معین می‌شود. برای یک بستک حمل که به هم‌تافتگری فضایی دو لایه نگاشت شده است، TBS توسط روال زیربند ۱-۲-۷-۱-۷ معین می‌شود. برای یک بستک حمل که به هم‌تافتگری فضایی سه لایه نگاشت شده است، TBS توسط روال زیربند ۱-۲-۷-۱-۷ معین می‌شود. برای یک بستک حمل که به هم‌تافتگری فضایی چهار لایه نگاشت شده است، TBS توسط روال زیربند ۱-۲-۷-۱-۷ معین می‌شود.
 - برای $28 \leq I_{MCS} \leq 31$ فرض می‌شود که TBS از DCI حمل شده در آخرین PDCCH / EPDCCH برای بستک حمل یکسان با استفاده از $28 \leq I_{TBS} \leq 31$ معین می‌شود.
 - در DCI با قالب‌های ۲، ۲ الف، ۲ ب، ۲ پ و ۲ ت اگر $I_{MCS} = 0$ و اگر $rv_{idx} = 1$ یک بستک حمل غیر فعال می‌شود، در غیر اینصورت بستک حمل فعال می‌شود.
- در غیر اینصورت
- برای $0 \leq I_{MCS} \leq 28$ ، UE باید اول نمایه TBS (I_{TBS}) را با استفاده از I_{MCS} و جدول ۲۵ مشخص کند، مگر اینکه بستک حمل در DCI با قالب‌های ۲، ۲ الف، ۲ ب، ۲ پ و ۲ ت، همان‌گونه که در زیر مشخص شده است غیرفعال شده باشد. برای یک بستک حمل که به بیش از هم‌تافتگری

فضایی تک لایه نگاشت نشده است، TBS با روال زیربند ۱-۲-۷-۱-۷ مشخص می‌شود. برای یک بستک حمل که به همتافتگری فضایی دو لایه نگاشت شده است، TBS توسط روال زیربند ۱-۲-۷-۱-۷ معین می‌شود. برای یک بستک حمل که به همتافتگری فضایی سه لایه نگاشت شده است، TBS توسط روال زیربند ۱-۲-۷-۱-۷-۴ معین می‌شود. برای یک بستک حمل که به همتافتگری فضایی چهار لایه نگاشت شده است، TBS توسط روال زیربند ۱-۲-۷-۱-۷-۵ معین می‌شود.

- برای $29 \leq I_{MCS} \leq 31$ TBS همان‌گونه فرض می‌شود که از DCI حمل شده در آخرین PDCCH /EPDCCH برای بستک حمل یکسان با استفاده از $0 \leq I_{MCS} \leq 28$ مشخص شده است. اگر هیچ PDCCH /EPDCCH برای بستک حمل یکسان با استفاده از $0 \leq I_{MCS} \leq 28$ وجود ندارد و اگر PDSCH اولیه برای بستک حمل یکسان بصورت نیمه پایدار زمان‌بندی شده است، TBS باید از جدیدترین واگذاری زمان‌بندی نیمه پایدار PDCCH /EPDCCH معین شود.

- در DCI با قالب‌های ۲، ۲ الف، ۲ ب، ۲ پ و ۲ ت اگر $I_{MCS} = 0$ و اگر $rv_{idx} = 1$ یک بستک حمل غیر فعال می‌شود، در غیر این‌صورت بستک حمل فعال می‌شود.

NDI و ID پردازش HARQ همان‌گونه که در PDCCH /EPDCCH سیگنال‌دهی شده‌اند و TBS همان‌گونه که در بالا معین شده است باید به لایه‌های بالاتر تحویل داده شوند.

۱-۲-۷-۱-۷ بستک‌های حمل به همتافتگری فضایی با دو لایه یا بیشتر نگاشت نشود

برای $1 \leq N_{PRB} \leq 110$ TBS توسط (I_{TBS}, N_{PRB}) داده شده در جدول ۲۷ معین می‌شود.

جدول ۲۷- جدول اندازه بستک حمل (بعد ۳۴×۱۱۰)

N_{PRB}										I_{TBS}
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
256	224	208	176	152	120	88	56	32	16	0
344	328	256	224	208	176	144	88	56	24	1
424	376	328	296	256	208	176	144	72	32	2
568	504	440	392	328	256	208	176	104	40	3
696	632	552	488	408	328	256	208	120	56	4
872	776	680	600	504	424	328	224	144	72	5
1032	936	808	712	600	504	392	256	176	328	6
1224	1096	968	840	712	584	472	328	224	104	7
1384	1256	1096	968	808	680	536	392	256	120	8
1544	1416	1256	1096	936	776	616	456	296	136	9
1736	1544	1384	1224	1032	872	680	504	328	144	10
2024	1800	1608	1384	1192	1000	776	584	376	176	11
2280	2024	1800	1608	1352	1128	904	680	440	208	12
2536	2280	2024	1800	1544	1256	1000	744	488	224	13
2856	2600	2280	1992	1736	1416	1128	840	552	256	14
3112	2728	2472	2152	1800	1544	1224	904	600	280	15
3240	2984	2600	2280	1928	1608	1288	968	632	328	16
3624	3240	2856	2536	2152	1800	1416	1064	696	336	17
4008	3624	3112	2792	2344	1992	1544	1160	776	376	18

جدول ۲۷ - ادامه

4264	3880	3496	2984	2600	2152	1736	1288	840	408	19
4584	4136	3752	3240	2792	2344	1864	1384	904	440	20
4968	4584	4008	3496	2984	2472	1992	1480	1000	488	21
5352	4776	4264	3752	3240	2664	2152	1608	1064	520	22
5736	5160	4584	4008	3496	2856	2280	1736	1128	552	23
5992	5544	4968	4264	3624	2984	2408	1800	1192	584	24
6200	5736	5160	4392	3752	3112	2536	1864	1256	616	25
7480	6712	5992	5160	4392	3752	2984	2216	1480	712	26
N_{PRB}										I_{TBS}
20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	
536	504	488	456	424	392	376	344	328	288	0
712	680	632	600	568	520	488	456	424	376	1
872	840	776	744	696	648	616	568	520	472	2
1160	1096	1032	968	904	872	808	744	680	616	3
1416	1352	1288	1192	1128	1064	1000	904	840	776	4
1736	1672	1544	1480	1384	1320	1224	1128	1032	968	5
2088	1992	1864	1736	1672	1544	1480	1352	1224	1128	6
2472	2344	2216	2088	1928	1800	1672	1608	1480	1320	7
2792	2664	2536	2344	2216	2088	1928	1800	1672	1544	8
3112	2984	2856	2664	2536	2344	2216	2024	1864	1736	9
3496	3368	3112	2984	2792	2664	2472	2280	2088	1928	10
4008	3880	3624	3496	3240	2984	2792	2600	2408	2216	11
4584	4392	4136	3880	3624	3368	3240	2984	2728	2472	12
5160	4968	4584	4392	4136	3880	3624	3368	3112	2856	13
5736	5544	5160	4968	4584	4264	4008	3752	3496	3112	14
6200	5736	5544	5160	4968	4584	4264	4008	3624	3368	15
6456	6200	5992	5544	5160	4968	4584	4264	3880	3624	16
7224	6712	6456	6200	5736	5352	5160	4776	4392	4008	17
7992	7480	7224	6712	6200	5992	5544	5160	4776	4392	18
8504	8248	7736	7224	6968	6456	5992	5544	5160	4776	19
9144	8760	8248	7992	7480	6968	6456	5992	5544	5160	20
9912	9528	9144	8504	7992	7480	6968	6456	5992	5544	21
10680	10296	9528	9144	8504	7992	7480	6968	6456	5992	22
11448	11064	10296	9912	9144	8504	7992	7480	6968	6200	23
12216	11448	11064	10296	9912	9144	8504	7992	7224	6712	24
12576	12216	11448	10680	10296	9528	8760	8248	7480	6968	25
14688	14112	13536	12576	11832	11064	10296	9528	8760	8248	26
N_{PRB}										I_{TBS}
30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	
808	776	776	744	712	680	648	616	600	568	0
1064	1032	1000	968	936	904	872	808	776	744	1
1320	1288	1256	1192	1160	1096	1064	1000	968	936	2
1736	1672	1608	1544	1480	1416	1384	1320	1256	1224	3
2152	2088	1992	1928	1864	1800	1736	1608	1544	1480	4
2664	2536	2472	2344	2280	2216	2088	2024	1928	1864	5
3112	2984	2984	2792	2728	2600	2472	2408	2280	2216	6
3624	3496	3368	3368	3240	3112	2984	2792	2664	2536	7
4264	4008	3880	3752	3624	3496	3368	3240	3112	2984	8
4776	4584	4392	4264	4136	4008	3752	3624	3496	3368	9
5352	5160	4968	4776	4584	4392	4264	4008	3880	3752	10
5992	5992	5736	5544	5352	4968	4776	4584	4392	4264	11
6712	6712	6456	6200	5992	5736	5544	5352	4968	4776	12
7736	7480	7224	6968	6712	6456	6200	5992	5736	5352	13
8504	8248	7992	7736	7480	7224	6968	6456	6200	5992	14
9144	8760	8504	8248	7992	7736	7224	6968	6712	6456	15
9912	9528	9144	8760	8504	7992	7736	7480	7224	6712	16
10680	10296	10296	9912	9528	9144	8760	8248	7992	7480	17
11832	11448	11064	10680	10296	9912	9528	9144	8760	8248	18
12960	12576	12216	11448	11064	10680	10296	9912	9528	9144	19
14112	13536	12960	12576	12216	11448	11064	10680	10296	9912	20

جدول ۲۷ - ادامه

15264	14688	14112	13536	12960	12576	12216	11448	11064	10680	21
16416	15840	15264	14688	14112	13536	12960	12576	11832	11448	22
16992	16416	15840	15264	14688	14112	13536	12960	12576	12216	23
18336	17568	16992	16416	15840	15264	14688	14112	13536	12960	24
19080	18336	17568	16992	16416	15840	15264	14688	14112	13536	25
22152	21384	20616	19848	19080	18336	17568	16992	16416	15264	26
N_{PRB}										I_{TBS}
40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	
1096	1064	1032	1032	1000	968	936	904	872	840	0
1416	1416	1384	1352	1288	1256	1224	1192	1160	1128	1
1800	1736	1672	1672	1608	1544	1544	1480	1416	1384	2
2344	2280	2216	2152	2088	2024	1992	1928	1864	1800	3
2856	2792	2728	2664	2600	2472	2408	2344	2280	2216	4
3496	3496	3368	3240	3112	3112	2984	2856	2792	2728	5
4136	4136	4008	3880	3752	3624	3496	3496	3368	3240	6
4968	4776	4584	4584	4392	4264	4136	4008	3880	3752	7
5544	5544	5352	5160	4968	4968	4776	4584	4584	4392	8
6200	6200	5992	5736	5736	5544	5352	5160	5160	4968	9
6968	6712	6712	6456	6200	6200	5992	5736	5736	5544	10
7992	7736	7736	7480	7224	6968	6968	6712	6456	6200	11
9144	8760	8760	8504	8248	7992	7736	7480	7224	6968	12
10296	9912	9912	9528	9144	9144	8760	8504	8248	7992	13
11448	11064	11064	10680	10296	9912	9912	9528	9144	8760	14
12216	11832	11832	11448	11064	10680	10296	10296	9912	9528	15
12960	12576	12216	12216	11832	11448	11064	10680	10296	9912	16
14688	14112	13536	13536	12960	12576	12216	11832	11448	11064	17
15840	15264	15264	14688	14112	14112	13536	12960	12576	12216	18
16992	16992	16416	15840	15264	15264	14688	14112	13536	13536	19
18336	18336	17568	16992	16992	16416	15840	15264	14688	14688	20
19848	19848	19080	18336	18336	17568	16992	16416	15840	15840	21
21384	21384	20616	19848	19080	19080	18336	17568	16992	16992	22
22920	22152	22152	21384	20616	19848	19848	19080	18336	17568	23
24496	23688	22920	22920	22152	21384	20616	19848	19848	19080	24
25456	24496	24496	23688	22920	22152	21384	20616	20616	19848	25
29296	29296	28336	27376	26416	25456	25456	24496	23688	22920	26
N_{PRB}										I_{TBS}
50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	
1384	1352	1320	1288	1256	1256	1224	1192	1160	1128	0
1800	1800	1736	1736	1672	1608	1608	1544	1544	1480	1
2216	2216	2152	2088	2088	2024	1992	1928	1864	1800	2
2856	2856	2792	2728	2664	2600	2536	2536	2472	2408	3
3624	3496	3496	3368	3240	3240	3112	3112	2984	2984	4
4392	4392	4264	4136	4008	4008	3880	3752	3752	3624	5
5160	5160	4968	4968	4776	4776	4584	4584	4392	4264	6
6200	5992	5992	5736	5736	5544	5352	5352	5160	4968	7
6968	6968	6712	6456	6456	6200	6200	5992	5992	5736	8
7992	7736	7480	7480	7224	6968	6968	6712	6712	6456	9
8760	8504	8504	8248	7992	7992	7736	7480	7480	7224	10
9912	9912	9528	9528	9144	9144	8760	8760	8504	8248	11
11448	11064	11064	10680	10680	10296	9912	9912	9528	9528	12
12960	12576	12216	12216	11832	11448	11448	11064	10680	10680	13
14112	14112	13536	13536	12960	12960	12576	12216	12216	11832	14
15264	15264	14688	14688	14112	13536	13536	12960	12960	12576	15
16416	15840	15840	15264	14688	14688	14112	14112	13536	13536	16
18336	17568	17568	16992	16416	16416	15840	15264	15264	14688	17
19848	19080	19080	18336	18336	17568	17568	16992	16416	16416	18
21384	21384	20616	20616	19848	19080	19080	18336	18336	17568	19
22920	22920	22152	22152	21384	20616	20616	19848	19848	19080	20
25456	24496	24496	23688	22920	22920	22152	21384	21384	20616	21
27376	26416	25456	25456	24496	24496	23688	22920	22920	22152	22

جدول ۲۷ - ادامه

28336	28336	27376	27376	26416	25456	24496	24496	23688	23
30576	29296	29296	28336	28336	27376	26416	25456	25456	24
31704	31704	30576	29296	29296	28336	28336	27376	26416	25
36696	36696	35160	35160	34008	32856	32856	31704	30576	26
N_{PRB}									I_{TBS}
60	59	58	57	56	55	54	53	52	
1672	1608	1608	1608	1544	1544	1480	1480	1416	0
2152	2152	2088	2088	2024	1992	1992	1928	1864	1
2664	2664	2600	2536	2536	2472	2408	2344	2344	2
3496	3496	3368	3368	3240	3240	3112	3112	2984	3
4264	4264	4136	4136	4008	4008	3880	3752	3752	4
5352	5160	5160	4968	4968	4776	4776	4776	4584	5
6200	6200	5992	5992	5992	5736	5736	5544	5352	6
7224	7224	6968	6968	6712	6712	6712	6456	6456	7
8504	8248	7992	7992	7736	7736	7480	7480	7224	8
9528	9144	9144	9144	8760	8760	8504	8248	8248	9
10680	10296	10296	9912	9912	9528	9528	9144	9144	10
12216	11832	11832	11448	11448	11064	11064	10680	10680	11
13536	13536	12960	12960	12576	12576	12216	12216	11832	12
15264	15264	14688	14688	14688	14112	14112	13536	13536	13
16992	16992	16416	16416	15840	15840	15264	15264	14688	14
18336	18336	17568	17568	16992	16992	16416	16416	15840	15
19848	19080	19080	18336	18336	17568	17568	16992	16992	16
21384	21384	20616	20616	20616	19848	19848	19080	19080	17
23688	23688	22920	22920	22152	22152	21384	21384	20616	18
25456	25456	25456	24496	24496	23688	22920	22920	22152	19
28336	27376	27376	26416	26416	25456	25456	24496	24496	20
30576	29296	29296	28336	28336	27376	27376	26416	26416	21
32856	31704	31704	30576	30576	29296	29296	28336	28336	22
34008	34008	32856	32856	31704	31704	30576	30576	29296	23
36696	36696	35160	35160	34008	34008	32856	32856	31704	24
37888	37888	36696	36696	35160	35160	34008	34008	32856	25
43816	43816	42368	42368	40576	40576	39232	37888	37888	26
N_{PRB}									I_{TBS}
70	69	68	67	66	65	64	63	62	
1928	1928	1864	1864	1800	1800	1800	1736	1736	0
2536	2536	2472	2472	2408	2344	2344	2280	2280	1
3112	3112	3112	2984	2984	2856	2856	2856	2792	2
4136	4008	4008	3880	3880	3752	3752	3624	3624	3
4968	4968	4968	4776	4776	4584	4584	4584	4392	4
6200	5992	5992	5992	5736	5736	5736	5544	5544	5
7224	7224	6968	6968	6968	6712	6712	6456	6456	6
8504	8504	8248	8248	7992	7992	7736	7736	7480	7
9912	9528	9528	9528	9144	9144	8760	8760	8504	8
11064	11064	10680	10680	10296	10296	10296	9912	9912	9
12216	12216	11832	11832	11448	11448	11448	11064	11064	10
14112	14112	13536	13536	13536	12960	12960	12576	12576	11
15840	15840	15264	15264	15264	14688	14688	14112	14112	12
18336	17568	17568	16992	16992	16992	16416	16416	15840	13
19848	19848	19848	19080	19080	18336	18336	18336	17568	14
21384	21384	20616	20616	20616	19848	19848	19080	19080	15
22920	22152	22152	22152	21384	21384	20616	20616	19848	16
25456	24496	24496	24496	23688	23688	22920	22920	22152	17
27376	27376	27376	26416	26416	25456	25456	24496	24496	18
30576	29296	29296	29296	28336	28336	27376	27376	26416	19
32856	31704	31704	31704	30576	30576	29296	29296	29296	20
35160	35160	34008	34008	32856	32856	31704	31704	31704	21
37888	36696	36696	36696	35160	35160	34008	34008	34008	22

جدول ۲۷ - ادامه

40576	39232	39232	37888	37888	37888	36696	36696	35160	35160	23
42368	42368	42368	40576	40576	39232	39232	37888	37888	36696	24
43816	43816	43816	42368	42368	40576	40576	40576	39232	39232	25
52752	51024	51024	48936	48936	48936	46888	46888	45352	45352	26
N_{PRB}										I_{TBS}
80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	
2216	2216	2152	2152	2088	2088	2088	2024	1992	1992	0
2856	2856	2856	2792	2792	2728	2728	2664	2600	2600	1
3624	3496	3496	3496	3368	3368	3368	3240	3240	3240	2
4776	4584	4584	4584	4392	4392	4392	4264	4264	4136	3
5736	5736	5544	5544	5544	5352	5352	5160	5160	5160	4
6968	6968	6968	6712	6712	6712	6456	6456	6200	6200	5
8248	8248	8248	7992	7992	7736	7736	7736	7480	7480	6
9912	9528	9528	9528	9144	9144	9144	8760	8760	8760	7
11064	11064	11064	10680	10680	10680	10296	10296	9912	9912	8
12576	12576	12216	12216	11832	11832	11832	11448	11448	11064	9
14112	14112	13536	13536	13536	12960	12960	12960	12576	12576	10
16416	15840	15840	15840	15264	15264	14688	14688	14688	14112	11
18336	18336	17568	17568	17568	16992	16992	16416	16416	16416	12
20616	20616	19848	19848	19848	19080	19080	19080	18336	18336	13
22920	22920	22152	22152	22152	21384	21384	20616	20616	20616	14
24496	24496	23688	23688	23688	22920	22920	22152	22152	22152	15
26416	25456	25456	25456	24496	24496	24496	23688	23688	22920	16
29296	28336	28336	27376	27376	27376	26416	26416	26416	25456	17
31704	31704	30576	30576	30576	29296	29296	29296	28336	28336	18
34008	34008	34008	32856	32856	32856	31704	31704	30576	30576	19
36696	36696	36696	35160	35160	35160	34008	34008	34008	32856	20
40576	39232	39232	39232	37888	37888	36696	36696	36696	35160	21
43816	42368	42368	42368	40576	40576	40576	39232	39232	37888	22
45352	45352	45352	43816	43816	43816	42368	42368	40576	40576	23
48936	48936	46888	46888	46888	45352	45352	45352	43816	43816	24
51024	51024	48936	48936	48936	46888	46888	46888	45352	45352	25
59256	57336	57336	57336	55056	55056	55056	55056	52752	52752	26
N_{PRB}										I_{TBS}
90	89	88	87	86	85	84	83	82	81	
2536	2472	2472	2408	2408	2344	2344	2280	2280	2280	0
3240	3240	3240	3240	3112	3112	3112	2984	2984	2984	1
4008	4008	4008	3880	3880	3880	3752	3752	3624	3624	2
5352	5160	5160	5160	4968	4968	4968	4776	4776	4776	3
6456	6456	6200	6200	6200	5992	5992	5992	5992	5736	4
7992	7736	7736	7736	7480	7480	7480	7224	7224	7224	5
9528	9144	9144	9144	9144	8760	8760	8760	8504	8504	6
11064	11064	10680	10680	10680	10296	10296	10296	9912	9912	7
12576	12576	12216	12216	12216	11832	11832	11448	11448	11448	8
14112	14112	14112	13536	13536	13536	13536	12960	12960	12960	9
15840	15840	15264	15264	15264	14688	14688	14688	14688	14112	10
18336	18336	17568	17568	17568	16992	16992	16992	16416	16416	11
20616	20616	19848	19848	19848	19080	19080	19080	19080	18336	12
22920	22920	22920	22152	22152	22152	21384	21384	21384	20616	13
25456	25456	25456	25456	24496	24496	24496	23688	23688	22920	14
27376	27376	27376	26416	26416	26416	25456	25456	25456	24496	15
29296	29296	28336	28336	28336	27376	27376	27376	26416	26416	16
32856	31704	31704	31704	30576	30576	30576	30576	29296	29296	17
35160	35160	35160	34008	34008	34008	32856	32856	32856	31704	18
39232	37888	37888	37888	36696	36696	36696	35160	35160	35160	19
42368	42368	40576	40576	40576	39232	39232	39232	37888	37888	20
45352	45352	43816	43816	43816	42368	42368	42368	40576	40576	21

جدول ۲۷- ادامه

48936	48936	46888	46888	46888	45352	45352	45352	43816	43816	22
51024	51024	51024	51024	48936	48936	48936	46888	46888	46888	23
55056	55056	52752	52752	52752	52752	51024	51024	51024	48936	24
57336	57336	55056	55056	55056	55056	52752	52752	52752	51024	25
66592	66592	63776	63776	63776	61664	61664	61664	59256	59256	26
N_{PRB}										I_{TBS}
100	99	98	97	96	95	94	93	92	91	
2792	2728	2728	2728	2664	2664	2600	2600	2536	2536	0
3624	3624	3624	3496	3496	3496	3496	3368	3368	3368	1
4584	4392	4392	4392	4264	4264	4264	4136	4136	4136	2
5736	5736	5736	5736	5544	5544	5544	5352	5352	5352	3
7224	6968	6968	6968	6968	6712	6712	6712	6456	6456	4
8760	8760	8760	8504	8504	8248	8248	8248	7992	7992	5
10296	10296	10296	10296	9912	9912	9912	9528	9528	9528	6
12216	12216	11832	11832	11832	11448	11448	11448	11448	11064	7
14112	14112	13536	13536	13536	13536	12960	12960	12960	12576	8
15840	15840	15264	15264	15264	15264	14688	14688	14688	14112	9
17568	17568	16992	16992	16992	16992	16416	16416	16416	15840	10
19848	19848	19848	19848	19080	19080	19080	19080	18336	18336	11
22920	22920	22152	22152	22152	21384	21384	21384	21384	20616	12
25456	25456	25456	25456	24496	24496	24496	23688	23688	23688	13
28336	28336	28336	28336	27376	27376	27376	26416	26416	26416	14
30576	30576	30576	29296	29296	29296	29296	28336	28336	28336	15
32856	31704	31704	31704	31704	30576	30576	30576	30576	29296	16
36696	35160	35160	35160	35160	34008	34008	34008	32856	32856	17
39232	39232	39232	37888	37888	37888	37888	36696	36696	36696	18
43816	42368	42368	42368	40576	40576	40576	40576	39232	39232	19
46888	46888	45352	45352	45352	43816	43816	43816	42368	42368	20
51024	48936	48936	48936	48936	46888	46888	46888	46888	45352	21
55056	52752	52752	52752	51024	51024	51024	51024	48936	48936	22
57336	57336	57336	55056	55056	55056	55056	52752	52752	52752	23
61664	61664	59256	59256	59256	57336	57336	57336	57336	55056	24
63776	63776	61664	61664	61664	61664	59256	59256	59256	57336	25
75376	73712	73712	71112	71112	71112	68808	68808	68808	66592	26
N_{PRB}										I_{TBS}
110	109	108	107	106	105	104	103	102	101	
3112	2984	2984	2984	2984	2984	2856	2856	2856	2792	0
4008	4008	4008	3880	3880	3880	3752	3752	3752	3752	1
4968	4968	4776	4776	4776	4776	4584	4584	4584	4584	2
6456	6456	6200	6200	6200	6200	5992	5992	5992	5992	3
7992	7736	7736	7736	7480	7480	7480	7480	7224	7224	4
9528	9528	9528	9528	9528	9144	9144	9144	9144	8760	5
11448	11448	11448	11064	11064	11064	10680	10680	10680	10680	6
13536	13536	12960	12960	12960	12960	12576	12576	12576	12216	7
15264	15264	15264	15264	14688	14688	14688	14688	14112	14112	8
17568	16992	16992	16992	16992	16416	16416	16416	16416	15840	9
19080	19080	19080	19080	18336	18336	18336	18336	18336	17568	10
22152	22152	22152	21384	21384	21384	21384	20616	20616	20616	11
25456	24496	24496	24496	24496	23688	23688	23688	23688	22920	12
28336	28336	27376	27376	27376	27376	26416	26416	26416	26416	13
31704	31704	30576	30576	30576	30576	29296	29296	29296	29296	14

جدول ۲۷- ادامه

34008	34008	32856	32856	32856	31704	31704	31704	31704	30576	15
35160	35160	35160	35160	34008	34008	34008	34008	32856	32856	16
39232	39232	39232	39232	37888	37888	37888	36696	36696	36696	17
43816	43816	42368	42368	42368	42368	40576	40576	40576	40576	18
46888	46888	46888	46888	45352	45352	45352	43816	43816	43816	19
51024	51024	51024	48936	48936	48936	48936	48936	46888	46888	20
55056	55056	55056	52752	52752	52752	52752	51024	51024	51024	21
59256	59256	59256	57336	57336	57336	57336	55056	55056	55056	22
63776	61664	61664	61664	61664	59256	59256	59256	59256	57336	23
66592	66592	66592	66592	63776	63776	63776	63776	61664	61664	24
71112	68808	68808	68808	66592	66592	66592	66592	63776	63776	25
75376	75376	75376	75376	75376	75376	75376	75376	75376	75376	26
N_{PRB}										I_{TBS}
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
6712	5992	5352	4584	4008	3368	2664	1992	1320	648	27
6968	6200	5544	4968	4264	3496	2792	2088	1384	680	28
7480	6712	5992	5160	4392	3752	2984	2216	1480	712	29
7736	6968	6200	5544	4776	3880	3112	2344	1544	776	30
8248	7480	6456	5736	4968	4136	3240	2472	1608	808	31
8504	7736	6712	5992	5160	4264	3368	2536	1672	840	32
9912	8760	7992	6968	5992	4968	4008	2984	1992	968	33
N_{PRB}										I_{TBS}
20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	
12960	12576	11832	11448	10680	9912	9144	8504	7992	7224	27
14112	13536	12576	11832	11064	10680	9912	9144	8504	7736	28
14688	14112	13536	12576	11832	11064	10296	9528	8760	8248	29
15840	14688	14112	13536	12576	11832	11064	10296	9528	8504	30
16416	15840	14688	14112	12960	12216	11448	10680	9912	9144	31
16992	16416	15264	14688	13536	12960	11832	11064	10296	9528	32
19848	19080	17568	16992	15840	14688	13536	12960	11832	10680	33
N_{PRB}										I_{TBS}
30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	
19848	19080	18336	17568	16992	16416	15840	15264	14688	14112	27
21384	20616	19848	19080	18336	17568	16992	16416	15264	14688	28
22152	21384	20616	19848	19080	18336	17568	16992	16416	15840	29
23688	22920	22152	21384	20616	19848	19080	18336	16992	16416	30
24496	23688	22920	22152	21384	20616	19848	19080	18336	17568	31
25456	24496	23688	22920	22152	21384	20616	19848	19080	17568	32
29296	28336	27376	26416	25456	24496	23688	22920	21384	20616	33
N_{PRB}										I_{TBS}
40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	
26416	25456	25456	24496	23688	22920	22920	22152	21384	20616	27
28336	27376	26416	26416	25456	24496	23688	22920	22152	22152	28
29296	29296	28336	27376	26416	26416	25456	24496	23688	22920	29
31704	30576	29296	29296	28336	27376	26416	25456	25456	24496	30
32856	31704	31704	30576	29296	29296	28336	27376	26416	25456	31
34008	32856	32856	31704	30576	29296	29296	28336	27376	26416	32
39232	39232	37888	36696	35160	35160	34008	32856	31704	30576	33

جدول ۲۷ - ادامه

N_{PRB}										I_{TBS}
50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	
32856	32856	31704	31704	30576	29296	29296	28336	27376	27376	27
35160	34008	34008	32856	32856	31704	30576	30576	29296	29296	28
36696	36696	35160	35160	34008	34008	32856	31704	31704	30576	29
39232	37888	37888	36696	36696	35160	34008	34008	32856	31704	30
40576	40576	39232	39232	37888	36696	36696	35160	35160	34008	31
42368	42368	40576	40576	39232	37888	37888	36696	35160	35160	32
48936	48936	46888	46888	45352	43816	43816	42368	40576	40576	33
N_{PRB}										I_{TBS}
60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	
39232	39232	37888	37888	36696	36696	35160	35160	34008	34008	27
42368	42368	40576	40576	39232	39232	37888	36696	36696	35160	28
45352	43816	43816	42368	42368	40576	40576	39232	39232	37888	29
46888	46888	45352	45352	43816	43816	42368	42368	40576	40576	30
48936	48936	46888	46888	46888	45352	45352	43816	42368	42368	31
51024	51024	48936	48936	46888	46888	46888	45352	43816	43816	32
59256	59256	57336	57336	55056	55056	52752	52752	51024	51024	33
N_{PRB}										I_{TBS}
70	69	68	67	66	65	64	63	62	61	
46888	45352	45352	43816	43816	43816	42368	42368	40576	40576	27
48936	48936	46888	46888	46888	45352	45352	43816	43816	42368	28
52752	51024	51024	48936	48936	48936	46888	46888	45352	45352	29
55056	55056	52752	52752	51024	51024	51024	48936	48936	46888	30
57336	57336	55056	55056	55056	52752	52752	52752	51024	51024	31
59256	59256	57336	57336	57336	55056	55056	52752	52752	52752	32
68808	68808	66592	66592	63776	63776	63776	61664	61664	59256	33
N_{PRB}										I_{TBS}
80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	
52752	52752	51024	51024	51024	48936	48936	48936	46888	46888	27
57336	55056	55056	55056	52752	52752	52752	51024	51024	48936	28
59256	59256	57336	57336	57336	55056	55056	55056	52752	52752	29
63776	61664	61664	59256	59256	59256	57336	57336	57336	55056	30
66592	66592	63776	63776	63776	61664	61664	59256	59256	59256	31
68808	66592	66592	66592	63776	63776	63776	61664	61664	61664	32
78704	78704	76208	76208	76208	75376	73712	71112	71112	71112	33
N_{PRB}										I_{TBS}
90	89	88	87	86	85	84	83	82	81	
59256	59256	59256	57336	57336	57336	55056	55056	55056	52752	27
63776	61664	61664	61664	61664	59256	59256	59256	57336	57336	28
66592	66592	66592	63776	63776	63776	61664	61664	61664	59256	29
71112	68808	68808	68808	66592	66592	66592	63776	63776	63776	30
73712	73712	73712	71112	71112	71112	68808	68808	68808	66592	31
76208	76208	75376	73712	73712	73712	71112	71112	71112	68808	32
87936	87936	87936	84760	84760	84760	81176	81176	81176	81176	33
N_{PRB}										I_{TBS}
100	99	98	97	96	95	94	93	92	91	
66592	66592	63776	63776	63776	63776	61664	61664	61664	59256	27
71112	68808	68808	68808	66592	66592	66592	66592	63776	63776	28

جدول ۲۷- ادامه

73712	73712	73712	71112	71112	71112	68808	68808	68808	66592	29
78704	78704	76208	76208	75376	75376	73712	73712	71112	71112	30
81176	81176	81176	81176	78704	78704	78704	76208	76208	75376	31
84760	84760	84760	84760	81176	81176	81176	78704	78704	78704	32
97896	97896	97896	93800	93800	93800	93800	90816	90816	90816	33
N_{PRB}										I_{TBS}
110	109	108	107	106	105	104	103	102	101	
73712	71112	71112	71112	71112	68808	68808	68808	66592	66592	27
76208	76208	76208	75376	75376	73712	73712	73712	71112	71112	28
81176	81176	81176	78704	78704	78704	76208	76208	76208	75376	29
87936	84760	84760	84760	84760	81176	81176	81176	81176	78704	30
90816	90816	87936	87936	87936	87936	84760	84760	84760	84760	31
93800	93800	93800	90816	90816	90816	87936	87936	87936	87936	32
97896	97896	97896	97896	97896	97896	97896	97896	97896	97896	33

۷-۱-۲-۲ بستک‌های حمل نگاشت شده به همتافتگری فضایی دو لایه

برای $1 \leq N_{PRB} \leq 55$ ، TBS توسط مدخل $(I_{TBS}, 2N_{PRB})$ در جدول ۲۷ داده می‌شود.

برای $56 \leq N_{PRB} \leq 110$ ، یک TBS_L1 پایه از مدخل (I_{TBS}, N_{PRB}) در جدول ۲۷ گرفته می‌شود که بعداً بعنوان TBS_L2 با استفاده از قاعده نگاشت نشان داده شده در جدول ۲۸ تعبیر می‌شود. TBS توسط TBS_L2 داده می‌شود.

جدول ۲۸- جدول تعبیر TBS یک لایه به دو لایه

TBS_L2	TBS_L1	TBS_L2	TBS_L1	TBS_L2	TBS_L1	TBS_L2	TBS_L1
57336	28336	20616	10296	7480	3752	3112	1544
59256	29296	21384	10680	7736	3880	3240	1608
61664	30576	22152	11064	7992	4008	3368	1672
63776	31704	22920	11448	8248	4136	3496	1736
66592	32856	23688	11832	8504	4264	3624	1800
68808	34008	24496	12216	8760	4392	3752	1864
71112	35160	25456	12576	9144	4584	3880	1928
73712	36696	25456	12960	9528	4776	4008	1992
76208	37888	27376	13536	9912	4968	4008	2024
78704	39232	28336	14112	10296	5160	4136	2088
81176	40576	29296	14688	10680	5352	4264	2152
84760	42368	30576	15264	11064	5544	4392	2216
87936	43816	31704	15840	11448	5736	4584	2280
90816	45352	32856	16416	11832	5992	4776	2344
93800	46888	34008	16992	12576	6200	4776	2408
97896	48936	35160	17568	12960	6456	4968	2472
101840	51024	36696	18336	13536	6712	5160	2536
105528	52752	37888	19080	14112	6968	5160	2600
110136	55056	39232	19848	14688	7224	5352	2664
115040	57336	40576	20616	14688	7480	5544	2728
119816	59256	42368	21384	15264	7736	5544	2792
124464	61664	43816	22152	15840	7992	5736	2856
128496	63776	45352	22920	16416	8248	5992	2984
133208	66592	46888	23688	16992	8504	6200	3112
137792	68808	48936	24496	17568	8760	6456	3240
142248	71112	51024	25456	18336	9144	6712	3368
146856	73712	52752	26416	19080	9528	6968	3496
149776	75376	55056	27376	19848	9912	7224	3624
187712	93800	175600	87936	161760	81176	152976	76208
195816	97896	181656	90816	169544	84760	157432	78704

۷-۱-۲-۳ بستک حمل نگاشت شده برای DCI قالب ۱ پ

TBS توسط مدخل I_{TBS} از جدول ۲۹ داده می‌شود.

جدول ۲۹- جدول اندازه بستک حمل (TBS) برای DCI قالب ۱ پ

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	I_{TBS}
488	392	336	328	296	280	256	224	208	176	144	136	120	72	56	40	TBS
31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	I_{TBS}
1736	1608	1480	1384	1288	1224	1128	1064	1000	904	840	776	696	632	600	552	TBS

۷-۱-۲-۴ بستک‌های حمل نگاشت شده به همتافتگری فضایی سه لایه‌ای

برای $1 \leq N_{PRB} \leq 36$ ، TBS توسط مدخل $(I_{TBS}, 3N_{PRB})$ در جدول ۲۷ داده می‌شود.

برای $37 \leq N_{PRB} \leq 110$ ، یک TBS_L1 مبنا از مدخل (I_{TBS}, N_{PRB}) در جدول ۲۷ گرفته می‌شود که بعداً بعنوان TBS_L3 با استفاده از قاعده نگاشت نشان‌داده شده در جدول ۳۰ تعبیر می‌شود. TBS توسط TBS_L3 داده می‌شود.

جدول ۳۰- جدول تعبیر TBS یک لایه به سه لایه

TBS_L3	TBS_L1	TBS_L3	TBS_L1	TBS_L3	TBS_L1	TBS_L3	TBS_L1
78704	26416	24496	8248	7992	2664	3112	1032
81176	27376	25456	8504	8248	2728	3240	1064
84760	28336	26416	8760	8248	2792	3240	1096
87936	29296	27376	9144	8504	2856	3368	1128
90816	30576	28336	9528	8760	2984	3496	1160
93800	31704	29296	9912	9144	3112	3624	1192
97896	32856	30576	10296	9528	3240	3624	1224
101840	34008	31704	10680	9912	3368	3752	1256
105528	35160	32856	11064	10296	3496	3880	1288
110136	36696	34008	11448	10680	3624	4008	1320
115040	37888	35160	11832	11064	3752	4008	1352
119816	39232	36696	12216	11448	3880	4136	1384
119816	40576	37888	12576	11832	4008	4264	1416
128496	42368	39232	12960	12576	4136	4392	1480
133208	43816	40576	13536	12960	4264	4584	1544
137792	45352	42368	14112	12960	4392	4776	1608
142248	46888	43816	14688	13536	4584	4968	1672
146856	48936	45352	15264	14112	4776	5160	1736
152976	51024	46888	15840	14688	4968	5352	1800
157432	52752	48936	16416	15264	5160	5544	1864
165216	55056	51024	16992	15840	5352	5736	1928
171888	57336	52752	17568	16416	5544	5992	1992
177816	59256	55056	18336	16992	5736	5992	2024
185728	61664	57336	19080	18336	5992	6200	2088
191720	63776	59256	19848	18336	6200	6456	2152
199824	66592	61664	20616	19080	6456	6712	2216
205880	68808	63776	21384	19848	6712	6712	2280
214176	71112	66592	22152	20616	6968	6968	2344
221680	73712	68808	22920	21384	7224	7224	2408
226416	75376	71112	23688	22152	7480	7480	2472
		73712	24496	22920	7736	7480	2536
		76208	25456	23688	7992	7736	2600
284608	93800	266440	87936	245648	81176	230104	76208
293736	97896	275376	90816	254328	84760	236160	78704

۷-۱-۷-۲-۵ بستک‌های حمل نگاشت شده به هم‌تافتگری فضایی چهار لایه‌ای

برای $1 \leq N_{PRB} \leq 27$ ، TBS توسط مدخل $(I_{TBS}, 4N_{PRB})$ در جدول ۲۷ داده می‌شود.

برای $28 \leq N_{PRB} \leq 110$ ، یک TBS_L1 پایه از مدخل (I_{TBS}, N_{PRB}) در جدول ۲۷ گرفته می‌شود که بعداً

بعنوان TBS_L4 با استفاده از قاعده نگاشت نشان داده شده در جدول ۳۱ تعبیر می‌شود. TBS توسط

TBS_L4 داده می‌شود.

جدول ۳۱- جدول تعبیر TBS یک لایه به چهار لایه

TBS_L4	TBS_L1	TBS_L4	TBS_L1	TBS_L4	TBS_L1	TBS_L4	TBS_L1
97896	24496	29296	7224	9144	2280	3112	776
101840	25456	29296	7480	9528	2344	3240	808
105528	26416	30576	7736	9528	2408	3368	840
110136	27376	31704	7992	9912	2472	3496	872
115040	28336	32856	8248	10296	2536	3624	904
115040	29296	34008	8504	10296	2600	3752	936
124464	30576	35160	8760	10680	2664	3880	968
128496	31704	36696	9144	11064	2728	4008	1000
133208	32856	37888	9528	11064	2792	4136	1032
137792	34008	39232	9912	11448	2856	4264	1064
142248	35160	40576	10296	11832	2984	4392	1096
146856	36696	42368	10680	12576	3112	4584	1128
151376	37888	43816	11064	12960	3240	4584	1160
157432	39232	45352	11448	13536	3368	4776	1192
161760	40576	46888	11832	14112	3496	4968	1224
169544	42368	48936	12216	14688	3624	4968	1256
175600	43816	51024	12576	15264	3752	5160	1288
181656	45352	51024	12960	15264	3880	5352	1320
187712	46888	55056	13536	15840	4008	5352	1352
195816	48936	57336	14112	16416	4136	5544	1384
203704	51024	59256	14688	16992	4264	5736	1416
211936	52752	61664	15264	17568	4392	5992	1480
220296	55056	63776	15840	18336	4584	6200	1544
230104	57336	66592	16416	19080	4776	6456	1608
236160	59256	68808	16992	19848	4968	6712	1672
245648	61664	71112	17568	20616	5160	6968	1736
254328	63776	73712	18336	21384	5352	7224	1800
266440	66592	76208	19080	22152	5544	7480	1864
275376	68808	78704	19848	22920	5736	7736	1928
284608	71112	81176	20616	23688	5992	7992	1992
293736	73712	84760	21384	24496	6200	7992	2024
299856	75376	87936	22152	25456	6456	8248	2088
		90816	22920	26416	6712	8504	2152
		93800	23688	28336	6968	8760	2216
375448	93800	351224	87936	324336	81176	305976	76208
391656	97896	363336	90816	339112	84760	314888	78704

۷-۱-۳ تعیین نسخه افزودگی برای قالب ۱ پ

اگر DCI قالب ۱ پ CRC توسط P-RNTI یا RA-RNTI درهم‌سازی شده است، آنگاه:

- UE باید نسخه افزودگی را برابر صفر قرار دهد.

در غیر اینصورت اگر DCI قالب ۱ پ CRC توسط SI-RNTI درهم‌سازی شده است، آنگاه:

- UE باید نسخه افزودگی را همان‌گونه قرار دهد که در مرجع [8] تعریف شده است.

۷-۱-۸ ذخیره‌سازی بیت‌های مجرای نرم

برای FDD، TDD و FDD-TDD، اگر UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد یا اگر UE با یک SCG پیکربندی شده باشد، آنگاه برای هر سلول خدمات دهنده برای دست کم $K_{MIMO} \times \min(M_{DL_HARQ}, M_{limit})$ بستک حمل، UE باید بیت‌های مجرای نرم دریافت شده متناظر با یک گستره دست کم حمل، $w_k, w_{k+1}, \dots, w_{\text{mod}(k+n_{SB}-1, N_{cb})}$ بیتی را ذخیره کند که در آن:

$$n_{SB} = \min \left(N_{cb}, \left\lfloor \frac{N'_{soft}}{C \times N_{cells}^{DL} \times K_{MIMO} \times \min(M_{DL_HARQ}, M_{limit})} \right\rfloor \right)$$

و w_k, C, N_{cb}, K_{MIMO} و M_{limit} در زیربند ۵-۱-۴-۱-۲ از مرجع [3] تعریف شده‌اند.

M_{DL_HARQ} بیشینه تعداد پردازش‌های DL HARQ می‌باشد.

اگر UE با یک SCG پیکربندی شده باشد:

- N_{cells}^{DL} تعداد سلول‌های پیکربندی شده در تمامی MCG و SCG‌ها می‌باشد.

در غیر اینصورت:

- N_{cells}^{DL} تعداد سلول‌های پیکربندی شده می‌باشد.

اگر $ue\text{-}Category\text{-}v12xy$ را سیگنال‌دهی می‌کند، N'_{soft} مجموع تعداد بیت‌های مجرای نرم مرجع [12] برطبق رسته UE اعلان شده توسط $ue\text{-}Category\text{-}v12xy$ (مرجع [11]) می‌باشد. در غیر اینصورت اگر UE، $ue\text{-}Category\text{-}v1170$ را سیگنال‌دهی می‌کند و $ue\text{-}Category\text{-}v12xy$ را سیگنال‌دهی نمی‌کند، N'_{soft} مجموع تعداد بیت‌های مجرای نرم مرجع [12] برطبق رسته UE اعلان شده توسط $ue\text{-}Category\text{-}v1170$ (مرجع [11]) می‌باشد. در غیر اینصورت اگر UE، $ue\text{-}Category\text{-}v1020$ را سیگنال‌دهی می‌کند و $ue\text{-}Category\text{-}v1170$ و $ue\text{-}Category\text{-}v12xy$ را سیگنال‌دهی نمی‌کند، N'_{soft} مجموع تعداد بیت‌های مجرای نرم (مرجع [12]) برطبق رسته UE اعلان شده توسط $ue\text{-}Category\text{-}v1020$ (مرجع [11]) می‌باشد. در غیر اینصورت N'_{soft} مجموع تعداد بیت‌های مجرای نرم (مرجع [12]) برطبق رسته UE اعلان شده توسط $ue\text{-}Category$ (بدون پسوند) در مرجع [11] می‌باشد.

در هنگام تعیین k ، بهتر است UE به ذخیره بیت‌های مجرای نرم متناظر با مقادیر کوچک k اولویت دهد.

w_k باید متناظر با یک بیت مجرای نرم دریافت شده باشد. شکاف $w_k, w_{k+1}, \dots, w_{\text{mod}(k+n_{SB}-1, N_{sb})}$ می‌تواند شامل زیرمجموعه‌هایی نیز باشد که شامل بیت‌های مجرای نرم دریافت شده نیستند.

۷-۱-۹ پارامترهای نگاشت منبع PDSCH

یک UE که در حالت ارسال ۱۰ برای یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد، می‌تواند با بیشینه ۴ مجموعه پارامتر توسط سیگنال‌دهی لایه بالاتر برای کدگذاری PDSCH برطبق یک PDCCH / EPDCCH با DCI قالب ۲ آشکار شده و در نظر گرفته شده برای UE و سلول خدمات دهنده داده شده پیکربندی شود. UE باید از مجموعه پارامتر مطابق مقدار فیلد <نشان‌گر شبه هم‌مکان و نگاشت PDSCH RE> (نگاشت تعریف شده در جدول ۳۲) در PDCCH / EPDCCH با DCI قالب ۲ آشکار شده، برای تعیین نگاشت PDSCH RE (تعریف شده در زیربند ۶-۴ از مرجع [3])، و اگر UE با نوع ب شبه هم‌مکان پیکربندی شده باشد (تعریف شده در زیربند ۷-۱-۱۰)، برای تعیین شبه هم‌مکانی درگاه آنتن PDSCH (تعریف شده در زیربند ۷-۱-۱۰) استفاده کند. برای PDSCH بدون یک PDCCH / EPDCCH متناظر، UE باید از مجموعه پارامتر اعلان شده در PDCCH / EPDCCH با DCI قالب ۲ متناظر با فعال‌سازی SPS مرتبط برای تعیین نگاشت PDSCH RE (تعریف شده در زیربند ۶-۴ از مرجع [3]) و شبه هم‌مکان درگاه آنتن PDSCH (تعریف شده در زیربند ۷-۱-۱۰) استفاده کند.

جدول ۳۲- نگاشت PDSCH RE و فیلد نشان‌گر شبه هم‌مکان در DCI قالب ۲ ت

مقدار فیلد <نشان‌گر شبه هم‌مکان و نگاشت PDSCH RE>	شرح
'00'	مجموعه پارامتر ۱ پیکربندی شده توسط لایه‌های بالاتر
'01'	مجموعه پارامتر ۲ پیکربندی شده توسط لایه‌های بالاتر
'10'	مجموعه پارامتر ۳ پیکربندی شده توسط لایه‌های بالاتر
'11'	مجموعه پارامتر ۴ پیکربندی شده توسط لایه‌های بالاتر

پارامترهای زیر برای معین کردن نگاشت PDSCH RE و شبه هم‌مکانی درگاه آنتن PDSCH توسط سیگنال‌دهی لایه‌های بالاتر برای هر مجموعه پارامتر پیکربندی می‌شوند:

- *crs-PortsCount-r11*
- *crs-FreqShift-r11*
- *mbsfn-SubframeConfigList-r11*
- *csi-RS-ConfigZPId-r11*
- *pdsch-Start-r11*
- *qcl-CSIRS-ConfigNZPId-r11*

برای کدگذاری PDSCH برطبق یک PDCCH / EPDCCH با DCI قالب ۱ الف آشکار شده با CRC درهم-سازی شده توسط C-RNTI که برای UE و سلول خدمات دهنده داده شده و برای ارسال PDSCH در درگاه ۷ آنتن در نظر گرفته شده است، یک UE پیکربندی شده در حالت ارسال ۱۰ برای یک سلول خدمات دهنده برای تعیین نگاشت PDSCH RE (تعریف شده در زیربند ۶-۴ از مرجع [3]) باید از مجموعه پارامتر ۱ در جدول ۳۲ استفاده کند، و اگر UE با نوع ب شبه هم‌مکان پیکربندی شده باشد (تعریف شده در زیربند ۷-۱-۱۰) برای تعیین شبه هم‌مکان درگاه آنتن PDSCH (تعریف شده در زیربند ۷-۱-۱۰) هم باید از مجموعه پارامتر ۱ در جدول ۳۲ استفاده کند.

برای کدگذاری PDSCH متناظر با PDCCH / EPDCCH با DCI قالب ۱ الف آشکار شده با CRC درهم-سازی شده توسط C-RNTI SPS و PDSCH بدون یک PDCCH / EPDCCH مرتبط با فعال‌سازی SPS

اعلان شده در PDCCH /EPDCCH با DCI قالب ۱ الف، یک UE پیکربندی شده در حالت ارسال ۱۰ برای یک سلول خدمات دهنده داده شده برای تعیین نگاشت PDSCH RE (تعریف شده در زیربند ۶-۴ از مرجع [3]) باید از مجموعه پارامتر ۱ در جدول ۳۲ استفاده کند، و اگر UE با نوع ب شبه هم‌مکان پیکربندی شده باشد (تعریف شده در زیربند ۷-۱-۱۰) برای تعیین شبه هم‌مکان درگاه آنتن PDSCH (تعریف شده در زیربند ۷-۱-۱۰) هم باید از مجموعه پارامتر ۱ در جدول ۳۲ استفاده کند.

برای کدگذاری PDSCH برطبق یک PDCCH /EPDCCH آشکارشده با DCI قالب ۱ الف که برای UE در یک سلول خدمات دهنده داده شده و برای ارسال PDSCH در درگاه ۰-۳ آنتن در نظر گرفته شده است، یک UE پیکربندی شده در حالت ارسال ۱۰ برای، یک سلول خدمات دهنده باید نگاشت PDSCH RE (تعریف شده در زیربند ۶-۴ از مرجع [3]) را با استفاده از کوچکترین منبع CSI-RS توان صفر نمایه داده شده معین کند.

۷-۱-۱۰ شبه هم‌مکان درگاه‌های آنتن برای PDSCH

یک UE که در حالت ارسال ۸-۱۰ برای یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد، می‌تواند فرض کند که درگاه‌های آنتن ۷-۱۴ از سلول خدمات دهنده با توجه به گستره تاخیر، گستره داپلر، جابجایی داپلر، بهره متوسط و تاخیر متوسط، همان‌گونه که در مرجع [3] تعریف شده است شبه هم‌مکان هستند.

یک UE که در حالت ارسال ۱-۹ برای یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد، می‌تواند فرض کند که درگاه‌های آنتن ۰-۳، ۵، ۷-۲۲ از سلول خدمات دهنده با توجه به جابجایی داپلر، گستره داپلر، تاخیر متوسط و گستره تاخیر، همان‌گونه که در مرجع [3] تعریف شده است شبه هم‌مکان هستند.

یک UE که در حالت ارسال ۱۰ برای یک سلول خدمات دهنده با یکی از دو نوع شبه هم‌مکان برای سلول خدمات دهنده توسط پارامتر لایه بالاتر *qcl-Operation* برای کدگذاری PDSCH برطبق نماواره ارسال مرتبط با درگاه‌های ۷-۱۴ پیکربندی شده باشد:

- نوع الف: UE می‌تواند فرض کند که درگاه‌های ۰-۳، ۷-۲۲ آنتن از یک سلول خدمات دهنده با توجه به گستره تاخیر، گستره داپلر، جابجایی داپلر و تاخیر متوسط، همان‌گونه که در مرجع [3] تعریف شده است شبه هم‌مکان هستند

- نوع ب: UE می‌تواند فرض کند که درگاه‌های ۱۵-۲۲ آنتن متناظر با پیکربندی منبع CSI-RS شناسایی شده توسط پارامتر لایه بالاتر *qcl-CSI-RS-ConfigNZPId-r11* (تعریف شده در زیربند ۷-۱-۹) و درگاه‌های ۷-۱۴ آنتن مرتبط با PDSCH با توجه به جابجایی داپلر، گستره داپلر، تاخیر متوسط و گستره تاخیر، همان‌گونه که در مرجع [3] تعریف شده است شبه هم‌مکان هستند

۷-۲ روال UE برای گزارش‌دهی اطلاعات حالت مجرا (CSI)

منابع زمان و بسامد شامل CQI، PMI، PTI، و/یا RI که UE برای گزارش CSI مورد استفاده قرار دهد توسط eNB واپایش می‌شوند. برای هم‌تافتگری فضایی UE باید یک RI متناظر با تعداد لایه‌های مفید ارسال را همان‌گونه معین کند که در مرجع [3] داده شده است. برای تنوع ارسال همان‌گونه که در مرجع [3] داده شده است، RI برابر یک است.

یک UE در حالت ارسال ۸ یا ۹، با یا بدون گزارش‌دهی PMI/RI توسط پارامتر لایه بالاتر *pmi-RI-Report* پیکربندی می‌شود.

یک UE در حالت ۱۰ ارسال می‌تواند توسط یک یا چند پردازش CSI به ازای سلول خدمات دهنده توسط لایه‌های بالاتر پیکربندی شود. هر پردازش CSI با یک منبع CSI-RS (همان‌گونه که در زیربند ۷-۲-۵ تعریف شده است) و یک منبع اندازه‌گیری تداخل CSI (یا CSI-IM همان‌گونه که در زیربند ۷-۲-۶ معرفی شده است) مرتبط می‌باشد. اگر UE با مجموعه زیرقاب‌های CSI برابر با $C_{CSI,0}$ و $C_{CSI,1}$ توسط پارامتر لایه بالاتر *csi-SubFramePatternConfig-r12* برای پردازش CSI پیکربندی شده باشد، آنگاه می‌تواند با بیشینه دو منبع CSI-IM برای یک پردازش CSI پیکربندی شود. یک CSI که توسط UE گزارش می‌شود متناظر با یک پردازش CSI پیکربندی شده توسط لایه‌های بالاتر است. هر پردازش CSI می‌تواند با یا بدون گزارش‌دهی PMI/RI توسط سیگنال‌دهی لایه بالاتر پیکربندی شود.

اگر مجموعه زیرقاب‌های CSI برابر با $C_{CSI,0}$ و $C_{CSI,1}$ توسط لایه‌های بالاتر پیکربندی شده باشد، یک UE با اندازه‌گیری CSI با محدودیت منبع پیکربندی می‌شود.

برای یک سلول خدمات دهنده با نوع ۱ ساختار زیرقاب، انتظار نیست که یک UE با *csi-SubframePatternConfig-r12* پیکربندی شود.

گزارش‌دهی CSI به صورت متناوب یا غیر متناوب است.

اگر UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد، CSI را تنها برای سلول(های) خدمات دهنده فعال شده ارسال می‌کند.

اگر یک UE برای ارسال همزمان PUSCH و PUCCH پیکربندی نشده است، باید گزارش‌دهی CSI متناوب بر روی PUCCH را همانگونه ارسال کند که از اینجا به بعد در زیرقاب‌های بدون تخصیص PUSCH تعریف شده است.

اگر یک UE برای ارسال همزمان PUSCH و PUCCH پیکربندی نشده است، باید گزارش‌دهی CSI متناوب را بر روی PUSCH سلول خدمات دهنده با کوچکترین *ServCellIndex* همانگونه ارسال کند که از اینجا به بعد در زیرقاب‌های با یک تخصیص PUSCH تعریف شده است، که در آن UE باید از قالب گزارش‌دهی CSI متناوب برطبق PUCCH یکسانی در PUSCH استفاده کند.

اگر شرایط مشخص شده از اینجا به بعد برآورده شوند، یک UE باید گزارش‌دهی CSI غیر متناوب را بر روی PUSCH ارسال کند. برای گزارش‌دهی CQI/PMI غیر متناوب، تنها اگر نوع بازخورد CSI پیکربندی شده از گزارش‌دهی RI پشتیبانی کند گزارش‌دهی RI ارسال می‌شود.

جدول ۳۳- تهی

در صورتی که گزارش‌دهی CSI متناوب و غیر متناوب هر دو در یک زیرقاب رخ خواهند داد، UE باید تنها گزارش‌دهی CSI غیر متناوب را در آن زیرقاب ارسال کند.

اگر پارامتر لایه بالاتر *altCQI-Table-r12* پیکربندی شده و برابر *allSubframes-r12* قرار داده شود،

- UE باید CQI را بر اساس جدول ۵۹ گزارش دهد.

در غیر اینصورت اگر پارامتر لایه بالاتر *altCQI-Table-r12* پیکربندی شده و برابر *csi-SubframeSet1-r12* یا *csi-SubframeSet2-r12* قرار داده شود،

- UE باید CQI برای مجموعه زیرقاب CSI متناظر پیکربندی شده توسط *altCQI-Table-r12* را براساس جدول ۵۹ گزارش کند.

- UE باید CQI برای سایر مجموعه زیرقاب‌های CSI را براساس جدول ۵۸ ارسال کند.

در غیر اینصورت

- UE باید CQI را بر اساس جدول ۵۸ گزارش کند.

هنگام گزارش‌دهی RI، UE یک رخداد از تعداد لایه‌های ارسال مفید را گزارش می‌دهد. برای هر وقفه گزارش‌دهی RI، هنگامی که UE در حالت ارسال ۴ پیکربندی شده باشد یا هنگامی که UE در حالت ارسال ۸، ۹ یا ۱۰ با گزارش‌دهی PMI / RI پیکربندی شده باشد، باید همان‌گونه که در زیربند ۵-۲-۲-۶ از مرجع [4] معین شده است یک RI از مجموعه مقادیر R1 پشتیبانی شده را مشخص کند و شماره را در هر گزارش RI گزارش دهد. برای هر وقفه گزارش‌دهی RI، هنگامی که UE در حالت ارسال ۳ پیکربندی شده باشد، باید RI را همان‌گونه که در زیربند ۵-۲-۲-۶ از مرجع [4] تعریف شده است در هر وقفه گزارش‌دهی مشخص کند و عدد آشکار شده را در هر گزارش RI برای پشتیبانی از انتخاب بین تنوع ارسال و CCD با تاخیر بالا گزارش دهد.

هنگام گزارش‌دهی PMI، UE یک و یا چند گزارش PMI را گزارش می‌دهد. تعداد RB‌های نمایش داده شده توسط یک گزارش PMI UE می‌تواند برابر N_{RB}^{DL} یا یک زیرمجموعه کوچکتر از RB‌ها باشد. تعداد RB‌های نمایش داده شده توسط یک گزارش PMI، به صورت نیمه ایستا توسط سیگنال‌دهی لایه بالاتر پیکربندی می‌شوند. یک UE به گزارش PMI، RI، و PTI در یک زیرمجموعه کتاب کد^۱ پیش‌کد گذار مشخص شده توسط یک پارامتر نقش بیت *codebookSubsetRestriction* و پیکربندی شده توسط سیگنال‌دهی پارامترهای لایه بالاتر محدود می‌شود. برای یک UE پیکربندی شده در حالت ارسال ۱۰، پارامتر نقش بیت *codebookSubsetRestriction* برای هر پردازش CSI و هر مجموعه زیرقاب (اگر مجموعه زیرقاب‌های $C_{CSI,0}$ و $C_{CSI,1}$ توسط لایه‌های بالاتر پیکربندی شده‌اند) توسط سیگنال‌دهی لایه بالاتر پیکربندی می‌شود. برای یک کتاب کد گذار مشخص و حالت ارسال مرتبط با آن، نقش بیت می‌تواند تمامی زیرمجموعه‌های کتاب کد پیش‌کد گذار ممکن را مشخص کند که UE می‌تواند فرض کند eNB از آن استفاده می‌کند (هنگامی که UE در حالت ارسال مرتبط پیکربندی شده باشد). محدودیت زیرمجموعه کتاب کد برای حالت‌های ارسال ۳، ۴، ۵، ۶ و برای حالت‌های ارسال ۸، ۹ و ۱۰ با گزارش‌دهی PMI / RI پشتیبانی می‌شود. تعداد بیت‌های نتیجه شده برای هر حالت ارسال در جدول ۳۴ داده شده است. نقش بیت، دنباله $a_0, a_1, a_2, a_3, \dots, a_{A_c-1}$ را تشکیل می‌دهد که در آن a_0 برای LSB و a_{A_c-1} برابر MSB است و یک مقدار بیت صفر نشان‌دهنده این است که گزارش‌دهی PMI و RI مجاز به تناظر با پیش‌کد گذار(های) مرتبط با بیت نیست. ارتباط بیت با پیش‌کد گذارها برای حالت‌های ارسال مرتبط به صورت زیر داده می‌شود:

1 - Codebook

۱. حالت ۳ ارسال

- الف. ۲ درگاه آنتن: بیت a_{v-1} , $v = 2$ با پیش‌کد گذار جدول ۱-۳-۲-۴-۳-۶ از مرجع [3] متناظر با v لایه و نمایه کتاب کد صفر مرتبط است، در حالی که بیت a_0 با پیش‌کد گذار برای ۲ درگاه آنتن در زیربند ۳-۴-۳-۶ از مرجع [3] مرتبط است.
- ب. ۴ درگاه آنتن: بیت a_{v-1} , $v = 2, 3, 4$ با پیش‌کد گذارهای جدول ۲-۳-۲-۴-۳-۶ از مرجع [3] متناظر با v لایه و نمایه‌های کتاب کد ۱۲، ۱۳، ۱۴ و ۱۵ مرتبط است، در حالی که بیت a_0 با پیش‌کد گذار برای ۴ درگاه آنتن در زیربند ۳-۴-۳-۶ از مرجع [3] مرتبط است.

۲. حالت ۴ ارسال

- الف. ۲ درگاه آنتن: به جدول ۳۵ رجوع شود.
- ب. ۴ درگاه آنتن: بیت $a_{16(v-1)+i_c}$ با پیش‌کد گذار برای v لایه و نمایه کتاب کد i_c در جدول ۲-۳-۲-۴-۳-۶ از مرجع [3] مرتبط است.

۳. حالت‌های ۵ و ۶ ارسال

- الف. ۲ درگاه آنتن: بیت a_{i_c} با پیش‌کد گذار برای $v = 1$ لایه با نمایه کتاب کد i_c در جدول ۱-۳-۲-۴-۳-۶ از مرجع [3] مرتبط است.
- ب. ۴ درگاه آنتن: بیت a_{i_c} با پیش‌کد گذار برای $v = 1$ لایه با نمایه کتاب کد i_c در جدول ۲-۳-۲-۴-۳-۶ از مرجع [3] مرتبط است.

۴. حالت ۸ ارسال

- الف. ۲ درگاه آنتن: به جدول ۳۵ رجوع شود.
- ب. ۴ درگاه آنتن بغیر از پیکربندی شده با `alternativeCodeBookEnabledFor4TX-r12=TRUE`: بیت $a_{16(v-1)+i_c}$ با پیش‌کد گذار برای v لایه و با نمایه کتاب کد i_c در جدول ۲-۳-۴-۳-۶ از مرجع [3] برای $v = 1, 2$ مرتبط است.
- پ. ۴ درگاه آنتن پیکربندی شده با `alternativeCodeBookEnabledFor4TX-r12=TRUE`: بیت $a_{16(v-1)+i_1}$ با پیش‌کد گذار برای v لایه ($v \in \{1, 2\}$) و نمایه کتاب کد i_1 مرتبط است، و بیت $a_{32+16(v-1)+i_2}$ با پیش‌کد گذار برای v لایه ($v \in \{1, 2\}$) و نمایه کتاب کد i_2 مرتبط است. نمایه‌های کتاب کد i_1 و i_2 در جدول ۶۰ و جدول ۶۱ برای $v = 1, 2$ داده شده‌اند.

۵. حالت‌های ۹ و ۱۰ ارسال

- الف. ۲ درگاه آنتن: به جدول ۳۵ رجوع شود.
- ب. ۴ درگاه آنتن بغیر از پیکربندی شده با `alternativeCodeBookEnabledFor4TX-r12=TRUE`: بیت $a_{16(v-1)+i_c}$ با پیش‌کد گذار برای v لایه و نمایه کتاب کد i_c در جدول ۲-۳-۲-۴-۳-۶ از مرجع [3] مرتبط است.

ج. ۴ درگاه آنتن بغیر از پیکربندی شده با `alternativeCodeBookEnabledFor4TX` با `r12=TRUE`: بیت $a_{16(v-1)+i_1}$ با پیش‌کد گذار برای v لایه $v \in \{1,2\}$ و نمایه کتاب کد i_1 مرتبط است و بیت $a_{32+16(v-1)+i_2}$ با پیش‌کد گذار برای v لایه $v \in \{1,2,3,4\}$ و نمایه کتاب کد i_2 مرتبط است. نمایه کتاب کد i_1 و i_2 در جدول ۶۰، جدول ۶۱، جدول ۶۲ یا جدول ۶۳ به ترتیب برای $v = 1,2,3,4$ داده شده‌اند.

د. ۸ درگاه آنتن: بیت $a_{f1(v-1)+i_1}$ با پیش‌کد گذار برای v لایه $v \in \{1,2,3,4,5,6,7,8\}$ و نمایه کتاب کد i_1 که در آن $f1(.) = \{0,16,32,36,40,44,48,52\}$ مرتبط است و بیت $a_{53+g1(v-1)+i_2}$ با پیش‌کد گذار برای v لایه $v \in \{1,2,3,4\}$ و نمایه کتاب کد i_2 که در آن $g1(.) = \{0,16,32,48\}$ مرتبط است. نمایه‌های کتاب کد i_1 و i_2 در جدول ۶۴، جدول ۶۵، جدول ۶۶، جدول ۶۷، جدول ۶۸، جدول ۶۹، جدول ۷۰، یا جدول ۷۱ به ترتیب برای $v = 1,2,3,4,5,6,7,8$ داده شده‌اند.

جدول ۳۴- تعداد بیت‌ها در نقش بیت محدودیت زیرمجموعه کتاب کد برای حالت‌های ارسال قابل اعمال

تعداد بیت‌ها A_c			
۸ درگاه آنتن	۴ درگاه آنتن	۲ درگاه آنتن	
حالت ارسال ۳	۴	۲	
حالت ارسال ۴	۶۴	۶	
حالت ارسال ۵	۱۶	۴	
حالت ارسال ۶	۱۶	۴	
حالت ارسال ۸	۶۴ برای پیکربندی شده با <code>alternativeCodeBookEnabledFor4TX</code> ، <code>r12=TRUE</code> در غیر اینصورت ۳۲		۶
حالت‌های ارسال ۹ و ۱۰	۱۰۹	۹۶ برای پیکربندی شده با <code>alternativeCodeBookEnabledFor4TX</code> ، <code>r12=TRUE</code> در غیر اینصورت ۶۴	

جدول ۳۵- ارتباط بیت‌ها در نقش بیت `codebookSubsetRestriction` با پیش‌کد گذارها در کتاب کد ۲ درگاه آنتن

از جدول ۶-۳-۴-۲-۳-۱ در مرجع [3]

تعداد لایه‌ها v		نمایه کتاب کد i_c
2	1	
-	a_0	0
a_4	a_1	1
a_5	a_2	2
-	a_3	3

S یا مجموعه زیر باندهایی که UE باید برای گزارش‌دهی CQI ارزیابی کند، تمامی پهنای باند سامانه پیوند فروسو را پوشش می‌دهند. یک زیرباند، یک مجموعه از k تعداد PRB پیوسته است که در آن k تابع پهنای باند سامانه است. یادآوری می‌شود که آخرین زیرباند در S می‌تواند بسته به N_{RB}^{DL} ، کمتر از k تعداد PRB پیوسته داشته باشد. تعداد زیرباندها برای یک پهنای باند سامانه که با N_{RB}^{DL} داده می‌شود توسط

$N = \lceil N_{RB}^{DL}/k \rceil$ تعریف می‌شوند. زیرباندها باید به ترتیب افزایش بسامد و اندازه، بصورت غیر صعودی با شروع از کمترین بسامد نمایه‌دهی شوند.

- برای حالت‌های ارسال ۱، ۲، ۳ و ۵، همین‌طور حالت‌های ارسال ۸، ۹ و ۱۰ بدون گزارش‌دهی PMI/RI، حالت ارسال ۴ با RI=1 و حالت‌های ارسال ۸، ۹ و ۱۰ با گزارش‌دهی PMI/RI و RI=1، یک CQI پهن‌بند ۴ بیتی گزارش می‌شود.
- برای حالت‌های ارسال ۳ و ۴، همین‌طور حالت‌های ارسال ۸، ۹ و ۱۰ با گزارش‌دهی PMI/RI، CQI با فرض ارسال یک کلمه کد برای RI=1 و دو کلمه کد برای RI>1 محاسبه می‌شود.
- برای RI>1 با حالت ارسال ۴، همین‌طور حالت‌های ۸، ۹ و ۱۰ با گزارش‌دهی PMI/RI، گزارش‌دهی فعال شده بر مبنای PUSCH، شامل گزارش‌دهی یک CQI پهن‌بند می‌باشد که شامل موارد زیر است:

- یک CQI پهن‌بند ۴ بیتی برای کلمه کد صفر
- یک CQI پهن‌بند ۴ بیتی برای کلمه کد یک
- برای RI>1، با حالت ارسال ۴ و همچنین برای حالت‌های ارسال ۸، ۹ و ۱۰ با گزارش‌دهی PMI/RI، گزارش‌دهی برطبق PUCCH، شامل گزارش‌دهی یک CQI پهن‌بند ۴ بیتی برای کلمه کد صفر و یک CQI تفاضلی فضایی پهن‌بند است. مقدار CQI تفاضلی فضایی پهن‌بند شامل موارد زیر است:

- یک مقدار CQI تفاضلی فضایی پهن‌بند ۳ بیتی برای سطح ورنهاد کلمه کد ۱،
- نمایه CQI پهن‌بند برای کلمه کد ۱ - نمایه CQI پهن‌بند برای کلمه کد صفر = سطح ورنهاد کلمه کد یک
- نداشت از مقدار CQI تفاضلی فضایی پهن‌بند ۳ بیتی به سطح ورنهاد در جدول ۳۶ نشان داده شده است.

جدول ۳۶- نداشت مقدار CQI تفاضلی فضایی به سطح ورنهاد

سطح ورنهاد	مقدار CQI تفاضلی فضایی
0	0
1	1
2	2
≥ 3	3
≤ -4	4
-3	5
-2	6
-1	7

۷-۲-۱ گزارش‌دهی CSI غیرمتناوب با استفاده از PUSCH

اصطلاح «پیکربندی UL/DL» در این زیربند به پارامتر لایه بالاتر *subframeAssignment* اشاره دارد مگر اینکه غیر از این مشخص شده باشد. پیرو کدگذاری:

- یک قالب DCI پیوند فراسو مرجع [4]، یا

- اعطای پاسخ دسترسی تصادفی

در زیر قاب n برای سلول خدمات دهنده c ، اگر فیلد درخواست CSI متناظر برابر فعال‌سازی یک گزارش قرار داده شده است و نیز در نظر گرفته نشده باشد، یک UE باید CSI غیرمتناوب را با استفاده از PUSCH در زیرقاب $n + k$ در سلول خدمات دهنده c گزارش کند.

اگر فیلد درخواست CSI یک بیت است و UE در حالت ارسال ۱-۹ پیکربندی شده باشد، و UE برای هیچ سلول خدمات دهنده‌ای با *csi-subframePatternConfig-r12* پیکربندی نشده است، اگر فیلد درخواست CSI برابر '1' قرار داده شود یک گزارش برای سلول خدمات دهنده c فعال می‌شود.

اگر فیلد درخواست CSI یک بیت باشد و UE در حالت ارسال ۱۰ پیکربندی شده باشد و برای هر سلول خدمات دهنده با *csi-subframePatternConfig-r12* پیکربندی نشده باشد، اگر فیلد درخواست CSI برابر '1' انتخاب شود یک گزارش برای یک مجموعه از پردازش(های) CSI برای سلول خدمات دهنده c متناظر با مجموعه پردازش(های) CSI پیکربندی شده توسط لایه بالاتر مرتبط با مقدار فیلد درخواست CSI برابر '01' در جدول ۳۸ فعال می‌شود.

اگر اندازه فیلد درخواست CSI دو بیت باشد و UE در حالت ارسال ۱-۹ برای تمامی سلول‌های خدمات دهنده پیکربندی شده و با پارامتر *csi-subframePatternConfig-r12* برای هیچ سلول خدمات دهنده‌ای پیکربندی نشده باشد، یک گزارش بر اساس مقدار جدول ۳۷ متناظر با گزارش‌دهی CSI غیرمتناوب فعال می‌شود.

اگر اندازه فیلد درخواست CSI دو بیت باشد و UE در حالت ارسال ۱۰ برای دست کم یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده و با پارامتر *csi-subframePatternConfig-r12* برای هیچ سلول خدمات دهنده پیکربندی نشده باشد، یک گزارش بر اساس مقدار جدول ۳۸ متناظر با گزارش‌دهی CSI غیرمتناوب فعال می‌شود.

اگر اندازه فیلد درخواست CSI یک بیت باشد و UE با پارامتر لایه بالاتر *csi-subframePatternConfig-r12* برای دست کم یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد، اگر فیلد درخواست CSI برابر '1' قرار داده شده باشد، یک گزارش برای یک مجموعه پردازش(های) CSI و/یا جفت(های) {پردازش CSI، مجموعه زیرقاب CSI} برای سلول خدمات دهنده c متناظر با مجموعه پردازش(های) CSI پیکربندی شده توسط لایه بالاتر و/یا جفت(های) {پردازش CSI، مجموعه زیرقاب CSI} مرتبط با مقدار فیلد درخواست CSI برابر '01' در جدول ۳۹ فعال می‌شود.

اگر اندازه فیلد درخواست CSI دو بیت باشد و UE با پارامتر لایه بالاتر *csi-subframePatternConfig-r12* برای دست کم یک سلول خدمات دهنده‌ای پیکربندی شده باشد، یک گزارش برطبق مقدار جدول ۳۹ متناظر با گزارش‌دهی CSI غیر متناوب فعال می‌شود.

برای یک سلول خدمات دهنده، اگر UE در حالت ارسال ۱-۹ پیکربندی شده باشد، «پردازش CSI» در جدول ۳۸ و جدول ۳۹ به CSI غیرمتناوب پیکربندی شده برای UE در سلول خدمات دهنده اشاره دارد. انتظار نیست که یک UE توسط لایه‌های بالاتر با بیش از ۵ پردازش CSI در هرکدام از اولین یا دومین

مجموعه از پردازش(های) CSI در جدول ۳۸ پیکربندی شود. انتظار نیست یک UE توسط لایه‌های بالاتر با بیش از ۵ پردازش CSI و/ یا جفت(های) {پردازش CSI، مجموعه زیرقاب CSI} در هرکدام از اولین یا دومین مجموعه از پردازش(های) CSI و/ یا جفت(های) {پردازش CSI، مجموعه زیرقاب CSI} در جدول ۳۹ پیکربندی شود. انتظار نیست که یک UE توسط لایه‌های بالاتر با بیش از یک فرصت از پردازش CSI یکسان در هرکدام از مجموعه‌های پیکربندی شده لایه بالاتر مرتبط با مقدار فیلد درخواست CSI برابر '10'، '01' و '11' در جدول ۳۸ و جدول ۳۹ پیکربندی شود.

انتظار نیست یک UE برای هر زیرقاب، بیش از یک درخواست گزارش CSI غیرمتناوب دریافت کند. اگر یک UE با بیش از یک پردازش CSI برای سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد، انتظار نیست که هنگام دریافت یک درخواست گزارش CSI غیرمتناوب که یک گزارش CSI را براساس جدول ۳۸ فعال می‌کند، CSI متناظر با منبع مرجع CSI (که در زیربند ۷-۲-۳ تعریف شده است) را برای تمامی پردازش‌های CSI بروز رسانی کند مگر برای $\max(N_x - N_u, 0)$ پردازش‌های CSI با کوچکترین نمایه برای سلول خدمات دهنده مرتبط با درخواست هنگامی که UE، N_u پردازش CSI گزارش نشده مرتبط با سایر درخواست‌های CSI غیرمتناوب برای سلول خدمات دهنده دارد، که در آن یک پردازش CSI مرتبط با یک درخواست CSI باید تنها بعنوان گزارش نشده در یک زیرقاب قبل از زیرقابی که در آن PUSCH حامل CSI متناظر ارسال می‌شود در نظر گرفته شود و N_{CSI-P} بیشینه تعداد پردازش‌های CSI پشتیبانی شده توسط UE برای سلول خدمات دهنده است و:

- برای سلول خدمات دهنده FDD، $N_x = N_{CSI-P}$ ؛
- برای سلول خدمات دهنده TDD؛

- اگر UE با چهار پردازش CSI برای سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد، $N_x = N_{CSI-P}$
- اگر UE با دو یا سه پردازش CSI برای سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد، $N_x = 3$.

اگر بیش از یک مقدار از N_{CSI-P} در *UE-EUTRA-Capability* گنجانده شده باشد، UE یک مقدار N_{CSI-P} که با پیکربندی پردازش CSI آن هماهنگ است را اتخاذ می‌کند. اگر بیش از یک مقدار هماهنگ برای N_{CSI-P} وجود دارد، UE می‌تواند هر کدام از مقادیر هماهنگ را اتخاذ کند.

اگر یک UE با چندین گروه سلول پیکربندی شده باشد و اگر UE چندین درخواست گزارش CSI غیرمتناوب را در یک زیرقاب برای گروه‌های سلول متفاوتی دریافت کند که بیش از یک گزارش CSI را فعال می‌کنند، نیاز نیست که UE، CSI را برای بیش از ۵ پردازش CSI از پردازش‌های CSI متناظر با تمامی گزارش‌های CSI فعال شده بروز رسانی کند.

جدول ۳۷- فیلد درخواست CSI برای PDCCH/EPDCCH با قالب DCI پیوند فراسو در فضای فراکاوای مختص UE

مقدار فیلد درخواست CSI	شرح
'00'	هیچ گزارش CSI غیرمتناوب فعال نمی‌شود
'01'	گزارش CSI غیرمتناوب برای سلول خدمات دهنده c فعال می‌شود
'10'	گزارش CSI غیرمتناوب برای اولین مجموعه از سلول‌های خدمات دهنده پیکربندی شده توسط

لایه‌های بالاتر فعال می‌شود	
گزارش CSI غیرمتناوب برای دومین مجموعه از سلول‌های خدمات دهنده پیکربندی شده توسط لایه‌های بالاتر فعال می‌شود	'11'

جدول ۳۸- فیلد درخواست CSI برای PDCCH/EPDCCH با قالب DCI پیوند فراسو در فضای فراکاوای مختص UE

شرح	مقدار فیلد درخواست CSI
هیچ گزارش CSI غیرمتناوب فعال نمی‌شود	'00'
گزارش CSI غیرمتناوب برای یک مجموعه پردازش(های) CSI پیکربندی شده توسط لایه‌های بالاتر برای سلول خدمات دهنده c فعال می‌شود	'01'
گزارش CSI غیرمتناوب برای اولین مجموعه از پردازش(های) CSI پیکربندی شده توسط لایه‌های بالاتر فعال می‌شود	'10'
گزارش CSI غیرمتناوب برای دومین مجموعه از پردازش(های) CSI پیکربندی شده توسط لایه‌های بالاتر فعال می‌شود	'11'

جدول ۳۹- فیلد درخواست CSI برای PDCCH/EPDCCH با قالب DCI پیوند فراسو در فضای فراکاوای مختص UE

شرح	مقدار فیلد درخواست CSI
هیچ گزارش CSI غیرمتناوب فعال نمی‌شود	'00'
گزارش CSI غیرمتناوب برای یک مجموعه از پردازش(های) CSI و/ یا جفت(های) {پردازش CSI، مجموعه زیرقاب CSI} پیکربندی شده توسط لایه‌های بالاتر برای سلول خدمات دهنده c فعال می‌شود	'01'
گزارش CSI غیرمتناوب برای اولین مجموعه از پردازش(های) CSI و/ یا جفت(های) {پردازش CSI، مجموعه زیرقاب CSI} پیکربندی شده توسط لایه‌های بالاتر فعال می‌شود	'10'
گزارش CSI غیرمتناوب برای دومین مجموعه از پردازش(های) CSI و/ یا جفت(های) {پردازش CSI، مجموعه زیرقاب CSI} پیکربندی شده توسط لایه‌های بالاتر فعال می‌شود	'11'

یادآوری- از اینجا به بعد، به PDCCH /EPDCCH با قالب‌های DCI که برای اعطای ارسال‌های PUSCH همان‌گونه مورد استفاده قرار می‌گیرند که توسط DCI قالب صفر و DCI قالب ۴ داده می‌شود، عنوان قالب DCI پیوند فراسو هنگامی اطلاق می‌شود که رفتار مشترک مورد توجه قرار می‌گیرد.

هنگامی که فیلد درخواست CSI از یک قالب DCI پیوند فراسو برابر فعال‌سازی یک گزارش قرار داده شود، برای FDD، $k = 4$ و برای پیکربندی ۱-۶ از TDD UL /DL، k توسط جدول ۷۸ داده خواهد شد. برای پیکربندی صفر TDD UL /DL، اگر MSB نمایه UL برابر ۱ و LSB نمایه UL برابر صفر قرار داده شود، k توسط جدول ۷۸ داده خواهد شد؛ یا اگر MSB نمایه UL برابر صفر و LSB نمایه UL برابر ۱ قرار داده شود، k برابر ۷ خواهد بود؛ یا اگر MSB و LSB متعلق به نمایه UL هر دو برابر ۱ انتخاب شوند، k از جدول ۷۸ داده خواهد شد.

برای TDD، اگر یک UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد و اگر پیکربندی‌های UL /DL دست‌کم دو سلول خدمات دهنده متفاوت باشد، یا اگر UE با پارامتر

EIMTA-MainConfigServCell-r12 برای دست کم یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد، یا برای FDD-TDD و نوع ۲ ساختار قاب سلول خدمات دهنده، «پیکربندی TDD UL/DL» داده شده در جدول ۷۸ به پیکربندی UL/DL با مرجع UL اشاره دارد (تعریف شده در زیربند ۸-۰).

هنگامی که فیلد درخواست CSI از یک اعطای پاسخ دسترسی تصادفی برابر فعال سازی یک گزارش قرار داده می شود و در نظر نیز گرفته نشده است، اگر فیلد تاخیر UL در زیربند ۶-۲ برابر صفر قرار داده شود، k برابر k_1 است که در آن k_1 در زیربند ۶-۱-۱ داده شده است. اگر فیلد تاخیر UL برابر ۱ باشد، UE باید گزارش دهی CSI غیرمتناوب را تا زیرقاب UL در دسترس بعدی به تاخیر بیندازد.

کمیته وقفه گزارش دهی برای گزارش دهی غیرمتناوب CQI و PMI و RI، ۱ زیرقاب است. اندازه زیربند برای CQI باید برای پیکربندی های فرستنده-گیرنده، با یا بدون پیش کد گذاری برابر باشد.

اگر یک UE برای ارسال همزمان PUSCH و PUCCH پیکربندی نشده باشد، هنگامی که گزارش CSI غیرمتناوب بدون بستک حمل مرتبط که در زیربند ۸-۶-۲ تعریف شده است و SR مثبت در همان زیرقاب ارسال شوند، UE باید SR و اگر قابل اعمال است HARQ-ACK را بر روی منابع PUCCH همانگونه ارسال کند که در زیربند ۱۰-۱ تعریف شده است.

یک UE به صورت نیمه ایستا توسط لایه های بالاتر برای ارسال بازخورد CQI و PMI و RI متناظر بر روی PUCCH یکسان با استفاده از یکی از حالت های گزارش دهی CSI داده شده در جدول ۴۰ پیکربندی می شود.

جدول ۴۰- نوع بازخورد CQI و PMI برای حالت های گزارش دهی PUSCH CSI

نوع بازخورد PMI				
چند PMI	تک PMI	بدون PMI		
حالت ۱-۲			پهن باند (CQI پهن باند)	بازخورد نوع PUSCH CQI
حالت ۲-۲		حالت ۲-۰	انتخاب شده توسط UE (زیربند CQI)	
حالت ۳-۲	حالت ۳-۱	حالت ۳-۰	پیکربندی شده توسط لایه بالاتر (زیربند CQI)	

برای هر کدام از حالت ارسال تعریف شده در زیربند ۷-۱، حالت های گزارش دهی زیر در PUSCH پشتیبانی می شوند:

- حالت ارسال ۱: حالت های ۰-۲، ۰-۳
- حالت ارسال ۲: حالت های ۰-۲، ۰-۳
- حالت ارسال ۳: حالت های ۰-۲، ۰-۳
- حالت ارسال ۴: حالت های ۱-۲، ۲-۲، ۱-۳، ۲-۳
- حالت ارسال ۵: حالت ۳-۱
- حالت ارسال ۶: حالت های ۱-۲، ۲-۲، ۱-۳، ۲-۳

حالت ارسال ۷: حالت‌های ۰-۲، ۰-۳

حالت ارسال ۸: اگر UE با گزارش‌دهی PMI پیکربندی شده باشد، حالت‌های ۱-۳، ۲-۲، ۲-۱؛ اگر UE بدون گزارش‌دهی PMI پیکربندی شده باشد، حالت‌های ۰-۲، ۰-۳.

حالت ارسال ۹: اگر UE با گزارش‌دهی PMI /RI پیکربندی شده باشد و تعداد درگاه‌های CSI-RS بیش از یک باشد، حالت‌های ۱-۲، ۲-۲، ۱-۳، ۲-۳؛ اگر UE بدون گزارش‌دهی PMI /RI پیکربندی شده باشد یا تعداد درگاه‌های CSI-RS برابر ۱ باشد، حالت‌های ۰-۲، ۰-۳.

حالت ارسال ۱۰: اگر UE با گزارش‌دهی PMI /RI پیکربندی شده باشد و تعداد درگاه‌های CSI-RS بیش از یک باشد، حالت‌های ۱-۲، ۲-۲، ۱-۳، ۲-۳؛ اگر UE بدون گزارش‌دهی PMI /RI پیکربندی شده باشد یا تعداد درگاه‌های CSI-RS برابر ۱ باشد، حالت‌های ۰-۲، ۰-۳.

حالت گزارش‌دهی CSI غیرمتناوب، توسط پارامتر *cqi-ReportModeAperiodic* داده می‌شود که توسط سیگنال‌دهی لایه بالاتر پیکربندی می‌شود.

برای یک سلول خدمات دهنده با $N_{RB}^{DL} \leq 7$ ، حالت‌های گزارش‌دهی PUCCH پشتیبانی نمی‌شوند. RI تنها برای حالت‌های ارسال ۳ و ۴، همین‌طور حالت‌های ۸، ۹ و ۱۰ با گزارش‌دهی PMI گزارش می‌شود. برای سلول خدمات دهنده *c*، یک UE که در حالت ارسال ۱۰ با گزارش‌دهی PMI /RI برای یک پردازش CSI پیکربندی شده باشد، می‌تواند با یک «پردازش CSI با مرجع RI» برای پردازش CSI پیکربندی شود. اگر UE با یک «پردازش CSI با مرجع RI» برای پردازش CSI پیکربندی شده باشد، RI گزارش شده برای پردازش CSI باید مشابه RI گزارش شده برای «پردازش CSI با مرجع RI» پیکربندی شده باشد. RI برای «پردازش CSI با مرجع RI» بر مبنای هیچ پردازش CSI بغیر از «پردازش CSI با مرجع RI» نیست. انتظار نیست که UE، برای یک زیرقاب که یک گزارش CSI را فعال می‌کند و شامل CSI مرتبط با پردازش CSI است و شامل CSI مرتبط با «پردازش CSI با مرجع RI» پیکربندی شده نیست، یک درخواست گزارش CSI غیرمتناوب را دریافت کند. اگر UE با یک «پردازش CSI با مرجع RI» برای یک پردازش CSI پیکربندی شده باشد و اگر مجموعه زیرقاب‌های $C_{CSI,0}$ و $C_{CSI,1}$ توسط لایه‌های بالاتر برای تنها یکی از پردازش‌های CSI پیکربندی شده‌اند، آنگاه انتظار نیست که UE پیکربندی پردازش CSI پیکربندی شده با مجموعه زیرقاب‌هایی را دریافت کند که مجموعه متفاوتی از RI‌های محدود شده با محدودیت‌های زیرمجموعه کتاب‌های کد پیش‌کد گذار در میان دو مجموعه زیرقاب دارند. انتظار نیست که UE پیکربندی‌های پردازش CSI و «پردازش CSI با مرجع RI» که دارای موارد متفاوت زیر هستند را دریافت کند:

- حالت گزارش‌دهی CSI غیر متناوب، و/ یا
- تعداد درگاه‌های آنتن CSI-RS، و/ یا
- مجموعه‌ای از RI‌های محدود شده توسط محدودیت زیرمجموعه کتاب کد پیش‌کد گذار اگر مجموعه زیرقاب‌های $C_{CSI,0}$ و $C_{CSI,1}$ توسط لایه‌های بالاتر برای هر پردازش CSI پیکربندی نمی‌شوند، و/ یا
- مجموعه‌ای از RI‌های محدود شده توسط محدودیت زیرمجموعه کتاب‌های کد پیش‌کد گذار برای هر مجموعه از زیرقاب‌ها اگر مجموعه زیرقاب‌های $C_{CSI,0}$ و $C_{CSI,1}$ توسط لایه‌های بالاتر برای هر دو پردازش CSI پیکربندی شده‌اند، و/ یا

- مجموعه‌ای از RIهای محدود شده توسط محدودیت زیرمجموعه کتاب‌های کد پیش‌کد گذار اگر مجموعه زیرقاب‌های $C_{CSI,0}$ و $C_{CSI,1}$ توسط لایه‌های بالاتر برای تنها یک پردازش CSI پیکربندی می‌شوند، و مجموعه RIهای محدود شده برای دو مجموعه زیرقاب مشابه هستند.
- یک گزارش RI برای یک سلول خدمات دهنده در یک حالت گزارش‌دهی غیرمتناوب، تنها برای گزارش CQI/PMI برای آن سلول خدمات دهنده و همان حالت گزارش‌دهی غیرمتناوب معتبر است.
- بازخورد پهن‌بند
- شرح حالت ۱-۲:
- با فرض اینکه ارسال تنها در زیربند است، برای هر زیربند یک ماتریس پیش‌کد گذاری ترجیح داده شده از زیرمجموعه کتاب‌های کد انتخاب خواهد شد.
- یک UE باید یک مقدار CQI پهن‌بند به ازای هر کلمه کد را گزارش دهد که با فرض استفاده از ماتریس پیش‌کد گذاری انتخاب شده متناظر در هر زیربند و ارسال بر روی مجموعه زیرباندهای S محاسبه می‌شود.
- UE باید نشان‌گر ماتریس پیش‌کد گذاری انتخاب شده برای هر مجموعه S زیربند را گزارش کند، مگر با ۸ درگاه CSI-RS پیکربندی شده برای حالت‌های ارسال ۹ و ۱۰ یا با `alternativeCodeBookEnabledFor4TX-r12=TRUE` پیکربندی شده برای حالت‌های ارسال ۸، ۹ و ۱۰، که در این صورت اولین نشان‌گر ماتریس پیش‌کد گذاری i_1 برای مجموعه S زیرباندها و دومین نشان‌گر ماتریس پیش‌کد گذاری i_2 برای هر مجموعه S از زیرباندها گزارش خواهد شد.
- اندازه زیربند در جدول ۴۲ داده شده است.
- برای حالت‌های ارسال ۴، ۸، ۹ و ۱۰، مقادیر CQI و PMI گزارش شده، مشروط بر RI گزارش شده محاسبه می‌شوند. برای سایر حالت‌های ارسال، مقادیر مشروط بر مرتبه ۱ گزارش خواهند شد.
- بازخورد زیربند پیکربندی شده توسط لایه بالاتر
- شرح حالت ۳-۰:
- یک UE باید یک مقدار CQI پهن‌بند که با فرض ارسال بر روی مجموعه S زیرباندها محاسبه شده است را گزارش دهد.
- UE همچنین باید یک مقدار CQI زیربند را برای هر مجموعه S زیربند گزارش دهد. مقدار CQI زیربند با فرض ارسال تنها در زیربند محاسبه می‌شود.
- CQI پهن‌بند و زیربند هر دو معرف کیفیت مجرا برای اولین کلمه کد هستند حتی هنگامی که $RI > 1$.
- برای حالت ارسال ۳، مقادیر CQI گزارش شده مشروط بر مقدار RI گزارش شده محاسبه می‌شوند. برای سایر حالت‌های ارسال، مقادیر مشروط بر مرتبه ۱ گزارش خواهند شد.
- شرح حالت ۳-۱:

- یک تک ماتریس پیش‌کد گذاری از زیر مجموعه کتاب کد با فرض ارسال در مجموعه S زیرباندها انتخاب خواهد شد.
- یک UE باید یک مقدار CQI زیرباند را به ازای کلمه کد برای هر مجموعه S زیرباند گزارش دهد که با فرض استفاده از یک تک ماتریس پیش‌کد گذاری در تمامی زیرباندها و با فرض ارسال در زیرباند متناظر محاسبه شده است.
- یک UE باید یک مقدار CQI پهن‌بند را به ازای هر کلمه کد با فرض استفاده از تک ماتریس پیش‌کد گذار در تمامی زیرباندها و ارسال بر روی مجموعه S زیرباندها گزارش کند.
- UE باید تک نشان‌گر ماتریس پیش‌کد گذاری انتخاب شده را مگر با ۸ درگاه CSI-RS پیکربندی شده برای حالت‌های ارسال ۹ و ۱۰ یا با `alternativeCodeBookEnabledFor4TX-r12=TRUE` پیکربندی شده برای حالت ارسال ۸، ۹ و ۱۰ گزارش دهد، که در آن‌صورت یک اولین و دومین نشان‌گر ماتریس پیش‌کد گذاری متناظر با تک ماتریس پیش‌کد گذاری انتخاب شده گزارش خواهند شد.
- برای حالت‌های ارسال ۴، ۸، ۹ و ۱۰، مقادیر CQI و PMI گزارش شده مشروط بر مقدار RI گزارش شده محاسبه می‌شوند. برای سایر حالت‌های ارسال، مقادیر مشروط بر مرتبه ۱ گزارش خواهند شد.
- شرح حالت ۲-۳:
- برای هر زیرباند، یک ماتریس پیش‌کد گذاری ترجیح داده شده از زیرمجموعه کتاب کد با فرض ارسال تنها در همان زیرباند انتخاب خواهد شد.
- یک UE باید یک مقدار CQI پهن‌بند را به ازای هر کلمه کد گزارش کند که با فرض استفاده از ماتریس پیش‌کد گذاری انتخاب شده متناظر در هر زیرباند و ارسال بر روی مجموعه S زیرباندها محاسبه شده است.
- یک UE باید نشان‌گر تک ماتریس پیش‌کد گذاری انتخاب شده برای هر مجموعه S زیرباند را ارسال کند، مگر با ۸ درگاه CSI-RS پیکربندی شده برای حالت‌های ارسال ۹، ۱۰ یا با `alternativeCodeBookEnabledFor4TX-r12=TRUE` پیکربندی شده برای حالت‌های ارسال ۸، ۹ و ۱۰، که در آن‌صورت UE باید یک اولین نشان‌گر ماتریس کدگذاری برای تمامی مجموعه S زیرباندها گزارش کند و همچنین باید یک دومین نشان‌گر ماتریس کدگذاری برای هر مجموعه S زیرباندها را گزارش کند.
- یک UE باید یک مقدار CQI زیرباند را به ازای هر کلمه کد برای هر مجموعه S زیرباند گزارش کند که منعکس کننده ارسال بر روی تک زیرباند با استفاده از ماتریس پیش‌کد گذاری انتخاب شده در زیرباند متناظر است.
- برای حالت‌های ارسال ۴، ۸، ۹ و ۱۰، مقادیر CQI و PMI گزارش شده مشروط بر RI گزارش شده محاسبه می‌شوند. برای حالت ارسال ۶، مقادیر مشروط بر مرتبه ۱ ارسال خواهند شد.

- مقدار CQI زیرباند برای هر کلمه کد به صورت تفاضلی با توجه به CQI زیرباند متناظر آنها با استفاده از ۲ بیت به صورت زیر کدگذاری خواهند شد:
- نمایه CQI پهن‌بند - نمایه CQI زیرباند = سطح ورنهاد CQI تفاضلی زیرباند. نگاشت از مقدار ۲ بیت CQI تفاضلی زیرباند به سطح ورنهاد در جدول ۴۱ نشان داده شده است.

جدول ۴۱- نگاشت مقدار CQI تفاضلی زیرباند به سطح ورنهاد

سطح ورنهاد	مقدار CQI تفاضلی زیرباند
0	0
1	1
≥ 2	2
≤ -1	3

- اندازه زیرباند پشتیبانی شده (k) در جدول ۴۲ داده شده است.

جدول ۴۲- اندازه زیرباند (k) در برابر پهنای باند سامانه

پهنای باند سامانه N_{RB}^{DL}	اندازه زیرباند (k)
6-7	NA
8-10	4
11-26	4
27-63	6
64-110	8

- بازخورد زیرباند انتخاب شده توسط UE
- شرح حالت ۲-۰:
- UE باید یک مجموعه از M زیرباند ترجیح داده شده با اندازه k (که k و M در جدول ۴۴ برای هر محدوده از پهنای باند سامانه داده شده‌اند) در مجموعه S زیرباندها را انتخاب کند.
- UE همچنین باید یک مقدار CQI، منعکس‌کننده ارسال تنها بر روی M زیرباند انتخاب شده در قدم قبل را نیز گزارش کند. CQI نشان‌گر کیفیت مجرا برای اولین کلمه کد می‌باشد حتی هنگامی که $RI > 1$ است.
- به‌علاوه، UE همچنین باید یک مقدار CQI پهن‌بند را گزارش کند که با فرض ارسال بر روی مجموعه S زیرباندها محاسبه شده است. CQI پهن‌بند نشان‌دهنده کیفیت مجرا برای اولین کد می‌باشد حتی هنگامی که $RI > 1$ است.
- برای حالت ارسال ۳، مقادیر CQI گزارش شده مشروط بر مقدار RI گزارش شده محاسبه می‌شوند. برای سایر حالت‌های ارسال، مقادیر مشروط بر مرتبه ۱ گزارش خواهند شد.
- شرح حالت ۲-۲:

- UE باید مجموعه‌ای از M زیرباند ترجیح‌داده شده با اندازه k در مجموعه S زیرباندها و یک تک ماتریس پیش‌کد گذاری ترجیح‌داده شده، انتخاب شده از زیرمجموعه کتاب‌های کد که برای ارسال بر روی M زیرباند انتخاب شده ترجیح داده می‌شوند را بصورت الحاقی انتخاب کند.
- UE باید یک مقدار CQI به ازای هر کلمه کد را که منعکس کننده ارسال تنها بر روی M زیرباند ترجیح داده شده است با استفاده از تک ماتریس پیش‌کد گذاری انتخاب شده مشابه در هر M زیرباند گزارش کند.
- مگر با ۸ درگاه CSI-RS پیکربندی شده برای حالت‌های ارسال ۹ و ۱۰ یا با $alternativeCodeBookEnabledFor4TX-r12=TRUE$ پیکربندی شده برای حالت‌های ارسال ۸، ۹ و ۱۰، UE باید همچنین نشان‌گر تک ماتریس پیش‌کد گذار انتخاب شده ترجیح داده شده برای M زیرباند انتخابی را گزارش کند. یک UE همچنین باید نشان‌گر تک ماتریس پیش‌کد گذاری انتخاب شده برای تمامی مجموعه S زیرباندها را گزارش کند.
- برای حالت‌های ارسال ۹ و ۱۰ با ۸ درگاه CSI-RS پیکربندی شده و برای حالت‌های ارسال ۸، ۹ و ۱۰ پیکربندی شده با $alternativeCodeBookEnabledFor4TX-r12=TRUE$ ، یک UE باید یک اولین نشان‌گر تک ماتریس پیش‌کد گذاری برای تمامی مجموعه‌های S زیرباندها گزارش کند. یک UE همچنین باید یک دومین نشان‌گر تک ماتریس پیش‌کد گذاری برای تمامی مجموعه S زیرباندها و یک دومین نشان‌گر ماتریس پیش‌کد گذاری دیگر برای M زیرباند انتخاب شده را گزارش کند.
- یک تک ماتریس پیش‌کد گذاری از زیرمجموعه کتاب کدها با فرض ارسال در مجموعه S زیرباندها انتخاب می‌شود.
- یک UE باید یک مقدار CQI پهن‌بند را به ازای هر کلمه کد گزارش کند که با فرض استفاده از تک ماتریس پیش‌کد گذاری در تمامی زیرباندها و ارسال بر روی مجموعه S زیرباندها محاسبه می‌شود.
- برای حالت‌های ارسال ۴، ۸، ۹ و ۱۰، مقادیر CQI و PMI گزارش شده مشروط بر RI گزارش شده گزارش خواهند شد. برای سایر حالت‌های ارسال، مقادیر مشروط بر مرتبه ۱ گزارش خواهند شد.
- برای تمامی حالت‌های بازخوردهای زیرباند انتخاب شده توسط UE، UE باید موقعیت‌های M زیرباند انتخاب شده را با استفاده از نمایه ترکیبیاتی r تعریف شده بصورت زیر گزارش کند:
- $r = \sum_{i=0}^{M-1} \binom{N-s_i}{M-i}$ که در آن مجموعه $\{s_i\}_{i=0}^{M-1}$ ، $(1 \leq s_i \leq N, s_i < s_{i+1})$ در برگیرنده M نمایه زیرباند مرتب شده است و $\binom{x}{y} = \begin{cases} \binom{x}{y} & x \geq y \\ 0 & x < y \end{cases}$ ضریب دو جمله‌ای توسعه یافته است که برچسب یکتای $r \in \{0, \dots, \binom{N}{M} - 1\}$ را نتیجه خواهد داد.

- مقدار CQI برای M زیرباند انتخاب شده برای هر کلمه کد به صورت تفاضلی با استفاده از ۲ بیت نسبت به CQI پهن‌بند متناظرش همان‌گونه کدگذاری می‌شود که در زیر تعریف شده است:
- نمایه CQI پهن‌بند - نمایه CQI برای M زیرباند انتخاب شده = سطح ورنهاد CQI تفاضلی.
- نگاشت از مقدار ۲ بیت CQI تفاضلی به سطح ورنهاد در جدول ۴۳ نشان داده شده است.

جدول ۴۳- نگاشت مقدار CQI تفاضلی به سطح ورنهاد

سطح ورنهاد	مقدار CQI تفاضلی
≤ 1	0
2	1
3	2
≥ 4	3

- اندازه زیرباند پشتیبانی شده (k) و مقادیر M شامل آنهایی هستند که در جدول ۴۴ نشان داده شده‌اند. در جدول ۴۴ مقادیر k و M تابعی از پهنای باند سامانه هستند.
- تعداد بیت‌هایی که قرار است موقعیت M زیرباند انتخاب شده را نشان دهند برابر $L = \left\lceil \log_2 \left(\frac{N}{M} \right) \right\rceil$ است.

جدول ۴۴- اندازه زیرباند (k) و تعداد زیرباندها (M) در S در برابر پهنای باند سامانه پیوند فروسو

M	اندازه زیرباند k (RBs)	پهنای باند سامانه N_{RB}^{DL}
NA	NA	6 – 7
1	2	8 – 10
3	2	11 – 26
5	3	27 – 63
6	4	64 – 110

۲-۲-۷ گزارش‌دهی CSI متناوب با استفاده از PUCCH

یک UE به صورت نیمه ایستا توسط لایه‌های بالاتر برای بازخورد دهی متناوب اجزاء متفاوت CSI (CQI, PMI, PTI و/یا RI) در PUCCH با استفاده از حالت‌های گزارش‌دهی داده شده در جدول ۴۵ و توضیح داده شده در زیر پیگیری شده است. یک UE در حالت ارسال ۱۰ می‌تواند توسط لایه‌های بالاتر برای چندین گزارش CSI متناوب متناظر به یک یا چند پردازش CSI به ازای سلول خدمات دهنده در PUCCH پیگیری شود.

جدول ۴۵- نوع بازخورد CQI و PMI برای حالت‌های گزارش‌دهی PUCCH CSI

نوع بازخورد PMI		نوع بازخورد PUCCH CQI	
PMI بدون	PMI تک		
حالت ۰-۱	حالت ۱-۱	پهن‌بند (CQI پهن‌بند)	
حالت ۰-۲	حالت ۱-۲	انتخاب شده توسط UE (CQI زیربند)	

برای هر کدام از حالت‌های ارسال تعریف شده در زیربند ۷-۱، حالت‌های گزارش‌دهی CSI متناوب زیر در PUCCH پشتیبانی خواهند شد:

حالت ارسال ۱: حالت‌های ۰-۱، ۰-۲

حالت ارسال ۲: حالت‌های ۰-۱، ۰-۲

حالت ارسال ۳: حالت‌های ۰-۱، ۰-۲

حالت ارسال ۴: حالت‌های ۱-۱، ۱-۲

حالت ارسال ۵: حالت‌های ۱-۱، ۱-۲

حالت ارسال ۶: حالت‌های ۱-۱، ۱-۲

حالت ارسال ۷: حالت‌های ۰-۱، ۰-۲

حالت ارسال ۸: اگر UE با گزارش‌دهی PMI /RI پیکربندی شده باشد، حالت‌های ۱-۱، ۱-۲؛ اگر UE بدون گزارش‌دهی PMI /RI پیکربندی شده باشد، حالت‌های ۰-۱، ۰-۲.

حالت ارسال ۹: اگر UE با گزارش‌دهی PMI /RI پیکربندی شده باشد و تعداد درگاه‌های CIS-RS بیش از یک باشد، حالت‌های ۱-۱، ۱-۲؛ اگر UE بدون گزارش‌دهی PMI /RI پیکربندی شده باشد یا تعداد درگاه‌های CIS-RS برابر ۱ باشد، حالت‌های ۰-۱، ۰-۲.

حالت ارسال ۱۰: اگر UE با گزارش‌دهی PMI /RI پیکربندی شده باشد و تعداد درگاه‌های CIS-RS بیش از یک باشد، حالت‌های ۱-۱، ۱-۲؛ اگر UE بدون گزارش‌دهی PMI/RI پیکربندی شده باشد یا تعداد درگاه‌های CIS-RS برابر ۱ باشد، حالت‌های ۰-۱، ۰-۲.

برای یک UE پیکربندی شده در حالت ۱-۹ ارسال، یک حالت گزارش‌دهی CSI متناوب برای هر سلول خدمات دهنده توسط سیگنال‌دهی لایه بالاتر پیکربندی می‌شود.

برای یک UE پیکربندی شده در حالت ۱۰ ارسال، یک یا چند حالت گزارش‌دهی CSI متناوب برای هر سلول خدمات دهنده توسط سیگنال‌دهی لایه بالاتر پیکربندی می‌شوند.

برای یک UE پیکربندی شده با حالت ارسال ۹ یا ۱۰ و با ۸ درگاه CSI-RS، حالت ۱-۱ توسط سیگنال‌دهی لایه‌های بالاتر با استفاده از پارامتر *PUCCH_format1-1_CSI_reporting_mode* بصورت زیرحالت ۱ یا ۲ پیکربندی می‌شود.

برای یک UE پیکربندی شده با حالت‌های ارسال ۹ یا ۱۰ و پیکربندی شده با *alternativeCodeBookEnabledFor4TX-r12=TRUE*، حالت ۱-۱ توسط سیگنال‌دهی لایه‌های بالاتر با استفاده از پارامتر *PUCCH_format1-1_CSI_reporting_mode* بصورت زیرحالت ۱ یا ۲ پیکربندی می‌شود.

برای CQI زیرباند انتخاب شده توسط UE، یک گزارش CQI در یک زیرقاب معین از یک سلول خدمات دهنده معین، کیفیت مجرا در قسمت یا قسمت‌های معین از پهنای باند آن سلول خدمات دهنده را توصیف می‌کند که متعاقباً بعنوان قسمت یا قسمت‌هایی از پهنای باند (BP) توصیف می‌شوند. قسمت‌های پهنای باند باید بر اساس افزایش بسامد و اندازه غیر صعودی با شروع از کوچکترین بسامد نمایه‌گذاری شوند. برای هر سلول خدمات دهنده:

- مجموع N زیرباند برای یک پهنای باند سامانه سلول خدمات دهنده داده شده وجود دارد که توسط N_{RB}^{DL} می‌شوند که در آن k زیر باند، اندازه $\lfloor N_{RB}^{DL}/k \rfloor$ دارند. اگر $\lfloor N_{RB}^{DL}/k \rfloor - \lfloor N_{RB}^{DL}/k \rfloor > 0$ ، آنگاه یکی از زیرباندها اندازه $\lfloor N_{RB}^{DL}/k \rfloor - k \cdot \lfloor N_{RB}^{DL}/k \rfloor$ دارد.

- یک قسمت J پهنای باند به صورت بسامد متوالی و شامل N_J زیرباند است که J قسمت پهنای باند، S یا N_{RB}^{DL} را همان‌گونه پوشش می‌دهند که در جدول ۵۵ داده شده است. اگر $J = 1$ ، آنگاه N_J برابر $\lfloor N_{RB}^{DL}/k/J \rfloor$ است. اگر $J > 1$ ، آنگاه بسته به N_{RB}^{DL} ، k و J برابر $\lfloor N_{RB}^{DL}/k/J \rfloor$ یا $\lfloor N_{RB}^{DL}/k/J \rfloor - 1$ است.

- هر قسمت J زیرباند، که در آن $0 \leq J \leq J - 1$ ، با نظام پی در پی بر اساس افزایش بسامد بررسی می‌شود.

- برای بازخورد زیرباند انتخاب شده توسط UE، یک تک زیرباند از N_J زیرباند از یک قسمت پهنای باند در کنار یک برچسب L بیتی متناظر که به ترتیب افزایش بسامد نمایه‌دار شده انتخاب می‌شود، که در آن $L = \lceil \log_2 \lfloor N_{RB}^{DL}/k/J \rfloor \rceil$.

اندازه بار مفید PMI و CQI هر حالت گزارش‌دهی PUCCH CSI در جدول ۵۶ داده شده است. برای حالت‌های گزارش‌دهی PUCCH CSI داده شده در جدول ۵۶، CQI /PMI و انواع گزارش‌دهی RI با گستره‌های زمانی مشخص و ورنه‌ها پشتیبانی می‌شوند:

- گزارش نوع ۱، بازخورد CQI برای زیرباندهای انتخاب شده توسط UE را پشتیبانی می‌کند.
- گزارش نوع ۱ الف، CQI زیرباند و دومین بازخورد PMI را پشتیبانی می‌کند.
- گزارش نوع ۲، نوع ۲ الف، و نوع ۲ پ از CQI پهن‌باند و بازخورد PMI پشتیبانی می‌کنند.
- گزارش نوع ۲ الف، بازخورد PMI پهن‌باند را پشتیبانی می‌کند.
- گزارش نوع ۳، بازخورد RI را پشتیبانی می‌کند.
- گزارش نوع ۴، CQI پهن‌باند را پشتیبانی می‌کند.
- گزارش نوع ۵، RI و بازخورد PMI پهن‌باند را پشتیبانی می‌کند.
- گزارش نوع ۶، بازخورد RI و PTI را پشتیبانی می‌کند.

برای یک UE پیکربندی شده در حالت‌های ارسال ۱-۹ و برای هر سلول خدمات دهنده، یا برای یک UE پیکربندی شده در حالت ۱۰ ارسال و برای هر پردازش CSI در هر سلول خدمات دهنده، تناوب N_{pd} (در زیرقاب‌ها) و ورنه‌ها $N_{OFFSET,CQI}$ (در زیرقاب‌ها) برای گزارش‌دهی CQI /PMI برطبق پارامتر $cqi-pmi-ConfigIndex$ ($I_{CQI/PMI}$) مشخص می‌شوند که در جدول ۴۶ برای FDD یا برای TDD-FDD با ساختار ۱ قاب سلول اولیه، و در جدول ۴۸ برای TDD یا برای FDD-TDD و نوع ۲ ساختار قاب سلول اولیه داده شده است. تناوب M_{RI} و ورنه‌ها نسبی $N_{OFFSET,RI}$ برای گزارش‌دهی RI برطبق پارامتر $ri-ConfigIndex$ (I_{RI}) داده شده در جدول ۴۷ معین می‌شود. $ri-ConfigIndex$ و $cqi-pmi-ConfigIndex$ هر دو توسط سیگنال‌دهی لایه بالاتر پیکربندی می‌شوند. ورنه‌ها گزارش‌دهی نسبی برای RI یا $N_{OFFSET,RI}$ مقادیری از مجموعه $\{0, -1, \dots, -(N_{pd} - 1)\}$ را اختیار می‌کند. اگر یک UE برای گزارش بیش از یک مجموعه زیرقاب CSI پیکربندی شده باشد، آنگاه پارامتر $ri-ConfigIndex$ و $cqi-pmi-ConfigIndex$ به

ترتیب با CQI /PMI و تناوب RI و ورنهاد گزارش‌دهی نسبی برای مجموعه زیرقاب ۱ و $ri-ConfigIndex2$ و $cqi-pmi-ConfigIndex2$ به ترتیب با CQI /PMI و تناوب RI و ورنهاد گزارش‌دهی نسبی برای مجموعه زیرقاب ۲ متناظر هستند. برای یک UE که با حالت ارسال ۱۰ پیکربندی شده است، می‌توان پارامترهای $ri-ConfigIndex$ ، $cqi-pmi-ConfigIndex$ و $cqi-pmi-ConfigIndex2$ را برای هر پردازش CSI پیکربندی کرد.

در حالتی که گزارش‌دهی CQI /PMI پهن‌بند پیکربندی شده است:

- فرصتهای گزارش‌دهی برای CQI /PMI پهن‌بند زیرقاب‌هایی هستند که رابطه زیر را برآورده می‌کنند:

$$\left(10 \times n_f + \left\lfloor \frac{n_s}{2} \right\rfloor - N_{OFFSET,CQI}\right) \bmod(N_{pd}) = 0$$

- در حالتی که گزارش‌دهی RI پیکربندی شده باشد، وقفه‌های گزارش‌دهی متعلق به گزارش‌دهی RI یک مضرب صحیح از M_{RI} از تناوب N_{pd} (در زیرقاب‌ها) هستند.

- فرصتهای گزارش‌دهی برای RI زیرقاب‌هایی هستند که رابطه زیر را برآورده می‌کنند:

$$\left(10 \times n_f + \left\lfloor \frac{n_s}{2} \right\rfloor - N_{OFFSET,CQI} - N_{OFFSET,RI}\right) \bmod(N_{pd}M_{RI}) = 0$$

در حالتی که CQI /PMI پهن‌بند و گزارش‌دهی CQI زیربند (یا CQI زیربند/ دومین PMI برای حالت‌های ارسال ۹ و ۱۰) پیکربندی شده‌اند:

- دفعات گزارش‌دهی برای CQI /PMI پهن‌بند و CQI زیربند (یا CQI زیربند/ دومین PMI برای حالت‌های ارسال ۹ و ۱۰) زیرقاب‌هایی هستند که رابطه زیر را برآورده می‌کنند:

$$\left(10 \times n_f + \left\lfloor \frac{n_s}{2} \right\rfloor - N_{OFFSET,CQI}\right) \bmod(N_{pd}) = 0$$

- هنگامی که PTI (بدلیل پیکربندی نشدن) ارسال نمی‌شود یا جدیدترین PTI ارسال شده برای یک UE پیکربندی شده در حالت‌های ارسال ۸ و ۹ برابر ۱ است، یا برای یک UE پیکربندی شده در حالت ارسال ۱۰ بدون یک <پردازش CSI با مرجع RI> برای یک پردازش CSI، یا هنگامی که PTI ارسال شده در جدیدترین فرصت گزارش‌دهی RI برای یک پردازش CSI هنگامی که UE در حالت ارسال ۱۰ با یک <پردازش CSI با مرجع RI> پیکربندی شده باشد برابر ۱ می‌باشد، یا هنگامی که PTI ارسال شده برای یک <پردازش CSI با مرجع RI> گزارش شده در جدیدترین فرصت گزارش‌دهی RI برای یک پردازش CSI هنگامی که UE در حالت ارسال ۱۰ با <پردازش CSI با مرجع RI> برای پردازش CSI پیکربندی شده باشد، برابر ۱ است و جدیدترین گزارش نوع ۶ برای پردازش CSI رها شده است:

- گزارش CQI پهن‌بند/ PMI پهن‌بند (یا CQI پهن‌بند/ دومین PMI پهن‌بند برای

حالت‌های ارسال ۸، ۹ و ۱۰) تناوب $H \times N_{pd}$ دارد و در زیرقاب‌هایی گزارش داده

می‌شود که رابطه $\left(10 \times n_f + \left\lfloor \frac{n_s}{2} \right\rfloor - N_{OFFSET,CQI}\right) \bmod(H \times N_{pd}) = 0$ را

برآورده می‌کنند. عدد صحیح H به صورت $H = J \times K + 1$ تعریف می‌شود که در آن

J تعداد قسمت‌های پهنای باند است.

- در بین هر دو گزارش CQI پهن‌باند / PMI پهن‌باند متوالی (یا CQI پهن‌باند / دومین PMI پهن‌باند برای حالت‌های ارسال ۸، ۹ و ۱۰)، $J \times K$ دفعات گزارش‌دهی باقی مانده در دنباله برای گزارش‌های CQI زیرباند (یا CQI زیرباند / دومین PMI برای حالت‌های ارسال ۹ و ۱۰) در K چرخش کامل از قسمت‌های پهنای باند استفاده خواهند شد، مگر هنگامی که فاصله میان دو گزارش CQI / PMI پهن‌باند متوالی شامل کمتر از $J \times K$ فرصت گزارش‌دهی بدلیل گذار شماره قاب سامانه به صفر است، که در آن‌صورت UE نباید باقی‌مانده گزارش‌های CQI زیرباند (یا CQI زیرباند / دومین PMI برای حالت‌های ارسال ۹ و ۱۰) که قبل از دومین گزارش از دو گزارش CQI پهن‌باند / PMI پهن‌باند (یا CQI پهن‌باند / دومین PMI پهن‌باند برای حالت‌های ارسال ۸، ۹ و ۱۰) ارسال نشده‌اند را ارسال کند. هر چرخه کامل از قسمت‌های پهنای باند باید به صورت صعودی با شروع از قسمت صفر پهنای باند تا قسمت $J - 1$ پهنای باند پیکربندی شود. پارامتر K توسط سیگنال‌دهی لایه‌های بالاتر پیکربندی می‌شود.
 - هنگامی که جدیدترین PTI ارسال شده برای یک UE پیکربندی شده در حالت‌های ارسال ۸ یا ۹ برابر صفر است یا برای یک UE پیکربندی شده در حالت ارسال ۱۰ بدون یک <پردازش CSI با مرجع RI> برای پردازش CSI، یا هنگامی که PTI ارسال شده در جدیدترین فرصت گزارش‌دهی RI برای یک پردازش CSI هنگامی که یک UE در حالت ارسال ۱۰ با یک <پردازش CSI با مرجع RI> برای پردازش CSI پیکربندی شده باشد برابر صفر می‌باشد، یا هنگامی که PTI ارسال شده برای یک <پردازش CSI با مرجع RI> گزارش شده در جدیدترین فرصت گزارش‌دهی RI برای یک پردازش CSI هنگامی که UE در حالت ارسال ۱۰ با <پردازش CSI با مرجع RI> برای پردازش CSI پیکربندی شده باشد برابر صفر می‌باشد و جدیدترین گزارش نوع ۶ برای پردازش CSI رها شده است:
 - گزارش اولین نشان‌گر ماتریس پیش‌کد گذاری پهن‌باند، تناوب $H' \times N_{pd}$ دارد و در زیرقاب‌هایی گزارش داده می‌شود که رابطه:
- $$\left(10 \times n_f + \left\lfloor \frac{n_s}{2} \right\rfloor - N_{OFFSET,CQI}\right) \bmod (H' \times N_{pd}) = 0$$
- را برآورده می‌کنند، که در آن H' توسط لایه‌های بالاتر گزارش‌دهی می‌شود.
- در بین هر دو گزارش متوالی اولین نشان‌گر ماتریس پیش‌کد گذاری پهن‌باند، دفعات باقی‌مانده گزارش‌دهی برای دومین نشان‌گر ماتریس پیش‌کد گذاری پهن‌باند با CQI پهن‌باند (همان‌گونه که در زیر توصیف شده است) استفاده می‌شوند:
 - در صورتی‌که گزارش‌دهی RI پیکربندی شده باشد، وقفه‌های گزارش‌دهی RI، M_{RI} برابر تناوب CQI / PMI پهن‌باند $H \times N_{pd}$ خواهند بود و RI در منبع جابجایی چرخشی PUCCH یکسانی بعنوان گزارش CQI / PMI پهن‌باند و CQI زیرباند گزارش داده خواهد شد.
 - دفعات گزارش‌دهی برای RI زیرقاب‌هایی هستند که رابطه زیر را برآورده می‌کنند:

$$\left(10 \times n_f + \left\lfloor \frac{n_s}{2} \right\rfloor - N_{OFFSET,CQI} - N_{OFFSET,RI}\right) \bmod (H' \times N_{pd} \times M_{RI}) = 0$$

در صورت تصادم یک گزارش CSI با گزارش‌دهی PUCCH نوع ۳، ۵ یا ۶ از یک سلول خدمات دهنده با یک گزارش CSI با گزارش‌دهی PUCCH نوع ۱، ۱ الف، ۲، ۲ الف، ۲ ب، ۲ پ، یا ۴ از سلول خدمات دهنده یکسان، نوع دوم گزارش CSI اولویت کمتری دارد و رها می‌شود.

برای یک سلول خدمات دهنده و UE پیکربندی شده در حالت ارسال ۱۰، در صورت تصادم میان گزارش‌های CSI از سلول خدمات دهنده یکسان با نوعی از گزارش‌دهی PUCCH با اولویت مشابه، و گزارش‌های CSI متناظر با پردازش‌های CSI متفاوت، گزارش‌های CSI متناظر با تمامی پردازش‌های CSI مگر پردازش CSI با کوچکترین *csi-ProcessId-r11* رها می‌شود.

برای یک سلول خدمات دهنده و UE پیکربندی شده در حالت ارسال ۱-۹ و پیکربندی شده با مجموعه‌های زیرقاب CSI برابر $C_{CSI,0}$ و $C_{CSI,1}$ توسط پارامتر لایه بالاتر *csi-SubframePatternConfig-r12* برای سلول خدمات دهنده، در صورت تصادم بین گزارش‌های CSI از سلول خدمات دهنده یکسان با نوعی از گزارش‌دهی PUCCH با اولویت مشابه، گزارش CSI متناظر با مجموعه زیرقاب CSI برابر با $C_{CSI,1}$ آزاد می‌شود.

برای یک سلول خدمات دهنده و UE پیکربندی شده در حالت ارسال ۱۰ و پیکربندی شده با مجموعه‌های زیرقاب CSI برابر $C_{CSI,0}$ و $C_{CSI,1}$ توسط پارامتر لایه بالاتر *csi-SubframePatternConfig-r12* برای سلول خدمات دهنده، در صورت تصادم بین گزارش‌های CSI از سلول خدمات دهنده یکسان با نوعی از گزارش‌دهی PUCCH با اولویت مشابه و گزارش‌های CSI متناظر با پردازش‌های CSI با *csi-ProcessId-r11* مشابه، گزارش CSI متناظر با مجموعه زیرقاب CSI برابر با $C_{CSI,1}$ رها می‌شود.

اگر UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد، UE یک گزارش CSI از تنها یک سلول خدمات دهنده در هر زیرقاب داده شده را ارسال می‌کند. برای یک زیرقاب داده شده، در صورت تصادم میان یک گزارش CSI با گزارش‌دهی PUCCH نوع ۳، ۵، ۶، یا ۲ الف از یک سلول خدمات دهنده با یک گزارش CSI نوع ۱، ۱ الف، ۲، ۲ ب، ۲ پ، یا ۴ از یک سلول خدمات دهنده دیگر، CSI نوع دوم اشاره شده اولویت کمتری دارد و رها می‌شود. برای یک زیرقاب داده شده، در صورت تصادم یک گزارش CSI با نوع ۲، ۲ ب، ۲ پ، یا ۴ گزارش‌دهی PUCCH از یک سلول خدمات دهنده با گزارش CSI نوع ۱ یا ۱ الف گزارش‌دهی PUCCH از یک سلول خدمات دهنده دیگر، مورد آخر گزارش‌دهی CSI اولویت کمتری دارد و آزاد می‌شود. برای یک زیرقاب داده شده و سلول خدمات دهنده با UE که در حالت ارسال ۱-۹ پیکربندی شده است، در صورت تصادم بین گزارش‌های CSI این سلول‌های خدمات دهنده متفاوت با نوعی از گزارش‌دهی PUCCH با اولویت مشابه، گزارش CSI برای تمامی سلول‌های خدمات دهنده مگر سلول خدمات دهنده با کوچکترین *ServCellIndex* رها می‌شود.

برای یک زیرقاب داده شده و سلول خدمات دهنده با UE که در حالت ارسال ۱۰ پیکربندی شده است، در صورت تصادم بین گزارش‌های CSI سلول‌های خدمات دهنده متفاوت با نوعی از گزارش‌دهی PUCCH با

اولویت مشابه و گزارش‌های CSI متناظر با پردازش‌های CSI با $csi-ProcessId-r11$ مشابه، گزارش CSI برای تمامی سلول‌های خدمات دهنده مگر سلول خدمات دهنده با کوچکترین $ServCellIndex$ رها می‌شود. برای یک زیرقاب داده شده و سلول خدمات دهنده با UE که در حالت ارسال ۱۰ پیکربندی شده است، در صورت تصادم بین گزارش‌های CSI از سلول‌های خدمات دهنده متفاوت با نوعی از گزارش‌دهی PUCCH با اولویت مشابه و گزارش‌های CSI متناظر با پردازش‌های CSI با $csi-ProcessId-r11$ مشابه، گزارش‌های CSI تمامی سلول‌های خدمات دهنده مگر سلول خدمات دهنده با گزارش‌های CSI متناظر با پردازش CSI با کوچکترین $csi-ProcessId-r11$ رها می‌شوند.

برای یک زیرقاب داده شده، در صورت تصادم بین گزارش CSI از یک سلول‌های خدمات دهنده داده شده با UE که در حالت ارسال ۱-۹ پیکربندی شده است، و گزارش‌های (های) CSI متناظر با پردازش‌های (های) CSI از یک سلول خدمات دهنده متفاوت با UE که در حالت ارسال ۱۰ پیکربندی شده است، و گزارش‌های CSI از سلول‌های خدمات دهنده با نوع گزارش‌دهی PUCCH با اولویت مشابه، گزارش‌های (های) CSI متناظر با پردازش‌های (های) CSI با $csi-ProcessId-r11 > 1$ رها خواهند شد.

برای یک زیرقاب داده شده، در صورت تصادم بین گزارش CSI یک سلول‌های خدمات دهنده داده شده با UE که در حالت ارسال ۱-۹ پیکربندی شده است، و گزارش CSI متناظر با پردازش CSI با $csi-ProcessId-r11 = 1$ از یک سلول خدمات دهنده متفاوت در UE که در حالت ارسال ۱۰ پیکربندی شده، و گزارش‌های CSI از سلول‌های خدمات دهنده با نوع گزارش‌دهی PUCCH با اولویت مشابه، گزارش CSI سلول خدمات دهنده با بزرگترین $ServCellIndex$ رها می‌شوند.

برای رفتار UE در ارتباط با تصادم بین CSI و HARQ-ACK و واگذاری قالب PUCCH به زیربند ۱۰-۱ رجوع کنید.

گزارش CSI با یک نوع گزارش‌دهی PUCCH باید در منبع PUCCH برابر با $n_{PUCCH}^{(2,p)}$ همان‌گونه ارسال شود که در مرجع [3] تعریف شده است که در آن $n_{PUCCH}^{(2,p)}$ مختص UE است و توسط لایه‌های بالاتر برای هر سلول خدمات دهنده پیکربندی می‌شود.

اگر UE برای ارسال همزمان PUSCH و PUCCH پیکربندی نشده باشد، یا اگر UE برای ارسال همزمان PUSCH و PUCCH پیکربندی شده باشد و PUSCH ارسال نمی‌کند، در صورت تصادم میان CSI و SR مثبت در زیرقاب مشابه، CSI رها می‌شود.

جدول ۴۶- نگاشت $I_{CQI/PMI}$ به N_{pd} و $N_{OFFSET,CQI}$ برای FDD یا برای FDD-TDD و نوع ۱ ساختار قاب سلول اولیه

$I_{CQI/PMI}$	مقدار N_{pd}	مقدار $N_{OFFSET,CQI}$
$0 \leq I_{CQI/PMI} \leq 1$	2	$I_{CQI/PMI}$
$2 \leq I_{CQI/PMI} \leq 6$	5	$I_{CQI/PMI} - 2$
$7 \leq I_{CQI/PMI} \leq 16$	10	$I_{CQI/PMI} - 7$
$17 \leq I_{CQI/PMI} \leq 36$	20	$I_{CQI/PMI} - 17$
$37 \leq I_{CQI/PMI} \leq 76$	40	$I_{CQI/PMI} - 37$

جدول ۴۶- ادامه

$I_{CQI/PMI} - 77$	80	$77 \leq I_{CQI/PMI} \leq 156$
$I_{CQI/PMI} - 157$	160	$157 \leq I_{CQI/PMI} \leq 316$
در نظر گرفته شده است		$I_{CQI/PMI} = 317$
$I_{CQI/PMI} - 318$	32	$318 \leq I_{CQI/PMI} \leq 349$
$I_{CQI/PMI} - 350$	64	$350 \leq I_{CQI/PMI} \leq 413$
$I_{CQI/PMI} - 414$	128	$414 \leq I_{CQI/PMI} \leq 541$
در نظر گرفته شده است		$542 \leq I_{CQI/PMI} \leq 1023$

جدول ۴۷- نگاشت I_{RI} به M_{RI} و $N_{OFFSET,RI}$

مقدار $N_{OFFSET,RI}$	مقدار M_{RI}	I_{RI}
$-I_{RI}$	1	$0 \leq I_{CQI/PMI} \leq 160$
$-(I_{RI} - 161)$	2	$161 \leq I_{CQI/PMI} \leq 321$
$-(I_{RI} - 322)$	4	$322 \leq I_{CQI/PMI} \leq 482$
$-(I_{RI} - 483)$	8	$483 \leq I_{CQI/PMI} \leq 643$
$-(I_{RI} - 644)$	16	$644 \leq I_{CQI/PMI} \leq 804$
$-(I_{RI} - 805)$	32	$805 \leq I_{CQI/PMI} \leq 965$
در نظر گرفته شده است		$966 \leq I_{CQI/PMI} \leq 1023$

جدول ۴۸- نگاشت $I_{CQI/PMI}$ به N_{pd} و $N_{OFFSET,CQI}$ برای TDD یا برای FDD-TDD و نوع ۲ ساختار قاب سلول اولیه

مقدار $N_{OFFSET,CQI}$	مقدار N_{pd}	$I_{CQI/PMI}$
$I_{CQI/PMI}$	1	$I_{CQI/PMI} = 0$
$I_{CQI/PMI} - 1$	5	$1 \leq I_{CQI/PMI} \leq 5$
$I_{CQI/PMI} - 6$	10	$6 \leq I_{CQI/PMI} \leq 15$
$I_{CQI/PMI} - 16$	20	$16 \leq I_{CQI/PMI} \leq 35$
$I_{CQI/PMI} - 36$	40	$36 \leq I_{CQI/PMI} \leq 75$
$I_{CQI/PMI} - 76$	80	$76 \leq I_{CQI/PMI} \leq 155$
$I_{CQI/PMI} - 156$	160	$156 \leq I_{CQI/PMI} \leq 315$
در نظر گرفته شده است		$316 \leq I_{CQI/PMI} \leq 1023$

برای TDD یا FDD-TDD و گزارش‌دهی CQI/PMI متناوب نوع ۲ ساختار قاب سلول اولیه، مقادیر تناوب زیر برای سلول خدمات دهنده c بسته به پیکربندی TDD UL/DL سلول اولیه اعمال می‌شوند (مرجع [3]) که در آن اگر UE با پارامتر $EIMTA-MainConfigServCell-r12$ برای سلول اولیه پیکربندی شده باشد، پیکربندی UL/DL متناظر با $eimta-HarqReferenceConfig-r12$ برای سلول اولیه می‌باشد:

- اگر پیکربندی TDD UL/DL سلول اولیه به $\{0, 1, 3, 4, 6\}$ تعلق دارد، تناوب‌های گزارش‌دهی $N_{pd} = 1$ برای سلول خدمات دهنده c قابل اعمال است که در آن تمامی زیرقاب‌های UL سلول اولیه در یک قاب رادیویی برای گزارش‌دهی CQI/PMI استفاده می‌شوند.

- تنها اگر پیکربندی TDD UL /DL سلول اولیه به $\{0, 1, 2, 6\}$ تعلق دارد تناوب گزارش‌دهی $N_{pd} = 5$ برای سلول خدمات دهنده c قابل اعمال است.

- تناوب‌های گزارش‌دهی $N_{pd} = \{10, 20, 40, 80, 160\}$ برای سلول خدمات دهنده c برای هر پیکربندی TDD UL/DL سلول اولیه قابل اعمال هستند.

برای یک سلول خدمات دهنده با $N_{RB}^{DL} \leq 7$ حالت ۰-۲ و حالت ۱-۲ برای آن سلول خدمات دهنده پشتیبانی نمی‌شوند.

کتاب‌کد زیر نمونه‌برداری شده برای PUCCH حالت ۱-۱ زیر حالت ۲ برای ۸ درگاه CSI-RS در جدول ۴۹ برای اولین و دومین نشان‌گر ماتریس پیش‌کد گذاری i_1 و i_2 تعریف شده است. کدگذاری الحاقی مرتبه و اولین نشان‌گر ماتریس پیش‌کد گذاری i_1 برای PUCCH حالت ۱-۱ زیر حالت ۱ برای ۸ درگاه CSI-RS در جدول ۵۰ تعریف شده است. کتاب‌کد زیر نمونه‌برداری شده برای PUCCH حالت ۱-۲ برای ۸ درگاه CSI-RS در جدول ۵۱ برای گزارش‌دهی PUCCH نوع ۱ الف تعریف شده است.

جدول ۴۹- زیر نمونه برداری کتاب‌کد PUCCH حالت ۱-۱ زیر حالت ۲

مجموع تعداد بیت‌ها	رابطه بین دومین مقدار PMI و نمایه کتاب‌کد i_2		رابطه بین اولین مقدار PMI و نمایه کتاب‌کد i_1		RI
	نمایه کتاب‌کد i_2	مقدار دومین PMI I_{PMI2}	نمایه کتاب‌کد i_1	مقدار اولین PMI I_{PMI1}	
4	$2I_{PMI2}$	0 – 1	$2I_{PMI1}$	0 – 7	1
4	I_{PMI2}	0 – 1	$2I_{PMI1}$	0 – 7	2
4	$4[I_{PMI2}/4] + I_{PMI2}$	0 – 7	$2I_{PMI1}$	0 – 1	3
4	I_{PMI2}	0 – 7	$2I_{PMI1}$	0 – 1	4
2	0	0	I_{PMI1}	0 – 3	5
2	0	0	I_{PMI1}	0 – 3	6
2	0	0	I_{PMI1}	0 – 3	7
0	0	0	0	0	8

جدول ۵۰- کد گذاری الحاقی RI و i_1 برای PUCCH حالت ۱-۱ زیر حالت ۱

نمایه کتاب‌کد i_1	RI	مقدار کد گذاری الحاقی RI و اولین PMI $I_{RI/PMI1}$
$2I_{RI/PMI1}$	1	0 – 7
$2(I_{RI/PMI1} - 8)$	2	8 – 15
$2(I_{RI/PMI1} - 16)$	3	16 – 17
$2(I_{RI/PMI1} - 18)$	4	18 – 19
$2(I_{RI/PMI1} - 20)$	5	20 – 21
$2(I_{RI/PMI1} - 22)$	6	22 – 23
$2(I_{RI/PMI1} - 24)$	7	24 – 25
0	8	26
NA	در نظر گرفته شده است	27 – 31

جدول ۵۱- زیر نمونه برداری کتاب کد PUCCH حالت ۱-۲

RI	رابطه بین دومین مقدار PMI و نمایه کتاب کد i_2	
	مقدار دومین PMI I_{PMI2}	نمایه کتاب کد i_2
1	0 – 15	I_{PMI2}
2	0 – 3	$2I_{PMI2}$
3	0 – 3	$8\lfloor I_{PMI2}/2 \rfloor + (I_{PMI2} \bmod 2) + 2$
4	0 – 3	$2I_{PMI2}$
5	0	0
6	0	0
7	0	0
8	0	0

کتاب کد زیر نمونه برداری شده برای PUCCH حالت ۱-۱ زیر حالت ۲ برای حالت‌های ارسال ۸، ۹ و ۱۰ پیکربندی شده با $alternativeCodeBookEnabledFor4TX-r12=TRUE$ در جدول ۵۲ برای اولین و دومین نشان گر ماتریس پیش کد گذاری i_1 و i_2 تعریف شده است. کد گذاری الحاقی مرتبه و اولین نشان گر ماتریس پیش کد گذاری i_1 برای PUCCH حالت ۱-۱ زیر حالت ۱ برای حالت‌های ارسال ۸، ۹ و ۱۰ پیکربندی شده با $alternativeCodeBookEnabledFor4TX-r12=TRUE$ در جدول ۵۳ تعریف شده است. کتاب کد زیر نمونه برداری شده برای PUCCH حالت ۱-۲ برای حالت‌های ارسال ۸، ۹ و ۱۰ پیکربندی شده با $alternativeCodeBookEnabledFor4TX-r12=TRUE$ در جدول ۵۴ برای نوع ۱ الف گزارش دهی PUCCH تعریف شده است.

جدول ۵۲- زیر نمونه برداری کتاب کد PUCCH حالت ۱-۱ زیر حالت ۲ با ۴ درگاه آنتن

RI	رابطه بین اولین مقدار PMI و نمایه کتاب کد i_1		رابطه بین دومین مقدار PMI و نمایه کتاب کد i_2		مجموع تعداد بیت‌ها
	مقدار اولین PMI I_{PMI1}	نمایه کتاب کد i_1	مقدار دومین PMI I_{PMI2}	نمایه کتاب کد i_2	
1	0 – 3	$4I_{PMI1}$	0 – 3	$2I_{PMI2} + 4\lfloor I_{PMI2}/2 \rfloor$	4
2	0 – 3	$4I_{PMI1}$	0 – 3	$I_{PMI2} + 2\lfloor I_{PMI2}/2 \rfloor$	4
3	0	0	0 – 15	I_{PMI2}	4
4	0	0	0 – 15	I_{PMI2}	4

جدول ۵۳- کد گذاری الحاقی RI برای PUCCH حالت ۱-۱ زیر حالت ۱ با ۴ درگاه آنتن

مقدار کد گذاری الحاقی RI و اولین PMI $I_{RI/PMI1}$	RI	نمایه کتاب کد i_1
0 – 7	1	$I_{RI/PMI1}$
8 – 15	2	$I_{RI/PMI1} - 8$
16	3	0
17	4	0
18 – 31	در نظر گرفته شده است	NA

جدول ۵۴- زیر نمونه برداری کتاب کد PUCCH حالت ۲-۱ با ۴ درگاه آنتن

RI	رابطه بین دومین مقدار PMI و نمایه کتاب کد i_2	
	نمایه کتاب کد i_2	مقدار دومین PMI I_{PMI2}
1	I_{PMI1}	0 – 15
2	$I_{PMI2} + 2[I_{PMI2}/2]$	0 – 3
3	$2I_{PMI2} + 4[I_{PMI2}/2]$	0 – 3
4	$2I_{PMI2} + 4[I_{PMI2}/2]$	0 – 3

یک RI یا PTI یا هر نشان گر ماتریس پیش کدگذاری گزارش شده برای یک سلول خدمات دهنده در یک حالت گزارش دهی متناوب تنها برای گزارش های CSI برای آن سلول خدمات دهنده در آن حالت گزارش دهی CSI متناوب معتبر است.

برای سلول خدمات دهنده c ، یک UE پیکربندی شده در حالت ارسال ۱۰ با گزارش دهی PMI /RI برای یک پردازش CSI می تواند با یک <پردازش CSI با مرجع RI> پیکربندی شود. RI برای <پردازش CSI با مرجع RI> بر مبنای هیچ پردازش CSI پیکربندی شده دیگری بغیر از <پردازش CSI با مرجع RI> نیست. اگر UE با یک <پردازش CSI با مرجع RI> برای یک پردازش CSI پیکربندی شده باشد و اگر مجموعه زیرقاب های $C_{CSI,0}$ و $C_{CSI,1}$ توسط لایه های بالاتر برای تنها یکی از پردازش های CSI پیکربندی شده باشند، آنگاه انتظار نمی رود که UE پیکربندی پردازش CSI پیکربندی شده با مجموعه زیرقاب هایی که یک

مجموعه مختلف از RI های محدود شده با محدودیت زیر مجموعه کتاب کد پیش‌کد گذار در بین دو مجموعه زیرقاب دارند را دریافت کند. انتظار نمی‌رود که UE پیکربندی‌ها برای پردازش CSI و >پردازش CSI با مرجع RI < که در موارد زیر تفاوت دارند را دریافت کند:

- حالت گزارش‌دهی CSI متناوب (که می‌تواند شامل زیر حالت‌ها در صورتی که پیکربندی شده باشد نیز باشد)، و/ یا

- تعداد درگاه‌های آنتن CSI-RS، و/ یا

- مجموعه‌ای از RI های محدود شده با محدودیت زیر مجموعه کتاب کد پیش‌کد گذار، اگر مجموعه زیرقاب‌های $C_{CSI,0}$ و $C_{CSI,1}$ توسط لایه‌های بالاتر برای هر دو پردازش CSI پیکربندی نشده‌اند، و/ یا

- مجموعه‌ای از RI های محدود شده با محدودیت زیر مجموعه کتاب کد پیش‌کد گذار برای هر مجموعه زیرقاب، اگر مجموعه زیرقاب‌های $C_{CSI,0}$ و $C_{CSI,1}$ توسط لایه‌های بالاتر برای هر دو پردازش CSI پیکربندی شده باشند، و/ یا

- مجموعه‌ای از RI های محدود شده با محدودیت زیر مجموعه کتاب کد پیش‌کد گذار، اگر مجموعه زیرقاب‌های $C_{CSI,0}$ و $C_{CSI,1}$ توسط لایه‌های بالاتر برای تنها یکی از پردازش‌های CSI پیکربندی شده باشند و مجموعه RI های محدود شده برای دو مجموعه زیرقاب مشابه باشند.

برای محاسبه CQI /PMI مشروط بر آخرین RI گزارش شده و در غیبت یک آخرین RI گزارش شده، UE باید محاسبه CQI /PMI را مشروط بر کوچکترین RI ممکن همان‌گونه انجام دهد که توسط پارامتر نقش بیت `codebookSubsetRestriction` و پارامتر `alternativeCodeBookEnabledFor4TX-r12` (اگر پیکربندی شده باشند) داده شده است. اگر گزارش‌دهی برای بیش از یک مجموعه زیرقاب CSI پیکربندی شده باشد، CQI /PMI مشروط بر آخرین RI گزارش شده خواهد شد که با مجموعه زیرقاب یکسان با گزارش CSI پیوند خورده است.

- بازخورد پهن‌بند

- شرح حالت ۱-۰

- در زیرقابی که RI گزارش شده است (تنها برای حالت ارسال ۳):

- یک UE باید یک RI را با فرض ارسال بر روی مجموعه S زیر باندها مشخص کند.

- UE باید یک گزارش نوع ۳ شامل یک RI را گزارش کند.

- در زیرقابی که CQI گزارش شده است:

- یک UE باید گزارش نوع ۴ شامل یک مقدار CQI پهن‌بند را گزارش کند که با فرض

ارسال بر روی مجموعه S زیرباندها محاسبه شده است. CQI پهن‌بند حتی هنگامی که $RI > 1$ است، نمایان‌گر کیفیت مجرا برای اولین کلمه کد می‌باشد.

- برای حالت ارسال ۳، CQI مشروط بر آخرین RI متناوب گزارش شده محاسبه می‌شود.

برای سایر حالت‌های ارسال، این مقدار مشروط بر مرتبه ارسال ۱ محاسبه می‌شود.

- شرح حالت ۱-۱

- در زیرقابی که RI گزارش می‌شود (تنها برای حالت‌های ارسال ۴، ۸، ۹ و ۱۰):
- اگر یک UE در حالت ارسال ۱۰ با یک <پردازش CSI با مرجع RI> برای یک پردازش CSI پیکربندی شده باشد، RI برای پردازش CSI باید مشابه RI در جدیدترین گزارش CSI شامل RI برای <پردازش CSI با مرجع RI> بدون توجه به مجموعه زیرقاب‌ها (اگر پیکربندی شده‌اند) باشد؛ در غیر اینصورت، UE باید یک RI را با فرض ارسال در مجموعه S زیرباندها معین کند.
- UE باید یک گزارش نوع ۳ شامل یک RI را گزارش کند.
- در زیرقابی که RI و یک اولین PMI برای حالت‌های ارسال ۹ و ۱۰ پیکربندی شده با زیرحالت ۱ و ۸ درگاه CSI-RS گزارش می‌شوند، و برای حالت‌های ارسال ۸، ۹ و ۱۰ پیکربندی شده با زیرحالت ۱ و `alternativeCodeBookEnabledFor4TX-r12=TRUE`:
- اگر یک UE در حالت ارسال ۱۰ با یک <پردازش CSI با مرجع RI> برای یک پردازش CSI پیکربندی شده باشد، RI برای پردازش CSI باید مشابه RI در جدیدترین گزارش CSI شامل RI برای <پردازش CSI با مرجع RI> بدون توجه به مجموعه زیرقاب‌ها (اگر پیکربندی شده‌اند) باشد؛ در غیر اینصورت UE باید یک RI را با فرض ارسال در مجموعه S زیرباندها معین کند.
- UE باید یک گزارش نوع ۵ شامل RI‌های درهم‌سازی شده الحاقی و یک اولین PMI متناظر با یک مجموعه از ماتریس‌های پیش کدگذاری انتخاب شده از زیر مجموعه کتاب کد را با فرض ارسال در مجموعه S زیرباندها گزارش کند.
- اگر UE در حالت ارسال ۱۰ با یک <پردازش CSI با مرجع RI> برای یک پردازش CSI پیکربندی شده باشد و در صورت تصادم گزارش نوع ۵ برای پردازش CSI با گزارش نوع ۵ برای <پردازش CSI با مرجع RI>، اولین PMI پهن‌بند برای پردازش CSI باید مشابه اولین PMI پهن‌بند در جدیدترین گزارش نوع ۵ برای <پردازش CSI با مرجع RI> پیکربندی شده باشد؛ در غیر اینصورت، مقدار اولین PMI پهن‌بند مشروط بر RI متناوب گزارش شده محاسبه می‌شود.
- در زیرقابی که CQI / PMI برای تمامی حالت‌های ارسال مگر با ۸ درگاه CSI-RS پیکربندی شده برای حالت‌های ارسال ۹ و ۱۰، یا با `alternativeCodeBookEnabledFor4TX-r12=TRUE` پیکربندی شده برای حالت‌های ارسال ۸، ۹ و ۱۰ گزارش می‌شود:
- یک تک ماتریس پیش‌کد گذار از زیر مجموعه کتاب کد با فرض ارسال بر روی مجموعه S زیرباندها انتخاب می‌شود.
- یک UE باید یک گزارش نوع ۲ شامل موارد زیر را گزارش کند:
- یک تک مقدار CQI پهن‌بند که با فرض استفاده از یک تک ماتریس پیش‌کد گذار در تمامی زیرباندها و ارسال بر روی مجموعه S زیرباندها محاسبه شده است.

- تک PMI انتخاب شده (PMI پهن‌باند)
- هنگامی که $RI > 1$ ، یک CQI تفاضلی فضایی پهن باند ۳ بیتی اضافی، همان‌گونه که در جدول ۳۶ نشان داده شده است.
- برای حالت‌های ارسال ۴، ۸، ۹ و ۱۰:
- اگر یک UE در حالت ۱۰ ارسال با یک <پردازش CSI با مرجع RI> برای یک پردازش CSI پیکربندی شده باشد و جدیدترین گزارش نوع ۳ برای پردازش CSI آزاد شده باشد و یک گزارش نوع ۳ برای <پردازش CSI با مرجع RI> در جدیدترین فرصت گزارش‌دهی RI برای پردازش CSI گزارش شده باشد، PMI و CQI برای پردازش CSI مشروط بر RI متناوب گزارش شده برای <پردازش CSI با مرجع RI> در جدیدترین فرصت گزارش RI برای پردازش CSI محاسبه می‌شوند؛ در غیر اینصورت PMI و CQI مشروط بر آخرین RI متناوب گزارش شده محاسبه می‌شوند.
- برای سایر حالت‌های ارسال، PMI و CQI مشروط بر مرتبه ارسال ۱ محاسبه می‌شوند.
- در زیرقابی که CQI پهن‌باند/دومین PMI برای حالت‌های ارسال ۹ و ۱۰ با ۸ درگاه CSI-RS و زیر حالت ۱ گزارش می‌شود و در زیرقابی که CQI پهن‌باند/دومین PMI برای حالت‌های ارسال ۴، ۸، ۹ و ۱۰ با زیر حالت ۱ و `alternativeCodeBookEnabledFor4TX` و $r12 = TRUE$ گزارش می‌شود:
- یک تک ماتریس پیش‌کدگذار از زیر مجموعه کتاب کد با فرض ارسال بر روی مجموعه S زیرباندها انتخاب می‌شود.
- یک UE باید یک گزارش نوع ۲ ب شامل موارد زیر را گزارش کند:
- یک تک مقدار CQI پهن‌باند که با فرض استفاده از یک تک ماتریس پیش‌کدگذار در تمامی زیرباندها و ارسال بر روی مجموعه S زیرباندها محاسبه شده است.
- دومین PMI پهن‌باند متناظر با تک ماتریس پیش‌کدگذار انتخاب شده.
- هنگامی که $RI > 1$ ، یک CQI تفاضلی فضایی پهن باند ۳ بیتی اضافی، همان‌گونه که در جدول ۳۶ نشان داده شده است.
- اگر یک UE در حالت ۱۰ ارسال با یک <پردازش CSI با مرجع RI> برای یک پردازش CSI پیکربندی شده باشد و جدیدترین گزارش نوع ۵ برای پردازش CSI رها شده است، و یک گزارش نوع ۵ برای <پردازش CSI با مرجع RI> در جدیدترین فرصت گزارش‌دهی RI برای پردازش CSI گزارش شده است،
- مقدار دومین PMI پهن‌باند برای پردازش CSI مشروط بر RI متناوب گزارش شده و اولین PMI پهن باند برای <پردازش CSI با مرجع RI> پیکربندی شده در جدیدترین فرصت گزارش‌دهی برای پردازش CSI محاسبه می‌شود.

- مقدار CQI پهن باند مشروط بر ماتریس پیش‌کد گذاری انتخاب شده برای پردازش CSI و RI متناوب گزارش شده برای <پردازش CSI با مرجع RI> پیکربندی شده در جدیدترین فرصت گزارش‌دهی برای پردازش CSI محاسبه می‌شود.
- در غیر اینصورت،
- مقدار دومین PMI پهن‌باند متناظر مشروط بر آخرین RI متناوب گزارش شده و اولین PMI پهن باند محاسبه می‌شود.
- مقدار CQI پهن باند مشروط بر ماتریس پیش‌کد گذار انتخاب شده و آخرین RI متناوب گزارش شده محاسبه می‌شود.
- در زیرقابی که CQI پهن‌باند/اولین PMI / دومین PMI برای حالت‌های ارسال ۹ و ۱۰ با ۸ درگاه CSI-RS پیکربندی شده با زیر حالت ۲ و برای حالت‌های ارسال ۸، ۹ و ۱۰ پیکربندی شده با زیر حالت ۲ و $alternativeCodeBookEnabledFor4TX-r12=TRUE$ گزارش می‌شود:
- یک تک ماتریس پیش‌کد گذاری از زیر مجموعه کتاب کد با فرض ارسال بر روی مجموعه S زیرباندها انتخاب می‌شود.
- یک UE باید گزارش نوع ۲ پ شامل موارد زیر را گزارش کند:
- یک تک مقدار CQI پهن‌باند که با فرض استفاده از یک تک ماتریس پیش‌کد گذار در تمامی زیرباندها و ارسال بر روی مجموعه S زیرباندها محاسبه شده است.
- اولین PMI پهن‌باند و دومین PMI پهن باند متناظر با تک ماتریس پیش‌کد گذار انتخاب شده، همان‌گونه که در زیربند ۷-۲-۴ تعریف شده است.
- هنگامی که $RI > 1$ ، یک CQI تفاضلی فضایی پهن باند ۳ بیتی اضافی همان‌گونه که در جدول ۳۶ نشان داده شده است.
- اگر یک UE در حالت ۱۰ ارسال با یک <پردازش CSI با مرجع RI> برای یک پردازش CSI پیکربندی شده باشد و جدیدترین گزارش نوع ۳ برای پردازش CSI رها شده باشد و یک گزارش نوع ۳ برای <پردازش CSI با مرجع RI> در جدیدترین فرصت گزارش‌دهی RI برای پردازش CSI گزارش شده باشد، مقدار اولین PMI پهن‌باند، دومین PMI پهن باند و CQI پهن باند برای پردازش CSI مشروط بر RI متناوب گزارش شده برای <پردازش CSI با مرجع RI> پیکربندی شده در جدیدترین فرصت گزارش‌دهی برای پردازش CSI محاسبه می‌شود؛ در غیر اینصورت مقدار اولین PMI پهن‌باند، دومین PMI پهن‌باند و CQI پهن باند مشروط بر آخرین RI متناوب گزارش شده محاسبه می‌شود.
- بازخورد زیرباند انتخاب شده توسط UE،
- شرح حالت ۲-۰:
- در زیرقابی که RI گزارش می‌شود (تنها برای حالت ارسال ۳):

- یک UE باید یک RI را با فرض ارسال بر روی مجموعه S زیرباندها محاسبه کند.
- UE باید یک گزارش نوع ۳ شامل یک RI را گزارش کند.
- در زیرقابی که CQI پهن‌بند گزارش می‌شود:
- UE باید یک گزارش نوع ۴ را در هر موقعیت گزارش‌دهی متوالی مربوطه گزارش کند که گزارش شامل یک مقدار CQI پهن‌بند می‌باشد که با فرض ارسال روی مجموعه S زیرباندها محاسبه شده است. CQI پهن‌بند نشان‌دهنده کیفیت مجرا برای اولین کلمه کد می‌باشد حتی هنگامی که $RI > 1$ است.
- برای حالت ارسال ۳، CQI مشروط بر آخرین RI متناوب گزارش شده محاسبه می‌شود. برای سایر حالت‌های ارسال، این مقدار مشروط بر مرتبه ارسال ۱ محاسبه می‌شود.
- در زیرقابی که CQI برای زیرباندهای انتخاب شده گزارش می‌شود:
- UE باید زیرباندهای ترجیح داده شده در مجموعه‌ای از N_J زیربند در هر کدام از J قسمت از پهنای باند انتخاب کند که J در جدول ۵۵ داده شده است.
- UE باید یک گزارش نوع ۱ شامل یک مقدار CQI بازتاب دهنده ارسال تنها بر روی زیرباندهای انتخابی از یک قسمت پهنای باند مشخص شده در قدم قبل را به همراه برچسب L بیتی زیربند ترجیح داده شده متناظر گزارش کند. در عوض یک گزارش نوع ۱ برای هر قسمت پهنای باند در فرصت‌های مربوطه پیش‌رو گزارش خواهد شد. CQI نشان دهنده کیفیت مجرا برای اولین کلمه کد می‌باشد حتی هنگامی که $RI > 1$ است.
- برای حالت ارسال ۳، انتخاب مجموعه زیرباندهای ترجیح داده شده و مقادیر CQI مشروط بر آخرین RI متناوب گزارش شده محاسبه می‌شوند. برای سایر حالت‌های ارسال، این مقادیر مشروط بر مرتبه ارسال ۱ محاسبه می‌شوند.
- شرح حالت ۱-۲:
- برای حالت ارسال ۴، حالت ارسال ۸ مگر پیکربندی شده با $alternativeCodeBookEnabledFor4TX-r12=TRUE$ ، حالت ارسال ۹ و ۱۰ با درگاه CSI-RS و حالت ارسال ۹ و ۱۰ با چهار درگاه CSI-RS مگر پیکربندی شده با $alternativeCodeBookEnabledFor4TX-r12=TRUE$ در زیرقابی که RI گزارش می‌شود:
- اگر یک UE در حالت ارسال ۱۰ با یک <پردازش CSI با مرجع RI> برای یک پردازش CSI پیکربندی شده باشد، RI برای پردازش CSI باید مشابه RI در جدیدترین گزارش CSI شامل RI برای <پردازش CSI با مرجع RI> پیکربندی شده بدون توجه به مجموعه زیرقاب‌ها (اگر پیکربندی شده‌اند) باشد؛ در غیر اینصورت، UE باید یک RI را با فرض ارسال بر روی مجموعه S از زیرباندها محاسبه کند.
- UE باید یک گزارش نوع ۳ شامل یک RI را ارسال کند.

- در زیرقابی که RI برای حالت‌های ارسال ۹ و ۱۰ پیکربندی شده با ۸ درگاه CSI-RS گزارش می‌شود و در زیرقابی که RI و برای حالت‌های ارسال ۸، ۹ و ۱۰ پیکربندی شده با $alternativeCodeBookEnabledFor4TX-r12=TRUE$ گزارش می‌شود:
- اگر یک UE در حالت ارسال ۱۰ با یک <پردازش CSI با مرجع RI> برای یک پردازش CSI پیکربندی شده باشد، RI برای پردازش CSI باید مشابه RI در جدیدترین گزارش CSI شامل RI برای <پردازش CSI با مرجع RI> پیکربندی شده و بدون توجه به مجموعه (زیرقاب‌ها اگر پیکربندی شده‌اند) باشد؛ در غیر اینصورت، UE باید یک RI را با فرض ارسال بر روی مجموعه S از زیرباندها محاسبه کند.
- اگر یک UE در حالت ارسال ۱۰ با یک <پردازش CSI با مرجع RI> برای یک پردازش CSI پیکربندی شده باشد، PTI برای پردازش CSI باید مشابه PTI در جدیدترین گزارش نوع ۶ برای <پردازش CSI با مرجع RI> پیکربندی شود؛ در غیر اینصورت، UE باید یک PTI را معین کند.
- اگر RI که به صورت الحاقی با PTI گزارش شده است برای حالت‌های ارسال ۸، ۹ و ۱۰ پیکربندی شده با $alternativeCodeBookEnabledFor4TX-r12=TRUE$ بزرگتر از ۲ است، PTI برای پردازش CSI باید برابر ۱ باشد.
- UE باید یک گزارش نوع ۶ شامل یک RI و PTI را گزارش کند.
- در زیرقابی که PMI /CQI پهن‌بند برای تمامی حالت‌های ارسال بغیر از پیکربندی شده با ۸ درگاه CSI-RS برای حالت‌های ارسال ۹ و ۱۰ و بغیر از با $alternativeCodeBookEnabledFor4TX-r12=TRUE$ برای حالت‌های ارسال ۸، ۹ و ۱۰ گزارش می‌شود:
- یک تک ماتریس پیش‌کد گذاری از زیر مجموعه کتاب کد با فرض ارسال بر روی مجموعه S زیرباندها انتخاب می‌شود.
- یک UE باید گزارش نوع ۲ شامل موارد زیر را در هر فرصت مربوطه گزارش‌دهی پیش‌رو گزارش کند:
- یک مقدار CQI پهن‌بند که با فرض استفاده از یک تک ماتریس پیش‌کد گذار در تمامی زیرباندها و ارسال بر روی مجموعه S زیرباندها محاسبه شده است.
- تک PMI انتخاب شده (PMI پهن‌بند)
- هنگامی که $RI>1$ است یک CQI تفاضلی فضایی پهن باند ۳ بیتی اضافی همان‌گونه که در جدول ۳۶ نشان داده شده است.
- برای حالت‌های ارسال ۴، ۸، ۹ و ۱۰:
- اگر یک UE در حالت ۱۰ ارسال با یک <پردازش CSI با مرجع RI> برای یک پردازش CSI پیکربندی شده باشد و جدیدترین گزارش نوع ۳ برای پردازش CSI آزاد شده باشد و یک گزارش نوع ۳ برای <پردازش CSI با مرجع RI> در

جدیدترین فرصت گزارش‌دهی RI برای پردازش CSI گزارش شده باشد، مقادیر PMI و CQI برای پردازش CSI مشروط بر RI متناوب گزارش شده برای <پردازش CSI با مرجع RI> پیکربندی شده در جدیدترین فرصت گزارش‌دهی برای پردازش CSI محاسبه می‌شوند؛ در غیر اینصورت مقادیر PMI و CQI پهن باند مشروط بر آخرین RI متناوب گزارش شده محاسبه می‌شوند.

- برای سایر حالت‌های ارسال، مقادیر PMI و CQI مشروط بر مرتبه ارسال ۱ محاسبه می‌شوند.

- در زیرقابی که اولین PMI پهن‌باند برای حالت‌های ارسال ۹ و ۱۰ پیکربندی شده با ۸ درگاه CSI-RS و برای حالت‌های ارسال ۸، ۹ و ۱۰ پیکربندی شده با $alternativeCodeBookEnabledFor4TX-r12=TRUE$ گزارش می‌شود:

- یک مجموعه از ماتریس‌های پیش‌کد گذار متناظر با اولین PMI پهن‌باند از زیر مجموعه کتاب کد با فرض ارسال در مجموعه S زیرباندها انتخاب می‌شود.

- یک UE باید گزارش نوع ۲ الف را در هر فرصت مربوطه گزارش‌دهی پیش‌رو گزارش کند که شامل اولین PMI پهن‌باند متناظر با مجموعه انتخابی از ماتریس پیش‌کد گذار می‌باشد.

- اگر یک UE در حالت ۱۰ ارسال با یک <پردازش CSI با مرجع RI> برای یک پردازش CSI پیکربندی شده باشد و جدیدترین گزارش نوع ۶ برای پردازش CSI رها شده باشد و یک گزارش نوع ۶ برای <پردازش CSI با مرجع RI> با $PTI=0$ در جدیدترین فرصت گزارش‌دهی RI برای پردازش CSI گزارش شده باشد، اولین مقدار PMI پهن‌باند برای پردازش CSI مشروط بر RI متناوب گزارش شده برای <پردازش CSI با مرجع RI> پیکربندی شده در جدیدترین فرصت گزارش‌دهی RI برای پردازش CSI محاسبه می‌شود؛ در غیر اینصورت، با آخرین $PTI=0$ گزارش داده شده، مقدار اولین PMI پهن‌باند مشروط بر آخرین RI متناوب گزارش شده محاسبه می‌شود.

- در زیرقابی که CQI پهن‌باند/دومین PMI برای حالت‌های ارسال ۹ و ۱۰ پیکربندی شده با ۸ درگاه CSI-RS و برای حالت‌های ارسال ۸، ۹ و ۱۰ پیکربندی شده با $alternativeCodeBookEnabledFor4TX-r12=TRUE$ گزارش می‌شود:

- یک تک ماتریس پیش‌کد گذار از زیر مجموعه کتاب کد با فرض ارسال در مجموعه S زیرباندها انتخاب می‌شود.

- یک UE باید یک گزارش نوع ۲ ب شامل موارد زیر را در هر فرصت مربوطه گزارش‌دهی پیش‌رو گزارش دهد:

- یک تک مقدار CQI پهن‌باند که با فرض استفاده از یک تک ماتریس پیش‌کد گذار انتخاب شده در تمامی زیرباندها و ارسال بر روی مجموعه S زیرباندها محاسبه شده است.

- دومین PMI پهن‌بند متناظر با تک ماتریس پیش‌کدگذار انتخاب شده.
- هنگامی که $RI > 1$ ، یک CQI تفاضلی فضایی پهن‌بند ۳ بیتی اضافی همان‌گونه که در جدول ۳۶ نشان داده شده است.
- اگر یک UE در حالت ۱۰ ارسال با یک <پردازش CSI با مرجع RI> برای یک پردازش CSI پیکربندی و جدیدترین گزارش نوع ۶ برای پردازش CSI رها شده باشد و یک گزارش نوع ۶ برای <پردازش CSI با مرجع RI> با $PTI=1$ در جدیدترین فرصت گزارش‌دهی RI برای پردازش CSI گزارش شده باشد،
- مقدار دومین PMI پهن‌بند برای پردازش CSI مشروط بر RI متناوب گزارش شده برای <پردازش CSI با مرجع RI> پیکربندی شده در جدیدترین فرصت گزارش‌دهی RI برای پردازش CSI و آخرین اولین PMI پهن‌بند گزارش شده برای پردازش CSI محاسبه می‌شود.
- مقدار CQI پهن‌بند مشروط بر ماتریس پیش‌کدگذار انتخاب شده برای پردازش CSI و RI متناوب گزارش شده برای <پردازش CSI با مرجع RI> پیکربندی شده در جدیدترین فرصت گزارش‌دهی RI برای پردازش CSI محاسبه می‌شود.
- در غیر اینصورت، با آخرین $PTI=1$ گزارش شده،
- مقدار دومین PMI پهن‌بند مشروط بر RI متناوب گزارش شده و اولین PMI پهن‌بند محاسبه می‌شود.
- مقدار CQI پهن‌بند مشروط بر ماتریس پیش‌کدگذاری انتخاب شده و آخرین RI متناوب گزارش شده محاسبه می‌شود.
- اگر آخرین اولین PMI گزارش شده با یک فرض RI که با آخرین RI متناوب گزارش شده متفاوت است محاسبه شود، یا در غیبت آخرین گزارش PMI، شرط گذاری مقدار دومین PMI مشخص نشده است.
- در زیرقابی که CQI برای زیربند انتخاب شده برای تمامی حالت‌های ارسال گزارش می‌شود، مگر برای حالت‌های ارسال ۹ و ۱۰ پیکربندی شده با ۸ درگاه CSI-RS یا حالت‌های ارسال ۸، ۹ و ۱۰ پیکربندی شده با `alternativeCodeBookEnabledFor4TX-r12=TRUE`
- UE باید زیرباندهای ترجیح داده شده در مجموعه N_j تایی از زیرباندها در هر کدام از J قسمت از پهنای باند را انتخاب کند که در J در جدول ۵۵ داده شده است.
- UE باید یک گزارش نوع ۱ شامل موارد زیر را به ازای هر قسمت پهنای باند در هر فرصت متناظر گزارش‌دهی پیش‌رو گزارش کند:
- مقدار CQI برای کلمه کد صفر که انعکاس دهنده ارسال تنها در زیربند انتخاب شده از یک قسمت پهنای باند معین شده در قدم قبل به‌همراه برچسب L بیتی متناظر زیربند ترجیح داده شده است.

- هنگامی که $RI > 1$ ، یک CQI تفاضلی فضایی پهن باند ۳ بیتی اضافی برای سطح ورنهاد کلمه کد ۱:
- سطح ورنهاد کلمه کد یک، برابر نمایه CQI زیرباند برای کلمه کد صفر منهای نمایه CQI زیرباند برای کلمه کد یک است.
- این مقدار با فرض استفاده از جدیدترین تک ماتریس پیش کدگذاری گزارش شده در تمامی زیر باندها و ارسال بر روی زیرباند انتخاب شده در قسمت کاربردی پهنای باند محاسبه می‌شود.
- نگاشت از مقدار CQI تفاضلی فضایی زیرباند ۳ بیتی به سطح ورنهاد در جدول ۳۶ نشان داده شده است.
- برای حالت‌های ارسال ۴، ۸، ۹ و ۱۰:
- اگر یک UE در حالت ۱۰ ارسال با یک <پردازش CSI با مرجع RI> برای یک پردازش CSI پیکربندی شده باشد و جدیدترین گزارش نوع ۳ برای پردازش CSI رها شده باشد و یک گزارش نوع ۳ برای <پردازش CSI با مرجع RI> در جدیدترین فرصت گزارش‌دهی RI برای پردازش CSI گزارش شده باشد، انتخاب زیرباند و مقادیر CQI برای پردازش CSI مشروط بر آخرین PMI پهن‌باند متناوب برای پردازش CSI و RI متناوب گزارش شده برای <پردازش CSI با مرجع RI> پیکربندی شده در جدیدترین فرصت گزارش‌دهی RI برای پردازش CSI محاسبه می‌شوند؛ در غیر اینصورت، انتخاب زیر باند و مقادیر CQI مشروط بر آخرین PMI و RI پهن‌باند متناوب گزارش شده محاسبه می‌شوند.
- برای سایر حالت‌های ارسال، انتخاب زیرباند و مقادیر CQI مشروط بر آخرین PMI گزارش شده و مرتبه ارسال ۱ محاسبه می‌شوند.
- در زیرقابی که CQI پهن‌باند/دومین PMI برای حالت‌های ارسال ۹ و ۱۰ پیکربندی شده با ۸ درگاه CSI-RS و برای حالت‌های ارسال ۸، ۹ و ۱۰ پیکربندی شده با `alternativeCodeBookEnabledFor4TX-r12=TRUE` گزارش می‌شود:
- یک تک ماتریس پیش کدگذار از زیر مجموعه کتاب کد با فرض ارسال برای مجموعه S زیرباندها انتخاب می‌شود.
- UE باید گزارش نوع ۲ ب را در هر فرصت گزارش‌دهی پیش‌روی مربوطه شامل موارد زیر گزارش دهد:
- یک مقدار CQI پهن‌باند که با فرض استفاده از یک تک ماتریس پیش کدگذار انتخاب شده در تمامی زیرباندها و ارسال بر روی مجموعه S زیرباندها محاسبه شده است.
- دومین PMI پهن‌باند متناظر با تک ماتریس پیش کدگذار انتخاب شده.

- هنگامی که $RI > 1$ ، یک CQI تفاضلی فضایی پهن باند ۳ بیتی اضافی همان گونه که در جدول ۳۶ نشان داده شده است.
- اگر یک UE در حالت ۱۰ ارسال با یک <پردازش CSI با مرجع $RI <$ برای یک پردازش CSI پیکربندی شده باشد و جدیدترین گزارش نوع ۶ برای پردازش CSI آزاد شده باشد، و یک گزارش نوع ۶ برای <پردازش CSI با مرجع $RI <$ با $PTI=0$ در جدیدترین فرصت گزارش دهی RI برای پردازش CSI گزارش شده باشد،
- مقدار دومین PMI پهن باند برای پردازش CSI مشروط بر RI متناوب گزارش شده برای <پردازش CSI با مرجع $RI <$ پیکربندی شده در جدیدترین فرصت از گزارش دهی RI برای پردازش CSI و آخرین اولین PMI پهن باند گزارش شده برای پردازش CSI محاسبه می شود.
- مقدار CQI پهن باند مشروط بر ماتریس پیش کد گذاری انتخاب شده برای پردازش CSI و RI متناوب گزارش شده برای <پردازش CSI با مرجع $RI <$ پیکربندی شده در جدیدترین فرصت گزارش دهی RI برای پردازش CSI محاسبه می شود.
- در غیر این صورت، با آخرین $PTI=0$ گزارش شده،
- مقدار دومین PMI پهن باند مشروط بر آخرین RI متناوب گزارش شده و اولین PMI پهن باند محاسبه می شود. مقدار CQI پهن باند مشروط بر ماتریس پیش کد گذاری و آخرین RI متناوب گزارش شده محاسبه می شوند.
- اگر آخرین اولین PMI گزارش شده با یک فرض RI محاسبه شود که از آخرین RI متناوب گزارش شده متفاوت است، یا در غیبت آخرین گزارش PMI، شرط گذاری مقدار دومین PMI مشخص نشده است.
- در زیرقابی که CQI زیرباند/ دومین PMI برای زیر باند انتخاب شده برای حالت های ارسال ۹ و ۱۰ پیکربندی شده با ۸ درگاه CSI-RS و برای حالت های ارسال ۸، ۹ و ۱۰ پیکربندی شده با $alternativeCodeBookEnabledFor4TX-r12=TRUE$ گزارش می شود:
- UE باید زیرباندهای ترجیح داده شده در مجموعه N_j تایی از زیرباندها در هر کدام از J قسمت از پهنای باند را انتخاب کند که J در جدول ۵۵ داده شده است.
- به ازای هر قسمت پهنای باند در هر فرصت مربوطه پیش روی گزارش دهی، UE باید یک گزارش نوع ۱ الف شامل موارد زیر گزارش کند:
- مقدار CQI برای کلمه کد صفر که بازتاب دهنده ارسال تنها بر روی زیرباند انتخاب شده از یک قسمت پهنای باند مشخص شده در قدم قبل است به همراه بر چسب L بیتی متناظر زیر باند ترجیح داده شده.
- هنگامی که $RI > 1$ ، یک CQI تفاضلی فضایی پهن باند ۳ بیتی اضافی برای سطح ورنهاد کلمه کد صفر

- سطح ورنهاد کلمه کد یک، برابر نمایه CQI زیرباند برای کلمه کد صفر منهای نمایه CQI زیرباند برای کلمه کد یک است.
- این مقدار با فرض استفاده از ماتریس پیش کدگذار متناظر با دومین PMI پهن باند انتخاب شده و جدیدترین اولین PMI گزارش شده و ارسال در زیر باند انتخابی در قسمت کاربردی پهنای باند محاسبه می شود.
- نگاشت از مقدار CQI تفاضلی فضایی زیرباند ۳ بیتی به سطح ورنهاد در جدول ۳۶ نشان داده شده است.
- یک دومین PMI از ماتریس پیش کدگذار ترجیح داده شده از زیر مجموعه کتاب کد با فرض ارسال تنها بر روی زیرباند قسمت کاربردی پهنای باند معین شده در قسمت قبل.
- اگر یک UE در حالت ۱۰ ارسال با یک <پردازش CSI با مرجع RI> برای یک پردازش CSI پیکربندی شده باشد و جدیدترین گزارش نوع ۶ برای پردازش CSI رها شده باشد و یک گزارش نوع ۶ برای <پردازش CSI با مرجع RI> با $PTI=1$ در جدیدترین فرصت گزارش دهی RI برای پردازش CSI گزارش شده باشد،
- مقادیر دومین PMI زیرباند برای پردازش CSI مشروط بر RI متناوب گزارش شده برای <پردازش CSI با مرجع RI> پیکربندی شده در جدیدترین فرصت از گزارش دهی RI برای پردازش CSI و آخرین اولین PMI پهن باند گزارش شده برای پردازش CSI محاسبه می شود.
- انتخاب زیر باند و مقادیر CQI مشروط بر ماتریس پیش کدگذاری انتخاب شده برای پردازش CSI و RI متناوب گزارش شده برای <پردازش CSI با مرجع RI> پیکربندی شده در جدیدترین فرصت گزارش دهی برای پردازش CSI محاسبه می شود.
- در غیر اینصورت، با آخرین $PTI=1$ گزارش شده،
- مقادیر دومین PMI پهن باند مشروط بر آخرین RI متناوب گزارش شده و اولین PMI پهن باند محاسبه می شوند.
- انتخاب زیرباند و مقادیر CQI مشروط بر ماتریس پیش کدگذاری انتخاب شده و آخرین RI متناوب گزارش شده محاسبه می شوند.
- اگر آخرین اولین PMI گزارش شده با یک فرض RI محاسبه شود که از آخرین RI متناوب گزارش شده متفاوت است، یا در غیبت اولین گزارش PMI، شرط گذاری مقدار دومین PMI مشخص نشده است.

جدول ۵۵- اندازه زیرباند (k) و قسمت‌های پهنای باند (J) در برابر پهنای باند سامانه پیوند فروسو

قسمت‌های پهنای باند (J)	اندازه زیرباند k (RB)	پهنای باند سامانه N_{RB}^{DL}
NA	NA	6 – 7
1	4	8 – 10
2	4	11 – 26
3	6	27 – 63
4	8	64 – 110

اگر پارامتر *ttiBundling* فراهم شده توسط لایه‌های بالاتر برابر *TRUE* قرار داده شود و اگر یک UL-SCH در عملیات خدمات‌دهی درهم زیرقاب با یک فرصت گزارش‌دهی CSI تصادم کند، آنگاه UE باید گزارش CSI متناوب یک نوع گزارش‌دهی PUCCH در آن زیرقاب را آزاد کند و نباید بار مفید گزارش CSI متناوب در ارسال PUCCH در آن زیرقاب را همتافت کند. انتظار نیست هنگامی که خدمات‌دهی درهم زیرقاب UL-SCH پیکربندی شده باشد، یک UE با ارسال PUSCH و PUCCH همزمان پیکربندی شود.

جدول ۵۶- اندازه بار مفید نوع گزارش‌دهی PUCCH به ازای حالت گزارش‌دهی PUCCH و وضعیت حالت

حالت‌های گزارش‌دهی PUCCH				وضعیت حالت	مطلب گزارش داده شده	نوع گزارش‌دهی PUCCH
حالت ۰-۲ (bits/BP*)	حالت ۰-۱ (bits/BP*)	حالت ۱-۲ (bits/BP*)	حالت ۱-۱ (bits/BP*)			
4+L	NA	4+L	NA	RI=1	CQI	1
4+L	NA	7+L	NA	RI>1	زیرباند	
NA	NA	8+L	NA	۸ درگاه آنتن RI=1	CQI زیرباند/ دومین PMI	۱ الف
NA	NA	9+L	NA	۸ درگاه آنتن 1<RI<5		
NA	NA	7+L	NA	۸ درگاه آنتن RI>4		
NA	NA	8+L	NA	۴ درگاه آنتن RI=1		
NA	NA	9+L	NA	۴ درگاه آنتن 1<RI≤4		

جدول ۵۶- ادامه

NA	NA	6	6	۲ درگاه آنتن $RI=1$	PMI /CQI پهن باند	2
NA	NA	8	8	۴ درگاه آنتن $RI=1$		
NA	NA	8	8	۲ درگاه آنتن $RI>1$		
NA	NA	11	11	۴ درگاه آنتن $RI>1$		
NA	NA	4	NA	۸ درگاه آنتن $RI<3$	اولین PMI پهن باند	۲ الف
NA	NA	2	NA	۸ درگاه آنتن $2<RI<8$		
NA	NA	0	NA	۸ درگاه آنتن $RI=8$		
NA	NA	4	NA	۴ درگاه آنتن $1\leq RI\leq 2$		
NA	NA	NA	NA	۴ درگاه آنتن $2\leq RI\leq 4$		
NA	NA	8	8	۸ درگاه آنتن $RI=1$	CQI پهن باند/ دومین PMI	۲ ب
NA	NA	11	11	۸ درگاه آنتن $1<RI<4$		
NA	NA	10	10	۸ درگاه آنتن $RI=4$		
NA	NA	7	7	۸ درگاه آنتن $RI>4$		
NA	NA	8	8	۴ درگاه آنتن $RI=1$		
NA	NA	11	11	۴ درگاه آنتن $1<RI\leq 4$		
NA	NA	NA	8	۸ درگاه آنتن $RI=1$	CQI پهن باند/ اولین PMI	۲ پ
NA	NA	NA	11	۸ درگاه آنتن $1<RI\leq 4$		
NA	NA	NA	9	۸ درگاه آنتن $4<RI\leq 7$		
NA	NA	NA	7	۸ درگاه آنتن $RI=8$		
NA	NA	NA	8	۴ درگاه آنتن $RI=1$		
NA	NA	NA	11	۴ درگاه آنتن $1<RI\leq 4$		
1	1	1	1	۴/۲ درگاه آنتن، همافنگری فضایی ۲ لایه‌ای	RI	۳
NA	NA	NA	1	۸ درگاه آنتن، همافنگری فضایی ۲ لایه‌ای		
2	2	2	2	۴ درگاه آنتن، همافنگری فضایی ۴ لایه‌ای		
NA	NA	NA	2	۸ درگاه آنتن، همافنگری فضایی ۴ لایه‌ای		
NA	NA	NA	3	همافنگری فضایی ۸ لایه‌ای		
4	4	NA	NA	$RI=1$ و $RI>1$	CQI پهن باند	۴

جدول ۵۶- ادامه

۵	RI / اولین PMI	۸ درگاه آنتن، همتافتگری فضایی ۲ لایه‌ای	4	NA	NA	NA
		۸ درگاه آنتن، همتافتگری فضایی ۴ یا ۸ لایه‌ای	5			
		۴ درگاه آنتن، همتافتگری فضایی ۲ لایه‌ای	4			
		۴ درگاه آنتن، همتافتگری فضایی ۴ لایه‌ای	5			
۶	PTI / RI	۸ درگاه آنتن، همتافتگری فضایی ۲ لایه‌ای	NA	2	NA	NA
		۸ درگاه آنتن، همتافتگری فضایی ۴ لایه‌ای	NA	3	NA	NA
		۸ درگاه آنتن، همتافتگری فضایی ۸ لایه‌ای	NA	4	NA	NA
		۴ درگاه آنتن، همتافتگری فضایی ۲ لایه‌ای	NA	2	NA	NA
		۴ درگاه آنتن، همتافتگری فضایی ۴ لایه‌ای	NA	3	NA	NA
یادآوری - برای نوع گزارش‌دهی CQI پهن‌بند، اندازه بار مفید عنوان شده به تمامی پهنای باند اعمال می‌شود						

۷-۲-۳ تعریف نشان‌گر کیفیت مجرا (CQI)

نمایه‌های CQI و تفاسیر آنها در جدول ۵۸ برای گزارش‌دهی CQI بر مبنای QPSK، 16QAM و 64QAM داده شده‌اند. نمایه‌های CQI و تفاسیر آنها در جدول ۵۹ برای گزارش‌دهی CQI بر مبنای QPSK، 16QAM، 64QAM و 256QAM داده شده‌اند.

بر اساس یک وقفه مشاهده بدون محدودیت در زمان و بسامد، UE باید برای هر مقدار CQI گزارش داده شده در زیرقاب n پیوند فراسو، بزرگترین نمایه CQI بین ۱ تا ۱۵ در جدول ۵۸ یا جدول ۵۹ که شرط زیر را برآورده می‌کنند، یا نمایه صفر CQI را اگر نمایه یک CQI شرط زیر را برآورده نمی‌کند استخراج کند:

- یک بستک حمل PDSCH با یک ترکیب از نماواره مدوله‌سازی و اندازه بستک حمل متناظر با مقدار CQI و اشغال‌کننده یک گروه از بستک‌های منبع فیزیکی پیوند فراسو که منبع مرجع CSI نامیده می‌شوند که می‌توان آنها را با یک احتمال خطای بستک حامل دریافت کرد که از ۰/۱ فراتر نمی‌رود.

اگر مجموعه زیرقاب‌های $C_{CSI,0}$ و $C_{CSI,1}$ توسط لایه‌های بالاتر پیکربندی شده‌اند، هر منبع مرجع CSI به $C_{CSI,0}$ یا $C_{CSI,1}$ و نه به هر دو تعلق دارد. هنگامی که مجموعه زیرقاب‌های $C_{CSI,0}$ و $C_{CSI,1}$ توسط لایه‌های بالاتر پیکربندی شده‌اند، انتظار نیست که یک UE یک فعال‌سازی را دریافت کند که برای آن منبع مرجع

CSI در زیرقابی است که به هیچکدام از دو مجموعه زیرقاب تعلق ندارد. برای یک UE در حالت ارسال ۱۰ و گزارش‌دهی CSI متناوب، مجموعه زیرقاب CSI برای منبع مرجع CSI توسط لایه‌های بالاتر برای هر پردازش CSI پیکربندی می‌شود.

برای یک UE در حالت ارسال ۹ هنگامی که پارامتر *pmi-RI-Report* توسط لایه‌های بالاتر پیکربندی شده است، UE باید اندازه‌گیری‌های مجرا برای محاسبه مقدار CQI گزارش شده در زیرقاب n پیوند فراسو را تنها بر مبنای سیگنال‌های مرجع CSI یا استخراج کند که این سیگنال‌ها به اختصار CSI-RS نامیده می‌شوند و در مرجع [3] تعریف شده‌اند و UE برای آنها بگونه‌ای پیکربندی شده است که برای CSI-RS توان غیر صفر فرض کند. برای یک UE در حالت ارسال ۹، هنگامی که پارامتر *pmi-RI-Report* توسط لایه‌های بالاتر پیکربندی نشده است یا در حالت‌های ارسال ۱-۸، UE باید اندازه‌گیری‌های مجرا برای محاسبه CQI را بر مبنای CRS استخراج کند.

برای یک UE در حالت ارسال ۱۰، UE باید اندازه‌گیری‌های مجرا برای محاسبه مقدار CQI گزارش شده در زیرقاب n پیوند فراسو و متناظر با یک پردازش CSI را تنها بر مبنای CSI-RS توان غیر- صفر (تعریف شده در مرجع [3]) در یک منبع CSI-RS پیکربندی شده مرتبط با پردازش CSI استخراج کند. برای یک UE در حالت ارسال ۱۰، UE باید اندازه‌گیری‌های تداخل برای محاسبه مقدار CQI گزارش شده در زیرقاب n پیوند فراسو و متناظر با یک پردازش CSI را تنها بر مبنای منبع CSI-RS مرتبط با پردازش CSI محاسبه کند. اگر UE در حالت ارسال ۱۰ توسط لایه‌های بالاتر برای مجموعه زیرقاب‌های $C_{CSI,0}$ و $C_{CSI,1}$ برای پردازش CSI پیکربندی شده است، منبع CSI-IM پیکربندی شده در یک زیرمجموعه زیرقاب متعلق به منبع مرجع CSI برای استخراج اندازه‌گیری تداخل استفاده می‌شود. برای یک UE پیکربندی شده با پارامتر *EIMA-MainConfigServCell-r12* برای یک سلول خدمات دهنده، می‌توان منبع (منابع) CSI-IM تنها در زیرقاب(های) پیوند فراسو از یک قاب رادیویی که توسط پیکربندی UL /DL از سلول خدمات دهنده نشان داده شده‌اند را برای استخراج اندازه‌گیری تداخل برای سلول‌های خدمات دهنده مورد استفاده قرار داد.

یک ترکیبی از نماواره مدوله سازی و اندازه بستک ارسال متناظر با یک نمایه CQI است اگر:

- بتوان ترکیب را برای ارسال در PDSCH در منبع مرجع CSI بر مبنای جدول اندازه بستک ارسال مرتبط سیگنال‌دهی کرد، و

- نماواره مدوله سازی توسط نمایه CQI نشان داده شده باشد، و

- ترکیب اندازه بستک حمل و نماواره مدوله سازی هنگامی که به منبع مرجع اعمال می‌شود نرخ کد موثر مجرا را نتیجه دهد که نزدیک‌ترین مقدار ممکن به نرخ کد اعلان شده توسط نمایه CQI است. اگر بیش از یک ترکیب از اندازه بستک حمل و نماواره مدوله سازی یک نرخ کد موثر مجرا که به یک اندازه به نرخ کد نشان داده شده توسط نمایه CQI نزدیک است را نتیجه دهند، تنها ترکیب با کوچکترین اندازه بستک حمل از این نوع مناسب است.

منبع مرجع CSI برای یک سلول خدمات دهنده به صورت زیر تعریف شده است:

- در حوزه بسامد، منبع مرجع CSI توسط گروه بستک‌های منبع فیزیکی پیوند فروسو متناظر با باندی تعریف می‌شود که به آن مقدار CQI استخراج شده مرتبط است.
- در حوزه زمان:
- برای یک UE پیکربندی شده در حالت ارسال ۱-۹ یا حالت ارسال ۱۰ با یک پردازش CSI پیکربندی شده برای سلول خدمات دهنده، منبع مرجع CSI توسط یک پیوند فروسو تنها با یک تک زیرقاب پیوند فروسو یا زیرقاب خاص $n - n_{CQI_ref}$ تعریف می‌شود:
- که در آن برای گزارش‌دهی CSI متناوب، n_{CQI_ref} کوچکترین مقدار بزرگتر یا مساوی ۴ است بنحوی که این مقدار متناظر با یک پیوند فروسوی معتبر یا زیرقاب خاص معتبر باشد؛
- که در آن برای گزارش‌دهی CSI غیر متناوب، اگر UE با پارامتر لایه بالاتر *csi-SubframePatternConfig-r12* پیکربندی نشده است:
- n_{CQI_ref} بگونه‌ای است که منبع مرجع در پیوند فروسو معتبر یا زیرقاب خاص معتبر یکسانی با درخواست CSI متناظر در یک قالب DCI پیوند فراسو است.
- n_{CQI_ref} برابر ۴ است و زیرقاب n_{CQI_ref} متناظر با یک پیوند فروسوی معتبر یا زیرقاب خاص معتبر است که در آن n_{CQI_ref} بعد از زیرقاب با درخواست CSI متناظر در یک اعطای پاسخ دسترسی تصادفی دریافت شده است.
- که در آن برای گزارش‌دهی CSI غیر متناوب و UE پیکربندی شده با پارامتر لایه بالاتر *csi-SubframePatternConfig-r12*:
- برای UE پیکربندی شده در حالت‌های ارسال ۱-۹:
- n_{CQI_ref} کوچکترین مقدار بزرگتر یا مساوی ۴ است و زیرقاب $n - n_{CQI_ref}$ متناظر با یک پیوند فروسوی معتبر یا یک زیرقاب خاص معتبر است، که در آن زیرقاب $n - n_{CQI_ref}$ در زیرقابی با درخواست CSI متناظر در یک قالب DCI پیوند فراسو یا بعد از زیرقابی با درخواست CSI متناظر در یک قالب DCI پیوند فراسو دریافت شده است؛
- n_{CQI_ref} کوچکترین مقدار بزرگتر یا مساوی ۴ است و زیرقاب $n - n_{CQI_ref}$ متناظر با یک پیوند فروسوی معتبر یا یک زیرقاب خاص معتبر متناظر است، که در آن $n - n_{CQI_ref}$ بعد از زیرقاب با درخواست CSI متناظر در یک اعطای پاسخ دسترسی تصادفی دریافت شده است؛
- اگر هیچ مقدار معتبری برای n_{CQI_ref} بر مبنای تمهیدات بالا وجود ندارد، آنگاه n_{CQI_ref} کوچکترین مقداری است که به ازای آن منبع مرجع در یک پیوند فروسو معتبر یا در زیرقاب خاص $n - n_{CQI_ref}$ معتبر قبل از زیرقاب با درخواست CSI متناظر معتبر است، که در آن زیرقاب $n - n_{CQI_ref}$ کوچکترین

پیوند فروسوی نمایه شده معتبر یا زیرقاب خاص معتبر در یک قاب رادیویی است؛

- برای UE پیکربندی شده در حالت ارسال ۱۰:
 - n_{CQI_ref} کوچکترین مقدار بزرگتر یا مساوی ۴ است بنحوی که این مقدار متناظر با یک پیوند فروسو معتبر یا یک زیرقاب خاص معتبر و درخواست CSI متناظر در یک قالب DCI پیوند فراسو می‌باشد؛
 - n_{CQI_ref} کوچکترین مقدار بزرگتر یا مساوی ۴ است و زیرقاب $n-n_{CQI_ref}$ متناظر با یک پیوند فروسوی معتبر یا یک زیرقاب خاص معتبر متناظر است که در آن زیرقاب $n-n_{CQI_ref}$ بعد از زیرقاب با درخواست CSI متناظر در یک اعطای پاسخ دسترسی تصادفی دریافت شده می‌باشد؛
- برای یک UE که در حالت ارسال ۱۰ با چندین پردازش CSI پیکربندی شده برای سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد، منبع مرجع CSI برای یک پردازش CSI داده شده توسط یک تک پیوند فروسو یا زیرقاب خاص $n-n_{CQI_ref}$ تعریف می‌شود،
 - که در آن برای سلول خدمات دهنده FFD و گزارش‌دهی متناوب یا غیر متناوب CSI، n_{CQI_ref} کوچکترین مقدار بزرگتر یا مساوی ۵ است بنحوی که این مقدار متناظر با یک مقدار معتبر پیوند فروسو یا زیرقاب خاص معتبر است و برای گزارش‌دهی CSI غیر متناوب، درخواست CSI متناظر در یک قالب DCI پیوند فراسو باشد؛
 - که در آن برای سلول خدمات دهنده FFD و گزارش‌دهی غیر متناوب CSI، n_{CQI_ref} مساوی ۵ است و زیرقاب $n-n_{CQI_ref}$ متناظر با یک پیوند فروسوی معتبر یا زیرقاب خاص معتبر می‌باشد، که در آن زیرقاب $n-n_{CQI_ref}$ بعد از زیرقاب با درخواست CSI متناظر در یک اعطای پاسخ درخواست تصادفی دریافت می‌شود.
- که در آن برای سلول خدمات دهنده TDD و ۲ یا ۳ پردازش CSI پیکربندی شده و گزارش‌دهی متناوب یا غیر متناوب CSI، n_{CQI_ref} کوچکترین مقدار بزرگتر یا مساوی ۴ است بنحوی که این مقدار متناظر با یک مقدار معتبر پیوند فروسو یا زیرقاب خاص معتبر است و برای گزارش‌دهی CSI غیر متناوب، درخواست CSI متناظر در یک قالب DCI پیوند فراسو باشد؛
- که در آن برای سلول خدمات دهنده TDD و ۲ یا ۳ پردازش CSI پیکربندی شده و گزارش‌دهی غیر متناوب CSI، n_{CQI_ref} مساوی ۴ است و زیرقاب $n-n_{CQI_ref}$ متناظر با یک مقدار معتبر پیوند فروسو یا زیرقاب خاص معتبر است که در آن زیرقاب $n-n_{CQI_ref}$ بعد از زیرقاب با درخواست CSI متناظر در یک اعطای پاسخ درخواست تصادفی دریافت می‌شود.
- که در آن برای سلول خدمات دهنده TDD و ۴ پردازش CSI پیکربندی شده و گزارش‌دهی متناوب یا غیر متناوب CSI، n_{CQI_ref} کوچکترین مقدار بزرگتر یا مساوی

۵ است بنحوی که این مقدار متناظر با یک مقدار معتبر پیوند فروسو یا زیرقاب خاص معتبر است و برای گزارش‌دهی CSI غیر متناوب، درخواست CSI متناظر در یک قالب DCI پیوند فراسو باشد؛

- که در آن برای سلول خدمات دهنده TDD و ۴ پردازش CSI پیکربندی شده و گزارش‌دهی غیر متناوب CSI، n_{CQI_ref} مساوی ۵ است و زیرقاب $n-n_{CQI_ref}$ متناظر با یک مقدار معتبر پیوند فروسو یا زیرقاب خاص معتبر است که در آن زیرقاب $n-n_{CQI_ref}$ بعد از زیرقاب با درخواست CSI متناظر در یک اعطای پاسخ درخواست تصادفی دریافت می‌شود.

در موارد زیر، یک زیرقاب در یک سلول خدمات دهنده باید بعنوان یک پیوند فروسوی معتبر یا یک زیرقاب خاص معتبر در نظر گرفته شود:

- بعنوان یک زیرقاب پیوند فروسو یا یک زیرقاب خاص برای آن UE پیکربندی شده باشد، و
- در صورتی که چندین سلول با پیکربندی‌های پیوند فروسو - پیوند فراسوی متفاوت جمع شده‌اند و UE قادر به دریافت همزمان و ارسال در سلول‌های جمع شده نمی‌باشد، زیرقاب در سلول اولیه، یک زیرقاب پیوند فروسو یا یک زیرقاب خاص با طول DwPTS بیش از $7680 \times T_s$ باشد، و
- مگر برای حالت ارسال ۹ یا ۱۰، زیرقاب، یک زیرقاب MBSFN نباشد، و
- شامل فیلد DwPTS در حالتی که طول DwPTS برابر $7680 \times T_s$ یا کمتر است نباشد، و
- در شکاف اندازه‌گیری پیکربندی شده برای UE قرار نمی‌گیرد، و
- برای گزارش‌دهی CSI متناوب و هنگامی که UE با مجموعه زیرقاب‌های CSI پیکربندی شده باشد، زیرقاب یک عنصر مجموعه زیرقاب CSI پیوند شده به گزارش CSI متناوب باشد، و
- برای یک UE پیکربندی شده در حالت ارسال ۱۰ با چندین پردازش CSI پیکربندی شده، و گزارش‌دهی CSI غیر متناوب برای پردازش CSI، زیرقاب یک عنصر مجموعه زیرقاب CSI پیوند شده به پیوند فروسو یا زیرقاب خاص با درخواست CSI متناظر در یک قالب DCI فراسو باشد، هنگامی که UE با مجموعه(های) زیرقاب CSI برای پردازش CSI پیکربندی و UE با پارامتر لایه بالاتر *csi-SubframePatternConfig-r12* پیکربندی نشده باشد،
- برای یک UE پیکربندی شده در حالت ارسال ۱-۹ و گزارش‌دهی CSI غیر متناوب، زیرقاب، یک عنصر مجموعه زیرقاب CSI مرتبط با درخواست CSI متناظر در یک قالب DCI پیوند فراسو باشد، هنگامی که UE با مجموعه زیرقاب‌های CSI توسط پارامتر لایه بالاتر *csi-SubframePatternConfig-r12* پیکربندی شده باشد، و
- برای یک UE پیکربندی شده در حالت ارسال ۱۰ و گزارش‌دهی غیر متناوب CSI برای پردازش CSI، زیرقاب یک عنصر از مجموعه زیرقاب‌های مرتبط با درخواست CSI متناظر در یک قالب DCI پیوند فراسو باشد، هنگامی که UE با مجموعه زیرقاب‌های CSI توسط پارامتر لایه بالاتر *csi-SubframePatternConfig-r12* برای پردازش CSI پیکربندی شده باشد.

اگر هیچ پیوند فروسوی معتبر یا زیرقاب خاص معتبری برای منبع مرجع CSI در سلول خدمات دهنده وجود ندارد، گزارش دهی CSI برای سلول خدمات دهنده در زیرقاب n پیوند فراسو حذف می‌شود. درحوزه لایه‌ها، منبع مرجع CSI توسط هر RI و PMI که با آن CQI مشروط شده است تعریف می‌شود. در منبع مرجع CSI و همچنین اگر PMI و RI پیکربندی شده‌اند، UE باید موارد زیر را به منظور استخراج نمایه CQI فرض کند:

- اولین ۳ نماد OFDM توسط سیگنال‌دهی واپایش اشغال شده‌اند
- هیچ عنصر منبع توسط سیگنال‌های همزمان‌سازی اولیه، ثانویه، PBCH یا EPDCCH استفاده نشده است
- طول CP زیرقاب‌های غیر MBSFN
- نسخه صفر افزودگی
- اگر CSI-RS برای اندازه‌گیری مجرا استفاده شده است، نسبت PDSCH EPRE به CSI-RS EPRE همان‌گونه می‌باشد که در زیربند ۷-۲-۵ داده شده است.
- برای گزارش دهی CSI حالت ارسال ۹:
- CRS RE ها همانند زیرقاب‌های غیر MBSFN می‌باشد
- اگر UE برای گزارش دهی PMI /RI پیکربندی شده باشد، اگر بیش از یک درگاه CSI-RS پیکربندی شده باشد، بالاسری سیگنال مرجع منبع مختص UE با جدیدترین مرتبه گزارش شده و با ارسال مرتبه ۱ اگر تنها یک درگاه CSI-RS پیکربندی شده باشد همراه می‌باشد؛ و سیگنال‌های PDSCH در درگاه‌های آنتن $\{7 \dots 6 + v\}$ برای v لایه، سیگنال‌های معادل با نمادهای متناظر ارسال شده در درگاه‌های آنتن $\{15 \dots 14 + P\}$ را نتیجه خواهند داد همان‌گونه که توسط رابطه
$$\begin{bmatrix} y^{(15)}(i) \\ \vdots \\ y^{(14+P)}(i) \end{bmatrix} = W(i) \begin{bmatrix} x^{(0)}(i) \\ \vdots \\ x^{(v-1)}(i) \end{bmatrix}$$
 می‌شود، که در آن $x(i) = [x^{(0)}(i) \dots x^{(v-1)}(i)]^T$ یک بردار از نمادها از نگاشت لایه‌ای در زیربند ۶-۳-۳-۲ از مرجع [3] است، $P \in \{1, 2, 4, 8\}$ تعداد درگاه‌های CSI-RS پیکربندی شده می‌باشد و اگر تنها یک درگاه CSI-RS پیکربندی شده باشد، $W(i) = 1$ است، در غیر اینصورت $W(i)$ ماتریس پیش‌گذار متناظر با PMI گزارش شده قابل اعمال به $x(i)$ است. سیگنال‌های متناظر PDSCH متناظر ارسال شده در درگاه‌های آنتن $\{15 \dots 14 + P\}$ یک نسبت EPRE به CSI-RS EPRE برابر با نسبت داده شده در زیربند ۷-۲-۵ خواهند داشت.

- برای گزارش دهی CSI حالت ارسال ۱۰، اگر یک پردازش CSI بدون گزارش دهی PMI /RI پیکربندی شده باشد:
- اگر تعداد درگاه‌های آنتن مرتبط با منبع CSI-RS برابر یک است، یک ارسال PDSCH بر روی تک درگاه آنتن خواهد بود که درگاه ۷ می‌باشد. مجرا در درگاه $\{7\}$ آنتن از مجرا در

- درگاه {۱۵} آنتن منبع CSI-RS مرتبط استنتاج می‌شود.
- CRS RE ها مشابه زیرقاب‌های غیر MBSFN هستند. فرض می‌شود بالاسری CRS ها مشابه بالاسری CRS های متناظر با تعداد درگاه‌های آنتن CRS سلول خدمات دهنده است؛
 - بالاسری سیگنال مرجع مختص UE برابر دوازده RE به ازای جفت PRB است.
 - در غیر اینصورت:
 - اگر تعداد درگاه‌های آنتن منبع CSI-RS مرتبط برابر ۲ است، نماواره ارسال PDSCH، نماواره تنوع ارسال تعریف شده در زیربند ۷-۲-۱ را برای درگاه‌های آنتن {۰،۱} اختیار می‌کند، مگر اینکه مجراهای درگاه‌های آنتن {۰،۱} از مجراهای درگاه‌های آنتن {۱۵،۱۶} از منابع CSI مرتبط متناظر استنتاج شوند.
 - اگر تعداد درگاه‌های آنتن منبع CSI-RS مرتبط برابر ۴ است، نماواره ارسال PDSCH، نماواره تنوع ارسال تعریف شده در زیربند ۷-۲-۱ را برای درگاه‌های آنتن {۰،۱،۲،۳} اختیار می‌کند، مگر اینکه مجراها در درگاه‌های آنتن {۰،۱،۲،۳} از مجراها در درگاه‌های آنتن {۱۵،۱۶،۱۷،۱۸} از منبع CSI مرتبط متناظر استنتاج شوند.
 - انتظار نیست که UE با بیش از ۴ درگاه آنتن برای منبع CSI-RS مرتبط با پردازش CSI پیکربندی شده بدون گزارش‌دهی PMI /RI پیکربندی شود.
 - بالاسری CRS RE ها، تعداد درگاه آنتن یکسانی با تعداد درگاه آنتن منبع CSI-RS مرتبط اختیار می‌کنند.
 - بالاسری سیگنال‌های مرجع مختص UE برابر صفر است.
 - برای گزارش‌دهی CSI حالت ارسال ۱۰، اگر یک پردازش CSI با گزارش‌دهی PMI /RI پیکربندی شده باشد:
 - CRS RE ها همانند زیرقاب‌های غیر MBSFN هستند. فرض می‌شود بالاسری CRS ها مشابه بالاسری CRS متناظر با تعداد درگاه‌های آنتن CRS سلول خدمات دهنده است.
 - اگر بیش از یک درگاه CSI-RS پیکربندی شده باشد، بالاسری سیگنال مرجع مختص UE با جدیدترین مرتبه گزارش شده برای پردازش CSI و اگر تنها یک درگاه CSI-RS پیکربندی شده باشد با مرتبه ۱ ارسال همراه است؛ و سیگنال‌های PDSCH در درگاه‌های آنتن $\{6 + v \dots 7\}$ برای v لایه، سیگنال‌های معادل با نمادهای متناظر ارسال شده در درگاه‌های آنتن $\{14 + P \dots 15\}$ را همان‌گونه نتیجه خواهند داد که توسط

$$x(i) = \text{آن} \quad \begin{bmatrix} y^{(15)}(i) \\ \vdots \\ y^{(14+P)}(i) \end{bmatrix} = W(i) \begin{bmatrix} x^{(0)}(i) \\ \vdots \\ x^{(v-1)}(i) \end{bmatrix}$$
 داده می‌شود، که در آن

$$[x^{(0)}(i) \dots x^{(v-1)}(i)]^T$$
 یک بردار از نمادها از نگاشت لایه‌ای در زیربند ۶-۳-۳-۲ از مرجع [3] است، $P \in \{1,2,4,8\}$ تعداد درگاه‌های آنتن منبع

CSI-RS مرتبط است و اگر $P = 1$ ، $W(i)$ برابر 1 می‌باشد، در غیر اینصورت $W(i)$ ماتریس پیش‌کد گذاری متناظر با PMI گزارش شده است که قابل اعمال به $x(i)$ می‌باشد. سیگنال‌های PDSCH متناظر ارسال شده در درگاه‌های آنتن $\{15 \dots 14 + P\}$ نسبت EPRE به CSI-RS EPRE برابر با نسبت داده شده در زیربند ۵-۲-۷ را دارند.

- با فرض عدم وجود RE تخصیص یافته برای CSI-RS و CSI-RS توان صفر
 - با فرض عدم وجود RE تخصیص یافته برای PRSها
 - نماواره ارسال PDSCH بسته به حالت ارسالی که در حال حاضر برای UE پیکربندی شده است در جدول ۵۷ داده می‌شود (که ممکن است حالت پیش فرض باشد).
 - اگر CRS برای اندازه‌گیری مجرا استفاده شده است، نسبت PDSCH EPRE به RS EPRE مختص سلول همان‌گونه اتخاذ می‌شود که در زیربند ۵-۲ داده شده است، به استثنای ρ_A که فرض می‌شود که به صورت زیر است:
 - اگر UE با حالت ارسال ۲ با ۴ درگاه آنتن مختص سلول یا با حالت ارسال ۳ با ۴ درگاه آنتن مختص سلول پیکربندی شده است و RI مرتبط نیز برابر یک می‌باشد، برای هر نماواره مدوله سازی $\rho_A = P_A + \Delta_{offset} + 10 \log_{10}(2)$ [dB].
 - در غیر اینصورت، برای هر نماواره مدوله سازی و هر تعداد از لایه‌ها $\rho_A = P_A + \Delta_{offset}$ [dB]
- جابجایی Δ_{offset} توسط پارامتر $nomPDSCH-RS-EPRE-Offset$ داده می‌شود که توسط سیگنال‌دهی لایه‌های بالاتر پیکربندی شده است.

جدول ۵۷- نماواره ارسال PDSCH مفروض برای منبع مرجع CSI

حالت ارسال	نماواره ارسال PDSCH
۱	درگاه تک آنتن، درگاه صفر
۲	تنوع ارسال
۳	تنوع ارسال اگر نشان‌گر مرتبه مرتبط برابر ۱ است، در غیر اینصورت CDD با تاخیر بالا
۴	همتافگری فضایی حلقه بسته
۵	MIMO چند کاربره
۶	همتافگری فضایی حلقه بسته با یک تک لایه ارسال
۷	اگر تعداد درگاه‌های آنتن PBCH یک است، درگاه تک آنتن، درگاه صفر؛ در غیر اینصورت تنوع ارسال
۸	اگر UE بدون گزارش‌دهی PMI/RI پیکربندی شده باشد: اگر تعداد درگاه‌های آنتن PBCH یک است، درگاه تک آنتن، درگاه صفر؛ در غیر اینصورت، تنوع ارسال اگر UE با گزارش‌دهی PMI/RI پیکربندی شده باشد: همتافگری فضایی حلقه بسته
۹	اگر UE بدون گزارش‌دهی PMI/RI پیکربندی شده باشد: اگر تعداد درگاه‌های آنتن PBCH یک است، درگاه تک آنتن، درگاه صفر؛ در غیر اینصورت، تنوع ارسال اگر UE با گزارش‌دهی PMI/RI پیکربندی شده باشد: اگر تعداد درگاه‌های CSI-RS یک است، درگاه تک آنتن، درگاه ۷؛ در غیر اینصورت تا سقف ۸ لایه ارسال، درگاه‌های ۷-۱۴ (به زیربند ۷-۱-۵-ب رجوع شود)
۱۰	اگر یک پردازش CSI متعلق به UE بدون گزارش‌دهی PMI/RI پیکربندی شده باشد: اگر تعداد درگاه‌های CSI-RS برابر یک است، درگاه تک آنتن، درگاه ۷؛ در غیر اینصورت تنوع ارسال اگر یک پردازش CSI متعلق به UE با گزارش‌دهی PMI/RI پیکربندی شده باشد: اگر تعداد درگاه‌های CSI-RS یک است، درگاه تک آنتن، درگاه ۷؛ در غیر اینصورت تا سقف ۸ لایه ارسال، درگاه‌های ۷-۱۴ (به زیربند ۷-۱-۵-ب رجوع شود)

جدول ۵۸- جدول CQI چهار بیتی

نمایه CQI	مدوله سازی	نرخ کد $\times 1024$	بازده
0	خارج از برد		
1	QPSK	78	0.1523
2	QPSK	120	0.2344
3	QPSK	193	0.3770
4	QPSK	308	0.6016
5	QPSK	449	0.8770
6	QPSK	602	1.1758
7	16QAM	378	1.4766
8	16QAM	490	1.9141
9	16QAM	616	2.4063
10	64QAM	466	2.7305
11	64QAM	567	3.3223
12	64QAM	666	3.9023
13	64QAM	772	4.5234
14	64QAM	873	5.1152
15	64QAM	948	5.5547

جدول ۵۹- جدول دو برای CQI چهار بیتی

نمایه CQI	مدوله سازی	نرخ کد $\times 1024$	بازده
0	خارج از گستره		
1	QPSK	78	0.1523
2	QPSK	193	0.3770
3	QPSK	449	0.8770
4	16QAM	378	1.4766
5	16QAM	490	1.9141
6	16QAM	616	2.4063
7	64QAM	466	2.7305
8	64QAM	567	3.3223
9	64QAM	666	3.9023
10	64QAM	772	4.5234
11	64QAM	873	5.1152
12	256QAM	711	5.5547
13	256QAM	797	6.2266
14	256QAM	885	6.9141
15	256QAM	948	7.4063

۷-۲-۴ تعریف نشان گر ماتریس پیش کد گذاری (PMI)

برای حالت های ارسال ۴، ۵ و ۶، بازخورد پیش کد گذاری برای پیش کد گذاری بر طبق کتاب کد وابسته به مجرا استفاده می شود و به نشان گر ماتریس پیش کد گذاری گزارش شده UE (PMI) بستگی دارد. برای

حالت ارسال ۸، اگر با گزارش‌دهی PMI/RI پیکربندی شده باشد، UE باید PMI را گزارش دهد. برای حالت‌های ارسال ۹ و ۱۰ اگر با گزارش‌دهی PMI/RI پیکربندی شده باشد و تعداد درگاه‌های CSI-RS بیش از یک ۱ است، UE باید PMI را گزارش دهد. یک UE باید PMI را بر مبنای حالت‌های بازخورد شرح داده شده در بندهای ۷-۲-۱ و ۷-۲-۲ گزارش دهد. برای سایر حالت‌ها، گزارش‌دهی PMI پشتیبانی نمی‌شود. برای دو درگاه آنتن، هر مقدار PMI با یک نمایه کتاب کد داده شده در جدول ۶-۳-۲-۴-۳-۱ از مرجع [3] به صورت زیر متناظر است:

- برای دو درگاه آنتن $\{0,1\}$ یا $\{15,16\}$ و یک مقدار RI مرتبط برابر با ۱، یک مقدار PMI از $n \in \{0,1,2,3\}$ متناظر با نمایه کتاب کد n داده شده در جدول ۶-۳-۲-۴-۳-۱ از مرجع [3] با $v = 1$ است.

- برای دو درگاه آنتن $\{0,1\}$ یا $\{15,16\}$ و یک مقدار RI مرتبط برابر ۲، یک مقدار PMI از $n \in \{0,1\}$ متناظر با نمایه کتاب کد $n + 1$ داده شده در جدول ۶-۳-۲-۴-۳-۱ از مرجع [3] با $v = 1$ است.

برای ۴ درگاه آنتن $\{0,1,2,3\}$ یا $\{15,16,17,18\}$ ، هر مقدار PMI با یک نمایه کتاب کد داده شده در جدول ۶-۳-۲-۴-۳-۱ از مرجع [3] یا یک جفت از نمایه کتاب کد داده شده در جدول ۶۰، جدول ۶۱، جدول ۶۲ یا جدول ۶۳ به صورت زیر متناظر است:

- یک مقدار PMI برابر $n \in \{0,1, \dots, 15\}$ متناظر با یک نمایه کتاب کد n در جدول ۶-۳-۲-۴-۳-۱ از مرجع [3] است که v برابر با مقدار RI مرتبط می‌باشد مگر برای حالت پیکربندی شده با `alternativeCodeBookEnabledFor4TX-r12=TRUE`.

- اگر `alternativeCodeBookEnabledFor4TX-r12=TRUE` پیکربندی شده باشد، هر مقدار PMI متناظر با یک جفت از نمایه کتاب کدهای داده شده در جدول ۶۰، جدول ۶۱، جدول ۶۲ یا جدول ۶۳ است که مقادیر φ_n ، φ'_n و v'_m در جدول ۶۰ و جدول ۶۱ به صورت زیر داده می‌شوند:

$$\begin{aligned}\varphi_n &= e^{j\pi n/2} \\ \varphi'_n &= e^{j\pi n/2} \\ v'_m &= \left[1 \ e^{\frac{j2\pi n}{32}} \right]^T\end{aligned}$$

- یک اولین مقدار PMI برابر $i_1 \in \{0,1, \dots, f(v) - 1\}$ و یک دومین مقدار PMI برابر $i_2 \in \{0,1, \dots, g(v) - 1\}$ متناظر با یک نمایه کتاب کد i_1 و i_2 داده شده در جدول ۶۰، جدول ۶۱، جدول ۶۲ یا جدول ۶۳ هستند که v برابر مقدار RI مرتبط می‌باشد هنگامی که $g(v) = \{16,16,16,16\}$ و $f(v) = \{16,16,1,1\}$ ، $v = \{1,2,3,4\}$.

- کمیت $W_n^{\{s\}}$ در جدول ۶۲ و جدول ۶۳ نشان دهنده ماتریس تعریف شده توسط ستون‌های داده شده توسط مجموعه $\{s\}$ از رابطه $W_n = I - 2u_n u_n^H / u_n^H u_n$ است که در آن I ماتریس یکانی 4×4 است و بردار u_n در جدول ۶-۳-۲-۴-۳-۱ از مرجع [3] داده شده است و $n = i_2$.

- در بعضی موارد، زیر نمونه برداری کتاب کد پشتیبانی می شود. کتاب کد زیر نمونه برداری شده برای PUCCH حالت ۱-۱ زیر حالت ۲ در جدول ۵۲ برای اولین و دومین نشان گر ماتریس پیش کد گذار (i_1 و i_2) تعریف شده است. کدگذاری الحاقی مرتبه و نشان گر ماتریس پیش کد گذار i_1 برای PUCCH حالت ۱-۱ زیر حالت ۱ در جدول ۵۳ تعریف شده است. کتاب کد زیر نمونه برداری شده برای PUCCH حالت ۱-۲ در جدول ۵۴ برای نوع ۱ الف گزارش دهی PUCCH تعریف شده است.

جدول ۶۰- کتاب کد برای گزارش دهی CSI یک لایه ای با استفاده از درگاه هاب آنتن ۰ تا ۳ یا ۱۵ تا ۱۸

i_2								i_1
7	6	5	4	3	2	1	0	
$W_{i_1+8,26}^{(1)}$	$W_{i_1+8,18}^{(1)}$	$W_{i_1+8,10}^{(1)}$	$W_{i_1+8,2}^{(1)}$	$W_{i_1,24}^{(1)}$	$W_{i_1,16}^{(1)}$	$W_{i_1,8}^{(1)}$	$W_{i_1,0}^{(1)}$	0 – 15
i_2								i_1
15	14	13	12	11	10	9	8	
$W_{i_1+24,30}^{(1)}$	$W_{i_1+24,22}^{(1)}$	$W_{i_1+24,14}^{(1)}$	$W_{i_1+24,6}^{(1)}$	$W_{i_1+16,28}^{(1)}$	$W_{i_1+16,20}^{(1)}$	$W_{i_1+16,12}^{(1)}$	$W_{i_1+16,4}^{(1)}$	0 – 15
که در آن $W_{m,n}^{(1)} = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} v'_m \\ \varphi'_n v'_m \end{bmatrix}$								

جدول ۶۱- کتاب کد برای گزارش دهی CSI دو لایه ای با استفاده از درگاه های آنتن ۰ تا ۳ یا ۱۵ تا ۱۸

i_2				i_1
3	2	1	0	
$W_{i_1+8,i_1+8,1}^{(2)}$	$W_{i_1+8,i_1+8,0}^{(2)}$	$W_{i_1,i_1,1}^{(2)}$	$W_{i_1,i_1,0}^{(2)}$	0 – 15
i_2				i_1
7	6	5	4	
$W_{i_1+24,i_1+24,1}^{(2)}$	$W_{i_1+24,i_1+24,0}^{(2)}$	$W_{i_1+16,i_1+16,1}^{(2)}$	$W_{i_1+16,i_1+16,0}^{(2)}$	0 – 15
i_2				i_1
11	10	9	8	
$W_{i_1+8,i_1+16,1}^{(2)}$	$W_{i_1+8,i_1+16,0}^{(2)}$	$W_{i_1,i_1+8,1}^{(2)}$	$W_{i_1,i_1+8,0}^{(2)}$	0 – 15
i_2				i_1
15	14	13	12	
$W_{i_1+8,i_1+24,1}^{(2)}$	$W_{i_1,i_1+24,1}^{(2)}$	$W_{i_1+8,i_1+24,0}^{(2)}$	$W_{i_1,i_1+24,0}^{(2)}$	0 – 15
که در آن $W_{m,m',n}^{(2)} = \frac{1}{\sqrt{8}} \begin{bmatrix} v'_m & v'_{m'} \\ \varphi_n v'_m & -\varphi_n v'_{m'} \end{bmatrix}$				

جدول ۶۲- کتاب کد برای گزارش دهی CSI سه لایه ای با استفاده از درگاه آنتن ۱۵ تا ۱۸

i_2								i_1
7	6	5	4	3	2	1	0	
$W_7^{\{134\}} / \sqrt{3}$	$W_6^{\{134\}} / \sqrt{3}$	$W_5^{\{124\}} / \sqrt{3}$	$W_4^{\{124\}} / \sqrt{3}$	$W_3^{\{123\}} / \sqrt{3}$	$W_2^{\{123\}} / \sqrt{3}$	$W_1^{\{123\}} / \sqrt{3}$	$W_0^{\{124\}} / \sqrt{3}$	0
i_2								i_1
15	14	13	12	11	10	9	8	
$W_{15}^{\{123\}} / \sqrt{3}$	$W_{14}^{\{123\}} / \sqrt{3}$	$W_{13}^{\{123\}} / \sqrt{3}$	$W_{12}^{\{123\}} / \sqrt{3}$	$W_{11}^{\{134\}} / \sqrt{3}$	$W_{10}^{\{123\}} / \sqrt{3}$	$W_9^{\{134\}} / \sqrt{3}$	$W_8^{\{124\}} / \sqrt{3}$	0

جدول ۶۳- کتاب کد برای گزارش دهی CSI چهار لایه‌ای با استفاده از درگاه آنتن ۱۵ تا ۱۸

i_2								i_1
7	6	5	4	3	2	1	0	
$W_7^{\{1324\}}/2$	$W_6^{\{1234\}}/2$	$W_5^{\{1234\}}/2$	$W_4^{\{1234\}}/2$	$W_3^{\{3214\}}/2$	$W_2^{\{3214\}}/2$	$W_1^{\{1234\}}/2$	$W_0^{\{1234\}}/2$	0
i_2								i_1
15	14	13	12	11	10	9	8	
$W_{15}^{\{1234\}}/2$	$W_{14}^{\{3214\}}/2$	$W_{13}^{\{1324\}}/2$	$W_{12}^{\{1234\}}/2$	$W_{11}^{\{1324\}}/2$	$W_{10}^{\{1234\}}/2$	$W_9^{\{1234\}}/2$	$W_8^{\{1234\}}/2$	0

انتظار نیست که UE پیکربندی *alternativeCodeBookEnabledFor4TX-r12* را مگر برای حالت ارسال ۸ پیکربندی شده با ۴ درگاه CRS، و حالت‌های ارسال ۹ و ۱۰ پیکربندی شده با ۴ درگاه CSI-RS دریافت کند. برای یک UE پیکربندی شده در حالت ارسال ۱۰، می‌توان پارامتر *alternativeCodeBookEnabledFor4TX-r12* را برای هر پردازش CSI پیکربندی کرد. برای ۸ درگاه آنتن، هر مقدار PMI با یک جفت از نمایه‌های کتاب کد در جدول ۶۴، جدول ۶۵، جدول ۶۶، جدول ۶۷، جدول ۶۸، جدول ۶۹، جدول ۷۰ یا جدول ۷۱ متناظر است که کمیت‌های φ_n و v_m در آنها بصورت زیر داده می‌شوند:

$$\varphi_n = e^{j\pi n/2}$$

$$v_n = [1 \quad e^{j2\pi n/32} \quad e^{j4\pi n/32} \quad e^{j6\pi n/32}]^T$$

- برای ۸ درگاه آنتن $\{15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22\}$ ، یک اولین مقدار PMI از $i_1 \in \{0, 1, \dots, f(v) - 1\}$ و یک دومین مقدار PMI از $i_2 \in \{0, 1, \dots, g(v) - 1\}$ متناظر با نمایه‌های کتاب کد i_1 و i_2 داده شده در جدول ۶۲ هستند که v برابر با مقدار RI مرتبط است که در آن $j = v$ ، $f(v) = \{16, 16, 4, 4, 4, 4, 1\}$ و $g(v) = \{16, 16, 16, 8, 1, 1, 1\}$ داده می‌شود.
- در بعضی حالات، زیر نمونه‌برداری از کتاب کد پشتیبانی می‌شود. کتاب کد زیر نمونه‌برداری شده برای PUCCH حالت ۱-۱ زیر حالت ۲ در جدول ۴۹ برای اولین و دومین نشان‌گر ماتریس پیش‌کد گذاری i_1 و i_2 تعریف شده است. کد گذاری الحاقی مرتبه و نشان‌گر اولین ماتریس پیش‌کد گذاری i_1 برای PUCCH حالت ۱-۱ زیر حالت ۱ در جدول ۵۰ تعریف شده است. کتاب کد زیر نمونه‌برداری شده برای PUCCH حالت ۱-۲ در جدول ۵۱ برای نوع ۱ الف گزارش‌دهی PUCCH تعریف شده است.

جدول ۶۴- کتاب کد برای گزارش دهی CSI یک لایه‌ای با استفاده از درگاه آنتن ۱۵ تا ۲۲

i_2								i_1
7	6	5	4	3	2	1	0	
$W_{2i_1+1,3}^{(1)}$	$W_{2i_1+1,2}^{(1)}$	$W_{2i_1+1,1}^{(1)}$	$W_{2i_1+1,0}^{(1)}$	$W_{2i_1,3}^{(1)}$	$W_{2i_1,2}^{(1)}$	$W_{2i_1,1}^{(1)}$	$W_{2i_1,0}^{(1)}$	0
i_2								i_1
15	14	13	12	11	10	9	8	
$W_{2i_1+3,3}^{(1)}$	$W_{2i_1+3,2}^{(1)}$	$W_{2i_1+3,1}^{(1)}$	$W_{2i_1+3,0}^{(1)}$	$W_{2i_1+2,3}^{(1)}$	$W_{2i_1+2,2}^{(1)}$	$W_{2i_1+2,1}^{(1)}$	$W_{2i_1+2,0}^{(1)}$	0
که در آن $W_{m,n}^{(1)} = \frac{1}{\sqrt{8}} [v_m \varphi_n]$								

جدول ۶۵- کتاب کد برای گزارش‌دهی CSI دو لایه‌ای با استفاده از درگاه آنتن ۱۵ تا ۲۲

i_2				i_1
3	2	1	0	
$W_{2i_1+1,2i_1+1,1}^{(2)}$	$W_{2i_1+1,2i_1+1,0}^{(2)}$	$W_{2i_1,2i_1,1}^{(2)}$	$W_{2i_1,2i_1,0}^{(2)}$	0 – 15
i_2				i_1
7	6	5	4	
$W_{2i_1+3,2i_1+3,1}^{(2)}$	$W_{2i_1+3,2i_1+3,0}^{(2)}$	$W_{2i_1+2,2i_1+2,1}^{(2)}$	$W_{2i_1+2,2i_1+2,0}^{(2)}$	0 – 15
i_2				i_1
11	10	9	8	
$W_{2i_1+1,2i_1+2,1}^{(2)}$	$W_{2i_1+1,2i_1+2,0}^{(2)}$	$W_{2i_1,2i_1+1,1}^{(2)}$	$W_{2i_1,2i_1+1,0}^{(2)}$	0 – 15
i_2				i_1
15	14	13	12	
$W_{2i_1+1,2i_1+3,1}^{(2)}$	$W_{2i_1+1,2i_1+3,0}^{(2)}$	$W_{2i_1,2i_1+3,1}^{(2)}$	$W_{2i_1,2i_1+3,0}^{(2)}$	0 – 15
$W_{m,m',n}^{(2)} = \frac{1}{4} \begin{bmatrix} v_m & v_{m'} \\ \varphi_n v_m & -\varphi_n v_{m'} \end{bmatrix}$ که در آن				

جدول ۶۶- کتاب کد برای گزارش‌دهی CSI سه لایه‌ای با استفاده از درگاه آنتن ۱۵ تا ۲۲

i_2				i_1
3	2	1	0	
$\tilde{W}_{8i_1+8,8i_1,8i_1}^{(3)}$	$\tilde{W}_{8i_1,8i_1+8,8i_1+8}^{(3)}$	$W_{8i_1+8,8i_1,8i_1+8}^{(3)}$	$W_{8i_1,8i_1,8i_1+8}^{(3)}$	0 – 3
i_2				i_1
7	6	5	4	
$\tilde{W}_{8i_1+10,8i_1+2,8i_1+2}^{(3)}$	$\tilde{W}_{8i_1+2,8i_1+10,8i_1+10}^{(3)}$	$W_{8i_1+10,8i_1+2,8i_1+10}^{(3)}$	$W_{8i_1+2,8i_1+2,8i_1+10}^{(3)}$	0 – 3
i_2				i_1
11	10	9	8	
$\tilde{W}_{8i_1+12,8i_1+4,8i_1+4}^{(3)}$	$\tilde{W}_{8i_1+4,8i_1+12,8i_1+12}^{(3)}$	$W_{8i_1+12,8i_1+4,8i_1+12}^{(3)}$	$W_{8i_1+4,8i_1+4,8i_1+12}^{(3)}$	0 – 3
i_2				i_1
15	14	13	12	
$\tilde{W}_{8i_1+14,8i_1+6,8i_1+6}^{(3)}$	$\tilde{W}_{8i_1+6,8i_1+14,8i_1+14}^{(3)}$	$W_{8i_1+14,8i_1+6,8i_1+14}^{(3)}$	$W_{8i_1+6,8i_1+6,8i_1+14}^{(3)}$	0 – 3
$\tilde{W}_{m,m',m''}^{(3)} = \frac{1}{\sqrt{24}} \begin{bmatrix} v_m & v_{m'} & v_{m''} \\ v_m & -v_{m'} & -v_{m''} \end{bmatrix}$ و $W_{m,m',m''}^{(3)} = \frac{1}{\sqrt{24}} \begin{bmatrix} v_m & v_{m'} & v_{m''} \\ v_m & -v_{m'} & -v_{m''} \end{bmatrix}$ که در آن				

جدول ۶۷- کتاب کد برای گزارش‌دهی CSI چهار لایه‌ای با استفاده از درگاه آنتن ۱۵ تا ۲۲

i_2				i_1
3	2	1	0	
$W_{8i_1+2,8i_1+10,1}^{(4)}$	$W_{8i_1+2,8i_1+10,0}^{(4)}$	$W_{8i_1,8i_1+8,1}^{(4)}$	$W_{8i_1,8i_1+8,0}^{(4)}$	0 – 3
i_2				i_1
7	6	5	4	
$W_{8i_1+6,8i_1+14,1}^{(4)}$	$W_{8i_1+6,8i_1+14,0}^{(4)}$	$W_{8i_1+4,8i_1+12,1}^{(4)}$	$W_{8i_1+4,8i_1+12,0}^{(4)}$	0 – 3
$W_{m,m',n}^{(4)} = \frac{1}{\sqrt{32}} \begin{bmatrix} v_m & v_{m'} & v_m & v_{m'} \\ \varphi_n v_m & \varphi_n v_{m'} & -\varphi_n v_m & \varphi_n v_{m'} \end{bmatrix}$ که در آن				

جدول ۶۸- کتاب کد برای گزارش‌دهی CSI پنج لایه‌ای با استفاده از درگاه آنتن ۱۵ تا ۲۲

i_2	i_1
0	
$W_{i_1}^{(5)} = \frac{1}{\sqrt{40}} \begin{bmatrix} v_{2i_1} & v_{2i_1} & v_{2i_1+8} & v_{2i_1+8} & v_{2i_1+16} \\ v_{2i_1} & -v_{2i_1} & v_{2i_1+8} & -v_{2i_1+8} & v_{2i_1+16} \end{bmatrix}$	0-3

جدول ۶۹- کتاب کد برای گزارش‌دهی CSI شش لایه‌ای با استفاده از درگاه آنتن ۱۵ تا ۲۲

i_2	i_1
0	
$W_{i_1}^{(6)} = \frac{1}{\sqrt{48}} \begin{bmatrix} v_{2i_1} & v_{2i_1} & v_{2i_1+8} & v_{2i_1+8} & v_{2i_1+16} & v_{2i_1+16} \\ v_{2i_1} & -v_{2i_1} & v_{2i_1+8} & -v_{2i_1+8} & v_{2i_1+16} & -v_{2i_1+16} \end{bmatrix}$	0-3

جدول ۷۰- کتاب کد برای گزارش‌دهی CSI هفت لایه‌ای با استفاده از درگاه آنتن ۱۵ تا ۲۲

i_2	i_1
0	
$W_{i_1}^{(7)} = \frac{1}{\sqrt{56}} \begin{bmatrix} v_{2i_1} & v_{2i_1} & v_{2i_1+8} & v_{2i_1+8} & v_{2i_1+16} & v_{2i_1+16} & v_{2i_1+24} \\ v_{2i_1} & -v_{2i_1} & v_{2i_1+8} & -v_{2i_1+8} & v_{2i_1+16} & -v_{2i_1+16} & v_{2i_1+24} \end{bmatrix}$	0-3

جدول ۷۱- کتاب کد برای گزارش‌دهی CSI هشت لایه‌ای با استفاده از درگاه آنتن ۱۵ تا ۲۲

i_2	i_1
0	
$W_{i_1}^{(8)} = \frac{1}{8} \begin{bmatrix} v_{2i_1} & v_{2i_1} & v_{2i_1+8} & v_{2i_1+8} & v_{2i_1+16} & v_{2i_1+16} & v_{2i_1+24} & v_{2i_1+24} \\ v_{2i_1} & -v_{2i_1} & v_{2i_1+8} & -v_{2i_1+8} & v_{2i_1+16} & -v_{2i_1+16} & v_{2i_1+24} & -v_{2i_1+24} \end{bmatrix}$	0

۷-۲-۵ تعریف سیگنال مرجع اطلاعات حالت مجرا (CSI-RS)

برای یک سلول خدمات دهنده و UE پیکربندی شده در حالت ارسال ۹، می‌توان UE را با یک پیکربندی منبع CSI-RS پیکربندی کرد. برای یک سلول خدمات دهنده و UE پیکربندی شده در حالت ارسال ۱۰، می‌توان UE را با یک یا چند پیکربندی منبع CSI-RS پیکربندی کرد. پارامترهای زیر که UE برای آنها باید توان ارسالی غیر صفر برای CSI-RS اختیار کند توسط سیگنال‌دهی لایه‌های بالاتر برای هر پیکربندی منبع CSI-RS پیکربندی می‌شوند:

- تعداد درگاه‌های CSI-RS. مقادیر مجاز و نگاشت درگاه در زیربند ۶-۱۰-۵ از مرجع [3] داده شده‌اند.
- پیکربندی CSI RS (به جدول ۷۱ و جدول ۷۲ در مرجع [3] رجوع شود).
- پیکربندی زیرقاب CSI RS یا $I_{\text{CSI-RS}}$ (مقادیر مجاز در زیربند ۶-۱۰-۵-۳ از مرجع [3] داده شده‌اند).
- اگر UE در حالت ارسال ۹ پیکربندی شده باشد، فرض UE در مورد توان ارسالی PDSCH مرجع برای بازخورد CSI یا P_c .

- اگر UE در حالت ارسال ۱۰ پیکربندی شده باشد، فرض UE در مورد توان ارسالی PDSCH مرجع برای بازخورد CSI یا P_c برای هر پردازش CSI. اگر مجموعه زیرقاب‌های CSI برابر $C_{CSI,0}$ و $C_{CSI,1}$ توسط لایه‌های بالاتر برای یک پردازش CSI پیکربندی شده‌اند، P_c برای هر مجموعه زیرقاب CSI از پردازش CSI پیکربندی شده می‌شود.
- پارامتر مولد دنباله شبه تصادفی یا n_{ID} (مقادیر مجاز در مرجع [11] داده شده‌اند).
- اگر UE در حالت ارسال ۱۰ پیکربندی شده باشد، پارامتر لایه بالاتر $qcl\text{-}CRS\text{-}Info\text{-}r11$ برای فرض UE در مورد نوع B شبه هم‌مکانی درگاه‌های آنتن CRS و درگاه‌های آنتن CSI-RS، با پارامترهای

زیر:

qcl-ScramblingIdentity-r11 -

crs-PortsCount-r11 -

mbsfn-SubframeConfigList-r11 -

است هنگامی که UE بازخورد CSI را استخراج می‌کند، P_c نسبت PDSCH EPRE به CSI-RS EPRE در نظر گرفته شده است و این پارامتر مقادیر در گستره $[-8,15]$ dB با اندازه قدم‌های 1dB را اختیار می‌کند که در آن PDSCH EPRE متناظر با نمادهایی است که برای آن نسبت PDSCH EPRE با RS EPRE مختص سلول توسط ρ_A نمایش داده می‌شود، همان‌گونه که در جدول ۸ و جدول ۹ مشخص شده است. توصیه نمی‌شود یک UE منتظر پیکربندی CSI-RS و PMCH در زیرقاب یکسان یک سلول خدمات دهنده باشد.

برای نوع ۲ ساختار قاب و ۴ درگاه CRS، انتظار نیست که UE یک نمایه پیکربندی CSI RS (به جدول ۷۱ و جدول ۷۲ در مرجع [3] رجوع شود) متعلق به مجموعه [20-31] برای حالت CP عادی و مجموعه [16-27] برای حالت CP توسعه یافته را دریافت کند.

یک UE می‌تواند فرض کند که درگاه‌های آنتن CSI-RS یک پیکربندی منبع CSI-RS، با توجه گستره تاخیر، گستره داپلر، جابجایی داپلر، تقویت متوسط و تاخیر متوسط همان‌گونه که در مرجع [3] تعریف شده است شبه هم‌مکان هستند.

یک UE پیکربندی شده در حالت ارسال ۱۰ و با نوع B شبه هم‌مکان می‌تواند فرض کند که درگاه‌های ۳-۰ آنتن مرتبط با $qcl\text{-}CRS\text{-}Info\text{-}r11$ متناظر با یک پیکربندی منبع CSI-RS و درگاه‌های ۱۵-۲۲ آنتن متناظر با پیکربندی منبع CSI-RS، با توجه به جابجایی داپلر و گستره داپلر همان‌گونه که در مرجع [3] تعریف شده است شبه هم‌مکان هستند.

۶-۲-۷ تعریف منبع اندازه‌گیری تداخل اطلاعات حالت مجرا (CSI-IM)

برای یک سلول خدمات دهنده و UE پیکربندی شده در حالت ارسال ۱۰، می‌توان UE را با یک یا بیش از یک پیکربندی منبع CSI-IM پیکربندی کرد. پارامترهای زیر توسط سیگنال‌دهی لایه‌های بالاتر برای هر پیکربندی منبع CSI-IM پیکربندی می‌شوند:

- پیکربندی CSI RS توان صفر (به جدول ۷۱ و جدول ۷۲ در مرجع [3] رجوع شود)

- پیکربندی زیرقاب CSI RS توان صفر یا I_{CSI-RS} . مقادیر مجاز در زیربند ۶-۱۰-۵-۳ از مرجع [3] داده شده‌اند.

برای یک سلول خدمات دهنده، اگر UE با پارامتر لایه بالاتر *csi-SubframePatternConfig-r12* پیکربندی نشده است، انتظار نیست (توصیه نمی شود) که پیکربندی (های) منبع CSI-IM را دریافت کند که با یک پیکربندی منبع CSI-RS توان صفر که می تواند برای UE پیکربندی شود کاملاً همپوشان نیستند. انتظار نیست که یک UE، یک پیکربندی منبع CSI-IM را دریافت کند که با یکی از پیکربندی های منبع CSI-RS توان صفر تعریف شده در زیربند ۷-۲-۷ کاملاً همپوشان نیست. برای یک سلول خدمات دهنده، اگر یک UE با مجموعه زیرقاب های CSI برابر $C_{CSI,0}$ و $C_{CSI,1}$ برای هر پردازش CSI پیکربندی نشده است و UE با چهار منبع CSI-IM پیکربندی شده باشد، آنگاه انتظار نیست که UE با پردازش های CSI پیکربندی شود که مرتبط با تمامی ۴ منبع CSI-IM هستند. توصیه نمی شود یک UE منتظر پیکربندی CSI-RS و PMCH در زیرقاب یکسان یک سلول خدمات دهنده باشد.

۷-۲-۷ تعریف منبع CSI-RS توان صفر

برای یک سلول خدمات دهنده و UE پیکربندی شده در حالت ارسال ۱-۹ و UE که توسط پارامتر *csi-SubframePatternConfig-r12* برای سلول خدمات دهنده پیکربندی نشده است، می توان UE را با یک پیکربندی منبع CSI-RS توان صفر پیکربندی کرد. برای یک سلول خدمات دهنده و UE پیکربندی شده در حالت ارسال ۱-۹ و UE پیکربندی شده با *csi-SubframePatternConfig-r12* برای سلول خدمات دهنده، می توان UE را با بیشینه دو پیکربندی منبع CSI-RS توان صفر پیکربندی کرد. برای یک سلول خدمات دهنده و UE پیکربندی شده در حالت ارسال ۱۰، می توان UE را با یک یا بیش از یک پیکربندی منبع CSI-RS توان صفر پیکربندی کرد.

برای یک سلول خدمات دهنده، می توان UE را با بیشینه ۵ پیکربندی منبع CSI-RS توان صفر اضافی برطبق پارامتر لایه بالاتر *ds-ZeroTxPowerCSI-RS-r12* پیکربندی کرد. پارامترهای زیر توسط سیگنال دهی لایه بالاتر برای هر پیکربندی منبع CSI-RS توان صفر پیکربندی می شوند:

- فهرست پیکربندی CSI RS توان صفر (نقش بیت ۱۶ بیتی *ZeroPowerCSI-RS* در مرجع [3])
- پیکربندی زیرقاب CSI RS توان صفر یا I_{CSI-RS} . مقادیر مجاز در زیربند ۶-۱۰-۵-۳ از مرجع [3] داده شده‌اند.

توصیه نمی شود یک UE منتظر پیکربندی CSI-RS توان صفر و PMCH در زیرقاب یکسان برای یک سلول خدمات دهنده باشد.

برای نوع ۱ ساختار قاب سلول خدمات دهنده، انتظار نیست که UE نقش بیت ۱۶ بیتی *ZeroPowerCSI-RS* را با هر یک از ۶ بیت LSB که برابر یک در حالت CP عادی قرار داده می شود دریافت کند، یا با هر کدام از ۸ بیت LSB که برابر یک برای حالت CP توسعه یافته قرار داده می شود دریافت کند.

برای ساختار قاب نوع ۲ سلول خدمات دهنده و ۴ درگاه CRS، انتظار نیست که UE نقش بیت ۱۶ بیتی ZeroPowerCSI-RS را با هر یک از ۶ بیت LSB که برابر یک در حالت CP عادی قرار داده می‌شود دریافت کند، یا با هر کدام از ۸ بیت LSB که برابر یک برای حالت CP توسعه یافته قرار داده می‌شود دریافت کند.

۳-۷ روال UE برای گزارش‌دهی HARQ-ACK

اگر هر سلول خدمات دهنده پیکربندی شده برای UE نوع ۱ ساختار قاب دارد، روال UE برای گزارش‌دهی HARQ-ACK برای نوع ۱ ساختار قاب در زیربند ۳-۷-۱ داده شده است.

اگر هر سلول خدمات دهنده پیکربندی شده برای UE ساختار قاب نوع ۲ دارد، روال UE برای گزارش‌دهی HARQ-ACK برای ساختار قاب نوع ۲ در زیربند ۳-۷-۲ داده شده است.

اگر UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد و اگر نوع ساختار قاب هر دو سلول خدمات دهنده پیکربندی شده متفاوت است و اگر سلول اولیه نوع ۱ ساختار قاب دارد، روال UE برای گزارش‌دهی HARQ-ACK در زیربند ۳-۷-۳ داده شده است.

اگر UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد و اگر نوع ساختار قاب هر دو سلول خدمات دهنده پیکربندی شده متفاوت است، و اگر سلول اولیه نوع ۲ ساختار قاب دارد، روال UE برای گزارش‌دهی HARQ-ACK در زیربند ۳-۷-۴ داده شده است.

۳-۷-۱ روال گزارش‌دهی HARQ-ACK FDD

برای FDD با ارسال PUCCH قالب ۱ الف / ۱ ب، هنگامی که HARQ-ACK و SR هر دو در زیرقاب یکسان ارسال می‌شوند، یک UE باید HARQ-ACK را در منبع HARQ-ACK PUCCH قالب ۱ الف / ۱ ب واگذار شده برای یک ارسال SR منفی ارسال کند و HARQ-ACK را در منبع SR PUCCH واگذار شده برای یک ارسال SR مثبت ارسال کند.

برای FDD با PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا، هنگامی که HARQ-ACK و SR هر دو در زیرقاب یکسان ارسال می‌شوند، یک UE باید HARQ-ACK را در منبع HARQ-ACK PUCCH واگذار شده با انتخاب مجرا همان‌گونه ارسال کند که در زیربند ۱۰-۱-۲-۲-۱ برای یک ارسال SR منفی تعریف شده است و یک بیت HARQ-ACK را به ازای سلول خدمات دهنده در منبع SR PUCCH واگذار شده برای یک ارسال SR مثبت بر اساس موارد زیر ارسال کند:

- اگر تنها یک بستک حمل یا یک PDCCH / EPDCCH اعلان‌گر آزادسازی SPS پیوند فروسو در یک سلول خدمات دهنده آشکار شود، بیت HARQ-ACK برای سلول خدمات دهنده، بیت HARQ-ACK متناظر با بستک حمل یا PDCCH / EPDCCH نشان‌گر آزادسازی SPS پیوند فروسو است؛

- اگر دو بستک حمل در یک سلول خدمات دهنده دریافت شوند، بیت HARQ-ACK برای سلول خدمات دهنده توسط خدمات‌دهی درهم فضایی بیت‌های HARQ-ACK متناظر با بستک حمل تولید می‌شوند؛

- اگر هیچکدام از ارسال PDSCH که برای آن پاسخ HARQ-ACK باید فراهم شود یا PDCCH /EPDCCH اعلان‌گر آزادسازی SPS پیوند فروسو برای سلول خدمات دهنده آشکار نشوند، بیت HARQ-ACK برای سلول خدمات دهنده برابر NACK قرار داده می‌شود؛ و بیت‌های HARQ-ACK برای سلول اولیه و سلول بعدی به ترتیب به $b(0)$ و $b(1)$ نگاشت می‌شوند که $b(0)$ و $b(1)$ در زیربند ۵-۴-۱ در مرجع [3] مشخص شده‌اند.

برای FDD، هنگامی که یک ارسال PUCCH قالب ۳ از HARQ-ACK با یک زیرقالب همزمان شود که توسط لایه‌های بالاتر برای UE برای ارسال درخواست زمان پیکربندی شده است، UE باید HARQ-ACK و بیت‌های SR در منبع HARQ-ACK PUCCH را همان‌گونه هم‌تافت کند که در مرجع [4] تعریف شده است، مگر اینکه HARQ-ACK متناظر با یک ارسال PDSCH در سلول اولیه تنها برای یک PDCCH /EPDCCH نشان‌گر آزادسازی SPS پیوند فروسو در تنها سلول اولیه باشد، که در آن صورت SR باید مشابه ارسال برای FDD با PUCCH قالب ۱ الف / ۱ ب ارسال شود.

برای FDD و برای یک ارسال PUSCH، اگر UE، PDSCH یا PDCCH نشان‌گر آزادسازی SPS پیوند فروسو را در زیرقالب $n - 4$ دریافت نمی‌کند، نباید HARQ-ACK را در PUSCH در زیرقالب n ارسال کند. هنگامی که تنها یک SR مثبت ارسال می‌شود، یک UE باید از PUCCH قالب ۱ برای منبع SR همان‌گونه استفاده کند که در زیربند ۵-۴-۱ در مرجع [3] تعریف شده است.

۷-۳-۲ روال گزارش‌دهی HARQ-ACK TDD

برای TDD و یک UE که با پارامتر *EIMTA-MainConfigServCell-r12* برای هر سلول خدمات دهنده پیکربندی نشده است، اگر UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد، یا اگر UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد و پیکربندی TDD UL /DL تمامی سلول‌های خدمات دهنده یکسان باشد، روال UE برای گزارش‌دهی HARQ-ACK در زیربند ۷-۳-۲-۱ داده شده است.

برای TDD، اگر یک UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد و پیکربندی TDD UL /DL دست کم دو سلول خدمات دهنده یکسان نمی‌باشد، یا اگر UE با پارامتر *EIMTA-MainConfigServCell-r12* برای دست کم یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد، روال UE برای گزارش‌دهی HARQ-ACK در زیربند ۷-۳-۲-۲ شرح داده شده است.

هنگامی که تنها یک SR مثبت ارسال می‌شود، یک UE باید از PUCCH قالب ۱ برای منبع SR همان‌گونه استفاده کند که در زیربند ۵-۴-۱ در مرجع [3] تعریف شده است.

۷-۳-۲-۱ روال گزارش‌دهی HARQ-ACK TDD برای پیکربندی UL /DL یکسان

برای TDD، UE پیرو آشکارسازی یک ارسال PDSCH یا یک PDCCH /EPDCCH نشان‌گر آزادسازی SPS پیوند فروسو (تعریف شده در زیربند ۹-۲) در زیرقالب(های) $m - k$ که در آن $k \in K$ و K در جدول ۱۲۵ تعریف شده و برای UE در نظر گرفته شده است و برای آن پاسخ HARQ-ACK باید فراهم شود، باید پاسخ HARQ-ACK را در زیرقالب n از UL ارسال کند.

برای TDD، هنگامی که PUCCH قالب ۳ برای ارسال HARQ-ACK پیکربندی شده باشد، برای پیکربندی‌های زیرقالب خاص صفر و پنج با CP پیوند فروسوی عادی یا پیکربندی‌های صفر و چهار با CP پیوند فروسوی تعمیم یافته در یک سلول خدمات دهنده (که در جدول ۱ از مرجع [3] نشان داده شده است)، زیرقالب خاص سلول خدمات دهنده از تعیین اندازه کتاب کد HARQ-ACK مستثنا می‌شود. در این حالت، اگر سلول خدمات دهنده سلول اولیه است، هیچ PDCCH /EPDCCH نشان‌گر آزادسازی SPS پیوند فروسو در زیرقالب خاص وجود ندارد.

برای پیکربندی ۱-۶ TDD UL /DL و یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده، اگر UE با PUCCH قالب ۳ پیکربندی نشده است، مقدار DAI در DCI قالب ۴ /۰ یا V_{DAI}^{UL} که توسط UE برطبق جدول ۷۳ در زیرقالب $n - k'$ آشکارسازی می‌شود (که در آن k' در جدول ۷۳ تعریف شده است)، نشان دهنده مجموع تعداد زیرقاب‌ها با ارسال‌های PDSCH و با PDCCH /EPDCCH نشان‌گر آزادسازی SPS پیوند فروسو برای UE متناظر در تمامی زیرقاب‌های $n - k$ می‌باشد که در آن $k \in K$. مقدار V_{DAI}^{UL} شامل تمامی ارسال‌های PDSCH با یا بدون PDCCH /EPDCCH متناظر در تمامی زیرقاب‌های $n - k$ است. در صورتی که هیچکدام از ارسال PDSCH، یا PDCCH /EPDCCH نشان‌گر آزادسازی منبع SPS پیوند فروسو برای UE در نظر گرفته نشده‌اند، UE می‌تواند انتظار داشته باشد که مقدار DAI در DCI قالب ۴ /۰ یا V_{DAI}^{UL} (اگر ارسال شده است) برابر ۴ قرار داده شده است.

برای پیکربندی ۱-۶ TDD UL /DL و یک UE پیکربندی شده با بیش از یک سلول خدمات دهنده، یا برای پیکربندی ۱-۶ TDD UL /DL و یک UE پیکربندی شده با یک سلول خدمات دهنده و PUCCH قالب ۳، یک مقدار W_{DAI}^{UL} توسط DAI در DCI قالب ۴ /۰ برطبق جدول ۷۴ در زیرقالب $n - k'$ معین می‌شود، که در آن k' در جدول ۷۳ تعریف شده است. در صورتی هیچکدام از ارسال PDSCH، یا PDCCH /EPDCCH نشان‌گر آزادسازی منبع SPS پیوند فراسو برای UE در نظر گرفته نشده‌اند، UE می‌تواند انتظار داشته باشد که مقدار W_{DAI}^{UL} توسط DAI در DCI قالب ۴ /۰، (اگر ارسال شده است) برابر ۴ قرار داده شده است.

برای پیکربندی‌های ۱-۶ TDD UL /DL، مقدار DAI در DCI قالب ۱ /۱ الف /۱ ب /۱ ت /۲ الف /۲ ب /۲ پ /۲ نشان‌دهنده مقدار تجمعی PDCCH /EPDCCH (ها) با ارسال‌های PDSCH واگذار شده و PDCCH /EPDCCH نشان‌گر آزادسازی SPS پیوند فروسو تا زیرقاب فعلی در زیرقاب‌های $n - k$ از هر سلول خدمات دهنده پیکربندی شده است که در آن $k \in K$ و باید از زیرقاب به زیرقاب بروزرسانی شود. $V_{DAI,c}^{DL}$ نشان‌دهنده مقدار DAI در PDCCH /EPDCCH با DCI قالب ۱ /۱ الف /۱ ب /۱ ت /۲ الف /۲ ب /۲ پ /۲ نشان‌دهنده مقدار $U_{DAI,c}$ در PDCCH /EPDCCH با DCI قالب ۱ /۱ الف /۱ ب /۱ ت /۲ الف /۲ ب /۲ پ /۲ را آشکار می‌کند. هنگام پیکربندی با یک سلول خدمات دهنده، می‌توان زیرنویس c در $V_{DAI,c}^{DL}$ را حذف کرد.

برای تمامی پیکربندی‌های ۱-۶ TDD UL /DL، $U_{DAI,c}$ نشان‌دهنده مجموع تعداد PDCCH /EPDCCH‌ها با ارسال‌های PDSCH واگذار شده و PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو آشکار شده در زیرقاب‌های $n - k$ در سلول خدمات دهنده c است، که در آن $k \in K$ می‌باشد. هنگام

پیکربندی با یک سلول خدمات دهنده، می‌توان زیرنویس c در $U_{DAI,c}$ را حذف کرد. N_{SPS} که می‌تواند صفر یا یک باشد، نشان دهنده تعداد ارسال‌های PDSCH بدون یک PDCCH /EPDCCH متناظر در زیرقاب(های) $n - k$ است که در آن $k \in K$.

برای خدمات‌دهی درهم TDD HARQ-ACK یا همتافتگری HARQ-ACK و یک زیرقاب n با $M = 1$ ، UE باید یک یا دو بیت HARQ-ACK را بوسیله اعمال یک عملیات AND منطقی به ازای هر کلمه کد در سراسر M پیوند فروسو و زیرقاب‌های خاص مرتبط با یک تک زیرقاب UL از تمامی $U_{DAI} + N_{SPS}$ تعداد HARQ-ACK‌های ارسال PDSCH مجزای متناظر و ACK مجزا در پاسخ به PDCCH /EPDCCH دریافت شده تولید کند که نشان‌گر آزادسازی SPS پیوند فروسو است، که در آن M تعداد عنصرهای مجموعه K تعریف شده در جدول ۱۲۵ است. UE باید آشکار کند که آیا دست کم یک واگذاری پیوند فروسو از دست رفته است و برای حالتی که UE در PUSCH ارسال انجام می‌دهد، UE همچنین باید پارامتر $N_{bundled}$ را معین کند.

- برای TDD UL /DL با پیکربندی صفر، اگر UE ارسال PDSCH با یا بدون PDCCH /EPDCCH متناظر را آشکار کند یا اگر PDCCH نشان دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو را در زیرقاب $n - k$ آشکار کند، که در آن $k \in K$ ، $N_{bundled}$ باید ۱ باشد. اگر UE، PDSCH یا PDCCH نشان دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو در زیرقاب(های) $n - k$ دریافت نمی‌کند که در آن $k \in K$ است، نباید HARQ-ACK را در PUSCH ارسال کند.

- برای حالتی که UE، PUSCH را در زیرقاب n ارسال نمی‌کند و برای پیکربندی ۱-۶ TDD UL /DL، اگر $U_{DAI} > 0$ و $V_{DAI}^{DL} \neq (U_{DAI} - 1) \bmod 4 + 1$ ، UE آشکار می‌کند که دست کم یک واگذاری پیوند فروسو از دست رفته است.

- برای حالتی که UE در PUSCH ارسال می‌کند و ارسال PUSCH برطبق یک PDCCH /EPDCCH آشکار شده با DCI قالب ۴/۰ که برای UE و TDD UL /DL با پیکربندی ۱-۶ در نظر گرفته شده، اگر $V_{DAI}^{DL} \neq (U_{DAI} + N_{SPS} - 1) \bmod 4 + 1$ ، UE آشکار می‌کند که دست کم یک تخصیص پیوند فروسو از دست رفته است و باید برای تمامی کلمات کد که در آن $N_{bundled}$ به صورت $N_{bundled} = V_{DAI}^{UL} + 2$ مشخص می‌شود، NACK تولید کند. اگر UE از دست رفتن هیچ واگذاری پیوند فروسو را آشکار نکند، $N_{bundled}$ توسط UE به صورت $N_{bundled} = V_{DAI}^{UL}$ مشخص می‌شود. اگر $U_{DAI} + N_{SPS} = 0$ و $V_{DAI}^{UL} = 4$ است، UE نباید HARQ-ACK را ارسال کند.

- برای حالتی که UE در PUSCH ارسال می‌کند و ارسال PUSCH بر مبنای یک PDCCH /EPDCCH آشکار شده با DCI قالب ۴/۰ در نظر گرفته شده برای UE و پیکربندی‌های ۱-۶ TDD UL /DL نیست، اگر $U_{DAI} > 0$ و $V_{DAI}^{DL} \neq (U_{DAI} - 1) \bmod 4 + 1$ ، UE آشکار می‌کند که دست کم یک تخصیص پیوند فروسو از دست رفته است و باید برای تمامی کلمات کد NACK تولید کند. UE، $N_{bundled} = U_{DAI} + N_{SPS}$ را بعنوان تعداد زیرقاب‌های واگذار شده معین می‌کند. اگر $U_{DAI} + N_{SPS} = 0$ است، UE نباید HARQ-ACK را ارسال کند.

برای TDD، هنگامی که PUCCH قالب ۳ برای ارسال HARQ-ACK پیکربندی شده باشد، بیت‌های بازخورد HARQ یا $o_{c,0}^{ACK}, o_{c,1}^{ACK}, \dots, o_{c,o_{c,0}^{ACK}-1}^{ACK}$ برای c -امین سلول خدمات دهنده پیکربندی شده توسط RRC به صورت زیر ساخته می‌شوند (که در آن $c \geq 0$): اگر حالت ارسال پیکربندی شده در c -امین سلول خدمات دهنده از یک بستک حمل پشتیبانی می‌کند یا خدمات‌دهی درهم HARQ-ACK فضایی اعمال می‌شود، $O_c^{ACK} = B_c^{DL}$ ، در غیر اینصورت $O_c^{ACK} = 2B_c^{DL}$ ، که در آن B_c^{DL} تعداد پیوندهای فروسو و زیرقاب‌های خاص است که UE برای آنها نیاز دارد که بازخورد بیت‌های HARQ-ACK را برای c -امین سلول خدمات دهنده انجام دهد.

- برای حالتی که UE در PUCCH ارسال می‌کند، $B_c^{DL} = M$ که در آن M تعداد عنصرها در مجموعه K تعریف شده در جدول ۱۲۵ مرتبط با زیرقاب n است و مجموعه K شامل یک زیرقاب خاص پیکربندی صفر تا پنج با CP پیوند فروسوی عادی یا پیکربندی صفر تا چهار با CP پیوند فروسوی توسعه یافته نیست؛ در غیر اینصورت $B_c^{DL} = M - 1$.

- برای TDD UL /DL با پیکربندی صفر یا برای یک ارسال PUSCH که توسط PDCCH /EPDCCH آشکار شده با DCI قالب ۴/۰ تنظیم نشده است، UE باید فرض کند $B_c^{DL} = M$ که در آن M تعداد عنصرها در مجموعه K تعریف شده در جدول ۱۲۵ مرتبط با زیرقاب n است و مجموعه K شامل یک زیرقاب خاص پیکربندی صفر تا پنج با CP پیوند فروسوی عادی یا پیکربندی صفر تا چهار با CP پیوند فروسوی توسعه یافته نیست؛ در غیر اینصورت $B_c^{DL} = M - 1$. اگر UE، PDSCH یا PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو را در زیرقاب(های) $n - k$ که در آن $k \in K$ دریافت نمی‌کند، نباید HARQ-ACK را در PUSCH ارسال کند.

- برای TDD UL /DL با پیکربندی‌های $\{1, 2, 3, 4, 6\}$ و یک ارسال PUSCH که بر اساس یک PDCCH /EPDCCH آشکار شده با DCI قالب ۴/۰ تنظیم شده است، UE باید فرض کند $B_c^{DL} = W_{DAI}^{UL}$. اگر UE، PDSCH یا PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو را در زیرقاب(های) $n - k$ که در آن $k \in K$ و $W_{DAI}^{UL} = 4$ دریافت نمی‌کند، نباید HARQ-ACK را در PUSCH ارسال کند.

- برای TDD UL /DL با پیکربندی ۵ و یک ارسال PUSCH که بر اساس یک PDCCH /EPDCCH آشکار شده با DCI قالب ۴/۰ تنظیم شده است، UE باید فرض کند که $B_c^{DL} = W_{DAI}^{UL} + 4[(U - W_{DAI}^{UL})/4]$ که در آن U بیشینه مقدار U_c در میان تمامی سلول‌های خدمات دهنده پیکربندی شده را نشان می‌دهد، U_c مجموع تعداد PDSCH‌های دریافت شده و PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو در زیرقاب(های) $n - k$ در زیرقاب‌های خدمات دهنده با $k \in K$ است. اگر UE، PDSCH یا PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو در زیرقاب(های) $n - k$ که در آن $k \in K$ و $W_{DAI}^{UL} = 4$ دریافت نمی‌کند، نباید HARQ-ACK را در PUSCH ارسال کند.

برای TDD، هنگامی که PUCCH قالب ۳ برای ارسال HARQ-ACK پیکربندی شده باشد،

- برای TDD UL /DL با پیکربندی‌های ۱-۶، اگر حالت ارسال پیکربندی شده در c -امین سلول خدمات دهنده از یک بستک حمل پشتیبانی کند یا خدمات‌دهی درهم HARQ-ACK فضایی اعمال شود، HARQ-ACK برای یک ارسال PDSCH با یک PDCCH /EPDCCH متناظر یا برای یک PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو در زیرقاب $n - k$ با $o_{c,DAI(k)-1}^{ACK}$ مرتبط است و در غیر اینصورت مرتبط با $o_{c,2DAI(k)-2}^{ACK}$ و $o_{c,2DAI(k)-1}^{ACK}$ می‌باشد، که در آن $DAI(k)$ مقدار DAI در DCI قالب ۱ / الف / ۱ / ب / ۱ / ت / ۱ / ۲ / الف / ۲ / ب / ۲ / پ / ۲ / ت آشکار شده در زیرقاب $n - k$ است و $o_{c,2DAI(k)-2}^{ACK}$ و $o_{c,2DAI(k)-1}^{ACK}$ بازخوردهای HARQ-ACK برای به ترتیب کلمات کد صفر و یک می‌باشند. برای حالتی که $N_{SPS} > 0$ ، HARQ-ACK مرتبط با یک ارسال PDSCH با یا بدون PDCCH /EPDCCH متناظر به $o_{c,0}^{ACK}$ نگاشت می‌شود، بیت‌های بازخورد

HARQ-ACK با یا بدون ارسال PDSCH آشکار شده یا بدون PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسوی آشکار شده برابر NACK قرار داده می‌شوند.

- برای پیکربندی صفر TDD UL /DL، اگر حالت ارسال پیکربندی شده در c -امین سلول خدمات دهنده از یک بستک حمل پشتیبانی می‌کند، HARQ-ACK برای یک ارسال PDSCH یا برای یک PDCCH /EPDCCH نشان‌گر آزادسازی SPS پیوند فروسو در زیرقاب $n - k$ با $o_{c,0}^{ACK}$ و در غیر اینصورت مرتبط با $o_{c,0}^{ACK}$ یا $o_{c,1}^{ACK}$ است، که در آن $o_{c,0}^{ACK}$ و $o_{c,1}^{ACK}$ به ترتیب بازخوردهای HARQ-ACK برای کلمات کد صفر و یک هستند. بیت‌های بازخورد HARQ-ACK بدون هیچ ارسال PDSCH آشکار شده یا بدون PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسوی آشکار شده برابر NACK قرار داده می‌شوند.

برای TDD هنگامی که قالب ۱ ب با انتخاب مجرا برای ارسال HARQ-ACK پیکربندی شده باشد و برای ۲ سلول خدمات دهنده پیکربندی شده، بیت‌های بازخورد HARQ-ACK یا $o_{0}^{ACK}, o_{1}^{ACK}, \dots, o_{O_{ACK}-1}^{ACK}$ در PUSCH به صورت زیر ساخته می‌شوند:

- برای پیکربندی صفر TDD UL /DL1 همان‌گونه که در زیربند ۱۰-۱-۲-۳-۱ معرفی شده است، $o_j^{ACK} = \text{HARQ} - \text{ACK}(j)$ ، اگر $0 \leq j \leq A - 1$ ، PDCCH /EPDCCH یا PDSCH، UE نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو را در زیرقاب(های) $n - k$ که در آن $k \in K$ دریافت نمی‌کند، نباید HARQ-ACK را در PUSCH ارسال کند

- برای TDD UL /DL با پیکربندی‌های $\{1, 2, 3, 4, 6\}$ و یک ارسال PUSCH که بر مبنای PDCCH /EPDCCH آشکار شده با قالب ۴ / ۰ یا W_{DAI}^{UL} برابر ۱ یا ۲ تنظیم شده است، o_j^{ACK} با این فرض مشخص می‌شود که PUSCH قالب ۳ برای ارسال HARQ-ACK پیکربندی شده باشد، مگر اینکه برای تمامی سلول‌های خدمات دهنده پیکربندی شده با یک حالت ارسال پیوند فروسو که تا بیشینه دو بستک ارسال را در صورتی که $W_{DAI}^{UL} = 2$ پشتیبانی می‌کند، خدمات‌دهی درهم HARQ-ACK فضایی در سراسر چندین کلمه کد در یک پیوند فروسو یا در زیرقاب خاص انجام شده است.

- برای TDD UL /DL با پیکربندی‌های $\{1,2,3,4,6\}$ و یک ارسال PUSCH که بر مبنای PDCCH /EPDCCH آشکار شده با DCI قالب ۴/۰ با W_{DAI}^{UL} برابر ۳ یا ۴ تنظیم شده است، $o_j^{ACK} = o(j)$ که در آن $0 \leq j \leq 3$ همان‌گونه است که در جدول ۱۳۹ یا جدول ۱۴۰ تعریف شده، که در آن مقدار M توسط W_{DAI}^{UL} جایگزین می‌شود. اگر UE، PDSCH یا PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو را در زیرقاب(های) $n - k$ که در آن $k \in K$ و $W_{DAI}^{UL} = 4$ دریافت نمی‌کند، نباید HARQ-ACK را در PUSCH ارسال کند.
 - برای TDD UL /DL با پیکربندی‌های $\{1,2,3,4,6\}$ و یک ارسال PUSCH که بر مبنای PDCCH /EPDCCH آشکار شده با DCI قالب ۴/۰ و یک زیرقاب n با M برابر ۱ یا ۲ تنظیم نشده است، $o_j^{ACK} = \text{HARQ} - \text{ACK}(j)$ ، همان‌گونه که در زیربند ۱-۲-۳-۱-۱۰ تعریف شده است. اگر UE، PDSCH یا PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو را در زیرقاب(های) $n - k$ که در آن $k \in K$ و $W_{DAI}^{UL} = 4$ دریافت نمی‌کند، نباید HARQ-ACK را در PUSCH ارسال کند.
 - برای TDD UL/DL با پیکربندی‌های $\{1,2,3,4,6\}$ و یک ارسال PUSCH که بر مبنای PDCCH /EPDCCH آشکار شده با DCI قالب ۴/۰ و زیرقاب n با M برابر ۳ یا ۴ تنظیم نشده است، $o_j^{ACK} = o(j)$ ، همان‌گونه که در جدول ۱۳۹ و جدول ۱۴۰ تعریف شده است. اگر UE، PDSCH یا PDCCH/EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو را در زیرقاب(های) $n - k$ که در آن $k \in K$ و $W_{DAI}^{UL} = 4$ دریافت نمی‌کند، نباید HARQ-ACK را در PUSCH ارسال کند.
- برای خدمات‌دهی درهم TDD HARQ-ACK، هنگامی که UE توسط حالت‌های ارسال ۳، ۴، ۸، ۹ یا ۱۰ تعریف شده در زیربند ۷-۱ پیکربندی می‌شود و بیت‌های HARQ-ACK در PUSCH ارسال می‌شوند، UE باید همیشه ۲ بیت HARQ-ACK را با این فرض تولید کند که هر دو کلمه کد صفر و یک فعال شده‌اند. برای حالتی که UE تنها ارسال PDSCH مرتبط با کلمه کد صفر را در زیرقاب‌های خدمات‌دهی درهم آشکار می‌کند، UE باید برای کلمه کد یک، NACK تولید کند.

جدول ۷۲- مقدار نمایه واگذاری پیوند فروسو

تعداد زیرقاب‌ها با ارسال PDSCH و با PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی DL SPS	V_{DAI}^{DL} یا V_{DAI}^{UL}	DAI MSB,LSB
۱ یا ۵ یا ۹	۱	0,0
۲ یا ۶ یا ۱۰	۲	0,1
۳ یا ۷	۳	1,0
صفر یا ۴ یا ۸	۴	1,1

جدول ۷۳- نمایه واگذاری پیوند فراسو (k') برای TDD

شماره زیرقاب n										پیکربندی TDD UL /DL
9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
	4	6				4	6			1
		4					4			2
					4	4	4			3
						4	4			4
							4			5
	7	7			5	7	7			6

جدول ۷۴- مقدار W_{DAI}^{UL} مشخص شده توسط فیلد DAI در DCI قالب ۴/۰

W_{DAI}^{UL}	DAI MSB, LSB
1	0,0
2	0,1
3	1,0
4	1,1

برای هم‌تافتگری TDD HARQ-ACK و یک زیرقاب n با $M > 1$ ، خدمات‌دهی درهم HARQ-ACK فضایی در سراسر چندین کلمه کد در یک پیوند فروسو یا زیرقاب خاص توسط یک عملیات AND منطقی تمامی HARQ-ACK‌های منحصر بفرد انجام می‌پذیرد. در صورتی که UE در PUSCH ارسال می‌کند، UE باید تعداد بیت‌های بازخورد HARQ-ACK یا O^{ACK} و بیت‌های بازخورد HARQ-ACK یا o_n^{ACK} را مشخص کند که در آن $n = 0, \dots, O^{ACK} - 1$ قرار است در زیرقاب n ارسال شوند.

- اگر ارسال PUSCH بر مبنای یک PDCCH /EPDCCH آشکار شده با DCI قالب ۴/۰ در نظر گرفته شده برای UE تنظیم شود، آنگاه $O^{ACK} = V_{DAI}^{UL}$ مگر اینکه $U_{DAI} + N_{SPS} = 0$ و $V_{DAI}^{UL} = 4$ که در آن صورت UE نباید HARQ-ACK را ارسال کند. HARQ-ACK خدمات‌دهی درهم فضایی برای یک ارسال PDSCH با یک PDCCH /EPDCCH متناظر یا برای یک PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو در زیرقاب $n - k$ با $o_{DAI(k)-1}^{ACK}$ مرتبط است که $DAI(k)$ مقدار DAI در DCI قالب ۱ الف / ۱ ب / ۱ ت / ۲ الف / ۲ ب / ۲ پ / ۲ ت آشکار شده در زیرقاب $n - k$ است. برای حالتی که $N_{SPS} > 0$ ، HARQ-ACK مرتبط با یک ارسال PDSCH بدون یک PDCCH /EPDCCH متناظر به $o_{O^{ACK}-1}^{ACK}$ نگاشت می‌شود. بیت‌های بازخورد HARQ-ACK بدون هیچ ارسال PDSCH آشکار شده یا بدون PDCCH/EPDCCH آشکار شده نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو، برابر NACK قرار داده می‌شوند.

- اگر ارسال PUSCH بر مبنای PDCCH /EPDCCH آشکار شده با DCI قالب ۴/۰ در نظر گرفته شده برای UE تنظیم نشود، $O^{ACK} = M$ ، و o_i^{ACK} مرتبط با HARQ-ACK خدمات‌دهی درهم فضایی برای پیوند فروسو یا زیرقاب خاص $n - k_i$ است که در آن $k_i \in K$. بیت‌های بازخورد

HARQ-ACK بدون هیچ ارسال PDSCH آشکار شده یا بدون PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو برابر NACK قرار داده می‌شوند. اگر $U_{DAI} + N_{SPS} = 0$ است، UE نباید

HARQ-ACK را ارسال کند.

برای TDD، هنگامی که یک ارسال PUCCH قالب ۳ HARQ-ACK با زیرقابی که توسط لایه‌های بالاتر برای ارسال یک درخواست زمان‌بندی برای UE پیکربندی شده همزمان می‌شود، UE باید HARQ-ACK و بیت‌های SR در منبع HARQ-ACK PUCCH را همان‌گونه هم‌تافت کند که در زیربند ۵-۲-۳-۱ در مرجع [4] تعریف شده است، مگر اینکه HARQ-ACK متناظر با یکی از حالت‌های زیر باشد:

- یک تک ارسال PDSCH تنها در سلول اولیه اعلان شده توسط آشکارسازی یک PDCCH /EPDCCH در زیرقاب $n - k_m$ که در آن $k_m \in K$ و برای پیکربندی ۱-۶ TDD UL /DL مقدار DAI در PDCCH /EPDCCH برابر '۱' است (تعریف شده در جدول ۷۲)، یا برای یک PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو (تعریف شده در زیربند ۹-۲) در زیرقاب $n - k_m$ که در آن $k_m \in K$ و برای TDD UL /DL با پیکربندی ۱-۶ مقدار DAI در PDCCH /EPDCCH برابر '۱' است، یا،

- یک تک ارسال PDSCH تنها در سلول اولیه که در آن هیچ PDCCH /EPDCCH آشکار شده در زیرقاب(های) $n - k$ وجود ندارد، که در آن $k \in K$ و هیچ PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو (تعریف شده در زیربند ۹-۲) در زیرقاب $n - k$ که در آن $k \in K$ وجود ندارد، یا

- یک تک ارسال PDSCH تنها در سلول اولیه که در آن هیچ PDCCH /EPDCCH آشکار شده در زیرقاب(های) $n - k$ که در آن $k \in K$ وجود ندارد و یک ارسال PDSCH اضافی تنها در سلول اولیه اعلان شده توسط آشکارسازی یک PDCCH /EPDCCH متناظر در زیرقاب $n - k_m$ که در آن $k_m \in K$ با مقدار DAI در PDCCH /EPDCCH برابر '۱' وجود دارد (تعریف شده در جدول ۷۲)، یا برای یک PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو (تعریف شده در زیربند ۹-۲) در زیرقاب $n - k_m$ که در آن $k_m \in K$ با مقدار DAI در PDCCH /EPDCCH برابر '۱'،

که در این صورت UE باید HARQ-ACK و درخواست زمان‌بندی را بر اساس روال برای PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا در TDD ارسال کند.

برای TDD، هنگامی که UE با خدمات‌دهی درهم HARQ-ACK، هم‌تافتگری HARQ-ACK یا PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا پیکربندی شده باشد، و هنگامی که HARQ-ACK و ارسال SR هر دو در زیرقاب یکسان ارسال می‌شوند، یک UE باید HARQ-ACK خدمات‌دهی درهم یا چندین پاسخ HARQ-ACK را (برطبق زیربند ۱۰-۱) در منابع HARQ-ACK PUCCH واگذار شده برای یک ارسال SR منفی ارسال کند. برای یک SR مثبت، UE باید $b(0)$ و $b(1)$ را در منابع SR PUCCH واگذار شده با استفاده از PUCCH قالب ۱ ب برطبق زیربند ۵-۴-۱ در مرجع [3] ارسال کند. مقدار $b(0)$ و $b(1)$ بر اساس جدول ۷۵ از

PDCCH /EPDCCH شامل HARQ-ACK پاسخ $N_{SPS} + \sum_{c=0}^{N_{cells}^{DL}-1} U_{DAI,c}$ در پاسخ به HARQ-ACK نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو توسط خدمات‌دهی در فضای در سراسر چندین کلمه کد در هر ارسال PDSCH برای تمامی سلول‌های خدمات‌دهنده N_{cells}^{DL} تولید می‌شوند. برای TDD UL /DL با پیکربندی ۱-۶، اگر برای یک سلول خدمات‌دهنده c ، $\sum_{c=0}^{N_{cells}^{DL}-1} U_{DAI,c} > 0$ و $V_{DAI,c}^{DL} \neq (U_{DAI,c} - 1) \bmod 4 + 1$ UE آشکار می‌کند که دست کم یک واگذاری پیوند فروسو از دست رفته است.

جدول ۷۵- نگاشت بین چندین پاسخ HARQ-ACK و $b(0), b(1)$

$b(0), b(1)$	تعداد ACKها در میان چندین $(N_{SPS} + \sum_{c=0}^{N_{cells}^{DL}-1} U_{DAI,c})$ پاسخ HARQ-ACK
0,0	0 یا بدون مقدار (UE آشکار می‌کند که دست کم یک واگذاری DL مفقود شده است)
1,1	1
1,0	2
0,1	3
1,1	4
1,0	5
0,1	6
1,1	7
1,0	8
0,1	9

برای TDD، اگر پارامتر *simultaneousAckNackAndCQI* فراهم شده توسط لایه‌های بالاتر برابر *TRUE* قرار داده شده است و اگر UE با خدمات‌دهی در هم HARQ-ACK، هم‌تافتگری HARQ-ACK یا PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا پیکربندی شده باشد، و اگر UE، PDSCH و/ یا PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو را تنها در سلول اولیه در زیرقاب(های) $n - k$ که در آن $k \in K$ دریافت می‌کند، یک UE باید CSI و $b(0)$ و $b(1)$ را با استفاده از PUCCH قالب ۲ برای CP عادی یا PUCCH قالب ۲ برای CP توسعه یافته، بر مبنای زیربند ۵-۲-۳-۴ در مرجع [4] ارسال کند که a_0'' و a_1'' با $b(0)$ و $b(1)$ جایگزین می‌شوند. مقدار $b(0)$ و $b(1)$ بر اساس جدول ۷۵ از پاسخ‌های $N_{SPS} + \sum_{c=0}^{N_{cells}^{DL}-1} U_{DAI,c}$ متعلق به HARQ-ACK شامل ACK در پاسخ به PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو توسط خدمات‌دهی در هم HARQ-ACK فضای در سراسر چندین کلمه کد در هر ارسال PDSCH برای تمامی سلول‌های خدمات‌دهنده N_{cells}^{DL} تولید می‌شوند. برای TDD UL /DL با پیکربندی‌های ۱-۶، اگر برای یک سلول خدمات‌دهنده c ، $\sum_{c=0}^{N_{cells}^{DL}-1} U_{DAI,c} > 0$ و $V_{DAI,c}^{DL} \neq (U_{DAI,c} - 1) \bmod 4 + 1$ UE آشکار می‌کند که دست کم یک واگذاری پیوند فروسو از دست رفته است.

برای TDD، اگر پارامتر *simultaneousAckNackAndCQI* فراهم شده توسط لایه‌های بالاتر برابر *TRUE* قرار داده شده است و اگر UE با PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا پیکربندی شده باشد و دست کم یک

PDSCH را در سلول ثانویه در زیرقاب $n - k$ دریافت می‌کند که در آن $k \in K$ است، UE باید CSI را آزاد کند و HARQ-ACK را بر مبنای زیربند ۱۰-۱-۳ ارسال کند.
برای TDD و یک UE پیکربندی شده با PUCCH قالب ۳:

اگر پارامتر *simultaneousAckNackAndCQI* برابر *TRUE* قرار داده شده است و اگر UE موارد زیر را دریافت می‌کند،

- یک تک ارسال PDSCH تنها در سلول اولیه اعلان شده توسط آشکارسازی یک PDCCH /EPDCCH متناظر در زیرقاب $n - k_m$ که در آن $k_m \in K$ و برای TDD UL /DL با پیکربندی‌های ۱-۶، مقدار DAI در PDCCH/EPDCCH برابر '۱' است (تعریف شده در جدول ۷۲)، یا یک PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو (تعریف شده در زیربند ۹-۲) در زیرقاب $n - k_m$ که در آن $k_m \in K$ و برای TDD UL/DL با پیکربندی‌های ۱-۶، مقدار DAI در PDCCH/EPDCCH برابر '۱' است، یا

- یک تک ارسال PDSCH تنها در سلول اولیه که در آن هیچ PDCCH /EPDCCH متناظر آشکار شده در زیرقاب(های) $n - k$ که در آن $k \in K$ و هیچ PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو (تعریف شده در زیربند ۹-۲) در زیرقاب(های) $n - k$ که در آن $k \in K$ وجود ندارد،

آنگاه UE باید CSI و HARQ-ACK را با استفاده از PUCCH قالب ۲/۲ الف/۲ ب برطبق زیربند ۵-۲-۳-۴ در مرجع [4] ارسال کند؛ در غیر اینصورت اگر:

- پارامتر *simultaneousAckNackAndCQI-Format3-r11* برابر *TRUE* قرار داده شده است و اگر منبع PUCCH قالب ۳ بر مبنای زیربند ۱۰-۱-۳ یا زیربند ۱۰-۱-۳-۲-۲ مشخص شود، و:

- اگر مجموع تعداد بیت‌ها در زیرقاب متناظر با HARQ-ACK، SR (در صورت وجود)، و CSI بیش از ۲۲ نیست، یا

- اگر مجموع تعداد بیت‌ها در زیرقاب متناظر با HARQ-ACK خدمات‌دهی درهم فضایی، SR (در صورت وجود)، و CSI بیش از ۲۲ نیست

آنگاه UE باید HARQ-ACK، SR (در صورت وجود) و CSI را با استفاده از منبع PUCCH قالب ۳ معین شده برطبق مرجع [4] ارسال کند.

UE باید CSI را آزاد کند و HARQ-ACK را برطبق زیربند ۱۰-۱-۳ ارسال کند.

۷-۲-۳-۲ روال گزارش‌دهی TDD HARQ-ACK برای پیکربندی‌های UL /DL متفاوت

برای یک سلول خدمات‌دهنده پیکربندی شده، در ادامه این زیربند از پیکربندی UL /DL با مرجع DL همان‌گونه که در زیربند ۱۰-۲ تعریف شده است، بعنوان «پیکربندی UL/DL با مرجع DL» یاد می‌شود.
برای یک سلول خدمات‌دهنده، اگر پیکربندی UL /DL با مرجع DL برابر صفر است، آنگاه DAI در DCI قالب ۱/۱ الف/۱ ب/۱ ت/۲ الف/۲ ب/۲ پ/۲ ت استفاده نمی‌شود.

UE باید پیرو آشکارسازی یک ارسال PDSCH یا یک PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو (تعریف شده در زیربند ۹-۲) در زیرقاب(های) $n - k$ برای سلول خدمات دهنده c که در آن $k \in K_c$ برای UE در نظر گرفته شده است و برای آن پاسخ HARQ-ACK باید فراهم شود، پاسخ HARQ-ACK را در زیرقاب UL برابر n ارسال می‌کند که در آن مجموعه K_c شامل مقادیر $k \in K$ است بنحوی که زیرقاب $n - k$ متناظر با یک زیرقاب پیوند فروسو یا یک زیرقاب مخصوص برای سلول خدمات دهنده c است، که در آن اگر UE با پارامتر لایه بالاتر $EIMTA\text{-}MainConfigServCell\text{-}r12$ برای سلول خدمات دهنده c پیکربندی شده باشد، زیرقاب DL یا زیرقاب خاص سلول خدمات دهنده c برطبق پارامتر لایه بالاتر $eimta\text{-}HarqReferenceConfig\text{-}r12$ می‌باشد؛ K در جدول ۱۲۵ تعریف شده است (که در آن «پیکربندی UL/DL» در جدول ۱۲۵ به پیکربندی UL/DL با مرجع DL اشاره دارد) و مرتبط با زیرقاب n است. M_c تعداد عناصر در مجموعه K_c مرتبط با زیرقاب n برای سلول خدمات دهنده c است. در ادامه این زیربند داریم $K = K_c$.

اگر UE با پارامتر $EIMTA\text{-}MainConfigServCell\text{-}r12$ برای سلول اولیه پیکربندی شده باشد، «پیکربندی UL/DL سلول اولیه» در ادامه این زیربند اشاره به «پیکربندی UL/DL با مرجع DL سلول اولیه» دارد. هنگامی که PUCCH قالب ۳ برای ارسال HARQ-ACK پیکربندی شده باشد، برای پیکربندی‌های صفر و پنج با CP پیوند فروسوی عادی یا پیکربندی‌های صفر و چهار با CP پیوند فروسوی توسعه یافته در یک سلول خدمات دهنده (نشان داده شده در جدول ۱ از مرجع [3])، زیرقاب خاص سلول خدمات دهنده از معین کردن اندازه کتاب کد HARQ-ACK مستثنی می‌شود. در این حالت اگر سلول خدمات دهنده سلول خدمات دهنده اولیه است، هیچ PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو در زیرقاب خاص وجود ندارد.

اگر پیکربندی UL/DL با مرجع UL (تعریف شده در زیربند ۸-۰) برای یک سلول خدمات دهنده که به $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ تعلق دارد، یک مقدار W_{DAI}^{UL} توسط DAI در DCI قالب ۴/۰ متناظر با یک PUSCH در سلول خدمات دهنده برطبق جدول ۷۴ در زیرقاب $n - k'$ مشخص می‌شود که در آن k' در جدول ۷۳ تعریف شده است و «پیکربندی TDD UL/DL» در جدول ۷۳ اشاره به پیکربندی UL/DL با مرجع UL برای سلول خدمات دهنده دارد (تعریف شده در زیربند ۸-۰). در صورتی که هیچکدام از ارسال PDSCH یا PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی نسخه منبع SPS پیوند فروسو برای UE در نظر گرفته نشده‌اند، UE می‌تواند انتظار داشته باشد که مقدار W_{DAI}^{UL} توسط DAI در DCI قالب ۴/۰ (اگر ارسال شده است)، برابر ۴ قرار داده شده است.

اگر پیکربندی UL/DL با مرجع DL به $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ تعلق دارد، مقدار DAI در DCI قالب ۱/۱ الف/۱ ب/۱ ت/۲ الف/۲ ب/۲ پ/۲ ت نشان دهنده تعداد تجمعی PDCCH (ها)/EPDCCH (های) با ارسال (های) PDSCH واگذار شده و PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو تا زمان حال در زیرقاب(های) $n - k$ هر سلول خدمات دهنده پیکربندی شده است، که در آن $k \in K$ و باید از زیرقاب به زیرقاب بروز رسانی شود. $V_{DAI,c}^{DL}$ مقدار DAI در PDCCH /EPDCCH با DCI قالب ۱/۱ الف/۱ ب/۱ ت/۲ الف/۲ ب/۲ پ/۲ ت آشکار شده توسط UE برطبق جدول ۷۲ در زیرقاب $n - k_m$ در سلول

خدمات دهنده c است که در آن k_m کوچکترین مقدار مجموعه K است بنحوی که UE یک DCI قالب ۱/۱ الف/۱ ب/۱ ت/۲ الف/۲ ب/۲ پ/۲ ت را آشکار می‌کند.

برای تمامی پیکربندی‌های TDD UL/DL، $U_{DAI,c}$ نشان دهنده مجموع تعداد PDCCH/EPDCCH (ها) با ارسال PDSCH واگذار شده و PDCCH/EPDCCH نشان دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسوی آشکار شده توسط UE در زیرقاب(های) $n-k$ در سلول خدمات دهنده c است که در آن $k \in K$ می‌باشد. N_{SPS} ، که می‌تواند صفر یا یک باشد، نشان دهنده تعداد ارسال‌های PDSCH بدون یک PDCCH/EPDCCH متناظر در زیرقاب(های) $n-k$ است که در آن $k \in K$ می‌باشد.

اگر PUCCH قالب ۳ برای ارسال HARQ-ACK پیکربندی شده باشد، بیت‌های بازخورد HARQ-ACK برای c -امین سلول خدمات دهنده پیکربندی شده توسط RRC به صورت زیر ساخته می‌شوند (که در آن $c \geq 0$): اگر حالت ارسال پیکربندی شده در c -امین سلول خدمات دهنده از یک بستک حمل پشتیبانی می‌کند یا خدمات‌دهی درهم فضایی HARQ-ACK اعمال می‌شود $O_c^{ACK} = B_c^{DL}$ ، در غیر اینصورت $O_c^{ACK} = 2B_c^{DL}$ ، که در آن B_c^{DL} تعداد پیوند فروسو و زیرقاب‌های خاصی است که برای آن UE نیاز دارد بازخورد بیت‌های HARQ-ACK برای c -امین سلول خدمات دهنده را انجام دهد.

- برای حالتی که UE در زیرقاب n در PUCCH ارسال انجام می‌دهد یا یک ارسال PUSCH بر مبنای یک DCI قالب ۴/۰ تنظیم نشده است، یا برای یک ارسال PUSCH تنظیم شده بر مبنای یک DCI قالب ۴/۰ آشکار شده مرتبط با پیکربندی صفر UL/DL با مرجع UL (تعریف شده در بخش ۸-۰)، داریم $B_c^{DL} = M_c$. اگر UE، PUSCH یا PDCCH/EPDCCH نشان دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو را در زیرقاب(های) $n-k$ که در آن $k \in K$ دریافت نمی‌کند، نباید HARQ-ACK را در PUSCH ارسال کند.

- اگر پیکربندی UL/DL با مرجع DL هر سلول خدمات دهنده به $\{0, 1, 2, 3, 4, 6\}$ تعلق دارد و برای یک ارسال PUSCH در یک زیرقاب n که برطبق یک PDCCH/EPDCCH آشکار شده با DCI قالب ۴/۰ با استفاده از پیکربندی UL/DL با مرجع UL متعلق به $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ (تعریف شده در بخش ۸-۰) تنظیم شده است، UE باید فرض کند $B_c^{DL} = \min(W_{DAI}^{UL}, M_c)$ اگر UE، PDSCH یا PDCCH/EPDCCH نشان دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو را در زیرقاب(های) $n-k$ دریافت نمی‌کند که در آن $k \in K$ و $W_{DAI}^{UL} = 4$ است، نباید HARQ-ACK را در PUSCH ارسال کند.

- اگر پیکربندی UL/DL با مرجع DL دست کم یک سلول خدمات دهنده به $\{5\}$ تعلق دارد و برای یک ارسال PUSCH که برطبق یک PDCCH/EPDCCH با DCI قالب ۴/۰ با استفاده از پیکربندی UL/DL با مرجع UL متعلق به $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ تنظیم شده است (تعریف شده در بخش ۸-۰)، UE باید فرض کند که $B_c^{DL} = \min(W_{DAI}^{UL} + 4|(U - W_{DAI}^{UL})/4|, M_c)$ که در آن U نشان دهنده بیشینه مقدار U_c در میان تمامی سلول‌های خدمات دهنده پیکربندی شده است، U_c مجموع تعداد PDSCH‌های دریافت شده و PDCCH/EPDCCH نشان دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو در زیرقاب(های) $n-k$ برای c -امین سلول خدمات دهنده است و $k \in K$. اگر UE،

PDSCH یا PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو را در زیرقاب(های) $n - k$ که در آن $k \in K$ و $W_{DAI}^{UL} = 4$ دریافت نمی‌کند، نباید HARQ-ACK را در PUSCH ارسال کند..

هنگامی که PUCCH قالب ۳ برای ارسال HARQ-ACK پیکربندی شده باشد،

- اگر پیکربندی UL /DL با مرجع DL به $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ تعلق دارد، اگر حالت ارسال پیکربندی شده در c -امین سلول خدمات دهنده از یک بستک ارسال پشتیبانی کند یا خدمات‌دهی درهم HARQ-ACK اعمال شود، HARQ-ACK برای یک ارسال PDSCH با PDCCH /EPDCCH متناظر یا برای یک PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو در زیرقاب $n - k$ به $o_{c,DAI(k)-1}^{ACK}$ مرتبط است و در غیر اینصورت به $o_{c,2DAI(k)-2}^{ACK}$ و $o_{c,2DAI(k)-1}^{ACK}$ مرتبط است، که در آن $DAI(k)$ مقدار DAI در DCI قالب ۱ الف / ۱ ب / ۱ ت / ۱ / ۲ الف / ۲ ب / ۲ پ / ۲ است، آشکارسازی شده در زیرقاب $n - k$ است و $o_{c,2DAI(k)-2}^{ACK}$ و $o_{c,2DAI(k)-1}^{ACK}$ بازخوردهای HARQ-ACK برای به ترتیب کلمه کد صفر و کلمه کد یک هستند. برای حالتی که $N_{SPS} > 0$ ، HARQ-ACK مرتبط با یک ارسال PDSCH بدون یک PDCCH /EPDCCH متناظر به $o_{c,o_c^{ACK}-1}^{ACK}$ نگاشت می‌شود. بیت‌های بازخورد HARQ-ACK بدون هیچ ارسال PDSCH آشکارشده یا بدون PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو، برابر NACK قرار داده می‌شوند.

- اگر پیکربندی UL /DL با مرجع DL صفر است، اگر حالت ارسال پیکربندی شده در c -امین سلول خدمات دهنده از یک بستک ارسال پشتیبانی کند یا خدمات‌دهی درهم HARQ-ACK اعمال شود، HARQ-ACK برای یک ارسال PDSCH یا برای یک PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو در زیرقاب(های) $n - k$ مرتبط با $o_{c,0}^{ACK}$ است، در غیر اینصورت مرتبط با $o_{c,0}^{ACK}$ و $o_{c,1}^{ACK}$ است که در آن $o_{c,0}^{ACK}$ و $o_{c,1}^{ACK}$ بازخوردهای HARQ-ACK برای به ترتیب کلمه کد صفر و کلمه کد یک هستند. بیت‌های بازخورد HARQ-ACK بدون هیچ ارسال PDSCH آشکارشده یا بدون PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو برابر NACK قرار داده می‌شوند.

اگر پیکربندی UL /DL با مرجع DL هر سلول خدمات دهنده به $\{0, 1, 2, 3, 4, 6\}$ تعلق دارد و اگر PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا برای ارسال HARQ-ACK پیکربندی شده باشد و برای دو سلول خدمات دهنده پیکربندی شده، بیت‌های بازخورد HARQ-ACK یا $o_0^{ACK}, o_1^{ACK}, \dots, o_{o_{ACK}-1}^{ACK}$ در PUSCH به صورت زیر ساخته می‌شوند:

- اگر پیکربندی UL /DL با مرجع UL (تعریف شده در بخش ۸-۰) به $\{1, 2, 3, 4, 6\}$ تعلق دارد، برای یک ارسال PUSCH تنظیم شده برطبق یک PDCCH /EPDCCH آشکار شده با DCI قالب ۴ / ۰ با W_{DAI}^{UL} برابر ۱ یا ۲، o_j^{ACK} همانند حالتی مشخص می‌شود که PUCCH قالب ۳ برای ارسال HARQ-ACK پیکربندی شده باشد، مگر اینکه خدمات‌دهی درهم HARQ-ACK فضایی در سراسر چندین کلمه کد در یک پیوند فروسو یا زیرقاب خاص برای تمامی سلول‌های خدمات دهنده

پیکربندی شده با یک حالت ارسال پیوند فروسو انجام شود که از بیشینه دو بستک حمل در حالت $W_{DAI}^{UL} = 2$ پشتیبانی می‌کند، که در آن پیکربندی UL /DL با مرجع UL، پیکربندی UL /DL با مرجع UL سلول خدمات دهنده متناظر با ارسال PUSCH است.

- اگر پیکربندی UL /DL با مرجع UL (تعریف شده در بخش ۸-۰) به $\{1, 2, 3, 4, 6\}$ تعلق دارد، برای یک ارسال PUSCH تنظیم شده برطبق یک PDCCH /EPDCCH آشکار شده با DCI قالب ۴ /۰ با W_{DAI}^{UL} برابر ۳ یا ۴، $O_j^{ACK} = O(j)$ و $0 \leq j \leq 3$ همان‌گونه می‌باشد که در جدول ۱۳۹ یا جدول ۱۴۰ تعریف شده است، که در آن مقدار M با W_{DAI}^{UL} جایگزین می‌شود و پیکربندی UL /DL با مرجع UL، پیکربندی UL /DL با مرجع UL سلول خدمات دهنده متناظر با ارسال PUSCH است. اگر UE، PDSCH یا PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو را در زیرقاب(های) $n - k$ دریافت نمی‌کند که در آن $k \in K$ و $W_{DAI}^{UL} = 4$ است، نباید HARQ-ACK را در PUSCH ارسال کند.

- اگر پیکربندی UL /DL با مرجع UL (تعریف شده در بخش ۸-۰) برابر صفر است یا اگر پیکربندی UL /DL با مرجع UL (تعریف شده در بخش ۸-۰) به $\{1, 2, 3, 4, 6\}$ تعلق دارد، برای یک ارسال PUSCH که برطبق یک PDCCH /EPDCCH آشکارسازی شده با DCI قالب ۴ /۰ تنظیم نشده است، برای یک زیرقاب n با M برابر ۱ یا ۲ (M در زیربند ۱۰-۱-۳-۲-۱ تعریف شده است)، $O_j^{ACK} = \text{HARQ} - \text{ACK}(j)$ و $0 \leq j \leq A - 1$ همان‌گونه است که در زیربند ۱۰-۱-۳-۲-۱ تعریف شده، که در آن پیکربندی UL /DL با مرجع UL، پیکربندی UL /DL با مرجع UL سلول خدمات دهنده متناظر با ارسال PUSCH است. اگر UE، PDSCH یا PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو را در زیرقاب(های) $n - k$ دریافت نمی‌کند که در آن $k \in K$ و $W_{DAI}^{UL} = 4$ است، نباید HARQ-ACK را در PUSCH ارسال کند.

- اگر پیکربندی UL /DL با مرجع UL (تعریف شده در بخش ۸-۰) برابر صفر است، یا اگر پیکربندی UL /DL با مرجع UL (تعریف شده در بخش ۸-۰) به $\{1, 2, 3, 4, 6\}$ تعلق دارد، برای یک ارسال PUSCH که برطبق یک PDCCH /EPDCCH آشکارسازی شده با DCI قالب ۴ /۰ تنظیم نشده است، برای یک زیرقاب n با M برابر ۳ یا ۴ (M در بخش ۱۰-۱-۳-۲-۱ تعریف شده است)، $O_j^{ACK} = o(j)$ و $0 \leq j \leq 3$ همان‌گونه می‌باشد که به ترتیب در جدول ۱۳۹ یا جدول ۱۴۰ تعریف شده است، که در آن پیکربندی UL /DL با مرجع UL، پیکربندی UL /DL با مرجع UL سلول خدمات دهنده متناظر با ارسال PUSCH است. اگر UE، PDSCH یا PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو را در زیرقاب(های) $n - k$ دریافت نمی‌کند که در آن $k \in K$ و $W_{DAI}^{UL} = 4$ است، نباید HARQ-ACK را در PUSCH ارسال کند.

هنگامی که یک ارسال PUCCH قالب ۳ HARQ-ACK با یک زیرقاب پیکربندی شده توسط لایه‌های بالاتر برای UE برای ارسال یک درخواست زمان‌بندی همزمان می‌شود، UE باید HARQ-ACK و بیت‌های SR در منبع HARQ-ACK PUCCH را همان‌گونه هم‌تافت کند که در زیربند ۵-۲-۳-۱ در مرجع [4] تعریف شده است، مگر اینکه HARQ-ACK متناظر با یکی از موارد زیر باشد:

- یک تک ارسال PDSCH تنها در سلول اولیه که توسط آشکارسازی یک PDCCH /EPDCCH متناظر در زیرقاب $n - k_m$ اعلان شده است، که در آن $k_m \in K$ و برای پیکربندی UL /DL سلول اولیه متعلق به $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ ، مقدار DAI در PDCCH /EPDCCH برابر '۱' است (تعریف شده در جدول ۷۲)، یا یک PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو (تعریف شده در زیربند ۹-۲) در زیرقاب $n - k_m$ که در آن $k_m \in K$ و برای پیکربندی UL /DL سلول اولیه متعلق به $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ مقدار DAI در PDCCH/EPDCCH برابر '1' است، یا

- یک تک ارسال PDSCH تنها در سلول اولیه که در آن هیچ PDCCH /EPDCCH متناظری در زیرقاب(های) $n - k$ آشکار نشده است، که در آن $k \in K$ و هیچ PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو (تعریف شده در زیربند ۹-۲) در زیرقاب(های) $n - k$ که در آن $k \in K$ وجود ندارد، یا

- یک تک ارسال PDSCH تنها در سلول اولیه که در آن هیچ PDCCH /EPDCCH متناظری در زیرقاب(های) $n - k$ آشکار نشده است، که در آن $k \in K$ و یک ارسال اضافی PDSCH تنها در سلول اولیه اعلان شده توسط آشکارسازی یک PDCCH /EPDCCH متناظر در زیرقاب $n - k_m$ وجود دارد، که در آن $k_m \in K$ با مقدار DAI در PDCCH/EPDCCH برابر '۱' (تعریف شده در جدول ۷۲)، یا یک PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو (تعریف شده در زیربند ۹-۲) در زیرقاب $n - k_m$ که در آن $k_m \in K$ و مقدار DAI در PDCCH/EPDCCH برابر '1' است،

که در آن صورت UE باید HARQ-ACK و درخواست زمان‌بندی را بر مبنای روال برای PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا در TDD ارسال کند.

اگر پارامتر $simultaneousAckNackAndCQI$ فراهم شده توسط لایه‌های بالاتر برابر $TRUE$ قرار داده شود و اگر UE با PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا پیکربندی شده باشد و اگر UE، PDSCH و/ یا PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو را تنها در سلول اولیه در زیرقاب(های) $n - k$ دریافت کند که در آن $k \in K$ ، یک UE باید CSI، $b(0)$ و $b(1)$ را با استفاده از PUCCH قالب ۲ ب برای CP عادی یا PUCCH قالب ۲ برای CP توسعه یافته بر مبنای زیربند ۵-۳-۴ در مرجع [4] ارسال کند که در آن a_0'' و a_1'' با $b(0)$ و $b(1)$ جایگزین می‌شوند. مقدار $b(0)$ و $b(1)$ بر اساس جدول ۷۵ بوسیله $N_{SPS} + \sum_{c=0}^{N_{cells}^{DL}-1} U_{DAI,c}$ عدد پاسخ HARQ-ACK شامل ACK در پاسخ به PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو توسط خدمات‌دهی درهم HARQ-ACK فضایی در سراسر چندین کلمه کد در هر ارسال PDSCH برای تمامی N_{cells}^{DL} سلول خدمات‌دهنده تولید می‌شود. اگر پیکربندی UL /DL با مرجع DL متعلق به $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ باشد و اگر برای یک سلول خدمات‌دهنده c ، $\sum_{c=0}^{N_{cells}^{DL}-1} U_{DAI,c} > 0$ و $V_{DAI,c}^{UL} \neq (U_{DAI,c} - 1) \bmod 4 + 1$ ، UE آشکار می‌کند که دست کم یک واگذاری پیوند فروسو مفقود شده است.

اگر پارامتر $simultaneousAckNackAndCQI$ فراهم شده توسط لایه‌های بالاتر برابر $TRUE$ قرار داده شود و اگر UE با PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا پیکربندی شده باشد و دست کم یک PDSCH را در سلول ثانویه در زیرقاب(های) $n - k$ دریافت می‌کند که در آن $k \in K$ ، UE باید CSI را آزاد کند و HARQ-ACK را بر اساس زیربند ۱۰-۱-۳ ارسال کند.

هنگامی که HARQ-ACK و CSI هر دو برای ارسال در زیرقاب یکسان پیکربندی شده‌اند و اگر یک UE با PUCCH قالب ۳ پیکربندی شده باشد، اگر پارامتر $simultaneousAckNackAndCQI$ برابر $TRUE$ قرار داده شده است و اگر UE موارد زیر را دریافت کند:

- یک تک ارسال PDSCH تنها در سلول اولیه که توسط آشکارسازی یک PDCCH /EPDCCH متناظر در زیرقاب $n - k_m$ اعلان شده است، که در آن $k_m \in K$ و برای پیکربندی UL /DL سلول اولیه متعلق به $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ مقدار DAI در PDCCH/EPDCCH برابر '۱' است (تعریف شده در جدول ۷۲)، یا یک PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو (تعریف شده در زیربند ۹-۲) در زیرقاب $n - k_m$ که در آن $k_m \in K$ و برای پیکربندی UL /DL سلول اولیه متعلق به $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ ، مقدار DAI در PDCCH /EPDCCH برابر '۱' است، یا
- یک تک ارسال PDSCH تنها در سلول اولیه که در آن هیچ PDCCH متناظری در زیرقاب(های) $n - k$ آشکار نشده است، که در آن $k \in K$ و هیچ PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو (تعریف شده در زیربند ۹-۲) در زیرقاب(های) $n - k$ وجود ندارد که در آن $k \in K$

آنگاه UE باید CSI و HARQ-ACK را با استفاده از PUCCH قالب ۲/۲ الف/۲ ب برطبق زیربند ۵-۲-۳-۴ در مرجع [4] ارسال کند؛ در غیر اینصورت اگر:

- اگر پارامتر $simultaneousAckNackAndCQI-Format3-r11$ برابر $TRUE$ قرار داده شود و اگر منبع PUCCH قالب ۳ بر اساس زیربند ۱۰-۱-۳ یا زیربند ۱۰-۱-۳-۲ معین شود:
- اگر مجموع تعداد بیت‌ها در زیرقاب متناظر با HARQ-ACK، SR (در صورت وجود) و CSI بیش از ۲۲ نیست، یا
- اگر مجموع تعداد بیت‌ها در زیرقاب متناظر با HARQ-ACK خدمات‌دهی درهم فضایی، SR (در صورت وجود) و CSI بیش از ۲۲ نیست

آنگاه UE باید HARQ-ACK، SR (در صورت وجود) و CSI را با استفاده از منبع PUCCH قالب ۳ بر مبنای مرجع [4] ارسال کند. در غیر اینصورت، UE باید CSI را آزاد کند و HARQ-ACK را بر اساس زیربند ۱۰-۱-۳ ارسال کند.

۷-۳-۳ روال گزارش‌دهی FDD-TDD HARQ-ACK برای نوع ۱ ساختار قاب سلول اولیه

برای FDD-TDD و سلول اولیه‌ای که دارای نوع ۱ ساختار قاب سلول اولیه با PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا است،

- برای یک ارسال SR منفی:

- UE باید HARQ-ACK را در منبع HARQ-ACK PUCCH واگذار شده با انتخاب مجرا همان‌گونه ارسال کند که در زیربند ۱۰-۱-۲-الف تعریف شده است.
- برای یک ارسال SR مثبت:
- اگر یک یا دو بستک حمل یا یک PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو در سلول اولیه در زیرقاب i آشکار شود و اگر زیرقاب i یک زیرقاب پیوند فراسو یا یک زیرقاب خاص از پیکربندی صفر یا پنج با CP پیوند فروسوی عادی یا پیکربندی صفر و چهار با CP پیوند فروسوی تعمیم یافته برای سلول ثانویه برطبق پارامتر لایه بالاتر *subframeAssignment* برای UE که با پارامتر لایه بالاتر *EIMTA-MainConfigServCell-r12* پیکربندی نشده باشد و بر مبنای پارامتر لایه بالاتر *eimta-HarqReferenceConfig-r12* برای UE که با پارامتر لایه بالاتر *EIMTA-MainConfigServCell-r12* پیکربندی شده باشد:
- UE باید HARQ-ACK و SR را همانند ارسال برای FDD با PUCCH قالب ۱ الف / ۱ ب همان‌گونه ارسال کند که در زیربند ۷-۳-۱ شرح داده شده است.
- در غیر این‌صورت،
- UE باید HARQ-ACK و SR را همانند ارسال برای FDD با PUCCH قالب ۱ ب همان‌گونه ارسال کند که در زیربند ۷-۳-۱ شرح داده شده است.
- برای FDD-TDD و سلول اولیه‌ای که دارای نوع ۱ ساختار قاب است، هنگامی که ارسال PUCCH قالب ۳ برای ارسال HARQ-ACK پیکربندی شده باشد، برای پیکربندی صفر و پنج زیرقاب خاص با CP پیوند فروسوی عادی یا پیکربندی صفر یا چهار با CP پیوند فروسوی توسعه یافته در یک سلول خدمات دهنده که در جدول ۱ از مرجع [3] نشان داده شده است، زیرقاب خاص سلول خدمات دهنده از تعیین اندازه کتاب کد HARQ-ACK مستثنی می‌شود.
- برای FDD-TDD و سلول اولیه‌ای که دارای نوع ۱ ساختار قاب است، هنگامی که یک ارسال PUCCH قالب ۳ از HARQ-ACK با یک زیرقاب پیکربندی شده برای UE توسط لایه‌های بالاتر برای ارسال یک درخواست زمان‌بندی همزمان شود، UE باید HARQ-ACK و بیت‌های SR در منبع HARQ-ACK PUCCH را همان‌گونه هم‌تافت کند که در زیربند ۵-۲-۳-۱ در مرجع [4] تعریف شده است، مگر اینکه HARQ-ACK متناظر با یک ارسال PDSCH تنها در سلول اولیه یا یک PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو تنها در سلول اولیه باشد، که در این‌صورت SR باید همانند ارسال برای FDD با PUCCH قالب ۱ الف / ۱ ب همان‌گونه ارسال شود که در زیربند ۷-۳-۱ شرح داده شده است.
- برای FDD-TDD و برای یک ارسال PUSCH، اگر UE، PDSCH یا PDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو در زیرقاب $n - 4$ را دریافت نمی‌کند، نباید HARQ-ACK را در PUSCH در زیرقاب n ارسال کند.
- هنگامی که تنها یک SR مثبت ارسال می‌شود، یک UE باید از PUCCH قالب ۱ برای منبع SR همان‌گونه که در زیربند ۵-۴-۱ در مرجع [3] تعریف شده است استفاده کند.

۷-۳-۴ روال گزارش‌دهی FDD-TDD HARQ-ACK برای نوع ۲ ساختار قاب سلول اولیه

هنگامی که یک SR مثبت ارسال می‌شود، یک UE باید از PUCCH قالب ۱ برای منبع SR استفاده کند، همان‌گونه که در زیربند ۵-۴-۱ در مرجع [3] تعریف شده است.

روال گزارش‌دهی FDD-TDD HARQ-ACK از روال HARQ-ACK شرح داده شده در زیربند ۷-۳-۲-۲ مگر برای استثنائات زیر پیروی می‌کند:

- برای یک سلول خدمات دهنده با نوع ۱ ساختار قاب و یک UE که برای پایش PDCCH /EPDCCH در یک سلول خدمات دهنده دیگر برای زمان‌بندی سلول خدمات دهنده پیکربندی نشده باشد، K در جدول ۱۴۱ تعریف شده است، در غیر این‌صورت K در جدول ۱۲۵ تعریف شده است،

- برای یک سلول خدمات دهنده با نوع ۱ ساختار قاب و یک UE که برای پایش PDCCH /EPDCCH در یک سلول خدمات دهنده دیگر برای زمان‌بندی سلول خدمات دهنده پیکربندی نشده است، اگر پیکربندی UL /DL با مرجع DL سلول خدمات دهنده در جدول ۱۴۱ به $\{2,3,4\}$ B_c^{DL} همان‌گونه بدست می‌آید که در زیربند ۷-۳-۲-۲ برای یک سلول خدمات دهنده با پیکربندی $\{5\}$ متعلق به UL /DL با مرجع DL معین شده است.

- برای یک سلول خدمات دهنده با نوع ۱ ساختار قاب و اگر PUCCH قالب ۳ برای ارسال HARQ-ACK پیکربندی شده باشد و برای یک ارسال PUSCH در یک زیرقاب n که برطبق یک PDCCH /EPDCCH آشکارشده با DCI قالب ۴/۰ تنظیم شده است، UE باید فرض کند که پیکربندی UL /DL با مرجع UL سلول خدمات دهنده به $\{1,2,3,4,5,6\}$ متعلق دارد.

- برای یک سلول خدمات دهنده با نوع ۱ ساختار قاب و اگر پیکربندی UL /DL با مرجع DL هر سلول خدمات دهنده به $\{0,1,2,3,4,6\}$ متعلق دارد و اگر PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا برای ارسال HARQ-ACK و برای ۲ سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد، UE باید فرض کند که پیکربندی UL /DL با مرجع UL سلول خدمات دهنده به $\{1,2,3,4,6\}$ متعلق دارد.

- برای یک سلول خدمات دهنده با نوع ۱ ساختار قاب، یک مقدار W_{DAI}^{UL} توسط DAI در DCI قالب ۴/۰ متناظر با یک PUSCH در سلول خدمات دهنده برطبق جدول ۷۴ در زیرقاب $n - k'$ معین می‌شود که در آن $k' = 4$ است.

- برای یک سلول خدمات دهنده با نوع ۱ ساختار قاب، هنگامی که PUCCH قالب ۳ برای ارسال HARQ-ACK پیکربندی شده باشد، اگر پیکربندی UL /DL با مرجع DL سلول خدمات دهنده صفر است، اگر حالت ارسال پیکربندی شده در c -امین سلول خدمات دهنده از یک بستک حمل پشتیبانی می‌کند یا خدمات‌دهی درهم HARQ-ACK اعمال شود، HARQ-ACK برای یک ارسال PDSCH با PDCCH /EPDCCH متناظر در زیرقاب $n - k$ مرتبط با $o_{c,DAI(k)-1}^{ACK}$ است و در غیر این‌صورت با $o_{c,2DAI(k)-2}^{ACK}$ و $o_{c,2DAI(k)-1}^{ACK}$ مرتبط است، که در آن $DAI(k)$ مقدار DAI در DCI قالب ۱ الف / ۱ ب / ۱ ت / ۱ / ۲ الف / ۲ ب / ۲ پ / ۲ ت آشکارسازی شده در زیرقاب $n - k$ است و $o_{c,2DAI(k)-1}^{ACK}$ و $o_{c,2DAI(k)-2}^{ACK}$ به ترتیب بازخوردهای HARQ-ACK برای کلمه کد صفر و کلمه کد

یک هستند. برای حالتی که $N_{SPS} > 0$ HARQ-ACK مرتبط با یک ارسال PDSCH بدون یک PDCCH /EPDCCH متناظر به O_{c,O_c}^{ACK-1} نگاشت می‌شود. بیت‌های بازخورد HARQ-ACK بدون هیچ ارسال PDSCH آشکارشده یا بدون PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو، برابر NACK قرار داده می‌شوند.

۸ روال مرتبط با مجرای اشتراکی پیوند فراسوی فیزیکی

اگر UE با یک SCG پیکربندی شده باشد، UE باید رویه‌های شرح داده شده در این بند را برای MCG و SCG انجام دهد:

- هنگامی که رویه‌ها برای MCG اعمال می‌شوند، اصطلاحات «سلول ثانویه»، «سلول‌های ثانویه»، «سلول خدمات دهنده» و «سلول‌های خدمات دهنده» در این زیربند به ترتیب اشاره به سلول ثانویه، سلول‌های ثانویه، سلول خدمات دهنده و سلول‌های خدمات دهنده متعلق به MCG دارند.
- هنگامی که رویه‌ها برای SCG اعمال می‌شوند، اصطلاحات «سلول ثانویه»، «سلول‌های ثانویه»، «سلول خدمات دهنده» و «سلول‌های خدمات دهنده» در این زیربند به ترتیب اشاره به سلول ثانویه، سلول‌های بعدی (که شامل PSCell نیست)، سلول خدمات دهنده و سلول‌های خدمات دهنده متعلق به SCG دارند. اصطلاح «سلول اولیه» در این زیربند اشاره به PSCell از SCG دارد.

برای FDD و حالت ارسال ۱، باید ۸ پردازش HARQ پیوند فروسو به ازای سلول خدمات دهنده برای عملیات خدمات‌دهی درهم غیر زیرقابی (یعنی عملیات HARQ عادی)، و ۳ پردازش HARQ برای عملیات خدمات‌دهی درهم زیرقاب هنگامی که پارامتر $e\text{-}Harq\text{-}Pattern\text{-}r12$ برابر TRUE قرار داده شده است، و در غیر اینصورت ۴ پردازش HARQ پیوند فراسو برای عملیات خدمات‌دهی درهم زیرقاب وجود داشته باشد. برای FDD و حالت ارسال ۲، باید ۱۶ پردازش HARQ پیوند فراسو به ازای هر سلول خدمات دهنده برای عملیات خدمات‌دهی درهم غیر زیرقابی وجود داشته باشد، و برای نوع عملیات در زیرقاب، دو پردازش HARQ مرتبط همان‌گونه وجود دارد که در مرجع [8] شرح داده شده است. عملیات خدمات‌دهی درهم زیرقاب توسط پارامتر $tti\text{Bundling}$ فراهم شده توسط لایه‌های بالاتر پیکربندی می‌شود. در صورتی که لایه‌های بالاتر، استفاده از یکپارچه سازی زیرقاب را برای FDD و TDD پیکربندی کرده‌اند، عملیات خدمات‌دهی درهم زیرقاب تنها به UL-SCH و به نحوی اعمال می‌شود که چهار زیرقاب پیوند فراسوی متوالی استفاده شوند.

۸-۰ روال UE برای ارسال مجرای اشتراکی پیوند فراسوی فیزیکی

اصطلاح «پیکربندی UL/DL» در این زیربند اشاره به پارامتر $subframe\text{Assingment}$ دارد مگر اینکه غیر از آن مشخص شده باشد.

برای FDD و عملیات HARQ عادی، UE باید پیرو آشکارسازی در یک سلول خدمات دهنده از PDCCH /EPDCCH با DCI قالب ۴/۰ و/یا یک ارسال PHICH در زیرقاب n که برای UE در نظر گرفته شده است، ارسال PUSCH متناظر در زیرقاب $n + 4$ را برطبق PDCCH /EPDCCH و اطلاعات PHICH تنظیم کند.

برای FDD-TDD و عملیات HARQ عادی و یک PUSCH برای سلول خدمات دهنده c با نوع ۱ ساختار زیرقاب، UE باید پیرو آشکارسازی یک PDCCH/EPDCCH با DCI قالب ۴/۰ و/یا یک ارسال PHICH در زیرقاب n که برای UE در نظر گرفته شده است، ارسال PUSCH متناظر برای سلول خدمات دهنده c در زیرقاب $n + 4$ را برطبق PDCCH/EPDCCH و اطلاعات PHICH تنظیم کند.

برای عملیات HARQ عادی، اگر UE یک ارسال PHICH را آشکار کند و اگر جدیدترین ارسال PUSCH برای بستک حمل یکسان از هم‌تافتگری فضایی بر مبنای زیربند ۸-۰-۲ استفاده کرده است و UE، PDCCH/EPDCCH با DCI قالب ۴ در زیرقاب n و در نظر گرفته شده برای UE را آشکار نمی‌کند، اگر تعداد بستک‌های ارسالی که به صورت منفی تصدیق شده‌اند برابر تعداد بستک‌های حمل اعلان شده در جدیدترین PDCCH/EPDCCH مرتبط با PUSCH متناظر است، UE باید ارسال مجدد PUSCH متناظر در زیرقاب مرتبط را برطبق اطلاعات PHICH و با استفاده از تعداد لایه‌های ارسال و ماتریس پیش‌کد گذاری بر مبنای جدیدترین PDCCH/EPDCCH تنظیم کند.

برای عملیات HARQ عادی، اگر UE یک ارسال PHICH را آشکار کند و اگر جدیدترین ارسال PUSCH برای بستک حمل یکسان از هم‌تافتگری فضایی بر مبنای زیربند ۸-۰-۲ استفاده کرده است و UE، PDCCH/EPDCCH با DCI قالب ۴ در زیرقاب n و در نظر گرفته شده برای UE را آشکار نمی‌کند و اگر تعداد بستک‌های ارسالی که به صورت منفی تصدیق شده‌اند برابر تعداد بستک‌های حمل اعلان شده در جدیدترین PDCCH/EPDCCH مرتبط با PUSCH متناظر نمی‌باشد، آنگاه UE باید ارسال مجدد PUSCH متناظر در زیرقاب مرتبط را برطبق اطلاعات PHICH با استفاده از ماتریس پیش‌کد گذاری با نمایه کتاب کد صفر و تعداد لایه‌های ارسال برابر تعداد لایه‌های متناظر با بستک‌های حملی که به صورت منفی تصدیق شده‌اند از جدیدترین PDCCH/EPDCCH تنظیم کند. در این صورت، بر مبنای فیلد جابجایی چرخشی برای DMRS مرجع [3] در جدیدترین PDCCH/EPDCCH با DCI قالب ۴ مرتبط با ارسال PUSCH متناظر و برطبق تعداد لایه‌های متناظر با بستک‌های حملی که به صورت منفی تصدیق شده‌اند، منابع UL DMRS محاسبه می‌شوند.

اگر یک UE با فیلد نشان‌گر حامل برای یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد، UE باید از مقدار فیلد نشان‌گر حامل آشکارشده از PDCCH/EPDCCH با قالب DCI پیوند فراسو برای مشخص کردن سلول خدمات دهنده برای ارسال PUSCH متناظر استفاده کند.

برای FDD و عملیات HARQ عادی، اگر یک PDCCH/EPDCCH با فیلد درخواست CSI که برابر فعال‌سازی یک گزارش CSI غیر متناوب قرار داده شده است (همان‌گونه که در ۷-۲-۱ شرح داده شده) توسط یک UE در زیرقاب n آشکار می‌شود، آنگاه هنگامی که ارسال PUSCH و PUCCH همزمان برای UE پیکربندی نشده است، UCI در زیرقاب $n + 4$ به ارسال PUSCH متناظر نگاشت می‌شود.

برای FDD-TDD و عملیات HARQ عادی، برای یک سلول خدمات دهنده با نوع ۱ ساختار قاب، اگر یک PDCCH/EPDCCH با فیلد درخواست CSI که برابر فعال‌سازی گزارش CSI غیر متناوب قرار داده شده است (همان‌گونه که در ۷-۲-۱ شرح داده شده) توسط یک UE در زیرقاب n آشکار می‌شود، آنگاه هنگامی

که ارسال PUSCH و PUCCH همزمان برای UE پیکربندی نشده است، UCI در زیرقاب $n + 4$ به ارسال PUSCH متناظر نگاشت می‌شود.

برای TDD، اگر یک UE با پارامتر *EIMTA-MainConfigServCell-r12* برای دست کم یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد، اگر UE با یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد یا اگر UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد و پیکربندی UL /DL TDD تمامی سلول‌های خدمات دهنده پیکربندی شده یکسان است، آنگاه برای یک سلول خدمات دهنده داده شده، پیکربندی UL /DL سلول خدمات دهنده برابر پیکربندی UL /DL با مرجع UL است.

برای TDD، اگر یک UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد و اگر پیکربندی UL /DL دست کم دو سلول خدمات دهنده متفاوت است، اگر سلول خدمات دهنده یک سلول اولیه است یا اگر UE برای پایش PDCCH /EPDCCH در یک سلول خدمات دهنده دیگر برای زمان‌بندی سلول خدمات دهنده پیکربندی نشده است، پیکربندی UL /DL سلول خدمات دهنده برابر پیکربندی UL /DL با مرجع UL است.

برای TDD، اگر یک UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد و اگر پیکربندی UL /DL متعلق به دست کم دو سلول خدمات دهنده متفاوت است و اگر سلول خدمات دهنده یک سلول ثانویه است، و اگر UE برای پایش PDCCH /EPDCCH در یک سلول خدمات دهنده دیگر برای زمان‌بندی سلول خدمات دهنده پیکربندی شده است، آنگاه برای سلول خدمات دهنده، پیکربندی UL /DL با مرجع UL در جدول ۷۶ متناظر با جفتی است که توسط (پیکربندی UL /DL دیگر سلول خدمات دهنده، پیکربندی UL /DL سلول خدمات دهنده) شکل می‌یابد.

برای FDD-TDD و نوع ۲ ساختار قاب سلول اولیه، اگر یک سلول خدمات دهنده یک سلول اولیه است، پیکربندی UL /DL سلول خدمات دهنده، پیکربندی UL /DL با مرجع UL برای سلول خدمات دهنده است.

برای FDD-TDD، اگر UE برای پایش PDCCH /EPDCCH در یک سلول خدمات دهنده دیگر برای زمان‌بندی یک سلول خدمات دهنده بعدی با نوع ۲ ساختار قاب پیکربندی نشده است، پیکربندی UL /DL سلول خدمات دهنده، پیکربندی UL /DL با مرجع UL برای سلول خدمات دهنده است.

برای FDD-TDD، و برای سلول خدمات دهنده ثانویه c با نوع ۲ ساختار قاب، اگر UE برای پایش PDCCH /EPDCCH در یک سلول خدمات دهنده دیگر با نوع ۱ ساختار قاب برای زمان‌بندی سلول خدمات دهنده پیکربندی نشده است، پیکربندی UL /DL سلول خدمات دهنده، پیکربندی UL /DL با مرجع UL برای سلول خدمات دهنده است.

برای FDD-TDD، اگر یک UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده با نوع ۲ ساختار قاب پیکربندی شده باشد و اگر سلول خدمات دهنده یک سلول ثانویه با نوع ۲ ساختار قاب است، و اگر UE برای پایش PDCCH /EPDCCH در یک سلول خدمات دهنده دیگر با نوع ۲ ساختار قاب برای زمان‌بندی سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد، آنگاه برای سلول خدمات دهنده، پیکربندی UL /DL با مرجع UL در

جدول ۷۶ متناظر با جفتی است که توسط (پیکربندی UL /DL دیگر سلول خدمات دهنده، پیکربندی UL /DL سلول خدمات دهنده) شکل می‌یابد.

جدول ۷۶- پیکربندی UL /DL با مرجع UL برای سلول خدمات دهنده بر مبنای جفتی که توسط

(پیکربندی UL /DL دیگر سلول خدمات دهنده، پیکربندی UL /DL سلول خدمات دهنده)

شکل می‌یابد

شماره مجموعه	(پیکربندی UL /DL دیگر سلول خدمات دهنده، پیکربندی UL /DL سلول خدمات دهنده)	پیکربندی UL /DL با مرجع UL
مجموعه ۱	(1,1),(2,1),(4,1),(5,1)	1
	(2,2),(5,2)	2
	(3,3),(4,3),(5,3)	3
	(4,4),(4,5)	4
	(5,5)	5
مجموعه ۲	(0,1),(0,2),(0,3),(0,4),(0,5)	0
	(1,2),(1,4),(1,5)	1
	(2,5)	2
	(3,4),(3,5)	3
	(4,5)	4
	(6,1),(6,2),(6,3),(6,4),(6,5)	6
مجموعه ۳	(1,3)	1
	(2,3),(2,4)	2
	(3,1),(3,2)	3
	(4,2)	4
	(0,0),(0,6)	0
مجموعه ۴	(1,0),(2,0),(4,0),(5,0),(1,6),(2,6),(5,6)	1
	(3,0),(3,6)	3
	(4,6)	4
	(6,0),(6,6)	6

اگر یک UE با پارامتر $EIMTA-MainConfigServCell-r12$ برای یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد، برای یک قاب رادیویی سلول خدمات دهنده، ارسال‌های PUSCH تنها می‌تواند در زیرقاب‌هایی اتفاق بیفتند که توسط پیکربندی‌های UL /DL eIMTA-UL (های) پیوند فراسو برای سلول خدمات دهنده اعلام شده‌اند، مگر اینکه بغیر از این مشخص شده باشد.

برای TDD و عملیات HARQ عادی، اگر یک PDCCH /EPDCCH با فیلد درخواست CSI که همان‌گونه که در زیربند ۷-۲-۱ شرح داده شده است برابر فعال‌سازی گزارش CSI غیر متناوب قرار داده شده، توسط یک UE در زیرقاب n آشکار شود، آنگاه در زیرقاب $n + k$ UCI به ارسال PUSCH متناظر نگاشت می‌شود که در آن هنگامی که ارسال همزمان PUSCH و PUCCH برای UE پیکربندی نشده است، k در جدول ۷۸ داده شده است.

برای FDD-TDD و عملیات HARQ عادی، برای یک سلول خدمات دهنده با نوع ۲ ساختار قاب، اگر یک PDCCH /EPDCCH با فیلد درخواست CSI که برابر فعال‌سازی گزارش CSI غیر متناوب قرار داده شده است (همان‌گونه که در ۷-۲-۱ شرح داده شده) توسط یک UE در زیرقاب n آشکار شود، آنگاه در زیرقاب $n + k$ UCI به ارسال PUSCH متناظر نگاشت می‌شود که در آن k در جدول ۷۸ داده شده است و

هنگامی که ارسال PUSCH و PUCCH برای UE پیکربندی نشده است، «پیکربندی TDD UL /DL» به پیکربندی UL /DL با مرجع UL برای سلول خدمات دهنده اشاره دارد.

هنگامی که یک UE توسط پارامتر لایه بالاتر *ttiBundling* پیکربندی شده باشد و با پارامتر لایه بالاتر *e-HARQ-Pattern-r12* برابر *FALSE* پیکربندی شده یا نشده باشد، برای FDD و عملیات خدمات‌دهی درهم زیرقاب، UE باید پیرو آشکارسازی یک PDCCH /EPDCCH با DCI قالب صفر در زیرقاب n که برای UE در نظر گرفته شده است و/ یا یک ارسال PHICH در زیرقاب $n - 5$ که برای UE در نظر گرفته شده است، اولین ارسال PUSCH در خدمات‌دهی درهم در زیرقاب $n + 4$ را بر مبنای PDCCH /EPDCCH و اطلاعات PHICH تنظیم کند.

هنگامی که یک UE توسط پارامتر لایه بالاتر *ttiBundling* و با پارامتر لایه بالاتر *e-HARQ-Pattern-r12* برابر *TRUE* پیکربندی شده باشد، برای FDD و عملیات خدمات‌دهی درهم زیرقاب، UE باید پیرو آشکارسازی یک PDCCH /EPDCCH با DCI قالب صفر در زیرقاب n که برای UE در نظر گرفته شده است و/ یا ارسال PHICH در زیرقاب $n - 1$ که برای UE در نظر گرفته شده است، اولین ارسال PUSCH متناظر در خدمات‌دهی درهم در زیرقاب $n + 4$ را بر مبنای PDCCH /EPDCCH و اطلاعات PHICH تنظیم کند.

برای هر دو سلول‌های خدمات دهنده FDD و TDD، NDI همان‌گونه که در PDCCH /EPDCCH سیگنال‌دهی شده است، RV همان‌گونه که در زیربند ۸-۶-۱ معین شده است و TBS همان‌گونه که در زیربند ۸-۶-۲ معین شده است به لایه‌های بالاتر تحویل داده می‌شوند.

برای TDD و حالت ارسال ۱، تعداد پردازش‌های HARQ به ازای هر سلول خدمات دهنده باید توسط پیکربندی UL /DL (جدول ۲ از مرجع [3]) همان‌گونه معین شود که در جدول ۷۷ نشان داده شده است. برای TDD و حالت ارسال ۲، تعداد پردازش‌های HARQ به ازای سلول خدمات دهنده برای عملیات خدمات‌دهی درهم غیر زیرقابی باید دو برابر تعداد پیکربندی‌های UL /DL باشد (جدول ۲ از مرجع [3]) که چگونگی آن در جدول ۷۷ نشان داده شده است و برای یک زیرقاب، دو پردازش HARQ همان‌گونه وجود دارند که در مرجع [8] شرح داده شده است. برای TDD و هر دو حالت ارسال ۱ و حالت ارسال ۲، اگر پیکربندی UL /DL با مرجع UL برای سلول خدمات دهنده تعریف شده است، «پیکربندی TDD UL /DL» در جدول ۷۷ به پیکربندی UL /DL با مرجع UL برای سلول خدمات دهنده اشاره دارد و در غیر اینصورت به پیکربندی UL /DL سلول خدمات دهنده اشاره دارد.

جدول ۷۷- تعداد پردازش‌های HARQ UL همزمان برای TDD

پیکربندی TDD UL /DL	تعداد پردازش‌های HARQ برای عملیات HARQ عادی	تعداد پردازش‌های HARQ برای عملیات خدمات‌دهی درهم قاب‌ها
0	7	3
1	4	2
2	2	N/A
3	3	N/A
4	2	N/A
5	1	N/A
6	6	3

برای TDD، اگر UE با *EIMA-MainConfigServCell-r12* برای هر سلول خدمات دهنده پیکربندی نشده است و اگر یک UE با یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد، یا اگر UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد و پیکربندی DL /UL TDD تمامی سلول‌های خدمات دهنده مشابه است،

- برای DL /UL TDD با پیکربندی ۱-۶ و عملیات HARQ عادی، UE باید پیرو آشکارسازی یک PDCCH /EPDCCH با قالب DCI پیوند فراسو و/ یا ارسال PHICH در زیرقاب n که برای UE در نظر گرفته شده است، ارسال PUSCH متناظر در زیرقاب $n + k$ را با k داده شده در جدول ۷۸، برطبق PDCCH /EPDCCH و اطلاعات PHICH تنظیم کند.

- برای DL /UL TDD با پیکربندی صفر و عملیات HARQ عادی، UE باید پیرو آشکارسازی یک PDCCH /EPDCCH با قالب DCI پیوند فراسو و/ یا یک ارسال PHICH در زیرقاب n که برای UE در نظر گرفته شده است، اگر MSB نمایه UL در PDCCH /EPDCCH با قالب DCI پیوند فراسو برابر ۱ قرار داده شده است یا اگر PHICH در زیرقاب n برابر صفر یا پنج متناظر با $I_{PHICH} = 0$ دریافت شده است، ارسال PUSCH متناظر در زیرقاب $n + k$ را همان‌گونه که در زیربند ۹-۱-۲ تعریف شده است با k داده شده در جدول ۷۸ تنظیم کند. اگر برای DL /UL TDD با پیکربندی صفر و عملیات HARQ عادی، LSB متعلق به نمایه UL در DCI قالب ۰/۴ در زیرقاب n برابر ۱ قرار داده شده است، یا یک PHICH در زیرقاب n برابر صفر یا پنج در منبع متناظر با $I_{PHICH} = 1$ دریافت شده است (همان‌گونه که در زیربند ۹-۱-۲ تعریف شده است)، یا PHICH در زیرقاب n برابر ۱ یا ۶ دریافت شده است، UE باید ارسال PUSCH متناظر در زیرقاب $n + 7$ را تنظیم کند. اگر برای DL /UL TDD با پیکربندی صفر، MSB و LSB نمایه UL در PDCCH /EPDCCH با قالب DCI پیوند فراسو هر دو در زیرقاب n تنظیم شوند، UE باید ارسال PUSCH متناظر در هر دو زیرقاب $n + k$ و $n + 7$ را با k داده شده در جدول ۷۸ تنظیم کند.

برای TDD، اگر یک UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد و پیکربندی DL /UL TDD دست کم دو سلول خدمات دهنده پیکربندی شده یکسان نیست، یا اگر UE با *EIMTA-MainConfigServCell-r12* برای دست کم یک سلول خدمات دهنده یا FDD-TDD پیکربندی شده باشد،

- برای یک سلول خدمات دهنده با یک پیکربندی DL /UL با مرجع UL متعلق به مجموعه {۱،۲،۳،۴،۵،۶} و عملیات HARQ عادی، UE باید پیرو آشکارسازی یک PDCCH /EPDCCH با قالب DCI پیوند فراسو و/ یا یک ارسال PHICH در زیرقاب n که برای UE در نظر گرفته شده است، ارسال PUSCH متناظر در زیرقاب $n + k$ برای سلول خدمات دهنده را با k داده شده در جدول ۷۸ برطبق PDCCH /EPDCCH و اطلاعات PHICH تنظیم کند که در آن «پیکربندی DL /UL TDD» داده شده در جدول ۷۸ اشاره به پیکربندی DL /UL با مرجع UL دارد.

- برای یک سلول خدمات دهنده با یک پیکربندی صفر UL /DL با مرجع UL و عملیات HARQ عادی، UE باید پیرو آشکارسازی یک PDCCH /EPDCCH با قالب DCI پیوند فراسو و/ یا یک ارسال PHICH در زیرقاب n که برای UE در نظر گرفته شده است، اگر MSB نمایه UL در PDCCH /EPDCCH با قالب DCI پیوند فراسو برابر ۱ قرار داده شده است یا PHICH در زیرقاب n برابر صفر یا پنج در منبع متناظر با I_{PHICH} برابر صفر دریافت شده است، ارسال PUSCH متناظر در زیرقاب $n + k$ برای سلول خدمات دهنده را با k داده شده در جدول ۷۸ همان گونه تنظیم کند که در زیربند ۹-۱-۲ تعریف شده است. اگر برای یک سلول خدمات دهنده با پیکربندی صفر UL /DL با مرجع UL و عملیات HARQ عادی، LSB نمایه UL در DCI قالب ۴/۰ در زیرقاب n برابر ۱ قرار داده شده است یا یک PHICH در زیرقاب n برابر صفر یا پنج در منبع متناظر با $I_{PHICH} = 1$ دریافت شده است (همان گونه که در زیربند ۹-۱-۲ تعریف شده است)، یا PHICH در زیرقاب n برابر ۱ یا ۶ دریافت شده است، UE باید ارسال PUSCH متناظر در زیرقاب $n + 7$ سلول خدمات دهنده را تنظیم کند. اگر برای یک سلول خدمات دهنده با پیکربندی صفر UL /DL با مرجع UL، MSB و LSB نمایه UL در PDCCH /EPDCCH با قالب DCI پیوند فراسو هر دو در زیرقاب n تنظیم شوند، UE باید ارسال PUSCH متناظر در هر دو زیرقاب $n + k$ و $n + 7$ سلول خدمات دهنده را با k داده شده در جدول ۷۸ تنظیم کند که در آن «پیکربندی TDD UL /DL» داده شده در جدول ۷۸ اشاره به پیکربندی UL /DL با مرجع UL دارد.

برای پیکربندی های ۱ و ۶ TDD UL /DL و عملیات خدمات دهی درهم زیرقاب، UE باید پیرو آشکارسازی یک PDCCH /EPDCCH با قالب DCI صفر در زیرقاب n که برای UE در نظر گرفته شده است و/ یا ارسال PHICH که برای UE در زیرقاب $n - l$ با l داده شده در جدول ۷۹ در نظر گرفته شده است، اولین ارسال PUSCH متناظر در بسته در زیرقاب $n + k$ (با k داده شده در جدول ۷۸) را بر مبنای PDCCH /EPDCCH و اطلاعات PHICH تنظیم کند.

برای پیکربندی صفر TDD UL /DL و عملیات خدمات دهی درهم زیرقاب، UE باید پیرو آشکارسازی یک PDCCH /EPDCCH با قالب DCI صفر در زیرقاب n که برای UE در نظر گرفته شده است و/ یا ارسال PHICH که برای UE در زیرقاب $n - l$ با l داده شده در جدول ۷۹ در نظر گرفته شده است، اولین ارسال PUSCH در بسته در زیرقاب $n + k$ را اگر MSB با نمایه UL در DCI قالب صفر برابر ۱ قرار داده شده است یا اگر $I_{PHICH} = 0$ همان گونه که در زیربند ۹-۱-۲ تعریف شده است (با k داده شده در جدول ۷۸)، بر مبنای PDCCH /EPDCCH و اطلاعات PHICH تنظیم کند. اگر برای پیکربندی صفر TDD UL /DL و عملیات خدمات دهی درهم زیرقاب، LSB نمایه UL در PDCCH /EPDCCH با قالب DCI صفر در زیرقاب n برابر ۱ قرار داده شده است یا اگر $I_{PHICH} = 1$ (همان گونه که در زیربند ۹-۱-۲ تعریف شده است)، UE باید اولین ارسال PUSCH متناظر در بسته در زیرقاب $n + 7$ را بر مبنای PDCCH /EPDCCH و اطلاعات PHICH تنظیم کند.

جدول ۷۸- مقدار k برای پیکربندی ۰ تا ۶ TDD

شماره زیرقاب n										پیکربندی TDD UL/DL
9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
			6	4				6	4	0
4			6		4			6		1
	4					4				2
4	4								4	3
4	4									4
	4									5
5			7	7				7	7	6

جدول ۷۹- مقدار l برای پیکربندی صفر، ۱ و ۶ از TDD

شماره زیرقاب n										پیکربندی TDD UL/DL
9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
			6	9				6	9	0
3			2		3			2		1
8			6	6				5	5	6

یک UE که به صورت نیمه ایستا توسط سیگنال‌دهی لایه‌های بالاتر برای ارسال ارسال‌های PUSCH سیگنال‌دهی شده توسط PDCCH / EPDCCH برطبق یکی از دو حالت ارسال پیوند فراسو پیکربندی شده باشد، با حالت ۱-۲ نشان داده می‌شود.

اگر یک UE توسط لایه‌های بالاتر برای کدگذاری PDCCH با CRC درهم‌سازی شده توسط C-RNTI پیکربندی شده باشد، UE باید PDCCH را برطبق ترکیب تعریف شده در جدول ۸۰ کدگذاری کند و PUSCH متناظر را ارسال کند. آغازسازی درهم‌سازی این ارسال PUSCH متناظر با این PDCCH‌ها و ارسال مجدد PUSCH برای بستک حمل یکسان توسط C-RNTI است.

اگر یک UE توسط لایه‌های بالاتر برای کدگذاری PDCCH با CRC درهم‌سازی شده توسط C-RNTI پیکربندی شده باشد، UE باید EPDCCH را برطبق ترکیب تعریف شده در جدول ۸۱ کدگذاری کند و PUSCH متناظر را ارسال کند. آغازسازی درهم‌سازی این ارسال PUSCH متناظر با این PDCCH‌ها و ارسال مجدد PUSCH برای بستک حمل یکسان توسط C-RNTI است.

حالت ارسال ۱ حالت پیش فرض ارسال پیوند فراسو برای یک UE است تا هنگامی که به UE یک حالت ارسال پیوند فراسو توسط سیگنال‌دهی لایه‌های بالاتر واگذار شود.

هنگامی که یک UE که در حالت ارسال ۲ پیکربندی شده است یک اعطای زمان‌بندی پیوند فراسوی DCI قالب صفر دریافت می‌کند، باید فرض کند که ارسال PUSCH مرتبط با بستک حمل ۱ است و بستک حمل ۲ غیر فعال شده است.

جدول ۸۰- PDCCH و PUSCH پیکربندی شده توسط C-RNTI

حالت ارسال	قالب DCI	فضای فراکانوی	نماینده ارسال PUSCH متناظر با PDCCH
حالت ۱	DCI قالب صفر	مشترک و مختص UE توسط C-RNTI	درگاه تک آنتن، درگاه ۱۰ (به زیربند ۸-۰-۱ رجوع شود)
حالت ۲	DCI قالب صفر	مشترک و مختص UE توسط C-RNTI	درگاه تک آنتن، درگاه ۱۰ (به زیربند ۸-۰-۱ رجوع شود)
	DCI قالب چهار	مختص UE توسط C-RNTI	همتافگری فضایی حلقه بسته (به زیربند ۸-۰-۲ رجوع شود)

جدول ۸۱- EPDCCH و PUSCH پیکربندی شده توسط C-RNTI

حالت ارسال	قالب DCI	فضای فراکانوی	نماینده ارسال PUSCH متناظر با PDCCH
حالت ۱	DCI قالب صفر	مختص UE توسط C-RNTI	درگاه تک آنتن، درگاه ۱۰ (به زیربند ۸-۰-۱ رجوع شود)
حالت ۲	DCI قالب صفر	مختص UE توسط C-RNTI	درگاه تک آنتن، درگاه ۱۰ (به زیربند ۸-۰-۱ رجوع شود)
	DCI قالب چهار	مختص UE توسط C-RNTI	همتافگری فضایی حلقه بسته (به زیربند ۸-۰-۲ رجوع شود)

اگر یک UE توسط لایه‌های بالاتر برای کد گشایی PDCCH با CRC درهم‌سازی شده توسط C-RNTI پیکربندی شده باشد و همچنین برای دریافت رویه های دسترسی تصادفی آغاز شده توسط «فرمان PDCCH» پیکربندی شده باشد، UE باید PDCCH را برطبق ترکیب تعریف شده در جدول ۸۲ کد گشایی کند.

اگر UE توسط لایه‌های بالاتر برای کد گشایی EPDCCH با CRC درهم‌سازی شده توسط C-RNTI پیکربندی شده باشد و همچنین برای دریافت رویه های دسترسی تصادفی آغاز شده با «فرمان PDCCH» پیکربندی شده باشد، UE باید EPDCCH را برطبق ترکیب تعریف شده در جدول ۸۳ کد گشایی کند.

جدول ۸۲- PDCCH پیکربندی شده بعنوان «دستور PDCCH» برای آغازسازی روال دسترسی تصادفی

قالب DCI	فضای فراکانوی
DCI قالب ۱ الف	مشترک و مختص UE توسط C-RNTI

جدول ۸۳- PDCCH پیکربندی شده بعنوان «دستور PDCCH» برای آغازسازی روال دسترسی تصادفی

قالب DCI	فضای فراکانوی
DCI قالب ۱ الف	مختص UE توسط C-RNTI

اگر یک UE توسط لایه‌های بالاتر برای کدگشایی PDCCH با CRC درهم‌سازی شده توسط SPS C-RNTI پیکربندی شده باشد، UE باید PDCCH را برطبق ترکیب تعریف شده در جدول ۸۴ کدگشایی کند و PUSCH متناظر را ارسال کند. آغازسازی درهم‌سازی این PUSCH متناظر با این PDCCH ها و ارسال مجدد PUSCH برای بستن حمل یکسان توسط SPS C-RNTI است. آغازسازی درهم‌سازی ارسال اولیه این PUSCH بدون یک PDCCH متناظر و ارسال مجدد PUSCH برای بستن حمل یکسان توسط SPS C-RNTI است.

اگر یک UE توسط لایه‌های بالاتر برای کدگذاری EPDCCH با CRC درهم‌سازی شده توسط C-RNTI SPS پیکربندی شده باشد، UE باید PDCCH را برطبق ترکیب تعریف شده در جدول ۸۵ کدگذاری کند و PUSCH متناظر را ارسال کند. آغازسازی درهم‌سازی این PUSCH متناظر با این EPDCCH ها و ارسال مجدد PUSCH برای بستک حمل یکسان توسط SPS C-RNTI است. آغازسازی درهم‌سازی ارسال اولیه این PUSCH بدون یک EPDCCH متناظر و ارسال مجدد PUSCH برای بستک حمل یکسان توسط SPS C-RNTI است.

جدول ۸۴ - PUSCH و PDCCH پیکربندی شده توسط SPS C-RNTI

حالت ارسال	قالب DCI	فضای فراکاوی	نمادواره ارسال PUSCH متناظر با PDCCH
حالت ۱	DCI قالب صفر	مشترک و مختص UE توسط C-RNTI	درگاه تک آنتن، درگاه ۱۰ (به زیربند ۸-۱۰-۱ رجوع شود)
حالت ۲	DCI قالب صفر	مشترک و مختص UE توسط C-RNTI	درگاه تک آنتن، درگاه ۱۰ (به زیربند ۸-۱۰-۱ رجوع شود)

جدول ۸۵ - EPDCCH و PUSCH پیکربندی شده توسط SPS C-RNTI

حالت ارسال	قالب DCI	فضای فراکاوی	نمادواره ارسال PUSCH متناظر با PDCCH
حالت ۱	DCI قالب صفر	مختص UE توسط C-RNTI	درگاه تک آنتن، درگاه ۱۰ (به زیربند ۸-۱۰-۱ رجوع شود)
حالت ۲	DCI قالب صفر	مختص UE توسط C-RNTI	درگاه تک آنتن، درگاه ۱۰ (به زیربند ۸-۱۰-۱ رجوع شود)

اگر یک UE بدون توجه به اینکه برای کدگذاری PDCCH با CRC درهم‌سازی شده توسط C-RNTI پیکربندی شده یا نشده است توسط لایه‌های بالاتر برای کدگذاری PDCCH ها با CRC درهم‌سازی شده توسط C-RNTI موقت پیکربندی شده باشد، UE باید PDCCH را برطبق ترکیب تعریف شده در جدول ۸۶ کدگذاری کند و PUSCH متناظر را ارسال کند. آغازسازی درهم‌سازی PUSCH متناظر با این PDCCH ها توسط C-RNTI موقت است.

اگر یک C-RNTI موقت توسط لایه‌های بالاتر تنظیم شده است، درهم‌سازی PUSCH متناظر با اعطای پاسخ دسترسی تصادفی متناظر در زیربند ۶-۲ و ارسال مجدد PUSCH برای بستک حمل یکسان توسط C-RNTI موقت است. در غیر اینصورت، درهم‌سازی PUSCH متناظر با اعطای پاسخ دسترسی تصادفی در زیربند ۶-۲ و ارسال مجدد PUSCH برای بستک حمل مشابه توسط C-RNTI است.

جدول ۸۶ - PDCCH پیکربندی شده توسط C-RNTI

قالب DCI	فضای فراکاوی
DCI قالب صفر	مشترک

اگر یک UE توسط لایه‌های بالاتر برای کدگذاری PDCCH ها با CRC درهم‌سازی شده توسط TPC-PUCCH-RNTI پیکربندی شده باشد، UE باید PDCCH را برطبق ترکیب تعریف شده در جدول

۸۷ کدگذاری ۳/۳ الف ایجاب می‌کند که UE باید یا DCI قالب ۳، یا DCI قالب ۳ الف را بسته به پیکربندی دریافت کند.

جدول ۸۷- PDCCH پیکر بندی شده توسط TPC-PUCCH-RNTI

فضای فراکاوی	قالب DCI
مشترک	DCI قالب ۳/۳ الف

اگر یک UE توسط لایه‌های بالاتر برای کدگذاری PDCCH با CRC درهم‌سازی شده توسط TPC-PUCCH-RNTI پیکربندی شده باشد، UE باید PDCCH را برطبق ترکیب تعریف شده در جدول ۸۸ کدگذاری کند. نمادگذاری ۳/۳ الف ایجاب می‌کند که UE باید یا DCI قالب ۳، یا DCI قالب ۳ الف را بسته به پیکربندی دریافت کند.

جدول ۸۸- PDCCH بیکر بندی، شده توسط TPC-PUCCH-RNTI

فضای فراکاوی	قالب DCI
مشترک	DCI قالب ۳ / ۳ الف

۸-۰-۱ نماواره درگاه تک آنتن

۵-۳-۲-الف-۱ از مرجع [3] صورت می‌پذیرد.

۸-۱-۰-۲ نماواره همتافتگری فضایی حلقه بسته

برای نماواره ارسال همتافتگری فضایی حلقه بسته از PUSCH، ارسال UE در PUSCH برطبق تعداد لایه‌های ارسال کاربردی تعریف شده در زیربند ۵-۳-۲-الف از مرجع [3] صورت می‌پذیرد.

۸-۱ تخصیص منبع برای PDCCH / EPDCCH با قالب DCI پیوند فراسو

دو نماواره تخصیص منبع نوع صفر و نوع یک برای PDCCH /EPDCCH با قالب DCI پیوند فراسو پشتیبانی می‌شوند. اگر بیت نوع تخصیص منبع در قالب DCI پیوند فراسو وجود ندارد، تنها تخصیص منبع نوع صفر پشتیبانی می‌شود. اگر بیت تخصیص منبع در قالب DCI پیوند فراسو وجود دارد، نوع تخصیص منبع انتخاب شده برای یک PDCCH /EPDCCH کد گشایی شده، توسط یک بیت نوع تخصیص منبع اعلان می‌شود که نوع صفر با مقدار صفر نشان داده می‌شود و نوع یک در غیر اینصورت نشان داده می‌شود. UE باید فیلد تخصیص منبع را بسته به بیت نوع تخصیص منبع در PDCCH /EPDCCH با قالب DCI پیوند فراسوی آشکار شده تفسیر کند.

۸-۱-۱ نوع صفر تخصیص منبع پیوند فراسو

اطلاعات تخصیص منبع برای نوع صفر تخصیص منبع پیوند فراسو، یک مجموعه از نمایه‌های بستک منبع مجازی تخصیص داده شده پیوسته (که توسط n_{VRB} نمایش داده می‌شوند) را به یک UE زمان‌بندی شده اعلان می‌کند. یک فیلد تخصیص منبع در اعطای زمان‌بندی شامل یک مقدار نشان‌گر منبع (RIV) متناظر با

یک بستک منبع آغازین (RB_{STAR}) و یک طول در واحد بستک‌های منبع تخصیص یافته پیوسته است ($L_{CRBS} \geq 1$). مقدار نشان‌گر منبع به صورت زیر تعریف می‌شود:
اگر $(L_{CRBS} - 1) \leq \lfloor N_{RB}^{UL} / 2 \rfloor$ آنگاه:

$$RIV = N_{RB}^{UL}(L_{CRBS} - 1) + RB_{START}$$

در غیر اینصورت:

$$RIV = N_{RB}^{UL}(N_{RB}^{UL} + L_{CRBS} - 1) + (N_{RB}^{UL} - 1 - RB_{START})$$

۸-۱-۲ نوع یک تخصیص منبع پیوند فراسو

اطلاعات تخصیص منبع برای نوع یک تخصیص منبع پیوند فراسو، دو مجموعه از بستک‌های منبع را به یک UE زمان‌بندی شده اعلان می‌کند که هر مجموعه همانگونه که در جدول ۲۲ داده شده است با فرض اینکه N_{RB}^{UL} پهنای باند سامانه می‌باشد شامل یک یا چند گروه بستک منبع متوالی با اندازه P می‌باشد. یک نمایه

ترکیبیتی r شامل $\left\lceil \log_2 \left(\left(\left\lfloor \frac{N_{RB}^{UL}}{P} + 1 \right\rfloor \right) \right) \right\rceil$ بیت است. بیت‌های فیلد تخصیص منبع در اعطای زمان‌بندی

بیان‌گر r هستند مگر اینکه تعداد بیت‌ها در فیلد تخصیص منبع در اعطای زمان‌بندی به صورت زیر باشند:

- کوچکتر از مقدار لازم برای نمایش کامل r باشند، که در این صورت بیت‌های فیلد تخصیص منبع در اعطای زمان‌بندی، LSB‌های r را اشغال می‌کنند و مقدار بیت‌های باقیمانده r باید برابر صفر فرض شوند؛ یا،

- بزرگتر از مقدار مورد نیاز برای نمایش r باشند، که در این صورت r ، LSB‌های فیلد تخصیص منبع در اعطای زمان‌بندی را اشغال می‌کنند.

نمایه ترکیبیتی r متناظر با یک نمایه آغازین و پایانی RBG مجموعه ۱ بستک منبع یعنی s_0 و $s_1 - 1$ و مجموعه ۲ بستک منبع یعنی به ترتیب s_2 و $s_3 - 1$ است که در آن $r = \sum_{i=0}^{M-1} \langle N_{RB}^{UL} - s_i \rangle$ توسط معادله $N = \lfloor N_{RB}^{UL} / P \rfloor + 1$ و $M = 4$ با ۱-۲-۷-۷ زیربند ۱-۲-۷ همچنین خواص ترتیب‌کردن و گستره مقادیری را معین می‌کند که s_i (نمایه‌های RBG) به آن نگاشت می‌شود. اگر نمایه پایان دهنده RBG متناظر برابر نمایه آغازین RBG باشد، تنها یک تک RBG برای یک مجموعه در نمایه آغازین RBG تخصیص داده می‌شود.

۸-۲ روال شناسایی UE

یک UE باید نمادهای SRS را به ازای منابع SRS سلول خدمات دهنده برطبق دو نوع فعال‌سازی ارسال کند:

- فعال‌سازی نوع صفر: سیگنال‌دهی لایه بالاتر،
- فعال‌سازی نوع یک: DCI قالب ۰/۴/۱ الف برای FDD و TDD و DCI‌های قالب ۲/ب/۲/پ/۲ ت برای TDD.

در صورتی که فعال‌سازی نوع صفر و فعال‌سازی نوع یک ارسال‌های SRS در زیرقاب یکسان در سلول خدمات دهنده یکسان رخ می‌دهند، UE باید تنها نوع ۱ فعال‌سازی ارسال SRS را ارسال کند.

- یک UE می‌تواند با پارامترهای SRS برای فعال‌سازی نوع صفر یا فعال‌سازی نوع یک در هر سلول خدمات دهنده پیکربندی شود. پارامترهای SRS زیر مختص سلول خدمات دهنده هستند و قابل پیکربندی به صورت نیمه پایدار توسط لایه‌های بالاتر برای فعال‌سازی نوع صفر و برای فعال‌سازی نوع یک هستند.
- شانه ارسال $\bar{k}_{TC}$ ، همان‌گونه که در زیربند ۵-۳-۲ از مرجع [3] برای فعال‌سازی نوع صفر و هر پیکربندی فعال‌سازی نوع یک تعریف شده است.
 - واگذاری بستک منبع فیزیکی آغازین n_{RRC} ، همان‌گونه که در زیربند ۵-۳-۲ از مرجع [3] برای فعال‌سازی نوع صفر و هر پیکربندی فعال‌سازی نوع یک تعریف شده است
 - $duration$: تکی یا نامعین (تا وقتی که غیر فعال شود)، همان‌گونه که در مرجع [11] برای فعال‌سازی نوع صفر تعریف شده است.
 - $srs-ConfigIndex$ یا I_{SRS} برای تناوب SRS یا T_{SRS} و ورنهاد زیرقاب SRS یا T_{offset} ، همان‌گونه که در جدول و جدول ۹۱ برای فعال‌سازی نوع صفر تعریف شده است و تناوب SRS یا $T_{SRS,1}$ و ورنهاد زیرقاب SRS یا $T_{offset,1}$ ، همان‌گونه که در جدول ۹۳ و جدول ۹۴ برای فعال‌سازی نوع یک تعریف شده است.
 - پهنای باند SRS یا B_{SRS} ، همان‌گونه که در زیربند ۵-۳-۲ از مرجع [3] برای فعال‌سازی نوع صفر و هر پیکربندی فعال‌سازی نوع یک تعریف شده است
 - پهنای باند پرش بسامدی یا b_{hop} ، همان‌گونه که در زیربند ۵-۳-۲ از مرجع [3] برای فعال‌سازی نوع صفر و هر پیکربندی نوع یک فعال‌سازی تعریف شده است.
 - جابجایی چرخشی یا n_{SRS}^{CS} ، همان‌گونه که در زیربند ۵-۳-۱ از مرجع [3] برای فعال‌سازی نوع صفر و هر پیکربندی از فعال‌سازی نوع یک تعریف شده است
 - تعداد درگاه‌های آنتن یا N_p برای فعال‌سازی نوع صفر و هر پیکربندی از فعال‌سازی نوع یک.
- برای فعال‌سازی نوع یک و DCI قالب ۴، سه مجموعه از پارامترهای SRS، $srs-ConfigApDCI-Format4$ توسط سیگنال‌دهی لایه‌های بالاتر پیکربندی می‌شوند. ۲ بیت فیلد درخواست SRS مرجع [4] در DCI قالب ۴ نشان‌دهنده پارامتر SRS معین شده در جدول ۸۹ هستند. برای فعال‌سازی نوع یک و DCI قالب صفر، یک تک مجموعه از پارامترهای SRS، $srs-ConfigApDCI-Format0$ ، توسط سیگنال‌دهی لایه‌های بالاتر پیکربندی می‌شود. برای فعال‌سازی نوع ۱ و DCI با قالب‌های ۱ الف / ۱ ب / ۲ پ / ۲ ت، یک تک مجموعه مشترک از پارامترهای SRS یا $srs-ConfigApDCI-Format1a2b2c$ ، توسط سیگنال‌دهی لایه‌های بالاتر پیکربندی می‌شود. برای DCI با قالب‌های ۱ / ۰ الف / ۱ ب / ۲ پ / ۲ ت با یک SRS فعال شده نوع یک اگر مقدار فیلد درخواست SRS برابر '۱' قرار داده شده است، فیلد درخواست SRS دارای ۱ بیت می‌باشد (مرجع [4]). اگر UE با پارامترهای SRS برای DCI قالب‌های ۱ / ۰ الف / ۱ ب / ۲ پ / ۲ ت توسط سیگنال‌دهی لایه‌های بالاتر پیکربندی شده باشد، یک فیلد درخواست SRS ۱ بیتی باید در DCI قالب ۱ / ۰ الف برای نوع یک ساختار قاب و DCI قالب ۱ / ۰ الف / ۱ ب / ۲ پ / ۲ ت برای نوع ۲ ساختار قاب گنجانده شود.

جدول ۸۹- مقدار درخواست SRS برای فعال سازی نوع یک در DCI قالب ۴

مقدار فیلد درخواست SRS	شرح
'00'	بدون فعال سازی SRS نوع یک
'01'	اولین پارامتر SRS توسط لایه های بالاتر تنظیم می شود
'10'	دومین پارامتر SRS توسط لایه های بالاتر تنظیم می شود
'11'	سومین پارامتر SRS توسط لایه های بالاتر تنظیم می شود

پهنای باند ارسال SRS مختص سلول خدمات دهنده یا C_{SRS} توسط لایه های بالاتر پیکربندی می شود. مقادیر مجاز در زیربند ۵-۳-۲ از مرجع [3] داده شده اند.

زیرقاب های ارسال SRS مختص سلول خدمات دهنده توسط لایه های بالاتر پیکربندی می شوند. مقادیر مجاز در زیربند ۵-۳-۳ از مرجع [3] داده شده اند.

برای یک سلول خدمات دهنده TDD، ارسال های SRS می تواند در UpPTS و زیرقاب های پیوند فراسو از پیکربندی UL /DL اعلان شده توسط پارامتر لایه بالاتر $subframeAssignment$ برای سلول خدمات دهنده رخ دهند.

هنگامی که برای یک UE که از انتخاب آنتن ارسال پشتیبانی می کند، انتخاب آنتن ارسال حلقه بسته برای یک سلول خدمات دهنده فعال سازی شده است، نمایه $a(n_{SRS})$ از آنتن UE که SRS را در زمان n_{SRS} ارسال می کند توسط $a(n_{SRS}) = n_{SRS} \bmod 2$ برای پهنای باند شناسایی جزئی و کامل و هنگامی که پرش بسامدی غیرفعال شده است (یعنی $b_{hop} \geq B_{SRS}$) داده می شود،

$$\left. \begin{aligned} & \left(n_{SRS} + \left\lfloor \frac{n_{SRS}}{2} \right\rfloor + \beta \left\lfloor \frac{n_{SRS}}{K} \right\rfloor \right) \bmod 2 \\ & n_{SRS} \bmod 2 \end{aligned} \right\} = a(n_{SRS})$$

هنگامی که K جفت است هنگامی که K فرد است

و هنگامی که پرش بسامدی فعال شده است (یعنی $b_{hop} < B_{SRS}$).

$$\left. \begin{aligned} & 1 \\ & 0 \end{aligned} \right\} = \beta$$

هنگامی که $K \bmod 4 = 0$ در غیر این صورت

که در آن مقادیر B_{SRS} ، b_{hop} ، N_b و n_{SRS} در زیربند ۵-۳-۲ از مرجع [3] داده شده اند و $K = \prod_{b'=b_{hop}}^{B_{SRS}} N_{b'}$ (که در آن توجه به مقدار N_b ، $N_{b_{hop}} = 1$)، مگر هنگامی که یک تک ارسال SRS برای UE پیکربندی شده باشد. اگر یک UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد، انتظار نیست که UE، SRS را در درگاه های مختلف آنتن به صورت همزمان ارسال کند.

می توان یک UE را برای ارسال SRS در N_p درگاه آنتن یک سلول خدمات دهنده پیکربندی کرد که در آن N_p قابل پیکربندی توسط سیگنال دهی لایه های بالاتر است. برای حالت ارسال ۱ PUSCH، $N_p \in \{0,1,2,4\}$ است و برای حالت ۲ ارسال PUSCH با دو درگاه آنتن پیکربندی شده برای PUSCH، $N_p \in \{0,1,4\}$ است و با ۴ درگاه آنتن پیکربندی شده برای PUSCH، $N_p \in \{0,1,2\}$ است. یک UE که برای ارسال SRS در چندین درگاه آنتن از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد باید SRS را برای تمامی درگاه های آنتن ارسال پیکربندی شده در یک نماد SC-FDMA از زیرقاب مشابه از سلول خدمات

دهنده ارسال کند. پهنای باند ارسال SRS و واگذاری بستک منبع منبع فیزیکی آغازین برای تمامی درگاه‌های آنتن پیکربندی شده از یک سلول خدمات دهنده داده شده مشابه هستند. یک UE که با چندین TAG پیکربندی نشده باشد، نباید SRS را هرگاه SRS و ارسال PUSCH در یک نماد همپوشانی کنند در یک نماد ارسال کند.

برای سلول‌های خدمات دهنده TDD، هنگامی که یک نماد SC-FDMA در UpPTS از سلول خدمات دهنده وجود دارد، می‌توان از آن برای ارسال SRS استفاده کرد. هنگامی که دو نماد SC-FDMA در UpPTS سلول خدمات دهنده وجود دارند، می‌توان هر دو را برای ارسال SRS مورد استفاده قرار داد و برای فعال‌سازی نوع صفر SRS می‌توان هر دو را به زیرقاب یکسان واگذار کرد.

اگر یک UE با چندین TAG پیکربندی نشده است یا اگر یک UE که با چندین TAG و SRS و PUCCH قالب ۲/۲ الف/۲ ب پیکربندی شده است، در زیرقاب یکسان در سلول خدمات دهنده یکسان همزمان می‌شوند،

- هرگاه که SRS فعال شده نوع صفر و ارسال‌های PUCCH قالب ۲/۲ الف/۲ ب در زیرقاب یکسان همزمان شوند، UE نباید SRS فعال شده نوع صفر را ارسال کند.
- هرگاه که SRS فعال شده نوع یک و PUCCH قالب ۲/۲ الف/۲ ب یا قالب ۲ با ارسال‌های HARQ در زیرقاب یکسان همزمان شوند، UE نباید SRS فعال شده نوع یک را ارسال کند.
- هرگاه که SRS فعال شده نوع یک و PUCCH قالب ۲ بدون ارسال‌های HARQ-ACK در زیرقاب یکسان همزمان شوند، UE نباید PUCCH قالب ۲ بدون HARQ-ACK را ارسال کند.
- اگر یک UE با چندین TAG پیکربندی نشده است یا اگر یک UE که با چندین TAG و SRS و PUCCH پیکربندی شده باشد در زیرقاب یکسان در سلول خدمات دهنده یکسان همزمان شوند، اگر پارامتر *ackNackSRS-SimultaneousTransmission* برابر *FALSE* است، UE هرگاه که ارسال SRS و ارسال PUCCH حامل HARQ-ACK و/یا SR مثبت در زیرقاب یکسان همزمان شوند، نباید SRS را در یک نماد ارسال کند.
- برای FDD-TDD و نوع ۱ ساختار قاب سلول اولیه، اگر پارامتر *ackNackSRS-SimultaneousTransmission* برابر *TRUE* است، هرگاه ارسال SRS و ارسال PUCCH حامل HARQ-ACK و/یا SR مثبت با استفاده از قالب کوتاه شده همان‌گونه که در زیربند ۵-۴-۱ و ۵-۴-۲ الف از مرجع [3] تعریف شده است در نماد یکسان همپوشانی کند، UE نباید SRS را در یک نماد ارسال کند.
- مگر اینکه به صورت دیگری ممنوع شده باشد، اگر پارامتر *ackNackSRS-SimultaneousTransmission* برابر *TRUE* است، هرگاه ارسال SRS و ارسال PUCCH حامل HARQ-ACK و/یا SR مثبت با استفاده از قالب کوتاه شده همان‌گونه که در زیربندهای ۵-۴-۱ و ۵-۴-۲ الف از مرجع [3] تعریف شده است در زیرقاب یکسان همزمان شده‌اند، UE باید SRS را ارسال کند.

یک UE که با چندین TAG پیکربندی نشده است، هرگاه ارسال SRS در هر سلول خدمات دهنده و ارسال PUCCH حامل HARQ-ACK و/یا SR مثبت با استفاده از قالب PUCCH عادی همان گونه که در زیربندهای ۵-۴-۱ و ۵-۴-۲-الف از مرجع [3] تعریف شده است در زیرقاب مشابه همزمان می شود، نباید SRS را ارسال کند.

در UpPTS، هرگاه فرصت ارسال SRS با ناحیه PRACH برای مقدمه قالب ۴ همپوشانی می کند یا از گستره پهنای باند سامانه پیوند فراسو پیکربندی شده در سلول خدمات دهنده تجاوز می کند، UE نباید SRS را ارسال کند.

پارامتر *ackNackSRS-SimultaneousTransmission* که توسط لایه های بالاتر فراهم می شود، معین می کند که آیا UE برای پشتیبانی ارسال HARQ-ACK در PUCCH و SRS در یک زیرقاب پیکربندی شده است. اگر این پارامتر برای پشتیبانی ارسال HARQ-ACK در PUCCH و SRS در یک زیرقاب پیکربندی شده باشد، آنگاه در زیرقاب های SRS مختص سلول متعلق به سلول اولیه، UE باید HARQ-ACK و SR را با استفاده از قالب PUCCH خلاصه شده ارسال کند همان گونه که در زیربند ۵-۴-۱ و ۵-۴-۲-الف از مرجع [3] تعریف شده است، که در آن HARQ-ACK و نماد SR متناظر با موقعیت SRS پاک شده است.

این قالب PUCCH خلاصه شده باید در زیرقاب SRS مختص سلول متعلق به سلول اولیه استفاده شود حتی اگر UE، SRS را در آن زیرقاب ارسال نمی کند. زیرقاب های SRS مختص سلول در زیربند ۵-۴-۳ از مرجع [3] تعریف شده اند. در غیر این صورت، UE باید از PUCCH قالب ۱/الف یا ۱/ب عادی (همان گونه که در زیربند ۵-۴-۱ از مرجع [3] تعریف شده است) یا PUCCH قالب ۳ عادی (همان گونه که در زیربند ۵-۲-۴ از مرجع [3] برای ارسال HARQ-ACK و SR تعریف شده است) استفاده کند.

پیکربندی SRS با نوع صفر فعال سازی متعلق به یک UE در یک سلول خدمات دهنده برای تناوب SRS یا T_{SRS} و ورنه در زیرقاب SRS یا T_{offset} در جدول و جدول ۹۱ برای به ترتیب FDD یا TDD سلول خدمات دهنده تعریف شده است. تناوب T_{SRS} ارسال SRS، مختص سلول خدمات دهنده است و از مجموعه $\{2,5,10,20,40,80,160,320\}ms$ یا از زیرقاب ها انتخاب می شود. برای تناوب SRS یا T_{SRS} برابر 2ms در سلول خدمات دهنده TDD، دو منبع SRS در یک نصف قاب شامل قاب (های) UL متعلق به سلول خدمات دهنده پیکربندی می شوند.

فرصت های ارسال SRS فعال سازی شده با نوع صفر در یک سلول خدمات دهنده داده شده برای سلول خدمات دهنده TDD با $T_{SRS} > 2$ و برای سلول خدمات دهنده FDD، زیرقاب های هستند که رابطه $(10 \cdot n_f + k_{SRS} - T_{offset}) \bmod T_{SRS} = 0$ را برآورده می کنند، که در آن برای FDD، $k_{SRS} = \{0,1, \dots, 9\}$ نمایه زیرقاب در قاب است و برای سلول خدمات دهنده TDD، k_{SRS} در جدول ۹۲ تعریف شده است. فرصت ارسال های SRS برای سلول خدمات دهنده TDD با $T_{SRS} = 2$ در زیرقاب هایی است که $(k_{SRS} - T_{offset}) \bmod 5 = 0$ را برآورده می کنند.

برای سلول خدمات دهنده TDD و یک UE که برای ارسال SRS فعال سازی شده با نوع صفر در سلول خدمات دهنده c پیکربندی شده باشد و برای UE پیکربندی شده با پارامتر *EIMTA-MainConfigServCell-r12* برای سلول خدمات دهنده c ، اگر UE یک اعلان پیکربندی UL/DL

برای قاب رادیویی m را آشکار نمی‌کند (همان‌گونه که در بخش ۱۳-۱ شرح داده شده است)، مگر اینکه UE، PUSCH را در زیرقاب یکسان ارسال می‌کند، UE نباید SRS با نوع صفر فعال‌سازی را در یک زیرقاب از قاب رادیویی m که توسط پارامتر *eimta-HarqReferenceConfig-r12* بعنوان یک زیرقاب پیوند فروسو اعلان شده ارسال کند.

پیکربندی SRS با نوع یک فعال‌سازی متعلق به یک UE در یک سلول خدمات دهنده برای تناوب SRS یا $T_{SRS,1}$ و ورنهاد زیرقاب SRS یا T_{offset} در جدول ۹۳ و جدول ۹۴ برای به ترتیب سلول خدمات دهنده FDD یا TDD تعریف شده است. تناوب $T_{SRS,1}$ ارسال SRS، مختص سلول خدمات دهنده است و از مجموعه $\{2,5,10\}ms$ یا زیرقاب‌ها انتخاب می‌شود.

برای تناوب SRS یا $T_{SRS,1}$ برابر 2ms در سلول خدمات دهنده TDD، دو منبع SRS در یک نصف قاب در برگیرنده قاب(های) UL متعلق به سلول خدمات دهنده پیکربندی می‌شوند.

یک UE که برای ارسال SRS فعال شده توسط نوع یک در سلول خدمات دهنده c پیکربندی شده است و با یک فیلد نشان‌گر حامل پیکربندی نشده است، پیرو آشکارسازی یک درخواست SRS مثبت در PDCCH /EPDCCH که PDCCH /EPDCCH را در سلول خدمات دهنده c زمان‌بندی می‌کند، باید SRS را در سلول خدمات دهنده c ارسال کند.

یک UE که برای ارسال SRS فعال شده توسط نوع یک در سلول خدمات دهنده c و با یک فیلد نشان‌گر حامل پیکربندی شده است، پیرو آشکارسازی یک درخواست SRS مثبت در PDCCH /EPDCCH که PDCCH /EPDCCH را با مقدار فیلد نشان‌گر حامل متناظر با سلول خدمات دهنده c زمان‌بندی می‌کند، باید SRS را در سلول خدمات دهنده c ارسال کند.

یک UE که برای ارسال SRS فعال شده با نوع یک در سلول خدمات دهنده c پیکربندی شده است، پیرو آشکارسازی یک درخواست SRS مثبت در زیرقاب n سلول خدمات دهنده c ، باید ارسال SRS را در اولین زیرقابی آغاز کند که $k \geq 4, n+k$ را برآورده می‌کند و برای سلول خدمات دهنده c در TDD با $T_{SRS,1} > 2$ و برای سلول خدمات دهنده c در FDD، در $(10.n_f + k_{SRS} - T_{offset,1}) \bmod T_{SRS,1} = 0$ آغاز کند؛ و برای سلول خدمات دهنده c با $T_{SRS,1} = 2$ که در آن برای سلول خدمات دهنده c در FDD، $k_{SRS} = \{0,1, \dots, 9\}$ نمایه زیرقاب در قاب n_f است و برای سلول خدمات دهنده c در TDD، k_{SRS} در جدول ۹۲ تعریف شده است، در $(k_{SRS} - T_{offset,1}) \bmod 5 = 0$ آغاز کند.

انتظار نیست که یک UE که برای ارسال SRS فعال‌سازی شده با نوع یک پیکربندی شده است، وقایع فعال‌سازی SRS نوع یک مرتبط با مقادیر مختلف از پارامترهای ارسال SRS نوع یک فعال‌سازی را همان‌گونه که توسط سیگنال‌دهی لایه‌های بالاتر تعریف شده است، برای زیرقاب یکسان و سلول خدمات دهنده یکسان دریافت کند.

برای سلول خدمات دهنده c در TDD و یک UE پیکربندی شده با *EIMTA-MainConfigServCell-r12* برای یک سلول خدمات دهنده c ، در یک زیرقاب یک قاب رادیویی که توسط پیکربندی *eIMTA-UL /DL* بعنوان یک زیرقاب پیوند فروسو اعلان شده است، UE نباید SRS را ارسال کند.

هرگاه SRS و یک ارسال PUSCH متناظر با یک اعطای پاسخ دسترسی تصادفی یا یک ارسال مجدد بستک حمل یکسان بعنوان قسمتی از روال دسترسی تصادفی برطبق مجادله در زیرقاب یکسان همزمان می‌شوند، یک UE نباید SRS را ارسال کند.

جدول ۹۰- تناوب SRS مختص UE (T_{SRS}) و پیکربندی ورنهاد زیرقابها (T_{offset}) برای نوع صفر فعال‌سازی، FDD

نمایه پیکربندی SRS (I_{SRS})	تناوب SRS (T_{SRS} ms)	ورنهاد زیرقاب SRS (T_{offset})
0 – 1	2	I_{SRS}
2 – 6	5	$I_{SRS} - 2$
7 – 16	10	$I_{SRS} - 7$
17 – 36	20	$I_{SRS} - 17$
37 – 76	40	$I_{SRS} - 37$
77 – 156	80	$I_{SRS} - 77$
157 – 316	160	$I_{SRS} - 157$
317 – 636	320	$I_{SRS} - 317$
637 – 1023	در نظر گرفته شده است	در نظر گرفته شده است

جدول ۹۱- تناوب SRS مختص UE (T_{SRS}) و پیکربندی ورنهاد زیرقاب (T_{offset}) برای نوع صفر فعال‌سازی، TDD

نمایه پیکربندی SRS (I_{SRS})	تناوب SRS (T_{SRS} ms)	ورنهاد زیرقاب SRS (T_{offset})
0	2	0,1
1	2	0,2
2	2	1,2
3	2	0,3
4	2	1,3
5	2	0,4
6	2	1,4
7	2	2,3
8	2	2,4
9	2	3,4
10 – 14	5	$I_{SRS} - 10$
15 – 24	10	$I_{SRS} - 15$
25 – 44	20	$I_{SRS} - 25$
45 – 84	40	$I_{SRS} - 45$
85 – 164	80	$I_{SRS} - 85$
165 – 324	160	$I_{SRS} - 165$
325 – 644	320	$I_{SRS} - 325$
645 – 1023	در نظر گرفته شده است	در نظر گرفته شده است

جدول ۹۲- k_{SRS} برای TDD

نمایه زیرقاب n										
9	8	7	6				1			
			دومین نماد UpPTS	اولین نماد UpPTS	5	4	3	2	دومین نماد UpPTS	اولین نماد UpPTS
9	8	7	6	5		4	3	2	1	0
9	8	7		6		4	3	2		1

k_{SRS} در صورتی که طول UpPTS دو نماد است

k_{SRS} در صورتی که طول UpPTS یک نماد است

جدول ۹۳- تناوب SRS مختص UE ($T_{SRS,1}$) و پیکربندی ورنهاد زیرقاب ($T_{offset,1}$) برای نوع یک فعال سازی،

FDD

نمایه پیکربندی SRS (I_{SRS})	تناوب SRS ($T_{SRS,1}$ ms)	ورنهاد زیرقاب SRS ($T_{offset,1}$)
0 - 1	2	I_{SRS}
2 - 6	5	$I_{SRS} - 2$
7 - 16	10	$I_{SRS} - 7$
17 - 36	در نظر گرفته شده است	در نظر گرفته شده است

جدول ۹۴- تناوب SRS مختص UE ($T_{SRS,1}$) و پیکربندی ورنهاد زیرقاب ($T_{offset,1}$) برای نوع یک فعال سازی،

TDD

نمایه پیکربندی SRS (I_{SRS})	تناوب SRS ($T_{SRS,1}$ ms)	ورنهاد زیرقاب SRS ($T_{offset,1}$)
0	در نظر گرفته شده است	در نظر گرفته شده است
1	2	0,2
2	2	1,2
3	2	0,3
4	2	1,3
5	2	0,4
6	2	1,4
7	2	2,3
8	2	2,4
9	2	3,4
10 - 14	5	$I_{SRS} - 10$
15 - 24	10	$I_{SRS} - 15$
25 - 31	در نظر گرفته شده است	در نظر گرفته شده است

۸-۳ روال UE HARQ-ACK

برای FDD و سلول خدمات دهنده با نوع ۱ ساختار قاب، یک HARQ-ACK دریافت شده در PHICH که به یک UE در زیرقاب i واگذار شده است مرتبط با ارسال PUSCH در زیرقاب $i - 4$ است.

برای FDD-TDD و سلول خدمات دهنده با نوع ۱ ساختار قاب و UE که برای پایش PDCCH /EPDCCH در یک سلول خدمات دهنده دیگر با نوع ۲ ساختار قاب برای زمان بندی کردن سلول خدمات دهنده پیکربندی نشده است، یک HARQ-ACK دریافت شده در PHICH که به یک UE در زیرقاب i واگذار است، مرتبط با ارسال PUSCH در زیرقاب $i - 4$ است.

برای FDD-TDD، اگر یک سلول خدمات دهنده یک سلول خدمات دهنده ثانویه با نوع ۱ ساختار قاب است و اگر UE برای پایش PDCCH /EPDCCH در یک سلول خدمات دهنده دیگر با نوع ۲ ساختار قاب برای زمان بندی کردن سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد، آنگاه یک HARQ-ACK دریافت شده در PHICH که به یک UE در زیرقاب i واگذار شده است، مرتبط با ارسال PUSCH در سلول خدمات دهنده در زیرقاب $i - 6$ است.

برای TDD، اگر UE با *EIMTA-MainConfigServCell-r12* برای هر سلول خدمات دهنده پیکربندی نشده است، اگر یک UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد یا اگر UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد و پیکربندی UL /DL TDD تمامی سلول‌ها یکسان است:

- برای پیکربندی ۱-۶ UL /DL با نوع ۲ ساختار قاب، یک HARQ-ACK دریافت شده در PHICH که به یک UE در زیرقاب i واگذار شده است، همان‌گونه که در جدول ۹۵ نشان داده شده است با ارسال PUSCH در زیرقاب $i - k$ مرتبط می‌باشد.

- برای پیکربندی صفر UL /DL با نوع ۲ ساختار قاب، یک HARQ-ACK دریافت شده در PHICH در منبع متناظر با $I_{PHICH} = 0$ که همان‌گونه که در زیربند ۹-۱-۲ تعریف شده است به یک UE در زیرقاب i واگذار شده است، همان‌گونه که در جدول ۹۵ نشان داده شده است با ارسال PUSCH در زیرقاب $i - k$ مرتبط می‌باشد. برای پیکربندی صفر UL /DL با نوع ۲ ساختار قاب، یک HARQ-ACK دریافت شده در PHICH در منبع متناظر با $I_{PHICH} = 1$ که همان‌گونه که در زیربند ۹-۱-۲ تعریف شده است به یک UE در زیرقاب i واگذار شده است، مرتبط با ارسال PUSCH در زیرقاب $i - 6$ می‌باشد.

برای TDD، اگر یک UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد و پیکربندی TDD UL /DL متعلق به دست کم دو سلول خدمات دهنده پیکربندی شده یکسان نیست، یا اگر UE با *EIMTA-MainConfigServCell-r12* برای دست کم یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد، یا FDD-TDD هنگامی که سلول خدمات دهنده دارای نوع ۲ ساختار قاب است،

- برای سلول خدمات دهنده با یک پیکربندی UL /DL با مرجع UL (تعریف شده در زیربند ۸-۰) متعلق به $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ ، یک HARQ-ACK دریافت شده در PHICH واگذار شده به یک UE در زیرقاب i ، همان‌گونه که در جدول ۹۵ نشان داده شده است مرتبط با ارسال PUSCH در زیرقاب $i - k$ برای سلول خدمات دهنده می‌باشد، که در آن «پیکربندی UL /DL TDD» در جدول ۹۵ اشاره به پیکربندی UL /DL با مرجع UL دارد.

- برای یک سلول خدمات دهنده با یک پیکربندی صفر UL /DL با مرجع UL (تعریف شده در زیربند ۸-۰)، یک HARQ-ACK دریافت شده در PHICH متناظر با $I_{PHICH} = 0$ که همان‌گونه که در زیربند ۹-۱-۲ تعریف شده است به یک UE در زیرقاب i واگذار شده است، همان‌گونه که توسط جدول ۹۵ نشان شده است مرتبط با ارسال PUSCH در زیرقاب $i - k$ برای سلول خدمات دهنده می‌باشد که در آن «پیکربندی UL /DL TDD» در جدول ۹۵ به پیکربندی UL /DL با مرجع UL اشاره دارد. برای یک سلول خدمات دهنده با پیکربندی صفر UL /DL با مرجع UL، یک HARQ-ACK دریافت شده در PHICH در منبع متناظر با $I_{PHICH} = 1$ که همان‌گونه که در زیربند ۹-۱-۲ تعریف شده است به یک UE در زیرقاب i واگذار شده است، مرتبط با ارسال PUSCH در زیرقاب $i - 6$ در سلول خدمات دهنده می‌باشد.

- برای FDD-TDD، اگر یک سلول خدمات دهنده یک سلول ثانویه با پیکربندی صفر UL /DL با مرجع UL است و اگر UE برای پایش PDCCH /EPDCCH در یک سلول خدمات دهنده دیگر با

نوع یک ساختار قاب برای زمان‌بندی سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد، برای زیرقاب i پیوند فروسو، اگر یک بستک حمل در زیرقاب $i - 6$ در PUSCH مرتبط برای سلول خدمات دهنده ارسال شود، آنگاه منبع PHICH متناظر با آن بستک حمل در زیرقاب i وجود ندارد.

جدول ۹۵-k برای پیکربندی ۶-۰ متعلق به TDD

شماره زیرقاب n										پیکربندی TDD UL /DL
9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
			4	7				4	7	0
6			4		6			4		1
	6					6				2
6	6								6	3
6	6									4
	6									5
6			4	7				4	6	6

لایه فیزیکی در UE باید اعلان‌ها را به صورت زیر به لایه‌های بالاتر تحویل دهد:
برای FDD، و برای TDD با یک UE پیکربندی شده با یک سلول خدمات دهنده، و برای TDD با یک UE پیکربندی شده با بیش از یک سلول خدمات دهنده و پیکربندی TDD UL /DL یکسان برای تمامی سلول‌های خدمات دهنده، و UE که با *EIMTA-MainConfigServCell-r12* برای هر سلول خدمات دهنده پیکربندی نشده است، برای پیوند فروسو یا زیرقاب خاص i ، اگر یک بستک حمل در زیرقاب PUSCH مرتبط ارسال شده است، آنگاه:

اگر ACK در PHICH متناظر با آن بستک حمل در زیرقاب i کدگشایی شده است، یا اگر آن بستک حمل توسط PDCCH /EPDCCH دریافت شده در پیوند فروسو یا زیرقاب خاص i غیر فعال شود، باید برای آن بستک حمل ACK به لایه‌های بالاتر تحویل داده شود؛ در غیر اینصورت باید برای آن بستک حمل NACK به لایه‌های بالاتر تحویل داده شود.

برای TDD، اگر UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد و اگر دست کم دو سلول خدمات دهنده پیکربندی‌های UL /DL متفاوتی دارند، یا UE با *EIMTA-MainConfigServCell-r12* برای دست کم یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد، یا برای FDD-TDD، برای پیوند فروسو یا زیرقاب i ، اگر یک بستک حمل در زیرقاب PUSCH مرتبط ارسال شده است، آنگاه:

اگر ACK در PHICH متناظر با آن بستک حمل در زیرقاب i کدگشایی شده است، یا اگر آن بستک حمل توسط PDCCH /EPDCCH دریافت شده در پیوند فروسو یا زیرقاب خاص i غیر فعال شود، باید برای آن بستک حمل ACK به لایه‌های بالاتر تحویل داده شود؛ یا

اگر یک منبع PHICH متناظر با آن بستک حمل در زیرقاب i حاضر نیست، یا اگر انتظار نیست که UE، PHICH متناظر با آن بستک حمل را در زیرقاب i دریافت کند، باید برای آن بستک حمل ACK به لایه‌های بالاتر تحویل داده شود.

در غیر اینصورت برای آن بستک حمل باید NACK به لایه‌های بالاتر تحویل داده شود.

۸-۴ روال پرش PUSCH UE

اگر تک بیت فیلد پرش بسامدی (FH) در یک PDCCH / EPDCCH با DCI قالب صفر برابر ۱ قرار داده شده است و واگذاری بستک منبع از نوع صفر است، UE باید پرش بسامدی PUSCH انجام دهد، در غیر اینصورت هیچ پرش بسامدی PUSCH انجام نمی‌شود.

یک UE که پرش بسامدی PUSCH را انجام می‌دهد، باید تخصیص منبع (RA) برای PUSCH خود برای اولین شکاف از زیرقاب (S1) شامل کوچکترین نمایه PRB ($n_{PRB}^{S1}(n)$) در زیرقاب n از فیلد تخصیص منبع در آخرین PDCCH / EPDCCH با DCI قالب صفر برای بستک حمل یکسان را معین کند. اگر هیچ PDCCH / EPDCCH برای بستک حمل یکسان وجود ندارد، UE باید نوع پرش خود را برطبق موارد زیر معین کند:

- اطلاعات پرش در جدیدترین واگذاری زمان‌بندی نیمه پایدار PDCCH / EPDCCH، هنگامی که PUSCH اولیه برای بستک حمل یکسان به صورت نیمه پایدار پیکربندی شده باشد، یا،
- اعطای پاسخ دسترسی تصادفی برای بستک حمل یکسان، هنگامی که PUSCH توسط اعطای پاسخ دسترسی تصادفی آغازسازی شده است.

فیلد تخصیص منبع در DCI قالب صفر همان‌گونه که در جدول ۹۶ نشان داده شده است، ۱ یا ۲ بیت استفاده شده برای اطلاعات پرش را مستثنی می‌کند که در آن تعداد بستک‌های منبع PUSCH به صورت زیر تعریف می‌شوند:

$$\left. \begin{array}{ll} \text{پرش PUSCH نوع یک} & N_{RB}^{UL} - \tilde{N}_{RB}^{HO} - (N_{RB}^{UL} \bmod 2) \\ \text{پرش PUSCH نوع دو با } N_{sb} = 1 & N_{RB}^{UL} \\ \text{پرش PUSCH نوع دو با } N_{sb} > 1 & N_{RB}^{UL} - \tilde{N}_{RB}^{HO} \end{array} \right\} = N_{RB}^{PUSCH}$$

برای پرش PUSCH نوع ۱ و نوع ۲ اگر N_{RB}^{HO} یک عدد فرد باشد داریم $\tilde{N}_{RB}^{HO} = N_{RB}^{HO} + 1$ که N_{RB}^{HO} در مرجع [3] تعریف شده است. در سایر موارد $N_{RB}^{HO} = \tilde{N}_{RB}^{HO}$. اندازه فیلد تخصیص منبع در DCI قالب صفر بعد از مستثنی کردن ۱ یا ۲ بیت باید برابر $N_{UL_hop} = \lceil \log_2(N_{RB}^{UL}(N_{RB}^{UL} + 1)/2) \rceil - N_{UL_hop}$ باشد که در آن N_{UL_hop} برابر ۱ یا ۲ بیت است. تعداد RB‌های پیوسته‌ای که می‌توان به یک کاربر پرش نوع ۱ اختصاص داد به $\lfloor 2^y / N_{RB}^{UL} \rfloor$ محدود می‌شود. تعداد RB‌های پیوسته‌ای که می‌توان به یک کاربر پرش نوع ۲ اختصاص داد به $\min(\lfloor 2^y / N_{RB}^{UL} \rfloor, \lfloor N_{RB}^{PUSCH} / N_{sb} \rfloor)$ محدود می‌شود که در آن تعداد زیرباندها یا N_{sb} توسط لایه‌های بالاتر داده می‌شود.

یک UE که پرش بسامدی PUSCH انجام می‌دهد، باید از یکی از دو نوع از پرش بسامدی PUSCH ممکن بر مبنای اطلاعات پرش استفاده کند. نوع ۱ پرش PUSCH در زیربند ۸-۴-۱ و نوع ۲ در زیربند ۸-۴-۲ شرح داده شده است.

جدول ۹۶- تعداد بیت‌های پرش N_{UL_hop} در برابر پهنای باند سامانه

تعداد بیت‌های پرش برای دومین گستره $RA(N_{UL_hop})$	پهنای باند سامانه N_{RB}^{UL}
1	6 – 49
2	50 – 110

پارامتر *Hopping-mode* فراهم شده توسط لایه‌های بالاتر معین می‌کند که آیا پرش بسامدی PUSCH «بین-زیرقابی» یا «بین زیرقابی، درون زیرقابی» می‌باشد.

۸-۴-۱ پرش PUSCH نوع ۱

برای پرش PUSCH نوع ۱، بیت‌های پرش یا بیت‌های اعلان شده در جدول ۹۶، $\tilde{n}_{PRB}(i)$ را همان‌گونه معین می‌کنند که در جدول ۹۷ تعریف شده است. کوچکترین نمایه PRB ($n_{PRB}^{S1}(i)$) متعلق به اولین شکاف RA در زیرقاب i به صورت $n_{PRB}^{S1}(i) = \tilde{n}_{PRB}^{S1}(i) + \tilde{N}_{RB}^{HO}/2$ تعریف می‌شود که در آن $n_{PRB}^{S1}(i) = RB_{START}$ و RB_{START} همان‌گونه که در زیربند ۸-۴ و زیربند ۸-۱ تعریف شده است از اعطای زمان‌بندی پیوند فراسو بدست می‌آید. کوچکترین نمایه PRB ($n_{PRB}(i)$) از دومین شکاف RA در زیرقاب i به صورت $n_{PRB}(i) = \tilde{n}_{PRB}(i) + \tilde{N}_{RB}^{HO}/2$ تعریف می‌شود.

مجموعه بستک‌های منبع فیزیکی که قرار است برای ارسال PUSCH استفاده شوند بصورت L_{CRBs} بستک منبع تخصیص یافته پیوسته هستند که به ترتیب از نمایه PRB برابر با $n_{PRB}^{S1}(i)$ برای اولین شکاف و از نمایه PRB برابر با $n_{PRB}(i)$ برای دومین شکاف می‌باشند که در آن L_{CRBs} از اعطای زمان‌بندی پیوند فراسو همانند زیربند ۸-۴ و زیربند ۸-۱ بدست می‌آیند.

اگر *Hopping-mode* از نوع «بین زیرقاب» است، اولین شکاف RA به CURRENT_TX_NB زوج اعمال می‌شود و دومین شکاف RA به CURRENT_TX_NB فرد اعمال می‌شود که در آن CURRENT_TX_NB در زیربند مرجع [8] تعریف شده است.

۸-۴-۲ پرش PUSCH نوع ۲

در پرش PUSCH نوع ۲، مجموعه بستک‌های فیزیکی منبع که قرار است برای ارسال در شکاف n_s استفاده شوند توسط اعطای زمان‌بندی به‌همراه یک الگوی از قبل تعریف شده برطبق مرجع [3] زیربند ۵-۳-۴ داده می‌شوند.

اگر شماره قاب هنوز توسط UE فراهم نشده است، UE نباید PUSCH با نوع پرش ۲ و $N_{sb} > 1$ برای TDD را ارسال کند، که در آن N_{sb} در مرجع [3] تعریف شده است.

جدول ۹۷- تعریف بیت پرش PDCCH /EPDCCH DCI قالب صفر

پهنای باند سامانه N_{RB}^{UL}	تعداد بیت‌های پرش	اطلاعات در بیت‌های پرش	$\tilde{n}_{PRB}(i)$
6 – 49	1	0	$(\lfloor N_{RB}^{PUSCH}/2 \rfloor + \tilde{n}_{PRB}^{S1}(i)) \bmod N_{RB}^{PUSCH}$
		1	پرش PUSCH نوع ۲
50 – 110	2	00	$(\lfloor N_{RB}^{PUSCH}/4 \rfloor + \tilde{n}_{PRB}^{S1}(i)) \bmod N_{RB}^{PUSCH}$
		01	$(-\lfloor N_{RB}^{PUSCH}/4 \rfloor + \tilde{n}_{PRB}^{S1}(i)) \bmod N_{RB}^{PUSCH}$
		10	$(\lfloor N_{RB}^{PUSCH}/2 \rfloor + \tilde{n}_{PRB}^{S1}(i)) \bmod N_{RB}^{PUSCH}$
		11	پرش PUSCH نوع ۲

۸-۵ روال نماد مرجع (RS) UE

اگر پرش گروه دنباله UL یا پرش دنباله در یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد، آنگاه این پرش به تمامی نمادهای مرجع (PUCCH RS و SRS, PUSCH) اعمال می‌شود. اگر غیر فعال‌سازی پرش گروه دنباله و پرش دنباله برای UE در سلول خدمات دهنده بوسیله پارامتر لایه بالاتر *Disable-sequence-group-hopping* پیکربندی شده باشد، پرش گروه دنباله و پرش دنباله برای PUSCH RS غیر فعال می‌شوند.

۸-۶ تعیین مرتبه مدوله سازی، نسخه افزودگی، و اندازه بستک حمل

برای تعیین مرتبه مدوله سازی و اندازه بستک حمل برای مجرا مشترک پیوند فراسو فیزیکی، UE ابتدا باید:

- فیلد «نماواره مدوله سازی و کدگذاری و نسخه افزودگی» (I_{MCS}) را بخواند، و
- فیلد بیت «درخواست CSI» را بررسی کند، و
- مجموع تعداد PRBهای تخصیص داده شده (N_{PRB}) را برطبق روال تعریف شده در زیربند ۸-۱ محاسبه کند، و
- تعداد نمادهای درهم‌سازی شده برای اطلاعات واپایش را محاسبه کند.

۸-۶-۱ تعیین مرتبه و نسخه مدوله سازی

برای $0 \leq I_{MCS} \leq 28$ ، مرتبه مدوله سازی (Q_m) به صورت زیر معین می‌شود:

- اگر UE قابلیت پشتیبانی از 64QAM در PUSCH را دارد و توسط لایه‌های بالاتر برای تنها ارسال QPSK و 16QAM پیکربندی نشده است، مرتبه مدوله سازی توسط Q'_m در جدول ۹۸ داده شده است.

- اگر UE قابلیت پشتیبانی از 64QAM در PUSCH را ندارد یا توسط لایه‌های بالاتر برای تنها ارسال QPSK و 16QAM پیکربندی شده باشد، Q'_m ابتدا از جدول ۹۸ خوانده می‌شود. مرتبه مدوله سازی برابر $Q_m = \min(4, Q'_m)$ قرار داده می‌شود.
- اگر پارامتر *ttiBundling* که توسط لایه‌های بالاتر فراهم می‌شود برابر *TRUE* است، آنگاه مرتبه مدوله سازی $Q_m = 2$ است.
- اندازه تخصیص منبع به $N_{PRB} \leq 3$ محدود شده است که اگر UE پشتیبانی توسط لایه‌های بالاتر برای اجرا بدون آن را اعلان نکند در این حالت اعمال می‌شود.
- برای $29 \leq I_{MCS} \leq 31$ ، مرتبه مدوله سازی (Q_m) به صورت زیر معین می‌شود:
- اگر DCI قالب صفر استفاده شود و $I_{MCS} = 29$ یا اگر DCI قالب ۴ استفاده شود و تنها یک TB فعال شود و برای TB فعال شده، $I_{MCS} = 29$ باشد و تعداد لایه‌های ارسال سیگنال‌دهی شده برابر یک باشد، و اگر:
- فیلد بیت «درخواست CSI» برابر یک بیت باشد و این بیت برای فعال‌سازی یک گزارش غیر متناوب تنظیم شده است و $N_{PRB} \leq 4$ یا،
- فیلد بیت «درخواست CSI» ۲ بیت است و یک گزارش CSI غیر متناوب را برای یک سلول خدمات دهنده بر مبنای جدول ۳۷ فعال می‌کند و $N_{PRB} \leq 4$ یا،
- فیلد بیت «درخواست CSI» ۲ بیت است و یک گزارش CSI غیر متناوب را برای بیش از یک سلول خدمات دهنده بر مبنای جدول ۳۷ فعال می‌کند و $N_{PRB} \leq 20$ یا،
- فیلد بیت «درخواست CSI» ۲ بیت است و یک گزارش CSI غیر متناوب را برای یک پردازش CSI بر مبنای جدول ۳۸ فعال می‌کند و $N_{PRB} \leq 4$ یا،
- فیلد بیت «درخواست CSI» ۲ بیت است و یک گزارش CSI غیر متناوب را برای بیش از یک پردازش CSI بر مبنای جدول ۳۸ فعال می‌کند و $N_{PRB} \leq 20$ ،
- آنگاه مرتبه مدوله سازی $Q_m = 2$ قرار داده می‌شود.
- در غیر اینصورت، مرتبه مدوله سازی باید از DCI حمل شده در آخرین PDCCH / EPDCCH با DCI قالب ۴ / ۰ برای بستک حمل یکسان با استفاده از $0 \leq I_{MCS} \leq 28$ معین شود. اگر هیچ PDCCH / EPDCCH با DCI قالب ۴ / ۰ برای بستک حمل یکسان با استفاده از $0 \leq I_{MCS} \leq 28$ وجود ندارد، مرتبه مدوله سازی باید از موارد زیر معین شود:
- جدیدترین واگذاری زمان‌بندی نیمه پایدار PDCCH / EPDCCH، هنگامی که PUSCH اولیه برای بستک حمل یکسان بصوت نیمه پایدار زمان‌بندی شده است، یا،
- اعطای پاسخ دسترسی تصادفی برای بستک حمل یکسان، هنگامی که PUSCH توسط اعطای پاسخ دسترسی تصادفی آغاز می‌شود.
- برای استفاده در مجرای مشترک پیوند فراسوی فیزیکی، UE باید از I_{MCS} و جدول ۹۸ برای تعیین نسخه افزودگی (rv_{idx}) استفاده کند.

جدول ۹۸- مدوله سازی، نمایه TBS و جدول نسخه افزودگی برای PUSCH

نمایه MCS (I_{MCS})	مرتبه مدوله سازی (Q_m)	نمایه TBS (I_{TBS})	نسخه افزودگی (rv_{idx})
0	2	0	0
1	2	1	0
2	2	2	0
3	2	3	0
4	2	4	0
5	2	5	0
6	2	6	0
7	2	7	0
8	2	8	0
9	2	9	0
10	2	10	0
11	4	10	0
12	4	11	0
13	4	12	0
14	4	13	0
15	4	14	0
16	4	15	0
17	4	16	0
18	4	17	0
19	4	18	0
20	4	19	0
21	6	19	0
22	6	20	0
23	6	21	0
24	6	22	0
25	6	23	0
26	6	24	0
27	6	25	0
28	6	26	0
29	در نظر گرفته شده است		1
30			2
31			3

۸-۶-۲ تعیین اندازه بستک حمل

برای $0 \leq I_{MCS} \leq 28$ UE باید ابتدا نمایه TBS (I_{TBS}) را با استفاده از I_{MCS} و جدول ۹۸ معین کند، مگر اینکه همان گونه که در زیر معین می شود، بستک حمل در DCI قالب ۴ غیرفعال شده است. برای یک بستک حمل که به هم تافتگری فضایی دو لایه ای نگاشت نشده است، TBS توسط روال معین شده در زیربند ۷-۱-۲-۷ معین می شود. برای یک بستک حمل که به هم تافتگری فضایی دو لایه ای نگاشت شده است، TBS توسط روال زیربند ۷-۱-۲-۷-۲ معین می شود.

برای $29 \leq I_{MCS} \leq 31$,

- اگر DCI قالب صفر استفاده شده است و $I_{MCS} = 29$ می باشد، یا اگر DCI قالب ۴ استفاده شود و تنها یک TB فعال شده است و برای TB فعال شده، $I_{MCS} = 29$ می باشد، و تعداد لایه های ارسال سیگنال دهی شده برابر یک می باشد، و اگر

- فیلد بیت «درخواست CSI» برابر ۱ بیت است و برای فعال سازی یک گزارش غیر متناوب تنظیم شده است و $N_{PRB} \leq 4$ ، یا،
 - فیلد بیت «درخواست CSI» برابر ۲ بیت است و یک گزارش CSI غیر متناوب را برای یک سلول خدمات دهنده بر مبنای جدول ۳۷ فعال می کند و $N_{PRB} \leq 4$ ، یا،
 - فیلد بیت «درخواست CSI» برابر ۲ بیت است و یک گزارش CSI غیر متناوب را برای بیش از یک سلول خدمات دهنده بر مبنای جدول ۳۷ فعال می کند و $N_{PRB} \leq 20$ ، یا،
 - فیلد بیت «درخواست CSI» برابر ۲ بیت است و یک گزارش CSI غیر متناوب را برای یک پردازش CSI بر مبنای جدول ۳۸ فعال می کند و $N_{PRB} \leq 4$ ، یا،
 - فیلد بیت «درخواست CSI» برابر ۲ بیت است و یک گزارش CSI غیر متناوب را برای بیش از یک پردازش CSI بر مبنای جدول ۳۸ فعال می کند و $N_{PRB} \leq 20$ ، یا،
- آنگاه هیچ بستک حمل برای UL-SCH وجود ندارد و UE تنها بازخورد اطلاعات واپایش برای حالت گزارش دهی PUSCH فعلی را ارسال می کند.
- در غیر این صورت، اندازه بستک حمل باید از PDCCH / EPDCCH اولیه برای بستک حمل یکسان با استفاده از $0 \leq I_{MCS} \leq 28$ معین شود. اگر هیچ PDCCH / EPDCCH اولیه با یک قالب DCI پیوند فراسو برای بستک حمل یکسان با استفاده از $0 \leq I_{MCS} \leq 28$ وجود ندارد، اندازه بستک حمل باید از موارد زیر معین شود
 - جدیدترین دگرسپاری زمان بندی نیمه پایدار PDCCH / EPDCCH، هنگامی که PUSCH اولیه برای بستک حمل یکسان به صورت نیمه پایدار زمان بندی شده است، یا،
 - اعطای پاسخ دسترسی تصادفی برای بستک حمل یکسان، هنگامی که PUSCH توسط اعطای پاسخ دسترسی تصادفی آغاز شده است.
- در DCI قالب ۴ اگر ترکیب $I_{MCS} = 0$ و $N_{PRB} > 1$ یا ترکیب $I_{MCS} = 28$ و $N_{PRB} = 1$ سیگنال دهی شده است یک بستک حمل غیر فعال می شود، در غیر این صورت بستک حمل فعال می شود.

۸-۶-۳ تعیین ورنهاد MCS اطلاعات واپایش

مقادیر ورنهاد برای ارسال PUSCH بوسیله یک کلمه کد و چندین کلمه کد تعریف شده اند. ورنهادهای ارسال PUSCH با تک کلمه کد یا $\beta_{offset}^{HARQ-ACK}$ ، β_{offset}^{RI} و β_{offset}^{CQI} باید بر اساس مقادیر جدول ۹۹، جدول ۱۰۰ و جدول ۱۰۱ با به ترتیب نمایه های $I_{offset}^{HARQ-ACK}$ ، I_{offset}^{RI} و I_{offset}^{CQI} سیگنال دهی شده توسط لایه بالاتر پیکربندی می شوند. ورنهادهای ارسال PUSCH با چندین کلمه کد یا $\beta_{offset}^{HARQ-ACK}$ ، β_{offset}^{RI} و β_{offset}^{CQI} باید بر اساس مقادیر جدول ۹۹، جدول ۱۰۰ و جدول ۱۰۱ به ترتیب با نمایه های $I_{offset,MC}^{HARQ-ACK}$ ، $I_{offset,MC}^{RI}$ و $I_{offset,MC}^{CQI}$ سیگنال دهی شده توسط لایه بالاتر نگاشت شوند.

اگر UE با پارامتر لایه بالاتر *UplinkPowerControlDedicated-v12x0* برای سلول خدمات دهنده *c* پیکربندی شده باشد و اگر یک زیرقاب، همان گونه که توسط پارامتر لایه بالاتر *tpc-SubframeSet-r12* اعلان

شده است، به مجموعه ۲ زیرقاب واپایش توان پیوند فراسو تعلق دارد، آنگاه برای آن زیرقاب، UE باید از موارد زیر استفاده کند:

- نمایه‌های لایه بالاتر $I_{offset,set2}^{HARQ-ACK}$ ، $I_{offset,set2}^{RI}$ و $I_{offset,set2}^{CQI}$ بجای $I_{offset}^{HARQ-ACK}$ ، I_{offset}^{RI} و I_{offset}^{CQI} در جدول ۹۹، جدول ۱۰۰ و جدول ۱۰۱، برای معین کردن به ترتیب $\beta_{offset}^{HARQ-ACK}$ ، β_{offset}^{RI} و β_{offset}^{CQI} برای ارسال‌های PUSCH با یک کلمه کد، و
- نمایه‌های لایه بالاتر $I_{offset,MC,set2}^{HARQ-ACK}$ ، $I_{offset,MC,set2}^{RI}$ و $I_{offset,MC,set2}^{CQI}$ بجای $I_{offset,MC}^{HARQ-ACK}$ ، $I_{offset,MC}^{RI}$ و $I_{offset,MC}^{CQI}$ در جدول ۹۹، جدول ۱۰۰ و جدول ۱۰۱ برای معین کردن به ترتیب $\beta_{offset}^{HARQ-ACK}$ ، β_{offset}^{RI} و β_{offset}^{CQI} برای ارسال PUSCH با یک کلمه کد.

جدول ۹۹- نگاشت مقادیر ورنهاد HARQ-ACK و نمایه سیگنال دهی شده توسط لایه‌های بالاتر

$\beta_{offset}^{HARQ-ACK}$	$I_{offset,MC}^{HARQ-ACK}$ یا $I_{offset}^{HARQ-ACK}$
2.000	0
2.500	1
3.125	2
4.000	3
5.000	4
6.250	5
8.000	6
10.000	7
12.625	8
15.875	9
20.000	10
31.000	11
50.000	12
80.000	13
126.000	14
1.0	15

جدول ۱۰۰- نگاشت مقادیر ورنهاد RI و نمایه سیگنال دهی شده توسط لایه‌های بالاتر

β_{offset}^{RI}	$I_{offset,MC}^{RI}$ یا $I_{offset,MC}^{RI}$
1.250	0
1.625	1
2.000	2
2.500	3
3.125	4
4.000	5
5.000	6
6.250	7
8.000	8
10.000	9
12.625	10
15.875	11
20.000	12
در نظر گرفته شده است	13
در نظر گرفته شده است	14
در نظر گرفته شده است	15

جدول ۱۰۱- نگاشت مقادیر ورنهاد CQI و نمایه سیگنال دهی شده توسط لایه‌های بالاتر

β_{offset}^{CQI}	$I_{offset,MC}^{CQI}$ یا $I_{offset,MC}^{CQI}$
در نظر گرفته شده است	0
در نظر گرفته شده است	1
1.125	2
1.250	3
1.375	4
1.625	5
1.750	6
2.000	7
2.250	8
2.500	9
2.875	10
3.125	11
3.500	12
4.000	13
5.000	14
6.250	15

۷-۸ انتخاب آنتن ارسال UE

انتخاب آنتن ارسال UE توسط لایه‌های بالاتر بوسیله پارامتر *ue-TransmitAntennaSelection* پیکربندی می‌شود.

- انتظار نیست که یک UE که با انتخاب آنتن ارسال برای یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده است:
- برای هر سلول خدمات دهنده پیکربندی شده با بیش از یک درگاه آنتن برای هر مجرای فیزیکی پیوند فراسو یا سیگنال پیکربندی شود، یا،
 - در هر سلول خدمات دهنده پیکربندی شده با ارسال SRS با نوع ۱ فعال سازی پیکربندی شود، یا،
 - با ارسال همزمان PUSCH و PUCCH پیکربندی شود، یا،
 - برای هر سلول خدمات دهنده پیکربندی شده با سیگنال مرجع و امپدول سازی برای PUSCH با OCC پیکربندی شود (به مرجع [3]، زیربند ۵-۵-۲-۱-۱ رجوع شود)، یا
 - برای هر سلول خدمات دهنده، DCI قالب صفر اعلان کننده نوع ۱ تخصیص منبع پیوند فراسو را دریافت کند.
- اگر انتخاب آنتن ارسال UE غیر فعال شده است یا UE از آن پشتیبانی نمی کند، UE باید از درگاه صفر ارسال انجام دهد.
- اگر انتخاب آنتن ارسال UE حلقه بسته توسط لایه های بالاتر فعال شده است، UE باید انتخاب آنتن ارسال برای PUSCH را در پاسخ به جدیدترین فرمان دریافت شده توسط DCI قالب صفر در زیربند ۵-۳-۳-۲ از مرجع [4] انجام دهد.
- اگر یک UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد، در هر EPDCCH / PDCCH با DCI قالب صفر در زیرقاب داده شده، UE می تواند مقدار درگاه آنتن ارسال مشابهی را فرض کند.
- اگر انتخاب آنتن ارسال UE حلقه بسته توسط لایه های بالاتر فعال شده است، برای PUSCH / SRS که قرار است توسط UE انتخاب شود آنتن ارسال مشخص نشده است.

۹ رویه های مجرای واپایش پیوند فروشوی فیزیکی

- اگر UE با یک SCG پیکربندی شده باشد، UE باید رویه های شرح داده شده در این بند را برای MCG و SCG انجام دهد:
- هنگامی که رویه ها برای MCG اعمال می شوند، اصطلاحات «سلول ثانویه»، «سلول های ثانویه»، «سلول خدمات دهنده» و «سلول های خدمات دهنده» در این بند به ترتیب اشاره به سلول ثانویه، سلول های ثانویه، سلول خدمات دهنده و سلول های خدمات دهنده متعلق به MCG دارند.
 - هنگامی که رویه ها برای SCG اعمال می شوند، اصطلاحات «سلول ثانویه»، «سلول های ثانویه»، «سلول خدمات دهنده» و «سلول های خدمات دهنده» در این بند به ترتیب اشاره به سلول ثانویه، سلول های ثانویه (که شامل PSCell نیست)، سلول خدمات دهنده و سلول های خدمات دهنده متعلق به SCG دارند. اصطلاح «سلول اولیه» در این بند اشاره به PSCell از SCG دارد.

۹-۱ روال UE برای تعیین واگذاری مجرای واپایش پیوند فروشوی فیزیکی

۹-۱-۱ روال واگذاری PDCCH

ناحیه واپایش هر سلول خدمات دهنده شامل یک مجموعه از CCE ها می باشد که از صفر تا $N_{CCE,k} - 1$ برطبق زیربند ۸-۶-۱ در مرجع [3] نامگذاری شده اند که $N_{CCE,k}$ مجموع تعداد CCE ها در ناحیه واپایش زیرقاب k است.

UE باید یک مجموعه از نامزدهای PDCCH در یک یا چند سلول خدمات دهنده فعال شده را همان گونه پایش کند که توسط سیگنال دهی لایه های بالاتر برای واپایش اطلاعات پیکربندی شده است، که در آن پایش به معنای تلاش برای کدگشایی هر کدام از PDCCH های مجموعه بر مبنای تمای قالب های DCI پایش شده است.

مجموعه نامزدهای PDCCH که قرار است پایش شوند بر مبنای فضاهای فراکاوی تعریف می شوند، که در آن یک فضای فراکاوی $S_k^{(L)}$ در سطح تجمیع $L \in \{1,2,4,8\}$ توسط یک مجموعه از نامزدهای PDCCH تعریف می شود. برای هر سلول خدمات دهنده ای که PDCCH در آن پایش شده است، CCE های متناظر با m -مین نامزد PDCCH در فضای فراکاوی $S_k^{(L)}$ به صورت زیر داده می شوند:

$$L\{(Y_k + m') \bmod [N_{CCE,k}/L]\} + i$$

که در آن Y_k به صورت زیر تعریف شده است ($i = 0, \dots, L - 1$). برای فضای فراکاوی مشترک، $m = m'$. برای فضای فراکاوی مختص UE PDCCH، برای سلول خدمات دهنده ای که در آن PDCCH پایش شده است، اگر UE پایش گر با فیلد نشان گر حامل پیکربندی شده باشد، آنگاه $m' = m + M^{(L)} \times n_{CI}$ که در آن n_{CI} فیلد نشان گر حامل است، در غیر این صورت اگر UE نظارت گر با فیلد نشان گر حامل پیکربندی نشده باشد، آنگاه $m = m'$ ، که در آن $m = 0, \dots, M^{(L)} - 1$. تعداد نامزدهای PDCCH می باشد که در فضای فراکاوی داده شده پایش می شوند.

یادآوری می شود که مقدار فیلد نشان گر حامل مشابه $ServCellIndex$ داده شده در مرجع [11] است. UE باید یک فضای فراکاوی مشترک در هر زیرقاب غیر DRX در هر سطح تجمیع ۴ یا ۸ در سلول اولیه را پایش کند.

هنگامی که یک UE توسط لایه های بالاتر پیکربندی شده باشد، باید فضای فراکاوی مشترک در یک سلول را برای کدگشایی PDCCH ضروری برای دریافت MBMS در آن سلول را پایش کند.

اگر یک UE برای پایش EPDCCH پیکربندی نشده است و اگر UE با یک فیلد نشان گر حامل پیکربندی نشده است، آنگاه UE باید یک فضای فراکاوی مختص UE PDCCH را در هر سطح تجمیع ۱، ۲، ۴ و ۸ در هر سلول خدمات دهنده فعال شده در هر زیرقاب غیر DRX پایش کند.

اگر یک UE برای پایش EPDCCH پیکربندی نشده است و اگر UE با یک فیلد نشان گر حامل پیکربندی شده باشد، آنگاه UE همان گونه که توسط سیگنال دهی لایه بالاتر در هر زیرقاب غیر DRX پیکربندی شده است، باید یک یا چند فضای فراکاوی مختص UE PDCCH را در هر سطح تجمیع ۱، ۲، ۴ و ۸ در یک یا چند سلول خدمات دهنده فعال شده پایش کند.

اگر یک UE برای پایش EPDCCH در یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد و اگر آن سلول خدمات دهنده فعال شده است و اگر UE با یک فیلد نشان گر حامل پیکربندی نشده است، آنگاه UE باید در

تمامی زیرقاب‌های غیر DRX که در آن EPDCCH در آن سلول خدمات دهنده پایش نمی‌شود، یک فضای فراکاوی مختص PDCCH UE در هر سطح تجمیع ۱، ۲، ۴ و ۸ در آن سلول خدمات دهنده را پایش کند. اگر یک UE برای پایش EPDCCH در یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد و اگر آن سلول خدمات دهنده فعال شده است، و اگر UE با یک فیلد نشان‌گر حامل پیکربندی شده باشد، آنگاه UE باید در آن سلول خدمات دهنده همان‌گونه که توسط سیگنال‌دهی لایه بالاتر پیکربندی شده است در تمامی زیرقاب‌های غیر DRX که در آن EPDCCH در آن سلول خدمات دهنده پایش نمی‌شود یک یا چند فضای فراکاوی مختص PDCCH UE را در هر سطح تجمیع ۱، ۲، ۴ و ۸ پایش کند. مجاز است فضای فراکاوی مشترک و فضای فراکاوی مختص PDCCH UE در سلول اولیه همپوشانی داشته باشند.

یک UE که با فیلد نشان‌گر حامل مرتبط با پایش PDCCH در سلول خدمات دهنده c پیکربندی شده باشد باید PDCCH پیکربندی شده با فیلد نشان‌گر حامل و با CRC درهم‌سازی شده توسط C-RNTI در فضای فراکاوی مختص PDCCH UE سلول خدمات دهنده c را پایش کند. یک UE که با فیلد نشان‌گر حامل مرتبط با پایش PDCCH در سلول خدمات دهنده c پیکربندی شده باشد باید PDCCH پیکربندی شده با فیلد نشان‌گر حامل و با CRC درهم‌سازی شده توسط SRS C-RNTI در فضای فراکاوی مختص PDCCH UE سلول اولیه را پایش کند. UE باید فضای فراکاوی مشترک برای PDCCH بدون فیلد نشان‌گر حامل را پایش کند.

برای سلول خدمات دهنده‌ای که در آن PDCCH پایش می‌شود، اگر UE با فیلد نشان‌گر حامل پیکربندی نشده است، باید فضای فراکاوی مختص PDCCH UE برای PDCCH بدون فیلد نشان‌گر حامل را پایش کند، اگر UE با یک فیلد نشان‌گر حامل پیکربندی شده باشد باید فضای فراکاوی مختص PDCCH UE برای PDCCH با فیلد نشان‌گر حامل را پایش کند.

انتظار نیست که یک PDCCH UE یک سلول ثانویه را پایش کند اگر برای پایش PDCCH با فیلد نشان‌گر حامل متناظر با آن سلول خدمات دهنده ثانویه در یک سلول خدمات دهنده دیگر پیکربندی شده باشد. برای سلول خدمات دهنده‌ای که در آن PDCCH پایش می‌شود، UE باید نامزدهای PDCCH را دست کم برای سلول خدمات دهنده یکسان پایش کند.

یک UE که برای پایش نامزدهای PDCCH با CRC درهم‌سازی شده توسط C-RNTI یا SPS C-RNTI با یک اندازه بار مفید مشترک و با اولین نمایه CCE یکسان (n_{CCE}) (همان‌گونه که در زیربند ۱۰-۱ شرح داده شده است) پیکربندی شده است اما همان‌گونه در مرجع [4] تعریف شده است با مجموعه‌های متفاوت از فیلدهای اطلاعات DCI در:

- فضای فراکاوی مشترک

- فضای فراکاوی مختص PDCCH UE

در سلول اولیه پیکربندی شده باشد، باید فرض کند که برای نامزدهای PDCCH با CRC درهم‌سازی شده توسط C-RNTI یا SPS C-RNTI:

- اگر UE با فیلد نشان‌گر حامل مرتبط با پایش PDCCH در سلول اولیه پیکربندی شده است، تنها PDCCH در فضای فراکاوی مشترک توسط سلول اولیه ارسال می‌شود.
 - در غیر اینصورت، تنها PDCCH در فضای فراکاوی مختص UE توسط سلول اولیه ارسال می‌شود.
- یک UE که برای پایش نامزدهای PDCCH در یک سلول خدمات دهنده با یک اندازه قالب DCI داده شده با CIF و CRC درهم‌سازی شده توسط C-RNTI پیکربندی شده است که در آن نامزدهای PDCCH می‌توانند یک چند مقدار ممکن CIF برای اندازه قالب DCI داده شده داشته باشند، باید فرض کند که یک نامزد PDCCH با اندازه قالب DCI داده شده را می‌توان در سلول خدمات دهنده هر فضای فراکاوی مختص PDCCH UE متناظر با هر مقدار ممکن CIF برای اندازه قالب DCI داده شده ارسال کرد.
- سطوح تجمیع معرف فضای فراکاوی در جدول ۱۰۲ فهرست شده‌اند. همان‌گونه که در زیربند ۷-۱ تعریف شده است، قالب‌های DCI که UE باید آنها را پایش کند وابسته به حالت ارسال پیکربندی شده به ازای هر سلول خدمات دهنده هستند.

جدول ۱۰۲- نامزدهای PDCCH که توسط یک UE پایش می‌شوند.

تعداد نامزدهای PDCCH $M^{(L)}$	فضای فراکاوی $S_k^{(L)}$		
	اندازه [در واحد CCE]	سطح تجمیع L	نوع
6	6	1	مختص UE
6	12	2	
2	8	4	
2	16	8	
4	16	4	مشترک
2	16	8	

- برای فضای فراکاوی مشترک، Y_k برای دو سطح تجمیع $L = 4$ و $L = 8$ برابر صفر قرار داده می‌شود.
- برای فضای فراکاوی مختص UE ($S_k^{(L)}$) در سطح تجمیع L ، متغیر Y_k به صورت زیر تعریف می‌شود
- $$Y_k = (A \cdot Y_{k-1}) \bmod D$$
- که در آن $Y_{-1} = n_{\text{RNTI}} \neq 0$ ، $A = 39827$ ، $D = 65537$ ، $k = \lfloor n_s/2 \rfloor$ و n_s تعداد شکاف‌ها در یک قاب رادیویی است. مقدار RNTI مورد استفاده برای n_{RNTI} در پیوند فروسو در زیربند ۷-۱ و در پیوند فراسو در زیربند ۸ تعریف شده است.

۹-۱-۲ روال واگذاری PHICH

اگر یک UE با چندین TAG پیکربندی نشده است یا اگر یک UE با چندین TAG پیکربندی شده باشد و ارسال‌های PUSCH زمان‌بندی شده از سلول خدمات دهنده c در زیرقاب n توسط اعطای پاسخ دسترسی تصادفی متناظر با یک ارسال مقدمه دسترسی تصادفی برای یک سلول خدمات دهنده ثانویه زمان‌بندی نشده‌اند:

- برای ارسال‌های PUSCH که از سلول خدمات دهنده c در زیرقاب n پیکربندی شده است، UE باید منبع PHICH متناظر از سلول خدمات دهنده c در زیرقاب $n + k_{\text{PHICH}}$ را معین کند، که در آن:
- k_{PHICH} برای FDD همیشه برابر ۴ است.

- برای k_{PHICH} FDD-TDD و نوع ۲ ساختار قاب سلول خدمات دهنده c برابر ۶ است و ارسال PUSCH برای یک سلول خدمات دهنده دیگر با نوع ۱ ساختار قاب است.
- برای k_{PHICH} FDD-TDD و نوع ۱ ساختار قاب سلول خدمات دهنده c برابر ۴ است و ارسال PUSCH برای یک سلول خدمات دهنده دیگر با نوع ۱ ساختار قاب است.
- k_{PHICH} در جدول ۱۰۳ برای FDD-TDD و نوع ۱ ساختار قاب سلول خدمات دهنده c داده شده است و ارسال PUSCH برای یک سلول خدمات دهنده دیگر با نوع ۲ ساختار قاب است.
- برای TDD، اگر UE با *EIMTA-MainConfigServCell-r12* برای هیچ سلول خدمات دهنده دیگر پیکربندی نشده است، اگر UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد، یا اگر UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد و پیکربندی DL /UL TDD تمامی سلول‌های خدمات دهنده مشابه است، برای ارسال PUSCH زمان‌بندی شده از سلول خدمات دهنده c در زیرقاب n ، UE باید منبع PHICH متناظر یک سلول خدمات دهنده c در زیرقاب $n + k_{PHICH}$ را معین کند که در آن k_{PHICH} در جدول ۱۰۳ داده شده است.
- برای TDD، اگر UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد و پیکربندی DL /UL TDD دست کم دو سلول خدمات دهنده یکسان نیست، یا اگر UE با *EIMTA-MainConfigServCell-r12* برای دست کم یک سلول خدمات دهنده یا برای FDD-TDD و نوع ۲ ساختار قاب سلول خدمات دهنده c پیکربندی شده باشد، برای ارسال PUSCH زمان‌بندی شده از سلول خدمات دهنده c در زیرقاب n ، UE باید منبع PHICH متناظر سلول خدمات دهنده c در زیرقاب $n + k_{PHICH}$ را معین کند که در آن k_{PHICH} در جدول ۱۰۳ داده شده است و در آن «پیکربندی DL /UL TDD» در ادامه این زیربند اشاره به پیکربندی DL /UL با مرجع UL (تعریف شده در زیربند ۸-۰) سلول خدمات دهنده متناظر با ارسال PUSCH دارد.
- اگر یک UE با چندین TAG پیکربندی شده باشد، برای ارسال‌های PUSCH در زیرقاب n برای یک سلول ثانویه c که توسط اعطای پاسخ دسترسی تصادفی متناظر با یک ارسال مقدمه دسترسی تصادفی برای سلول ثانویه c زمان‌بندی شده است،
- برای TDD، اگر UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد و پیکربندی DL /UL TDD دست کم دو سلول خدمات دهنده پیکربندی شده یکسان نباشد، یا اگر UE برای دست کم یک سلول خدمات دهنده با *EIMTA-MainConfigServCell-r12* پیکربندی شده باشد، یا برای FDD-TDD و نوع ۲ ساختار قاب سلول خدمات دهنده c ، «پیکربندی DL /UL TDD» در ادامه این زیربند اشاره به پیکربندی DL /UL با مرجع UL (تعریف شده در زیربند ۸-۰) سلول خدمات دهنده c دارد.
- اگر UE برای پایش PDCCH /EPDCCH با فیلد نشان‌گر حامل متناظر با سلول ثانویه c در یک سلول خدمات دهنده دیگر پیکربندی نشده باشد، UE باید منبع PHICH متناظر در سلول خدمات دهنده c در زیرقاب $n + k_{PHICH}$ را معین کند که در آن:
- k_{PHICH} برای FDD همیشه برابر ۴ است و k_{PHICH} برای TDD در جدول ۱۰۳ داده شده است.

- k_{PHICH} برای FDD-TDD و نوع ۱ ساختار قاب سلول ثانویه c برابر ۴ است.
 - k_{PHICH} در جدول ۱۰۳ برای FDD-TDD و نوع ۲ ساختار قاب سلول ثانویه c داده شده است.
 - اگر UE برای پایش PDCCH / EPDCCH با فیلد نشان‌گر حامل متناظر با سلول ثانویه c در یک سلول خدمات دهنده دیگر $c1$ پیکربندی شده باشد، UE که با چندین TAG پیکربندی شده است باید منبع PHICH متناظر در سلول خدمات دهنده $c1$ در زیرقاب $n + k_{PHICH}$ را معین کند، که در آن:
 - k_{PHICH} برای FDD همیشه برابر ۴ است و k_{PHICH} برای TDD در جدول ۱۰۳ داده شده است.
 - k_{PHICH} برای FDD-TDD و نوع ۱ ساختار قاب سلول اولیه و نوع ۱ ساختار قاب سلول ثانویه c و سلول خدمات دهنده $c1$ برابر ۴ است.
 - k_{PHICH} در جدول ۱۰۳ برای FDD-TDD و نوع ۲ ساختار قاب سلول خدمات دهنده c داده شده است.
 - k_{PHICH} برای FDD-TDD و نوع ۱ ساختار قاب سلول خدمات دهنده c و نوع ۲ ساختار قاب سلول خدمات دهنده $c2$ برابر ۶ است.
- برای عملیات خدمات‌دهی درهم زیرقاب، منبع PHICH متناظر مرتبط با آخرین زیرقاب در خدمات‌دهی درهم است.

جدول ۱۰۳ - k_{PHICH} برای TDD

شماره زیرقاب n										پیکربندی TDD UL /DL
9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
6	7	4			6	7	4			0
	6	4				6	4			1
		6					6			2
					6	6	6			3
						6	6			4
							6			5
	7	4			6	6	4			6

منبع PHICH توسط جفت نمایه $(n_{PHICH}^{group}, n_{PHICH}^{seq})$ شناسایی می‌شود که در آن n_{PHICH}^{group} شماره گروه PHICH و n_{PHICH}^{seq} نمایه دنباله متعامد در گروه است که به صورت زیر تعریف می‌شوند:

$$n_{PHICH}^{seq} = (I_{PRB_RA} + n_{DMRS}) \bmod N_{PHICH}^{group} + I_{PHICH} N_{PHICH}^{group}$$

$$n_{PHICH}^{seq} = ([I_{PRB_RA} / N_{PHICH}^{group}] + n_{DMRS}) \bmod 2N_{SF}^{PHICH}$$

که در آن:

- n_{DMRS} از جابجایی چرخشی برای فیلد DMRS (برطبق جدول ۱۰۴) در جدیدترین PDCCH با قالب DCI پیوند فراسو (مرجع [4]) برای بستک(های) حمل مرتبط با ارسال PUSCH نگاشت می‌شود. اگر هیچ PDCCH با قالب DCI پیوند فراسو برای بستک حمل یکسان وجود ندارد، n_{DMRS} باید برابر صفر قرار داده شود، و:

- اگر PUSCH اولیه برای بستک حمل یکسان به صورت نیمه پایدار پیکربندی شده باشد، یا،
- اگر PUSCH اولیه برای بستک حمل یکسان توسط اعطای پاسخ دسترسی تصادفی زمان بندی شده است،
- N_{SF}^{PHICH} همان گونه که در زیربند ۹-۶-۱ در مرجع [3] شرح داده شده است اندازه عامل گسترش مورد استفاده برای مدوله سازی PHICH می باشد.
- $$\left. \begin{array}{l} I_{PRB_RB}^{lowest_index} \text{ برای وضعیت یک} \\ I_{PRB_RB}^{lowest_index} + 1 \text{ برای وضعیت دو} \end{array} \right\} = I_{PRA_RA}$$
 است که در آن:
- وضعیت یک: برای اولین TB یک PUSCH با PDCCH مرتبط یا برای حالت عدم وجود PDCCH مرتبط است هنگامی که تعداد TB هایی که به صورت منفی تصدیق شده اند، برابر تعداد TB های اعلان شده در جدیدترین PDCCH مرتبط با PUSCH متناظر نیست
- وضعیت دو: برای یک دومین TB از یک PUSCH با PDCCH مرتبط است
- و در آن $I_{PRB_RA}^{lowest_index}$ کوچکترین نمایه PRB در اولین شکاف از ارسال PUSCH متناظر است.
- N_{PHICH}^{group} تعداد گروه های PHICH پیکربندی شده توسط لایه های بالاتر شرح داده شده در زیربند ۹-۶ از مرجع [3] می باشد.
- $$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ برای پیکربندی صفر TDD UL / DL با ارسال PUSCH در زیرقاب } n \text{ برابر چهار یا نه} \\ 2 \text{ در غیر این صورت} \end{array} \right\} = I_{PHICH}$$

جدول ۱۰۴- نگاشت بین n_{DMRS} و جابجایی چرخشی برای فیلد DMRS در PDCCH با قالب DCI پیوند فراسو (مرجع [4])

n_{DMRS}	جابجایی چرخشی برای فیلد DMRS در PDCCH با قالب DCI پیوند فراسو در [4]
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

۹-۱-۳ روال دگرسپاری نشان گر قالب واپایش (CFI)

دوره PHICH توسط لایه های بالاتر برطبق جدول ۹-۶-۳-۱ در مرجع [3] سیگنال دهی می شود. دوره سیگنال دهی شده، یک حد پایین بر روی اندازه ناحیه واپایش معین شده از نشان گر قالب واپایش (CFI) قرار می دهد. هنگامی که $N_{RB}^{DL} > 10$ ، اگر دوره PHICH توسعه یافته توسط لایه های بالاتر اعلان شده باشد، آنگاه UE باید فرض کند که CFI برابر دوره PHICH است.

در زیرقاب‌هایی که توسط لایه‌های بالاتر برای کد گشایی PMCH اعلان می‌شوند، هنگامی که $N_{RB}^{DL} > 10$ ، یک UE می‌تواند فرض کند که CFI برابر مقدار پارامتر لایه بالاتر $non-MBSFNregionLength$ در مرجع [10] است.

۹-۱-۴ روال تخصیص EPDCCH

برای هر سلول خدمات دهنده، سیگنال‌دهی لایه بالاتر می‌تواند یک UE را با یک یا دو مجموعه EPDCCH-PRB برای پایش EPDCCH پیکربندی کند. جفت‌های PRB متناظر با یک مجموعه EPDCCH-PRB توسط لایه‌های بالاتر همان‌گونه اعلان می‌شوند که در زیربند ۹-۴-۱-۴ شرح داده شده است. هر مجموعه EPDCCH-PRB شامل مجموعه‌ای از ECCE‌های شماره‌گذاری شده از صفر تا $N_{ECCE,p,k} - 1$ است که $N_{ECCE,p,k}$ تعداد ECCE‌ها در مجموعه p از EPDCCH-PRB‌ها از زیرقاب k است. هر مجموعه EPDCCH-PRB می‌تواند برای ارسال EPDCCH محلی یا ارسال EPDCCH توزیع شده پیکربندی شود.

UE باید یک مجموعه از نامزدهای EPDCCH را در یک یا چند سلول خدمات دهنده فعال شده همان‌گونه پایش کند که توسط سیگنال‌دهی لایه‌های بالاتر برای اطلاعات واپایش پیکربندی شده است، که در آن پایش به معنای تلاش برای کد گشایی هر EPDCCH در مجموعه بر مبنای قالب‌های DCI پایش شده است. مجموعه نامزدهای EPDCCH که قرار است پایش شوند بر مبنای فضاهای فراکاوای مختص UE EPDCCH تعریف می‌شوند.

برای هر سلول خدمات دهنده، زیرقاب‌هایی که در آنها UE فضاهای فراکاوای مختص UE EPDCCH را پایش می‌کند توسط لایه‌های بالاتر پیکربندی می‌شوند. توصیه نمی‌شود UE، EPDCCH را در موارد زیر پایش کند:

- برای TDD و CP پیوند فروسوی عادی در زیرقاب‌های خاص برای پیکربندی‌های زیرقاب خاص صفر و پنج که در جدول ۱ از مرجع [3] نشان داده شده‌اند.
- برای TDD و CP پیوند فروسوی توسعه یافته در زیرقاب‌های خاص برای پیکربندی‌های زیرقاب خاص صفر، چهار و هفت که در جدول ۱ از مرجع [3] نشان داده شده‌اند.
- در زیرقاب‌هایی که توسط لایه‌های بالاتر برای کد گشایی PMCH اعلان شده‌اند.
- برای TDD و اگر UE با پیکربندی‌های UL / DL متفاوتی برای سلول اولیه و یک سلول ثانویه پیکربندی شده باشد و در یک زیرقاب پیوند فروسو در سلول ثانویه هنگامی که زیرقاب یکسان در سلول اولیه یک زیرقاب خاص است و UE قابلیت ارسال و دریافت همزمان در سلول‌های اولیه و ثانویه را ندارد.

یک فضای فراکاوای مختص UE EPDCCH ($ES_k^{(L)}$) در صفحه تجمیع $L \in \{1,2,4,8,16,32\}$ توسط مجموعه نامزدهای EPDCCH تعریف می‌شود.

برای یک مجموعه p از EPDCCH-PRB، ECCE‌های متناظر با m -امین نامزد از فضای فراکاوای $ES_k^{(L)}$ به صورت زیر داده می‌شوند:

$$L \left\{ (Y_{p,k} + \left\lfloor \frac{m \times N_{ECCE,p,k}}{L \times M_p^{(L)}} \right\rfloor + b) \bmod [N_{ECCE,p,k}/L] \right\} + i$$

که در آن $Y_{p,k}$ در زیر تعریف شده است،

$$i = 0, \dots, L - 1$$

اگر UE با یک فیلد نشان‌گر حامل برای سلول خدمات دهنده‌ای پیکربندی می‌شود که در آن EPDCCH پایش شده است، $b = n_{CI}$ و در غیر اینصورت $b = 0$.

n_{CI} مقدار فیلد نشان‌گر حامل است،

$$m = 0, 1, \dots, M_p^{(L)} - 1$$

اگر برای سلول خدمات دهنده‌ای که در آن EPDCCH پایش می‌شود UE با فیلد نشان‌گر حامل پیکربندی نشده است، برای سلول خدمات دهنده‌ای که EPDCCH در آن پایش می‌شود $M_p^{(L)}$ در سطح تجمیع L در مجموعه p از EPDCCH-PRBها برابر تعداد نامزدهای EPDCCH است که قرار است پایش شوند، همان‌گونه که در جدول ۱۰۵ تا جدول ۱۱۴ در زیر داده شده است؛ در غیر اینصورت، برای سلول خدمات دهنده که با n_{CI} اعلان می‌شود، $M_p^{(L)}$ در صفحه تجمیع L در مجموعه p از EPDCCH-PRB برابر تعداد نامزدهای EPDCCH است که قرار است پایش شوند.

یادآوری می‌شود مقدار فیلد نشان‌گر حامل مشابه $ServCellIndex$ داده شده در مرجع [11] است.

انتظار نیست که یک UE یک نامزد EPDCCH را پایش کند، اگر یک ECCE متناظر با آن نامزد EPDCCH به یک جفت از PRBها نگاشت می‌شود که با یک ارسال از PBCH یا سیگنال‌های همزمان‌سازی اولیه یا ثانویه در زیرقاب یکسان، در بسامد همپوشانی می‌کنند.

اگر یک UE با دو مجموعه EPDCCH-PRB با مقدار $n_{ID,i}^{EPDCCH}$ یکسان پیکربندی شده باشد (که $n_{ID,i}^{EPDCCH}$ در زیربند ۶-۱۰-۳-الف-۱ در مرجع [3] تعریف شده است)، اگر UE یک نامزد EPDCCH با یک اندازه بار مفید DCI داده شده متناظر با یکی از مجموعه‌های EPDCCH-PRB و نگاشت شده به تنها یکی از مجموعه‌های RE داده شده (همان‌گونه که در زیربند ۶-۸-الف-۵ از مرجع [3] تعریف شده است) را دریافت کند و اگر UE همچنین برای پایش یک نامزد EPDCCH با اندازه بار مفید DCI یکسان و متناظر با سایر مجموعه‌های EPDCCH-PRB پیکربندی شده باشد که تنها به مجموعه یکسان REها نگاشت می‌شوند و اگر شماره اولین ECCE از نامزد EPDCCH دریافت شده که برای تعیین منبع PUCCH برای ارسال HARQ-ACK استفاده می‌شود (همان‌گونه که در زیربند ۱۰-۱-۲ و زیربند ۱۰-۱-۳ شرح داده شده است)، تعداد اولین ECCE باید برطبق مجموعه $p = 0$ از EPDCCH-PRBها معین شود.

متغیر $Y_{p,k}$ به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$Y_{p,k} = (A_p \cdot Y_{p,k-1}) \bmod D$$

که در آن n_s و $k = \lfloor n_s/2 \rfloor$ ، $D = 65537$ ، $A_1 = 39829$ ، $A_0 = 39827$ ، $Y_{p,-1} = n_{RNTI} \neq 0$ که در آن n_{RNTI} مقدار RNTI مورد استفاده برای n_{RNTI} در پیوند فرسو در زیربند ۷-۱ و در پیوند فراسو در زیربند ۸ تعریف شده است. قالب‌های DCI که UE باید آنها را پایش کند همان‌گونه که

جدول ۱۰۸- نامزدهای EPDCCH پایش شده توسط یک UE (حالت ۳ یک مجموعه EPDCCH-PRB محلی)

تعداد نامزدهای EPDCCH ($M_p^{(L)}$) برای حالت ۳				$N_{RB}^{X_p}$
L=8	L=4	L=2	L=1	
1	2	4	8	2
2	2	6	6	4
2	2	6	6	8

جدول ۱۰۹- نامزدهای EPDCCH پایش شده توسط یک UE (حالت ۱ و ۲ دو مجموعه EPDCCH-PRB توزیع شده)

تعداد نامزدهای EPDCCH برای حالت ۲ $[M_{p1}^{(L)}, M_{p2}^{(L)}]$					تعداد نامزدهای EPDCCH برای حالت ۱ $[M_{p1}^{(L)}, M_{p2}^{(L)}]$					$N_{RB}^{X_{p2}}$	$N_{RB}^{X_{p1}}$
L=16	L=8	L=4	L=2	L=1	L=32	L=16	L=8	L=4	L=2		
0,0	0,0	1,1	2,2	4,4	0,0	0,0	1,1	2,2	4,4	2	2
0,0	1,1	1,1	3,3	3,3	0,0	1,1	1,1	3,3	3,3	4	4
1,1	1,1	1,1	2,2	3,3	1,1	1,1	1,1	2,2	3,3	8	8
0,0	1,0	1,1	3,2	5,3	0,0	1,0	1,1	3,2	5,3	2	4
1,0	1,0	1,1	4,2	4,2	1,0	1,0	1,1	4,2	4,2	2	8
1,0	1,1	2,1	2,2	3,3	1,0	1,1	2,1	2,2	3,3	4	8

جدول ۱۱۰- نامزدهای EPDCCH پایش شده توسط یک UE (حالت ۳ دو مجموعه EPDCCH-PRB توزیع شده)

تعداد نامزدهای EPDCCH برای حالت ۳ $[M_{p1}^{(L)}, M_{p2}^{(L)}]$					$N_{RB}^{X_{p2}}$	$N_{RB}^{X_{p1}}$
L=16	L=8	L=4	L=2	L=1		
0,0	1,1	2,2	3,3	2,2	2	2
1,1	1,1	2,2	2,2	2,2	4	4
1,1	1,1	2,2	2,2	2,2	8	8
1,0	1,1	3,1	3,2	3,1	2	4
1,0	1,1	3,1	4,1	3,1	2	8
1,1	1,1	2,2	2,2	2,2	4	8

جدول ۱۱۱- نامزدهای EPDCCH پایش شده توسط یک UE (حالت ۱ و ۲ دو مجموعه EPDCCH-PRB توزیع شده)

تعداد نامزدهای EPDCCH برای حالت ۲ $[M_{p1}^{(L)}, M_{p2}^{(L)}]$				تعداد نامزدهای EPDCCH برای حالت ۱ $[M_{p1}^{(L)}, M_{p2}^{(L)}]$				$N_{RB}^{X_{p2}}$	$N_{RB}^{X_{p1}}$
L=8	L=4	L=2	L=1	L=16	L=8	L=4	L=2		
0,0	1,1	2,2	4,4	0,0	1,1	2,2	4,4	2	2
1,1	1,1	3,3	3,3	1,1	1,1	3,3	3,3	4	4
1,1	1,1	3,3	3,3	1,1	1,1	3,3	3,3	8	8
1,0	1,1	4,2	4,3	1,0	1,1	4,2	4,3	2	4
1,0	1,1	4,2	5,2	1,0	1,1	4,2	5,2	2	8
1,1	1,1	3,3	3,3	1,1	1,1	3,3	3,3	4	8

جدول ۱۱۲- نامزدهای EPCCH پایش شده توسط یک UE (حالت ۳ دو مجموعه EPDCCH-PRB محلی)

تعداد نامزدهای EPDCCH برای حالت ۳ $[M_{p1}^{(L)}, M_{p2}^{(L)}]$				$N_{RB}^{X_{p2}}$	$N_{RB}^{X_{p1}}$
L=8	L=4	L=2	L=1		
1,1	1,1	3,3	3,3	2	2
1,1	1,1	3,3	3,3	4	4
1,1	1,1	3,3	3,3	8	8
1,1	1,1	4,2	4,2	2	4
1,1	1,1	4,2	4,2	2	8
1,1	1,1	3,3	3,3	4	8

جدول ۱۱۳- نامزدهای EPCCH پایش شده توسط یک UE (یادآوری)

تعداد نامزدهای EPDCCH $[M_{p1}^{(L)}, M_{p2}^{(L)}]$ برای حالت ۲					تعداد نامزدهای EPDCCH $[M_{p1}^{(L)}, M_{p2}^{(L)}]$ برای حالت ۱					$N_{RB}^{X_{p2}}$	$N_{RB}^{X_{p1}}$
L=16	L=8	L=4	L=2	L=1	L=32	L=16	L=8	L=4	L=2		
0,0	0,0	1,1	2,2	4,4	0,0	0,0	1,1	2,2	4,4	2	2
0,0	0,1	0,2	4,3	4,2	0,0	0,1	0,2	4,3	4,2	4	4
0,1	0,2	0,2	4,2	4,1	0,1	0,2	0,2	4,2	4,1	8	8
0,0	0,1	0,2	2,4	4,3	0,0	0,1	0,2	2,4	4,3	4	2
0,1	0,2	0,4	2,2	4,1	0,1	0,2	0,4	2,2	4,1	8	2
0,0	1,0	1,1	4,2	5,2	0,0	1,0	1,1	4,2	5,2	2	4
0,1	0,2	0,2	4,2	4,1	0,1	0,2	0,2	4,2	4,1	8	4
0,0	1,0	2,1	4,2	5,1	0,0	1,0	2,1	4,2	5,1	2	8
0,0	0,1	0,2	4,2	6,1	0,0	0,1	0,2	4,2	6,1	4	8

یادآوری- یک مجموعه EPDCCH-PRB محلی و یک مجموعه EPDCCH-PRB توزیع شده، حالت ۱ و ۲
 p_1 هویت مجموعه EPDCCH-PRB محلی است
 p_2 هویت مجموعه EPDCCH-PRB توزیع شده است

جدول ۱۱۴- نامزدهای EPCCH پایش شده توسط یک UE (یادآوری)

تعداد نامزدهای EPDCCH $[M_{p1}^{(L)}, M_{p2}^{(L)}]$ برای حالت ۳					$N_{RB}^{X_{p2}}$	$N_{RB}^{X_{p1}}$
L=16	L=8	L=4	L=2	L=1		
0,0	0,1	2,2	4,2	4,1	2	2
0,1	0,1	2,2	4,1	4,1	4	4
0,1	0,1	2,2	4,1	4,1	8	8
0,1	0,1	2,2	4,1	4,1	4	2
0,1	0,1	2,2	4,1	4,1	8	2
0,0	1,1	2,2	4,1	4,1	2	4
0,1	0,1	2,2	4,1	4,1	8	4
0,0	0,1	4,1	4,1	4,1	2	8
0,1	0,1	2,2	4,1	4,1	4	8

یادآوری- یک مجموعه EPDCCH-PRB محلی و یک مجموعه EPDCCH-PRB توزیع شده، حالت ۳
 p_1 هویت مجموعه EPDCCH-PRB محلی است
 p_2 هویت مجموعه EPDCCH-PRB توزیع شده است

اگر UE با یک فیلد نشان‌گر حامل پیکربندی نشده باشد، آنگاه باید در هر سطح تجمیع داده شده توسط جدول ۱۰۵ تا جدول ۱۱۴ در هر سلول خدمات دهنده فعال شده‌ای که پایش EPDCCH برای آن پیکربندی شده است، یک فضای فراکاوی مختص UE EPDCCH را پایش کند.

اگر یک UE برای پایش EPDCCH پیکربندی شده باشد و اگر UE با فیلد نشان‌گر حامل پیکربندی شده باشد، آنگاه باید یک یا چند فضای فراکاوی مختص EPDCCH UE را در هر سطح تجمیع داده شده توسط جدول ۱۰۵ تا جدول ۱۱۴ در یک یا چند سلول خدمات دهنده فعال شده همان‌گونه پایش کند که توسط سیگنال‌دهی لایه‌های بالاتر پیکربندی شده است.

یک UE که با فیلد نشان‌گر حامل مرتبط با پایش EPDCCH در سلول خدمات دهنده c پیکربندی شده است، باید EPDCCH پیکربندی شده با فیلد نشان‌گر حامل و با CRC درهم‌سازی شده توسط C-RNTI در فضای فراکاوی مختص EPDCCH UE از سلول خدمات دهنده c را پایش کند.

یک UE که با فیلد نشان‌گر حامل مرتبط با پایش EPDCCH در سلول خدمات دهنده اولیه پیکربندی شده است، باید EPDCCH پیکربندی شده با فیلد نشان‌گر حامل و با CRC درهم‌سازی شده توسط SPS C-RNTI در فضای فراکاوی مختص EPDCCH UE از سلول خدمات دهنده اولیه را پایش کند.

برای سلول خدمات دهنده‌ای که EPDCCH در آن پایش می‌شود، اگر UE با فیلد نشان‌گر حامل پیکربندی نشده است، باید فضای فراکاوی مختص EPDCCH UE برای EPDCCH بدون فیلد نشان‌گر حامل را پایش کند. اگر UE با فیلد نشان‌گر حامل پیکربندی شده باشد، باید فضای فراکاوی مختص EPDCCH UE برای EPDCCH با فیلد نشان‌گر حامل را پایش کند.

اگر یک UE برای پایش EPDCCH با فیلد نشان‌گر حامل متناظر با آن سلول ثانویه در یک سلول خدمات دهنده دیگر پیکربندی شده باشد انتظار نیست که EPDCCH از یک سلول ثانویه را پایش کند. برای سلول خدمات دهنده‌ای که EPDCCH در آن پایش می‌شود، UE باید نامزدهای EPDCCH را برای دست کم سلول خدمات دهنده یکسان پایش کند.

یک UE که برای پایش نامزدهای EPDCCH در یک سلول خدمات دهنده با یک اندازه قالب DCI داده شده با CIF و CRC بهم‌خورده توسط C-RNTI پیکربندی شده است که در آن نامزدهای EPDCCH می‌توانند یک یا چند مقدار از CIF برای اندازه قالب DCI داده شده داشته باشند، باید فرض کند که در سلول خدمات دهنده داده شده در هر فضای فراکاوی مختص EPDCCH UE متناظر با هر کدام از مقادیر ممکن از CIF برای اندازه قالب DCI داده شده می‌توان یک نامزد EPDCCH با اندازه قالب DCI داده شده را ارسال کرد.

برای سلول خدمات دهنده‌ای که در آن EPDCCH پایش شده است، اگر فرصت سیگنال مرجع موقعیتیابی تنها در زیرقاب‌های MBSFN پیکربندی شده باشد و طول پیشوند چرخشی که در زیرقاب شماره صفر استفاده شده است به صورت پیشوند چرخشی عادی می‌باشد، نیاز نیست که یک UE، EPDCCH را در یک زیرقاب پایش کند که توسط لایه‌های بالاتر برای این پیکربندی شده است که قسمتی از فرصت سیگنال مرجع موقعیتیابی باشد.

یک UE می‌تواند فرض کند که مقدار c_{init} یکسانی (که در زیربند ۶-۱۰-۳-الف-۱ از مرجع [3] تعریف شده است) برای درگاه‌های آنتن ۱۰۷ و ۱۰۸ در حین پایش یک نامزد EPDCCH مرتبط با درگاه آنتن ۱۰۷ یا درگاه آنتن ۱۰۸ استفاده شده است.

یک UE می‌تواند فرض کند که مقدار c_{init} یکسانی (که در زیربند ۶-۱۰-۳-الف-۱ از مرجع [3] تعریف شده است) برای درگاه‌های آنتن ۱۰۹، ۱۱۰ در حین پایش یک نامزد EPDCCH مرتبط با درگاه آنتن ۱۰۹ یا درگاه آنتن ۱۱۰ استفاده شده است.

۹-۴-۱-۱ موقعیت شروع EPDCCH

برای یک سلول خدمات دهنده، اگر UE توسط سیگنال‌دهی لایه‌های بالاتر برای دریافت ارسال‌های داده‌های PDSCH بر مبنای حالت‌های ارسال ۱-۹ پیکربندی شده باشد،

- اگر UE با پارامتر لایه بالاتر $epdcch\text{-}StartSymbol\text{-}r11$ پیکربندی شده باشد،
- نماد آغازین OFDM برای EPDCCH داده شده توسط نمایه $l_{EPDCCHStart}$ در اولین شکاف در یک زیرقاب، از پارامترهای لایه بالاتر معین می‌شود.
- در غیر اینصورت،

- هنگامی که $N_{RB}^{DL} > 10$ است، نماد آغازین OFDM برای EPDCCH داده شده توسط نمایه $l_{EPDCCHStart}$ در اولین شکاف در یک زیرقاب توسط مقدار CFI در زیرقاب سلول خدمات دهنده داده شده می‌شود و هنگامی که $N_{RB}^{DL} \leq 10$ است، $l_{EPDCCHStart}$ توسط مقدار CFI بعلاوه یک در زیرقاب سلول خدمات دهنده داده شده می‌شود.

برای یک سلول خدمات دهنده داده شده، اگر UE توسط سیگنال‌دهی لایه بالاتر برای دریافت ارسال‌های داده‌های PDSCH بر مبنای حالت ارسال ۱۰ پیکربندی شده باشد، برای هر مجموعه PDCCH-PRB، نماد آغازین OFDM برای پایش EPDCCH در زیرقاب k از پارامتر لایه بالاتر $pdsch\text{-}Start\text{-}r11$ (که در زیربند ۹-۴-۱-۳ تعریف شده است) به صورت زیر معین می‌شود:

- اگر مقدار پارامتر $pdsch\text{-}Start\text{-}r11$ به $\{1, 2, 3, 4\}$ تعلق دارد:
- $l'_{EPDCCHStart}$ توسط پارامتر لایه بالاتر $pdsch\text{-}Start\text{-}r11$ داده می‌شود.
- در غیر اینصورت:

- هنگامی که $N_{RB}^{DL} > 10$ است، $l'_{EPDCCHStart}$ توسط مقدار CFI در زیرقاب k از سلول خدمات دهنده داده می‌شود، و هنگامی که $N_{RB}^{DL} \leq 10$ است، $l'_{EPDCCHStart}$ توسط مقدار CFI بعلاوه یک در زیرقاب k از سلول خدمات دهنده داده می‌شود.

- اگر زیرقاب k توسط پارامتر لایه بالاتر $mbsfn\text{-}SubframeConfigList\text{-}r11$ (که در زیربند ۹-۴-۱-۳ تعریف شده است) اعلان شود یا اگر زیرقاب k ، زیرقاب ۱ یا ۶ برای نوع ۲ ساختار قاب است

$$l_{EPDCCHStart} = \min(2, l'_{EPDCCHStart})$$

$$l_{EPDCCHStart} = l'_{EPDCCHStart}$$

۹-۴-۱-۲ شبه هم‌مکانی درگاه‌های آنتن برای EPDCCH

برای یک سلول خدمات دهنده، اگر UE توسط سیگنال‌دهی لایه‌های بالاتر برای دریافت ارسال‌های داده‌های PDSCH برطبق حالت‌های ارسال ۱-۹ پیکربندی شده باشد، و اگر UE برای پایش EPDCCH پیکربندی شده باشد:

- UE باید فرض کند که درگاه‌های ۳-۰، ۱۰۷-۱۱۰ آنتن سلول خدمات دهنده با توجه به جابجایی داپلر، گستره داپلر، تاخیر متوسط و گستره تاخیر، شبه هم‌مکان هستند (همان‌گونه که در مرجع [3] تعریف شده است).

برای یک سلول خدمات دهنده، اگر UE توسط سیگنال‌دهی لایه‌های بالاتر برای دریافت ارسال‌های داده‌های PDSCH برطبق حالت ارسال ۱۰ پیکربندی شده باشد و اگر UE برای پایش EPDCCH پیکربندی شده باشد، برای هر مجموعه EPDCCH-PRB:

- اگر UE همان‌گونه که در زیربند ۷-۱-۱۰ شرح داده شده است، توسط لایه‌های بالاتر برای کد گشایی PDSCH برطبق نوع الف شبه هم‌مکانی پیکربندی شده باشد:

- UE باید فرض کند درگاه‌های آنتن ۳-۰، ۱۰۷-۱۱۰ از سلول خدمات دهنده با توجه به جابجایی داپلر، گستره داپلر، تاخیر متوسط و گستره تاخیر شبه، هم‌مکان هستند (همان‌گونه که در زیربند مرجع [3] تعریف شده است).

- اگر UE همان‌گونه که در زیربند ۷-۱-۱۰ تعریف شده است، توسط لایه‌های بالاتر برای کد گشایی PDSCH برطبق نوع ب شبه هم‌مکانی پیکربندی شده باشد:

- UE می‌تواند فرض کند که درگاه‌های آنتن ۱۵-۲۲ متناظر با پارامتر لایه بالاتر *qcl-CSIRS-ConfigNZPId-r11* (که در زیربند ۹-۱-۴-۳ تعریف شده‌اند) و درگاه‌های آنتن ۱۰۷-۱۱۰ با توجه به جابجایی داپلر، گستره داپلر، تاخیر متوسط و گستره تاخیر، شبه هم‌مکان هستند (همان‌گونه که در مرجع [3] تعریف شده است).

۹-۴-۳ پارامترهای نگاشت منبع برای EPDCCH

برای یک سلول خدمات دهنده داده شده، اگر UE توسط سیگنال‌دهی لایه بالاتر برای دریافت‌های ارسال‌های داده‌های PDSCH برطبق حالت ارسال ۱۰ پیکربندی شده باشد و اگر UE برای پایش EPDCCH پیکربندی شده است، برای هر مجموعه EPDCCH PRB، UE باید از مجموعه پارامتر اعلان شده توسط پارامتر لایه بالاتر *re-MappingQCL-ConfigId-r11* برای تعیین نگاشت EPDCCH RE (که در زیربند

۶-۸-الف-۵ از مرجع [3] تعریف شده است) و شبه هم‌مکانی درگاه آنتن EPDCCH استفاده کند. پارامترهای زیر برای تعیین نگاشت EPDCCH RE (همان‌گونه که در زیربند ۶-۸-الف-۵ از مرجع [3] شرح داده شده است) و شبه هم‌مکانی درگاه آنتن EPDCCH در مجموعه پارامتر گنجانده می‌شوند:

- *crs-PortsCount-r11*
- *crs-FreqShift-r11*
- *mbsfn-SubframeConfigList-r11*
- *csi-RS-ConfigZPId-r11*
- *pdsch-Start-r11*
- *qcl-CSIRS-ConfigNZPId-r11*

- $C_{CSI,1}$ و $C_{CSI,0}$ برابر با $csi-RS-ConfigZPId-Second-r12$ اگر UE با مجموعه زیرقاب‌های CSI برای سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد.

۹-۴-۴ نشان‌گر جفت PRB برای EPDCCH

برای یک سلول خدمات دهنده، برای هر مجموعه از جفت EPDCCH-PRB ها مثل p ، UE با یک پارامتر لایه بالاتر $resourceBlockAssignment-r11$ پیکربندی می‌شود که یک نمایه ترکیبیاتی r را اعلان می‌کند که با نمایه PRB $\{k_i\}_{i=0}^{N_{RB}^{Xp}-1}$ ، $(1 \leq k_i \leq N_{RB}^{DL}, k_i < k_{i+1})$ متناظر است و توسط معادله $r = \sum_{i=0}^{N_{RB}^{Xp}-1} \left(\frac{N_{RB}^{DL} - k_i}{N_{RB}^{Xp} - i} \right)$ داده می‌شود که در آن تعداد جفت‌های PRB مرتبط با پهنای باند پیوند فروسو است، N_{RB}^{Xp} تعداد جفت‌های تشکیل دهنده مجموعه p از EPDCCH-PRB است که توسط پارامتر لایه بالاتر $numberPRBPairs-r11$ پیکربندی می‌شوند و $\langle \frac{n}{k} \rangle = \begin{cases} \binom{x}{y} & x \geq y \\ 0 & x < y \end{cases}$ ضریب دوجمله‌ای توسعه یافته می‌باشد که برچسب یکتای $r \in \left\{ 0, \dots, \left(\frac{N_{RB}^{DL}}{N_{RB}^{Xp}} \right) - 1 \right\}$ را نتیجه می‌دهد.

۹-۲ صحت سنجی PDCCH / EPDCCH برای زمان‌بندی نیمه پایدار

یک UE باید PDCCH واگذاری زمان‌بندی نیمه پایدار را تنها اگر تمامی تمهیدات زیر برآورده شوند صحت سنجی کند:

- بیت‌های توازن CRC که برای بار مفید PDCCH بدست آمده‌اند توسط زمان‌بندی نیمه پایدار C-RNTI درهم‌سازی شده باشند.

- فیلد نشان‌گر داده‌های جدید برابر '0' قرار داده شده باشد. در حالت DCI با قالب‌های ۲، ۲ الف، ۲ ب، ۲ پ و ۲ ت، فیلد نشان‌گر داده جدید، اشاره به فیلد نشان‌گر بستک حمل فعال شده دارد.

یک UE باید یک EPDCCH واگذاری زمان‌بندی نیمه پایدار را تنها اگر تمهیدات زیر برآورده می‌شوند صحت سنجی کند:

- بیت‌های توازن CRC که برای بار مفید EPDCCH بدست آمده‌اند توسط زمان‌بندی نیمه پایدار C-RNTI درهم‌سازی شده باشند.

- فیلد نشان‌گر داده‌های جدید برابر '0' قرار داده شده باشد. در حالت DCI با قالب‌های ۲، ۲ الف، ۲ ب، ۲ پ و ۲ ت، فیلد نشان‌گر داده جدید اشاره به فیلد نشان‌گر بستک حمل فعال شده دارد.

اگر تمامی فیلدها برای قالب DCI مورد استفاده مرتبط براساس جدول ۱۱۵ و جدول ۱۱۶ اتخاذ شوند، صحت سنجی تایید می‌شود.

اگر صحت سنجی تایید شود، UE باید اطلاعات DCI دریافت شده را بر همان اساس بعنوان یک فعال سازی یا آزادسازی نیمه پایدار معتبر در نظر بگیرد.

اگر صحت سنجی تایید نشود، UE باید قالب DCI دریافت شده را با این انگاره در نظر بگیرد که با CRC غیر منطبق دریافت شده است.

جدول ۱۱۵- فیلدهای خاص برای صحت سنجی PDCCH /EPDCCH فعال سازی زمان بندی نیمه پایدار

DCI قالب ۲ / ۲ الف / ۲ ب / ۲ پ / ۲ ت	DCI قالب ۱ / ۱ الف	DCI قالب صفر	
N/A	N/A	برابر '00' قرار داده می شود	فرمان TPC برای PUSCH زمان بندی شده
N/A	N/A	برابر '000' قرار داده می شود	DM RS با جابجایی چرخشی
N/A	N/A	MSB برابر '0' قرار داده می شود	نماواره مدوله سازی و کدگذاری و نسخه افزودگی
FDD: برابر '000' قرار داده می شود TDD: برابر '0000' قرار داده می شود	FDD: برابر '00' قرار داده می شود TDD: برابر '0000' قرار داده می شود	N/A	شماره پردازش HARQ
برای بستک حمل فعال شده: MSB برابر '0' قرار داده می شود	MSB برابر '0' قرار داده می شود	N/A	نماواره مدوله سازی و کد گذاری
برای بستک حمل فعال شده: برابر '00' قرار داده می شود	برابر '00' قرار داده می شود	N/A	نسخه افزودگی

جدول ۱۱۶- فیلدهای خاص برای صحت سنجی PDCCH /EPDCCH آزادسازی زمان بندی نیمه پایدار

DCI قالب ۱ الف	DCI قالب صفر	
N/A	برابر '00' قرار داده می شود	فرمان TPC برای PUSCH زمان بندی شده
N/A	برابر '000' قرار داده می شود	DM RS جابجایی چرخشی
N/A	برابر '1111' قرار داده می شود	نماواره مدوله سازی و کدگذاری و نسخه افزودگی
N/A	تماماً برابر '1' قرار داده می شود	واگذاری بستک منبع و تخصیص منبع پرش
FDD: برابر '000' قرار داده می شود TDD: برابر '0000' قرار داده می شود	N/A	شماره پردازش HARQ
برابر '1111' قرار داده می شود	N/A	نماواره مدوله سازی و کدگذاری
برابر '00' قرار داده می شود	N/A	نسخه افزودگی
تماماً برابر '1' قرار داده می شود	N/A	واگذاری بستک منبع

برای حالتی که قالب DCI یک فعال‌سازی زمان‌بندی پیوند فرسوی نیمه پایدار را اعلان می‌کند، فرمان TPC برای فیلد PUCCH باید با نداشت تعریف شده در جدول ۱۱۷ بعنوان یک نمایه به یکی از چهار مقدار منبع PUCCH پیکربندی شده توسط لایه‌های بالاتر مورد استفاده قرار بگیرد.

جدول ۱۱۷- مقدار منبع PUCCH برای زمان‌بندی نیمه پایدار پیوند فرسو

مقدار <فرمان TPC برای PUCCH>	$n_{\text{PUCCH}}^{(1,p)}$
'00'	مقدار اولین منبع PUSCH پیکربندی شده توسط لایه‌های بالاتر
'01'	مقدار دومین منبع PUSCH پیکربندی شده توسط لایه‌های بالاتر
'10'	مقدار سومین منبع PUSCH پیکربندی شده توسط لایه‌های بالاتر
'11'	مقدار چهارمین منبع PUSCH پیکربندی شده توسط لایه‌های بالاتر

۳-۹ روال اطلاعات واپایش PDCCH/EPDCCH

اگر اطلاعات واپایش نامتناقض آشکار نشده است، یک UE باید PDCCH/EPDCCH را آزاد کند.

۱۰ رویه های مجرای واپایش پیوند فراسوی فیزیکی

اگر UE با یک SCG پیکربندی شده باشد، UE باید رویه های شرح داده شده در این بند را برای MCG و SCG انجام دهد:

- هنگامی که رویه ها برای MCG اعمال می‌شوند، اصطلاحات «سلول ثانویه»، «سلول‌های ثانویه»، «سلول خدمات دهنده» و «سلول‌های خدمات دهنده» در این بند به ترتیب اشاره به سلول ثانویه، سلول‌های خدمات دهنده، سلول خدمات دهنده و سلول‌های خدمات دهنده متعلق به MCG دارند.
- هنگامی که رویه ها برای SCG اعمال می‌شوند، اصطلاحات «سلول ثانویه»، «سلول‌های ثانویه»، «سلول خدمات دهنده» و «سلول‌های خدمات دهنده» در این بند به ترتیب اشاره به سلول ثانویه، سلول‌های ثانویه (که شامل PSCell نیست)، سلول خدمات دهنده و سلول‌های خدمات دهنده متعلق به SCG دارند. اصطلاح «سلول اولیه» در این بند اشاره به PSCell از SCG دارد.

۱-۱۰ روال UE برای معین کردن دگرسپاری مجرا واپایش پیوند فراسوی فیزیکی

اگر UE برای یک تک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد و برای ارسال‌های همزمان PUSCH و PUCCH پیکربندی نشده است، آنگاه اطلاعات واپایش پیوند فراسو (UCI) باید در موارد زیر در زیرقاب n ارسال شوند:

- اگر UE در حال ارسال PUSCH نیست، در PUCCH با استفاده از قالب ۱/۱ الف / ۱ ب / ۳ یا ۲/۲ الف / ۲ ب.
- در PUSCH اگر UE، PUSCH را در زیرقاب n ارسال نمی‌کند، مگر اینکه ارسال PUSCH متناظر با یک اعطای پاسخ دسترسی تصادفی یا یک ارسال مجدد بستک حمل یکسان بعنوان قسمتی از روال دسترسی تصادفی بر مبنای مجادله باشد که در این صورت UCI ارسال نمی‌شود.

اگر UE برای یک تک سلول خدمات دهنده و ارسال همزمان PUSCH و PUCCH پیکربندی شده باشد، آنگاه UCI باید در موارد زیر در زیرقاب n ارسال شود:

- اگر UCI تنها شامل HARQ-ACK و/ یا SR است، در PUCCH با استفاده از قالب ۱/۱ الف/ ۱ ب/ ۳

- اگر UCI تنها شامل CSI متناوب است، در PUCCH با استفاده از قالب ۲
- اگر UCI شامل CSI متناوب و HARQ-ACK است و اگر UE، PUSCH را ارسال نمی‌کند، در PUCCH با استفاده از قالب ۲/۲ الف/ ۲ ب/ ۳

- در PUSCH و اگر UCI شامل HARQ-ACK+SR / HARQ-ACK / SR مثبت و متناوب/ CSI غیر متناوب است و اگر UE، PUSCH را در زیرقاب n ارسال می‌کند، که در اینصورت HARQ-ACK+SR / HARQ-ACK / SR مثبت در PUCCH با استفاده از قالب ۱/۱ الف/ ۱ ب/ ۳ و CSI متناوب/ غیرمتناوب در PUSCH ارسال می‌شود، مگر اینکه ارسال PUSCH متناظر با یک اعطای پاسخ دسترسی تصادفی یا یک ارسال مجدد بستک حمل یکسان بعنوان قسمتی از روال دسترسی تصادفی بر مبنای مجادله باشد، که در آن صورت CSI متناوب/ غیرمتناوب ارسال نمی‌شود. اگر UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده است و برای ارسال همزمان PUSCH و PUCCH پیکربندی نشده باشد، آنگاه UCI باید در موارد زیر در زیرقاب n ارسال شود:

- اگر UE در حال ارسال PUSCH نیست، در PUCCH با استفاده از قالب ۱/۱ الف/ ۱ ب/ ۳ یا ۲/۲ الف/ ۲ ب

- اگر UCI شامل CSI غیرمتناوب یا CSI غیرمتناوب و HARQ-ACK است، در PUSCH سلول خدمات دهنده داده شده در زیربند ۷-۲-۱

- اگر UCI شامل CSI متناوب و/ یا HARQ-ACK باشد و اگر UE در PUSCH سلول اولیه در زیرقاب n ارسال انجام می‌دهد، در PUSCH سلول اولیه، مگر اینکه ارسال PUSCH سلول اولیه متناظر با یک اعطای پاسخ دسترسی تصادفی یا یک ارسال مجدد بستک حمل یکسان بعنوان قسمتی از روال دسترسی تصادفی بر مبنای مجادله باشد، که در اینصورت UCI ارسال نمی‌شود.

- اگر UCI شامل CSI متناوب و/ یا HARQ-ACK باشد و اگر UE در سلول اولیه PUSCH ارسال نمی‌کند اما در دست کم یک سلول ثانویه PUSCH ارسال می‌کند، در PUSCH سلول ثانویه با کوچکترین $SCellIndex$

اگر UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده و برای ارسال همزمان PUSCH و PUCCH پیکربندی شده باشد، آنگاه UCI باید در موارد زیر در زیرقاب n ارسال شود:

- اگر UCI شامل تنها HARQ-ACK و/ یا SR است، در PUCCH با استفاده از قالب ۱/۱ الف/ ۱ ب/ ۳

- اگر UCI تنها شامل CSI متناوب است، در PUCCH با استفاده از قالب ۲
- اگر UCI شامل CSI متناوب و HARQ-ACK است و UE در PUSCH ارسال انجام نمی‌دهد، همان گونه که در زیربند ۱۰-۱-۱ شرح داده شده است

- اگر UCI شامل HARQ-ACK و CSI غیر متناوب است و اگر UE در سلول اولیه PUSCH را ارسال می‌کند، در PUCCH و PUSCH سلول اولیه، که در اینصورت HARQ-ACK در PUCCH با استفاده از قالب ۱/۱ الف/۱ ب/۳ و CSI متناوب در PUSCH ارسال می‌شود، مگر اینکه ارسال PUSCH سلول اولیه متناظر با یک اعطای پاسخ دسترسی تصادفی یا یک ارسال مجدد بستک حمل یکسان بعنوان قسمتی از روال دسترسی تصادفی بر مبنای مجادله باشد، که در آن صورت CSI متناوب ارسال نمی‌شود.

- اگر UCI شامل HARQ-ACK و CSI متناوب است و اگر UE در سلول اولیه PUSCH را ارسال نمی‌کند اما PUSCH را در دست کم یک سلول ثانویه ارسال می‌کند، در PUCCH و PUSCH سلول ثانویه با کوچکترین $SCellIndex$ که در اینصورت HARQ-ACK در PUCCH با استفاده از قالب ۱/۱ الف/۱ ب/۳ ارسال می‌شود و CSI متناوب در PUSCH ارسال می‌شود.

- اگر UCI شامل SR /HARQ-ACK /HARQ-ACK+SR مثبت و CSI غیر متناوب است، در PUCCH و PUSCH، که در اینصورت SR /HARQ-ACK-SR /HARQ-ACK مثبت با استفاده از قالب ۱/۱ الف/۱ ب/۳ و CSI غیرمتناوب در PUSCH سلول خدمات دهنده که در زیربند ۷-۲-۱ داده شده است در PUCCH ارسال می‌شود.

اگر UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد، آنگاه اولویت‌بندی گزارش‌دهی و مدیریت تصادم گزارش‌های CSI متعلق به یک نوع مشخص گزارش‌دهی PUCCH در زیربند ۷-۲-۲ داده شده‌اند.

یک UE، PUCCH را تنها در سلول اولیه ارسال می‌کند.
یک UE توسط لایه‌های بالاتر برای ارسال PUCCH در یک درگاه آنتن ($p = p_0$) یا دو درگاه آنتن ($p \in [p_0, p_1]$) پیکربندی می‌شود.

برای FDD یا FDD-TDD و ساختار ۱ قاب سلول خدمات دهنده با دو سلول خدمات دهنده پیکربندی شده و PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا یا برای FDD با دو یا چند سلول خدمات دهنده و PUCCH قالب ۳، $n_{\text{HARQ}} = \sum_{c=0}^{N_{\text{cells}}^{\text{DL}}-1} N_c^{\text{received}}$ که در آن $N_{\text{cells}}^{\text{DL}}$ تعداد سلول‌های پیکربندی شده و N_c^{received} تعداد بستک‌های حمل یا آزادسازی SPS برای PDCCH /EPDCCH (در صورت وجود) است که در زیرقاب $n - 4$ در سلول خدمات دهنده c دریافت شده است.

برای TDD و یک UE که با پارامتر $EIMTA\text{-}MainConfigServCell\text{-}r12$ برای هر سلول خدمات دهنده پیکربندی نشده باشد، اگر یک UE با یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد یا UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد و پیکربندی UL /DL تمامی سلول‌های خدمات دهنده یکسان است، آنگاه:

- برای TDD با دو سلول خدمات دهنده پیکربندی شده و PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا و یک زیرقاب n با $M = 1$ ، یا برای پیکربندی صفر UL /DL TDD و PUCCH قالب ۳، $n_{\text{HARQ}} = \sum_{c=0}^{N_{\text{cells}}^{\text{DL}}-1} \sum_{k \in K} N_{k,c}^{\text{received}}$ که در آن $N_{k,c}^{\text{received}}$ تعداد بستک‌های حمل یا آزادسازی

SPS برای PDCCH /EPDCCH (در صورت وجود) است که در زیرقاب $n - k$ در سلول خدمات دهنده c دریافت شده است که در آن $k \in K$ و M عناصر K است.

- برای پیکربندی ۱-۶ TDD UL /DL و PUCCH قالب ۳، یا برای TDD پیکربندی شده با دو سلول خدمات دهنده و PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا و $M = 2$:

$$n_{\text{HARQ}} = \sum_{c=0}^{N_{\text{cells}}^{\text{DL}}-1} \left(((V_{\text{DAI},c}^{\text{DL}} - U_{\text{DAI},c}) \bmod 4) n_c^{\text{ACK}} + \sum_{k \in K} N_{k,c}^{\text{received}} \right)$$

که در آن $V_{\text{DAI},c}^{\text{DL}}$ برابر $V_{\text{DAI}}^{\text{DL}}$ در سلول خدمات دهنده c است، $U_{\text{DAI},c}$ برابر U_{DAI} در سلول خدمات دهنده c است و n_c^{ACK} تعداد بیت‌های HARQ-ACK متناظر با حالت ارسال DL پیکربندی شده در سلول خدمات دهنده c است. در صورتی که خدمات‌دهی درهم HARQ-ACK فضایی اعمال شود، $n_c^{\text{ACK}} = 1$ و $N_{c,k}^{\text{received}}$ برابر تعداد PDCCH /EPDCCH یا PDSCH بدون یک PDCCH /EPDCCH متناظر است که در زیرقاب $n - k$ و سلول خدمات دهنده c دریافت شده است، که در آن $k \in K$ و M تعداد عناصر K است. در صورتی که خدمات‌دهی درهم HARQ-ACK فضایی اعمال نشود، $N_{k,c}^{\text{received}}$ تعداد بستک‌های حمل دریافت شده یا PDCCH /EPDCCH آزادسازی SPS است که در زیرقاب $n - k$ در سلول خدمات دهنده c دریافت شده است که در آن $k \in K$ و M تعداد عناصر K است. اگر هیچ بستک حمل یا PDCCH /EPDCCH آزادسازی SPS در زیرقاب(های) $n - k$ در سلول خدمات دهنده c آشکار نشود، $V_{\text{DAI},c}^{\text{DL}} = 0$ که در آن $k \in K$ می‌باشد.

- برای TDD با دو سلول خدمات دهنده پیکربندی شده و PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا و M برابر ۳ یا ۴، اگر UE، PDSCH یا PDCCH /EPDCCH نشان‌گر آزادسازی SPS پیوند فراسو را تنها در یک سلول خدمات دهنده در زیرقاب‌های $n - k$ دریافت کند، $n_{\text{HARQ}} = 2$ که در آن $k \in K$ در غیر این‌صورت $n_{\text{HARQ}} = 4$.

برای TDD اگر UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد و اگر دست کم دو سلول خدمات دهنده پیکربندی‌های UL /DL متفاوتی دارند یا اگر UE با پارامتر EIMTA-MainConfigServCell-r12 برای دست کم یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد، یا برای FDD-TDD و ساختار قاب ۲ سلول اولیه:

- برای PUCCH قالب ۳ یا برای دو سلول خدمات دهنده پیکربندی شده و PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا و $M \leq 2$ (که در زیربند ۱۰-۱-۳-۲-۱ برای TDD و در زیربند ۱۰-۱-۳-الف برای FDD-TDD تعریف شده است):

$$n_{\text{HARQ}} = \sum_{c=0}^{N_{\text{cells}}^{\text{DL}}-1} \left(((V_{\text{DAI},c}^{\text{DL}} - U_{\text{DAI},c}) \bmod 4) n_c^{\text{ACK}} + \sum_{k \in K} N_{k,c}^{\text{received}} \right)$$

که در آن $V_{\text{DAI},c}^{\text{DL}}$ برابر $V_{\text{DAI}}^{\text{DL}}$ در سلول خدمات دهنده c است، $U_{\text{DAI},c}$ برابر U_{DAI} در سلول خدمات دهنده c است و n_c^{ACK} تعداد بیت‌های HARQ-ACK متناظر با حالت ارسال DL پیکربندی شده

در سلول خدمات دهنده c است. در صورتی که خدمات‌دهی درهم HARQ-ACK فضایی اعمال شود، $n_c^{\text{ACK}} = 1$ و $N_{c,k}^{\text{received}}$ برابر تعداد PDCCH /EPDCCH یا PDSCH بدون یک PDCCH /EPDCCH متناظر است که در زیرقاب $n - k$ و سلول خدمات دهنده c دریافت شده است، که در آن $k \in K$ و $K = K_c$ است (که در زیربند ۲-۲-۳-۷ برای TDD و در زیربند ۴-۳-۷ برای FDD-TDD تعریف شده است). در صورتی که خدمات‌دهی درهم HARQ-ACK فضایی اعمال نشود، $N_{k,c}^{\text{received}}$ تعداد بستک‌های حمل دریافت شده یا PDCCH /EPDCCH آزادسازی SPS است که در زیرقاب $n - k$ در سلول خدمات دهنده c دریافت شده است، که در آن $k \in K$ و $K = K_c$ است (که در زیربند ۲-۲-۳-۷ برای TDD و در زیربند ۴-۳-۷ برای FDD-TDD تعریف شده است). اگر هیچ بستک حملی یا PDCCH /EPDCCH آزادسازی SPS در زیرقاب(های) $n - k$ در سلول خدمات دهنده c آشکار نشود، $V_{\text{DAI},c}^{\text{DL}} = 0$ که در آن $k \in K$ و $K = K_c$ است (که در زیربند ۲-۲-۳-۷ برای TDD و در زیربند ۴-۳-۷ برای FDD-TDD تعریف شده است). برای یک سلول خدمات دهنده c ، اگر پیکربندی UL /DL با مرجع DL (که در زیربند ۲-۱۰ تعریف شده است)

برای سلول خدمات دهنده c ، پیکربندی صفر UL /DL TDD است، $V_{\text{DAI},c}^{\text{DL}} = V_{\text{DAI},c}^{\text{DL}}$

- برای دو سلول خدمات دهنده و PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا و M برابر ۳ یا ۴ (که در زیربند ۱-۲-۳-۱-۱۰ برای TDD و زیربند ۱-۳-۱-۱۰ الف برای FDD-TDD تعریف شده است)، اگر UE، PDSCH یا PDCCH /EPDCCH نشان‌گذ آزادسازی SPS پیوند فروسو را تنها در یک سلول خدمات دهنده در زیرقاب‌های $n - k$ دریافت کند، $n_{\text{HARQ}} = 2$ که در آن $k \in K$ و $K = K_c$ است (که در زیربند ۲-۲-۳-۷ برای TDD و در زیربند ۴-۳-۷ برای FDD-TDD تعریف شده است)؛ در غیر این‌صورت $n_{\text{HARQ}} = 4$

در سراسر زیربندهای پیش رو، زیرقاب‌ها به ترتیب یکنوای صعودی شماره‌گذاری می‌شوند؛ اگر آخرین زیرقاب یک قاب رادیویی با k نمایش داده شود، اولین زیرقاب از قاب رادیویی بعدی با $k + 1$ نمایش داده خواهد شد.

در سراسر زیربندهای پیش رو، اگر UE با پارامتر لایه بالاتر $n1\text{PUCCH-AN-r11}$ پیکربندی شده باشد، آنگاه $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ توسط $n1\text{PUCCH-AN-r11}$ داده می‌شود، در غیر این‌صورت $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ توسط پارامتر لایه بالاتر $n1\text{PUCCH-AN}$ داده خواهد شد.

۱-۱-۱۰ اطلاعات قالب PUCCH

ترکیب‌های پیش رو از UCI و PUCCH با استفاده از قالب‌های PUCCH تعریف شده در زیربند ۱-۴-۵ و ۲-۴-۵ در مرجع [3] پیش‌تیبانی می‌شوند:

- قالب ۱ الف برای HARQ-ACK ۱ بیتی در حالت FDD یا نوع ۱ ساختار قاب سلول خدمات دهنده FDD-TDD برای HARQ-ACK ۱ بیتی با SR مثبت،
- قالب ۱ ب برای HARQ-ACK ۲ بیتی یا برای HARQ-ACK ۲ بیتی با SR مثبت،

- قالب ۱ ب برای HARQ-ACK تا سقف ۴ بیت با انتخاب مجرا هنگامی که UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد، یا در حالت TDD هنگامی که UE با یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد،
 - قالب ۱ برای SR مثبت،
 - قالب ۲ برای یک گزارش CSI هنگامی که با HARQ-ACK هم‌تافتگری نشده است،
 - قالب ۲ الف برای یک گزارش CSI هم‌تافتگری شده با HARQ-ACK ۱ بیتی برای پیشوند چرخشی عادی،
 - قالب ۲ ب برای یک گزارش CSI هم‌تافتگری شده با HARQ-ACK ۲ بیتی برای پیشوند چرخشی عادی،
 - قالب ۲ برای یک گزارش CSI هم‌تافتگری شده با HARQ-ACK برای پیشوند چرخشی توسعه یافته،
 - قالب ۳ برای HARQ-ACK تا سقف ۱۰ بیت برای FDD یا نوع ۱ ساختار قاب سلول خدمات دهنده FDD-TDD، و برای HARQ-ACK تا سقف ۲۰ بیت برای TDD و برای HARQ-ACK تا سقف ۲۱ بیت برای نوع ۲ ساختار قاب سلول اولیه FDD-TDD،
 - قالب ۳ برای سقف ۱۱ بیت متناظر با HARQ-ACK ۱۰ بیتی و SR مثبت/منفی ۱ بیتی برای FDD یا FDD-TDD و تا سقف ۲۱ بیت متناظر با HARQ-ACK ۲۰ بیتی و SR مثبت/منفی ۱ بیتی برای TDD و برای سقف ۲۲ بیت متناظر با HARQ-ACK ۲۱ بیتی و SR مثبت/منفی ۱ بیتی برای نوع ۲ ساختار قاب سلول خدمات دهنده FDD-TDD،
 - قالب ۳ برای HARQ-ACK، SR مثبت/منفی ۱ بیتی (در صورت وجود) و یک گزارش CSI برای یک سلول خدمات دهنده.
- برای یک UE پیکربندی شده با PUCCH قالب ۳ و ارسال HARQ-ACK در PUSCH با استفاده از PUCCH قالب ۳، یا برای یک UE پیکربندی شده با دو سلول خدمات دهنده و PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا و ارسال HARQ-ACK در PUSCH، یا برای UE پیکربندی شده با یک سلول خدمات دهنده و PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا برطبق جدول ۱۳۲، جدول ۱۳۳ و جدول ۱۳۴ و ارسال HARQ-ACK در PUSCH:
- اگر حالت ارسال پیوند فرسوی پیکربندی شده برای یک سلول خدمات دهنده از سقف ۲ بستک حمل پشتیبانی می‌کند و تنها یک بستک حمل در یک زیرقاب دریافت می‌شود، اگر خدمات‌دهی‌درهم HARQ-ACK فضایی اعمال نمی‌شود UE باید یک NACK برای بستک حمل دیگر تولید کند.
 - اگر هیچکدام از PDSCH یا PDCCH /EPDCCH نشان‌گر آزادسازی SPS پیوند فرسو در یک زیرقاب برای یک سلول خدمات دهنده آشکار نمی‌شوند، هنگامی که حالت ارسال پیوند فراسو از دو

- بستک حمل پشتیبانی می‌کند، UE باید دو NACK تولید کند و هنگامی که حالت ارسال پیوند فرسوی پیکربندی شده از یک تک بستک حمل پشتیبانی می‌کند، باید یک NACK تولید کند.
- آغازسازی درهم‌سازی PUCCH قالب ۲، ۲ الف، ۲ ب و ۳ توسط C-RNTI است.
- برای یک UE که با یک تک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده است و با PUCCH قالب ۳ پیکربندی نشده است، در صورت تصادم بین یک گزارش CSI متناوب و یک HARQ-ACK در یک زیرقاب یکسان بدون PUSCH، اگر پارامتر *simultaneousAckNackAndCQI* فراهم شده توسط لایه‌های بالاتر برابر *TRUE* قرار داده شده است، گزارش CSI متناوب با HARQ-ACK در PUCCH هم‌تافتگری می‌شود، در غیر این‌صورت CSI رها می‌شود.
- برای TDD و برای یک UE که با یک تک سلول خدمات دهنده و با PUCCH قالب ۳ پیکربندی شده است، در صورت تصادم بین یک گزارش CSI متناوب و یک HARQ-ACK در یک زیرقاب یکسان با PUSCH، اگر پارامتر *simultaneousAckNackAndCQI* فراهم شده توسط لایه‌های بالاتر برابر *TRUE* قرار داده شده است، یا اگر پارامتر *simultaneousAckNackAndCQI-Format3-r11* فراهم شده توسط لایه‌های بالاتر برابر *TRUE* قرار داده شده است، همان‌گونه که در زیربند ۷-۳ شرح داده شده است، گزارش CSI متناوب یا رها می‌شود یا با HARQ-ACK هم‌تافتگری می‌شود، در غیر این‌صورت CSI رها می‌شود.
- برای FDD یا برای FDD-TDD و نوع ۱ ساختار قاب سلول اولیه و برای یک UE که با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده است، در صورت تصادم بین یک گزارش CSI متناوب و یک HARQ-ACK در یک زیرقاب یکسان بدون PUSCH:
- اگر پارامتر *simultaneousAckNackAndCQI* فراهم شده توسط لایه‌های بالاتر برابر *TRUE* قرار داده شده است و اگر HARQ-ACK متناظر با یک ارسال PDSCH یا PDCCH / EPDCCH نشان‌گر آزادسازی SPS پیوند فرسو تنها در سلول اولیه است:
 - آنگاه گزارش CSI متناوب با HARQ-ACK در PUCCH با استفاده از PUCCH قالب ۲ / ۲ الف / ۲ ب هم‌تافتگری می‌شود.
 - در غیر این‌صورت اگر UE با PUCCH قالب ۳ پیکربندی شده باشد و اگر پارامتر *simultaneousAckNackAndCQI-Format3-r11* فراهم شده توسط لایه‌های بالاتر برابر *TRUE* قرار داده شده است، و اگر منبع PUCCH برطبق زیربند ۱۰-۱-۲-۲-۲ معین می‌شود و:
 - اگر مجموع تعداد بیت‌ها در زیرقاب متناظر با HARQ-ACK، SR (در صورت وجود) و CSI بزرگتر از ۲۲ نیست، یا،
 - اگر مجموع تعداد بیت‌ها در زیرقاب متناظر با HARQ-ACK خدمات‌دهی درهم فضایی، SR (در صورت وجود)، و CSI بزرگتر از ۲۲ است:
 - آنگاه با استفاده از منبع PUCCH قالب ۳ که برطبق مرجع [4] معین شده است، گزارش CSI متناوب با HARQ-ACK در PUCCH هم‌تافتگری می‌شود.
 - در غیر این‌صورت،
 - CSI رها می‌شود.

برای TDD یا برای FDD-TDD و نوع ۲ ساختار قاب سلول خدمات دهنده و برای یک UE که با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده است، در صورت تصادم بین یک گزارش CSI متناوب و یک HARQ-ACK در یک زیرقاب یکسان بدون PUSCH، اگر پارامتر *simultaneousAckNackAndCQI* فراهم شده توسط لایه‌های بالاتر برابر *TRUE* قرار داده شده است، یا اگر پارامتر *simultaneousAckNackAndCQI-Format3-r11* فراهم شده توسط لایه‌های بالاتر برابر *TRUE* قرار داده شود، همان‌گونه که در زیربند ۷-۳ شرح داده شده است، گزارش CSI متناوب یا رها می‌شود یا با HARQ-ACK هم‌تافتگری می‌شود، در غیر اینصورت CSI رها می‌شود.

در صورت تصادم بین یک گزارش CSI متناوب و یک HARQ-ACK در زیرقاب یکسان با PUSCH، اگر UE توسط لایه‌های بالاتر برای ارسال‌های همزمان PUCCH و PUSCH پیکربندی نشده است، CSI متناوب با HARQ-ACK در ارسال PUSCH در آن زیرقاب هم‌تافتگری می‌شود. در غیر اینصورت، اگر UE توسط لایه‌های بالاتر برای ارسال‌های همزمان PUCCH و PUSCH پیکربندی شده باشد، HARQ-ACK در PUCCH ارسال می‌شود و CSI متناوب در PUSCH ارسال می‌شود.

اگر هر سلول خدمات دهنده پیکربندی شده برای UE نوع ۱ ساختار قاب دارد، رویه‌های UE برای بازخورد HARQ-ACK در زیربند ۱۰-۱-۲ داده شده‌اند.

اگر هر سلول خدمات دهنده پیکربندی شده برای UE نوع ۲ ساختار قاب دارد، رویه‌های UE برای بازخورد HARQ-ACK در زیربند ۱۰-۱-۳ داده شده‌اند.

اگر UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده است و اگر نوع ساختار قاب هر دو سلول خدمات دهنده متفاوت باشد و اگر سلول اولیه از نوع ۱ ساختار قاب است، روال UE برای بازخورد HARQ-ACK در زیربند ۱۰-۱-الف داده شده است.

اگر UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده است و اگر نوع ساختار قاب هر دو سلول خدمات دهنده پیکربندی شده متفاوت باشد و اگر سلول اولیه از نوع ۲ ساختار قاب است، روال UE برای بازخورد HARQ-ACK در زیربند ۱۰-۱-۳-الف داده شده است.

۱۰-۱-۲ رویه‌های بازخورد FDD HARQ-ACK

برای FDD و برای یک UE که HARQ-ACK را با استفاده از PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا یا PUCCH قالب ۳ ارسال می‌کند، UE باید تعداد بیت‌های HARQ-ACK یا ۰ را برطبق تعداد سلول‌های خدمات دهنده و حالت‌های ارسال پیوند فروسوی پیکربندی شده برای هر سلول خدمات دهنده معین کند. برای یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده با یک حالت ارسال پیوند فروسو که از سقف دو بستک حمل پشتیبانی می‌کند، UE باید از دو بیت HARQ-ACK استفاده کند؛ و از یک بیت HARQ-ACK در غیر اینصورت استفاده کند.

یک UE که از مجموع بیشینه ۲ سلول خدمات دهنده با نوع ۱ ساختار قاب پشتیبانی می‌کند، باید هنگامی که با بیش از یک سلول خدمات دهنده با نوع ۱ ساختار قاب پیکربندی شده است، از PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا برای ارسال HARQ-ACK استفاده کند.

یک UE که از تجميع بیش از ۲ سلول خدمات دهنده با نوع ۱ ساختار قاب پشتیبانی می‌کند، هنگامی که با بیش از یک سلول خدمات دهنده با نوع ۱ ساختار قاب پیگیری شده باشد، توسط لایه‌های بالاتر برای استفاده از PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا یا PUCCH قالب ۳ برای ارسال HARQ-ACK پیگیری می‌شود.

روال بازخورد FDD HARQ-ACK برای یک سلول خدمات دهنده در زیربند ۱۰-۲-۱ و رویه‌ها برای بیش از یک سلول خدمات دهنده پیگیری شده در زیربند ۱۰-۲-۲ داده شده‌اند.

۱۰-۲-۱-۱ روال FDD HARQ-ACK برای یک سلول خدمات دهنده پیگیری شده برای PUCCH قالب ۱ الف/ ۱ ب، ارسال HARQ-ACK در دو درگاه آنتن ($p \in [p_0, p_1]$) پشتیبانی می‌شود.

برای FDD و یک سلول خدمات دهنده پیگیری شده، UE باید از منبع PUCCH برابر با $n_{PUCCH}^{(1, \tilde{p})}$ برای ارسال HARQ-ACK در زیرقاب n برای $\tilde{p}$ نگاشت شده به درگاه p آنتن برای PUCCH قالب ۱ الف/ ۱ ب مرجع [3] استفاده کند، که در آن:

- برای یک ارسال PDSCH اعلان شده بوسیله آشکارسازی یک PDCCH متناظر در زیرقاب $n - 4$ یا برای یک PDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فراسو در زیرقاب $n - 4$ (که در زیربند ۹-۲ تعریف شده است)، UE باید از $n_{PUCCH}^{(1, \tilde{p}_0)} = n_{CCE} + N_{PUCCH}^{(1)}$ برای درگاه p_0 استفاده کند که در آن n_{CCE} شماره اولین CCE (یعنی کوچکترین نمایه CCE استفاده شده برای ساخت PDCCH) است که برای ارسال واگذاری DCI متناظر استفاده شده است و $N_{PUCCH}^{(1)}$ توسط لایه‌های بالاتر پیگیری می‌شود. برای ارسال با دو درگاه آنتن، منبع PUCCH برای درگاه آنتن p_1 توسط $n_{PUCCH}^{(1, \tilde{p}_1)} = n_{CCE} + 1 + N_{PUCCH}^{(1)}$ داده می‌شود.
- برای یک ارسال PDSCH در سلول اولیه که یک PDCCH / EPDCCH آشکار شده در زیرقاب $n - 4$ وجود در آن ندارد، مقدار $n_{PUCCH}^{(1, \tilde{p})}$ بر مبنای پیگیری لایه بالاتر و جدول ۱۱۷ معین می‌شود. برای یک UE پیگیری شده برای ارسال با دو درگاه آنتن، یک مقدار منبع PUCCH در جدول ۱۱۷ به دو منبع PUCCH نگاشت می‌کند که اولین منبع PUCCH یا $n_{PUCCH}^{(1, \tilde{p}_0)}$ برای درگاه آنتن p_0 و دومین منبع PUCCH یا $n_{PUCCH}^{(1, \tilde{p}_1)}$ برای درگاه آنتن p_1 است. در غیر اینصورت، مقدار منبع PUCCH به یک تک منبع PUCCH برابر $n_{PUCCH}^{(1, \tilde{p}_0)}$ برای درگاه آنتن p_0 نگاشت می‌کند.
- برای یک ارسال PDSCH اعلان شده توسط آشکارسازی یک EPDCCH متناظر در زیرقاب $n - 4$ یا برای یک EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند در زیرقاب $n - 4$ فروسو (که در زیربند ۹-۲ تعریف شده است)، UE باید از:

- اگر مجموعه q از EPDCCH-PRB برای ارسال توزیع شده پیگیری شده باشد:

$$n_{PUCCH}^{(1, \tilde{p}_0)} = n_{ECCE, q} + \Delta_{ARQ} + N_{PUCCH, q}^{(e1)}$$

- اگر مجموعه q از EPDCCH-PRB برای ارسال محلی پیگیری شده باشد:

$$n_{PUCCH}^{(1, \tilde{p}_0)} = \left\lfloor \frac{n_{ECCE, q}}{N_{RB}^{ECCE, q}} \right\rfloor N_{RB}^{ECCE, q} + n' + \Delta_{ARQ} + N_{PUCCH, q}^{(e1)}$$

برای درگاه آنتن p_0 استفاده کند، که در آن $n_{ECCE,q}$ شماره اولین ECCE (یعنی کوچکترین نمایه ECCE استفاده شده برای ساخت EPDCCH) است که برای ارسال تخصیص DCI متناظر در مجموعه q از EPDCCH-PRB استفاده شده است، Δ_{ARQ} از فیلد ورنهاد منبع HARQ-ACK در قالب DCI متناظر با EPDCCH است که همان گونه معین می شود که در جدول ۱۱۸ داده شده است، $N_{PUCCH,q}^{(e1)}$ برای مجموعه q از EPDCCH-PRB توسط پارامتر لایه بالاتر $pucch-ResourceStartOffset-r11$ پیکربندی می شود، $N_{RB}^{ECCE,q}$ برای مجموعه q از EPDCCH-PRB در زیربند ۶-۸-الف-۱ در مرجع [3] داده شده است و n' از درگاه آنتن استفاده شده برای ارسال EPDCCH محلی معین می شود (که در زیربند ۶-۸-الف-۵ از مرجع [3] داده شده است). برای ارسال با دو درگاه آنتن، منبع PUCCH برای درگاه آنتن p_1 به صورت زیر داده می شود:

- اگر مجموعه q از EPDCCH-PRB برای ارسال توزیع شده پیکربندی شده باشد:

$$n_{PUCCH}^{(1,\tilde{p}_1)} = n_{ECCE,q} + 1 + \Delta_{ARQ} + N_{PUCCH,q}^{(e1)}$$

- اگر مجموعه q از EPDCCH-PRB برای ارسال محلی پیکربندی شده باشد:

$$n_{PUCCH}^{(1,\tilde{p}_1)} = \left\lfloor \frac{n_{ECCE,q}}{N_{RB}^{ECCE,q}} \right\rfloor N_{RB}^{ECCE,q} + n' + 1 + \Delta_{ARQ} + N_{PUCCH,q}^{(e1)}$$

جدول ۱۱۸- نگاشت فیلد ورنهاد منبع ACK/NACK در DCI

قالب ۱ الف / ۱ ب / ۱ ت / ۲ الف / ۲ ب / ۲ پ / ۲ ت به مقادیر Δ_{ARQ}

Δ_{ARQ}	فیلد ورنهاد منبع ACK/NACK در DCI قالب ۱ الف / ۱ ب / ۱ ت / ۲ الف / ۲ ب / ۲ پ / ۲ ت
0	0
-1	1
-2	2
2	3

۱۰-۲-۲ رویه های FDD HARQ-ACK برای بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده رویه های بازخورد FDD HARQ-ACK برای بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده یا برطبق یک PUCCH قالب ۱ ب با روال HARQ-ACK انتخاب مجرا همان گونه که در زیربند ۱۰-۲-۲-۱ شرح داده شده هستند، یا برطبق یک روال HARQ-ACK با PUCCH قالب ۳ همان گونه که در زیربند ۱۰-۱-۲-۲ شرح داده شده هستند.

ارسال HARQ-ACK در دو درگاه آنتن ($p \in [p_0, p_1]$) برای PUCCH قالب ۳ پشتیبانی می شود. ارسال HARQ-ACK در دو درگاه آنتن ($p \in [p_0, p_1]$) برای PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا و FDD با دو سلول خدمات دهنده پیکربندی شده پشتیبانی می شود.

۱۰-۲-۲-۱ PUCCH قالب ۱ ب با روال HARQ-ACK انتخاب مجرا

برای دو سلول خدمات دهنده پیکربندی شده و PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا، UE باید $b(0)$ و $b(1)$ را در منبع PUCCH برابر با $n_{PUCCH}^{(1,\tilde{p})}$ برای $\tilde{p}$ نگاشت شده به درگاه آنتن p با استفاده از PUCCH قالب ۱ ب ارسال کند که در آن:

- $n_{\text{PUCCH}}^{(1, \tilde{p}_0)} = n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ برای درگاه آنتن p_0 است، که در آن $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ از منابع A PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH},j}^{(1)}$ انتخاب می‌شود، که در آن $0 \leq j \leq A-1$ و $A \in \{2,3,4\}$ در زیرقاب n برطبق جدول ۱۲۱، جدول ۱۲۲ و جدول ۱۲۳ می‌باشد. HARQ-ACK(j) نشان دهنده پاسخ ACK /NACK /DTX برای یک بستک حمل یا PDCCH /EPDCCH آزادسازی SPS مرتبط با سلول خدمات دهنده c است که در آن بستک حمل و سلول خدمات دهنده برای HARQ-ACK(j) و منابع A PUCCH در جدول ۱۱۹ داده شده‌اند.

- هنگامی که UE با ارسال با دو درگاه آنتن برای PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا پیکربندی شده باشد، $n_{\text{PUCCH}}^{(1, \tilde{p}_1)}$ برای درگاه آنتن p_1 است، که در آن $n_{\text{PUCCH}}^{(1, \tilde{p}_1)}$ از منابع A PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH},j}^{(1, \tilde{p}_1)}$ انتخاب می‌شود که توسط لایه بالاتر پیکربندی شده‌اند که $0 \leq j \leq A-1$ و $A \in \{2,3,4\}$ در زیرقاب n برطبق جدول ۱۲۱، جدول ۱۲۲ و جدول ۱۲۳ با جایگزینی $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ با $n_{\text{PUCCH},i}^{(1, \tilde{p}_1)}$ می‌باشد.

یک UE که با یک حالت ارسال پیکربندی شده است و تا سقف دو بستک حمل را در هر سلول خدمات دهنده c پشتیبانی می‌کند، باید برای هر دو بستک حمل از پاسخ HARQ-ACK یکسانی در پاسخ به یک ارسال PDSCH با یک تک بستک حمل یا یک PDCCH /EPDCCH نشان‌گر آزادسازی SPS پیوند فروسو و مرتبط با سلول خدمات دهنده c استفاده کند.

جدول ۱۱۹- نگاشت بستک حمل و سلول خدمات دهنده به HARQ-ACK(j) برای انتخاب مجرای HARQ-ACK قالب ۱ ب در PUCCH

HARQ-ACK(j)				A
HARQ-ACK(3)	HARQ-ACK(2)	HARQ-ACK(1)	HARQ-ACK(0)	
NA	NA	TB1 سلول ثانویه	TB1 سلول اولیه	2
NA	TB2 سلول خدمات دهنده ۲	TB2 سلول خدمات دهنده ۱	TB1 سلول خدمات دهنده ۱	3
TB2 سلول ثانویه	TB1 سلول ثانویه	TB2 سلول اولیه	TB1 سلول اولیه	4

UE باید منابع A PUCCH و $n_{\text{PUCCH},j}^{(1)}$ مرتبط با HARQ-ACK(j) را که در آن $0 \leq j \leq A-1$ در جدول ۱۱۹ است برطبق موارد زیر معین کند:

- برای یک ارسال PDSCH اعلان شده توسط آشکارسازی یک PDCCH متناظر در زیرقاب $n-4$ در سلول اولیه، یا برای یک PDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو (که در زیربند ۹-۲ تعریف شده است) در زیرقاب $n-4$ در سلول اولیه، منبع PUCCH برابر $n_{\text{PUCCH},j}^{(1)} = n_{\text{CCE}} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ است، و برای حالت آرسالی که از سقف دو بستک حمل پشتیبانی می‌کند منبع PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH},j+1}^{(1)}$ توسط رابطه $n_{\text{PUCCH},j+1}^{(1)} = n_{\text{CCE}} + 1 + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ داده می‌شود که در آن n_{CCE} شماره اولین CCE استفاده شده برای ارسال PDCCH متناظر است و $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ توسط لایه‌های بالاتر پیکربندی می‌شود.

- برای یک ارسال PDSCH در سلول اولیه که در آن هیچ PDCCH /EPDCCH آشکار شده متناظری در زیرقاب $n-4$ وجود ندارد، مقدار $n_{\text{PUCCH},j}^{(1)}$ براساس پیکربندی لایه‌های بالاتر و جدول ۱۱۷

معین می‌شود. برای حالت ارسالی که از سقف دو بستک حمل پشتیبانی می‌کند، منبع PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH},j+1}^{(1)}$ توسط رابطه $n_{\text{PUCCH},j+1}^{(1)} = 1 + N_{\text{PUCCH},j}^{(1)}$ داده می‌شود.

- برای یک ارسال PDSCH که توسط آشکارسازی یک PDCCH/EPDCCH متناظر در زیرقاب $n-4$ در سلول ثانویه اعلان می‌شود، مقدار $n_{\text{PUCCH},j}^{(1)}$ برای حالت ارسالی که از سقف دو بستک حمل پشتیبانی می‌کند براساس پیکربندی لایه‌های بالاتر و جدول ۱۲۰ معین می‌شود. برای تعیین مقادیر منبع PUCCH از یکی از چهار مقدار منبع پیکربندی شده توسط لایه‌های بالاتر، باید از فیلد TPC در قالب DCI متعلق به PDCCH/EPDCCH متناظر با نگاشت مقادیر تعریف شده در جدول ۱۲۰ استفاده کرد. برای یک UE که برای یک حالت ارسال پیکربندی شده است که از سقف دو بستک حمل پشتیبانی می‌کند، یک مقدار منبع PUCCH در جدول ۱۲۰ به دو منبع PUCCH $(n_{\text{PUCCH},j}^{(1)}, n_{\text{PUCCH},j+1}^{(1)})$ نگاشت می‌کند، در غیر اینصورت مقدار منبع PUCCH به یک تک منبع PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH},j}^{(1)}$ نگاشت می‌کند.

- برای یک ارسال PDSCH که توسط آشکارسازی یک EPDCCH متناظر در زیرقاب $n-4$ در سلول اولیه اعلان می‌شود، یا برای یک EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فراسو (که در زیربند ۹-۲ تعریف شده) در زیرقاب $n-4$ در سلول اولیه، منبع PUCCH به صورت زیر داده می‌شود:

- اگر مجموعه q از EPDCCH-PRB برای ارسال توزیع شده پیکربندی شده باشد:

$$n_{\text{PUCCH},j}^{(1)} = n_{\text{ECCE},q} + \Delta_{\text{ARQ}} + N_{\text{PUCCH},q}^{(e1)}$$

- اگر مجموعه q از EPDCCH-PRB برای ارسال محلی پیکربندی شده باشد:

$$n_{\text{PUCCH},j}^{(1)} = \left\lfloor \frac{n_{\text{ECCE},q}}{N_{\text{RB}}^{\text{ECCE},q}} \right\rfloor N_{\text{RB}}^{\text{ECCE},q} + n' + \Delta_{\text{ARQ}} + N_{\text{PUCCH},q}^{(e1)}$$

که در آن $n_{\text{ECCE},q}$ شماره اولین ECCE (یعنی کوچکترین نمایه ECCE مورد استفاده برای ساخت EPDCCH) است که برای ارسال تخصیص DCI متناظر در مجموعه q از EPDCCH-PRB استفاده شده است، Δ_{ARQ} از فیلد ورنهاد منبع HARQ-ACK در قالب DCI از EPDCCH متناظر بدست می‌آید همانگونه که در جدول ۱۱۸ معین شده است، $N_{\text{PUCCH},q}^{(e1)}$ برای مجموعه q از EPDCCH-PRB توسط پارامتر لایه بالاتر $\text{pucch-ResourceStartOffset-r11}$ پیکربندی می‌شود، $N_{\text{RB}}^{\text{ECCE},q}$ برای مجموعه q از EPDCCH-PRB در زیربند ۶-۸-الف-۱ در مرجع [3] داده شده است و n' از درگاه آنتن استفاده شده برای ارسال EPDCCH محلی معین می‌شود (که در زیربند ۶-۸-الف-۵ از مرجع [3] شرح داده شده است).

برای حالت ارسالی که از سقف دو بستک حمل پشتیبانی می‌کند، منبع PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH},j+1}^{(1)}$ به صورت زیر داده می‌شود:

- اگر مجموعه q از EPDCCH-PRB برای ارسال توزیع شده پیکربندی شده باشد:

$$n_{\text{PUCCH},j+1}^{(1)} = n_{\text{ECCE},q} + 1 + \Delta_{\text{ARQ}} + N_{\text{PUCCH},q}^{(e1)}$$

- اگر مجموعه q از EPDCCH-PRB برای ارسال محلی پیکربندی شده باشد:

$$n_{\text{PUCCH},j+1}^{(1)} = \left\lfloor \frac{n_{\text{ECCE},q}}{N_{\text{RB}}^{\text{ECCE},q}} \right\rfloor N_{\text{RB}}^{\text{ECCE},q} + 1 + n' + \Delta_{\text{ARQ}} + N_{\text{PUCCH},q}^{(e1)}$$

جدول ۱۲۰- مقدار منبع PUCCH برای منبع HARQ-ACK برای PUCCH

مقدار <فرمان TPC برای PUCCH>	$n_{\text{PUCCH},j}^{(1)}$ یا $(n_{\text{PUCCH},j}^{(1)}, n_{\text{PUCCH},j+1}^{(1)})$
'00'	مقدار اولین منبع PUSCH پیکربندی شده توسط لایه‌های بالاتر
'01'	مقدار دومین منبع PUSCH پیکربندی شده توسط لایه‌های بالاتر
'10'	مقدار سومین منبع PUSCH پیکربندی شده توسط لایه‌های بالاتر
'11'	مقدار چهارمین منبع PUSCH پیکربندی شده توسط لایه‌های بالاتر
یادآوری - $(n_{\text{PUCCH},j}^{(1)}, n_{\text{PUCCH},j+1}^{(1)})$ به ترتیب از اولین و دومین فهرست‌های منبع PUCCH پیکربندی شده توسط 10PUCCH-AN-CS-List-r10 در مرجع [11] معین می‌شوند	

جدول ۱۲۱- ارسال انتخاب مجرا HARQ-ACK قالب ۱ ب برای $A = 2$

$b(0)b(1)$	$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$	HARQ-ACK(1)	HARQ-ACK(0)
1,1	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	ACK	ACK
1,1	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	NACK /DTX	ACK
0,0	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	ACK	NACK /DTX
0,0	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	NACK /DTX	NACK
بدون ارسال		NACK /DTX	DTX

جدول ۱۲۲- ارسال انتخاب مجرای HARQ-ACK قالب ۱ ب برای $A = 3$

HARQ-ACK(0)	HARQ-ACK(1)	HARQ-ACK(2)	$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$	$b(0)b(1)$
ACK	ACK	ACK	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1,1
ACK	NACK /DTX	ACK	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1,0
NACK /DTX	ACK	ACK	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	0,1
NACK /DTX	NACK /DTX	ACK	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1,1
ACK	ACK	NACK /DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1,1
ACK	NACK /DTX	NACK /DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1,0
NACK /DTX	ACK	NACK /DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0,1
NACK /DTX	NACK /DTX	NACK	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0,0
NACK	NACK /DTX	DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0,0
NACK /DTX	NACK	DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0,0
DTX	DTX	DTX	بدون ارسال	

پیکربندی شده است، یک مقدار منبع PUCCH در جدول ۱۱۷ به دو منبع PUCCH با اولین منبع PUCCH برابر با $n_{PUCCH}^{(1,\tilde{p}_0)}$ برای درگاه آنتن p_0 و دومین منبع PUCCH برابر با $n_{PUCCH}^{(1,\tilde{p}_1)}$ برای درگاه آنتن p_1 نگاشت می‌کند. در غیر اینصورت، مقدار منبع PUCCH به یک تک منبع PUCCH برابر با $n_{PUCCH}^{(1,\tilde{p}_0)}$ برای درگاه آنتن p_0 نگاشت می‌کند.

- برای یک ارسال PDSCH در سلول ثانویه که توسط آشکارسازی یک PDCCH/EPDCCH متناظر در زیرقاب $n - 4$ اعلان شده است، UE باید از PUCCH قالب ۳ و منبع PUCCH برابر با $n_{PUCCH}^{(3,\tilde{p})}$ استفاده کند که در آن مقدار $n_{PUCCH}^{(3,\tilde{p})}$ بر اساس پیکربندی لایه بالاتر و جدول ۱۲۴ معین می‌شود. برای تعیین مقادیر منبع PUCCH از یکی از چهار مقدار منبع پیکربندی شده توسط لایه‌های بالاتر باید از فیلد TPC در قالب DCI متناظر با PDCCH/EPDCCH با نگاشت جدول ۱۲۴ استفاده شود. برای یک UE پیکربندی شده برای ارسال با دو درگاه آنتن برای PUCCH قالب ۳، یک مقدار منبع PUCCH در جدول ۱۲۴ به دو منبع PUCCH نگاشت می‌کند که اولین منبع PUCCH برابر با $n_{PUCCH}^{(3,\tilde{p}_0)}$ برای درگاه آنتن p_0 و دومین منبع PUCCH برابر با $n_{PUCCH}^{(3,\tilde{p}_1)}$ برای درگاه آنتن p_1 است، در غیر اینصورت، مقدار منبع PUCCH به یک تک منبع PUCCH برابر با $n_{PUCCH}^{(3,\tilde{p}_0)}$ برای درگاه آنتن p_0 نگاشت می‌کند. یک UE باید فرض کند مقدار منبع HARQ-ACK PUCCH یکسانی در هر قالب DCI از واگذاری PDCCH سلول ثانویه متناظر در یک زیرقاب داده شده ارسال شده است.

- برای یک ارسال PDSCH تنها در سلول اولیه که توسط آشکارسازی یک EPDCCH متناظر در زیرقاب $n - 4$ اعلان شده است، یا برای یک EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فراسو (که در زیربند ۹-۲ تعریف شده است) در زیرقاب $n - 4$ در سلول اولیه، UE باید از PUCCH قالب ۱ الف / ۱ ب و منبع PUCCH برابر با $n_{PUCCH}^{(1,\tilde{p}_1)}$ که به صورت زیر داده می‌شود:

- اگر مجموعه q از EPDCCH-PRB برای ارسال توزیع شده پیکربندی شده باشد:

$$n_{PUCCH}^{(1,\tilde{p}_0)} = n_{ECCE,q} + \Delta_{ARQ} + N_{PUCCH,q}^{(e1)}$$

- اگر مجموعه q از EPDCCH-PRB برای ارسال محلی پیکربندی شده باشد:

$$n_{PUCCH}^{(1,\tilde{p}_0)} = \left\lfloor \frac{n_{ECCE,q}}{N_{RB}^{ECCE,q}} \right\rfloor N_{RB}^{ECCE,q} + n' + \Delta_{ARQ} + N_{PUCCH,q}^{(e1)}$$

برای درگاه آنتن p_0 استفاده کند که $n_{ECCE,q}$ شماره اولین ECCE (یعنی کوچکترین نمایه ECCE استفاده شده برای ساخت EPDCCH) است که برای ارسال تخصیص DCI متناظر در مجموعه q از EPDCCH-PRB استفاده شده است، Δ_{ARQ} از فیلد ورنهاد منبع HARQ-ACK در قالب DCI از EPDCCH متناظر داده شده در جدول ۱۱۸ معین می‌شود، $N_{PUCCH,q}^{(e1)}$ برای مجموعه q از EPDCCH-PRB توسط پارامتر لایه بالاتر $pucch-ResourceStartOffset-r11$ پیکربندی می‌شود، $N_{RB}^{ECCE,q}$ برای مجموعه q از EPDCCH-PRB در زیربند ۶-۸-الف-۱ در مرجع [3] داده شده است و n' از درگاه‌های آنتنی که برای ارسال EPDCCH محلی استفاده شده همانگونه معین می‌شود که در زیربند ۶-۸-الف-۵ از مرجع [3] شرح داده شده است. هنگامی که ارسال با دو درگاه آنتن برای

PUCCH قالب ۱ الف / ۱ ب پیکربندی شده باشد، منبع PUCCH برای درگاه آنتن p_1 به صورت زیر داده می‌شود:

- اگر مجموعه p از EPDCCH-PRB برای ارسال توزیع شده پیکربندی شده باشد:

$$n_{PUCCH}^{(1,p_1)} = n_{ECCE,q} + 1 + \Delta_{ARQ} + N_{PUCCH,q}^{(e1)}$$

- اگر مجموعه q از EPDCCH-PRB برای ارسال محلی پیکربندی شده باشد:

$$n_{PUCCH}^{(1,p_1)} = \left\lfloor \frac{n_{ECCE,q}}{N_{RB}^{ECCE,q}} \right\rfloor N_{RB}^{ECCE,q} + 1 + n' + \Delta_{ARQ} + N_{PUCCH,q}^{(e1)}$$

جدول ۱۲۴- مقدار منبع PUCCH برای منبع HARQ-ACK برای PUCCH

مقدار <فرمان TPC برای PUCCH> یا <ورنهاده منبع HARQ-ACK>	$n_{PUCCH}^{(3,p)}$
'00'	مقدار اولین منبع PUSCH پیکربندی شده توسط لایه‌های بالاتر
'01'	مقدار دومین منبع PUSCH پیکربندی شده توسط لایه‌های بالاتر
'10'	مقدار سومین منبع PUSCH پیکربندی شده توسط لایه‌های بالاتر
'11'	مقدار چهارمین منبع PUSCH پیکربندی شده توسط لایه‌های بالاتر

۱۰-۱-۲ الف روبه‌های بازخورد FDD-TDD HARQ-ACK برای نوع ۱ ساختار قاب سلول اولیه

برای یک UE که HARQ-ACK را با استفاده از PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا ارسال می‌کند، UE باید تعداد بیت‌های HARQ-ACK یا ۰ در زیرقاب n را برطبق تعداد سلول‌های خدمات دهنده‌ای که زیرقاب $n - 4$ آنها بعنوان یک پیوند فروسو یا زیرقاب خاص برطبق پیکربندی UL / DL با مرجع DL (که در زیربند ۱۰-۲ تعریف شده است) متعلق به هر سلول خدمات دهنده پیکربندی شده است و حالت‌های ارسال پیوند فروسوی پیکربندی شده برای هر سلول خدمات دهنده معین کند. برای یک UE که HARQ-ACK را با استفاده از PUCCH قالب ۳ ارسال می‌کند، UE باید تعداد بیت‌های HARQ-ACK یا ۰ در زیرقاب n را برطبق تعداد سلول‌های خدمات دهنده‌ای که زیرقاب $n - 4$ آنها بعنوان یک پیوند فروسو یا زیرقاب خاص مگر یک زیرقاب خاص از پیکربندی صفر یا پنج با CP پیوند فروسوی عادی یا پیکربندی صفر و چهار با CP پیوند فروسوی توسعه یافته برطبق پیکربندی UL / DL با مرجع DL (که در زیربند ۱۰-۲ تعریف شده است) متعلق به هر سلول خدمات دهنده پیکربندی شده است و حالت‌های ارسال پیوند فروسوی پیکربندی شده برای هر سلول خدمات دهنده معین کند. برای یک سلول خدمات دهنده که با یک حالت ارسال پیوند فروسو پیکربندی شده است که از سقف دو بستک حمل پشتیبانی می‌کند، UE باید از دو بیت HARQ-ACK استفاده کند؛ و در غیر اینصورت باید از یک بیت HARQ-ACK استفاده کند.

یک UE که از تجمیع بیشینه دو سلول خدمات دهنده پشتیبانی می‌کند، هنگامی که با نوع ۱ ساختار قاب سلول اولیه و نوع ۲ ساختار قاب سلول اولیه پیکربندی شده باشد، باید از PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا برای ارسال HARQ-ACK استفاده کند.

یک UE که از تجمیع بیش از دو سلول خدمات دهنده با نوع ۱ ساختار قاب سلول اولیه پشتیبانی می‌کند، توسط لایه‌های بالاتر برای استفاده از PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا یا PUCCH قالب ۳ برای ارسال

HARQ-ACK هنگامی که با بیش از یک سلول خدمات دهنده و نوع ۱ ساختار قاب سلول اولیه پیکربندی شده است و دست کم یک سلول ثانویه با نوع ۲ ساختار قاب می‌باشد، پیکربندی می‌شود. برای ارسال HARQ-ACK در زیرقاب n با PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا، اگر زیرقاب $n - 4$ یک زیرقاب پیوند فراسو یا زیرقاب خاص از پیکربندی‌های صفر یا پنج با CP پیوند فروسوی عادی یا از پیکربندی صفر یا چهار با CP پیوند فروسوی توسعه یافته برای سلول ثانویه برای UE که با پارامتر لایه بالاتر *EIMTA-MainConfigServCell-r12* پیکربندی نشده است برطبق پارامتر *subframeAssignment* می‌باشد، و برای UE که با پارامتر لایه بالاتر *EIMTA-MainConfigServCell-r12* پیکربندی شده است، برطبق پارامتر لایه بالاتر *eimta-HarqReferenceConfig-r12* می‌باشد، روال FDD-TDD HARQ-ACK از روال HARQ-ACK شرح داده شده در زیربند ۱۰-۱-۲-۱ پیروی می‌کند و در غیر اینصورت از روال HARQ-ACK شرح داده شده در زیربند ۱۰-۲-۲-۱ پیروی می‌کند. روال بازخورد FDD-TDD HARQ-ACK برای روال HARQ-ACK از PUCCH قالب ۳ همان‌گونه می‌باشد که در زیربند ۱۰-۲-۲-۱ شرح داده شده است.

ارسال HARQ-ACK در دو درگاه آنتن ($p \in [p_0, p_1]$) برای PUCCH قالب ۳ پشتیبانی می‌شود. ارسال HARQ-ACK در دو درگاه آنتن ($p \in [p_0, p_1]$) برای PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا با دو سلول خدمات دهنده پیکربندی شده پشتیبانی می‌شود.

۱۰-۱-۳ رویه‌های بازخورد TDD HARQ-ACK

برای TDD و یک UE که از تجمیع بیش از یک سلول خدمات دهنده با نوع ۲ ساختار قاب پشتیبانی نمی‌کند، دو حالت بازخورد HARQ-ACK توسط پیکربندی لایه‌های بالاتر پشتیبانی می‌شوند،

- خدمات‌دهی درهم HARQ-ACK و

- هم‌تافتگری HARQ-ACK

برای پیکربندی ۵ /DL TDD UL و یک UE که از تجمیع بیش از یک سلول خدمات دهنده با نوع ۲ ساختار قاب پشتیبانی نمی‌کند و UE که با *EIMTA-MainConfigServCell-r12* برای سلول خدمات دهنده پیکربندی نشده است، تنها خدمات‌دهی درهم HARQ-ACK پشتیبانی می‌شود.

یک UE که از تجمیع بیش از یک سلول خدمات دهنده با نوع ۲ ساختار قاب سلول خدمات دهنده پشتیبانی می‌کند، هنگامی که با بیش از دو سلول خدمات دهنده با نوع ۲ ساختار قاب پیکربندی شود، توسط لایه‌های بالاتر برای استفاده از PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا یا PUCCH قالب ۳ برای ارسال HARQ-ACK پیکربندی می‌شود.

یک UE که از تجمیع بیش از یک سلول خدمات دهنده با نوع ۲ ساختار قاب سلول خدمات دهنده پشتیبانی می‌کند و توسط پارامتر *EIMTA-MainConfigServCell-r12* برای هر سلول خدمات دهنده پیکربندی نشده است، برای استفاده از خدمات‌دهی درهم HARQ-ACK، PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا برطبق جدول ۱۲۹ تا جدول ۱۳۱ یا برطبق جدول ۱۳۲ تا جدول ۱۳۴، یا PUCCH قالب ۳ برای

ارسال HARQ-ACK هنگامی که با بیش از یک سلول خدمات دهنده با نوع ۲ ساختار قاب پیکربندی شده است توسط لایه‌های بالاتر پیکربندی می‌شود.

یک UE که با پارامتر *EIMTA-MainConfigServCell-r12* برای دست کم یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده است، توسط لایه‌های بالاتر برای استفاده از PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا برطبق جدول ۱۳۲ تا جدول ۱۳۴ یا PUCCH قالب ۳ برای ارسال HARQ-ACK پیکربندی می‌شود. برای پیکربندی ۵ از TDD UL /DL، PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا برطبق جدول ۱۲۹ تا جدول ۱۳۱ یا برطبق جدول ۱۳۲ تا جدول ۱۳۴ پشتیبانی نمی‌شود.

خدمات‌دهی درهم TDD HARQ-ACK به ازای هر کلمه کد در سراسر M پیوند فروسوی چندتایی یا زیرقاب‌های خاص مرتبط با یک تک زیرقاب n از UL انجام می‌شود، که در آن M تعداد عناصر مجموعه K تعریف شده در جدول ۱۲۵ بوسیله یک عملیات AND منطقی تمامی ارسال‌های PDSCH منحصر بفرد (با یا بدون PDCCH /EPDCCH متناظر) HARQ-ACK ها و ACK در پاسخ به PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو می‌باشد. برای یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده، ۱ یا ۲ بیت HARQ-ACK خدمات‌دهی درهم با استفاده از به ترتیب PUCCH قالب ۱ الف یا PUCCH قالب ۱ ب ارسال می‌شوند.

برای هم‌تافتگری TDD HARQ-ACK و یک زیرقاب n با $M > 1$ که در آن M تعداد عناصر مجموعه K تعریف شده در جدول ۱۲۵ است، خدمات‌دهی درهم فضایی HARQ-ACK در سراسر چندین کلمه کد در یک پیوند فروسو یا زیرقاب خاص توسط یک عملیات AND منطقی تمامی HARQ-ACK های منحصر بفرد انجام می‌شود. PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا در حالتی استفاده می‌شود که یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شود. برای هم‌تافتگری TDD HARQ-ACK و یک زیرقاب n با $M = 1$ ، خدمات‌دهی درهم HARQ-ACK فضایی در سراسر چندین کلمه کد در یک پیوند فروسو یا زیرقاب خاص انجام نمی‌شود، ۱ یا ۲ بیت HARQ-ACK به ترتیب با استفاده از PUCCH قالب ۱ الف یا PUCCH قالب ۱ ب برای یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده ارسال می‌شوند.

در حالت TDD و بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده با PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا و بیش از ۴ بیت HARQ-ACK برای M پیوند فروسوی چندتایی یا زیرقاب‌های خاص مرتبط با یک زیرقاب n از UL که در آن M در زیربند ۱۰-۱-۳-۲-۱ تعریف شده است و برای سلول‌های خدمات دهنده پیکربندی شده، خدمات‌دهی درهم HARQ-ACK فضایی در سراسر چندین کلمه کد در یک پیوند فروسو یا زیرقاب خاص برای تمامی سلول‌های خدمات دهنده انجام می‌شود و بیت‌های HARQ-ACK خدمات‌دهی درهم برای هر سلول خدمات دهنده با استفاده از PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا ارسال می‌شوند. برای TDD و بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده با PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا و سقف ۴ بیت HARQ-ACK برای M پیوند فروسوی چندتایی یا زیرقاب‌های خاص مرتبط با یک تک زیرقاب n از UL که در آن M در زیربند ۱۰-۱-۳-۲-۱ تعریف شده است و برای سلول‌های خدمات دهنده پیکربندی شده، خدمات‌دهی درهم HARQ-ACK فضایی انجام نمی‌شود و بیت‌های HARQ-ACK با استفاده از PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا ارسال می‌شوند.

در حالت TDD و بیش از یک سلول خدمات دهنده با PUCCH قالب ۳ و بیش از ۲۰ بیت HARQ-ACK برای M پیوند فروسوی چندتایی یا زیرقاب‌های خاص مرتبط با یک زیرقاب n از UL که در آن M تعداد عناصر مجموعه K تعریف شده در زیربند ۱۰-۱-۳-۲ است و برای سلول‌های خدمات دهنده پیکربندی شده، خدمات‌دهی درهم فضایی HARQ-ACK در سراسر چندین کلمه کد در یک پیوند فروسو یا زیرقاب خاص برای هر سلول خدمات دهنده توسط یک عملیات AND منطقی تمامی HARQ-ACK‌های منحصر بفرد متناظر انجام می‌شود و PUCCH قالب ۳ استفاده می‌شود. برای TDD و بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده با PUCCH قالب ۳ و سقف ۲۰ بیت HARQ-ACK برای M پیوند فروسوی چندتایی یا زیرقاب‌های خاص مرتبط با یک تک زیرقاب n از UL که در آن M تعداد عناصر مجموعه K تعریف شده در زیربند ۱۰-۱-۳-۲ است و برای سلول‌های خدمات دهنده پیکربندی شده، خدمات‌دهی درهم فضایی HARQ-ACK انجام نمی‌شود و بیت‌های HARQ-ACK با استفاده از PUCCH قالب ۳ ارسال می‌شوند.

برای TDD با PUCCH قالب ۳، یک UE باید تعداد بیت‌های HARQ-ACK یا O مرتبط با یک زیرقاب n از UL را برطبق $O = \sum_{c=1}^{N_{cells}^{DL}} O_c^{ACK}$ معین کند که در آن N_{cells}^{DL} تعداد سلول‌های خدمات دهنده پیکربندی شده است و O_c^{ACK} تعداد بیت‌های HARQ برای c -امین سلول خدمات دهنده می‌باشد که در زیربند ۷-۳ تعریف شده است.

رویه‌های بازخورد TDD HARQ-ACK برای یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده در زیربند ۱۰-۱-۳-۱ داده شده‌اند و رویه‌ها برای بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده در زیربند ۱۰-۱-۳-۲ داده شده‌اند.

۱۰-۱-۳-۱ روال TDD HARQ-ACK برای یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده

برای PUCCH قالب ۱ الف / ۱ ب با حالت بازخورد خدمات‌دهی درهم HARQ-ACK و برای PUCCH قالب ۳ پشتیبانی، ارسال HARQ-ACK در دو درگاه آنتن ($p \in [p_0, p_1]$) می‌شود. می‌توان یک UE را که از مجموع بیش از یک سلول خدمات دهنده با نوع ۲ ساختار قاب پشتیبانی می‌کند توسط لایه‌های بالاتر برای ارسال HARQ-ACK در دو درگاه آنتن ($p \in [p_0, p_1]$) برای PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا پیکربندی کرد.

هنگامی که UE، PDSCH و/یا آزادسازی SPS برای PDCCH /EPDCCH را تنها در سلول اولیه دریافت می‌کند، روال TDD HARQ-ACK برای یک UE پیکربندی شده با PUCCH قالب ۳ همان‌گونه می‌باشد که در زیربند ۱۰-۱-۳-۲ شرح داده شده است.

اگر UE توسط پارامتر لایه بالاتر $EIMTA\text{-}MainConfigServCell\text{-}r12$ پیکربندی نشده است، برای خدمات‌دهی درهم TDD HARQ-ACK یا همتافتگری TDD HARQ-ACK برای یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده و یک زیرقاب n با $M = 1$ که در آن M تعداد عناصر مجموعه K می‌باشد که در جدول ۱۲۵ تعریف شده است، UE باید از منبع PUCCH برابر با $n_{PUCCH}^{(1,p_1)}$ برای ارسال

HARQ-ACK در زیرقاب n برای $\tilde{p}$ نگاشت شده به درگاه p آنتن برای PUCCH قالب ۱ الف / ۱ ب استفاده کند، که در آن:

- اگر ارسال PDSCH وجود دارد که توسط آشکارسازی PDCCH / EPDCCH متناظر اعلان می‌شود یا PDCCH / EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو در زیرقاب(های) $n - k$ وجود دارد که $k \in K$ و K (که در جدول ۱۲۵ تعریف شده است) یک مجموعه از M عنصر $\{k_0, k_1, \dots, k_{M-1}\}$ بسته به زیرقاب n و پیکربندی UL / DL است (که در جدول ۲ در مرجع [3] تعریف شده است)، و اگر PDCCH نشان‌گر ارسال PDSCH یا آزادسازی SPS پیوند فراسو در زیرقاب $n - k_m$ وجود دارد که k_m کوچکترین مقدار مجموعه K است به نحوی که UE یک PDCCH / EPDCCH نشان‌گر ارسال PDSCH یا آزادسازی SPS پیوند فروسو در زیرقاب(های) $n - k$ و $k \in K$ را آشکار می‌کند، UE ابتدا یک مقدار c از $\{1, 2, 3, 4\}$ را انتخاب کند که $N_c \leq n_{CCE} \leq N_{c+1}$ را می‌سازد و باید برای درگاه p_0 آنتن از رابطه:

$$n_{PUCCH}^{(1, \tilde{p}_0)} = (M - m - 1)N_c + m \times N_{c+1} + n_{CCE} + N_{PUCCH}^{(1)}$$

استفاده کند که در آن $N_{PUCCH}^{(1)}$ تعداد لایه‌های پیکربندی شده است، $N_c = \max\{0, \lfloor N_{RB}^{DL}(N_{sc}^{RB} \times c - 4) / 36 \rfloor\}$ و n_{CCE} شماره اولین CCE مورد استفاده برای ارسال PDCCH متناظر در زیرقاب $n - k_m$ و m متناظر است. هنگامی که ارسال با دو درگاه آنتن برای PUCCH قالب ۱ الف / ۱ ب پیکربندی شده باشد، منبع PUCCH برای خدمات‌دهی درهم HARQ-ACK برای درگاه آنتن p_1 توسط:

$$n_{PUCCH}^{(1, \tilde{p}_1)} = (M - m - 1)N_c + m \times N_{c+1} + n_{CCE} + 1 + N_{PUCCH}^{(1)}$$

داده می‌شود.

- اگر تنها یک ارسال PDSCH وجود دارد که در آن PDCCH / EPDCCH متناظر آشکارسازی شده در زیرقاب(های) $n - k$ وجود ندارد که در آن $k \in K$ و K در جدول ۱۲۵ تعریف شده است، UE باید از PUCCH قالب ۱ الف / ۱ ب و منبع PUCCH برابر با $n_{PUCCH}^{(1, \tilde{p})}$ استفاده کند که مقدار $n_{PUCCH}^{(1, \tilde{p})}$ براساس پیکربندی لایه‌های بالاتر و جدول ۱۱۷ معین می‌شود. برای یک UE پیکربندی شده برای ارسال با دو درگاه آنتن و PUCCH قالب ۱ الف / ۱ ب و خدمات‌دهی درهم HARQ-ACK، یک مقدار منبع PUCCH در جدول ۱۱۷ به دو منبع PUCCH با اولین منبع PUCCH برابر با $n_{PUCCH}^{(1, \tilde{p}_0)}$ برای درگاه آنتن p_0 و دومین منبع PUCCH برابر با $n_{PUCCH}^{(1, \tilde{p}_0)}$ برای درگاه آنتن p_1 نگاشت می‌کند، در غیر اینصورت، مقدار منبع PUCCH به یک تک منبع PUCCH برابر با $n_{PUCCH}^{(1, \tilde{p}_0)}$ برای درگاه آنتن p_0 نگاشت می‌کند.

- اگر ارسال PDSCH وجود دارد که توسط آشکارسازی PDCCH / EPDCCH متناظر اعلان می‌شود یا PDCCH / EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو در زیرقاب(های) $n - k$ وجود دارد که در آن $k \in K$ و در آن K (که در جدول ۱۲۵ تعریف شده است) یک مجموعه از M عنصر $\{k_0, k_1, \dots, k_{M-1}\}$ بسته به زیرقاب n و پیکربندی UL / DL است (که در جدول ۲ در مرجع [3] تعریف شده است)، و اگر EPDCCH نشان‌دهنده ارسال PDSCH یا آزادسازی SPS پیوند فروسو در

زیرقاب $n - k_m$ آشکار شود که در آن k_m کوچکترین مقدار در مجموعه K به نحوی است که UE یک PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده ارسال PDSCH یا آزادسازی SPS پیوند فراسو در زیرقاب(های) $n - k$ را آشکار می‌کند و $k \in K$ ، UE باید از:

- اگر مجموعه q از EPDCCH-PRB برای ارسال توزیع شده پیکربندی شده باشد:

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1, \tilde{p}_0)} = n_{\text{ECCE}, q} + \sum_{i=1}^{m-1} N_{\text{ECCE}, q, n-k_{i1}} + \Delta_{\text{ARQ}} + N_{\text{PUCCH}, q}^{(e1)}$$

- اگر مجموعه q از EPDCCH-PRB برای ارسال محلی پیکربندی شده باشد:

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1, \tilde{p}_0)} = \left\lfloor \frac{n_{\text{ECCE}, q}}{N_{\text{RB}}^{\text{ECCE}, q}} \right\rfloor N_{\text{RB}}^{\text{ECCE}, q} + \sum_{i=1}^{m-1} N_{\text{ECCE}, q, n-k_{i1}} + n' + \Delta_{\text{ARQ}} + N_{\text{PUCCH}, q}^{(e1)}$$

برای درگاه آنتن p_0 استفاده کند، که در آن $n_{\text{ECCE}, q}$ شماره اولین ECCE (یعنی کوچکترین نمایه ECCE استفاده شده برای ساخت EPDCCH) است که برای ارسال واگذاری DCI متناظر در مجموعه q از EPDCCH-PRB در زیرقاب $n - k_m$ و m متناظر استفاده شده است، $N_{\text{PUCCH}, q}^{(e1)}$ برای مجموعه q از EPDCCH-PRB توسط پارامتر لایه بالاتر $\text{pucch-ResourceStartOffset-r11}$ پیکربندی می‌شود، $N_{\text{RB}}^{\text{ECCE}, q}$ برای مجموعه q از EPDCCH-PRB در زیرقاب $n - k_m$ در زیربند ۶-۸-الف-۱ در مرجع [3] داده شده است و n' از درگاه‌های آنتنی که برای ارسال EPDCCH استفاده شده همانگونه معین می‌شود که در زیربند ۶-۸-الف-۵ از مرجع [3] شرح داده شده است. اگر $m = 0$ ، Δ_{ARQ} از فیلد ورنهاد منبع HARQ-ACK در قالب DCI از EPDCCH متناظر همان‌گونه بدست می‌آید که در جدول ۱۱۸ داده شده است. اگر $m > 0$ ، Δ_{ARQ} از فیلد ورنهاد منبع HARQ-ACK در قالب DCI از EPDCCH متناظر همان‌گونه بدست می‌آید که در جدول ۱۲۷ داده شده است. اگر UE برای پایش EPDCCH در زیرقاب $n - k_{i1}$ پیکربندی شده باشد، $N_{\text{ECCE}, q, n-k_{i1}}$ برابر تعداد ECCE‌ها در مجموعه q از EPDCCH-PRB است که برای آن UE در زیرقاب $n - k_{i1}$ پیکربندی شده است. اگر UE برای پایش EPDCCH در زیرقاب $n - k_{i1}$ پیکربندی نشده است، با فرض اینکه مجموعه q از EPDCCH-PRB برای آن UE در زیرقاب $n - k_{i1}$ پیکربندی شده باشد، $N_{\text{ECCE}, q, n-k_{i1}}$ برابر تعداد ECCE‌های محاسبه شده می‌باشد. برای CP پیوند فرسوی عادی، اگر زیرقاب $n - k_{i1}$ یک زیرقاب خاص با پیکربندی زیرقاب خاص صفر یا پنج است، $N_{\text{ECCE}, q, n-k_{i1}}$ برابر صفر است. برای CP پیوند فرسوی توسعه یافته، اگر زیرقاب $n - k_{i1}$ یک زیرقاب خاص با پیکربندی زیرقاب خاص صفر، چهار یا هفت است، $N_{\text{ECCE}, q, n-k_{i1}}$ برابر صفر است. هنگامی که ارسال با دو درگاه آنتن برای PUCCH قالب ۱ الف / ۱ ب پیکربندی شده باشد، منبع PUCCH برای خدمات‌دهی درهم HARQ-ACK برای درگاه آنتن p_1 به صورت زیر داده می‌شود:

- اگر مجموعه q از EPDCCH-PRB برای ارسال توزیع شده پیکربندی شده باشد:

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1, \tilde{p}_1)} = n_{\text{ECCE}, q} + 1 + \sum_{i=1}^{m-1} N_{\text{ECCE}, q, n-k_{i1}} + \Delta_{\text{ARQ}} + N_{\text{PUCCH}, q}^{(e1)}$$

- اگر مجموعه q از EPDCCH-PRB برای ارسال محلی پیکربندی شده باشد:

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1, \tilde{p}_1)} = \left\lfloor \frac{n_{\text{ECCE}, q}}{N_{\text{RB}}^{\text{ECCE}, q}} \right\rfloor N_{\text{RB}}^{\text{ECCE}, q} + 1 + \sum_{i=1}^{m-1} N_{\text{ECCE}, q, n-k_{i1}} + n' + \Delta_{\text{ARQ}} + N_{\text{PUCCH}, q}^{(e1)}$$

جدول ۱۲۵- مجموعه وابستگی پیوند فروسو $\{k_0, k_1, \dots, k_{M-1}\}$ برای TDD

زیرقاب n										پیکربندی
9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	UL/DL
4	-	6	-	-	4	-	6	-	-	0
-	4	7,6	-	-	-	4	7,6	-	-	1
-	-	8,7,4,6	-	-	-	-	8,7,4,6	-	-	2
-	-	-	-	-	5,4	6,5	7,6,11	-	-	3
-	-	-	-	-	-	6,5,4,7	12,8,7,11	-	-	4
-	-	-	-	-	-	-	13,12,9,8,7,5,4,11,6	-	-	5
-	7	7	-	-	5	7	7	-	-	6

جدول ۱۲۶- مجموعه K^A وابستگی پیوند فروسوی eIMTA $\{k_0^A, k_1^A, \dots, k_{M^A-1}^A\}$ برای TDD

زیرقاب n										پارامتر لایه بالاتر «subframeAss ingmnet»	پارامتر لایه بالاتر «eimta-HarqRefer enceConfig-r12»
9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
-	-	7,8,4	-	-	-	-	7,8,4	-	-	0	2
-	-	8,4	-	-	-	-	8,4	-	-	1	
-	-	8,6,4	-	-	-	-	6,8,4	-	-	6	
-	-	-	-	-	-	7,4,5,6	12,7,11,8	-	-	0	4
-	-	-	-	-	-	7,5,6	12,8,11	-	-	1	
-	-	-	-	-	-	4,7	12,8	-	-	3	
-	-	-	-	-	-	4,5,6	12,11,8	-	-	6	
-	-	-	-	-	-	-	12,7,11,13,8,4,9,5	-	-	0	5
-	-	-	-	-	-	-	13,12,8,11,4,9,5	-	-	1	
-	-	-	-	-	-	-	13,12,9,11,5	-	-	2	
-	-	-	-	-	-	-	13,12,5,4,8,9	-	-	3	
-	-	-	-	-	-	-	13,5,4,6,9	-	-	4	
-	-	-	-	-	-	-	13,12,11,6,8,4,9,5	-	-	6	

جدول ۱۲۷- نگاشت فیلد ورنهاد منبع ACK/NACK در DCI قالب ۱ الف / ۱ ب / ۱ ت / ۱ الف / ۲ ب / ۲ پ /

۲ ت به مقادیر Δ_{ARQ} برای TDD هنگامی $m > 0$ است

Δ_{ARQ}	فیلد ورنهاد منبع ACK/NACK در DCI قالب ۱ الف / ۱ ب / ۱ ت / ۱ الف / ۲ ب / ۲ پ / ۲ ت
0	0
$-\sum_{i1=0}^{m-1} N_{ECCE,q,n-k_{i1}} - 2$	1
$-\sum_{i1=m-\lceil m/3 \rceil}^{m-1} N_{ECCE,q,n-k_{i1}} - 1$	2
2	3

جدول ۱۲۸- نگاشت فیلد ورنهاد منبع ACK /NACK در DCI قالب ۱ الف / ۱ ب / ۱ ت / ۱ الف / ۲ ب / ۲ پ / ۲

۲ ت به مقادیر Δ'_{ARQ} برای TDD هنگامی $i4 = M'$ و $i5 \neq 0$ است

Δ'_{ARQ}	فیلد ورنهاد منبع ACK /NACK در DCI قالب ۱ الف / ۱ ب / ۱ ت / ۱ الف / ۲ ب / ۲ پ / ۲
0	0
$-\sum_{i1=0}^{i4-1} N'_{ECCE,q,n-k'_{i1}} - \sum_{i1=0}^{i5-1} N'_{ECCE,q,n-k'_{i1}} - 2$	1
$-\sum_{i1=\min(i4,i4-\delta+i5)}^{i4-1} N'_{ECCE,q,n-k'_{i1}} - \sum_{i1=\min(0,i5-\delta)}^{i5-1} N'_{ECCE,q,n-k'_{i1}} - 1,$ $\delta = \left\lfloor \frac{(i4 + i5)}{3} \right\rfloor$	2
2	3

اگر UE توسط پارامتر لایه بالاتر $EIMTA-MainConfigServCell-r12$ پیکربندی نشده است، برای هم‌تافتگری TDD HARQ-ACK و زیرقاب n با $M > 1$ و یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده که در آن M تعداد عناصر مجموعه K تعریف شده در جدول ۱۲۵ است، $N_{PUCCH,i}^{(1)}$ نشان دهنده منبع PUCCH استخراج شده از زیرقاب $n - k_1$ است و HARQ-ACK(i) نشان دهنده پاسخ ACK /NACK /DTX از زیرقاب $n - k_1$ است که در آن $k_1 \in K$ در جدول ۱۲۵ تعریف شده است و $0 \leq i \leq M - 1$ می‌باشد.

- برای یک ارسال PDSCH اعلان شده توسط آشکارسازی PDCCH متناظر یا یک PDCCH نشان دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو در زیرقاب $n - k$ که در آن $k_1 \in K$ ، منبع PUCCH برابر با $n_{PUCCH,i}^{(1)} = (M - i - 1)N_c + i \times N_{c+1} + n_{CCE,i} + N_{PUCCH}^{(1)}$ است که c از $\{0, 1, 2, 3\}$ به نحوی انتخاب می‌شود که $N_c \leq n_{CCE,i} < N_{c+1}$ و $N_c = \max\{0, \lfloor N_{RB}^{DL}(N_{sc}^{RB} \times c - 4) \rfloor / 36\}$ ، $n_{CCE,i}$ شماره اولین CCE استفاده شده برای ارسال PDCCH متناظر در زیرقاب $n - k_i$ است و $N_{PUCCH}^{(1)}$ توسط لایه‌های بالاتر پیکربندی می‌شود.

- برای یک ارسال PDSCH که در آن هیچ PDCCH /EPDCCH متناظر آشکارشده‌ای در زیرقاب $n - k_i$ وجود ندارد، مقدار $n_{PUCCH,i}^{(1)}$ برطبق پیکربندی لایه‌های بالاتر و جدول ۱۱۷ معین می‌شود.

- برای یک ارسال PDSCH اعلان شده توسط آشکارسازی EPDCCH متناظر یا یک EPDCCH نشان دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو در زیرقاب $n - k_i$ که در آن $k_i \in K$ ، UE باید از:

- اگر مجموعه q از EPDCCH-PRB برای ارسال توزیع شده پیکربندی شده باشد:

$$n_{PUCCH,i}^{(1)} = n_{ECCE,q} + \sum_{i1=0}^{i-1} N_{ECCE,q,n-k_{i1}} + \Delta_{ARQ} + N_{PUCCH,q}^{(e1)}$$

- اگر مجموعه q از EPDCCH-PRB برای ارسال محلی پیکربندی شده باشد:

$$n_{PUCCH,i}^{(1)} = \left\lfloor \frac{n_{ECCE,q}}{N_{RB}^{ECCE,q}} \right\rfloor N_{RB}^{ECCE,q} + \sum_{i1=0}^{i-1} N_{ECCE,q,n-k_{i1}} + n' + \Delta_{ARQ} + N_{PUCCH,q}^{(e1)}$$

استفاده کند، که در آن $n_{ECCE,q}$ شماره اولین ECCE (یعنی کوچکترین نمایه ECCE استفاده شده برای ساخت EPDCCH) است که برای واگذاری DCI متناظر در مجموعه q از EPDCCH-PRB در زیرقاب $n - k_i$ استفاده شده است، $N_{PUCCH,q}^{(e1)}$ برای مجموعه q از EPDCCH-PRB بوسیله

پارامتر لایه بالاتر $pucch\text{-}ResourceStartOffset\text{-}r11$ پیکربندی می‌شود، $N_{RB}^{ECCE,q}$ برای مجموعه q از EPDCCH-PRB در زیرقاب $n - k_i$ در زیربند ۶-۸-الف-۱ در مرجع [3] داده شده است و n' از درگاه‌های آنتنی که برای ارسال EPDCCH استفاده شده همانگونه معین می‌شود که در زیربند ۶-۸-الف-۵ از مرجع [3] شرح داده شده است. اگر $i = 0$ ، Δ_{ARQ} از فیلد ورنهاد منبع HARQ-ACK در قالب DCI از EPDCCH متناظر همان‌گونه بدست می‌آید که در جدول ۱۱۸ داده شده است. اگر $i > 0$ ، Δ_{ARQ} از فیلد ورنهاد منبع HARQ-ACK در قالب DCI از EPDCCH متناظر همان‌گونه بدست می‌آید که در جدول ۱۲۷ داده شده است که در آن متغیر m در جدول با متغیر i جایگزین می‌شود. اگر UE برای پایش EPDCCH در زیرقاب $n - k_{i1}$ پیکربندی شده باشد، $N_{ECCE,q,n-k_{i1}}$ برابر تعداد ECCEها در مجموعه q از مجموعه EPDCCH-PRB است که برای آن UE در زیرقاب $n - k_{i1}$ پیکربندی شده است. اگر UE برای پایش EPDCCH در زیرقاب $n - k_{i1}$ پیکربندی نشده است، با فرض اینکه مجموعه q از EPDCCH-PRB برای آن UE در زیرقاب $n - k_{i1}$ پیکربندی شده است، $N_{ECCE,q,n-k_{i1}}$ برابر تعداد ECCEهای محاسبه شده می‌باشد. برای CP پیوند فرسوی عادی، اگر زیرقاب $n - k_{i1}$ یک زیرقاب خاص با پیکربندی زیرقاب خاص صفر یا پنج است، $N_{ECCE,q,n-k_{i1}}$ برابر صفر است. برای CP پیوند فرسوی توسعه یافته، اگر زیرقاب $n - k_{i1}$ یک زیرقاب خاص با پیکربندی زیرقاب خاص صفر، چهار یا هفت است، $N_{ECCE,q,n-k_{i1}}$ برابر صفر می‌باشد.

اگر یک UE با پارامتر لایه بالاتر $EIMTA\text{-}MainConfigServCell\text{-}r12$ پیکربندی شده باشد، آنگاه $K' = K$ که در آن مجموعه K در جدول ۱۲۵ تعریف شده است (که در آن «پیکربندی UL /DL» در جدول اشاره به پارامتر لایه بالاتر $subframeAssignment$ دارد) و M' تعداد عناصر K' است.

اگر یک UE با پارامتر لایه بالاتر $EIMTA\text{-}MainConfigServCell\text{-}r12$ پیکربندی شده باشد، آنگاه K در ادامه این زیربند همان‌گونه می‌باشد که در زیربند ۱۰-۲ تعریف شده است و M تعداد عناصر زیرقاب n در مجموعه K است.

اگر یک UE با پارامتر لایه بالاتر $EIMTA\text{-}MainConfigServCell\text{-}r12$ پیکربندی شده باشد، برای هم‌تافتگری TDD HARQ-ACK و زیرقاب n ، $n_{PUCCH,i0}^{(1)}$ نشان دهنده منبع PUCCH استخراج شده از زیرقاب $n - k_i$ است و HARQ-ACK($i0$) نشان دهنده پاسخ ACK /NACK /DTX از زیرقاب $n - k_i$ است که در آن $k_i \in K$ و $0 \leq i \leq M - 1$ می‌باشد.

- $i0$ متناظر با هر زیرقاب $n - k_i$ و $\forall i, 0 \leq i \leq M - 1$ به صورت زیر معین می‌شود:

قرار بده $b = 0$ ؛

حلقه یک:

برای $i2 = 0, 1, \dots, M' - 1$ ؛

- اگر مقدار k'_{i2} مشابه مقدار یک مقدار عنصر k_i در مجموعه K است، که در آن $k'_{i2} \in K'$ ؛

- $i0$ متناظر با زیرقاب $n - k_i = b$ است؛

$$b = b + 1$$

پایان حلقه یک

حلقه دو:

$$i3 = 0, 1, \dots, M_A - 1 \text{ برای}$$

- اگر مقدار k_{i3}^A مشابه مقدار یک مقدار عنصر k_i در مجموعه K است، که در آن $k_{i3}^A \in K^A$ (که در جدول ۱۲۶ تعریف شده است)،

$$i0 \text{ متناظر با زیرقاب } n - k_i = b \text{ است؛}$$

$$b = b + 1$$

پایان حلقه دو

- برای یک ارسال PDSCH اعلان شده توسط آشکارسازی PDCCH متناظر یا یک PDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو در زیرقاب $n - k_i$

- اگر مقدار k_i ، مشابه مقدار یک عنصر k'_{i2} در مجموعه K' باشد، منبع PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH},i0}^{(1)}$ توسط رابطه:

$$n_{\text{PUCCH},i0}^{(1)} = (M' - i2 - 1)N_c + i2 \times N_{c+1} + n_{\text{CCE},i} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$$

داده می‌شود؛

- در غیر این‌صورت، اگر مقدار k_i ، مشابه مقدار یک عنصر k_{i3}^A در مجموعه K^A باشد که در آن $k_{i3}^A \in K^A$ (که در جدول ۱۲۶ تعریف شده است)، منبع PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH},i0}^{(1)}$ به صورت زیر داده می‌شود:

$$n_{\text{PUCCH},i0}^{(1)} = (M^A - i3 - 1)N_c + i3 \times N_{c+1} + n_{\text{CCE},i} + N_{\text{PUCCH}}^{K^A}$$

که در آن M^A تعداد عناصر مجموعه K^A تعریف شده در جدول ۱۲۶ است، c از مجموعه $\{1, 2, 3, 4\}$ انتخاب می‌شود به نحوی که $N_c \leq n_{\text{CCE},i} < N_{c+1}$ و $N_c = \max\{0, \lfloor N_{\text{RB}}^{\text{DL}} (N_{\text{sc}}^{\text{RB}} \times c - 4) \rfloor / 36\}$ شماره اولین CCE استفاده شده برای ارسال PDCCH متناظر در زیرقاب $n - k_i$ است و $N_{\text{PUCCH}}^{K^A}$ و $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ توسط لایه‌های بالاتر پیکربندی می‌شوند.

- برای یک ارسال PDSCH که در آن هیچ PDCCH / EPDCCH متناظر آشکارشده‌ای در زیرقاب $n - k_i$ وجود ندارد، مقدار $n_{\text{PUCCH},i0}^{(1)}$ برطبق پیکربندی لایه‌های بالاتر و جدول ۱۱۷ معین می‌شود.

- برای یک ارسال PDSCH اعلان شده توسط آشکارسازی EPDCCH متناظر یا یک EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو در زیرقاب $n - k_i$ که در آن $k_i \in K$ ، UE باید از: اگر مجموعه p از EPDCCH-PRB برای ارسال توزیع شده پیکربندی شده باشد:

$$n_{\text{PUCCH},i0}^{(1)} = n_{\text{ECCE},q} + \sum_{i1=0}^{i4-1} N'_{\text{ECCE},q,n-k'_{i1}} + \sum_{i1=0}^{i5-1} N'_{\text{ECCE},q,n-k^A_{i1}} + \Delta'_{\text{ARQ}} + N_{\text{PUCCH},q}^{(e1)}$$

- اگر مجموعه q از EPDCCH-PRB برای ارسال محلی پیکربندی شده باشد:

$$n_{\text{PUCCH},i0}^{(1)} = \left\lfloor \frac{n_{\text{ECCE},q}}{N_{\text{RB}}^{\text{ECCE},q}} \right\rfloor N_{\text{RB}}^{\text{ECCE},q} + \sum_{i1=0}^{i4-1} N'_{\text{ECCE},q,n-k'_{i1}} + \sum_{i1=0}^{i5-1} N'_{\text{ECCE},q,n-k^A_{i1}} + n' + \Delta'_{\text{ARQ}} + N_{\text{PUCCH},q}^{(e1)}$$

استفاده کند، که در آن:

- اگر مقدار k_i مشابه مقدار یک نمایه k'_{i2} باشد که در آن $k'_{i2} \in K'$ ، آنگاه $i4 = i2$ و $i5 = 0$ ؛
- در غیر اینصورت، اگر مقدار k_i برابر مقدار یک نمایه k^A_{i3} باشد که در آن $k^A_{i3} \in K^A$ ، آنگاه $i4 = M'$ و $i5 = i3$ ؛

و در آن $n_{\text{ECCE},q}$ شماره اولین ECCE (یعنی کوچکترین نمایه ECCE استفاده شده برای ساخت EPDCCH) است که برای ارسال واگذاری DCI متناظر در مجموعه q از EPDCCH-PRB در زیرقاب $n - k_i$ استفاده شده است، $N_{\text{PUCCH},q}^{(e1)}$ برای مجموعه q از EPDCCH-PRB توسط پارامتر لایه بالاتر $\text{pucch-ResourceStartOffset-r11}$ پیکربندی می‌شود، $N_{\text{RB}}^{\text{ECCE},q}$ برای مجموعه q از EPDCCH-PRB در زیرقاب $n - k_i$ در زیربند ۶-۸-الف-۱ از مرجع [3] داده شده است و n' از درگاه‌های آنتنی که برای ارسال EPDCCH استفاده شده همانگونه معین می‌شود که در زیربند ۶-۸-الف-۵ از مرجع [3] شرح داده شده است.

Δ'_{ARQ} به صورت زیر معین می‌شود:

- اگر $i4 = 0$ و $i5 = 0$ ، Δ'_{ARQ} از فیلد ورنهاد منبع HARQ-ACK در قالب DCI از EPDCCH متناظر همان‌گونه معین می‌شود که در جدول ۱۱۸ داده شده است.
- اگر $M' > i4 > 0$ و $i5 = 0$ ، Δ'_{ARQ} از فیلد ورنهاد منبع HARQ-ACK در قالب DCI از EPDCCH متناظر همان‌گونه بدست می‌آید که در جدول ۱۲۷ داده شده است، که متغیر Δ_{ARQ} در جدول با Δ'_{ARQ} جایگزین می‌شود، متغیر m با $i4$ جایگزین می‌شود، متغیر N با N' و متغیر k_{i1} با متغیر k'_{i1} جایگزین می‌شود.

- اگر $i4 = M'$ و $i5 \neq 0$ ، Δ'_{ARQ} از فیلد ورنهاد منبع HARQ-ACK در قالب DCI از EPDCCH متناظر همان‌گونه معین می‌شود که در جدول ۱۲۸ داده شده است.

برای یک زیرقاب u داده شده، $N'_{\text{ECCE},q,u}$ به صورت زیر معین می‌شود:

- اگر UE برای پایش EPDCCH در زیرقاب u پیکربندی شده باشد، $N'_{\text{ECCE},q,u}$ برابر تعداد ECCEها در مجموعه q از مجموعه EPDCCH-PRB پیکربندی شده برای آن UE در زیرقاب u است.
- اگر UE برای پایش EPDCCH در زیرقاب u پیکربندی نشده است، $N'_{\text{ECCE},q,u}$ برابر تعداد ECCEهای محاسبه شده می‌باشد با فرض اینکه مجموعه q از EPDCCH-PRB برای آن UE در زیرقاب u پیکربندی شده باشد.

- برای CP پیوند فروسوی عادی، اگر زیرقاب u یک زیرقاب خاص با پیکربندی زیرقاب خاص صفر یا پنج است، $N'_{ECCE,q,u}$ برابر صفر است.
 - برای CP پیوند فروسوی توسعه یافته، اگر زیرقاب u یک زیرقاب خاص با پیکربندی زیرقاب خاص صفر، چهار یا هفت است، $N'_{ECCE,q,u}$ برابر صفر می‌باشد.
- اگر یک UE با ارسال با دو درگاه آنتن برای PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا پیکربندی نشده است و اگر UE با پارامتر لایه بالاتر $EIMTA-MainConfigServCell-r12$ پیکربندی نشده است، UE پیکربندی شده با یک تک سلول خدمات دهنده برطبق سیگنال‌دهی لایه‌های بالاتر، انتخاب مجرا را یا براساس جدول ۱۲۹ تا جدول ۱۳۱ یا برطبق جدول ۱۳۲ تا جدول ۱۳۴ انجام می‌دهد.
- اگر یک UE با دو درگاه آنتن برای ارسال PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا پیکربندی شده باشد و اگر UE با پارامتر لایه بالاتر $EIMTA-MainConfigServCell-r12$ پیکربندی نشده است، UE انتخاب مجرا را براساس جدول ۱۳۲، جدول ۱۳۳ و جدول ۱۳۴ انجام دهد.
- اگر UE با پارامتر لایه بالاتر $EIMTA-MainConfigServCell-r12$ پیکربندی شده باشد، UE که با یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده است، انتخاب مجرا را براساس جدول ۱۳۲، جدول ۱۳۳، جدول ۱۳۴ و جدول ۱۳۵ انجام می‌دهد.
- برای مجموعه جداول انتخاب شده، UE باید $b(0)$ و $b(1)$ در منبع PUCCH برابر با $n_{PUCCH}^{(1,\tilde{p})}$ در زیرقاب n برای $\tilde{p}$ نگاشت شده به درگاه آنتن p را با استفاده از PUCCH قالب ۱ ب برطبق زیربند ۵-۴-۱ از مرجع [3] ارسال کند، که در آن:
- برای درگاه آنتن p_0 ، $n_{PUCCH}^{(1,\tilde{p})} = n_{PUCCH}^{(1)}$ و مقدار $b(0)$ و $b(1)$ و منبع PUCCH برابر با $n_{PUCCH}^{(1)}$ توسط انتخاب مجرا برطبق مجموعه جداول برای به ترتیب $M = 2, 3, 4$ تولید می‌شوند.
 - $n_{PUCCH}^{(1,\tilde{p}_1)}$ برای درگاه آنتن p_1 است، که در آن $n_{PUCCH}^{(1,\tilde{p}_1)}$ از منابع PUCCH برابر با $n_{PUCCH,i}^{(1,\tilde{p}_1)}$ انتخاب می‌شود که توسط لایه‌های بالاتر پیکربندی شده‌اند و هنگامی که UE با ارسال با دو درگاه آنتن برای PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا پیکربندی شده باشد، $0 \leq i \leq M - 1$ برطبق مجموعه جداول برای $M = 2, 3, 4$ با جایگزینی $n_{PUCCH}^{(1)}$ با $n_{PUCCH,i}^{(1,\tilde{p})}$ و جایگزینی $n_{PUCCH,i}^{(1,\tilde{p}_1)}$ با $n_{PUCCH,i}^{(1)}$ می‌باشد.

جدول ۱۲۹- ارسال هم‌تافتگری HARQ-ACK برای $M = 2$

$b(0)b(1)$	$n_{PUCCH}^{(1)}$	HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1)
1,1	$n_{PUCCH,1}^{(1)}$	ACK, ACK
0,1	$n_{PUCCH,0}^{(1)}$	ACK, NACK /DTX
0,1	$n_{PUCCH,1}^{(1)}$	NACK /DTX, ACK
1,0	$n_{PUCCH,1}^{(1)}$	NACK /DTX, NACK
1,0	$n_{PUCCH,0}^{(1)}$	NACK, DTX
بدون ارسال		DTX, DTX

جدول ۱۳۰- ارسال همتافتگری HARQ-ACK برای $M = 3$

$b(0)b(1)$	$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$	HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2)
1,1	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	ACK, ACK, ACK
1,1	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	ACK, ACK, NACK /DTX
1,1	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	ACK, NACK /DTX, ACK
0,1	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	ACK, NACK /DTX, NACK /DTX
1,0	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	NACK /DTX, ACK, ACK
0,0	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	NACK /DTX, ACK, NACK /DTX
0,0	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	NACK /DTX, NACK /DTX, ACK
0,1	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	DTX, DTX, NACK
1,0	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	DTX, NACK, NACK /DTX
1,0	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	NACK, NACK /DTX, NACK /DTX
بدون ارسال		DTX, DTX, DTX

جدول ۱۳۱- ارسال همتافتگری HARQ-ACK برای $M = 4$

$b(0)b(1)$	$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$	HARQ-ACK(0),HARQ-ACK(1),HARQ-ACK(2),HARQ-ACK(3)
1,1	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	ACK, ACK, ACK, ACK
1,0	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	ACK, ACK, ACK, NACK /DTX
1,1	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	NACK /DTX,NACK /DTX,NACK,DTX
1,0	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	ACK, ACK, NACK /DTX, ACK
1,0	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	NACK, DTX, DTX, DTX
1,0	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	ACK, ACK, NACK /DTX, NACK /DTX
0,1	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	ACK, NACK /DTX, ACK, ACK
1,1	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	NACK /DTX, NACK /DTX, NACK /DTX, NACK
0,1	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	ACK, NACK /DTX, ACK, NACK /DTX
0,1	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	ACK, NACK /DTX, NACK /DTX, ACK
1,1	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	ACK, NACK /DTX, NACK /DTX, NACK /DTX
0,1	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	NACK /DTX, ACK, ACK, ACK
0,0	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	NACK /DTX, NACK, DTX, DTX
1,0	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	NACK /DTX, ACK, ACK, NACK /DTX
1,0	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	NACK /DTX, ACK, NACK /DTX, ACK
0,1	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	NACK /DTX, ACK, NACK /DTX, NACK /DTX
0,1	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	NACK /DTX, NACK /DTX, ACK, ACK
0,0	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	NACK /DTX, NACK /DTX, ACK, NACK /DTX
0,0	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	NACK /DTX, NACK /DTX, NACK /DTX, ACK
بدون ارسال		NACK /DTX

جدول ۱۳۲- ارسال هم‌تافتگری HARQ-ACK برای $M = 2$

$b(0)b(1)$	$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$	HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1)
1,0	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	ACK, ACK
1,1	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	ACK, NACK /DTX
0,1	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	NACK /DTX, ACK
0,0	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	NACK, NACK /DTX
بدون ارسال		DTX, NACK /DTX

جدول ۱۳۳- ارسال هم‌تافتگری HARQ-ACK برای $M = 3$

$b(0)b(1)$	$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$	HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2)
1,1	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	ACK, ACK, ACK
1,0	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	ACK, ACK, NACK /DTX
1,0	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	ACK, NACK /DTX, ACK
1,1	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	ACK, NACK /DTX, NACK /DTX
0,1	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	NACK /DTX, ACK, ACK
0,1	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	NACK /DTX, ACK, NACK /DTX
0,0	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	NACK /DTX, NACK /DTX, ACK
0,0	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	NACK, NACK /DTX, NACK /DTX
بدون ارسال		DTX, NACK /DTX, NACK /DTX

جدول ۱۳۴- ارسال هم‌تافتگری HARQ-ACK برای $M = 4$

$b(0)b(1)$	$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$	HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2), HARQ-ACK(3)
1,1	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	ACK, ACK, ACK, ACK
1,1	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	ACK, ACK, ACK, NACK /DTX
1,0	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	ACK, ACK, NACK /DTX, ACK
1,0	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	ACK, ACK, NACK /DTX, NACK /DTX
1,1	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	ACK, NACK /DTX, ACK, ACK
1,0	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	ACK, NACK /DTX, ACK, NACK /DTX
0,1	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	ACK, NACK /DTX, NACK /DTX, ACK
1,1	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	ACK, NACK /DTX, NACK /DTX, NACK /DTX
0,0	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	NACK /DTX, ACK, ACK, ACK
0,1	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	NACK /DTX, ACK, ACK, NACK /DTX
1,0	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	NACK /DTX, ACK, NACK /DTX, ACK
0,1	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	NACK /DTX, ACK, NACK /DTX, NACK /DTX
0,1	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	NACK /DTX, NACK /DTX, ACK, ACK
0,0	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	NACK /DTX, NACK /DTX, ACK, NACK /DTX
0,0	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	NACK /DTX, NACK /DTX, NACK /DTX, ACK
0,0	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	NACK, NACK /DTX, NACK /DTX, NACK /DTX
بدون ارسال		NACK /DTX, NACK /DTX, NACK /DTX, NACK /DTX

۱۰-۳-۲ روال TDD HARQ-ACK برای بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده

اگر یک UE با $EIMTA-MainConfigServCell-r12$ برای یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد، «پیکربندی UL/DL» سلول خدمات دهنده در ادامه این زیربند اشاره به پیکربندی UL/DL داده شده توسط پارامتر $eimta-HarqReferenceConfig-r12$ برای سلول خدمات دهنده دارد، مگر اینکه بجز این مشخص شده باشد.

رویه های بازخورد TDD HARQ-ACK برای بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده یا برطبق یک PUCCH قالب ۱ ب با روال HARQ-ACK انتخاب مجرا (همان گونه که در زیربند ۱۰-۳-۱-۲ شرح داده شده است) می باشند، یا برطبق یک روال HARQ-ACK با PUCCH قالب ۳ (همان گونه که در زیربند ۱۰-۳-۲-۲ شرح داده شده است) می باشند.

ارسال HARQ-AK در دو درگاه آنتن ($p \in [p_0, p_1]$) برای PUCCH قالب ۳ و TDD با بیش از یک سلول خدمات دهنده پشتیبانی می شود.

اگر یک UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد و پیکربندی های TDD UL /DL تمامی سلول های خدمات دهنده یکسان است، پیکربندی ۵ از TDD UL /DL با PUCCH قالب ۳ برای تنها سقف دو سلول خدمات دهنده پیکربندی شده پشتیبانی می شود. اگر یک UE با دو سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد و پیکربندی TDD UL /DL دو سلول خدمات دهنده یکسان است، پیکربندی ۵ از TDD UL /DL با PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا برای دو سلول خدمات دهنده پیکربندی شده پشتیبانی نمی شود. اگر یک UE با دو سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد و اگر پیکربندی TDD UL /DL دو سلول خدمات دهنده یکسان نیست و اگر پیکربندی UL /DL با مرجع DL (همان گونه که در زیربند ۱۰-۲ تعریف شده است) دست کم یک سلول خدمات دهنده به صورت پیکربندی ۵ از TDD UL /DL است، PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا پشتیبانی نمی شود.

اگر یک UE با پارامتر $EIMTA-MainConfigServCell-r12$ برای دست کم یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد، انتظار نیست که با بیش از دو سلول خدمات دهنده پیکربندی شود که پیکربندی ۵ UL /DL بصورت یک پیکربندی UL /DL با مرجع DL دارند.

ارسال HARQ-ACK در دو درگاه آنتن ($p \in [p_0, p_1]$) برای PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا و TDD با دو سلول خدمات دهنده پیکربندی شده پشتیبانی می شود.

۱۰-۳-۱-۲ PUCCH قالب ۱ ب با روال HARQ-ACK انتخاب مجرا

اگر یک UE با پارامتر لایه بالاتر $EIMTA-MainConfigServCell-r12$ پیکربندی شده باشد، آنگاه $K' = K$ که در آن مجموعه K در جدول ۱۲۵ تعریف شده است (که در آن «پیکربندی UL /DL» در جدول اشاره به پارامتر لایه بالاتر $subframeAssignment$ دارد)، و M' تعداد عناصر K' است.

اگر یک UE با دو سلول خدمات دهنده با پیکربندی های UL /DL یکسان پیکربندی شده باشد، آنگاه در ادامه این زیربند K مشابه بخش ۱۰-۲ می باشد و M تعداد عناصر برای زیرقاب n در مجموعه K می باشد و $M_{primary} = M$

- اگر یک UE با دو سلول خدمات دهنده با پیکربندی‌های UL /DL متفاوت پیکربندی شده باشد،
- UE باید M را برای یک زیرقاب n در این زیربند به صورت $M = \max(M_{primary}, M_{secondary})$ معین کند، که در آن:
 - $M_{primary}$ نشان دهنده تعداد عناصر زیرقاب n در مجموعه K برای سلول اولیه است (همان گونه که در زیربند ۱۰-۲ تعریف شده است)
 - $M_{secondary}$ نشان دهنده عناصر زیرقاب n در مجموعه K_c برای سلول خدمات دهنده ثانویه می باشد (همان گونه که در زیربند ۱۰-۲ تعریف شده است).
 - اگر $M_{secondary} < M$ ، آنگاه UE باید برای سلول خدمات دهنده ثانویه، HARQ-ACK(j) را برابر DTX برای $M_{secondary} = j$ تا $M - 1$ قرار دهد.
 - اگر $M_{primary} < M$ ، آنگاه UE باید، برای سلول خدمات دهنده اولیه، HARQ-ACK(j) را برابر DTX برای $M_{secondary} = j$ تا $M - 1$ قرار دهد.
- اگر UE با دو سلول خدمات دهنده با پیکربندی‌های UL /DL متفاوت پیکربندی شده باشد، آنگاه در ادامه این زیربند، $K = K_c$ که در آن K_c در زیربند ۱۰-۲ تعریف شده است.
- برای هم‌تافتگری TDD HARQ-ACK با PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا و دو سلول خدمات دهنده پیکربندی شده و یک زیرقاب n با $M = 1$ ، یک UE باید تعداد بیت‌های HARQ-ACK یا O را برطبق تعداد سلول‌های خدمات دهنده و حالت‌های ارسال پیوند فرسوی پیکربندی شده برای هر سلول خدمات دهنده معین کند. UE باید از دو بیت HARQ-ACK برای یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده با یک حالت ارسال پیوند فرسو که از سقف دو بستک حمل پشتیبانی می کند و یک بیت HARQ-ACK در غیر اینصورت استفاده کند.
- برای هم‌تافتگری TDD HARQ-ACK با PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا و دو سلول خدمات دهنده پیکربندی شده و یک زیرقاب n با $M \leq 2$ ، UE باید $b(0)$ و $b(1)$ را در منبع PUCCH برابر با $n_{PUCCH}^{(1, \tilde{p})}$ برای $\tilde{p}$ نگاشت شده به درگاه آنتن p با استفاده از PUCCH قالب ۱ ب ارسال کند، که در آن:
- برای درگاه آنتن p_0 داریم $n_{PUCCH}^{(1, \tilde{p})} = n_{PUCCH}^{(1)}$ که در آن $n_{PUCCH}^{(1)}$ از منابع PUCCH A برابر با $n_{PUCCH, j}^{(1)}$ انتخاب می شود، که در آن $0 \leq j \leq A - 1$ و $A \in \{2, 3, 4\}$ برطبق جدول ۱۳۵، جدول ۱۳۶ و جدول ۱۳۷ در زیرقاب n با استفاده از PUCCH قالب ۱ ب است.
 - هنگامی که UE با ارسال با دو درگاه آنتن برای PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا پیکربندی شده باشد، برای درگاه آنتن p_1 ، $n_{PUCCH}^{(1, \tilde{p})}$ را داریم که در آن $n_{PUCCH}^{(1, \tilde{p}_1)}$ از منابع PUCCH A برابر با $n_{PUCCH, j}^{(1, \tilde{p}_1)}$ انتخاب می شود که توسط لایه‌های بالاتر پیکربندی شده‌اند که در آن $0 \leq j \leq A - 1$ و $A \in \{2, 3, 4\}$ برطبق جدول ۱۳۵، جدول ۱۳۶ و جدول ۱۳۷ با جایگزینی $n_{PUCCH}^{(1)}$ با $n_{PUCCH}^{(1, \tilde{p}_1)}$ و جایگزینی $n_{PUCCH, i}^{(1)}$ با $n_{PUCCH, i}^{(1, \tilde{p}_1)}$ در زیرقاب n می باشد،
- و برای یک زیرقاب n با $M = 1$ ، HARQ-ACK(j) نشان دهنده پاسخ ACK /NACK /DTX برای یک بستک حمل یا آزادسازی SPS در PDCCH /EPDCCH مرتبط با سلول خدمات دهنده است که در آن

بستک حمل و سلول خدمات دهنده برای HARQ-ACK(j) و منابع A PUCCH داده شده در جدول ۱۱۹ داده شده‌اند. برای یک زیرقاب n با $M = 2$ ، HARQ-ACK(j) نشان دهنده پاسخ ACK /NACK /DTX برای یک ارسال PDSCH یا آزادسازی SPS در PDCCH /EPDCCH در زیرقاب(های) داده شده توسط مجموعه K در هر سلول خدمات دهنده است که زیرقاب‌ها در هر سلول خدمات دهنده برای HARQ-ACK(j) و منابع A PUCCH در جدول ۱۳۸ داده شده‌اند.

اگر UE با پارامتر لایه بالاتر EIMTA-MainConfigServCell-r12 پیکربندی نشده است، باید منابع A PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH},j}^{(1)}$ و مرتبط با HARQ-ACK(j) را به صورت زیر معین کند که $0 \leq j \leq A - 1$ در جدول ۱۱۹ برای $M = 1$ و در جدول ۱۳۸ برای $M = 2$ است:

- برای یک ارسال PDSCH که توسط آشکارسازی یک PDCCH متناظر در زیرقاب $n - k_m$ اعلان می‌شود که در آن $k_m \in K$ در سلول اولیه است، یا برای یک PDCCH نشان‌دهنده SPS پیوند فروسو (که در زیربند ۹-۲ تعریف شده است) در زیرقاب $n - k_m$ که در آن $k_m \in K$ در سلول اولیه است، منبع PUCCH به صورت:

$$n_{\text{PUCCH},j}^{(1)} = (M_{\text{primary}} - m - 1)N_c + m \times N_{c+1} + n_{\text{CCE},m} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$$

داده می‌شود که در آن c از مجموعه $\{0, 1, 2, 3\}$ انتخاب می‌شود به نحوی که $N_c \leq n_{\text{CCE},m} < N_{c+1}$ ، $N_c = \max\{0, \lfloor N_{\text{RB}}^{\text{DL}}(N_{\text{sc}}^{\text{RB}} \times c - 4) \rfloor / 36\}$ که در آن $N_{\text{RB}}^{\text{DL}}$ از سلول اولیه معین می‌شود، و برای یک زیرقاب n با $M = 1$ و حالت ارسالی که از سقف دو بستک حمل در سلول خدمات دهنده پشتیبانی می‌کند و ارسال PDSCH متناظر در آن رخ می‌دهد، منبع PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH},j+1}^{(1)}$ به صورت:

$$n_{\text{PUCCH},j+1}^{(1)} = (M_{\text{primary}} - m - 1)N_c + m \times N_{c+1} + n_{\text{CCE},m} + 1 + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$$

داده می‌شود که در آن $n_{\text{CCE},m}$ شماره اولین CCE استفاده شده برای ارسال واگذاری DCI متناظر است و $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ توسط پیکربندی لایه‌های بالاتر معین می‌شود.

- برای یک ارسال PDSCH در سلول اولیه که یک PDCCH /EPDCCH متناظر آشکار شده در زیرقاب(های) $n - k$ آن وجود ندارد و $k \in K$ ، مقدار $n_{\text{PUCCH},j}^{(1)}$ برطبق پیکربندی لایه‌های بالاتر و جدول ۱۱۷ معین می‌شود.

- برای یک ارسال PDSCH که توسط آشکارسازی EPDCCH متناظر اعلان می‌شود یا یک EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو در زیرقاب $n - k_m$ که در آن $k_m \in K$ ، مقدار $n_{\text{PUCCH},j}^{(1)}$ به صورت زیر داده می‌شود:

- اگر مجموعه q از EPDCCH-PRB برای ارسال توزیع شده پیکربندی شده باشد:

$$n_{\text{PUCCH},j}^{(1)} = n_{\text{ECCE},q} + \sum_{i=1}^{m-1} N_{\text{ECCE},q,n-k_{i1}} + \Delta_{\text{ARQ}} + N_{\text{PUCCH},q}^{(e1)}$$

- اگر مجموعه q از EPDCCH-PRB برای ارسال محلی پیکربندی شده باشد

$$n_{\text{PUCCH},j}^{(1)} = \left\lfloor \frac{n_{\text{ECCE},q}}{N_{\text{RB}}^{\text{ECCE},q}} \right\rfloor N_{\text{RB}}^{\text{ECCE},q} + \sum_{i=1}^{m-1} N_{\text{ECCE},q,n-k_{i1}} + n' + \Delta_{\text{ARQ}} + N_{\text{PUCCH},q}^{(e1)}$$

که در آن $n_{ECCE,q}$ شماره اولین ECCE (یعنی کوچکترین نمایه ECCE استفاده شده برای ساخت EPDCCH) است که برای ارسال واگذاری DCI متناظر در مجموعه q از EPDCCH-PRB در زیرقاب $n - k_m$ استفاده شده است، $N_{PUCCH,q}^{(e1)}$ برای مجموعه q از EPDCCH-PRB توسط پارامتر لایه بالاتر $pucch-ResourceStartOffset-r11$ پیکربندی می‌شود، $N_{RB}^{ECCE,q}$ برای مجموعه q از EPDCCH-PRB در زیرقاب $n - k_m$ در زیربند ۶-۸-الف-۱ از مرجع [3] داده شده است و n' از درگاه آنتنی که برای ارسال EPDCCH در زیرقاب $n - k_m$ استفاده شده همانگونه معین می‌شود که در زیربند ۶-۸-الف-۵ از مرجع [3] شرح داده شده است. اگر $m = 0$ ، Δ_{ARQ} از فیلد ورنهاد منبع HARQ-ACK در قالب DCI متناظر با EPDCCH همانگونه بدست می‌آید که در جدول ۱۱۸ داده شده است. اگر $m > 0$ ، Δ_{ARQ} از فیلد ورنهاد منبع HARQ-ACK در قالب DCI از EPDCCH متناظر همانگونه بدست می‌آید که در جدول ۱۲۷ داده شده است. اگر UE برای پایش EPDCCH در زیرقاب $n - k_{i1}$ پیکربندی شده باشد، $N_{ECCE,q,n-k_{i1}}$ برابر تعداد ECCEها در مجموعه q از مجموعه EPDCCH-PRB است که برای آن UE در زیرقاب $n - k_{i1}$ پیکربندی شده است. اگر UE برای پایش EPDCCH در زیرقاب $n - k_{i1}$ پیکربندی نشده است، با فرض اینکه مجموعه q از EPDCCH-PRB برای آن UE در زیرقاب $n - k_{i1}$ پیکربندی شده است، $N_{ECCE,q,n-k_{i1}}$ برابر تعداد ECCEهای محاسبه شده می‌باشد. برای CP پیوند فروسوی عادی، اگر زیرقاب $n - k_{i1}$ یک زیرقاب خاص با پیکربندی زیرقاب خاص صفر یا پنج است، $N_{ECCE,q,n-k_{i1}}$ برابر صفر است. برای CP پیوند فروسوی توسعه یافته، اگر زیرقاب $n - k_{i1}$ یک زیرقاب خاص با پیکربندی زیرقاب خاص صفر، چهار یا هفت است، $N_{ECCE,q,n-k_{i1}}$ برابر صفر می‌باشد. برای یک زیرقاب n با $M = 1$ و حالت ارسالی که از دو بستک حمل در سلول خدمات دهنده پشتیبانی می‌کند و ارسال PDSCH متناظر در آن رخ می‌دهد، منبع PUCCH با $N_{PUCCH,j+1}^{(e1)}$ به صورت زیر داده می‌شود:

- اگر مجموعه p از EPDCCH-PRB برای ارسال توزیع شده پیکربندی شده باشد:

$$n_{PUCCH}^{(1,\tilde{p}_1)} = n_{ECCE,q} + 1 + \sum_{i=1}^{m-1} N_{ECCE,q,n-k_{i1}} + \Delta_{ARQ} + N_{PUCCH,q}^{(e1)}$$

- اگر مجموعه q از EPDCCH-PRB برای ارسال محلی پیکربندی شده باشد:

$$n_{PUCCH}^{(1,\tilde{p}_1)} = \left\lfloor \frac{n_{ECCE,q}}{N_{RB}^{ECCE,q}} \right\rfloor N_{RB}^{ECCE,q} + 1 + \sum_{i=1}^{m-1} N_{ECCE,q,n-k_{i1}} + n' + \Delta_{ARQ} + N_{PUCCH,q}^{(e1)}$$

- برای یک ارسال PDSCH که توسط آشکارسازی یک PDCCH / EPDCCH متناظر در زیرقاب(های) $n - k$ اعلان می‌شود که در آن در سلول ثانویه $k \in K$ می‌باشد، مقدار $n_{PUCCH,j}^{(1)}$ و مقدار $n_{PUCCH,j+1}^{(1)}$ برای یک زیرقاب n با $M = 2$ یا برای یک زیرقاب n با $M = 1$ و حالت ارسالی در سلول ثانویه که از سقف دو بستک حمل پشتیبانی می‌کند، براساس پیکربندی لایه‌های بالاتر و جدول ۱۲۰ معین می‌شود. فیلد TPC در قالب DCI از PDCCH / EPDCCH متناظر باید برای تعیین مقادیر منبع PUCCH از یکی از چهار مقدار منبع پیکربندی شده توسط لایه‌های بالاتر با نگاهی که در جدول ۱۲۰ تعریف شده است مورد استفاده قرار بگیرد. برای یک UE پیکربندی شده برای یک حالت ارسال در سلول ثانویه که از سقف دو بستک حمل پشتیبانی می‌کند و یک زیرقاب

با $M = 1$ ، یا برای یک زیرقاب n با $M = 2$ ، یک مقدار منبع PUCCH در جدول ۱۲۰ به دو منبع PUCCH $(n_{\text{PUCCH},j}^{(1)}, n_{\text{PUCCH},j+1}^{(1)})$ نگاشت می‌کند، در غیر اینصورت، مقدار منبع PUCCH به یک تک منبع PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH},j}^{(1)}$ نگاشت می‌کند. یک UE باید فرض کند که در تمامی واگذاری‌های PDCCH /EPDCCH در سلول ثانویه با زیرقاب(های) $n - k$ که در آن $k \in K$ است، مقدار منبع PUCCH HARQ-ACK یکسانی در فیلد TPC ارسال می‌شود.

جدول ۱۳۵- ارسال همتافتگری HARQ-ACK برای $A = 2$

$b(0)b(1)$	$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$	HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1)
1,0	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	ACK, ACK
1,1	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	ACK, NACK /DTX
0,1	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	NACK /DTX, ACK
0,0	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	NACK, NACK /DTX
بدون ارسال		DTX, NACK /DTX

جدول ۱۳۶- ارسال همتافتگری HARQ-ACK برای $A = 3$

$b(0)b(1)$	$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$	HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2)
1,1	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	ACK, ACK, ACK
1,0	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	ACK, ACK, NACK /DTX
1,0	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	ACK, NACK /DTX, ACK
1,1	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	ACK, NACK /DTX, NACK /DTX
0,1	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	NACK /DTX, ACK, ACK
0,1	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	NACK /DTX, ACK, NACK /DTX
0,0	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	NACK /DTX, NACK /DTX, ACK
0,0	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	NACK, NACK /DTX, NACK /DTX
بدون ارسال		DTX, NACK /DTX, NACK /DTX

جدول ۱۳۷- ارسال همتافتگری HARQ-ACK برای $A = 4$

$b(0)b(1)$	$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$	HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2), HARQ-ACK(3)
1,1	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	ACK, ACK, ACK, ACK
1,1	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	ACK, ACK, ACK, NACK /DTX
1,0	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	ACK, ACK, NACK /DTX, ACK
1,0	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	ACK, ACK, NACK /DTX, NACK /DTX
1,1	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	ACK, NACK /DTX, ACK, ACK
1,0	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	ACK, NACK /DTX, ACK, NACK /DTX
0,1	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	ACK, NACK /DTX, NACK /DTX, ACK
1,1	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	ACK, NACK /DTX, NACK /DTX, NACK /DTX
0,0	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	NACK /DTX, ACK, ACK, ACK
0,1	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	NACK /DTX, ACK, ACK, NACK /DTX
1,0	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	NACK /DTX, ACK, NACK /DTX, ACK
0,1	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	NACK /DTX, ACK, NACK /DTX, NACK /DTX

جدول ۱۳۷- ادامه

0,1	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	NACK /DTX, NACK /DTX, ACK, ACK
0,0	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	NACK /DTX, NACK /DTX, ACK, NACK /DTX
0,0	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	NACK /DTX, NACK /DTX, NACK /DTX, ACK
0,0	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	NACK, NACK /DTX, NACK /DTX, NACK /DTX
بدون ارسال		DTX, NACK /DTX, NACK /DTX, NACK /DTX

جدول ۱۳۸- نگاشت زیرقاب‌ها در هر سلول خدمات دهنده به HARQ-ACK(j) برای انتخاب مجرای HARQ-ACK

در PUCCH قالب ۱ ب برای TDD با $M = 2$

HARQ-ACK(j)				A
HARQ-ACK(3)	HARQ-ACK(2)	HARQ-ACK(1)	HARQ-ACK(0)	
دومین زیرقاب از سلول ثانویه	اولین زیرقاب از سلول ثانویه	دومین زیرقاب از سلول اولیه	اولین زیرقاب از سلول اولیه	4

برای هم‌تافتگری TDD HARQ-ACK با PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا و زیرقاب n با $M > 2$ و دو سلول خدمات دهنده پیکربندی شده، $n_{\text{PUCCH},i}^{(1)}$ با $0 \leq i \leq 3$ نشان دهنده منبع PUCCH استخراج شده از ارسال‌ها در M پیوند فروسو یا زیرقاب‌های خاص مرتبط با زیرقاب n از UL است. $n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$ و $n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$ مرتبط با ارسال(های) PDSCH یا یک PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو (که در زیربند ۹-۲ تعریف شده است) در سلول اولیه می‌باشد و $n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$ و $n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$ مرتبط با ارسال(های) PDSCH در سلول ثانویه هستند. برای سلول اولیه:

- اگر UE با پارامتر لایه بالاتر *EIMTA-MainConfigServCell-r12* در سلول اولیه پیکربندی نشده است و اگر یک ارسال PDSCH در سلول اولیه بدون یک PDCCH /EPDCCH آشکار شده متناظر در زیرقاب(های) $n - k$ وجود دارد، که در آن $k \in K$.
- مقدار $n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$ بر اساس پیکربندی لایه‌های بالاتر و جدول ۱۱۷ معین می‌شود
- برای یک ارسال PDSCH در سلول اولیه که توسط آشکارسازی یک PDCCH متناظر در زیرقاب $n - k_m$ اعلان می‌شود که در آن $k_m \in K$ با مقدار DAI در PDCCH برابر با '۱' (که در جدول ۷۲ تعریف شده است)، یا برای یک PDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو (که در زیربند ۹-۲ تعریف شده است) در زیرقاب $n - k_m$ که در آن $k_m \in K$ با مقدار DAI در PDCCH برابر '۱'، منبع PUCCH به صورت:

$$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)} = (M_{\text{primary}} - m - 1)N_c + m \times N_{c+1} + n_{\text{CCE},m} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$$

می‌باشد که در آن c از مجموعه $\{0,1,2,3\}$ انتخاب می‌شود به نحوی که $N_c \leq n_{\text{CCE},m} < N_{c+1}$ و $N_c = \max\{0, \lfloor N_{\text{RB}}^{\text{DL}}(N_{\text{sc}}^{\text{RB}} \times c - 4) \rfloor / 36\}$ شماره اولین

CCE است که برای ارسال PDCCH متناظر در زیرقاب $n - k_m$ استفاده شده است و $N_{PUCCH}^{(1)}$ توسط پیکربندی لایه‌های بالاتر معین می‌شود.

- برای یک ارسال PDSCH در سلول اولیه که توسط آشکارسازی یک EPDCCH متناظر در زیرقاب $n - k_m$ اعلان می‌شود که در آن $k_m \in K$ با مقدار DAI در EPDCCH برابر با '۱' (که در جدول ۷۲ تعریف شده است) یا یک EPDCCH نشان دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو (که در زیربند ۹-۲ تعریف شده است) در زیرقاب $n - k_m$ که در آن $k_m \in K$ با مقدار DAI در EPDCCH برابر '۱'، منبع PUCCH به صورت زیر داده می‌شود:

- اگر مجموعه p از EPDCCH-PRB برای ارسال توزیع شده پیکربندی شده باشد:

$$n_{PUCCH,1}^{(1)} = n_{ECCE,q} + \sum_{i=0}^{m-1} N_{ECCE,q,n-k_{i1}} + \Delta_{ARQ} + N_{PUCCH,q}^{(e1)}$$

- اگر مجموعه q از EPDCCH-PRB برای ارسال محلی پیکربندی شده باشد:

$$n_{PUCCH,1}^{(1)} = \left\lfloor \frac{n_{ECCE,q}}{N_{RB}^{ECCE,q}} \right\rfloor N_{RB}^{ECCE,q} + \sum_{i=0}^{m-1} N_{ECCE,q,n-k_{i1}} + n' + \Delta_{ARQ} + N_{PUCCH,q}^{(e1)}$$

که در آن $n_{ECCE,q}$ شماره اولین ECCE (یعنی کوچکترین نمایه ECCE استفاده شده برای ساخت EPDCCH) است که برای ارسال واگذاری DCI متناظر در مجموعه q از EPDCCH-PRB در زیرقاب $n - k_m$ استفاده شده است، $N_{PUCCH,q}^{(e1)}$ برای مجموعه q از EPDCCH-PRB توسط پارامتر لایه بالاتر $pucch-ResourceStartOffset-r11$ پیکربندی می‌شود، $N_{RB}^{ECCE,q}$ برای مجموعه q از EPDCCH-PRB در زیرقاب $n - k_m$ در زیربند ۶-۸-الف-۱ از مرجع [3] داده شده است و n' از درگاه آنتنی که برای ارسال EPDCCH در زیرقاب $n - k_m$ استفاده شده همانگونه معین می‌شود که در زیربند ۶-۸-الف-۵ از مرجع [3] شرح داده شده است. اگر $m = 0$ ، Δ_{ARQ} همانگونه که در جدول ۱۱۸ داده شده است از فیلد ورنهاد منبع HARQ-ACK در قالب DCI از EPDCCH متناظر بدست می‌آید. اگر $m > 0$ ، Δ_{ARQ} همانگونه که در جدول ۱۲۷ داده شده است از فیلد ورنهاد منبع HARQ-ACK در قالب DCI از EPDCCH متناظر بدست می‌آید. اگر UE برای پایش EPDCCH در زیرقاب $n - k_{i1}$ پیکربندی شده باشد، $N_{ECCE,q,n-k_{i1}}$ برابر تعداد ECCEها در مجموعه q از EPDCCH-PRB پیکربندی شده برای آن UE در زیرقاب $n - k_{i1}$ است. اگر UE برای پایش EPDCCH در زیرقاب $n - k_{i1}$ پیکربندی نشده باشد، با فرض اینکه مجموعه q از EPDCCH-PRB برای آن UE در زیرقاب $n - k_{i1}$ پیکربندی شده است، $N_{ECCE,q,n-k_{i1}}$ برابر تعداد ECCEهای محاسبه شده می‌باشد. برای CP پیوند فروسوی عادی، اگر زیرقاب $n - k_{i1}$ یک زیرقاب خاص با پیکربندی زیرقاب خاص صفر یا پنج است، $N_{ECCE,q,n-k_{i1}}$ برابر صفر است. برای CP پیوند فروسوی توسعه یافته، اگر زیرقاب $n - k_{i1}$ یک زیرقاب خاص با پیکربندی زیرقاب خاص صفر، چهار یا هفت است، $N_{ECCE,q,n-k_{i1}}$ برابر صفر می‌باشد.

- اگر UE با پارامتر لایه بالاتر $EIMTA\text{-}MainConfigServCell\text{-}r12$ در سلول اولیه پیکربندی شده باشد و اگر یک ارسال PDSCH بدون یک PDCCH /EPDCCH آشکار شده در سلول اولیه در زیرقاب (های) $n - k$ وجود دارد که در آن $k \in K$:

- مقدار $n_{PUCCH,0}^{(1)}$ بر اساس پیکربندی لایه‌های بالاتر و جدول ۱۱۷ معین می‌شود.
- برای یک ارسال PDSCH در سلول اولیه که با استفاده از آشکارسازی یک PDCCH متناظر در زیرقاب $n - k_i$ اعلان می‌شود که در آن $k_i \in K$ با مقدار DAI در PDCCH برابر با '۱' (که در جدول ۷۲ تعریف شده است)، یا برای یک PDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو (که در زیربند ۹-۲ تعریف شده است) در زیرقاب $n - k_i$ که در آن $k_i \in K$ با مقدار DAI در PDCCH برابر '۱'،

- اگر مقدار k_i برابر مقدار یک عنصر k'_{i2} باشد که در آن $k'_{i2} \in K'$ ، منبع PUCCH با $n_{PUCCH,1}^{(1)}$ توسط رابطه:

$$n_{PUCCH,1}^{(1)} = (M' - i2 - 1)N_c + i2 \times N_{c+1} + n_{CCE,i} + N_{PUCCH}^{(1)}$$

داده می‌شود؛

- در غیر این صورت، اگر مقدار k_i برابر مقدار یک عنصر k'_{i3} در مجموعه K^A باشد که در آن $K^A_{i3} \in K^A$ (که در جدول ۱۲۶ تعریف شده است)، منبع PUCCH برابر با $n_{PUCCH,1}^{(1)}$ به صورت زیر داده می‌شود:

$$n_{PUCCH,1}^{(1)} = (M^A - i3 - 1)N_c + i3 \times N_{c+1} + n_{CCE,i} + N_{PUCCH}^{K^A}$$

که M^A تعداد عناصر مجموعه K^A در جدول ۱۲۶ تعریف شده است و c از مجموعه $\{0, 1, 2, 3\}$ به نحوی انتخاب می‌شود که $N_c \leq n_{CCE,i} < N_{c+1}$ که در آن $N_c = \max\{0, \lfloor N_{RB}^{DL}(N_{sc}^{RB} \times c - 4) \rfloor / 36\}$ از سلول اولیه معین می‌شود، $n_{CCE,i}$ شماره اولین CCE است که برای ارسال PDCCH متناظر در زیرقاب $n - k_i$ استفاده شده است و $N_{PUCCH}^{K^A}$ و $N_{PUCCH}^{(1)}$ توسط لایه‌های بالاتر پیکربندی می‌شوند.

- برای یک ارسال PDSCH در سلول اولیه که توسط آشکارسازی یک EPDCCH متناظر در زیرقاب $n - k_i$ اعلان می‌شود که در آن $k_i \in K$ با مقدار DAI در EPDCCH برابر '۱' (که در جدول ۷۲ تعریف شده است)، یا یک EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو (که در زیربند ۹-۲ تعریف شده است) در زیرقاب $n - k_i$ که $k_i \in K$ با مقدار DAI در EPDCCH برابر '۱'، منبع PUCCH به صورت زیر داده می‌شود:

- اگر مجموعه q از EPDCCH-PRB برای ارسال توزیع شده پیکربندی شده باشد:

$$n_{PUCCH,1}^{(1)} = n_{ECCE,q} + \sum_{i1=0}^{i4-1} N'_{ECCE,q,n-k'_{i1}} + \sum_{i1=0}^{i5-1} N'_{ECCE,q,n-k^A_{i1}} + \Delta'_{ARQ} + N_{PUCCH,q}^{(e1)}$$

- اگر مجموعه q از EPDCCH-PRB برای ارسال محلی پیکربندی شده باشد:

$$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)} = \left\lfloor \frac{n_{\text{ECCE},q}}{N_{\text{RB}}^{\text{ECCE},q}} \right\rfloor N_{\text{RB}}^{\text{ECCE},q} + \sum_{i1=0}^{i4-1} N'_{\text{ECCE},q,n-k'_{i1}} + \sum_{i1=0}^{i5-1} N'_{\text{ECCE},q,n-k'_{i1}} + n' + \Delta'_{\text{ARQ}} + N_{\text{PUCCH},q}^{(e1)}$$

که در آن:

- اگر مقدار k_i برابر مقدار یک نمایه k'_{i2} باشد که در آن $k'_{i2} \in K'$ ، آنگاه $i4 = i2$ و $i5 = 0$ ؛
- در غیر اینصورت، اگر مقدار k_i برابر مقدار یک نمایه $k'_{i3} \in K^A$ باشد که در آن $k'_{i3} \in K^A$ ، آنگاه $i4 = M'$ و $i5 = i3$ ؛

و در آن $n_{\text{ECCE},q}$ شماره اولین ECCE (یعنی کوچکترین نمایه ECCE استفاده شده برای ساخت EPDCCH) است که برای ارسال واگذاری DCI متناظر در مجموعه q از EPDCCH-PRB در زیرقاب $n - k_i$ استفاده شده است، $N_{\text{PUCCH},q}^{(e1)}$ برای مجموعه q از EPDCCH-PRB توسط پارامتر لایه بالاتر $\text{pucch-ResourceStartOffset-r11}$ پیکربندی می‌شود، $N_{\text{RB}}^{\text{ECCE},q}$ برای مجموعه q از EPDCCH-PRB در زیرقاب $n - k_i$ در زیربند ۸-الف-۱ از مرجع [3] داده شده است و n' از درگاه آنتنی که برای ارسال EPDCCH در زیرقاب $n - k_m$ استفاده شده همانگونه معین می‌شود که در زیربند ۸-الف-۵ از مرجع [3] شرح داده شده است. Δ'_{ARQ} ، $N'_{\text{ECCE},q,u}$ و $N'_{\text{ECCE},q,n-k'_{i1}}$ همانگونه معین می‌شوند که در بخش ۱۰-۱-۳-۱ شرح داده شده است.

- HARQ-ACK(0) پاسخ ACK /NACK /DTX برای ارسال PDSCH بدون یک PDCCH /EPDCCH است. برای $1 \leq j \leq M - 1$ ، اگر یک ارسال PDSCH با یک PDCCH /EPDCCH متناظر و مقدار DAI در PDCCH /EPDCCH برابر با 'j'، یا یک PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو با مقدار DAI در PDCCH/EPDCCH برابر 'j' دریافت شوند، HARQ-ACK(j) پاسخ ACK /NACK /DTX متناظر است؛ در غیر اینصورت HARQ-ACK(j) باید برابر DTX قرار داده شود.

- در غیر اینصورت،

- اگر UE با پارامتر لایه بالاتر $\text{EIMTA-MainConfigServCell-r12}$ در سلول اولیه پیکربندی نشده است، برای یک ارسال PDSCH در سلول اولیه که توسط آشکارسازی یک PDSCH متناظر در زیرقاب $n - k_m$ اعلان می‌شود که در آن $k_m \in K$ است و برای پیکربندی TDD UL /DL سلول اولیه که به $\{1, 2, 3, 4, 6\}$ تعلق دارد و مقدار DAI در PDCCH برابر با '۱' یا '۲'، یا یک PDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو (که در زیربند ۹-۲ تعریف شده است) در زیرقاب $n - k_m$ که در آن $k_m \in K$ و برای پیکربندی TDD UL /DL سلول اولیه که به $\{1, 2, 3, 4, 6\}$ تعلق دارد و مقدار DAI برابر '۱' یا '۲' است، منبع PUCCH به صورت $n_{\text{PUCCH},i}^{(1)} = (M_{\text{primary}} - m - 1)N_c + m \times N_{c+1} + n_{\text{CCE},m} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ داده می‌شود که در آن c از $\{0, 1, 2, 3\}$ به نحوی انتخاب می‌شود که $N_c \leq n_{\text{CCE},i} < N_{c+1}$ که در آن $N_c = \max\{0, \lfloor N_{\text{RB}}^{\text{DL}}(N_{\text{sc}}^{\text{RB}} \times c - 4) \rfloor / 36\}$ شماره اولین ECCE است که

برای ارسال PDCCH متناظر در زیرقاب $n - k_m$ استفاده شده است، $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ توسط لایه‌های بالاتر پیکربندی می‌شود و برای پیکربندی TDD UL /DL سلول اولیه که به $\{1, 2, 3, 4, 6\}$ تعلق دارد، برای PDCCH متناظر با مقدار DAI برابر '1'، $i = 0$ است و برای PDCCH متناظر با مقدار DAI برابر '2'، $i = 1$ است و برای سلول اولیه با پیکربندی صفر TDD UL /DL برای PDCCH متناظر، $i = 0$ می‌باشد.

- اگر UE با پارامتر لایه بالاتر $EIMTA\text{-}MainConfigServCell\text{-}r12$ در سلول اولیه پیکربندی شده باشد، برای یک ارسال PDSCH در سلول اولیه که توسط آشکارسازی یک PDCCH در زیرقاب $n - k_m$ اعلان می‌شود که در آن $k_m \in K$ و برای پیکربندی TDD UL /DL سلول اولیه که به $\{1, 2, 3, 4, 6\}$ تعلق دارد و مقدار DAI در PDCCH برابر '1' یا '2'، یا یک PDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو (که در زیربند ۹-۲ تعریف شده است) در زیرقاب $n - k_m$ که در آن $k_m \in K$ و برای پیکربندی TDD UL /DL سلول اولیه که به $\{1, 2, 3, 4, 6\}$ تعلق دارد و مقدار DAI در PDCCH برابر '1' یا '2'،

- اگر مقدار k_m برابر مقدار یک عنصر k_{i3}^A باشد که در آن $k_{i3}^A \in K'$ ، منبع PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH},i}^{(1)}$ توسط رابطه:

$$n_{\text{PUCCH},i}^{(1)} = (M' - i2 - 1)N_c + i2 \times N_{c+1} + n_{\text{CCE},m} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$$

داده می‌شود؛

- در غیر اینصورت، اگر مقدار k_m برابر مقدار یک عنصر k_{i3}^A در مجموعه K^A باشد که در آن $k_{i3}^A \in K^A$ (که در جدول ۱۲۶ تعریف شده است)، منبع PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH},i}^{(1)}$ به صورت زیر داده می‌شود:

$$n_{\text{PUCCH},i}^{(1)} = (M^A - i3 - 1)N_c + i3 \times N_{c+1} + n_{\text{CCE},i} + N_{\text{PUCCH}}^{K^A}$$

که M^A تعداد عناصر مجموعه K^A است و c از مجموعه $\{0, 1, 2, 3\}$ به نحوی انتخاب می‌شود که $N_c \leq n_{\text{CCE},i} < N_{c+1}$ ، $N_c = \max\{0, \lfloor N_{\text{RB}}^{\text{DL}}(N_{\text{sc}}^{\text{RB}} \times c - 4) \rfloor / 36\}$ که در آن $N_{\text{RB}}^{\text{DL}}$ از سلول اولیه معین می‌شود، $n_{\text{CCE},i}$ شماره اولین CCE استفاده شده برای ارسال PDCCH متناظر در زیرقاب $n - k_m$ است و $N_{\text{PUCCH}}^{K^A}$ و $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ توسط لایه‌های بالاتر پیکربندی می‌شوند. در اینجا، برای پیکربندی TDD UL /DL سلول اولیه که به $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ تعلق دارد، برای EPDCCH متناظر با مقدار DAI برابر '1'، $i = 0$ است و برای EPDCCH متناظر با مقدار DAI برابر '2'، $i = 1$ است و برای سلول اولیه با پیکربندی صفر TDD UL /DL برای EPDCCH متناظر، $i = 0$ است.

- اگر UE با پارامتر لایه بالاتر $EIMTA\text{-}MainConfigServCell\text{-}r12$ در سلول اولیه پیکربندی نشده است، برای یک ارسال PDSCH در سلول اولیه که توسط آشکارسازی یک EPDCCH متناظر در زیرقاب $n - k_m$ اعلان می‌شود که در آن $k_m \in K$ و برای پیکربندی TDD UL /DL سلول اولیه که به $\{1, 2, 3, 4, 6\}$ متعلق و مقدار DAI در EPDCCH برابر '1' یا '2'، یا یک EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو (که در زیربند ۹-۲

تعریف شده است) در زیرقاب $n - k_m$ که در آن $k_m \in K$ و برای پیکربندی TDD UL /DL سلول اولیه که به $\{1, 2, 3, 4, 6\}$ تعلق دارد و مقدار DAI در EPDCCH برابر '۱' یا '۲'، منبع PUCCH به صورت زیر داده می‌شود:

- اگر مجموعه q از EPDCCH-PRB برای ارسال توزیع شده پیکربندی شده باشد:

$$n_{\text{PUCCH},i}^{(1)} = n_{\text{ECCE},q} + \sum_{i1=0}^{m-1} N_{\text{ECCE},q,n-k_{i1}} + \Delta_{\text{ARQ}} + N_{\text{PUCCH},q}^{(e1)}$$

- اگر مجموعه q از EPDCCH-PRB برای ارسال محلی پیکربندی شده باشد:

$$n_{\text{PUCCH},i}^{(1)} = \left\lfloor \frac{n_{\text{ECCE},q}}{N_{\text{RB}}^{\text{ECCE},q}} \right\rfloor N_{\text{RB}}^{\text{ECCE},q} + \sum_{i1=0}^{m-1} N_{\text{ECCE},q,n-k_{i1}} + n' + \Delta_{\text{ARQ}} + N_{\text{PUCCH},q}^{(e1)}$$

که در آن $n_{\text{ECCE},q}$ شماره اولین ECCE (یعنی کوچکترین نمایه ECCE استفاده شده برای ساخت EPDCCH) است که برای ارسال واگذاری DCI متناظر در مجموعه q از EPDCCH-PRB در زیرقاب $n - k_m$ استفاده شده است، $N_{\text{PUCCH},q}^{(e1)}$ برای مجموعه q از EPDCCH-PRB با استفاده از پارامتر لایه بالاتر $\text{pucch-ResourceStartOffset-r11}$ پیکربندی می‌شود، $N_{\text{RB}}^{\text{ECCE},q}$ برای مجموعه q از EPDCCH-PRB در زیرقاب $n - k_m$ در زیربنای ۸-الف-۱ از [3] داده شده است و n' از درگاه آنتنی که برای ارسال EPDCCH در زیرقاب $n - k_m$ استفاده شده همانگونه معین می‌شود که در زیربنای ۸-الف-۵ از مرجع [3] شرح داده شده است. اگر $m = 0$ ، Δ_{ARQ} از فیلد ورنهاد منبع HARQ-ACK در قالب DCI از EPDCCH متناظر همانگونه بدست می‌آید که در جدول ۱۱۸ داده شده است. اگر $m > 0$ ، Δ_{ARQ} از فیلد ورنهاد منبع HARQ-ACK در قالب DCI از EPDCCH متناظر همانگونه بدست می‌آید که در جدول ۱۲۷ داده شده است. اگر UE برای پایش EPDCCH در زیرقاب $n - k_{i1}$ پیکربندی شده باشد، $N_{\text{ECCE},q,n-k_{i1}}$ برابر تعداد ECCEها در مجموعه q از EPDCCH-PRB است که برای آن UE در زیرقاب $n - k_{i1}$ پیکربندی شده است. اگر UE برای پایش EPDCCH در زیرقاب $n - k_{i1}$ پیکربندی نشده است، با فرض اینکه مجموعه q از EPDCCH-PRB برای آن UE در زیرقاب $n - k_{i1}$ پیکربندی شده است، $N_{\text{ECCE},q,n-k_{i1}}$ برابر تعداد ECCEهای محاسبه شده می‌باشد. برای CP پیوند فروسوی عادی، اگر زیرقاب $n - k_{i1}$ یک زیرقاب خاص با پیکربندی زیرقاب خاص صفر یا پنج است، $N_{\text{ECCE},q,n-k_{i1}}$ برابر صفر است. برای CP پیوند فروسوی توسعه یافته، اگر زیرقاب $n - k_{i1}$ یک زیرقاب خاص با پیکربندی زیرقاب خاص صفر، چهار یا هفت است، $N_{\text{ECCE},q,n-k_{i1}}$ برابر صفر است. در اینجا، برای پیکربندی TDD UL /DL سلول اولیه که به $\{1, 2, 3, 4, 6\}$ تعلق دارد، برای EPDCCH متناظر با مقدار DAI برابر '۱'، $i = 0$ است و برای EPDCCH متناظر با مقدار DAI برابر '۲'، $i = 1$ است و برای سلول اولیه با پیکربندی صفر TDD UL /DL و برای EPDCCH متناظر، $i = 0$ است.

- اگر UE با پارامتر لایه بالاتر *EIMTA-MainConfigServCell-r12* در سلول اولیه پیکربندی شده باشد، برای یک ارسال PDSCH در سلول اولیه که توسط آشکارسازی یک EPDCCH متناظر در زیرقاب $n - k_m$ اعلان می‌شود که در آن $k_m \in K$ و برای پیکربندی TDD UL /DL سلول اولیه که به $\{1, 2, 3, 4, 6\}$ تعلق دارد و مقدار DAI در EPDCCH برابر یا '۱' یا '۲'، یا یک EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو (که در زیربند ۹-۲ تعریف شده است) در زیرقاب $n - k_m$ که در آن $k_m \in K$ و برای پیکربندی TDD UL /DL سلول اولیه که به $\{2, 3, 4, 6, 1\}$ تعلق دارد و مقدار DAI در EPDCCH برابر '۱' یا '۲'، منبع PUCCH به صورت زیر داده می‌شود:

- اگر مجموعه q از EPDCCH-PRB برای ارسال توزیع شده پیکربندی شده باشد:

$$n_{\text{PUCCH},i}^{(1)} = n_{\text{ECCE},q} + \sum_{i1=0}^{i4-1} N'_{\text{ECCE},q,n-k'_{i1}} + \sum_{i1=0}^{i5-1} N'_{\text{ECCE},q,n-k^A_{i1}} + \Delta'_{\text{ARQ}} + N_{\text{PUCCH},q}^{(e1)}$$

- اگر مجموعه q از EPDCCH-PRB برای ارسال محلی پیکربندی شده باشد:

$$n_{\text{PUCCH},i}^{(1)} = \left\lfloor \frac{n_{\text{ECCE},q}}{N_{\text{RB}}^{\text{ECCE},q}} \right\rfloor N_{\text{RB}}^{\text{ECCE},q} + \sum_{i1=0}^{i4-1} N'_{\text{ECCE},q,n-k'_{i1}} + \sum_{i1=0}^{i5-1} N'_{\text{ECCE},q,n-k^A_{i1}} + n' + \Delta'_{\text{ARQ}} + N_{\text{PUCCH},q}^{(e1)}$$

که در آن:

- اگر مقدار k_m برابر مقدار یک نمایه k'_{i2} باشد که در آن $k'_{i2} \in K'$ ، آنگاه $i4 = i2$ ؛
- در غیر اینصورت، اگر مقدار k_m برابر مقدار یک نمایه k^A_{i3} باشد که در آن $k^A_{i3} \in K^A$ ، آنگاه $i4 = i3$ ؛

و در آن $n_{\text{ECCE},q}$ شماره اولین ECCE (یعنی کوچکترین نمایه ECCE استفاده شده برای ساخت EPDCCH) است که برای ارسال واگذاری DCI متناظر در مجموعه q از EPDCCH-PRB در زیرقاب $n - k_m$ استفاده می‌شود، برای مجموعه q از EPDCCH-PRB توسط پارامتر لایه بالاتر *pucch-ResourceStartOffset-r11* پیکربندی می‌شود، برای $N_{\text{RB}}^{\text{ECCE},q}$ مجموعه q از EPDCCH-PRB در زیرقاب $n - k_m$ در زیربند ۶-۸-الف-۱ از مرجع [3] داده شده است و n' از درگاه آنتنی که برای ارسال EPDCCH در زیرقاب $n - k_m$ استفاده شده همانگونه معین می‌شود که در زیربند ۶-۸-الف-۵ از مرجع [3] شرح داده شده است. Δ'_{ARQ} ، $N'_{\text{ECCE},q,n-k^A_{i1}}$ و $N'_{\text{ECCE},q,n-k'_{i1}}$ همانگونه معین می‌شوند که در بخش ۱۰-۱-۳-۱ شرح داده شده است. در اینجا، برای پیکربندی TDD UL /DL سلول اولیه متعلق به $\{1, 2, 3, 4, 6\}$ ، برای EPDCCH متناظر با مقدار DAI برابر '۱'، $i = 0$ است و برای EPDCCH متناظر با مقدار DAI برابر '۲'، $i = 1$ است و برای سلول اولیه با پیکربندی صفر TDD UL /DL و برای EPDCCH متناظر، $i = 0$ است.

- برای $0 \leq j \leq M - 1$ و پیکربندی TDD UL /DL سلول اولیه که به $\{1, 2, 3, 4, 6\}$ تعلق دارد، اگر یک ارسال PDSCH با یک PDCCH /EPDCCH متناظر و مقدار DAI در PDCCH /EPDCCH برابر با $j + 1$ ، یا یک PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو و با مقدار DAI در PDCCH /EPDCCH برابر $j + 1$ دریافت می‌شود، HARQ-ACK(j) پاسخ ACK /NACK /DTX متناظر است؛ در غیر اینصورت، HARQ-ACK(j) باید برابر DTX قرار داده شود. برای $0 \leq j \leq M$ و سلول اولیه با پیکربندی TDD UL /DL، اگر یک ارسال PDSCH با یک PDCCH /EPDCCH متناظر یا یک PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو دریافت شود، HARQ-ACK(0) پاسخ ACK /NACK /DTX است؛ در غیر اینصورت HARQ-ACK(j) باید برابر DTX قرار داده شود.

برای سلول ثانویه:

- اگر UE با پارامتر لایه بالاتر *EIMTA-MainConfigServCell-r12* در سلول اولیه پیکربندی نشده است، برای یک ارسال PDSCH در سلول ثانویه که توسط یک PDCCH متناظر در سلول اولیه در زیرقاب $n - k_m$ اعلان می‌شود که در آن $k_m \in K$ با مقدار DAI در PDCCH برابر $1'$ یا $2'$ ، منابع PUCCH برابر با:

$$n_{\text{PUCCH},i}^{(1)} = (M_{\text{primary}} - m - 1)N_c + m \times N_{c+1} + n_{\text{CCE},m} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$$

هستند که در آن c از مجموعه $\{0, 1, 2, 3\}$ به نحوی انتخاب می‌شود که $N_c \leq n_{\text{CCE},m} < N_{c+1}$ که در آن $N_c = \max\{0, \lfloor N_{\text{RB}}^{\text{DL}}(N_{\text{sc}}^{\text{RB}}c - 4) \rfloor / 36\}$ $n_{\text{CCE},m}$ شماره اولین CCE استفاده شده برای ارسال PDCCH متناظر در زیرقاب $n - k_m$ است و $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ توسط لایه‌های بالاتر پیکربندی می‌شود، برای PDCCH متناظر با مقدار DAI برابر $1'$ ، $i = 2$ است و برای PDCCH متناظر با مقدار DAI برابر $2'$ ، $i = 3$ است.

- اگر UE با پارامتر لایه بالاتر *EIMTA-MainConfigServCell-r12* در سلول اولیه پیکربندی شده باشد، برای یک ارسال PDSCH در سلول ثانویه که توسط یک آشکارسازی PDCCH متناظر در سلول اولیه در زیرقاب $n - k_m$ اعلان می‌شود که در آن $k_m \in K$ با مقدار DAI در PDCCH برابر $1'$ یا $2'$ ،

- اگر مقدار k_m مشابه مقدار یک عنصر $k'_{i2} \in K'$ باشد، منبع PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH},i}^{(1)} = (M' - i2 - 1)N_c + i2 \times N_{c+1} + n_{\text{CCE},i} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ توسط رابطه $n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$ داده می‌شود؛

- در غیر اینصورت، اگر مقدار k_m مشابه مقدار یک عنصر $k'_{i3} \in K^A$ باشد که در آن K^A (که در جدول ۱۲۶ تعریف شده است و در آن «پیکربندی UL /DL» در جدول اشاره به پارامتر لایه بالاتر *subframeAssignment* دارد)، منبع PUCCH با $n_{\text{PUCCH},i}^{(1)}$ به صورت زیر داده می‌شود:

$$n_{\text{PUCCH},i}^{(1)} = (M^A - i3 - 1)N_c + i3 \times N_{c+1} + n_{\text{CCE},i} + N_{\text{PUCCH}}^{K^A}$$

که M^A تعداد عناصر مجموعه K^A می‌باشد که در جدول ۱۲۶ تعریف شده است و c از مجموعه $\{0, 1, 2, 3\}$ به نحوی انتخاب می‌شود که $N_c \leq n_{CCE,i} < N_{c+1}$ که $N_c = \max\{0, \lfloor N_{RB}^{DL} (N_{sc}^{RB} \times c - 4) \rfloor / 36\}$ در آن N_{RB}^{DL} از سلول اولیه معین می‌شود، $n_{CCE,m}$ شماره اولین CCE استفاده شده برای ارسال PDCCH متناظر در زیرقاب $n - k_m$ است و $N_{PUCCH}^{K^A}$ و $N_{PUCCH}^{(1)}$ توسط لایه‌های بالاتر پیکربندی می‌شوند. در اینجا، برای PDCCH متناظر با مقدار DAI برابر $i = 2$ ، $i = 1$ و برای PDCCH متناظر با مقدار DAI برابر $i = 3$ ، $i = 2$ یا $i = 1$ است.

- اگر UE با پارامتر لایه بالاتر $EIMTA\text{-}MainConfigServCell\text{-}r12$ در سلول اولیه پیکربندی نشده است، برای یک ارسال PDSCH در سلول اولیه که توسط آشکارسازی یک ارسال EPDCCH متناظر در سلول اولیه در زیرقاب $n - k_m$ اعلان می‌شود که در آن $k_m \in K$ با مقدار DAI برابر $i = 1$ یا $i = 2$ ، منابع PUCCH به صورت زیر داده می‌شوند:

- اگر مجموعه q از EPDCCH-PRB برای ارسال توزیع شده پیکربندی شده باشد:

$$n_{PUCCH,i}^{(1)} = n_{ECCE,q} + \sum_{i1=0}^{m-1} N_{ECCE,q,n-k_{i1}} + \Delta_{ARQ} + N_{PUCCH,q}^{(e1)}$$

- اگر مجموعه q از EPDCCH-PRB برای ارسال محلی پیکربندی شده باشد

$$n_{PUCCH,i}^{(1)} = \left\lfloor \frac{n_{ECCE,q}}{N_{RB}^{ECCE,q}} \right\rfloor N_{RB}^{ECCE,q} + \sum_{i1=0}^{m-1} N_{ECCE,q,n-k_{i1}} + n' + \Delta_{ARQ} + N_{PUCCH,q}^{(e1)}$$

که در آن $n_{ECCE,q}$ شماره اولین ECCE (یعنی کوچکترین نمایه ECCE استفاده شده برای ساخت EPDCCH) است که برای ارسال واگذاری DCI متناظر در مجموعه q از EPDCCH-PRB در زیرقاب $n - k_m$ استفاده شده است، $N_{PUCCH,q}^{(e1)}$ برای مجموعه q از EPDCCH-PRB توسط پارامتر لایه بالاتر $pucch\text{-}ResourceStartOffset\text{-}r11$ پیکربندی می‌شود، $N_{RB}^{ECCE,q}$ برای مجموعه q از EPDCCH-PRB در زیرقاب $n - k_m$ در زیربند ۶-۸-الف-۱ از مرجع [3] داده شده است و n' از درگاه آنتنی که برای ارسال EPDCCH در زیرقاب $n - k_m$ استفاده شده همانگونه معین می‌شود که در زیربند ۶-۸-الف-۵ از مرجع [3] شرح داده شده است. اگر $m = 0$ ، Δ_{ARQ} از فیلد ورنهاد منبع HARQ-ACK در قالب DCI از EPDCCH متناظر بدست می‌آید (همانگونه که در جدول ۱۱۸ داده شده است). اگر $m > 0$ ، Δ_{ARQ} از فیلد ورنهاد منبع HARQ-ACK در قالب DCI از EPDCCH متناظر همانگونه بدست می‌آید که در جدول ۱۲۷ داده شده است. اگر UE برای پایش EPDCCH در زیرقاب $n - k_{i1}$ پیکربندی شده باشد، $N_{ECCE,q,n-k_{i1}}$ برابر تعداد ECCEها در مجموعه q از EPDCCH-PRB است که برای آن UE در زیرقاب $n - k_{i1}$ پیکربندی شده است. اگر UE برای پایش EPDCCH در زیرقاب $n - k_{i1}$ پیکربندی نشده است، با فرض اینکه مجموعه q از EPDCCH-PRB برای آن UE در زیرقاب $n - k_{i1}$ پیکربندی نشده است، $N_{ECCE,q,n-k_{i1}}$ برابر تعداد ECCEهای محاسبه شده می‌باشد. برای CP پیوند فروسوی عادی، اگر زیرقاب $n - k_{i1}$ یک زیرقاب خاص با پیکربندی زیرقاب خاص صفر یا پنج است، $N_{ECCE,q,n-k_{i1}}$ برابر صفر است. برای CP پیوند فروسوی توسعه یافته، اگر زیرقاب $n - k_{i1}$ یک زیرقاب خاص با

پیکربندی زیرقاب خاص صفر، یا چهار یا هفت است، $N_{ECCE,q,n-k_{i1}}$ برابر صفر است. در اینجا، برای EPDCCH متناظر با مقدار DAI برابر $i=2$ ، $i=1$ است و برای EPDCCH متناظر با مقدار DAI برابر $i=3$ ، $i=2$ است.

- اگر UE با پارامتر لایه بالاتر $EIMTA-MainConfigServCell-r12$ در سلول اولیه پیکربندی شده باشد، برای یک ارسال PDSCH در سلول ثانویه که توسط آشکارسازی یک EPDCCH متناظر در سلول اولیه در زیرقاب $n - k_m$ اعلان می‌شود که در آن $k_m \in K$ با مقدار DAI در PDCCH برابر $i=1$ یا $i=2$ ، منابع PUCCH به صورت زیر داده می‌شوند:

- اگر مجموعه q از EPDCCH-PRB برای ارسال توزیع شده پیکربندی شده باشد:

$$n_{PUCCH,i}^{(1)} = n_{ECCE,q} + \sum_{i1=0}^{i4-1} N'_{ECCE,q,n-k'_{i1}} + \sum_{i1=0}^{i5-1} N'_{ECCE,q,n-k_{i1}^A} + \Delta'_{ARQ} + N_{PUCCH,q}^{(e1)}$$

- اگر مجموعه q از EPDCCH-PRB برای ارسال محلی پیکربندی شده باشد:

$$n_{PUCCH,i}^{(1)} = \left\lfloor \frac{n_{ECCE,q}}{N_{RB}^{ECCE,q}} \right\rfloor N_{RB}^{ECCE,q} + \sum_{i1=0}^{i4-1} N'_{ECCE,q,n-k'_{i1}} + \sum_{i1=0}^{i5-1} N'_{ECCE,q,n-k_{i1}^A} + n' + \Delta'_{ARQ} + N_{PUCCH,q}^{(e1)}$$

که در آن:

- اگر مقدار k_m برابر مقدار یک نمایه k'_{i2} باشد که در آن $k'_{i2} \in K'$ ، آنگاه $i4 = i2$ ؛
- در غیر اینصورت، اگر مقدار k_m برابر مقدار یک نمایه k_{i3}^A باشد که در آن $k_{i3}^A \in K^A$ ، آنگاه $i4 = i3$ ؛

و در آن $n_{ECCE,q}$ شماره اولین ECCE (یعنی کوچکترین نمایه ECCE استفاده شده برای ساخت EPDCCH) است که برای ارسال واگذاری DCI متناظر در مجموعه q از EPDCCH-PRB در زیرقاب $n - k_m$ استفاده شده است، $N_{PUCCH,q}^{(e1)}$ برای مجموعه q از EPDCCH-PRB توسط پارامتر لایه بالاتر $pucch-ResourceStartOffset-r11$ پیکربندی می‌شود، $N_{RB}^{ECCE,q}$ برای مجموعه q از EPDCCH-PRB در زیرقاب $n - k_m$ در زیربند ۶-۸-الف-۱ از مرجع [3] داده شده است و n' از درگاه آنتنی که برای ارسال EPDCCH در زیرقاب $n - k_m$ استفاده شده همانگونه معین می‌شود که در زیربند ۶-۸-الف-۵ از مرجع [3] شرح داده شده است. Δ'_{ARQ} ، $N'_{ECCE,q,u}$ و $N'_{ECCE,q,n-k_{i1}^A}$ همانگونه معین می‌شوند که در بخش ۱۰-۱-۳-۱ شرح داده شده است. برای CP پیوند فرسوی توسعه یافته، اگر زیرقاب $n - k_{i1}$ یک زیرقاب خاص با پیکربندی زیرقاب خاص صفر، یا چهار یا هفت است، $N_{ECCE,q,n-k_{i1}}$ برابر صفر است. در اینجا، برای EPDCCH متناظر با مقدار DAI برابر $i=1$ ، $i=2$ است و برای EPDCCH متناظر با مقدار DAI برابر $i=2$ ، $i=3$ است.

- برای یک ارسال PDSCH که توسط آشکارسازی یک EPDCCH / PDCCH متناظر در زیرقاب(های) $n - k$ اعلان می‌شود که در آن $k \in K$ در سلول ثانویه است، مقدار $n_{PUCCH,2}^{(1)}$ و $n_{PUCCH,3}^{(1)}$ براساس پیکربندی لایه‌های بالاتر و جدول ۱۲۰ معین می‌شود. برای تعیین مقادیر منبع PUCCH از یکی از چهار مقدار منبع پیکربندی شده توسط لایه‌های بالاتر، باید از فیلد TPC در

قالب DCI از PDCCH /EPDCCH متناظر با نگاشت تعریف شده در جدول ۱۲۰ استفاده کرد. یک UE باید فرض کند که در فیلد TPC تمامی واگذاری‌های PDCCH/EPDCCH در سلول ثانویه در زیرقاب(های) $n - k$ که در آن $k \in K$ ، مقدار منبع HARQ-ACK PUCCH یکسانی ارسال شده است.

- برای $0 \leq j \leq M - 1$ ، اگر یک ارسال PDSCH با یک PDCCH /EPDCCH متناظر و مقدار DAI در PDCCH /EPDCCH برابر با $j + 1$ دریافت شود، HARQ-ACK(j) پاسخ ACK /NACK /DTX متناظر است؛ در غیر اینصورت HARQ-ACK(j) باید برابر DTX قرار داده شود.

یک UE باید انتخاب مجرا را برطبق جدول ۱۳۹ و جدول ۱۴۰ انجام دهد و $b(0)$ و $b(1)$ را در منبع PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH}}^{(1,\tilde{p})}$ برای $\tilde{p}$ نگاشت شده به درگاه آنتن p با استفاده از PUCCH قالب ۱ ب ارسال کند، که در آن:

- در زیرقاب n برای $\tilde{p}$ نگاشت شده به درگاه آنتن p_0 ، $n_{\text{PUCCH}}^{(1,\tilde{p}_0)} = n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ که در آن «هر» در جدول ۱۳۹ و جدول ۱۴۰ بیان‌گر هر پاسخ ACK، NACK یا DTX است. مقدار $b(0)$ و $b(1)$ و منبع PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ توسط انتخاب مجرا برطبق جدول ۱۳۹ و جدول ۱۴۰ برای به ترتیب M برابر ۳ یا ۴ تولید می‌شوند.

- $n_{\text{PUCCH}}^{(1,\tilde{p})}$ برای درگاه آنتن p_1 است که در آن $n_{\text{PUCCH}}^{(1,\tilde{p}_1)}$ از منابع PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH},i}^{(1,\tilde{p}_1)}$ انتخاب می‌شود که توسط لایه‌های بالاتر پیکربندی می‌شوند که $0 \leq i \leq 3$ برطبق جدول ۱۳۹ و جدول ۱۴۰ برای به ترتیب M برابر ۳ یا ۴ بوسیله جایگزینی $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ با $n_{\text{PUCCH}}^{(1,\tilde{p}_1)}$ و جایگزینی $n_{\text{PUCCH},i}^{(1)}$ با $n_{\text{PUCCH},i}^{(1,\tilde{p}_1)}$ بدست می‌آید، که هنگامی که UE با ارسال با دو درگاه آنتن برای PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا پیکربندی شده باشد، «هر» در جدول ۱۳۹ و جدول ۱۴۰ بیان‌گر هر پاسخ ACK، NACK یا DTX است.

جدول ۱۳۹- ارسال همتافتگری HARQ-ACK برای $M = 3$

سلول اولیه	سلول ثانویه	منبع	چینش	بیت‌های ورودی کد RM
HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2)	HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2)	$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$	$b(0), b(1)$	$o(0), o(1), o(2), o(3)$
ACK, ACK, ACK	ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1, 1	1, 1, 1, 1
ACK, ACK, NACK /DTX	ACK, ACK, NACK /DTX	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	0, 0	1, 0, 1, 1
ACK, NACK /DTX, هر کدام	ACK, NACK /DTX, هر کدام	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	1, 1	0, 1, 1, 1
NACK /DTX, هر کدام, هر کدام	NACK /DTX, هر کدام, هر کدام	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	0, 1	0, 0, 1, 1
ACK, ACK, ACK	ACK, ACK, NACK /DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1, 0	1, 1, 1, 0
ACK, ACK, NACK /DTX	ACK, ACK, NACK /DTX	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	1, 0	1, 0, 1, 0
ACK, NACK /DTX, هر کدام	ACK, ACK, NACK /DTX	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0, 1	0, 1, 1, 0
NACK /DTX, هر کدام, هر کدام	ACK, ACK, NACK /DTX	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	0, 0	0, 0, 1, 0
ACK, ACK, ACK	ACK, NACK /DTX, هر کدام	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1, 1	1, 1, 0, 1
ACK, ACK, NACK /DTX	ACK, NACK /DTX, هر کدام	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0, 1	1, 0, 0, 1
ACK, NACK /DTX, هر کدام	ACK, NACK /DTX, هر کدام	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1, 0	0, 1, 0, 1
NACK /DTX, هر کدام, هر کدام	ACK, NACK /DTX, هر کدام	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0, 0	0, 0, 0, 1
ACK, ACK, ACK	NACK /DTX, هر کدام, هر کدام	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1, 0	1, 1, 0, 0
ACK, ACK, NACK /DTX	NACK /DTX, هر کدام, هر کدام	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	0, 1	1, 0, 0, 0
ACK, NACK /DTX, هر کدام	NACK /DTX, هر کدام, هر کدام	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1, 1	0, 1, 0, 0
هر کدام, هر کدام, NACK	NACK /DTX, هر کدام, هر کدام	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0, 0	0, 0, 0, 0
هر کدام, هر کدام, DTX	NACK /DTX, هر کدام, هر کدام		بدون ارسال	0, 0, 0, 0

جدول ۱۴۰- مخابره همتافتگری HARQ-ACK برای $M = 4$

سلول اولیه	سلول ثانویه	منبع	چینش	بیت‌های ورودی کد RM
HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2), HARQ-ACK(3)	HARQ-ACK(0), HARQ-ACK(1), HARQ-ACK(2), HARQ-ACK(3)	$n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$	$b(0), b(1)$	$o(0), o(1), o(2), o(3)$
ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	1, 1	1, 1, 1, 1
ACK, ACK, NACK/DTX, هر کدام	ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$	0, 0	1, 0, 1, 1
ACK, DTX, DTX, DTX	ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	1, 1	0, 1, 1, 1
ACK, ACK, ACK, ACK	ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	1, 1	0, 1, 1, 1
هر کدام, هر کدام, NACK/DTX, هر کدام	ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	0, 1	0, 0, 1, 1
(ACK, NACK/DTX, (هر کدام, هر کدام) مگر برای (ACK, DTX, DTX, DTX))	ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	0, 1	0, 0, 1, 1
ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	ACK, ACK, ACK/DTX, هر کدام	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	1, 0	1, 1, 1, 0
ACK, ACK, ACK/DTX, هر کدام	ACK, ACK, ACK/DTX, هر کدام	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	1, 0	1, 0, 1, 0
ACK, DTX, DTX, DTX	ACK, ACK, ACK/DTX, هر کدام	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0, 1	0, 1, 1, 0
ACK, ACK, ACK, ACK	ACK, ACK, ACK/DTX, هر کدام	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0, 1	0, 1, 1, 0
هر کدام, هر کدام, NACK/DTX, هر کدام	ACK, ACK, ACK/DTX, هر کدام	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	0, 0	0, 0, 1, 0
(ACK, NACK/DTX, (هر کدام, هر کدام) مگر برای (ACK, DTX, DTX, DTX))	ACK, ACK, ACK/DTX, هر کدام	$n_{\text{PUCCH},3}^{(1)}$	0, 0	0, 0, 1, 0
ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	ACK, DTX, DTX, DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1, 1	1, 1, 0, 1
ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	ACK, ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1, 1	1, 1, 0, 1
ACK, ACK, ACK/DTX, هر کدام	ACK, DTX, DTX, DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0, 1	1, 0, 0, 1
ACK, ACK, ACK/DTX, هر کدام	ACK, ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	0, 1	1, 0, 0, 1
ACK, DTX, DTX, DTX	ACK, DTX, DTX, DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1, 0	0, 1, 0, 1
ACK, DTX, DTX, DTX	ACK, ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1, 0	0, 1, 0, 1
ACK, ACK, ACK, ACK	ACK, DTX, DTX, DTX	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1, 0	0, 1, 0, 1
ACK, ACK, ACK, ACK	ACK, ACK, ACK, ACK	$n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$	1, 0	0, 1, 0, 1

سلول اولیه	سلول ثانویه	منبع	چینش	بیت‌های ورودی کد RM
هرکدام, هرکدام, NACK/DTX, هرکدام	ACK, DTX, DTX, DTX	$n_{PUCCH,2}^{(1)}$	0, 0	0, 0, 0, 1
هرکدام, هرکدام, NACK/DTX, هرکدام	ACK, ACK, ACK, ACK	$n_{PUCCH,2}^{(1)}$	0, 0	0, 0, 0, 1
(ACK, NACK/DTX, هرکدام, هرکدام) مگر برای (ACK, DTX, DTX, DTX)	ACK, DTX, DTX, DTX	$n_{PUCCH,2}^{(1)}$	0, 0	0, 0, 0, 1
(ACK, NACK/DTX, هرکدام, هرکدام) مگر برای (ACK, DTX, DTX, DTX)	ACK, ACK, ACK, ACK	$n_{PUCCH,2}^{(1)}$	0, 0	0, 0, 0, 1
ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	هرکدام, هرکدام, NACK/DTX, هرکدام	$n_{PUCCH,1}^{(1)}$	1, 0	1, 1, 0, 0
ACK, ACK, ACK, NACK/DTX	(ACK, NACK/DTX, هرکدام, هرکدام) مگر برای (ACK, DTX, DTX, DTX)	$n_{PUCCH,1}^{(1)}$	1, 0	1, 1, 0, 0
ACK, ACK, NACK/DTX, هرکدام	هرکدام, هرکدام, NACK/DTX, هرکدام	$n_{PUCCH,1}^{(1)}$	0, 1	1, 0, 0, 0
ACK, ACK, NACK/DTX, هرکدام	(ACK, NACK/DTX, هرکدام, هرکدام) مگر برای (ACK, DTX, DTX, DTX)	$n_{PUCCH,1}^{(1)}$	0, 1	1, 0, 0, 0
ACK, DTX, DTX, DTX	هرکدام, هرکدام, NACK/DTX, هرکدام	$n_{PUCCH,0}^{(1)}$	1, 1	0, 1, 0, 0
ACK, DTX, DTX, DTX	(ACK, NACK/DTX, هرکدام, هرکدام) مگر برای (ACK, DTX, DTX, DTX)	$n_{PUCCH,0}^{(1)}$	1, 1	0, 1, 0, 0
ACK, ACK, ACK, ACK	هرکدام, هرکدام, NACK/DTX, هرکدام	$n_{PUCCH,0}^{(1)}$	1, 1	0, 1, 0, 0
ACK, ACK, ACK, ACK	(ACK, NACK/DTX, هرکدام, هرکدام) مگر برای (ACK, DTX, DTX, DTX)	$n_{PUCCH,0}^{(1)}$	1, 1	0, 1, 0, 0
هرکدام, هرکدام, NACK, هرکدام	هرکدام, هرکدام, NACK/DTX, هرکدام	$n_{PUCCH,0}^{(1)}$	0, 0	0, 0, 0, 0
هرکدام, هرکدام, NACK, هرکدام	(ACK, NACK/DTX, هرکدام, هرکدام) مگر برای (ACK, DTX, DTX, DTX)	$n_{PUCCH,0}^{(1)}$	0, 0	0, 0, 0, 0

سلول اولیه	سلول ثانویه	منبع	چینش	بیت‌های ورودی کد RM
(ACK, NACK/DTX, هرکدام, هرکدام) مگر برای (ACK, DTX, DTX, DTX)	هرکدام, هرکدام, هرکدام NACK/DTX, هرکدام	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0, 0	0, 0, 0, 0
(ACK, NACK/DTX, هرکدام, هرکدام) مگر برای (ACK, DTX, DTX, DTX)	(ACK, NACK/DTX, هرکدام, هرکدام) مگر برای (ACK, DTX, DTX, DTX)	$n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$	0, 0	0, 0, 0, 0
هرکدام, هرکدام, هرکدام, DTX	هرکدام, هرکدام, هرکدام NACK/DTX, هرکدام	بدون مخابره		0, 0, 0, 0
هرکدام, هرکدام, هرکدام, DTX	(ACK, NACK/DTX, هرکدام, هرکدام) مگر برای (ACK, DTX, DTX, DTX)	بدون مخابره		0, 0, 0, 0

۱۰-۱-۳-۲-۲ روال HARQ-ACK قالب ۳ از PUCCH

اگر یک UE با پارامتر لایه بالاتر *EIMTA-MainConfigServCell-r12* پیکربندی شده باشد، آنگاه $K' = K$ که مجموعه K در جدول ۱۲۵ تعریف شده است (که در آن «پیکربندی UL /DL» در جدول اشاره به پارامتر لایه بالاتر *subframeAssignment* دارد) و M' تعداد عناصر K' است.

اگر یک UE با یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد یا اگر یک UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد و پیکربندی UL /DL تمامی سلول‌های خدمات دهنده یکسان است، آنگاه در ادامه این زیربند K همان‌گونه می‌باشد که در بخش ۱۰-۲ تعریف شده است و M تعداد عناصر مجموعه K می‌باشد.

اگر یک UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد و اگر دست کم دو سلول خدمات دهنده پیکربندی‌های UL /DL متفاوتی دارند، آنگاه K در این زیربند اشاره به K_c دارد (همان‌گونه که در زیربند ۱۰-۲ تعریف شده است) و M تعداد عناصر مجموعه K است.

برای ارسال TDD HARQ-ACK با قالب ۳ از PUCCH و زیرقاب n با $M \geq 1$ که در آن M تعداد عناصر مجموعه K است و برای بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده، UE باید از منبع PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH}}^{(3,\tilde{p})}$ یا $n_{\text{PUCCH}}^{(1,\tilde{p})}$ برای ارسال HARQ-ACK در زیرقاب n برای $\tilde{p}$ نگاشت شده به درگاه p استفاده کند، که در آن

- اگر UE توسط پارامتر لایه بالاتر *EIMTA-MainConfigServCell-r12* در سلول اولیه پیکربندی نشده است، برای یک تک ارسال PDSCH تنها در سلول اولیه که توسط آشکارسازی یک PDCCH متناظر در زیرقاب $n - k_m$ اعلان می‌شود که در آن $k_m \in K$ و برای یک پیکربندی TDD UL /DL سلول اولیه که به $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ تعلق دارد، مقدار DAI در PDCCH برابر ۱۴ است (که در جدول ۷۲ تعریف شده است)، یا برای یک PDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو (که در زیربند ۹-۲ تعریف شده است) در زیرقاب $n - k_m$ که در آن $k_m \in K$ و برای یک

پیکربندی TDD UL /DL سلول اولیه که به $\{1,2,3,4,5,6\}$ تعلق دارد، مقدار DAI برابر '۱' است، UE باید از PUCCH قالب ۱ الف / ب و منبع PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH}}^{(1,\tilde{p}_1)}$ باشد:

$$n_{\text{PUCCH},i}^{(1,\tilde{p}_0)} = (M - m - 1)N_c + m \times N_{c+1} + n_{\text{CCE},m} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$$

برای درگاه آنتن p_0 استفاده کند که در آن $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ تعداد لایه‌های پیکربندی شده است، c از $\{0,1,2,3\}$ به نحوی انتخاب می‌شود که $N_c \leq n_{\text{CCE},i} < N_{c+1}$ و $n_{\text{CCE},i}$ شماره اولین CCE استفاده شده برای ارسال PDCCH متناظر در زیرقاب $n - k_m$ است که در آن $k_m \in K$ می‌باشد. هنگامی که ارسال با دو درگاه آنتن برای PUCCH قالب ۱ الف / ب پیکربندی شده باشد، منبع PUCCH برای درگاه آنتن p_1 به صورت $n_{\text{PUCCH}}^{(1,\tilde{p}_1)} = n_{\text{PUCCH}}^{(1,\tilde{p}_0)} + 1$ داده می‌شود:

- اگر UE توسط پارامتر لایه بالاتر *EIMTA-MainConfigServCell-r12* در سلول اولیه پیکربندی شده باشد، برای یک تک ارسال PDSCH تنها در سلول اولیه که توسط آشکارسازی یک PDCCH متناظر در زیرقاب $n - k_m$ اعلان می‌شود که در آن $k_m \in K$ و برای یک پیکربندی TDD UL /DL سلول اولیه که به $\{1,2,3,4,5,6\}$ تعلق دارد مقدار DAI برابر '۱' است (که در جدول ۷۲ تعریف شده است)، یا برای یک PDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو (که در زیربند ۹-۲ تعریف شده است) در زیرقاب $n - k_m$ که در آن $k_m \in K$ و برای یک پیکربندی TDD UL /DL سلول اولیه که به $\{1,2,3,4,5,6\}$ تعلق دارد مقدار DAI برابر '۱' است، UE باید از PUCCH قالب ۱ الف / ب استفاده کند و:

- اگر مقدار k_m برابر مقدار یک عنصر k'_{i2} باشد که در آن $k'_{i2} \in K'$ ، منبع PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH},1}^{(1,\tilde{p})}$ توسط رابطه:

$$n_{\text{PUCCH},1}^{(1,\tilde{p})} = (M' - i2 - 1)N_c + i2 \times N_{c+1} + n_{\text{CCE},m} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$$

داده می‌شود؛

- در غیر اینصورت، اگر مقدار k_m برابر مقدار یک عنصر k'_{i3} در مجموعه K^A باشد که در آن $K'_{i3} \in K^A$ (که در جدول ۱۲۶ تعریف شده است که در آن «پیکربندی UL /DL» در جدول اشاره به پارامتر لایه بالاتر *subframeAssignment* دارد)، منبع PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$ به صورت زیر داده می‌شود:

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1,\tilde{p})} = (M^A - i3 - 1)N_c + i3 \times N_{c+1} + n_{\text{CCE},m} + N_{\text{PUCCH}}^{K^A}$$

که در آن M^A تعداد عناصر مجموعه K^A می‌باشد که در جدول ۱۲۶ تعریف شده است و c از مجموعه $\{0,1,2,3\}$ به نحوی انتخاب می‌شود که $N_c \leq n_{\text{CCE},m} < N_{c+1}$ و $n_{\text{CCE},i}$ شماره اولین CCE استفاده شده برای ارسال PDCCH متناظر در زیرقاب $n - k_m$ است و $N_{\text{PUCCH}}^{K^A}$ و $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ توسط لایه‌های بالاتر پیکربندی می‌شوند. هنگامی که ارسال با دو درگاه

آنتن برای PUCCH قالب ۱ الف / ۱ ب پیکربندی شده باشد، منبع PUCCH برای درگاه آنتن p_1 به صورت $n_{\text{PUCCH}}^{(1,\tilde{p}_1)} = n_{\text{PUCCH}}^{(1,\tilde{p}_0)} + 1$ داده می‌شود.

- اگر UE با پارامتر لایه بالاتر *EIMTA-MainConfigServCell-r12* در سلول اولیه پیکربندی نشده است، برای یک تک ارسال PDSCH در سلول اولیه که توسط آشکارسازی یک ارسال EPDCCH متناظر در سلول اولیه در زیرقاب $n - k_m$ اعلان می‌شود که در آن $k_m \in K$ و برای یک پیکربندی TDD UL /DL سلول اولیه که به $\{1,2,3,4,5,6\}$ تعلق دارد مقدار DAI در EPDCCH برابر '۱' است (که در جدول ۷۲ تعریف شده است)، یا برای یک PDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو (که در زیربند ۹-۲ تعریف شده است) در زیرقاب $n - k_m$ که در آن $k_m \in K$ و برای یک پیکربندی TDD UL /DL سلول اولیه که به $\{1,2,3,4,5,6\}$ تعلق دارد مقدار DAI در EPDCCH برابر '۱' است، UE باید از PUCCH قالب ۱ الف / ۱ ب و منبع PUCCH با $n_{\text{PUCCH}}^{(1,\tilde{p})}$ داده شده توسط:

- اگر مجموعه p از EPDCCH-PRB برای ارسال توزیع شده پیکربندی شده باشد:

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1,\tilde{p})} = n_{\text{ECCE},q} + \sum_{i=1}^{m-1} N_{\text{ECCE},q,n-k_{i1}} + \Delta_{\text{ARQ}} + N_{\text{PUCCH},q}^{(e1)}$$

- اگر مجموعه q از EPDCCH-PRB برای ارسال محلی پیکربندی شده باشد:

$$n_{\text{PUCCH}}^{(1,\tilde{p})} = \left\lfloor \frac{n_{\text{ECCE},q}}{N_{\text{ECCE},q}^{(e1)}} \right\rfloor N_{\text{RB}}^{\text{ECCE},q} + \sum_{i=1}^{m-1} N_{\text{ECCE},q,n-k_{i1}} + n' + \Delta_{\text{ARQ}} + N_{\text{PUCCH},q}^{(e1)}$$

استفاده کند، که در آن $n_{\text{ECCE},q}$ شماره اولین ECCE (یعنی کوچکترین نمایه ECCE استفاده شده برای ساخت EPDCCH) است که برای ارسال واگذاری DCI متناظر در مجموعه q از EPDCCH-PRB در زیرقاب $n - k_m$ استفاده شده است، $N_{\text{PUCCH},q}^{(e1)}$ برای مجموعه q از EPDCCH-PRB توسط پارامتر لایه بالاتر *pucch-ResourceStartOffset-r11* پیکربندی می‌شود، $N_{\text{RB}}^{\text{ECCE},q}$ برای مجموعه q از EPDCCH-PRB در زیرقاب $n - k_m$ در زیربند ۶-۸-الف-۱ از مرجع [3] داده شده است و n' از درگاه آنتنی که برای ارسال EPDCCH در زیرقاب $n - k_m$ استفاده شده همانگونه معین می‌شود که در زیربند ۶-۸-الف-۵ از مرجع [3] شرح داده شده است. اگر $m = 0$ ، Δ_{ARQ} از فیلد ورنهاد منبع HARQ-ACK در قالب DCI از EPDCCH متناظر بدست می‌آید همانگونه که در جدول ۱۱۸ داده شده است. اگر $m > 0$ ، Δ_{ARQ} از فیلد ورنهاد منبع HARQ-ACK در قالب DCI از EPDCCH متناظر بدست می‌آید همانگونه که در جدول ۱۲۷ داده شده است. اگر UE برای پایش EPDCCH در زیرقاب $n - k_{i1}$ پیکربندی شده باشد، $N_{\text{ECCE},q,n-k_{i1}}$ برابر تعداد ECCEها در مجموعه q از مجموعه EPDCCH-PRB است که برای آن UE در زیرقاب $n - k_{i1}$ پیکربندی شده است. اگر UE برای پایش EPDCCH در زیرقاب $n - k_{i1}$ پیکربندی نشده است، با فرض اینکه مجموعه q از EPDCCH-PRB برای آن UE در زیرقاب $n - k_{i1}$ پیکربندی نشده است، $N_{\text{ECCE},q,n-k_{i1}}$ برابر تعداد ECCEهای محاسبه شده می‌باشد. برای CP پیوند فروسوی عادی، اگر زیرقاب $n - k_{i1}$ یک زیرقاب خاص با پیکربندی زیرقاب خاص صفر

یا پنج است، $N_{ECCE,q,n-k_{i1}}$ برابر صفر است. برای CP پیوند فروسوی توسعه یافته، اگر زیرقاب $n - k_{i1}$ یک زیرقاب خاص با پیکربندی زیرقاب خاص صفر، چهار یا هفت است، $N_{ECCE,q,n-k_{i1}}$ برابر صفر است. هنگامی که ارسال با دو درگاه آنتن برای PUCCH قالب ۱ الف / ۱ ب پیکربندی شده باشد، منبع PUCCH برای درگاه آنتن p_1 به صورت $n_{PUCCH}^{(1,\tilde{p}_1)} = n_{PUCCH}^{(1,\tilde{p}_0)} + 1$ داده می‌شود.

- اگر UE با پارامتر لایه بالاتر $EIMTA-MainConfigServCell-r12$ در سلول اولیه پیکربندی شده باشد، برای یک تک ارسال PDSCH تنها در سلول اولیه که توسط آشکارسازی یک EPDCCH متناظر در زیرقاب $n - k_m$ اعلان می‌شود که در آن $k_m \in K$ می‌باشد و برای یک پیکربندی TDD UL / DL سلول اولیه که به $\{1,2,3,4,5,6\}$ تعلق دارد مقدار DAI در EPDCCH برابر '۱' است (که در جدول ۷۲ تعریف شده است)، یا برای یک PDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو (که در زیربند ۹-۲ تعریف شده است) در زیرقاب $n - k_m$ که در آن $k_m \in K$ می‌باشد و برای یک پیکربندی TDD UL / DL سلول اولیه که به $\{1,2,3,4,5,6\}$ تعلق دارد مقدار DAI در EPDCCH برابر '۱' است، UE باید از PUCCH قالب ۱ الف / ۱ ب و منبع PUCCH برابر با $n_{PUCCH}^{(1,\tilde{p})}$ داده شده توسط:

- اگر مجموعه q از EPDCCH-PRB برای ارسال توزیع شده پیکربندی شده باشد:

$$n_{PUCCH}^{(1,\tilde{p})} = n_{ECCE,q} + \sum_{i1=0}^{i4-1} N'_{ECCE,q,n-k'_{i1}} + \sum_{i1=0}^{i5-1} N'_{ECCE,q,n-k_{i1}^A} + \Delta'_{ARQ} + N_{PUCCH,q}^{(e1)}$$

- اگر مجموعه q از EPDCCH-PRB برای ارسال محلی پیکربندی شده باشد:

$$n_{PUCCH}^{(1,\tilde{p})} = \left\lfloor \frac{n_{ECCE,q}}{N_{RB}^{ECCE,q}} \right\rfloor N_{RB}^{ECCE,q} + \sum_{i1=0}^{i4-1} N'_{ECCE,q,n-k'_{i1}} + \sum_{i1=0}^{i5-1} N'_{ECCE,q,n-k_{i1}^A} + n' + \Delta'_{ARQ} + N_{PUCCH,q}^{(e1)}$$

که در آن:

- اگر مقدار k_m مشابه مقدار یک نمایه k'_{i2} باشد که در آن $k'_{i2} \in K'$ ، آنگاه $i4 = i2$ ؛
- در غیر اینصورت، اگر مقدار k_m مشابه مقدار یک نمایه $k_{i3}^A \in K^A$ باشد که در آن $k_{i3}^A \in K^A$ ، آنگاه $i4 = i3$ ؛

استفاده کند، که در آن $n_{ECCE,q}$ شماره اولین ECCE (یعنی کوچکترین نمایه ECCE استفاده شده برای ساخت EPDCCH) است که برای ارسال واگذاری DCI متناظر در مجموعه q از EPDCCH-PRB در زیرقاب $n - k_m$ استفاده شده است، $N_{PUCCH,q}^{(e1)}$ برای مجموعه q از EPDCCH-PRB توسط پارامتر لایه بالاتر $pucch-ResourceStartOffset-r11$ پیکربندی می‌شود، $N_{RB}^{ECCE,q}$ برای مجموعه q از EPDCCH-PRB در زیرقاب $n - k_m$ در زیربند ۶-۸ الف-۱ از مرجع [3] داده شده است و n' از درگاه آنتنی که برای ارسال EPDCCH در زیرقاب $n - k_m$ استفاده شده همانگونه معین می‌شود که در زیربند ۶-۸ الف-۵ از مرجع [3] شرح داده شده است. Δ'_{ARQ} ، $N'_{ECCE,q,u-k'_{i1}}$ و $N'_{ECCE,q,n-k_{i1}^A}$ همان گونه معین می‌شوند که در بخش ۱۰-۱-۳-۱ شرح داده شده است. هنگامی که

ارسال با دو درگاه آنتن برای PUCCH قالب ۱ الف / ۱ ب پیکربندی شده باشد، منبع PUCCH برای درگاه آنتن p_1 به صورت $n_{\text{PUCCH}}^{(1,\tilde{p}_1)} = n_{\text{PUCCH}}^{(1,\tilde{p}_0)} + 1$ داده می‌شود.

- برای یک تک ارسال PDSCH تنها در سلول اولیه که هیچ PDCCH / EPDCCH متناظر آشکارشده‌ای در زیرقاب(های) $n - k$ وجود ندارد که $k \in K$ ، و هیچ PDCCH / EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو (که در زیربند ۹-۲ تعریف شده است) در زیرقاب(های) $n - k$ وجود ندارد که در آن $k \in K$ ، UE باید از PUCCH قالب ۱ الف / ۱ ب و منبع PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH}}^{(1,\tilde{p})}$ استفاده کند، که در آن مقدار $n_{\text{PUCCH}}^{(1,\tilde{p})}$ بر اساس پیکربندی لایه‌های بالاتر و جدول ۱۱۷ معین می‌شود. برای یک UE پیکربندی شده برای ارسال با دو درگاه آنتن برای PUCCH قالب ۱ الف / ۱ ب، یک مقدار منبع PUCCH در جدول ۱۱۷ به دو منبع PUCCH نگاشت می‌کند که اولین منبع PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH}}^{(1,\tilde{p}_0)}$ برای درگاه آنتن p_0 و دومین منبع PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH}}^{(1,\tilde{p}_1)}$ برای درگاه آنتن p_1 است؛ در غیر اینصورت مقدار منبع PUCCH به یک تک منبع PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH}}^{(1,\tilde{p}_0)}$ برای درگاه آنتن p_0 نگاشت می‌کند.

- برای $M > 1$ و یک ارسال PDSCH تنها در سلول اولیه که در آن هیچ PDCCH آشکارشده‌ای در زیرقاب(های) $n - k$ وجود ندارد که $k \in K$ ، و یک ارسال PDSCH اضافی تنها در سلول اولیه که توسط آشکارسازی یک PDCCH متناظر در زیرقاب $n - k_m$ اعلان می‌شود که $k_m \in K$ با مقدار DAI در PDCCH برابر '۱' (که در جدول ۷۲ تعریف شده است)، یا یک PDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو (که در زیربند ۹-۲ تعریف شده است) در زیرقاب $n - k_m$ که $k_m \in K$ با مقدار DAI در PDCCH برابر '۱'، UE باید با استفاده از PUCCH قالب ۱ ب در منبع PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ که از منابع PUCCH A برابر با $n_{\text{PUCCH},i}^{(1)}$ انتخاب می‌شود که در آن $0 \leq i \leq A - 1$ برطبق جدول ۱۳۵ و جدول ۱۳۶ برای به ترتیب $A = 2$ و $A = 3$ ، $b(0)$ و $b(1)$ را در زیرقاب n ارسال کند. برای یک UE که با یک حالت ارسال پیکربندی شده است که از سقف دو بستک حمل در سلول اولیه پشتیبانی می‌کند، $A = 3$ ؛ در غیر اینصورت $A = 2$.

- اگر UE توسط پارامتر لایه بالاتر $EIMTA\text{-}MainConfigServCell\text{-}r12$ در سلول اولیه پیکربندی نشده است، منبع PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$ برطبق پیکربندی لایه‌های بالاتر و

جدول ۱۱۷ معین می‌شود. منبع PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$ به صورت:

$$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)} = (M - m - 1)N_c + m \times N_{c+1} + n_{\text{CCE},m} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$$

داده می‌شود، که در آن $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ توسط لایه‌های بالاتر پیکربندی می‌شود، c از مجموعه

$\{0, 1, 2, 3\}$ به نحوی انتخاب می‌شود که $N_c \leq n_{\text{CCE},m} < N_{c+1}$ و $N_c = \max\{0, \lfloor N_{\text{RB}}^{\text{DL}}(N_{\text{sc}}^{\text{RB}} \times c - 4) \rfloor / 36\}$ و شماره اولین CCE استفاده شده برای

ارسال PDCCH متناظر در زیرقاب $n - k_m$ است که در آن $k_m \in K$ می‌باشد.

- اگر UE توسط پارامتر لایه بالاتر *EIMTA-MainConfigServCell-r12* در سلول اولیه پیکربندی شده باشد، منبع PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$ برطبق پیکربندی لایه‌های بالاتر و جدول ۱۱۷ معین می‌شود. منبع PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$ به صورت زیر معین می‌شود:

- اگر مقدار k_m برابر مقدار یک عنصر k'_{i2} باشد که در آن $k'_{i2} \in K'$ ، منبع PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$ توسط رابطه:

$$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)} = (M' - i2 - 1)N_c + i2 \times N_{c+1} + n_{\text{CCE},m} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$$

داده می‌شود؛

- در غیر اینصورت، اگر مقدار k_m برابر مقدار یک عنصر k'_{i3} در مجموعه K^A باشد که در آن $K^A_{i3} \in K^A$ (که در جدول ۱۲۶ تعریف شده است که در آن «پیکربندی UL /DL» در جدول اشاره به پارامتر لایه بالاتر *subframeAssignment* دارد)، منبع PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$ به صورت زیر داده می‌شود:

$$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)} = (M^A - i3 - 1)N_c + i3 \times N_{c+1} + n_{\text{CCE},m} + N_{\text{PUCCH}}^{K^A}$$

که در آن M^A تعداد عناصر مجموعه K^A می‌باشد که در جدول ۱۲۶ تعریف شده است و c از مجموعه $\{0,1,2,3\}$ به نحوی انتخاب می‌شود که $N_c \leq n_{\text{CCE},m} < N_{c+1}$ ، $N_c = \max\{0, \lfloor N_{\text{RB}}^{\text{DL}}(N_{\text{sc}}^{\text{RB}} \times c - 4) \rfloor / 36\}$ و $n_{\text{CCE},m}$ شماره اولین CCE استفاده شده برای PDCCH متناظر در زیرقاب $n - k_m$ است و $N_{\text{PUCCH}}^{K^A}$ و $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ توسط لایه‌های بالاتر پیکربندی می‌شوند.

- برای یک UE که با حالت ارسالی پیکربندی شده است که از سقف دو بستک حمل در سلول اولیه پشتیبانی می‌کند، منبع PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$ به صورت $n_{\text{PUCCH},2}^{(1)} = n_{\text{PUCCH},1}^{(1)} + 1$ معین می‌شود. HARQ-ACK(0)، پاسخ ACK /NACK /DTX برای PDSCH بدون یک PDCCH آشکارسازی شده متناظر است. HARQ-ACK(1)، پاسخ ACK /NACK /DTX برای اولین بستک حمل از PDSCH اعلان شده توسط آشکارسازی یک PDCCH متناظر است که برای آن مقدار فیلد DAI در قالب DCI متناظر برابر '۱' می‌باشد، یا برای PDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو می‌باشد که برای آن مقدار فیلد DAI در قالب DCI متناظر برابر '۱' است. HARQ-ACK(2)، پاسخ ACK /NACK /DTX برای دومین بستک حمل از PDSCH اعلان شده توسط آشکارسازی یک PDCCH متناظر است که برای آن مقدار فیلد DAI در قالب DCI متناظر برابر '۱' است.

- برای $M > 1$ و یک ارسال PDSCH تنها در سلول اولیه که در آن هیچ EPDCCH آشکار شده‌ای در زیرقاب(های) $n - k$ وجود ندارد که $k \in K$ و یک ارسال PDSCH اضافی تنها در سلول اولیه که توسط آشکارسازی یک EPDCCH متناظر در زیرقاب $n - k_m$ اعلان می‌شود که $k_m \in K$ با مقدار DAI در EPDCCH برابر '۱' (که در جدول ۷۲ تعریف شده است)، یا یک EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو (که در زیربند ۹-۲ تعریف شده است) در زیرقاب $n - k_m$ که در آن

$k_m \in K$ با مقدار DAI در PDCCH برابر $1'$ ، UE باید با استفاده از PUCCH قالب ۱ ب در منبع PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ که از منابع PUCCH A برابر با $n_{\text{PUCCH},i}^{(1)}$ انتخاب می‌شود که در آن $0 \leq i \leq A-1$ بر طبق جداول ۱۳۵ و ۱۳۶ برای به ترتیب $A=2$ و $A=3$ ، $b(0)$ و $b(1)$ را در زیرقاب n ارسال کند. برای یک UE که با یک حالت ارسال پیکربندی شده است که از سقف دو بستک حمل در سلول اولیه پشتیبانی می‌کند، $A=3$ ؛ در غیر اینصورت $A=2$ می‌باشد.

- اگر UE توسط پارامتر لایه بالاتر *EIMTA-MainConfigServCell-r12* در سلول اولیه پیکربندی نشده است، منبع PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$ بر طبق پیکربندی لایه‌های بالاتر و جدول ۱۱۷ معین می‌شود.

منبع PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$ به صورت زیر معین می‌شود:

- اگر مجموعه q از EPDCCH-PRB برای ارسال توزیع شده پیکربندی شده باشد:

$$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)} = n_{\text{ECCE},q} + \sum_{i=1}^{m-1} N_{\text{ECCE},q,n-k_{i1}} + \Delta_{ARQ} + N_{\text{PUCCH},q}^{(e1)}$$

- اگر مجموعه q از EPDCCH-PRB برای ارسال محلی پیکربندی شده باشد

$$n_{\text{PUCCH},1}^{(1)} = \left\lfloor \frac{n_{\text{ECCE},q}}{N_{\text{RB}}^{\text{ECCE},q}} \right\rfloor N_{\text{RB}}^{\text{ECCE},q} + \sum_{i=1}^{m-1} N_{\text{ECCE},q,n-k_{i1}} + n' + \Delta_{ARQ} + N_{\text{PUCCH},q}^{(e1)}$$

که در آن $n_{\text{ECCE},q}$ شماره اولین ECCE (یعنی کوچکترین نمایه ECCE استفاده شده برای ساخت EPDCCH) است که برای ارسال واگذاری DCI متناظر در مجموعه q از EPDCCH-PRB در زیرقاب $n - k_m$ استفاده شده است، $N_{\text{PUCCH},q}^{(e1)}$ برای مجموعه q از EPDCCH-PRB توسط پارامتر لایه بالاتر *pucch-ResourceStartOffset-r11* پیکربندی می‌شود، $N_{\text{RB}}^{\text{ECCE},q}$ برای مجموعه q از EPDCCH-PRB در زیرقاب $n - k_m$ در زیربند ۶-۸-الف از مرجع [3] داده شده است و n' از درگاه آنتنی که برای ارسال EPDCCH در زیرقاب $n - k_m$ استفاده شده همانگونه معین می‌شود که در زیربند ۶-۸-الف از مرجع [3] شرح داده شده است. اگر $m=0$ ، Δ_{ARQ} از فیلد ورنهاد منبع HARQ-ACK در قالب DCI از EPDCCH متناظر همان‌گونه بدست می‌آید که در جدول ۱۱۸ داده شده است. اگر $m>0$ ، Δ_{ARQ} از فیلد ورنهاد منبع HARQ-ACK در قالب DCI از EPDCCH متناظر همان‌گونه بدست می‌آید که در جدول ۱۲۷ داده شده است. اگر UE برای پایش EPDCCH در زیرقاب $n - k_{i1}$ پیکربندی شده باشد، $N_{\text{ECCE},q,n-k_{i1}}$ برابر تعداد ECCE‌ها در مجموعه q از مجموعه EPDCCH-PRB است که برای آن UE در زیرقاب $n - k_{i1}$ پیکربندی شده است. اگر UE برای پایش EPDCCH در زیرقاب $n - k_{i1}$ پیکربندی نشده است، با فرض اینکه مجموعه q از EPDCCH-PRB برای آن UE در زیرقاب $n - k_{i1}$ پیکربندی نشده است، $N_{\text{ECCE},q,n-k_{i1}}$ برابر تعداد ECCE‌های محاسبه شده می‌باشد. برای CP پیوند فروسوی عادی، اگر زیرقاب $n - k_{i1}$ یک زیرقاب خاص با پیکربندی زیرقاب خاص صفر یا پنج است، $N_{\text{ECCE},q,n-k_{i1}}$ برابر صفر است. برای CP پیوند فروسوی توسعه یافته، اگر زیرقاب $n - k_{i1}$ یک زیرقاب خاص با پیکربندی زیرقاب خاص صفر، چهار یا هفت است، $N_{\text{ECCE},q,n-k_{i1}}$ برابر صفر می‌باشد.

- اگر UE توسط پارامتر لایه بالاتر *EIMTA-MainConfigServCell-r12* در سلول اولیه پیکربندی نشده است، منبع PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH},0}^{(1)}$ برطبق پیکربندی لایه‌های بالاتر و جدول ۱۱۷ معین می‌شود. منبع PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH},1}^{(1)}$ به صورت زیر معین می‌شود:
- اگر مجموعه q از EPDCCH-PRB برای ارسال توزیع شده پیکربندی شده باشد:

$$n_{\text{PUCCH},i}^{(1)} = n_{\text{ECCE},q} + \sum_{i1=0}^{i4-1} N'_{\text{ECCE},q,n-k'_{i1}} + \sum_{i1=0}^{i5-1} N'_{\text{ECCE},q,n-k_{i1}^A} + \Delta'_{\text{ARQ}} + N_{\text{PUCCH},q}^{(e1)}$$

- اگر مجموعه q از EPDCCH-PRB برای ارسال محلی پیکربندی شده باشد:

$$n_{\text{PUCCH},i}^{(1)} = \left\lfloor \frac{n_{\text{ECCE},q}}{N_{\text{RB}}^{\text{ECCE},q}} \right\rfloor N_{\text{RB}}^{\text{ECCE},q} + \sum_{i1=0}^{i4-1} N'_{\text{ECCE},q,n-k'_{i1}} + \sum_{i1=0}^{i5-1} N'_{\text{ECCE},q,n-k_{i1}^A} + n' + \Delta'_{\text{ARQ}} + N_{\text{PUCCH},q}^{(e1)}$$

که در آن

- اگر مقدار k_m مشابه مقدار یک نمایه k'_{i2} باشد که در آن $k'_{i2} \in K'$ ، آنگاه $i4 = i2$ ؛
- در غیر اینصورت، اگر مقدار k_m مشابه مقدار یک نمایه k_{i3}^A باشد که در آن $k_{i3}^A \in K^A$ ، آنگاه $i4 = i3$ ؛

و در آن $n_{\text{ECCE},q}$ شماره اولین ECCE (یعنی کوچکترین نمایه ECCE استفاده شده برای ساخت EPDCCH) است که برای ارسال واگذاری DCI متناظر در مجموعه q از EPDCCH-PRB در زیرقاب $n - k_m$ استفاده شده است، $N_{\text{PUCCH},q}^{(e1)}$ برای مجموعه q از EPDCCH-PRB توسط پارامتر لایه بالاتر *pucch-ResourceStartOffset-r11* پیکربندی می‌شود، $N_{\text{RB}}^{\text{ECCE},q}$ برای مجموعه q از EPDCCH-PRB در زیرقاب $n - k_m$ در زیربند ۶-۸-الف از مرجع [3] داده شده است و n' از درگاه آنتنی که برای ارسال EPDCCH در زیرقاب $n - k_m$ استفاده شده همانگونه معین می‌شود که در زیربند ۶-۸-الف از مرجع [3] شرح داده شده است. Δ'_{ARQ} ، $N'_{\text{ECCE},q,n-k'_{i1}}$ و $N'_{\text{ECCE},q,n-k_{i1}^A}$ همانگونه معین می‌شود که در بخش ۱۰-۱-۳-۱ شرح داده شده است.

- برای یک UE که با حالت ارسالی پیکربندی شده است که از سقف دو بستک حمل در سلول اولیه پشتیبانی می‌کند، منبع PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH},2}^{(1)}$ به صورت $n_{\text{PUCCH},2}^{(1)} = n_{\text{PUCCH},1}^{(1)} + 1$ معین می‌شود. HARQ-ACK(0)، پاسخ ACK /NACK /DTX بدون یک EPDCCH آشکارسازی متناظر شده است. HARQ-ACK(1)، پاسخ ACK /NACK /DTX برای اولین بستک حمل از PDSCH اعلان شده توسط آشکارسازی یک EPDCCH متناظر است که برای آن مقدار فیلد DAI در قالب DCI متناظر برابر '۱' می‌باشد، یا برای EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو است که برای آن مقدار فیلد DAI در قالب DCI متناظر برابر

۱۴ می‌باشد. HARQ-ACK(2)، پاسخ ACK /NACK /DTX برای دومین بستک حمل از PDSCH اعلان شده توسط آشکارسازی یک EPDCCH متناظر است که برای آن مقدار فیلد DAI در قالب DCI متناظر برابر ۱۴ است.

- برای $M > 1$ و یک ارسال PDSCH تنها در سلول اولیه که توسط آشکارسازی یک PDSCH متناظر در زیرقاب $n - k_m$ اعلان می‌شود که $k_m \in K$ با مقدار DAI در PDCCH بزرگتر از ۱۴ (که در جدول ۷۲ تعریف شده است)، یا یک ارسال PDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو (که در زیربند ۹-۲ تعریف شده است) در زیرقاب $n - k_m$ که $k_m \in K$ با مقدار DAI در PDCCH بزرگتر یا مساوی ۱۴، UE باید از PUCCH قالب ۳ و منبع PUCCH برابر با $n_{PUCCH}^{(3,p)}$ استفاده کند که در آن مقدار $n_{PUCCH}^{(3,p)}$ براساس پیکربندی لایه‌های بالاتر و جدول ۱۲۴ معین می‌شود و باید برای تعیین مقدار منبع PUCCH از یکی از چهار مقدار منبع PUCCH که توسط لایه‌های بالاتر پیکربندی شده است از فیلد TPC واگذاری PDCCH با مقدار DAI بزرگتر از ۱۴ با نگاشت تعریف شده در جدول ۱۲۴ استفاده کند. یک UE باید فرض کند که مقدار منبع HARQ-ACK PUCCH یکسانی در تمامی واگذاری‌های EPDCCH برای معین کردن مقادیر منبع PUCCH در زیرقاب(های) $n - k$ ارسال شده است که در آن $k \in K$ است.

- برای $M > 1$ و یک ارسال PDSCH تنها در سلول اولیه اعلان شده توسط آشکارسازی یک EPDCCH متناظر در زیرقاب $n - k_m$ که در آن $k_m \in K$ با مقدار DAI در EPDCCH بزرگتر از ۱۴ (تعریف شده در جدول ۷۲) یا یک ارسال EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو (تعریف شده در زیربند ۹-۲) در زیرقاب $n - k_m$ که در آن $k_m \in K$ با مقدار DAI در EPDCCH بزرگتر یا مساوی ۱۴، UE باید از PUCCH قالب ۳ و منبع PUCCH برابر با $n_{PUCCH}^{(3,p)}$ استفاده کند که در آن مقدار $n_{PUCCH}^{(3,p)}$ براساس پیکربندی لایه‌های بالاتر و جدول ۱۲۴ بدست می‌آید و فیلد ورنهاد منبع HARQ-ACK در قالب DCI دگرسپاری EPDCCH متناظر با مقدار DAI بزرگتر از ۱۴ باید برای تعیین مقدار منبع PUCCH از یکی از چهار مقدار منبع PUCCH پیکربندی شده توسط لایه‌های بالاتر با نگاشت تعریف شده در جدول ۱۲۴ استفاده شود. یک UE باید فرض کند که مقدار منبع HARQ-ACK PUCCH یکسانی در تمامی دگرسپاری‌های PDCCH برای تعیین مقادیر منبع PUCCH در زیرقاب(های) $n - k$ که در آن $k \in K$ ارسال شده است.

- اگر پیکربندی‌های UL /DL تمامی سلول‌های خدمات دهنده یکسان است، برای یک ارسال PDSCH در سلول ثانویه که توسط آشکارسازی یک PDCCH /EPDCCH متناظر در زیرقاب(های) $n - k$ اعلان می‌شود که در آن $k \in K$ ، UE باید از PUCCH قالب ۳ و منبع PUCCH برابر با $n_{PUCCH}^{(3,p)}$ استفاده کند که مقدار $n_{PUCCH}^{(3,p)}$ براساس پیکربندی لایه‌های بالاتر و جدول ۱۲۴ معین می‌شود و باید برای تعیین مقدار منبع PUCCH از یکی از چهار مقدار منبع که توسط لایه‌های بالاتر پیکربندی می‌شوند از فیلد TPC در PDCCH /EPDCCH متناظر با نگاشت تعریف شده در جدول ۱۲۴ استفاده کند. برای پیکربندی‌های ۱-۶ از TDD UL /DL، اگر یک

PDCCH متناظر با یک PDSCH در سلول اولیه در زیرقاب(های) $n - k$ آشکار شود که $k \in K$ ، یا یک PDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو (که در زیربند ۹-۲ تعریف شده است) در زیرقاب(های) $n - k$ آشکار شود که $k \in K$ ، باید برای تعیین مقدار منبع PUCCH از یکی از چهار مقدار منبع که توسط لایه‌های بالاتر پیکربندی شده است از فیلد TPC در PDCCH با مقدار DAI بزرگتر از '۱' با نداشت تعریف شده در جدول ۱۲۴ استفاده شود. یک UE باید فرض کند که در سلول اولیه و در هر سلول ثانویه‌ای که برای تعیین مقدار منبع PUCCH در زیرقاب(های) $n - k$ استفاده شده است که در آن $k \in K$ ، مقدار منبع HARQ-ACK PUCCH یکسانی در تمامی واگذاری‌های PDCCH ارسال شده است. برای پیکربندی‌های ۱-۶ از TDD UL /DL، اگر یک EPDCCH متناظر با یک PDSCH در سلول اولیه در زیرقاب(های) $n - k$ آشکار شده است که $k \in K$ ، یا یک EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو (که در زیربند ۹-۲ تعریف شده است) در زیرقاب(های) $n - k$ آشکار شده است که $k \in K$ ، باید برای معین کردن مقدار منبع PUCCH از یکی از چهار مقدار منبع پیکربندی شده توسط لایه‌های بالاتر، از فیلد ورنهاد منبع HARQ-ACK در قالب DCI از واگذاری EPDCCH متناظر با مقدار DAI بزرگتر از '۱' با نداشت تعریف شده در جدول ۱۲۰ استفاده شود. در تمامی واگذاری‌های EPDCCH در سلول اولیه و در هر سلول ثانویه‌ای که برای مشخص کردن مقدار PUCCH در زیرقاب(های) $n - k$ استفاده می‌شود که $k \in K$ ، یک UE باید فرض کند که مقدار منبع HARQ-ACK PUCCH یکسانی ارسال شده است.

- اگر پیکربندی‌های UL /DL دست کم دو سلول خدمات دهنده متفاوت است، برای یک ارسال PDSCH در سلول ثانویه که توسط آشکارسازی یک PDCCH /EPDCCH متناظر در زیرقاب(های) $n - k$ اعلان می‌شود که $k \in K$ ، UE باید از PUCCH قالب ۳ و منبع PUCCH برابر با $n_{PUCCH}^{(3,\bar{p})}$ استفاده کند که در آن مقدار $n_{PUCCH}^{(3,\bar{p})}$ براساس پیکربندی لایه‌های بالاتر و جدول ۱۲۴ بدست می‌آید و باید برای تعیین مقدار منبع PUCCH از یکی از چهار مقدار منبع PUCCH که توسط لایه‌های بالاتر پیکربندی می‌شود از فیلد TPC در PDCCH /EPDCCH متناظر با نداشت تعریف شده در جدول ۱۲۴ استفاده شود. برای یک پیکربندی TDD UL /DL سلول اولیه که همان‌گونه که در زیربند ۱۰-۲ تعریف شده به $\{1,2,3,4,5,6\}$ تعلق دارد، اگر یک PDCCH متناظر با یک PDSCH در سلول اولیه در زیرقاب(های) $n - k$ آشکار شده است که $k \in K$ ، یا یک PDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو (که در زیربند ۹-۲ تعریف شده است) در زیرقاب(های) $n - k$ آشکار شده است که $k \in K$ ، باید برای تعیین PUCCH از یکی از چهار مقدار منبع که توسط لایه‌های بالاتر پیکربندی شده است از فیلد TPC در PDCCH با مقدار DAI بزرگتر از '۱' با نداشت تعریف شده در جدول ۱۲۴ استفاده شود. یک UE باید فرض کند که در تمامی واگذاری‌های PDCCH در سلول اولیه و در هر سلول ثانویه‌ای که برای تعیین مقدار منبع PUCCH در زیرقاب(های) $n - k$ استفاده شده است که $k \in K$ ، مقدار منبع HARQ-ACK PUCCH یکسانی ارسال شده است. برای پیکربندی‌های TDD UL /DL سلول اولیه که همان‌گونه که در

زیربند ۱۰-۲ تعریف شده است به $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ تعلق دارد، اگر یک EPDCCH متناظر با یک PDSCH در سلول اولیه در زیرقاب(های) $n - k$ آشکار شده است که $k \in K$ ، یا یک EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو (که در زیربند ۹-۲ تعریف شده است) در زیرقاب(های) $n - k$ آشکار شده است که $k \in K$ ، باید برای معین کردن مقدار PUCCH از یکی از چهار مقدار منبع پیکربندی شده توسط لایه‌های بالاتر از فیلد ورنهاد منبع HARQ-ACK در قالب DCI از واگذاری EPDCCH با مقدار DAI بزرگتر از '۱' با نگاشت تعریف شده در جدول ۱۲۴ استفاده کرد. یک UE باید فرض کند که در تمامی واگذاری‌های EPDCCH در سلول اولیه و هر سلول ثانویه‌ای که برای مشخص کردن مقدار PUCCH در زیرقاب(های) $n - k$ استفاده شده است که $k \in K$ ، مقدار منبع HARQ-ACK PUCCH یکسانی ارسال شده است.

- برای PUCCH قالب ۳ و منبع PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH}}^{(3,p)}$ و یک UE پیکربندی شده برای ارسال با دو درگاه آنتن، یک مقدار PUCCH در جدول ۱۲۴ به دو منبع PUCCH نگاشت می‌کند که اولین منبع PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH}}^{(3,p_0)}$ برای درگاه آنتن p_0 و دومین منبع PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH}}^{(3,p_1)}$ برای درگاه آنتن p_1 است؛ در غیر اینصورت، مقدار منبع PUCCH به یک تک منبع PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH}}^{(3,p_0)}$ برای درگاه آنتن p_0 نگاشت می‌کند.

۱۰-۳-۱ الف رویه‌های بازخورد FDD-TDD HARQ-ACK برای نوع ۲ ساختار قاب سلول اولیه

یک UE توسط لایه‌های بالاتر برای استفاده از PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا یا PUCCH قالب ۳ برای ارسال HARQ-ACK پیکربندی می‌شود.

برای یک سلول خدمات دهنده، اگر سلول خدمات دهنده از نوع ۱ ساختار قاب است و یک UE برای پایش PDCCH /EPDCCH در یک سلول خدمات دهنده دیگر برای زمان‌بندی سلول خدمات دهنده پیکربندی نشده است، مجموعه K در جدول ۱۴۱ تعریف شده است، در غیر اینصورت مجموعه K در جدول ۱۲۵ تعریف شده است.

اگر یک UE با بیش از دو سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد یا اگر پیکربندی ۵ UL /DL با مرجع DL (همان‌گونه که در زیربند ۱۰-۲ تعریف شده است) برای هر سلول خدمات دهنده تعریف شده است، یا اگر پیکربندی UL /DL با مرجع DL یک سلول خدمات دهنده با نوع ۱ ساختار قاب به $\{2, 3, 4\}$ تعلق دارد و UE برای پایش PDCCH /EPDCCH در یک سلول خدمات دهنده دیگر برای زمان‌بندی آن سلول خدمات دهنده پیکربندی نشده است، PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا پشتیبانی نمی‌شود.

اگر یک UE با پارامتر $EIMTA\text{-}MainConfigServCell\text{-}r12$ برای دست کم یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد، انتظار نیست که UE با بیش از دو سلول خدمات دهنده پیکربندی شود که پیکربندی UL /DL با مرجع DL از نوع ۵ دارند.

اگر یک UE برای استفاده از PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا برای ارسال HARQ-ACK پیکربندی شده باشد، برای سلول خدمات دهنده:

- اگر بیش از ۴ بیت HARQ-ACK برای M پیوند فروسوی چندتایی و زیرقاب‌های خاص مرتبط با یک تک زیرقاب n از UL وجود دارد که در آن M مشابه زیربند ۱۰-۱-۲-۳ برای حالتی است که UE با دو سلول خدمات دهنده با پیکربندی‌های UL/DL متفاوت تعریف شده باشد:
- برای هر سلول خدمات دهنده توسط یک عملیات AND منطقی تمامی HARQ-ACK‌های منحصر بفرد، خدمات‌دهی درهم HARQ-ACK فضایی در سراسر چندین کلمه کد در یک پیوند فروسو یا زیرقاب خاص انجام می‌پذیرد و بیت‌های HARQ-ACK خدمات‌دهی درهم برای هر سلول خدمات دهنده با استفاده از PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا ارسال می‌شوند.
- در غیر اینصورت:
- خدمات‌دهی درهم HARQ-ACK فضایی انجام نمی‌شود و بیت‌های HARQ-ACK با استفاده از PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا ارسال می‌شوند.
- اگر یک UE برای استفاده از PUCCH قالب ۳ برای ارسال HARQ-ACK پیکربندی شده باشد، برای سلول‌های خدمات دهنده:
- اگر بیش از ۲۱ بیت HARQ-ACK برای M پیوند فروسوی چندتایی و زیرقاب‌های خاص مرتبط با یک تک زیرقاب n از UL وجود دارد که در آن M مشابه زیربند ۱۰-۱-۲-۳-۲ برای حالتی است که UE با دست کم یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد و اگر دست کم دو سلول خدمات دهنده پیکربندی‌های UL/DL متفاوتی دارند:
- برای هر سلول خدمات دهنده توسط یک عملیات AND منطقی تمامی HARQ-ACK‌های منحصر بفرد، خدمات‌دهی درهم HARQ-ACK فضایی در سراسر چندین کلمه کد در یک پیوند فروسو یا زیرقاب خاص انجام می‌پذیرد و از PUCCH قالب ۳ استفاده می‌شود.
- در غیر اینصورت:
- خدمات‌دهی درهم HARQ-ACK فضایی انجام نمی‌شود و بیت‌های HARQ-ACK با استفاده از PUCCH قالب ۳ ارسال می‌شوند.
- UE باید تعداد بیت‌های HARQ-ACK یا O را معین کند که با یک زیرقاب n از نوع UL برطبق $O = \sum_{c=1}^{N_{cells}^{DL}} O_c^{ACK}$ مرتبط هستند، که در آن N_{cells}^{DL} تعداد سلول‌های پیکربندی شده و O_c^{ACK} تعداد بیت‌های HARQ برای c -امین سلول خدمات دهنده تعریف شده در زیربند ۷-۳-۴ است. اگر یک UE برای پایش PDCCH/EPDCCH در یک سلول خدمات دهنده دیگر برای زمان‌بندی یک سلول خدمات دهنده با نوع ۱ ساختار زیرقاب پیکربندی نشده است و پیکربندی UL/DL با مرجع DL سلول خدمات دهنده به $\{2, 3, 4, 5\}$ تعلق دارد، آنگاه انتظار نیست که UE با N_{cells}^{DL} پیکربندی شود که $O > 21$ را نتیجه می‌دهد.
- برای PUCCH قالب ۳، ارسال HARQ-ACK در دو درگاه آنتن ($p \in [p_0, p_1]$) پشتیبانی می‌شود.
- برای PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا و دو سلول خدمات دهنده پیکربندی شده، ارسال HARQ-ACK در دو درگاه آنتن ($p \in [p_0, p_1]$) پشتیبانی می‌شود.

روال بازخورد FDD-TDD HARQ-ACK برای PUCCH قالب ۱ ب با انتخاب مجرا برای حالتی که UE با دو سلول خدمات دهنده با پیکربندی‌های UL /DL متفاوت پیکربندی شده باشد از روال HARQ-ACK شرح داده شده در زیربند ۱۰-۱-۳-۲ پیروی می‌کند، و برای PUCCH قالب ۳ و برای حالتی که UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد و اگر دست کم دو سلول خدمات دهنده پیکربندی‌های UL /DL متفاوتی دارند، از روال HARQ-ACK شرح داده شده در زیربند ۱۰-۱-۳-۲ پیروی می‌کند.

جدول ۱۴۱- مجموعه وابستگی پیوند فروسو $K: \{k_0, k_1, \dots, k_{M-1}\}$ برای FDD-TDD و

نوع ۱ ساختار قاب سلول خدمات دهنده

زیرقاب n									پیکربندی UL /DL با مرجع DL
9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
4	5,4	6,5	-	-	4	5,4	6,5	-	0
-	6,5,4	7,6	-	-	-	6,5,4	7,6	-	1
-	-	8,7,6,5,4	-	-	-	-	8,7,6,5,4	-	2
-	-	-	-	-	5,4	6,5	11,10,9,8,7,6	-	3
-	-	-	-	-	-	7,6,5,4	12,11,10,9,8,7	-	4
-	-	-	-	-	-	-	13,12,11,10,9,8,7,6,5,4	-	5
-	7,6,5	7	-	-	6,5	7,6	8,7	-	6

۱۰-۱-۴ روال تکرار HARQ-ACK

تکرار HARQ-ACK بوسیله یک پارامتر مختص UE با نام *ackNackRepetition* فعال یا غیر فعال می‌شود که توسط لایه‌های بالاتر پیکربندی می‌شود. هنگامی که تکرار فعال‌سازی شود، UE باید هر ارسال HARQ-ACK را با یک عامل تکرار N_{ANRep} تکرار کند که توسط لایه‌های بالاتر فراهم می‌شود و شامل ارسال HARQ-ACK اولیه است تا هنگامی لایه‌های بالاتر تکرار HARQ-ACK را غیرفعال کنند. برای یک ارسال PDSCH بدون یک PDCCH /EPDCCH آشکار شده متناظر، UE باید پاسخ HARQ-ACK متناظر را N_{ANRep} بار با استفاده از منبع PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH}}^{(1,\tilde{p})}$ ارسال کند که توسط لایه‌های بالاتر پیکربندی شده است. برای یک ارسال PDSCH با یک PDCCH /EPDCCH آشکار شده، یا برای یک PDCCH /EPDCCH نشان‌دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو، UE باید اول پاسخ HARQ-ACK متناظر را یکبار با استفاده از منبع PUCCH ارسال کند که از نمایه PDCCH CCE یا نمایه EPDCCH ECCE متناظر بدست می‌آید (همان‌گونه که در زیربند ۱۰-۱-۲ و ۱۰-۱-۳ شرح داده شده است) و همیشه ارسال پاسخ HARQ-ACK متناظر را به تعداد $N_{\text{ANRep}} - 1$ بار با استفاده از منبع PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH,ANRep}}^{(1,\tilde{p})}$ تکرار کند که در آن توسط لایه‌های بالاتر پیکربندی می‌شود.

تکرار HARQ-ACK تنها برای UE‌های قابل اعمال است که با یک سلول خدمات دهنده برای FDD و TDD پیکربندی شده‌اند. برای TDD، تکرار HARQ-ACK تنها برای خدمات‌دهی درهم HARQ-ACK قابل اعمال است.

می‌توان تکرار HARQ-ACK را با PUCCH قالب ۱ الف / ۱ ب در دو درگاه آنتن فعال کرد. برای یک UE که برای ارسال با دو درگاه آنتن برای تکرار HARQ-ACK با PUCCH قالب ۱ الف / ۱ ب پیکربندی شده است، یک مقدار منبع PUCCH با $n_{\text{PUCCH,ANRep}}^{(1,\tilde{p})}$ به دو منبع PUCCH نگاشت می‌کند که اولین منبع PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH,ANRep}}^{(1,\tilde{p}_0)}$ برای درگاه آنتن p_0 و دومین PUCCH برابر با $n_{\text{PUCCH,ANRep}}^{(1,\tilde{p}_1)}$ برای درگاه آنتن p_1 است؛ در غیر اینصورت، مقدار منبع PUCCH به یک تک مقدار منبع PUCCH با $n_{\text{PUCCH,ANRep}}^{(1,\tilde{p}_0)}$ برای درگاه آنتن p_0 نگاشت می‌کند.

۱۰-۱-۵ روال درخواست زمان‌بندی (SR)

یک UE توسط لایه‌های بالاتر برای ارسال SR در یک یا دو درگاه آنتن پیکربندی می‌شود. درخواست زمان‌بندی باید در منبع (منابع) PUCCH با $n_{\text{PUCCH,SR1}}^{(1,\tilde{p})} = n_{\text{PUCCH}}^{(1,\tilde{p})}$ برای $\tilde{p}$ نگاشت شده به درگاه آنتن p همان‌گونه ارسال شود که در مرجع [3] تعریف شده است که در آن $n_{\text{PUCCH,SR1}}^{(1,\tilde{p})}$ توسط لایه‌های بالاتر پیکربندی می‌شود، مگر اینکه SR در حوزه زمان با ارسال HARQ با استفاده از PUCCH قالب ۳ همزمان شود که در اینصورت SR با HARQ-ACK برطبق زیربند ۵-۲-۳-۱ از مرجع [4] هم‌تافت می‌شود. پیکربندی SR برای تناوب ارسال SR یا $SR_{\text{PERIODICITY}}$ و ورنهاد زیرقاب SR یا $N_{\text{OFFSET,SR}}$ جدول ۱۴۲ تعریف شده است که پارامتر $sr\text{-}ConfigIndex$ یا I_{SR} که توسط لایه‌های بالاتر داده می‌شود. فرصتهای ارسال SR، زیرقاب‌های پیوند فروسویی هستند که رابطه زیر را برآورده می‌کنند:

$$\left(10 \times n_f + \left\lfloor \frac{n_s}{2} \right\rfloor - N_{\text{OFFSET,SR}}\right) \bmod SR_{\text{PERIODICITY}} = 0$$

جدول ۱۴۲- تناوب SR مختص UE و پیکربندی ورنهاد زیرقاب

نمایه پیکربندی SR (I_{SR})	تناوب SR ($SR_{\text{PERIODICITY}}$ ms)	ورنهاد زیرقاب SR ($N_{\text{OFFSET,SR}}$)
0 – 4	5	I_{SRS}
5 – 14	10	$I_{\text{SRS}} - 5$
15 – 34	20	$I_{\text{SRS}} - 15$
35 – 74	40	$I_{\text{SRS}} - 35$
75 – 154	80	$I_{\text{SRS}} - 75$
155 – 156	2	$I_{\text{SRS}} - 155$
157	1	$I_{\text{SRS}} - 157$

۱۰-۲ زمان‌بندی HARQ-ACK پیوند فراسو

برای TDD یا FDD-TDD و نوع ۲ ساختار قاب سلول اولیه یا برای FDD-TDD و نوع ۱ ساختار قاب سلول اولیه، اگر یک UE با پارامتر $EIMTA\text{-}MainConfigServCell\text{-}r12$ برای یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد، «پیکربندی UL /DL» سلول خدمات دهنده در زیربند ۱۰-۲ به پیکربندی UL /DL داده شده توسط پارامتر $eimta\text{-}HarqReferenceConfig\text{-}r12$ برای سلول خدمات دهنده اشاره دارد، مگر اینکه غیر از این معین شده باشد.

UE باید پیرو آشکارسازی یک ارسال PDSCH در زیرقاب $n - 4$ که برای UE در نظر گرفته شده است و برای آن یک HARQ-ACK باید فراهم شود، برای FDD یا برای FDD-TDD و نوع ۱ ساختار قاب سلول خدمات دهنده پاسخ HARQ-ACK را در زیرقاب n ارسال کند. اگر تکرار HARQ-ACK فعال شده است، پیرو آشکارسازی یک ارسال PDSCH در زیرقاب $n - 4$ که برای UE در نظر گرفته شده است و برای آن پاسخ HARQ-ACK باید فراهم شود و اگر UE ارسال هیچ HARQ-ACK را در زیرقاب n متناظر با یک ارسال PDSCH در زیرقاب‌های $n - 5, \dots, n - N_{\text{ANRep}} - 3$ تکرار نمی‌کند، UE:

- باید تنها پاسخ HARQ-ACK (متناظر با ارسال PDSCH آشکارشده در زیرقاب $n - 4$) را در PUCCH در زیرقاب $n, n + 1, \dots, n + N_{\text{ANRep}} - 1$ ارسال کند.
- نباید هیچ سیگنال دیگری را در زیرقاب(های) $n, n + 1, \dots, n + N_{\text{ANRep}} - 1$ ارسال کند؛ و
- نباید هیچ کدام از تکرارهای پاسخ HARQ-ACK متناظر با هر ارسال PDSCH را که در زیرقاب‌های $n - 5, \dots, n + N_{\text{ANRep}} - 3$ آشکارشده ارسال کند.

برای TDD و یک UE پیکربندی شده با *EIMTA-MainConfigServCell-r12* برای دست کم یک سلول خدمات دهنده، اگر UE با یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد یا اگر UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد و پیکربندی UL /DL TTD تمامی سلول‌های خدمات دهنده یکسان است، پیکربندی UL /DL با مرجع DL برای یک سلول خدمات دهنده، پیکربندی UL /DL سلول خدمات دهنده است.

برای FDD-TDD و نوع ۱ ساختار قاب سلول اولیه، اگر یک سلول خدمات دهنده یک سلول ثانویه با نوع ۲ ساختار قاب است، پیکربندی UL /DL با مرجع DL برای سلول خدمات دهنده، پیکربندی UL /DL سلول خدمات دهنده است.

برای TDD و اگر UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد و اگر دست کم دو سلول خدمات دهنده پیکربندی‌های UL /DL متفاوتی دارند و اگر یک سلول خدمات دهنده یک سلول اولیه است، پیکربندی UL /DL سلول اولیه، پیکربندی UL /DL با مرجع DL سلول خدمات دهنده است.

برای FDD-TDD و نوع ۲ ساختار قاب سلول اولیه، اگر یک سلول خدمات دهنده یک سلول اولیه است و اگر یک سلول خدمات دهنده یک سلول ثانویه با نوع ۱ ساختار قاب است، پیکربندی UL /DL سلول اولیه، پیکربندی UL /DL با مرجع DL سلول خدمات دهنده است.

برای TDD و اگر UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد و اگر دست کم دو سلول خدمات دهنده پیکربندی‌های UL /DL متفاوتی دارند و اگر یک سلول خدمات دهنده یک سلول ثانویه است، یا برای FDD-TDD و نوع ۲ ساختار قاب سلول اولیه و اگر یک سلول خدمات دهنده یک سلول ثانویه با نوع ۲ ساختار قاب است:

- اگر جفت تشکیل شده توسط (پیکربندی UL /DL سلول اولیه، پیکربندی UL /DL سلول خدمات دهنده) به مجموعه ۱ در جدول ۱۴۳ تعلق دارد، یا،

- اگر UE برای پایش PDCCH /EPDCCH در یک سلول خدمات دهنده دیگر برای زمانبندی سلول خدمات دهنده پیکربندی نشده است و اگر جفت تشکیل شده توسط (پیکربندی UL /DL سلول اولیه، پیکربندی UL /DL سلول خدمات دهنده) به مجموعه ۲ یا ۳ در جدول ۱۴۳ تعلق دارد، یا،

- اگر UE برای پایش PDCCH /EPDCCH در یک سلول خدمات دهنده دیگر برای زمانبندی سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد و اگر جفت تشکیل شده توسط (پیکربندی UL /DL سلول اولیه، پیکربندی UL /DL سلول خدمات دهنده) به مجموعه ۴ یا ۵ در جدول ۱۴۳ تعلق دارد،

آنگاه پیکربندی UL /DL با مرجع DL برای سلول خدمات دهنده، در مجموعه متناظر در جدول ۱۴۳ تعریف شده است.

برای TDD و اگر UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد و اگر دست کم دو سلول خدمات دهنده پیکربندی‌های UL /DL متفاوتی دارند، یا برای FDD-TDD و نوع ۲ ساختار قاب سلول اولیه، اگر پیکربندی UL /DL با مرجع DL برای دست کم یک سلول خدمات دهنده، پیکربندی ۵ از TDD UL /DL است، آنگاه انتظار نیست که UE با بیش از دو سلول خدمات دهنده پیکربندی شود.

برای TDD و اگر UE با $EIMTA-MainConfigServCell-r12$ برای هر سلول خدمات دهنده پیکربندی نشده است، اگر UE با یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد، یا UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد و پیکربندی‌های UL /DL تمامی سلول‌های خدمات دهنده یکسان است، پیرو آشکارسازی یک ارسال PDSCH در زیرقاب(های) $n - k$ که $k \in K$ و K در جدول ۱۲۵ تعریف شده و برای UE در نظر گرفته شده است و باید پاسخ HARQ-ACK برای آن فراهم شود، UE باید پاسخ HARQ-ACK را در زیرقاب n از UL ارسال کند.

برای TDD و اگر UE با بیش از یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد و اگر دست کم دو سلول خدمات دهنده پیکربندی‌های UL /DL متفاوتی دارند، یا اگر UE با $EIMTA-MainConfigServCell-r12$ برای دست کم یک سلول خدمات دهنده پیکربندی شده باشد، یا برای FDD-TDD و نوع ۲ ساختار قاب سلول اولیه و اگر یک سلول خدمات دهنده c از نوع ۲ ساختار قاب است، UE باید پیرو آشکارسازی یک ارسال PDSCH در زیرقاب(های) $n - k$ برای سلول خدمات دهنده c که $k \in K_c$ و برای UE در نظر گرفته شده است و باید پاسخ HARQ-ACK برای آن فراهم شود، پاسخ HARQ-ACK را در زیرقاب n از UL ارسال کند، که در آن مجموعه K_c شامل مقادیر $k \in K$ است به نحوی که زیرقاب $n - k$ متناظر با یک زیرقاب DL یا یک زیرقاب خاص برای سلول خدمات دهنده c است، که اگر UE با پارامتر لایه بالاتر $EIMTA-MainConfigServCell-r12$ برای سلول خدمات دهنده c پیکربندی شده باشد، زیرقاب DL یا زیرقاب خاص از سلول خدمات دهنده c برطبق پارامتر $eimta-HarqReferenceConfig-r12$ هستند و K که در جدول ۱۲۵ تعریف شده است (که در آن «پیکربندی UL /DL» در جدول ۱۲۵ اشاره به «پیکربندی UL /DL با مرجع DL» دارد) مرتبط با زیرقاب n است.

برای FDD-TDD و نوع ۲ ساختار قاب سلول اولیه، اگر یک سلول خدمات دهنده c نوع ۱ ساختار قاب دارد و یک UE برای پایش PDCCH /EPDCCH در یک سلول خدمات دهنده دیگر برای زمانبندی سلول خدمات دهنده c پیکربندی نشده است، UE باید پیرو آشکارسازی یک ارسال PDSCH در زیرقاب(های)

$n - k$ برای سلول خدمات دهنده c که در آن $K_c = K, k \in K_c$ و K در جدول ۱۴۱ تعریف شده و برای UE در نظر گرفته شده است و باید پاسخ HARQ-ACK برای آن فراهم شود، پاسخ HARQ-ACK را در زیرقاب n ارسال کند.

برای FDD-TDD و نوع ۲ ساختار قاب سلول اولیه، اگر یک سلول خدمات دهنده c نوع ۱ ساختار قاب دارد و یک UE برای پایش PDCCH /EPDCCH در یک سلول خدمات دهنده دیگر برای زمانبندی سلول خدمات دهنده c پیکربندی شده باشد، UE باید پیرو آشکارسازی یک ارسال PDSCH در زیرقاب(های) $n - k$ برای سلول خدمات دهنده c که در آن $K_c = K, k \in K_c$ و K در جدول ۱۲۵ تعریف شده و برای UE در نظر گرفته شده است و باید پاسخ HARQ-ACK برای آن فراهم شود، پاسخ HARQ-ACK را در زیرقاب n ارسال کند، که در آن «پیکربندی UL /DL» در جدول ۱۲۵ اشاره به «پیکربندی UL /DL با مرجع DL» سلول خدمات دهنده c دارد.

برای TDD، اگر تکرار HARQ-ACK فعال شده است، پیرو آشکارسازی یک ارسال PDSCH در زیرقاب(های) $n - k$ که در آن $k \in K$ و K در جدول ۱۲۵ تعریف شده است و برای UE که باید پاسخ HARQ-ACK در آن فراهم شود و اگر UE ارسال هیچ HARQ-ACK را در زیرقاب n متناظر با یک ارسال PDSCH در یک پیوند فروسو یا زیرقاب خاص زودتر از زیرقاب $n - k$ تکرار نمی کند، UE:

- در PUCCH، در زیرقاب n از UL و $N_{\text{ANRep}} - 1$ زیرقاب بعدی که با $n_1, \dots, n_{N_{\text{ANRep}}-1}$ نشان داده می شود، باید تنها پاسخ HARQ-ACK را ارسال کند (متناظر با ارسال PDSCH که در زیرقاب $n - k$ آشکار می شود).

- نباید هیچ سیگنال دیگری را در زیرقاب UL برابر با $n, n_1, \dots, n_{N_{\text{ANRep}}-1}$ ارسال کند، و،
- در زیرقاب(های) $n_i - k$ که در آن $k \in K_i$ و K_i مجموعه تعریف شده در جدول ۱۲۵ متناظر با زیرقاب n_i از UL است و $1 \leq i \leq N_{\text{ANRep}} - 1$ ، نباید هیچکدام از تکرارهای پاسخ HARQ-ACK متناظر با هر ارسال PDSCH آشکار شده را ارسال کند.

برای TDD و خدمات دهی درهم HARQ-ACK، اگر UE آشکار کند که دست کم یک واگذاری پیوند فروسو از دست رفته است (همان گونه که در زیربند ۷-۳ شرح داده شده است)، اگر HARQ-ACK تنها UCI حاضر در یک زیرقاب داده شده است، UE نباید HARQ-ACK را در PUCCH ارسال کند.

زمانبندی پیوند فراسو برای ACK متناظر با یک PDCCH /EPDCCH آشکار شده که نشان دهنده آزادسازی SPS پیوند فروسو است، همان گونه که در بالا تعریف شده است باید مشابه زمانبندی پیوند فراسو برای HARQ-ACK متناظر با یک PDSCH آشکار شده باشد.

جدول ۱۴۳- پیکربندی UL/DL با مرجع UL برای سلول خدمات دهنده برطبق جفتی که توسط (پیکربندی UL/DL سلول اولیه، پیکربندی UL/DL سلول ثانویه) شکل می گیرد

شماره مجموعه	(پیکربندی UL/DL سلول خدمات دهنده اولیه، پیکربندی UL/DL سلول خدمات دهنده ثانویه)	پیکربندی UL/DL با مرجع UL
مجموعه ۱	(0,0)	0
	(0,1),(1,1),(6,1)	1
	(0,2),(2,2),(1,2),(6,2)	2
	(0,3),(3,3),(6,3)	3
	(0,4),(1,4),(3,4),(4,4),(4,6)	4
	(0,5),(1,5),(2,5),(3,5),(4,5),(5,5),(6,5)	5
	(0,6),(6,6)	6
مجموعه ۲	(1,0),(6,1)	1
	(2,0),(2,1),(2,6)	2
	(3,0),(3,6)	3
	(4,0),(4,1),(4,3),(4,6)	4
	(5,0),(5,1),(5,2),(5,3),(5,4),(5,6)	5
	(6,0)	6
مجموعه ۳	(1,3),(3,1)	4
	(2,3),(2,4),(3,2),(4,2)	5
	(1,0),(2,0),(3,0),(4,0),(5,0),(6,0)	0
مجموعه ۴	(2,1),(4,1),(5,1)	1
	(5,2)	2
	(4,3),(5,3)	3
	(5,4)	4
	(1,6),(2,6),(3,6),(4,6),(5,6)	6
	(3,1)	1
	(3,2),(4,2)	2
مجموعه ۵	(1,3),(2,3)	3
	(2,4)	4

۱۱ رویه های مرتبط با مجرای چند پخشی فیزیکی (PMCH)

۱۱-۱ روال UE برای دریافت PMCH

UE باید PMCH را هنگامی که گشایی کند که توسط لایه های بالاتر پیکربندی شده باشد. UE می تواند فرض کند که یک ارسال eNB در PMCH برطبق زیربند ۵-۶ از مرجع [3] صورت می پذیرد. I_{MCS} برای PMCH توسط لایه های بالاتر پیکربندی می شود. اگر UE توسط لایه های بالاتر برای کد گشایی PMCH برطبق QPSK، 16QAM و 256QAM پیکربندی شده باشد، آنگاه برای تعیین مرتبه مدوله سازی (Q_m) و نمایه TBS (I_{TBS}) که در PMCH استفاده شده است باید از I_{MCS} و جدول ۲۶ استفاده کند. در غیر

اینصورت UE باید برای تعیین مرتبه مدوله سازی (Q_m) و نمایه TBS (I_{TBS}) که در PMCH استفاده شده است از I_{MCS} برای PMCH و جدول ۲۵ استفاده کند.

UE آنگاه باید از روال زیربند ۱-۷-۲-۱ برای تعیین اندازه بستک حمل با فرض N_{PRB} برابر N_{RB}^{DL} استفاده کند. UE باید نسخه افزودگی برای PMCH را برابر صفر قرار دهد.

۱۱-۲ روال UE برای دریافت اعلان تغییر MCCH

اگر UE توسط لایه‌های بالاتر برای کد گشایی PDCCH با CRC درهم‌سازی شده توسط M-RNTI پیکربندی شده باشد، UE باید PDCCH را برطبق ترکیب تعریف شده در جدول ۱۴۴ کد گشایی کند.

جدول ۱۴۴ - PDCCH پیکربندی شده توسط M-RNTI

فضای فراکاو	قالب DCI
مشترک	DCI قالب ۱ پ

۸ بیت اطلاعات تغییر MCCH مرجع [11] باید همان‌گونه که در PDCCH سیگنال‌دهی می‌شوند به لایه‌های بالاتر تحویل داده شوند.

۱۲ فرضیات مستقل از مجرای فیزیکی

یک UE نباید فرض کند که دو درگاه آنتن شبه هم‌مکان هستند مگر اینکه بغیر از این مشخص شده باشد.

یک UE می‌تواند فرض کند که درگاه‌های آنتن ۰-۳ از یک سلول خدمات دهنده با توجه به گستره تاخیر، گستره داپلر، جابجایی داپلر، تقویت متوسط، و تاخیر متوسط شبه هم‌مکان هستند (همان‌گونه که در زیربند مرجع [3] تعریف شده است).

برای اندازه‌گیری‌ها برطبق سیگنال آشکارسازی، یک UE نباید فرض کند که سیگنال‌ها یا مجراهای فیزیکی دیگری غیر از سیگنال آشکارسازی وجود دارند.

اگر یک UE از *discoverySignalsInDeactCell-r12* پشتیبانی می‌کند و اگر UE با اندازه‌گیری‌های RRM برطبق سیگنال آشکارسازی در یک بسامد حامل قابل اعمال برای یک سلول ثانویه در بسامد حامل یکسان پیکربندی شده باشد و اگر سلول ثانویه غیر فعال شده است، و اگر UE توسط لایه‌های بالاتر برای دریافت MBMS در سلول ثانویه پیکربندی نشده است، مگر برای ارسال‌های سیگنال آشکارسازی، تا زمانی که زیرقابی که در آن یک فرمان فعال‌سازی برای سلول ثانویه دریافت می‌شود، UE باید فرض کند که سلول ثانویه نمی‌تواند PSS، SSS، PBCH، CRS، PCFICH، PDSCH، PDCCH، EPDCCH، PHICH، DMRS و CSI-RS را ارسال کند.

۱۳ روال معین کردن پیکربندی پیوند فراسو / پیوند فروسو برای نوع ۲ ساختار قاب

اگر UE با یک SCG پیکربندی شده باشد باید رویه‌های شرح داده شده در این بند را برای MCG و SCG انجام دهد:

- هنگامی که رویه ها برای MCG اعمال می‌شوند، اصطلاحات «سلول ثانویه»، «سلول‌های ثانویه»، «سلول خدمات دهنده» و «سلول‌های خدمات دهنده» در این بند به ترتیب اشاره به سلول ثانویه، سلول‌های خدمات دهنده، سلول خدمات دهنده و سلول‌های خدمات دهنده متعلق به MCG دارند.
- هنگامی که رویه ها برای SCG اعمال می‌شوند، اصطلاحات «سلول ثانویه»، «سلول‌های ثانویه»، «سلول خدمات دهنده» و «سلول‌های خدمات دهنده» در این بند به ترتیب اشاره به سلول ثانویه، سلول‌های ثانویه (که شامل PSCell نیست)، سلول خدمات دهنده و سلول‌های خدمات دهنده متعلق به SCG دارند. اصطلاح «سلول اولیه» در این بند اشاره به PSCell از SCG دارد.
- برای هر سلول خدمات دهنده، اگر UE با پارامتر لایه بالاتر *EIMTA-MainConfigServCell-r12* پیکربندی نشده است:
- UE باید پیکربندی UL /DL را برابر پیکربندی UL /DL (یعنی پارامتر *subframeAssignment*) قرار دهد که توسط لایه‌های بالاتر اعلان می‌شود.
- اگر UE توسط لایه‌های بالاتر با پارامتر *EIMTA-MainConfigServCell-r12* پیکربندی شده باشد، آنگاه برای هر قاب رادیویی،
- UE باید پیکربندی eIMTA-UL /DL را همان‌گونه معین کند که در زیربند ۱۳-۱ شرح داده شده است.
- UE باید پیکربندی UL /DL را برای هر قاب رادیویی را برابر پیکربندی eIMTA-UL /DL آن قاب رادیویی قرار دهد.

۱۳-۱ روال UE برای تعیین پیکربندی پیوند فراسو / پیوند فروسو eIMTA

اگر یک UE توسط لایه‌های بالاتر برای کدگذاری PDCCH با CRC درهم‌سازی شده توسط eIMTA-RNTI پیکربندی شده باشد، UE باید PDCCH را بر اساس ترکیب تعریف شده در جدول ۱۴۵ کدگذاری کند.

جدول ۱۴۵ - PDCCH پیکربندی شده توسط M-RNTI

DCI قالب	فضای فراکاو
DCI قالب ۱ پ	مشترک

زیرقاب‌هایی که در آن UE، PDCCH با CRC درهم‌سازی شده توسط eIMTA-RNTI را پایش می‌کند توسط لایه‌های بالاتر پیکربندی شده‌اند.

برای هر سلول خدمات دهنده،

- اگر $T = 10$,

- اگر UE، PDCCH با CRC درهم‌سازی شده توسط eIMTA-RNTI را در زیرقاب صفر از یک قاب رادیویی m آشکار کند یا اگر UE، PDCCH با CRC درهم‌سازی شده توسط eIMTA-RNTI را در یک زیرقاب بغیر از زیرقاب صفر از یک قاب رادیویی $m - 1$ آشکار کند:

- پیکربندی UL /DL eIMTA-UL برای قاب رادیویی m توسط نشان‌گر پیکربندی UL /DL سیگنال‌دهی شده در PDCCH همان‌گونه داده می‌شود که در مرجع [4] شرح داده شده است.
 - UE می‌تواند فرض کند که اعلان پیکربندی UL /DL یکسانی توسط PDCCH با CRC درهم‌سازی شده توسط eIMTA-RNTI در زیرقاب صفر از یک قاب رادیویی m و در تمامی زیرقاب‌ها بغیر از زیرقاب صفر از قاب رادیویی $m - 1$ اعلان شده است، که در آن PDCCH با CRC درهم‌سازی شده توسط eIMTA-RNTI پایش می‌شود.
 - در غیر اینصورت:
 - پیکربندی UL /DL eIMTA-UL برای قاب رادیویی m مشابه پیکربندی UL /DL (یعنی پارامتر *subframeAssignment*) اعلان شده توسط لایه‌های بالاتر است؛
 - اگر T مقداری غیر از ۱۰ دارد،
 - اگر UE، PDCCH با CRC درهم‌سازی شده توسط eIMTA-RNTI را در یک زیرقاب در قاب رادیویی $mT/10$ آشکار کند:
 - پیکربندی UL /DL eIMTA-UL برای قاب‌های رادیویی $\{\frac{mT}{10} + 1, \frac{mT}{10} + 2, \dots, \frac{(m+1)T}{10}\}$ توسط اعلان پیکربندی UL /DL سیگنال‌دهی شده در PDCCH همان‌گونه داده می‌شود که در زیربند مرجع [4] شرح داده شده است.
 - UE می‌تواند فرض کند که اعلان پیکربندی UL /DL یکسانی توسط PDCCH با CRC درهم‌سازی شده توسط eIMTA-RNTI در تمامی زیرقاب‌ها از قاب رادیویی $mT/10$ اعلان شده است که در آن PDCCH با CRC درهم‌سازی شده توسط eIMTA-RNTI پایش می‌شود.
 - در غیر اینصورت:
 - پیکربندی UL /DL eIMTA-UL برای قاب‌های رادیویی $\{\frac{mT}{10} + 1, \frac{mT}{10} + 2, \dots, \frac{(m+1)T}{10}\}$ مشابه پیکربندی UL /DL (یعنی پارامتر *subframeAssignment*) است که توسط لایه‌های بالاتر اعلان می‌شود.
- که در آن T نشان‌دهنده مقدار پارامتر *eimta-CommandPeriodicity-r12* است.
- برای یک سلول خدمات دهنده c ، اگر زیرقاب i بعنوان یک زیرقاب پیوند فراسو یا یک زیرقاب خاص توسط پارامتر لایه بالاتر *eimta-HarqReferenceConfig-r12* اعلان شده است، انتظار نیست که UE یک PDCCH با CRC درهم‌سازی شده توسط eIMTA-RNTI را دریافت کند که شامل یک پیکربندی UL /DL برای سلول خدمات دهنده c است و زیرقاب i را بعنوان یک پیوند فروسو اعلان می‌کند.
- برای یک سلول خدمات دهنده c ، اگر زیرقاب i بعنوان یک زیرقاب پیوند فروسو یا یک زیرقاب خاص توسط پارامتر لایه بالاتر *subframeAssignment* اعلان شده است، انتظار نیست که UE یک PDCCH با CRC

درهم‌سازی شده توسط eIMTA-RNTI را دریافت کند که شامل یک پیکربندی UL /DL برای سلول خدمات دهنده c است و زیرقاب i را بعنوان یک پیوند فروسو اعلان می‌کند. برای یک سلول خدمات دهنده c ، اگر یک زیرقاب که بعنوان یک زیرقاب پیوند فراسو توسط *eimta-HarqReferenceConfig-r12* اعلان شده است بعنوان یک زیرقاب پیوند فروسو توسط پیکربندی UL /DL با مرجع UL اعلان نشده است، انتظار نیست که یک UE با پارامتر لایه بالاتر *eimta-HarqReferenceConfig-r12* پیکربندی شود. اگر UE با پارامتر لایه بالاتر *EIMTA-MainConfigServCell-r12* برای هر سلول فعال شده پیکربندی نشده است، انتظار نیست که UE، PDCCH با CRC درهم‌سازی شده توسط eIMTA-RNTI را پایش کند.

۱۴ رویه های UE مرتبط با پیوند کناری

یک UE می‌تواند توسط لایه‌های بالاتر با یک یا بیش از یک پیکربندی منبع PSSCH پیکربندی شود. یک پیکربندی منبع PSSCH می‌تواند برای دریافت PSSCH یا برای ارسال PSSCH باشد. رویه های مرتبط با مجرای مشترک پیوند کناری فیزیکی در زیربند ۱۴-۱ شرح داده شده‌اند.

یک UE می‌تواند توسط لایه‌های بالاتر با یک یا بیش از یک پیکربندی منبع PSCCH پیکربندی شود. یک پیکربندی منبع PSCCH می‌تواند برای دریافت PSCCH یا برای ارسال PSCCH باشد و پیکربندی منبع PSCCH، مرتبط با حالت ۱ ارسال پیوند کناری یا حالت ۲ ارسال پیوند کناری است. رویه های مرتبط با مجرای مشترک پیوند کناری فیزیکی در زیربند ۱۴-۲ شرح داده شده‌اند.

یک UE می‌تواند توسط لایه‌های بالاتر با یک یا بیش از یک پیکربندی منبع PSDCH پیکربندی شود. یک پیکربندی منبع PSDCH می‌تواند برای دریافت PSDCH یا برای ارسال PSDCH باشد. ارسال‌های PSDCH برطبق یک پیکربندی منبع PSDCH، مرتبط با نوع ۱ آشکارسازی پیوند کناری یا نوع ۲ ب آشکارسازی پیوند کناری است. رویه های مرتبط با مجرای آشکارسازی پیوند کناری فیزیکی در زیربند ۱۴-۳ شرح داده شده‌اند.

رویه های مرتبط با همزمان‌سازی پیوند کناری فیزیکی در زیربند ۱۴-۴ شرح داده شده‌اند. برای یک UE که PSBCH را ارسال می‌کند، توان ارسال P_{PSBCH} مشابه توان ارسال سیگنال همزمان‌سازی پیوند کناری اولیه (P_{PSSS}) است.

انتظار نیست که یک UE با پیکربندی(های) منبع PSCCH به‌گونه‌ای پیکربندی شود که در یک زیرقاب داده شده، مجموع تعداد بستک‌های منبع در سراسر مخزن بستک منبع (همان‌گونه که در زیربند ۱۴-۲-۳ شرح داده شده است) که توسط پیکربندی(های) منبع PSCCH اعلان می‌شوند از ۵۰ تجاوز کند.

اگر یک ارسال پیوند فراسوی UE در زیرقاب $n + 1$ از یک سلول خدمات دهنده در حوزه زمان با ارسال/ دریافت پیوند کناری توسط یک UE در زیرقاب n از سلول خدمات دهنده همپوشانی کند، آنگاه UE باید ارسال/ دریافت پیوند کناری در زیرقاب n را آزاد کند.

برای یک بسامد حامل داده شده، انتظار نیست که یک UE سیگنال‌ها/ مجراهای فیزیکی پیوند کناری با طول پیشوندهای چرخشی متفاوت را در زیرقاب پیوند کناری یکسان دریافت کند.

برای یک بسامد حامل داده شده، در یک زیرقاب پیوند کناری و اگر یک UE یک ارسال پیوند کناری دارد، ارسال پیوند کناری باید تنها در بستک‌های منبع فیزیکی پیوسته رخ دهد.

۱-۱۴ رویه‌های مرتبط با مجرای مشترک پیوند کناری فیزیکی

۱-۱-۱۴ روال UE برای ارسال PSSCH

اگر UE، SCI قالب صفر را در PSCCH برطبق یک پیکربندی منبع PSCCH در زیرقاب n متعلق به یک تناوب PSCCH ارسال می‌کند (که در زیربند ۱۴-۲-۳ شرح داده شده است)، آنگاه برای ارسال‌های PSSCH متناظر:

- ارسال‌ها در یک مجموعه از زیرقاب‌ها در تناوب PSCCH و در یک مجموعه از بستک‌های منبع در یک مجموعه از زیرقاب‌ها رخ می‌دهند. اولین بستک منبع PSSCH در اولین چهار زیرقاب در مجموعه ارسال می‌شود، دومین بستک حمل در چهار زیرقاب بعدی مجموعه ارسال می‌شود و این روند به همین ترتیب ادامه می‌یابد.

- برای حالت ۱ ارسال پیوند کناری:

- با استفاده از مخزن زیرقاب که توسط پیکربندی منبع PSSCH اعلان می‌شود (که در زیربند ۱۴-۱-۴ شرح داده شده است) و با استفاده از الگوی منبع زمان (I_{TRP}) در SCI قالب صفر همان‌گونه که در زیربند ۱۴-۱-۱-۱ شرح داده شده است، مجموعه زیرقاب‌ها معین می‌شود.

- با استفاده از واگذاری بستک منبع و تخصیص پرش در SCI قالب صفر همان‌گونه که در ۱۴-۱-۱-۲ شرح داده شده است، مجموعه بستک‌های منبع معین می‌شود.

- برای حالت ۲ ارسال پیوند کناری:

- با استفاده از مخزن زیرقاب اعلان شده توسط پیکربندی منبع PSSCH (که در زیربند ۱۴-۱-۳ شرح داده شده است) و با استفاده از الگوی منبع زمان (I_{TRP}) در SCI قالب صفر همان‌گونه که در زیربند ۱۴-۱-۱-۳ شرح داده شده است، مجموعه زیرقاب‌ها معین می‌شوند.

- با استفاده از مخزن بستک منبع که توسط پیکربندی منبع PSSCH اعلان می‌شود (که در زیربند ۱۴-۱-۳ شرح داده شده است) و با استفاده از تخصیص بستک منبع و تخصیص پرش در SCI قالب صفر همان‌گونه که در زیربند ۱۴-۱-۱-۴ شرح داده شده است، مجموعه بستک‌های منبع معین می‌شوند.

مرتبه مدوله‌گذاری با استفاده از فیلد «نماواره کدگذاری و مدوله‌سازی» (I_{MCS}) در SCI قالب صفر معین می‌شود. برای $0 \leq I_{MCS} \leq 28$ ، مرتبه مدوله‌گذاری برابر $Q' = \min(4, Q'_m)$ قرار داده می‌شود که در آن Q'_m از جدول معین می‌شود.

نمایه TBS (I_{TBS}) برطبق I_{MCS} و جدول ۹۸ می‌شود و اندازه بستک حمل با استفاده از I_{TBS} و تعداد بستک‌های منبع تخصیص یافته (N_{PRB}) با استفاده از روال زیربند ۱-۷-۱-۲-۷ معین می‌شود.

۱-۱-۱-۱۴ روال UE برای تعیین زیرقاب‌ها برای ارسال PSSCH برای حالت ۱ ارسال پیوند کناری در تناوب PSCCH (که در زیربند ۱۴-۲-۳ شرح داده شده است)، زیرقاب‌های مورد استفاده برای PSSCH به صورت معین می‌شوند:

- یک نقش بیت نشان‌گر زیرقاب $(b'_0, b'_1, \dots, b'_{N_{TRP}-1})$ و N_{TRP} با استفاده از روال شرح داده شده در بخش ۱-۱-۱-۱۴ معین می‌شود.
- یک نقش بیت $(b_0, b_1, \dots, b_{L_{PSSCH}-1})$ با استفاده از $b_j = b'_{j \bmod N_{TRP}}$ معین می‌شود و یک زیرقاب l_j^{PSSCH} در مخزن زیرقاب اگر $b_j = 1$ برای PSSCH استفاده می‌شود، در غیر اینصورت زیرقاب l_j^{PSSCH} برای PSSCH استفاده نخواهد شد، که در آن $(l_0^{PSSCH}, l_1^{PSSCH}, \dots, l_{L_{PSSCH}-1}^{PSSCH})$ و L_{PSSCH} در زیربند ۱۴-۱-۴ شرح داده شده‌اند. زیرقاب‌های استفاده شده برای PSSCH با استفاده از $(n_0^{PSSCH}, n_1^{PSSCH}, \dots, n_{N_{PSSCH}-1}^{PSSCH})$ معین می‌شوند که براساس افزایش نمایه زیرقاب مرتب شده است و در آن N_{PSSCH} مضربی از ۴ است.

۱-۱-۱-۱۴ تعیین نقش بیت زیرقاب

برای FDD و TDD با پیکربندی UL /DL که به $\{1, 2, 4, 5\}$ تعلق دارد، N_{TRP} برابر ۸ است و نگاشت بین نمایه الگوی منبع زمان (I_{TRP}) و نقش بیت زیرقاب $(b'_0, b'_1, \dots, b'_{N_{TRP}-1})$ توسط جدول ۱۴۶ داده می‌شود. برای TDD با پیکربندی صفر UL /DL، N_{TRP} برابر ۷ است و نگاشت بین نمایه الگوی منبع زمان (I_{TRP}) و نقش بیت زیرقاب $(b'_0, b'_1, \dots, b'_{N_{TRP}-1})$ توسط جدول ۱۴۷ داده می‌شود. برای TDD با پیکربندی UL /DL که به $\{3, 6\}$ متعلق دارد، N_{TRP} برابر ۶ است و نگاشت بین نمایه الگوی منبع زمان (I_{TRP}) و نقش بیت زیرقاب $(b'_0, b'_1, \dots, b'_{N_{TRP}-1})$ توسط جدول ۱۴۸ داده می‌شود.

جدول ۱۴۶- نگاشت نمایه الگوی منبع زمان برای $N_{TRP} = 8$

$(b'_0, b'_1, \dots, b'_{N_{TRP}-1})$	k_{TRP}	I_{TRP}	$(b'_0, b'_1, \dots, b'_{N_{TRP}-1})$	k_{TRP}	I_{TRP}	$(b'_0, b'_1, \dots, b'_{N_{TRP}-1})$	k_{TRP}	I_{TRP}
(0,1,1,1,0,0,0,1)	4	74	(1,1,1,0,1,0,0,0)	4	37	(1,0,0,0,0,0,0,0)	1	0
(1,1,0,0,1,0,0,1)	4	75	(1,1,0,1,1,0,0,0)	4	38	(0,1,0,0,0,0,0,0)	1	1
(1,0,1,0,1,0,0,1)	4	76	(1,0,1,1,1,0,0,0)	4	39	(0,0,1,0,0,0,0,0)	1	2
(0,1,1,0,1,0,0,1)	4	77	(0,1,1,1,1,0,0,0)	4	40	(0,0,0,1,0,0,0,0)	1	3
(1,0,0,1,1,0,0,1)	4	78	(1,1,1,0,0,1,0,0)	4	41	(0,0,0,0,1,0,0,0)	1	4
(0,1,0,1,1,0,0,1)	4	79	(1,1,0,1,0,1,0,0)	4	42	(0,0,0,0,0,1,0,0)	1	5
(0,0,1,1,1,0,0,1)	4	80	(1,0,1,1,0,1,0,0)	4	43	(0,0,0,0,0,0,1,0)	1	6
(1,1,0,0,0,1,0,1)	4	81	(0,1,1,1,0,1,0,0)	4	44	(0,0,0,0,0,0,0,1)	1	7
(1,0,1,0,0,1,0,1)	4	82	(1,1,0,0,1,1,0,0)	4	45	(1,1,0,0,0,0,0,0)	2	8
(0,1,1,0,0,1,0,1)	4	83	(1,0,1,0,1,1,0,0)	4	46	(1,0,1,0,0,0,0,0)	2	9
(1,0,0,1,0,1,0,1)	4	84	(0,1,1,0,1,1,0,0)	4	47	(0,1,1,0,0,0,0,0)	2	10
(0,1,0,1,0,1,0,1)	4	85	(1,0,0,1,1,1,0,0)	4	48	(1,0,0,1,0,0,0,0)	2	11
(0,0,1,1,0,1,0,1)	4	86	(0,1,0,1,1,1,0,0)	4	49	(0,1,0,1,0,0,0,0)	2	12
(1,0,0,0,1,1,0,1)	4	87	(0,0,1,1,1,1,0,0)	4	50	(0,0,1,1,0,0,0,0)	2	13
(0,1,0,0,1,1,0,1)	4	88	(1,1,1,0,0,0,1,0)	4	51	(1,0,0,0,1,0,0,0)	2	14
(0,0,1,0,1,1,0,1)	4	89	(1,1,0,1,0,0,1,0)	4	52	(0,1,0,0,1,0,0,0)	2	15
(0,0,0,1,1,1,0,1)	4	90	(1,0,1,1,0,0,1,0)	4	53	(0,0,1,0,1,0,0,0)	2	16
(1,1,0,0,0,0,1,1)	4	91	(0,1,1,1,0,0,1,0)	4	54	(0,0,0,1,1,0,0,0)	2	17
(1,0,1,0,0,0,1,1)	4	92	(1,1,0,0,1,0,1,0)	4	55	(1,0,0,0,0,1,0,0)	2	18
(0,1,1,0,0,0,1,1)	4	93	(1,0,1,0,1,0,1,0)	4	56	(0,1,0,0,0,1,0,0)	2	19
(1,0,0,1,0,0,1,1)	4	94	(0,1,1,0,1,0,1,0)	4	57	(0,0,1,0,0,1,0,0)	2	20
(0,1,0,1,0,0,1,1)	4	95	(1,0,0,1,1,0,1,0)	4	58	(0,0,0,1,0,1,0,0)	2	21
(0,0,1,1,0,0,1,1)	4	96	(0,1,0,1,1,0,1,0)	4	59	(0,0,0,0,1,1,0,0)	2	22
(1,0,0,0,1,0,1,1)	4	97	(0,0,1,1,1,0,1,0)	4	60	(1,0,0,0,0,0,1,0)	2	23
(0,1,0,0,1,0,1,1)	4	98	(1,1,0,0,0,1,1,0)	4	61	(0,1,0,0,0,0,1,0)	2	24
(0,0,1,0,1,0,1,1)	4	99	(1,0,1,0,0,1,1,0)	4	62	(0,0,1,0,0,0,1,0)	2	25
(0,0,0,1,1,0,1,1)	4	100	(0,1,1,0,0,1,1,0)	4	63	(0,0,0,1,0,0,1,0)	2	26
(1,0,0,0,0,1,1,1)	4	101	(1,0,0,1,0,1,1,0)	4	64	(0,0,0,0,1,0,1,0)	2	27
(0,1,0,0,0,1,1,1)	4	102	(0,1,0,1,0,1,1,0)	4	65	(0,0,0,0,0,1,1,0)	2	28
(0,0,1,0,0,1,1,1)	4	103	(0,0,1,1,0,1,1,0)	4	66	(1,0,0,0,0,0,0,1)	2	29
(0,0,0,1,0,1,1,1)	4	104	(1,0,0,0,1,1,1,0)	4	67	(0,1,0,0,0,0,0,1)	2	30
(0,0,0,0,1,1,1,1)	4	105	(0,1,0,0,1,1,1,0)	4	68	(0,0,1,0,0,0,0,1)	2	31
(1,1,1,1,1,1,1,1)	8	106	(0,0,1,0,1,1,1,0)	4	69	(0,0,0,1,0,0,0,1)	2	32
در نظر گرفته شده است	در نظر گرفته شده است	107-127	(0,0,0,1,1,1,1,0)	4	70	(0,0,0,0,1,0,0,1)	2	33
			(1,1,1,0,0,0,0,1)	4	71	(0,0,0,0,0,1,0,1)	2	34
			(1,1,0,1,0,0,0,1)	4	72	(0,0,0,0,0,0,1,1)	2	35
			(1,0,1,1,0,0,0,1)	4	73	(1,1,1,1,0,0,0,0)	4	36

جدول ۱۴۷- نگاشت نمایه الگوی منبع زمان برای $N_{TRP} = 7$

$(b'_0, b'_1, \dots, b'_{N_{TRP}-1})$	k_{TRP}	I_{TRP}	$(b'_0, b'_1, \dots, b'_{N_{TRP}-1})$	k_{TRP}	I_{TRP}	$(b'_0, b'_1, \dots, b'_{N_{TRP}-1})$	k_{TRP}	I_{TRP}
(0,0,0,1,1,0,1)	3	88	(0,0,1,1,0,1,0)	3	44	در نظر گرفته شده است		0
(1,0,0,1,1,0,1)	4	89	(1,0,1,1,0,1,0)	4	45	(1,0,0,0,0,0,0)	1	1
(0,1,0,1,1,0,1)	4	90	(0,1,1,1,0,1,0)	4	46	(0,1,0,0,0,0,0)	1	2
(1,1,0,1,1,0,1)	5	91	(1,1,1,1,0,1,0)	5	47	(1,1,0,0,0,0,0)	2	3
(0,0,1,1,1,0,1)	4	92	(0,0,0,0,1,1,0)	2	48	(0,0,1,0,0,0,0)	1	4
(1,0,1,1,1,0,1)	5	93	(1,0,0,0,1,1,0)	3	49	(1,0,1,0,0,0,0)	2	5
(0,1,1,1,1,0,1)	5	94	(0,1,0,0,1,1,0)	3	50	(0,1,1,0,0,0,0)	2	6
(1,1,1,1,1,0,1)	6	95	(1,1,0,0,1,1,0)	4	51	(1,1,1,0,0,0,0)	3	7
(0,0,0,0,0,1,1)	2	96	(0,0,1,0,1,1,0)	3	52	(0,0,0,1,0,0,0)	1	8
(1,0,0,0,0,1,1)	3	97	(1,0,1,0,1,1,0)	4	53	(1,0,0,1,0,0,0)	2	9
(0,1,0,0,0,1,1)	3	98	(0,1,1,0,1,1,0)	4	54	(0,1,0,1,0,0,0)	2	10
(1,1,0,0,0,1,1)	4	99	(1,1,1,0,1,1,0)	5	55	(1,1,0,1,0,0,0)	3	11
(0,0,1,0,0,1,1)	3	100	(0,0,0,1,1,1,0)	3	56	(0,0,1,1,0,0,0)	2	12
(1,0,1,0,0,1,1)	4	101	(1,0,0,1,1,1,0)	4	57	(1,0,1,1,0,0,0)	3	13
(0,1,1,0,0,1,1)	4	102	(0,1,0,1,1,1,0)	4	58	(0,1,1,1,0,0,0)	3	14
(1,1,1,0,0,1,1)	5	103	(1,1,0,1,1,1,0)	5	59	(1,1,1,1,0,0,0)	4	15
(0,0,0,1,0,1,1)	3	104	(0,0,1,1,1,1,0)	4	60	(0,0,0,0,1,0,0)	1	16
(1,0,0,1,0,1,1)	4	105	(1,0,1,1,1,1,0)	5	61	(1,0,0,0,1,0,0)	2	17
(0,1,0,1,0,1,1)	4	106	(0,1,1,1,1,1,0)	5	62	(0,1,0,0,1,0,0)	2	18
(1,1,0,1,0,1,1)	5	107	(1,1,1,1,1,1,0)	6	63	(1,1,0,0,1,0,0)	3	19
(0,0,1,1,0,1,1)	4	108	(0,0,0,0,0,0,1)	1	64	(0,0,1,0,1,0,0)	2	20
(1,0,1,1,0,1,1)	5	109	(1,0,0,0,0,0,1)	2	65	(1,0,1,0,1,0,0)	3	21
(0,1,1,1,0,1,1)	5	110	(0,1,0,0,0,0,1)	2	66	(0,1,1,0,1,0,0)	3	22
(1,1,1,1,0,1,1)	6	111	(1,1,0,0,0,0,1)	3	67	(1,1,1,0,1,0,0)	4	23
(0,0,0,0,1,1,1)	3	112	(0,0,1,0,0,0,1)	2	68	(0,0,0,1,1,0,0)	2	24
(1,0,0,0,1,1,1)	4	113	(1,0,1,0,0,0,1)	3	69	(1,0,0,1,1,0,0)	3	25
(0,1,0,0,1,1,1)	4	114	(0,1,1,0,0,0,1)	3	70	(0,1,0,1,1,0,0)	3	26
(1,1,0,0,1,1,1)	5	115	(1,1,1,0,0,0,1)	4	71	(1,1,0,1,1,0,0)	4	27
(0,0,1,0,1,1,1)	4	116	(0,0,0,1,0,0,1)	2	72	(0,0,1,1,1,0,0)	3	28
(1,0,1,0,1,1,1)	5	117	(1,0,0,1,0,0,1)	3	73	(1,0,1,1,1,0,0)	4	29
(0,1,1,0,1,1,1)	5	118	(0,1,0,1,0,0,1)	3	74	(0,1,1,1,1,0,0)	4	30
(1,1,1,0,1,1,1)	6	119	(1,1,0,1,0,0,1)	4	75	(1,1,1,1,1,0,0)	5	31
(0,0,0,1,1,1,1)	4	120	(0,0,1,1,0,0,1)	3	76	(0,0,0,0,0,1,0)	1	32
(1,0,0,1,1,1,1)	5	121	(1,0,1,1,0,0,1)	4	77	(1,0,0,0,0,1,0)	2	33
(0,1,0,1,1,1,1)	5	122	(0,1,1,1,0,0,1)	4	78	(0,1,0,0,0,1,0)	2	34
(1,1,0,1,1,1,1)	6	123	(1,1,1,1,0,0,1)	5	79	(1,1,0,0,0,1,0)	3	35
(0,0,1,1,1,1,1)	5	124	(0,0,0,0,1,0,1)	2	80	(0,0,1,0,0,1,0)	2	36
(1,0,1,1,1,1,1)	6	125	(1,0,0,0,1,0,1)	3	81	(1,0,1,0,0,1,0)	3	37
(0,1,1,1,1,1,1)	6	126	(0,1,0,0,1,0,1)	3	82	(0,1,1,0,0,1,0)	3	38
(1,1,1,1,1,1,1)	7	127	(1,1,0,0,1,0,1)	4	83	(1,1,1,0,0,1,0)	4	39
			(0,0,1,0,1,0,1)	3	84	(0,0,0,1,0,1,0)	2	40
			(1,0,1,0,1,0,1)	4	85	(1,0,0,1,0,1,0)	3	41
			(0,1,1,0,1,0,1)	4	86	(0,1,0,1,0,1,0)	3	42
			(1,1,1,0,1,0,1)	5	87	(1,1,0,1,0,1,0)	4	43

جدول ۱۴۸- نگاشت نمایه الگوی منبع زمان برای $N_{TRP} = 6$

$(b'_0, b'_1, \dots, b'_{N_{TRP}-1})$	k_{TRP}	I_{TRP}	$(b'_0, b'_1, \dots, b'_{N_{TRP}-1})$	k_{TRP}	I_{TRP}	$(b'_0, b'_1, \dots, b'_{N_{TRP}-1})$	k_{TRP}	I_{TRP}
(0,0,1,1,0,1)	3	44	(0,1,1,0,1,0)	3	22	در نظر گرفته شده است	در نظر گرفته شده است	0
(1,0,1,1,0,1)	4	45	(1,1,1,0,1,0)	4	23	(1,0,0,0,0,0)	1	1
(0,1,1,1,0,1)	4	46	(0,0,0,1,1,0)	2	24	(0,1,0,0,0,0)	1	2
(1,1,1,1,0,1)	5	47	(1,0,0,1,1,0)	3	25	(1,1,0,0,0,0)	2	3
(0,0,0,0,1,1)	2	48	(0,1,0,1,1,0)	3	26	(0,0,1,0,0,0)	1	4
(1,0,0,0,1,1)	3	49	(1,1,0,1,1,0)	4	27	(1,0,1,0,0,0)	2	5
(0,1,0,0,1,1)	3	50	(0,0,1,1,1,0)	3	28	(0,1,1,0,0,0)	2	6
(1,1,0,0,1,1)	4	51	(1,0,1,1,1,0)	4	29	(1,1,1,0,0,0)	3	7
(0,0,1,0,1,1)	3	52	(0,1,1,1,1,0)	4	30	(0,0,0,1,0,0)	1	8
(1,0,1,0,1,1)	4	53	(1,1,1,1,1,0)	5	31	(1,0,0,1,0,0)	2	9
(0,1,1,0,1,1)	4	54	(0,0,0,0,0,1)	1	32	(0,1,0,1,0,0)	2	10
(1,1,1,0,1,1)	5	55	(1,0,0,0,0,1)	2	33	(1,1,0,1,0,0)	3	11
(0,0,0,1,1,1)	3	56	(0,1,0,0,0,1)	2	34	(0,0,1,1,0,0)	2	12
(1,0,0,1,1,1)	4	57	(1,1,0,0,0,1)	3	35	(1,0,1,1,0,0)	3	13
(0,1,0,1,1,1)	4	58	(0,0,1,0,0,1)	2	36	(0,1,1,1,0,0)	3	14
(1,1,0,1,1,1)	5	59	(1,0,1,0,0,1)	3	37	(1,1,1,1,0,0)	4	15
(0,0,1,1,1,1)	4	60	(0,1,1,0,0,1)	3	38	(0,0,0,0,1,0)	1	16
(1,0,1,1,1,1)	5	61	(1,1,1,0,0,1)	4	39	(1,0,0,0,1,0)	2	17
(0,1,1,1,1,1)	5	62	(0,0,0,1,0,1)	2	40	(0,1,0,0,1,0)	2	18
(1,1,1,1,1,1)	6	63	(1,0,0,1,0,1)	3	41	(1,1,0,0,1,0)	3	19
در نظر گرفته شده است	در نظر گرفته شده است	64-127	(0,1,0,1,0,1)	3	42	(0,0,1,0,1,0)	2	20
			(1,1,0,1,0,1)	4	43	(1,0,1,0,1,0)	3	21

۱۴-۱-۱-۲ روال UE برای تعیین بستک‌های منبع برای ارسال PSSCH برای حالت ۱ ارسال پیوند کناری مجموعه بستک‌های منبع با استفاده از روال شرح داده شده در زیربند ۱۴-۱-۱-۲ و ۱۴-۱-۱-۲-۲ معین می‌شوند.

۱۴-۱-۱-۲-۱ تخصیص منبع PSSCH برای حالت ۱ ارسال پیوند کناری
تخصیص منبع و فیلد پرش SCI قالب صفر، برای تعیین یک مجموعه از نمایه‌هایی که توسط n'_{VRB} با $0 \leq n'_{VRB} < N_{RB}^{SL}$ نشان داده می‌شوند، یک نمایه آغازین RB'_{START} ، و L'_{CRBs} و N_{RB}^{PSSCH} تعداد PRB تخصیص یافته با استفاده از روال در زیربند ۸-۱-۱ و ۸-۴ (برای پرش بسامدی پیوند کناری با نوع ۱ و ۲ پرش) با استثنائات زیر استفاده می‌شود:

- اصطلاح «PUSCH» در زیربند ۸-۱-۱ و ۸-۴ با «PSSCH» جایگزین می‌شود.
- کمیت n_{VRB} در زیربند ۸-۱-۱ با n'_{VRB} جایگزین می‌شود.
- کمیت N_{RB}^{UL} در زیربند ۸-۱-۱ و ۸-۴ با N_{RB}^{SL} جایگزین می‌شود.

- کمیت RB_{START} در زیربند ۸-۱-۱ و ۸-۴ با RB'_{START} جایگزین می‌شود.
- کمیت L_{CRBS} در زیربند ۸-۱-۱ و ۸-۴ با L'_{CRS} جایگزین می‌شود.
- کمیت N_{RB}^{PUSCH} در زیربند ۸-۴ با N_{RB}^{PSSCH} جایگزین می‌شود.
- کمیت N_{RB}^{HO} توسط پارامتر لایه بالاتر $rbHoppingOffset$ مرتبط با پیکربندی منبع PSSCH متناظر داده می‌شود.
- کمیت N_{sb} توسط پارامتر لایه بالاتر $type2DataNumSubbands$ مرتبط با پیکربندی منبع PSSCH متناظر داده می‌شود.

۱۴-۱-۲-۲ پرش بسامدی PSSCH برای حالت ۱ ارسال پیوند کناری

اگر پرش بسامدی پیوند کناری با نوع ۱ پرش فعال شده است، مجموعه بستک‌های منبع فیزیکی برای ارسال PSSCH با استثنائات زیر با استفاده از زیربند ۸-۴ معین می‌شوند:

- اصطلاح «PUSCH» با «PSSCH» جایگزین می‌شود.
- تنها پرش بین زیرقاب باید استفاده شود.
- کمیت RB_{START} با RB'_{START} جایگزین می‌شود.
- کمیت N_{RB}^{UL} با N_{RB}^{SL} جایگزین می‌شود.
- کمیت N_{RB}^{PUSCH} با N_{RB}^{PSSCH} جایگزین می‌شود.
- کمیت N_{RB}^{HO} توسط پارامتر لایه بالاتر $rbHoppingOffset$ مرتبط با پیکربندی منبع PSSCH متناظر داده می‌شود.
- فیلد پرش بسامدی در SCI قالب صفر بجای DCI قالب صفر استفاده می‌شود.
- کمیت $n_{PRB}^{S1}(i)$ با n_{PRB}^{SL0} جایگزین می‌شود.
- کمیت $n_{PRB}(i)$ با n_{PRB}^{SL1} جایگزین می‌شود.
- برای n_{ssf}^{PSSCH} فرد (که در زیربند ۹-۲-۴ از مرجع [3] شرح داده شده است)، مجموعه بستک‌های منبع فیزیکی برای ارسال PSSCH به صورت L'_{CRBS} بستک منبع پیوسته با شروع از PRB با نمایه n_{PRB} هستند.
- برای n_{ssf}^{PSSCH} جفت (که در زیربند ۹-۲-۴ از مرجع [3] شرح داده شده است)، مجموعه بستک‌های منبع فیزیکی برای ارسال PSSCH به صورت L'_{CRBS} بستک منبع پیوسته با شروع از PRB با نمایه n_{PRB} هستند.

۱۴-۱-۱-۳ روال UE برای تعیین زیرقاب‌ها برای ارسال PSSCH برای حالت ۲ ارسال پیوند کناری

- برای FDD و برای TDD و UE که پارامتر لایه بالاتر $mode2TRPTSubset$ پیکربندی نشده است:
- مقادیر مجاز I_{TRP} متناظر با مقادیر k_{TRP} هستند که شرط $k_{TRP} = k_i$ را برای یک مقدار i در $0 \leq i \leq X_{TRP}$ برآورده می‌کنند، که در آن k_1 و X_{TRP} از جدول ۱۴۹ معین می‌شوند.
- برای FDD یا برای TDD با پیکربندی UL /DL که به $\{0, 1, 2, 3, 4, 6\}$ تعلق دارد و UE پیکربندی شده با پارامتر لایه بالاتر $mode2TRPTSubset$:

- مقادیر مجاز I_{TRP} متناظر با مقادیر k_{TRP} هستند که شرط $k_{TRP} = k_i$ را برای مقادیر i در $0 \leq i \leq X_{TRP}$ که به ازای آنها $a_i = 1$ برآورده می‌سازند، $0 \leq i \leq X_{TRP}$ و k_1 و X_{TRP} از جدول ۱۴۹ معین می‌شوند و $(a_0, a_1, \dots, a_{X_{TRP}-1})$ نقش بیت اعلان شده توسط $mode2TRPTSubset$ است.

جدول ۱۴۹- تعیین X_{TRP} و k_i برای حالت ۲ ارسال پیوند کناری

k_4	k_3	k_2	k_1	k_0	X_{TRP}	
-	-	4	2	1	3	TDD و FDD با پیکربندی UL/DL برابر ۱، ۲، ۴ و ۵
5	4	3	2	1	5	TDD با پیکربندی UL/DL صفر
-	4	3	2	1	4	TDD با پیکربندی UL/DL برابر ۳ و ۶

- در یک تناوب PSSCH، زیرقاب‌هایی که برای PSSCH استفاده شده‌اند به شرح زیر هستند:
- یک نقش بیت نشان‌گر زیرقاب $(b'_0, b'_1, \dots, b'_{N_{TRP}-1})$ و N_{TRP} با استفاده از روال شرح داده شده در زیربند ۱۴-۱-۱-۱ از مقادیر مجاز I_{TRP} شرح داده شده در این زیربند بدست می‌آیند.
- یک نقش بیت $(b_0, b_1, \dots, b_{L_{PSSCH}-1})$ با استفاده از $b_j = b'_{j \bmod N_{TRP}}$ معین می‌شود و یک زیرقاب l_j^{PSSCH} در مخزن زیرقاب اگر $b_j = 1$ برای PSSCH استفاده می‌شود، در غیر اینصورت زیرقاب l_j^{PSSCH} برای PSSCH استفاده نخواهد شد، که در آن $(l_0^{PSSCH}, l_1^{PSSCH}, \dots, l_{L_{PSSCH}-1}^{PSSCH})$ و L_{PSSCH} در زیربند ۱۴-۱-۳ شرح داده شده‌اند. زیرقاب‌های استفاده شده برای PSSCH با استفاده از $(n_0^{PSSCH}, n_1^{PSSCH}, \dots, n_{N_{PSSCH}-1}^{PSSCH})$ به ترتیب افزایش نمایه زیرقاب مرتب می‌شوند که N_{PSSCH} مضربی از ۴ است.

۱۴-۱-۱-۴ روال UE برای تعیین بستک‌های منبع برای ارسال PSSCH برای حالت ۲ ارسال پیوند کناری مجموعه بستک‌های منبع در مخزن بستک منبع (که در زیربند ۱۴-۱-۳ تعریف شده است) با استفاده از زیربند ۱۴-۱-۲-۱-۱ معین می‌شوند.

اگر پرش بسامدی پیوند کناری با نوع ۱ پرش فعال شده است، مجموعه بستک‌های منبع فیزیکی برای ارسال PSSCH با استفاده از زیربند ۱۴-۱-۲-۱-۲ با استثنائات زیر معین می‌شوند:

- کمیت N_{RB}^{UL} با $N_{RB}^{PSSCH_RP}$ جایگزین می‌شود (تعریف شده در ۱۴-۱-۳).
- برای n_{ssf}^{PSSCH} فرد، مجموعه بستک‌های منبع فیزیکی برای ارسال PSSCH توسط L'_{CRBs} بستک منبع پیوسته $m_x, m_{x+1}, \dots, m_{x+L'_{CRBs}-1}$ متعلق به مخزن بستک منبع داده می‌شوند که در آن $x = n_{PRB}^{SL0}$ است.
- برای n_{ssf}^{PSSCH} زوج، مجموعه بستک‌های منبع فیزیکی برای ارسال PSSCH توسط L'_{CRBs} بستک منبع پیوسته $m_x, m_{x+1}, \dots, m_{x+L'_{CRBs}-1}$ متعلق به مخزن بستک منبع داده می‌شوند که در آن $x = n_{PRB}^{SL1}$ است.

۱۴-۱-۵ روال UE برای واپایش توان PSSCH

برای حالت ۱ ارسال پیوند کناری و تناوب i برای PSCCH، توان ارسالی UE (P_{PSSCH}) توسط موارد زیر داده می‌شود:

- اگر فیلد فرمان TPC در اعطای پیوند کناری پیکربندی شده (که در مرجع [8] شرح داده شده است) برای PSCCH با تناوب i برابر صفر قرار داده شده است:

$$P_{PSSCH} = P_{CMAX,PSSCH} \quad -$$

- اگر فیلد فرمان TPC در اعطای پیوند کناری پیکربندی شده (که در مرجع [8] شرح داده شده است) برای PSCCH با تناوب i برابر ۱ قرار داده شده است:

$$P_{PSSCH} = \min\{P_{CMAX,PSSCH}, 10 \log_{10}(M_{PSSCH}) + P_{O_PSSCH,1} + \alpha_{PSSCH,1} \times PL\} [\text{dBm}]$$

که در آن $P_{CMAX,PSSCH}$ در مرجع [6] تعریف شده است و M_{PSSCH} پهنای باند تخصیص منبع PSSCH می‌باشد که در واحد تعداد بستک منبع بیان شده است، همچنین $PL = PL_c$ که PL_c در زیربند ۵-۱-۱-۱-۱ تعریف شده است. $P_{O_PSSCH,1}$ و $\alpha_{PSSCH,1}$ به ترتیب توسط پارامترهای لایه بالاتر $mode2DataPo$ و $mode2Dataalpha$ فراهم می‌شوند

برای حالت ۲ ارسال پیوند کناری، توان ارسالی UE (P_{PSSCH}) بصورت زیر داده می‌شود:

$$P_{PSSCH} = \min\{P_{CMAX,PSSCH}, 10 \log_{10}(M_{PSSCH}) + P_{O_PSSCH,2} + \alpha_{PSSCH,2} \times PL\} [\text{dBm}]$$

که در آن $P_{CMAX,PSSCH}$ در مرجع [6] تعریف شده است و M_{PSSCH} پهنای باند تخصیص منبع PSSCH می‌باشد که در واحد تعداد بستک منبع بیان شده است، همچنین $PL = PL_c$ که PL_c در زیربند ۵-۱-۱-۱-۱ تعریف شده است. $P_{O_PSSCH,2}$ و $\alpha_{PSSCH,2}$ به ترتیب توسط پارامترهای لایه بالاتر $mode2DataPo$ و $mode2Dataalpha$ فراهم می‌شوند و مرتبط با پیکربندی منبع PSSCH متناظر هستند.

۱۴-۱-۲ روال UE برای دریافت PSSCH

برای حالت ۱ پیوند کناری، یک UE پیرو آشکارسازی SCI قالب صفر در PSCCH می‌تواند PSSCH را برطبق SCI قالب صفر آشکار شده کدگذاری کند.

برای حالت ۲ پیوند کناری، یک UE پیرو آشکارسازی SCI قالب صفر در PSCCH می‌تواند PSSCH را برطبق SCI قالب صفر آشکار شده و پیکربندی منبع PSSCH مرتبط (که توسط لایه‌های بالاتر پیکربندی شده است) کدگذاری کند.

۱۴-۱-۳ روال UE برای تعیین مخزن بستک منبع و مخزن زیرقاب برای حالت ۲ ارسال پیوند کناری

برای یک تناوب PSCCH مرتبط با پیکربندی منبع PSCCH (معین شده در زیربند ۱۴-۲-۳) که همچنین مرتبط با پیکربندی منبع PSSCH است، UE یک مخزن PSSCH شامل یک مخزن زیرقاب و مخزن بستک منبع را به صورت زیر معین می‌کند:

- برای TDD، اگر پارامتر $tddConfig$ توسط پیکربندی منبع PSCCH اعلان شده است، پیکربندی DL / UL TDD که برای تعیین مخزن زیرقاب استفاده شده است توسط پارامتر $tddConfig$ داده می‌شود. در غیر اینصورت، پیکربندی DL / UL TDD که برای تعیین مخزن

زیرقاب استفاده شده است توسط پیکربندی UL /DL برای سلول خدمات دهنده (یعنی پارامتر *subframeAssignment*) داده می‌شود.

- در تناوب PSCCH، زیرقاب‌های پیوند فراسو با نمایه زیرقاب بزرگتر یا مساوی با $j_{begin} + O_2$ توسط $(l_0, l_1, \dots, l_{N'-1})$ نمایش داده می‌شوند که به ترتیب افزایش نمایه زیرقاب چیده می‌شود، که در آن j_{begin} در زیربند ۱۴-۲-۳ شرح داده شده است و O_2 برابر *mode2DataOffsetIndicator* اعلان شده توسط پیکربندی منبع PSSCH است و N' نشان دهنده تعداد زیرقاب‌های پیوند فراسو در تناوب PSCCH با نمایه زیرقاب بزرگتر یا مساوی $j_{begin} + O_2$ است.
- یک نقش بیت $b_0, b_1, \dots, b_{N'-1}$ با استفاده از $b_j = a_{j \bmod N_B}$ برای $0 \leq j < N'$ معین می‌شود که در آن $a_0, a_1, a_2, \dots, a_{N_B-1}$ و N_B نقش بیت و طول نقش بیت اعلان شده توسط *mode2DataSubframeBitmap* هستند.
- یک زیرقاب l_j ($0 \leq j \leq N'$) اگر $b_j = 1$ است به مخزن زیرقاب تعلق دارد. زیرقاب‌های مخزن زیرقاب توسط $(l_0^{PSSCH}, l_1^{PSSCH}, \dots, l_{L_{PSSCH}-1}^{PSSCH})$ نمایش داده می‌شوند که بر اساس افزایش نمایه زیرقاب مرتب شده است و L_{PSSCH} نمایش دهنده تعداد زیرقاب‌ها در مخزن زیرقاب می‌باشد.
- یک PRB با نمایه q ($0 \leq q < N_{RB}^{SL}$) اگر $S1 \leq q < S1 + M$ یا اگر $S2 - M < q \leq S2$ به مخزن بستک منبع تعلق دارد که در آن $S1$ و $S2$ و M نشان دهنده *Mode2DataStartPRB*، *Mode2DataEndPRB* هستند و *Mode2DataNumPRB* توسط پیکربندی منبع PSSCH اعلان می‌شود.
- بستک‌های منبع در مخزن بستک منبع توسط $(m_0^{PSSCH}, m_1^{PSSCH}, \dots, m_{M_{RB}^{PSSCH_RP}-1}^{PSSCH})$ نشان داده می‌شوند که به ترتیب افزایش نمایه‌های بستک منبع چیده می‌شود و $M_{RB}^{PSSCH_RP}$ تعداد بستک‌های منبع در مخزن بستک منبع می‌باشد.

۱۴-۴ روال UE برای تعیین مخزن زیرقاب برای حالت ۱ ارسال پیوند کناری

برای یک تناوب PSCCH مرتبط با پیکربندی منبع PSCCH (که در زیربند ۱۴-۲-۳ معین شده است) که همچنین مرتبط با پیکربندی منبع PSSCH است، UE یک مخزن PSSCH شامل یک مخزن زیرقاب را به صورت زیر معین می‌کند:

- برای TDD، اگر پارامتر *tddConfig* توسط پیکربندی منبع PSCCH اعلان شده است، پیکربندی UL /DL TDD که برای تعیین مخزن زیرقاب استفاده شده است توسط پارامتر *tddConfig* داده می‌شود. در غیر این صورت، پیکربندی UL /DL TDD که برای تعیین مخزن زیرقاب استفاده شده است توسط پیکربندی UL /DL برای سلول خدمات دهنده (یعنی پارامتر *subframeAssignment*) داده می‌شود.
- هر زیرقاب پیوند فراسو با نمایه زیرقاب بزرگتر یا مساوی $l_{L_{PSSCH}-1}^{PSSCH} + 1$ به مخزن زیرقاب برای PSSCH تعلق دارد که $l_{L_{PSSCH}-1}^{PSSCH} + 1$ و L_{PSSCH} در زیربند ۱۴-۲-۳ شرح داده شده‌اند.

- زیرقاب‌ها در مخزن زیرقاب برای PSSCH توسط $(l_0^{PSSCH}, l_1^{PSSCH}, \dots, l_{L_{PSSCH}-1}^{PSSCH})$ نمایش داده می‌شوند که بر اساس افزایش نمایه زیرقاب چیده شده است و L_{PSSCH} نشان دهنده زیرقاب‌ها در مخزن زیرقاب است.

۲-۱۴ رویه‌های مرتبط با مجرای واپایش پیوند کناری فیزیکی

برای حالت ۱ ارسال پیوند کناری، اگر یک UE توسط لایه‌های بالاتر برای دریافت DCI قالب ۵ با CRC درهم‌سازی شده توسط SL-RNTI پیکربندی شده باشد، UE باید PDCCH / EPDCCH را برطبق ترکیب تعریف شده در جدول ۱۵۰ کدگذاری کند.

جدول ۱۵۰- PDCCH / EPDCCH پیکربندی شده توسط SL-RNTI

DCI قالب	فضای فراکاوی
DCI قالب ۵	برای PDCCH: مشترک و مختص UE توسط C-RNTI برای EPDCCH: مختص UE توسط C-RNTI

۱-۲-۱۴ رویه UE برای ارسال PSCCH

برای حالت ۱ ارسال پیوند کناری و تناوب i از PSCCH:

- UE باید زیرقاب‌ها و بستک‌های منبع برای ارسال SCI قالب صفر را به صورت زیر تعیین کند:
- SCI قالب صفر در دو زیرقاب در مخزن زیرقاب و یک بستک منبع فیزیکی به ازای شکاف در هرکدام از دو زیرقاب ارسال می‌شود، که در آن بستک‌های منبع فیزیکی به مخزن بستک‌های منبع تعلق دارند، که در آن مخزن زیرقاب و مخزن بستک منبع توسط پیکربندی منبع PSCCH اعلان می‌شوند (همان‌گونه که در زیربند ۱۴-۲-۳ تعریف شده است).
- دو زیرقاب و بستک‌های منبع با استفاده از فیلد <منبع برای PSCCH> (n_{PSCCH}) در اعطای پیوند کناری پیکربندی شده (که در مرجع [8] شرح داده شده است) همان‌گونه معین می‌شوند که در زیربند ۱۴-۲-۱-۱ شرح داده شده است.
- UE باید محتویات SCI قالب صفر را به صورت زیر تنظیم کند:
- UE باید فیلد نماواره کدگذاری و مدوله‌سازی را برطبق مدوله‌سازی و نماواره کدگذاری اعلان شده توسط پارامتر لایه بالاتر $mode1MCS$ انجام دهد، اگر این پارامتر توسط لایه‌های بالاتر پیکربندی شده باشد.
- UE باید پرچم پرش بسامدی را برطبق فیلد <پرچم پرش بسامدی> در اعطای پیوند کناری پیکربندی شده تنظیم کند.
- UE باید واگذاری بستک منبع و تخصیص منبع پرش را برطبق فیلد <دگرسپاری بستک منبع و تخصیص منبع پرش> در اعطای پیوند کناری پیکربندی شده تنظیم کند.
- UE باید الگوی منبع زمان را برطبق فیلد <الگوی منبع زمان> در اعطای پیوند کناری پیکربندی شده تنظیم کند.

- برای اعلان مقدار تنظیم زمان بندی دریافت پیوند کناری با استفاده از مقدار N_{TA} برای UE (که در مرجع [3] تعریف شده است) در زیرقابی که زودتر که از I_{b1}^{PSCCH} نیست (I_{b1}^{PSCCH} در زیربند ۱۴-۲-۱-۱ شرح داده شده است)، UE باید نشان گر ۱۱ بیتی پیشرفت زمان بندی را برابر $I_{TAI} = \left\lfloor \frac{N_{TA}}{16} \right\rfloor$ قرار دهد.

برای حالت ۲ ارسال پیوند کناری،

- SCI قالب صفر در دو زیرقاب در مخزن زیرقاب و یک بستک منبع فیزیکی به ازای شکاف در هرکدام از دو زیرقاب ارسال می شود که بستک های منبع فیزیکی به مخزن بستک منبع تعلق دارند و مخزن زیرقاب و مخزن بستک منبع توسط پیکربندی منبع PSCCH اعلان می شوند (همان گونه که در زیربند ۱۴-۲-۳ تعریف شده است).

- دو زیرقاب و بستک های منبع با استفاده از روال شرح داده شده در زیربند ۱۴-۲-۱-۲ معین می شوند.

- UE باید نشان گر ۱۱ بیتی پیشرفت زمان بندی I_{TAI} در SCI قالب صفر را برابر صفر قرار دهد.

۱۴-۲-۱-۱ روال UE برای تعیین زیرقاب ها و بستک های منبع برای ارسال PSCCH برای حالت ۱ ارسال پیوند کناری

$$\text{برای } 0 \leq n_{PSCCH} < \left\lfloor \frac{M_{RB}^{PSCCH_RP}}{2} \right\rfloor \times L_{PSCCH}$$

- اولین ارسال PSCCH، در بستک منبع m_{a1}^{PSCCH} از زیرقاب I_{b1}^{PSCCH} از تناوب PSCCH می باشد، که $b1 = n_{PSCCH} \bmod L_{PSCCH}$ و $a1 = \lceil n_{PSCCH} / L_{PSCCH} \rceil$

- دومین ارسال PSCCH، در بستک منبع m_{a2}^{PSCCH} از زیرقاب I_{b2}^{PSCCH} از تناوب PSCCH می باشد، که $a2 = \lceil n_{PSCCH} / L_{PSCCH} \rceil + \lfloor M_{RB}^{PSCCH_RP} / 2 \rfloor$ و

$$b2 = \left(n_{PSCCH} + 1 + \left\lfloor \frac{n_{PSCCH}}{L_{PSCCH}} \right\rfloor \bmod (L_{PSCCH} - 1) \right) \bmod L_{PSCCH}$$

در $M_{RB}^{PSCCH_RP}$ و L_{PSCCH} ، $(m_0^{PSCCH}, m_1^{PSCCH}, \dots, m_{M_{RB}^{PSCCH_RP}-1}^{PSCCH})$ ، $(l_0^{PSCCH}, l_1^{PSCCH}, \dots, l_{L_{PSCCH}-1}^{PSCCH})$ زیربند ۱۴-۲-۳ شرح داده شده اند.

۱۴-۲-۱-۲ روال UE برای تعیین زیرقاب ها و بستک های منبع برای ارسال PSCCH برای حالت ۲ ارسال پیوند کناری

مقادیر مجاز برای انتخاب منبع PSCCH توسط $(\left\lfloor \frac{M_{RB}^{PSCCH_RP}}{2} \right\rfloor \times L_{PSCCH} - 1)$ ، $0, 1, \dots$ داده می شوند که $M_{RB}^{PSCCH_RP}$ و L_{PSCCH} در زیربند ۱۴-۲-۳ شرح داده شده اند. دو زیرقاب و بستک های منبع با استفاده از مقدار منبع انتخاب شده یا n_{PSCCH} (که در مرجع [8] شرح داده شده است) و روال شرح داده شده در زیربند ۱۴-۲-۱-۱ معین می شوند.

۱۴-۲-۱-۳ روال UE برای واپایش توان PSCCH

برای حالت ۱ ارسال پیوند کناری و تناوب i از PSCCH، توان ارسالی UE یا P_{PSCCH} به صورت زیر داده می شود:

- اگر فیلد فرمان TPC در اعطای پیوند کناری پیکربندی شده (که در مرجع [8] شرح داده شده است) برای تناوب i از PSCCH برابر صفر قرار داده شود:

$$P_{PSCCH} = P_{CMAX,PSCCH} \quad -$$

- اگر فیلد فرمان TPC در اعطای پیوند کناری پیکربندی شده (که در مرجع [8] شرح داده شده است) برای تناوب i از PSCCH برابر یک قرار داده شده است:

$$P_{PSCCH} = \min\{P_{CMAX,PSCCH}, 10 \log_{10}(M_{PSCCH}) + P_{O_PSCCH,1} + \alpha_{PSCCH,1} \times PL\} [dBm] \quad -$$

که $P_{CMAX,PSCCH}$ در مرجع [6] و $M_{PSCCH} = 1$ و $PL = PL_c$ که در زیربند ۵-۱-۱-۱ تعریف شده است. $P_{O_PSCCH,1}$ و $\alpha_{PSCCH,1}$ به ترتیب توسط پارامترهای لایه بالاتر $saPo$ و $saAlpha$ فراهم می‌شوند و با پیکربندی منبع PSCCH متناظر مرتبط هستند.

برای حالت ۲ ارسال پیوند کناری، توان ارسال UE یا P_{PSCCH} به صورت زیر داده می‌شود:

$$P_{PSCCH} = \min\{P_{CMAX,PSCCH}, 10 \log_{10}(M_{PSCCH}) + P_{O_PSCCH,2} + \alpha_{PSCCH,2} \times PL\} [dBm]$$

که $P_{CMAX,c}$ ، $P_{CMAX,PSCCH}$ توسط لایه‌های بالاتر پیکربندی می‌شوند و $M_{PSCCH} = 1$ و $PL = PL_c$ که در زیربند ۵-۱-۱-۱ تعریف شده است. $P_{O_PSCCH,2}$ و $\alpha_{PSCCH,2}$ به ترتیب توسط پارامترهای لایه بالاتر $saPo$ و $saAlpha$ فراهم می‌شوند و با پیکربندی منبع PSCCH متناظر مرتبط هستند.

۱۴-۲-۲ رویه‌های UE برای دریافت PSCCH

برای هر پیکربندی منبع PSCCH مرتبط با حالت ۱ ارسال پیوند کناری، یک UE که توسط لایه‌های بالاتر برای آشکارسازی SCI قالب صفر در PSCCH پیکربندی شده است، باید تلاش کند که PSCCH را برطبق پیکربندی منبع PSCCH و با استفاده از IDهای مقصد گروه اعلان شده توسط لایه‌های بالاتر کدگذاری کند.

برای هر پیکربندی منبع PSCCH مرتبط با حالت ۲ ارسال پیوند کناری، یک UE که توسط لایه‌های بالاتر برای آشکارسازی SCI قالب صفر در PSCCH پیکربندی شده است، باید تلاش کند که PSCCH را برطبق پیکربندی منبع PSCCH و با استفاده از IDهای مقصد گروه اعلان شده توسط لایه‌های بالاتر کدگذاری کند.

۱۴-۲-۳ روال UE برای تعیین مخزن بستک منبع و مخزن زیرقاب برای PSCCH

یک پیکربندی منبع PSCCH برای ارسال / دریافت، با یک مجموعه تناوب‌های حوزه زمان که به صورت متناوب رخ می‌دهند مرتبط است (که بعنوان تناوب‌های PSCCH شناخته می‌شوند). i -امین تناوب PSCCH در زیرقاب با نمایه $j_{begin} = 0 + i \times P$ آغاز می‌شود و در زیرقاب با نمایه $j_{end} = 0 + (i + 1) \times P - 1$ پایان می‌پذیرد که در آن:

$$0 \leq j_{begin}, j_{end} < 10240 \quad -$$

- نمایه زیرقاب، به نسبت زیرقاب شماره صفر قاب رادیویی متناظر با SFN 0 از سلول خدمات دهنده یا 0 DFN (که در مرجع [11] شرح داده شده است) می‌باشد.

- O برابر $saOffsetIndicator$ اعلان شده توسط پیکربندی منبع PSCCH است.

- P برابر $saPeriod$ اعلان شده توسط پیکربندی منبع PSCCH است.

برای یک تناوب PSCCH، UE یک مخزن PSCCH شامل یک مخزن زیرقاب و یک بستک منبع را به صورت زیر معین می‌کند:

- برای TDD، اگر پارامتر $tddConfig$ توسط پیکربندی منبع PSCCH اعلان شده است، پیکربندی DL/UL TDD که برای تعیین مخزن زیرقاب استفاده شده است توسط پارامتر $tddConfig$ داده می‌شود. در غیر اینصورت، پیکربندی DL/UL TDD که برای تعیین مخزن زیرقاب استفاده شده است توسط پیکربندی UL/DL برای سلول خدمات دهنده (یعنی پارامتر $subframeAssignment$) داده می‌شود.
- اولین N' زیرقاب پیوند فراسو توسط $(I_0, I_1, \dots, I_{N'-1})$ نمایش داده می‌شوند که براساس افزایش نمایه زیرقاب نمایش چیده می‌شود که N' طول نقش بیت $saSubframeBitmap$ است که توسط پیکربندی منبع PSCCH اعلان می‌شود.
- یک زیرقاب l_j ($0 \leq j \leq N'$) اگر $a_j = 1$ است به مخزن زیرقاب تعلق دارد، که در آن $(a_0, a_1, \dots, a_{N'-1})$ طول نقش بیت $SubframeBitmap$ است که توسط پیکربندی منبع PSCCH اعلان می‌شود. زیرقاب‌ها در مخزن زیرقاب توسط $(l_0^{PSSCH}, l_1^{PSSCH}, \dots, l_{L_{PSSCH}-1}^{PSSCH})$ داده می‌شوند که براساس افزایش نمایه زیرقاب چیده می‌شود و L_{PSSCH} تعداد زیرقاب‌ها در مخزن زیرقاب است. اگر $S1 \leq q < S1 + M$ یا اگر $S2 - M < q \leq S2$ ، یک PRB با نمایه q ($0 \leq q < N_{RB}^{SL}$) به مخزن بستک منبع تعلق دارد که در آن $S1$ و $S2$ و M نشان دهنده $saStartPRB$ ، $saEndPRB$ و $saNumPRB$ هستند که توسط پیکربندی منبع PSCCH اعلان می‌شود.
- بستک‌های منبع در مخزن بستک منبع توسط $(m_0^{PSSCH}, m_1^{PSSCH}, \dots, m_{M_{RB}^{PSSCH_RP}-1}^{PSSCH})$ داده می‌شوند. شونند که براساس افزایش نمایه‌های بستک منبع چیده می‌شود که $M_{RB}^{PSSCH_RP} - 1$ تعداد بستک‌های منبع در مخزن بستک منبع است.

۳-۱۴ رویه‌های مرتبط با مجرای آشکارسازی پیوند کناری فیزیکی

۱-۳-۱۴ روال UE برای ارسال PSDCH

اگر یک UE توسط لایه‌های بالاتر برای ارسال PSDCH برطبق یک پیکربندی منبع PSDCH پیکربندی شده باشد، در یک تناوب i از PSDCH:

- تعداد ارسال‌ها برای یک بستک حمل در PSDCH برابر $N_{SLD}^{TX} = n + 1$ است که n توسط پارامتر لایه بالاتر $discoveryNumRetx$ داده می‌شود و هر ارسال، متناظر با یک زیرقاب متعلق به یک مجموعه از زیرقاب‌ها است و در هر زیرقاب، PSDCH در دو بستک منبع فیزیکی به ازای شکاف ارسال می‌شود.
- برای نوع ۱ آشکارسازی پیوند کناری،
- مقادیر مجاز برای انتخاب منبع PSDCH توسط $(0, 1, \dots, (N_t N_f - 1))$ داده می‌شوند که $N_f = \lfloor M_{RB}^{PSDCH_RP} / 2 \rfloor$ و $N_t = \lfloor L_{PSDCH} / N_{SLD}^{TX} \rfloor$

- j -امین ارسال ($1 \leq j \leq N_{SLD}^{TX}$) برای بستک حمل در بستک‌های منبع پیوسته $m_{2a_j^{(i)}}^{PSDCH}$ و $m_{2a_j^{(i)}+1}^{PSDCH}$ از زیرقاب $l_{N_{SLD}^{TX} \times b_1^{(i)} + j - 1}^{PSDCH}$ از تناوب PSDCH رخ می‌دهد که در آن،
- $b_1^{(i)} = n_{PSDCH} \bmod N_t$ و $a_j^{(i)} = ((j-1) \lfloor N_f / N_{SLD}^{TX} \rfloor + \lfloor n_{PSDCH} / N_t \rfloor) \bmod N_f$ -
با استفاده از مقدار منبعی که انتخاب شده است یا n_{PSDCH} (که در مرجع [8] شرح داده شده است) صورت می‌پذیرد.
- $(l_0^{PSDCH}, l_1^{PSDCH}, \dots, l_{L_{PSDCH}-1}^{PSDCH})$ و $(m_0^{PSDCH}, m_1^{PSDCH}, \dots, m_{M_{PSDCH_RP}-1}^{PSDCH})$ -
 L_{PSDCH} و M_{PSDCH_RP} در زیربند ۳-۳-۱۴ شرح داده شده‌اند.
- برای نوع ۲ آشکارسازی پیوند کناری،
- j -امین ارسال ($1 \leq j \leq N_{SLD}^{TX}$) برای بستک حمل در بستک‌های منبع پیوسته $m_{2a_j^{(i)}}^{PSDCH}$ و $m_{2a_j^{(i)}+1}^{PSDCH}$ از زیرقاب $l_{N_{SLD}^{TX} \times b_1^{(i)} + j - 1}^{PSDCH}$ از تناوب PSDCH رخ می‌دهد که در آن،
- $a_1^{(i)} = \left((N_{PSDCH}^{(2)} + n') \bmod 10 + \left\lfloor \frac{(a_1^{(i-1)} + N_f b_1^{(i-1)})}{N_t} \right\rfloor \right) \bmod N_f$ -
- $b_1^{(i)} = (N_{PSDCH}^{(1)} + N_{PSDCH}^{(3)} a_1^{(i-1)} + N_f b_1^{(i-1)}) \bmod N_t$ -
- $1 < j \leq N_{SLD}^{TX}$ برای $a_j^{(i)} = \left((j-1) \left\lfloor \frac{N_f}{N_{SLD}^{TX}} \right\rfloor + a_1^{(i)} \right) \bmod N_f$ -
- $N_f = \lfloor M_{PSDCH_RP}^{PSDCH} / 2 \rfloor$ و $N_t = \lfloor L_{PSDCH} / N_{SLD}^{TX} \rfloor$ -
و $(l_0^{PSDCH}, l_1^{PSDCH}, \dots, l_{L_{PSDCH}-1}^{PSDCH})$ و $(m_0^{PSDCH}, m_1^{PSDCH}, \dots, m_{M_{PSDCH_RP}-1}^{PSDCH})$ -
 L_{PSDCH} و M_{PSDCH_RP} در زیربند ۳-۳-۱۴ شرح داده شده‌اند.
- $a_1^{(0)}$ و $b_1^{(0)}$ توسط پارامترهای لایه بالاتر $nfType2BDiscovery$ و $ntType2BDiscovery$ داده می‌شوند و مرتبط با پیکربندی منبع PSDCH هستند.
- $N_{PDSCH}^{(1)}$ ، $N_{PDSCH}^{(2)}$ و $N_{PDSCH}^{(3)}$ به ترتیب توسط پارامترهای لایه بالاتر $aType2BDiscovery$ ، $bDashType2BDiscovery$ و $cType2BDiscovery$ داده می‌شوند و با پیکربندی منبع PDSCH مرتبط هستند.
- n' تعداد تناوب‌های PSDCH از زمانی است که $N_{PDSCH}^{(2)}$ دریافت شده است.
- اندازه بستک حمل ۲۳۲ است.

برای آشکارسازی پیوند کناری، توان ارسالی UE یا P_{PSDCH} به صورت زیر داده می‌شود:

$$P_{PSDCH} = \min\{P_{CMAX, PSDCH}, 10 \log_{10}(M_{PSDCH}) + P_{O_PSDCH,1} + \alpha_{PSDCH,1} \times PL\} [\text{dBm}]$$

که در آن $P_{CMAX, PSDCH}$ در مرجع [6] تعریف شده است و $M_{PSDCH} = 2$ و $PL = PL_c$ و PL_c در زیربند ۵-۱-۱-۱ تعریف شده است. $P_{O_PSDCH,1}$ و $\alpha_{PSDCH,1}$ به ترتیب توسط پارامترهای لایه بالاتر $discoveryPo$ و $discoveryAlpha$ فراهم می‌شوند و با پیکربندی منبع PSDCH متناظر مرتبط هستند.

یک UE باید هر ارسال PSDCH که مرتبط با نوع ۱ آشکارسازی پیوند کناری در یک زیرقاب پیوند کناری است را آزاد کند، اگر یک ارسال PSDCH مرتبط با نوع ۲ آشکارسازی پیوند کناری در آن زیرقاب دارد.

۱۴-۳-۲ روال UE برای دریافت PSDCH

برای حالت ۱ آشکارسازی پیوند کناری، برای هر پیکربندی منبع PSDCH که با دریافت PSDCH مرتبط می‌باشد، یک UE که توسط لایه‌های بالاتر برای آشکارسازی یک بستک حمل در PSDCH پیکربندی شده باشد می‌تواند PSDCH را برطبق پیکربندی منبع PSDCH کدگذاری کند.

برای حالت ۲ آشکارسازی پیوند کناری، برای هر پیکربندی منبع PSDCH که با دریافت PSDCH مرتبط است، یک UE که توسط لایه‌های بالاتر برای آشکارسازی یک بستک حمل در PSDCH پیکربندی شده باشد، می‌تواند PSDCH را برطبق پیکربندی منبع PSDCH کدگذاری کند.

۱۴-۳-۳ روال UE برای تعیین مخزن بستک منبع و مخزن زیرقاب برای آشکارسازی پیوند کناری

یک پیکربندی منبع PSDCH برای ارسال / دریافت با یک مجموعه تناوب‌های حوزه زمان که به صورت متناوب رخ می‌دهند مرتبط است (که بعنوان تناوب‌های PSDCH شناخته می‌شوند). i -امین تناوب PSDCH در زیرقاب با نمایه $j_{begin} = O_3 + i \times P$ آغاز می‌شود و در زیرقاب با نمایه $j_{end} = O_3 + (i + 1) \times P - 1$ پایان می‌پذیرد که در آن:

$$0 \leq j_{begin} < 10240 \quad -$$

- نمایه زیرقاب به نسبت زیرقاب شماره صفر قاب رادیویی متناظر با SFN 0 از سلول خدمات دهنده یا DFN 0 است (که در مرجع [11] شرح داده شده است).

- O_3 برابر $discoveryOffsetIndicator$ است که توسط پیکربندی منبع PSDCH اعلان می‌شود.

- P برابر $discoveryPeriod$ است که توسط پیکربندی منبع PSDCH اعلان می‌شود.

برای یک تناوب PSDCH، UE یک مخزن آشکارسازی را که شامل یک مخزن زیرقاب و یک مخزن بستک منبع برای PSDCH است به صورت زیر معین می‌کند:

- برای TDD، اگر پارامتر $tddConfig$ توسط پیکربندی منبع PSDCH اعلان شده است، پیکربندی TDD UL / DL که برای تعیین مخزن زیرقاب استفاده شده است توسط پارامتر $tddConfig$ داده می‌شود. در غیر اینصورت، پیکربندی TDD UL / DL که برای تعیین مخزن زیرقاب استفاده شده است توسط پیکربندی UL / DL برای سلول خدمات دهنده (یعنی پارامتر $subframeAssignment$) داده می‌شود.

- یک نقش بیت $b_0, b_1, b_2, \dots, b_{N'-1}$ با استفاده از $b_j = a_{j \bmod N_B}$ برای $0 \leq j < N'$ بدست می‌آید که در آن $a_0, a_1, a_2, \dots, a_{N_B-1}$ به ترتیب نقش بیت و طول نقش بیت اعلان شده توسط $discoverySubframeBitmap$ هستند و $N' = N_B N_R$ که N_R برابر $discoveryNumRepetition$ اعلان شده توسط پیکربندی منبع PSDCH است.

- اولین N' زیرقاب پیوند فراسو توسط $(l_0, l_1, \dots, l_{N'-1})$ نمایش داده می‌شوند که براساس افزایش نمایه زیرقاب نمایش چیده می‌شود.

- یک زیرقاب l_j ($0 \leq j \leq N'$) اگر $b_j = 1$ است به مخزن زیرقاب تعلق دارد. زیرقابها در مخزن زیرقاب توسط $(l_0^{PSDCH}, l_1^{PSDCH}, \dots, l_{L_{PSDCH}-1}^{PSDCH})$ نمایش داده می‌شوند که براساس افزایش نمایه زیرقاب نمایش چیده می‌شود و L_{PSDCH} تعداد زیرقابها در مخزن زیرقاب است.
- اگر $S1 \leq q < S1 + M$ یا اگر $S2 - M < q \leq S2$ یک PRB با نمایه q ($0 \leq q < N_{RB}^{SL}$) به مخزن بستک منبع تعلق دارد که در آن $S1$ و $S2$ و M به ترتیب نشان دهنده $discoveryStartPRB$ ، $discoveryEndPRB$ و $discoveryNumPRB$ هستند که توسط پیکربندی منبع PSDCH اعلان شده است.
- بستک‌های منبع در مخزن بستک منبع توسط $(m_0^{PSDCH}, m_1^{PSDCH}, \dots, m_{M_{RB}^{PSDCH_RP}-1}^{PSDCH})$ نمایش داده می‌شوند که براساس افزایش نمایه‌های بستک منبع چیده می‌شود و $M_{RB}^{PSDCH_RP} - 1$ تعداد بستک‌های منبع در مخزن بستک منبع است.

۴-۱۴ رویه‌های مرتبط با همزمان‌سازی پیوند کناری فیزیکی

پیکربندی(های) منبع همزمان‌سازی برای UE توسط پارامتر لایه بالاتر $ProseSyncConfig-r12$ داده می‌شوند.

UE باید سیگنال‌های همزمان‌سازی پیوند کناری را برطبق زیربند ۵-ق-۷ در مرجع [11] ارسال کند. یک UE می‌تواند فرض کند که سیگنال‌های همزمان‌سازی پیوند کناری، سیگنال‌های هستند که یک eNB آنها را همان‌گونه ارسال می‌کند که در زیربند ۶-۱۱ از مرجع [3] شرح داده شده است، یا سیگنال‌هایی هستند که یک UE آنها را همان‌گونه ارسال می‌کند که در مرجع [11] شرح داده شده است. انتظار نیست که یک UE به صورت کورکورانه طول پیشوند چرخشی سیگنال‌های همزمان‌سازی پیوند کناری که توسط یک UE دیگر ارسال شده‌اند را آشکار کند.

برای یک پیکربندی منبع همزمان‌سازی پیوند کناری که با دریافت PSDCH مرتبط است، اگر سلول c توسط پارامتر $neighborCellID$ اعلان شده است و اگر پارامتر $discoverySynchWindow$ با مقدار $w1$ برای سلول c پیکربندی شده باشد، UE می‌تواند فرض کند که سیگنال‌های همزمان‌سازی پیوند کناری در سلول c ارسال شده‌اند، و با توجه به منبع همزمان‌سازی پیوند کناری سلول c که توسط لایه‌های بالاتر اعلان می‌شود در یک پنجره همزمان‌سازی مرجع با اندازه $\pm w1$ میلی‌ثانیه دریافت می‌شوند. هویت همزمان‌سازی پیوند کناری مرتبط با منبع همزمان‌سازی پیوند کناری توسط لایه‌های بالاتر اعلان می‌شود.

برای دریافت PSDCH، اگر سلول c توسط پارامتر $neighborCellID$ اعلان شده است و اگر پارامتر $discoverySynchWindow$ با مقدار $w2$ برای سلول c پیکربندی شده باشد، UE می‌تواند فرض کند که PSDCH متعلق به UE در سلول c با توجه به منبع آشکارسازی سلول c که توسط لایه‌های بالاتر اعلان می‌شود، در یک پنجره همزمان‌سازی مرجع با اندازه $\pm w2$ میلی‌ثانیه دریافت شده است.

توان ارسالی UE برای سیگنال همزمان‌سازی پیوند کناری اولیه (P_{PSSS}) و توان ارسالی سیگنال همزمان‌سازی بعدی (P_{SSSS}) به صورت زیر داده می‌شوند:

- اگر UE با حالت ۱ پیوند کناری پیکربندی شده باشد و اگر UE سیگنال‌های همزمان‌سازی پیوند کناری را در تناوب i از PSCCH ارسال می‌کند و اگر فیلد فرمان TPC در اعطای پیوند کناری پیکربندی شده (که در مرجع [8] شرح داده شده است) برای تناوب i از PSCCH برابر صفر قرار داده شده است:

$$P_{PSSS} = P_{CMAX,PSBCH} \quad -$$

$$P_{PSSS} = P_{CMAX,SSSS} \quad -$$

- در غیر اینصورت

$$P_{PSSS} = \min\{P_{CMAX,PSBCH}, 10 \log_{10}(M_{PSSS}) + P_{O_PSSS} + \alpha_{PSSS} \times PL\}[\text{dBm}] \quad -$$

$$P_{SSSS} = \min\{P_{CMAX,SSSS}, 10 \log_{10}(M_{PSSS}) + P_{O_PSSS} + \alpha_{PSSS} \times PL\}[\text{dBm}] \quad -$$

که در آن $P_{CMAX,PSBCH}$ و $P_{CMAX,SSSS}$ در مرجع [6] تعریف شده‌اند و $M_{PSSS} = 6$ و $PL = PL_c$ که PL_c در زیربند ۵-۱-۱-۱ تعریف شده است. P_{O_PSSS} و α_{PSSS} توسط پارامترهای لایه بالاتری فراهم می‌شوند که با پیکربندی منبع سیگنال همزمان‌سازی پیوند کناری متناظر مرتبط هستند.