



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۶۲۷۴-۱

چاپ اول

اردیبهشت ۱۳۹۲

INSO

16274-1

1st. Edition

May.2013

فناوری اطلاعات - اتصال متقابل سامانه‌های
باز - مدل مرجع پایه -
مدل پایه

**Information technology – Open Systems
Interconnection – Basic Reference Model:
The Basic Model**

ICS: 35.100.01

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، نهادها، 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 رابط^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 سیستم 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 عملکرد 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

«فناوری اطلاعات - اتصال متقابل سامانه‌های باز - مدل مرجع پایه: مدل پایه»

رئیس:

میرزایی رضایی، طیبه
(کارشناسی ارشد فیزیک)

سمت و / یا نمایندگی
رئیس اداره تدوین استانداردها و نظارت بر
فرآیند سرویس‌ها سازمان فناوری اطلاعات

دبیر:

میراسکندری، سید محمدرضا
(کارشناسی مهندسی کامپیوتر نرم افزار)

مدیر کل خدمات ارزش افزوده سازمان
فناوری اطلاعات

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

بختیاری، شیرین
(کارشناسی مهندسی برق کنترل)

کارشناس تدوین استاندارد سازمان فناوری
اطلاعات ایران

جمیل پناه، ناصر
(کارشناسی ارشد مدیریت)

کارشناس تدوین استاندارد سازمان فناوری
اطلاعات ایران

سعیدی، عذرا
(کارشناسی ارشد مهندسی برق-مخابرات)

کارشناس تدوین استاندارد سازمان فناوری
اطلاعات ایران

سلطانی حقیقت، الهه
(کارشناسی مهندسی برق مخابرات)

کارشناس سازمان فناوری اطلاعات ایران

عبداللهی ازگمی، محمد
(دکترای مهندسی کامپیوتر-نرم افزار)

استادیار دانشگاه علم و صنعت ایران

فرهاد شیخ احمد، لیلا
(کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر نرم افزار)

کارشناس تدوین استاندارد سازمان فناوری
اطلاعات ایران

فولادیان، مجید
(کارشناسی ارشد مهندسی برق-مخابرات)

مشاور سازمان فناوری اطلاعات ایران

فیاضی، مهدی
(کارشناسی مهندسی برق الکترونیک)

کارشناس مسؤول تدوین استاندارد و امنیت
شبکه سازمان فناوری اطلاعات

قسمتی، سیمین
(کارشناسی ارشد فناوری اطلاعات)

کارشناس سازمان فناوری اطلاعات ایران

نماینده دانشگاه علم و صنعت ایران

مجاهدی، الناز
(کارشناسی مهندسی کامپیوتر نرم افزار)

کارشناس سازمان فناوری اطلاعات ایران

معروف، سینا
(کارشناسی مهندسی کامپیوتر سخت افزار)

عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات
ارتباطات و فناوری اطلاعات

منصوری، علیرضا
(کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ز	پیش‌گفتار
ح	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۲	۲ اصطلاحات و تعاریف
۳	۳ نشانه‌گذاری
۳	۴ مقدمه‌ای بر اتصال متقابل سامانه‌های باز
۳	۴-۱ اصطلاحات و تعاریف
۵	۴-۲ محیط اتصال متقابل سامانه‌ی باز
۷	۴-۳ مدل‌سازی محیط OSI
۹	۵ مفاهیم معماری لایه‌ای
۹	۵-۱ مقدمه
۱۰	۵-۲ اصول لایه‌بندی
۱۴	۵-۳ ارتباط بین هستارهای هم‌تا
۲۳	۵-۴ شناسه‌ها
۲۶	۵-۵ خصوصیت‌های نقاط دسترسی خدمت
۲۷	۵-۶ واحدهای داده
۲۹	۵-۷ طبیعت (N)-خدمات
۲۹	۵-۸ عناصر عملیات لایه
۴۷	۵-۹ مسیریابی
۴۷	۵-۱۰ کیفیت خدمات (QOS)
۴۹	۶ مقدمه‌ای بر لایه‌های ویژه‌ی OSI
۴۹	۶-۱ لایه‌های ویژه
۵۰	۶-۲ اصول تشکیل هفت لایه مدل مرجع
۵۱	۶-۳ توضیحات لایه
۵۲	۶-۴ ترکیب مد اتصال و مد بی‌اتصال
۵۳	۶-۵ پیکربندی سامانه‌های باز OSI

۵۴	۷ توصیف تفصیلی از معماری OSI حاصل
۵۴	۷-۱ لایه کاربرد
۵۶	۷-۲ لایه ارائه
۵۹	۷-۳ لایه نشست
۶۳	۷-۴ لایه انتقال
۶۸	۷-۵ لایه شبکه
۷۶	۷-۶ لایه پیوند داده
۸۰	۷-۷ لایه فیزیکی
۸۵	۸ جنبه‌های مدیریت OSI
۸۵	۸-۱ اصطلاحات و تعاریف
۸۶	۸-۲ مقدمه
۸۷	۸-۳ رسته‌های فعالیت‌های مدیریتی
۸۹	۸-۴ اصول کارکردهای موقعیت‌یابی مدیریتی
۸۹	۹ سازگاری و همخوانی با این مدل مرجع
۸۹	۹-۱ اصطلاحات و تعاریف
۹۰	۹-۲ کاربرد الزامات سازگاری و همخوانی
۹۲	پیوست الف (اطلاعاتی) توضیح کوتاهی در مورد چگونگی انتخاب لایه‌ها
۹۲	پیوست ب (الزامی) نمایه الفبایی

پیش‌گفتار

استاندارد «فناوری اطلاعات- اتصال متقابل سامانه‌های باز- مدل مرجع پایه: مدل پایه» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان فناوری اطلاعات تهیه و تدوین شده و در دویست و شصت و یکمین اجلاس کمیته ملی استاندارد رایانه و فرآوری داده مورخ ۱۳۹۱/۱۲/۶ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به‌عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه‌ی 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 تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و ماخذی که برای تهیه‌ی این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ISO/IEC 7498-1:1994(E) Information technology - Open Systems Interconnection – Basic Reference Model: The Basic Model.

مقدمه

این استاندارد یکی از مجموعه استانداردهای ملی ایران به شماره ۱۶۲۷۴ است. این مدل مرجع، یک مبنای مشترک را برای هماهنگ‌سازی در تدوین استانداردها با هدف اتصال متقابل سامانه‌ها فراهم می‌آورد، در عین حال به استانداردهای موجود اجازه می‌دهد تا در چشم‌انداز این مدل مرجع کلی قرار داده شوند. همچنین زمینه‌هایی برای تدوین و بهبود استانداردها شناسایی کرده و مرجع مشترکی را برای حفظ سازگاری در بین همه استانداردهای مرتبط فراهم می‌کند. این متن به‌طور مشترک با بخش استانداردسازی اتحادیه بین‌المللی مخابرات (ITU-T)^۱ تدوین شده است و هدف اصلی این استاندارد، معرفی متن مشترکی است که علاوه بر مفهوم ارسال بی‌اتصال، شماری از تصحیحات فنی و ویراستاری را نیز شامل می‌شود.

1 - International Telecommunication Union-T (ITU-T)

فناوری اطلاعات - اتصال متقابل سامانه‌های باز - مدل مرجع پایه: مدل پایه

۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد، فراهم آوردن یک مبنای مشترک برای هماهنگ‌سازی تدوین استانداردها به منظور اتصال متقابل سامانه‌ها است، به گونه‌ای که امکان استفاده از استانداردهای موجود در مدل مرجع کلی وجود داشته باشد.

۲-۱ اصطلاح اتصال متقابل سامانه‌های باز (OSI)^۱ استانداردهایی را برای مبادله اطلاعات بین سامانه‌هایی که نسبت به یکدیگر «باز» هستند تعیین می‌کند که با این هدف، هر دو طرف استانداردهای قابل استفاده را به کار می‌برند.

۳-۱ در حقیقت باز بودن یک سامانه، به پیاده‌سازی، فناوری یا ابزارهای اتصال متقابل سامانه‌های خاص اشاره نمی‌کند، بلکه، این مفهوم به یک تشخیص و پشتیبانی دو طرفه از استانداردهای کاربردپذیر اشاره دارد.

۴-۱ هدف دیگر این مدل مرجع شناسایی زمینه‌هایی برای تدوین و بهبود استانداردها و فراهم آوردن مرجعی برای حفظ سازگاری در استانداردهای مرتبط است. این مدل مرجع یک راهنما برای پیاده‌سازی و مبنایی برای مقایسه و انطباق پیاده‌سازی‌های واقعی، یا فراهم‌آورنده سطح کافی از جزئیات برای تعریف دقیق خدمات و پروتکل‌ها در معماری اتصال متقابل نیست. این مدل مرجع، چارچوب کاری مفهومی و کارکردی را ارائه می‌دهد که به گروه‌های بین‌المللی متخصص امکان می‌دهد تا به‌طور سودمند و مستقل روی تدوین استانداردها برای هر لایه از مدل مرجع OSI کار کنند.

۵-۱ مدل مرجع در مقابل پیشرفت‌های فناوری و گسترش نیازهای کاربر، انعطاف‌پذیری کافی دارد. این انعطاف‌پذیری همچنین امکان گذر مرحله‌ای از پیاده‌سازی‌های موجود به استانداردهای OSI را در نظر می‌گیرد.

۶-۱ اگر چه حوزه اصول معماری عمومی برای OSI بسیار گسترده است، این مدل مرجع در درجه اول بر پایانه‌های دربرگیرنده سامانه‌ها، رایانه‌ها، ابزارهای وابسته و وسایل لازم برای انتقال اطلاعات بین این گونه سامانه‌ها تأکید دارد. جنبه‌های دیگر OSI که نیاز به توجه دارند به صورت خلاصه توصیف می‌شوند. (به زیربند ۲-۴ مراجعه شود.)

۷-۱ مدل مرجع پایه برای OSI در چندین مرحله تدوین می‌شود:

1 - Open Systems Interconnection

- ۸-۱ بند ۴ دلایل اتصال متقابل سامانه‌های باز را مقرر می‌کند، این که چه چیزهایی به هم متصل می‌شوند و حوزه اتصال متقابل را تعریف، و اصول مدل‌سازی مورد استفاده در OSI را توصیف می‌کند.
- ۹-۱ بند ۵ ماهیت کلی معماری این مدل مرجع را توصیف می‌کند. برای مثال، این که مدل لایه‌ای است، لایه‌بندی یعنی چه و اصول استفاده شده برای توصیف لایه‌ها کدام است.
- ۱۰-۱ بند ۶ لایه‌های مشخص معماری را نام برده و معرفی می‌کند.
- ۱۱-۱ بند ۷ توصیفی از لایه‌های مشخص ارائه می‌دهد.
- ۱۲-۱ بند ۸ توصیفی از جنبه‌های مدیریتی OSI را ارائه می‌دهد.
- ۱۳-۱ بند ۹ انطباق و سازگاری با مدل مرجع OSI را مشخص می‌کند.
- ۱۴-۱ نمایشی از چگونگی انتخاب لایه‌ها در مدل مرجع پایه در پیوست الف توضیح داده شده است.
- ۱۵-۱ جنبه‌های بیشتر این مدل، فراتر از جنبه‌های پایه، در چندین قسمت توصیف شده‌اند. قسمت اول مدل مرجع پایه، قسمت دوم معماری برای امنیت OSI، قسمت سوم نام‌گذاری و نشانی‌دهی و قسمت چهارم مدیریت سامانه OSI را توصیف می‌کند.
- ۱۶-۱ مدل مرجع پایه چارچوبی است برای تعریف خدمات و پروتکل‌هایی که متناسب با مرزهای تعیین شده توسط مدل مرجع، عمل می‌کند.
- ۱۷-۱ در موارد محدودی که یک ویژگی آشکارا در مدل مرجع پایه به صورت (اختیاری) علامت‌گذاری شده است این ویژگی باید در خدمت یا پروتکل متناظر هم به صورت اختیاری باقی بماند. (حتی اگر هر دو مورد این گزینه‌ها هنوز مستند نشده باشند).
- ۱۸-۱ این مدل مرجع خدمات و پروتکل‌های OSI را مشخص نمی‌کند. این مدل مرجع مشخصه پیاده‌سازی برای سامانه‌ها و مبنایی برای ارزیابی انطباق پیاده‌سازی‌ها نیست.
- ۱۹-۱ برای استانداردهایی که الزامات OSI را رعایت می‌کنند، تعداد کمی از زیرمجموعه‌های عملی^۱ از کارکردهای اختیاری تعریف شده‌اند، تا پیاده‌سازی و سازگاری را تسهیل کنند.

مراجع الزامی^۲

۲ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد:

1 - Practical subsets

۲ - این استاندارد مراجع الزامی ندارد.

تعاریف اصطلاحات در ابتدای بندها و زیربندها در متن استاندارد قرار می‌گیرند. فهرستی از آنها برای دسترسی آسان‌تر در پیوست ب قرار داده شده است.

۳ نشانه‌گذاری

۱-۳ لایه‌ها در بند ۵ معرفی شده‌اند. نمادهای (N)، (N+1) و (N-1) برای شناسایی و ارتباط لایه‌های مجاور به‌کار می‌روند:

(N)-layer	هر لایه Nام	(N)-لایه
(N+1)-layer	لایه بالاتر لایه Nام	(N+1)-لایه
(N-1)-layer	لایه پایین‌تر لایه Nام	(N-1)-لایه

این نشانه‌گذاری برای مفاهیم دیگری در مدل که با این لایه‌ها مرتبط هستند نیز استفاده می‌شوند، برای مثال (N)-پروتکل یا (N+1)-خدمت.

۲-۳ بند ۶ نام‌هایی را برای لایه‌های منفرد معرفی می‌کند. زمانی که به این لایه‌ها با نام اشاره می‌شود، پیشوندهای (N)، (N+1) و (N-1) با نام لایه‌ها جایگزین می‌شوند، برای مثال انتقال-پروتکل، نشست-هستار، و شبکه-خدمت.

۴ مقدمه‌ای بر اتصال متقابل سامانه‌های باز

یادآوری- اصول کلی شرح داده شده در بندهای ۴ و ۵، برای همه لایه‌های مدل مرجع برقرار هستند، مگر آن که بیانیه‌های خاص لایه که خلاف آنها هستند در بندهای ۶ و ۷ ذکر شده باشد.

۱-۴ اصطلاحات و تعاریف

۱-۱-۴

سامانه واقعی^۱

مجموعه‌ای از یک یا چند رایانه، و نرم‌افزارها، لوازم جانبی، پایانه‌ها، عامل‌های انسانی، فرایندهای فیزیکی، ابزار انتقال اطلاعات و سایر موارد مرتبط است که یک سامانه خودگردان^۲ را تشکیل می‌دهد که قادر به پردازش اطلاعات و یا انتقال اطلاعات است.

۲-۱-۴

سامانه باز واقعی^۲

یک سامانه واقعی است که الزامات استانداردهای OSI را در ارتباط با دیگر سامانه‌های واقعی برآورده می‌کند.

1 - Real System
2 - Autonomous system
3 - Real Open System

۳-۱-۴

سامانه باز^۱

بازنمایی^۲ جنبه‌های مربوط به OSI از سامانه باز واقعی در مدل مرجع است.

۴-۱-۴

فرایند کاربردی^۳

عنصری در سامانه باز واقعی که پردازش اطلاعات را برای یک کاربرد خاص اجرا می‌کند.

۵-۱-۴

محیط اتصال متقابل سامانه‌های باز (OSIE)^۴

بازنمایی انتزاعی از مجموعه مفاهیم، عناصر، کارکردها، خدمات، پروتکل‌ها و غیره که به وسیله مدل مرجع OSI و استانداردهای خاص مشتق شده تعریف شده‌اند که در صورت به‌کارگیری، ارتباطات بین سامانه‌های باز را ممکن می‌سازد.

۶-۱-۴

محیط سامانه محلی (LSE)^۵

یک بازنمایی انتزاعی از قسمتی از سامانه واقعی که مربوط به OSI نیست.

یادآوری - LSE ممکن است شامل کارکردهای لازم برای ارتباطات غیر OSI باشد.

۷-۱-۴

کاربرد-فرایند-فراخوانی^۶

بهره‌برداری مشخص از کل یا قسمتی از قابلیت‌های یک کاربرد-فرایند برای پشتیبانی مورد خاصی از پردازش اطلاعات است.

۸-۱-۴

کاربرد-فرایند-نوع^۷

توصیف رده^۸ از فرآیندهای کاربردی بر حسب مجموعه‌ای از قابلیت‌های پردازش اطلاعات است.

-
- 1 - Open System
 - 2 - Representation
 - 3 - Application Process
 - 4 - Open System Interconnection Environment
 - 5 - Local System Environment
 - 6 - Application-Process-Invocation
 - 7 - Application-Process-Type
 - 8 - Class

۲-۴ محیط اتصال متقابل سامانه‌ی باز

۱-۲-۴ در مفهوم OSI، یک سامانه واقعی مجموعه‌ای از یک یا چند رایانه، نرم‌افزار وابسته، لوازم جانبی، پایانه‌ها، اپراتورهای انسانی^۱، فرایندهای فیزیکی، ابزار انتقال اطلاعات و غیره است که یک سامانه خودگردان و کامل را که قادر به پردازش و/یا انتقال اطلاعات است، تشکیل می‌دهد.

۲-۲-۴ یک فرایند کاربردی، عنصری در سامانه باز واقعی است که پردازش اطلاعات را برای یک کاربرد خاص انجام می‌دهد.

۳-۲-۴ فرایندهای کاربردی می‌توانند فرایندهای دستی، فرایندهای رایانه‌ای یا فرایندهای فیزیکی را بازنمایی کنند.

۴-۲-۴ چند مثال از فرایندهای کاربردی که قابل کاربرد در تعریف این سامانه باز هستند عبارتند از:
الف- شخصی که یک پایانه بانکی را کنترل می‌کند، یک کاربرد-فرایند دستی است؛
ب- یک برنامه FORTRAN که در یک مرکز رایانه اجرا شده و به یک پایگاه داده‌ها راه دور دسترسی پیدا می‌کند، یک کاربرد- فرایند رایانه‌ای شده است. کارساز^۲ سامانه‌های مدیریت پایگاه داده راه دور^۳ نیز یک فرایند کاربردی است؛ و
پ- یک برنامه کنترل فرایند در حال اجرا روی یک رایانه‌ی اختصاصی متصل به برخی تجهیزات صنعتی و وصل شده به یک سامانه کنترل کارخانه، یک کاربرد- فرایند فیزیکی است.

۵-۲-۴ یک فرایند کاربردی مجموعه‌ای از منابع، شامل منابع مورد نیاز برای پردازش را، که ممکن است برای اجرای عملیات پردازش اطلاعات خاصی استفاده شوند، در یک سامانه باز واقعی، بازنمایی می‌کند. یک فرایند کاربردی مجاز است تا در صورت لزوم برهم‌کنش‌های^۴ خود را با دیگر فرایندهای کاربردی به هر طریق ممکن سازمان‌دهی کند تا بتواند به هدف خاصی در پردازش داده‌ها برسد: این مدل مرجع هیچ‌گونه محدودیتی روی شکل این برهم‌کنش‌ها یا ارتباطات احتمالی بین آن‌ها اعمال نمی‌کند.

۶-۲-۴ فعالیت یک فرایند کاربردی مشخص به‌وسیله‌ی یک یا چند فراخوانی فرایند کاربردی بازنمایی می‌شود. همکاری میان فرایندهای کاربردی از طریق روابط برقرار شده بین فراخوانی‌های فرایند کاربردی انجام می‌شود. در یک زمان خاص، یک فرایند کاربردی ممکن است به‌وسیله‌ی هیچ، یک یا چند فراخوانی فرایند کاربردی بازنمایی شود. یک فراخوانی فرایند کاربردی مسئول است تا روابط خود را با سایر فراخوانی‌های فرایند کاربردی سازمان‌دهی کند. چنین هماهنگ‌سازی‌هایی از دامنه کاربرد این مدل مرجع خارج است.

1 - Human operators

2 - Server

3 - Remote database management systems

4 - Interactions

۷-۲-۴ OSI به مبادله اطلاعات بین سامانه‌های باز مربوط می‌شود. (و به کارکرد داخلی هر سامانه باز واقعی منفرد مربوط نمی‌شود).

۸-۲-۴ همان‌طوری که در شکل ۱ نشان داده شده، رسانه فیزیکی برای اتصال متقابل سامانه‌های باز امکان انتقال اطلاعات را بین سامانه‌های باز فراهم می‌آورد.

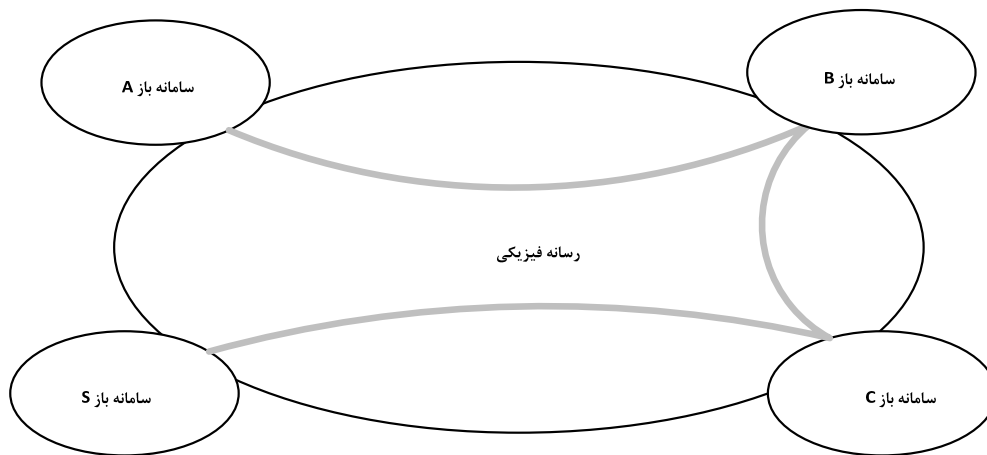
۹-۲-۴ OSI فقط به اتصال متقابل سامانه‌ها مربوط می‌شود. سایر جنبه‌های سامانه‌ها که ارتباطی با اتصال متقابل ندارند خارج از حوزه OSI هستند.

۱۰-۲-۴ OSI نه تنها به انتقال اطلاعات بین سامانه‌ها، یعنی ارسال، بلکه به قابلیت آن‌ها در همکاری با هم برای رسیدن به یک وظیفه مشترک (توزیع شده) هم مربوط می‌شود. به عبارت دیگر، OSI با جنبه‌های اتصال متقابل همکاری بین سامانه‌ها^۱، که با عبارت «اتصال متقابل سامانه‌ها»^۲ بیان می‌شود سر و کار دارد.

۱- «interconnection aspects of cooperation between systems» همکاری میان سامانه‌های باز، حوزه وسیعی از فعالیت‌ها را شامل می‌شود که از بین آن‌ها موارد زیر شناخته شده‌اند:

- الف- ارتباط بین فرایندی که به تبادل اطلاعات و همگام‌سازی فعالیت‌های بین فرایندهای کاربردی OSI مربوط می‌شود؛
 - ب- بازنمایی داده که به همه جنبه‌های ساخت و نگهداری توصیف داده‌ها و انتقال داده‌ها برای قالب‌بندی دوباره داده‌های مبادله شده بین سامانه‌های باز مربوط می‌شود؛
 - پ- ذخیره‌سازی داده که به رسانه ذخیره‌سازی و سامانه‌های فایل و پایگاه داده برای مدیریت و فراهم‌سازی دسترسی به داده ذخیره شده روی رسانه مربوط می‌شود؛
 - ت- مدیریت منبع و فرایند، که به ابزاری که به‌وسیله آن‌ها فرایندهای کاربردی OSI اعلام، کنترل و آغاز می‌شوند و ابزاری که آن‌ها برای به‌دست آوردن منابع استفاده می‌کنند، مربوط می‌شود؛
 - ث- امنیت و یکپارچگی که به محدودیت‌های پردازش اطلاعات، که باید حفظ شوند یا از وجود آن‌ها در طول عملیات سامانه‌های باز اطمینان حاصل شود، مربوط می‌شود؛ و
 - ج- پشتیبانی برنامه که به تعریف، گردآوری، پیوند، آزمایش، ذخیره‌سازی، انتقال و دسترسی به برنامه‌هایی که به‌وسیله‌ی کاربرد-فرایندهای OSI اجرا می‌شوند، مربوط می‌شود.
- برخی از این فعالیت‌ها ممکن است به تبادل اطلاعات بین سامانه‌های باز با اتصال متقابل و جنبه‌های اتصال متقابل آن‌ها اشاره داشته باشند و از این‌رو به OSI مربوط شوند.
- این مدل مرجع پایه، عناصر وابسته به جنبه‌هایی از OSI مربوط به فعالیت‌ها، که برای تدوین اولیه استانداردهای OSI ضروری است را پوشش می‌دهد.

2 - Systems Interconnection



شکل ۱ - سامانه‌های باز متصل شده به وسیله رسانه فیزیکی

۱۱-۲-۴ هدف OSI تعریف مجموعه‌ای از استانداردها است تا سامانه‌های باز واقعی بتوانند با هم همکاری کنند. سامانه‌ای که در همکاری با سایر سامانه‌ها با الزامات استانداردهای کاربرپذیر OSI مطابقت کند، یک سامانه باز واقعی نامیده می‌شود.

۱۲-۲-۴ هدف از طراحی استانداردهای OSI مشخص کردن مجموعه‌ای از استانداردها است که ارتباط سامانه‌های خودگردان را ممکن می‌سازند. هر ابزاری که با همه‌ی استانداردهای قابل کاربرد پروتکل OSI منطبق باشد، معادلی در دنیای واقعی برای مفهوم «سامانه باز» در این مدل است. ابزاری که در رده‌ی «پایانه» قرار دارد، یعنی ابزاری که برای قسمت‌های مهم پردازش اطلاعات به دخالت انسان نیاز دارد، می‌تواند وقتی که استانداردهای OSI مناسب در ارتباط با دیگر سامانه‌های باز به کار می‌روند، شرایط جملات قبلی را برآورده کند.

۳-۴ مدل‌سازی محیط OSI

۱-۳-۴ برای تدوین استانداردهای OSI، یعنی استانداردهایی برای اتصال متقابل سامانه‌های باز واقعی، از مدل‌های انتزاعی کمک گرفته می‌شود. برای مشخص کردن رفتار خارجی سامانه‌های باز واقعی با اتصال متقابل، هر سامانه باز واقعی دارای یک مدل انتزاعی با کارکرد معادل که سامانه باز نام دارد جایگزین می‌شود. فقط جنبه‌های اتصال متقابل این سامانه‌های باز نیاز به توصیف تفصیلی خواهند داشت. البته برای انجام این مهم، لازم است هر دو رفتار داخلی و خارجی^۱ این سامانه‌های باز توصیف شوند. فقط رفتار خارجی سامانه‌های باز برای تعریف استانداردهای مخصوص سامانه‌های باز واقعی به کار می‌روند. توصیف رفتار داخلی سامانه‌های باز در مدل مرجع پایه تنها برای پشتیبانی از جنبه‌های اتصال متقابل فراهم شده است. هر سامانه‌ی واقعی که به صورت خارجی به عنوان یک سامانه‌ی باز رفتار می‌کند، می‌تواند یک سامانه‌ی باز واقعی تلقی شود.

۲-۳-۴ این مدل‌سازی انتزاعی در دو گام استفاده می‌شود.

1 - Internal and external behavior

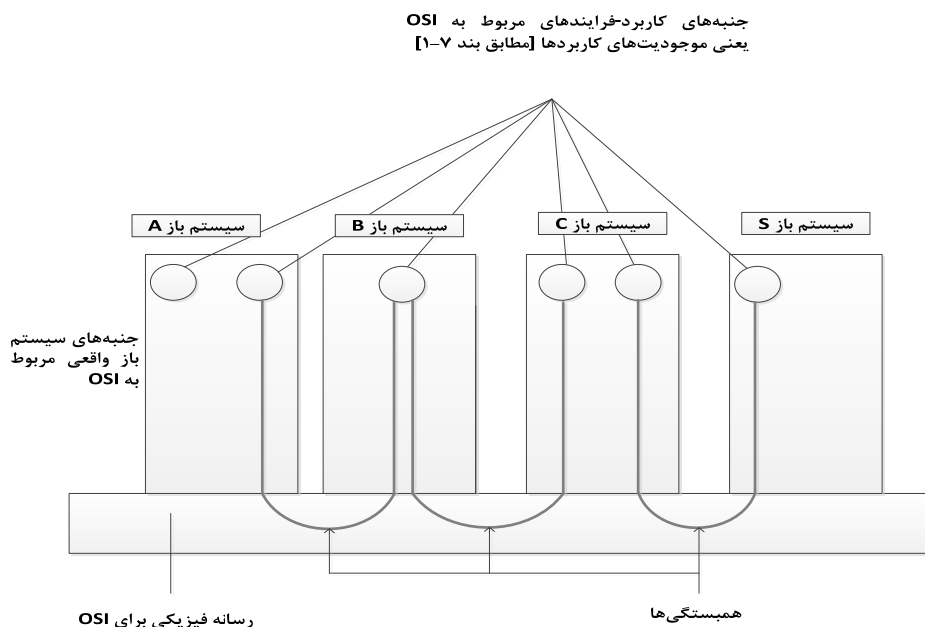
۳-۳-۴ ابتدا، عناصر پایه‌ای سامانه‌های باز و برخی تصمیمات کلیدی در رابطه با سازمان‌دهی و کارکرد آنها تدوین می‌شوند و مدل مرجع پایه برای اتصال متقابل سامانه‌های باز که در این استاندارد ملی توصیف شده است را تشکیل می‌دهد.

۴-۳-۴ سپس، توصیف تفصیلی و دقیق کارکرد سامانه باز در چارچوبی که به‌وسیله‌ی مدل مرجع پایه شکل گرفته است، تدوین می‌شود که خدمات و پروتکل‌های OSI را که موضوع توصیه‌نامه‌ها و/یا استانداردهای ملی دیگر هستند، تشکیل می‌دهد.

۵-۳-۴ باید تأکید کرد که مدل مرجع پایه به خودی خود کارکرد دقیق و تفصیلی سامانه باز و در نتیجه، رفتار خارجی سامانه باز واقعی را مشخص نکرده و ساختار پیاده‌سازی یک سامانه باز واقعی را نشان نمی‌دهند.

۶-۳-۴ خواننده ناآشنا با مدل‌سازی انتزاعی توجه کند که مفاهیم معرفی شده در توصیف سامانه‌های باز، انتزاعی متفاوت از سیمای مفاهیمی که به‌طور معمول در سامانه‌های باز واقعی دیده می‌شوند را تشکیل می‌دهند. از این‌رو، نیازی نیست که سامانه‌های باز واقعی به‌صورت توصیف شده در مدل مرجع پیاده‌سازی شوند.

۷-۳-۴ در ادامه‌ی این مدل مرجع پایه، فقط جنبه‌هایی از سامانه‌های واقعی و کاربرد-فرایندها که در محیط OSI (OSIE) وجود دارند در نظر گرفته شده‌اند. اتصال متقابل آنها در ادامه این مدل مرجع همان‌طوری که در شکل ۲ نمایش داده شده است، تشریح شده‌اند.



شکل ۲ - عناصر پایه OSI

۴-۳-۸ گسترش کاربرد مفهوم OSIE در استفاده از استانداردهای OSI، ممکن است به تشکیل زیرمجموعه‌هایی از OSIE بیانجامد که مجموعه‌های مجزایی از سامانه‌های باز واقعی هستند و قادر به ارتباط فیزیکی OSI با یکدیگر نیستند.

۵ مفاهیم معماری لایه‌ای

۱-۵ مقدمه

۱-۱-۵ بند ۵ به مفاهیم معماری استفاده شده در تدوین مدل مرجع اتصال متقابل سامانه‌های باز می‌پردازد. اول، مفهوم معماری لایه‌ای (به‌همراه لایه‌ها، هستارها، خدمت-نقاط دسترسی^۱، پروتکل‌ها، اتصالات و غیره) توصیف می‌شود. دوم، شناسه‌هایی برای هستارها، خدمت-نقاط دسترسی و اتصالات معرفی می‌شوند. سوم، خدمت-نقاط دسترسی و واحدهای داده^۲ توصیف می‌شوند. چهارم، عناصر عملیات لایه از جمله اتصالات، ارسال^۳ داده‌ها و کارکردهای خطا توصیف می‌شوند. سپس، جنبه‌های مسیریابی معرفی شده و سرانجام در مورد جنبه‌های مدیریتی بحث می‌شود.

۲-۱-۵ مفاهیم توصیف شده در بند ۵، عبارتند از همان مفاهیمی که برای توصیف مدل مرجع اتصال متقابل سامانه‌های باز مورد نیاز هستند. البته همه مفاهیم توصیف شده در هر لایه‌ی مدل مرجع به کار نمی‌روند.

۳-۱-۵ چهار عنصر زیر در مدل مرجع، پایه‌ای هستند (مطابق شکل ۲):

الف- سامانه‌های باز؛

ب- کاربرد-هستارهایی که در محیط OSI وجود دارند. (به زیربند ۷-۱ مراجعه شود)؛

پ- همبستگی‌هایی^۴ (به زیربند ۵-۳ مراجعه شود) که کاربرد-هستارها را به یکدیگر متصل می‌کنند و به آن‌ها اجازه می‌دهند تا با یکدیگر مبادله اطلاعات داشته باشند؛ و

ت- رسانه فیزیکی برای OSI.

یادآوری- جنبه‌های امنیتی که همان عناصر معماری عمومی در پروتکل‌ها هستند، در توصیه‌نامه CCITT X.800 | ISO 7498-2 بحث شده‌اند.

1 - Service-access-points
2 - Data-units
3 - Transmission
4 - Associations

۲-۵ اصول لایه‌بندی^۱

۱-۲-۵ اصطلاحات و تعاریف

۱-۱-۲-۵

(N)-زیرسامانه

عنصری در یک تقسیم‌بندی سلسله‌مراتبی از یک سامانه باز که فقط با عناصر موجود در قسمت بالایی بعدی یا قسمت پایینی بعدی از آن سامانه‌ی باز درهم‌کنش مستقیم دارد.

۲-۱-۲-۵

(N)-لایه

یک زیربخش از معماری OSI، متشکل از زیرسامانه‌های همان مرتبه (N).

۳-۱-۲-۵

همتا-(N)-هستارها^۲

هستارها در (N)-لایه یکسان.

۴-۱-۲-۵

زیرلایه

زیربخشی از یک لایه.

۵-۱-۲-۵

(N)-خدمت

یکی از قابلیت‌های (N)-لایه و لایه‌های پایین‌تر آن است که برای (N+1)-هستارها در محدوده بین (N)-لایه و (N+1)-لایه فراهم می‌شود.

۶-۱-۲-۵

(N)-تسهیلات

قسمتی از یک (N)-خدمت.

۷-۱-۲-۵

(N)-کارکرد

قسمتی از فعالیت (N)-هستارها.

1 - Layering principles

2 - Peer-(N)-entities

۸-۱-۲-۵

(N) - خدمت-نقطه‌ی دسترسی، SAP-(N)

نقطه‌ای که در آن (N) - خدمات به‌وسیله‌ی یک (N) - هستار برای یک (N+1) - هستار فراهم می‌شوند.

۹-۱-۲-۵

(N) - پروتکل

مجموعه‌ای از قواعد و قالب‌ها (معنایی و نحوی) که رفتار ارتباطی (N) - هستارها را در عملکرد (N) - کارکردها معین می‌کنند.

۱۰-۱-۲-۵

(N) - هستار-نوع

توصیفی از یک کلاس (N) - هستارها به‌صورت مجموعه‌ای از قابلیت‌های تعریف شده برای (N) - لایه.

۱۱-۱-۲-۵

(N) - هستار

عنصری فعال در یک (N) - زیرسامانه که مجموعه‌ای از قابلیت‌های تعریف شده برای (N) - لایه را که به یک (N) - هستار-نوع خاص مربوط می‌شوند (بدون استفاده از قابلیت‌های دیگر)، دربرمی‌گیرد.

۱۲-۱-۲-۵

(N) - فراخوانی هستار

بهره‌گیری خاصی از قسمتی یا تمام قابلیت‌های یک (N) - هستار مشخص (بدون این‌که از قابلیت‌های دیگر استفاده شود).

۲-۲-۵ توصیف

۱-۲-۲-۵ روش ساختاری پایه در مدل مرجع اتصال متقابل سامانه‌های باز، لایه‌بندی است. براساس این روش، هر سامانه باز به‌صورت منطقی از مجموعه‌ای مرتب از (N) - زیرسامانه‌ها تشکیل می‌شود، که جهت تسهیل براساس یک ترتیب عمودی مطابق شکل ۳ بازنمایی می‌شود. (N) - زیرسامانه‌های همسایه از طریق محدوده مشترک بین آن‌ها با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند. (N) - زیرسامانه‌هایی که دارای یک مرتبه مشترک (N) هستند به‌طور مجتمعی در (N) - لایه‌ی مدل مرجع اتصال متقابل سامانه‌های باز قرار دارند. یک و فقط یک (N) - زیرسامانه برای هر لایه N در یک سامانه باز وجود دارد. یک (N) - زیرسامانه شامل یک یا چند (N) - هستار است. هستارها در هر (N) - لایه وجود دارند. هستارهای درون یک (N) - لایه، همتا-(N) - هستارها نام دارند. توجه داشته باشید که بالای بالاترین لایه، یک (N+1) - لایه و پایین پایین‌ترین لایه، یک (N-1) - لایه وجود ندارد.

۵-۲-۲-۲ همه همتا-(N)-هستارها نیاز ندارند و گاهی نمی‌توانند که با هم ارتباط برقرار کنند. ممکن است حالاتی وجود داشته باشد که از این ارتباط جلوگیری کند. (برای مثال: مواردی که در سامانه‌های باز با اتصال متقابل وجود ندارند یا از زیرمجموعه‌های پروتکلی مشترک پشتیبانی نمی‌کنند.) ارتباط بین همتا-(N)-هستارهایی که درون یک (N)-زیرسامانه مستقر هستند به وسیله‌ی LSE فراهم می‌شود و در نتیجه خارج از حوزه OSI است.

	سامانه باز A	سامانه باز B	سامانه باز C	سامانه باز S
بالاترین لایه				
(N+1) - لایه				
(N) - لایه				
(N-1) - لایه				
پایین‌ترین لایه				

رسانه فیزیکی برای OSI

شکل ۳ - لایه‌بندی در سامانه‌های باز همکاری‌کننده

یادآوری ۱- تمایز بین نوع^۱ یک شیء و یک نمونه^۲ از آن شیء یک تمایز بسیار مهم در OSI است. یک نوع، توصیف یک کلاس از اشیاء است. یک نمونه از این نوع، هر شیئی است که با این توصیف انطباق داشته باشد. نمونه‌هایی از یک نوع خاص، یک کلاس را تشکیل می‌دهند. یک نوع و هر نمونه از این نوع می‌توانند با نام مشخصی خوانده شوند. هر نمونه قابل نام‌گذاری و نوعی که این نمونه به آن تعلق دارد دارای نام‌های متمایزی هستند.

برای مثال، فرض کنید که یک برنامه رایانه‌ای به وسیله‌ی یک برنامه‌نویس نوشته شده است، آن برنامه‌نویس، نوع خاصی را طراحی کرده است که در آن هر بار که برنامه برای اجرا به رایانه‌ای فراخوانی می‌شود، نمونه‌های آن نوع ایجاد می‌شوند. بنابراین یک مترجم (کمپایلر) FORTRAN یک نوع است و هر بار که نسخه‌ای از آن برنامه برای اجرا به یک ماشین پردازش داده‌ها فراخوانی می‌شود یک نمونه از آن برنامه نمایش داده خواهد شد.

1 - Type
2 - Instance

مفهوم کلی نمونه‌سازی^۱ در OSI صدق می‌کند: یک (N)-هستار را در فضای OSI در نظر بگیرید. خود آن نیز دارای دو جنبه است، یک نوع و یک مجموعه از فراخوانی‌ها. نوع یک (N)-هستار با توصیف مجموعه‌ی ویژه‌ای از کارکردها که می‌تواند در (N)-لایه انجام دهد تعریف می‌شود. فراخوانی نوع (N)-هستار، یک فراخوانی خاص از هر چیزی در سامانه‌ی باز مرتبط است که کارکردهای (N)-لایه درخواست شده به وسیله نوع آن را برای استفاده در یک ارتباط خاص فراهم می‌کند. از این مشاهدات برداشت می‌شود که (N)-هستارها، فقط به خواص یک همبستگی میان (N)-هستارهای هم‌تا اشاره دارند، در حالی که (N)-فراخوانی هستار، به موقعیت‌های خاص و پویای فرایند مبادله اطلاعات اشاره می‌کند.

باید به این نکته توجه کرد که ارتباط واقعی فقط میان (N)-فراخوانی‌های هستار در همه‌ی لایه‌ها صورت می‌گیرد. در مدل اتصال (به زیربند ۳-۳-۵ مراجعه شود)، فقط در زمان برقراری اتصال (یا در معادل منطقی آن در فرایند بازیابی) است که (N)-هستارها به‌طور صریح به هم مرتبط هستند. یک ارتباط واقعی همیشه با یک (N)-فراخوانی هستار خاص برقرار می‌شود، اگر چه درخواست برای اتصال به‌طور معمول به یک (N)-هستار دلخواه (از یک نوع خاص) فرستاده می‌شود. اگر یک (N)-فراخوانی هستار از نام هم‌تا (N)-فراخوانی هستار خود مطلع باشد، قادر است تا اتصال دیگری را از آن (N)-فراخوانی هستار درخواست کند.

یادآوری ۲- ممکن است لازم باشد که لایه را به زیرساختارهای کوچک‌تری به نام زیرلایه^۲ تقسیم کرد و روش لایه‌بندی را گسترش داد تا دیگر ابعاد OSI را پوشش دهد. یک زیرلایه به‌عنوان یک گروه از کارکردها در یک لایه که ممکن است جا گذاشته^۳ شود، تعریف می‌شود. جا گذاشتن همه زیرلایه‌های یک لایه مجاز نیست. یک زیرلایه از هستارها و خدمات ارتباطی لایه استفاده می‌کند. تعریف تفصیلی یا مشخصه‌های افزوده یک زیرلایه موضوع مطالعات بیشتر هستند.

۳-۲-۲-۵ به‌جز بالاترین لایه، هر (N)-لایه برای (N+1)-هستارهای موجود در (N+1)-لایه یک (N)-خدمت در (N)-SAP(ها) فراهم می‌کند. خواص (N)-SAP در زیربند ۵-۵ توصیف شده‌اند. فرض شده است که بالاترین لایه تمام استفاده‌های ممکن (N)-خدمت را که به وسیله‌ی لایه‌های پایین‌تر فراهم می‌شوند، ارائه می‌کند.

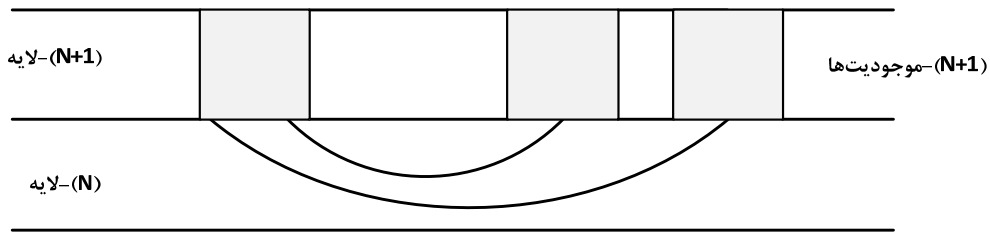
یادآوری - همه سامانه‌های باز، منبع ابتدایی یا مقصد پایانی داده را فراهم نمی‌کنند. نیازی نیست تا این گونه سامانه‌های باز لایه‌های بالاتر معماری را هم شامل شوند. (به شکل ۱۲ مراجعه شود).

۴-۲-۲-۵ هر خدمتی که به وسیله‌ی یک (N)-لایه فراهم می‌شود می‌تواند با انتخاب یک یا چند (N)-تسهیلات که صفات آن خدمت را تعیین می‌کنند ساخته شود. هنگامی که یک (N)-هستار منفرد نتواند به‌تنهایی به‌طور کامل خدمت درخواست شده به وسیله‌ی (N+1)-هستار را پشتیبانی کند، از دیگر (N)-هستارها برای کمک به اتمام خدمت درخواست شده کمک می‌گیرد. (N)-هستارها در هر لایه، به‌جز پایین‌ترین لایه، جهت همکاری، با استفاده از مجموعه خدمات فراهم شده به وسیله‌ی (N-1)-لایه ارتباط برقرار می‌کنند (به شکل ۴ مراجعه شود). فرض شده است که هستارهای پایین‌ترین لایه به وسیله‌ی رسانه فیزیکی که آن‌ها را به هم متصل می‌کند، با هم ارتباط برقرار می‌کنند.

1 - Instantiation

2 - Sublayer

3 - Bypass



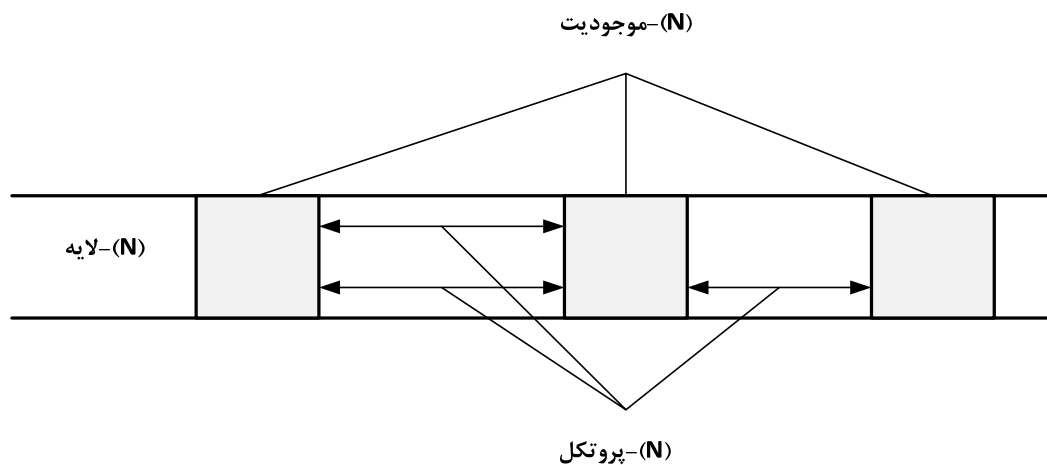
شکل ۴ - (N+1)- هستارها در (N+1)- لایه از طریق (N)- لایه ارتباط برقرار می‌کنند.

۵-۲-۲-۵ خدمات یک (N)- لایه برای (N+1)- لایه با استفاده از (N)- کارکردهای انجام شده در (N)- لایه و در صورت نیاز خدمات موجود از (N-1)- لایه، فراهم می‌شوند.

یادآوری - البته موردی که در آن هیچ فعالیتی از پروتکل، درون (N)- لایه جهت پشتیبانی از یک (N)- تسهیلات خواسته نمی‌شود، از این قاعده مستثنا نیست؛ چرا که این عملیات از قبل در محدوده (N-1)- خدمت قرار دارند. البته عدم کارکرد (N)- پروتکل کامل مجاز نیست.

۵-۲-۲-۶ یک (N)- هستار می‌تواند برای یک یا چند (N+1)- هستار، خدماتی را فراهم کند و از خدمات یک یا چند (N-1)- هستار استفاده کند. یک (N)- خدمت-نقطه‌ای دسترسی نقطه‌ای است که در آن یک زوج هستار در لایه‌های همسایه از خدماتی استفاده کرده یا خدماتی را فراهم می‌کنند. (به شکل ۷ مراجعه شود).

۵-۲-۲-۷ همکاری میان (N)- هستارها به وسیله‌ی یک یا چند (N)- پروتکل مقرر می‌شود. هستارها و پروتکل‌های درون یک لایه در شکل ۵ نمایش داده شده‌اند.



شکل ۵ - (N) - پروتکل‌ها بین (N)- هستارها

۳-۵ ارتباط بین هستارهای همتا

۱-۳-۵ اصطلاحات و تعاریف

۱-۱-۳-۵

(N)- همبستگی

یک رابطه همکاری بین (N) - فراخوانی‌های هستار است.

۲-۱-۳-۵

(N)-اتصال

یک همبستگی درخواست شده به وسیله‌ی یک (N+1)-هستار برای انتقال اطلاعات بین دو یا چند (N+1)-هستار. این همبستگی به وسیله‌ی (N)-لایه برقرار می‌شود و شناسایی صریح مجموعه‌ای از (N)-ارسال داده‌ها را فراهم می‌آورد و روی خدمات (N)-ارسال داده‌ها که باید برای آن مجموعه فراهم شود توافق می‌کند.

۳-۱-۳-۵

(N)-اتصال-نقطه‌ی پایانی

پایانگر^۱ در یک پایان یک (N)-اتصال در یک (N)-خدمت-نقطه‌دسترسی است.

۴-۱-۳-۵

اتصال-چندنقطه‌ی پایانی^۲

اتصال با بیش از دو اتصال-نقطه‌ی پایانی است.

۵-۱-۳-۵

(N)-هستارهای متناظر^۳

(N)-هستارها با یک (N-1)-اتصال بین آن‌ها.

۶-۱-۳-۵

(N)-رله^۴

یک (N)-کارکرد که یک (N)-هستار به وسیله‌ی آن، داده‌ای را که از یک همتا-(N)-هستار دریافت کرده است به یک همتا-(N)-هستار دیگر هدایت می‌کند.

۷-۱-۳-۵

(N)-منبع داده^۵

یک (N)-هستار که (N-1)-واحدهای داده خدمت را روی یک (N-1)-اتصال می‌فرستد (به ۷-۱-۶-۵ مراجعه شود).

1 - Terminator

2 - Multi-endpoint-connection

3 - Correspondent

4 - Relay

5 - (N)-Data-Source

۸-۱-۳-۵

(N)-ستانه‌ی داده^۱

یک (N)-هستار که (N-1)-واحدهای داده خدمت را روی یک (N-1)-اتصال دریافت می‌کند.

۹-۱-۳-۵

(N)-ارسالِ داده^۲

یک (N)-تسهیلات که (N)-واحدهای داده خدمت را از یک (N+1)-هستار به یک یا چند (N+1)-هستار دیگر منتقل می‌کند.

۱۰-۱-۳-۵

(N)-ارسالِ دوپرفه^۳

(N)-ارسالِ داده در هر دو جهت و به‌صورت هم‌زمان است.

۱۱-۱-۳-۵

(N)-ارسالِ نیمه‌دوپرفه^۴

(N)-ارسالِ داده در هر دو جهت، یک جهت در هر زمان؛ انتخاب جهت به‌وسیله‌ی یک (N+1)-هستار انجام می‌شود.

۱۲-۱-۳-۵

(N)-ارسالِ ساده^۵

(N)-ارسالِ داده در یک جهت از پیش تعیین شده.

۱۳-۱-۳-۵

(N)-ارتباطِ داده

یک (N)-کارکرد که (N)-واحدهای داده پروتکل را برطبق یک (N)-پروتکل و روی یک یا چند (N-1)-اتصال منتقل می‌کند.

۱۴-۱-۳-۵

(N)-ارتباطِ دوپرفه‌ی هم‌زمان^۶

1 - (N)-Data-Sink

2 - (N)-data-transmission

3 - (N)-duplex-transmission

4 - (N)-half-duplex-transmission

5 - (N)-simplex-transmission

6 - (N)-two-way-simultaneous-communication

(N)-ارتباط داده در هر دو جهت و به صورت همزمان است.

۱۵-۱-۳-۵

(N)-ارتباط دوطرفه^۱ متناوب

(N)-ارتباط داده در هر دو جهت و در هر زمان یک جهت.

۱۶-۱-۳-۵

(N)-ارتباط یک طرفه^۲

(N)-ارتباط داده در یک جهت از پیش تعیین شده است.

۱۷-۱-۳-۵

ارسال (N)-مد اتصال^۳

(N)-ارسال داده در (N)-اتصال است.

۱۸-۱-۳-۵

ارسال (N)-مد بی اتصال^۴

یک (N)-ارسال داده که در (N)-اتصال نباشد و به نگهداری روابط منطقی بین (N)-واحدهای داده خدمت نیاز نداشته باشد.

۲-۳-۵ توصیف

۱-۲-۳-۵ برای این که اطلاعات بین دو یا چند (N+1)-هستار مبادله شود، با استفاده از یک (N)-پروتکل یک همبستگی در (N)-لایه بین آنها ایجاد می شود.

یادآوری - کلاس های پروتکل ها می توانند در (N)-پروتکل ها تعریف شوند.

۲-۲-۳-۵ قواعد و قالب های یک (N)-پروتکل در یک (N)-زیرسامانه با یک (N)-هستار نمونه سازی شده اند. یک (N)-هستار مجاز است تا از یک یا چند (N)-پروتکل پشتیبانی کند. (N)-هستارها می توانند تا از (N)-پروتکل های مد اتصال یا مد بی اتصال یا هر دوی آنها پشتیبانی کنند. (N)-هستارها زمانی که از مد اتصال پشتیبانی می کنند، انقیاد بین (N)-اتصالات و (N+1)-هستارهای مقتضی در (N)-SAP های مقتضی را حفظ می کنند. (N)-هستارها زمانی که از مد بی اتصال پشتیبانی می کنند، یک انقیاد را با (N)-SAP های مقتضی، برای تحویل داده بی اتصال به (N+1)-هستارها، حفظ می کنند.

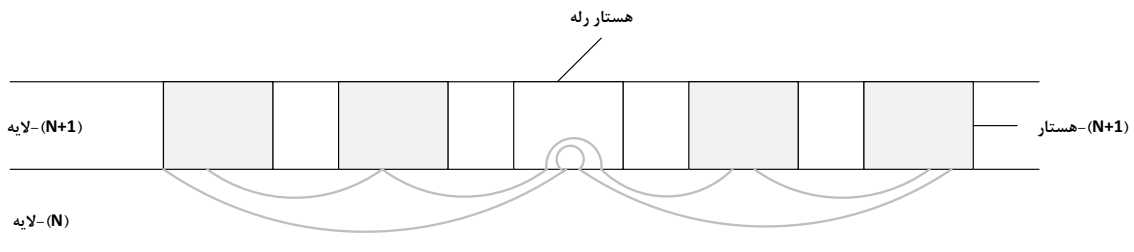
1 - (N)-two-way-alternate-communication

2 - (N)-one-way-communication

3 - (N)-connection-mode transmission

4 - (N)-connectionless-mode transmission

۳-۲-۳-۵ (N+1)-هستارها فقط با استفاده از خدمات (N)-لایه، می‌توانند با هم رابطه برقرار کنند. نمونه‌هایی وجود دارد که در آن‌ها خدمات فراهم‌شده به‌وسیله‌ی (N)-لایه، اجازه دسترسی مستقیم بین همه (N+1)-هستارهایی را که مجبور به برقراری ارتباط هستند، نمی‌دهد. در این صورت هم اگر (N+1)-هستار دیگری موجود باشد که بتواند به‌عنوان رله بین آن‌ها رفتار کند، هنوز می‌توان ارتباط را برقرار کرد. (به شکل ۶ مراجعه شود).



شکل ۶ - ارتباط از طریق رله

۳-۲-۳-۵ لایه پایینی (یعنی، (N)-لایه) و لایه بالایی (یعنی، (N+2)-لایه) از این واقعیت که ارتباط به‌وسیله‌ی زنجیره‌ای از (N+1)-هستارها رله شده است، آگاه نیستند.

۳-۳-۵ مدهای ارتباط^۱

۳-۳-۵-۱ مقدمه

۳-۳-۵-۱-۱ یک (N)-لایه ممکن است یک خدمت مد اتصال، یک خدمت مد بی‌اتصال یا هر دوی آن‌ها را با استفاده از خدمات یا خدمات فراهم‌شده به‌وسیله‌ی (N-1)-لایه به (N+1)-لایه پیشنهاد دهد. هر نمونه از ارسال بین (N+1)-هستارها باید از همان مد (N)-خدمت استفاده کند.

۳-۳-۵-۱-۲ خدمت (N)-مد اتصال و خدمت (N)-مد بی‌اتصال، هر دو به‌وسیله‌ی تسهیلات ارائه شده به (N+1)-هستارها و کیفیت خدمات دیده شده به‌وسیله‌ی (N+1)-هستارها توصیف می‌شوند. برای هر دو خدمت (N)-مد اتصال و خدمت (N)-مد بی‌اتصال، ممکن است کارکردهایی به‌وسیله‌ی (N)-لایه فراهم شود، تا تسهیلات ارائه شده به (N+1)-هستارها و کیفیت خدمات دیده شده به‌وسیله‌ی (N+1)-هستارها را در مقابل تسهیلاتی که به‌وسیله‌ی (N-1)-لایه به (N)-لایه ارائه شده است ارتقاء دهند و در صورت لزوم یک مد سرویس را به دیگری تبدیل کنند.

۳-۳-۵-۱-۳ از آنجایی که مفاهیم ارسال مد اتصال و مد بی‌اتصال، مکمل یکدیگر هستند، درک آن‌ها در کنار یکدیگر آسان‌تر است؛ به‌خصوص از آنجایی که مفهوم ارسال مد بی‌اتصال در کنار مفهوم اتصال به‌راحتی توصیف می‌شود.

۳-۳-۵-۱-۴ برای اینکه (N+1)-هستارها قادر به برقراری ارتباط با استفاده از یک خدمت (N)-مد اتصال یا یک خدمت (N)-مد بی‌اتصال باشند، باید یک همبستگی از قبل تعیین شده بین آن‌ها موجود باشد که متشکل از یک آگاهی قبلی است که هر (N+1)-هستار باید از بقیه حداقل برای شروع استفاده

1 - Modes of communication

از خدمات داشته باشد. این همبستگی با روش‌هایی ایجاد می‌شود که در این مدل مرجع پایه فهرست نشده‌اند و چهار عنصر زیر را در بر دارد:

الف- آگاهی از نشانی‌های همتا-(N)-هستاره‌های درگیر؛

ب- آگاهی از پروتکل توافق‌شده به‌وسیله‌ی همتا-(N)-هستاره‌ها حداقل برای استفاده در شروع ارتباط؛

پ- آگاهی از دسترس‌پذیری برای ارتباط همتا-(N)-هستاره‌ها؛

ت- آگاهی از کیفیت خدمات موجود از (N)-خدمت.

یادآوری - می‌توان آگاهی قبلی در مورد تشکیل‌دهنده یک همبستگی از قبل تعیین‌شده را به روش‌های مختلف به‌دست آورد؛ چندین مثال در زیر ذکر شده‌اند:

الف- از اطلاعات به‌دست آمده به‌صورت دستی، هنگام مبادله قراردادها با فراهم‌کننده خدمات؛

ب- از اطلاعاتی که یک مدیر شبکه ممکن است در یک پایگاه داده پرس و جو یا فهرست فراهم کند؛

پ- از اطلاعاتی که ممکن است از نمونه‌های قبلی ارتباط فراگیری شوند؛

ت- از اطلاعاتی که ممکن است از طریق عملیات پروتکل‌های مدیریتی، به‌صورت پویا فراهم شوند.

آگاهی قبلی در مورد تشکیل‌دهنده یک همبستگی از قبل تعیین‌شده می‌تواند به‌وسیله‌ی ترکیبی از روش‌های بالا نیز به‌دست آید.

۵-۳-۲-۳-۲-۲ اتصال

۵-۳-۲-۳-۲-۱ اتصال یک همبستگی است که برای انتقال داده بین دو یا چند همتا-(N)-هستاره برقرار می‌شود. این همبستگی همتا-(N)-هستاره‌ها را به (N-1)-هستاره‌های لایه‌ی بعدی پایین‌تر مقید می‌کند. قابلیت برقراری و رهاسازی یک اتصال و انتقال داده روی آن برای (N)-هستاره‌های درون یک (N)-لایه مشخص، به‌عنوان یک خدمت مد اتصال به‌وسیله‌ی لایه پایین‌تر ارائه می‌شود. برای استفاده از خدمت مد اتصال به‌وسیله‌ی همتا-(N)-هستاره‌ها باید از سه گام متمایز زیر عبور کرد:

الف- برقراری اتصال؛

ب- انتقال داده؛ و

پ- رهاسازی اتصال.

۵-۳-۲-۳-۲-۲ علاوه بر آنکه طول عمر به کم‌کم سه گام فوق به صورت واضح و شفاف نشان داده می‌شود، یک اتصال مشخصه‌های بنیادی زیر را نیز شامل می‌شود:

الف- شامل برقراری و نگهداری یک توافق دو یا چند طرفه که به ارسال داده بین همتا-(N)-هستاره‌های مربوطه و استفاده از فراهم‌کننده (N-1)-خدمت مربوط می‌شود؛

ب- به طرف‌های مربوطه اجازه می‌دهد تا در مورد پارامترها و گزینه‌های به‌کار رفته در مدیریت ارسال داده مذاکره کنند؛

پ- اتصالات را با تعیین اینکه کدام یک از سربارهای^۱ موجود در تفکیک و ارسال نشانی در انتقال داده قابل اجتناب هستند، شناسایی می‌کند؛

1 - Overheads

ت- زمینه‌ای را فراهم می‌کند که در آن واحدهای متوالی انتقال یافته بین همتا-هستارها به صورت منطقی به هم مربوط هستند، و این امکان را فراهم می‌کند تا بتوان توالی و کنترل جریان را در این ارسال‌ها حفظ کرد.

۵-۳-۳-۳-۳-۳ مشخصه‌های ارسال مد اتصال، در برنامه‌های کاربردی استفاده می‌شوند که به برهم‌کنش‌های بلند مدت و جریان‌گرا^۱ بین هستارها در پیکره‌بندی‌های ثابت احتیاج داشته باشد. مثال‌های مختلف به‌وسیله‌ی استفاده مستقیم پایانه‌ای از رایانه‌های راه دور، انتقال فایل و اتصال طولانی مدت ایستگاه‌های دریافت وظیفه راه دور ارائه می‌شوند. در این موارد، هستارهای دخیل ابتدا الزامات خود را مطرح کرده و روی شرایط برهم‌کنش به توافق می‌رسند، منابعی را که نیاز دارند ذخیره می‌کنند، مجموعه‌ای از واحدهای اطلاعات مرتبط را برای رسیدن به هدف مشترک خود منتقل می‌کنند و سپس برهم‌کنش را به‌طور کامل خاتمه می‌دهند و منابع از قبل ذخیره شده را آزاد می‌کنند. خواص ارسال مد اتصال برای حوزه گسترده‌ای از برنامه‌های کاربردی دیگر هم کاربرد دارند.

۵-۳-۳-۳-۴ ارسال مد اتصال با استفاده از (N)-اتصالات انجام می‌شود. (N)-اتصالات به‌وسیله‌ی (N)-لایه‌های بین دو یا چند (N)-خدمت-نقطه‌ی دسترسی فراهم می‌شوند. پایان‌دهنده یک (N)-اتصال در یک (N)-خدمت-نقطه‌ی دسترسی، یک (N)-اتصال-نقطه‌ی پایانی نامیده می‌شود. یک (N)-اتصال به‌وسیله‌ی (N)-لایه‌ی بین دو یا چند (N)-خدمت-نقطه‌ی دسترسی، بنا به درخواست یک (N+1)-هستار درخواست‌کننده‌ی پشتیبانی از (N+1)-هستارهای متصل به (N)-خدمات-نقاط دسترسی که در (N)-اتصال دخیل هستند، فراهم می‌شود. یک (N)-اتصال با بیش از دو نقطه‌ی پایانی، یک اتصال-چند نقطه‌ی پایانی نامیده می‌شود. به (N)-هستارهای متصل به یکدیگر (N)-هستارهای همتا گفته می‌شود.

یادآوری - انتقال داده با استفاده از خدمت (N)-مد اتصال، برقراری یک (N)-اتصال را قبل از انتقال داده شامل می‌شود. این امر علاوه بر همبستگی شناسایی شده در زیربند ۵-۳-۲ همبستگی پویایی بین (N+1)-هستارها و خدمت (N)-مد اتصال نیز بر پا می‌کند. این همبستگی شامل عناصری است که بخشی از همبستگی از پیش تعیین شده توصیف شده در زیربند ۵-۳-۳-۱-۴ به حساب نمی‌آیند. به خصوص:

- الف- آگاهی از تمایل همتا-(N)-هستار یا هستارها به تقبل یک ارتباط خاص و تمایل خدمت اصلی به پشتیبانی از آن؛ و
- ب- قابلیت همتا-(N)-هستارها برای مذاکره و مذاکره مجدد در مورد مشخصه‌های ارتباط.

۵-۳-۳-۳-۳ مد بی‌اتصال

۵-۳-۳-۳-۱ ارسال مد بی‌اتصال، ارسال واحد داده‌ی مجزا، از یک خدمت-نقطه‌ی دسترسی مبدأ به یک یا بیشتر خدمت-نقطه‌ی دسترسی مقصد، بدون برقراری اتصال است. یک خدمت مد بی‌اتصال به هستار اجازه می‌دهد تا چنین ارسالی را با به‌کار بردن یک خدمت دسترسی مجزا، برقرار کند.

۵-۳-۳-۳-۲ در مقایسه با یک اتصال، یک نمونه‌ی استفاده از خدمت مد بی‌اتصال طول عمر مشخصی ندارد. به علاوه، ویژگی‌های بنیادی زیر را نیز شامل می‌شود:

الف- فقط به یک همبستگی از پیش تعیین شده بین همتا-(N)-هستارهای درگیر نیاز دارد که مشخصه‌های داده‌ای را که باید منتقل شود تعیین کند و هیچ توافق پویایی در یک نمونه‌ی استفاده از این خدمت وجود ندارد.

ب- همه اطلاعات لازم برای تحویل یک واحد داده شامل نشانی مقصد، انتخاب کیفیت خدمت، گزینه‌ها و غیره به همراه واحد داده‌ای که باید منتقل شود، در یک دسترسی خدمت به لایه فراهم‌کننده خدمت مد

1 - Stream-oriented

بی‌اتصال، ارائه شده است. لایه فراهم‌کننده خدمت مد بی‌اتصال، ملزم به مرتبط ساختن این دسترسی به دسترسی‌های دیگر نیست.

۳-۳-۳-۳-۵ به‌عنوان نتیجه‌ای از این ویژگی‌های بنیادی، ممکن است داشته باشیم:

الف- هر واحد داده‌ی انتقال یافته، به‌صورت مستقل به‌وسیله‌ی لایه فراهم‌کننده خدمت مد بی‌اتصال مسیریابی می‌شود؛ و

ب- نسخه‌هایی از یک واحد داده می‌توانند به تعدادی نشانی مقصد منتقل شوند.

۴-۳-۳-۳-۵ این مشخصات ارسال مد بی‌اتصال مانع رسیدن ماهیت و کیفیت خدماتی که ممکن است یک بار فراخوانی شده یا ممکن است در فراخوانی‌های پشت‌سرهم خدمات بین زوج‌های (N)-خدمت-نقاط دسترسی و یا بین مجموعه‌ای از (N)-خدمات-نقاط دسترسی به‌کار برده شود، نمی‌شود.

۵-۳-۳-۳-۵ برای هر لایه، زیربندهای بند ۷ اقلام مربوط به خدمت مد بی‌اتصال را که به‌وسیله‌ی آن لایه فراهم شده‌اند، شناسایی می‌کنند.

۶-۳-۳-۳-۵ خدمت پایه (N)-مد بی‌اتصال، خدمتی است که دارای شرایط زیر است:

الف- ملزم به نمایش هیچ مقادیر کمینه‌ای برای کیفیت خدمات نیست، به‌ویژه نیازی به حفظ دنباله مرتب (N)-واحد داده خدمت نیست؛ و

ب- نمایش کنترل جریان هم‌تا لازم نیست.

۷-۳-۳-۳-۵ هر تعریف خدمت (N)-مد بی‌اتصال باید اجازه ارائه خدمت پایه را فراهم کند.

۸-۳-۳-۳-۵ از آنجایی که برای نگهداشت دنباله مرتب (N)-واحد‌های داده خدمت به خدمت پایه نیاز نداریم، نیازی هم به فراهم‌سازی کارکردهای مرتب‌سازی به‌وسیله‌ی (N)-لایه وجود ندارد. هرچند که، در پیاده‌سازی‌های واقعی مشخصه‌های واسط اصلی یا یک زیر شبکه واقعی، ممکن است امکان تحویل درون دنباله‌ای را بیشتر کنند و این امر ممکن است روی مشخصه‌های خدمات مد بی‌اتصال پیشنهاد شده به‌وسیله‌ی لایه‌های بالاتر تأثیر بگذارد.

۹-۳-۳-۳-۵ یک (N+1)-هستار هیچ اطلاعاتی را در مورد رابطه منطقی میان (N)-خدمت-واحد‌های داده به‌جز نشانی‌های مبدأ و مقصد یک (N)-خدمت-نقطه‌ی دسترسی، در اختیار فراهم‌کننده‌ی یک خدمت (N)-بی‌اتصال قرار نمی‌دهد؛

۱۰-۳-۳-۳-۵ این کار از منظر یک (N+1)-هستار به این معنی است که این هستار نمی‌تواند از (N)-خدمت بخواهد تا یک کارکرد خاص را روی دنباله‌ای از (N)-خدمت-واحد‌های داده فرستاده شده به‌وسیله‌ی آن اعمال کند. هر چند که، از منظر (N)-لایه، این امر هیچ محدودیتی برای کارکردهای پشتیبانی‌کننده از خدمت ایجاد نمی‌کند.

۱۱-۳-۳-۳-۵ هستارها در صورتی می‌توانند به‌وسیله‌ی یک خدمت (N)-مد بی‌اتصال با هم ارتباط داشته باشند که آگاهی لازم برای ارتباط، یک همبستگی از پیش تعیین‌شده بین آن‌ها وجود داشته باشد. این آگاهی باید اجازه دهد تا مکان (N+1)-هستارها مشخص شود و همچنین باید تفسیر صحیح (N)-خدمات-واحد‌های داده را به‌وسیله‌ی یک (N+1)-هستار دریافت‌کننده مشخص کند و نرخ انتقال، نرخ پاسخ و پروتکل استفاده شده بین هستارها را تعریف کند. این آگاهی ممکن است از توافق قبلی ما بین (N+1)-هستارها در مورد پارامترها، قالب‌ها و گزینه‌هایی که مورد استفاده قرار می‌گیرند حاصل شود.

۵-۳-۳-۱۲-(N+1)-هستارها ممکن است به آگاهی قبلی در مورد تسهیلات پیشنهاد شده و کیفیت خدمت مورد نظر نیاز داشته باشند، تا بتوانند یک (N+1)-پروتکل را برای استفاده در ارتباط روی یک خدمت (N+1)-مد بی‌اتصال انتخاب کنند.

۵-۳-۴ رابطه بین خدمات فراهم شده در محدوده‌ی لایه‌های همسایه

۵-۳-۴-۱ از نظر معماری هیچ محدودیتی روی هر ترکیب عمودی از یک (N)-لایه فراهم‌کننده یک نوع از (N)-خدمت (مد اتصال یا بی‌اتصال) استفاده‌کننده نوع دیگر (N-1)-خدمت، وجود ندارد. به‌طور اصولی خدمات موجود در مرز دو لایه می‌توانند:

الف- هر دو خدمات مد اتصال باشند؛

ب- هر دو خدمات مد بی‌اتصال باشند؛

پ- (N)-خدمت یک خدمت مد اتصال و (N-1)-خدمت یک خدمت مد بی‌اتصال باشد.

ت- (N)-خدمت یک خدمت مد بی‌اتصال و (N-1)-خدمت یک خدمت مد اتصال باشد.

۵-۳-۴-۲ برای مجاز بودن حالات ترکیبی (پ) و (ت) دو عنصر معماری زیر لازم هستند:

الف- کارکردی جهت فراهم‌سازی یک خدمت (N)-مد اتصال با استفاده از یک خدمت (N-1)-مد بی‌اتصال.

ب- کارکردی جهت فراهم‌سازی یک خدمت (N)-مد بی‌اتصال با استفاده از یک خدمت (N-1)-مد اتصال.

این کارکردها به کارکردهای تبدیل مد^۱ معروف هستند.

یادآوری- از میان این کارکردها، کارکرد (الف) به اطلاعات کنترل پروتکل قابل توجهی نیاز دارد. برای مثال، نیاز به شناسایی اتصالی که ساخته شده، کنترل حالت آن و فراهم‌سازی ترتیب‌دهی واحدهای داده خدمت وجود دارد. کارکرد (ب) نیاز کمی به اطلاعات کنترل پروتکل اضافی دارد، در عوض، محدودیت‌هایی را روی روش استفاده از خدمت مد اتصال اعمال می‌کند.

۵-۳-۵ کاربرد کارکردهای تبدیل مد

۵-۳-۵-۱ کارکردهای تبدیل مد ممکن است در سامانه‌های پایانی OSI یا سامانه‌های رله فراخوانی شوند. (به زیربند ۶-۵ مراجعه شود). وقتی که در سامانه‌های رله OSI فراخوانی می‌شوند، کارکردهای تبدیل مد ممکن است یا:

الف- یک (N)-پروتکل را که از خدمت (N-1)-مد بی‌اتصال و یک (N)-پروتکل دیگر را که از خدمت (N-)

(1)-مد اتصال استفاده می‌کنند برای پشتیبانی از یک خدمت (N)-مد اتصال به هم متصل کنند؛ یا

ب- یک (N)-پروتکل را که از خدمت (N-1)-مد بی‌اتصال و یک (N)-پروتکل دیگر را که از خدمت

(N-1)-مد اتصال استفاده می‌کنند برای پشتیبانی از یک خدمت (N)-مد بی‌اتصال، به هم متصل کنند.

۵-۳-۵-۲ استفاده از تبدیل‌های مد بین (N-1)-خدمات در یک لایه به‌وسیله‌ی مدل مرجع محدود نشده است. ولی جایی که چندین (N-1)-خدمت به‌صورت متوالی به هم متصل هستند، استفاده از تبدیل‌های مد دستور داده می‌شود تا تعداد تبدیل‌های مد لازم برای رسیدن به یک (N)-خدمت مرکب کمینه شود.

1 - Mode conversion

۳-۵-۳-۵ جایی که یک خدمت (N-1)-مد بی‌اتصال بهبود می‌یابد تا یک (N)-مد اتصال را فراهم کند، تعدادی از (N)-اتصالات ممکن است به‌وسیله‌ی ارسال (N-1)-مد بی‌اتصال که بین (N-1)-خدمات-نقطه‌ی دسترسی قرار دارند، پشتیبانی شوند.

۴-۵-۳-۵ جایی که یک خدمت (N-1)-مد اتصال برای فراهم‌سازی یک خدمت (N)-مد بی‌اتصال استفاده می‌شود، ارسال (N)-مد بی‌اتصال بین تعدادی از (N)-خدمت-نقاط دسترسی متفاوت ممکن است به‌وسیله‌ی همان (N-1)-اتصال پشتیبانی شود.

۴-۵ شناسه‌ها^۱

۱-۴-۵ اصطلاحات و تعاریف

۱-۱-۴-۵

(N)-نشانی

نامی صریح در OSIE که برای شناسایی مجموعه‌ای از (N)-خدمت-نقاط دسترسی که همه در محدوده‌ی بین یک (N)-زیرسامانه و یک (N+1)-زیرسامانه درون یک سامانه باز قرار دارند، استفاده می‌شود.

یادآوری- یک نام در یک حوزه‌ی مشخص صریح است وقتی که یک و فقط یک شیء را در آن حوزه شناسایی کند. صراحت یک نام به این معنا نیست که هیچ مترادفی برای آن وجود ندارد.

۲-۱-۴-۵

(N)-خدمت-نقطه‌ی دسترسی-نشانی؛ (N)-SAP-نشانی

(N)-نشانی که برای شناسایی یک (N)-SAP مجزا استفاده می‌شود.

۳-۱-۴-۵

(N)-نگاشت نشانی^۲

(N)-کارکرد که نگاشت را بین (N)-نشانی‌ها و (N-1)-نشانی‌های همبسته به یک (N)-هستار را ارائه می‌کند.

۴-۱-۴-۵

مسیریابی

کارکردی در یک لایه که عنوان یک هستار یا خدمت-نقطه‌ی دسترسی-نشانی را که هستار به آن متصل است، به مسیری که با آن می‌توان به هستار دسترسی داشت تبدیل می‌کند.

1 - Identifiers
2 - (N)-address-mapping

۵-۱-۴-۵

(N) - شناسه نقطه‌ی پایانی اتصال

یک شناسه برای یک (N)-اتصال-نقطه‌ی پایانی که می‌تواند برای شناسایی (N)-اتصال متناظر در یک (N)-خدمت-نقطه‌ی دسترسی استفاده شود.

۶-۱-۴-۵

(N) - پسوند نقطه‌ی پایانی اتصال

قسمتی از (N)-اتصال-نقطه‌ی پایانی-شناسه که در حوزه یک (N)-خدمت-نقطه‌دسترسی یکتاست.

۷-۱-۴-۵

شناسه چند نقطه‌ی پایانی اتصال

شناسه‌ای که اتصال-نقطه‌ی پایانی را برای یک اتصال-چندنقطه‌ی پایانی که باید داده‌ی در حال انتقال را قبول کند، مشخص می‌کند.

۸-۱-۴-۵

(N) - شناسه خدمت اتصال

شناسه‌ای که یک (N)-اتصال را در محیط (N+1)-هستاره‌های متناظر، به طور یکتا مشخص می‌کند.

۹-۱-۴-۵

(N) - شناسه اتصال پروتکل

شناسه‌ای که یک (N)-اتصال منفرد را در محیط (N-1)-اتصال هم‌تافتگری^۱ شده، به طور یکتا مشخص می‌کند.

۱۰-۱-۴-۵

(N) -عنوان هستار

نامی که برای شناسایی صریح یک (N)-هستار استفاده می‌شود.

۲-۴-۵ توصیف

۱-۲-۴-۵ یک (N)-خدمت-نقطه‌ی دسترسی-نشانی، یک (N)-خدمت-نقطه‌ی دسترسی خاصی را که یک (N+1)-هستار به آن متصل است شناسایی می‌کند. (به شکل ۷ مراجعه شود). هنگامی که (N+1)-هستار از (N)-خدمت-نقطه‌ی دسترسی جدا می‌شود، دیگر (N)-SAP-نشانی، دسترسی به (N+1)-هستار

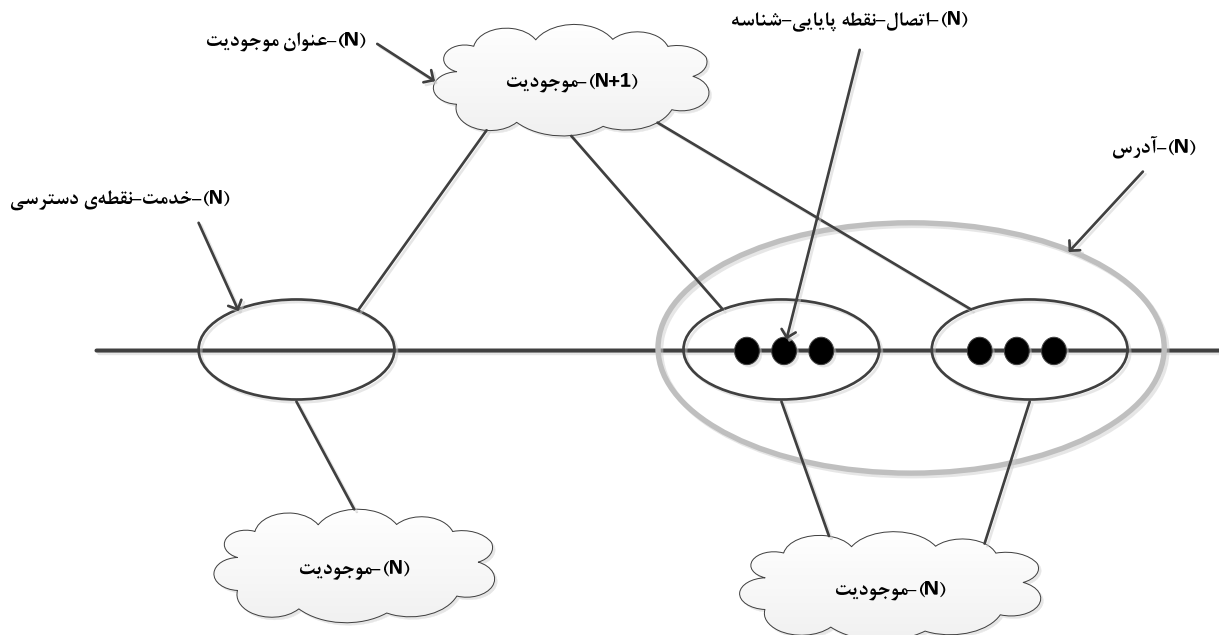
1 - Multiplex

را فراهم نمی‌کند. اگر (N) خدمت-نقطه‌ی دسترسی دوباره به یک (N+1)-هستار دیگر متصل شود، آنگاه (N)-SAP-نشانی، (N+1)-هستار جدید را به جای (N+1)-هستار قدیمی شناسایی می‌کند.

۵-۴-۲-۲ اگر بتوان بقای همبستگی بین (N+1)-هستار و (N)-خدمت-نقطه‌ی دسترسی را تضمین کرد آنگاه استفاده از یک (N)-SAP-نشانی برای شناسایی (N+1)-هستار کارآمدترین سازوکار است.

۵-۴-۲-۳ تفسیر تناظر بین (N)-نشانی‌های ارائه شده به وسیله‌ی یک (N)-هستار و (N-1)-نشانی‌های استفاده شده برای دسترسی به (N-1)-هستارها، به وسیله‌ی یک کارکرد (N)-نگاشت نشانی انجام می‌شود.

۵-۴-۲-۴ (N)-هستاری که به (N)-خدمت-نقطه‌ی دسترسی شناسایی شده متصل است، ساختار (N)-نشانی را می‌شناسد. ولی (N+1)-هستار این ساختار را نمی‌شناسد.



شکل ۷ - هستارها، خدمت-نقاط دسترسی و شناسه‌ها

۵-۴-۲-۵ اگر یک (N+1)-هستار دو یا چند (N)-خدمت-نقاط دسترسی مشترک با همان (N)-هستار یا (N)-هستارهای دیگر داشته باشد، (N)-هستارها از این حقیقت خبر ندارند. هر (N)-خدمت-نقطه‌ی دسترسی، (N+1)-هستار متفاوتی را از نقطه نظر (N)-هستارها شناسایی می‌کند.

۵-۴-۲-۶ کارکرد مسیریابی (N)-نشانی‌های یک (N+1)-هستار را به گذر^۱ یا مسیری^۲ ترجمه می‌کند که به وسیله‌ی آن می‌توان به (N+1)-هستار دسترسی پیدا کرد.

1 - Path
2 - Route

۵-۴-۲-۷ (N+1)-هستار ممکن است با استفاده از یک (N)-خدمت (N)-اتصال را با یک (N+1)-هستار دیگر برقرار کند. وقتی که یک (N+1)-هستار (N)-اتصال را با یک (N+1)-هستار دیگر برقرار کرد به هر یک از (N+1)-هستارها یک (N)-اتصال-نقطه‌ی پایانی-شناسه به‌وسیله‌ی (N)-هستار پشتیبانی کننده از آن، داده می‌شود. (N+1)-هستار می‌تواند اتصال جدید را از دیگر (N)-اتصالات قابل دسترسی در (N)-خدمت-نقطه‌ی دسترسی که از آن استفاده می‌کند، تشخیص دهد. این (N)-اتصال-نقطه‌ی پایانی-شناسه در حوزه (N+1)-هستاری که از (N)-اتصال استفاده خواهد کرد، یکتا است.

۵-۴-۲-۸ (N)-اتصال-نقطه‌ی پایانی-شناسه از دو قسمت تشکیل می‌شود:

الف- (N)-SAP-نشانی (N)-خدمت-نقطه‌ی دسترسی که در رابطه با (N)-اتصال استفاده می‌شود؛ و

ب- یک (N)-اتصال-نقطه‌ی پایانی-پسوند که در حوزه (N)-خدمت-نقطه‌ی دسترسی، منحصر به فرد است.

۵-۴-۲-۹ یک اتصال-چند نقطه‌ی پایانی به اتصال-چند نقطه‌ی پایانی-شناسه‌ها نیاز دارد. هر چنین شناسه‌ای برای مشخص کردن اینکه کدام اتصال-نقطه‌ی پایانی باید اطلاعات منتقل شده را قبول کند، استفاده می‌شود. یک اتصال-چند نقطه‌ی پایانی-شناسه در حوزه‌ی اتصالی که در آن استفاده می‌شود، منحصر به فرد است.

۵-۴-۲-۱۰ یک (N)-لایه ممکن است برای (N+1)-هستار یک (N)-خدمت-اتصال-شناسه را فراهم کند که (N)-اتصال موجود در محیط (N+1)-هستارهای متناظر را به‌صورت منحصر به فردی مشخص می‌کند.

۵-۵ خصوصیت‌های نقاط دسترسی خدمت

۵-۵-۱ یک (N+1)-هستار از طریق (N)-خدمت-نقطه‌ی دسترسی که به (N+1)-هستار اجازه می‌دهد تا با یک (N)-هستار برهم‌کنش داشته باشد، (N)-خدمت را درخواست می‌کند.

۵-۵-۲ هر دوی (N)- و (N+1)-هستارهای متصل به یک (N)-خدمت-نقطه‌ی دسترسی، در یک سامانه هستند.

۵-۵-۳ یک (N+1)-هستار ممکن است به‌طور هم‌روند^۱ به یک یا چند (N)-نقطه‌ی دسترسی متصل به همان (N)-هستار یا (N)-هستارهای دیگر، متصل باشد.

۵-۵-۴ یک (N)-هستار ممکن است از طریق (N)-خدمت-نقاط دسترسی به‌طور هم‌روند به یک یا چند (N+1)-هستار متصل باشد.

۵-۵-۵ یک (N)-خدمت-نقطه‌ی دسترسی در آن واحد فقط به یک (N)-هستار و یک (N+1)-هستار متصل است.

۵-۵-۶ یک (N)-خدمت-نقطه‌ی دسترسی می‌تواند از (N+1)-هستار جدا شده و دوباره به همان (N+1)-هستار یا یک (N+1)-هستار دیگر متصل شود.

1 - Concurrently

۷-۵-۵ یک (N)-خدمت-نقطه‌ی دسترسی می‌تواند از (N)-هستار جدا شده و دوباره به همان (N)-هستار یا یک (N)-هستار دیگر متصل شود.

۸-۵-۵ یک (N)-خدمت-نقطه‌ی دسترسی، از طریق (N)-SAP-نشانی خود جایابی می‌شود. یک (N)-SAP-نشانی به‌وسیله‌ی یک (N+1)-هستار برای درخواست نمونه‌ای از ارتباط استفاده می‌شود.

۹-۵-۵ یک (N)-خدمت-نقطه‌ی دسترسی می‌تواند موارد زیر را پشتیبانی کند:
الف- فقط خدمت (N)-مد اتصال؛

ب- فقط خدمت (N)-مد بی‌اتصال؛

پ- خدمات (N)-مد اتصال و خدمات (N)-مد بی‌اتصال به‌طور هم‌روند.

۱۰-۵-۵ یک (N+1)-هستار مجزا می‌تواند به‌طور هم‌روند از چندین خدمت (N)-مد اتصال و (N)-مد بی‌اتصال از طریق (N)-خدمت-نقاط دسترسی متصل به آن‌ها استفاده کند.

۱۱-۵-۵ (N+1)-هستارها بین نمونه‌های خدمات (N)-مد اتصال و (N)-مد بی‌اتصال که به‌طور هم‌روند از طریق (N)-خدمت-نقطه‌ی دسترسی مشترک پیشنهاد شده‌اند، با استفاده از یکتایی برهم‌کنش‌های تعیین‌شده برای این خدمات، تفاوت قابل شوند.

۶-۵ واحدهای داده

۱-۶-۵ اصطلاحات و تعاریف

۱-۱-۶-۵

اطلاعات (N)-پروتکل-کنترل

اطلاعات مبادله شده بین (N)-هستارها برای هماهنگ‌سازی عملیات مشترک آن‌ها.

۲-۱-۶-۵

(N)-داده‌ی کاربر

داده‌های منتقل شده بین (N)-هستارها برای (N+1)-هستارهایی که خدمات آن‌ها از طریق (N)-هستارها فراهم می‌شود.

۳-۱-۶-۵

(N)-واحد داده پروتکل

یک واحد داده که در (N)-پروتکل مشخص شده است و شامل (N)-اطلاعات کنترل پروتکل و (N)-داده‌ی کاربر است.

۴-۱-۶-۵

(N)-واحد داده خدمت

مقدار اطلاعاتی که هویت آن‌ها در زمان انتقال بین همتا-(N+1)-هستارها حفظ شده و به‌وسیله‌ی (N)-هستارهای پشتیبانی کننده تفسیر نمی‌شوند.

۵-۱-۶-۵

(N)-واحد داده خدمت پیشتاز^۱. (N)-واحد داده پیشتاز

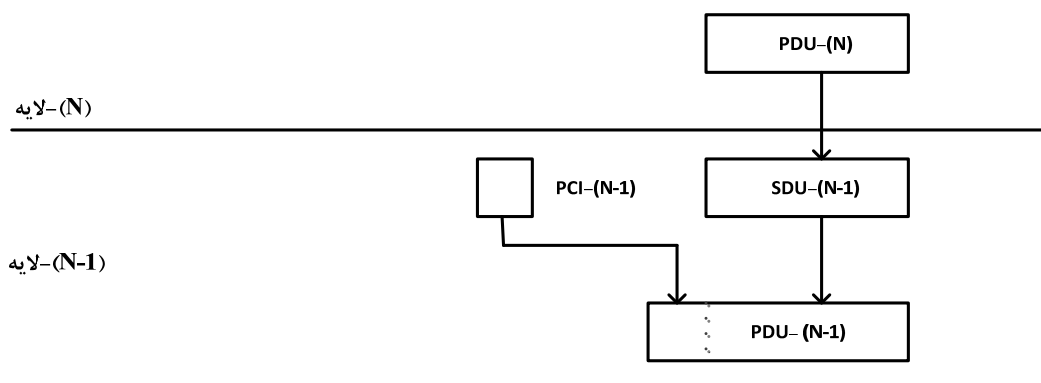
یک (N)-واحد داده خدمت کوچک که انتقال آن پیشتاز باشد. (N)-لایه تضمین می‌کند که یک واحد داده پیشتاز بعد از یک واحد داده خدمت بعدی یا یک واحد پیشتازی ارسالی روی آن اتصال، تحویل داده نمی‌شود.

۲-۶-۵ توصیف

۱-۲-۶-۵ اطلاعات در انواع متنوعی از واحدهای داده بین همتا-(N)-هستارها منتقل می‌شوند. واحدهای داده در زیربند ۵-۶ و روابط بین آن‌ها در شکل‌های ۸ و ۹ نمایش داده شده‌اند.

ترکیب شده	داده	کنترل	
(N)-واحد داده پروتکل	(N)-داده کاربر	(N)-اطلاعات کنترل پروتکل	(N)-هستارهای همتا

شکل ۸ - روابط بین واحدهای داده



PCI: اطلاعات کنترلی پروتکل
 PDU: واحد داده پروتکل
 SDU: واحد داده خدمت

شکل ۹ - نمایش نگاهت بین واحدهای داده در لایه‌های همسایه

یادآوری ۱- در شکل ۹ فرض شده است که بستک‌بندی^۱ و قطعه‌بندی^۲ (N)-واحد داده خدمت انجام نشده است. (به زیربندهای ۵-۸-۱-۹ و ۵-۸-۱-۱۱ مراجعه شود).

یادآوری ۲- شکل ۹ هیچ رابطه‌ی مکانی را بین اطلاعات کنترل پروتکل و داده‌ی کاربر در واحد داده پروتکل نشان نمی‌دهد.

یادآوری ۳- یک (N)-واحد داده پروتکل ممکن است به‌صورت یک-به-یک به یک (N-1)-واحد داده خدمت نگاهت شود، ولی دیگر روابط ممکن هستند.

۵-۶-۲- به‌جز روابط تعریف شده در شکل‌های ۸ و ۹، هیچ محدودیتی کلی برای اندازه‌ی واحدهای داده در معماری وجود ندارد. ممکن است محدودیت‌های دیگری برای اندازه در لایه‌ها وجود داشته باشد.

۵-۶-۳- داده می‌تواند تا زمانی که یک واحد داده خدمت کامل در اتصال قرار داده شود، در یک اتصال نگهداری شود.

۷-۵ طبیعت (N)-خدمات

۵-۷-۱ یک (N)-خدمت در صورت لزوم اندازه (N)-SDU^۳ها را محدود نمی‌کند. ولی مشخصات (N)-پروتکل ممکن است محدودیت‌های خاصی روی اندازه (N)-PDU^۴ها قرار دهند. بستک‌بندی، قطعه‌بندی و الحاق^۵ برای حل و فصل اختلافات در اندازه SDUها و PDUهای متناظر، استفاده می‌شوند.

۸-۵ عناصر عملیات لایه

۱-۸-۵ اصطلاحات و تعاریف

۵-۸-۱-۱

(N)-شناسه پروتکل

شناسه‌ای که بین (N)-هستاره‌های متناظر، برای انتخاب یک (N)-پروتکل خاص استفاده می‌شود.

۵-۸-۱-۲

اتصال چند نقطه‌ی پایانی متمرکز^۶

یک اتصال-چند نقطه‌ی پایانی که در آن داده فرستاده شده به‌وسیله‌ی هستار همبسته به اتصال-نقطه‌ی پایانی مرکزی به‌وسیله‌ی همه هستارها دریافت می‌شود، درحالی که داده فرستاده شده به‌وسیله‌ی یکی دیگر از هستارها فقط به‌وسیله‌ی هستار مرکزی دریافت می‌شود.

1 - Blocking

2 - Segmenting

3 - Service-Data-Unit (SDU)

4 - Protocol-Data-Unit (PDU)

5 - Concatenation

6 - Centralized

۳-۱-۸-۵

اتصال چند نقطه‌ی پایانی نامتمرکز^۱

یک اتصال چند نقطه‌ی پایانی که در آن داده فرستاده شده به وسیله‌ی یک هستار همبسته به یک اتصال - نقطه‌ی پایانی، به وسیله‌ی همه هستارهای دیگر دریافت می‌شود.

۴-۱-۸-۵

هم‌تافتگری

کارکردی که به وسیله‌ی یک (N)-هستار اجرا می‌شود و در آن یک (N-1)-اتصال جهت پشتیبانی از چندین (N)-اتصال استفاده می‌شود.

یادآوری- اصطلاح هم‌تافتگری همچنین به صورت محدودتر برای اشاره به کارکرد انجام شده به وسیله‌ی (N)-هستار فرستنده استفاده می‌شود در حالی که اصطلاح واتافتگری^۲ برای اشاره به کارکرد انجام شده به وسیله‌ی (N)-هستار گیرنده به کار می‌رود.

۵-۱-۸-۵

واتافت‌گری

یک کارکرد که به وسیله‌ی یک (N)-هستار انجام می‌شود که (N)-واحدهای داده پروتکل را برای بیش از یک (N)-اتصال در یک (N-1)-اتصال شناسایی می‌کند. این همان کارکرد معکوس هم‌تافتگری است که به وسیله‌ی (N)-هستار فرستنده (N-1)-واحدهای داده خدمت اجرا می‌شود.

۶-۱-۸-۵

شکافت^۳

کارکردی در (N)-لایه که به وسیله‌ی آن بیش از یک (N-1)-اتصال برای پشتیبانی از یک (N)-اتصال استفاده می‌شوند.

یادآوری- اصطلاح شکافت همچنین به صورت محدودتری برای اشاره به کارکرد اجرا شده به وسیله‌ی (N)-هستار فرستنده استفاده می‌شود در حالی که اصطلاح بازترکیبی برای اشاره به کارکرد اجرا شده به وسیله‌ی (N)-هستار گیرنده به کار می‌رود.

۷-۱-۸-۵

بازترکیبی^۴

کارکرد انجام شده به وسیله‌ی (N)-هستاری که (N)-واحدهای داده پروتکل را برای یک (N)-اتصال در (N-1)-خدمت-واحدهای داده دریافت‌شده روی بیش از یک (N-1)-اتصال، شناسایی می‌کند. این همان

1 - Decentralized
2 - Demultiplexing
3 - Splitting
4 - Recombining

کارکرد معکوس شکافت است که به وسیله ی (N)-هستار فرستنده (N-1)- خدمت-واحد های داده انجام می شود.

۸-۱-۸-۵

کنترل جریان^۱

کارکردی که جریان داده را در یک لایه یا بین لایه های همسایه کنترل می کند.

۹-۱-۸-۵

قطعه بندی

کارکرد اجرا شده به وسیله ی (N)-هستار برای نگاشت یک (N)-واحد داده خدمت به چندین (N)-واحد داده پروتکل.

۱۰-۱-۸-۵

بازهم گذاری^۲

کارکرد اجرا شده به وسیله ی (N)-هستار برای نگاشت چندین (N)-واحد داده پروتکل به یک (N)-واحد داده خدمت. این همان کارکرد معکوس قطعه بندی است.

۱۱-۱-۸-۵

بستک بندی

کارکرد اجرا شده به وسیله ی (N)-هستار برای نگاشت چندین (N)-واحد داده خدمت به یک (N)-واحد داده پروتکل.

۱۲-۱-۸-۵

بستک شکنی^۳

کارکرد اجرا شده به وسیله ی (N)-هستار برای شناسایی چندین (N)-واحد داده خدمت که در یک (N)-واحد داده پروتکل قرار دارند. این همان کارکرد معکوس بستک بندی است.

۱۳-۱-۸-۵

الحاق

کارکرد اجرا شده به وسیله ی (N)-هستار برای نگاشت چندین (N)-واحد داده پروتکل به یک (N-1)-واحد داده خدمت.

1 - Flow Control
2 - Reassembling
3 - Deblocking

یادآوری – هر چند که بستک‌بندی و الحاق به‌نظر شبیه می‌آیند (هر دو گروه‌بندی واحدهای داده را مجاز می‌دانند)، اما ممکن است اهداف متفاوتی را دنبال کنند. برای مثال، الحاق به (N)-لایه اجازه می‌دهد تا یک یا چند تصدیق (N)-PDU را با یک یا چند (N)-PDU حامل داده‌ی کاربر گروه‌بندی کند (در یک مجموعه قرار دهد). این کار فقط با کارکرد بستک‌بندی ممکن نیست. توجه به این نکته حائز اهمیت است که ممکن است هر دو کارکرد بتوانند با هم ترکیب شوند تا (N)-لایه بتواند بستک‌بندی و الحاق انجام دهد.

۱۴-۱-۸-۵

جداسازی^۱

کارکرد اجرا شده به‌وسیله‌ی (N)-هستار برای شناسایی چندین (N)-واحد داده پروتکل که در یک (N-1)-واحد داده خدمت قرار دارند. این همان کارکرد معکوس الحاق است.

۱۵-۱-۸-۵

ترتیب‌دهی^۲

کارکرد اجرا شده به‌وسیله‌ی (N)-لایه برای حفظ ترتیب (N)-واحدهای داده خدمت که به (N)-لایه ارائه شده‌اند.

۱۶-۱-۸-۵

تصدیق^۳

یکی از کارکردهای (N)-لایه که به یک (N)-هستار گیرنده اجازه می‌دهد تا (N)-هستار فرستنده را از دریافت (N)-واحد داده پروتکل مطلع کند.

۱۷-۱-۸-۵

بازنشانی^۴

یک کارکرد که (N)-هستارهای متناظر را به یک حالت از پیش تعیین‌شده با امکان از دست رفتن یا تکثیر داده، می‌نشانند.

۱۸-۱-۸-۵

(N)-پروتکل-نسخه-شناسه

شناسه‌ای که بین (N)-هستارهای متناظر حمل می‌شود و اجازه می‌دهد تا نسخه (N)-پروتکل انتخاب شود.

1 - Separation
2 - Sequencing
3 - Acknowledgement
4 - Reset

یادآوری – تعریف (N)-پروتکل-نسخه-شناسه جدید، یک آگاهی کمینه و عمومی از (N)-پروتکل شناسایی شده به وسیله (N)-پروتکل-نسخه-شناسه قبلی را می‌رساند. وقتی که نتوان به چنین آگاهی کمینه عمومی دست یافت، (N)-پروتکل‌ها مستقل و متفاوت در نظر گرفته می‌شوند.

۵-۸-۲ انتخاب و شناسایی پروتکل

۵-۸-۲-۱ شناسایی پروتکل، فرایند تعیین نوع پروتکلی است که از آن استفاده می‌شود.

۵-۸-۲-۲ برای یک (N)-لایه ممکن است یک یا چند (N)-پروتکل تعریف شود. یک (N)-هستار ممکن است از یک یا چند (N)-پروتکل استفاده کند.

۵-۸-۲-۳ ارتباط معنی‌دار بین (N)-هستارها به انتخاب توافقی یک (N)-پروتکل نیاز دارد.

۵-۸-۲-۴ (N)-شناسه‌های پروتکل، پروتکل‌های خاص تعریف شده را نام‌گذاری می‌کنند. یک (N+1)-شناسه پروتکل نمی‌تواند بخشی از (N)-PCI^۱ باشد. بنابراین همان‌طور که در توصیه‌نامه ISO 7498-3 | X650 توصیف شده است، یک (N)-خدمت از (N)-نشانی‌ها برای شناسایی یک (N+1)-پروتکل، استفاده می‌کند.

۵-۸-۲-۵ از آنجایی که نمی‌توان فرض کرد که همه پروتکل‌ها (چه OSI و چه غیر OSI) یک (N)-شناسه پروتکل با خود حمل می‌کنند، یک (N)-شناسه پروتکل نمی‌تواند برای تمیز دادن پروتکل‌های OSI و غیر OSI استفاده شود. سازوکار مناسب برای استفاده در این موقعیت‌ها استفاده از یک (N)-نشانی است.

۵-۸-۳ انتخاب و شناسایی نسخه پروتکل

۵-۸-۳-۱ شناسایی نسخه پروتکل

۵-۸-۳-۱-۱ شناسایی نسخه پروتکل، سازوکاری برای تعیین مرتبه پروتکل ویژه‌ی مورد استفاده است. شناسایی نسخه پروتکل فرض می‌کند که خود پروتکل از پیش به‌صورت ضمنی یا به‌وسیله‌ی یک سازوکار مقبول شناسایی شده است.

۵-۸-۳-۱-۲ در بسیاری از موارد بهتر است یک شناسه‌ی نسخه فرعی^۲ در نظر بگیریم تا همراه با (N)-پروتکل-نسخه-شناسه به (N)-PCI حمل شود. این کار اجازه می‌دهد تا بتوانیم رد تکامل‌های جزئی یک نسخه یك پروتکل خاص را مشخص کنیم (برای مثال برای تعیین درجه یکپارچگی گزارش‌های خرابی و غیره). تصمیم‌گیری در مورد معرفی یک شناسه نسخه فرعی از مسئولیت‌های استانداردهای خاص (N)-لایه است. هرچند که فقط (N)-پروتکل-نسخه-شناسه، صرف‌نظر از هر شناسه نسخه فرعی افزوده، برای تعیین امکان ارتباط بین همتا-(N)-هستارها در نظر گرفته می‌شود.

۵-۸-۳-۲ نیاز به یک نسخه پروتکل جدید

۵-۸-۳-۱-۳ نیاز به یک نسخه پروتکل جدید از تغییرات ایجاد شده در پروتکل ناشی می‌شود. این تغییرات می‌توانند به‌صورت زیر باشند:

1 - Protocol-Control-Information (PCI)

2 - Sub-Version id

۱- افزودن کارکردهای جدید (یعنی کارکردهایی که در مشخصات پروتکل تعریف نشده باشد)؛

۲- حذف کارکردهای موجود (یعنی کارکردهایی که در مشخصات پروتکل تعریف شده‌اند)؛

۳- اصلاح کارکردهای موجود؛ یا

۴- جایگزینی یک روش برای فراهم‌سازی کارکردهای موجود.

۵-۸-۳-۲-۲ تغییرات انجام شده در یک پروتکل همیشه به این معنی نیست که به یک نسخه پروتکل (یا یک پروتکل) جدید نیاز داریم. یک نسخه پروتکل جدید (یا یک پروتکل جدید) وقتی لازم می‌شود که این اصلاحات به تغییرات کارکردی قابل ملاحظه‌ای بیانجامد که نمی‌توانند با استفاده از مشخصات موجود در پروتکل حل و فصل شوند و از این رو یک سامانه باز واقعی استفاده‌کننده از کارکردهای جدید پروتکل نمی‌تواند با سامانه باز واقعی استفاده‌کننده از مشخصات قدیمی رابطه برقرار کند.

۵-۸-۳-۲-۳ در این گونه موارد، اگر هر دو مجموعه کارکردهای پروتکل، کوچک‌ترین درک مشترکی از سازوکار شناسایی نسخه پروتکل (برای مثال حمل، کدگذاری، مذاکره شناسه‌های نسخه پروتکل) داشته باشند، دو نسخه متفاوت از یک پروتکل و در غیراین صورت دو پروتکل متفاوت در نظر گرفته می‌شوند.

یادآوری ۱ - باید به این نکته توجه کرد که تغییرات کارکردی قابل ملاحظه همیشه به تغییرات در عناصر مبادله شده بین زوج هستارها بستگی ندارند. (برای مثال تغییرات ناشی از معرفی خدمات شفاف در رفتار یک (N)-هستار)

یادآوری ۲ - باید به این نکته توجه کرد که نسخه‌های جدید پروتکل به‌طور مستقیم به فرایند مدیریتی اصلاح استانداردهای موجود وابسته نیستند. چنین فرایندی بسته به درجه تغییرات انجام شده ممکن است به نسخه پروتکل جدید منتهی شود یا نشود.

۵-۸-۳-۳ سازوکارهای مذاکره

۵-۸-۳-۱ مذاکره در مورد نسخه پروتکل فقط می‌تواند در ارتباط مد اتصال رخ دهد. یک زمین‌هی درج (N)-پروتکل-نسخه-شناسه باید در PDUهای همبسته به برقراری ارتباط وجود داشته باشد. یک سازوکار برای شناسایی نسخه پروتکل این است که مشخص شود که کدام نسخه باید به‌وسیله (N)-پروتکل-نسخه-شناسه روی یک اتصال بین (N)-هستارهای درخواست‌کننده و درخواست‌شده فراخوانی شود.

۵-۸-۳-۲ یک (N)-هستار درخواست‌کننده اطلاعاتی را در مورد تمام نسخه‌های پشتیبانی‌شده به (N)-هستار درخواست‌شده می‌فرستد. (N)-هستار درخواست‌شده به دنبال نسخه‌های پشتیبانی‌شده‌ی مشترک برای (N)-هستار درخواست‌شده و درخواست‌کننده می‌گردد. اگر بیش از یک نسخه مشترک موجود بود، نسخه مشترک جدیدتر انتخاب می‌شود. اگر نسخه مشترکی پیدا نشد، درخواست برقراری ارتباط رد می‌شود.

۵-۸-۳-۳ شناسه‌ی نسخه فرعی، در صورت وجود، در سازوکار مذاکره استفاده نمی‌شود.

۵-۸-۳-۴ در پروتکل‌های مد بی‌اتصال، هیچ سازوکار مذاکره‌ای معرفی نشده است. شناسایی نسخه پروتکل یا به‌صورت ضمنی (برای مثال یک آگاهی قبلی) یا صریح به PDUها حمل می‌شود.

۵-۸-۴ خصوصیت‌های ارسال مد بی‌اتصال

۵-۴-۸-۱ همه اطلاعات مورد نیاز یک خدمت (N)-مد بی‌اتصال برای تحویل یک (N)-واحد داده خدمت (نشانی مقصد، کیفیت خدمت مطلوب، گزینه‌ها و غیره) به‌همراه (N)-واحد داده خدمت در یک دسترسی خدمت منطقی به‌وسیله‌ی (N+1)-هستار فرستنده، به آن ارائه می‌شود.

۵-۴-۸-۲ همه اطلاعات مربوط به (N)-واحد داده خدمت همراه با خود (N)-واحد داده خدمت، در یک دسترسی خدمت منطقی به‌وسیله‌ی (N+1)-هستار گیرنده از (N)-خدمت دریافت می‌شود.

۵-۴-۸-۳ (N)-لایه برای فراهم کردن خدمت (N)-مد بی‌اتصال، کارکردهایی مانند آنچه در زیربند ۵-۳-۳ تشریح شد را اجرا می‌کند. این کارکردها به‌وسیله‌ی (N)-پروتکل‌ها پشتیبانی می‌شوند.

۵-۴-۸-۴ اگر یک (N)-واحد داده خدمت نتواند در زمان رسیدن به (N)-خدمت-نقطه‌ی دسترسی به‌وسیله‌ی (N+1)-هستار پذیرفته شود، (N+1)-هستار مجاز به اعمال کنترل جریان است (به زیربند ۵-۸-۴ مراجعه شود). این امر ممکن است در زمان طرد شدن (N)-واحد داده خدمت به‌وسیله‌ی فراهم‌کننده (N)-خدمت یا، در محل فراهم‌سازی کنترل جریان، در زمان اعمال خدمت محدودیت کنترل جریان در (N)-خدمت-نقطه‌ی دسترسی فرستنده به‌وسیله‌ی فراهم‌کننده (N)-خدمت، حاصل شود.

۵-۴-۸-۵ یک خدمت (N)-مد بی‌اتصال ممکن است به نسخه‌هایی از یک (N)-واحد داده خدمت اجازه دهد تا به چندین (N)-خدمت-نقطه‌ی دسترسی مقصد ارسال شوند. (N)-واحدهای داده خدمت ارسال شده از طرف چندین (N)-خدمت-نقطه‌ی دسترسی مبدأ می‌توانند به‌وسیله‌ی یک (N)-خدمت-نقطه‌ی دسترسی مقصد دریافت شوند. (N)-لایه هیچ رابطه‌ی منطقی را بین این (N)-واحدهای داده خدمت در نظر نمی‌گیرد.

۵-۴-۸-۶ هیچ (N)-اطلاعات کنترل پروتکلی در مورد میل مشترک (N+1)-هستارها مبنی بر مبادله داده با استفاده از یک خدمت (N)-مد بی‌اتصال، بین (N)-هستارها مبادله نمی‌شود.

یادآوری ۱ - سازوکار واسط خاص به‌کار رفته به‌وسیله‌ی یک پیاده‌سازی به‌خصوص از یک خدمت مد بی‌اتصال ممکن است برای به‌انجام رساندن یک دسترسی منطقی خدمت مجزا لازم برای راه اندازی یک ارسال مد بی‌اتصال، بیش از یک بار مبادله واسط را شامل شود. هرچند که این یک از جزئیات پیاده‌سازی محلی است.

یادآوری ۲ - ارسال هر (N)-واحد داده خدمت به‌وسیله‌ی یک خدمت (N)-مد بی‌اتصال باید به‌طور کامل خود شمول باشد. تمام اطلاعات نشانی‌دهی و دیگر اطلاعاتی که (N)-لایه برای تحویل (N)-واحد داده خدمت به مقصد آن نیاز دارد، باید در دسترسی خدمت برای هر ارسال موجود باشد.

یادآوری ۳ - یکی از مشخصه‌های پایه‌ی خدمت مد بی‌اتصال این است که در زمان دسترسی به خدمت، هیچ مذاکره‌ای روی پارامترهای ارسال صورت نمی‌گیرد و هیچ همبستگی پویایی بین طرفین برپا نمی‌شود. با این حال، با فراهم آوردن این امکان برای مقادیر و گزینه‌های پارامتر (مانند نرخ انتقال، نرخ خطا و غیره) که بتوانند در زمان دسترسی به خدمت مشخص شوند، می‌توان آزادی در انتخاب را تا حد زیادی حفظ کرد. در صورتی که (N)-زیرسامانه بلافاصله (با استفاده از اطلاعات محلی) مشخص کند که ارسال درخواست‌شده نمی‌تواند با شرایط تعیین شده انجام شود، یک پیاده‌سازی مجاز است تا ارسال مورد نظر را لغو کرده و پیام خطای ویژه‌ی پیاده‌سازی را برگرداند. اگر همان شرایط بعد از تکمیل دسترسی خدمت دوباره به‌وجود آمد، ارسال طرد می‌شود؛ چرا که فرض شده است که (N)-لایه نباید اطلاعات لازم برای انجام فعالیت دیگر را داشته باشد.

۵-۸-۵ خصوصیت‌های ارسال مد اتصال

۵-۸-۵-۱ (N)-اتصال یک همبستگی است که برای ارتباط میان دو یا چند (N+1)-هستار که به‌وسیله‌ی (N)-نشانی‌ها شناسایی می‌شوند، ایجاد می‌شود. (N)-اتصال به‌وسیله‌ی (N)-لایه به‌عنوان یک خدمت عرضه می‌شود تا بتوان اطلاعات را بین (N+1)-هستارها مبادله کرد.

۵-۸-۵-۲ یک (N+1)-هستار می‌تواند به‌صورت هم‌زمان یک یا چند (N)-اتصال با (N+1)-هستارهای دیگر، با هر (N+1)-هستار ارائه شده یا با خودش داشته باشد.

۵-۸-۵-۳ یک (N)-اتصال با مراجعه‌ی صریح یا ضمنی، یک (N)-نشانی برای (N+1)-هستار مبدأ و یک (N)-نشانی برای هر کدام از (N+1)-هستارهای مقصد، برقرار می‌شود.

یادآوری - سازوکار واسط ویژه به‌کار رفته به‌وسیله‌ی یک پیاده‌سازی خاص از یک خدمت مد اتصال ممکن است برای به‌انجام رساندن یک دسترسی منطقی خدمت مجزا لازم برای راه اندازی یک ارسال مد اتصال، بیش از یک بار واسط را مبادله کند. هر چند که این یکی از جزئیات محلی پیاده‌سازی است.

۵-۸-۵-۴ (N)-نشانی مبدأ ممکن است با یک یا چند (N)-نشانی مقصد مشابه باشد. یک یا چند (N)-نشانی مقصد ممکن است مشابه باشند در حالی که (N)-نشانی مبدأ متفاوت باشد. ممکن است همه با هم متفاوت باشند.

۵-۸-۵-۵ برای هر (N)-SAP-نشانی یک (N)-اتصال-نقطه‌ی پایانی ساخته می‌شود که به‌صورت صریح یا ضمنی در زمان برقراری (N)-اتصال، به آن مراجعه می‌شود.

۵-۸-۵-۶ یک (N+1)-هستار از طریق (N)-خدمت-نقطه‌ی دسترسی به (N)-اتصال دسترسی دارد.

۵-۸-۵-۷ یک (N)-اتصال یک یا چند (N)-اتصال-نقطه‌ی پایانی دارد.

۵-۸-۵-۸ یک (N)-اتصال-نقطه‌ی پایانی به‌وسیله‌ی (N+1)-هستارها یا (N)-اتصالات به اشتراک گذاشته نمی‌شود.

۵-۸-۵-۹ یک (N)-نقطه‌ی پایانی-اتصال سه عنصر زیر را به هم متصل می‌کند:

الف- یک (N+1)-هستار؛

ب- یک (N)-هستار؛ و

پ- یک (N)-اتصال.

۵-۸-۵-۱۰ (N)-هستار و (N+1)-هستاری که به‌وسیله‌ی یک (N)-اتصال-نقطه‌ی پایانی به هم مرتبط می‌شوند، همان (N)-SAP-نشانی‌هایی هستند که (N)-اتصال موقع برقراری ارتباط به آن‌ها ارجاع کرده است.

۵-۸-۵-۱۱ (N)-اتصال-نقطه‌ی پایانی شناسه‌ای با نام (N)-اتصال-نقطه‌ی پایانی-شناسه دارد که در حوزه (N+1)-هستار-که به (N)-اتصال-نقطه‌ی پایانی محدود می‌شود منحصر به‌فرد است.

۵-۸-۵-۱۲ (N)-اتصال-نقطه‌ی پایانی-شناسه، با یک (N)-SAP-نشانی متفاوت است.

۵-۸-۵-۱۳ یک (N+1)-هستار به‌وسیله‌ی (N)-اتصال-نقطه‌ی پایانی-شناسه خود، به یک (N)-اتصال ارجاع می‌کند.

۵-۸-۵-۱۴ اتصالات-چند نقطه‌ی پایانی اتصالاتی هستند که سه یا بیش از سه اتصال-نقطه‌ی پایانی داشته باشند. دو نوع از اتصالات چند نقطه‌ای در اینجا تعریف شده‌اند:
الف- متمرکز؛ و
ب- نامتمرکز.

۵-۸-۵-۱۵ یک اتصال-چند نقطه‌ی پایانی متمرکز دارای یک اتصال-نقطه‌ی پایانی مرکزی است. داده‌ی فرستاده‌شده به‌وسیله‌ی هستار همبسته به اتصال-نقطه‌ی پایانی مرکزی به‌وسیله‌ی هستارهای همبسته به دیگر اتصال-نقاط پایانی دریافت می‌شود. داده‌ی فرستاده‌شده به‌وسیله‌ی هر هستار همبسته به یک اتصال-نقطه‌ی پایانی دیگر به‌وسیله‌ی هستار همبسته به اتصال-نقطه‌ی پایانی مرکزی دریافت می‌شود.

۵-۸-۵-۱۶ در یک اتصال-چند نقطه‌ی پایانی نامتمرکز، داده‌ی فرستاده‌شده به‌وسیله‌ی یک هستار همبسته به هر اتصال-نقطه‌ی پایانی به‌وسیله‌ی هستارهای همبسته به اتصال-نقاط پایانی دیگر دریافت می‌شود.

۵-۸-۶ برقراری و رهاسازی اتصال

۵-۸-۶-۱ مقدمه

۵-۸-۶-۱-۱ همه (N)-اتصالات به رویه‌های برقراری و رهاسازی نیاز دارند. این رویه‌ها عبارتند از:
- ممکن است برای فرستادن (N)-PCI روی (N)-اتصال مشابه (N)-داده‌ی کاربر طراحی شده باشند. (گاهی اوقات به نام داخل باند)؛

- ممکن است برای فرستادن (N)-PCI روی (N)-اتصال متفاوت با (N)-داده‌ی کاربر طراحی شده باشند. (گاهی اوقات با نام خارج باند)؛ یا
- ممکن است این رویه‌ها استقرایی^۱ باشند.

روال‌های استقرایی به OSI مربوط نمی‌شوند. این رویه‌ها ممکن است استاندارد شده باشند یا نشده باشند. در تمام این موارد خصوصیت‌های پایه‌ای رویه‌ها مثل هم هستند. اطلاعات معادل مبادله می‌شوند تا (N)-هستارها متناظر را همگام‌سازی کنند و به آن‌ها مقادیر اولیه بدهند. مدل OSI فقط روی برقراری رو به داخل و رو به خارج و رویه‌های رهاسازی استاندارد شده تأکید دارد.

جدول ۱ - کارکردهای استفاده شده در حالات ارتباط

مرجع (شماره‌ی بند)	کارکرد	اتصال	بی‌اتصال
۵-۸-۶	برقراری و رهاسازی اتصال	×	

1 - A priori procedures

	×	تعلیق ^۱	۴-۶-۸-۵
	×	از سرگیری ^۲	۵-۶-۸-۵
×	×	هم‌تافتگری و شکافت	۷-۶-۸-۵
×	×	ارسال داده ساده	۱-۸-۸-۵
	×	طی برقراری	۲-۸-۸-۵
×	×	کنترل جریان	۳-۸-۸-۵
	×	پیش‌تاز	۴-۸-۸-۵
×	×	قطعه‌بندی	۵-۸-۸-۵
	×	بستک‌بندی	
×	×	الحاق	
×	×	ترتیب‌دهی	۶-۸-۸-۵
×	×	تصدیق	۱-۹-۸-۵
×	×	شناسایی خطا و اعلام	۲-۹-۸-۵
	×	بازنشانی	۳-۹-۸-۵
×	×	مسیریابی	۹-۵
×	×	کیفیت خدمت	۱۰-۵

۵-۸-۶-۱-۲ پروتکل‌های OSI که به‌صورت مستقل روی مجموعه‌ای از نمونه‌های ارتباط فعالیت می‌کنند ممکن است برای کنترل منابعی که برای پشتیبانی از آن نمونه‌های ارتباط نیاز است به‌کار روند. این پروتکل‌ها، که اغلب با نام «خارج از باند» به آن‌ها اشاره می‌شود، می‌توانند برای مثال، در پشتیبانی از برقراری (N)-اتصالات نیز به‌کار روند. اطلاعات مورد نیاز برای برقراری یک (N)-اتصال می‌توانند از طریق (N)-پروتکل مستقیم (به‌طور طبیعی، «داخل باند» خوانده می‌شوند) و همچنین به‌عنوان قسمتی از یک پروتکل (N)-لایه متفاوت مشترک بین نمونه‌های ارتباطات منتقل شوند.

۵-۸-۶-۱-۳ روال‌های غیراستاندارد می‌توانند به‌صورت سازگار و بدون تأثیر روی (N)-پروتکل و (N+1)-پروتکل به‌کار گرفته شوند. این رویه‌های غیراستاندارد نباید روی نشانی‌دهی، کیفیت خدمات، اشکال خدمات، مدیریت OSI و غیره تأثیر بگذارند.

۵-۸-۶-۱-۴ برخی از (N)-پروتکل‌ها ممکن است امکان ترکیب را برای مبادلات پروتکل بین برقراری و رهاسازی اتصال فراهم کنند.

۵-۸-۶-۲ برقراری اتصال

۵-۸-۶-۱-۱ برقراری یک (N)-اتصال به‌وسیله‌ی هم‌تا-(N)-هستاره‌های یک (N)-لایه به موارد زیر نیازمند است:

- الف- وجود یک (N-1)-خدمت در میان (N)-هستاره‌های پشتیبانی‌کننده؛ و
- ب- هر دو هستار در حالی باشند که بتوانند مبادله پروتکل را برای برقراری اتصال اجرا کنند (انجام دهند).

1 - Suspend Function
2 - Resume

۵-۸-۶-۲ در صورتی که یک (N-1)-خدمت وجود نداشته باشد، باید به وسیله‌ی همتا- (N-1)-هستارهای (N-1)-لایه ایجاد شود. این امر همان شرایطی را که در بالا برای (N)-لایه توصیف شد برای (N-1)-لایه هم لازم دارد.

۵-۸-۶-۳ همین ملاحظات به سوی پایین به کار می‌رود تا یا به یک خدمت موجود در لایه پایین‌تر یا واسط فیزیکی OSI برسیم.

۵-۸-۶-۴ بسته به مشخصه‌های (N-1)-خدمت و مبادله برقراری پروتکل، برقراری یک (N)-اتصال ممکن است همراه با برقراری (N-1)-اتصال انجام شود یا خیر.

۵-۸-۶-۵ مشخصه‌های (N)-خدمت با توجه به برقراری (N)-اتصال متنوع هستند. این تنوع به این بستگی دارد که آیا (N)-داده‌ی کاربر می‌تواند به وسیله‌ی مبادله پروتکل برقراری اتصال در هر جهت (N)-اتصال، منتقل شود یا خیر.

۵-۸-۶-۶ هر جایی که (N)-داده‌ی کاربر به وسیله‌ی مبادله پروتکل برقراری (N)-اتصال منتقل شود، (N+1)-پروتکل ممکن است به یک (N+1)-اتصال اجازه دهد تا هم‌زمان با ایجاد (N)-اتصال برقرار شود. به این کار به اصطلاح «جاسازی برقراری اتصال» می‌گویند. اگر جاسازی در تمام لایه‌ها مجاز باشد، آنگاه طول پارامتر داده‌ی کاربر در برقراری اتصال PDU باید نامحدود باشد.

۵-۸-۶-۷ در برخی لایه‌ها پیچیدگی به کار رفته در میدان‌های داده‌ی کاربر با طول دلخواه در اولیه‌های برقراری اتصال، ممکن است از مقادیر ذخیره‌شده‌ی به دست آمده به وسیله‌ی جاسازی مهم‌تر باشد.

۵-۸-۶-۸ جاسازی بین لایه‌های همسایه جایی که عملیات هم‌تافتگری، استفاده دوباره یا کارکردهای بهبود کیفیت خدمت باعث ایجاد پیچیدگی و افزونگی در سازوکار می‌شود. چنین افزونگی و پیچیدگی‌های افزوده در صورت لزوم باعث نمی‌شوند تا فواید بالقوه جاسازی نادیده گرفته شوند. این وظیفه‌ی یک لایه است تا در مورد زمان فرستاده شدن عناصر پروتکل در درخواست اتصال یا در اولین درخواست داده تصمیم‌گیری کند، البته در صورتی که پروتکل‌های کافی برای انجام چنین انتخابی تعریف شده باشد.

۵-۸-۶-۹ در صورت استفاده از جاسازی، شکست در برقراری اتصال موجب شکست در جاسازی برقراری اتصال می‌شود.

۵-۸-۶-۳ رهاسازی اتصال

۵-۸-۶-۱ رهاسازی یک (N)-اتصال به‌طور معمول به وسیله‌ی یکی از (N+1)-هستارهای همبسته به آن راه اندازی می‌شود.

۵-۸-۶-۲ رهاسازی یک (N)-اتصال همچنین ممکن است به وسیله‌ی یکی از (N)-هستارهای پشتیبانی‌کننده‌ی آن و در نتیجه یک شرایط استثنائی که در (N)-لایه یا لایه‌های پایین‌تر رخ داده، راه‌اندازی شود.

۵-۸-۶-۳ بسته به شرایط، رهاسازی یک (N)-اتصال ممکن است به طرد (N)-داده‌ی کاربر بیانجامد.

۵-۸-۶-۴ رهاسازی منظم یک (N)-اتصال به وجود یک (N-1)-اتصال یا یک ارجاع عمومی به زمان (برای مثال، زمان شکست (N-1)-اتصال و زمان اتمام عمومی) نیازمند است. به علاوه، مستلزم آن است که هر دو (N)-هستارها در حالتی باشند که در آن بتوانند مبادله پروتکل رهاسازی اتصال را اجرا کنند. به این نکته قابل توجه است که، هر چند رهاسازی یک (N-1)-اتصال در صورت لزوم

باعث رهاسازی (N)-اتصالاتی که از آن استفاده می‌کرده‌اند نمی‌شود؛ (N)-اتصال می‌تواند دوباره ایجاد شود یا یک (N)-اتصال دیگر جایگزین آن شود.

یادآوری - ارجاع عمومی به زمان، به انقضاء زمان در رابطه یا با توجه به یک نمونه خدمت اشاره دارد.

۵-۸-۶-۳-۵ با توجه به رهاسازی یک (N)-اتصال مشخصه‌های یک (N)-خدمت می‌توانند یکی از دو نوع زیر باشند:

الف- (N)-اتصالات یا در زمان راه‌اندازی پروتکل رهاسازی به سرعت آزاد می‌شوند [(N)-داده‌ی کاربر که هنوز تحویل داده نشده ممکن است طرد شود] یا

ب- رهاسازی تا زمانی که همه (N)-داده‌ی کاربرهایی که قبل از راه‌اندازی رهاسازی فرستاده شده‌اند تحویل داده شوند به تأخیر می‌افتد. (یعنی تا زمانی که تأیید ارسال، دریافت شود).

۵-۸-۶-۳-۶ (N)-داده‌ی کاربر ممکن است به وسیله‌ی مبادله رهاسازی پروتکل اتصال منتقل شود.

۵-۸-۶-۴ کارکرد تعلیق

تعلیق یکی از کارکردهای OSI است که به وسیله‌ی (N)-لایه فراهم می‌شود و در آن می‌توان به (N-1)-اتصال خاتمه داد طوری که (N)-اتصال از کار نیافتد. یک کارکرد تعلیق در (N)-لایه با درخواست مستقیم لایه بالاتر در زمانی که هستار لایه بالاتر از قبل می‌داند که رهاسازی (N-1)-اتصال می‌تواند سودمند باشد یا به صورت خودکار در عملیات (N)-لایه بر اساس شرایطی که رهاسازی (N-1)-اتصال را سودمند جلوه می‌دهد (برای مثال در برهه‌ی زمانی که هیچ داده‌ای منتقل نمی‌شود)، فراخوانی می‌شود.

۵-۸-۶-۵ کارکرد از سرگیری

عملیات عادی به محض اینکه یکی از طرفین نیاز به برقراری ارتباط روی (N-1)-اتصال معلق را داشته باشد، ادامه می‌یابد. برای از سرگیری چنین اتصالی، (N)-لایه باید (N-1)-اتصال را دوباره برقرار کند.

۵-۸-۷ هم‌تافتگری و شکافت

۵-۸-۷-۱ در (N)-لایه (N)-اتصالات روی (N-1)-اتصالات نگاشته می‌شوند. این نگاشت می‌تواند یکی از سه نوع زیر باشد:

الف- یک به یک؛

ب- چندین (N)-اتصال روی یک (N-1)-اتصال (هم‌تافتگری)؛ و

پ- یک (N)-اتصال روی چندین (N-1)-اتصال (شکافت).

۵-۸-۷-۲ هم‌تافتگری ممکن است برای کارهای زیر مورد نیاز باشد:

الف- استفاده مؤثرتر و اقتصادی‌تر از (N-1)-خدمت؛ و

ب- فراهم‌سازی چندین (N)-اتصال در محیطی که فقط یک (N-1)-اتصال وجود دارد.

۵-۸-۷-۳ شکافت ممکن است برای کارهای زیر مورد نیاز باشد:

الف- بهبود قابلیت اطمینان در جایی که بیش از یک (N-1)-اتصال وجود دارد.

ب- فراهم‌سازی درجه کارایی مورد نیاز با استفاده از چندین (N-1)-اتصال؛ و

۵-۸-۸-۱-۴ یک (N)-واحد داده خدمت با استفاده از (N)-خدمات-نقطه‌ی دسترسی بین یک (N+1)-هستار و یک (N)-هستار جابجا می‌شود. هر (N)-واحد داده خدمت به‌عنوان (N)-داده‌ی کاربر در یک یا چند (N)-واحد داده پروتکل منتقل می‌شود.

۵-۸-۸-۱-۵ مبادله‌ی داده تحت اصول یک (N)-پروتکل فقط در صورتی اتفاق می‌افتد که یک نمونه‌ی (N-1)-خدمت وجود داشته باشد. اگر نمونه‌ی (N-1)-خدمت وجود نداشته باشد باید قبل از مبادله داده ایجاد شود. (به زیربند ۵-۸-۶ مراجعه شود.)

۵-۸-۸-۱-۶ کیفیت خدماتی که در زمان برقراری اتصال موافقت شد، به جریان واحدهای داده خدمت بین خدمت-نقاط دسترسی مربوط می‌شود.

۵-۸-۸-۱-۷ حتی وقتی که انسداد^۱ صورت می‌گیرد، در محدوده کیفیت خدمات موافقت شده در زمان برقراری اتصال قرار دارد. هیچ موردی وجود ندارد که در آن داده به‌صورت دائمی معلق شود.

۵-۸-۲ انتقال داده در زمان برقراری و رهاسازی اتصال

۵-۸-۱-۲-۱ (N)-داده‌ی کاربر ممکن است طی برقراری مبادله‌ی پروتکل (N)-اتصال یا در طول مبادله‌ی پروتکل رهاسازی (N)-اتصال، منتقل شود.

۵-۸-۲-۲ مبادله پروتکل رهاسازی اتصال ممکن است با مبادله‌ی پروتکل برقراری اتصال ترکیب شود (به زیربند ۵-۸-۶ مراجعه شود). تا بتواند شرایط لازم برای تحویل یک واحد (N)-داده‌ی کاربر بین (N+1)-هستارهای متناظر را همراه با یک تأیید رسیدن، فراهم کند.

۵-۸-۳ کنترل جریان

۵-۸-۱-۳-۱ اگر کارکردهای کنترل جریان در یک مد بی‌اتصال ارائه شوند، فقط می‌توانند روی واحدهای داده پروتکل و واحدهای داده خدمت فعالیت کنند.

۵-۸-۳-۲ دو نوع کنترل جریان تا به حال شناسایی شده است:

الف- کنترل جریان همتا، که نرخ‌ی که در آن (N)-واحدهای داده پروتکل بین (N)-هستارهای پشتیبانی‌کننده از ارسال (N)-مد اتصال یا (N)-مد بی‌اتصال فرستاده می‌شوند، تنظیم می‌کند. کنترل جریان همتا به تعاریف پروتکل‌ها نیاز دارد و بر پایه‌ی اندازه‌ی واحد داده پروتکل استوار است؛ و

ب- کنترل جریان محدوده‌ی خدمات، که نرخ‌ی که در آن (N)-واحد داده خدمت بین یک (N+1)-هستار و یک (N)-هستار که از خدمت (N)-مد اتصال یا (N)-مد بی‌اتصال پشتیبانی می‌کنند رد و بدل می‌شود را تنظیم می‌کند. کنترل جریان محدوده‌ی خدمات، بر پایه‌ی اندازه‌ی (N)-واحد داده خدمت استوار است.

۵-۸-۳-۳ در ارسال مد بی‌اتصال، کنترل جریان همتا ممکن است روی (N)-PDUهای درون یک (N)-SDU کار کند اما در محدوده‌ی (N)-SDU کار نمی‌کند.

یادآوری- گاهی ممکن است کنترل جریان همتا، باعث فعالیت غیررسمی در محدوده‌ی (N)-SDU شود. برای مثال زمانی که یک زیرلایه استفاده‌کننده از پروتکل مد بی‌اتصال روی یک زیرلایه که از مد اتصال استفاده می‌کند، عملیات انجام می‌دهد. (N)-SDUهای متوالی ممکن است در PDUهای بی‌اتصال که خود در PDUهای پروتکل مد اتصال انتقال می‌یابند، منتقل

1 - Blocking

شوند. هر کنترل جریان همتا که روی این PDUها عملیاتی را انجام می‌دهد به فعالیتی در محدوده‌ی (N)-SDU منجر می‌شود.

۵-۸-۳-۴ هم‌ناقتگری در یک لایه ممکن است برای هر جریان به کارکرد کنترل جریان همتا نیاز داشته باشد (به زیربند ۵-۷-۸-۵ مراجعه شود).

۵-۸-۳-۵ کارکردهای کنترل جریان همتا به اطلاعات کنترل جریان نیاز دارد تا در (N)-اطلاعات کنترل پروتکل یک (N)-واحد داده پروتکل را دربرگیرند.

۵-۸-۳-۶ اگر اندازه واحدهای داده-خدمات از بیشینه‌ی اندازه قسمت (N)-داده‌ی کاربر یک (N)-واحد داده پروتکل خطور کند، آنگاه باید اولین قطع‌بندی روی (N)-واحد داده خدمت انجام شود تا آن را در (N)-واحد داده پروتکل جا کند. کنترل جریان همتا می‌تواند در (N)-واحد داده پروتکل به‌کار رود.

۵-۸-۴ انتقال داده پیش‌تاز

۵-۸-۴-۱ پیش‌تاز-واحد داده یک واحد داده خدمت است که با اولویت بیشتر روی واحدهای داده خدمات معمولی منتقل و/یا پردازش می‌شود. یک خدمت انتقال داده‌ی پیش‌تاز ممکن است برای مصارف وقفه یا علامت دادن استفاده شود. داده‌ی پیش‌تاز فقط در ارسال مد اتصال وجود دارد.

۵-۸-۴-۲ جریان داده پیش‌تاز از حالات و عملیات جریان داده عادی مستقل است، اما داده فرستاده‌شده روی هر دو جریان ممکن است به‌صورت منطقی مرتبط باشند. از نظر مفهومی اتصالی که از جریان پیش‌تاز پشتیبانی می‌کند، می‌توانند دو کانال فرعی داشته باشد یکی برای داده‌ی معمولی و دیگری برای داده‌ی پیش‌تاز. داده فرستاده‌شده روی کانال پیش‌تاز بر داده‌ی معمولی اولویت دارد.

۵-۸-۴-۳ فرایند انتقال تضمین می‌کند که واحد داده پیش‌تاز بعد از واحد داده خدمت معمولی یا واحد داده پیش‌تاز فرستاده شده روی اتصال به مقصد نمی‌رسد.

۵-۸-۴-۴ از آنجایی که فرض بر این است که جریان پیش‌تاز به‌ندرت و برای انتقال مقادیر کوچک داده استفاده می‌شود، سازوکار کنترل جریان ساده‌شده ممکن است در این جریان داده استفاده شود.

۵-۸-۴-۵ یک (N)-واحد داده پیش‌تاز با اولویت نسبت به (N)-واحد داده خدمت به‌وسیله‌ی (N)-هستاری که آن را دریافت می‌کند پردازش می‌شود.

۵-۸-۴-۶ یک (N)-SDU پیش‌تاز به یک (N)-اتصال ویژه وابسته است. داده پیش‌تاز در ارتباط با جریان داده معمولی (N)-اتصال وابسته تعریف می‌شود و در صورت لزوم با در نظر گرفتن دیگر (N)-اتصالات یا اتصالات موجود در لایه‌های بالاتر یا پایین‌تر پیش‌تاز نیست. واحد داده پیش‌تاز (N)-لایه در صورت لزوم در لایه پایین‌تر به صورت پیش‌تاز نمی‌شود.

۵-۸-۴-۷ داده پیش‌تاز مخرب نیست و نباید با بازنشانی اشتباه شود. هستار دریافت‌کننده ممکن است تصمیم به پاسخی مانند طرد خروجی بگیرد که مخرب است، اما این یک گام جداگانه است. به‌علاوه داده پیش‌تاز به‌عنوان روشی برای فراهم‌سازی دو جریان ترافیک با سطوح اولویت مختلف نیست. داده پیش‌تاز برای استفاده در شرایط استثنایی به‌کار می‌رود؛ نه به‌عنوان یک قسمت از انتقال داده معمولی.

۵-۸-۴-۸ ارسال داده پیش‌تازی که در اینجا تعریف شده است، در ارسال مد بی‌اتصال اتفاق نمی‌افتد. اگرچه می‌توان با درخواست پارامترهای متفاوت کیفیت خدمات به آثار متفاوتی از جمله زمان تاخیر کمتر یا اولویت بالاتر دست یافت. تضمین تحویل بدین وسیله قبل از هر «SDU معمولی متعاقب» ناممکن است.

۵-۸-۸-۴-۹ محدودیت‌های تحمیل شده به‌وسیله‌ی بندهای بالا این است که پیشتاز-واحدهای داده پیشتاز:

الف- اندازه‌ای محدود دارند؛ و

ب- سازوکار کنترل جریان آن‌ها در هر (N)-لایه متفاوت است.

۵-۸-۸-۴-۱۰ به‌طور کلی، محدودیت دومی به این معنی است که ممکن است در یک زمان، مقادیر کوچکی از واحدهای داده پیشتاز (به‌طور معمول یکی از آن‌ها) برجسته‌تر باشند.

۵-۸-۸-۴-۱۱ نتیجه‌ای که از محدودیت‌ها می‌توان گرفت این است که، باید در نگاشت یک داده‌ی خدمات پیشتاز از (N)-لایه به یک (N-1)-لایه احتیاط کرد:

۱- محدودیت اندازه ممکن است به همبستگی بین لایه‌ها برای انطباق اندازه‌ها یا قطعه‌بندی و بستک‌بندی (N)-SDU پیشتاز در (N-1)-لایه نیاز داشته باشد.

یادآوری- اگر فرستنده وسایل لازم برای نگاشت را از طریق چندین لایه فراهم کند، برای مثال، از لایه کاربردی به لایه نشست، و محدودیت‌های یک اندازه وجود داشته باشد تا به قطعه‌بندی نیاز پیدا نکنیم، آنگاه پایانه‌ی دریافت‌کننده درست عمل می‌کند و از خدمات پیشتاز در حالت لایه-به-لایه پشتیبانی می‌کند. حتی اگر بتواند همان خدمات نگاشت را زمانی که خودش فرستنده است انجام دهد. به همین دلیل محدودیت‌های اندازه ممکن است در یک استاندارد در نظر گرفته نشوند.

۲- اگر یک خدمت به‌وسیله‌ی (N)-لایه در عملیات (N)-پروتکل و در فراهم‌سازی (N)-پیشتاز-خدمات استفاده شود، ممکن است مشکلاتی در مدیریت استفاده از (N-1)-پیشتاز-خدمات به‌وجود بیاید.

۳- اگر (N)-لایه روی (N-1)-اتصالات هم‌تافتگری انجام دهد، نباید چنین نگاشتی انجام شود. کنترل جریان روی پیشتازبودن در (N-1)-لایه می‌تواند دخالت کرده و از پیشتازی (N)-اتصالات هم‌تافتگری شده روی (N-1)-اتصال جلوگیری کند.

۵-۸-۸-۴-۱۲ در نتیجه ترجیح داده می‌شود تا (N)-SDU پیشتاز به‌طور کامل به‌وسیله‌ی (N)-کارکردها کنترل گردد و فقط بر تسهیلات پایه‌ی انتقال (N-1)-داده تکیه شود و نه به خدمات ویژه (N-1)-لایه از جمله (N-1)-خدمت پیشتاز. جایی که (N)-پروتکل از (N)-خدمت پیشتاز استفاده نمی‌کند ممکن است استثنایی رخ دهد. در این صورت ممکن است (N)-پیشتاز-واحد داده خدمت، به‌طور مستقیم از داخل (N-1)-خدمت پیشتاز گذر داده شود.

۵-۸-۸-۴-۱۳ اگرچه در برخی موارد محدود (که در بالا اشاره شد) ممکن است نگاشت (N)-SDU به یک (N-1)-SDU پیشتاز مناسب باشد ولی در صورت امکان باید از این نگاشت اجتناب کرد. در برخی موارد ممکن است به لایه‌هایی برای فراهم‌سازی خدمات پیشتاز و حرفه‌ای‌تری مانند پیشتازی ایمن یا کنترل جریان انعطاف‌پذیرتر و غیره نیاز پیدا کنیم. در این موارد به سازوکارهای پیچیده‌تری برای فراهم‌سازی خدماتی مانند یک (N-1)-اتصال جداگانه نیاز داریم. چنین پیچیدگی‌ها و سازوکارهای افزایش کارایی به پیشنهاد ما در مورد اجتناب از نگاشت (N)-پیشتاز به (N-1)-پیشتاز می‌انجامد.

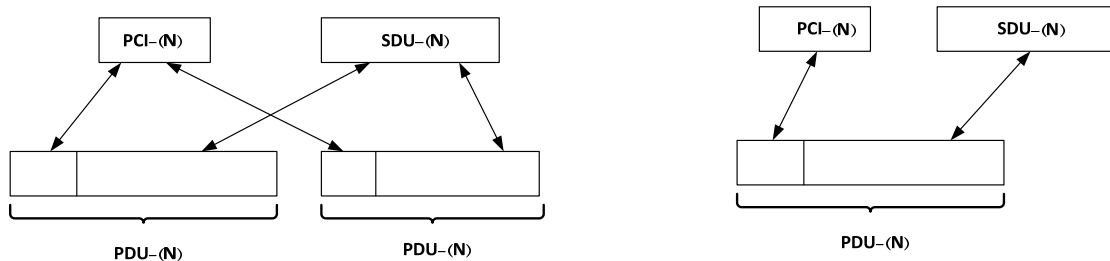
۵-۸-۸-۴-۱۴ به این نکته توجه کنید که خدمات پیشتاز تضمین نمی‌کند که بتوان سازوکارهای کنترل جریان لایه‌های پایین‌تر را کنار گذاشت. پیام پیشتاز ممکن است به‌طور دائمی مسدود شده باشد.

۵-۸-۸-۵-۵ قطعه‌بندی، بستک‌بندی و الحاق

۵-۸-۸-۵-۱ اندازه‌های واحدهای داده در لایه‌های مختلف در صورت لزوم سازگار نیستند. ممکن است لازم باشد تا برای مثال، برای نگاشت یک (N)-واحد داده خدمت به بیش از یک (N)-واحد داده

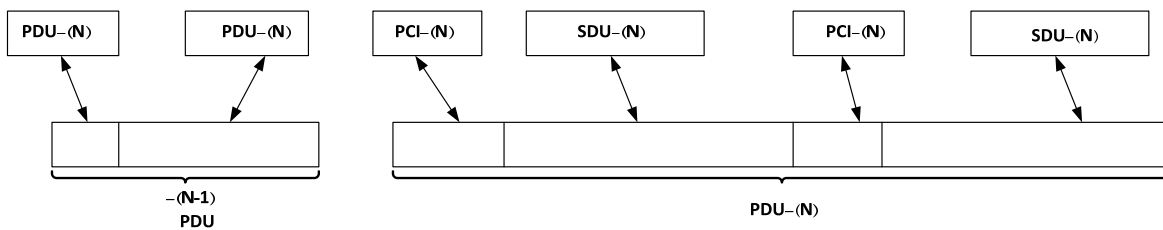
پروتکل، قطعه‌بندی صورت بگیرد. جداسازی هم به همین صورت وقتی که (N)-واحد داده پروتکل به (N-1)-واحد داده خدمت نگاشت می‌شود اتفاق می‌افتد. از آنجایی که نگهداری از شناسه‌ی (N)-واحد داده خدمت در (N)-اتصال امری مهم محسوب می‌شود، کارکردهایی باید برای شناسایی بخش‌های (N)-واحد داده خدمت موجود باشد تا به (N)-هستارهای هم‌تا اجازه دهد که (N)-واحد داده خدمت را دوباره بازهم‌گذاری کنند.

۵-۸-۸-۲-۵ قطعه‌بندی ممکن است نیازمند آن باشد که اطلاعات در (N)-اطلاعات کنترل پروتکل یک (N)-واحد داده پروتکل وجود داشته باشند. در یک لایه، (N)-اطلاعات کنترل پروتکل به (N)-واحد داده خدمت اضافه می‌شود تا بتوان (N)-واحد داده پروتکل تشکیل داد که در آن قطعه‌بندی یا بستک‌بندی صورت نمی‌گیرد. (به شکل ۱۰ - الف مراجعه شود). اگر قطعه‌بندی صورت گیرد، یک (N)-واحد داده خدمت در چندین (N)-واحد داده پروتکل با (N)-اطلاعات کنترل پروتکل نگاشت می‌شود. (به شکل ۱۰ - ب مراجعه شود).



ب) قطعه‌بندی/بازهم‌گذاری

الف) نه قطعه‌بندی نه بستک‌بندی



ت) الحاق/جداسازی

پ) بستک‌بندی/بستک‌شکنی

SDU: واحد داده خدمت
 PCI: اطلاعات کنترل پروتکل
 PDU: واحد داده پروتکل

یادآوری ۱ - این شکل همبستگی بین داده‌ی کاربر و اطلاعات کنترل پروتکل در واحدهای داده پروتکل را نمایش نمی‌دهد.

یادآوری ۲ - در مورد الحاق، (N)-واحد داده پروتکل در صورت لزوم (N)-واحد داده خدمت را شامل نمی‌شود.

شکل ۱۰ - رابطه‌ی میان (N)-واحد داده خدمت، (N)-واحد داده پروتکل و (N-1)-واحد داده خدمت در یک لایه

۵-۸-۸-۳ به‌طور متقابل، ممکن است لازم باشد تا بستک‌بندی صورت گیرد. بستک‌بندی سازوکاری با چندین (N)-واحد داده خدمت به‌علاوه‌ی (N)-اطلاعات کنترل پروتکل از یک (N)-واحد داده پروتکل است (به شکل ۱۰ مراجعه شود).

۵-۸-۸-۴ مدل مرجع وقتی الحاق را مجاز می‌داند که چندین (N)-واحد داده پروتکل در یک (N)-واحد داده خدمت الحاق شوند (به شکل ۱۰ مراجعه شود).

۵-۸-۸-۵ کارکردهای قطعه‌بندی و الحاق ممکن است در ارسال مد بی‌اتصال رخ دهند. عملیات بستک‌بندی و بستک‌شکنی در ارسال مد بی‌اتصال مجاز نیستند.

۵-۸-۶ ترتیب‌دهی

۵-۸-۶-۱ (N)-۱ خدمت فراهم شده به‌وسیله (N)-۱-لایه معماری OSI ممکن است تحویل (N)-۱-واحد داده خدمت را به همان ترتیب که به‌وسیله (N)-لایه ارائه شده‌اند تضمین نکند. در این موارد، اگر (N)-لایه نیازمند نگهداری از ترتیب (N)-۱-واحد داده خدمت فرستاده‌شده از طریق (N)-۱-لایه باشد، سازوکار ترتیب‌دهی باید در آن موجود باشد. ترتیب‌دهی ممکن است به (N)-اطلاعات کنترل پروتکل اضافی نیاز داشته باشد.

۵-۸-۶-۲ در ارسال مد بی‌اتصال، ترتیب‌دهی فقط به‌صورت غیرمستقیم و در زمانی که بازهم‌گذاری روی (N)-SDU اعمال می‌شود، اتفاق می‌افتد.

۵-۸-۹ کارکردهای خطا

۵-۸-۹-۱ تصدیق

۵-۸-۹-۱ کارکرد تصدیق ممکن است به‌وسیله‌ی (N)-هستارهای استفاده‌کننده از (N)-پروتکل برای بالاتر بردن احتمال تشخیص واحد داده پروتکل از دست رفته یا داده‌ای که به‌وسیله‌ی (N)-لایه فراهم می‌شود، به‌کار رود. هر (N)-واحد داده پروتکل که بین (N)-هستارهای متناظر منتقل می‌شود، به‌گونه‌ای منحصربه‌فرد قابل شناسایی ساخته می‌شود تا گیرنده بتواند فرستنده را از دریافت (N)-واحد داده پروتکل مطلع کند. یک کارکرد تصدیق همچنین می‌تواند از دریافت‌نشدن (N)-واحد داده پروتکل و نیاز به فعالیت ترمیمی مناسب آگاهی یابد.

۵-۸-۹-۲ کارکرد تصدیق ممکن است نیاز داشته باشد تا اطلاعات در (N)-اطلاعات کنترل پروتکل (N)-واحد داده پروتکل موجود باشند.

۵-۸-۹-۳ طرح تشخیص منحصر به‌فرد (N)-واحد داده پروتکل ممکن است برای پشتیبانی دیگر کارکردها از جمله تشخیص واحدهای داده تکراری، قطعه‌بندی و ترتیب‌دهی استفاده شود.

۵-۸-۹-۴ در ارسال مد بی‌اتصال، تصدیق فقط روی (N)-PDU کاربرد دارد و روی (N)-SDUها کاربرد ندارد.

یادآوری- انواع دیگر تصدیق مانند تأیید تحویل، تصدیق کارایی یک فعالیت، موضوعات مطالعه بیشتر هستند.

۵-۸-۹-۲ شناسایی و اعلان خطا

۵-۸-۹-۱ کارکردهای شناسایی و اخطاردهی ممکن است به‌وسیله‌ی یک (N)-پروتکل برای افزایش احتمال تشخیص خطای واحد داده پروتکل و تشخیص خرابی داده‌ای که به‌وسیله‌ی (N)-۱-خدمت فراهم می‌شود، استفاده شوند.

۵-۸-۹-۲-۲ شناسایی و اعلان خطا ممکن است به وجود اطلاعات اضافی روی (N)-اطلاعات کنترل پروتکل (N)-واحدهای داده پروتکل نیاز پیدا کند.

۵-۸-۹-۳-۲ در مد بی‌اتصال، ممکن است فراهم‌کننده (N)-خدمات در زمان تشخیص خرابی یا از دست رفتن واحد داده‌ی پروتکل، تحویل ناقص و غیره اقدام به ایجاد یک اعلان کند؛ اما نمی‌توان برای همه نمونه‌های تشخیص خطا روی آن حساب کرد.

۵-۸-۹-۳ بازنشانی

۵-۸-۹-۳-۱ برخی خدمات نیازمند یک کارکرد بازنشانی برای جبران خسارت ناشی از همگام‌سازی بین (N)-هستارهای متناظر هستند. یک کارکرد بازنشانی (N)-هستارهای متناظر را به حالت از قبل تعیین شده، البته با در نظر گرفتن امکان از دست رفتن یا ایجاد داده تکراری، برمی‌گرداند.

یادآوری - ممکن است برای تشخیص نقطه‌ی وقفه‌ی انتقال داده به کارکردهای افزونه نیاز شود.

۵-۸-۹-۳-۲ یک مقدار (N)-داده‌ی کاربر ممکن است به همراه کارکرد (N)-بازنشانی ارسال شود.

۵-۸-۹-۳-۳ کارکرد بازنشانی ممکن است نیاز داشته باشد که اطلاعات در (N)-اطلاعات کنترل پروتکل (N)-واحد داده پروتکل موجود باشند.

۵-۸-۹-۳-۴ کارکرد بازنشانی در ارسال مد بی‌اتصال به‌کار نمی‌رود.

۵-۹ مسیریابی

یک کارکرد مسیریابی در (N)-لایه، امکان برقراری ارتباط روی زنجیره‌ای از (N)-هستارها را فراهم می‌کند. این حقیقت که مسیریابی ارتباطات به‌وسیله‌ی (N)-هستارها صورت می‌گیرد، از دید لایه‌های بالا و پایین پنهان است. یک (N)-هستار که در کارکرد مسیریابی شرکت می‌کند، ممکن است دارای یک جدول مسیریابی باشد.

۵-۱۰ کیفیت خدمات (QoS)^۱

۵-۱۰-۱ مقدمه

۵-۱۰-۱-۱ کیفیت خدمات یک نام جمعی است که به مجموعه‌ای از پارامترهای همبسته به ارسال (N)-داده بین (N)-خدمات-نقاط دسترسی داده می‌شود.

۵-۱۰-۱-۲ پارامترهای کیفیت خدمات به دو دسته تقسیم می‌شوند. دسته اول در مد اتصال و بی‌اتصال کاربرد دارد. دسته دوم فقط در مد اتصال کاربرد دارد. فهرست پارامترهای مشخص فقط جنبه‌ی مثال دارند. برای هر لایه پارامترهای منحصر به فردی تعریف شده‌اند.

۵-۱۰-۲ پارامترهای اتصال/بی‌اتصال

۵-۱۰-۲-۱ این پارامترها برای فراهم‌سازی (N)-خدمات-مد اتصال یا (N)-خدمات-مد بی‌اتصال کاربرد دارند.

۵-۱۰-۲-۲ پارامترهای مربوط به یک ارسال مجزا

1 - Quality of Service

۵-۱۰-۲-۱ برای خدمات (N)-مد بی‌اتصال، پارامترها در مرحله‌ی برقراری (N)-اتصال ایجاد می‌شوند. برای خدمات (N)-مد اتصال، پارامترها با کمک رفتار یک (N)-ارسال داده مجزا تعریف می‌شوند و به‌طور کامل مشابه پارامترهای تعریف‌شده برای خدمات (N)-مد اتصال هستند. پارامترهای ممکن عبارتند از:

الف- تاخیر ارسال مورد انتظار؛

ب- احتمال خرابی؛

پ- احتمال از دست رفتن یا تکرار داده؛

ت- احتمال تحویل اشتباه؛

ث- هزینه؛

ج- محافظت در برابر دسترسی غیرمجاز؛ و

چ- اولویت؛

۵-۱۰-۲-۳ پارامترهای مربوط به ارسال چندگانه

۵-۱۰-۲-۳-۱ این پارامترها برای چندین (N)-ارسال داده بین (N)-خدمات-نقطه‌ی دسترسی به‌کار می‌روند. پارامترهای ممکن عبارتند از:

الف- توان عملیاتی (گذرداد)^۱ مورد انتظار؛ و

ب- احتمال تحویل خارج از ترتیب.

۵-۱۰-۳ پارامترهای مد اتصال

۵-۱۰-۳-۱ این پارامترها فقط در خدمات (N)-مد اتصال کاربرد داشته و به‌وسیله‌ی (N)-پروتکل در طی زمان برقراری (N)-اتصال، ایجاد می‌شوند.

۵-۱۰-۳-۲ پارامترهای ممکن عبارتند از:

الف- تأخیر برقراری اتصال؛

ب- احتمال شکست در برقراری اتصال؛

پ- تأخیر در رهاسازی اتصال؛

ت- احتمال شکست در رهاسازی اتصال؛

ث- برگشت‌پذیری^۲ اتصال.

1 - Throughput

2 - Resilience

۶ مقدمه‌ای بر لایه‌های ویژه‌ی OSI

۱-۶ لایه‌های ویژه

۱-۱-۶ ساختار عمومی معماری OSI که در بند ۵ توصیف شد، مفاهیم معماری را که مدل مرجع پایه‌ی اتصال متقابل سامانه‌های باز از آن‌ها منتج شده است ارائه می‌کند و انتخاب‌های خاصی برای لایه‌ها و محتویات آن‌ها دارد.

۲-۱-۶ مدل مرجع شامل هفت لایه است:

الف- لایه کاربرد (لایه ۷)؛

ب- لایه ارائه (لایه ۶)؛

پ- لایه نشست (لایه ۵)؛

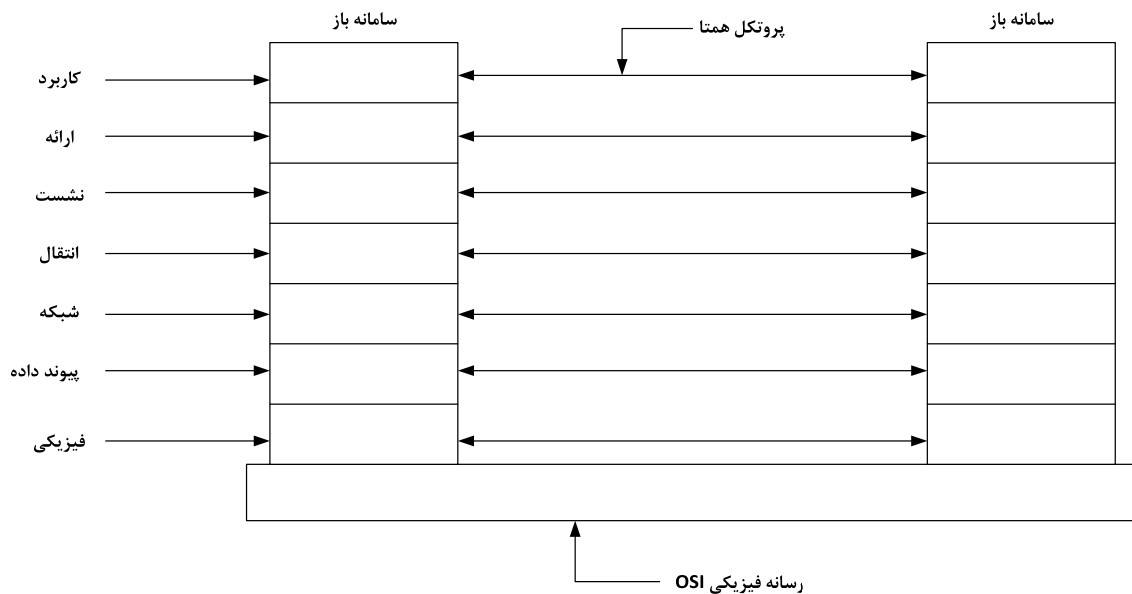
ت- لایه انتقال (لایه ۴)؛

ث- لایه شبکه (لایه ۳)؛

ج- لایه پیوند داده (لایه ۲)؛

چ - لایه فیزیکی (لایه ۱).

۳-۱-۶ این لایه‌ها در شکل ۱۱ نمایش داده شده‌اند.

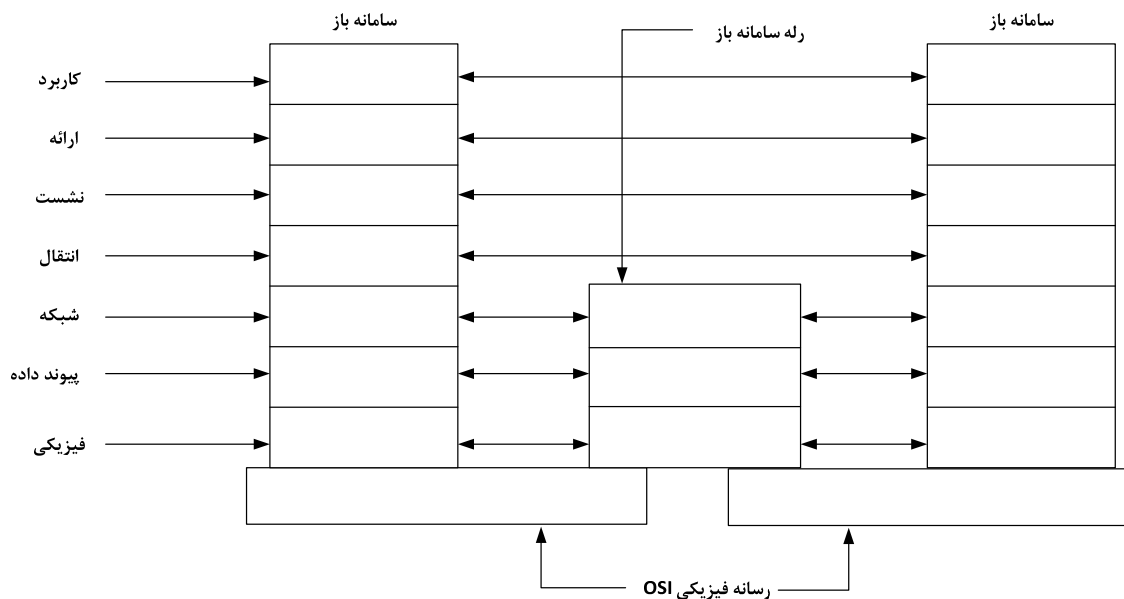


شکل ۱۱ - مدل مرجع هفت لایه‌ای و پروتکل‌های همتا

۴-۱-۶ بالاترین لایه، لایه کاربرد است که از هستارهای کاربردی که در محیط OSI با هم همکاری می‌کنند تشکیل شده است. لایه‌های پایین‌تر خدماتی را که برای همکاری هستارهای کاربردی لازم است فراهم می‌کنند.

۵-۱-۶ لایه‌های ۱ تا ۶ همراه با رسانه فیزیکی OSI، یک بهبود گام به گام برای بهبود خدمات ارتباط ارائه می‌کنند. مرز بین دو لایه مرحله‌ای از این بهبود خدمات را نشان می‌دهد که در آن یک استاندارد برای خدمات OSI تعریف شده است و عملیات لایه‌ها به وسیله استانداردهای پروتکل OSI کنترل می‌شود.

۶-۱-۶ همه‌ی سامانه‌های باز مبدأ و مقصد داده را ارائه نمی‌دهند. وقتی که رسانه‌ی فیزیکی OSI همه‌ی سامانه‌های باز را به‌طور مستقیم به هم وصل نمی‌کند، برخی سامانه‌های باز فقط به‌عنوان سامانه باز رله عمل می‌کنند و داده را به سامانه‌های باز دیگر می‌رسانند. کارکرد و پروتکل‌هایی که از رله اطلاعات پشتیبانی می‌کنند در لایه‌های پایین‌تر فراهم می‌شوند. این امر در شکل ۱۲ نمایش داده شده است.



شکل ۱۲ - ارتباط با استفاده از سامانه‌های باز رله

۲-۶ اصول تشکیل هفت لایه مدل مرجع

۱-۲-۶ اصول زیر برای تشکیل هفت لایه مدل مرجع استفاده شده‌اند و احساس می‌شود که در تصمیم‌گیری‌های دیگر در تدوین استانداردهای OSI مفید هستند:

یادآوری - ممکن است اثبات اینکه یک لایه‌بندی خاص انتخاب‌شده بهترین راه‌حل ممکن است یا خیر، کار ساده‌ای نباشد. هرچند که، اصول کلی برای پاسخ به سؤالاتی چون یک مرز کجا باید قرار گیرد یا چند مرز باید داشته باشیم وجود دارد.

الف - آنقدر لایه ساخته نشود که کار توصیف و ترکیب لایه‌ها در مهندسی سامانه، بیش از حد لزوم سخت گردد.

ب - مرز دو لایه در محلی قرار گیرد که توصیف خدمات در آن کم و تعداد برهم‌کنش‌ها به دو طرف مرز کمینه باشد.

پ - لایه‌ها طوری مجزا تعریف شود که هر کدام اداره کارکردهایی را به عهده بگیرند که آشکارا در فرایند اجرایی و فناوری با هم متفاوتند.

ت - عملیات مشابه در یک لایه جمع شود.

- ث- مرزها در نقطه‌ای انتخاب شود که تجربه قبلی، موفقیت آن را نشان می‌دهد.
- ج- لایه‌ای تشکیل شود که عملیات درون آن به راحتی متمرکز شوند تا بتوان بدون تغییر خدمات مورد انتظار برای لایه‌های همسایه، لایه را مجدداً طراحی کرد یا برای استفاده از پیشرفت‌های جدید در معماری، فناوری سخت‌افزار و نرم‌افزار تغییرات عمده‌ای روی پروتکل‌های آن انجام داد.
- چ- جایی مرز تعیین شود که ممکن است در آینده استاندارد نمودن چارچوب متناظر آن، اجباری گردد.
- یادآوری ۱** - فواید و مشکلات استانداردسازی چارچوب‌های داخلی سامانه‌های باز در این استاندارد ملی در نظر گرفته نشده است. ارجاع و اشاره به اصل چ به معنی مفید بودن این استانداردها برای چنین چارچوب‌های داخلی نیست.
- یادآوری ۲** - به این نکته توجه کنید که OSI به خودی خود به چارچوب‌های داخلی سامانه‌های باز برای استاندارد شدن نیاز ندارد. به علاوه وقتی برای چنین چارچوب‌هایی استاندارد تعریف می‌شود، اشاره به این چارچوب‌های داخلی استاندارد به هیچ وجه نشانه باز بودن سامانه نیست.
- خ- لایه در محلی تشکیل شود که به سطح انتزاع متفاوتی برای جابجایی داده نیاز باشد، برای مثال ریخت‌شناسی^۱، نحو و معنی.
- د- اجازه داده‌شود تا در یک لایه تغییرات طوری روی عملیات و پروتکل‌ها انجام شود که بر لایه‌های دیگر تأثیر نگذارد.
- ذ- برای هر لایه فقط با لایه بالاتر و پایین‌تر از آن مرز تعیین شود.
- اصول مشابهی در لایه‌بندی فرعی به کار می‌رود:
- ر- از گروه‌بندی فرعی و سازماندهی کارکردها، برای تشکیل لایه‌های فرعی در یک لایه استفاده شود، البته در مواردی که خدمات ارتباطی مختلف به آن‌ها نیاز دارند.
- ز- هر جایی که لازم است، دو یا چند زیرلایه با عاملیت مشترک و در نتیجه کمینه ایجاد شود تا بتوانند با لایه‌های همسایه درون چارچوب عمل کنند.
- ژ- کنارگذاشتن لایه‌های فرعی را مجاز شود.

۳-۶ توضیحات لایه

- ۱-۳-۶ بند ۷ برای هر یک از هفت لایه توصیف شده در بالا موارد زیر را ارائه می‌کند:
- الف- خلاصه‌ای از هدف لایه؛
- ب- شرح خدماتی که یک لایه به لایه بالاتر از خود می‌دهد؛ و
- پ- شرحی از کارکردهای ارائه شده در لایه و روش استفاده از خدمات ارائه شده به وسیله‌ی لایه پایین.
- توضیحات به‌تنهایی تعریف کاملی از خدمات و پروتکل‌های هر لایه ارائه نمی‌کنند. این‌ها موضوع استانداردهای دیگر هستند.

۲-۳-۶ تسهیلات و کارکردهای فهرست شده برای هر لایه در بند ۷ مجموعه‌ای از حالات معماری را نمایش می‌دهد. تعریف یک خدمت برای یک لایه خاص با استفاده از این خصوصیات ممکن است شامل چندین یا اصلاً تمام تسهیلات آن باشد و ممکن است به‌وسیله‌ی چندین پارامتر QOS تعریف شده برای هر لایه که در بند ۷ و زیربند ۵-۱۰ توصیف شد، مشخص شده باشد. تعیین یک پروتکل با استفاده از این خصوصیات برای یک لایه خاص ممکن است یک یا چند کارکرد تعریف‌شده برای آن لایه را فراخوانی کند. چنین خدمات یا پروتکل‌هایی نباید از تسهیلات یا کارکردهای فهرست نشده استفاده کنند.

۴-۶ ترکیب مد اتصال و مد بی‌اتصال

۱-۴-۶ فراهم‌سازی خدمات برای مدهای اتصال و بی‌اتصال در لایه‌های خاص مدل مرجع و مشخصه‌های این خدمات، همراه با کارکردهای لازم برای تبدیل بین یک مد خدمت به مد دیگر در یک لایه باید طوری باشد که امکان کار متقابل بین سامانه‌های باز را تضمین کند. برای بیشینه‌سازی امکان کار متقابل و برای کاهش پیچیدگی پروتکل، تعداد لایه‌هایی که در آن‌ها امکان تبدیل بین یک مد و مد دیگر خدمات وجود دارد محدود می‌شود. این محدودیت به اشکال زیر در لایه‌ها به‌کار می‌رود:

الف- توجه ویژه به لایه‌های فیزیکی و پیوند داده. خدمات مد اتصال و مد بی‌اتصال در لایه فیزیکی تفاوتی با هم ندارند. خدمات لایه فیزیکی به‌وسیله‌ی مشخصه‌های واسطه‌ی اصلی تعیین می‌شوند و تفاوت‌های بسیار زیاد آن‌ها مانع از این می‌شود که در عملیات مد اتصال و بی‌اتصال رده بندی شوند. کارکردهای لایه پیوند داده باید بین خدمات پیشنهادی لایه فیزیکی و انواع خدمات لازم برای لایه پیوند داده تبدیل شوند.

ب- تبدیل ممکن است در لایه شبکه برای پشتیبانی از یک خدمت شبکه‌ی مد مشخص روی یک پیوند داده یا خدمت شبکه فرعی مد دیگر وجود داشته باشد. این امر به همراه عملیات رله، خدمت شبکه پیوسته‌ای را در یک مد مشخص روی شبکه‌های فرعی الحاق شده و خدمات پیوند داده‌ای را در هر یک از دو مد فراهم می‌کند (به زیربند ۵-۳-۴ مراجعه شود). پشتیبانی از چنین تبدیل‌هایی، هر جا که برای فراهم‌سازی یک مد خاص از خدمات شبکه لازم باشند، یک الزام برای استانداردهای OSI است.

پ- تبدیل ممکن است در لایه انتقال هم موجود باشد به این شرط که فقط از کارکردهای پروتکلی افزوده محدود روی آن‌هایی که نیاز دارند تا از یک خدمت مد انتقال روی خدمت شبکه‌ی همان مد پشتیبانی کنند، استفاده شود. از آنجایی که رله در لایه انتقال مجاز نیست، چنین تبدیل‌هایی از الزامات استانداردهای OSI نیست.

ت- تبدیل روی لایه‌های نشست و ارائه مجاز نیست.

ث- در لایه کاربرد هیچ محدودیتی روی عملیات تبدیل تحمیل نمی‌شود.

یادآوری- برای پروتکل انتقال ممکن نیست (از آنجایی که یک پروتکل انتقال بین سامانه‌های پایانی عمل می‌کند) تا خدمات انتقال را در نمونه‌ای از ارتباط بین دو سامانه‌ی پایانی که از حالات مختلف خدمات شبکه (در آن نمونه از ارتباط) استفاده می‌کنند فراهم کند.

۲-۴-۶ این محدودیت‌ها هم وجود دارند:

الف- یک سامانه‌ی باز واقعی، که در زیربند ۴-۱-۲ تعریف شد، باید مد یک خدمت انتقال مشخص روی یک خدمت شبکه از همان مد را حمایت کند (در صورت نیاز از تبدیل در لایه شبکه استفاده می‌شود). به‌علاوه چنین سامانه‌ای ممکن است در لایه انتقال از تبدیل استفاده کند.

ب- یک سامانه واقعی که فقط از یک نوع خدمت انتقال به‌وسیله‌ی تبدیل از یک خدمت شبکه‌ی مد دیگر در لایه انتقال استفاده می‌کند، طوری که در زیربند ۴-۱-۲ تعریف شده به‌طور کامل باز نیست. چرا که چنین سامانه‌ای توان ارتباط با سامانه‌ای که فقط از یک خدمت مد انتقال مشخص روی خدمت شبکه‌ی همان مد پشتیبانی می‌کند را ندارد.

یادآوری - این محدودیت که یک مد خدمت انتقال باید به‌وسیله‌ی خدمت شبکه در همان مد پشتیبانی شود برای این اعمال می‌شود که سامانه‌ها بتوانند بدون نیاز به توافق قبلی روی مد خدمات شبکه با هم ارتباط برقرار کنند. جایی که توافق قبلی وجود دارد نیاز به اعمال این محدودیت نیست. هرچند که الزامات مورد نیاز برای باز بودن سامانه‌ها در مورد (الف) بالا ذکر شده‌اند.

۵-۶ پیکربندی سامانه‌های باز OSI

۱-۵-۶ اصطلاحات و تعاریف

۱-۱-۵-۶

سامانه‌ی پایانی OSI

یک سامانه‌ی باز که برای یک نمونه‌ی ارتباط، منبع یا مقصد پایانی داده است.

۲-۱-۵-۶

سامانه‌ی رله (N)-OSI

یک سامانه‌ی باز که برای یک نمونه‌ی خاص از ارتباط، از کارکردهای OSI و کارکردهای (N)-لایه و جایی که یک کارکرد رله در (N)-لایه اجرا شده است، استفاده می‌کند.

۲-۵-۶ خصوصیت‌ها

۱-۲-۵-۶ مدل مرجع به پیکربندی‌هایی که در آن‌ها فقط دو سامانه باز واقعی در یک نمونه از ارتباط شرکت می‌کنند و پیکربندی‌هایی که در آن‌ها همه‌ی سامانه‌های باز واقعی شرکت‌کننده با یک واسط فیزیکی مشترک به هم متصل هستند، محدود نیست و پیکربندی‌هایی که در آن‌ها ارتباطات میان سامانه‌های باز واقعی، سامانه‌های باز واقعی ارائه دهنده رله را شامل می‌شود را هم در نظر می‌گیرد.

۲-۲-۵-۶ برای تمیز دادن نقش سامانه‌های باز واقعی شرکت‌کننده در نمونه‌ی ارتباط، یک سامانه‌ی باز واقعی که یک فرایند کاربردی در آن به‌عنوان منبع پایانی یا مقصد داده رفتار می‌کند، برای آن نمونه از ارتباط اصطلاحاً سامانه‌ی باز واقعی پایانی (OSI) خوانده می‌شود و یک سامانه باز واقعی که یک کارکرد رله را در لایه N فراهم می‌کند با اصطلاح سامانه‌ی (N)-رله OSI در آن نمونه از ارتباط خوانده می‌شود.

۶-۵-۲-۳ از نقطه نظر یک نمونه‌ی ارتباط، یک سامانه‌ی باز واقعی ممکن است در نقش سامانه پایانی OSI یا سامانه‌ی (N)-رله OSI باشد، ولی برای همه نمونه‌های ارتباط در صورت لزوم به یک صورت عمل نمی‌کند. زمانی که یک سامانه‌ی باز چندین رابطه با خود یا سامانه‌های باز دیگر برقرار می‌کند، اشکال مختلف سامانه‌ی باز ممکن است به ترتیب یا حتی هم‌زمان به‌نظر برسند.

۶-۵-۲-۴ در پیکربندی‌هایی که سامانه‌های (N)-رله OSI را شامل می‌شوند، مدل مرجع موردی را در نظر می‌گیرد که در آن بیش از یک زیرشبکه (به زیربند ۷-۵-۱ مراجعه شود). باهم یا به‌صورت موازی (به زیربند ۷-۵-۲-۳ مراجعه شود). استفاده می‌شوند. این امر شامل کارکردهای مسیریابی و رله برای برقراری اتصالات در چنین شبکه‌ای از سامانه‌های (N)-رله OSI می‌شود. چنین کارکردهایی که از ارسال به جلو^۱ داده‌ها از طریق سامانه‌های (N)-رله OSI پشتیبانی می‌کنند، در سه لایه (به زیربند ۶-۱ مراجعه شود). پایین‌تر یا لایه کاربرد فراهم می‌شوند.

۶-۵-۲-۵ در زمینه برنامه‌های کاربردی توزیع شده، رله ممکن است در هستارهای کاربردی انجام شود.

۶-۵-۲-۶ بنابراین هستارهای لایه انتقال فقط وقتی در نمونه‌های ارتباط وجود دارند که سامانه‌های باز به‌صورت سامانه‌های پایانی OSI یا سامانه‌های (N)-رله OSI در زمان وقوع عملیات رله در لایه کاربرد، عمل می‌کنند.

۷ توصیف تفصیلی از معماری OSI حاصل

۷-۱ لایه کاربرد

۷-۱-۱ اصطلاحات و تعاریف

۷-۱-۱-۱

هستار کاربردی

عنصری فعال در فرایند یک فرایند کاربردی که مجموعه‌ای از قابلیت‌های مرتبط با OSI و تعریف‌شده برای لایه کاربرد را که متناظر با یک نوع خاص هستار کاربردی هستند، مجسم می‌کند. (بدون استفاده از قابلیت‌های اضافی)

۷-۱-۱-۲

نحو انتزاعی^۲

تعیین واحدهای داده پروتکل برنامه‌ی کاربردی، با استفاده از قواعد نشانه‌گذاری که مستقل از فن کدگذاری به‌کار رفته برای نمایش آن‌ها است.

1 - Forwarding
2 - Abstract syntax

۲-۱-۷ هدف

۱-۲-۱-۷ به عنوان بالاترین لایه از مدل مرجع سامانه‌های باز متقابل، لایه کاربرد تنها وسایل دسترسی فرایند کاربردی به OSIE را فراهم می‌کند. از این رو لایه کاربرد دارای مرزی با لایه بالاتر نیست.

۲-۲-۱-۷ جنبه‌هایی از فرایند کاربردی که باید برای OSI مدنظر قرار گیرند، به وسیله‌ی یک یا چند هستار کاربردی نمایش داده می‌شوند.

۳-۲-۱-۷ یک هستار کاربردی تنها نماینده یک فرایند کاربردی در OSIE است. دیگر فرایندهای کاربردی ممکن است به وسیله‌ی هستارهای کاربردی از همان نوع هستار کاربردی نمایش داده شوند. یک فرایند کاربردی ممکن است به وسیله‌ی مجموعه‌ای از هستارهای کاربردی نمایش داده شود: هر هستار کاربردی در این مجموعه می‌تواند (ولی لازم نیست) از نوع هستارهای کاربردی متفاوت باشد.

۳-۱-۷ خدمات فراهم شده به وسیله‌ی هستارهای کاربردی

۱-۳-۱-۷ کلیات

۱-۱-۳-۱-۷ فرایند کاربردی با استفاده از هستارهای کاربردی که از پروتکل‌های کاربردی و خدمات ارائه استفاده می‌کنند، اطلاعات را مبادله می‌کنند.

۲-۱-۳-۱-۷ به عنوان تنها لایه مدل مرجع که به طور مستقیم برای فرایند کاربردی، خدمات فراهم می‌کند، لایه کاربرد تمام خدماتی را که به طور مستقیم به وسیله‌ی فرایند کاربردی قابل استفاده هستند فراهم می‌کند.

۳-۱-۳-۱-۷ هیچ خدمت لایه کاربردی که به معنای خدمت (N)-لایه باشد، وجود ندارد که در آن پس بنابراین خدماتی برای لایه بالاتر و رابطه‌ای با خدمت-نقطه‌ی دسترسی وجود نداشته باشد.

یادآوری- از مفهوم مرتبط خدمات OSI که در ISO/IEC 10731 تعریف شده است می‌توان در لایه کاربرد استفاده کرد.

۲-۳-۱-۷ تسهیلات مد اتصال

این تسهیلات ممکن است علاوه بر انتقال اطلاعات، موارد زیر را هم شامل شوند:

الف- شناسایی شرکای ارتباطی مشخص شده (برای مثال، به وسیله‌ی نام، نشانی، توصیف قطعی، توصیف عمومی)؛

ب- تعیین کیفیت خدمات مورد قبول (برای مثال، زمان پاسخ، نرخ خطای قابل تحمل، هزینه با توجه به ملاحظات قبلی)؛

پ- همگام‌سازی کاربردهای همکاری‌کننده؛

ت- توافق بر سر مسئولیت کشف خطاها؛

ث- توافق بر سر جنبه‌های امنیتی (برای مثال، احراز هویت، کنترل دسترسی، یکپارچگی داده)؛

ج- انتخاب مد مکالمه؛

چ - شناسایی نحوه‌ی انتزاعی؛

۳-۳-۱-۷ تسهیلات مد بی‌اتصال

۱-۳-۳-۱-۷ در زمان مناسب برای عملیات مد بی‌اتصال، تسهیلاتی معادل تسهیلات فراهم‌شده برای عملیات مد اتصال در لایه کاربرد، برای فرایند کاربردی فراهم می‌شود.

۱-۳-۳-۲-۷ این تسهیلات ممکن است علاوه بر انتقال اطلاعات، موارد زیر را هم شامل شوند:

الف- شناسایی شرکای ارتباطی مشخص شده؛

ب- ایجاد توانایی برای برقراری ارتباط؛

پ- مجوز شرکای ارتباطی مشخص شده؛

ت- تعیین کیفیت خدمات مورد قبول؛ و

ث- شناسایی نحوه‌های انتزاعی؛

۴-۱-۷ کارکردهای موجود در لایه کاربرد

۱-۴-۱-۷ لایه کاربرد کارکردهایی را شامل می‌شود که بیانگر ارتباط متقابل در هر حالت بین سامانه‌های باز هستند و از پیش به‌وسیله‌ی لایه پایین‌تر اجرا نشده‌اند. از جمله این کارکردها، کارکردهایی است که هم به‌وسیله‌ی برنامه‌ها و هم انسان‌ها اجرا می‌شوند.

۲-۴-۱-۷ در حالت خاص، هستارهای کاربردی اطلاعاتی را در مورد استفاده‌ی هستارهای هم‌تا از ارسال مد اتصال و بی‌اتصال، به‌عنوان آگاهی اولیه مورد نیاز برای ارتباط (یا دسترسی با استفاده از یک راهنما) در خود نگهداری می‌کنند.

۳-۴-۱-۷ گروه‌بندی کارکردها در لایه کاربرد

یک کاربرد-هستار می‌تواند به‌صورت داخلی در ساختار اشیاء لایه کاربرد که نماینده گروهی از کارکردها هستند، جاسازی شود. استفاده از گروه‌بندی کارکردها ممکن است به استفاده از برخی کارکردهای دیگر هم‌بسته باشد و کارکردهای فعال ممکن است در طول دوره حیات هم‌بستگی-لایه کاربرد متفاوت باشند.

۲-۷ لایه ارائه

۱-۲-۷ اصطلاحات و تعاریف

۱-۱-۲-۷

نحو واقعی^۱

جنبه‌هایی از اصول در تعریف صوری داده که نمایش خاصی از آن داده را دربردارد.

۲-۱-۲-۷

نحو انتقال^۲

استفاده از نحو انتزاعی و واقعی در انتقال داده بین سامانه‌های باز.

1 - Concrete syntax

2 - Transfer syntax

۳-۱-۲-۷

زمینه ارائه^۱

همبستگی بین نحو انتزاعی و نحو انتقال.

هدف ۲-۲-۷

۳-۲-۲-۷-۱ لایه ارائه اطلاعات مورد استفاده‌ی هستارهای کاربردی که از آن‌ها برای ارتباط یا ارجاع به ارتباط آنها استفاده می‌شود، را نمایش می‌دهد.

۳-۲-۲-۷-۲ لایه ارائه انتقال داده‌ها بین هستارهای کاربردی را به صورت مشترک نمایش می‌دهد. این کار مشکل نمایش مشترک اطلاعات را برای هستارهای کاربردی حل می‌کند. یعنی به آن‌ها استقلال نحوی می‌دهد.

۳-۲-۲-۷-۳ لایه ارائه تضمین می‌کند که اطلاعات موجود در لایه کاربرد در طول انتقال محافظت شود. هستارهای کاربردی متناظر، مسئول تعیین مجموعه نحوهای انتزاعی مورد استفاده در برقراری ارتباط هستند. لایه ارائه از وجود نحوهای انتزاعی مورد استفاده آگاه می‌شود. چون لایه ارائه از نحوهای انتزاعی مورد استفاده‌ی هستارهای کاربردی مطلع است، مسئولیت انتخاب نحوهای انتقال قابل قبول برای دو طرف را بر عهده دارد.

یادآوری - هستارهای لایه ارائه برای تعیین مجموعه نحوهای انتزاعی مورد استفاده‌ی هستارهای کاربردی از قانون خاصی پیروی نمی‌کنند.

۳-۲-۷ خدمات فراهم شده برای لایه کاربرد

۳-۲-۷-۱ لایه ارائه تسهیلات زیر را فراهم می‌کند:

الف- شناسایی مجموعه نحوهای انتقال؛

ب- انتخاب نحو انتقال؛ و

پ- دسترسی به خدمات لایه نشست.

۳-۲-۷-۲ شناسایی مجموعه نحوهای انتقال وسایل نمایش نحو انتزاعی را فراهم می‌کند. انتخاب نحو انتقال، وسایل لازم برای انتخاب اولیه‌ی نحو انتقال و پس از آن اصلاح این انتخاب را فراهم می‌کند.

۳-۲-۷-۳ خدمات نشست به صورت خدمات ارائه به هستارهای کاربردی ارائه می‌شوند.

۳-۲-۷-۴ در مد بی‌اتصال، قطعه‌بندی و بازهم‌گذاری در لایه ارائه وجود ندارد. بنابراین اندازه واحدهای داده خدمت ارائه، به وسیله‌ی اندازه واحدهای داده پروتکل ارائه و اطلاعات کنترل پروتکل ارائه، محدود می‌شود.

۴-۲-۷ کارکردهای لایه ارائه

1 - Presentation context

لایه ارائه برای کمک به اجرای خدمات ارائه از کارکردهای زیر استفاده می‌کند:

الف- مذاکره و بازنگری نحوه‌های انتقال؛

ب- نمایش نحو انتزاعی انتخاب شده به‌وسیله‌ی هستارهای کاربردی در نحو انتقالی که مذاکره و بازنگری شده است، شامل قالب و تبدیل‌های خاص (برای مثال فشرده‌سازی داده‌ها)؛

پ- استرداد نحوه‌های مذاکره شده در زمان وقوع رویدادهای خاص؛ و

ت- استفاده از خدمات نشست.

۷-۲-۴-۱ نمایش نحو انتزاعی

۷-۲-۴-۱-۱ هستارهای کاربردی روی نحوه‌های انتزاعی که برای ارتباط بین آن‌ها استفاده می‌شود توافق می‌کنند. مهم است که این نحوه‌های انتزاعی در نحوه‌های انتقال مناسب نمایش داده شوند تا ارتباط برقرار شود.

یادآوری- در یک سامانه‌ی باز واقعی، داده‌ی تعریف‌شده با اصول نحو انتزاعی در محیط سامانه‌ی محلی و به‌وسیله‌ی نحو منسجم نمایش داده می‌شود. ممکن است به یک تبدیل بین نحو منسجم محلی و نحو انتقال نیاز داشته باشیم. بنابراین در ارتباط بین سامانه‌های باز واقعی، سه نسخه نحو منسجم داده وجود دارد: نحو منسجم مورد استفاده‌ی هستار کاربردی آغازی، نحو منسجم مورد استفاده‌ی هستار کاربردی دریافت‌کننده، و نحو منسجم استفاده شده بین هستارهای ارائه (نحو انتقال). به‌وضوح ممکن است که همه یا برخی از این نحوه‌ها یکسان باشند. نحوه‌های منسجم محلی در OSIE قابل رویت نیستند.

۷-۲-۴-۱-۲ این حقیقت که تبدیل نحو منسجم واقعاً وجود ندارد، تأثیری بر پروتکل ارائه ندارد.

۷-۲-۴-۱-۳ در تمام OSI حتی یک نحو انتقال از قبل تعیین‌شده وجود ندارد. در مد اتصال، هستارهای هم‌تا ارائه، نحو انتقالی که باید در اتصال ارائه استفاده شود را تعیین می‌کنند.

۷-۲-۴-۱-۴ در مد بی‌اتصال، نحو انتقال انتخاب می‌شود ولی نمی‌توان آن را بازنگری کرد.

۷-۲-۴-۲ مذاکره برای نحو انتقال

۷-۲-۴-۲-۱ مذاکره (یا انتخاب) نحو انتقال بین دو هستار ارائه، زمانی اتفاق می‌افتد که یک هستار کاربردی نام نحو انتزاعی را که به یک نحو انتقال نیاز دارد، اعلام کند.

۷-۲-۴-۲-۲ در حالت کلی، ممکن است بیش از یک ترکیب برای نحو انتزاعی و نحو انتقال وجود داشته باشد. همچنین ممکن است بتوان با استفاده از یک نحو انتقال چند نحو انتزاعی را نمایش داد. هر ترکیبی از نحو انتزاعی و نحو انتقال یک مفهوم ارائه نامیده می‌شود. از نقطه نظر هستار کاربردی، یک مفهوم ارائه استفاده خاص از نحو انتزاعی را نمایش می‌دهد.

۷-۲-۴-۳ نشانی‌دهی و هم‌تافتگری

در لایه ارائه هم‌تافتگری و شکافت نداریم.

۳-۷ لایه نشست

۱-۳-۷ اصطلاحات و تعاریف

۱-۱-۳-۷

مدیریت نشانه^۱

یکی از تسهیلات خدمات نشست، که به هستارهای ارائه اجازه می‌دهد تا به صورت دقیق مشخص کنند که چه کسی حق دارد از خدمات نشست خاصی استفاده کند.

۲-۱-۳-۷

مد دو طرفه^۲

مدی از برهم‌کنش که در آن هر دو هستار ارائه می‌توانند به صورت هم‌روند داده معمولی را ارسال و دریافت کنند.

۳-۱-۳-۷

مد یک طرفه^۳

مدی از برهم‌کنش که در آن، تنها یکی از دو هستار ارائه متناظر اجازه ارسال داده معمولی را در یک زمان معین دارد.

۴-۱-۳-۷

همگام‌سازی نشست-اتصال

یکی از تسهیلات خدمات نشست که به هستارهای ارائه اجازه می‌دهد تا بتوانند نقاط همگام‌سازی را شناسایی و تعریف، اتصال نشست را به یک حالت از پیش تعیین شده بازنشانی و روی یک نقطه همگام‌سازی مجدد توافق کنند.

۲-۳-۷ هدف

۱-۲-۳-۷ هدف لایه نشست، فراهم کردن وسایل لازم برای هستارهای ارائه متناظر است تا بتوانند مکالمات خود را سازمان‌دهی و همگام‌سازی و تبادل داده‌ها را مدیریت کنند. برای انجام این کار، لایه نشست خدماتی را برای برقراری یک اتصال نشست بین دو هستار ارائه فراهم می‌کند تا بتوانند از برهم‌کنش‌های لازم برای تبادل داده پشتیبانی کرده و رهاسازی اتصال را به صورتی منظم انجام دهند.

۲-۲-۳-۷ تنها کارکرد لایه نشست برای ارتباطات مد بی‌اتصال، نگاشت نشانی‌های انتقال به نشانی‌های نشست است.

1 - Token management

2 - Duplex mode

3 - Half-duplex mode

۷-۳-۳-۲ برقراری اتصال نشست

۷-۳-۳-۱-۲ خدمت ایجاد اتصال نشست دو هستار-ارائه را قادر می‌سازد تا با هم یک اتصال نشست برقرار کنند. هستارهای ارائه به‌وسیله‌ی نشانی‌های نشست استفاده شده برای درخواست برقراری اتصال نشست شناسایی می‌شوند.

۷-۳-۳-۲-۲ خدمت برقراری اتصال نشست به هستارهای ارائه اجازه می‌دهد تا ارزش‌های یکتای پارامترهای اتصال نشست را که در زمان اتصال نشست برقرار می‌شوند، تعیین کند.

۷-۳-۳-۳-۲-۳ خدمت برقراری اتصال نشست، یک پارامتر شناسایی اتصال نشست معرفی می‌کند که به هستارهای ارائه اجازه می‌دهد تا اتصال نشست را شناسایی کنند.

۷-۳-۳-۳ رهاسازی اتصال نشست

۷-۳-۳-۱-۳ خدمت رهاسازی اتصال نشست به هستارهای ارائه اجازه می‌دهد تا یک اتصال نشست را به‌صورت منظم و بدون از دست رفتن داده‌ها رهاسازی کنند. همچنین به هر هستار-ارائه اجازه می‌دهد تا در هر زمان برای طرد اتصال نشست درخواست دهند.

۷-۳-۳-۲-۳-۱ یک اتصال نشست ممکن است به‌وسیله‌ی یکی از هستارهای پشتیبانی‌کننده از آن طرد شود.

۷-۳-۳-۴ انتقال داده عادی

خدمت انتقال داده عادی به یک هستار ارائه فرستنده اجازه می‌دهد تا یک واحد داده‌ی خدمت نشست را به هستار ارائه گیرنده بفرستد.

۷-۳-۳-۵ انتقال داده پیشتاز

خدمت انتقال داده پیشتاز، یک کنترل پیشتاز روی واحدهای داده خدمت نشست را فراهم می‌آورد. یک محدودیت اندازه خاص روی واحدهای داده خدمت نشست اعمال می‌شود.

۷-۳-۳-۶ مدیریت نشانه

خدمت مدیریت نشانه به هستارهای ارائه اجازه می‌دهد تا عملیات ترتیب‌دهی برای استفاده از کارکردها را کنترل کنند.

۷-۳-۳-۷ همگام‌سازی اتصال نشست

۷-۳-۳-۱-۷ خدمت همگام‌سازی اتصال نشست به هستارهای ارائه اجازه می‌دهد تا:

الف- نقاط همگام‌سازی را تعریف و شناسایی کنند؛ و

ب- اتصال نشست را به حالتی از پیش تعیین شده بازنشانی کرده و روی نقطه همگام‌سازی مجدد با در نظر گرفتن داده‌ای که از دست خواهدرفت، توافق کنند.

۷-۳-۳-۲-۷ هر معنایی که کاربران خدمات نشست ممکن است به نقاط همگام‌سازی مجدد بدهند، برای فراهم‌کننده خدمات نشست آشکار است.

۷-۳-۳-۳-۷ لایه نشست مسئول انجام عملیات وابسته واریسی یا فعالیت الزامی همبسته به همگامسازی نیست.

۷-۳-۳-۳-۷ همگامسازی متقارن به نقاط همگامسازی اجازه می‌دهد تا به صورت مستقل روی هر دو جهت جریان مستقر شوند.

۷-۳-۳-۸ گزارش استثناء

خدمت گزارش استثناء به هستارهای ارائه اجازه می‌دهد تا از موقعیت‌های استثنایی با خبر شوند.

۷-۳-۳-۹ مدیریت فعالیت

مفهوم فعالیت به کاربران خدمت نشست اجازه می‌دهد تا بتوانند قطعات منطقی کار که فعالیت نام دارند را تشخیص دهند. هر فعالیت از یک یا چند واحد مکالمه ساخته شده است. در هر زمان فقط یک فعالیت روی اتصال نشست مجاز است، ولی ممکن است در طول اتصال نشست چندین فعالیت متوالی انجام شود. یک فعالیت ممکن است به بیش از یک اتصال نشست بست داده شود. فعالیت‌ها می‌توانند قطع شوند و سپس در همان اتصال نشست یا اتصال نشست بعدی ادامه پیدا کنند.

۷-۳-۳-۱۰ انتقال داده نوع‌دار

خدمت انتقال داده نوع‌دار به هستار ارائه فرستنده اجازه می‌دهد تا یک واحد داده‌ی خدمات نشست را مستقل از اصول مدیریت نشانه به هستار ارائه مقصد انتقال دهند.

۷-۳-۳-۱۱ همگامسازی مجدد

همگامسازی مجدد ممکن است به وسیله‌ی هر یک از دو کاربر خدمات نشست مورد استفاده قرار گیرد. این کار اتصال نشست را به یک حالت از پیش تعیین شده می‌نشانند و در نتیجه اعزام مجدد نشانه‌ها و بازنشانی شماره سریال نقطه‌ی همگامسازی به یک مقدار جدید را در بر خواهد داشت. همگامسازی دوباره ممکن است داده‌ی تحویل نشده را پاک‌سازی کند.

۷-۳-۴ کارکردهای لایه نشست

۷-۳-۴-۱ کارکردهای داخلی لایه نشست، کارکردهایی هستند که باید به وسیله‌ی هستارهای نشست اجرا شوند تا خدمات نشست را فراهم کنند. در زمان فراهم‌سازی خدمات مد بی‌اتصال، لایه نشست نگاشتی یک-به-یک از ارسال مد بی‌اتصال-نشست به ارسال‌های مد بی‌اتصال انتقال فراهم می‌کند.

۷-۳-۴-۲ اکثر کارکردهای مورد نیاز به سادگی به وسیله‌ی خدمات فراهم شده ارائه می‌شوند. برای کارکردهای زیر توضیحات اضافی داده شده است:

الف- نگاشت اتصال نشست به اتصال انتقال؛ و

ب- کنترل جریان اتصال نشست.

۳-۴-۳-۷ نداشتن اتصال نشست به اتصال انتقال

در هر لحظه یک نداشتن یک-به-یک بین اتصال نشست و اتصال انتقال وجود دارد. هر چند که طول عمر یک اتصال انتقال و اتصال نشست مربوط به هم می‌تواند متمایز باشند تا اتصال انتقال بتواند از چندین اتصال نشست متوالی پشتیبانی کند.

۴-۴-۳-۷ کنترل جریان اتصال-جلسه

در لایه نشست کنترل جریان هم‌تا وجود ندارد. برای جلوگیری از سرریز داده در هستار ارائه‌گیرنده، هستار نشست گیرنده با استفاده از کنترل جریان انتقال روی اتصال انتقال فشار وارد می‌کند.

۴-۷ لایه انتقال

۱-۴-۷ اصطلاحات و تعاریف

هیچ اصطلاح خاصی برای لایه انتقال وجود ندارد.

۲-۴-۷ هدف

۱-۲-۴-۷ خدمت انتقال، به صورت شفاف داده‌ها را بین هستارهای نشست جابجا می‌کند طوری که برای آن‌ها نیازی به آگاهی از جزئیات انتقال داده‌ی کم‌هزینه و قابل اعتماد خبر وجود نداشته باشد.

۲-۲-۴-۷ لایه انتقال استفاده از خدمات شبکه را بهینه‌سازی می‌کند تا کارایی لازم برای هستار نشست را با هزینه کمینه فراهم کند. این بهینه‌سازی با وجود محدودیت‌های اعمال شده به وسیله‌ی مطالبات کلی هستارهای نشست هم‌روند و کیفیت و ظرفیت کلی خدمات شبکه‌ی موجود برای لایه انتقال کسب می‌شود.

۳-۲-۴-۷ همه‌ی پروتکل‌های تعریف شده در لایه انتقال دارای اثرگذاری انتها-به-انتها هستند، که در آن‌ها پایانه‌ها به‌عنوان هستارهای انتقال دارای همبستگی‌های انتقال تعریف شده‌اند. بنابراین، لایه انتقال به سامانه‌ی باز پایانی OSI گرایش داشته و پروتکل‌های انتقال فقط بین سامانه‌های باز پایانی OSI عمل می‌کنند.

۴-۲-۴-۷ لایه انتقال به مسیریابی و رله کاری ندارد، چرا که خدمات شبکه انتقال داده را از هر هستار انتقال به هر هستار انتقال دیگر، شامل مورد زیرشبکه‌های آبخاری، فراهم می‌کنند (به زیربند ۷-۵-۱ مراجعه شود).

۵-۲-۴-۷ کارکرد انتقال که در لایه انتقال و برای فراهم‌سازی کیفیت خدمات درخواست شده فراخوانی می‌شود به کیفیت خدمات شبکه همبسته است. کیفیت خدمات شبکه به روش دستیابی به خدمات شبکه بستگی دارد (به زیربند ۷-۵-۳ مراجعه شود).

۳-۴-۷ خدمات فراهم شده برای لایه نشست

۱-۳-۴-۷ مقدمه

۱-۳-۴-۷ لایه انتقال هر هستار نشست را به وسیله‌ی نشانی انتقال مشخص می‌کند. در زمان فراهم‌سازی خدمات مد بی‌اتصال، لایه انتقال خدمتی از مد بی‌اتصال را فراهم می‌کند که درخواستی برای ارسال واحد داده خدمت انتقال را به درخواستی برای خدمات شبکه مد بی‌اتصال نگاشت می‌کند. در مد اتصال، خدمت انتقال وسایل لازم برای ایجاد، نگهداری و رهاسازی اتصالات انتقال را فراهم می‌کند. اتصالات انتقال ارسال دوطرفه‌ای بین یک زوج هستار نشست فراهم می‌کنند (از طریق انتقال-SAPها).

۲-۱-۳-۴-۷ بیش از یک اتصال انتقال می‌تواند بین همان زوج نشانی‌های انتقال ایجاد شود. یک هستار نشست از شناسه‌های اتصال-نقطه‌ی پایانی انتقال که به وسیله‌ی لایه انتقال برای تمیز دادن بین نقاط پایانی اتصال انتقال فراهم شده‌اند، استفاده می‌کند.

۳-۱-۳-۴-۷ عملیات یک اتصال انتقال از عملیات دیگر به‌جز محدودیت‌های اعمال شده به وسیله‌ی منابع محدود موجود برای لایه انتقال، مستقل است.

۴-۱-۳-۴-۷ کیفیت خدمات ارائه شده روی یک اتصال انتقال به کلاس خدمات درخواست شده به وسیله‌ی هستارهای نشست در زمان برقراری اتصال انتقال بستگی دارد. کیفیت خدمات انتخاب شده در طی طول عمر اتصال انتقال حفظ می‌شود. هستار نشست از هر شکست در حفظ کیفیت خدمات انتخاب شده برای اتصال انتقال مشخص باخبر می‌شود.

۵-۱-۳-۴-۷ در مد اتصال، تسهیلات زیر به وسیله‌ی لایه انتقال فراهم می‌شوند

الف- برقراری اتصال انتقال؛

ب- رهاسازی اتصال انتقال؛

پ- انتقال داده؛

ت- انتقال داده پیش‌تاز؛ و

ث- تسهیلات معلق؛

۶-۱-۳-۴-۷ در مد بی‌اتصال، قطعه‌بندی و بازهم‌گذاری به وسیله‌ی لایه انتقال فراهم نمی‌شوند. بنابراین اندازه واحدهای داده‌ی خدمات انتقال به وسیله‌ی اندازه‌ی واحدهای داده‌ی پروتکل انتقال و اطلاعات کنترل پروتکل انتقال محدود می‌شود.

۲-۳-۴-۷ برقراری اتصال انتقال

۱-۲-۳-۴-۷ اتصالات انتقال بین هستارهای نشستی که به وسیله‌ی نشانی‌های انتقال شناسایی می‌شوند برقرار می‌شوند. کیفیت خدمات اتصال انتقال به وسیله‌ی هستارهای نشست و خدمات انتقال مذاکره شده است.

۲-۲-۳-۴-۷ در زمان برقراری اتصال انتقال کلاس خدمات انتقالی که باید فراهم شوند می‌توانند از یک مجموعه‌ی از پیش‌تعریف شده‌ی کلاس‌های خدمات انتخاب شوند.

۳-۲-۳-۴-۷ این کلاس‌های خدمات به وسیله‌ی ترکیبی از مقادیر انتخاب شده‌ی پارامترها مانند گذر داد، تأخیر گذر و تأخیر تنظیم اتصال و به وسیله‌ی مقادیر پارامتر تضمین شده‌ی چون نرخ خطای باقی مانده و دسترس‌پذیری خدمات توصیف شده‌اند.

۷-۴-۳-۲-۴ این کلاس‌های خدمات ترکیبیات سراسری از پیش تعیین‌شده‌ای از پارامترهای کنترل کیفیت خدمات را نمایش می‌دهند. این کلاس‌های خدمات باید نیازهای خدمات-انتقال در زمینه‌ی انواع مختلف ترافیکی تضمین شده به‌وسیله‌ی هستارهای نشست را فراهم کنند.

۷-۴-۳-۳ رهاسازی اتصال انتقال

این امکان وسایل لازم برای اینکه هر هستار نشست بتواند اتصال انتقال را رهاسازی کرده و به هستار نشست متناظر اطلاع دهد، فراهم می‌کند.

۷-۴-۳-۴ انتقال داده

این امکان انتقال داده را مطابق با کیفیت خدمات توافق شده فراهم می‌کند. وقتی که نتوان کیفیت خدمات را حفظ کرد و همه تلاش‌ها برای بازیابی شکست خورد، اتصال انتقال پایان داده می‌شود و به هستارهای نشست اطلاع داده می‌شود.

الف- خدمت انتقال واحد داده خدمت انتقال، وسایل لازم برای تعیین مرز واحدهای داده خدمت انتقال با طول دلخواه و انتقال منظم آن‌ها از یک نقطه‌ی دسترسی خدمت انتقال فرستنده به نقطه‌ی دسترسی خدمت انتقال گیرنده روی اتصال انتقال را فراهم می‌کنند. این خدمات منوط به کنترل جریان هستند.
ب- خدمات انتقال پیشتازی واحد داده خدمت انتقال، وسایل اضافی را برای مبادله کردن اطلاعات روی یک اتصال انتقال فراهم می‌کنند. واحدهای داده‌ی انتقال پیشتاز منوط به مجموعه‌ی خدمات انتقال خود و مشخصه‌های کنترل جریان هستند. حداکثر اندازه واحدهای داده‌ی خدمات انتقال پیشتاز، محدود است.

۷-۴-۳-۵ داده پیشتاز

خدمات پیشتاز به‌وسیله‌ی لایه انتقال ارائه می‌شوند. هرچند که باید مطابق محدودیت‌های توصیف شده در زیربند ۵-۸-۸-۳ استفاده شوند.

۷-۴-۴ کارکردهای لایه انتقال

۷-۴-۴-۱ کلیات

۷-۴-۴-۱-۱ در مد اتصال، کارکردهای لایه انتقال ممکن است شامل:

- الف- نگاشت نشانی انتقال به نشانی شبکه؛
- ب- هم‌تافت‌گری (انتها-به-انتها) اتصالات انتقال به اتصالات شبکه؛
- پ- برقراری و رهاسازی اتصالات انتقال؛
- ت- کنترل ترتیب انتها-به-انتها روی اتصالات خاص؛
- ث- تشخیص خطای انتها-به-انتها و پایش لازم روی کیفیت خدمات؛
- ج- بازیابی انتها-به-انتهای خطا؛
- چ - قطعه‌بندی، بستک‌بندی و الحاق انتها-به-انتها؛
- ح- کنترل جریان انتها-به-انتها روی اتصالات منفرد؛
- خ- کارکردهای نظارتی؛
- د- انتقال واحدهای داده خدمت انتقال پیشتاز؛ و

ذ- تعلیق/ازسرگیری.

۷-۴-۴-۱-۲ در مد بی‌اتصال، لایه انتقال کارکردهای زیر را برای پشتیبانی از ارسال مد بی‌اتصال فراهم می‌کند:

الف- نگاشت بین نشانی‌های انتقال و نشانی‌های شبکه؛

ب- نگاشت ارسال‌های انتها-به-انتهای انتقال مد بی‌اتصال به ارسال‌های شبکه مد بی‌اتصال.

یادآوری- ممکن است شرایطی وجود داشته باشد که در آن بتوان عملیات تبدیل از مد اتصال به مد بی‌اتصال در لایه انتقال را توجیه کرد و ممکن است به این ترتیب مجاز شمرده شود که این نیازمند پسوندهای محدود از پروتکل‌های موجود است. در این موارد ارتباطات با استفاده از چنین تبدیل‌هایی، فقط می‌تواند بین سامانه‌های پایانی OSI که از آن‌ها پشتیبانی می‌کنند انجام شود.

پ- تشخیص انتها-به-انتهای خطا و پایش کیفیت خدمات؛

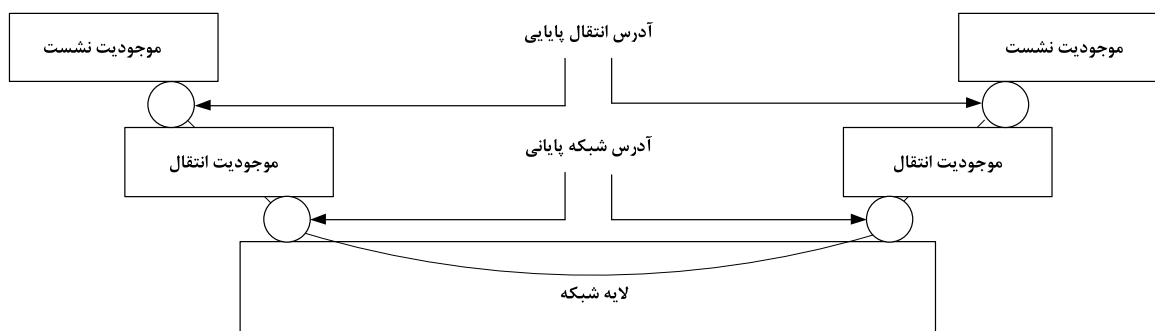
ت- مرزبندی واحد داده‌ی خدمات انتقال؛ و

ث- کارکردهای نظارتی.

۷-۴-۴-۲ نشانی‌دهی

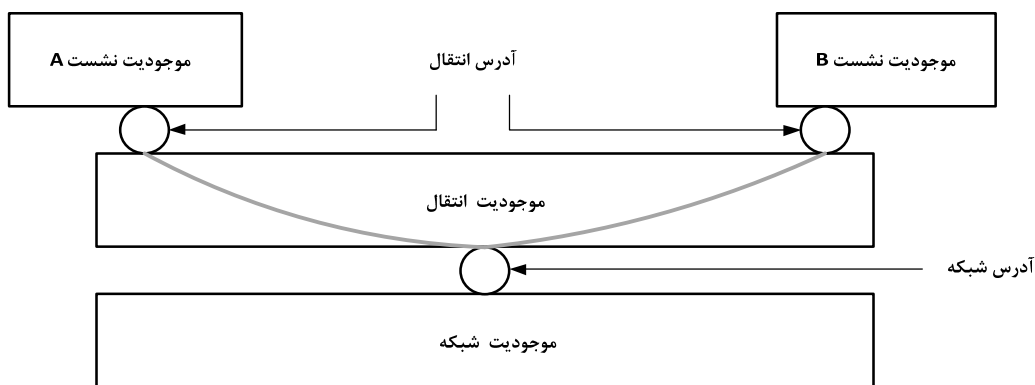
۷-۴-۴-۱-۲ وقتی که یک هستار نشست از لایه انتقال تقاضای برقراری یک اتصال انتقال با یک هستار نشست دیگر که با نشانی انتقال شناسایی شده است را می‌کند، لایه انتقال نشانی شبکه را تعیین کرده و هستار انتقال را که به هستار متناظر نشست خدمت می‌کند تشخیص می‌دهد.

۷-۴-۴-۲-۲ چون هستارهای انتقال از خدمات به‌صورت انتها-به-انتهای پشتیبانی می‌کنند هیچ هستار انتقال میانی به‌عنوان رله بین هستارهای انتقال پایانی وجود ندارد. بنابراین لایه انتقال نشانی‌های انتقال را به نشانی‌های شبکه‌ای که هستارهای انتقال پایانی را مشخص می‌کنند نگاشت می‌کند (به شکل ۱۳ مراجعه شود).



شکل ۱۳ - همبستگی نشانی‌های انتقال و نشانی‌های شبکه

۷-۴-۴-۳-۲-۳ یک هستار انتقال می‌تواند به بیش از یک هستار نشست خدمت کند. چندین نشانی انتقال می‌توانند به یک نشانی شبکه در حوزه‌ی همان هستار انتقال وابسته باشند. کارکردهای متناظر نگاشت در هستارهای انتقال اجرا می‌شوند تا بتوانند این تسهیلات را فراهم کنند (به شکل ۱۴ مراجعه شود).



شکل ۱۴ - همبستگی یک نشانی شبکه به چندین نشانی انتقال

۷-۴-۳ هم‌تافتگری و شکافت اتصال

برای بهینه‌سازی استفاده از اتصالات شبکه، لازم نیست تا نگاشت اتصالات انتقال به اتصالات شبکه یک-به-یک باشند. هم‌تافتگری و شکافت ممکن است برای بهینه‌سازی هزینه‌ی استفاده از خدمات شبکه اجرا شوند.

۷-۴-۴ مراحل عملیات

در عملیات مد اتصال، مراحل عملیات لایه انتقال به شرح زیر هستند:

الف- مرحله‌ی ایجاد؛

ب- مرحله‌ی انتقال داده؛ و

پ- مرحله‌ی رهاسازی.

انتقال از یک مرحله‌ی عملیات به مرحله‌ی دیگر به تفصیل در پروتکل لایه انتقال مشخص شده است.

۷-۴-۵ مرحله ایجاد

در طی مرحله ایجاد، لایه انتقال یک اتصال انتقال بین دو هستار نشست ایجاد می‌کند. کارکردهای لایه انتقالی در این مرحله کلاس خدمات درخواست‌شده را با خدمات ارائه شده به وسیله‌ی لایه شبکه تطبیق می‌دهند. کارکردهای زیر می‌توانند در این مرحله اجرا شوند:

الف- به دست آوردن یک اتصال شبکه که نیازهای هستار نشست را به بهترین شکل و با در نظر گرفتن هزینه و کیفیت خدمات فراهم می‌کند؛

ب- تصمیم‌گیری در مورد اینکه آیا هم‌تافتگری یا شکافت برای بهینه‌سازی استفاده از اتصالات شبکه لازم است یا خیر؛

پ- پیدا کردن اندازه‌ی بهینه برای واحد داده کنترلی پروتکل؛

ت- انتخاب کارکردهایی که در لحظه ورود به مرحله انتقال داده قابل استفاده باشند.

ث- نگاشت نشانی‌های انتقال به نشانی‌های شبکه؛

ج- فراهم‌سازی شناسه برای اتصالات انتقال مختلف که بین زوج خدمت-نقاطِ دسترسی انتقال قرار دارند (کارکردهای تشخیص اتصال)؛ و
چ - انتقال داده.

۷-۴-۴-۶ مرحله‌ی انتقال داده

هدف مرحله‌ی انتقال داده، انتقال واحدهای داده‌ی خدمات انتقال بین دو هستار نشست متصل به یکدیگر با اتصال انتقال است. این مهم با انتقال واحدهای داده‌ی پروتکل انتقال و به‌وسیله‌ی کارکردهای زیر که هر کدام مطابق کلاس خدمات انتخاب شده در مرحله ایجاد استفاده می‌شوند صورت می‌گیرد:

الف- مرتب‌سازی؛

ب- بستک‌بندی؛

پ- الحاق؛

ت- قطعه‌بندی؛

ث- هم‌تافتگری یا شکافت؛

ج- کنترل جریان؛

چ- تشخیص خطا؛

ح- بازیابی خطا؛

خ- انتقال داده پیش‌تاز؛

د- مرزبندی واحد داده خدمت انتقال؛ و

ذ- شناسایی اتصال انتقال.

۷-۴-۴-۷ مرحله رهاسازی

هدف مرحله رهاسازی، آزاد کردن اتصال انتقال است. این امر ممکن است کارکردهای زیر را شامل شود:

الف- گزارش دلیل رهاسازی؛

ب- شناسایی اتصال انتقال آزاد شده؛

پ- انتقال داده.

۷-۴-۴-۸ مدیریت لایه انتقال

پروتکل لایه انتقال با برخی فعالیت‌های مدیریتی لایه سروکار دارد. (مانند فعال‌سازی و کنترل خطا) برای درک رابطه با دیگر جنبه‌های مدیریتی به بند ۸ و استاندارد ISO 7498-4 مراجعه شود.

۷-۵ لایه شبکه

۷-۵-۱ اصطلاحات و تعاریف

۷-۵-۱-۱ زیرشبکه واقعی

مجموعه‌ای از تجهیزات و رسانه‌های فیزیکی که واحدی خودگردان تشکیل داده و می‌توانند در اتصال متقابل سامانه‌های واقعی برای انتقال داده استفاده شوند.

۷-۵-۱-۲ زیر شبکه

انتزاعی از یک زیرشبکه‌ی واقعی.

یادآوری ۱- زیر شبکه نمایشی از شبکه‌های واقعی مانند شبکه‌ی حامل، شبکه‌ی خصوصی یا شبکه محلی در مدل مرجع OSI است.

یادآوری ۲- یک زیر شبکه به خودی خود می‌تواند یک سامانه‌ی باز باشد، هر چند که همیشه این گونه نیست. به استاندارد ISO 8648 سازماندهی داخلی لایه شبکه، مراجعه شود.

۷-۵-۱-۳ اتصال زیر شبکه

یک مسیر ارتباطی در یک زیر شبکه که به وسیله‌ی هستارها در لایه شبکه برای فراهم‌سازی اتصال شبکه استفاده می‌شود.

۷-۵-۲ هدف

۷-۵-۲-۱ لایه شبکه ابزارهای کارکردی و رویه‌ای را برای مد بی‌اتصال یا مد اتصال در میان هستارهای انتقال فراهم کرده و در نتیجه هستارهای انتقال را مستقل از مسیریابی و رله ارائه می‌کند.

۷-۵-۲-۲ لایه شبکه وسایل لازم برای ایجاد، نگهداری و پایان دادن به اتصالات-شبکه‌ی بین سامانه‌های بازی که هستارهای کاربردی مرتبط را شامل می‌شوند و ابزارهای کارکردی و رویه‌ای که برای مبادله‌ی واحدهای داده خدمت شبکه بین هستارهای انتقال و روی اتصالات شبکه استفاده می‌شوند را فراهم می‌کند.

۷-۵-۲-۳ همچنین برای هستارهای انتقال، استقلال از ملاحظات مسیریابی و رله که وابسته به برقراری و عملیات یک اتصال شبکه هستند را به ارمغان می‌آورد. این شامل موردی می‌شود که در آن چندین زیر شبکه به صورت متوالی (به زیربند ۷-۵-۴-۲ مراجعه شود) یا موازی استفاده می‌شوند. این امر باعث می‌شود که برای هستارهای انتقال اینکه چگونه منابع زیرین، نظیر اتصالات پیوند داده برای اتصالات شبکه استفاده می‌شوند، غیرقابل دید شود.

۷-۵-۲-۴ کارکردهای رله و پروتکل‌های بهبود خدمت ایستگاه-به-ایستگاه^۱ که برای پشتیبانی از خدمات شبکه بین سامانه‌های پایانی OSI استفاده می‌شوند در زیرلایه انتقال عمل می‌کنند، یعنی در لایه شبکه یا پایین‌تر.

۷-۵-۳ خدمت ارائه شده به لایه انتقال

۷-۵-۳-۱ مقدمه

1 - Hop-by-hop

۷-۵-۳-۱-۱ اساسی‌ترین خدمت لایه شبکه فراهم‌سازی انتقال داده شفاف بین هستارهای انتقال است. این خدمات به محتویات تفصیلی و ساختاری داده‌ی ارائه شده اجازه می‌دهد تا به‌طور صریح به‌وسیله‌ی لایه‌های بالای لایه شبکه تعیین شوند.

۷-۵-۳-۱-۲ همه تسهیلات با یک هزینه‌ی مشخص برای لایه انتقال فراهم می‌شوند.

۷-۵-۳-۱-۳ لایه شبکه شامل کارکردهای لازم برای ارائه‌ی یک مرکز استوار لایه شبکه/انتقال به لایه انتقال است که از رسانه‌ی ارتباط در همه چیز به‌جز کیفیت خدمات مستقل است. بنابراین لایه شبکه کارکردهای لازم برای پنهان کردن تفاوت‌های مشخصه‌های ارسال‌های مختلف و فنون زیر شبکه در یک خدمت شبکه‌ی سازگار را شامل می‌شود.

۷-۵-۳-۱-۴ خدمات ارائه شده در هر سوی یک اتصال شبکه یکسان است، حتی وقتی که یک اتصال شبکه چندین زیرشبکه را که هرکدام خدمات متفاوتی را ارائه می‌کنند، شامل شود (به زیربند ۷-۵-۴-۲ مراجعه شود).

یادآوری- تمیز دادن استفاده ویژه از اصطلاح خدمات در مدل مرجع OSI از معنای عمومی آن که به‌وسیله‌ی تأمین‌کنندگان شبکه‌های خصوصی و حامل استفاده می‌شود، بسیار مهم است.

۷-۵-۳-۱-۵ کیفیت خدمات در زمان برقراری اتصال شبکه بین هستارهای انتقال و خدمات شبکه توافق می‌شود. هرچند که این کیفیت خدمات ممکن است از یک اتصال شبکه به دیگری متفاوت باشد ولی در یک اتصال شبکه روی آن توافق شده و در هر دوی نقاط پایانی اتصال شبکه یکسان است.

۷-۵-۳-۱-۶ در مد اتصال، تسهیلات فراهم‌شده به‌وسیله‌ی لایه شبکه به‌شرح زیر هستند:

الف- نشانی‌های شبکه؛

ب- اتصالات شبکه؛

پ- شناسه‌های نقاط پایانی اتصال شبکه؛

ت- انتقال واحد داده‌ی خدمات شبکه؛

ث- پارامترهای کیفیت خدمات؛

ج- گزارش‌های خطا؛

چ - انتقال واحد داده‌ی خدمات شبکه پیش‌تاز؛

ح- بازنشانی؛

خ- رهاسازی؛

د- دریافت تأیید

۷-۵-۳-۱-۷ برخی از این تسهیلات اختیاری هستند. به این معنی که:

الف- کاربر باید این تسهیلات را درخواست کند؛ و

ب- فراهم‌کننده خدمات شبکه ممکن است به درخواست احترام گذاشته یا اعلام کند که خدمات وجود ندارد.

۷-۵-۳-۱-۸ در مد بی‌اتصال، تسهیلات فراهم شده به‌وسیله‌ی لایه شبکه که بین نقاط پایانی خدمات شبکه عمل می‌کنند به‌صورت زیر هستند:

الف- ارسال واحدهای داده خدمت شبکه که اندازه‌ی از پیش تعیین‌شده‌ای دارند؛

ب- پارامترهای کیفیت خدمات؛ و

پ- گزارش خطای محلی.

۷-۵-۳-۲ نشانی‌های شبکه

هستارهای انتقال به‌وسیله‌ی نشانی‌های شبکه به لایه شبکه شناسانده می‌شوند. نشانی‌های شبکه به‌وسیله‌ی لایه شبکه ارائه شده و می‌توانند به‌وسیله‌ی هستارهای انتقال برای شناسایی دیگر هستارهای انتقال استفاده شوند. یعنی هستارهای انتقال به نشانی‌های شبکه نیاز دارند تا به‌وسیله‌ی خدمات شبکه باهم رابطه برقرار کنند. لایه شبکه هر سامانه‌ی باز پایانی (نمایش داده‌شده به‌وسیله‌ی هستارهای انتقال) را به‌وسیله‌ی نشانی‌های شبکه شناسایی می‌کند. این ممکن است از نشانی‌دهی مورد نیاز لایه‌های پایین‌تر مجزا باشد.

۷-۵-۳-۳ اتصالات شبکه

۷-۵-۳-۳-۱ یک اتصال شبکه وسایل لازم برای انتقال داده بین هستارهای انتقال شناخته‌شده به‌وسیله‌ی نشانی‌های SAP شبکه را فراهم می‌کند. لایه شبکه وسایل لازم برای ایجاد، نگهداری و رهاسازی اتصالات-شبکه را فراهم می‌کند.

۷-۵-۳-۳-۲ یک اتصال شبکه، نقطه-به-نقطه^۱ است.

۷-۵-۳-۳-۳ بیش از یک اتصال شبکه می‌تواند بین زوج هستارهای همسان وجود داشته باشد. (از طریق نشانی‌های SAP شبکه)

۷-۵-۳-۴ شناسه‌های نقاط پایانی اتصال شبکه

لایه شبکه، شناسه‌ی نقطه‌ی پایانی اتصال شبکه‌ای را برای هستار انتقال فراهم می‌آورد که نقطه پایانی اتصال شبکه را با نشانی SAP شبکه همبسته شناسایی می‌کند.

۷-۵-۳-۵ انتقال واحد داده خدمت شبکه

۷-۵-۳-۵-۱ در یک اتصال شبکه، لایه شبکه خدماتی را برای ارسال واحدهای داده‌ی خدمات شبکه فراهم می‌کند. این واحدها شروع و پایان مشخصی دارند و یکپارچگی محتویات این واحدها به‌وسیله‌ی لایه شبکه حفظ می‌شود.

۷-۵-۳-۵-۲ در مدت اتصال، هیچ محدودیتی بر حداکثر اندازه‌ی واحدهای داده خدمت شبکه اعمال نمی‌شود.

۷-۵-۳-۵-۳ واحدهای داده خدمت شبکه بین هستارهای انتقال به‌صورت شفاف جابه‌جا می‌شوند.

۷-۵-۳-۶ پارامترهای کیفیت خدمات

۷-۵-۳-۶-۱ لایه شبکه یک کیفیت خدمات منتخب را برای طول مدت اتصال شبکه ایجاد و نگهداری می‌کند.

۷-۵-۳-۶-۲ پارامترهای کیفیت خدمات شامل نرخ خطای باقیمانده، دسترسی‌پذیری خدمات، اطمینان‌پذیری، گذرداد، تأخیر گذر (همراه با متغیرها) و تأخیر ایجاد اتصال شبکه است.

1 - Point-to-point

۷-۵-۳-۷ اعلان خطا

۷-۵-۳-۷-۱ خطاهای غیر قابل بازیابی که به وسیله‌ی لایه شبکه شناسایی شده‌اند به هستارهای انتقال گزارش می‌شوند.

۷-۵-۳-۷-۲ گزارش‌های خطا مطابق خصوصیات یک خدمت شبکه‌ی خاص، می‌توانند به رهاسازی اتصال شبکه بیانجامند.

۷-۵-۳-۸ انتقال واحد داده‌ی خدمت شبکه پیشتاز

۷-۵-۳-۸-۱ انتقال واحد داده‌ی خدمت شبکه پیشتاز اختیاری است و می‌تواند وسایل اضافی برای مبادله اطلاعات روی یک اتصال شبکه را فراهم کند. انتقال واحد داده‌ی خدمات شبکه پیشتاز منوط به مجموعه متفاوتی از مشخصه‌های خدمات شبکه و کنترل جریان است.

۷-۵-۳-۸-۲ حداکثر اندازه‌ی واحد داده‌ی خدمات شبکه پیشتاز، محدود است.

۷-۵-۳-۸-۳ این خدمت اختیاری است و ممکن است همیشه موجود نباشد.

۷-۵-۳-۹ بازنشانی

امکان بازنشانی اختیاری است و در صورت فراخوانی باعث می‌شود تا لایه شبکه همه‌ی واحدهای داده‌ی خدمات شبکه‌ی در حال جابجایی روی اتصال شبکه را طرد کرده و به هستار انتقال در سمت دیگر اتصال شبکه اطلاع دهد که بازنشانی انجام شده است.

۷-۵-۳-۱۰ رهاسازی

۷-۵-۳-۱۰-۱ یک هستار انتقال می‌تواند رهاسازی یک اتصال شبکه را درخواست کند. خدمت شبکه، تحویل داده را بعد از درخواست رهاسازی تضمین نمی‌کند. اتصال شبکه بدون توجه به فعالیت انجام شده به وسیله‌ی هستار انتقال متناظر آزاد می‌شود.

۷-۵-۳-۱۰-۲ این امکان اختیاری است و ممکن است همیشه موجود نباشد.

۷-۵-۳-۱۱ تأیید دریافت

۷-۵-۳-۱۱-۱ یک هستار انتقال مجاز است که رسیدن داده روی اتصال شبکه را تأیید کند. استفاده از خدمات تأیید دریافت به وسیله‌ی دو کاربر اتصال شبکه در طول برقراری اتصال توافق می‌شود.

۷-۵-۳-۱۱-۲ این خدمت اختیاری است و ممکن است همیشه موجود نباشد.

۷-۵-۴ کارکردهای لایه شبکه

۷-۵-۴-۱ مقدمه

۷-۵-۴-۱-۱ کارکردهای لایه شبکه خدماتی را برای طیف گسترده‌ای از پیکربندی‌های پشتیبانی‌کننده از اتصالات شبکه اعم از اتصالات شبکه پشتیبانی‌شده به وسیله‌ی پیکربندی‌های نقطه-به-نقطه تا اتصالات شبکه‌ی پشتیبانی‌شده به وسیله‌ی ترکیبات پیچیده‌ای از زیر شبکه‌ها با مشخصه‌های مختلف، فراهم می‌کند.

یادآوری - برای اینکه بتوان از عهده‌ی این طیف گسترده موارد برآمد، کارکردهای شبکه باید با لایه‌های فرعی ساختاربندی شوند. تقسیم لایه شبکه به لایه‌های فرعی تنها باید زمانی که استفاده از آن مفید است انجام شود. به‌طور خاص، ایجاد لایه‌های فرعی وقتی که پروتکل دسترسی به زیر شبکه، عاملیت کامل خدمات شبکه‌ی OSI را پشتیبانی می‌کند، مورد نیاز نیست.

۷-۵-۴-۱-۲ کارکردهای زیر به‌وسیله‌ی لایه شبکه اجرا می‌شوند:

الف- مسیریابی و رله؛

ب- اتصالات شبکه؛

پ- هم‌تافتگری اتصال شبکه؛

ت- قطعه‌بندی و بستک‌بندی؛

ث- تشخیص خطا؛

ج- بازیابی خطا؛

چ - مرتب‌سازی؛

ح- کنترل جریان؛

خ- انتقال داده پیش‌تاز؛

د- بازنشانی؛

ذ- انتخاب خدمت؛

ر- نگاشت بین نشانی‌های شبکه و نشانی‌های پیوند داده؛

ز- نگاشت ارسال‌های مد بی‌اتصال شبکه به ارسال‌های بی‌اتصال پیوند داده؛

ژ- تبدیل خدمات مد بی‌اتصال پیوند داده به خدمات مد بی‌اتصال شبکه؛

س- بهبود یک خدمت مد بی‌اتصال پیوند داده برای فراهم کردن یک خدمت مد اتصال شبکه؛ و

ش- مدیریت لایه شبکه؛

۷-۵-۴-۲ مسیریابی و رله

۷-۵-۴-۱-۲ اتصالات شبکه به‌وسیله‌ی هستارهای شبکه در سامانه‌های پایانی OSI و سامانه‌های باز که عملیات رله را انجام می‌دهند فراهم می‌شوند. این سامانه‌های باز ممکن است با اتصالات زیرشبکه، اتصالات پیوند داده و مدارهای داده اتصال متقابل داشته باشند (به زیربند ۷-۷ مراجعه شود). کارکردهای مسیریابی، مسیر مناسبی را بین نشانی‌های شبکه مشخص می‌کنند. برای راه‌اندازی ارتباط حاصل، ممکن است لازم باشد تا لایه شبکه از خدمات لایه پیوند داده برای کنترل اتصال متقابل مدارها استفاده کند (به زیربند ۷-۶-۴-۱۰ و زیربند ۷-۷-۳-۱ مراجعه شود).

۷-۵-۴-۲-۲ کنترل اتصال متقابل مدارات داده (که در لایه فیزیکی قرار دارند) از لایه شبکه به برهم‌کنش بین یک هستار شبکه و یک هستار فیزیکی در همان سامانه‌ی باز نیاز دارد. از آنجایی که مدل مرجع فقط اجازه برهم‌کنش در لایه‌های همسایه را می‌دهد، هستار شبکه نمی‌تواند به‌طور مستقیم با هستار فیزیکی برهم‌کنش داشته باشد. بنابراین، این برهم‌کنش از طریق لایه پیوند داده که به‌صورت شفاف و برای هدایت برهم‌کنش بین لایه شبکه و لایه فیزیکی مداخله می‌کند، انجام می‌شود.

۷-۵-۴-۲-۳ این نمایش از کنترل اتصال متقابل مدار داده یک نمایش انتزاعی است و یک مسئله محلی در یک سامانه‌ی باز است. این کار عملکرد سامانه‌های باز را مدل‌سازی نمی‌کند و روی استانداردسازی پروتکل‌های OSI تأثیری ندارد.

یادآوری- وقتی که کارکردهای لایه شبکه به وسیله ترکیبی از چندین زیر شبکه اجرا می‌شوند، می‌توان خصوصیت‌های کارکردهای مسیریابی و رله را با استفاده از لایه‌های فرعی، مجزا کردن مسیر یابی زیر شبکه‌های خاص، کارکردهای رله از مسیریابی شبکه‌های داخلی و کارکردهای رله، تسهیل کرد. اما زمانی که زیر شبکه‌ها دارای پروتکل‌های دسترسی هستند که عملکرد خدمات شبکه OSI را پشتیبانی می‌کنند، نیازی به ایجاد زیر لایه در لایه شبکه نیست.

۷-۵-۴-۳ اتصالات شبکه

۷-۵-۴-۳-۱ این کارکرد با استفاده از اتصالات پیوند داده که به وسیله لایه پیوند داده ارائه شده‌اند، به فراهم‌سازی اتصالات شبکه بین هستارهای انتقال می‌پردازد.

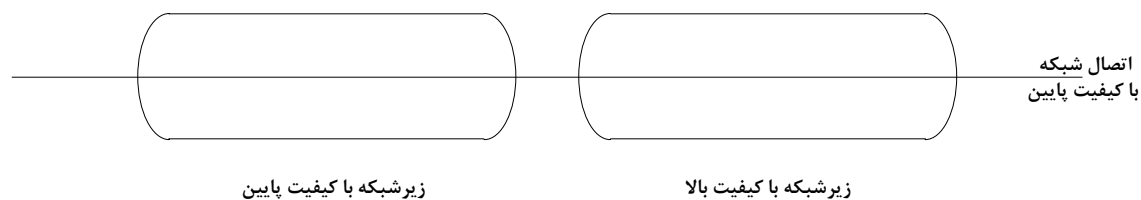
۷-۵-۴-۳-۲ یک اتصال شبکه می‌تواند به عنوان اتصالات زیر شبکه‌ی آشناری، یعنی با استفاده از چندین زیر شبکه‌ی خاص در یک سری، نیز ظاهر شود. زیر شبکه‌های متقابل خاص می‌توانند همان قابلیت‌ها یا قابلیت‌های متفاوتی داشته باشند. هر طرف یک اتصال زیر شبکه مجاز است تا با یک پروتکل زیر شبکه متفاوت عمل کند.

۷-۵-۴-۳-۳ برای دست یافتن به اتصال متقابل یک زوج زیر شبکه با کیفیت‌های متفاوت دو روش وجود دارد. برای توصیف این روش‌ها دو زیر شبکه یکی با کیفیت بالا و دیگری با کیفیت پایین در نظر گرفته می‌شود:

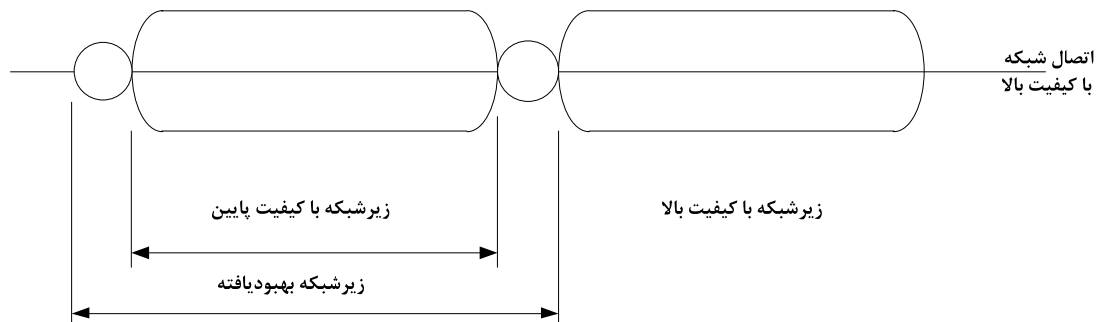
الف- این دو زیر شبکه با هم اتصال متقابل دارند. کیفیت اتصال شبکه‌ی حاصل شده در اینجا از زیر شبکه‌ی با کیفیت پایین بیشتر نیست (به شکل ۱۵ مراجعه شود).

ب- زیر شبکه‌ی با کیفیت پایین برای رسیدن به زیر شبکه‌ی با کیفیت بالاتر بهبود می‌یابد و سپس زیر شبکه‌ها به اتصال متقابل با یکدیگر می‌پردازند. کیفیت اتصال شبکه‌ی حاصل به طور تقریبی نزدیک به زیر شبکه‌ی با کیفیت بالاتر است.

انتخاب بین این دو روش به درجه تفاوت در کیفیت، هزینه‌ی بهبود و دیگر عوامل اقتصادی بستگی دارد.



شکل ۱۵ - اتصال متقابل یک زیر شبکه‌ی کیفیت پایین با زیر شبکه‌ی کیفیت بالا



شکل ۱۶ - اتصال متقابل یک زیرشبکه‌ی کیفیت پایین بهبود یافته با یک زیرشبکه‌ی کیفیت بالا

۷-۵-۴ هم‌تافتگری اتصال شبکه

۷-۵-۴-۱ این کارکرد می‌تواند برای هم‌تافتگری اتصالات شبکه به اتصالات پیوند داده و برای افزایش کیفیت آن‌ها استفاده شود.

۷-۵-۴-۲ در موارد اتصالات زیرشبکه‌ی آبخاری، هم‌تافتگری می‌تواند روی اتصالات زیرشبکه‌های خاص و برای بهینه‌سازی استفاده آن‌ها اجرا شود.

۷-۵-۵ قطعه‌بندی و بستک‌بندی

لایه شبکه مجاز است تا برای تسهیل انتقال، واحدهای داده‌ی خدمات شبکه را قطعه‌بندی و/یا بستک‌بندی کند. هرچند که حائل واحد داده خدمت شبکه روی اتصال شبکه نگهداری می‌شود.

۷-۵-۶ تشخیص خطا

کارکردهای تشخیص خطا برای کنترل و حفظ کیفیت خدمات روی یک اتصال شبکه به‌کار می‌روند. تشخیص خطای به‌کار رفته در لایه شبکه از گزارش خطا در لایه پیوند داده استفاده می‌کند. ممکن است قابلیت‌های تشخیص خطای دیگری برای فراهم‌سازی کیفیت خدمات، لازم باشد.

۷-۵-۷ بازیابی خطا

این کارکرد برای بازیابی خطاهای تشخیص داده شده، استفاده می‌شود. این کارکرد ممکن است وابسته به کیفیت خدمات شبکه‌ی فراهم شده، متفاوت باشد.

۷-۵-۸ مرتب‌سازی

این کارکرد در زمان درخواست به‌وسیله یک هستار انتقال، واحدهای داده‌ی خدمات شبکه را به‌صورت مرتب روی اتصال شبکه می‌فرستد.

۷-۵-۹ کنترل جریان

اگر به کنترل جریان نیاز باشد از این کارکرد استفاده می‌شود.

۷-۵-۱۰ انتقال داده‌ی پیش‌تاز

این کارکرد امکان انتقال داده پیش‌تاز را فراهم می‌کند.

۷-۵-۱۱ بازنشانی

این کارکرد خدمات بازنشانی را ارائه می‌کند.

۷-۵-۱۲ انتخاب خدمات

این کارکرد اجازه می‌دهد انتخاب خدمات انجام شود تا از یکسان بودن خدمات فراهم‌شده در هر دو طرف اتصال شبکه زمانی که یک اتصال شبکه به چندین زیرشبکه با کیفیت‌های متفاوت بست داده می‌شود، اطمینان حاصل شود.

۷-۴-۵-۱۳ مدیریت لایه شبکه

برخی فعالیت‌های مدیریتی لایه، به‌وسیله‌ی پروتکل‌های لایه شبکه اداره می‌شوند (مانند فعال‌سازی و کنترل خطا). برای دیدن روابط با دیگر جنبه‌های مدیریتی به بند ۸ و استاندارد ISO 7498-4 مراجعه شود.

۷-۶ لایه پیوند داده

۷-۶-۱ اصطلاحات و تعاریف

هیچ اصطلاح خاصی برای لایه پیوند داده ارائه نشده است.

۷-۶-۲ هدف

۷-۶-۲-۱ لایه پیوند داده ابزارهای کارکردی و رویه‌ای را برای مد بی‌اتصال در هستارهای شبکه و برای مد اتصال در ایجاد، نگهداری و رهاسازی اتصالات پیوند داده بین هستارهای شبکه و همچنین برای انتقال واحدهای داده‌ی خدمات پیوند داده، فراهم می‌کند. یک اتصال پیوند داده روی یک یا چند اتصال فیزیکی ساخته شده است.

۷-۶-۲-۲ لایه پیوند داده خطاهایی که ممکن است در لایه فیزیکی روی دهد را تشخیص داده و تصحیح می‌کند.

۷-۶-۲-۳ به‌علاوه لایه پیوند داده لایه شبکه را قادر می‌سازد تا اتصال متقابل مدارات داده را در لایه فیزیکی کنترل کند.

۷-۶-۳ خدمت ارائه شده به لایه شبکه

۷-۶-۳-۱ در مد اتصال، تسهیلات ارائه شده به‌وسیله‌ی لایه پیوند داده به شرح زیر هستند:

الف- نشانی‌های پیوند داده؛

ب- اتصال پیوند داده؛

پ- واحدهای داده‌ی خدمات پیوند داده؛

ت- شناسه‌های نقاط پایانی اتصال پیوند داده؛

ث- گزارش خطا؛

ج- پارامترهای کیفیت خدمات؛ و

چ- بازنشانی.

۷-۶-۳-۲ در مد بی‌اتصال، تسهیلات ارائه شده به‌وسیله‌ی لایه پیوند داده به شرح زیر هستند:

الف- نشانی‌های پیوند داده؛

ب- ارسال واحدهای داده خدمت پیوند داده با اندازه‌ی از پیش تعیین شده؛ و
پ- پارامترهای کیفیت خدمات.

۷-۶-۳ نشانی‌های پیوند داده

هستارهای شبکه در لایه پیوند داده به وسیله‌ی نشانی‌های پیوند داده شناخته می‌شوند. نشانی‌های پیوند داده به وسیله‌ی لایه پیوند داده فراهم شده و می‌توانند به وسیله‌ی هستارهای شبکه برای شناسایی دیگر هستارها که با استفاده از خدمات پیوند داده با هم رابطه دارند، به کار روند. نشانی پیوند داده در حوزه مجموعه سامانه‌های باز متصل به یک لایه پیوند داده مشترک، یکتا است. مفهوم نشانی‌های پیوند داده از مفهوم نشانی خدمت-نقاط دسترسی در پیوند داده (نشانی‌های DLSAP) متمایز است.

۷-۶-۴ اتصال پیوند داده

یک اتصال پیوند داده وسایل لازم برای انتقال داده بین هستارهای شبکه‌ی شناسایی شده به وسیله‌ی نشانی‌های پیوند داده را فراهم می‌کند. یک اتصال پیوند داده به صورت پویا ایجاد و آزاد می‌شود.

۷-۶-۵ واحدهای داده خدمت پیوند داده

۷-۶-۳-۵ لایه پیوند داده اجازه می‌دهد تا واحدهای داده خدمت پیوند داده روی یک اتصال پیوند داده مبادله شوند یا واحدهای داده خدمت پیوند داده (که هیچ رابطه‌ای با واحدهای داده خدمت پیوند داده ندارند) با استفاده از خدمات پیوند داده‌ی مد بی‌اتصال تبادل یابند.

۷-۶-۳-۵ اندازه‌ی واحدهای داده خدمت پیوند داده ممکن است به وسیله‌ی روابط بین نرخ خطای اتصال فیزیکی و تسهیلات تشخیص خطا در لایه پیوند داده، محدود شود.

۷-۶-۶ شناسه‌های نقاط پایانی اتصال پیوند داده

لایه پیوند داده، در صورت نیاز شناسه‌های نقاط پایانی اتصال پیوند داده‌ای که می‌توانند به وسیله‌ی هستار شبکه برای شناسایی هستار شبکه متناظر استفاده شوند را فراهم می‌کند.

۷-۶-۷ گزارش خطا

زمانی که یک خطای غیر قابل بازیابی در لایه پیوند داده شناسایی شد، گزارشی به هستار شبکه ارائه می‌شود.

۷-۶-۸ پارامترهای کیفیت خدمات

کیفیت خدمات مجاز به انتخاب به صورت اختیاری هستند. لایه پیوند داده یک کیفیت خدمات انتخاب شده را در طی اتصال پیوند داده ایجاد و نگهداری می‌کند. پارامترهای کیفیت خدمات شامل زمان متوسط بین خطاهای تشخیص داده شده و غیر قابل بازیابی، نرخ خطای باقیمانده (جایی که خطاها ممکن است از تغییر، اتلاف، دوگانگی، بی‌نظمی و رسیدن خارج از موقع واحدهای داده خدمت پیوند داده به وجود آیند)، دسترس پذیری خدمات، تأخیر انتقال و گذرداد را شامل هستند.

۷-۶-۳-۹ بازنشانی

هستار شبکه می‌تواند فراخوانی هستار پیوند داده را به یک حالت شناخته‌شده با فراخوانی امکان بازنشانی اعمال کند.

۷-۶-۴ کارکردهای لایه پیوند داده

در مد اتصال و بی‌اتصال، کارکردهایی که در لایه پیوند داده اجرا می‌شوند به شرح زیر هستند:

الف- نگاشت واحد داده‌ی خدمات پیوند داده؛

ب- مبادله کردن پارامترها و شناسایی؛

پ- کنترل اتصال متقابل مدارات داده؛

ت- تشخیص خطا؛

ث- مسیریابی و رله؛ و

ج- مدیریت لایه پیوند داده.

همچنین کارکردهای زیر برای لایه پیوند داده در مد اتصال اجرا می‌شوند:

الف- ایجاد و رهاسازی اتصال پیوند داده؛

ب- ارسال داده مد اتصال پیوند داده؛

پ- شکافت اتصال پیوند داده؛

ت- مرتب‌سازی؛

ث- مرزبندی و همگام‌سازی؛

ج- کنترل جریان؛

چ - بازیابی خطا؛

ح- بازنشانی.

در مد بی‌اتصال کارکرد زیر هم به‌وسیله‌ی لایه پیوند داده اجرا می‌شود:

الف- ارسال داده‌ی مد بی‌اتصال پیوند داده.

۷-۶-۴-۱ ایجاد و رهاسازی اتصال پیوند داده

این کارکردها، اتصالات پیوند داده را روی اتصالات فعال شده‌ی فیزیکی، برقرار و آزاد می‌کنند. وقتی که یک اتصال فیزیکی چندین نقطه‌ی پایانی داشته باشد، (برای مثال، اتصال-چند نقطه‌ی پایانی) یک کارکرد ویژه در لایه پیوند داده برای اتصالات پیوند داده با استفاده از یک چنین اتصال فیزیکی لازم می‌شود.

۷-۶-۴-۲ ارسال داده پیوند داده‌ی مد بی‌اتصال

ارسال داده مد بی‌اتصال پیوند داده وسایل لازم برای ارسال واحدهای داده خدمت پیوند داده بین خدمت-نقاط دسترسی پیوند داده را بدون ایجاد یک اتصال پیوند داده، فراهم می‌کند.

۷-۶-۴-۳ نگاشت واحد داده خدمت پیوند داده

این کارکرد واحدهای داده خدمت پیوند داده را به واحدهای داده پروتکل پیوند داده به صورت یک-به-یک نگاشت می کند.

یادآوری - نگاشت های عمومی تر برای مطالعه بیشتر در نظر گرفته شده است.

۷-۶-۴-۴ شکافت اتصال پیوند داده

این کارکرد شکافت یک اتصال پیوند داده را به چندین اتصال فیزیکی بر عهده دارد.

۷-۶-۴-۵ مرزیابی و همگام سازی^۱

این کارکردها، شناختی از دنباله ی واحدهای داده خدمت فیزیکی ارسال شده روی اتصال فیزیکی را به عنوان واحد داده پروتکل پیوند داده ارائه می دهند.

یادآوری - این کارکردها گاهی با نام قاب بندی^۲ شناخته می شوند.

۷-۶-۴-۶ کنترل ترتیب

این کارکرد ترتیب واحدهای داده خدمت پیوند داده را در یک اتصال پیوند داده حفظ می کند.

۷-۶-۴-۷ تشخیص خطا

این کارکرد خطاهای ارسال، قالب و عملکرد را که یا در اتصال فیزیکی یا در نتیجه ی سوء عمل هستار پیوند داده ی متناظر اتفاق می افتند، تشخیص می دهد.

۷-۶-۴-۸ بازیابی خطا

این کارکرد تلاش می کند تا خطاهای ارسال، قالب و عملکرد تشخیص داده شده را بازیابی و هستارهای شبکه را از خطاهای غیر قابل بازیابی مطلع کند.

۷-۶-۴-۹ کنترل جریان

در مد اتصال، هر هستار شبکه می تواند به صورت پویا نرخ دریافت واحدهای داده خدمت پیوند داده را از یک اتصال پیوند داده کنترل کند. این کنترل ممکن است در نرخ قبول واحدهای داده خدمت پیوند داده در نقطه ی پایانی اتصال پیوند داده به وسیله ی لایه پیوند داده منعکس شود. در مد بی اتصال، کنترل جریان حدود خدمات وجود دارد ولی کنترل جریان متناظر وجود ندارد.

۷-۶-۴-۱۰ شناسایی و مبادله ی پارامتر

این کارکرد هستارهای پیوند داده را شناسایی کرده و پارامترها را مبادله می کند.

۷-۶-۴-۱۱ بازنشانی

1 - Delimiting and synchronization

2 - Framing

این کارکرد یک کارکرد بازنشانی روی پیوند داده انجام داده و فراخوانی هستار پیوند داده را مجبور می‌کند تا به یک حالت شناخته شده برود.

۷-۶-۴-۱۲ کنترل اتصال متقابل مدارات داده

این کارکرد قابلیت کنترل اتصال متقابل مدارات داده‌ی موجود در لایه فیزیکی را به هستارهای شبکه ارائه می‌کند.

یادآوری - این کارکرد وقتی استفاده می‌شود که یک اتصال فیزیکی در یک زیر شبکه با مدار روشن و با رله یک سامانه واسطه بین مدارات داده، ایجاد یا آزاد شود. این مدارات داده عناصر مسیر انتها-به-انتها هستند. یک هستار شبکه در سامانه‌ی واسطه، تصمیم‌گیری‌های مسیریابی مناسب را در رابطه با کارکردهای مربوط به الزامات مسیر به‌دست‌آمده با استفاده از پروتکل‌های سیگنال‌دهی^۱ شبکه انجام می‌دهد.

۷-۶-۴-۱۳ مسیریابی و رله

برخی از زیر شبکه‌ها، به‌ویژه برخی خصوصیات شبکه‌های محلی نیاز دارند تا مسیریابی و رله بین شبکه‌های محلی خاص در لایه پیوند داده انجام شود.

۷-۶-۴-۱۴ مدیریت لایه پیوند داده

پروتکل‌های لایه پیوند داده، برخی فعالیت‌های مدیریتی را در لایه به‌عهده دارند. (مانند فعال‌سازی و کنترل خطا) برای دیدن روابط با دیگر جنبه‌های مدیریتی به بند ۸ و استاندارد ISO 7498-4 مراجعه کنید.

۷-۷ لایه فیزیکی

۷-۷-۱ اصطلاحات و تعاریف

۷-۷-۱-۱ مدار داده^۲

مسیری ارتباطی بین دو یا چند هستار فیزیکی در رسانه‌ی فیزیکی OSI، همراه با تسهیلات لازم در لایه فیزیکی برای ارسال بیت‌ها روی این مسیر.

۷-۷-۲ هدف

لایه فیزیکی وسایل مکانیکی، الکتریکی، کارکردی و رویه‌ای برای فعال‌سازی، نگهداری و غیرفعال کردن اتصالات فیزیکی برای ارسال بیت بین هستارهای پیوند داده را فراهم می‌کند. یک اتصال فیزیکی می‌تواند شامل سامانه‌های باز واسطه‌ای باشد که هر کدام در لایه فیزیکی عملیات رله را برای ارسال بیت انجام می‌دهند. هستارهای لایه فیزیکی با استفاده از واسط فیزیکی با هم اتصال متقابل دارند.

۷-۷-۳ خدمت ارائه شده به لایه پیوند داده

1 - Signaling
2 - Data-circuit

۷-۷-۳-۱ خدمات ارائه شده به وسیله لایه فیزیکی با توجه به مشخصه‌های واسط اصلی مشخص شده و تعدد انواع آن‌ها مانع از رسته‌بندی آن‌ها در مد اتصال و بی‌اتصال می‌شود.

۷-۷-۳-۲ خدمات یا عناصر خدمات فراهم شده به وسیله لایه فیزیکی:

الف- اتصالات فیزیکی؛

ب- واحد داده خدمت فیزیکی؛

پ- نقاط پایانی اتصال فیزیکی؛

ت- شناسایی مدار داده؛

ث- مرتب‌سازی؛

ج- گزارش شرایط خرابی؛ و

چ - پارامترهای کیفیت خدمات.

۷-۷-۳-۳ اتصالات فیزیکی

۷-۷-۳-۱ لایه فیزیکی خدماتی را برای ارسال شفاف جریان بیت‌ها، بین هستارهای پیوند داده و روی اتصالات فیزیکی فراهم می‌کند.

۷-۷-۳-۲ مدار داده یک مسیر ارتباطی بین دو یا چند هستار فیزیکی در رسانه‌ی فیزیکی OSI، همراه با تسهیلات لازم برای ارسال بیت‌ها روی آن در لایه فیزیکی است.

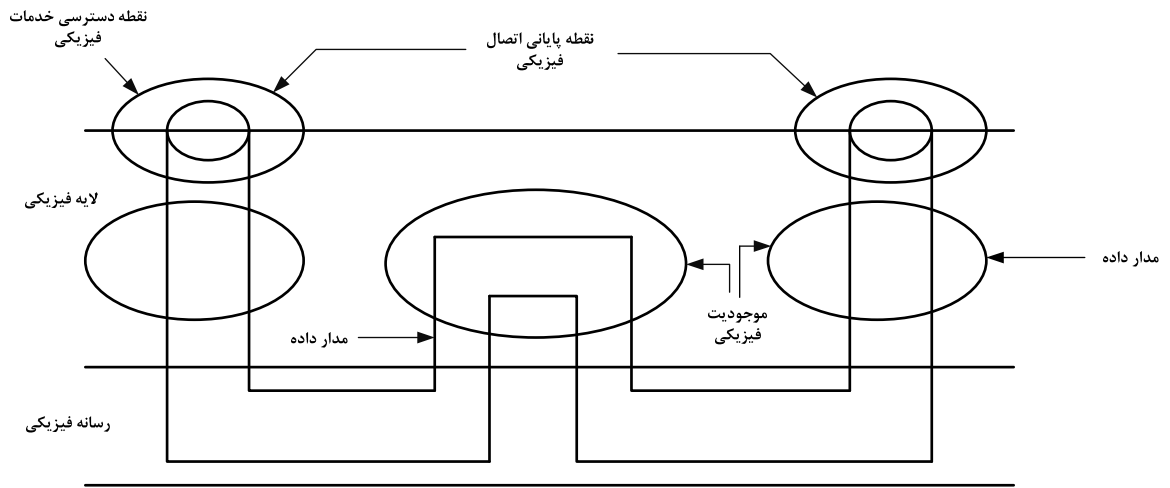
۷-۷-۳-۳ یک اتصال فیزیکی می‌تواند به وسیله‌ی اتصال متقابل مدارات داده و با استفاده از کارکردهای رله در لایه فیزیکی فراهم شود. ایجاد یک اتصال فیزیکی با یک چنین برهم‌گذاری^۱ در مدارات داده در شکل ۱۷ نمایش داده شده است.

۷-۷-۳-۴ کنترل اتصال متقابل مدارات داده به‌عنوان یک خدمت به هستارهای پیوند داده ارائه شده است.

۷-۷-۳-۴ واحدهای داده خدمت فیزیکی

۷-۷-۳-۴-۱ یک واحد داده‌ی خدمت فیزیکی تشکیل شده از یک بیت یا رشته‌ای از بیت‌ها است.

یادآوری- ارسال متوالی یا موازی می‌تواند با طراحی پروتکل در لایه فیزیکی آماده شوند.



شکل ۱۷ - اتصال متقابل مدارات داده در لایه فیزیکی

۷-۷-۳-۴-۲ یک اتصال فیزیکی مجاز به ارسال‌های دوطرفه و یکطرفه در جریان بیت‌ها است.

۷-۷-۳-۵ نقاط پایانی اتصال فیزیکی

۷-۷-۳-۵-۱ لایه فیزیکی یکسری شناسه‌های پایانی اتصال فیزیکی که ممکن است به‌وسیله‌ی هستار پیوند داده برای شناسایی نقاط پایانی اتصال فیزیکی استفاده شوند را ارائه می‌کند.

۷-۷-۳-۵-۲ یک اتصال فیزیکی دو (نقطه-به-نقطه) یا چند (چند نقطه‌ای) نقطه‌ی پایانی اتصال فیزیکی خواهد داشت (به شکل ۱۸ مراجعه شود).

۷-۷-۳-۶ شناسایی مدار داده

لایه فیزیکی شناسه‌هایی را ارائه می‌کند که مدارات داده‌ی بین دو سامانه‌ی باز همسایه را به‌صورت منفرد مشخص می‌کنند.

یادآوری- این شناسه به‌وسیله‌ی هستارهای شبکه در سامانه‌های باز همسایه برای اشاره به مدارات داده استفاده می‌شود.

۷-۷-۳-۷ ترتیب‌دهی

لایه فیزیکی بیت‌ها را به همان ترتیبی که ارائه شده‌اند تحویل می‌دهد.

۷-۷-۳-۸ گزارش شرایط خرابی

هستارهای پیوند داده از شرایط خرابی در لایه فیزیکی مطلع می‌شوند.

۷-۷-۳-۹ پارامترهای کیفیت خدمات

کیفیت خدمات یک اتصال فیزیکی از مدارات داده‌ی تشکیل‌دهنده آن نشأت می‌گیرد. کیفیت خدمات به‌وسیله‌ی موارد زیر توصیف می‌شود:

الف- نرخ خطا، جایی که خطاها ممکن است از تغییرات، افت‌ها، ایجاد یا دلایل دیگر به‌وجود آیند؛

ب- دسترسی‌پذیری خدمات؛

پ- نرخ ارسال؛ و

ت- تأخیر انتقال.

۷-۷-۴ کارکردهای لایه فیزیکی

۷-۷-۴-۱ کارکردهای لایه فیزیکی به‌وسیله‌ی مشخصه‌های واسط اصلی مشخص می‌شوند و تعدد انواع آن‌ها مانع از رسته‌بندی آن‌ها به مد اتصال و بی‌اتصال می‌شود.

۷-۷-۴-۲ کارکردهای ارائه شده به‌وسیله‌ی لایه فیزیکی به شرح زیر هستند:

الف- فعال‌سازی و غیرفعال‌سازی اتصال فیزیکی؛

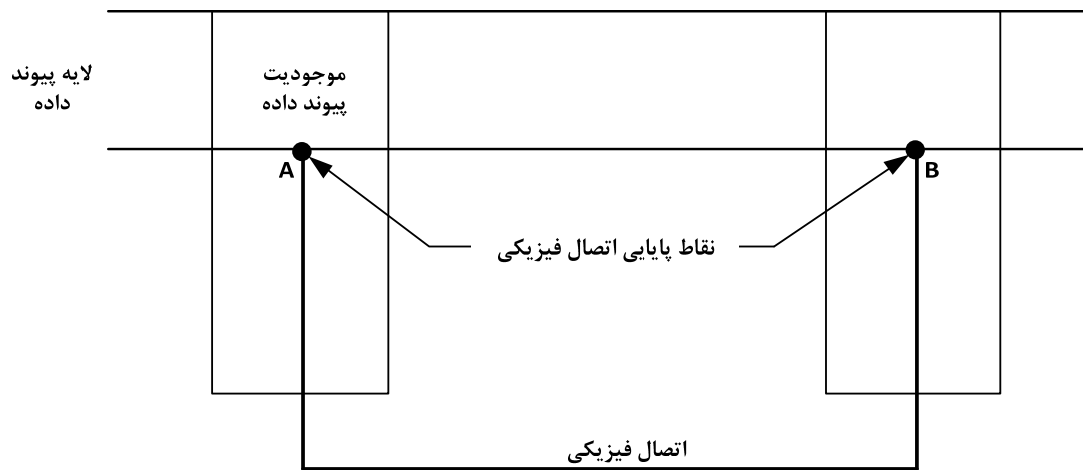
ب- ارسال واحد داده‌ی خدمات فیزیکی؛

پ- هم‌تافتگری؛ و

ت- مدیریت لایه فیزیکی.

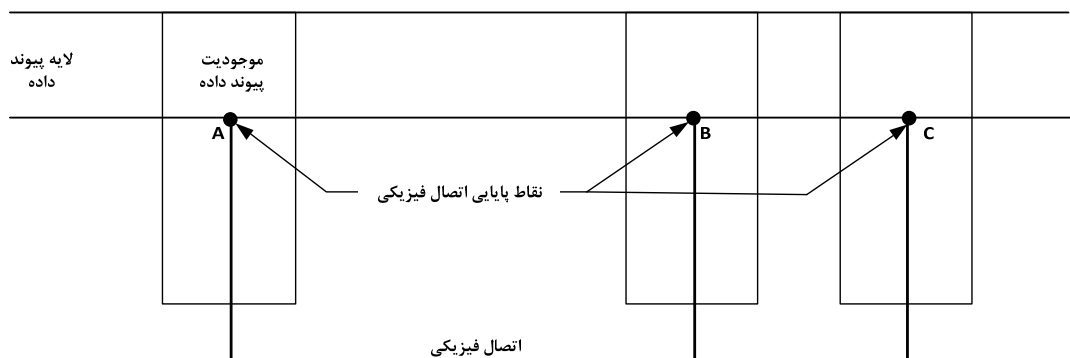
۷-۷-۴-۳ فعال‌سازی و غیرفعال‌سازی اتصال فیزیکی

این کارکردها برای فعال‌سازی و غیرفعال‌سازی اتصالات فیزیکی بین هستارهای پیوند داده در زمان درخواست از لایه پیوند داده به کار می‌روند و شامل یک کارکرد رله برای فراهم‌سازی اتصال متقابل مدارات داده هستند.



الف) مثال‌هایی از اتصال فیزیکی با دو نقطه‌ی پایانی

(اتصالات بین A و B)



ب) مثالی از یک اتصال چند نقطه‌ای فیزیکی

(اتصالات بین A، B، و C)

شکل ۱۸ - مثال‌هایی از اتصالات فیزیکی

۷-۷-۴-۴ ارسال واحد داده خدمت فیزیکی

ارسال واحدهای داده‌ی خدمات فیزیکی (یعنی بیت‌ها) می‌توانند همگام یا ناهمگام باشند. کارکرد ارسال واحد داده‌ی خدمات فیزیکی برای تشخیص واحد داده پروتکل متناظر با یک دنباله‌ی واحد داده‌ی خدمات فیزیکی در حال ارسال استفاده می‌شود.

۷-۷-۴-۵ هم‌تافتگری

این کارکرد وسایل لازم برای انتقال دو یا چند اتصال فیزیکی روی یک مدار داده مجزا را فراهم می‌کند. این کارکرد برای شناسایی قاب‌بندی مورد نیاز برای تشخیص PHPDUهای ارسال شده به وسیله‌ی اتصالات فیزیکی روی یک مدار داده مجزا، استفاده می‌شود. کارکرد هم‌تافتگری اختیاری است.

یادآوری - یک مثال ویژه برای استفاده از هم‌تافتگری زمانی است که یک رسانه‌ی ارسالی به مدارات داده‌ای برای پشتیبانی از پروتکل‌های مختلف استفاده شده در مراحل علامت‌دهی و انتقال داده، در زمان استفاده از زیرشبکه‌های با مدار روشن، تقسیم شده است. در این مورد استفاده از هم‌تافتگری، جریان‌هایی با ماهیت‌های گوناگون به‌طور دائمی به عناصر مختلف گروه هم‌تافتگری شده اختصاص داده می‌شوند.

۷-۷-۴-۶ مدیریت لایه فیزیکی

۷-۷-۴-۷ پروتکل‌های لایه فیزیکی، برخی فعالیت‌های مدیریتی را در این لایه به‌عهده دارند. (مانند فعال‌سازی و کنترل خطا) برای دیدن روابط با دیگر جنبه‌های مدیریتی به بند ۸ و توصیه‌نامه ITU-T ISO 7498-4 | X.700 مراجعه شود.

یادآوری - متن بالا همان‌طور که در شکل ۱۱ نشان داده شده است به اتصال متقابل میان سامانه‌های باز می‌پردازد. برای اینکه سامانه‌های باز بتوانند در محیط واقعی باهم رابطه داشته باشند، اتصالات فیزیکی باید مانند شکل ۱۹-الف ساخته شوند. نمایش فیزیکی آن‌ها در شکل ۱۹-ب نشان داده شده است و رسانه اتصال فیزیکی نامیده می‌شود. مشخصه‌های مکانیکی، الکترومغناطیسی و دیگر خصوصیات رسانه‌ای، اتصالات رسانه فیزیکی در محدوده‌ی بین لایه فیزیکی و رسانه‌ی فیزیکی تعریف می‌شوند. تعریف چنین مشخصه‌هایی در استانداردهای دیگر شرح داده شده‌اند.

۸ جنبه‌های مدیریت OSI

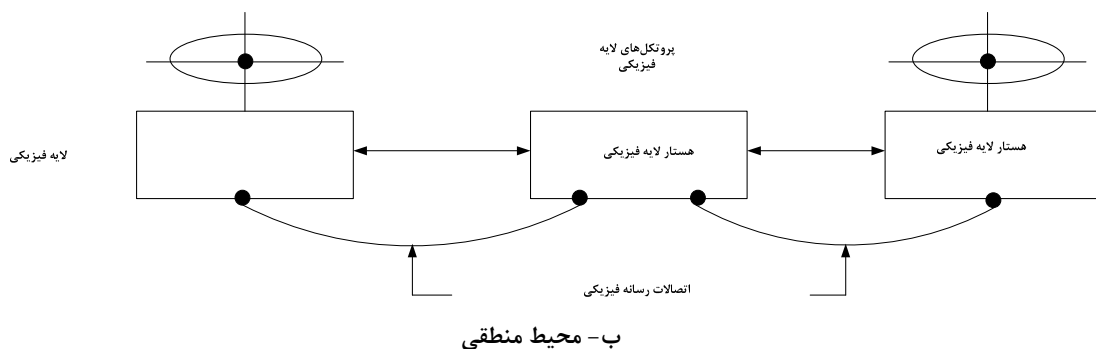
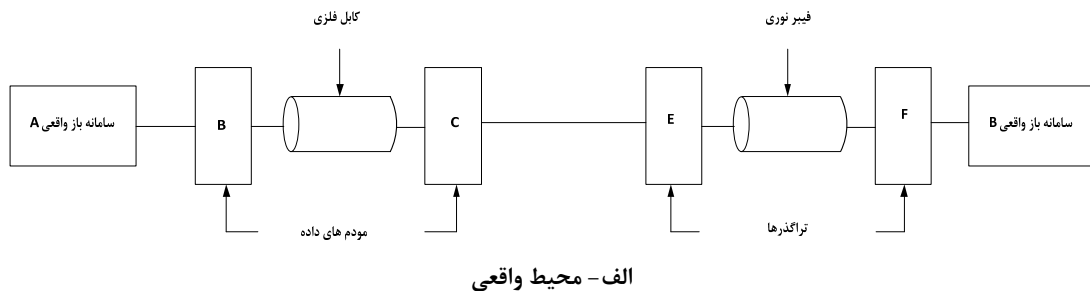
۸-۱ اصطلاحات و تعاریف

۸-۱-۱ مدیریت کاربرد^۱

کارکردهایی در لایه کاربرد (به بند ۶-۱ مراجعه شود) که به مدیریت فرایندهای کاربردی OSI مربوط می‌شوند.

۸-۱-۲ هستار کاربردی مدیریت کاربرد

یک هستار کاربردی که کارکردهای مدیریت کاربرد را اجرا می‌کند.



یادآوری - محدوده اتصالات رسانه‌ی فیزیکی در OSI به مطالعات بیشتر نیاز دارد.

شکل ۱۹ - مثال‌هایی از اتصال متقابل

۳-۱-۸ منابع OSI

منابع مورد نیاز برای پردازش داده و برقراری ارتباط که به OSI مربوط می‌شوند.

۴-۱-۸ مدیریت سامانه‌ها

کارکردهایی در لایه کاربرد که به مدیریت انواع منابع OSI و حالات آن‌ها در لایه‌های مختلف معماری OSI مربوط می‌شوند.

۵-۱-۸ هستار کاربردی مدیریت سامانه‌ها

یک هستار کاربردی که هدف آن مدیریت ارتباطات بین سامانه‌ها است.

۶-۱-۸ مدیریت لایه‌ها

کارکردهای مربوط به مدیریت (N)-لایه که قسمتی از آن در خود (N)-لایه و مطابق (N)-پروتکل لایه و قسمت دیگر آن به‌عنوان زیرمجموعه‌ای از مدیریت سامانه‌ها اجرا می‌شود.

۲-۸ مقدمه

۱-۲-۸ در مدل مرجع OSI لازم است تا به مسائل ویژه‌ای چون مقداردهی اولیه، پایان‌دادن و پایش فعالیت‌ها توجه شده و به آن‌ها در عملیات هماهنگ و شرایط ناهنجار کمک کرد. این مسائل به‌صورت جمعی و به‌عنوان جنبه مدیریتی معماری OSI مد نظر قرار گرفته است. این مفاهیم در عملیات سامانه‌های باز دارای اتصال متقابل نقش اساسی دارند.

۲-۲-۸ فعالیتهای مدیریتی مربوطه، فعالیتهایی هستند که بین سامانه‌های باز تبادل اطلاعات انجام می‌دهند. تنها پروتکل‌های موردنیاز برای انجام چنین مبادلاتی برای استانداردسازی در OSIE مدنظر قرار می‌گیرند.

۳-۲-۸ این بند مفاهیم کلیدی مربوط به جنبه‌های مدیریتی از جمله رسته‌های مختلف فعالیتهای مدیریتی و موقعیت‌یابی چنین فعالیتهایی در مدل مرجع OSI را توصیف می‌کند.

۴-۲-۸ مدیریت سامانه و لایه، فعالیت مقداردی را برای ایجاد پشتیبانی از خدمات مد بی‌اتصال بین سامانه‌ها فراهم می‌کند.

۵-۲-۸ تسهیلات مدیریتی به مشخصه‌هایی مانند کیفیت و نوع خدمات مد بی‌اتصال که به‌وسیله‌ی لایه فراهم می‌شوند اجازه می‌دهد تا قبل از فراخوانی آن خدمت به لایه بالاتر بعدی ارسال شود. این تسهیلات می‌توانند اطلاعات را قبل از یک فراخوانی خدمت یا در طول مدت حضور آن خدمت خاص فراهم کنند.

۳-۸ رسته‌های فعالیتهای مدیریتی

۱-۳-۸ مقدمه

۱-۱-۳-۸ تنها آن فعالیتهای مدیریتی که به مبادلات اطلاعات واقعی بین هستارهای مدیریتی راه دور اشاره می‌کنند مربوط به معماری OSI هستند. دیگر فعالیتهای مدیریتی که با برخی سامانه‌های باز سروکار دارند خارج از حوزه آن هستند.

۲-۱-۳-۸ به‌همین نحو، همه‌ی منابع مربوط به OSI نیستند. این استاندارد ملی فقط به منابع OSI توجه دارد، یعنی همان منابع پردازش و ارتباطات داده که مدنظر OSI بودند.

۳-۱-۳-۸ رسته‌های فعالیتهای مدیریتی زیر در این مدل شناخته شده هستند:

الف- مدیریت کاربردی؛

ب- مدیریت سامانه‌ها؛

پ- مدیریت لایه.

۲-۳-۸ مدیریت کاربردی

۱-۲-۳-۸ مدیریت کاربردی به مدیریت فرایندهای کاربردی OSI وابسته است. فهرست زیر نمونه‌هایی از فعالیتهایی هستند که در این رسته قرار می‌گیرند اما همه‌ی آن‌ها را دربر نمی‌گیرند:

الف- مقداردی اولیه به پارامترهای فرایندهای کاربردی؛

ب- مقداردی، نگهداری و پایان دادن به فرایندهای کاربردی؛

پ- تخصیص و واخصیص^۱ منابع OSI به فرایندهای کاربردی؛

ت- تشخیص و جلوگیری از بن‌بست و تداخل منابع OSI؛

1 - Deallocation

ث- کنترل یکپارچگی و تعهد؛

ج- کنترل امنیت؛ و

چ - کنترل بازیابی و ایجاد نقاط واریسی.

۸-۳-۲ پروتکل‌های مدیریت کاربرد در لایه کاربرد قرار می‌گیرند و به‌وسیله‌ی کاربرد-هستار-مدیریت-کاربردی کنترل می‌شوند.

۸-۳-۳ مدیریت سامانه‌ها

۸-۳-۳-۱ مدیریت سامانه‌ها به مدیریت منابع OSI و حالات آن‌ها در تمام لایه‌های مدل مرجع OSI مربوط می‌شود. فهرست زیر نمونه‌هایی از فعالیت‌هایی هستند که در این رسته قرار می‌گیرند اما همه‌ی آن‌ها را دربر نمی‌گیرند:

الف- مدیریت فعال‌سازی/غیرفعال‌سازی که شامل:

۱- فعال‌سازی، نگهداری و پایان‌دهی منابع OSI که در سامانه‌های باز توزیع شده‌اند، از جمله رسانه‌ی فیزیکی برای OSI؛

۲- برخی کارکردهای بارگذاری برنامه؛

۳- ایجاد/نگهداری/رهاسازی اتصالات بین هستارهای مدیریتی؛ و

۴- مقداردهی/اصلاح پارامترهای سامانه‌های باز.

ب- پایش که شامل:

۱- گزارش وضعیت یا تغییر وضعیت؛ و

۲- گزارش آمار

پ- کنترل خطا که شامل:

۱- تشخیص خطا و برخی کارکردهای عیب‌یابی؛ و

۲- پیکربندی و شروع دوباره.

۸-۳-۳-۲ پروتکل‌های مدیریت سامانه‌ها در لایه کاربرد قرار دارند و به‌وسیله‌ی هستارهای کاربردی مدیریت سامانه‌ها کنترل می‌شوند.

۸-۳-۴ مدیریت لایه‌ها

۸-۳-۴-۱ در مدیریت لایه دو جنبه وجود دارد. یکی از این لایه‌ها به فعالیت‌هایی مانند فعال‌سازی و کنترل خطا مربوط می‌شود. این جنبه به‌وسیله‌ی پروتکل لایه مربوط به آن پیاده‌سازی می‌شود.

۸-۳-۴-۲ دیگر جنبه مدیریت لایه زیرمجموعه‌ای از مدیریت سامانه‌ها است. پروتکل‌های مربوط به این فعالیت‌ها در لایه کاربرد قرار دارند و به‌وسیله‌ی هستارهای کاربردی مدیریت سامانه‌ها کنترل می‌شوند.

۴-۸ اصول کارکردهای موقعیت‌یابی مدیریتی

اصول متعددی در کارکردهای موقعیت‌یابی^۱ مدیریتی در مدل مرجع اتصال متقابل سامانه‌های باز اهمیت دارند که موارد زیر را شامل می‌شوند:^۲

الف- متمرکزسازی و نامتمرکزسازی کارکردهای مدیریتی مجازند. بنابراین مدل مرجع OSI درجه یا روش متمرکزسازی خاصی را برای این نوع کارکردها در نظر نمی‌گیرد. این اصل به ساختاری نیاز دارد که در آن هر سامانه‌ی باز مجاز باشد تا از هر (زیرمجموعه‌ای از) کارکرد مدیریت سامانه‌ای استفاده کند و هر زیر سامانه مجاز باشد تا هر (زیرمجموعه‌ای از) کارکرد مدیریت لایه را شامل شود؛

ب- در صورت لزوم زمانی که یک سامانه‌ی باز که به‌تنهایی و مجزا از سامانه‌های باز دیگر کار می‌کرده به قسمتی از OSIE تبدیل شود، ارتباطی بین هستارهای مدیریتی برقرار می‌شود.

۹ سازگاری و همخوانی با این مدل مرجع

۱-۹ اصطلاحات و تعاریف

۱-۱-۹ سازگاری^۳

استاندارد ملی «مرجع^۴» با استاندارد ملی مورد «مراجعه^۵» سازگاری دارد در صورتی که معانی آن را تغییر ندهد.

۲-۱-۹ همخوانی^۶

استاندارد ملی «مراجعه‌کننده» با الزامات کاربردی استاندارد ملی «مراجعه» همخوانی دارد اگر موارد زیر صحیح باشند:

الف- استاندارد ملی مراجعه‌شونده الزامات یک استاندارد ملی را که استاندارد ملی مراجعه‌کننده نمونه‌ای از آن محسوب می‌شود، مشخص کند.

ب- استاندارد ملی مراجعه‌شونده یک بند همخوانی را شامل می‌شود تا الزامات یک استاندارد ملی را که استاندارد ملی مراجعه‌کننده نمونه‌ای از آن محسوب می‌شود، مشخص کند.

پ- استاندارد ملی مراجعه‌کننده، یک ادعای همخوانی به استاندارد مراجعه‌شونده را شامل می‌شود؛ یا

ت- با بررسی استاندارد ملی مراجعه‌کننده این امکان به‌وجود می‌آید تا تکمیل الزامات کاربردی نشان داده شود.

1 - Positioning

۲ - باقی قوانین برای مطالعه بیشتر است.

3 - Consistency

4 - Referencing

5 - Referenced

6 - Compliance

۲-۹ کاربرد الزامات سازگاری و همخوانی

۱-۲-۹ دیگر مدل‌های استاندارد ملی که این مدل مرجع پایه را ادامه داده و بست می‌دهند، باید با این قسمت سازگار باشند.

۲-۲-۹ همخوانی و سازگاری با این مدل مرجع پایه می‌تواند به استانداردهای ملی و گزارش‌های فنی که کارکردهای OSI را توصیف کرده و مشخص می‌کنند، اعمال شود. این استانداردهای ملی و گزارش‌ها می‌توانند شامل اسناد، مدل‌ها، چارچوب‌ها، تعاریف خدمات یا مشخصات پروتکل‌های معماری باشند.

۳-۲-۹ سازگاری

۱-۳-۲-۹ یک معماری، چارچوب، مدل چندلایه‌ای، مدل تک لایه‌ای، تعریف خدمات یا یک خصوصیت پروتکل که با این مدل مرجع پایه و دیگر مدل‌سازی‌های استانداردهای ملی که به این مدل مرجع پایه بست داده شده‌اند، سازگاری دارند باید اعلام کنند که:

«این معماری، مدل چند لایه‌ای، مدل تک لایه‌ای، تعریف خدمات یا خصوصیات پروتکل:

الف- اصول معماری و توصیفات مدل مرجع پایه OSI را ادامه می‌دهد.

ب- از مفاهیم ارائه‌شده به‌وسیله‌ی مدل مرجع پایه OSI با اصطلاحات و تعاریف مشابه استفاده می‌کند.»

۴-۲-۹ همخوانی

۱-۴-۲-۹ همخوانی یک معماری، چارچوب یا مدل چندلایه‌ای

یک معماری، چارچوب و مدل چندلایه‌ای مطابق این مدل مرجع پایه و دیگر مدل‌سازی‌های استانداردهای ملی وابسته به این مدل مرجع پایه که این مدل مرجع پایه را تصحیح می‌کنند باید اعلام کنند که:

«این معماری، چارچوب یا مدل چندلایه‌ای با مدل مرجع پایه‌ی OSI سازگاری دارد و عملیات و سازوکار قابل تخصیص به لایه‌ها را مطابق مدل مرجع پایه توصیف می‌کند.»

۲-۴-۲-۹ همخوانی یک مدل تک لایه‌ای

یک مدل تک لایه‌ای دارای سازگاری با این مدل مرجع پایه باید اعلام کند که:

«این استاندارد تک لایه‌ای با مدل مرجع پایه OSI دارای سازگاری است و عملیات و سازوکارهای وابسته به یک لایه خاص را در یکی از بندهای فرعی بند ۷ مدل مرجع پایه OSI توصیف می‌کند.»

۳-۴-۲-۹ همخوانی و تعریف خدمات

یک تعریف خدمات دارای سازگاری با این مدل مرجع پایه باید اعلام کند که:

«این تعریف خدمات با مدل مرجع پایه‌ی OSI سازگاری دارد و تسهیلات وابسته به یک لایه خاص را همان‌طور که در بندهای فرعی بند ۷ مدل مرجع پایه OSI توصیف شده است، توصیف می‌کند.»

۴-۴-۲-۹ همخوانی یک خصوصیت پروتکل

یک خصوصیت پروتکل دارای همخوانی با این مدل مرجع پایه باید اعلام کند که:

«این خصوصیت پروتکل با مدل مرجع پایه‌ی OSI سازگاری دارد و کارکردهای وابسته به یک لایه خاص را همان‌طور که در بندهای فرعی بند ۷ مدل مرجع پایه OSI توصیف شده است، توصیف می‌کند.»

پیوست الف

(اطلاعاتی)

توضیح کوتاهی در مورد چگونگی انتخاب لایه‌ها

- الف-۱** این پیوست عناصری را برای ارائه‌ی اطلاعات افزونه به این استاندارد ملی فراهم می‌کند.
- الف-۲** متن زیر توضیح کوتاهی در مورد چگونگی انتخاب لایه‌ها است:
- الف-۲-۱** این مهم است که معماری اجازه‌ی استفاده از انواع رسانه‌های فیزیکی را برای اتصال متقابل با فرایندهای کنترل متفاوت بدهد (برای مثال، ITU-T Recs. V.24, V.25). اعمال اصول در بندهای ۶-۲ پ، ث و ح به تعیین لایه فیزیکی به‌عنوان پایین‌ترین لایه معماری می‌انجامد.
- الف-۲-۲** برخی رسانه‌های فیزیکی ارتباط (برای مثال خط تلفن) به فنون خاصی برای استفاده جهت ارسال داده بین سامانه‌ها علیرغم نرخ خطای بالا نیازمند هستند (یعنی نرخ خطایی که برای اکثریت برنامه‌های کاربردی قابل قبول نیست). این فنون خاص در فرایندهای کنترل پیوند داده که طی سال‌ها مطالعه و استانداردسازی شده‌اند، استفاده می‌شوند. همچنین باید توجه کرد که رسانه‌ی ارتباطی جدید به فرایندهای کنترلی پیوند داده متفاوتی نیازمند است. اعمال اصول در بندهای ۶-۲ پ، ث و ح به شناسایی لایه پیوند داده در بالای لایه فیزیکی در معماری می‌انجامد.
- الف-۲-۳** در معماری سامانه‌های باز، برخی سامانه‌های باز به‌عنوان مقصد پایانی داده‌ها عمل می‌کنند (به بند ۴ مراجعه شود). برخی سامانه‌های باز فقط می‌توانند به‌صورت گره‌های واسط عمل کنند (رله داده به دیگر سامانه‌ها) (به شکل ۱۳ مراجعه شود). اعمال اصول در بندهای ۶-۲ پ، ث و چ به شناسایی لایه شبکه در بالای لایه پیوند داده می‌انجامد. پروتکل‌های مبتنی بر شبکه مثل مسیریابی، در این لایه گروه‌بندی می‌شوند. بنابراین لایه شبکه مسیر اتصالی (اتصال شبکه) را بین یک زوج هستار انتقال فراهم می‌کند، مانند موردی که گره‌های واسط در آن وجود دارند. به شکل ۱۲ مراجعه شود (همچنین به زیربند ۷-۵-۴-۲ مراجعه شود).
- الف-۲-۴** کنترل انتقال داده از سامانه‌باز پایانی مبداء به سامانه‌ی باز پایانی مقصد (که در گره‌های واسطه انجام نمی‌گیرد) آخرین کارکرد اجرایشده برای فراهم‌سازی یکپارچگی خدمات انتقال است. بنابراین، لایه بالاتر در قسمت خدمات انتقال معماری، لایه انتقال در بالای لایه شبکه است. این لایه انتقال هستارهای لایه بالاتر را از هر دغدغه‌ای در مورد انتقال داده بین آن‌ها رها می‌کند.
- الف-۲-۵** لازم است تا مکالمه، سازمان‌دهی و زمان‌بندی شود و مبادله کردن اطلاعات مدیریت شود. اعمال اصول در بندهای ۶-۲ پ و ت به شناسایی لایه نشست در بالای لایه انتقال می‌انجامد.
- الف-۲-۶** مجموعه‌ی کارکردهای عمومی دیگر مربوط به نمایش و تغییرات داده‌ی ساختاری برای برنامه‌های کاربردی هستند. اعمال این اصول در بندهای ۶-۲ پ و ت به شناسایی لایه نمایش در بالای لایه نشست می‌انجامد.

الف-۲-۷ در انتها، برنامه‌هایی مرکب از فرایندهای کاربردی وجود دارند که عمل پردازش اطلاعات را انجام می‌دهند. یکی از جنبه‌های این فرایندهای کاربردی و پروتکل‌هایی که با آنها رابطه برقرار می‌کنند، لایه کاربرد را به‌عنوان بالاترین لایه معماری شامل می‌شوند.

الف-۳ معماری هفت لایه‌ای حاصل شده که در شکل ۱۱ نمایش داده شده است از اصول ذکر شده در بند ۲-۶ الف و ب پیروی می‌کند.

تعاریف مفصل‌تری از هر یک از هفت لایه معرفی شده در بالا در بند ۷ این استاندارد ملی با شروع از بالاترین لایه یعنی لایه کاربرد در بند ۷-۱ تا پایین‌ترین لایه در بند ۷-۷ معرفی شده‌اند.

پیوست ب
(الزامی)
نمایه الفبایی

زیربند	معادل انگلیسی	اصطلاح
۱-۱-۴-۵	(N)-address	(N)-نشانی
۲-۱-۴-۵	(N)-service-access-point-address	(N)-نشانی نقطه دسترسی خدمت
۲-۱-۳-۵	(N)-connection	(N)-اتصال
۳-۱-۳-۵	(N)-connection-endpoint	(N)-اتصال-نقطه‌ی پایانی
۱۳-۱-۳-۵	(N)-data communication	(N)-ارسال داده
۹-۱-۳-۵	(N)-data transmission	(N)-ارسال داده
۱۰-۱-۳-۵	(N)-duplex transmission	(N)-ارسال داده دوطرفه
۱۷-۱-۳-۵	(N)-connection-mode-transmission	(N)-ارسال-مد اتصال
۱۸-۱-۳-۵	(N)-connectionless-mode-transmission	(N)-ارسال-مد بی‌اتصال
۱-۱-۶-۵	(N)-protocol-control-information (PCI)	(N)-اطلاعات کنترل پروتکل (PCI)
۹-۱-۲-۵	(N)-protocol	(N)-پروتکل
۶-۱-۴-۵	(N)-connection-endpoint-suffix	(N)-اتصال-نقطه‌ی پایانی-پسوند
۶-۱-۲-۵	(N)-facility	(N)-تسهیلات
۵-۱-۲-۵	(N)-service	(N)-خدمت
۴-۱-۶-۵	(N)-service-data-unit (SDU)	(N)-واحد داده خدمت (SDU)
۷-۱-۳-۵	(N)-data-source	(N)-داده منبع
۲-۱-۶-۵	(N)-data-user	(N)-داده‌ی کاربر
۶-۱-۳-۵	(N)-relay	(N)-رله
۱-۱-۲-۵	(N)-sublayer	(N)-زیرشبکه
۸-۱-۳-۵	(N)-data sink	(N)-ستانه داده
۵-۱-۴-۵	(N)-connection-endpoint-identifier	(N)-شناسه‌ی نقطه‌ی پایانی اتصال
۹-۱-۴-۵	(N)-protocol-connection-identifier	(N)-شناسه‌ی اتصال پروتکل
۸-۱-۴-۵	(N)-service-connection-identifier	(N)-شناسه‌ی اتصال خدمت
۱-۱-۸-۵	(N)-protocol-identifier	(N)-شناسه‌ی پروتکل
۱۸-۱-۸-۵	(N)-protocol-version-identifier	(N)-شناسه‌ی نسخه پروتکل
۱۰-۱-۴-۵	(N)-entity-title	(N)-عنوان هستار
۱۲-۱-۲-۵	(N)-entity-invocation	(N)-فراخوانی هستار
۱۱-۱-۳-۵	(N)-layer	(N)-لایه
۱۱-۱-۲-۵	(N)-entity	(N)-هستار
۸-۱-۲-۵	(N)-service-access-point (SAP)	(N)-نقطه دسترسی خدمات (SAP)

۳-۱-۴-۵	(N)-address-mapping	(N)-نگاشت نشانی
۱۰-۱-۲-۵	(N)-entity-type	(N)-نوع هستار
۳-۱-۶-۵	(N)-protocol-data-unit (PDU)	(N)-واحد داده پروتکل (PDU)
۶-۱-۶-۵	(N)-expedited-data-unit	(N)-واحد داده پیشتاز
۶-۱-۶-۵	(N)-service-expedited-data-unit	(N)-واحد داده پیشتاز خدمت
۱-۱-۳-۵	(N)-association	(N)-همبستگی
۴-۱-۳-۵	multi-endpoint-connection	اتصال چند نقطه پایانی
۲-۱-۸-۵	centralized multi-endpoint-connection	اتصال چند نقطه‌ی پایانی متمرکز
۳-۱-۸-۵	decentralized multi-endpoint-connection	اتصال چند نقطه‌ی پایانی نامتمرکز
۳-۱-۵-۷	subnetwork-connection	اتصال زیرشبکه
۱۵-۱-۳-۵	(N)-two-way alternate communication	ارتباط جایگزین (N)-دو طرفه
۱۴-۱-۳-۵	(N)-two-way simultaneous communication	ارتباط همگام (N)-دو طرفه
۱۶-۱-۳-۵	(N)-half-duplex transmission	ارسال (N)-دو طرفه
۱۲-۱-۳-۵	(N)-simplex transmission	ارسال (N)-ساده
۳-۱-۳-۷	(N)-one-way communication	ارسال (N)-یک طرفه
۷-۱-۸-۵	recombining	باز ترکیب
۷-۱-۸-۵	reset	بازنشانی
۱۰-۱-۸-۵	reassembling	بازهم گذاری
۱۲-۱-۸-۵	deblocking	بستک شکنی
۱۱-۱-۸-۵	blocking	بستک بندی
۱۶-۱-۸-۵	acknowledgement	تصدیق
۱۴-۱-۸-۵	separation	جداسازی
۱۳-۱-۸-۵	concatenation	الحاق
۲-۱-۳-۷	duplex mode	مد دو طرفه
۷-۱-۲-۵	half duplex mode	مد نیمه دو طرفه
۳-۱-۲-۷	presentation context	زمینه نمایش
۲-۱-۵-۷	subnetwork	زیر شبکه
۱-۱-۵-۷	real subnetwork	زیر شبکه‌ی واقعی
۲-۱-۹	consistency	سازگاری
۳-۱-۴	open system	سامانه‌ی باز
۲-۱-۴	real open system	سامانه‌ی باز واقعی
۱-۱-۵-۶	OSI end system	سامانه‌ی پایانی OSI
۲-۱-۵-۶	OSI-(N)-relay system	سامانه‌ی رله-OSI-(N)
۱-۱-۴	real system	سامانه‌ی واقعی
۶-۱-۸-۵	splitting	شکافت
۶-۱-۴	multi-connection-endpoint-identifier	شناسه‌ی نقطه‌ی پایانی چند اتصال
۷-۱-۴	application-process-invocation	فراخوانی فرایند کاربردی

۴-۱-۴	application process	فرایند کاربردی
۹-۱-۸-۵	segmenting	قطعه‌بندی
۸-۱-۸-۵	flow control	کنترل جریان
۴-۱-۲-۵	sublayer	زیرلایه
۵-۱-۴	open system interconnection environment (OSIE)	محیط اتصال متقابل سامانه‌ی باز (OSIE)
۶-۱-۸	local system environment (LSE)	محیط سامانه‌ی محلی (LSE)
۱-۱-۷-۷	data-circuit	مدار داده
۴-۱-۸	systems-management	مدیریت سامانه‌ها
۱-۱-۸	application-management	مدیریت کاربردی
۲-۱-۲-۵	layer-management	مدیریت لایه
۱-۱-۳-۷	token management	مدیریت نشانه
۱۵-۱-۸-۵	sequencing	مرتب‌سازی
۴-۱-۴-۵	routing	مسیریابی
۱-۳-۸	OSI resources	منابع OSI
۱-۱-۱-۷	application-entity	هستار کاربردی
۲-۱-۸	application-management-application-entity	هستار کاربردی مدیریت کاربردی
۵-۱-۸	systems-management-application-entity	هستار کاربردی مدیریت سامانه‌ها
۲-۱-۱-۷	abstract syntax	نحو انتزاعی
۲-۱-۲-۷	transfer syntax	نحو انتقال
۱-۱-۲-۷	concrete syntax	نحو واقعی
۸-۱-۴	application-process-type	نوع فرایند کاربردی
۵-۱-۸-۵	demultiplexing	واتافت‌گری
۳-۱-۲-۵	peer-(N)-entity	همتا-(N)-هستار
۴-۱-۸-۵	multiplexing	هم‌تافتگری
۱-۱-۹	compliance	همخوانی
۴-۱-۳-۷	session-connection synchronization	همگام‌سازی اتصال نشست