



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۸۷۲۰

چاپ اول

۱۳۹۳

INSO

18720

1st. Edition

2014

مهندسی نرم افزار و سامانه ها- ابزارها و
روش هایی برای مهندسی الزامات خط تولید

Software and systems engineering – Tools and
methods for product line requirements engineering

ICS: 35.080

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) و 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) و وسایل سنجش، تعیین عبار 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

« مهندسی نرم افزار و سامانه‌ها- ابزارها و روش‌هایی برای مهندسی الزامات خط تولید »

رئیس:

مشرف، بهنوش

(فوق لیسانس مهندسی فناوری اطلاعات- شبکه‌های کامپیوتری)

سمت و / یا نمایندگی

کارشناس استاندارد – کارشناس پایگاه داده

شرکت برق منطقه‌ای هرمزگان

دبیر:

ترابی، مهنوش

(فوق لیسانس مهندسی فناوری اطلاعات – تجارت الکترونیک)

کارشناس استاندارد- کارشناس تجزیه و تحلیل

سیستم شرکت برق منطقه‌ای هرمزگان

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

احمدی، محمد

(فوق لیسانس مهندسی برق- مخابرات)

کارشناس استاندارد- کارشناس فیبرنوری

شرکت برق منطقه‌ای هرمزگان

ذاکری، صفورا

(فوق لیسانس مهندسی کامپیوتر- نرم افزار)

عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی

بندرعباس

زمانی، کرشنا

(فوق لیسانس مهندسی فناوری اطلاعات – تجارت الکترونیک)

کارشناس مرکز رایانه دانشگاه مازندران

شایسته، محمد

(فوق لیسانس مهندسی کامپیوتر- نرم افزار)

عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی

بندرعباس

صداقت، وجیهه

(لیسانس مترجمی زبان)

کارشناس ارشد آموزش برق منطقه‌ای

هرمزگان

قاسمی زاده، صدیقه

(لیسانس مهندسی کامپیوتر- نرم افزار)

کارشناس شبکه برق منطقه‌ای هرمزگان

مومنی، حمیدرضا

(فوق لیسانس مهندسی صنایع- مدیریت سیستم و بهره وری)

عضو هیات علمی دانشگاه تنکابن

فهرست مندرجات

عنوان	صفحه
آشنایی با سازمان ملی استاندارد	ب
کمیسیون فنی تدوین استاندارد	ج
پیش گفتار	ح
۱ هدف و دامنه کاربرد	۱
۲ مراجع الزامی	۱
۳ اصطلاحات و تعاریف	۲
۴ مدل مرجع برای مهندسی الزامات خط تولید	۴
۵ دامنه کاربرد خط تولید	۹
۵-۱ دامنه کاربرد تولید	۱۰
۵-۱-۱ اطلاعات ساختار که باید برای دامنه کاربرد استفاده شوند	۱۱
۵-۱-۲ شناسایی تولیدها	۱۱
۵-۱-۳ تحلیل ویژگی‌های مشترک و متغیر	۱۲
۵-۱-۴ تعریف سبدهای برنامه یک تولید	۱۲
۵-۲ دامنه کاربرد حوزه	۱۳
۵-۲-۱ شناسایی حوزه‌های کارکردی	۱۳
۵-۲-۲ نگاشت ویژگی‌ها به حوزه‌های کارکردی	۱۴
۵-۲-۳ تعریف دامنه کاربرد حوزه	۱۴
۵-۳ دامنه کاربرد دارایی	۱۵
۵-۳-۱ جمع‌آوری داده‌های گذشته از تولیدهای ساده موجود	۱۶
۵-۳-۲ تخمین تلاش اضافی لازم برای وفق دادن دارایی‌های بالقوه	۱۶
۵-۳-۳ تخمین تلاش توسعه مورد انتظار برای تولیدهای جدید در شناسایی سبد برنامه تولید	۱۷
۵-۳-۴ تخمین سودهای اقتصادی از استفاده مجدد دارایی‌های پیشنهادی	۱۷
۵-۳-۵ نتیجه‌گرفتن پیشنهادهای دارایی از نتایج ارزیابی اقتصادی	۱۸
۶ مهندسی الزامات حوزه	۱۸
۶-۱ استخراج الزامات حوزه	۱۹
۶-۱-۱ ترسیم نمودار متن	۲۰

ادامه فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۲۱	۲-۱-۶ جمع‌آوری اطلاعات حوزه
۲۱	۳-۱-۶ شناسایی الزامات حوزه اولیه
۲۲	۴-۱-۶ بررسی الزامات حوزه اولیه استخراج‌شده
۲۲	۲-۶ تحلیل الزامات حوزه
۲۳	۱-۲-۶ طبقه‌بندی و تعادل الزامات حوزه اولیه
۲۴	۲-۲-۶ تحلیل همانندی‌ها و تغییرپذیری‌ها
۲۴	۳-۲-۶ الزامات حوزه مدل
۲۵	۴-۲-۶ ساخت نمونه‌های اولیه و تحلیل امکان‌پذیری
۲۵	۵-۲-۶ تولید موارد آزمون مفهومی و طرح‌های راهنما برای آزمون پذیرش
۲۶	۶-۲-۶ بررسی الزامات حوزه تحلیل‌شده
۲۶	۳-۶ ویژگی الزامات حوزه
۲۷	۱-۳-۶ شناسایی منابع الزامات حوزه
۲۸	۲-۳-۶ ایجاد قابلیت‌ردیابی
۲۸	۳-۳-۶ مستندسازی الزامات حوزه
۲۹	۴-۳-۶ بررسی ویژگی الزامات حوزه
۲۹	۴-۶ بازبینی و اعتبارسنجی الزامات حوزه
۳۰	۱-۴-۶ بازبینی الزامات حوزه
۳۰	۲-۴-۶ اعتبارسنجی الزامات حوزه
۳۱	۳-۴-۶ اعتبارسنجی موارد آزمون مفهومی و طرح‌های راهنما برای آزمون پذیرش
۳۱	۴-۴-۶ الزامات حوزه خط‌مبنا
۳۲	۵-۴-۶ شروع فرآیند مدیریت تغییر
۳۲	۵-۶ مدیریت الزامات حوزه
۳۳	۱-۵-۶ مدیریت تغییر الزامات حوزه
۳۴	۲-۵-۶ مدیریت قابلیت‌ردیابی
۳۴	۳-۵-۶ مدیریت نسخه‌های الزامات حوزه
۳۴	۴-۵-۶ ثبت و گزارش وضعیت

ادامه فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۳۵	۵-۵-۶ مدیریت بهبود فرآیند
۳۵	۶-۵-۶ مدیریت بازخورد
۳۶	۷ مدیریت تغییرپذیری در مهندسی الزامات
۳۶	۱-۷ تغییرپذیری در الزامات متنی
۳۷	۱-۱-۷ تعریف تغییرپذیری الزامات در الزامات متنی
۳۷	۲-۱-۷ مستند کردن تغییرپذیری الزامات در الزامات متنی
۳۸	۲-۷ تغییرپذیری در مدل های الزامات
۳۸	۱-۲-۷ تعریف تغییرپذیری الزامات در مدل
۳۸	۲-۲-۷ تغییرپذیری الزامات مستند در مدل الزامات
۳۹	۳-۷ قابلیت ردیابی بین تغییرپذیری الزامات و مدل تغییرپذیری
۳۹	۱-۳-۷ تعریف صریح روابط بین تغییرپذیری الزامات و مدل تغییرپذیری
۴۰	۸ مدیریت دارایی در مهندسی الزامات
۴۰	۱-۸ فراورده های الزامات حوزه به عنوان دارایی های حوزه
۴۱	۱-۱-۸ شناسایی فراورده های الزامات حوزه مدیریت شده به عنوان دارایی های حوزه
۴۱	۲-۱-۸ تعریف پیکربندی و یادداشت
۴۲	۲-۸ فراورده های الزامات کاربردی به عنوان دارایی های کاربردی
۴۲	۱-۲-۸ شناسایی فراورده های الزامات کاربردی مدیریت شده به عنوان دارایی های کاربردی
۴۳	۲-۲-۸ تعریف پیکربندی و یادداشت برای دارایی های الزامات کاربردی
۴۳	۹ مهندسی الزامات کاربردی
۴۴	۱-۹ استخراج الزامات کاربردی
۴۵	۱-۱-۹ رسم نمودار متن برای یک کاربرد
۴۵	۲-۱-۹ شناسایی فاصله های الزامات بین الزامات حوزه و کاربردی
۴۶	۳-۱-۹ انقیاد بهترین متغیرهای منطبق
۴۷	۴-۱-۹ انتخاب دارایی های حوزه
۴۷	۵-۱-۹ مرور الزامات کاربردی استخراج شده
۴۷	۲-۹ تحلیل الزامات کاربردی

ادامه فهرست مندرجات

عنوان	صفحه
۱-۲-۹ طبقه‌بندی و متعادل‌سازی الزامات اولیه ویژه کاربردی	۴۹
۲-۲-۹ تحلیل همانندی‌ها و تغییرپذیری‌ها	۴۹
۳-۲-۹ الزامات ویژه کاربردی مدل	۵۰
۴-۲-۹ ساخت نمونه‌های اولیه و تحلیل امکان‌پذیری	۵۰
۵-۲-۹ تولید موارد آزمون مفهومی و طرح‌های راهنما برای آزمون پذیرش	۵۱
۶-۲-۹ بررسی الزامات کاربردی تحلیل‌شده	۵۱
۳-۹ ویژگی الزامات کاربردی	۵۲
۱-۳-۹ شناسایی منابع الزامات ویژه کاربردی	۵۳
۲-۳-۹ ایجاد قابلیت‌های ردیابی برای الزامات ویژه کاربردی	۵۳
۳-۳-۹ مستندسازی الزامات ویژه کاربردی	۵۳
۴-۳-۹ مستندسازی دلیل منطقی برای تصمیم تغییرپذیری	۵۴
۵-۳-۹ مرور ویژگی الزامات کاربردی	۵۴
۴-۹ بازبینی و اعتبارسنجی الزامات کاربردی	۵۴
۱-۴-۹ بازبینی به الزامات ویژه کاربردی	۵۵
۲-۴-۹ اعتبارسنجی الزامات ویژه کاربردی	۵۶
۳-۴-۹ اعتبارسنجی موارد آزمون مفهومی و طرح‌های راهنما برای آزمون پذیرش	۵۶
۴-۴-۹ الزامات ویژه کاربردی خط‌مبنا	۵۶
۵-۴-۹ شروع فرآیند مدیریت تغییر کاربرد	۵۷
۵-۹ مدیریت الزامات کاربردی	۵۷
۱-۵-۹ مدیریت تغییر الزامات ویژه کاربردی	۵۸
۲-۵-۹ مدیریت قابلیت‌ردیابی ویژه کاربردی	۵۹
۳-۵-۹ مدیریت نسخه‌های فراورده‌های الزامات ویژه کاربردی	۵۹
۴-۵-۹ ثبت و گزارش وضعیت مدیریت الزامات کاربردی	۵۹
۵-۵-۹ مدیریت پیشرفت فرآیند ویژه کاربردی	۶۰
پیوست الف (اطلاعاتی) مقایسه وظایف مهندسی الزامات بین خط تولید و تولید ساده	۶۱
پیوست ب (اطلاعاتی) ساختاری برای فرآیند، روش، ابزار و جنبه	۶۴
کتابنامه	۶۵

پیش‌گفتار

استاندارد «مهندسی نرم‌افزار و سامانه‌ها - ابزارها و روش‌هایی برای مهندسی الزامات خط تولید» که پیش نویس آن در کمیسیون فنی مربوط، توسط سازمان ملی استاندارد ایران، تهیه و تدوین شده و در سیدو پنجاهمین اجلاس هیئت کمیته ملی استاندارد رایانه و فرآوری داده مورخ ۹۳/۸/۱۹ مورد تصویب قرار گرفته است اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ به عنوان استاندارد ملی منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهند شد و هر گونه 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 مآخذی که در تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته است به شرح زیر است:

ISO/IEC 26551:2012, Software and systems engineering – Tools and methods for product line requirements engineering

مهندسی نرم افزار و سامانه‌ها- ابزارها و روش‌هایی برای مهندسی الزامات خط تولید

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین ابزارها و روش‌های مهندسی الزامات برای خط تولید نرم افزار و سامانه‌ها می‌باشد. این استاندارد برای موارد زیر کاربرد دارد:

- فراهم کردن اصطلاحات و تعاریف ویژه مهندسی الزامات برای خطوط تولید نرم افزار و سامانه‌ها.
 - تعریف گروه‌های فرآیند و فرآیندهای اجرا شده آن‌ها در طی مهندسی الزامات خط تولید. آن فرآیندها، در اصطلاحات هدف، ورودی‌ها، وظایف و خروجی‌ها توصیف می‌شوند.
 - تعریف قابلیت‌های روش که وظایف تعریف شده هر فرآیند را پشتیبانی کند.
 - تعریف قابلیت‌های ابزار تا وظایف یا قابلیت‌های روش تعریف شده را خودکار/ نیمه خودکار نماید.
- این استاندارد در ارتباط با فرآیندها و قابلیت‌های ابزارهای الزامات و روش‌ها برای یک سامانه ساده نمی‌باشد بلکه به آن‌هایی می‌پردازد که مرتبط با مجموعه‌ای از تولیدها می‌باشد.

یادآوری- این استاندارد برای جابجایی فرآورده‌های فیزیکی مناسب نمی‌باشد. در عرصه سامانه‌ها، واژه «تولید» باید به عنوان فرآورده‌های سطح - سامانه درک شود، از قبیل مستندات لازم، داده معماری، طرح‌های اعتبارسنجی، مدل‌های رفتاری و غیره. در هر مورد، واژه «تولید» نباید به عنوان اقلام فیزیکی از قبیل صفحه مدارهای الکترونیکی، قطعات مکانیکی یا عملگرهای انسانی واجد شرایط، درک شود. در مورد مؤلفه‌های نرم افزاری یک سامانه، این استاندارد می‌تواند دو بار استفاده شود: یک بار برای کنترل خط تولید سطح - سامانه و بار دوم برای مدیریت خط تولید قسمت نرم افزاری، اگر هر کدام باشد. فرآیندهای خط تولید در درون سطوح مختلف تولیدها، بازگشتی هستند.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخچه انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن موردنظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخچه انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

2-1 ISO/IEC 26550, Software and systems engineering —Reference model for product line engineering and management

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۳-۱ دارایی‌های کاربردی در الزامات^۱

فراورده‌های ویژه کاربردی که در طی مهندسی الزامات کاربردی تولید شده‌اند از قبیل ویژگی‌های الزامات کاربردی و مدل‌های الزامات کاربردی.

۳-۲ استخراج الزامات کاربردی^۲

ذینفعان مربوط به یک کاربرد را شناسایی می‌کند، الزامات ویژه کاربردی را استخراج می‌کند و متغیرهای مناسب را مقید می‌کند.

۳-۳ تحلیل الزامات کاربردی^۳

تضمین می‌کند که تمام الزامات ویژه کاربردی درک می‌شوند و از طریق مدل‌سازی، الزامات کاربردی غیرصحیح و ناسازگار را خوب بازبینی می‌کند و الزامات کاربردی که نمی‌توانند از طریق الزامات حوزه جبران شوند، تحلیل و بحث می‌شوند.

۳-۴ ویژگی الزامات کاربردی^۴

الزامات ویژه کاربردی را مستند می‌کند و آن را با ویژگی الزامات حوزه‌ای یکپارچه می‌کند که متغیرهای آن محدود هستند.

۳-۵ درستی‌سنجی و اعتبارسنجی الزامات کاربردی^۵

تأیید می‌کند که الزامات ویژه کاربردی سازگار و ممکن هستند و تضمین می‌کند که متغیرهای محدود الزامات تولید ویژه را جبران می‌کنند.

۳-۶ مدیریت الزامات کاربردی^۶

قابلیت‌ردیابی بر روی الزامات کاربردی را مدیریت می‌کند.

۳-۷ پیشنهاد دارایی^۷

شامل دارایی‌های اصلی (زمینه‌های کارکردی و ویژگی‌های متغیر و مشترک سطح - بالای تمام کاربردها) است که با هزینه‌ها و سودهای تعیین‌شده و نتایج تخمین آن‌ها در یک خط تولید قرار خواهند گرفت.

۳-۸ الزامات ویژه کاربردی^۸

الزامات ویژه در یک کاربرد یا الزاماتی که در الزامات حوزه، پوشش داده نشده‌اند.

1 - Application Assets in Requirements

2 - Application Requirements Elicitation

3 - Application Requirements Analysis

4 - Application Requirements Specification

5 - Application Requirements Verification and Validation

6 - Application Requirements Management

7 - Asset Proposal

8 - Application Specific Requirements

۳-۹ دارایی‌های حوزه در الزامات^۱

فراورده‌های قابل استفاده مجدد که در طی مهندسی الزامات حوزه تولید شده‌اند از قبیل ویژگی‌های الزامات حوزه و مدل‌های الزامات حوزه.

۳-۱۰ استخراج الزامات حوزه^۲

الزامات اولیه را از ذینفعان حوزه برای یک خط تولید شناسایی می‌کند.

۳-۱۱ تحلیل الزامات حوزه^۳

الزامات حوزه را برای تحلیل و بازبینی همانندی/ تغییرپذیری یک خط تولید در الزامات، مدل‌سازی می‌کند.

۳-۱۲ ویژگی الزامات حوزه^۴

الزامات حوزه را برای یک خط تولید که بر اساس نتایج تحلیل حوزه می‌باشد، مستند می‌کند.

۳-۱۳ درستی‌سنجی و اعتبارسنجی به الزامات حوزه^۵

تأیید می‌کند که الزامات حوزه اصلاح‌کننده، سازگار و کامل هستند.

۳-۱۴ مدیریت الزامات حوزه^۶

قابلیت‌ردیابی را با توجه به الزامات حوزه و فراورده‌های مربوط به حوزه/ کاربرد آن‌ها مدیریت می‌کند.

۳-۱۵ حوزه کارکردی^۷

کارکردهایی که به‌طور کلی با هم استفاده می‌شوند را طبقه‌بندی می‌کند.

۳-۱۶ طرح تولید^۸

شرح این‌که چگونه دارایی‌های حوزه استفاده می‌شوند تا تولیدهای عضو را در یک خط تولید ایجاد کنند.

۳-۱۷ قابلیت‌ردیابی الزامات^۹

قابلیت‌های ردیابی را پوشش می‌دهد که به ترتیب در حوزه و الزامات کاربردی، و چیزهایی می‌باشد که در بین آن‌ها هستند.

۳-۱۸ تغییرپذیری در الزامات^{۱۰}

به تغییرپذیری خارجی و داخلی در مرحله مهندسی الزامات رسیدگی می‌کند. همچنین مدل‌سازی و قابلیت‌ردیابی همراه با فراورده‌های الزامات حوزه، نشان‌داده می‌شوند.

1 - Domain Assets in Requirements

2 - Domain Requirements Elicitation

3 - Domain Requirements Analysis

4 - Domain Requirements Specification

5 - Domain Requirements Verification and Validation

6 - Domain Requirements Management

7 - Functional Domain

8 - Production Plan

9 - Requirements Traceability

10 - Variability in Requirements

۴ مدل مرجع برای مهندسی الزامات خط تولید

روش‌ها و ابزارها برای مهندسی الزامات خط تولید، باید مدیریت منظم و تعامل فرآیندهای مهندسی الزامات کاربردی و حوزه را پشتیبانی کند. همچنین آن‌ها باید به‌طور کامل با فرآیندهای بعدی از فرآیندهای چرخه عمر مهندسی خط تولید یکپارچه شوند تا قابلیت ردیابی بین تمام فرآورده‌های الزامات و طرح مربوطه، ادراک و آزمون فرآورده‌ها را فعال کنند. در بقیه این مستند، فنون، روش‌ها و ابزارهای مهندسی الزامات خط تولید مطابق با یک طرح کلی در مورد مهندسی الزامات خط تولید شرح داده می‌شود (به شکل ۱ مراجعه شود).

دامنه کاربرد خط تولید، تمام کار بر روی یک خط تولید را توسط ساخت و نگهداری دامنه کاربرد خط تولید از طریق تعامل‌های پیشرفته با مهندسی الزامات حوزه و کاربرد، راهنمایی و کنترل می‌کند.

مهندسی الزامات حوزه خدمت می‌کند به:

- تجزیه ویژگی‌های تعریف‌شده در دامنه کاربرد خط تولید به الزامات اولیه و استخراج الزامات افزوده و الزامات مشتق‌شده از ذینفعان و متخصصان حوزه.
- تحلیل الزامات حوزه با تغییرپذیری‌های آن‌ها.
- مدل‌سازی و شبیه‌سازی ساختارهای رفتاری و ایستایی الزامات حوزه.
- ویژگی‌های الزامات حوزه مستند که می‌توانند با تولیدهای عضو ویژه یک خط تولید محدود شوند.
- پیچیدگی تغییرپذیری، مطابق با پیچیدگی خط تولید بیشتر می‌شود. جداسازی تغییرپذیری از مهندسی الزامات حوزه این مسئله را کم می‌کند. تعریف تغییرپذیری در الزامات به‌طور مستقل و جدا منجر به درک روشنی از قابلیت‌های لازم ابزارها و روش‌ها می‌شود و از این‌رو به انتخاب ابزارهایی کمک می‌کند که مهندسی الزامات خط تولید را پشتیبانی می‌کنند.

مهندسی الزامات کاربردی خدمت می‌کند به:

- شناسایی فاصله‌ها بین ویژگی‌های حوزه و ویژگی‌های خاص کاربردی.
- استفاده مجدد الزامات حوزه از انبار دارایی و استخراج الزامات ویژه کاربردی.
- تعریف مدل تغییرپذیری کاربردی با انقیاد مدل تغییرپذیری حوزه و افزودن تغییرپذیری ویژه کاربردی.

- تحلیل و مستندسازی الزامات ویژه کاربردی.

- تهیه بازخورد در دامنه کاربرد خط تولید و مهندسی الزامات حوزه برای تکامل یک خط تولید.

مدل مرجع برای مهندسی الزامات خط تولید در شکل ۱ در پنج فرآیند ساخته می‌شود. دامنه کاربرد خط تولید، مهندسی الزامات حوزه، مدیریت تغییرپذیری در مهندسی الزامات، مدیریت دارایی در مهندسی الزامات و مهندسی الزامات کاربردی.

هر فرآیند به فرآیندهای فرعی تقسیم می‌شود تا مسائل الزامات خط تولید را نشان‌دهند و هر فرآیند فرعی برحسب مشخصات زیر شرح داده می‌شود:

- عنوان فرآیند فرعی
- هدف فرآیند فرعی
- ورودی‌ها برای تولید نتایج

- وظایف برای دستیابی به نتایج
- نتایج فرآیندهای فرعی
- قابلیت‌های ابزارها و روش‌هایی که فهرستی از پشتیبانی لازم ابزارها و روش‌ها برای انجام درست وظایف می‌باشند.



شکل ۱- مهندسی الزامات خط تولید

دامنه کاربرد خط تولید، تولیدهای عضو و ویژگی‌های مهم (بسیار نمایان) آن‌ها را تعریف می‌کند، تولیدها را از یک دیدگاه اقتصادی تحلیل می‌کند و تولید خط تولید و تولیدها آن را کنترل و زمان‌بندی می‌کند. مهم‌ترین نتیجه این فرآیند، پیشنهادهای دارایی می‌باشد. پیشنهاد دارایی شامل دارایی‌های اصلی (حوزه‌های کارکردی و ویژگی‌های متغیر و مشترک سطح - بالا) برای یک خط تولید با هزینه‌ها و سودهای تعیین‌شده و بازگشت‌های سرمایه‌گذاری (ROIs)^۱ مورد انتظار از یک توسعه خط تولید می‌باشد. بیشتر از یک پیشنهاد دارایی را می‌توان تهیه کرد تا یک مجموعه بهینه‌ای از تولیدها و دارایی‌ها کشف شوند. مهندسی الزامات حوزه و کاربرد از ویژگی‌هایی شروع می‌شود که در پیشنهادهای دارایی تعریف شده‌اند. دامنه کاربرد خط تولید باید به انجام موارد زیر خدمت کند و قابلیت‌های ابزارها و روش‌ها را برای پشتیبانی از آن‌ها تعریف کند:

- دامنه کاربرد تولید، تعریف سبد برنامه^۲ تولید را تعیین می‌کند و نقشه‌ای را برای انتشار کاربردهای ویژه به مشتریان یا به بازار فراهم می‌کند.
- دامنه کاربرد حوزه، حوزه‌های کارکردی را مشخص و محدود می‌کند تا توانایی استفاده مجدد کافی را فراهم کنند.
- دامنه کاربرد دارایی، دارایی‌های قابل استفاده مجدد را شناسایی می‌کند، تخمین‌های هزینه/سود را محاسبه می‌کنند تا شروع کار خط تولید را تصدیق کند.

1 - Return On Investment
2 - Portfolio

مهندسی الزامات حوزه با استفاده از نتایج دامنه کاربرد خط تولید شروع می‌شود؛ به‌طور جامع الزامات حوزه اولیه را برای یک خط تولید می‌گیرد و یک ویژگی الزامات اولیه را می‌سازد، از جمله یک مدل تغییرپذیری. همچنین بازخوردی را در تغییرات لازم در مجموعه‌های ویژگی و نقشه تولید به‌طور کلی در گروه فرآیند مدیریت شغلی سازمانی فراهم می‌کند. مهندسی الزامات حوزه، ویژگی‌های الزامات حوزه را برای استفاده بعدی در طراحی حوزه و در مهندسی الزامات کاربردی، مستند می‌کند. مهندسی الزامات حوزه باید به انجام موارد زیر خدمت کند و قابلیت‌های ابزارها و روش‌ها را برای پشتیبانی از آن‌ها تعریف کند:

- استخراج الزامات حوزه، الزامات حوزه اولیه و تغییرات پیش‌بینی شده آن‌ها را می‌گیرد.
- تحلیل الزامات حوزه، الزامات کاربردی و غیر - کاربردی را با تغییرپذیری‌های آن‌ها شناسایی می‌کند.
- ویژگی الزامات حوزه، الزامات حوزه را بر اساس نتایج تحلیل مستند می‌کند.
- اعتبارسنجی و تطبیق الزامات حوزه، تأیید می‌کند که الزامات حوزه تعیین‌شده سازگار و ممکن هستند و تضمین می‌کند که تمام الزامات تولیدها در یک خط تولید به‌طور کامل درک می‌شوند.
- مدیریت الزامات حوزه، خدمات مدیریتی را برای ماهیت و نوع دوتایی مهندسی الزامات، یعنی مهندسی الزامات حوزه و کاربرد، فراهم می‌کند.

مدیریت تغییرپذیری در مهندسی الزامات باید موازی با مهندسی الزامات حوزه انجام گیرد زیرا مدل‌های تغییرپذیری روشن هستند و به‌تدریج همراه با الزامات حوزه و کاربرد اصلاح می‌شوند. مدل‌سازی تغییرپذیری، در مرحله استخراج الزامات حوزه شروع می‌شود و به‌طور پیوسته در تمام چرخه - عمر خط تولید ظاهر می‌شود. این فرآیند مسئول یک مدل تغییرپذیری است که تغییرپذیری خارجی را به‌طور صریح مستند می‌کند. با ادامه فعالیت‌های مهندسی الزامات حوزه، بعضی تغییرپذیری‌های داخلی اضافی ممکن است به مدل تغییرپذیری اضافه شوند. مدیریت تغییرپذیری در مهندسی الزامات باید در انجام موارد زیر خدمت کند و قابلیت‌های ابزارها و روش‌ها را برای پشتیبانی از آن‌ها تعریف کنند:

- تغییرپذیری در الزامات متنی، تغییرپذیری در الزامات را با استفاده از زبان طبیعی بیان و مستند می‌کند و آن‌ها را واضح و روشن می‌کند.
- تغییرپذیری در مدل الزامات، تغییرپذیری در الزامات را با استفاده از زبان مدل‌سازی بیان و مستند می‌کند و آن‌ها را واضح و روشن می‌کند.
- قابلیت ردیابی بین تغییرپذیری الزامات و یک مدل تغییرپذیری، روابط بین مدل‌های الزامات/ الزامات متنی و یک مدل تغییرپذیری را ایجاد و نگهداری می‌کند.

در طی مدیریت دارایی در مهندسی الزامات، فراورده‌های الزامات که نتیجه مهندسی الزامات حوزه می‌باشند به‌عنوان دارایی‌های حوزه ساخته می‌شوند. تغییرپذیری و همچنین همانندی در الزامات به‌عنوان دارایی‌های حوزه مدیریت می‌شود. همچنین فراورده‌های الزامات کاربردی با توانایی‌های قابلیت استفاده مجدد زیاد به‌عنوان دارایی‌های حوزه بالقوه شناسایی می‌شوند. مدیریت دارایی در مهندسی الزامات جزئیات بیشتری را اضافه می‌کند یا توسعه می‌دهد. مدیریت دارایی، به دارایی‌های الزاماتی مربوط می‌شود که به‌طور مؤثر و سودمندی استفاده می‌شوند. رابطه میان دارایی‌های الزامات حوزه برای این که با موفقیت دوباره استفاده شوند

یا تغییرات در آن‌ها را مدیریت کنند، در این زمینه فرآیند تحلیل می‌شوند. فرآیندها برای شکل دادن به دارایی‌های حوزه و مدیریت آن‌ها در انبار دارایی، به مدیریت دارایی در استاندارد ISO/IEC 26555 اشاره می‌کنند. مدیریت دارایی در مهندسی الزامات باید در انجام موارد زیر خدمت کند و قابلیت‌های ابزارها و روش‌هایی را برای پشتیبانی از آن‌ها تعریف کند:

- *فراورده‌های الزامات حوزه به‌عنوان دارایی‌های حوزه*، اطلاعات لازم را شناسایی و توسعه می‌دهد تا به مهندسان کاربردی کمک کند تا از دارایی‌های الزامات در توسعه کاربرد خودشان دوباره استفاده کنند.
 - *فراورده‌های الزامات کاربردی به‌عنوان دارایی‌های کاربردی*، فراورده‌های الزامات کاربردی را به‌عنوان دارایی‌هایی شناسایی و مدیریت می‌کند که در آینده توسط برنامه کاربردی ارجاع می‌شود. مهندسی الزامات کاربردی، الزامات ویژه را برای هر عضو خط تولید شناسایی می‌کند. شروع به تشخیص قابلیت استفاده مجدد الزامات متغیر و مشترک موجود می‌کند تا یک بستر خط تولید را به‌طور کامل نیرومند کند. همچنین برای این که در مورد یکی شدن دارایی‌های الزامات کاربردی در دارایی‌های حوزه، تصمیم‌گیری کند، می‌تواند بازخوردی را در مهندسی الزامات حوزه فراهم کند. مهندسی الزامات کاربردی باید در انجام موارد زیر خدمت کند و قابلیت‌های ابزارها و روش‌هایی را برای پشتیبانی از آن‌ها تعریف کند:
 - *استخراج الزامات کاربردی*، فاصله‌های بین ویژگی‌های حوزه و ویژگی‌های خاص کاربردی را مشخص می‌کند، از الزامات حوزه انبار دارایی به‌طورمجدد استفاده می‌نماید و الزامات ویژه کاربردی را استخراج می‌کند.
 - *تحلیل الزامات کاربردی*، الزامات ویژه کاربردی را خلاصه می‌کند، سازماندهی می‌نماید و مدل می‌کند. این فرآیند فرعی باید اطمینان دهد که تمام الزامات ذینفعان کاربردی درک می‌شوند و باید صحت، تمامیت و سازگاری‌های الزامات کاربردی را خوب بازبینی کنند.
 - *ویژگی الزامات کاربردی*، الزامات ویژه کاربردی تحلیل‌شده را با قسمت محدود ویژگی الزامات حوزه، مستند می‌کند.
 - *بازبینی و اعتبارسنجی الزامات کاربردی*، تأیید می‌کند که الزامات تولید ویژه، سازگار و عملی هستند و اطمینان می‌دهد که متغیرهای مرزی به الزامات تولید ویژه مربوط می‌شوند.
 - *مدیریت الزامات کاربردی*، خدمات مدیریتی را برای تغییرات بعدی الزامات تولید عضو، فراهم می‌کند.
- شناسایی و تحلیل جنبه‌هایی برای مهندسی الزامات خط تولید به یک سازمان کمک می‌کند تا فرآیندهای مهندسی الزامات را درک کند و یک استراتژی را برای اجرای موفقیت‌آمیز این راه‌کار تنظیم کند. فرآیندهای مهندسی الزامات برای خطوط تولید باید بر حسب این جنبه‌ها تعریف شوند و قابلیت‌های ابزارها و روش‌ها برای این فرآیندها باید بر اساس این جنبه‌ها تشخیص داده شوند:
- جدول زیر جنبه‌های اصلی را برای هر مشخصه‌ای از مهندسی الزامات خط تولید نشان می‌دهد:

طبقه	جنبه‌ها
مدیریت استفاده مجدد	مهندسی کاربردی، دارایی‌های حوزه، مهندسی حوزه، مدیریت تولید، بستر، قابلیت استفاده مجدد
مدیریت تغییرپذیری	انقیاد، تغییرپذیری
مدیریت پیچیدگی	تعامل، پیکربندی، معماری حوزه، پشتیبانی فناوری قدرتمند، الگو، قابلیت‌ردیابی
مدیریت کیفیت	سنجش و ردیابی، بازبینی و اعتبارسنجی

- مهندسی کاربردی: الزامات حوزه باید به‌طور مجدد استفاده شوند و تغییرپذیری خارجی برای کاربرد ویژه باید محدود باشد. در نتیجه، الزامات کاربردی تعیین می‌شوند.
- داری: مهندسی الزامات حوزه، قسمت مشترکی از الزاماتی (الزامات حوزه) را فراهم می‌کند که در مهندسی کاربردی از طریق انبار دارایی تهیه می‌شود. بنابراین دارایی‌های حوزه مهندسی الزامات و مدیریت، یک جنبه مشخص می‌باشد.
- انقیاد: انقیاد در مهندسی الزامات باید تغییرپذیری خارجی را در نظر بگیرد تا نشان دهد. از این‌رو انقیاد، یک جنبه‌ای جدا از توسعه خط تولید می‌باشد.
- تعامل: به‌دلیل این‌که مهندسی الزامات حوزه و مهندسی الزامات کاربردی موازی با هم می‌توانند انجام گیرند، تعامل‌هایی بین تیم‌های مهندسی و همچنین در میان فرآیندهایی چون دارایی‌های حوزه، مدیریت تغییرپذیری، مدیریت تولید، دامنه کاربرد و غیره لازم می‌باشند. این تعامل جنبه مهمی در محیط توسعه خط تولید می‌باشد.
- پیکربندی: پیکربندی تولیدها و فراورده‌های مهندسی الزامات خط تولید می‌تواند چندبعدی باشد، یعنی در زمان و مکان وجود دارند. نگهداری از یکپارچگی آن ابعاد، جنبه مهمی است.
- معماری حوزه: مهندسی الزامات حوزه، الزامات حوزه را به‌عنوان یک ورودی اصلی برای استقرار معماری مرجع فراهم می‌کند.
- مهندسی حوزه: فرآیند مهندسی الزامات حوزه در یک توسعه ساده تولید وجود ندارد. هرچند که این فرآیند برای یک خط تولید لازم می‌باشد.
- توانمند کردن پشتیبانی فناوری: فناوری‌هایی که لازم هستند تا مهندسی الزامات خط تولید را فعال کنند، یک عامل موفقیت اصلی پیاده‌سازی خط تولید می‌باشند.
- سنجش و ردیابی: در مهندسی الزامات خط تولید، مجموع داده، سنجش و ردیابی‌ها باید مهندسی حوزه، مهندسی کاربردی، مدیریت تولید و دارایی‌های حوزه را در نظر بگیرند. یعنی این‌که سنجش‌ها برای خط تولید چندبعدی هستند و از این‌رو فعالیت‌های لازم، نقش‌ها، رویه‌ها، ابزارها و روش‌ها باید در نظر گرفته شوند.
- بستر: بستر، استفاده مجدد از عناصر مشترک (برای مثال، مصنوعات، مؤلفه‌ها، رابط‌ها و غیره) میان تولیدها را امکان‌پذیر می‌سازد. فراورده‌های مهندسی الزامات خط تولید عناصر اصلی یک بستر هستند.

- مدیریت تولید: مهندسی الزامات باید به قابلیت استفاده مجدد خط تولید از استراتژی خط تولید پیش‌بینی، رسیدگی کند. به دلیل این که الزامات به‌طور پیوسته مطابق با مخاطره‌ها و فرصت‌ها ظاهر می‌شوند، مدیریت تولید باید سیر تکامل الزامات را نظارت و پشتیبانی کند.
- قابلیت/استفاده مجدد: قابلیت استفاده مجدد دارایی‌ها از فرآیندهای مهندسی الزامات رابطه نزدیکی با دستیابی به هدف کلی یک خط تولید دارد. دستیابی به قابلیت استفاده مجدد در تمام مهندسی الزامات خط تولید یک جنبه متمایز می‌باشد.
- الگو: الزامات خط تولید، ورودی‌های اصلی برای تصویب الگو می‌باشند. به‌خصوص برای نشان دادن الزامات کارکردی و غیرکارکردی، الگوی معماری مشابهی باید تصویب شود.
- قابلیت‌ردیابی: انواع مختلفی از پیوندهای ردیابی بین تغییرپذیری‌ها و فراورده‌ها از مهندسی الزامات حوزه/ کاربرد وجود دارند. لازم است که یک طرح قابلیت‌ردیابی برای مدیریت ردیابی توسعه یابد.
- اعتبارسنجی و بازبینی: در محیط‌های توسعه خط تولید، تامین دلایل هدف برای اعتبارسنجی و بازبینی الزامات از دیدگاه‌های مختلف (برای مثال، حوزه، کاربرد، تغییرپذیری، دارایی‌های حوزه و غیره) یک جنبه مهمی است، بنابراین طرح‌های متمایز با یک توسعه تولید باید تهیه شوند.
- تغییرپذیری: تغییرپذیری در مهندسی الزامات، بیشتر به تغییرپذیری خارجی مربوط به یک استراتژی قابلیت استفاده مجدد رسیدگی می‌کند، که مرتبط به توسعه تولید ساده نمی‌باشد.

۵ دامنه کاربرد خط تولید

یک سازمان خط تولید باید تعیین کند که با چه تولیدها و ویژگی‌هایی شامل یک خط تولید خواهد بود و سپس این سازمان تعیین می‌کند کدام ویژگی‌ها با استفاده مجدد یا انطباق دارایی‌های موروثی^۱ پیاده‌سازی خواهند شد و یا کدام‌یک از آن‌ها به‌صورت جدید توسعه خواهند یافت. با استفاده از هدف و تلاش‌های کمی، این سازمان مزایای اقتصادی پیش‌بینی‌شده از یک خط تولید را تخمین می‌زند و یک تصمیم رفتن / نرفتن را برای شروع خط تولید بر مبنای مزایای اقتصادی می‌گیرد. یک فرآیند دامنه کاربرد خط تولید شامل سه فرآیند فرعی مهم می‌باشد:

- دامنه کاربرد تولید، تولیدهای عضو بالقوه و ویژگی‌های متغیر و مشترک اولیه آن‌ها را بر مبنای ورودی‌های بازار تعیین می‌کند.
 - دامنه کاربرد حوزه، حوزه‌ها را به حوزه‌های فرعی (یا حوزه‌های کارکردی) تجزیه می‌کند و ویژگی‌های اولیه تعیین‌شده در دامنه کاربرد تولید را در حوزه‌های فرعی نگاشت می‌کند.
 - دامنه کاربرد دارایی، دارایی‌های قابل استفاده مجدد را شناسایی می‌کند، تخمین‌های هزینه/ سود را محاسبه می‌کند تا شروع خط تولید را توجیه کند و نقشه‌ای را از یک خط تولید تهیه کند.
- سه نوع دامنه کاربرد بالا را می‌توان تکرار کرد.

۵-۱ دامنه کاربرد تولید

هدف دامنه کاربرد تولید

- هدف از دامنه کاربرد تولید، تعیین تعریف سبد برنامه تولید می‌باشد.
- ۱) تولیدهایی که سازمان خط تولید باید ایجاد، تولید، بازاریابی کند و به فروش برساند.
 - ۲) ویژگی‌های مشترک و متغیری که تولیدها باید مطابق با نیازهای مشتری تأمین شوند و به اهداف کسب‌وکار بلندمدت و کوتاه مدت سازمان خط تولید، برسد.
 - ۳) یک زمان‌بندی برای معرفی تولیدها در بازارها.

ورودی‌ها

- *استراتژی تعریف تولید* - دو نوع استراتژی‌های مهم، مشتری-محور^۱ و تولیدکننده-محور^۲ می‌باشند. در یک استراتژی مشتری-محور، تولیدهای عضو یک خط تولید، طبق تقاضا بر اساس ورودی‌های بازار به‌خصوص بر اساس نیازها و خواسته‌های مشتری تعریف می‌شوند. در یک استراتژی تولیدکننده-محور، سازمان خط تولید تولیدها را تعریف می‌کند.
- *اطلاعات بازار* - برای دوره زمانی دامنه کاربرد تولید، که از موارد زیر حاصل می‌شود:
 - بخش‌های بازار، مشخصات آن‌ها و تکامل‌های مورد انتظار آینده.
 - نیازهای مشتری و تکامل‌های مورد انتظار آن‌ها.
 - فناوری‌ها و تکامل‌های مورد انتظار آن‌ها.
 - رقیبان موجود و بالقوه.
 - تولیدهای رقابتی و تکامل‌های مورد انتظار آن‌ها.
- *اطلاعات داخلی دیگر* - لازم است تا کنترل سازمان خط تولید به‌طور کلی ایجاد و نگهداری شود.

نتایج

- *تعریف سبد برنامه تولید* - یعنی یک نقشه تولید (اولیه) شامل تولیدها، مجموعه ویژگی‌های متغیر و مشترک قابل‌رویت خارجی آن‌ها و یک زمان‌بندی برای معرفی بازار ایجاد می‌شود.
- *طرح تولید سطح* - بالا تعریف می‌شود.

وظایف

- *اطلاعات ساختار* که برای دامنه کاربرد استفاده می‌شود. اطلاعات بازار، اطلاعات تولیدهای عضو انتخابی یک خط تولید، و اهداف کسب‌وکار به یک شکلی ساخته می‌شوند که به راحتی به پردازش فعالیت‌های دامنه کاربرد بیشتری اشاره می‌کنند.
- *شناخت تولیدها*. شناسایی تولیدهای بالفعل، از جمله تولیدهای موجود و تولیدهای جدید، مطابق با الزامات بازار و اهداف شغلی انجام خواهد گرفت. محصولات موجود، نمونه‌های اولیه و دارایی‌های دیگر که ممکن است دوباره استفاده شوند شناسایی و تحلیل می‌شوند. اطلاعات در مورد تولیدها

1 - Customer-driven
2 - Producer-driven

ممکن است از منابع داخلی (برای مثال، متخصصان حوزه) و منابع خارجی (برای مثال، متخصصان خارجی فروشنده‌های مؤلفه) جمع‌آوری شود.

- تحلیل ویژگی‌های مشترک و متغیر. شرح اولیه از مجموعه سامانه‌ها با تحلیل آن ویژگی‌هایی انجام می‌گیرد که در داخل و خارج از خط تولید هستند.
- تعریف سبد برنامه تولید. تولیدهای عضو و ویژگی‌هایی که شامل یک خط تولید خواهد بود تعیین می‌شوند. تصمیم سبد برنامه تولید باید مطابق با استراتژی تعریف تولید سازمانی باشد (برای مثال، استراتژی‌های مشتری-محور یا استراتژی‌های تولیدکننده-محور).

۵-۱-۱ اطلاعات ساختار که باید برای دامنه کاربرد استفاده شوند

اطلاعات که برای دامنه کاربرد مورد استفاده قرار می‌گیرند، استخراج می‌شوند و ساختار پیدا می‌کنند، به‌طوری‌که شرکا در دامنه کاربرد، تصمیم صحیحی می‌گیرند.

این روش باید اطلاعات ساختاری را پشتیبانی کند که برای دامنه کاربرد با قابلیت‌های زیر استفاده می‌شوند:

- انتخاب اطلاعاتی که برای دامنه کاربرد استفاده می‌شوند.
 - تهیه الگو برای ساخت اطلاعات لازم.
 - کشف رابطه میان مجموعه اطلاعات انتخاب‌شده و دلیل اساسی و منطقی آن‌ها.
 - ترتیب مجدد اطلاعات مطابق با الگوی تهیه‌شده.
- یک ابزار باید اطلاعات ساختاری را پشتیبانی کند که برای دامنه کاربرد استفاده می‌شود و به کاربر اجازه دهد تا موارد زیر را انجام دهد:

- دستیابی به اطلاعاتی که برای دامنه کاربرد استفاده می‌شوند (یا تهیه واسطه‌ها برای دستیابی).
- اجازه تهیه مستندات با استفاد از الگو.
- پشتیبانی از نگهداری اطلاعات ساختاریافته.
- اجازه استفاده مجدد از اطلاعات ساختاریافته.

۵-۱-۲ شناسایی تولیدها

هدف از این کار پیدا کردن تولیدهای عضو برای خط تولید، طرح انتشار و ویژگی‌های سطح بالای آن‌ها می‌باشد.

این روش باید شناسایی تولیدهای عضو را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- شناسایی تولیدهای عضو موجود و/یا عضو آینده که ممکن است در خط تولید، تولید شوند.
- تولید و تهیه فهرست ممکن از تولیدهای عضو.
- تحلیل فهرست ممکن تولیدهای عضو تهیه‌شده (با استفاده از اهداف، تعریف بازار و غیره).
- انتخاب و تعریف فهرست تولیدهای عضو اولیه.
- بازبینی فهرست تولیدهای عضو اولیه تعریف‌شده.

یک ابزار باید شناسایی تولیدهای عضو را در میان وسایل دیگر پشتیبانی کند:

- پشتیبانی از تعامل تیم.
- پشتیبانی از تهیه مستندات فرآیند برای شناسایی تولیدهای عضو.

و باید به کاربر اجازه دهد تا موارد زیر را انجام دهد:

- جمع‌آوری اطلاعات برای تولیدهای موجود و/ یا تولیدهای آینده که ممکن است در خط تولید، تولید شوند.
- دسته‌بندی اطلاعات تولیدهای منتخب جمع‌آوری شده.
- مدیریت اطلاعات تولیدهای منتخب دسته‌بندی شده.
- مجسم‌ساختن، مدل‌سازی و مرتب‌کردن اطلاعات در مورد تولیدهای موجود، آینده و فرضی به‌عنوان منتخب‌هایی برای شمول در یک خط تولید.

۵-۱-۳ تحلیل ویژگی‌های مشترک و متغیر

- ویژگی‌های مشترک و متغیر که در این کار تحلیل می‌شوند انتزاع‌های سطح بالا دارند. این ویژگی‌های مشترک و متغیر که شامل کیفیت تولید می‌باشند برای اثبات موردی استفاده می‌شوند که آیا خط تولید مطابق با انتظار سازمانی برای کاهش هزینه از طریق استفاده مجدد می‌باشد یا نه.
- این روش باید از تحلیل ویژگی‌های مشترک و متغیر با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- تحلیل ویژگی‌ها (سطح بالا) که تولیدهایی را در خط تولید مشخص می‌کنند.
 - تحلیل کیفیت تولید (که به‌عنوان مشخصه‌های کیفی در مهندسی الزامات حوزه پالایش می‌شود).
 - تمایز ویژگی‌های مشترک و متغیر.
 - مدل‌سازی ویژگی‌ها (با استفاده از نشان‌گذاری مدل‌سازی ویژگی مناسب).
 - ارزیابی ویژگی‌های مشترک و متغیر برای اطمینان از این که ویژگی‌های اصلی تولیدها، شناسایی می‌شوند (از طریق کارگاه‌ها، طوفان فکری و طبقه‌بندی و غیره).
 - تهیه الگوی مستند برای مستندسازی ویژگی‌های مشترک و متغیر.
- یک ابزار باید تحلیل ویژگی‌های مشترک و متغیر را پشتیبانی کند و به کاربر اجازه دهد تا موارد زیر را انجام دهد:

- مجسم‌کردن ویژگی‌های مشترک/ متغیر و کیفیت‌های تولید.
- اجازه مستندسازی با استفاده از الگو.
- اجازه ارجاع نتایج تحلیل شده در دامنه کاربرد آینده و فعالیت‌های مهندسی الزامات.
- پشتیبانی مستندات اساسی که به تصمیم‌گیری مربوط می‌شود و می‌توان آن را به دامنه کاربرد آینده و فعالیت‌های مهندسی الزامات ارجاع داد.

۵-۱-۴ تعریف سبدهای برنامه یک تولید

- این روش باید تعریف یک سبد برنامه تولید را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- مسائل ساختاری مربوط به اطلاعات بازار، فهرست تولیدهای اولیه و ویژگی‌های سطح بالای آن‌ها.
 - تصمیم‌گیری‌ها با استفاده از یک فرآیند تصمیم (برای مثال، طوفان مغزی، فناوری گروه اسمی (NGT)^۱، Delphi).

- بازبینی تصمیم.
- تهیه سیاهه‌هایی برای بازبینی تصمیم‌ها.
- یک ابزار باید تعریف سبد برنامه تولید را در میان وسایل زیر پشتیبانی کند:
- تهیه الگوهای برای کمک به تصمیم‌گیری.
- مستندسازی سبدهای برنامه تولید تعریف‌شده.

۵-۲ دامنه کاربرد حوزه

هدف دامنه کاربرد حوزه

هدف از دامنه کاربرد حوزه، تجزیه حوزه‌های کارکردی و نگاشت ویژگی‌های اولیه به حوزه‌های کارکردی برای کاهش پیچیدگی و افزایش قابلیت استفاده مجدد یک خط تولید می‌باشد.

ورودی‌ها

- تعریف سبد برنامه تولید.
- اطلاعات جمع‌آوری‌شده از متخصصان حوزه و تجربه‌های تولیدهای موجود.

نتایج

- تعریف دامنه کاربرد حوزه (شامل حوزه‌های کارکردی (کارکردی فرعی) و ویژگی‌های مشترک و متغیرشان) فراهم می‌شود.
- مجموعه‌ای از ویژگی‌های سطح-بالا تعریف می‌شود.
- تعریف سبدهای برنامه محصول، تصحیح می‌شود.

وظایف

- شناسایی حوزه‌های کاربرد حوزه. پیدا کردن، تحلیل و طبقه‌بندی کارکردها برای به حداکثر رساندن قابلیت استفاده مجدد. حوزه‌های کارکردی ممکن است توسط گروه‌بندی ویژگی‌ها و سلسله مراتب تعریف‌شده مشتق شوند (یعنی شامل زمینه‌های - فرعی می‌باشند).
- نگاشت ویژگی‌ها به حوزه‌های کارکردی. ویژگی‌های شناسایی‌شده در حوزه‌های کارکردی مشخص توزیع می‌شوند.
- تعریف دامنه کاربرد حوزه. ارزیابی و انتخاب حوزه‌های کارکردی که برای استفاده مجدد بهترین کمک را به خودشان می‌کنند.

۵-۲-۱ شناسایی حوزه‌های کارکردی

حوزه‌های کارکردی توسط متخصصان با تجربه کافی و دانش تولیدها در یک خط تولید شناسایی و طبقه‌بندی می‌شوند. امکان‌پذیری فنی حوزه‌های کارکردی و ویژگی‌ها اعتبارسنجی می‌شوند و ویژگی‌ها بیشتر پالایش می‌شوند. این روش باید شناسایی حوزه‌های کارکردی را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- تحلیل کارکردهای حوزه‌های خط تولید (قواعد شمول یا استثنا، نمودار ساختار، نمودار متن و غیره، نمونه روش‌هایی برای تعریف حد و مرز حوزه هستند).
- طبقه‌بندی کارکردهایی که با هم استفاده می‌شوند.
- مستندسازی و ساخت حوزه‌های کارکردی شناسایی شده.
- بازبینی حوزه‌های کارکردی طبقه‌بندی شده.
- یک ابزار باید شناسایی حوزه‌های کارکردی را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
 - پشتیبانی از تعامل تیم.
 - نمایش نتایج تحلیل شده و طبقه‌بندی شده.
- و باید به کاربر اجازه انجام موارد زیر را بدهد:
 - مدیریت حوزه‌های کارکردی تحلیل شده و طبقه‌بندی شده به‌طور سازگار.
 - مستندسازی حوزه‌های کارکردی.
 - مدیریت رابطه بین حوزه‌های کارکردی و تحلیل‌های مربوطه.

۵-۲-۲ نگاشت ویژگی‌ها به حوزه‌های کارکردی

- یک جدول نگاشت برای حوزه‌های کارکردی شناسایی شده، تولیدها و ویژگی‌ها برای نشان دادن روابط میان آن‌ها فراهم می‌شود.
- این روش باید نگاشت حوزه‌های کارکردی را به ویژگی‌هایی با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- تحلیل روابط بین حوزه‌های کارکردی و ویژگی‌ها.
 - نگاشت ویژگی‌ها در حوزه‌های کارکردی.
 - پالایش کردن حوزه‌های کارکردی و ویژگی‌ها.
 - اعتبارسنجی نتایج نگاشت.
- یک ابزار باید نگاشت حوزه‌های کارکردی را به ویژگی‌ها با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- نمایش حوزه‌های کارکردی و ویژگی‌ها (برای مثال، یک کاربرگ اکسل ترکیب شده از ستون حوزه‌های کارکردی و سطر ویژگی‌ها).
 - اجازه مستندسازی دلیل اساسی برای تعریف حوزه کارکردی.
 - و باید به کاربر اجازه دهد تا مراحل زیر را انجام دهد:
 - ایجاد رابطه بین حوزه‌های کارکردی و ویژگی‌ها.
 - مدیریت رابطه بین حوزه‌های کارکردی و ویژگی‌ها.

۵-۲-۳ تعریف دامنه کاربرد حوزه

- یک دامنه کاربرد حوزه برای روابط میان حوزه‌های کارکردی، تولیدها و ویژگی‌ها تعریف می‌شود. این روش باید تعریف یک دامنه کاربرد حوزه را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- ارزیابی حوزه‌های کارکردی مطابق تغییرپذیری و ابعاد کارایی.
 - انتخاب حوزه‌های کارکردی با استفاده از فرآیند تصمیم‌گیری مناسب (برای مثال، طوفان مغزی، Delphi، NGT).

- مدیریت مسائل مربوط به انتخاب حوزه کارکردی.
- بازبینی دامنه کاربرد حوزه تعریف شده.
- یک ابزار باید تعریف دامنه کاربرد حوزه را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- نمایش تعریف دامنه کاربرد حوزه.
- تهیه محیط تعامل برای بررسی، توضیح و ارتباط.
- و باید به کاربر اجازه دهد تا موارد زیر را انجام دهد:
- ارزیابی، بازبینی و مستندسازی تعریف دامنه کاربردی حوزه.
- طرح کردن و حل مسائل مربوط به دامنه کاربرد حوزه.

۵-۳ دامنه کاربرد دارایی

هدف دامنه کاربرد دارایی

هدف از دامنه کاربرد دارایی، شناسایی دارایی‌های قابل استفاده مجدد بالقوه و تخمین مزایای اقتصادی از استفاده دوباره دارایی‌های پیشنهادی است. دارایی‌ها بر اساس تلاش لازم برای مهندسی آن‌ها، ارزیابی می‌شوند و با استفاده از تلاش تخمین کارکردها که از داده‌های گذشته مشتق شده‌اند و از تولیدهای موجود و متخصصان حوزه جمع‌آوری شده‌اند، اندازه‌گیری می‌شوند.

ورودی‌ها

- تعریف دامنه کاربرد حوزه (شامل حوزه‌های کارکردی و ویژگی‌های مشترک و متغیر آن‌ها).
- مدل‌های تخمین و/یا سایر اطلاعات شیوه‌های جاری.
- داده سنجش موجود (برای مثال، داده گذشته برای حوزه‌های مربوطه).

نتایج

- پیشنهادهای دارایی (از جمله کارکردها، ویژگی‌ها و نتایج تخمین تلاش) مطرح می‌شوند.
- یک تعریف حوزه تعیین شده تصویب می‌شود.
- نتایج تخمین ROI تولید می‌شوند.
- فهرست دارایی‌های موجود تهیه می‌شود.

وظایف

- جمع‌آوری داده‌های گذشته از تولیدهای ساده موجود. شناسایی و جمع‌آوری اطلاعات در مورد تولیدهای موجود تا این حوزه را بهتر درک کنند، شناسایی دارایی‌های قابل استفاده مجدد بالقوه.
- تخمین تلاش اضافی لازم برای وفق دادن دارایی‌های بالقوه. تخمین تلاش اضافی لازم برای وفق دادن دارایی‌های بالقوه با خط تولید.
- تخمین تلاش توسعه مورد انتظار برای تولیدهای جدید در تعریف سبد برنامه تولید. هزینه، تلاش و مخاطره شمول تولیدهای جدید در سبد برنامه تولید را تخمین می‌زنند. این محاسبه بر اساس یادگیری از تولیدهای مربوطه موجود، محدودیت‌های توسعه، ویژگی‌های سامانه‌ها/ نرم‌افزار و ویژگی‌های بازار می‌باشد.

- تخمین مزایای اقتصادی از استفاده مجدد دارایی‌های پیشنهادی. سود اقتصادی از استفاده مجدد دارایی‌های موجود، از استفاده مجدد دارایی‌های جدید حوزه توسعه یافته و از کاهش کار دوباره و شکست به دلیل پیشرفت‌های کیفیت تخمین می‌زند.
- نتیجه‌گرفتن طرح‌های دارایی از نتایج ارزیابی اقتصادی. پیشنهادهای دارایی شامل دارایی‌ها (حوزه‌های کارکردی و ویژگی‌ها) و نتایج ارزیابی اقتصادی آن‌ها را تعریف می‌کند. پیشنهادهای دارایی با توسعه تعریف حوزه، ایجاد می‌کند. تخمین‌های تلاش تعیین‌شده و به تفصیل شرح داده شده برای تمام دارایی‌ها در حوزه، ایجاد می‌کند.

۵-۳-۱ جمع‌آوری داده‌های گذشته از تولیدهای ساده موجود

- تخمین تلاش را می‌توان بر اساس داده‌های گذشته انجام داد از قبیل داده سنجش که از تولیدهای مناسب موجود برای یک دوره زمانی معین جمع‌شده است.
- این روش باید جمع‌آوری داده‌های گذشته از تولیدهای ساده را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- تعریف این که چه نوع داده‌های گذشته باید جمع‌آوری شود.
 - جمع‌آوری داده از منابع مختلف.
 - جستجوی داده.
 - بازبینی اعتبارسنجی داده‌های جمع‌آوری شده.
- یک ابزار باید جمع‌آوری داده‌های گذشته از تولیدهای ساده موجود پشتیبانی کند و به کاربر اجازه دهد تا موارد زیر را انجام دهد:
- اجازه مستندسازی برای نتایج جمع‌آوری داده‌های گذشته از تولیدهای ساده موجود.
 - وارد کردن منابع از ابزارهای دیگر.
 - تهیه امکان مدیریت برای داده گذشته.

۵-۳-۲ تخمین تلاش اضافی لازم برای وفق دادن دارایی‌های بالقوه

- در حالی که بعضی دارایی‌ها همانطور که هستند دوباره استفاده می‌شوند، بعضی دیگر را می‌توان پس از تطبیق دوباره استفاده کرد. بنابراین تخمین تلاش‌های انطباق قبل از توسعه آن‌ها به عنوان دارایی‌های حوزه لازم هستند زیرا اگر تلاش‌های انطباق بسیار زیاد باشند، نمی‌توان از استفاده مجدد دارایی حوزه انتظار سود یا مزیت داشت.
- این روش باید تخمین تلاش اضافی لازم را برای وفق دادن دارایی‌های بالقوه با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- تحلیل روابط بین تولیدهای موجود و جدید.
 - تحلیل عوامل برای تلاش توسعه مورد انتظار برای تولیدهای جدید.
 - تعریف کارکردهای تخمین تلاش برای تولیدهای جدید.
 - تهیه اندازه‌هایی برای تخمین تلاش که می‌توانند استفاده شوند.
 - اجازه اضافه کردن یک متریک جدید اگر لازم باشد.
- یک ابزار باید تخمین تلاش‌های اضافی مورد انتظار لازم را پشتیبانی کند تا دارایی‌های بالقوه را با قابلیت‌های زیر وفق دهد:

- نمایش رابطه بین دارایی‌ها، حوزه‌های کارکردی، ویژگی‌ها و تولیدها و تأثیر آن بر سود اقتصادی.
- تهیه متریک‌هایی که برای تخمین استفاده می‌شوند، بنابراین کاربران ابزار می‌توانند از میان آن‌ها انتخاب کنند.
- اجازه اضافه کردن یک متریک جدید اگر لازم باشد.

۵-۳-۳ تخمین تلاش توسعه مورد انتظار برای تولیدهای جدید در شناسایی سبد برنامه تولید

بعضی تولیدها که در تعریف سبد برنامه تولید قرار گرفته‌اند تولیدهای جدیدی هستند، لذا تلاش‌ها برای آن‌ها باید بر اساس داده‌های سنجش جمع‌آوری شده از تولیدهای مربوطه موجود، تخمین زده شوند. این تخمین باید به‌طور جداگانه برای تخمین مزایای کلی از یک خط تولید در نظر گرفته شود. این روش باید تخمین تلاش توسعه مورد انتظار را برای تولیدهای جدید در تعریف سبد برنامه تولید با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- تحلیل روابط بین تولیدهای موجود و جدید.
- تحلیل عواملی برای تلاش توسعه مورد انتظار برای تولیدهای جدید.
- تعریف کارکردهای تخمین تلاش برای تولیدهای جدید.
- یک ابزار باید تخمین تلاش‌های توسعه مورد انتظار را برای تولیدهای جدید در تعریف سبد برنامه تولید با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- تهیه متریک‌هایی برای تخمین تلاش به‌طوری که کاربران ابزار بتوانند انتخاب کنند.
- اجازه جمع‌آوری یک متریک جدید اگر لازم باشد.
- نمایش رابطه بین دارایی‌ها، حوزه‌های کارکردی، ویژگی‌ها و تولیدها و تأثیر آن بر سود اقتصادی.
- و باید به کاربر اجازه دهد تا موارد زیر را انجام دهد:
- مستندسازی نتایج تخمین زده شده از سودهای اقتصادی مورد انتظار برای تولیدهای جدید.

۵-۳-۴ تخمین سودهای اقتصادی از استفاده مجدد دارایی‌های پیشنهادی

کارکردهای تخمین تلاش برای محاسبه هزینه‌ها و سودهای مورد انتظار از دارایی‌های پیشنهادی، بر اساس داده‌های گذشته و تجربه‌ها، توسعه پیدا می‌کنند. این روش باید تخمین مزایای اقتصادی را از استفاده مجدد دارایی‌های پیشنهادی با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- جمع‌آوری داده‌های گذشته.
- تحلیل داده‌های گذشته.
- تخمین مزایای مورد انتظار از اطلاعات گذشته.
- یک ابزار باید مزایای تخمین را از استفاده مجدد دارایی‌های پیشنهادی با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- مستندسازی فرآیند تخمین سودها از استفاده مجدد دارایی‌های پیشنهادی.
- وارد کردن داده‌های گذشته از منابع مختلف.
- نمایش رابطه میان حوزه‌ها، حوزه‌های - فرعی، تولیدها و سودها.

۵-۳-۵ نتیجه گرفتن پیشنهادهای دارایی از نتایج ارزیابی اقتصادی

هدف این کار جمع کردن نتایج تخمین قبلی برای استخراج پیشنهادهای دارایی است که شامل هزینه‌ها و سودها به علت خط تولید می‌باشد.

این روش باید استخراج پیشنهادهای دارایی را از داده‌های اقتصادی با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- جمع‌آوری نتایج تخمین تلاش.
- تصمیم‌گیری در مورد پیشنهادهای دارایی با استفاده از یک فرآیند تصمیم (برای مثال، طوفان مغزی، NGT، Delphi).
- بازبینی تصمیم‌گیری.
- یک ابزار باید استخراج پیشنهادهای دارایی را از داده‌های اقتصادی با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- مستندسازی پیشنهادهای دارایی.
- نمایش پیشنهادهای دارایی در یک واسط گرافیکی کاربر.
- پیشنهاد محاسبه خودکار با استفاده از داده‌های ورودی و کارکردهای سود - هزینه از پیش تعریف‌شده.
- نشان دادن فهرست‌های دارایی که برای توسعه به‌عنوان دارایی‌های حوزه لازم هستند.
- اجازه استفاده از پیشنهادهای دارایی برای ردیابی اختلاف بین نتایج تخمین‌زده‌شده و نتایج سود / هزینه واقعی.

۶ مهندسی الزامات حوزه

الزامات کارکردی و غیرکارکردی، با الزامات متغیرهای خارجی در مهندسی الزامات حوزه، شناسایی و مستند می‌شوند. مهندسی الزامات حوزه باید سازگار با ویژگی‌های تعریف‌شده در پیشنهادهای دارایی باشد که در دامنه کاربرد خط تولید، تولیدشده‌اند. این ویژگی‌ها منابع مهم الزامات حوزه هستند. الزامات حوزه تعریف‌شده با فرآیند مهندسی کاربردی و حوزه دیگر ارجاع می‌شوند.

مهندسی الزامات حوزه، پنج فرآیند فرعی اساسی دارد:

- *استخراج الزامات حوزه*. هدف این فرآیند فرعی، تجزیه ویژگی‌های تعریف‌شده در دامنه کاربرد خط تولید، به الزامات اولیه می‌باشد و الزامات اضافی و الزامات مشتق‌شده از ذینفعان و متخصصان حوزه را استخراج می‌کند. این فرآیند فرعی نیز تغییرات پیش‌بینی‌شده بر روی اعضای خط تولید را می‌گیرد که به‌طور صریح از ذینفعان حوزه اقتباس می‌کند.
- *تحلیل الزامات حوزه*. هدف این فرآیند فرعی، پیدا کردن همانندی‌ها و شناسایی متغیرها بر اساس نیازهای حوزه استخراج‌شده می‌باشد تا اهداف استفاده مجدد مشخص‌شده از خط تولید را به‌دست آورد. الزامات حوزه باید بیشتر تحلیل شوند تا الزامات مشترک بیشتر و الزامات انحصاری کمتری کشف شوند برای این که قابلیت‌های سوددهی اقتصادی و مزایا را بهتر کنند. دامنه کاربرد خط تولید ورودی مهمی است تا حدود یک خط تولید را تعیین کند.

- ویژگی الزامات حوزه. هدف این فرآیند فرعی، مستندسازی الزامات حوزه تحلیل شده می باشد که این ویژگی شامل الزامات مشترک و متغیر می باشد. تغییرپذیری در ویژگی الزامات حوزه با تولیدهای عضو ویژه یک خط تولید محدود خواهند بود.
- اعتبارسنجی و بازبینی الزامات حوزه. هدف این فرآیند فرعی، اعتبارسنجی و بازبینی است به منظور این که الزامات خط تولید صحیح، کامل و سازگار باشند و آن ها برای هر تولید معنا و مفهومی داشته باشند. در حالی که الزامات ویژه - تولید باید در فرآیند فرعی اعتبارسنجی و بازبینی الزامات کاربردی، اعتبارسنجی و بازبینی شوند.
- مدیریت الزامات حوزه. هدف این فرآیند فرعی، مدیریت قابلیت های ردیابی و تغییرات بر روی الزامات حوزه می باشد. به دلیل ماهیت دوتایی خط تولید و دارایی های حوزه که به طور معمول در تمام کاربردها استفاده می شوند، پیچیدگی قابلیت ردیابی و مدیریت تغییر زیاد هستند؛ بنابراین یک برنامه یا طرح شمارش گر مؤثر برای بر عهده گرفتن پیچیدگی ها لازم است.

۶-۱ استخراج الزامات حوزه

هدف استخراج الزامات حوزه

هدف از استخراج الزامات حوزه تجزیه، کشف، بررسی و درک نیازهای ذینفعان در رابطه با یک بستر برای یک خط تولید بر اساس نتایج دامنه کاربرد خط تولید می باشد.

ورودی ها

- اطلاعات از منابع (ذینفعان یک حوزه).
- پیشنهاد دارایی (از دامنه کاربرد خط تولید).
- مجموعه ای از ویژگی های سطح - بالا (از دامنه کاربرد خط تولید).
- فهرست دارایی های موجود.

نتایج

- اطلاعات حوزه (هر یک از اهداف کاربردی، تعاریفات مسئله، کاربران جاری و بالقوه، الزامات، ذینفعان و غیره) نگهداری می شود.
- اتصال های منابع اطلاعات حوزه ایجاد می شوند.
- نمودار متن تعریف می شود.
- مجموعه ویژگی مشترک و متغیر پالایش شده تولید می شود.
- الزامات حوزه طبقه بندی شده (مجموعه اولیه الزامات مشترک و متغیر) تولید می شوند.

وظایف

- طراحی نمودار متن. نمودار متن برای خط تولید، موجودیت های سطح - بالا و آن روابط را به دست می آورد. (برای مثال، کاربران خط تولید، محیط فیزیکی یا سامانه های دیگر مربوط به خط تولید).
- جمع آوری اطلاعات حوزه. اطلاعات حوزه توسط نگهداری از کارگاه ها، بررسی سامانه های جاری و مصاحبه مهندسان حوزه و کاربری به دست می آید.

- شناسایی الزامات حوزه اولیه. مهندسان الزامات حوزه، اطلاعات جمع‌آوری شده حوزه را بررسی می‌کنند و الزامات حوزه اولیه را از دیدگاه کاربران شناسایی می‌کنند. مجموعه‌ای از ویژگی‌های سطح - بالا، از جمله الزامات مشترک و متغیر که در طی دامنه کاربرد خط تولید، تولید می‌شوند، دقیق‌تر اصلاح می‌شوند. تغییرپذیری‌ها پالایش می‌شوند و از مراحل دیگر به مدل‌های مربوطه متصل می‌شوند.

- بررسی الزامات حوزه اولیه استخراج شده. الزامات حوزه اولیه استخراج شده بررسی می‌شوند تا ببینند که آیا آن‌ها دامنه کاربرد خط تولید و الزامات ذینفعان را نقض می‌کنند. آن‌ها در شرایط لازم اصلاح می‌شوند (از جمله یک مقایسه‌ای با پیشنهادهای دارایی).

نماینده‌ها و ذینفعان مربوطه برای استخراج الزامات حوزه تشخیص داده می‌شوند (برای مثال، مشتریان بالقوه و ذینفعان دیگر از قبیل متخصصان حوزه و مهندسان کاربردی). ذینفعان شامل افرادی هستند که در مورد مشتریان، رقیبان، روندهای بازار و تولیدهای عضو در یک خط تولید دانش و معلوماتی دارند.

یادآوری - مثال‌هایی از فنون برای استخراج الزامات:

- متریک سؤال هدف (GQM)^۱
- توسعه کارکرد کیفیت (QFD)^۲
- مدل‌سازی Kano
- طوفان مغزی

۶-۱-۱ ترسیم نمودار متن

نمودار متن، روابط بین محیط حوزه و عضوهای خط تولید را شرح می‌دهد. همچنین روابط میان اعضای خط تولید را به تصویر می‌کشد. این کار به استخراج اشیاء تعاملی و تعامل آن‌ها در یک خط تولید خدمت می‌کند. این روش باید ترسیم یک نمودار متن را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- شناسایی نمودارهای متن موجود برای هر عضو خط تولید.
- تحلیل محیط حوزه (کاربران حوزه، ذینفعان، سامانه‌های خارجی و غیره).
- تحلیل محیط عملیاتی.
- تحلیل روابط بین مجموعه تولیدها و موجودیت‌های حوزه شناسایی شده.
- رسم نمودار متن حوزه.

یک ابزار باید از ترسیم نمودار متن با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- تهیه الگوهای مستندسازی برای موجودیت‌های حوزه با توجه به روابط بین اعضای خط تولید و موجودیت‌های حوزه شناسایی شده.
- تهیه سیاهه‌هایی برای شناسایی موجودیت‌های حوزه.
- اجازه ترسیم یک نمودار متن حوزه.

1- Goal Question Metric

2- Quality Function Deployment

۶-۱-۲ جمع‌آوری اطلاعات حوزه

اطلاعات حوزه از چند نوع منبع توسط تحلیل، جمع‌آوری می‌شوند؛ برای مثال، الزاماتی که در حال حاضر مطابق با کاربردها در یک خط تولید بوده است؛ مسائلی که ذینفعان مربوطه با کاربردهای جاری روبرو می‌شوند و درخواست‌هایی را تغییر می‌دهند که در انتظار کاربردها هستند.

این روش باید جمع‌آوری اطلاعات حوزه را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- شناسایی منابع اطلاعات حوزه (برای مثال، سبد برنامه تولید، طرح‌ریزی تولید سطح - بالا، تعریف حوزه و پیشنهاد‌های دارایی از دامنه کاربرد، مصاحبه‌ها و گزارش‌ها با استفاده از سؤالات بامحتوای آزاد و کارگاه‌های استخراج الزامات و جلسه‌ها).
- شناسایی ذینفعان مربوط به خط تولید.
- جمع‌آوری اطلاعات حوزه (اهداف خط تولید، ذینفعان، اهداف و الزامات برای اعضای خط تولید موجود، اهداف و مسائلی که فرض می‌شوند با کاربردهای جدید مورد توجه قرار می‌گیرند و غیره).
- اعتبارسنجی اطلاعات جمع‌آوری‌شده حوزه.
- یک ابزار باید جمع‌آوری اطلاعات حوزه را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- واردکردن اطلاعات حوزه به فضای کاری استخراج الزامات حوزه.
- تهیه الگوهایی برای مستندسازی اطلاعات جمع‌آوری‌شده حوزه.
- تهیه انبار (ثبات) برای حفظ اطلاعات حوزه.
- نگهداری اتصالات ردیابی بین اطلاعات حوزه و منابع آن.

۶-۱-۳ شناسایی الزامات حوزه اولیه

هدف از این کار، گرفتن الزامات اولیه از ذینفعان خط تولید می‌باشد.

این روش باید شناسایی الزامات حوزه اولیه را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- بررسی اطلاعات جمع‌آوری‌شده حوزه.
- پالایش ویژگی‌های سطح - بالا به ویژگی‌های سطح - پایین‌تر.
- شناسایی الزامات مربوط به ویژگی‌ها.
- جمع‌آوری الزامات اضافی برای کاربردهای جدید در یک خط تولید.
- شرح الزامات حوزه (برای مثال، ConOps، مدل هدف، نمودار مورد کاربرد، مدل ویژگی).
- توسعه طرح‌های راهنمای کاربرد حوزه از دیدگاه ذینفعان.
- یک ابزار باید شناسایی الزامات حوزه اولیه را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- تهیه محیط جستجوگر، بررسی‌کننده و انتقادی برای اطلاعات حوزه.
- تهیه الگوهایی برای مستندسازی الزامات حوزه استخراج‌شده.
- مدل‌سازی الزامات استخراج‌شده از دیدگاه ذینفعان.

و باید به کاربر اجازه دهد تا موارد زیر را انجام دهد:

- الزامات حوزه را توصیف کند (الگوی استاندارد)
- طرح‌های راهنمای کاربرد حوزه را توصیف کند (الگوی استاندارد)

۴-۱-۶ بررسی الزامات حوزه اولیه استخراج شده

الزامات حوزه اولیه بدست آمده، بررسی می‌شوند تا از تمام‌شدگی و درستی آن‌ها اطمینان دهند. این روش باید بررسی الزامات حوزه اولیه استخراج شده را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- ایجاد قابلیت ردیابی بین الزامات استخراج شده و منابع.
- بازبینی تمام‌شدگی و درستی نتایج استخراج شده.
- بررسی اختلافات میان کاربردها در یک خط تولید.
- حل مسئله الزامات حوزه (مستندسازی اختلافات حل نشده برای این که در مرحله تحلیل الزامات، تحلیل و حل شوند).
- مستندسازی الزامات استخراج شده و طبقه‌بندی شده.
- یک ابزار باید بررسی الزامات حوزه اولیه استخراج شده را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- حفظ قابلیت ردیابی بین الزامات استخراج شده و منابع آن‌ها.
- تهیه الگوهای برای مستندسازی نتایج استخراجی.
- نگهداری از سیاهه‌ها برای بازبینی.

۲-۶ تحلیل الزامات حوزه

هدف تحلیل الزامات حوزه

هدف از این فرآیند فرعی، تعریف الزامات کارکردی، الزامات کیفیت و مخاطره‌ها در الزامات و تحلیل امکان‌پذیری آن‌ها می‌باشد. با تحلیل الزامات، مدل‌های تغییرپذیری مطابق با مدل‌های قبلی پالایش می‌شوند و تحلیل الزامات حوزه با تغییرپذیری در مرحله الزامات به‌طور همزمان برای مدیریت مدل‌های تغییرپذیری به‌طور کلی انجام می‌شود.

ورودی‌ها

- الزامات حوزه استخراج شده.
- مدل‌های الزامات حوزه سطح - بالا (برای مثال، کاربرد مدل‌های موردی، مدل‌های ویژگی، نمودارهای متن).
- مجموعه اولیه ویژگی‌های مشترک و متغیر.
- مجموعه اولیه الزامات مشترک و متغیر.

نتایج

- الزامات حوزه کارکردی و غیرکارکردی (از جمله محدودیت‌ها، وابستگی‌ها و اولویت‌ها) ایجاد می‌شوند.
- مدل الزامات حوزه (مدل مشترک) توسط پالایش مدل‌های موردی، مدل‌های ویژگی و نمودارهای متن تولید شده در مرحله استخراج، پالایش و مستقر می‌شوند.
- اطلاعات مربوط به تغییرپذیری‌ها. تغییرپذیری‌ها در سطح الزامات حوزه (تغییرپذیری‌ها، وابستگی‌ها، محدودیت‌ها) تعریف می‌شوند.

- نتایج تحلیل امکان‌پذیری فنی / اقتصادی تولید می‌شوند.
- سیاهه‌ای برای بررسی تعریف می‌شود.
- موارد آزمون مفهومی و طرح‌های راهنما برای الزامات حوزه تولید می‌شوند.

وظایف

- طبقه‌بندی و تعادل الزامات حوزه اولیه. الزامات حوزه اولیه به طبقه‌های کارکرد، ویژگی‌های کیفیت، محدودیت‌ها و دیگر طبقه‌های الزامات غیر - کارکردی طبقه‌بندی می‌شوند. سطوح ریزکردن^۱ الزامات حوزه اولیه توسط تجزیه الزامات سطح بالا به الزامات سطح پایین و تجمیع الزامات جزئی و دقیق در الزامات سطح بالاتر، متعادل خواهند شد.
- تحلیل همانندی‌ها و تغییرپذیری‌ها. الزاماتی که برای مجموعه‌ای از تولیدها مشترک هستند، تحلیل می‌شوند. الزاماتی که به‌طور منظم متفاوت از کاربردی به کاربرد دیگر هستند (تغییرپذیری‌ها)، تحلیل می‌شوند. تحلیل تغییرپذیری شامل شناسایی نقاط تغییر، متغیرها و وابستگی‌ها می‌باشد.
- الزامات حوزه مدل. الزامات حوزه و وابستگی‌های متقابل آن‌ها در یک سطح بالایی از انتزاع مشاهده می‌شوند تا الزامات نادرست، متناقض، گم‌شده و غیرضروری را آشکار کنند. مدل‌های الزامات حوزه باید همانندی و تغییرپذیری را بررسی کنند که در یک مدل تغییرپذیری حوزه، قابل‌ردیابی هستند.
- ساخت نمونه‌های اولیه و تحلیل امکان‌پذیری. نمونه‌های اولیه را می‌توان برای ارزیابی امکان‌پذیری پیاده‌سازی الزامات بحرانی خاص از دیدگاه‌های زیاد (برای مثال، هزینه و عملکرد قابل‌قبول) به کار برد و مخاطره‌ها و اولویت‌های الزامات را درک/ تعیین کرد.
- تولید موارد آزمون مفهومی و طرح‌های راهنما برای آزمون پذیرش. موارد آزمون مفهومی و طرح‌های راهنما برای آزمون پذیرش مشتق می‌شوند. اینها به‌طور معمول برای تمام اعضای خانواده به کار برده می‌شوند. این طرح‌های راهنما و موارد، ممکن است از مدل‌های الزامات اقتباس شوند مانند نمودارهای مورد کاربردی.
- بررسی الزامات حوزه تحلیل‌شده. الزامات حوزه تحلیل‌شده برای شناسایی و تصحیح ناتمامی و نادرستی بررسی می‌شوند.

۶-۲-۱ طبقه‌بندی و تعادل الزامات حوزه اولیه

این کار برای طبقه‌بندی و متعادل‌سازی الزامات حوزه اولیه خدمت می‌کند. اهداف، قواعد شغلی، الزامات کارکردی، ویژگی‌های کیفیت، محدودیت‌ها و غیره با توجه به مشخصات مشترک و متغیرشان طبقه‌بندی می‌شوند و ریزکردن آن‌ها، نقص و تناقض برای تحلیل بیشتر هماهنگ می‌باشند.

این روش باید طبقه‌بندی و متعادل‌سازی الزامات حوزه اولیه را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- تعریف راهنماها برای متعادل کردن سطح انتزاع‌های الزامات اولیه.
- تجزیه الزامات حوزه اولیه سطح - بالا به الزامات سطح - پایین‌تر.
- تجمیع الزامات حوزه اولیه سطح - پایین در الزامات سطح - بالاتر.

- شناسایی اختلافات میان الزامات حوزه اولیه.
- یک ابزار باید طبقه‌بندی و متعادل‌سازی حوزه اولیه را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- وارد کردن الزامات حوزه اولیه استخراج‌شده و اطلاعات مربوط به فضای کاری تحلیل حوزه.
- پشتیبانی از محیط چاپی برای تجزیه یا تجمیع الزامات حوزه اولیه.
- اجازه تمایز الزامات اولیه مشترک و متغیر.
- تهیه الگوهای مستندسازی برای شرح الزامات حوزه اولیه طبقه‌بندی‌شده.

۲-۲-۶ تحلیل همانندی‌ها و تغییرپذیری‌ها

- در این کار، الزامات مشترک و متغیر تحلیل می‌شوند. در مورد تغییرپذیری‌ها، نقاط تغییر، متغیرها، زمان‌های انقیاد، وابستگی‌ها و محدودیت‌ها نیز تعریف می‌شوند.
- این روش باید تحلیل همانندی‌ها و تغییرپذیری‌ها را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- تحلیل الزامات مشترک و متغیر اولیه (برای مثال، نگاشت الزامات به ویژگی‌ها، با استفاده از مفاهیم مدل‌سازی برای خطوط تولید).
 - انجام تحلیل دقیق برای تعیین الزامات مشترک و متغیر در تمام کاربردها (برای مثال، توسط نگاشت الزامات حوزه به الزامات تولیدهای عضو و توسط به‌کارگیری قواعد سازمانی برای تصمیم‌گیری همانندی و تغییرپذیری).
 - تعیین الزامات مشترک و متغیر.
 - تحلیل ویژگی‌هایی که الزامات متغیر را مشخص می‌کنند (برای مثال، زمان‌های انقیاد، نقاط متغیر و متغیرها و انواع آن‌ها).
 - تهیه دلیل اساسی و فرض‌ها (اگر لازم باشد) برای تصمیم الزامات مشترک و متغیر.
 - اعتبارسنجی همانندی‌ها و متغیرپذیری‌های تحلیل‌شده (از جمله توافقات میان تغییرپذیری‌ها).
- یک ابزار باید همانندی‌ها و تغییرپذیری‌ها را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- تهیه فضای کاری تحلیل برای تصمیم همانندی‌ها و تغییرپذیری‌ها.
 - تهیه الگوی مستندسازی برای شرح همانندی‌ها و تغییرپذیری‌ها در سطح الزامات.
 - وارد کردن اطلاعات مربوطه به فضای کاری تحلیل حوزه.
 - نشان دادن اطلاعات همانندی و تغییرپذیری مربوطه که تعریف می‌شوند.

۳-۲-۶ الزامات حوزه مدل

- مدل‌سازی الزامات باید برای اطمینان از تمام‌شدگی و امکان‌پذیری الزامات حوزه شناسایی‌شده انجام گیرد. این روش باید الزامات حوزه مدل‌سازی را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- مدل‌سازی الزامات (با استفاده از متن یا زبان طبیعی یا مدل‌سازی بصری).
 - تحلیل مدل‌های الزامات برای تمام‌شدگی، درستی، امکان‌پذیری و اثبات‌پذیری آن‌ها.
 - پالایش الزامات کارکردی (برای مثال، از طرح‌های راهنما، موارد کاربرد).
 - پالایش الزامات غیر - کارکردی.

یک ابزار باید الزامات حوزه مدل‌سازی را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- پشتیبانی از مدل‌سازی الزامات حوزه یا تهیه یک واسط برای تعامل با ابزار مدل‌سازی.
- اجازه ردیابی‌ها با الزامات حوزه.
- تهیه الگوی مستندسازی برای مستندات مدل الزامات حوزه.

۴-۲-۶ ساخت نمونه‌های اولیه و تحلیل امکان‌پذیری

تهیه نمونه اولیه برای الزاماتی انجام می‌گیرد که مبهم هستند یا مشکلات فنی دارند و سپس امکان‌پذیری‌ها بر اساس نمونه‌های اولیه تحلیل می‌شوند.

این روش باید ساخت نمونه‌های اولیه و تحلیل امکان‌پذیری را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- اولویت‌بندی الزامات حوزه
- انتخاب الزاماتی که نمونه اولیه خواهند شد.
- تصمیم این‌که چه نوع اطلاعاتی باید جمع‌آوری شود.
- تهیه نمونه اولیه.
- جمع‌آوری بازخورد و سایر اطلاعات لازم از ذینفعانی که نمونه‌های اولیه را طراحی و استفاده می‌کنند.
- تحلیل امکان‌پذیری با استفاده از نتایج نمونه اولیه.

یک ابزار باید ساخت نمونه‌های اولیه و تحلیل امکان‌پذیری را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- تولید و ذخیره‌سازی سیاهه‌ها یا الگوهایی که توسط کاربر/ ابزار تعریف شده‌اند برای تحلیل‌های مختلف (برای مثال، تحلیل‌های فنی، اقتصادی و عملیاتی).
- ذخیره‌سازی و مدیریت محتواهایی برای دلیل منطقی تحلیل امکان‌پذیری.
- تبادل اطلاعات مربوط به نمونه اولیه با ابزارهای خارجی.

۵-۲-۶ تولید موارد آزمون مفهومی و طرح‌های راهنما برای آزمون پذیرش

موارد آزمون و طرح‌های راهنما که در آزمون پذیرش استفاده خواهند شد در این کار تولید می‌شوند. الزاماتی که برای آن هیچ مورد آزمونی تهیه و تولید نمی‌شود باید قبل از شروع دوباره این کار، بیشتر روشن و واضح شوند.

این روش باید تولید موارد آزمون مفهومی و طرح‌های راهنما را برای آزمون پذیرش با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- راه‌اندازی موارد آزمون مفهومی و طرح‌های راهنما که برای آزمون پذیرش (موارد آزمون مفهومی و طرح‌های راهنما باید الزامات متغیر را بازبینی کنند) بر اساس الزامات حوزه (مدل‌ها یا مشخصات الزامات حوزه) استفاده می‌شوند.
- تولید موارد آزمون مفهومی قابل استفاده مجدد در مهندسی الزامات کاربردی.
- تخصیص یک ID انحصاری برای هر مورد آزمون و طرح‌های راهنما.
- یک ابزار باید تولید موارد آزمون مفهومی و طرح‌های راهنما را برای آزمون پذیرش با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- اجازه تغییرپذیری‌ها در موارد آزمون مفهومی و طرح‌های راهنما برای انقیاد بعدی در هر تولید عضو.

- تهیه یک الگوی مستندسازی برای مستندات موارد آزمون و طرح‌های راهنمای اقتباس‌شده.
- اجازه کاربران برای پیدا کردن و دسترسی به اطلاعات مناسب (برای مثال، الزامات کارکردی و غیر - کارکردی، مدل‌های تغییرپذیری).
- تهیه و تولید موارد آزمون نیمه خودکار از الزامات حوزه.

۶-۲-۶ بررسی الزامات حوزه تحلیل‌شده

هدف از این کار، اطمینان از این است که الزامات حوزه نامبهم هستند و شامل تمام الزامات ذینفعان می‌باشند و همانندی‌ها و تغییرپذیری‌ها برای اطمینان از درستی، امکان‌پذیری‌های اقتصادی و فنی و تمام‌شدگی الزامات مشترک بررسی می‌شوند.

این روش باید بررسی الزامات حوزه تحلیل‌شده را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- شناسایی الزامات تحلیل‌شده مبهم یا غیرقابل بازبینی.
- تحلیل آن‌ها با ذینفعان مربوطه و تغییرات پیشنهادی.
- تحلیل اثرات تغییرات پیشنهادی بر روی الزامات حوزه تحلیل‌شده.
- اصلاح الزامات تحلیل‌شده در شرایط لازم.
- یک ابزار باید بررسی الزامات حوزه تحلیل‌شده را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- وارد کردن نتایج تحلیل الزامات حوزه.
- تهیه محیطی برای بررسی و انتظار الزامات حوزه از طریق شبکه‌های ارتباطات.

۶-۳ ویژگی الزامات حوزه

هدف ویژگی الزامات حوزه

ویژگی‌های الزامات حوزه، الزامات کارکردی و غیر - کارکردی و محدودیت‌ها را به‌طور واضح و دقیق به یک روش سازگار، قابل‌دسترسی و قابل‌تجدیدنظر مستند می‌کند. این ویژگی‌ها باید اتصال‌های ردیابی با مدل‌های تغییرپذیری مربوطه را داشته باشند تا این الزامات، تغییرپذیری‌ها و تغییرات آن‌ها را مدیریت کنند.

ورودی‌ها

- الزامات حوزه کارکردی و غیر - کارکردی (از جمله محدودیت‌ها، وابستگی‌ها و اولویت‌ها).
- مدل‌های الزامات حوزه.
- مدل‌های تغییرپذیری (از تغییرپذیری در الزامات).
- موارد آزمون مفهومی و طرح‌های راهنما برای الزامات حوزه.
- نتایج تحلیل امکان‌پذیری فنی / اقتصادی.
- الگوی ویژگی الزامات نرم‌افزاری (SRS)^۱.

^۱ - Software Requirement Specification

نتایج

- SRS برای الزامات حوزه ایجاد می‌شود. ویژگی‌های الزامات حوزه (برای مثال، SRS برای خطوط تولید) باید شرایط کاربردی معمول را برای تمام تولیدهای عضو در خطوط تولید و قسمت‌های ویژه کاربردی تشخیص دهند. اتصال‌های ردیابی از الزامات تا منابع ایجاد می‌شوند.

وظایف

- شناسایی منابع الزامات حوزه برای اطمینان از این که تمام ذینفعان می‌دانند که چگونه و چرا هر الزاماتی در SRS، برای تسهیل بیشتر توضیحات و برای دنبال کردن هر الزام به مبدأ آن برمی‌گردد.
- ایجاد قابلیت ردیابی در میان اتصال‌های ردیابی صریح از منابع الزامات تا الزامات حوزه. اتصال‌های ردیابی در میان الزامات حوزه نیاز هستند و بین الزامات حوزه و فراورده‌های حوزه دیگر (برای مثال، دامنه کاربرد حوزه) نیز لازم هستند. اتصال‌های ردیابی برای مدیریت تغییرپذیری در مرحله تغییرپذیری در الزامات مشخص می‌شوند.
- الزامات حوزه مستند. الزامات حوزه با استفاده از یک الگوی SRS مستند می‌شوند.
- بررسی ویژگی الزامات حوزه. ویژگی الزامات حوزه برای اطمینان از مستندسازی تمام‌شدگی و درستی بررسی می‌شود.

۶-۳-۱ شناسایی منابع الزامات حوزه

منابع الزامات حوزه برای ایجاد اتصال‌های ردیابی و برای مدیریت آن‌ها در طی مدیریت الزامات شناسایی می‌شوند.

این روش باید شناسایی منابع الزامات حوزه را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- تحلیل ویژگی‌های الزامات حوزه.
 - شناسایی منابع الزامات حوزه.
 - تحلیل روابط بین الزامات حوزه و الزامات ساختگی حوزه دیگر.
- یک ابزار باید شناسایی منابع الزامات حوزه را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- پیدا کردن و مراجعه به اطلاعات تولیدشده در طی مراحل قبلی (از دامنه کاربرد خط تولید تا تحلیل الزامات حوزه).
 - تهیه الگوهای با ویژگی‌هایی از پیش تعریف‌شده برای ثبت منظم اطلاعات مناسب در مورد الزامات حوزه.
 - ثبت و نگهداری اطلاعاتی در مورد منابع شناسایی‌شده از الزامات حوزه.

یادآوری - مثال‌هایی از ویژگی‌های الزامات

- تصمیم برای همانندی یا تغییرپذیری.
- دلیل منطقی برای تصمیم.
- تولیدهای مربوط به هر تغییرپذیری.

- ویژگی‌های مربوطه اقتباس شده از دامنه کاربرد خط تولید.

۶-۳-۲ ایجاد قابلیت ردیابی

ایجاد اتصالات ردیابی برای یک خط تولید به‌طور نمونه پیچیده‌تر از یک کاربرد ساده می‌باشد زیرا در زمینه خط تولید، منابع اطلاعات بیشتر (برای مثال، ذینفعان، تولیدهای موجود، بازارها)، فراورده‌های حوزه بیشتر، وابستگی‌های متقابل بیشتر و پیکربندهای صحیح‌تر فراورده‌ها نسبت به زمینه تولید کاربردی ساده وجود دارند. بنابراین ابزارها به‌طور اختصاصی نقش‌های مهمی در زمینه خط تولید دارند.

این روش باید ایجاد قابلیت ردیابی را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- ایجاد اتصالات ردیابی روبه‌جلو و روبه‌عقب از الزامات حوزه تا منابع الزامات و برعکس.
- ایجاد اتصالات ردیابی میان فراورده‌های الزامات از جمله فراورده‌های دامنه کاربرد.
- ایجاد جدول‌های قابلیت ردیابی.

یک ابزار باید ایجاد قابلیت ردیابی را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- نمایش اتصالات ردیابی روبه‌جلو و روبه‌عقب بین الزامات حوزه و منابع آن‌ها.
- تعریف صریح نوعی از اتصالات ردیابی برای تعیین این‌که آیا یک وابستگی بین دو اثر ساختگی اجباری است (یعنی انتخاب الزام X در تولید، انتخاب الزام Y را ممکن می‌سازد اما لازم نیست)، یا به‌طور متقابل انحصاری است (یعنی انتخاب الزام X در یک تولید، انتخاب الزام Y را در تولید غیرممکن می‌سازد).
- نمایش اتصالات ردیابی و اطلاعات مربوط به همانندی و تغییرپذیری بین فراورده‌های الزامات در ترسیم.
- تهیه الگوهایی با ویژگی‌های قابلیت ردیابی از پیش تعریف شده برای مستندسازی اطلاعات قابلیت ردیابی.

۶-۳-۳ مستندسازی الزامات حوزه

هدف از این کار، تهیه یک ویژگی به‌طور کامل ساختاریافته از الزامات حوزه با تمام اطلاعات لازم می‌باشد. این روش باید مستندسازی الزامات حوزه را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- دادن یک ID انحصاری به هر الزام با تشخیص الزامات مشترک و متغیر.
- تعریف الگوی SRS قابل استفاده مجدد برای مستندسازی هر تولید.
- اولویت‌بندی الزامات حوزه.
- ثبت قواعد شغلی سطح حوزه (از جمله سیاست‌های مشترک، مقررات دولتی و الگوریتم‌های محاسباتی) جدا از SRS.

یک ابزار باید مستندسازی الزامات حوزه مشترک و متغیر را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- تهیه الگوهایی برای مستندسازی (از جمله تشخیص الزامات مشترک و متغیر).
- وارد کردن مدل‌های الزامات از ابزار مدل‌سازی برای مستندسازی.
- بررسی کیفیت مستند و توافق در بررسی املائی، فرهنگ لغات داده، جدول‌های مخفف و غیره.
- ذخیره‌سازی SRS و الزامات حوزه مربوطه در یک انبار (متمرکز).

۴-۳-۶ بررسی ویژگی الزامات حوزه

- هدف از این کار، اطمینان از تمام‌شدگی، درستی، نامبهمی و قابلیت‌ردیابی ویژگی الزامات حوزه می‌باشد.
- این روش بررسی ویژگی الزامات حوزه را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی می‌کند:
- اطمینان از این که ویژگی الزامات حوزه شامل تمام مضمون‌های لازم می‌باشد.
 - اثبات این که ویژگی الزامات حوزه را می‌توان به راحتی برای اقتباس ویژگی الزامات کاربردی دوباره استفاده کرد.
 - حل و تجدیدنظر ویژگی الزامات حوزه.
- یک ابزار باید بررسی ویژگی الزامات حوزه را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- وارد کردن و جستجوی ویژگی‌های الزامات حوزه.
 - تهیه محیطی برای بررسی، بحث و توضیح ویژگی‌های الزامات.

۴-۶ بازبینی و اعتبارسنجی الزامات حوزه

هدف از بازبینی و اعتبارسنجی الزامات حوزه

هدف از این فرآیند فرعی، اطمینان از این است که الزامات خط تولید کامل، صحیح، سازگار و روشن هستند. اعتبارسنجی الزامات حوزه باید با اعتبارسنجی مدل تغییرپذیری انجام گیرد تا توافق و سازگاری را بین الزامات تغییرپذیری حفظ کنند.

ورودی‌ها

- ویژگی الزامات حوزه.
- موارد آزمون مفهومی و طرح‌های راهنما.
- سیاهه‌ها برای بررسی.

نتایج

- موارد آزمون مفهومی و طرح‌های راهنما برای آزمون پذیرش. به‌طور معمول این معیارهای پذیرش استفاده می‌شوند تا معیارهای پذیرش برای یک تولید ویژه را اقتباس کنند.
- الزامات حوزه خط‌مبنا^۱. مستندات تولیدشده از استخراج الزامات، تحلیل، ویژگی، قابلیت‌ردیابی، آزمون و مدل‌های الزامات مرور/ بازدید و اعتبارسنجی می‌شوند. الزامات حوزه نیز خط‌مبنا هستند.

وظایف

- بازبینی الزامات حوزه. الزامات حوزه مبهم یا غیرقابل‌بازبینی شناسایی می‌شوند و مدل‌های الزامات حوزه (برای مثال، SRS، موارد کاربرد، موارد آزمون و نمونه‌های اولیه) و سایر مستندات تولیدشده در طی استخراج الزامات حوزه، تحلیل و فرآیندهای فرعی ویژگی بررسی می‌شوند. الزامات حوزه با استفاده از موارد آزمون مفهومی در طی تحلیل الزامات حوزه، بازبینی می‌شوند.

- اعتبارسنجی الزامات حوزه. الزامات حوزه مشخص شده (الزامات حوزه کارکردی و غیر کارکردی)، اثبات می‌شوند که آیا آن‌ها کامل هستند و مجموعه صحیح می‌باشند.
- اعتبارسنجی موارد آزمون مفهومی و طرح‌های راهنما برای آزمون پذیرش. موارد آزمون مفهومی و طرح‌های راهنما اثبات می‌شوند که آیا آن‌ها موارد مناسب و طرح‌های راهنمای مناسبی برای آزمون سامانه الزامات یا آزمون پذیرش می‌باشند.
- الزامات حوزه خط‌مبنا. این کار، موافقت و مجموعه‌ای از الزامات مشترک برای تمام تولیدهای عضو ایجاد می‌کند. زمانی که این کار کامل شد، تمام تغییرات الزامات، در معرض تغییر کامل و کنترل پیکربندی در طی مدیریت الزامات حوزه قرار می‌گیرند.
- شروع فرآیند مدیریت تغییر. فرآیندهای مدیریت تغییر مناسب و سامانه‌های مدیریت پیکربندی در این مرحله شروع می‌شوند تا پس از آنکه این الزامات، خط‌مبنا قرار گرفتند، تغییرات به‌طور کامل مدیریت‌شده الزامات حوزه را فعال کنند.

۶-۴-۱ بازبینی الزامات حوزه

- این کار اطمینان می‌دهد که الزامات حوزه روشن، قابل درک و قابل آزمایش هستند.
- این روش باید بازبینی الزامات حوزه را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- بازبینی فراورده‌های الزامات حوزه تعیین شده.
 - شناسایی الزامات مبهم یا غیرقابل بازبینی.
 - تهیه سیاهه‌هایی برای بازبینی.
 - بازبینی الزامات مشترک و متغیر برای بهینه‌سازی.
- یک ابزار باید بازبینی الزامات حوزه را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- راهنمای فرآیند بازبینی.
 - نشان دادن الزامات حوزه تعیین شده و اطلاعات مربوطه.
 - تهیه دسترسی کتبی چند - کاربر به یک مستند.
 - تهیه محیطی برای بررسی تصمیم، افزایش قیمت و توضیح الزامات حوزه.
 - تهیه یک الگوی مستندسازی برای مستند کردن نتایج بازبینی (از جمله دلایل منطقی برای بررسی تصمیم‌ها و اندازه‌گیری‌های انجام شده برای تصحیح مسائل کشف شده).
 - توجه به ذینفعان مربوطه در مورد وضعیت بازبینی.

۶-۴-۲ اعتبارسنجی الزامات حوزه

- این کار از تمام‌شدگی و درستی الزامات حوزه اطمینان می‌دهد.
- این روش باید اعتبارسنجی الزامات حوزه را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- اثبات این که آیا الزامات حوزه گم‌شده یا نقض شده وجود دارد.
 - تهیه سیاهه‌هایی برای اعتبارسنجی.
 - بررسی تمام‌شدگی و درستی الزامات حوزه.
 - اعتبارسنجی تغییرپذیری‌های تعریف شده از جمله متغیرها و وابستگی‌های آن‌ها.

یک ابزار باید اعتبارسنجی الزامات حوزه را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- راهنمای فرآیند اعتبارسنجی.
- نشان دادن الزامات حوزه تعیین شده و اطلاعات مربوطه.
- تهیه دسترسی کتبی چند - کاربر به یک مستند.
- تهیه محیطی برای مرور تیم، افزایش قیمت و توضیح الزامات حوزه.
- تهیه الگوی مستندسازی برای مستند کردن نتایج اعتبارسنجی (از جمله دلیل منطقی برای مرور تصمیم‌ها و اندازه‌گیری‌های انجام شده برای درست کردن مسائل کشف شده).
- توجه ذینفعان مربوطه در مورد وضعیت اعتبارسنجی.

۶-۴-۳ اعتبارسنجی موارد آزمون مفهومی و طرح‌های راهنما برای آزمون پذیرش

موارد آزمون مفهومی و طرح‌های راهنما که به‌طور معمول با تمام کاربردها در یک خط تولید استفاده می‌شوند اعتبارسنجی می‌شوند تا اطمینان دهد که آن‌ها برای اعتبارسنجی تمام‌شدگی و درستی تولیدهای عضو، کافی هستند. در طی مهندسی الزامات کاربردی، موارد آزمون ویژه کاربردی و طرح‌های راهنما در بالای این موارد آزمون مفهومی و طرح‌های راهنما تعریف می‌شوند. این روش باید اعتبارسنجی موارد آزمون مفهومی و طرح‌های راهنما را برای آزمون پذیرش با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- تعریف معیارهای اعتبارسنجی برای موارد آزمون مفهومی و طرح‌های راهنما.
- اعتبارسنجی این که آیا تغییرپذیری‌ها در موارد آزمون مفهومی و طرح‌های راهنما، ساختار کاملی دارند.
- اثبات این که آیا موارد آزمون ویژه کاربردی و طرح‌های راهنما برای آزمون پذیرش را می‌توان اقتباس کرد.
- یک ابزار باید اعتبارسنجی موارد آزمون مفهومی و طرح‌های راهنما را برای آزمون پذیرش با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- جستجو و دسترسی به دارایی‌های الزامات حوزه برای اعتبارسنجی موارد آزمون مفهومی و طرح‌های راهنما.
- دسترسی به ردیابی‌ها میان دارایی‌های الزامات حوزه، مدل تغییرپذیری و موارد آزمون مفهومی و طرح‌های راهنمای تعریف شده.
- اجازه به گزارش‌های اعتبارسنجی نیمه خودکار / خودکار.

۶-۴-۴ الزامات حوزه خط‌مبنا

خط‌مبنای الزامات حوزه ساخته می‌شود و در این کار منتشر می‌شود. سپس تغییرات برای خط‌مبنا با تغییر وظایف مدیریت، کنترل و مدیریت می‌شود.

این روش باید الزامات حوزه خط‌مبنا را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- ایجاد توافقات رسمی برای الزامات حوزه.
- ایجاد خط‌مبنا برای الزامات حوزه تصویب شده.

- مدیریت پیکربندی الزامات حوزه خط‌مبنا.
- یک ابزار باید خط‌مبنای الزامات حوزه را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- تهیه واسط برای تعامل با تغییر و سامانه‌های مدیریت پیکربندی.
- صادر کردن الزامات حوزه خط‌مبنا به انبار تغییر و سامانه‌های مدیریت پیکربندی.

۶-۴-۵ شروع فرآیند مدیریت تغییر

مدیریت تغییر باید در این نقطه از قبل شروع شود و مدیریت تغییر که در مدیریت الزامات تعریف شده است، بیشتر باید ادامه پیدا کند.

این روش باید شروع فرآیند مدیریت تغییر را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- ایجاد محیط مدیریت تغییر (برای مثال، فرآیند مدیریت تغییر و سامانه اطلاعات مدیریت تغییر پشتیبانی).
- برقراری سامانه اطلاعات مدیریت تغییر و سامانه مدیریت پیکربندی پشتیبانی.
- سامانه اطلاعات مدیریت تغییر و سامانه مدیریت پیکربندی پشتیبانی باید برقرار شود تا شروع فرآیند مدیریت تغییر را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- شروع کار انبار جایی که الزامات حوزه خط‌مبنا را می‌توان ذخیره کرد زمانی که خط‌مبنا کامل شده باشد.
- تنظیم واسط‌هایی برای تعامل با سامانه اطلاعات مدیریت تغییر و سامانه مدیریت پیکربندی.

۶-۵ مدیریت الزامات حوزه

هدف مدیریت الزامات حوزه

هدف از مدیریت الزامات حوزه زمان‌بندی، هماهنگی و مستندسازی فرآیند مهندسی الزامات حوزه (استخراج، تحلیل، مستندسازی و اعتبارسنجی) و بازبینی کافی و مؤثر به درخواست‌های تغییر ذینفعان در طی تولید عضو خط تولید و خط تولید است.

ورودی‌ها

- درخواست‌های تغییر برای الزامات حوزه (از مهندسی حوزه یا از مهندسی کاربرد).

نتایج

- خط‌مبناها و نسخه‌های جدید مستندات الزامات حوزه ایجاد می‌شوند.
- نتایج تحلیل اثر (از جمله اثرات برای الزامات حوزه و الزامات کاربردی) مستند می‌شود.
- تاریخچه تغییر برای هر الزامات حوزه نگهداری می‌شود.
- اتصالات ردیابی الزامات حوزه به‌روزرشده نگهداری می‌شود.
- بررسی اصول وضعیت و گزارش‌ها انجام می‌گیرد.
- دارایی‌های فرآیند مهندسی الزامات حوزه تولید می‌شود.
- درخواست‌های تغییر برای مدل‌های تغییرپذیری (در فرآیند فرعی تکامل تغییرپذیری از تغییرپذیری در الزامات مشخص می‌شود) مستند می‌شود.

وظایف

- مدیریت تغییر الزامات حوزه. تغییرات در الزامات حوزه دنبال می‌شوند و تغییرات تصویب‌شده به تمام ذینفعان متأثر منتقل می‌شوند.
- مدیریت قابلیت‌ردیابی. مدیریت قابلیت‌ردیابی، به ذینفعان اجازه می‌دهد تا مدت هر الزام را در تمام چرخه عمر از شروع تا پیاده‌سازی روبه‌عقب و روبه‌جلو دنبال کنند.
- مدیریت نسخه‌های الزامات حوزه. نسخه‌های فراورده‌ها یا تولیدهای کار تولیدشده در طی مهندسی الزامات حوزه، مدیریت می‌شوند.
- ثبت و گزارش وضعیت (بررسی اصول وضعیت). تاریخچه و سوابق مدیریت که وضعیت و تاریخچه خط‌مبنای الزامات حوزه کنترل‌شده را نشان می‌دهند، ثبت و گزارش می‌شوند. گزارش‌های وضعیت باید شامل تعداد تغییرات برای الزامات حوزه و جدیدترین نسخه‌های فراورده‌ها در طی مهندسی الزامات حوزه باشند.
- مدیریت اصلاح فرآیند. فرآیند مهندسی الزامات حوزه و سامانه‌های اطلاعات توانمند، ارزیابی و بررسی می‌شوند تا نقاط قوت و ضعف فرآیند پیاده‌سازی‌شده را درک کنند. اصلاحات بر اساس این ارزیابی‌ها انجام می‌گیرند.
- مدیریت بازخورد. بازخورد از سایر فرآیندهای مهندسی حوزه و کاربردی، مدیریت و حل می‌شود. تغییرات برای الزامات متغیر که تولیدهای عضو را در یک خط تولید از هر تولید دیگر تشخیص می‌دهند باید با تغییرپذیری در فرآیند الزامات انجام گیرد تا تغییرات تغییرپذیری را نشان دهند.

۶-۵-۱ مدیریت تغییر الزامات حوزه

- مدیریت تغییر در یک خط تولید پیچیده است زیرا درخواست‌های تغییر برای الزامات حوزه از مهندسی کاربردی و همچنین مهندسی حوزه مطرح می‌شوند. زیرا الزامات حوزه به چند کاربرد در یک خط تولید مربوط می‌شوند، تحلیل‌های اثر تغییرات درخواست‌شده در زمینه خط تولید سخت‌تر از زمینه تولیدهای ساده می‌باشند. بنابراین ابزارها و روش‌های پشتیبانی لازم هستند.
- این روش باید مدیریت معتبر الزامات را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- دریافت درخواست‌های تغییر برای الزامات حوزه.
 - تحلیل اثر بر روی تغییرات مربوط به الزامات حوزه دیگر.
 - تحلیل اثر بر روی تغییرات مربوط به کاربردهای دیگر.
 - تصویب تغییرات.
 - دنبال کردن وضعیت درخواست‌های تغییر برای خاتمه‌دادن.
 - یک ابزار باید مدیریت تغییر الزامات را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
 - ایجاد یک کانال برای درخواست تغییرات.
 - ارسال درخواست‌های تغییر.
 - ذخیره کردن اطلاعات در مورد منابع درخواست‌های تغییر.
 - توجه ذینفعان در مورد وضعیت‌های درخواست‌های تغییر.

- حفظ تاریخچه‌های تغییر (برای مثال، چه کسی این الزامات را تغییر داده‌است، چه زمانی و چرا این تغییر انجام گرفته‌است).

۶-۵-۲ مدیریت قابلیت ردیابی

پیچیدگی اتصالات ردیابی در خطوط تولید بسیار پیچیده‌تر از روابط برای الزامات یک تولید ساده است زیرا اتصالات ردیابی در مهندسی حوزه وجود دارد؛ آن‌هایی که در مهندسی کاربردی و آن‌هایی که بین مهندسی حوزه و مهندسی کاربردی می‌باشند. این کار شامل ابزارهای ویژه - خط تولید و قابلیت‌های روش‌هایی می‌باشد تا این پیچیدگی را پوشش دهند.

این روش باید مدیریت قابلیت ردیابی را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- تحلیل اثرات بر روی قابلیت ردیابی مربوط به درخواست‌های تغییر.
- اصلاح اتصالات ردیابی (برای مثال، بین الزامات حوزه و منابع).
- اعتبارسنجی اتصالات ردیابی.
- یک ابزار باید مدیریت قابلیت ردیابی را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- نگهداری از نسخه‌های اتصالات ردیابی الزامات برای بهبود.
- به‌روزرسانی اتصالات ردیابی.
- نشان دادن اطلاعات قابلیت ردیابی به یک ذینفع در یک نقش خاص، زمانی که ذینفع آن را درخواست می‌کند.

۶-۵-۳ مدیریت نسخه‌های الزامات حوزه

کاربردها می‌توانند چند نسخه از فراورده‌های الزامات حوزه را تقسیم کنند. ابزارها باید تهیه‌شوند تا به این پیچیدگی‌ها رسیدگی کنند.

این روش باید مدیریت نسخه‌های الزامات حوزه را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- تعیین نسخه‌های جدید خط‌مبناهای فراورده‌های الزامات حوزه.
- شرح اختلافات بین خطوط‌مبنای فراورده‌های الزامات حوزه.
- مدیریت تاریخچه نسخه‌ها برای جبران از شکست.
- یک ابزار باید مدیریت نسخه الزامات حوزه را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- تهیه و تولید یک نسخه خودکار.
- تهیه یک سازوکار بهبود.
- تهیه انباری برای مدیریت تاریخچه نسخه.
- ردیابی فراورده‌های مربوطه تحت کنترل نسخه (الزامات، مدل‌ها و غیره).
- کنترل نسخه‌های خطوط‌مبنای فراورده‌های الزامات حوزه در طی زمان.

۶-۵-۴ ثبت و گزارش وضعیت

وضعیت‌ها و تاریخچه‌های فراورده‌های حوزه کنترل شده به‌طور پیوسته در طی مدیریت الزامات حوزه، ثبت و گزارش می‌شوند به‌طوری که تمام کاربردها می‌توانند به آن‌ها اشاره کنند.

این روش باید ثبت وضعیت و گزارش را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- مدیریت سوابق مدیریت الزامات و گزارش‌های وضعیت برای نشان‌دادن وضعیت‌ها و تاریخچه‌های فراورده‌های کنترل‌شده.
- ثبت مضمون‌ها و وضعیت‌های فراورده‌های الزامات حوزه برای بازیافت نسخه‌های فراورده‌های زمانی که لازم می‌باشد.
- جبران وضعیت و تاریخچه فراورده‌ها اگر لازم باشد.
- گزارش وضعیت‌های فراورده‌های الزامات حوزه.

یادآوری - گزارش‌های وضعیت باید شامل تعداد تغییرات برای الزامات، جدیدترین نسخه‌های فراورده‌های الزامات حوزه، انتشار شناسه‌ها و تعداد و مقایسه‌های انتشارها باشد.

یک ابزار باید ثبت و گزارش اطلاعات وضعیت را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- نگهداری از مضمون‌ها و وضعیت‌های فراورده‌های الزامات حوزه.
- کنترل دسترسی کاربر مطابق مجوز و مسئولیت تخصیص‌داده‌شده به نقش کاربر.
- حفظ تاریخچه‌های اصلاح‌شده (سوابق مدیریت و گزارش‌های وضعیت) فراورده‌های الزامات حوزه.

۵-۵-۶ مدیریت بهبود فرآیند

این کار به‌طور اختصاصی به بهبود فرآیندهای چرخه عمر مهندسی الزامات حوزه رسیدگی می‌کند.

یادآوری - بهبودهای فرآیند خط تولید کلی، در ابزارها و روش‌هایی برای مدیریت فنی خط تولید مشخص می‌شوند.

این روش باید مدیریت بهبود فرآیند را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- جمع‌آوری درخواست‌های بهبود فرآیند.
- ارزیابی نقاط ضعف و قوت فرآیندهای پیاده‌سازی‌شده مهندسی الزامات حوزه.
- تهیه پیشنهاد‌های بهبود فرآیند مهندسی الزامات حوزه بر اساس درخواست‌های بهبود فرآیند و نتایج ارزیابی.
- تهیه برنامه عملیاتی برای پیاده‌سازی بهبود فرآیند مهندسی الزامات حوزه درخواست‌شده.
- مدیریت مسائل مطرح‌شده در طی پیاده‌سازی فرآیند مهندسی الزامات حوزه.
- یک ابزار باید مدیریت بهبود فرآیند را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- حفظ دارایی‌های فرآیند مهندسی الزامات حوزه (برای مثال، شرح فرآیند، فراورده‌های فرآیند).
- تهیه الگوهای برای ارزیابی‌های فرآیند مهندسی الزامات حوزه.
- تهیه الگوهای برای توسعه برنامه‌های عملیاتی برای بهبود فرآیند مهندسی الزامات حوزه.

۶-۵-۶ مدیریت بازخورد

بازخورد مربوط به الزامات حوزه باید از منابع مختلفی از قبیل خدمات مهندسی الزامات حوزه دیگر و خدمات مهندسی الزامات کاربردی، جمع‌آوری شود. این کار باید قابلیت رسیدگی به انواع مختلف بازخورد از تمام منابع مربوطه داشته‌باشد و با منابعی ارتباط داشته‌باشد که بازخوردی را در مورد عمل‌هایی تهیه می‌کنند که این عمل‌ها پذیرفته‌شده‌اند و یا طرح‌ریزی شده‌اند تا پذیرفته شوند تا به این بازخورد رسیدگی کنند.

این روش باید یادگیری از بازخورد را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- شناسایی منابع بازخورد.
 - ارزیابی امکان‌پذیری بازخورد.
 - پردازش بازخورد (اگر تغییرات در الزامات حوزه احتمالی هستند، درخواست‌های تغییر صریح، ایجاد و پردازش می‌شوند).
 - بازگشت نتایج پردازش بازخورد.
- یک ابزار باید مدیریت بازخورد را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- ایجاد یک کانال برای جمع‌آوری بازخوردها.
 - گرفتن و ذخیره کردن بازخورد و اطلاعات در مورد منابع بازخورد.
 - به‌روزرسانی وضعیت بازخورد.
 - ارتباط نتایج پردازش بازخورد با منابع بازخورد.

۷ مدیریت تغییرپذیری در مهندسی الزامات

تغییرپذیری در فرآیند الزامات باید موازی با مهندسی الزامات حوزه انجام گیرد زیرا مدل‌های تغییرپذیری به تدریج واضح و روشن می‌شوند و با الزامات حوزه و کاربرد اصلاح می‌شوند. مدل‌سازی تغییرپذیری، در فرآیند فرعی استخراج الزامات حوزه و مدل‌هایی شروع می‌شود که به‌طورپیوسته در تمام چرخه عمر خط تولید ظاهر می‌شوند.

این فرآیند، تغییرپذیری خارجی را برای خط تولید ایجاد و نگهداری می‌کند اما بخشی از تغییرپذیری داخلی ممکن است تعیین شود. مدیریت تغییرپذیری در مهندسی الزامات، فرآیندهای فرعی زیر را دارد:

- *تغییرپذیری در الزامات متنی*، به بیان و مستندسازی تغییرپذیری در الزامات با استفاده از زبان طبیعی خدمت می‌کند و آن‌ها را صریح و روشن می‌سازد.
- *تغییرپذیری در مدل‌های الزامات*، با جمع‌آوری آن‌ها در مدل‌های الزامات، به تغییرپذیری‌ها خدمت می‌کند تا آن‌ها را مستند کند.
- *قابلیت‌ردیابی بین تغییرپذیری الزامات و مدل تغییرپذیری* به ایجاد و نگهداری روابط بین مستندسازی‌های تغییرپذیری الزامات و مدل تغییرپذیری تعریف‌شده به‌طور جداگانه خدمت می‌کند.

۷-۱ تغییرپذیری در الزامات متنی

هدف تغییرپذیری در الزامات متنی

هدف از تغییرپذیری در الزامات متنی، بیان و مستندسازی تغییرپذیری‌ها در الزامات با استفاده از زبان طبیعی می‌باشد و آن‌ها را صریح و روشن می‌سازد. مستندسازی تغییرپذیری الزامات، فضایی را برای ابهام به جای می‌گذارد، حتی زمانی که الزامات متنی با استفاده از کلید واژه‌ها یا عبارت‌های خاصی بیان می‌شوند.

ورودی‌ها

- مستندات/الزامات متنی.

نتایج

- مستندات الزامات متنی که به‌طور صریح تغییرپذیری الزامات را بیان می‌کنند، تعریف می‌شوند.

وظایف

- تعریف تغییرپذیری الزامات در الزامات متنی برای شرح تغییرپذیری الزامات زمانی که الزامات به زبان طبیعی بیان می‌شوند. نقطه تغییر و متغیرهای آن شامل اثر آن بر روی متغیرهای دیگر می‌باشد که باید به‌طور واضح و صریح به تصویر کشیده‌شوند.
- مستندسازی تغییرپذیری الزامات در الزامات متنی برای افزایش اطلاعات ساختاری و ارتباطی تغییرپذیری. تغییرپذیری الزامات باید مستند شود تا وسایلی را تهیه‌کند که متغیرها را در مهندسی الزامات کاربردی انتخاب یا تولید می‌کند.

۷-۱-۱ تعریف تغییرپذیری الزامات در الزامات متنی

- هدف از این کار، بیان تغییرپذیری با کلید واژه‌های معین می‌باشد. نقطه تغییر و متغیرهای آن باید با افزودن یادداشت‌های اضافی، واضح و روشن شوند.
- این روش باید تعریف تغییرپذیری الزامات را در الزامات متنی با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- تصریح تغییرپذیری الزامات متنی.
 - تصریح نقاط تغییر و متغیرهای آن و بیان آن‌ها.
 - به تصویر کشیدن اثر یک تغییرپذیری.
- یک ابزار باید تعریف تغییرپذیری الزامات را در الزامات متنی با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- نشان دادن الزامات متغیر برای تشخیص.
 - تهیه یادداشت برای تصریح تغییرپذیری الزامات.

۷-۱-۲ مستند کردن تغییرپذیری الزامات در الزامات متنی

- هدف از این کار، مستندسازی اطلاعات ساختاری و ارتباطی تغییرپذیری در یک قالب متنی می‌باشد. باید وسایلی را تهیه‌کند تا متغیرهایی را در مهندسی الزامات کاربردی انتخاب یا تولید کند.
- این روش باید مستندسازی تغییرپذیری الزامات را در الزامات متنی با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- افزودن اطلاعات ساختاری به تغییرپذیری الزامات متنی لازم برای انتخاب یا تهیه یک تغییرپذیری؛ برای مثال، شناسه‌های انحصاری برای متغیرها.
 - افزودن اطلاعات ارتباطی میان تغییرپذیری‌های الزامات متنی.
 - ساخت تغییرپذیری الزامات برای امکان‌پذیر کردن پردازش.
 - اعتبارسنجی خوانایی مستندات تغییرپذیری الزامات.
- یک ابزار باید مستندسازی تغییرپذیری الزامات را در الزامات متنی با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- فعال کردن روابط اتصالات ردیابی از یک مدل تغییرپذیری تعریف‌شده به‌طور جداگانه.
 - تهیه توانایی برای شناسایی هر متغیر انحصاری.

۷-۲ تغییرپذیری در مدل‌های الزامات

هدف تغییرپذیری در مدل‌های الزامات

هدف از تغییرپذیری در مدل‌های الزامات، مستندسازی صریح تغییرپذیری در مدل‌های الزامات می‌باشد. تغییرپذیری‌ها باید همه در انواع مختلفی از مدل‌های الزامات بیان شوند از جمله ویژگی، مورد کاربرد، انتقال وضعیت، ترتیب، داده و غیره.

ورودی‌ها

- مدل الزامات.

نتایج

- مدل‌های الزامات که به‌طور صریح هدف تغییرپذیری الزامات را بیان می‌کنند، تعریف می‌شوند.

وظایف

- تعریف تغییرپذیری الزامات در مدل الزامات برای بیان صریح تغییرپذیری الزامات در مدل الزامات. نقاط تغییر با متغیرها و محدودیت‌هایشان در مدل‌های الزامات شرح داده می‌شوند.
- مستندسازی تغییرپذیری الزامات در مدل الزامات برای ساخت اطلاعات مناسب در مورد تغییرپذیری الزامات در مدل الزامات و ارائه درک روشنی از تغییرپذیری در مدل‌های الزامات.

۷-۲-۱ تعریف تغییرپذیری الزامات در مدل

هدف از این کار، بیان تغییرپذیری با کلید واژه‌ها یا عبارت‌های معین می‌باشد. نقطه تغییر و متغیرهای آن باید با افزودن عبارت‌های اضافی تصریح شوند.

این روش باید تعریف تغییرپذیری الزامات را در مدل با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- تصریح تغییرپذیری الزامات در مدل الزامات.
- بیان صریح نقطه تغییر، متغیرهای آن و محدودیت‌های متغیرها.
- بیان تغییرپذیری الزامات کارکردی یا غیر کارکردی به‌طور جداگانه.
- یک ابزار باید تعریف تغییرپذیری الزامات را در مدل با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- تهیه یادداشت مدل‌سازی برای تصریح تغییرپذیری الزامات.
- تهیه یادداشت برای جدا کردن تغییرپذیری الزامات کارکردی و غیر کارکردی.

۷-۲-۲ تغییرپذیری الزامات مستند در مدل الزامات

هدف از این کار، ساخت تغییرپذیری الزامات در مستندسازی مدل الزامات می‌باشد. بنابراین تغییرپذیری الزامات در مستندسازی‌های مدل الزامات، تجمیع می‌شود. تغییرپذیری الزامات با استفاده از مدل‌های الزامات مختلف مستند می‌شود، یعنی ویژگی، مورد کاربرد، انتقال وضعیت، ترتیب، داده و غیره.

این روش باید مستندسازی تغییرپذیری الزامات را در مدل الزامات با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- افزودن جزئیات به تغییرپذیری الزامات در مدل الزامات.
- ایجاد روابط میان تغییرپذیری الزامات همانند که به روش‌های مختلفی مستند شده‌اند.

- افزودن روابطی که اتصال با مدل تغییرپذیری را پشتیبانی می‌کنند.
- جمع‌آوری مستندات تغییرپذیری الزامات که در مدل‌های مختلف الزامات مستند شده‌اند.
- اعتبارسنجی مستندات تغییرپذیری الزامات برای اطمینان از مستندسازی‌های نامبهم.
- یک ابزار باید مستندسازی تغییرپذیری الزامات را در مدل الزامات با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- فعال کردن اتصالات ردیابی از یک مدل تغییرپذیری که به‌طور جداگانه تعریف می‌شود.
- پشتیبانی از جمع‌آوری مستندات تغییرپذیری الزامات که در انواع مختلف مدل‌های الزامات مستند می‌شوند.

۷-۳ قابلیت ردیابی بین تغییرپذیری الزامات و مدل تغییرپذیری

هدف قابلیت ردیابی بین تغییرپذیری الزامات و مدل تغییرپذیری

هدف از این فرآیند فرعی، ایجاد روابط بین مستندات تغییرپذیری الزامات و مدل تغییرپذیری به‌طور جداگانه می‌باشد.

ورودی‌ها

- مدل‌های الزامات یا مستندات الزامات متنی که شامل تغییرپذیری الزامات می‌باشد.
- مدل‌های تغییرپذیری.

نتایج

- تغییرپذیری الزامات شامل اتصالات ردیابی با مدل‌های تغییرپذیری تعریف می‌شوند.

وظایف

- تعریف روابط صریح بین تغییرپذیری الزامات و مدل تغییرپذیری. اتصالات ردیابی تغییرپذیری الزامات در مستندات الزامات با مدل تغییرپذیری جداگانه، ایجاد و نگهداری می‌شوند.

۷-۳-۱ تعریف روابط بین تغییرپذیری الزامات و مدل تغییرپذیری

هدف از این کار، ایجاد اتصالات ردیابی صریح بین تغییرپذیری‌های الزامات و مدل تغییرپذیری می‌باشد. این روش باید تعریف روابط صریح بین تغییرپذیری الزامات و مدل تغییرپذیری را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- تعیین اتصالات مدل تغییرپذیری با تغییرپذیری الزامات در مستندسازی الزامات.
- تأیید این که آیا تغییرپذیری الزامات مطابق با مدل تغییرپذیری می‌باشد.
- بررسی این که آیا تعاریفات مختلف تغییرپذیری الزامات در مستندسازی‌های الزامات سازگار هستند.
- یک ابزار باید تعریف روابط صریح بین تغییرپذیری الزامات و مدل تغییرپذیری را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- وارد کردن و جستجوی یک مدل تغییرپذیری.
- ذخیره کردن روابط بین تغییرپذیری الزامات و مدل تغییرپذیری.
- پشتیبانی ارزیابی انحراف‌ها بین تغییرپذیری الزامات و مدل تغییرپذیری.

۸ مدیریت دارایی در مهندسی الزامات

مدیریت دارایی در مهندسی الزامات، فرآیندی است که در آن فراورده‌های الزامات که نتیجه مهندسی الزامات حوزه و کاربرد می‌باشند، به‌عنوان دارایی ساخته می‌شود. تغییرپذیری و همچنین همانندی در الزامات حوزه به‌عنوان دارایی‌های حوزه، مدیریت می‌شود. همچنین فراورده‌های الزامات کاربردی با امکان قابلیت استفاده مجدد زیاد به‌عنوان دارایی‌های حوزه، تعریف می‌شوند. مدیریت دارایی در الزامات، جزئیات و ویژگی‌هایی بیشتری را به فراورده‌های الزامات که به‌عنوان دارایی‌های حوزه دوباره استفاده می‌شوند، اضافه می‌کند و توسعه می‌دهد. رابطه میان دارایی‌های حوزه الزامات، برای این‌که با موفقیت دوباره استفاده شوند و یا تغییرات را بر روی آن‌ها مدیریت کنند نیز در این زمینه فرآیند، تحلیل می‌شوند. فرآیندهای فرعی برای پیکربندی دارایی‌های حوزه و مدیریت آن‌ها در انبار دارایی، به مدیریت دارایی از استاندارد ISO 26555 مراجعه می‌کنند.

مدیریت دارایی در مهندسی الزامات، دو فرآیند فرعی اساسی دارد:

- *فراورده‌های الزامات حوزه به‌عنوان دارایی‌های حوزه*، به شناسایی و تولید اطلاعات لازم خدمت می‌کند تا به مهندسان کاربردی کمک کند تا از دارایی‌های حوزه در تولید کاربرد خودشان دوباره استفاده کنند. این فرآیند، روابط لازم را تولید می‌کند که برای تجمیع و تنظیم دارایی‌های حوزه با دارایی‌های حوزه دیگر و برای استفاده دوباره دارایی‌ها استفاده خواهند شد. این اطلاعات، زمانی که دارایی‌های حوزه اقتباس و پالایش می‌شوند، ساخته و تحلیل می‌شوند.
- *فراورده‌های الزامات کاربردی به‌عنوان دارایی‌های کاربردی* به افزودن توصیفات بیشتر از جمله روابط در دارایی‌های کاربردی، خدمت می‌کند.

مدل‌های الزامات حوزه و ویژگی‌های دارایی‌های حوزه مهم، به‌عنوان مهندسی الزامات کاربردی هستند که از آن‌ها دوباره استفاده می‌کنند تا الزامات آن‌ها را تعریف کنند. آن‌ها برای پالایش دامنه کاربرد خط تولید و موارد کسب‌وکار استفاده خواهند شد و امکان‌پذیری الزامات را تعیین می‌کنند.

۸-۱ فراورده‌های الزامات حوزه به‌عنوان دارایی‌های حوزه

هدف فراورده‌های الزامات حوزه به‌عنوان دارایی‌های حوزه

هدف از این فرآیند فرعی، شناسایی فراورده‌های الزامات حوزه برای استفاده از آن‌ها به‌عنوان دارایی‌های حوزه بر روی تعدادی از کاربردها، می‌باشد.

فراورده‌های قابل‌استفاده مجدد در میان محصولات کسب‌وکار تعیین‌شده مهندسی الزامات حوزه / کاربرد که به‌عنوان دارایی‌های حوزه، تحت کنترل قرار خواهد گرفت، با جزئیات بیان می‌شوند. تولیدهای کار، در مهندسی الزامات حوزه / کاربرد توسعه می‌یابند؛ برای مثال، ویژگی‌ها، مدل‌ها و ویژگی الزامات متنی یا مدل، به‌دقت ساخته می‌شوند تا آن‌ها را به‌عنوان دارایی‌های حوزه آماده کنند.

ورودی‌ها

- مدل‌های الزامات حوزه.
- مدل‌های الزامات حوزه که امکان استفاده مجدد دارند.

- ویژگی‌های الزامات حوزه.
- ویژگی‌های الزامات کاربردی که امکان استفاده مجدد دارند.
- درخواست از یک مهندس کاربردی برای ساخت اثرات الزامات به‌عنوان دارایی‌های حوزه در نظر گرفته شده.

نتایج

- پیکربندی و یادداشت‌ها برای فراورده‌های الزامات حوزه، تعریف یا تولید می‌شوند.

وظایف

- شناسایی فراورده‌های الزامات حوزه مدیریت شده به‌عنوان دارایی‌های حوزه. فراورده‌های الزامات حوزه از قبیل مدل‌ها و ویژگی‌هایی که به‌عنوان دارایی‌های حوزه مدیریت می‌شوند، شناسایی می‌شوند. همچنین این کار شامل مدل‌های الزامات کاربردی می‌باشد که امکان استفاده مجدد دارند.
- تعریف پیکربندی و یادداشت. فراورده‌های الزامات حوزه شناسایی شده به‌عنوان دارایی‌های حوزه، مطابق با پیکربندی دارایی حوزه تعریف شده ساخته می‌شوند و یادداشت‌ها را برای استفاده مجدد مناسب پیوست کرده‌اند.

۸-۱-۱ شناسایی فراورده‌های الزامات حوزه مدیریت شده به‌عنوان دارایی‌های حوزه

هدف از این کار نیز شناسایی فراورده‌های الزامات حوزه می‌باشد که به‌عنوان دارایی‌های حوزه دوباره استفاده خواهند شد از جمله الزامات مشترک و متغیر. این روش باید شناسایی فراورده‌های الزامات حوزه مدیریت شده را به‌عنوان دارایی‌های حوزه با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- انتخاب فراورده‌های الزامات حوزه که امکان استفاده مجدد را دارند.
 - ارزیابی فراورده‌های الزامات حوزه انتخاب شده (برای مثال، سیاهه برای ارزیابی قابلیت استفاده مجدد).
 - ایجاد اتصالات ردیابی روبه‌عقب با دارایی‌های دامنه کاربرد.
- یک ابزار باید شناسایی فراورده‌های الزامات حوزه مدیریت شده به‌عنوان دارایی‌های حوزه را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- وارد کردن فراورده‌های الزامات حوزه به‌عنوان دارایی‌های حوزه.

۸-۱-۲ تعریف پیکربندی و یادداشت

هدف این کار تعریف و تولید ساختار آینده فراورده‌های الزامات حوزه می‌باشد که به استفاده مجدد در تولیدهای کاربردی کمک خواهد کرد. فرآیندهایی برای راهنمایی موارد زیر، می‌توان اضافه کرد: چگونگی استخراج الزامات برای یک کاربرد از دارایی‌های حوزه در مهندسی الزامات یا چگونگی اعتبارسنجی الزامات حاصل شده برای یک کاربرد. همچنین آن‌ها می‌توانند متغیرهای انقیاد را راهنمایی کنند. هر دارایی حوزه در مهندسی الزامات باید فرآیندهای مربوط را داشته باشد که تعیین می‌کند برای توسعه الزامات تولیدهای فردی، چگونه استفاده خواهد شد.

این روش باید تعریف پیکربندی و یادداشت را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- تعریف پیکربندی فراورده‌های الزامات حوزه که به بازیابی، به‌روزرسانی، حذف یا نگهداری قابلیت‌ردیابی کمک می‌کند.
- شناسایی یادداشت‌های لازم برای استفاده مجدد فراورده‌های الزامات حوزه به‌عنوان دارایی‌های حوزه در تولیدهای کاربردی.
- پیکربندی اعتبارسنجی و یادداشت‌ها برای فراورده‌های الزامات حوزه.
- یک ابزار باید تعریف پیکربندی و یادداشت را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- اجازه دسترسی به اطلاعات موجود برای تعریف پیکربندی و یادداشت (پیکربندی شامل اتصالات ردیابی با دارایی‌های دامنه کاربرد مربوطه می‌باشد).
- اجازه دسترسی فراورده‌های الزامات حوزه.
- تهیه یک ویرایشگر برای تعریف الگو.

۸-۲ فراورده‌های الزامات کاربردی به‌عنوان دارایی‌های کاربردی

هدف فراورده‌های الزامات کاربردی به‌عنوان دارایی‌های کاربردی

هدف از این فرآیند فرعی، ایجاد ساختار دارایی‌های کاربردی در الزامات به‌عنوان رابطه‌های تشکیل‌دهنده با سایر فرآیندهای مهندسی کاربردی می‌باشد.

ورودی‌ها

- *فراورده‌های الزامات کاربردی.*

نتایج

- *پیکربندی و یادداشت‌ها برای فراورده‌های الزامات کاربردی، تعریف و تولید می‌شوند.*

وظایف

- شناسایی فراورده‌های الزامات کاربردی مدیریت‌شده به‌عنوان دارایی‌های کاربردی. فراورده‌های الزامات کاربردی که روابطی با فرآیندهای مهندسی کاربردی دارند انتخاب و تعیین می‌شوند.
- تعریف پیکربندی و یادداشت برای دارایی‌های الزامات کاربردی. ساختار و یادداشت‌های دارایی‌های الزامات کاربردی که لازم هستند از آن‌ها در انبار دارایی نگهداری کنند و یا از آن‌ها در هر تولید کاربردی استفاده مجدد کنند تعریف و تولید می‌شوند.

۸-۲-۱ شناسایی فراورده‌های الزامات کاربردی مدیریت‌شده به‌عنوان دارایی‌های کاربردی

هدف از این کار، شناسایی فراورده‌های الزامات کاربردی است از قبیل مدل‌ها و ویژگی‌هایی که در هر تولید کاربردی نگهداری می‌شوند.

این روش باید شناسایی فراورده‌های الزامات کاربردی مدیریت‌شده را به‌عنوان دارایی‌های کاربردی با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- انتخاب فراورده‌های الزامات کاربردی که در فرآیندهای اخیر تولید کاربردی استفاده شده‌است.

یک ابزار باید شناسایی فراورده‌های الزامات کاربردی مدیریت‌شده را به‌عنوان دارایی‌های کاربردی با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- وارد کردن فراورده‌های الزامات کاربردی.
- پشتیبانی از مرور و ویرایش فراورده‌های الزامات کاربردی.

۸-۲-۲ تعریف پیکربندی و یادداشت برای دارایی‌های الزامات کاربردی

هدف از این کار، تعریف یا توسعه ساختار و اطلاعات برای دارایی‌های الزامات کاربردی است که با تولید کاربردی پی‌ام‌پی ارجاع خواهد شد. پیکربندی برای دارایی‌های الزامات کاربردی که به آن کمک می‌کند تا به‌عنوان دارایی‌ها مدیریت شود، تعریف می‌شود.

این روش باید تعریف پیکربندی و یادداشت را برای دارایی‌های الزامات کاربردی با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- تعریف پیکربندی دارایی‌های الزامات کاربردی که به بازیابی، به‌روزرسانی، حذف یا نگهداری قابلیت‌ردیابی کمک می‌کند.

- شناسایی یادداشت‌های لازم برای استفاده از دارایی‌های الزامات کاربردی در تولیدهای کاربردی.

- پیکربندی و یادداشت‌ها برای دارایی‌های الزامات کاربردی.

یک ابزار باید تعریف پیکربندی و یادداشت را برای دارایی‌های الزامات کاربردی با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- اجازه دسترسی به اطلاعات موجود برای تعریف پیکربندی و یادداشت.
- اجازه دسترسی به دارایی‌های الزامات کاربردی.
- تهیه ویرایش‌گر برای تعریف الگو.
- پشتیبانی اتصالات ردیابی میان دارایی‌های الزامات کاربردی.
- پشتیبانی اتصالات ردیابی بین دارایی‌ها که نتیجه فرآیندهای مهندسی کاربردی اخیر می‌باشد.

۹ مهندسی الزامات کاربردی

ذینفعان یک محصول، الزامات کاربردی را تعیین می‌کنند. مدل تغییرپذیری حوزه و الزامات حوزه به استخراج الزامات ویژه کاربردی کمک می‌کند. الزامات یک تولید عضو که می‌تواند از الزامات حوزه انتخاب شود باید به‌درستی محدود باشد. فاصله بین الزامات حوزه و الزامات یک تولید عضو باید تحلیل شود. الزامات نامطلوب که از این فاصله نشأت می‌گیرند ممکن است مطابق با پیاده‌سازی فراورده‌های الزامات ویژه کاربردی باشد. فراورده‌های الزامات کاربردی در فراورده‌های الزامات حوزه، تجمع می‌شوند و درخواست‌ها برای الزامات اضافی یا تغییر یافته، در طی مهندسی الزامات کاربردی صادر می‌شود. زمانی که الزامات کاربردی با اولویت بالا، توسط بسیاری از کاربردها تقسیم می‌شود، مهندسی حوزه باید درخواست شود تا اطمینان دهد که انتشار بستر بعدی، سازگار با این الزامات می‌باشد.

مهندسی الزامات کاربردی، پنج فرآیند فرعی اساسی دارد:

- استخراج الزامات کاربردی، ذینفعان مربوط به یک برنامه کاربردی را شناسایی می‌کند، الزامات ویژه کاربردی را استخراج می‌کند و متغیرهای مناسب را به هم متصل می‌کند.
- تحلیل الزامات کاربردی، ابتدا اطمینان می‌دهد که تمام الزامات ذینفعان کاربردی درک می‌شوند و برای نادرستی، حذف‌ها و تناقض‌ها در مدل‌سازی الزامات، خوب بازبینی می‌شوند. الزاماتی که نمی‌توانند مطابق با الزامات حوزه باشند (که همان فاصله بین الزامات حوزه و کاربرد می‌باشد)، مستند، تحلیل و مورد بحث قرار می‌گیرند.
- ویژگی الزامات کاربردی، الزامات کاربردی را با افزودن الزامات ویژه یک تولید عضو به ویژگی الزامات حوزه محدود، مستند می‌کنند.
- اعتبارسنجی و بازبینی الزامات کاربردی، الزامات مربوط به متغیرهای حدی را مرور و آزمایش می‌کند و فاصله باقیمانده را بررسی می‌کند و دلیل‌های منطقی آن‌ها را مشاهده می‌کند. الزامات ویژه کاربردی و الزامات حوزه محدود بازبینی می‌شوند تا اطمینان دهند که آن‌ها برای تولید معنی و مفهوم دارند.
- مدیریت الزامات کاربردی، اثرات و تغییرات الزامات کاربردی را مدیریت می‌کند. مدیریت قابلیت‌ردیابی به قابلیت‌های ردیابی میان الزامات کاربردی و قابلیت‌های ردیابی بین الزامات و مدل‌های تغییرپذیری کاربردی رسیدگی می‌کند. تغییرات در الزامات کاربردی می‌توانند بر دارایی‌های حوزه مربوطه اثر بگذارند بنابراین اثرات باید بادقت تحلیل شوند.

۹-۱ استخراج الزامات کاربردی

هدف استخراج الزامات کاربردی

هدف از استخراج الزامات کاربردی، شناسایی ذینفعان مناسب و منابع الزامات ویژه کاربردی می‌باشد و الزامات کارکردی و غیرکارکردی ویژه کاربردی را از آن‌ها استخراج می‌کند. مهندسان الزامات کاربردی، از نقاط تغییر و متغیرها استفاده می‌کنند تا با ذینفعان ارتباط برقرار کنند و به آن‌ها اجازه دهند تا متغیرهایی را انتخاب کنند که بهترین انطباق را با الزامات آن‌ها دارند. مهندسان الزامات کاربردی، الزامات حوزه انتخاب‌شده را به هم متصل می‌کنند. بنابراین یک مدل تغییرپذیری حوزه را می‌توان استفاده کرد تا به استخراج کاربردی کمک کند و به استفاده مجدد منظم اطمینان دهد.

ورودی‌ها

- ذینفعان کاربردی و منابع اطلاعات دیگر مربوط به کاربرد.
- دارایی‌های حوزه مربوط به کاربرد.
- مدل‌های تغییرپذیری مربوط به دارایی‌های حوزه انتخاب شده از جمله اتصالات ردیابی.
- انقیاد اطلاعات.

نتایج

- دارایی‌های حوزه انتخاب می‌شوند.
- انقیادهای متغیر از جمله دلایل منطقی تفکیک‌پذیری تغییرپذیری، هدایت می‌شوند.

- فهرست‌های الزامات ویژه کاربردی (در خدمت استخراج) تهیه می‌شوند.
- فاصله‌های الزامات استخراج‌شده بین الزامات کاربردی و حوزه، تعریف می‌شوند.
- مدل تغییرپذیری کاربردی در استخراج الزامات تعریف می‌شود.

وظایف

- رسم نمودار متنی برای کاربرد. نمودار متنی برای کاربرد، موجودیت‌های سطح بالا و آن روابط را می‌گیرد (برای مثال، کاربران یک تولید عضو، محیط فیزیکی، یا سایر سامانه‌های مربوط به یک تولید عضو).
- شناسایی فاصله‌های الزامات بین الزامات حوزه و کاربرد. فاصله‌ها و اثرات آن‌ها تحلیل و ارزیابی می‌شوند. ویژگی‌های خاص کاربرد تعریف‌شده در دامنه کاربرد خط تولید باید به الزامات کاربردی اولیه و الزامات اولیه خاص کاربرد اضافی تجزیه شوند و الزامات حاصل‌شده از آن باید استخراج شود.
- انتقاد بهترین متغیرهای منطبق. متغیرهایی که مطابق با الزامات کاربردی با حداکثر حد ممکن می‌باشند انتخاب می‌شوند.
- انتخاب داری‌های حوزه. مجموعه‌ای از داری‌های حوزه مربوط به یک کاربرد، از انبار داری‌های شناسایی می‌شود.
- بررسی الزامات کاربردی اولیه استخراج‌شده تا بررسی شود که آیا دامنه کاربرد و الزامات دینفعان را نقض می‌کنند و اگر لازم باشد تجدیدنظر شوند (از جمله مقایسه‌ای با طرح‌های داری).

۹-۱-۱ رسم نمودار متن برای یک کاربرد

- نمودار متن، روابط بین یک کاربرد و محیط آن را شرح می‌دهد. این کار به پیدا کردن کاربران کاربردی، سامانه‌های مناسب برای تعامل‌پذیری و روابط دیگر خدمت می‌کند.
- این روش باید از رسم یک نمودار متنی برای یک کاربرد با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- تحلیل محیط کاربردی (برای مثال، کاربران کاربرد، دینفعان، سامانه‌های خارجی).
 - تحلیل روابط میان موجودیت‌های شناسایی‌شده.
 - ترسیم محتوای کاربردی تحت محتوای خط تولید.
- یک ابزار باید ترسیم نمودار متنی را برای یک کاربرد با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- تهیه الگوهای مستندسازی.
 - تهیه سیاهه‌هایی برای تحلیل موجودیت‌ها در محیط کاربردی و روابط آن‌ها.
 - ترسیم نمودار متن کاربردی.

۹-۱-۲ شناسایی فاصله‌های الزامات بین الزامات حوزه و کاربردی

- الزامات اولیه ویژه کاربردی که در الزامات حوزه نمی‌باشند در این وظیفه استخراج می‌شوند. الزامات کاربردی فرض می‌شود که به‌طور قابل توجهی با الزامات حوزه هم‌پوشانی دارند. اما استخراج و تحلیل الزامات جزئی، تنها باید برای آن الزامات کاربردی انجام شود که با استفاده از بستر خط تولید نمی‌توانند پیاده‌سازی شوند.

این روش باید شناسایی فاصله‌های الزامات بین الزامات حوزه و کاربرد را پشتیبانی کند که در این مرحله با قابلیت‌های زیر مطرح شده است:

- استخراج فاصله‌های اولیه بر اساس ویژگی‌های خاص کاربردی که در دامنه کاربرد خط تولید تعریف شده است.
 - تجزیه ویژگی‌های خاص کاربرد در الزامات اولیه کاربردی.
 - شناسایی فاصله‌های اضافی با کمک الزامات حوزه و مدل تغییرپذیری.
 - تحلیل اثرات فاصله‌ها.
 - مرور فاصله‌ها با توجه به تلاش‌های تغییر مورد نیاز.
 - ساخت فهرست‌های اضافی الزامات اولیه ویژه کاربردی (از جمله طبقه‌بندی‌های اولیه - کارکردی/ غیرکارکردی).
 - به‌کاربردن مدل تغییرپذیری حوزه برای کمک به ذینفعان تا الزامات حوزه را درک کنند و در شرایط لازم، الزامات و انتظارات خود را تجدیدنظر کنند.
- یک ابزار باید شناسایی فاصله‌های الزامات بین الزامات حوزه و کاربردی مطرح شده در این مرحله را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- جستجوی دارایی‌های دامنه کاربرد مربوطه، دارایی‌های الزامات حوزه و مدل تغییرپذیری.
 - تهیه الگوی مستند برای مستندسازی تفکیک‌پذیری‌های فاصله و دلایل منطقی آن‌ها.
 - تهیه الگوی مستندسازی برای مستندسازی اطلاعات برای الزامات اولیه ویژه کاربردی که نمی‌توانند با متغیرهای محدود مطابقت داشته باشند.
 - ثبت منابع الزامات اولیه ویژه کاربردی.

۹-۱-۳ انقیاد بهترین متغیرهای منطبق

این وظیفه به تعیین متغیرهای خارجی که توسط مشتریان و ذینفعان دیگر انتخاب شده است، کمک می‌کند و همچنین این وظیفه به انقیاد متغیرهای داخلی مربوطه برای تمام متغیرهای خارجی انتخاب شده، کمک می‌کند. انقیاد اطلاعات، اطلاعاتی را فراهم می‌کند که در آن، متغیرهای کاربرد مرتبط می‌شوند. مجموعه دارایی‌های حوزه پس از انقیاد از انبار دارایی منتقل می‌شوند.

این روش باید قابلیت‌های زیر را داشته باشد تا انقیاد بهترین متغیرهای منطبق را پشتیبانی کند:

- تحلیل مدل‌های تغییرپذیری حوزه مربوطه و فراورده‌های الزامات حوزه که به مدل‌های تغییرپذیری با اتصالات ردیابی ارتباط دارند.
 - انقیاد متغیرهای داخلی (فنی) مرتبط با متغیرهای خارجی.
 - اعتبارسنجی متغیرهای محدود.
- یک ابزار باید انقیاد بهترین متغیرهای منطبق را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- وارد کردن مدل‌های تغییرپذیری مربوط.
 - وارد کردن دارایی‌های حوزه مربوط به فضای کاری کاربردی.
 - نشان دادن مدل‌های تغییرپذیری (برای مثال، متغیرها و وابستگی‌ها) برای انقیاد تغییرپذیری.

- نشان دادن متغیرهایی که بهترین انطباق را با نیازهای ذینفعان دارند و ذخیره‌سازی دلیل‌های منطقی برای انتخاب‌ها.
- بررسی وابستگی‌های تغییرپذیری و وابستگی‌های محدودیت متغیرهای انتخاب‌شده.
- ثبت دلایل منطقی برای تصمیم.

۹-۱-۴ انتخاب دارایی‌های حوزه

مجموعه دارایی‌های حوزه مربوط به یک کاربرد استخراج می‌شود. زمانی که دارایی‌های حوزه انتخاب می‌شوند، دارایی‌های حوزه مربوط، برای مراحل مختلف خط تولید باید استخراج شوند. هدف از این کار، استخراج مجموعه‌ای از دارایی‌های حوزه از انبار دارایی مربوط به یک کاربرد می‌باشد. این روش باید انتخاب دارایی‌ها با قابلیت‌های زیر را پشتیبانی کند:

- پیدا کردن فراورده‌های الزامات حوزه مربوطه با کمک مدل تغییرپذیری کاربرد.
- ارزیابی آن‌ها از دیدگاه‌های کاربرد و الزامات قابلیت استفاده مجدد که با خط تولید اعمال شده‌است.
- یک ابزار باید انتخاب دارایی‌های حوزه را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- تهیه واسطی برای تعامل با انبار دارایی.
- توانمند کردن ذینفعان برای مشاهده مدل تغییرپذیری و الزامات حوزه مربوطه (به‌طور ترجیحی با دیدن مدل‌های ترسیمی).
- وارد کردن الزامات حوزه مربوطه و مدل‌های تغییرپذیری به فضای کاری مهندسی کاربردی.
- ثبت دلایل منطقی برای انتخاب‌ها.

۹-۱-۵ مرور الزامات کاربردی استخراج‌شده

الزامات کاربردی گرفته‌شده، مرور می‌شوند تا اطمینان دهند که صحیح، کامل و قابل‌درک می‌باشند. این روش باید مرور الزامات کاربردی استخراج‌شده را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- بررسی اتصالات ردیابی بین الزامات استخراج‌شده و منابع آن‌ها.
- یکپارچه کردن الزامات در مستند الزامات حوزه مربوط.
- بازبینی تمام‌شدگی و درستی الزامات استخراج‌شده.
- یک ابزار باید مرور الزامات کاربردی استخراج‌شده را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- اجازه ردیابی بین الزامات استخراج‌شده و منابع.
- تهیه یک محیط ویرایش برای یکپارچه کردن الزامات حوزه با الزامات ویژه کاربردی.
- نگهداری سیاهه‌ها برای بازبینی.

۹-۲ تحلیل الزامات کاربردی

هدف تحلیل الزامات کاربردی

هدف از تحلیل الزامات کاربردی، پالایش الزامات ذینفعان کاربردی و محدودیت‌ها می‌باشد تا ویژگی متغیرهای محدود را در یک ویژگی الزامات کاربردی توسعه دهند که به‌طور کامل مطابق با الزامات کاربردی

می‌باشد. وظایف مربوطه شامل نمونه‌های اولیه، ارزیابی امکان‌پذیری و اولویت‌های مذاکره می‌باشند. زیرا دارایی‌های حوزه مربوطه، به‌طور معمول همان‌طور که هستند دوباره استفاده می‌شوند، تنها الزامات ویژه کاربردی به تفصیل تحلیل و پالایش می‌شوند، منابع اصلی را در مقایسه با مهندسی تک - سامانه سنتی، ذخیره می‌کنند.

قابلیت‌های ردیابی در میان دارایی‌های حوزه باید ایجاد شوند و به‌طور کامل در مهندسی الزامات حوزه نگهداری شوند. در این فرآیند فرعی، دارایی‌های حوزه مربوطه با استفاده از اطلاعات قابلیت‌ردیابی، بازیابی می‌شوند. تمام نتایج این فرآیند فرعی، به‌طور کلی به الزامات کاربردی رسیدگی می‌کند، که هم الزامات ویژه کاربردی و هم الزامات حوزه مربوط به متغیرهای محدود می‌باشند.

ورودی‌ها

- الزامات کاربردی استخراج‌شده.
- دارایی‌های حوزه مربوطه.

نتایج

- الزامات کاربردی کارکردی / غیرکارکردی (شامل محدودیت‌ها، وابستگی‌ها و اولویت‌ها) پالایش می‌شوند.
- مدل‌های الزامات کاربردی (برای مثال، مورد استفاده، مدل ویژگی، نمودار متن و فرهنگ لغت داده) تعریف می‌شوند.
- امکان‌پذیری فنی و اقتصادی کاربرد (نمونه‌های اولیه فنی) تعیین می‌شوند.
- موارد آزمایش کاربرد و طرح‌های راهنما تعریف می‌شوند.

وظایف

- طبقه‌بندی و متعادل کردن الزامات اولیه ویژه کاربردی. الزامات اولیه ویژه کاربردی به کارکردی بودن، ویژگی‌های کیفیت، محدودیت‌ها و طبقه‌های دیگر الزامات غیرکارکردی دسته‌بندی می‌شوند. سطوح ریزکردن الزامات اولیه ویژه کاربردی با تجزیه الزامات سطح بالا به الزامات سطح پایین و تجمیع الزامات دقیق در الزامات سطح بالاتر، متعادل خواهند شد.
- تحلیل همانندی‌ها و تغییرپذیری‌ها. الزاماتی که ویژه یک تولید عضو هستند تحلیل می‌شوند. مدل تغییرپذیری کاربرد ممکن است شامل نقاط تغییر جدید و یا متغیرها باشد.
- الزامات ویژه کاربردی مدل. الزامات ویژه کاربردی و وابستگی‌های متقابل آن‌ها مشاهده می‌شوند تا الزامات نادرست، ناسازگار، گم‌شده و اضافی را آشکار کنند. مدل‌های الزامات ویژه کاربردی باید در هر دوی دارایی‌های الزامات حوزه و مدل تغییرپذیری کاربردی، قابل‌ردیابی باشند.
- ساخت نمونه‌های اولیه و تحلیل امکان‌پذیری. نمونه‌های اولیه را می‌توان برای ارزیابی امکان پیاده‌سازی الزامات ویژه کاربردی بحرانی از دیدگاه‌های متفاوت بی‌شمار، استفاده کرد (برای مثال، هزینه و عملکرد قابل قبول).

- تولید موارد آزمایش مفهومی و طرح‌های راهنما برای آزمون پذیرش. موارد آزمون مفهومی و طرح‌های راهنما برای آزمون پذیرش یک تولید عضو حاصل می‌شوند. این طرح‌های راهنما و موارد ممکن است از مدل‌های الزامات ویژه کاربردی حاصل‌شوند مانند استفاده از نمودارهای استفاده موردی.
- بررسی الزامات کاربردی تحلیل‌شده. الزامات کاربردی تحلیل‌شده برای شناسایی و تصحیح ناتمامی و نادرستی بررسی می‌شوند.

۹-۲-۱ متعادل‌سازی الزامات اولیه ویژه کاربردی

این وظیفه، الزامات اولیه ویژه کاربردی را طبقه‌بندی می‌کند و سپس ریزکردن الزامات اولیه را برای تحلیل بیشتر هماهنگ می‌کند.

- این روش باید طبقه‌بندی و متعادل‌سازی الزامات اولیه ویژه کاربردی را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- تعریف راهنماها برای متعادل‌سازی سطح انتزاع‌های الزامات اولیه.
 - تجزیه الزامات اولیه ویژه کاربردی سطح - بالا در الزامات سطح - پایین‌تر با الزامات حوزه محدود.
 - یکپارچه‌کردن الزامات اولیه ویژه کاربردی سطح - پایین در الزامات سطح - بالاتر توسط متعادل‌سازی با الزامات حوزه محدود.
 - شناسایی اختلافات میان الزامات اولیه ویژه کاربردی.
- یک ابزار باید طبقه‌بندی و متعادل‌سازی الزامات اولیه ویژه کاربردی را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- واردکردن نتایج طبقه‌بندی الزامات حوزه برای یکپارچه‌سازی.
 - واردکردن الزامات اولیه ویژه کاربردی استخراج‌شده و اطلاعات مربوط به فضای کاری تحلیل الزامات کاربردی.
 - پشتیبانی محیط ویرایشی برای تجزیه یا یکپارچه‌سازی الزامات اولیه ویژه کاربردی.
 - اجازه تفکیک الزامات استنتاج‌شده از الزامات حوزه با الزامات اولیه ویژه کاربردی.
 - اجازه مستندسازی الزامات اولیه ویژه کاربردی طبقه‌بندی‌شده.

۹-۲-۲ تحلیل همانندی‌ها و تغییرپذیری‌ها

این وظیفه، تغییرپذیری‌های الزامات ویژه کاربردی را تحلیل می‌کند. همانندی‌ها را می‌توان برای درنظرگرفتن انطباق تحلیل کرد. یک مدل تغییرپذیری کاربردی ممکن است شامل تغییرپذیری‌های جدید مطابق با این تصمیم‌ها باشد.

- این روش باید تحلیل همانندی‌ها و تغییرپذیری‌ها را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- تحلیل تغییرپذیری‌های الزامات ویژه کاربردی با شیوه به‌کاربردن مدل تغییرپذیری حوزه و همانندی‌ها.
 - تحلیل تناقض‌های تغییرپذیری‌های محدود و الزامات ویژه کاربردی.
 - تحلیل همانندی‌های شبیه به الزامات ویژه کاربردی برای درنظرگرفتن انطباق.
 - تعریف نقاط تغییر ویژه کاربردی و یا متغیرها اگر لازم باشد.
- یک ابزار باید تحلیل همانندی‌ها و تغییرپذیری‌ها را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- اجازه مراجعه به الزامات ویژه کاربردی استخراج شده و الزامات متغیر محدود.
- اجازه مراجعه به اطلاعات جمع شده مربوط به الزامات ویژه کاربردی.
- اجازه مراجعه به همانندی‌ها و مدل تغییرپذیری حوزه.
- پشتیبانی مستندسازی برای نقاط تغییر ویژه کاربردی و متغیرها.

۹-۲-۳ الزامات ویژه کاربردی مدل

هدف از این کار، اطمینان از تمام‌شدگی و امکان‌پذیری الزامات ویژه کاربردی از طریق مدل‌سازی می‌باشد. مدل‌های کاربردی به همراه محدودیت‌های تغییرپذیری تعریف شده در مدل‌های الزامات حوزه، در مدل‌های الزامات تجمیع می‌شوند.

این روش باید مدل‌سازی الزامات ویژه کاربردی را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- پالایش الزامات ویژه کاربردی کارکردی (برای مثال، از طرح‌های راهنما حوزه، موارد استفاده).
- پالایش الزامات ویژه کاربردی غیرکارکردی.
- مدل‌سازی الزامات ویژه کاربردی در یک روش سازگاری با مدل‌های الزامات حوزه.
- تحلیل مدل‌های الزامات برای تمام‌شدگی، درستی، امکان‌پذیری و قابلیت بازبینی آن‌ها.
- تهیه نمونه اولیه اگر برای تحلیل امکان‌پذیری لازم باشد.

یک ابزار باید مدل‌سازی الزامات ویژه کاربردی را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- پشتیبانی مدل‌سازی الزامات.
- اجازه ردیابی مدل‌ها با الزامات ویژه کاربردی.
- ذخیره‌سازی و مدیریت محتوای منطق تحلیل امکان‌پذیری.
- تبادل اطلاعات مربوط به نمونه اولیه با ابزارهای نمونه اولیه خارجی.

۹-۲-۴ ساخت نمونه‌های اولیه و تحلیل امکان‌پذیری

تهیه نمونه اولیه تنها برای متغیرهای حدی، الزامات ویژه کاربردی و یکپارچه‌سازی آن‌ها انجام می‌گیرد که در طی مهندسی الزامات حوزه انجام می‌گیرند تا الزامات مبهم و ممکن را تشخیص دهند. اگر متغیرهای محدود، در مرحله تشخیص حوزه به‌طور کامل پیاده‌سازی شده باشند، نمونه‌های اولیه را می‌توان به سرعت زودتر از متغیرهای تشخیص داده شده، تشخیص داد.

این روش باید ساخت نمونه‌های اولیه و تحلیل امکان‌پذیری را برای کاربرد با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- اولویت‌بندی الزامات کاربردی که اولویت الزامات حوزه مربوط را در نظر می‌گیرد.
- انتخاب الزامات ویژه کاربردی که نمونه اولیه خواهند بود.
- تصمیم این که چه نوع اطلاعاتی باید جمع‌آوری شود.
- تهیه نمونه اولیه.
- جمع‌آوری اطلاعات لازم.
- تحلیل امکان‌پذیری الزامات با استفاده از نتایج نمونه اولیه.

یک ابزار باید ساخت نمونه‌های اولیه و تحلیل امکان‌پذیری را برای کاربرد با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- ذخیره‌سازی و ساخت سیاهه‌های تهیه‌شده با ابزار و تعریف‌شده با کاربر و الگوهایی برای تحلیل‌های فنی، اقتصادی و عملیاتی.
- ذخیره‌سازی و مدیریت نتایج تحلیل امکان‌پذیری و دلیل منطقی آن‌ها.
- تبادل اطلاعات مربوط به نمونه اولیه با ابزارهای خارجی.

۹-۲-۵ تولید موارد آزمون مفهومی و طرح‌های راهنما برای آزمون پذیرش

هدف از این کار، تولید موارد آزمون الزامات ویژه کاربردی و طرح‌های راهنما و تجمیع آن‌ها با موارد آزمون الزامات حوزه و طرح‌های راهنمای تولیدشده در مهندسی حوزه و ارتباط با متغیرهای حدی می‌باشد تا الزامات کاربردی آزمون را به‌طور کلی آزمایش‌کنند.

این روش باید تولید موارد آزمون مفهومی و طرح‌های راهنما را برای آزمون پذیرش با قابلیت‌های زیر پشتیبانی‌کند:

- تولید موارد آزمون مفهومی الزامات ویژه کاربردی و طرح‌های راهنما و تحلیل امکان‌پذیری آن‌ها.
 - تخصیص یک ID انحصاری برای هر مورد آزمون کاربرد در یک روش سازگار با حوزه.
 - تصمیم در مورد نتایج مورد انتظار برای هر مورد آزمون.
 - ارتباط روابط «قبلی» و «بعدی» میان موارد آزمون و طرح‌های راهنما.
 - یکپارچه‌کردن موارد آزمون ویژه کاربردی با موارد آزمون حوزه.
- یک ابزار باید تولید موارد آزمون مفهومی و طرح‌های راهنما را برای آزمون پذیرش با قابلیت‌های زیر پشتیبانی‌کند:

- بازبایی موارد آزمون مفهومی الزامات حوزه از انبار دارایی برای آزمون متغیرهای حدی.
- استنتاج موارد آزمون ویژه کاربردی و طرح‌های راهنما بر اساس موارد آزمون حوزه و طرح‌های راهنما.
- مدیریت موارد آزمون با ID آن‌ها.
- ذخیره‌سازی روابط «قبلی» و «بعدی» میان موارد آزمون و طرح‌های راهنما.

۹-۲-۶ بررسی الزامات کاربردی تحلیل‌شده

هدف از این کار، اطمینان از این است که الزامات کاربردی نامبهم هستند و شامل تمام الزامات ذینفعان کاربردی می‌باشند. به خصوص باید اطمینان دهد که آیا الزامات کاربردی استنتاج‌شده با انقیاد تغییرپذیری و الزامات ویژه کاربردی به‌طور کامل هماهنگ می‌باشند.

این روش باید بررسی الزامات کاربردی تحلیل‌شده را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی‌کند:

- شناسایی الزامات ویژه کاربردی تحلیل‌شده مبهم و غیرقابل بازبینی.
 - تحلیل این که آیا متغیر حدی مطابق با الزامات ذینفع کاربردی می‌باشد.
 - بررسی این که آیا متغیر حدی و الزامات ویژه کاربردی مطابق با یکدیگر می‌باشند.
- این ابزار باید مرور الزامات کاربردی تحلیل‌شده را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی‌کند:
- واردکردن نتایج تحلیل الزامات کاربردی.
 - تهیه محیطی برای بررسی و توضیح الزامات کاربردی از طریق شبکه‌های ارتباطات.

- اجازه یک محیط برای بررسی روابط بین متغیر حدّی و الزامات ویژه کاربردی.

۹-۳ ویژگی الزامات کاربردی

هدف ویژگی الزامات کاربردی

هدف از ویژگی الزامات کاربردی، مستندسازی الزامات ویژه کاربردی و تجمع آن‌ها با الزامات حوزه مربوط به متغیرهای حدّی می‌باشد. به‌طور کلی، تمام نتایج این فرآیند فرعی، به الزامات کاربردی رسیدگی می‌کند؛ یعنی، هم الزامات ویژه کاربردی و هم الزامات حوزه مربوط به متغیرهای حدّی را پوشش می‌دهد.

ورودی‌ها

- ویژگی الزامات حوزه.
- مدل تغییرپذیری کاربرد.
- الزامات کاربردی کارکردی و غیرکارکردی.
- مدل‌های الزامات کاربردی.
- امکان‌پذیری فنی و اقتصادی کاربرد.
- موارد آزمون الزامات کاربردی و طرح‌های کاربرد.

نتایج

- SRS برای این کاربرد تولید می‌شود.
- اتصالات ردیابی در منابع الزامات کاربردی که شامل الزامات حوزه مربوط به متغیرهای حدّی می‌باشد، تصویب می‌شوند.

وظایف

- شناسایی تابع الزامات ویژه کاربردی. این کار اطمینان می‌دهد که ذینفعان برای الزامات ویژه کاربردی می‌دانند که چرا و چگونه هر الزام کاربردی به SRS تعلق دارد و وضوح بیشتر را آسان می‌کند. سپس این نتایج با نتیجه حوزه تجمع می‌شود.
- ایجاد قابلیت‌های ردیابی برای الزامات کاربرد. قابلیت‌های ردیابی مربوط به الزامات کاربردی ایجاد می‌شود.
- مستندسازی الزامات ویژه کاربردی. کارکردها و قابلیت‌هایی که توسط یک کاربرد ویژه مورد نیاز هستند باید به همراه محدودیت‌های مورد نیاز فراهم شوند. نتایج با مستند الزامات حوزه به صورت کلی، تجمع می‌شوند (این مستند، یک ویژگی الزامات کاربرد است).
- مستندسازی دلیل منطقی برای تصمیم تغییرپذیری. دلایل منطقی تصمیم‌گیری مربوط به تصمیم تغییرپذیری و رابطه‌های متقابل آن‌ها مستند می‌شوند.
- بررسی ویژگی الزامات کاربردی. ویژگی الزامات کاربرد بررسی می‌شود تا تمام‌شدگی و درستی آن‌را تضمین کنند.

۹-۳-۱ شناسایی منابع الزامات ویژه کاربردی

- منابع الزامات ویژه کاربردی، برای ایجاد اتصالات ردیابی بین الزامات و منابع آنها، شناسایی می‌شوند. این روش باید شناسایی منابع الزامات کاربرد را برای متغیرهای حدی با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- تحلیل یادداشت‌های الزامات حوزه (می‌توان از تعریف یادداشت‌های الزامات استفاده کرد) که به متغیرهای حدی مربوط می‌شوند.
 - شناسایی منابع الزامات ویژه کاربردی.
 - افزودن یادداشت به الزامات ویژه کاربردی در یک روش سازگار با حوزه.
- یک ابزار باید شناسایی منابع الزامات کاربرد را برای متغیرهای حدی با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- اجازه مراجعه به اطلاعات استخراج‌شده از الزامات کاربردی تا تحلیل الزامات کاربردی.
 - تهیه الگوهایی برای ثبت یادداشت‌های الزامات.

۹-۳-۲ ایجاد قابلیت‌های ردیابی برای الزامات ویژه کاربردی

- بیشترین اتصالات ردیابی که در طی مهندسی الزامات حوزه تصویب می‌شوند همان‌طور که هستند دوباره استفاده می‌شوند و در این وظیفه، تنها اتصالات ردیابی برای متغیرهای حدی و الزامات ویژه کاربردی ایجاد می‌شوند.
- این روش باید ایجاد قابلیت‌های ردیابی را برای متغیرهای حدی با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- ایجاد اتصالات ردیابی در منابع آنها، الزامات حوزه و در مدل تغییرپذیری کاربرد.
- یک ابزار باید ایجاد قابلیت‌های ردیابی را برای متغیرهای حدی با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- ذخیره‌سازی اتصالات ردیابی الزامات کاربردی.
 - نشان دادن اتصالات ردیابی الزامات کاربردی در نقاط ویژه.

۹-۳-۳ مستندسازی الزامات ویژه کاربردی

- هدف از این کار، تولید یک ویژگی الزامات کاربردی منظم و به‌طور کامل ساختاریافته می‌باشد. برای این منظور، ویژگی الزامات حوزه نیز باید به‌طور کامل ساختاریافته باشند.
- این روش باید مستندسازی الزامات کاربردی را برای متغیرهای محدود با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- تعیین مقادیری برای تمام یادداشت‌های الزامات.
 - یکپارچه کردن مستندسازی از استخراج و تحلیل الزامات کاربردی.
 - تجمیع مستند با فراورده‌های الزامات حوزه مربوطه.
- یک ابزار باید مستندسازی الزامات کاربردی را برای متغیرهای محدود با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- جستجوی فراورده‌های الزامات حوزه مربوطه.
 - وارد کردن الزامات ویژه کاربردی (برای متغیرهای محدود).
 - تجمیع مستندسازی الزامات ویژه کاربردی با ویژگی الزامات حوزه محدود.

- بررسی کیفیت مستند و توافق آن (برای مثال، از طریق بررسی املائی، فرهنگ لغات داده و جدول‌های کوتاه‌نوشت^۱).

۹-۳-۴ مستندسازی دلیل منطقی برای تصمیم‌گیری

این وظیفه یک کاربرد ویژه است تا دلیل منطقی برای تصمیم‌گیری در مورد انقیاد متغیرها را مستند نماید. این روش باید مستندسازی دلیل منطقی تصمیم‌گیری را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- شناسایی تمام دلایل منطقی برای تصمیم.
- مستندسازی دلایل منطقی برای انقیادهای تغییرپذیری.
- یک ابزار باید مستندسازی دلیل منطقی تصمیم‌گیری را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- اجازه مراجعه به دلایل منطقی با تصمیم‌های مربوطه.
- تهیه الگوهای مستند برای مستندسازی دلایل منطقی.

۹-۳-۵ مرور ویژگی الزامات کاربردی

هدف این وظیفه، اطمینان از درستی، تمام‌شدگی و عدم ابهام الزامات کاربردی تعیین‌شده می‌باشد. زیرا ویژگی الزامات حوزه، در طی مهندسی الزامات حوزه مرور می‌شود. در این وظیفه، تنها ویژگی الزامات ویژه کاربردی مرور می‌شود.

این روش باید مرور الزامات کاربردی تعیین‌شده را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- تحلیل محتوای ویژگی الزامات کاربردی.
- تفکیک مسائل و تجدیدنظر ویژگی الزامات کاربردی.
- یک ابزار باید مرور الزامات کاربردی تعیین‌شده را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- واردکردن و جستجوی ویژگی الزامات کاربردی.
- تهیه محیطی برای مرور، بحث و توضیح ویژگی الزامات.

۹-۴ بازبینی و اعتبارسنجی الزامات کاربردی

هدف بازبینی و اعتبارسنجی الزامات کاربردی

هدف از این فرآیند فرعی، اطمینان از تمام‌شدگی، درستی، سازگاری و عدم ابهام الزامات ویژه کاربردی می‌باشد و آن متغیرهای محدود، همه وابستگی‌ها و محدودیت‌های تعریف‌شده الزامات حوزه را در نظر گرفته‌اند.

ورودی‌ها

- تمام فراورده‌های وظایف مهندسی الزامات کاربردی.
- فراورده‌های الزامات حوزه مربوط.
- مدل‌های تغییرپذیری مربوط.

نتایج

- SRS/اعتبارسنجی شده برای کاربرد تولید می شود.
- معیارهای پذیرش برای کاربرد تعریف می شوند.

وظایف

- *بازبینی الزامات ویژه کاربردی.* الزامات ویژه کاربردی مبهم یا غیرقابل بازبینی شناسایی می شوند و تمام مستندات توسط استخراج الزامات، تحلیل، ویژگی، قابلیت ردیابی و آزمایش، تولید می شوند (از جمله مدل های الزامات از قبیل SRS، موارد استفاده، موارد آزمون و نمونه های اولیه) و بررسی می شوند.
- *اعتبارسنجی الزامات ویژه کاربردی.* الزامات ویژه کاربردی مستند شده و قسمت های حدی تغییرپذیری تأیید می شوند که آیا آنها مجموعه کامل و صحیح می باشند.
- *اعتبارسنجی موارد آزمون مفهومی و طرح های راهنما برای آزمون پذیرش.* موارد آزمون مفهومی و طرح های راهنما برای تولید عضو برای اطمینان از درستی و تمام شدگی آنها تأیید می شوند. این موارد آزمون و طرح های راهنما استفاده می شوند تا در طی آزمون پذیرش این کاربرد را ارزیابی کنند.
- *الزامات ویژه کاربردی خط مبنا.* مجموعه سازگار شده و تصویب شده الزامات برای الزامات ویژه کاربردی، خط مبنا می باشد.
- *شروع فرآیند مدیریت تغییر کاربردی.* یک فرآیند مدیریت تغییر باید شروع شود تا یک نقطه شروع را برای تغییر الزامات نشان دهد. تغییرات ایجاد شده در ویژگی الزامات کاربردی و تولیدهای کار مربوطه از این نقطه مدیریت می شوند.

۹-۴-۱ بازبینی به الزامات ویژه کاربردی

- این وظیفه اطمینان می دهد که الزامات ویژه کاربردی، معلوم، قابل درک و قابل آزمایش هستند. این روش باید بازبینی الزامات ویژه کاربردی را با قابلیت های زیر پشتیبانی کند:
- بازبینی الزامات ویژه کاربردی و متغیرهای الزامات حوزه محدود.
 - شناسایی الزامات ویژه کاربردی مبهم یا غیرقابل بازبینی.
 - انجام عمل های صحیح مناسب و دنبال کردن آنها تا پایان.
- یک ابزار باید بازبینی الزامات ویژه کاربردی را با قابلیت های زیر پشتیبانی کند:
- راهنمایی فرآیند بازبینی.
 - نمایش الزامات ویژه کاربردی تعیین شده و متغیرهای الزامات حوزه محدود.
 - اجازه مراجعه به سیاهه ها یا معیارهایی برای بازبینی.
 - فراهم کردن دسترسی نوشتن چند کاربر به یک مستند یکسان.
 - فراهم کردن محیطی برای بررسی، افزایش قیمت و توضیح تیمی، در مورد الزامات کاربردی.
 - فراهم کردن یک الگوی مستند برای مستند کردن نتایج بررسی (از جمله دلیل منطقی برای تصمیم، اجرای نتایج صحیح).

- توجه ذینفعان مربوطه در مورد وضعیت‌های بررسی.

۹-۴-۲ اعتبارسنجی الزامات ویژه کاربردی

الزامات ویژه کاربردی از جمله متغیرهای محدود برای اطمینان از صحت و تمام‌شدگی آن‌ها اعتبارسنجی می‌شوند.

این روش باید اعتبارسنجی الزامات ویژه کاربردی را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- تأیید این‌که آیا الزامات ویژه کاربردی و متغیرهای محدود، گم‌شده یا متناقض وجود دارد.
- بررسی تمام‌شدگی و درستی الزامات ویژه کاربردی و متغیرهای محدود.
- انجام عمل‌های صحیح مناسب.

یک ابزار باید اعتبارسنجی الزامات ویژه کاربردی را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- نشان‌دادن الزامات ویژه کاربردی و متغیرهای محدود.
- تقسیم نتایج اعتبارسنجی با ذینفعان مربوط.
- تهیه محیط ارتباطی.
- تهیه الگوی مستند برای مستندکردن نتایج اعتبارسنجی.

۹-۴-۳ اعتبارسنجی موارد آزمون مفهومی و طرح‌های راهنما برای آزمون پذیرش

در این‌کار، موارد آزمون ویژه کاربردی و طرح‌های راهنما برای آزمون پذیرش یک تولید عضو اعتبارسنجی می‌شوند تا از تمام‌شدگی و درستی آن‌ها اطمینان دهند.

این روش باید اعتبارسنجی موارد آزمون مفهومی و طرح‌های راهنما را برای آزمون پذیرش با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- تعریف معیارهای اعتبارسنجی برای موارد آزمون مفهومی و طرح‌های راهنما برای یک تولید عضو.
- اعتبارسنجی این‌که آیا متغیرهای مناسب بر اساس موارد آزمون مفهومی حوزه و طرح‌های راهنما محدود هستند.
- تأیید این‌که آیا موارد آزمون مفهومی و طرح‌های راهنما برای یک تولید عضو، کامل و صحیح هستند.

یک ابزار باید اعتبارسنجی موارد آزمون مفهومی و طرح‌های راهنما را برای آزمون پذیرش n با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- جستجو و دسترسی به دارایی‌های الزامات ویژه کاربردی برای اعتبارسنجی موارد آزمون مفهومی و طرح‌های راهنما.
- دسترسی به ردیابی‌ها میان دارایی‌های الزامات ویژه کاربردی، یک مدل تغییرپذیری کاربرد و موارد آزمون مفهومی و طرح‌های راهنمای تعریف‌شده.
- اجازه گزارش‌های اعتبارسنجی نیمه‌خودکار / تمام‌خودکار.

۹-۴-۴ الزامات ویژه کاربردی خط‌مبنا

الزامات ویژه کاربردی، خط‌مبنا می‌شوند و در خط‌مبنای الزامات حوزه تجمیع می‌شوند.

این روش باید خط‌مبنای الزامات کاربردی را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- بحث الزامات ویژه کاربردی و حد.
- ایجاد خطوط مبنا برای حد تأییدشده و الزامات ویژه کاربردی.
- تجمیع آن‌ها با خطوط مبنا الزامات حوزه.
- مدیریت پیکربندی خطوط مبنا الزامات کاربردی.
- یک ابزار باید خط‌مبنای الزامات کاربردی را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- تهیه واسطی برای تعامل با ابزار مدیریت پیکربندی.
- ویرایش خط‌مبنای الزامات حوزه برای افزودن الزامات ویژه کاربردی.
- صدور خط‌مبنای الزامات کاربردی برای مدیریت پیکربندی.

۹-۴-۵ شروع فرآیند مدیریت تغییر کاربرد

یک فرآیند مدیریت تغییر باید در این نقطه، قبل از پردازش با مدیریت تغییر بیشتر، شروع شود. این وظیفه به تنظیم فرآیند مدیریت تغییر، خدمت می‌کند.

این روش باید شروع یک فرآیند مدیریت تغییر را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- ایجاد محیط مدیریت تغییر (برای مثال، فرآیند مدیریت تغییر و سامانه اطلاعات)
- شروع پیکربندی سامانه اطلاعات مدیریت تغییر
- شروع فرآیند مدیریت تغییر و آغاز با عملیات اصلاحی
- یک ابزار باید شروع فرآیند مدیریت تغییر را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- فعال کردن پیکربندی فرآیند مدیریت و سامانه اطلاعات.
- تنظیم واسطها برای تجمیع با سامانه‌های آن.

۹-۵ مدیریت الزامات کاربردی

هدف مدیریت الزامات کاربردی

هدف از مدیریت الزامات کاربردی زمان‌بندی، هماهنگی و مستندسازی مهندسی الزامات کاربردی از جمله الزامات متغیر حدی و الزامات ویژه کاربردی (استخراج، تحلیل، ویژگی و اعتبارسنجی) می‌باشد و به‌طور مؤثری به تغییراتی رسیدگی می‌کنند که ذینفعان در طی تولید درخواست می‌کنند. فاصله‌های الزامات بین کاربرد و الزامات حوزه که تفکیک‌شده‌اند و یا باید تفکیک‌شوند مدیریت می‌شوند.

ورودی‌ها

- تغییر درخواست‌ها از وظایف مهندسی الزامات کاربردی.

نتایج

- نسخه‌های جدید مستندات الزامات کاربردی ایجاد می‌شوند.
- نتایج تحلیل اثر مستند می‌شوند.
- تاریخچه تغییرات الزامات کاربردی نگهداری می‌شود.
- اتصالات ردیابی الزامات کاربردی تجدیدنظرشده، نگهداری می‌شوند.

- سابقه‌ها و گزارش‌های بررسی وضعیت، انجام می‌شوند.
- دارایی‌های فرآیند به‌دست می‌آیند.

وظایف

- مدیریت تغییرات الزامات ویژه کاربردی. تغییرات در الزامات کاربردی دنبال می‌شوند و تغییرات تصویب‌شده با تمام شرکای متأثر در ارتباط هستند. تغییرات الزامات می‌توانند بر الزامات حوزه خط تولید تأثیر بگذارند. در چنین مواردی، مهندسان کاربردی باید آن درخواست‌ها را به مهندسی الزامات حوزه بدهند.
- مدیریت قابلیت‌ردیابی ویژه کاربردی. چرخه عمر الزامات ویژه کاربردی هم روبه‌جلو (برای شناسایی و آزمون کاربرد) و هم روبه‌عقب، به منابع متصل می‌شود و از مبدأ (از طریق پیاده‌سازی) تا بسته شدن، مدیریت می‌شود.
- مدیریت نسخه‌های فرآورده‌های الزامات ویژه کاربردی. نسخه‌های فرآورده‌ها یا تولیدهای کاری که به الزامات ویژه کاربردی و متغیرهای حدی مربوط می‌شوند مدیریت می‌شوند.
- ثبت و گزارش وضعیت مدیریت الزامات کاربردی. وضعیت‌ها و تاریخچه تغییر الزامات ویژه کاربردی ثبت و گزارش می‌شوند. نسخه‌های الزامات ساختگی تولیدشده در طی مهندسی الزامات کاربردی باید نگه‌داشته شوند.
- مدیریت پیشرفت فرآیند ویژه کاربردی. فرآیند مهندسی الزامات کاربردی را می‌توان تعریف کرد و بسیار متفاوت از مهندسی الزامات حوزه اجرا کرد. این فرآیند برای درک نقاط قوت و ضعف و برای بهبود آن ارزیابی می‌شود.

۹-۵-۱ مدیریت تغییر الزامات ویژه کاربردی

- این وظیفه، تغییرات الزامات ویژه کاربردی را مدیریت می‌کند. مدیریت الزامات حوزه مسئول مدیریت تغییرات الزامات حوزه می‌باشد.
- این روش باید تغییرات الزامات ویژه کاربردی را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- گرفتن درخواست‌های تغییر الزامات کاربردی.
 - بررسی رسمی درخواست‌های تغییر برای تحلیل اثرات بر روی الزامات حوزه و عضوهای خط تولید به دلیل تغییرات.
 - تصویب تغییرات.
 - دنبال کردن وضعیت‌های درخواست‌های تغییر تا بسته شدن.
- یک ابزار باید مدیریت تغییرات الزامات ویژه کاربردی را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- جمع‌آوری درخواست‌های تغییر.
 - ثبت (به‌طور خودکار) تاریخچه تغییرات الزامات (چه زمانی، کجا، چه کسی، چه چیزی، چرا، چگونه).
 - توجه ذینفعان مربوطه به وضعیت‌های درخواست‌های تغییر.

۹-۵-۲ مدیریت قابلیت‌رديابی ویژه کاربردی

هدف این وظیفه، مدیریت اتصالات رديابی مربوط به الزامات ویژه کاربردی می‌باشد. اتصالات رديابی برای الزامات حوزه در طی مدیریت الزامات حوزه، مدیریت می‌شوند.

این روش باید مدیریت قابلیت‌رديابی ویژه را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- افزودن اتصالات رديابی ویژه کاربردی مطابق با اتصالات رديابی موجود.
 - تفکیک اتصالات رديابی ویژه کاربردی از اتصالات رديابی حوزه.
 - شناسایی تناقض‌ها از قبیل الزامات ویژه کاربردی نامربوط یا عناصر نامربوط.
 - تجدیدنظر اتصالات رديابی دوسویه مطابق با تغییرات.
- یک ابزار باید مدیریت قابلیت‌رديابی ویژه را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- نشان‌دادن اتصالات رديابی حوزه موجود برای افزودن اتصالات رديابی ویژه کاربردی جدید.
 - متصورساختن اتصالات رديابی متأثر با تغییرات.
 - متصورساختن اتصالات رديابی حوزه و اتصالات رديابی ویژه کاربردی با نشان‌گر مختلف.
 - به‌روزرسانی اتصالات رديابی ویژه کاربردی مطابق با تغییرات.

۹-۵-۳ مدیریت نسخه‌های فراورده‌های الزامات ویژه کاربردی

نسخه‌های فراورده‌های الزامات کاربردی در طی این وظیفه، مدیریت می‌شوند.

این روش باید مدیریت نسخه فراورده‌های الزامات ویژه کاربردی را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- تعیین نسخه‌های جدید خطوط مبنا (فراورده‌های الزامات کاربردی).
 - شرح اختلافات میان خطوط مبنا (فراورده‌های الزامات کاربردی).
 - مدیریت تاریخچه نسخه‌ها برای بهبود نسخه قبلی یک اثر ساختگی کاربرد از خرابی.
- یک ابزار باید مدیریت نسخه فراورده‌های الزامات ویژه کاربردی را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- تولید یک نسخه خودکار.
 - نگهداری نسخه‌های خطوط مبنا (فراورده‌های الزامات کاربردی) به ترتیب زمانی آن‌ها.
 - تهیه یک سازوکار بهبودی.

۹-۵-۴ ثبت و گزارش وضعیت مدیریت الزامات کاربردی

وضعیت و تاریخچه فراورده‌های کنترل‌شده مربوط به الزامات ویژه کاربردی و متغیرهای محدود، به‌طور پیوسته ثبت و گزارش می‌شوند.

این روش باید ثبت و گزارش وضعیت مدیریت الزامات کاربردی را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:

- مدیریت سوابق مدیریت الزامات و گزارش‌های وضعیت برای نشان‌دادن وضعیت و تاریخچه فراورده‌های کنترل‌شده.
- ثبت محتوا و وضعیت‌های فراورده‌های الزامات کاربردی برای بهبود نسخه‌های قبلی فراورده‌ها زمانی که لازم می‌باشد.
- اصلاح وضعیت و به‌روزرسانی تاریخچه هر اثر ساختگی اگر لازم باشد.
- گزارش وضعیت‌های فراورده‌های الزامات کاربردی.

- یک ابزار باید ثبت و گزارش وضعیت مدیریت الزامات کاربردی را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- نگهداری محتوا و وضعیت‌های فراورده‌های الزامات کاربردی.
 - کنترل دسترسی به یک کاربر مطابق مجوز و مسئولیت.
 - نگهداری از تاریخچه اصلاح (مدیریت سابقه‌ها و گزارش‌های وضعیت) فراورده‌های الزامات کاربردی.

۹-۵-۵ مدیریت پیشرفت فرآیند ویژه کاربردی

- این کار به مدیریت پیشرفت مطابق یک کاربرد ویژه کمک می‌کند.
- این روش باید مدیریت پیشرفت فرآیند ویژه کاربردی را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- جمع‌آوری درخواست‌های پیشرفت فرآیند.
 - ارزیابی نقاط ضعف و قوت فرآیندهای پیاده‌سازی شده.
 - تولید توصیه‌های پیشرفت فرآیند بر اساس درخواست‌های پیشرفت فرآیند و نتایج ارزیابی.
 - تولید یک برنامه عملیاتی برای پیاده‌سازی پیشرفت فرآیند.
 - مدیریت مسائل مطرح شده در طی پیاده‌سازی فرآیند.
- یک ابزار باید مدیریت پیشرفت فرآیند ویژه کاربردی را با قابلیت‌های زیر پشتیبانی کند:
- نگهداری از دارایی‌های فرآیند (برای مثال، شرح‌های فرآیند، فراورده‌های فرآیند).
 - تهیه الگوهای برای ارزیابی فرآیند.
 - تهیه الگوهای برنامه عملیاتی برای پیشرفت فرآیند.

پیوست الف

(اطلاعاتی)

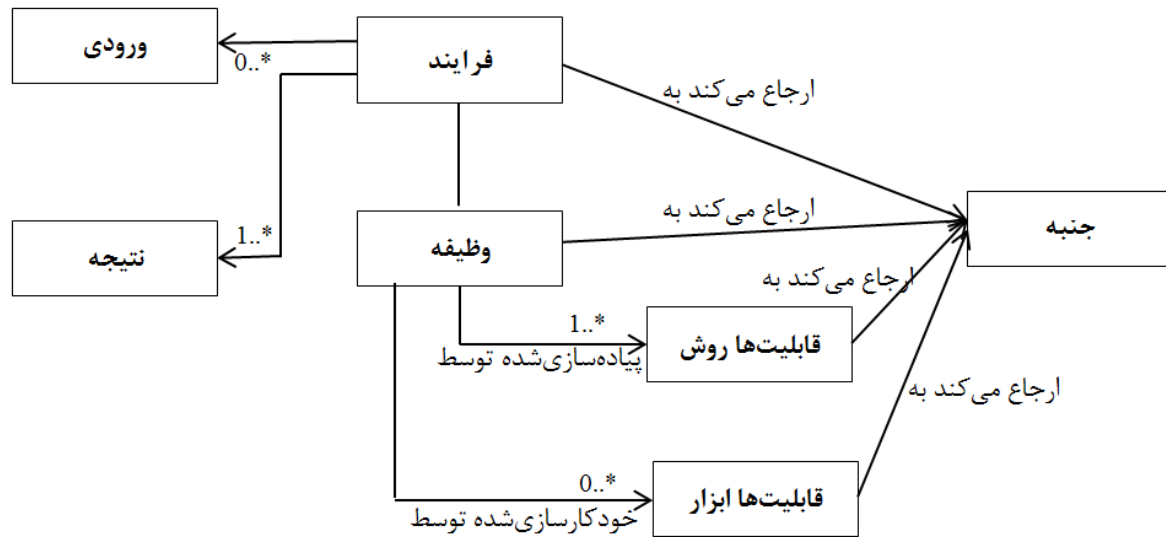
مقایسه وظایف مهندسی الزامات بین خط تولید و تولید ساده

وظایف مهندسی الزامات برای خط تولید		وظایف مهندسی الزامات برای تولید ساده	
دامنه کاربرد تولید			دامنه کاربرد
دامنه کاربرد حوزه			
دامنه کاربرد دارایی			
مهندسی الزامات کاربردی	مهندسی الزامات حوزه		
● ترسیم نمودار متنی برای کاربرد ● انقیاد بهترین متغیرهای منطبق ● انتخاب دارایی‌های حوزه ● شناسایی الزامات ویژه کاربردی ● طبقه‌بندی الزامات ویژه کاربردی استخراج‌شده ● بررسی الزامات کاربردی استخراج‌شده	● ترسیم نمودار متنی برای خط تولید ● جمع‌آوری اطلاعات حوزه ● - شناسایی منابع اطلاعات حوزه ● شناسایی الزامات حوزه ● طبقه‌بندی الزامات حوزه ● استخراج‌شده (ویژگی‌های مشترک و متغیر) ● بررسی الزامات حوزه استخراج‌شده ● - حل مشکلات الزامات حوزه (مستند کردن اختلافات حل‌نشده برای این که در تحلیل الزامات، تحلیل و حل شوند)	● شناسایی اهداف (چشم‌انداز و دامنه کاربرد) ● درک حوزه ● شناسایی ذینفعان ● استخراج الزامات ● تحلیل مجموعه کامل الزامات استخراج‌شده ● حل مسائل استخراج	استخراج الزامات
● تحلیل فاصله‌های الزامات بین الزامات حوزه و کاربرد ● طبقه‌بندی الزامات کاربردی ● کارکردی و غیرکارکردی برای توسعه متغیرهای حدی ● مدل‌سازی الزامات ویژه کاربردی ● ساخت نمونه‌های اولیه و تحلیل امکان‌پذیری برای کاربرد ● تولید موارد آزمون مفهومی ویژه کاربردی و طرح‌های راهنما	● طبقه‌بندی الزامات حوزه کارکردی و غیرکارکردی ● - اولویت‌بندی الزامات حوزه (برای ساخت نمونه‌های اولیه و تحلیل وظیفه امکان‌پذیری) ● تحلیل همانندی‌ها ● تحلیل تغییرپذیری‌ها ● مدل‌سازی الزامات حوزه ● ساخت نمونه‌های اولیه و تحلیل امکان‌پذیری	● طبقه‌بندی الزامات کارکردی و غیرکارکردی ● اولویت‌بندی الزامات ● مدل‌سازی الزامات	تحلیل الزامات

	وظایف مهندسی الزامات برای تولید ساده	وظایف مهندسی الزامات برای خط تولید	
	● تحلیل امکان پذیری الزامات	● تولید موارد آزمون مفهومی و طرح های راهنما ● بررسی الزامات حوزه تحلیل شده	● بررسی الزامات کاربردی تحلیل شده
ویژگی الزامات	● تعریف سامانه مستند ● تعیین الزامات سامانه ● تعیین الزامات نرم افزار	● تعیین الزامات حوزه کارکردی و غیر کارکردی ● شناسایی منابع الزامات حوزه ● ایجاد قابلیت ردیابی ● مستندسازی الزامات حوزه ● بررسی ویژگی الزامات حوزه	● تعیین الزامات کارکردی و غیر کارکردی ویژه کاربردی ● شناسایی منابع الزامات ویژه کاربردی ● ایجاد قابلیت های ردیابی برای الزامات ویژه کاربردی ● مستندسازی الزامات ویژه کاربردی ● مستندسازی دلیل منطقی برای تصمیم تغییر پذیری ● مرور ویژگی الزامات کاربردی
بازبینی و اعتبارسنجی الزامات	● بررسی الزامات ● اعتبارسنجی تغییر الزامات نرم افزار از طریق نمونه اولیه ● مدل اعتبارسنجی ● طراحی آزمون های پذیرش (تعریف معیارهای پذیرش)	● بررسی الزامات ویژه کاربردی ویژه ● بازبینی الزامات ویژه کاربردی ● شروع یک فرآیند مدیریت تغییر کاربردی ● تعریف معیارهای پذیرش الزامات ویژه کاربردی ● الزامات ویژه کاربردی خط مبنا	● مرور الزامات ویژه کاربردی تعیین شده ● بازبینی الزامات ویژه کاربردی ● شروع فرآیند مدیریت تغییر کاربردی ● تعریف معیارهای پذیرش برای الزامات ویژه کاربردی ● الزامات ویژه کاربردی خط مبنا
مدیریت الزامات	● مدیریت تغییرات ● مدیریت قابلیت ردیابی ● نظارت و کنترل فرآیند	● مدیریت تغییر الزامات حوزه ● مدیریت قابلیت ردیابی ویژه کاربردی ● مدیریت نسخه های فرآورده های الزامات ویژه کاربردی ● ثبت و گزارش وضعیت مدیریت الزامات کاربردی (اصول بررسی وضعیت) ● مدیریت پیشرفت فرآیند ویژه کاربردی	● مدیریت تغییر الزامات کاربردی ● مدیریت قابلیت ردیابی ویژه کاربردی ● مدیریت نسخه های فرآورده های الزامات ویژه کاربردی ● ثبت و گزارش وضعیت مدیریت الزامات کاربردی (اصول بررسی وضعیت) ● مدیریت پیشرفت فرآیند ویژه کاربردی

وظایف مهندسی الزامات برای خط تولید	وظایف مهندسی الزامات برای تولید ساده	
تغییرپذیری در الزامات متنی		مدیریت تغییرپذیری در مهندسی الزامات
تغییرپذیری در مدل های الزامات		
قابلیت ردیابی بین تغییرپذیری الزامات و مدل تغییرپذیری		
فراورده های الزامات حوزه به عنوان دارایی های حوزه		مدیریت دارایی در مهندسی الزامات
فراورده های الزامات کاربردی به عنوان دارایی های کاربرد		

پیوست ب
(اطلاعاتی)
ساختاری برای فرآیند، روش، ابزار و جنبه



کتابنامه

- [1] ISO/IEC 12207:2008, Information technology — Software life cycle processes
- [2] ISO/IEC 15288:2008, Systems Engineering — Systems life cycle processes
- [3] ISO/IEC 15940:2006, Information technology — Software engineering environment services
- [4] ISO/IEC 14102:2008, Information technology — Guideline for the evaluation and selection of CASE tools
- [5] ISO/IEC 25000:2005, Software engineering — Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Guide to SQuaRE
- [6] ISO/IEC/IEEE 29148:2011, Systems and software engineering — Life cycle processes — Requirements engineering
- [7] ISO/IEC TR 19759, Software Engineering — Guide to the Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK)
- [8] Klaus Pohl, Günter Böckle, Frank J. van der Linden. Software Product Line Engineering: Foundations, Principles and Techniques. Springer 2005
- [9] Linda M. Northrop, Paul C. Clements. A Framework for Software Product Line Practice, Version 5.0. Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, July 2007