

INSO

16342

1st. Edition
May.2013



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران
۱۶۳۴۲

چاپ اول

اردیبهشت ۱۳۹۲

مهندسی سامانه‌ها و نرم‌افزار —
فرآیندهای چرخه حیات — مهندسی
نیازمندی‌ها

Systems and software engineering —
Life cycle processes — 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، صادر کنندگان 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 پیشنهادها 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 الکترونیک (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 کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و الزامات 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 پشتیبانی 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 / 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، بازرگانی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) و سایل 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 ناظرت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاه، کالیبراسیون (واسنجی) و سایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1 - International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

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

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« مهندسی سامانه‌ها و نرم‌افزار – فرآیندهای چرخه حیات – مهندسی نیازمندی‌ها »

سمت و / یا نمایندگی

رئیس

رئیس هیأت مدیره، شرکت فناوران اطلاعات بهاران (با مسؤولیت محدود)

عماد افشار، افسانه
(لیسانس مهندسی الکترونیک)

دبیر:

مدیرعامل، شرکت فناوران اطلاعات بهاران

داننده، آزاده
(لیسانس مهندسی کامپیوتر)

اعضا : (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

مدیرعامل شرکت پدیدپرداز

آذرکار، علی
(فوق لیسانس مهندسی کامپیوتر نرم‌افزار)

کارشناس ارشد شرکت فن‌آوران اطلاعات بهاران

باقری، بی‌تا
(فوق لیسانس مهندسی صنایع)

کارشناس شرکت فن‌آوران اطلاعات بهاران

باقری، پارسا
(لیسانس مهندسی شیمی)

کارشناس شرکت مدیریت شبکه برق ایران

ذبیح زاده، احسان
(فوق لیسانس مهندسی برق قدرت)

کارشناس

فرهاد شیخ احمد، لیلا
(فوق لیسانس مهندسی کامپیوتر نرم‌افزار)

مشاور مرکز اپای دانشگاه تربیت مدرس

قسمتی، سیمین
(فوق لیسانس فناوری اطلاعات، لیسانس مهندسی
الکترونیک)

کارشناس شرکت انرژی سپهر پایدار

کریمخانی، میثم
(لیسانس مهندسی صنایع)

مسئول کمیسیون تدوین مقررات و استاندارد سازمان نظام صنعتی
رایانه‌ای استان تهران

لاریجانی، لیلا
(فوق لیسانس مخابرات)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ط	پیش‌گفتار
ی	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۲	۲ انطباق
۲	۲-۱ کاربرد مورد نظر
۲	۲-۲ انطباق با فرآیندها
۲	۲-۳ انطباق با محتوای قلم اطلاعاتی
۳	۴-۲ انطباق کامل
۳	۲-۵ انطباق متناسبسازی شده
۳	۱-۵-۲ فرآیندها
۳	۲-۵-۲ اقلام اطلاعاتی
۴	۳ مراجع الزامی
۴	۴ اصطلاحات، تعاریف و کوتاهنوشتها
۴	۱-۴ اصطلاحات و تعاریف
۱۲	۲-۴ کوتاهنوشت‌ها
۱۳	۵ مفاهیم
۱۳	۱-۵ مقدمه
۱۳	۲-۵ مبانی نیازمندی‌ها
۱۳	۱-۲-۵ کلیات
۱۳	۲-۲-۵ ذی‌نفعان
۱۴	۳-۲-۵ تبدیل نیازها به نیازمندی‌ها
۱۴	۴-۲-۵ ساخت نیازمندی‌ها
۱۷	۵-۲-۵ مشخصه‌های نیازمندی‌های منفرد
۱۸	۶-۲-۵ مشخصه‌های مجموعه‌ای از نیازمندی‌ها
۱۹	۷-۲-۵ معیار زبان نیازمندی
۲۰	۸-۲-۵ صفات نیازمندی‌ها
۲۳	۳-۵ ملاحظات عملی
۲۳	۱-۳-۵ تکرار و بازگشت فرآیندها

۲۵	۲-۳-۵ تکرار و بازگشت در مهندسی نیازمندی‌ها
۲۷	۴-۵ اقلام اطلاعاتی نیازمندی
۲۹	۶ فرآیندها
۲۹	۱-۶ فرآیندهای نیازمندی
۳۰	۱-۱-۶ رهنمودهایی برای فرآیندها
۳۱	۶-۲-۶ فرآیند تعریف نیازمندی‌های ذی‌نفعان
۳۱	۱-۲-۶ قصد
۳۱	۶-۲-۶ دستاوردها
۳۱	۳-۲-۶ فعالیت‌ها و کارها
۴۲	۶-۳-۶ فرآیند تحلیل نیازمندی‌ها
۴۲	۱-۳-۶ قصد
۴۳	۶-۳-۶ دستاوردها
۴۳	۳-۳-۶ فعالیت‌ها و کارها
۵۱	۴-۶ فعالیت‌های مهندسی نیازمندی‌ها در فرآیندهای فنی دیگر
۵۱	۶-۴-۶ نیازمندی‌ها در طراحی معماری
۵۲	۶-۴-۶ نیازمندی‌ها در تصدیق
۵۶	۶-۴-۶ نیازمندی‌ها در صلح‌گذاری
۵۷	۶-۵ مدیریت نیازمندی‌ها
۵۷	۱-۵-۶ مرور کلی مدیریت
۵۸	۲-۵-۶ مدیریت تغییرات
۵۹	۱-۲-۵-۶ مدیریت پیکربندی
۶۱	۳-۵-۶ سنجش نیازمندی‌ها
۶۳	۷ اقلام اطلاعاتی
۶۴	۸ رهنمودهایی برای اقلام اطلاعاتی
۶۴	۱-۸ رئوس مطالب اقلام اطلاعاتی نیازمندی‌ها
۶۴	۲-۸ مستند مشخصات نیازمندی‌های ذی‌نفعان
۶۴	۱-۲-۸ مقدمه
۶۵	۲-۲-۸ مثالی از رئوس مطالب STRS
۶۶	۳-۸ مستند مشخصات نیازمندی‌های سامانه
۶۶	۱-۳-۸ معرفی
۶۷	۲-۳-۸ مثالی از رئوس مطالب SYRS
۶۸	۴-۸ مستند مشخصات نیازمندی‌های نرم‌افزار
۶۸	۱-۴-۸ مقدمه

۶۹	۲-۴-۸ مثالی از رئوس مطالب SRS
۷۱	۹ محتوای قلم اطلاعاتی
۷۱	۱-۹ مقدمه
۷۱	۲-۹ محتوای کلی
۷۲	۱-۲-۹ شناسایی
۷۲	۲-۲-۹ پیش‌گفتار
۷۲	۳-۲-۹ تعاریف
۷۲	۴-۲-۹ مراجع
۷۲	۵-۲-۹ سرنامها و کوته‌نوشت‌ها
۷۳	۳-۹ مستند مشخصات نیازمندی‌های ذی‌نفعان (STRS)
۷۳	۱-۳-۹ قصد کسب‌وکار
۷۳	۲-۳-۹ دامنه کسب‌وکار
۷۳	۳-۳-۹ مرور کلی کسب‌وکار
۷۳	۴-۳-۹ ذی‌نفعان
۷۴	۵-۳-۹ محیط کسب‌وکار
۷۴	۶-۳-۹ هدف عملیاتی و هدف کلان
۷۴	۷-۳-۹ مدل کسب‌وکار
۷۴	۸-۳-۹ محیط اطلاعاتی
۷۵	۹-۳-۹ فرآیندهای کسب‌وکار
۷۵	۱۰-۳-۹ خطمشی‌ها و مقررات عملیاتی کسب‌وکار
۷۵	۱۱-۳-۹ محدودیت‌های عملیاتی کسب‌وکار
۷۵	۱۲-۳-۹ حالات عملیات کسب‌وکار
۷۶	۱۳-۳-۹ کیفیت عملیاتی کسب‌وکار
۷۶	۱۴-۳-۹ ساختار کسب‌وکار
۷۶	۱۵-۳-۹ نیازمندی‌های کاربر
۷۷	۱۶-۳-۹ مفهوم عملیاتی
۷۷	۱۷-۳-۹ سناریوهای عملیاتی
۷۷	۱۸-۳-۹ محدودیت‌های پروژه
۷۷	۴-۹ مستند مشخصات نیازمندی‌های سامانه (SYRS)
۷۷	۱-۴-۹ قصد سامانه
۷۷	۲-۴-۹ دامنه سامانه
۷۸	۳-۴-۹ مرور کلی سامانه
۷۸	۴-۴-۹ نیازمندی‌های کارکردنی

۷۸	۵-۴-۹ نیازمندی‌های قابلیت به کارگیری
۷۸	۶-۴-۹ نیازمندی‌های اجرا
۷۹	۷-۴-۹ واسطه‌های سامانه
۷۹	۸-۴-۹ عملیات سامانه
۸۰	۹-۴-۹ حالات و وضعیت‌های سامانه
۸۰	۱۰-۴-۹ مشخصه‌های فیزیکی
۸۱	۱۱-۴-۹ شرایط محیطی
۸۱	۱۲-۴-۹ امنیت سامانه
۸۲	۱۳-۴-۹ مدیریت اطلاعات
۸۲	۱۴-۴-۹ خطمشی‌ها و مقررات
۸۲	۱۵-۴-۹ پایداری چرخه حیات سامانه
۸۲	۱۶-۴-۹ بسته‌بندی، نگهداری، حمل و نقل و جابه‌جایی
۸۲	۱۷-۴-۹ تصدیق
۸۳	۱۸-۴-۹ مفروضات و وابستگی‌ها
۸۳	۵-۹ مستند مشخصات نیازمندی‌های نرمافزار (SRS)
۸۳	۱-۵-۹ قصد
۸۳	۲-۵-۹ دامنه
۸۴	۳-۵-۹ منظر کلی محصول
۸۶	۴-۵-۹ کارکردهای محصول
۸۷	۵-۵-۹ مشخصه‌های کاربر
۸۷	۶-۵-۹ حدود
۸۸	۷-۵-۹ مفروضات و وابستگی‌ها
۸۸	۸-۵-۹ بخش‌بندی نیازمندی‌ها
۸۸	۹-۵-۹ نیازمندی‌های خاص
۸۹	۱۰-۵-۹ واسطه‌های خارجی
۸۹	۱۱-۵-۹ کارکردها
۹۰	۱۲-۵-۹ نیازمندی‌های قابلیت به کارگیری
۹۰	۱۳-۵-۹ نیازمندی‌های عملکردی
۹۱	۱۴-۵-۹ نیازمندی‌های دادگان منطقی
۹۱	۱۵-۵-۹ محدودیت‌های طراحی
۹۱	۱۶-۵-۹ انطباق با استانداردها
۹۲	۱۷-۵-۹ صفات سامانه نرمافزار
۹۳	۱۸-۵-۹ تصدیق

۹۳	۱۹-۵-۹ اطلاعات پشتیبان
۹۴	پیوست الف (الزامی) مفهوم عملیاتی سامانه
۱۱۱	پیوست ب (اطلاعاتی) مفهوم عملیات
۱۱۴	پیوست پ (اطلاعاتی) نگاشت فرآیند از استانداردهای ISO/IEC 15288 و ISO/IEC 12207
۱۱۹	پیوست ت (الزامی) خطمشی‌های متناسبسازی
۱۲۱	کتابنامه

پیش‌گفتار

استاندارد « مهندسی سامانه‌ها و نرم‌افزار – فرآیندهای چرخه حیات – مهندسی نیازمندی‌ها » که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان نظام صنفی رایانه‌ای کشور تهیه و تدوین شده و در دویست و هشتاد و ششمین اجلاس کمیته ملی استاندارد رایانه و فرآوری داده مورخ ۱۳۹۱/۱۲/۲۳ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

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

منبع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ISO/IEC/IEEE 29148:2011, Systems and software engineering — Life cycle processes — Requirements engineering.

مقدمه

این استاندارد ملی، برخورده‌ی یکسان در مورد فرآیندها و محصولات درگیر در مهندسی نیازمندی‌ها در سراسر چرخه حیات سامانه‌ها و نرم‌افزار را ارائه می‌کند. این استاندارد ملی از هماهنگ سازی منابع زیر منتج می‌شود:

- ISO/IEC 12207:2008 (IEEE Std 12207-2008), *Systems and software engineering — Software life cycle processes*
- ISO/IEC 15288:2008 (IEEE Std 15288-2008), *Systems and software engineering — System life cycle processes*
- ISO/IEC/IEEE 15289:2011, *Systems and software engineering — Content of life-cycle information products (documentation)*
- ISO/IEC TR 19759, *Software Engineering — Guide to the Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK)*
- IEEE Std 830, *IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications*
- IEEE Std 1233, *IEEE Guide for Developing System Requirements Specifications*
- IEEE Std 1362, *IEEE Guide for Information Technology — System Definition — Concept of Operations (ConOps) Document*
- ISO/IEC TR 24748-1, *Systems and software engineering — Life cycle management — Part 1: Guide for life cycle management*
- ISO/IEC/IEEE 24765, *Systems and software engineering — Vocabulary*

مهندسی سامانه‌ها و نرم‌افزار – فرآیندهای چرخه حیات – مهندسی نیازمندی‌ها

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد ملی تعیین موارد زیر است:

– فرآیندهایی که برای مهندسی نیازمندی‌های سامانه‌ها و محصولات نرم‌افزاری (از جمله خدمات) در سراسر چرخه حیات، لازم است پیاده‌سازی بشوند را مشخص می‌کند،

– به منظور به کارگیری فرآیند نیازمندی‌ها و فرآیندهای مرتبط با نیازمندی‌ها، توصیف شده در استاندارد ISO/IEC 15288:2008 (IEEE Std 12207-2008) و استاندارد ISO/IEC 12207:2008 (IEEE Std 15288-2008) راهنمایی‌هایی ارائه می‌دهد،

– اقلام اطلاعاتی لازم که باید از طریق پیاده‌سازی فرآیندهای نیازمندی تولید بشوند، را مشخص می‌کند.

– محتواهای لازم برای اقلام اطلاعاتی لازم را مشخص می‌کند و

– راهنمایی‌هایی را برای قالب اقلام اطلاعاتی لازم و مربوط ارائه می‌دهد.

این استاندارد برای موارد زیر کاربرد دارد:

– برای کسانی که از استانداردهای ISO/IEC 15288 و ISO/IEC 12207 در پژوهش‌هایی که با سامانه‌های انسان-ساخت، سامانه‌های مبتنی بر نرم‌افزار، محصولات نرم‌افزاری و سخت‌افزاری و خدمات مربوط به آن سامانه‌ها و محصولات، صرف نظر از دامنه پژوه، محصول(ها)، روشگان، اندازه یا پیچیدگی، استفاده می‌کنند یا قصد استفاده دارند،

– برای هر کسی که فعالیت‌های مهندسی نیازمندی‌ها را به منظور کمک در حصول اطمینان از این که کاربردهای فرآیندهای مهندسی نیازمندی‌ها مطابق با استانداردهای زیر باشد، انجام می‌دهد:

ISO/IEC 15288:2008 (IEEE STD 15288-2008)

ISO/IEC 12207:2008 (IEEE STD 12207-2008)

– برای کسانی که از ISO/IEC/IEEE 15289:2011 در پژوهش‌هایی که با سامانه‌های انسان-ساخت، سامانه‌های مبتنی بر نرم‌افزار، محصولات نرم‌افزاری و سخت‌افزاری و خدمات مربوط به آن سامانه‌ها و محصولات، صرف نظر از دامنه پژوه، محصول(ها)، روشگان، اندازه یا پیچیدگی، استفاده می‌کنند یا قصد استفاده دارند و

برای هر کسی که فعالیت‌های مهندسی نیازمندی‌ها را به منظور کمک در حصول اطمینان از این که اقلام اطلاعاتی توسعه یافته در طول کاربرد فرآیندهای مهندسی نیازمندی‌ها مطابق با استاندارد ISO/IEC/IEEE 15289:2011 است، انجام می‌دهد.

۲ انطباق

۱-۲ کاربرد مورد نظر

این استاندارد ملی راهنمایی برای اجرای فرآیندهای ISO/IEC 15288 و ISO/IEC 12207 که با مهندسی نیازمندی‌ها سروکار دارند، ارائه می‌کند. این استاندارد ملی همچنین تعریف الزامی^۱ از محتوا و توصیه‌هایی برای قالب اقلام اطلاعاتی یا مستندسازی که ناشی از پیاده‌سازی این فرآیند است را ارائه می‌کند. کاربران این استاندارد ملی می‌توانند ادعای انطباق با شروط فرآیند یا شروط اقلام اطلاعاتی، یا هر دو آن‌ها را داشته باشند.

۲-۲ انطباق با فرآیندها

این استاندارد ملی، الزاماتی برای تعدادی از فرآیندهای مهندسی نیازمندی‌ها، که برای استفاده در طول چرخه حیات یک سامانه، محصول یا خدمت، مناسب است را ارائه می‌کند.

الزمات برای فرآیندها در این استاندارد ملی در بند‌های ۴-۲-۵، ۵-۲-۵، ۶-۲-۵ و ۷-۲-۵ و ۱-۶ موجود است.

یادآوری ۱- در صورتی که کاربر این استاندارد ملی ادعای انطباق کامل با ISO/IEC 15288:2008 (IEEE STD 15288-2008) و یا ISO/IEC 12207:2008 (IEEE STD 12207-2008) را داشته باشد، می‌تواند ادعای انطباق با فرآیندها در این استاندارد ملی را بر آن اساس داشته باشد.

یادآوری ۲- ادعای انطباق متناسب‌سازی شده با ISO/IEC 15288:2008 (IEEE STD 15288-2008) و یا ISO/IEC 12207:2008 (IEEE STD 12207-2008)، به طور ضروری، دلالت بر انطباق با فرآیندهای این استاندارد ملی را ندارد.

۳-۲ انطباق با محتوای قلم اطلاعاتی

این استاندارد ملی الزاماتی را برای تعدادی از اقلام اطلاعاتی مهندسی نیازمندی‌ها ارائه می‌کند که باید در طول چرخه حیات یک سامانه، محصول یا خدمت تولید شوند. ادعای انطباق با شروط قلم اطلاعاتی این استاندارد ملی به این مفهوم است که:

کاربر، اقلام اطلاعاتی لازم بیان شده در این استاندارد ملی را تولید می‌کند و

کاربر نشان می‌دهد که اقلام اطلاعاتی تولید شده در طول فعالیت‌های مهندسی نیازمندی‌ها مطابق با الزامات محتوایی تعریف شده در این استاندارد ملی است.

الزامات اقلام اطلاعاتی در این استاندارد ملی، در بند ۷ آمده است. الزامات محتوای اقلام اطلاعاتی در این استاندارد ملی در بند ۹ و پیوست الف آمده است.

یادآوری ۱- در صورتی که کاربر این استاندارد ملی ادعای انطباق کامل با ISO/IEC/IEEE 15289 را داشته باشد، دلالت بر این که کاربر می‌تواند ادعای انطباق با اقلام اطلاعاتی و محتوای قلم اطلاعاتی در این استاندارد ملی را داشته باشد، ندارد. دلیل آن این است که این استاندارد ملی اقلام اطلاعاتی بیشتری را اضافه می‌کند.

یادآوری ۲- در این استاندارد ملی، برای سادگی ارجاع، هر قلم اطلاعاتی با فرض انتشار آن به عنوان یک مستند مجزا، توصیف می‌شود. اما اقلام اطلاعاتی، اگر منتشر نشده باشند ولی در مخزنی برای ارجاع در دسترس باشند، به مستندها یا جلدی‌های مجزا تقسیم شده باشند یا با اقلام اطلاعاتی دیگر در یک مستند ترکیب شده باشند، منطبق در نظر گرفته خواهد شد.

۴-۲ انطباق کامل

ادعای انطباق کامل با این استاندارد ملی معادل ادعای انطباق با موارد زیر است:

- شروط موجود در بندی‌های فرعی ۴-۲-۵، ۵-۲-۵، ۶-۲-۵ و ۷-۲-۵
- فرآیندهای مرتبط با مهندسی نیازمندی‌ها (IEEE Std 15288-2008) و ISO/IEC 15288:2008 (IEEE Std 12207-2008) ذکر شده در بند فرعی ۱-۶
- اقلام اطلاعاتی ذکر شده در بند ۷ و
- الزامات محتوایی اقلام اطلاعاتی در بند ۹ و پیوست الف.

۵-۲ انطباق متناسب‌سازی شده

۱-۵-۲ فرآیندها

این استاندارد ملی، شرطی برای متناسب‌سازی فرآیندها، ایجاد نمی‌کند. پیوست الف از استاندارد ISO/IEC 15288:2008 (IEEE Std 15288-2008)، راهنمایی الزامی را در مورد متناسب‌سازی فرآیندهای چرخه حیات سامانه ارائه می‌کند. پیوست الف از استاندارد ISO/IEC 12207:2008 (IEEE Std 12207-2008)، راهنمایی الزامی را در مورد متناسب‌سازی فرآیندهای چرخه حیات نرم‌افزار ارائه می‌کند.

۲-۵-۲ اقلام اطلاعاتی

هنگامی که این استاندارد ملی به عنوان مبنای برای ایجاد مجموعه‌ای از اقلام اطلاعاتی، که برای انطباق کامل واجد شرایط نیستند، مورد استفاده قرار می‌گیرد، بندی‌های این استاندارد ملی مطابق با فرآیند متناسب‌سازی تجویز شده در پیوست ت، انتخاب یا اصلاح می‌شوند. متن متناسب‌سازی شده که ادعا برای انطباق متناسب‌سازی شده، در مورد آن است، اعلام می‌شود. انطباق متناسب‌سازی شده از طریق

نشان دادن این که الزامات متناسبسازی شده‌ی اقلام اطلاعاتی، با استفاده از دستاوردهای^۱ فرآیند متناسبسازی به عنوان شواهد، برآورده شده‌اند، به دست می‌آید.

۳ 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 تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره تاریخ تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است :

3-1 ISO/IEC 12207:2008 (IEEE Std 12207-2008), Systems and software engineering — Software life cycle processes

3-2 ISO/IEC 15288:2008 (IEEE Std 15288-2008), Systems and software engineering — System life cycle processes

3-3 ISO/IEC/IEEE 15289:2011, Systems and software engineering — Content of life-cycle information products (documentation)

۴ اصطلاحات، تعاریف و کوتاه‌نوشت‌ها

۱-۴ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در ISO/IEC 15288 و ISO/IEC 12207، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌روند:

۱-۴-۲ کارفرما^۲

ذی‌نفعی که محصول یا خدمتی را به تأمین‌کننده، سفارش می‌دهد یا از وی خریداری می‌کند.

ISO/IEC 15288:2008 (IEEE STD 15288-2008)]
[ISO/IEC 12207:2008 (IEEE STD 12207-2008)

1 - Outcome

2 - Acquirer

یادآوری- سایر واژه‌هایی که به طور معمول برای کارفرما مورد استفاده قرار می‌گیرد، عبارتند از: خریدار، مشتری، مالک، و ابتداع‌گر.

۲-۱-۴ صفت

خاصیت یا مشخصه ذاتی یک هستار که می‌توان آن را توسط انسان یا ابزار خودکار به طور کمی یا کیفی مورد تمایز قرار داد.

[ISO/IEC 25000:2005]

یادآوری- استاندارد ISO 9000 دو نوع صفت را متمایز می‌کند: مشخصه دائمی که به طور ذاتی در چیزی موجود است؛ و مشخصه تخصیصی یک محصول، فرآیند یا سامانه (مانند قیمت محصول، مالک محصول).

۳-۱-۴ خط مبنا^۱

مشخصه یا محصولی که به‌طور رسمی مورد بازنگری و توافق قرار گرفته است، تا پس از آن به عنوان مبنایی برای توسعه بعدی قرار گیرد و تنها می‌تواند از طریق رویه‌های رسمی کنترل تغییرات، تغییر یابد.

[ISO/IEC 15288:2008 (IEEE STD 15288-2008) و
[ISO/IEC 12207:2008 (IEEE STD 12207-2008)]

۴-۱-۴ مفهوم عملیات

بیانیه شفاهی و گرافیکی از مفروضات یا قصد یک سازمان در رابطه با یک عملیات یا مجموعه‌ای از عملیات، در رؤوس مطالب گسترده است.

[ANSI/AIAA G-043-1992]

یادآوری ۱- مفهوم عملیات، اغلب در طرح‌های راهبردی و طرح‌های عملیاتی سالانه دوربرد^۲ گنجانده می‌شود. در مورد دوم، مفهوم عملیات در طرح، مجموعه‌ای از عملیات متصل به هم، که باید به‌طور همزمان یا پی‌درپی انجام شوند، را پوشش می‌دهد. این مفهوم به منظور ارائه تصویر کلی از عملیات سازمان، طراحی می‌شود. همچنین به مفهوم عملیاتی نیز مراجعه شود.

یادآوری ۲- این مفهوم مبنایی را برای محدود کردن فضای عملیات، قابلیت‌های سامانه، واسطه‌ها و محیط عملیاتی فراهم می‌کند.

1 - Baseline

2 - Long-Range

۵-۱-۴

شرط

صفت کیفی یا کمی قابل سنجش است که برای یک نیازمندی مقرر می‌شود.

۶-۱-۴

محدودیت

حدود تحمیل شده از خارج بر نیازمندی‌ها، طراحی یا پیاده‌سازی سامانه یا بر فرآیند به کار رفته شده برای توسعه یا اصلاح یک سامانه است.

یادآوری- محدودیت عاملی است که با زور یا اجبار بر راه حل تحمیل می‌شود و ممکن است تغییرات طراحی را محدود یا اصلاح کند.

۷-۱-۴

مشتری

سازمان یا فردی است که یک محصول یا خدمت را دریافت می‌کند.

[ISO/IEC 15288:2008 (IEEE STD 15288-2008)]

[ISO/IEC 12207:2008 (IEEE STD 12207-2008)]

یادآوری- مشتریان، زیرمجموعه‌ای از ذی‌نفعان هستند.

۸-۱-۴

^۱ نیازمندی مشتق شده

نیازمندی نتیجه گرفته شده یا استخراج شده از جمع‌آوری و سازمان‌دهی نیازمندی‌ها در یک پیکربندی و راه حل خاص سامانه است.

۹-۱-۴

توسعه‌دهنده

سامانی که در طول فرآیند چرخه حیات، کارهای توسعه را انجام می‌دهد (از جمله تحلیل نیازمندی‌ها، طراحی، آزمون پذیرش)

[ISO/IEC 12207:2008 (IEEE STD 12207-2008)]

یادآوری- توسعه‌دهنده‌گان، زیر مجموعه‌ای از ذی‌نفعان هستند.

1 - Derived

۱۰-۱-۴

مستند

واحد اطلاعات شناسایی شده به طور منحصر به فرد برای استفاده انسانی، مانند گزارش، مشخصات، کتابچه راهنمای کتاب به شکل چاپی یا الکترونیکی است.

[ISO/IEC 15289:2006]

۱۱-۱-۴

یکپارچگی انسان و سامانه‌ها

فرآیند میان رشته‌ای^۱ فنی و مدیریتی به منظور یکپارچه‌سازی ملاحظات انسانی با و در سراسر همه عناصر سامانه، [که] یک توانمندساز ضروری در کارهای مهندسی سامانه است.

یادآوری - اقتباس از INCOSE SEHbk 3.2:2010

۱۲-۱-۴

سطح انتزاع

منظري از یک شيء در یک سطح خاص از جزئيات است

۱۳-۱-۴

سبک

مجموعه‌ای از ویژگی‌ها یا قابلیت‌های کارکردی مرتبط یک محصول است

[IEEE STD 1362-1998]

۱۴-۱-۴

مفهوم عملیاتی

بیانیه شفاهی و گرافیکی از مفروضات یا قصد یک سازمان در رابطه با یک عملیات یا مجموعه‌ای از عملیات یک سامانه یا مجموعه‌ای مرتبط از سامانه‌ها است.

[ANSI/AIAA G-043-1992]

یادآوری - مفهوم عملیاتی به منظور ارائه تصویر کلی از عملیات با استفاده از یک یا چند سامانه مشخص، یا مجموعه‌ای از سامانه‌های مرتبط، در محیط عملیاتی سازمان از منظر کاربران و بهره‌بردارها طراحی شده است. همچنین به مفهوم عملیات نیز مراجعه شود.

۱۵-۱-۴

سناریوی عملیاتی

توصیف توالی متصور از رویدادهایی که شامل تعامل محصول یا خدمت با محیط و کاربران خود و همچنین تعامل میان عناصر محصول یا خدمت است.

یادآوری - سناریوهای عملیاتی به منظور ارزشیابی نیازمندی‌ها و طراحی سامانه و به منظور تصدیق و صحه‌گذاری سامانه، به کار می‌روند

۱۶-۱-۴

بهره‌بردار

هستاری است که عملیات یک سامانه را انجام می‌دهد.

[ISO/IEC 15288:2008 (IEEE STD 15288-2008)
[ISO/IEC 12207:2008 (IEEE STD 12207-2008)

یادآوری - نقش بهره‌بردار و کاربر ممکن است در یک فرد یا سازمان، به طور همزمان و یا پی‌درپی، تفویض شود.

۱۷-۱-۴

نیازمندی

بیانیه‌ای که یک نیاز و محدودیت‌ها و شرایط مرتبط با آن را ترجمه یا بیان می‌کند.

یادآوری - نیازمندی‌ها در لایه‌های مختلف وجود دارند و نیاز را به شکل سطح بالا بیان می‌کنند (مانند نیازمندی عناصر نرم‌افزار).

۱۸-۱-۴

استخراج^۱ نیازمندی

فرآیندی که از طریق آن کارفرما^۲ و تأمین‌کنندگان یک سامانه، نیازمندی‌های سامانه و فرآیندهای چرخه حیات را کشف، بازنگری، تفصیل، درک و مستندسازی می‌کنند.

یادآوری - اقتباس از ISO/IEC/IEEE 24765:2010

1 -Elicitation

2 -Acquirer

۱۹-۱-۴

مهندسی نیازمندی‌ها

کارکرد میان‌رشته‌ای است که بین حوزه‌های کارفرما و تأمین‌کنندگان واسط می‌شود تا نیازمندی‌هایی که باید توسط سامانه، نرم‌افزار یا خدمات مورد نظر برآورده شوند را ایجاد و نگهداری کند.

یادآوری - مهندسی نیازمندی‌ها، کشف، استخراج، توسعه، تحلیل و تعیین روش‌های تصدیق، صحه‌گذاری، اطلاع‌رسانی، مستندسازی و مدیریت نیازمندی‌ها را مدنظر قرار می‌دهد.

۲۰-۱-۴

مدیریت نیازمندی‌ها

فعالیت‌هایی که اطمینان حاصل می‌کنند که نیازمندی‌ها در سراسر چرخه حیات یک سامانه، محصول، یا خدمت شناسایی، مستندسازی، نگهداری، اطلاع‌رسانی و ردیابی می‌شوند.

۲۱-۱-۴

ماتریس ردیابی نیازمندی‌ها

جدولی که نیازمندی‌ها را به مبدأ آن‌ها پیوند می‌دهد و آن‌ها را در سراسر چرخه حیات پرتوژه ردیابی می‌کند.

۲۲-۱-۴

صحه‌گذاری نیازمندی‌ها

تأییدیه منتج از آزمایش مبنی بر این که نیازمندی‌ها (به طور فردی و به عنوان یک مجموعه) سامانه‌ی درستی را مطابق نظر ذی‌نفعان تعریف می‌کنند.

یادآوری - اقتباس از EIA 632:1999

۲۳-۱-۴

تصدیق نیازمندی‌ها

تأییدیه منتج از آزمایش مبنی بر این که نیازمندی‌ها (به طور فردی و به عنوان یک مجموعه) به خوبی شکل گرفته‌اند.

یادآوری ۱ - اقتباس از EIA 632:1999

یادآوری ۲ - به این معنی که نیازمندی یا مجموعه‌ای از نیازمندی‌ها، به منظور حصول اطمینان از دارا بودن خصوصیات یک نیازمندی خوب، بازنگری شده‌اند.

۲۴-۱-۴

مشخصات نیازمندی‌های نرم‌افزار

مجموعه‌ای ساخت‌یافته از نیازمندی‌های (کارکردها، عملکرد، محدودیت‌های طراحی و صفات) نرم‌افزار و واسطه‌ای خارجی آن است.

یادآوری - اقتباس از IEEE STD 1012:2004

۲۵-۱-۴

ذی‌نفع

فرد یا سازمانی که دارای حق، سهم، ادعا یا علاقه در یک سامانه یا خصیصه‌های آن است که نیازها و انتظارات او را برآورده می‌سازد.

یادآوری - ذی‌نفعان شامل، کاربران نهایی، سازمان‌های کاربر نهایی، پشتیبانی‌کنندگان، توسعه‌دهندگان، تولیدکنندگان، مردمیان، نگهدارندگان، امدادکنندگان^۱، کارفرمایان، مشتریان، بهره‌بردارها، سازمان‌های تأمین‌کننده، تاییدکنندگان^۲ و نهادهای واضح مقررات است اما محدود به آن نیست.

[ISO/IEC 15288:2008 (IEEE STD 15288-2008)
[ISO/IEC 12207:2008 (IEEE STD 12207-2008)

۲۶-۱-۴

وضعیت^۳

شرایطی است که رفتار یک کارکرد/کارکرد فرعی یا عنصر را در یک نقطه از زمان مشخص می‌کند.

[ISO/IEC 26702]

۲۷-۱-۴

تأمین‌کننده

سازمان یا فردی که به منظور تأمین محصول یا خدمتی، توافقنامه‌ای را با کارفرما منعقد می‌سازد.

[ISO/IEC 15288:2008 (IEEE STD 15288-2008]
[ISO/IEC 12207:2008 (IEEE STD 12207-2008)

یادآوری - تأمین‌کنندگان زیرمجموعه‌ای از ذی‌نفعان هستند.

1 - Disposers

2 - Accreditors

3 - State

۲۸-۱-۴

سامانه مورد نظر^۱

سامانه‌ای که چرخه حیات آن، در زمینه این استاندارد ملی، مدنظر قرار می‌گیرد.

[ISO/IEC 15288:2008 (IEEE STD 15288-2008)]

۲۹-۱-۴

مشخصات نیازمندی‌های سامانه

مجموعه ساخت‌یافته‌ای از نیازمندی‌های (کارکردها، عملکردها، محدودیت‌های طراحی و صفات) یک سامانه و محیط عملیاتی و واسطه‌ای خارجی آن است.

یادآوری - اقتباس از IEEE STD 1233:1998 و IEEE STD 1012:2004

۳۰-۱-۴

سبک و سنگین کردن^۲

اقدامات تصمیم‌گیری مبتنی بر منافع خالص ذی‌نفعان، که از میان نیازمندی‌های مختلف و راه حل‌های جایگزین، انتخاب می‌شوند.

۳۱-۱-۴

کاربر

فرد یا گروهی که از یک سامانه در طول بهره‌برداری از آن منتفع می‌شود.

[ISO/IEC 15288:2008 (IEEE STD 15288-2008)]

یادآوری ۱ - نقش کاربر و نقش بهره‌بردار ممکن است به طور همزمان یا به‌طور متوالی به فرد یا سازمان واحدی سپرده شود.

یادآوری ۲ - کاربران زیرمجموعه‌ای از ذی‌نفعان هستند.

۳۲-۱-۴

صحه‌گذاری

تأیید برآورده شدن نیازمندی‌ها برای یک استفاده یا کاربرد خاص مورد نظر، از طریق فراهم آوردن شواهد عینی، صحه‌گذاری نامیده می‌شود.

[ISO 9000:2005]

1 -System-of-interest

2 - Trade off

یادآوری- صحه‌گذاری در زمینه مفهومی چرخه حیات یک سامانه، مجموعه‌ای از فعالیت‌ها است که اطمینان حاصل می‌کند و اعتماد به دست می‌آورد که سامانه قادر به انجام کاربرد، اهداف عملیاتی و اهداف سازمانی مورد نظر آن است. سامانه درست، ساخته شده است.

۳۳-۱-۴

تصدیق

تأیید برآورده شدن نیازمندی‌های تعیین شده، از طریق فراهم آوردن شواعد عینی، تصدیق نام دارد.
[ISO 9000:2005]

یادآوری- تصدیق در زمینه مفهومی چرخه حیات یک سامانه مجموعه‌ای از فعالیت‌ها است که یک محصول چرخه حیات سامانه را در برابر مشخصه‌های مورد نیاز برای آن محصول مقایسه می‌کند. این مقایسه ممکن است شامل، نیازمندی‌های مشخص شده، توصیف طراحی و خود سامانه باشد، اما محدود به آن نمی‌شود. سامانه، به درستی ساخته شده است.

۲-۴ کوتاه‌نوشت‌ها

BRS	Business Requirements Specification	مشخصات نیازمندی‌های کسب‌وکار
ConOps	Concept of Operations	مفهوم عملیات
FSM	Functional Size Measurement	سنجه‌اندازه کارکرد
HSI	Human Systems Integration	یکپارچه‌سازی انسان و سامانه‌ها
MOP	Measures Of Performance	سنجه‌های عملکرد
OpsCon	Operational Concept	مفهوم عملیاتی
RTM	Requirements Traceability Matrix	ماتریس ردیابی نیازمندی‌ها
SRS	Software Requirements Specification	مشخصات نیازمندی‌های نرم‌افزار
StRS	Stakeholder Requirements Specification	مشخصات نیازمندی‌های ذی‌نفع
SyRS	System Requirements Specification	مشخصات نیازمندی‌های سامانه
TBD	To Be Determined	تعیین بشود
TBR	To Be Resolved, To Be Revised	برطرف بشود، تجدید نظر بشود
TBS	To Be Supplied, To Be Specified	تأمین بشود، مشخص بشود
TPM	Technical Performance Measure	سنجه عملکرد فنی

این بند مفاهیمی را ارائه می‌دهد که در مورد خود نیازمندی‌ها و اقلام اطلاعاتی، که طی فرآیند مستندسازی نیازمندی‌ها تولید می‌شود، به کار می‌رود. این مفاهیم در مورد خواص نیازمندی در تمام سطوح سامانه مورد نظر به کار می‌رود. این مفاهیم همچنین در فرآیندهای مورد استفاده در استخراج، تحلیل، تخصیص، مستندسازی و مدیریت نیازمندی‌ها به کار می‌رود.

۲-۵ مبانی نیازمندی‌ها

۱-۲-۵ کلیات

مهندسی نیازمندی‌ها، کارکرد میان‌رشته‌ای است که بین حوزه‌های کارفرما و تأمین‌کننده واسطه می‌شود تا نیازمندی‌هایی که باید توسط سامانه، نرم‌افزار یا خدمت مورد نظر برآورده شوند را ایجاد و نگهداری کند. مهندسی نیازمندی‌ها، کشف، استخراج، توسعه، تحلیل، تعیین روش‌های تصدیق، صحه‌گذاری، اطلاع‌رسانی، مستندسازی و مدیریت نیازمندی‌ها را مدنظر قرار می‌دهد. نتیجه مهندسی نیازمندی‌ها، سلسله مراتبی از نیازمندی است که:

- در ک توافق‌شده‌ای را بین ذی‌نفعان (مانند: کارفرمایان، کاربران، مشتریان، بهره‌بردارها، تأمین‌کنندگان) ممکن می‌سازد.
- در برابر نیازهای دنیای واقعی صحه‌گذاری شده، و می‌توان آن را پیاده‌سازی کرد.
- مبنای را برای تصدیق طرح‌ها و پذیرش راه حل‌ها ارائه می‌کند.

سلسله مراتب نیازمندی‌ها ممکن است در یک یا چند مشخصات نیازمندی‌ها بازنمایی بشود (به بندهای ۸ و ۹ برای الگوها و محتوای مشخصات مراجعه شود).

۲-۲-۵ ذی‌نفعان

ذی‌نفعان در بین پروژه‌ها، زمانی که در زمینه مفهومی مهندسی نیازمندی‌ها در نظر گرفته می‌شوند، متفاوتند. مجموعه‌ی کمینه‌ای از ذی‌نفعان، متشکل از کاربران و کارفرمایان است (که ممکن است یکی نباشند). پروژه‌های پیچیده می‌توانند بر بسیاری از کاربران و کارفرمایان، هر یک با ملاحظات مختلف، اثر گذارند. نیازمندی‌های پروژه می‌تواند وجود دو گروه دیگر را به عنوان قسمتی از مجموعه کمینه ذی‌نفعان، الزامی کند. اول، سازمانی که سامانه یا نرم‌افزار را توسعه می‌دهد، نگهداری یا بهره‌برداری می‌کند و در به دست آوردن منافع از این سامانه دارای علایق مشروع است. دوم، مراجع واضع مقررات دارای نیازمندی‌های قانونی، صنعتی یا خارجی دیگر که می‌تواند خواستار تحلیل دقیق باشد.

۳-۲-۵ تبدیل نیازها به نیازمندی‌ها

تعریف نیازمندی‌ها با نیات ذی‌نفعان شروع می‌شود (به عنوان نیازها، اهداف عملیاتی و اهداف سازمانی اشاره می‌شود) که به بیانیه رسمی‌تری، قبل از تبدیل به نیازمندی‌های معتبر ذی‌نفعان، تکامل پیدا می‌کند. نیات اولیه ذی‌نفعان به عنوان نیازمندی‌های ذی‌نفعان به کار نمی‌رود، چرا که آن‌ها اغلب فاقد تعریف، تحلیل و به طور احتمالی، هم‌خوانی و امکان‌سنجی هستند. مهندسی نیازمندی‌ها، با استفاده از مفهوم عملیات به منظور کمک به درک نیات ذی‌نفعان در سطح سازمانی و مفهوم عملیاتی سامانه از منظر سامانه، ذی‌نفعان را از نیات اولیه به بیانیه‌های نیازمندی ذی‌نفعان که رسمی‌تر و ساخت‌یافته‌تر هستند، هدایت می‌کند. این بیانیه‌ها به‌خوبی شکل گرفته‌اند و مشخصه‌های بندۀای فرعی ۴-۲-۵، ۴-۲-۶ و ۴-۲-۵ را برآورده می‌سازند.

پس از آن نیازمندی‌های ذی‌نفعان، مطابق با بندۀای فرعی ۴-۲-۵، ۴-۲-۵ و ۴-۲-۶، به نیازمندی‌های سامانه برای سامانه مورد نظر تبدیل می‌شود. شیوه عمل هم‌خوان نشان می‌دهد که این فرآیند، به مراحل تکراری و بازگشتی به طور موازی با سایر فرآیندهای چرخه حیات، در سلسله مراتب طراحی سامانه، نیاز دارد. کاربرد بازگشتی فرآیندها در بند ۶، نیازمندی‌های سطح پایین عنصر سامانه را تولید می‌کند.

بند ۶ فرآیندهایی را به منظور تعریف نیازمندی‌های ذی‌نفعان، به تفصیل بیان می‌کند. بندۀای ۷، ۸ و ۹ شامل راهنمایی بیشتری در مورد اقلام اطلاعاتی مرتبط با مستندسازی نیازمندی‌ها است. پیوست الف، الزاماتی را برای محتوای مفهوم عملیاتی سامانه ارائه می‌کند و پیوست ب راهنمایی‌هایی را برای محتوای مفهوم عملیات ارائه می‌کند.

یادآوری— به استاندارد ISO/IEC 26551:— Software and systems engineering — Tools and methods of requirements engineering and management for product lines برای راهنمایی بیشتر در مورد فنون توسعه نیازمندی‌ها، از جمله استفاده مجدد از نیازمندی‌ها مراجعه شود.

۴-۲-۵ ساخت نیازمندی‌ها

نیازمندی‌های خوش‌ساخت ذی‌نفعان، سامانه و عنصر سامانه، باید توسعه یابند. این کار به صهه‌گذاری نیازمندی‌ها با ذی‌نفعان کمک می‌کند و اطمینان حاصل می‌کند که نیازمندی‌ها، نیازهای ذی‌نفعان را با دقیقت اخذ می‌کند.

نیازمندی خوش‌ساخت، بیانیه‌ای است که:

— می‌توان آن را تصدیق کرد،

— به منظور حل مشکل ذی‌نفع یا دست‌یابی به هدف ذی‌نفع، باید توسط سامانه برآورده شود یا به سامانه تعلق داشته باشد،

— توسط شرایط قابل سنجش، واجد شرایط و توسط محدودیت‌ها، مقید می‌شود و

– عملکرد سامانه، هنگامی که توسط یک ذی نفع مشخص یا توسط قابلیت مرتبط با سامانه و نه توسط قابلیت کاربر، بهره‌بردار یا ذی نفعان دیگر، استفاده گردد، تعریف می‌شود.

این توصیف ابزاری را به منظور تمایز بین نیازمندی‌ها و صفات آن نیازمندی‌ها (شرایط، مفروضات، تصمیم‌ها و محدودیت‌های طراحی) فراهم می‌کند.

مواردی که در ادامه می‌آید رهنمودهایی در نوشتن نیازمندی‌های خوش‌ساخت ارائه می‌کند. یک نیازمندی، عبارتی است که یک نیاز و محدودیت‌ها و شرایط مرتبط با آن را ترجمه یا بیان می‌کند. این بیانیه به زبانی که می‌تواند به شکل یک زبان طبیعی باشد، نوشته می‌شود. در صورتی که به شکل یک زبان طبیعی بیان شود، این عبارت باید از یک موضوع، یک فعل و یک متمم تشکیل شود. نیازمندی باید موضوع نیازمندی را (مانند: سامانه، نرم‌افزار و غیره) و آنچه را که باید انجام شود (مانند: بهره‌برداری در یک سطح قدرت، فراهم کردن عرصه) بیان کند. شکل ۱ قواعد نحو نمونه برای نیازمندی‌ها را نشان می‌دهد. جداول شرایط- اقدام و موارد کاربرد، ابزار دیگری برایأخذ نیازمندی‌ها است.

انجام توافق از قبل بر روی کلمات کلیدی و اصطلاحات مشخص که نشانه وجود نیازمندی است، مهم است. رویکرد رایج، قیدگذاری در موارد زیر است:

– نیازمندی‌ها، مفاد الزام‌آور اجباری هستند و از «باید» استفاده می‌کنند.

– بیانیه‌های واقعیت، آینده، یا اعلام قصد، مفاد غیر اجباری، غیر الزام‌آور هستند و از «خواهد» استفاده می‌کنند. همچنین «خواهد» به منظور ایجاد زمینه مفهومی یا محدودیت‌های کاربرد، مورد استفاده قرار می‌گیرد. با این حال، «خواهد» را می‌توان به عنوان الزام‌آور قانونی تعبیر کرد، بنابراین بهتر است از استفاده آن برای نیازمندی، خودداری کرد.

– ترجیحات و اهداف کلی، مفاد مورد نظر، غیر اجباری، غیر الزام‌آور هستند و از «بهتر است که» استفاده می‌کنند.

– پیشنهادها یا موارد مجاز، مفاد غیر اجباری، غیر الزام‌آور هستند و از «می‌توان» استفاده می‌کنند.

– غیر نیازمندی‌ها، مانند متن توصیفی، از افعالی مانند «هستند»، «هست» و «بود» استفاده می‌کنند. بهتر است از استفاده اصطلاح «باید» به دلیل سوء تفسیر بالقوه آن به عنوان نیازمندی، خودداری شود.

– از عبارت‌های مثبت استفاده شود و از نیازمندی‌های منفی مانند «نباید» خودداری شود.

– از افعال معلوم استفاده شود: از استفاده افعال مجھول، مانند «باید قادر به انتخاب باشد» خودداری شود.

تمام اصطلاحات مشخص در مهندسی نیازمندی‌ها بهتر است به طور رسمی تعریف شود و به طور هم‌خوان در سراسر همه نیازمندی‌های سامانه به کار رود.

[شرط][موضوع][اقدام][هدف][محدودیت]

مثال: وقتی سیگنال x دریافت می‌شود [شرط]، سامانه [موضوع]، بیت دریافتی سیگنال x [هدف] را در دو ثانیه [محدودیت] باید تنظیم کند [اقدام] یا

[شرایط][اقدام یا محدودیت][مقدار]

مثال: در وضعیت دریا ۱ [شرایط]، سامانه رادار باید اهداف را در خارج از گستره تشخیص دهد [اقدام یا محدودیت] تا ۱۰۰ مایل دریایی [مقدار].

یا

[موضوع][اقدام][مقدار] محدودیت

مثال: سامانه صورت حساب [موضوع]، صورت حساب‌های در انتظار مشتریان را باید نمایش دهد [اقدام]، به ترتیب صعودی [مقدار] طوری که صورت حساب‌ها قابل پرداخت باشد.

شكل ۱ - مثال‌هایی از قواعد نحو نیازمندی

شرایط، صفات کیفی یا کمی قابل سنجش هستند که یک نیازمندی را مقید می‌کنند. آن‌ها سپس، نیازمندی که مورد نیاز است را واجد شرایط می‌کنند و صفاتی را که اجازه می‌دهند نیازمندی قاعده‌مند شود را ارائه می‌کنند و به روشنی بیان می‌شود که می‌تواند صحه‌گذاری و تصدیق شود. شرایط ممکن است گزینه‌های طراح را محدود کند. تبدیل نیازهای ذی‌نفعان به نیازمندی‌های ذی‌نفعان، بدون تحمیل حدود غیرضروری بر فضای راه حل، مهم است.

محدودیت‌ها، راه حل طراحی یا پیاده‌سازی فرآیند مهندسی سامانه‌ها را محدود می‌کند. محدودیت‌ها ممکن است در تمام نیازمندی‌ها اعمال شوند، ممکن است مرتبط با نیازمندی یا مجموعه‌ای از نیازمندی‌های خاص مشخص بشوند، یا ممکن است به عنوان نیازمندی‌های مستقلی شناسایی بشوند (یعنی هیچ نیازمندی مشخصی را محدود نکند).

مثال‌هایی از محدودیت‌ها عبارتند از:

- واسطه‌هایی برای سامانه‌هایی که از قبل موجود بودند (برای مثال، قالب، پروتکل، یا محتوا) که در آن‌ها واسط را نمی‌توان تغییر داد،
- محدودیت‌های اندازه فیزیکی (مانند: یک کنترلر که باید درون یک فضای محدود در بال هواپیما جای بگیرد)،
- قوانین یک کشور خاص،

- مدت زمان یا بودجه در دسترس،
- سکوی^۱ فناوری موجود،
- قابلیت‌ها و محدودیت‌های کاربر یا بهره‌بردار.

نیازمندی‌ها ممکن است به منظور نشان دادن اولویت، زمان‌بندی یا اهمیت نسبی، رتبه‌بندی یا وزن‌دهی شوند. نیازمندی‌ها به شکل سناریو، اقدام سامانه را از منظر کاربر مجسم می‌کند.

یادآوری - بندهای فرعی ۳-۲-۶ و ۳-۳-۶، فرآیند را برای تعریف نیازمندی‌های ذی‌نفعان و سامانه، تفصیل می‌کنند.

۵-۲-۵ مشخصه‌های نیازمندی‌های منفرد

هر نیازمندی ذی‌نفع، سامانه و عنصر سامانه باید مشخصه‌های زیر را دارا باشد:

- ضروری. نیازمندی، یک قابلیت، مشخصه، محدودیت و/یا عامل کیفی اساسی را تعریف می‌کند. اگر حذف یا پاک شود، یک نقص وجود خواهد داشت که نمی‌تواند توسط سایر قابلیت‌های محصول یا فرآیند برآورده شود. نیازمندی، در حال حاضر کاربردپذیر^۲ است و با گذشت زمان منسخ نشده‌است. نیازمندی‌هایی که دارای تاریخ‌های انقضا طرح‌ریزی شده یا تاریخ‌های کاربست‌پذیری^۳ هستند، به وضوح شناسایی می‌شوند.

- مستقل از پیاده‌سازی. نیازمندی، در حالی که به آن چه که در سامانه لازم و کافی است، می‌پردازد، از قرار دادن محدودیت‌های غیرضروری در طراحی معماری، خودداری می‌کند. هدف این است که مستقل از پیاده‌سازی باشد. نیازمندی، آن‌چه لازم است را بیان می‌کند، ولی چگونگی برآورده‌سازی نیازمندی را بیان نمی‌کند.

یادآوری - اگر همچنان این اطلاعات مهم باشد، این اطلاعات باید در برخی دیگر از شکل‌های مستندسازی، مانند صفات نیازمندی‌ها در بند فرعی ۸-۲-۵ (مانند منطق)، به منظور کمک در طراحی و پیاده‌سازی، مستند و اطلاع‌رسانی شوند. علاوه بر این، لحاظ کردن راه حل‌های طراحی در نیازمندی‌ها، ممکن است این مخاطره را داشته باشد، این امکان که راه حل‌های بالقوه طراحی نادیده گرفته شده یا حذف شوند. مثال‌ها شامل بیان نیازمندی که از یک مجموعه سامانه یا یک سامانه تجاری بیان دقیقی می‌کند که می‌تواند به جای ساخته شدن، خریداری شود؛ بیان آستانه‌های تحمل‌پذیری تفصیلی برای اقلام در سامانه مفهومی؛ یا تعیین محدودیت‌هایی که به طور ضروری بازتابی از نیازمندی والد نیست.

- بدون ابهام. نیازمندی به طریقی بیان می‌شود که می‌توان آن را فقط به یک طریق تفسیر کرد. نیازمندی به سادگی بیان می‌شود و به آسانی قابل درک است.

1 - Platform

2 - Applicable

3 - Applicability

- هم خوان. نیازمندی تعارضی یا دیگر نیازمندی‌ها ندارد.
- کامل. نیازمندی بیان شده نیاز به توضیح اضافی ندارد زیرا قابل سنجش است و به طور مکفی قابلیت و مشخصه‌ها را به منظور برآورده‌سازی نیاز ذی‌نفع، توصیف می‌کند.
- مفرد. عبارت نیازمندی شامل فقط یک نیازمندی بدون استفاده از هیچ رابطه‌ای است.
- امکان‌پذیر. نیازمندی به طور فنی قابل دست‌یابی است و نیاز به پیشرفت‌های عمدۀ فناوری ندارد و در داخل محدودیت‌های سامانه (مانند: هزینه، برنامه زمان‌بندی، فنی، قانونی، مقرراتی) با مخاطره قابل قبول می‌گنجد.
- قابل ردیابی. نیازمندی به بیانیه‌های (مانند: مطالعات تجاری یا طراحی)، قابل ردیابی رو به بالا است. این نیازمندی همچنین به نیازمندی‌های مشخص در لایه پایین‌تر مشخصات نیازمندی‌ها یا سایر فرآورده‌های تعریف سامانه، قابل ردیابی رو به پایین است. یعنی تمام روابط والد-فرزنده برای نیازمندی در ردیابی شناسایی می‌شود، به طوری که نیازمندی به منبع و پیاده‌سازی، ردیابی شود.
- قابل تصدیق. نیازمندی دارای اثبات این که سامانه، نیازمندی مشخص شده را برآورده می‌کند. ممکن است شواهدی جمع‌آوری شود که ثابت کند سامانه می‌تواند نیازمندی مشخص شده را برآورده کند. قابلیت تصدیق، زمانی که نیازمندی قابل سنجش باشد، بهبود می‌یابد.

۶-۲-۵ مشخصه‌های مجموعه‌ای از نیازمندی‌ها

مشخصه‌های معینی وجود دارند که نیاز است به جای این که برای هر نیازمندی منفرد در نظر گرفته شود، برای مجموعه‌ای از نیازمندی‌های ذی‌نفعان، سامانه، و عنصر سامانه در نظر گرفته شود. این امر، حصول اطمینان می‌کند که مجموعه‌ای از نیازمندی‌ها که برای یک راه حل امکان‌پذیر فراهم شده، به صورت جمعی، نیات و محدودیت‌های ذی‌نفعان را برآورده می‌سازد. هر مجموعه‌ای از نیازمندی‌ها باید دارای مشخصه‌های زیر باشد:

- کامل. مجموعه نیازمندی‌ها نیاز به هیچ توضیح اضافی ندارد زیرا شامل همه چیزهایی است که با تعریف سامانه یا عنصر سامانه‌ی در حال مشخص‌سازی مرتبط است. علاوه بر این، مجموعه شامل هیچ بندی که تعریف بشود (TBD)^۱، مشخص بشود (TBS)^۲، یا برطرف بشود (TBR)^۳ نیست. برطرف کردن مواردی که به آینده موقول شده (موارد مشخص شده با TB^x)^۴ ممکن است از طریق تکرار

1 - To be defined

2 - To be specified

3 - To be resolved

4 - To be x

انجام شود و بازه زمانی قابل قبولی برای موارد TBx وجود دارد که تحت تاثیر مخاطرات و وابستگی‌ها تعیین می‌شود.

یادآوری - برخی از کارهای عملی برای بهبود کامل بودن توصیه می‌شود؛ تمام انواع نیازمندی‌ها گنجانده شود؛ نیازمندی‌ها در تمام مراحل چرخه حیات در نظر گرفته شوند؛ و همه ذی‌نفعان در فعالیت استخراج نیازمندی‌ها دخالت داده شوند.

- هم‌خوان. مجموعه نیازمندی‌ها دارای هیچ نیازمندی مفردی که متناقض باشد، نیست. نیازمندی‌ها تکراری نیستند. اصطلاح مشابه برای یک قلم مشابه در تمام نیازمندی‌ها به کار می‌رود.

- مقرون به صرفه. مجموعه‌ی کاملی از نیازمندی‌ها می‌تواند توسط راه حلی که درون محدودیت‌های چرخه حیات قابل دست‌یابی / امکان‌پذیر است (مانند: هزینه، زمان‌بندی، فنی، قانونی، مقرراتی)، برآورده شود.

- محدود شده. مجموعه نیازمندی‌ها، دامنه شناسایی شده برای راه حل مورد نظر را بدون افزایش فراتر از آن چه برای برآورده کردن نیازهای کاربر مورد نیاز است، نگه می‌دارد.

وارسی دقیق مجموعه‌ی نیازمندی‌ها و طراحی معماری قابل ردیابی برای این مشخصه‌ها، به منظور اجتناب از تغییر و رشد نیازمندی‌ها (خرش نیازمندی‌ها) در طول چرخه حیات، که بر هزینه، زمان‌بندی یا کیفیت سامانه اثر می‌گذارد، بسیار مهم است.

۷-۲-۵ معیار زبان نیازمندی

هنگام نوشتن نیازمندی‌های متنی، ملاحظات زیر به حصول اطمینان از این که مشخصه‌های خوبی برای نیازمندی‌ها به کار گرفته شود، کمک خواهد کرد.

بهتر است نیازمندی این که «چه چیزی» مورد نیاز است را بیان کند، نه «چگونگی» آن را. بهتر است نیازمندی بیان کند که چه چیزی برای سامانه مورد نظر، مورد نیاز است و شامل تصمیم‌های طراحی برای آن نشود. با این حال، پس از این که نیازمندی‌ها تخصیص داده شد و در سطوح سامانه تجزیه شد، تصمیم‌های طراحی / معماری راه حل‌ها که در سطح بالاتر تعریف شده، تشخیص داده می‌شود. این امر، قسمتی از کاربرد تکراری و بازگشتی فرآیندهای تحلیل نیازمندی‌ها و طراحی معماری است.

از اصطلاحات مبهم و کلی باید اجتناب بشود. آن‌ها منجر به نیازمندی‌هایی می‌شوند که تصدیق آنها اغلب دشوار یا حتی غیرممکن است یا ممکن است باعث تفسیرهای متعددی شوند. موارد زیر انواع اصطلاحات محدود شده یا مبهم است :

- صفات عالی (مانند «بهترین»، «بیشترین»)
- زبان ذهنی (مانند «کاربر پسند»، «استفاده آسان»، «مقرون به صرفه»)
- ضمایر مبهم (مانند: «او»، «این»، «آن»)

- قیود و صفات مبهم (مانند: «تقریبا همیشه»، «قابل توجه»، «کمینه»)
 - اصطلاحات بی‌انتها، غیر قابل تصدیق (مانند: «ارائه پشتیبانی»، «اما نه محدود به»، «در حد کمینه»)
 - عبارات مقایسه‌ای (مانند «بهتر از»، «کیفیت بالاتر»)
 - راههای گریز (مانند «در صورت امکان»، «به طور مناسب»، «بر حسب ضرورت»)
 - مراجع ناقص (مشخص نکردن مرجع با تاریخ و شماره نسخه آن؛ مشخص نکردن قسمت‌های کاربرد پذیر از مرجع به منظور محدود کردن کار تصدیق)
 - عبارت‌های منفی (مانند عباراتی از توانایی سامانه که نباید ارائه شود)
- تمام مفروضات تعیین شده در خصوص یک نیازمندی باید در یکی از صفات نیازمندی در بند فرعی ۵-۲ (مانند: منطق) که مرتبط با نیازمندی است یا در یک سند همراه، مستندسازی و صحه‌گذاری شود. باید شامل تعاریف به صورت عبارت‌های توصیفی و نه نیازمندی‌ها باشد.

۸-۲-۵ صفات نیازمندی‌ها

برای پشتیبانی از تحلیل نیازمندی‌ها، نیازمندی‌های خوش‌ساخت باید دارای صفات توصیفی تعریف شده به منظور کمک به درک و مدیریت نیازمندی‌ها باشد. اطلاعات صفت باید در مخزن منتخب نیازمندی‌ها، در ارتباط با نیازمندی باشد.

۱-۸-۲-۵ مثال‌هایی از صفات نیازمندی‌ها

مثال‌های مهمی از صفات نیازمندی‌ها شامل موارد زیر است:

- شناسایی. هر نیازمندی باید به طور منحصر به فردی شناسایی شود (یعنی: شماره، برچسب نام، نام مخفف^۱). شناسایی می‌تواند پیوندها و ارتباطات را در صورت نیاز، بازتاب دهد یا آن‌ها می‌توانند از شناسایی مجزا باشند. شناشهای منحصر به فرد در ردیابی نیازمندی‌ها کمک می‌کنند. پس از تخصیص، شناسایی باید منحصر به فرد بشود و هرگز تغییر نکند (حتی اگر نیازمندی شناسایی شده تغییر کند) و شناسایی به طور مجدد مورد استفاده قرار نگیرد (حتی اگر نیازمندی شناسایی شده حذف شود).

- اولویت‌های ذی‌نفع. اولویت هر نیازمندی بهتر است شناسایی شود. این امر ممکن است از طریق فرآیند اجماع در میان ذی‌نفعان بالقوه انجام بشود. در صورت امکان، یک مقیاس مانند ۱ تا ۵ یا یک شیمای^۲ ساده مانند بالا، متوسط یا پایین، می‌تواند برای شناسایی اولویت هر یک از نیازمندی‌ها به کار رود. اولویت به منظور دلالت بر این که برخی از نیازمندی‌ها ضروری نیستند، در نظر گرفته نمی‌شود، اما ممکن است هنگامی که تصمیم‌گیری در مورد جایگزین‌ها ضروری است، نشان دهد چه نیازمندی‌هایی برای فضای سبک و سنگین کردن نامزد هستند. در اولویت‌بندی، نیاز است که

1 - Mnemonic

2 - Schema

ذی نفعانی که به آن نیازمندی نیاز دارند، درنظر گرفته شوند. این کار باعث تسهیل سبک و سنگین کردن نیازمندی‌ها و متعادل کردن اثر تغییرات در میان ذی نفعان می‌شود.

– وابستگی. بهتر است وابستگی بین نیازمندی‌ها، زمانی که وابستگی وجود دارد، تعریف شود. برخی نیازمندی‌ها می‌توانند اولویت پایینی از منظر یکی از ذی نفعان داشته باشد، اما با این وجود، برای موفقیت سامانه ضروری باشند. برای مثال، یک نیازمندی به منظور سنجش دمای محیط بیرونی می‌تواند برای ارائه پشتیبانی به سایر نیازمندی‌ها، مانند حفظ دمای داخلی کابین ضروری باشد. این رابطه باید شناسایی شود تا اگر نیازمندی اولیه حذف شود، نیازمندی پشتیبانی کننده نیز بتواند حذف شود.

– مخاطره. فنون تحلیل مخاطره را می‌توان به منظور تعیین درجه‌بندی نیازمندی‌های سامانه بر حسب پیامدها یا درجه اجتناب از مخاطره، مورد استفاده قرار داد. مخاطرات اصلی با زیان‌های مالی بالقوه، فرصت‌های کسب‌وکار از دست رفته بالقوه کسب‌وکار، از دست دادن اعتماد ذی نفعان، اثرات زیست‌محیطی، مسائل ایمنی و بهداشت و استانداردها یا قوانین ملی مرتبط هستند.

یادآوری – راهنمایی بیشتر در مورد تحلیل مخاطره را می‌توان در استاندارد ملی ایران به شماره ۱۱۳۱۲ یافت.

– منبع. هر نیازمندی باید شامل صفتی باشد که منشأ آن را نشان دهد. منابع متعددی ممکن است به عنوان ایجادکنندگان هر نیازمندی، در نظر گرفته شوند. شناسایی منابع برای هر نیازمندی، از شناسایی سازمانی(ها) که باید برای روشن کردن، رفع تناقض‌ها، اصلاح یا حذف نیازمندی مورد مشورت قرار گیرد، پشتیبانی می‌کند. مفهوم مالکیت با منبع در ارتباط است. مالکیت برای مبدأ یک نیازمندی به کار می‌رود. منبع نیازمندی، جایی که نیازمندی از آن بر می‌آید را نشان می‌دهد. برای نیازمندی‌های ذی نفع، ذی نفعی که نیازمندی را صادر می‌کند، مالک آن است. با توسعه بعدی نیازمندی از طریق تخصیص و مشتق شدن، مسؤولیت برآورده ساختن نیازمندی نیز به تیم مناسب محصول منتقل می‌شود.

– منطق. بهتر است منطق ایجاد هر نیازمندیأخذ شود. منطق، دلیل مورد نیاز بودن نیازمندی را ارائه می‌کند و به تحلیل پشتیبانی کننده، مطالعه تجاری، مدل‌سازی، شبیه‌سازی یا به شواهد عینی ماهوی دیگر اشاره می‌کند.

– دشواری. دشواری مفروض برای هر نیازمندی باید مورد توجه قرار گیرد (مانند: آسان/معمول/دشوار). این امر، زمینه‌ای اضافی بر حسب گستره و قابلیت تامین نیازمندی ارائه می‌کند. همچنین به مدل‌سازی هزینه کمک می‌کند.

– نوع . نیازمندی‌ها در قصد و در انواع خواصی که آن‌ها را بازنمایی می‌کنند، متفاوت هستند. این امر به جمع‌آوری نیازمندی‌ها در گروه‌ها، به منظور تحلیل و تخصیص، کمک می‌کند.

۲-۸-۲ مثال‌هایی از صفت نوع نیازمندی‌ها

مثال‌های مهم از صفت نوع نیازمندی‌ها شامل موارد زیر است:

- کارکردی. نیازمندی‌های کارکردها یا وظایفی که سامانه یا عنصر سامانه باید انجام دهد را توصیف می‌کنند.

- عملکردی. یک نیازمندی که حد یا میزان مطلوبیت و شرایطی که تحت آن، یک کارکرد یا وظیفه باید انجام بشود را تعریف می‌کند. اینها نیازمندی‌های کمی عملکرد سامانه هستند و به طور منفرد قابل تصدیق هستند. باید توجه داشت که ممکن است بیش از یک نیازمندی عملکرد مرتبط با یک کارکرد، نیازمندی کارکردی یا وظیفه منفرد وجود داشته باشد.

- نیازمندی قابلیت به کارگیری/کیفیت در کاربری (برای عملکرد و رضایت کاربر)- مبنایی برای طراحی و ارزشیابی سامانه‌ها به منظور برآورده‌ساختن نیازهای کاربران ارائه می‌کند. نیازمندی قابلیت به کارگیری/کیفیت در کاربری، در رابطه با مشخصات نیازمندی کلی یک سامانه، توسعه می‌یابد و بخشی از آن را شکل می‌دهد.

- واسط. نیازمندی‌های واسط، تعریفی است از این که سامانه چگونه باید با سامانه‌های خارجی تعامل کند (واسط خارجی)، یا این که چگونه عناصر سامانه با سامانه تعامل کنند، شامل تعامل عناصر انسانی با یکدیگر (واسط داخلی).

- محدودیت‌های طراحی. نیازمندی که گزینه‌هایی که برای یک راه حل در برابر طراح قرار دارد را از طریق تحمیل مرزها و حدود ثابت، محدود می‌کند (مانند: سامانه باید یک عنصر سامانه مانده از گذشته یا تدارک دیده را لحاظ بکند، یا داده‌ی معین را باید در یک مخزن برخط نگهداری بکند).

- نیازمندی‌های فرآیندی. این‌ها نیازمندی‌های ذی‌نفعان، که به طور معمول کارفرما یا کاربر هستند، از طریق قرارداد و یا بیانیه کار تحمیل می‌شوند، هستند. نیازمندی‌های فرآیندی شامل این موارد است: انطباق با قوانین ملی، استانی یا محلی، از جمله قوانین زیستمحیطی؛ نیازمندی‌های اداری؛ نیازمندی‌های ارتباطی کارفرما/تأمین‌کننده؛ و دستورات کاری مشخص. نیازمندی‌های فرآیندی ممکن است همچنین از طریق خطمشی یا شیوه سازمانی بر یک برنامه تحمیل شود. نیازمندی‌های فرآیند پیاده‌سازی سامانه یا عنصر سامانه، مانند اجباری کردن یک روش طراحی خاص، معمولاً در مستندات توافق‌نامه پروژه مانند قراردادها، بیانیه‌های کار، و طرح‌های کیفیتأخذ می‌شود.

- غیر کارکردی. این‌ها نیازمندی‌هایی را مشخص می‌کنند که به واسطه آنها سامانه وجود دارد یا کار می‌کند یا از خواص سامانه هستند. آن‌ها تعریف می‌کنند که یک سامانه چگونه باید باشد. نیازمندی‌های کیفیت و نیازمندی‌های عوامل انسانی، مثال‌هایی از این نوع هستند.

- نیازمندی‌های کیفیت- شامل تعدادی از «قابلیت‌ها» است که باید در نیازمندی‌ها شامل شود، برای مثال، قابلیت نقل و انتقال^۱، بقاپذیری^۲، انعطاف‌پذیری، قابلیت حمل، قابلیت استفاده مجدد، قابلیت

1 - Transportability

2 - Survivability

اطمینان، قابلیت نگهداشت و امنیت. بهتر است فهرست نیازمندی‌های کیفی غیرکارکردی (برای مثال، «قابلیت‌ها») قبل از تهیه مستند نیازمندی‌ها، توسعه یابد. بهتر است این مورد در سامانه‌های در حال توسعه، متناسب‌سازی شود. در صورت امکان، سنجه‌هایی برای نیازمندی‌های کیفیت نیز شامل شود.

یادآوری ۱- راهنمایی بیشتر در مورد نیازمندی‌های کیفیت نرم‌افزار را می‌توان در استانداردهای ISO/IEC SQuaRE بهخصوص در استاندارد ISO/IEC 25030 و ISO/IEC 25010 یافت.

- نیازمندی‌های عوامل انسانی- مشخصه‌های لازم برای دستاوردهای تعامل با کاربران انسانی (و سایر ذی‌نفعان که تحت تأثیر به کارگیری قرار می‌گیرند) را بر حسب اینمی، عملکرد، اثربخشی^۱، کارایی^۲، قابلیت اطمینان، قابلیت نگهداشت، بهداشت، خوب بودن^۳ و رضایت بیان می‌کند. این‌ها شامل مشخصه‌هایی مانند سنجه‌های قابلیت به کارگیری از جمله اثربخشی، کارایی و رضایت؛ قابلیت اطمینان انسانی؛ استقلال از تأثیرات بهداشتی نامطلوب است.

یادآوری ۲- راهنمایی بیشتر در مورد نیازمندی‌های عوامل انسانی را می‌توان در بند ۶-۳-۲-۳ یافت.

یادآوری ۳- ممکن است راههای دیگری برای سازماندهی انواع نیازمندی‌ها وجود داشته باشد.

۳-۵ ملاحظات عملی

۱-۳-۵ تکرار و بازگشت فرآیندها

دو شکل از کاربرد فرآیند - تکراری و بازگشتی - به منظور به کارگیری فرآیندهای تعریف شده در این استاندارد ملی ضروری و مفید هستند.

۱-۱-۳-۵ کاربرد تکراری فرآیندها

هنگامی که کاربرد یک فرآیند یا مجموعه‌ای از فرآیندها، در همان سطح از سامانه تکرار می‌شود، کاربرد به عنوان تکراری، نامیده می‌شود. تکرار، نه تنها مناسب است، بلکه مورد انتظار نیز است. اطلاعات جدید از طریق به کار بستن یک فرآیند یا مجموعه‌ای از فرآیندها ایجاد می‌شود. به طور معمول این اطلاعات، شکل پرسش را با توجه به نیازمندی‌ها، مخاطرات تحلیلی یا فرصت‌ها به خود می‌گیرد.

این قبیل پرسش‌ها باید قبل از تکمیل فعالیت‌های یک فرآیند یا مجموعه‌ای از فرآیندها، برطرف شوند. وقتی که به کار بستن دوباره فعالیت‌ها یا فرآیندها می‌توانند پرسش‌ها را برطرف کنند، پس انجام این کار مفید است. تکرار، ممکن است برای حصول اطمینان از این که قبل از به کارگیری فرآیند یا مجموعه‌ای از فعالیت‌های بعدی برای یک سامانه مورد نظر، اطلاعاتی که استفاده می‌شود از کیفیت قابل قبول برخوردار

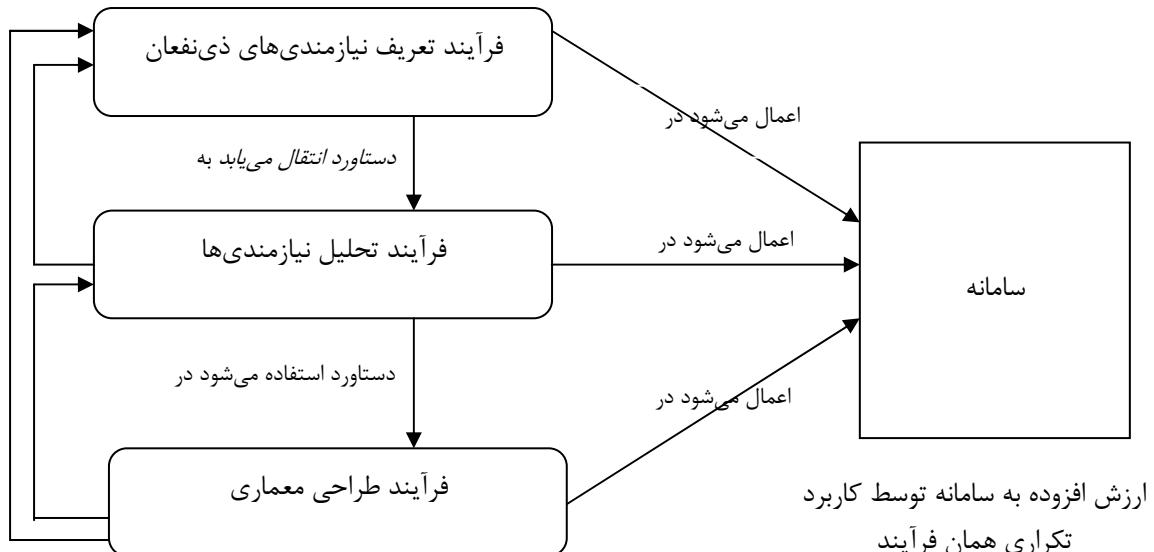
1 - Effectiveness

2 - Efficiency

3 - Well-being

است، لازم شود. در این مورد، تکرار، به سامانه‌ای که فرآیندها در مورد آن استفاده می‌شوند، ارزشی را می‌افزاید. کاربرد تکراری فرآیندها در شکل ۲ ترسیم شده است.

یادآوری - ممکن است تکرار داخلی در درون یک فرآیند وجود داشته باشد. این مورد در شکل ۲، برای سادگی شکل، نشان داده نشده است.

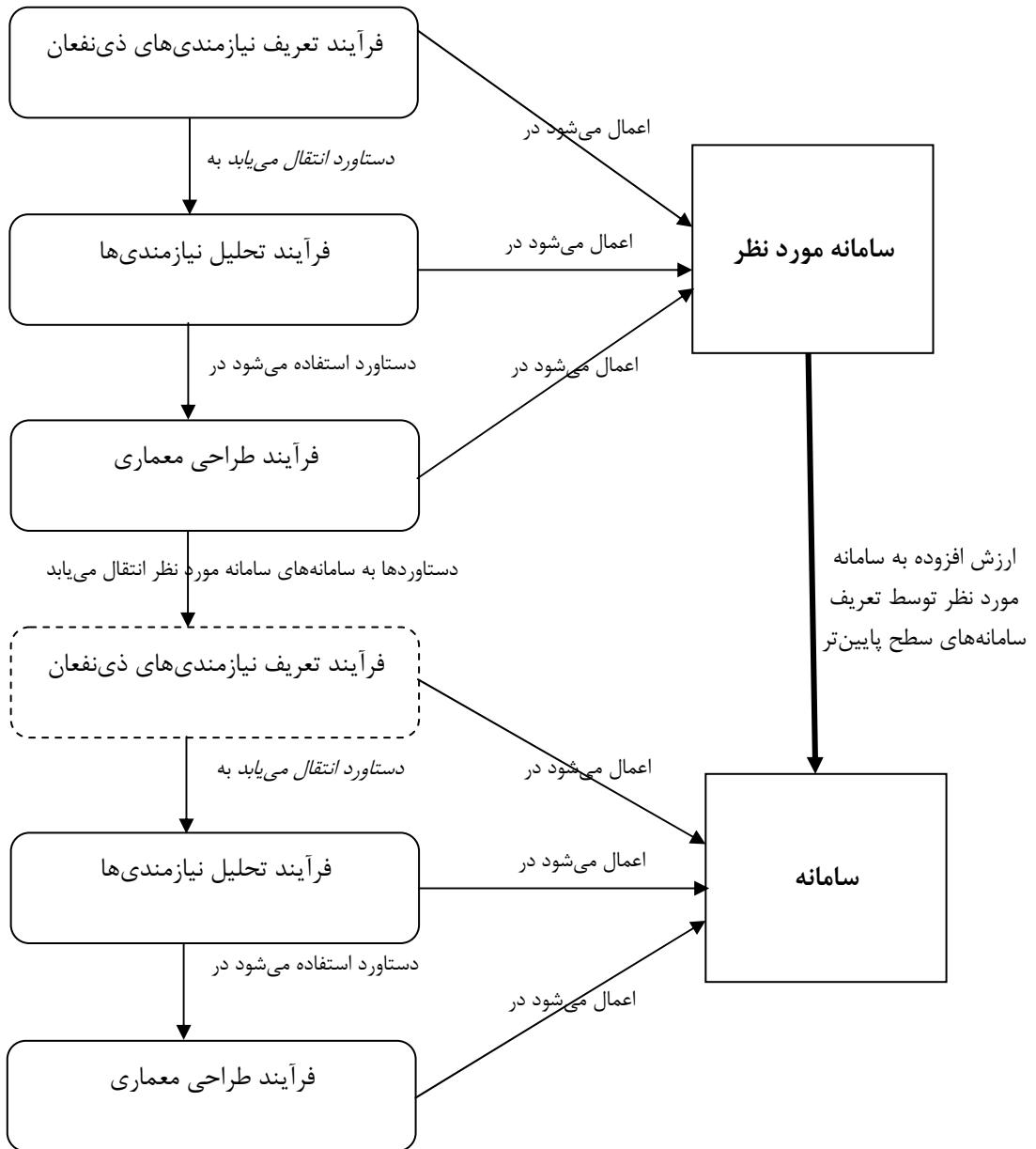


شکل ۲ - کاربرد تکراری فرآیندها

۲-۱-۳-۵ کاربرد بازگشتی فرآیندها

هنگامی که مجموعه مشابهی از فرآیندها یا مجموعه مشابهی از فعالیت‌های فرآیند در سطوح پی‌درپی عناصر سامانه در درون ساختار سامانه، به کار می‌رود، شکل کاربرد به عنوان بازگشتی نامیده می‌شود. دستاوردهای یک کاربرد به عنوان ورودی‌ها در سامانه پایین‌تر (یا بالاتر) بعدی در ساختار سامانه، به منظور رسیدن به تعدادی مجموعه تفصیلی‌تر یا کامل‌تر از دستاوردها به کار می‌رود. چنین رویکردی به سامانه‌های پی‌درپی^۱ در ساختار سامانه، ارزش می‌افزاید. شکل ۳، کاربرد بازگشتی فرآیندها در سامانه‌ها را از بالا به پایین ترسیم می‌کند. فرآیند تعریف نیازمندی‌های ذی‌نفعان ممکن است فقط در سطح سامانه مورد نظر به کار برود. اما، فرآیندهای تحلیل نیازمندی‌ها و طراحی معماری در هر یک از سطوح پی‌درپی بازگشتی به کار خواهد رفت.

1 - successive



شکل ۳ - کاربردهای بازگشتی فرآیندها

یادآوری - بازگشت نیز می‌تواند دو طرفه باشد، نیازمندی‌های سامانه تحلیل بیشتری را در سطح سامانه مورد نظر ایجاد کند. این امر در شکل ۳ برای سادگی شکل ترسیم نشده است.

۲-۳ تکرار و بازگشت در مهندسی نیازمندی‌ها

از آنجا که گروه‌های مختلف ذی‌نفعان، اغلب، سامانه را از سطوح انتزاعی متفاوت مشاهده می‌کنند، لازم است تا به تعریف و مستندسازی بیانیه‌های نیازمندی‌ها در سطوح پایین‌تر و تفصیلی‌تر انتزاعی، به جای فقط سامانه کلی مورد نظر، پرداخته شود. این امر با تخصیص یا توزیع نیازمندی‌های سامانه به عناصر سامانه انجام می‌شود. فعالیت تخصیص نیازمندی‌ها به عناصر سامانه، قسمتی از فرآیند طراحی معماری

بوده و به طور موازی با تعریف معماری سامانه انجام می‌شود. ممکن است تکرارهای متعددی بین فرآیندهای تحلیل نیازمندی‌ها و طراحی معماری به منظور برطرف کردن تناقض‌ها بین نیازمندی‌ها و معماری وجود داشته باشد (به شکل ۲ مراجعه شود).

یکی از اهداف اصلی طراحی معماری، تعیین چگونگی بخش‌بندی سامانه است؛ یعنی چگونگی شناسایی این که کدام نیازمندی‌ها باید به کدام عناصر سامانه اختصاص داده شود. بهتر است همان طور که عناصر سامانه تعریف می‌شوند، بیانیه‌های نیازمندی‌های اضافی (به نام نیازمندی‌های مشتق شده)، به منظور تعریف روابط بین عناصر معماری سامانه، تأمین وضوح لازم در زمینه مفهومی سطوح انتزاعی پایین‌تر عناصر سامانه، یا مشخص کردن محدودیت‌های طراحی یا سطوح عملکرد عناصر سامانه، ایجاد شود. این امر از طریق کاربرد بازگشتی فرآیند تحلیل نیازمندی‌ها (به شکل ۳ مراجعه شود) انجام می‌شود.

علاوه بر این، برخی از نیازمندی‌ها را نمی‌توان تا برخی از قسمت‌های معماری یا طراحی تکامل یابد، استنتاج کرد. برخی از نیازمندی‌ها به میزان همکاری متقابل^۱ عناصر مختلف سامانه، بستگی دارد. برای مثال، توان عملیاتی^۲ اطلاعات یک سامانه بر تعامل سخت‌افزار، نرم‌افزار، اقدامات کارکنان و محیط سامانه وابسته است. کاربردهای بازگشتی و تکراری فرآیندهای تحلیل نیازمندی‌ها و طراحی معماری به منظور آخذ این نیازمندی‌ها، به کار می‌رود.

حتی در جایی که مهندسی نیازمندی‌ها به خوبی تخصیص منابع می‌یابد، سطح تحلیل، به ندرت، به طور یکنواخت به کار می‌رود. برای مثال، مهندسان با تجربه، اغلب، در ابتدای فرآیند تحلیل نیازمندی‌ها، قادر به شناسایی این که در کجا راه حل‌های موجود یا آماده فروش^۳ را می‌توان برای پیاده‌سازی عناصر سامانه به کار بست، هستند. ممکن است نیازمندی‌های اختصاص داده شده به این‌ها، نیاز کمتری به تحلیل داشته باشند، در حالی که در برخی دیگر، که راه حل آنها کمتر آشکار است، ممکن است لازم باشد تا علاوه بر این، تحلیل مفصل‌تری انجام شود. نیازمندی‌های حیاتی، یعنی نیازمندی‌هایی که دارای مخاطره بالا هستند یا بر این‌منی عمومی، محیط زیست یا بهداشت تأثیرگذار هستند، همیشه باید به دقت تحلیل شوند.

یادآوری - بند فرعی ۶-۳-۲ فرآیند تعریف نیازمندی‌ها را تشریح می‌کند، از جمله این که تکرار و بازگشت چگونه برای توسعه کامل نیازمندی‌ها به کار رود، بهخصوص با توجه به مذکوره در مورد نیازمندی‌ها در طی تحلیل، تخصیص و سبك و سنگین کردن نیازمندی‌ها.

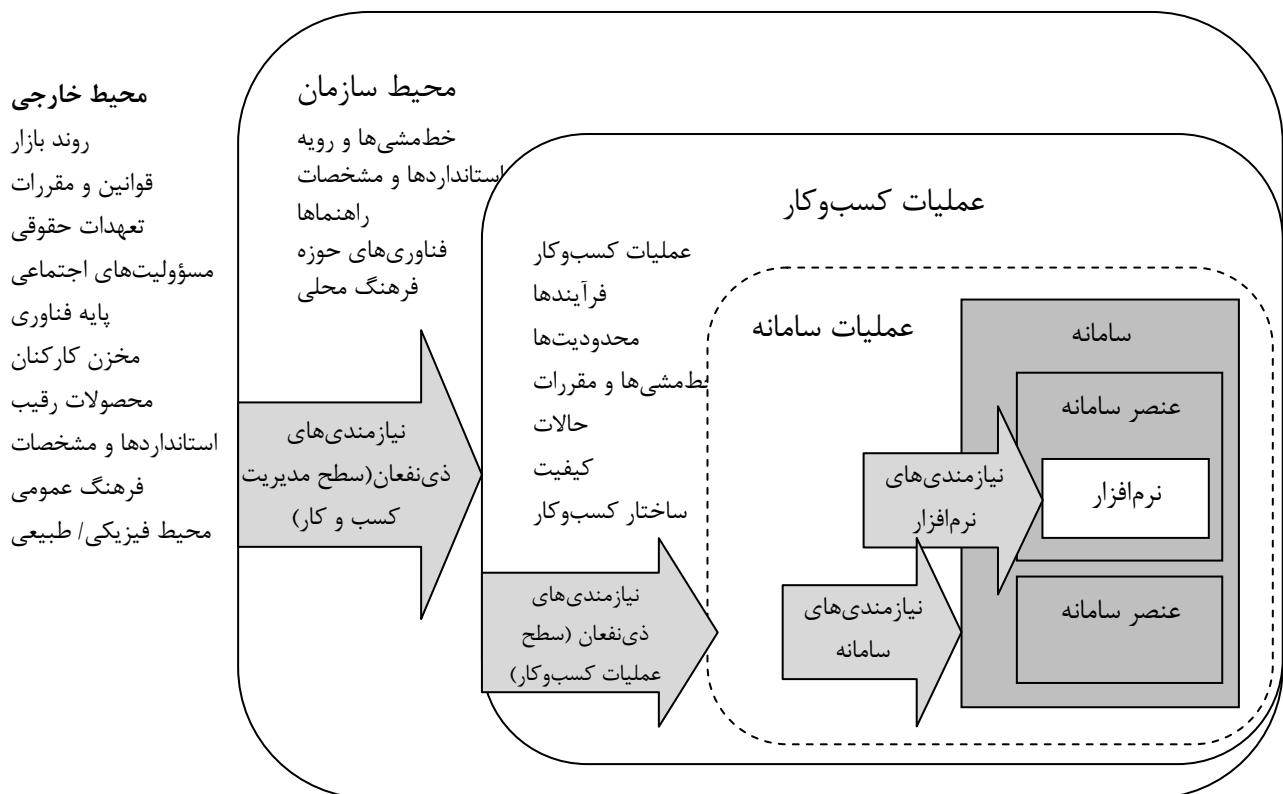
1 -Inter-operate

2 -throughput

3 -off-the-shelf

۴-۵ اقلام اطلاعاتی نیازمندی

این بند فرعی رابطه بین فرآیندهای نیازمندی‌ها و اقلام اطلاعاتی نیازمندی را از طریق تشریح یک سَبَک^۱ کاربرد نمونه در یک پروژه، تعریف می‌کند.



شکل ۴ - نمونه‌ای از دامنه نیازمندی‌ها در یک زمینه کسب و کار

فرآیندهای نیازمندی‌ها و مشخصات منتج شده از آن‌ها، به دامنه سامانه‌ای که نیازمندی برای آن تعریف می‌شود، بستگی دارد. نیازمندی‌های یک سامانه یا عنصر سامانه که باید توسعه یا تغییر یابد، موضوع مورد بررسی در نیازمندی‌های سطح سازمان برای عملیات سازمانی یا کسب و کار است. نیازمندی‌های سامانه و یا عنصر سامانه به تدریج به سامانه‌های سطح پایین‌تر تخصیص داده می‌شود. یک منظر نمونه برای دامنه سامانه و نیازمندی‌های مربوط در شکل ۴ بیان شده است.

یادآوری - اصطلاح کسب و کار حتمی برای سازمان‌های غیر انتفاعی، مانند بخش عمومی هم به کار می‌رود. کاربران این استاندارد ملی می‌توانند بسته به محیط کاربران، اصطلاح کسب و کار را با اصطلاح سازمان یا سازمانی جایگزین کنند.

مشخصات نیازمندی‌های ذی‌نفعان (StRS)^۱، مشخصات نیازمندی‌های سامانه (SyRS)^۲ و مشخصات نیازمندی‌های نرم‌افزار (SRS)^۳ به منظور بازنمایی مجموعه‌های مختلفی از اقلام اطلاعاتی نیازمندی در نظر گرفته می‌شوند. مشخصات مربوط به نیازمندی‌ها در شکل ۴ به صورت زیر است: StRS - نیازمندی ذی‌نفعان (سطح مدیریت کسب‌وکار و سطح عملیات کسب‌وکار)؛ SyRS - نیازمندی‌های سامانه؛ و - نیازمندی‌های نرم‌افزار. این اقلام اطلاعاتی را می‌توان در مشخصات مختلفی (نمونه‌ها) به طور مکرر یا به طور بازگشتی به کار برد. مثالی از توالی فرآیندها و مشخصات نیازمندی‌ها در شکل ۵ ترسیم شده است.

مثال ۱ - SyRS را می‌توان برای یک سامانه یا یک عنصر سامانه استفاده کرد. SyRS را همچنین می‌توان برای مشخص کردن نیازمندی‌های نرم‌افزار استفاده کرد.

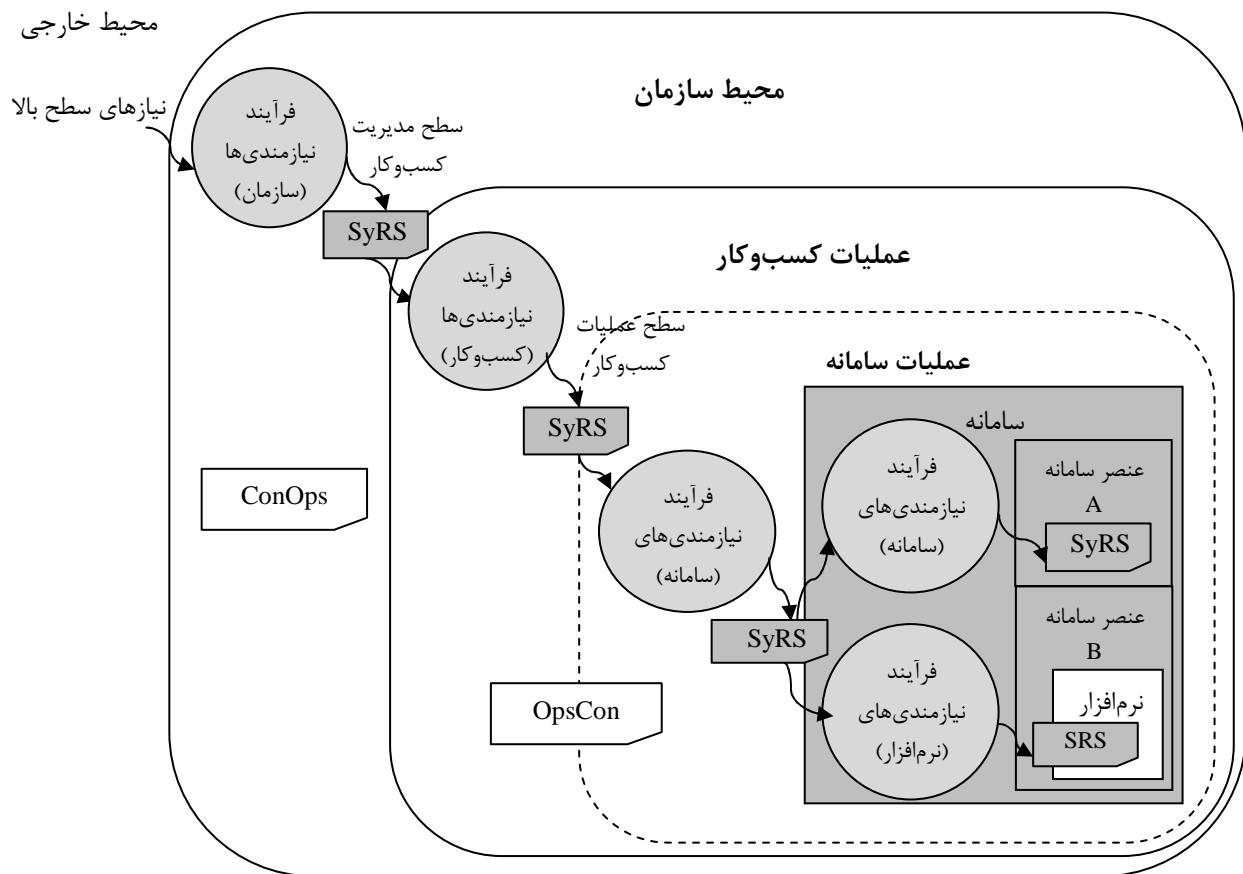
مثال ۲ - SRS را می‌توان برای نیازمندی‌های سطح پایین‌تر نرم‌افزار، عناصر مشخص نرم‌افزار از یک سامانه و یا عنصر سامانه به کار برد.

مفهوم عملیات (ConOps)^۴ و مفهوم عملیاتی سامانه (OpsCon)^۵ در استخراج نیازمندی‌های ذی‌نفعان مختلف در یک سازمان و به عنوان ابزاری عملی به منظور اطلاع‌رسانی و به اشتراک گذاشتن نیات سازمان مفید هستند. ConOps، در سطح سازمان، روش در نظر گرفته شده رهبری عملیات سازمان را نشان می‌دهد. این امر ممکن است به استفاده از یک یا چند سامانه به عنوان «جعبه‌های سیاه» ارجاع دهد. OpsCon به سامانه مورد نظر مشخص از دیدگاه کاربر می‌پرارد.

اقلام اطلاعاتی بازنمایی شده در مستندات StRS، SyRS، SRS، ConOps و OpsCon به یکدیگر وابسته هستند. توسعه این اقلام، به خصوص در ارتباط با فرآیندهای کسب‌وکار، شیوه‌های سازمانی و گزینه‌هایی برای راه حل‌های فنی، نیازمند تعامل و همکاری است.

انواع مختلف سامانه‌ها، ممکن است برای نیازمندی‌های مختلفی که آن‌ها را دربردارند، دارای مستندات موازی باشند. با این حال، به طور کلی، آن‌ها با یک StRS و یک SyRS شروع خواهند شد و شامل مشخصات نرم‌افزار و همچنین مشخصات سخت‌افزار و واسطه‌ها هستند.

-
- 1 - Stakeholder requirements specification
 - 2 - System requirements specification
 - 3 - Software requirements specification
 - 4 -Concept of Operation
 - 5 -Operational Concept



شکل ۵ - مثالی از توالی فرآیندها و مشخصات نیازمندی‌ها

۶ فرآیندها

۱-۶ فرآیندهای نیازمندی

پژوهش باید فرآیندهای مهندسی نیازمندی‌ها را همان‌طور که در استانداردهای زیر تعریف شده، بر اساس موضوع آن که با یکی یا هر دو مورد ارتباط دارد، پیاده‌سازی کند:

ISO/IEC 15288:2008 (IEEE STD 15288-2008), *System life cycle processes*
 ISO/IEC 12207:2008 (IEEE STD 12207-2008), *Software life cycle processes*

- فرآیند تعریف نیازمندی‌های ذی‌نفعان ((ISO/IEC 15288:2008 (IEEE STD 15288-2008))

بند فرعی ۱-۴-۶ یا (ISO/IEC 12207:2008 (IEEE STD 12207-2008)، بند فرعی ۱-۴-۶)

- فرآیند تحلیل نیازمندی‌ها (ISO/IEC 15288:2008 (IEEE STD 15288-2008)، بند فرعی

۲-۴-۶ یا (ISO/IEC 12207:2008 (IEEE STD 12207-2008)، بند فرعی ۲-۴-۶)

- فرآیند تحلیل نیازمندی نرمافزار (IEEE STD 12207:2008) بند فرعی ۷-۱-۲) برای اکتساب یا تأمین محصولات نرمافزاری.

۱-۱-۶ رهنمودهایی برای فرآیندها

در این استاندارد ملی، فرآیندهای مرتبط با نیازمندی‌ها به منظور فراهم کردن راهنمای اضافی طرح‌ریزی و پیاده‌سازی برای کاربر به دقت شرح داده شده‌اند.

کارهای مربوط به این استاندارد، که با بند فرعی ۲-۶ از نسخه اصلی (IEEE STD 15288-ISO/IEC 15288:2008) شروع شده، برای نشان دادن شرح دقیق متن اصلی به خواننده در یک کادر آورده شده است. کارهایی که مربوط نیست، حذف شده‌اند، اما شماره‌گذاری اصلی از ISO/IEC 15288 حفظ شده است. مرجع منبع اصلی در گوشه سمت راست پایین آورده شده است. مقاصد و دستاوردهای نسخه اصلی (IEEE STD 15288-2008) ISO/IEC 15288:2008، مرتبط با این استاندارد ملی در تمامیت خود، بدون هیچ گونه تغییر، برای زیرمجموعه‌ای از فرآیندهایی که مربوط به مهندسی نیازمندی‌ها است، به کار می‌رود.

فرآیندهای اصلی عبارتند از: ۱- فرآیند تعریف نیازمندی‌های ذی‌نفعان و ۲- فرآیند تحلیل نیازمندی‌ها (ISO/IEC 15288) یا فرآیند تحلیل نیازمندی‌های سامانه (ISO/IEC 12207). این دو فرآیند منجر به مجموعه خطمبنای نیازمندی‌ها می‌شوند که به فرآیند طراحی معماری که نیازمندی‌ها در آنجا به عناصر سامانه تخصیص داده و تجزیه می‌شوند و به عناصر سامانه ردیابی می‌شوند، جریان پیدا می‌کند. فرآیند طراحی معماری، همچنین شامل تخصیص نیازمندی‌هایی است که کاربرد بازگشتی و تکراری فرآیندهای نیازمندی‌ها را آغاز می‌کنند. این امر بر اساس تعریف مدل چرخه حیات پروژه که در استاندارد ISO/IEC TR 24748-1، *Systems and software engineering — Life cycle management — Part 1: Guide for life cycle management*

توصیف شده است، به کار می‌رود. فرآیند طراحی معماری شامل تخصیص و تجزیه نیازمندی‌هایی است که باعث راهاندازی کاربرد بازگشتی فرآیندهای نیازمندی‌ها می‌شود که منظور آن، تعریف نیازمندی‌های عنصر سامانه و کاربرد تکراری فرآیند تحلیل نیازمندی‌ها برای نیازمندی‌های مشتق شده است. همچنین فرآیندهای فنی و پروژه‌ای دیگری نیز وجود دارند که دارای فعالیت‌ها یا کارهای مرتبط با نیازمندی‌ها هستند.

تفاوت‌های کوچکی بین فعالیت‌های سامانه و نرمافزار وجود دارد. برای اهداف این استاندارد ملی، این بندها، پس از فرآیندهای مهندسی سامانه‌ها در ISO/IEC 15288، عنوان‌گذاری عمومی می‌شوند.

روابط بین فرآیندها در دو استاندارد در پیوست پ، همراه با نگاشت به بند مربوط در این استاندارد ملی نشان داده می‌شود. جداول ۱-۲ و ۲-۱، دو فرآیند فنی اصلی و فعالیت‌های کاربست‌پذیر آن‌ها را در

مهندسی نیازمندی‌ها، شناسایی می‌کند. جدول پ-۳ سایر فعالیت‌های فنی مرتبط با مهندسی نیازمندی‌ها را شناسایی می‌کند.

۲-۶ فرآیند تعریف نیازمندی‌های ذی‌نفعان

۱-۲-۶ قصد

قصد از فرآیند تعریف نیازمندی ذی‌نفعان، تعریف نیازمندی‌ها برای سامانه‌ای است که می‌تواند خدمات مورد نیاز کاربران و سایر ذی‌نفعان را در یک محیط تعریف شده ارائه دهد.

این فرآیند، ذی‌نفعان یا کلاس‌های ذی‌نفعان که در سراسر چرخه حیات درگیر با سامانه هستند و نیازها، انتظارات و خواسته‌های آن‌ها را شناسایی می‌کند. این فرآیند، این موارد را تحلیل و به یک مجموعه مشترک از نیازمندی‌های ذی‌نفعان تبدیل می‌کند که تعامل در نظر گرفته شده این سامانه با محیط عملیاتی خود را بیان می‌کند و مرجعی است که هر یک از خدمات عملیاتی حاصل شده در برابر آن صحه‌گذاری می‌شود.

۲-۲-۶ دستاوردها

در نتیجه‌ی پیاده‌سازی موفق فرآیند تعریف نیازمندی‌های ذی‌نفعان:

الف- مشخصه‌های لازم سامانه و زمینه استفاده از کارکردها و خدمات محصول و مفاهیم عملیاتی مشخص می‌شوند.

ب- محدودیت‌های راه حل یک سامانه تعریف می‌شوند.

پ- قابلیت ردیابی نیازمندی‌های ذی‌نفعان به ذی‌نفعان و نیازهای آنها، به دست می‌آید.

ت- نیازمندی‌های ذی‌نفعان تعریف می‌شوند.

ث- نیازمندی‌های ذی‌نفعان برای صحه‌گذاری شناسایی می‌شوند.

۳-۲-۶ فعالیت‌ها و کارها

پروژه باید فعالیت‌ها و کارهای زیر را در انطباق با خط‌مشی‌ها و رویه‌های کاربرد پذیر سازمانی و بر اساس فرآیند تعریف نیازمندی‌های ذی‌نفعان انجام دهد.

۶-۱-۳-۲ استخراج نیازمندی‌های ذی‌نفعان.

این فعالیت شامل کارهای زیر است:

۱- شناسایی هر یک از ذی‌نفعان یا دسته‌های ذی‌نفعان که نفع مشروعی در سرتاسر چرخه حیات سامانه دارند.

یادآوری- این مورد شامل کاربران، بهره‌برداران، پشتیبانی‌کنندگان، توسعه‌دهندگان، تولیدکنندگان، آموزش‌دهندگان، نگهداری‌کنندگان، برکنارکنندگان، سازمان‌های کارفرما و تأمین‌کننده، طرفهای مسؤول برای تعاملات بیرونی با هستارها،

نهادهای واضح مقررات و اعضای جامعه می‌شود، اما محدود به این‌ها نیست. در جایی که ارتباط مستقیم امکان‌پذیر نباشد (مانند مصرف‌کنندگان کالا و خدمات) نماینده یا وکیل مشخصی برای ذینفعان انتخاب می‌شود.

[به بند ۳-۶-۱-۴ الف - ۱ - در (IEEE Std 15288-2008) ISO/IEC 15288:2008 ، مراجعه شود]

بهترین گزینه، شناسایی تمام مراحل چرخه حیات سامانه و پس از آن شناسایی ذینفعان منفرد یا کلاس‌های ذینفعانی که دارای منافع مشروع در سراسر چرخه حیات سامانه هستند، است. نیازمندی‌های استخراج شده از یک ذینفع، به نقش، مسؤولیت و موقعیت ذینفع در سازمان وابسته خواهد بود. تمام کلاس‌های ذینفعانی که دارای نقش یا منفعتی در محصول یا خدمت مورد نظر هستند، شناسایی می‌شود. سپس آن دسته از ذینفعانی که دارای تأثیر زیادی بر اهداف عملیاتی، راهبردها، عملیات و سامانه هدف هستند، شناسایی می‌شوند. فهرست کلاس‌های ذینفعان اغلب با گذشت زمان و اطلاع بیشتر در مورد محصول یا خدمت مورد نظر اصلاح می‌شود. نماینده‌گانی از هر کلاس ذینفع باید شناسایی بشوند و شامل دیدگاه‌های چند سطحی باشند. اطلاعاتی که تنها از یک کلاس از ذینفعان یا یک سطح جمع‌آوری شده‌اند، به طور محتمل، به یک دیدگاه واحد متمایل^۱ می‌شود. نماینده مجموع ذینفعان به منظور ارائه تصویر واقعی از «مشکلی که باید حل شود»، ضروری است.

۲- استخراج نیازمندی‌های ذینفعان از ذینفعان شناسایی شده

یادآوری - نیازمندی‌های ذینفعان، نیازها، خواسته‌ها، امیال، انتظارات و محدودیت‌های قابل درک ذینفعان شناسایی شده را تشریح می‌کند. این نیازمندی‌ها در قالب مدلی که ممکن است متنی و یا رسمی باشد و بر قصد و رفتار سامانه تمرکز داشته و در زمینه محیط و شرایط عملیاتی تشریح گردد، بیان می‌شود. یک مدل کیفیت محصول و نیازمندی‌های کیفیت، مانند موارد ذکر شده در استانداردهای ISO/IEC 9126-1 و ISO/IEC 25030، ممکن است برای کمک به این فعالیت مفید باشد. نیازمندی‌های ذینفعان شامل نیازها و نیازمندی‌های تحمیل شده توسط جامعه، محدودیت‌های اعمال شده به وسیله سازمان کارفرما و ظرفیت‌ها و مشخصه‌های عملیاتی کاربران و کارکنان بهره‌بردار است. همچنین، مفید است که منابع شامل اسناد ارجاع کار یا توافقنامه‌ها، در صورت امکان منطق و توجیه آن‌ها، و مفروضات ذینفعان و ارزشی که آن‌ها برای برآورده شدن نیازمندی‌های شان قائل هستند، ذکر شود. برای نیازهای کلیدی ذینفعان، سنجه‌های اثربخشی تعریف می‌شوند طوری که عملکرد عملیاتی می‌تواند سنجیده شده و ارزیابی شود. اگر محتمل است که از موضوعاتی (مانند نیازها، خواسته‌ها، محدودیت‌ها، حدود، ملاحظات، موانع، عوامل یا دغدغه‌ها) که مرتبط با افراد (کاربران یا سایر ذینفعان) یا مداخله آنان در سامانه یا تعامل‌شان با سامانه است، در هر لحظه از چرخه حیات سامانه مخاطرات معنی‌داری ناشی شود، توصیه‌هایی برای شناسایی و برخورد با موضوعات سامانه-انسان می‌تواند در ISO PAS 18152، مشخصه‌ای برای فرآیند ارزیابی موضوعات سامانه-انسان، یافت شود.

[به بند ۳-۶-۱-۴ الف - ۲ - در (IEEE Std 15288-2008) ISO/IEC 15288:2008 ، مراجعه شود]

یادآوری ۱- بند فرعی ۳-۲-۵ کاربرد مفهوم عملیات و مفهوم عملیاتی سامانه را به عنوان ابزاری به منظور استخراج، مستندسازی وأخذ اطلاعات لازم برای ساخت نیازمندی‌ها، توصیف می‌کند. پیوست الف دربرگیرنده عناصر ضروری برای مفهوم عملیاتی سامانه است و پیوست ب حاوی این اطلاعات برای مفهوم عملیات است.

یادآوری ۲- سامانه‌های بسیار کمی وجود دارند که برای آنها هیچ مخاطرات قابل توجهی مرتبط با کاربرد، کاربران، بهره‌بردارها، نگهداری کنندگان یا برخی موضوعات انسان-سامانه وجود نداشته باشد.

در بیشتر سامانه‌ها، منابع بسیاری برای نیازمندی‌ها وجود خواهد داشت و شناسایی و ارزشیابی تمام منابع بالقوه برای اثر آن‌ها بر سامانه، امری ضروری است. برخی منابع معمول نیازمندی‌ها و مسائلی که نیاز دارد تا رسیدگی بشود عبارتند از:

- اهداف عملیاتی - اصطلاح «هدف عملیاتی» (که گاهی اوقات «ملاحظات کسب‌وکار» یا «عامل حیاتی موفقیت» نامیده می‌شود) به اهداف کلی سطح بالای سامانه اشاره می‌کند. اهداف عملیاتی انگیزه‌ای برای سامانه ارائه می‌کند، اما اغلب به طور مبهم فرمول‌بندی می‌شوند. مهم است که ارزش (مربوط به اولویت) و هزینه اهداف ارزیابی شود.

- رخنمون مأموریت - چگونه سامانه مأموریت خود را انجام خواهد داد؟ چگونه این سامانه به عملیات کسب‌وکار یا عملیات سازمانی کمک خواهد کرد

- سناریوهای عملیاتی - آیا هیچ سناریوی ویژه‌ای وجود دارد که لازم است در نظر گرفته شود؟ سناریوها را می‌توان به منظور تعریف مفاهیم عملیاتی و به منظور مقید کردن گسترده‌ای از کاربردهای مورد انتظار از محصولات سامانه، محیط عملیاتی در نظر گرفته شده و سامانه‌ها، بسترها یا محصولات واسطه به کار برد. سناریوها به شناسایی نیازمندی‌هایی که ممکن است نادیده گرفته بشوند، کمک می‌کند.

- محیط عملیاتی و زمینه کاربرد - نیازمندی‌ها از محیطی که در آن سامانه یا محصول نرم‌افزاری عمل خواهد کرد، مشتق خواهند شد. آیا در شرایط گرم یا سرد، محدودیت از خارج، یا شرایط مشابه دیگر، عمل خواهد کرد؟ مشخصه‌ها، زمان بندی و کمیت (حجم کار) تعاملات با محیط سامانه چه هستند؟ آیا هیچ محدودیت زمان‌بندی در یک سامانه زمان واقعی^۱ یا محدودیت‌هایی در تعامل درونی^۲ در یک محیط کسب‌وکار مانند محدودیت در ساعت‌های عملیاتی وجود دارد؟ جنبه‌های دیگر محیط (تهدیدها و سامانه‌های همکار) نیز می‌توانند به نیازمندی‌هایی برای سامانه منجر شود. این‌ها به طور زیادی می‌توانند هزینه و امکان سنجی سامانه را تحت تأثیر قرار دهند و انتخاب‌های طراحی را محدود کنند.

- استقرار^۳ عملیاتی - چه زمانی سامانه به کار خواهد رفت؟ آیا در طی فاز اولیه، میانی، یا راهاندازی^۴ یک نیاز مستقر خواهد شد؟

1 - Real-Time

2 - Interoperability

3 - Deployment

4 - Warm up

- عملکرد - پارامترهای حیاتی سامانه به منظور به انجام رساندن مأموریت چه هستند؟
- اثربخشی - سامانه در انجام مأموریت خود چقدر مؤثر / کارا باید باشد؟ سنجه‌های کاربرد پذیر برای اثربخشی چه هستند؟ آیا سامانه باید به منظور انجام مأموریت‌های خود، در حداقل مقدار زمانی، مثلا ۹۰ درصد از زمان، در دسترس باشد؟
- چرخه حیات عملیاتی - چه مدت زمانی حیات سامانه طول خواهد کشید؟ ۲۰ سال؟ ۳۰ سال؟ چند ساعت در سال باید سامانه کار کند؟
- محیط سازمانی - سامانه‌های زیادی به منظور پشتیبانی از فرآیند سازمان لازم هستند و این امر ممکن است تحت تاثیر ساختار، فرهنگ و خط مشی‌های داخلی سازمان باشد. به طور کلی، سامانه‌های جدید نباید تغییر طرح‌ریزی نشده‌ای به فرآیند کسب‌وکار تحمیل کند.
- مشخصه‌های کاربر و بهره‌بردار - چه کسی از سامانه استفاده خواهد کرد یا بهره‌برداری آن را انجام خواهد داد؟ گستردگی نقش، سطح مهارت و حجم کار مورد انتظار از آنها چگونه است؟ انتظارات یا محدودیت‌ها در مورد قابلیت و دسترس پذیری آن‌ها چه هستند؟ آیا دستیابی پذیری به آنها نیازمند پاداش است؟

یادآوری ۳ - به استاندارد زیر برای اطلاعات اضافی در مورد دستیابی پذیری مراجعه شود:

ISO/IEC TR 29138-1:2009, Information technology — Accessibility considerations for people with disabilities — Part 1: User needs summary

به عنوان قسمتی از این کار، مهم است که فرصت‌های استفاده مجدد از نیازمندی‌های قبلی موجود، شناسایی و ارزیابی شوند. این امر شامل شناسایی سامانه‌های موجود است که کارکردها یا قابلیت‌های مشابه، کارکردهای مشخص یا قابلیت‌های کاربرد پذیر برای سامانه مورد نظر جدید و اطلاعات در مورد میزان قابلیت استفاده مجدد را فراهم می‌کند.

یادآوری ۴ - به استاندارد زیر مراجعه شود:

ISO/IEC 26551, Information technology — Tools and methods of requirements engineering and management for product lines for additional guidance on requirements reuse

استخراج نیازمندی‌ها یک فعالیت تکراری است. فنون مختلف متعددی به منظور شناسایی نیازمندی‌ها در طی استخراج، برای جای‌دهی^۱ بهتر مجموعه‌ای متنوع از منابع نیازمندی‌ها در نظر گرفته می‌شوند، که موارد زیر را شامل می‌شود:

- کارگاه‌های^۲ ساخت یافته با طوفان فکری^۳
- مصاحبه‌ها، پرسشنامه‌ها

1 - Accommodate

2 - Workshop

3 - Brainstorming

- مشاهده الگوهای محیط یا کار (برای مثال، مطالعات زمانی و حرکتی)
- بازنگری مستندات فنی
- تحلیل بازار یا ارزیابی رقابتی سامانه
- شبیه‌سازی، نمونه‌سازی اولیه^۱، مدل‌سازی
- ترازیابی^۲ فرآیندها و سامانه‌ها
- فنون تحلیل سازمانی (برای مثال، تحلیل قوت - ضعف - فرصت - تهدید، سبد محصول)

ذی‌نفعان سامانه، منابع موثقی برای نیازمندی‌های سامانه خواهند بود که منافع یا حوزه‌(های) خبرگی خود را ارائه می‌کنند. با این حال، آن‌ها به طور معمول آشنا با چگونگی تبدیل خبرگی خود به عبارات خوش‌ساخت نیازمندی‌ها نیستند. علاوه بر این منبع انسانی برای نیازمندی‌ها، نیازمندی‌های مهم سامانه اغلب توسط سامانه‌های دیگر محیط که نیازمند برخی از خدمات این سامانه هستند، یا اقداماتی برای محدود کردن سامانه انجام می‌دهند، یا حتی ناشی از مشخصه‌های بنیادی دامنه کاربرد است، تحمیل می‌شود. همچنین ممکن است محدودیت‌هایی از نظر ایمنی یا سایر محدودیت‌های مقرراتی که هدایتگر نیازمندی‌های سامانه هستند، وجود داشته باشد.

توصیفی از جامعه کاربر (که به طور نوعی، در مفهوم عملیات سازمان یافت می‌شود) ممکن است در ک مشترکی در این تلاش‌ها ایجاد کند و متناسب بودن سناریوها را صحه‌گذاری کند. توصیف کاربر ممکن است گروه‌(های) جمعیتی^۳ که برای آن‌ها یک محصول به بازار عرضه می‌شود یا طبقه‌های خاص کارکنان که سامانه را باید به کار بگیرند یا از عملکرد آن برخوردار بشوند، را پوشش می‌دهد.

درگیر کردن ذی‌نفعان در تصدیق نیازمندی‌های ذی‌نفعان (برای مثال، نیازمندی‌های خوش‌ساخت) طی استخراج نیازمندی‌های ذی‌نفعان نیز می‌تواند به صحه‌گذاری اولیه توسط آن دسته از ذی‌نفعانی که بیانیه‌ها به دقت نیازهای آن‌ها راأخذ می‌کنند، کمک کند. مشخصه‌ها و راهنمایی‌های ارائه شده در بند فرعی ۲-۵ برای ساختن بیانیه‌های خوش‌ساخت نیازمندی‌ها به کار گرفته می‌شود.

۶-۲-۳-۲- تعريف نیازمندی‌های ذی‌نفعان.

این فعالیت شامل کارهای زیر است:

۱- تعریف محدودیت‌های راه حل سامانه که پیامدهای اجتناب‌ناپذیر توافق‌نامه‌ی موجود، تصمیم‌های مدیریتی و تصمیم‌های فنی هستند.

یادآوری- این محدودیت‌ها ممکن است ۱- ناشی از فضا یا محدوده‌ی راه حل تعریف شده برای ذی‌نفع باشد؛ ۲- ناشی از

-
- 1 - Prototyping
 - 2 - Benchmarking
 - 3 - Demographic

تصمیم‌های پیاده‌سازی که در سطوح بالاتر ساختار سلسله مراتبی سامانه گرفته می‌شود، باشد؛ و ۳- ناشی از کاربرد ضروری سامانه‌های توانمندساز تعریف شده، منابع، کارکنان باشد.

[به بند ۴-۶ ۱-۳ ب- ۱- در (IEEE Std 15288-2008) ISO/IEC 15288:2008، مراجعه شود]

- محدودیت‌ها یک نوع از نیازمندی هستند. آن‌ها ممکن است توسط موارد زیر تحمیل شوند:
 - ذی‌نفعان خارجی یا داخلی سازمان (برای مثال، طرح‌های مهندسی، سنجه‌های عملکرد فنی، بلوغ فنی، مقررات، هزینه‌های چرخه حیات، یا محدودیت‌های تامین نیروی کار کاربر و بهره‌بردار).
 - سامانه‌های خارجی، تعاملی، یا توانمند ساز.
 - فعالیت‌هایی از سایر مراحل چرخه حیات و فعالیت‌های فنی از قبیل انتقال، عملیات و نگهداری.
 - سنجه‌های اثربخشی و مناسب بودن که رضایت کلی کارفرما/کاربر را نشان می‌دهد. (برای مثال، عملکرد، ایمنی، قابلیت اطمینان، دسترسی‌پذیری، قابلیت نگهداشت و نیازمندی‌های حجم کاری).

مثال‌هایی از محدودیت‌ها شامل این موارد است: ۱- محدودیت بودجه لازم توسط مدیریت ارشد، محدودیتی برای موقیت فرآیندهای نیازمندی است و ۲- راهبرد نگهداشت که برای سامانه تدوین شده، ممکن است شرایط یا محدودیت‌هایی را بر نیازمندی‌ها تحمیل کند (زمان‌های تعمیر و/یا سطوح قطعات یدکی^۱ ممکن است ارزش‌های قابلیت اطمینان مشتق شوند)، یا ممکن است نیازمندی‌های قابلیت را به طور مستقیم تعریف کند (برای مثال، کارکرد [یا ویژگی] آزمون موجود در سامانه^۲ به منظور پشتیبانی از جداسازی عیب^۳ هنگام نگهداشت).

۲- تعریف مجموعه نمونه‌ای از توالی فعالیت‌ها به منظور شناسایی همه خدمات موردنیاز که متناظر است با محیط‌ها و سناریوهای پشتیبان و عملیاتی پیش‌بینی شده.

یادآوری - سناریوها برای تحلیل عملیات سامانه در محیط موردنظر به منظور شناسایی نیازمندی‌هایی که ممکن است به‌طور رسمی توسط ذی‌نفعان تعیین نشده باشند، مانند تعهدات حقوقی، مقرراتی و اجتماعی، به کار می‌روند. زمینه‌ی مفهومی که در آن سامانه استفاده می‌شود، تعریف و تحلیل می‌شود. تحلیل زمینه‌ی مفهومی، فعالیت‌های که کاربران به منظور دستیابی به اهداف سامانه انجام می‌دهند، مشخصه‌های مربوط به کاربران نهایی سامانه (مانند آموزش موردنانتظار، درجه‌ی خستگی)، محیط فیزیکی (مانند نور محیط، درجه حرارت) و هر تجهیزی که باید استفاده شود (مانند تجهیزات حفاظتی و ارتباطی)، را نیز شامل می‌شود. تأثیرهای اجتماعی و سازمانی بر کاربران که می‌تواند بر کاربرد سامانه اثر بگذارد یا در طراحی آن محدودیت‌هایی ایجاد کند نیز، در صورت امکان، تحلیل می‌شود.

[به بند ۴-۶ ۱-۳ ب- ۲- در (IEEE Std 15288-2008) ISO/IEC 15288:2008، مراجعه شود]

1 - Spares

2 - Built-in Test

3 - Fault

سناریوها را می‌توان به منظور تعریف مستندات مفهومی به کار برد و گستره استفاده‌های پیش‌بینی شده از محصولات سامانه، محیط عملیاتی در نظر گرفته شده و سامانه‌ها، بسترهایا ماحصولات واسطه را مقید ساخت. سناریوها به شناسایی نیازمندی‌هایی که، در صورت عدم وجود سناریوها، ممکن است نادیده گرفته شوند، کمک می‌کنند. سناریوها ممکن است به ایجاد آستانه‌های عملکرد حیاتی و مطلوب سامانه و اهداف برای پارامترهای عملکرد سامانه، که در موفقیت سامانه حیاتی هستند، کمک کنند. آن‌ها همچنین ممکن است آن دسته از نیازمندی‌ها که مطلوب هستند اما به منظور برآورده‌سازی پارامترهای حیاتی، ممکن است مورد مصالحه قرار گیرند را تعیین کنند. رویکردهای «مورد کاربرد^۱» نیز می‌تواند برای تعریف مستندات مفهومی به کار رود. تحت این رویکرد، مجموعه‌ای از عملکننده‌ها (سامانه‌ها و کلاس‌های افرادی که با سامانه تعامل می‌کنند) همراه با اهداف عملیاتی، مقاصد و نیازهای آن‌ها برای سامانه شناسایی می‌شوند. «موارد کاربرد» به منظور شناسایی نیازمندی‌های ذی‌نفعان، تحلیل می‌شوند.

سطوح مختلفی از سازوکارهای انتزاعی یا ارائه، اغلب به منظور نشان دادن گسترهی کامل ذی‌نفعان، از جمله کارفرما، کاربر و تأمین کننده، ضروری است.

۳- شناسایی تعامل میان کاربران و سامانه.

یادآوری- نیازمندی‌های قابلیت به کارگیری سامانه تعیین می‌شود و به عنوان حداقل، اثربخش‌ترین، کاراترین و مطمئن‌ترین عملکرد انسانی و تعامل سامانه-انسان را مشخص می‌کند. این تعامل بهتر است قابلیت‌ها و محدودیت‌های مهارتی انسانی را در نظر بگیرد. در صورت امکان از استانداردهای کاربردی مانند ISO 9241 و روش‌های حرفه‌ای پذیرفته شده نیز در تعریف موارد زیر استفاده می‌شود:

الف- قابلیت‌های فیزیکی، ذهنی و آموزشی.

ب- محل کار، محیط و تسهیلات، از جمله دیگر تجهیزات در زمینه مفهومی کاربرد.

پ- شرایط عادی، غیرمعمول و اضطراری.

ت- استخدام، آموزش و فرهنگ بهره‌بردار و کاربر.

چنانچه قابلیت به کارگیری مهم باشد، توصیه می‌شود نیازمندی‌های قابلیت به کارگیری در سرتاسر فرآیندهای چرخه حیات، طرح‌ریزی، مشخص و پیاده‌سازی شوند و استانداردها یا گزارش‌های فنی ذیر ممکن است به کار بیایند :

۱- استاندارد ملی ایران به شماره ۱۱-۵۲۴۱: سال ۱۳۷۹، ارگونومی - راهنمایی جهت مقررات کار

2- ISO 13407:1999, *Ergonomics — Ergonomics of human-system interaction — Human-centred design process for interactive systems.*

[ابه بند ۳-۱-۴-۶ ب- ۳-در (IEEE Std 15288-2008) ISO/IEC 15288:2008 ، مراجعه شود]

^۱ Use case

ملاحظه یکپارچه‌سازی انسان-سامانه (HSI)^۱، مفهوم مهمی در مهندسی سامانه‌ها است. HSI بر روی انسان در چرخه حیات سامانه تمرکز دارد. رویکرد سامانه جامع که شامل انسان‌ها، فناوری (سخت‌افزار و نرم‌افزار)، زمینه عملیاتی و واسطه‌ای لازم میان عناصر سامانه است را ترویج می‌کند تا آن‌ها به طور هماهنگ، کار کنند. HSI نظام‌های انسان محور (مانند نیروی انسانی، کارکنان، آموزش، عوامل انسانی، محیط، بهداشت، ایمنی، قابلیت سکنی و قابلیت بقا) را در فرآیند مهندسی سامانه‌ها به منظور بهبود طراحی و عملکرد کلی سامانه به ارمغان می‌آورد. در نظر گرفتن ملاحظات HSI در نیازمندی، مشروط به درک روشی از مأموریت‌ها، کارکردها، سناریوها و وظایف عملیاتی، جمعیت کاربر و ملاحظات مشخصه‌های کیفیت است. نیازمندی‌ها در حوزه‌های وظایف و عملکرد کاربر، نیروی انسانی و آموزش فقط می‌تواند از طریق تجزیه اهداف عملیاتی یا مأموریت‌های سامانه به سطح تحلیل وظایف، به منظور تعریف مشخصه‌های واسط کاربر یا تحلیل‌های مقدماتی^۲ برای تعیین اثرات آموزش، تعریف شود.

یادآوری- استاندارد ISO 13407:1999 با استاندارد زیر جایگزین شده است

ISO 9241-210, Ergonomics of human-system interaction - part 210: Human-centred design for interactive systems.

۴- مشخص کردن نیازمندی‌ها و کارکردهای بهداشت، ایمنی، امنیت، زیستمحیطی و سایر نیازمندی‌ها و کارکردهای ذی‌نفعان که با خصیصه‌های کیفی حیاتی مرتبط هستند.

یادآوری- مخاطرات ایمنی شناسایی شود و در صورت لزوم نیازمندی‌ها و کارکردهای لازم برای ایمنی مشخص شود. این امر شامل مخاطرات مرتبط با روش‌های بهره‌برداری و پشتیبانی از بهداشت حرفاًی و ایمنی، تهدیدهای مربوط به اموال و تاثیرات زیستمحیطی نیز می‌شود. از استانداردهای قابل کاربرد مانند استاندارد IEC 61508 و الگوهای حرفاًی پذیرفته شده استفاده شود. مخاطره امنیتی شناسایی شود و در صورت لزوم همه حوزه‌های کاربردی امنیت سامانه از جمله امنیت فیزیکی، رویه‌ای، ارتباطات، رایانه‌ها، برنامه‌ها، داده‌ها و متصاعد شدن [گازها] تعیین شود. کارکردهایی که می‌توانند بر امنیت سامانه اثر بگذارند، از جمله دسترسی و آسیب بر کارکنان، اموال و اطلاعات حفاظت شده، رمزگشایی اطلاعات حساس و انکار دسترسی مورد تایید به اموال و اطلاعات، شناسایی شود. کارکردهای امنیتی مورد نیاز از جمله تخفیف و کنترل، رجوع به استانداردهای کاربست‌پذیر و الگوهای حرفاًی پذیرفته شده، اعم از اجباری یا غیراجباری، تعیین شود

[به بند ۶-۱-۳-۳-۴-۴-۴ در (IEEE Std 15288-2008) ISO/IEC 15288:2008، مراجعه شود]

کیفیت‌های حیاتی جنبه‌هایی از سامانه هستند که برای حصول اطمینان از یکپارچگی سامانه و محیط عملیاتی آن ضروری است.

1 -Human systems integration

2 -Front end analysis

۶-۲-۳ تحلیل و نگهداری نیازمندی‌های ذی‌نفعان .

این فعالیت شامل کارهای زیر است:

۱- تحلیل مجموعه‌ی کامل نیازمندی‌های استخراج شده.

یادآوری- تحلیل شامل شناسایی و اولویت‌بندی نیازمندی‌های متناقض، از قلم افتاده، ناکامل، مبهم، ناهم‌خوان، نامتجانس و تصدیق نشده است.

[به بند ۶-۱-۴ پ-۱ در (IEEE Std 15288-2008) ISO/IEC 15288:2008، مراجعه شود]

نیازمندی‌ها باید برای مشخصه‌های تعریف شده در بند فرعی ۵-۲-۵ و ۶-۲-۵ تحلیل شوند. نیازمندی‌ها باید اولویت‌بندی شوند و ممکن است همان‌طور که در بند فرعی ۸-۲-۵ توصیف شده، طبقه‌بندی شوند. استفاده از بازبینه‌ها^۱ یا الگوهای استاندارد در فرآیند بازنگری کمک می‌کند.

اگر نیازمندی‌های ذی‌نفعان از سامانه‌های موجود یا قدیمی به عنوان نامزدهای استفاده مجدد شناسایی شده باشند، آن گاه بهتر است آن‌ها برای استفاده بر مبنای عواملی از قبیل کاربست پذیری، امکان‌پذیری، دسترس‌پذیری، کیفیت، اثربخشی هزینه، ارزش و جاری بودن، تحلیل شوند. در حین استفاده مجدد از نیازمندی‌ها، باید به منظور حصول اطمینان از هم‌خوانی، وارسی دقیق هم‌خوانی میان نیازمندی‌هایی که مجدداً استفاده شده‌اند با نیازمندی‌های خاص سامانه مورد نظر، انجام شود.

۲- برطرف نمودن مشکلات نیازمندی‌ها.

یادآوری- این امر شامل نیازمندی‌هایی می‌شود که نمی‌توان آن‌ها را محقق نمود یا تحقق آن‌ها عملی نیست.

[به بند ۶-۱-۴ پ-۲ در (IEEE Std 15288-2008) ISO/IEC 15288:2008، مراجعه شود]

ادامه دادن به انجام مذاکرات نیازمندی‌ها، طی تحلیل و تخصیص نیازمندی‌ها مهم است، چرا که تعارضاتی رخ خواهد داد. ممکن است به مذاکره در میان ذی‌نفعانی که به ویژگی‌هایی با ناسازگاری متقابل نیاز دارند، یا به دلیل تناقض میان نیازمندی‌های عملکردی، محدودیت‌ها، بودجه در دسترس و برنامه تحويل، نیاز باشد. در بیشتر موارد، لازم است تا با ذی‌نفع(ها) به منظور رسیدن به اجماع در موازنه مناسب [در نیازمندی‌ها] به مشورت پرداخته شود. اغلب به دلایل قراردادی، مهم است که چنین تصمیماتی برای ذی‌نفعان قابل RIDایی باشند. روش‌های تحلیل مختلف و فنون برطرف کردن تناقض‌ها می‌توانند برای تسهیل برطرف کردن [تناقض‌ها]، کاربرد پذیر باشد و [استفاده از آن‌ها] به موقعیت‌های خاص وابسته است.

برخی سازمان‌ها، مذاکره نیازمندی‌ها را به عنوان قسمتی از [فرآیند] صحه‌گذاری نیازمندی‌ها در نظر می‌گیرند. تا زمانی که برطرف کردن تناقض‌ها در مراحل ابتدایی کارهای تحلیل نیازمندی رخ می‌دهد، لحاظ کردن آن به عنوان زیرگروه فرآیندهای خاص، اهمیتی ندارد.

۳- ارائه‌ی بازخورد نیازمندی‌های تحلیل شده به ذی‌نفعان به منظور حصول اطمینان از این‌که نیازها و انتظارات آن‌ها، به‌قدر کفايت، احصا شده و بیان گردیده است.

يادآوري - پيشنهادهای مرتبط با برطرف نمودن نیازمندی‌های متناقض، غيرعملى و تحقق‌ناپذير بیان شده و در مورد آن توافق صورت بگیرد.

[به بند ۶-۴-۱-۳ پ-۳ در (IEEE Std 15288-2008) ISO/IEC 15288:2008، مراجعه شود]

۴- تأیید بیان صحیح نیازمندی‌ها توسط ذی‌نفعان.

يادآوري - این امر شامل تأیید این‌که نیازمندی‌های ذی‌نفعان برای بنیان‌گذاران [سامانه] جامع است و تأیید این‌که برطرف نمودن تناقض‌های نیازمندی‌ها، موجب از بین رفتن یا مصالحه خواسته‌های ذینفعان نشده است.

[به بند ۶-۴-۱-۳ پ-۴ در (IEEE Std 15288-2008) ISO/IEC 15288:2008، مراجعه شود]

این که یک یا چند نقطه برنامه‌ریزی شده، در فرآیند مهندسی نیازمندی‌ها برای صحه‌گذاری نیازمندی‌ها وجود داشته باشد، امری عادی است. هدف، شناسایی مشکلات قبل از متعهد شدن منابع برای پیاده‌سازی راه حل سامانه برای [برآورده کردن] نیازمندی‌ها است. صحه‌گذاری نیازمندی‌ها، فرآیند آزمودن مجموعه نیازمندی‌ها، به منظور حصول اطمینان از این‌که سامانه درستی را تعریف می‌کند، یعنی سامانه‌ای که ذی‌نفع انتظار دارد، مدد نظر قرار می‌دهد. رایج‌ترین فعالیت‌ها در صحه‌گذاری، اجرا کردن بازنگری نیازمندی‌ها، شبیه‌سازی و نمونه‌سازی است.

انجام بازنگری نیازمندی‌ها شاید رایج‌ترین راه برای هم تصدیق و هم صحه‌گذاری مستند(های) نیازمندی‌ها است. گروهی از بازنگری‌ها، متشکل از توضیح مختصه برای جستجوی خطاهای مفروضات اشتباه، عدم شفافیت، موضوعات مرتبط با قابلیت تصدیق و انحراف از شیوه استاندارد می‌شوند. ترکیب گروهی که بازنگری را انجام می‌دهد، مهم است (برای مثال، حداقل باید شامل یک نماینده از کارفرما، برای پروژه کارفرما محور باشد) و این امر ممکن است به ارائه راهنمایی در مورد آن‌چه که باید به شکل بازبینیه جستجو کرد، کمک کند.

بازنگری‌ها ممکن است در هر سطح از انتزاع در مجموعه‌ای از نیازمندی‌ها انجام شود. انواع مختلفی از بازنگری‌ها ممکن است در سراسر توسعه و نگهداری نیازمندی‌ها، اعمال شوند، از جمله بازنگری‌های فنی،

بازرسی، و بازبینی^۱. بازنگری و صحه‌گذاری موثر در ابتدای کار، می‌تواند با استفاده از نمونه‌های اولیه با دقیق‌تر کم به منظور به دست آوردن بازخورد از کاربران بالقوه سامانه، حاصل شود.

یادآوری ۱- راهنمایی بیشتر در مورد بازنگری‌ها را می‌توان در IEEE Standard for Software Reviews and Audits.IEEE STD 1028-2008 یافت.

یادآوری ۲- بحث و گفتگو در مورد نمونه‌سازی و شبیه‌سازی در بند فرعی ۶-۳-۲-۲ ارائه شده است.

۵- ثبت نیازمندی‌های ذی‌نفعان در قالبی که برای مدیریت نیازمندی‌ها، در سرتاسر چرخه حیات و پس از آن مناسب باشد.

یادآوری- این سوابق، خطمنابی برای نیازمندی‌های ذی‌نفعان ایجاد می‌کنند و تغییرات در نیازها و منشأ آن‌ها را، در سرتاسر چرخه عمر سامانه، نگهداری می‌کنند. این‌ها اساساً رده‌یابی نیازمندی‌های سامانه هستند و منبع دانشی برای نیازمندی‌های هستارهای آتی سامانه، ایجاد می‌کنند.

[به بند ۴-۳-۱-۱-۵ پ-۵ در (IEEE Std 15288:2008 ISO/IEC 15288:2008، مراجعه شود]

بهتر است استفاده از ابزار مدیریت نیازمندی‌ها، به خصوص برای پروژه‌های پیچیده‌تر، در نظر گرفته شود. این ابزار باید دارای قابلیت ردیابی اتصال بین نیازمندی‌ها، به منظور نشان دادن روابط، باشد. ابزار مدیریت نیازمندی‌ها به منظور تسهیل و پشتیبانی از مدیریت نظاممند نیازمندی‌ها در سراسر چرخه حیات پروژه در نظر گرفته می‌شود. این امر شامل، استخراج نیازمندی‌ها، تحلیل نیازمندی‌ها، مدیریت تغییرات نیازمندی‌ها، استفاده مجدد از نیازمندی‌ها و ارزیابی کیفیت نیازمندی‌ها است، ولی به آن محدود نمی‌شود.

یادآوری- اطلاعات و راهنمایی‌های بیشتری بر ابزارهای مدیریت نیازمندی‌ها را می‌توان در استاندارد زیر یافت ISO/IEC TR 24766:2009 – Guide for requirement engineering tool capabilities.

مخزن نیازمندی‌ها، باید ابتدا با مستندات منبع نیازهای ذی‌نفعان، محدودیت‌های پروژه (مانند خطمشی‌ها/ مقررات کسب‌وکار یا نیازمندی‌های مقرراتی) و هر شرایط دیگری که مبنای برای مجموعه جامع نیازمندی‌های سامانه ارائه می‌دهد که حاکم بر طراحی آن است، تجمعی شود. لازم است که منبع و منطق برای هر یک از نیازمندی‌هاأخذ بشود.

مستندات نیازمندی‌ها که ممکن است به عنوان قسمتی از دستاوردهای فرآیند تعریف نیازمندی‌های ذی‌نفعان باشد، عبارتند از:

- مشخصات نیازمندی‌های ذی‌نفعان

- مفهوم عملیات
- مفهوم عملیاتی سامانه

اطلاعات بیشتر در مورد این مستندات مرتبط با نیازمندی‌ها را می‌توان در بندهای ۷ تا ۹ و پیوست‌های الف و ب یافت.

مخزن نیازمندی‌ها نیز باید شامل همه صفات نیازمندی‌ها، از جمله اولویت و حساسیت^۱ نیازمندی‌ها باشد. اطلاعات بیشتر در مورد صفات نیازمندی‌ها را می‌توان در بند فرعی ۸-۵ یافت.

۶- نگهداری قابلیت ردیابی نیازمندی‌های ذی‌نفعان به منابع نیاز ذی‌نفعان.

یادآوری - نیازمندی‌های ذی‌نفعان در زمان‌هایی که تصمیم کلیدی در چرخه حیات گرفته می‌شود مورد بازنگری قرار می‌گیرند تا اطمینان حاصل شود که هرگونه تغییری در نیازها مدنظر قرار گرفته است.

[به بند ۳-۱-۴-۶ پ-۶ در (IEEE Std 15288-2008, ISO/IEC 15288:2008) مراجعه شود]

قابلیت اولیه ردیابی نیازمندی‌ها باید ایجاد و نگهداری شود تا چگونگی برآورده کردن اهداف ذی‌نفعان و دست‌یابی به توافق با ذی‌نفعان توسط نیازمندی‌های رسمی را مستند کند. لازم است نیازمندی‌های ذی‌نفعان در طی چرخه حیات سامانه و فراتر از آن،أخذ، ردیابی و نگهداری شوند و تحت کنترل [مدیریت] پیکربندی قرار بگیرند. استفاده از ابزار مدیریت نیازمندی‌ها می‌تواند این فرآیند را تسهیل کند. بحث بیشتر در مورد کاربرد قابلیت ردیابی را می‌توان در بند فرعی ۳-۶-۲ این استاندارد ملی تحت کار ۳ یافت.

یادآوری ۱- راهنمای بیشتری در مورد قرار دادن اطلاعات تحت کنترل پیکربندی را می‌توان در ISO/IEC 15288، بند فرعی ۳-۶ و بند فرعی ۵-۲-۵-۶ این استاندارد ملی یافت.

یادآوری ۲- بند فرعی ۵-۲-۵ قابلیت ردیابی نیازمندی‌ها را همان‌طور که در مهندسی نیازمندی‌ها به کار می‌رود، توصیف می‌کند.

۳-۶ فرآیند تحلیل نیازمندی‌ها

۱-۳-۶ قصد

قصد از فرآیند تحلیل نیازمندی‌ها این است که منظر ذی‌نفع از خدمات دلخواه را که مبتنی بر نیازمندی‌ها است به منظر فنی از محصول مورد نظر که می‌تواند آن خدمات را تحويل دهد، تبدیل کند.

این فرآیند تصویری از سامانه آتی که نیازمندی‌های ذی‌نفعان را برآورده خواهد کرد، می‌سازد و تا آنجا که محدودیت‌ها اجازه می‌دهند، به هیچ پیاده‌سازی مشخصی دلالت نمی‌کند. این امر منجر به

1 - Criticality

نیازمندی‌های قابل سنجش برای سامانه می‌شود که از نقطه نظر تأمین‌کننده، مشخص می‌کند که سامانه به منظور ارضای نیازمندی‌های ذی‌نفع باید چه مشخصه‌هایی و از هر کدام به چه اندازه‌ای، داشته باشد.

۲-۳-۶ دستاوردها

در نتیجه‌ی پیاده‌سازی موفق فرآیند تحلیل نیازمندی‌های ذی‌نفعان:

الف- مشخصه‌های لازم، صفات و نیازمندی‌های کارکردی و عملکردی برای راه حل محصول مشخص می‌شوند.

ب- محدودیت‌هایی که طراحی معماری سامانه را تحت تأثیر قرار می‌دهند و ابزارهایی برای تحقق آن، مشخص می‌شود.

پ- یکپارچگی و قابلیت ردیابی نیازمندی‌های سامانه به نیازمندی‌های ذی‌نفعان حاصل می‌شود.

ت- مبنایی برای تصدیق این که نیازمندی‌های سامانه برآورده می‌شوند، تعریف می‌شود.

۳-۳-۶ فعالیت‌ها و کارها

پروژه باید فعالیت‌ها و کارهای زیر را در انطباق با خط‌مشی‌ها و رویه‌های کاربرد پذیر سازمانی و بر اساس فرآیند تحلیل نیازمندی‌های ذی‌نفعان انجام دهد.

۶-۳-۱ تعریف نیازمندی‌های سامانه.

این فعالیت شامل کارهای زیر است:

۱- تعریف مرز کارکردی سامانه بر حسب رفتار و ویژگی‌هایی که سامانه باید ارایه دهد.

یادآوری- این امر شامل محرک‌های سامانه و پاسخ‌های آن به رفتار کاربر و محیط و تحلیل و توصیف تعاملات لازم میان سامانه و محیط عملیاتی آن بر حسب محدودیت‌های واسط همچون جربان‌های مکانیکی، الکتریکی، حرارتی، داده‌ای و روشی می‌شود. این مورد رفتار مورد انتظار سامانه را که در قالب عبارات کمی بیان می‌شود، در مرزهای آن، تعریف می‌کند.

[به بند ۶-۳-۲-۴ الف- ۱- در (IEEE Std 15288-2008) ISO/IEC 15288:2008، مراجعه شود]

مشکلات دامنه را می‌توان از طریق ایجاد شرایط مرزی برای سامانه (یا خدمت) به اتفاق ذی‌نفعان قبل از تعریف نیازمندی‌های سامانه، کمینه کرد. سه عاملی که بر شرایط مرزی تأثیر می‌گذارند، عبارتند از:

- سازمان - ذی‌نفعان باید دارای درکی از سازمانی که سامانه هدف در آن مورد استفاده قرار می‌گیرد و همچنین مأموریت یا هدف واقعی آن سازمان باشند.

- محیط - ذی‌نفعان باید از بلوغ دامنه سامانه مورد نظر، قطعیت واسطه‌های بین سامانه مورد نظر و سامانه‌های دیگر در محیط عملیاتی و نقش سامانه مورد نظر نسبت به سایر سامانه‌ها در محیط عملیاتی آگاه باشند.

– محدودیت‌ها – ذی‌نفعان باید محدودیت‌هایی که بر چرخه حیات سامانه مورد نظر تأثیر می‌گذارند، مانند هزینه، زمان‌بندی، جنبه‌های سیاسی و عملیاتی، را در نظر بگیرند.

۲- تعریف هر کارکردی که سامانه ملزم به انجام آن است.

یادآوری ۱ – این امر شامل این موارد است: سطحی از کیفیت که سامانه از جمله بهره‌برداران آن، ملزم است، کارکرد موردنظر را به انجام برساند، شرایطی که تحت آن سامانه باید قادر باشد کارکرد موردنظر را به انجام برساند، شرایطی که تحت آن سامانه باید شروع به انجام کارکرد نماید و شرایطی که تحت آن سامانه باید دست از انجام آن کارکرد بکشد.

یادآوری ۲ – شرایط لازم برای اجرای کارکردها ممکن است به حالات یا وضعیت‌های لازم برای بهره‌برداری از سامانه ارجاع دهد. نیازمندی‌های سامانه بستگی بسیار زیادی به نمایش انتزاعی مشخصه‌های پیشنهادشده‌ی سامانه دارد و ممکن است فنون و رویکردهای مدل‌سازی چندگانه‌ای برای ارائه توصیفی کامل و مکفى از نیازمندی‌های مطلوب سامانه به کار گرفته شود.

[به بند ۶-۴-۳-۲ الف-۲ در (IEEE Std 15288-2008, ISO/IEC 15288:2008) مراجعه شود]

همان‌طور که درک بهتر از تعاملات و واسطه‌ها میان کارکردها و عناصر مختلف سامانه به دست می‌آید، نیازمندی‌ها از ترکیب تحلیل‌های عملکرد و اثربخشی، مطالعات تجاری، توسعه طراحی، تعریف واسطه‌ها و ارزیابی هزینه/ منفعت تولید می‌شوند.

همچنین مهم است که سامانه به منظور استفاده مجدد از نیازمندی‌های قبلی موجود، فرصت‌ها را شناسایی و ارزیابی کند. این امر شامل شناسایی سامانه‌های موجود است که کارکردها یا قابلیت‌های مشابه، کارکردهای مشخص یا قابلیت‌های کاربردپذیر برای سامانه مورد نظر جدید و اطلاعات در مورد میزان قابلیت استفاده مجدد را فراهم می‌کند.

یادآوری – برای راهنمایی اضافی در مورد استفاده مجدد از نیازمندی‌ها به استاندارد زیر مراجعه شود.
ISO/IEC 26551, Software and systems engineering — Tools and methods of requirements engineering and management for product lines

۳- تعریف محدودیت‌های ضروری پیاده‌سازی که توسط نیازمندی‌های ذی‌نفعان معرفی شده‌اند یا محدودیت‌های اجتناب‌ناپذیر راه حل هستند.

یادآوری – این امر، تصمیم‌های پیاده‌سازی که ناشی از طراحی در سطوح بالاتر ساختار سامانه است را نیز شامل می‌شود.

[به بند ۶-۴-۳-۲ الف-۳ در (IEEE Std 15288-2008, ISO/IEC 15288:2008) مراجعه شود]

صحه‌گذاری محدودیت‌ها با ذی‌نفعان، و حصول اطمینان از این که آن‌ها به طور کامل و صحیح قبل از تکامل مجموعه نیازمندی‌های سامانه و طراحی معماری درک شده‌اند، اهمیت دارد. علاوه بر سناریوهای

عملیاتی و نیازمندی‌ها، محدودیت‌های پیاده‌سازی نیز ممکن است ناشی از محرک‌های خارجی مانند سامانه‌های واسط در محیط عملیاتی، سامانه‌های توانمندساز یا نیازمندی‌های مقرراتی باشند.

۴- تعریف سنجه‌های فنی و کیفیت در کاربری^۱ که ارزیابی دستاوردهای فنی را امکان‌پذیر می‌کنند.

یادآوری- این امر، تعریف پارامترهای حیاتی عملکرد مرتبط با هر یک از سنجه‌های اثربخشی که در نیازمندی‌های ذی‌نفع شناسایی شده است را شامل می‌شود. سنجه‌های حیاتی عملکرد تحلیل و بازنگری می‌شوند تا اطمینان حاصل شود که نیازمندی‌های ذی‌نفعان برآورده شده است و همچنین اطمینان حاصل شود که هزینه، برنامه زمانی یا مخاطرات عملکردی مرتبط با هر گونه عدم انطباق شناسایی شده است. استاندارد ISO/IEC 15939 فرآیندی را برای شناسایی، تعریف و کاربرد سنجه‌های مناسب ارائه می‌دهد. سری استانداردهای ISO/IEC 9126 نیز سنجه‌های ذیربسط کیفیت را ارائه می‌کنند.

[به بند ۶-۴-۳-۲-۴ الف- ۴- در (IEEE Std 15288:2008) ISO/IEC 15288:2008 (IEEE Std 15288-2008)، مراجعه شود]

سنجه‌های فنی به منظور ارائه بینشی برای پیشرفت سامانه یا عناصر سامانه در دست‌یابی به پارامترهای فنی مشخص شده در نیازمندی‌ها، به کار می‌رود. این سنجه‌ها شامل سنجه‌های عملکرد (MOP)^۲ و سنجه‌های عملکرد فنی (TPM)^۳ است. یک سنجه‌ی عملکرد، سنجه‌ای است که صفات فیزیکی یا کارکردی مرتبط با عملیات سامانه را مشخص می‌کند. سنجه‌های عملکرد تحت شرایط محیط عملیاتی سنجش می‌شوند. سنجه عملکرد فنی، سنجه‌ای است که برای ارزیابی پیشرفت طراحی، انطباق با نیازمندی‌های عملکردی و مخاطرات فنی در مورد پارامترهای حیاتی عملکرد، به کار می‌رود. به استانداردهای ISO/IEC TR 24748-2 و ISO/IEC 26702 به منظور تعیین این که آیا محصول نیازهای کاربران مشخص را برای شود. سنجه‌های کیفیت در کاربری به منظور تعیین این که آیا محصول نیازهای کاربران مشخص را برای دست‌یابی به اهداف عملیاتی مشخص شده با اثربخشی، بهره‌وری^۴، ایمنی و رضایتمندی در یک زمینه مشخص کاربرد در محیط واقعی سامانه، برآورده می‌سازد یا نه، به کار می‌رود.

۵- مشخص کردن نیازمندی‌ها و کارکردهای سامانه، همان‌طور که از طریق شناسایی مخاطرات یا حساسیت سامانه توجیه شده‌اند و با ویژگی‌های حیاتی کیفیت مانند بهداشت، ایمنی، امنیت، قابلیت اطمینان، دسترس‌پذیری، و قابلیت پشتیبانی در ارتباط هستند.

یادآوری- این امر شامل تحلیل و تعریف ملاحظات ایمنی، از جمله ملاحظات مربوط به روش‌های بهره‌برداری و نگهداری، تاثیرات زیستمحیطی و آسیب‌های کارکنان، می‌شود. همچنین شامل هر کارکرد مرتبط با ایمنی و یکپارچگی مرتبط با ایمنی می‌شود، که بر حسب کاهش ضروری مخاطرات بیان می‌شود و به سامانه‌های مرتبط با ایمنی اختصاص داده می‌شود. استانداردهای کاربست‌پذیر مرتبط با ایمنی کارکردی، مانند IEC 61508 و حفاظت زیستمحیطی مانند ISO 14001 مورد

¹ Quality in use

2 - Measures of Performance

3 - Technical Performance Measures

4 - Productivity

استفاده قرار می‌گیرند. ملاحظات امنیتی که شامل موارد مرتبط به رمزگشایی و حفاظت از اطلاعات، داده‌ها و مواد حساس می‌شود، تحلیل شود. مخاطرات مربوط به امنیت از جمله عوامل اداری، پرسنلی، فیزیکی، رایانه‌ای، ارتباطاتی، شبکه‌ای، متصاعد شدن [غازها] و زیست محیطی با استفاده از استانداردهای امنیتی کاربست پذیر، حسب مورد، تعریف می‌شود.

[به بند ۳-۴-۶ الف-۵ در (IEEE Std 15288-2008) ISO/IEC 15288:2008، مراجعه شود]

باز هم، منبع و منطق برای هر نیازمندی، لازم است کهأخذ شود. قابلیت ریدیابی باید به روزرسانی و نگهداری شود تا چگونگی برآورده کردن نیازمندی‌ها و اهداف ذی‌نفعان و دستیابی به توافق با ذی‌نفعان از طریق نیازمندی‌های رسمی سامانه که شامل نیازمندی‌های مشتق شده نیز هستند را مستند کند.

مشخصات، مجموعه‌هایی از نیازمندی‌ها هستند. آن‌ها نیازمندی‌های ضروری فنی را برای محصولات، مواد و معیارهایی را برای تعیین این که آیا آن نیازمندی‌ها برآورده می‌شوند یا خیر، توصیف می‌کنند. مشخصات نیازمندی‌ها که به عنوان قسمتی از فرآیند تحلیل نیازمندی‌ها مهم هستند ممکن است شامل موارد زیر باشند:

- مشخصات نیازمندی‌های سامانه
- مشخصات نیازمندی‌های نرم‌افزار

بندهای فرعی ۴-۹ و ۵-۹ شامل محتوای مشخصات تفصیلی برای مشخصات نیازمندی‌های سامانه و نرم‌افزار است.

منافع مستندسازی نیازمندی‌های سامانه و نرم‌افزار عبارتند از:

- مبنای را برای توافق بین کارفرمایان یا تأمین‌کنندگان در مورد آن‌چه که محصول انجام خواهد داد، ایجاد می‌کند (در پروژه‌های بازار محور، ورودی کاربر می‌تواند توسط بخش بازاریابی تأمین شود).
- ارزیابی دقیقی از نیازمندی‌ها، قبل از این که طراحی بتواند شروع شود را اجبار کرده و دوباره کاری در طراحی را کاهش دهد.
- مبنای واقع‌بینانه‌ای برای تخمین هزینه‌ها، مخاطرات و زمان‌بندی محصول، ارائه می‌کند.
- سازمان‌ها می‌توانند از مشخصات [نیازمندی‌ها] به منظور توسعه طرح‌های تصدیق و صحة‌گذاری استفاده کنند.
- مبنای اطلاعاتی برای به کارگیری موثر یک محصول برای کاربران جدید یا محیط‌های عملیاتی جدید فراهم می‌کند.
- مبنای برای توسعه^۱ محصول فراهم می‌کند.

1 -Enhancement

۶-۳-۲- تحلیل و نگهداری نیازمندی‌های سامانه.

این فعالیت شامل کارهای زیر است:

۱- تحلیل یکپارچگی نیازمندی‌های سامانه به منظور حصول اطمینان از این‌که هر نیازمندی، هر جفت نیازمندی یا مجموعه‌ای از نیازمندی‌ها دارای یکپارچگی کلی هستند.

یادآوری- هر یک از بیانیه‌های نیازمندی‌های سامانه مورد بررسی قرار می‌گیرد تا تعیین کند که این نیازمندی‌ها، منحصر به فرد، کامل، شفاف، همسو با دیگر نیازمندی‌ها، قابل پیاده‌سازی و قابل تصدیق است. نواقص، تنافق‌ها و ضعف‌ها در چارچوب مجموعه‌ی کاملی از نیازمندی‌های سامانه، شناسای و برطرف می‌شود. نیازمندی‌های به دست آمده‌ی سامانه، تحلیل می‌شود تا تأیید شود که این نیازمندی‌ها کامل، هم‌خوان، دست‌یافتنی (با توجه به فناوری‌های موجود یا اطلاع از پیشرفت‌های فناورانه) است و با جزئیات مناسب بیان شده است. برای رهنمودهای بیشتر و تفصیلی‌تر در ارتباط با صفات و کیفیت نیازمندی‌های خوب به ISO/IEC 26702:2007, IEEE استانداردی برای کاربرد و مدیریت فرآیند مهندسی سامانه‌ها، رجوع کنید.

[به بند ۶-۳-۲-۴- ب - ۱ - در (IEEE Std 15288-2008 ISO/IEC 15288:2008)، مراجعه شود]

باز هم، برای نیازمندی‌های سامانه، تصدیق این که نیازمندی‌ها به خوبی فرمول‌بندی شده‌اند، اهمیت دارد. تمام نیازمندی‌ها در برابر مشخصه‌های یک نیازمندی خوب و مجموعه‌ای خوب از نیازمندی‌ها، همان‌طور که در بندهای فرعی ۵-۲-۵ و ۶-۲-۵ توصیف شده است، بازنگری می‌شود.

اگر نیازمندی‌های سامانه از سامانه‌های موجود یا قدیمی به عنوان نامزدهای استفاده مجدد شناسایی شده باشند، آن گاه بهتر است آن‌ها برای استفاده، بر مبنای عواملی از قبیل کاربرست پذیری، امکان‌پذیری، دسترس‌پذیری، کیفیت، اثربخشی هزینه، ارزش و جاری بودن، تحلیل شوند. در حین استفاده مجدد از نیازمندی‌ها، باید به منظور حصول اطمینان از هم‌خوانی، وارسی دقیق هم‌خوانی میان نیازمندی‌هایی که مجدد استفاده شده‌اند با نیازمندی‌های خاص سامانه مورد نظر، انجام شود.

یادآوری- به استاندارد ISO/IEC 26551, Software and systems engineering — Tools and methods of requirements engineering and management for product lines برای راهنمایی بیشتر در مورد استفاده مجدد از نیازمندی‌ها مراجعه شود.

طبقه‌بندی در بند فرعی ۸-۲-۵ ممکن است به این کار کمک کند. فرآیند «تصدیق طرح» از ISO/IEC 15288، باید برای تعریف، طرح‌ریزی و اجرای تصدیق نیازمندی‌ها به کار رود. [به بند فرعی ۶-۴-۶ الف در (IEEE Std 15288-2008 ISO/IEC 15288:2008)، مراجعه شود]

علاوه بر تصدیق نیازمندی‌ها، فعالیت زیر، به صحه‌گذاری نیازمندی‌ها به صورت منفرد و به عنوان یک مجموعه، که به خوبی نیازهای ذی‌نفعان را منعکس می‌کند، می‌پردازد.

۲- ارائه‌ی بازخورد از نیازمندی‌های تحلیل شده به ذی‌نفعان ذیربطر به منظور حصول اطمینان از این‌که نیازمندی‌های مشخص شده‌ی سامانه، به قدر کفايت نیازمندی‌های ذی‌نفعان را برای پاسخ به نیازها و انتظارات بازتاب می‌دهد.

یادآوری - باید تایید شود که آن‌ها پاسخی کافی و ضروری به نیازمندی‌های ذی‌نفعان هستند و ورودی کافی و ضروری برای سایر فرآیندها، بهویژه [فرآیند] طراحی معماری، هستند.

[به بند ۶-۴-۳-۲-۲-۲ در (IEEE Std 15288-2008 ISO/IEC 15288:2008)، مراجعه شود]

صحه‌گذاری نیازمندی‌ها اطمینان حاصل می‌کند که نیازمندی‌های ذی‌نفعان به درستی به نیازمندی‌های سامانه تبدیل شده‌اند. فنون مختلفی ممکن است مورد استفاده قرار بگیرد، از جمله بازنگری ذی‌نفعان، نمونه‌سازی، مدل‌سازی و شبیه‌سازی، مدل‌سازی مفهومی و مدل‌سازی رسمی. فن مناسب ممکن است مبتنی بر مشخصه‌های ذی‌نفعان تغییر کند، بنابراین ممکن است به کارگیری فنون متعددی برای حصول اطمینان از در نظر گرفتن همه ذی‌نفعان نیاز باشد. بازنگری‌ها در بند فرعی ۶-۳-۲-۲-۲-۲-۲ این استاندارد ملی تحت کار ۴ مورد بحث قرار می‌گیرد.

بازنگری ذی‌نفعان، فن رایجی برای صحه‌گذاری نیازمندی‌ها است که می‌توان آنرا به راحتی پیاده کرد. بازنگری ذی‌نفعان شامل انجام تحلیل نیازمندی‌ها با گروهی از ذی‌نفعان کلیدی است تا تعیین شود که نیازمندی‌های سامانه، کامل، صحیح و هم‌خوان، و بازتاب دهنده نیت نیازمندی‌های ذی‌نفعان هستند. بازبینه‌ها اغلب برای کمک به بازنگری به منظور حصول اطمینان از این که تمام طبقه‌بندی‌های نیازمندی‌های کاربردی، در نظر گرفته شده و مستندسازی شده‌اند، توسعه می‌یابند.

نمونه‌سازی به طور معمول برای استخراج نیازمندی‌ها، صحه‌گذاری تفسیر نیازمندی‌های سامانه، شفاف کردن و آزمودن صفات نیازمندی‌ها، و شناسایی هر گونه نیازمندی جامانده به کار گرفته می‌شود. مزیت نمونه‌سازی‌این است که زمینه‌ای غنی برای ارزیابی و ورودی ذی‌نفعان فراهم می‌کند، که تفسیر مفروضات را آسان‌تر می‌کند و می‌توانند بازخورد مفیدی از این که چرا آن‌ها اشتباه هستند، ارائه دهد. برای مثال، رفتار پویای یک واسط کاربر را می‌توان از طریق نمونه‌های متحرک‌سازی شده یا ایستا، به جای توصیف متنی یا مدل‌های گرافیکی، بهتر درک کرد. همچنین برخی مضرات نیز وجود دارند. این‌ها شامل هزینه ساخت نمونه‌های اولیه، مفروضات نادرست بالقوه و انتظارات بی‌جا و مشکلات کیفیتی با نمونه‌های اولیه با دقت کم است. بازنگری و صحه‌گذاری مؤثر ابتدایی نیازمندی‌ها می‌تواند از طریق استفاده از سطح مناسبی از دقت برای نمونه‌های اولیه، هنگامی که هدف از نمونه‌سازی اولیه به خوبی درک شده، به دست آید. سطح دقت و کیفیت ساخت باید مبتنی بر هدف نمونه‌سازی باشد.

مدل‌سازی و شبیه‌سازی را می‌توان برای کمک به صحه‌گذاری نیازمندی‌ها توسط ذی‌نفعان به کار برد. مزیت مدل‌سازی و شبیه‌سازی این است که آن‌ها می‌توانند تعاملات را نشان دهنده و اجازه تحلیل حساسیت، هنگامی که نتایج آن چیزی نیست که ذی‌نفع انتظار دارد، را می‌دهد.

مدل‌سازی مفهومی، فن دیگری است که می‌توان آن را به کار برد. هدف این است که به درک مشکل، به جای شروع طراحی راه حل، کمک کند. از این رو، مدل‌های مفهومی شامل مدل‌هایی از هستارها در دامنه مشکل است که برای یازتاب دادن روابط و وابستگی‌های دنیای واقعی خود، پیکربندی شده‌اند. انواع مختلفی از مدل‌ها وجود دارند که می‌توان آنها را توسعه داد. این‌ها شامل جریان‌های داده و کنترل، مدل‌های وضعیت، نشانه‌های رویداد، تعاملات کاربر، مدل‌های شیء، مدل‌های زمینه سامانه و بسیاری دیگر است. عواملی که بر انتخاب مدل تأثیر می‌گذارند عبارتند از:

– ماهیت مشکل: بعضی از انواع کاربرد، خواستار این است که جنبه‌های معینی، به‌طور ویژه و به دقت تحلیل بشوند. برای مثال، جریان کنترلی و مدل‌های وضعیت، به طور محتمل، اهمیت بیشتری برای سامانه‌های زمان واقعی دارند تا برای یک سامانه اطلاعاتی.

– خبرگی: به کارگیری یک مدل نشانه‌گذاری یا روشی که تأمین‌کننده دارای تجربه آن است، در اغلب موارد از بهره‌وری بیشتری برخوردار است. با این حال، ممکن است به کارگیری یک نشانه‌گذاری، که بهتر توسط ابزار پشتیبانی می‌شود، مناسب یا ضروری باشد و به عنوان نیازمندی فرآیند تحمیل شده و یا به طور ساده عبارت «بهتر» برای آن بیان شود.

– نیازمندی‌های فرآیندی کارفرمایان: کارفرمایان ممکن است یک نشانه‌گذاری یا روش خاصی را تحمیل کنند. این امر می‌تواند با عامل قبلی تعارض داشته باشد.

– در دسترس بودن روش‌ها و ابزارها: نشانه‌گذاری‌ها یا روش‌هایی که توسط آموزش و ابزار به طور ضعیف پشتیبانی می‌شوند، ممکن است به پذیرش گسترده‌ای دست نیابند، حتی اگر آن‌ها برای انواع خاصی از مشکل مناسب‌تر باشند.

مدل‌سازی رسمی که از نشانه‌گذاری‌های مبتنی ریاضیات گسترش استفاده می‌کند و قابل ردیابی به دلایل منطقی است، بر برخی از حوزه‌های تخصصی اثر می‌گذارد. مدل‌سازی رسمی ممکن است توسط کارفرمایان یا استانداردها تحمیل شود یا ممکن است مزایای قانع کننده‌ای برای تحلیل کارکردها یا عناصر حیاتی مشخص، ارائه دهد.

۳- نمایش قابلیت‌ردیابی میان نیازمندی‌های سامانه و نیازمندی‌های ذی‌نفعان.

یادآوری - قابلیت‌ردیابی متقابل میان نیازمندی‌های سامانه و نیازمندی‌های ذی‌نفعان حفظ می‌شود، یعنی همه‌ی نیازمندی‌های دست‌یافتنی ذی‌نفعان از طریق یک یا چند نیازمندی سامانه برآورده می‌شود، و همه نیازمندی‌های سامانه حداقل یکی از نیازمندی‌های یک ذی‌نفع را برآورده کرده یا در برآورده کردن آن نقش دارند. نیازمندی‌های سامانه در یک مخزن داده مناسب، به گونه‌ای نگهداری می‌شود که امکان ردیابی نیازهای ذی‌نفعان و طراحی معماری را میسر سازند.

[به بند ۴-۶ ۳-۲-۴-۳- ب- ۳- در (IEEE Std 15288-2008) ISO/IEC 15288:2008] مراجعه شود

ردیابی نیازمندی‌ها، ببازیابی منبع نیازمندی‌ها و پیش‌بینی اثرات نیازمندی‌ها را مد نظر قرار می‌دهد. قابلیت ردیابی باید شامل نیازمندی‌های واسط هم باشد. ردیابی به منظور انجام تحلیل پوشش (حصول اطمینان از که تمام نیازمندی‌های ذی‌نفعان در طراحی برآورده می‌شوند و این که هر نیازمندی سطح پایین توجیه‌پذیر است؛ تحلیل انطباق (به منظور مستندسازی این که نیازمندی‌های ذی‌نفعان برآورده شده‌اند)؛ و تحلیل اثر هنگام تغییر نیازمندی، اساسی است. یک نیازمندی باید به موارد زیر قابل ردیابی باشد:

- به نیازمندی‌های سطح پایین‌تر (برای مثال، ذی‌نفع به سامانه، به عنصر و در نهایت به نیازمندی‌های سخت‌افزار و نرم‌افزار)

- به طراحی معماری (برای مثال، منطقی یا فیزیکی)

- به عناصر سامانه (برای مثال، عناصر نرم افزار و سخت افزار که نیازمندی را پیاده می کنند)

- به هستارهای تصدیق آزمون همراه با هر مدل و تحلیل پشتیبانی کننده که آن [نیازمندی] را برآورده می‌کند.

یک نیازمندی همچنین باید به نیازمندی‌ها و ذی‌نفعانی که مسبب آن هستند، قابل ردیابی به سمت بالا باشد (برای مثال، ردیابی سمت عقب از یک نیازمندی نرمافزار به نیازمندی‌های) سامانه که به برآورده کردن آن کمک می‌کند). در مورد نیازمندی‌های مشتق شده از مطالعات تجاری یا طراحی، آن نیازمندی‌های مشتق شده باید قابل ردیابی به عقب، به مطالعه‌ای که از آن مشتق شده، باشد و مطالعه باید قابل ردیابی به عقب به نیازمندی‌های سطح بالایی که مطالعه را ایجاب کرده، باشد. قابلیت ردیابی دو سویه، فنی است که می‌توان آن را در موارد زیر به کار برد:

- بهبود یکپارچگی و دقیقیت تمام نیازمندی‌ها، از سطح سامانه در تمام طول مسیر، تا پایین‌ترین سطح
عنصر سامانه؛

- اجازه رדיابی توسعه و تخصیص نیازمندی با سنجه‌های مرتبط مانند پوشش، انطباق، و پیچیدگی نیازمندی‌ها

- ارائه ابزار مستندسازی و بازنگری روابط بین لایه های نیازمندی ها که جنبه های معین طراحی راأخذ می کنند؛

– پشتیبانی از نگهداری و پیاده‌سازی آسان‌تر تغییرات سامانه در آینده.

۴- نگهداری مجموعه نیازمندی‌های سامانه در سرتاسر چرخه عمر سامانه همراه با منطق، تصمیم‌ها و پیش‌فرض‌های مرتبط.

[به بند ۶-۴-۳-۲-۴-۳ ب-۴ در (ISO/IEC 15288:2008 (IEEE Std 15288-2008) مراجعه شود]

نیازمندی‌ها باید تحت کنترل پیکربندی قرار گیرند. اطلاعات کمکی ثبت شده همراه با نیازمندی‌ها ممکن است شامل منطقی خلاصه برای هر یک از نیازمندی‌ها، تصمیم‌ها، مفروضات و تاریخچه تغییر، همراه با

اطلاعات طبقه‌بندی نیازمندی‌ها توصیف شده در بند فرعی ۸-۲-۵ باشد. دوباره تاکید می‌شود که استفاده از ابزار مدیریت نیازمندی‌ها، پروژه سنگین و پیچیده نگهداری از قابلیت رديابی نیازمندی‌ها و کنترل پیکربندی را تسهیل می‌کند.

۴-۶ فعالیت‌های مهندسی نیازمندی‌ها در فرآیندهای فنی دیگر

۱-۴-۶ نیازمندی‌ها در طراحی معماری

قصد از فرآیند طراحی معماری، طراحی راه حلی است که نیازمندی‌های سامانه را برآورده می‌کند.

۱-۴-۱ تعریف معماری

این فعالیت شامل کارهای زیر است:

یادآوری - کار ۱ در این فعالیت لحاظ نشده است زیرا هیچ راهنمای خاصی مرتبط با مهندسی نیازمندی‌ها در آن وجود ندارد.

۲- بخش‌بندی کارکردهای سامانه که در تحلیل نیازمندی‌ها شناسایی شده‌اند و تخصیص آن‌ها به عناصر معماری سامانه. تولید نیازمندی‌های مشتق شده بر اساس ضرورت تخصیص‌ها.

[به بند ۶-۳-۳ الف - ۲ در (IEEE Std 15288-2008, ISO/IEC 15288:2008) مراجعه شود]

راه حل طراحی معماری بر حسب نیازمندی‌های مجموعه عناصر سامانه که از آن، سامانه پیکربندی می‌شود، تعریف می‌شود. این مهم است که قابلیت رديابی بین نیازمندی‌ها و طراحی معماری، از جمله عناصر و واسطه‌های سامانه، ایجاد و نگهداری شود. معیارهای تصدیق و صحه‌گذاری برای عناصر سامانه باید هم‌زمان با تولید نیازمندی‌های مشتق شده، شناسایی و ثبت شوند.

۳- تعریف و مستندسازی واسطه‌ها میان عناصر سامانه و در مرز سامانه با سامانه‌های بیرونی.

[به بند ۶-۳-۳ الف - ۳ در (IEEE Std 15288-2008, ISO/IEC 15288:2008) مراجعه شود]

نیازمندی‌های واسط باید از طریق مشخصات مناسب واسط مانند «مستند کنترل واسط» شناسایی شوند. نیازمندی‌های واسط در راه حل طراحی معماری گنجانده می‌شوند. این مستندات توسط برنامه‌های درگیر با تعاملات بین سامانه‌ها به اشتراک گذاشته می‌شوند.

۶-۱-۲ تحلیل و ارزشیابی معماری

این فعالیت شامل کارهای زیر است:

یادآوری - کارهای ۱، ۳ و ۴ در این فعالیت لحاظ نشده‌اند زیرا هیچ راهنمای خاصی مرتبط با مهندسی نیازمندی‌ها در آن‌ها وجود ندارد.

۲- تعیین این که کدام یک از نیازمندی‌های سامانه به بهره‌برداران تخصیص داده می‌شود.

یادآوری-۱- این تعیین، زمینه‌ی مفهومی عوامل استفاده را مدنظر قرار می‌دهد و به عنوان حداقل، عوامل زیر را برای موثرترین، کارآترین و مطمئن‌ترین تعامل انسان-ماشین لحاظ می‌کند:

۱- محدودیت‌های مربوط به توانایی‌های انسان؛

۲- اقدامات انسانی که در ارتباط با اینمی حیاتی هستند و چگونگی پرداختن به پیامدهای خطأ؛

۳- یکپارچه‌سازی عملکرد انسانی با سامانه‌ها و عملیات آن‌ها؛

[به بند ۴-۶ ۳-۳ ب- ۲- در (ISO/IEC 15288:2008 (IEEE Std 15288-2008)، مراجعه شود]

یادآوری- راهنمایی‌های بیشتر در مورد طراحی معماری را می‌توان در استاندارد ISO/IEC 15288:2008 (IEEE STD 15288-2008)، بند فرعی ۶.۴.۳، فرآیند طراحی معماری یافت.

۲-۴-۶ نیازمندی‌ها در تصدیق

قصد از فرآیند تصدیق، تأیید این است که نیازمندی‌ها مشخص شده طراحی توسط سامانه برآورده می‌شوند.

یادآوری- راهنمایی بیشتر در مورد تصدیق را می‌توان در بند فرعی ۶-۴-۶ فرآیند تصدیق در استاندارد ISO/IEC 15288:2008 (IEEE Std 15288-2008) یافت.

۱-۲-۴-۶ طرح‌ریزی تصدیق

این فعالیت شامل کارهای زیر است:

یادآوری- وظایف ۱ و ۳ در این فعالیت لحاظ نشده‌اند زیرا هیچ راهنمای خاصی مرتبط با مهندسی نیازمندی‌ها در آن‌ها وجود ندارد.

۲- تعریف طرح تصدیق بر اساس نیازمندی‌های سامانه.

یادآوری- طرح‌ها، توالی پیکربندی‌ها را که در راهبرد یکپارچه‌سازی تعریف می‌شوند، مد نظر قرار می‌دهند و حسب مورد، راهبردهای از هم‌بازکردن برای عیب‌یابی را نیز در نظر می‌گیرند. برنامه‌ی زمان‌بندی به طور عموم گام‌های تصدیق را که مخاطرات مربوط به آن مدیریت شده‌اند را تعریف می‌کند، این گام‌ها تدریجاً به ایجاد اعتماد در خصوص انطباق محصولی که به طور کامل پیکربندی شده است [با نیازمندی‌های سامانه] منجر می‌شود.

[به بند ۴-۶ ۳-۳ الف- ۲- در (ISO/IEC 15288:2008 (IEEE Std 15288-2008)، مراجعه شود]

این فعالیت، همزمان با ایجاد نیازمندی‌ها، از طریق مرتبط کردن [نیازمندی‌ها] با روشی برای تصدیق، تسهیل می‌شود. روش‌های تصدیق باید مستندسازی شوند. مستندسازی ممکن است شامل تصدیق نیازمندی‌ها و ماتریس ردیابی یا بیانیه‌های تصدیق در طرح تصدیق باشند. روش تصدیق چگونگی (از

جمله معیارهای موفقیت و رویکرد خاتمه دادن)، زمان و مکان پذیرش اثبات انطباق هر نیازمندی توسط کارفرما را تعریف می‌کند. روش تصدیق، فعالیتهايی را برای هر نیازمندی تعریف می‌کند که اطلاعات عینی را برای اثبات برآورده کردن نیازمندی، تامین می‌کند. تعریف خوب روش تصدیق، بعضی یا تمام ملاحظات زیر را در مورد محتوا نشان می‌دهد:

- چگونه- شناسایی این که کدام روش تصدیق اعمال خواهد شد (به فهرست زیر مراجعه شود)
- چه کسی- شناسایی سازمان/فرد با مسؤولیت رهبری اجرای تصدیق، مانند پیمان کار، پیمانکار فرعی، فروشنده، تیم محصول یا تأمین‌کننده
- چه زمانی- تعیین زمانی در طرح برنامه، که تصدیق باید انجام شود. این امر باید مبتنی بر یک رویداد باشد و نه بر اساس یک تاریخ تقویمی.
- کجا- مشخص کردن محل شروع یا محیط منحصر به فرد مورد نیاز برای فعالیت تصدیق

چهار روش تصدیق استاندارد به منظور استفاده برای به دست آوردن شواهد عینی که برای به اجرا در آمدن نیازمندی‌ها، وجود دارند: بازررسی، تحلیل یا شبیه‌سازی، نمایش و آزمون.

بازرسی – آزمودن قلم مورد نظر در برابر مستندات کاربست‌پذیر به منظور تأیید انطباق با نیازمندی‌ها است. بازررسی به منظور تصدیق خواصی که توسط آزمون و مشاهده، بهترین تعیین شده‌اند (برای مثال، رنگ نقاشی، وزن، و غیره) استفاده می‌شود. بازررسی به طور معمول، غیرمخرب است و به طور نوعی شامل استفاده از بینایی، شنوایی، بویایی، لامسه، و چشایی؛ دستکاری ساده فیزیکی؛ اندازه‌گیری مکانیکی و الکترونیکی؛ و سنجش می‌شود.

شیوه خوب: شامل شناسایی مستند(ها) یا نقشه(ها) به منظور مقایسه بین آن‌چه که نیاز است در مقابل آن‌چه که در حال بازررسی است، می‌شود.

تحلیل (شامل مدل‌سازی و شبیه‌سازی) – استفاده از داده‌های تحلیلی یا شبیه‌سازی تحت شرایط تعریف شده به منظور نشان دادن انطباق نظری است. در جایی که نمی‌توان آزمایش با شرایط واقعی را انجام داد و یا مقرن به صرفه نباشد، این روش به کار می‌رود. تحلیل (شامل شبیه‌سازی) ممکن است هنگامی که چنین ابزارهایی تایید می‌کند که نیازمندی، مشخصات، یا نیازمندی مشتق شده مناسب توسط راه حل پیشنهادی برآورده می‌شود، استفاده می‌شود. همچنین تحلیل ممکن است مبتنی بر «تشابه» باشد، [به این معنی که] از طریق بازنگری تصدیق مورد مشابه قبلی و تأیید این که وضعیت تصدیق آن را می‌توان به طور موجه‌ی به عنصر فعلی سامانه انتقال داد، انجام شود. تشابه را تنها در مواردی می‌توان مورد استفاده قرار داد که اقلام در طراحی، ساخت و استفاده مشابه باشند؛ مشخصات تصدیق مساوی یا سخت‌گیرانه‌تری برای عنصر مشابه سامانه استفاده شده باشد؛ و محیط عملیاتی مورد نظر، مشابه یا با سخت‌گیری کمتری نسبت به عنصر مشابه سامانه باشد.

شیوه خوب: شناسایی نام عمومی تحلیل (مانند تحلیل تأثیرات حالات خرابی)، ابزارهای تحلیلی/رایانه‌ای، و/یا روش‌های عددی؛ منبع داده ورودی؛ و چگونگی تحلیل داده خام. حصول اطمینان از توافق با کارفرمایان در مورد این که روش‌ها و ابزار تحلیل، از جمله شبیه‌سازی، برای تمهیدات مربوط به اثبات عینی یا انطباق نیازمندی‌ها قابل قبول هستند.

نمايش – ارائه کیفی اجرای کارکردها است که به طور معمول بدون هیچ دستورالعمل یا با کمینه دستورالعمل‌ها یا تجهیزات آزمون انجام می‌شود. نمايش، مجموعه‌ای از فعالیت‌های آزمون را با محرك سامانه که توسط تأمین کننده انتخاب شده است، استفاده می‌کند تا نشان دهد که پاسخ سامانه یا عنصر سامانه به محرك، مناسب است یا نشان دهد که بهره‌بردارها می‌توانند کارکردهای اختصاص داده شده خود را، هنگامی از که از این سامانه استفاده می‌کند، انجام دهند. مشاهدات صورت می‌گيرند و با پاسخ‌های از پیش تعیین شده، مقایسه می‌شوند. نمايش ممکن است هنگامی که نیازمندی‌ها یا مشخصات به صورت آماری ارائه می‌شود، مناسب باشد (برای مثال، زمان متوسط تعمیر^۱، متوسط مصرف برق^۲، و غیره).

شیوه خوب: بیان این که برای جمع‌آوری شواهدی دال بر موفقیت، شهود چه کسانی هستند، چه مراحل کلی دنبال خواهد شد و چه منابع خاصی مورد نیاز است، مانند مجموعه ابزار دقیق، تجهیزات یا تسهیلات خاص آزمون، شبیه‌سازها، جمع‌آوری داده‌های خاص یا تحلیل دقیق از نتایج نمايش.

آزمون – اقدامی است که از طریق آن قابلیت بهره‌برداری، قابلیت پشتیبانی، یا قابلیت عملکرد یک عنصر، که تحت شرایط واقعی یا شبیه‌سازی شده کنترل می‌شود، به طور کمی تصدیق می‌شود. این تصدیق‌ها اغلب از تجهیزات آزمون خاص یا ابزار دقیق، به منظور به دست آوردن داده کمی بسیار دقیق برای تحلیل، استفاده می‌کنند.

شیوه خوب: بیان این که برای جمع‌آوری شواهدی دال بر موفقیت، شهود چه کسانی هستند. شناسایی تسهیلات آزمون، تجهیزات آزمون، هر گونه نیاز به منبع منحصر به فرد و شرایط محیطی، صلاحیت‌های لازم و کارکنان آزمون، مراحل کلی که دنبال خواهند شد، داده خاصی که باید جمع‌آوری شود، معیاری برای قابلیت تکرار داده‌های جمع‌آوری شده و روش‌هایی برای تحلیل نتایج.

يادآوري – گواهی نمودن اغلب به عنوان روش پنجم تصدیق لحاظ می‌شود. گواهی نامه، تضمین کتبی است در مورد این که سامانه یا عنصر سامانه مطابق با استاندارد لازم، توسعه داده شده است و نیازمندی‌ها را برآورده می‌کند. این امر تضمین می‌کند که سامانه یا عنصر سامانه می‌تواند کارکردهای اختصاص داده شده خود را با یک استاندارد توافق شده انجام دهد.

1 - Mean time to repair

2 - Average power consumption

بازنگری‌های توسعه و تصدیق و صحه‌گذاری سامانه از مبنای گواهی نمودن منتج می‌شوند. گواهی نمودن به طور معمول توسط طرف سوم و در برابر یک استاندارد پذیرفته شده، انجام می‌شود.

این اطلاعات در ماتریس رdiابی نیازمندی‌های به روز شده (RTM)¹ گنجانده و مستندسازی می‌شود.

۶-۲-۴-۶ انجام تصدیق

این فعالیت شامل کارهای زیر است:

یادآوری- کارهای ۱، ۳ و ۴ در این فعالیت لحاظ نشده‌اند زیر هیچ راهنمای خاصی مرتبط با مهندسی نیازمندی‌ها در آن وجود ندارد.

۲- اجرای تصدیق به منظور نشان دادن انطباق با نیازمندی‌های مشخص شده‌ی طراحی.

یادآوری- عدم انطباق‌ها وجود اشتباہات طراحی و/یا عیوب تصادفی را شناسایی می‌کنند و [براساس آن‌ها] حسب مورد، اقدامات اصلاحی صورت می‌گیرد. تصدیق به گونه‌ای سازگار با محدودیت‌های سازمانی انجام می‌شود تا عدم قطعیت در بازتکرار اقدامات، شرایط و دستاوردهای تصدیق به حداقل کاهش یابد. سوابق تأییدشده‌ای از اقدامات و دستاوردهای تصدیق ایجاد می‌شود.

[به بند ۶-۴-۳-۶ ب- ۲- در (IEEE Std 15288-2008 ISO/IEC 15288:2008، مراجعه شود]

قابلیت رdiابی نیازمندی‌ها در بسیاری از اوقات به عنوان نقطه منفرد پاسخ‌گویی برای Rdiابی رو به عقب نیازمندی به منبع نیازمندی و Rdiابی رو به جلو در چرخه حیات، به منظور ارزیابی این که نیازمندی برآورده شده است، به کار می‌رود. در قابلیت Rdiابی نیازمندی‌ها، روش‌ها و اطلاعات تصدیق با نیازمندی مرتبط هستند تا نشان دهنند که چگونه سامانه یا عنصر سامانه، برای اثبات این که نیازمندی‌ها را برآورده می‌سازد، تصدیق خواهد شد. همان‌طور که سامانه در مراحل چرخه حیات، حرکت می‌کند، قابلیت Rdiابی نیازمندی‌ها به فراوردها باید اضافه شود. تعیین شناسه منحصر به فرد برای هر نیازمندی، دارای اهمیت است.

۶-۴-۳ نیازمندی‌ها در صحه‌گذاری

قصد از فرآیند صحه‌گذاری، ارائه شواهد عینی، مبني بر این که خدمات ارائه شده توسط سامانه هنگام استفاده، با نیازمندی‌های ذی‌نفعان انطباق دارد و به کاربرد مورد نظر خود در محیط‌های عملیاتی در نظر گرفته شده برای آن، دست پیدا می‌کند.

۶-۴-۱-۳ طرح‌ریزی صحه‌گذاری

این فعالیت شامل کارهای زیر است:

یادآوری- کار ۱ در این فعالیت لحاظ نشده است زیرا هیچ راهنمای خاصی مرتبط با مهندسی نیازمندی‌ها در آن وجود ندارد.

۲- آماده‌سازی طرح صحه‌گذاری.

یادآوری- صحه‌گذاری براساس نیازمندی‌های ذی‌نفعان است. حسب مورد، گام‌های صحه‌گذاری تعریف شود، مانند حالت‌های عملیاتی مختلف، ستاریوها و ماموریت‌هایی که تدریج به ایجاد اعتماد در خصوص انطباق سامانه نصب شده [با نیازمندی‌ها] منجر می‌شود و کمک به تشخیص هر نوع اختلاف. روش‌ها و فنون موردنیاز برای پیاده‌سازی راهبرد صحه‌گذاری مشخص می‌شود، همچنین قصد، شرایط و معیارهای انطباق برای هر صحه‌گذاری مشخص می‌شود. هنگامی که نیازمندی‌های ذی‌نفعان نمی‌توانند به‌طور جامع مشخص شوند یا به طور مکرر تغییر می‌کنند ممکن است از صحه‌گذاری مکرر هر جزء توسعه‌یافته در [مسیر] تکامل سامانه استفاده شود تا نیازمندی‌های ذی‌نفعان پالایش شده و مخاطرات مربوط به شناسایی صحیح نیاز کاهش داده شوند، برای مثال استاندارد ISO 13407 یک چرخه‌ی تکرارشونده را که کاربران را نیز در بر می‌گیرد، تشریح می‌کند.

[به بند ۶-۴-۳-۸-الف-۲- در ISO/IEC 15288:2008 (IEEE Std 15288-2008)، مراجعه شود]

مفهوم عملیاتی سامانه و نیازمندی‌های میناگذاری شده ذی‌نفعان، ورودی‌های فعالیت طرح‌ریزی صحه‌گذاری هستند.

۶-۴-۳-۲- انجام صحه‌گذاری

این فعالیت شامل کار زیر است:

یادآوری- کارهای ۱، ۳، ۴، و ۵ در این فعالیت لحاظ نشده‌اند زیرا هیچ راهنمای خاصی مرتبط با مهندسی نیازمندی‌ها در آن‌ها وجود ندارد.

۲- انجام صحه‌گذاری به‌منظور نمایش انطباق خدمات با نیازمندی‌های ذی‌نفعان.

یادآوری- صحه‌گذاری به‌گونه‌ای سازگار با محدودیت‌های سازمانی انجام می‌شود تا عدم قطعیت در بازتکرار اقدامات، شرایط و دستاوردهای صحه‌گذاری به حداقل کاهش یابد. اقدامات و نتایج صحه‌گذاری، به‌طور عینی، ثبت و تأیید شود. همچنین، ممکن است صحه‌گذاری به این منظور اجرا شود تا تأیید کند که سامانه، نه تنها همه‌ی نیازمندی‌های عملیاتی، کارکردی و قابلیت به کارگیری را برآورده می‌کند، بلکه آزمون‌های موضوعی، تجربی و عقیده‌ای را که دربرگیرنده رضایتمندی مشتری است، نیز که اغلب کمتر به‌طور رسمی بیان می‌شود اما گاهی اوقات مهم هستند، را هم برآورده می‌کند.

[به بند ۶-۴-۳-۸-ب-۲- در ISO/IEC 15288:2008 (IEEE Std 15288-2008)، مراجعه شود]

صحه‌گذاری نیازمندی‌ها موضوعی برای تصویب توسط مقام ذی‌صلاح پروژه و ذی‌نفعان کلیدی است. این فرآیند در حین [جرای] فرآیند تعریف نیازمندی‌های ذی‌نفعان، به‌منظور تأیید این که نیازمندی‌ها به درستی نیازهای ذی‌نفعان را منعکس می‌کنند و به‌منظور تعیین معیارهای صحه‌گذاری، به این معنی که

ما دارای نیازمندی‌های درستی هستیم، فراخوانی می‌شود. صحه‌گذاری سامانه تأیید می‌کند که سامانه، در شکل ساخته شده آن، نیازها و نیازمندی‌های تصریح شده ذی‌نفعان را برآورده می‌کند، یعنی این که این سامانه درست است. قابلیت رديابي نیازمندی‌ها باید حفظ شود و ممکن است در ماتریس رديابي نیازمندی‌ها (RTM) مستندسازی شود.

يادآوري ۱- راهنمایي بيشتر در مورد صحه‌گذاری را می‌توان در بند فرعی ۶-۴-۶، فرآيندهای صحه‌گذاری در استاندارد ISO/IEC 15288:2008 (IEEE STD 15288-2008) يافت.

يادآوري ۲- راهنمایي بيشتر در مورد صحه‌گذاری قابلیت استفاده مجددنيازمندی‌ها را می‌توان در استانداردهای ISO/IEC 25062 و ISO/IEC 25060 يافت.

۵-۶ مدیریت نیازمندی‌ها

۱-۵-۶ مرور کلی مدیریت

مدیریت نیازمندی‌ها در بر گیرنده آن دسته از کارهایی است که نیازمندی‌های توسعه یافته و زمینه مرتبط و اطلاعات تاریخچه‌ای از فعالیت‌های مهندسی نیازمندی‌ها را، ثبت و نگهداری می‌کند. مدیریت نیازمندی‌ها همچنین رویه‌هایی برای تعریف، کنترل و انتشار نیازمندی‌های مبنای‌گذاری شده برای تمام سطوح سامانه مورد نظر، ایجاد می‌کند. مدیریت نیازمندی‌های موثر در زمینه پروژه‌ی سازمان و فرآيندهای فنی، همان‌طور که در ISO/IEC 15288 و ISO/IEC 12207 تعریف شده، رخ می‌دهد.

نيازمندی‌ها به ندرت ايستا هستند. اگر چه از منظر مدیریت توسعه، ثابت نگهداشت مجموعه‌ای از نیازمندی‌ها به طور دائم، مطلوب است، اما به ندرت امکان پذیر است. نیازمندی‌هایی که به طور محتمل توسعه می‌يابند، باید شناسایي شوند و به کارفرمایان و جامعه فنی اطلاع‌رسانی شوند. زیرمجموعه اصلی نیازمندی‌ها ممکن است در مراحل ابتدایی تثبيت شوند. اثر نیازمندی‌های پيشنهادی جدید، باید به منظور حصول اطمینان از اين که نيت اوليه از نیازمندی مينا حفظ می‌شود، يا اينکه تغييرات در نيت توسيط کارفرمایان درک و پذيرفته می‌شود، ارزیابی شود.

تقريبا در تمام موارد، درک نیازمندی‌ها، همزمان با ادامه فعالیت‌های چرخه حيات، به توسعه خود ادامه می‌دهد. اين امر اغلب منجر به تجدید نظر در نیازمندی‌ها در اواخر چرخه حيات می‌شود. شايد تعين‌كننده‌ترین نقطه در درک مهندسی نیازمندی‌ها اين باشد که بخش قابل توجهی از نیازمندی‌ها تغيير خواهند کرد. اين امر گاهی اوقات به دليل خطا در تحليل است، اما اغلب، پيامد اجتناب ناپذيری از تغيير در محيط است، مانند تغييرات در محيط عملياتی يا كسب‌وکار کارفرمایان، يا تغيير در بازاری که سامانه در آن فروخته می‌شود.

با این حال، باید از تغییر نیازمندی‌ها در طول چرخه حیات مراقبت شود. در حالی که برخی از آن‌ها ممکن است اجتناب‌ناپذیر باشند، تغییرات کنترل نشده‌ی بیش از حد، می‌تواند منجر به «خرش^۱ نیازمندی‌ها» شود که می‌تواند منجر به انحراف هزینه‌ها، تأخیرهای زمانبندی، خطاهای طراحی، نارضایتی خریدار و یا حتی لغو پروژه شود.

۲-۵-۶ مدیریت تغییرات

علت تغییرات نیازمندی‌ها هر چه باشد، مهم است که اجتناب ناپذیر بودن^۲ تغییر تشخیص داده شود و اقدامات لازم برای کاهش اثرات تغییر پیشنهاد شود. تغییر باید از طریق حصول اطمینان از این که تغییرات پیشنهاد شده از فرآیند تعریف‌شده‌ی ارزیابی اثر، بازنگری و تصویب عبور می‌کند و همچنین از طریق به کارگیری رديابي دقیق نیازمندی‌ها و مدیریت نسخه، مدیریت شود. از این رو، فرآیند مهندسی نیازمندی‌ها کاری نیست که فقط در ابتدای چرخه حیات انجام شود، بلکه تمام چرخه حیات را در بر می‌گیرد. در یک پروژه نوعی، فعالیت‌های مدیریت نیازمندی‌ها در طول زمان، از استخراج [نیازمندی‌ها] تا مدیریت تغییرات، در جریان است.

خطوط مبنای معمول عبارتند از خطوط مبنای کارکردی، اختصاص داده شده، توسعه‌ای و محصول. خطوط مبنایی که برای یک پروژه مفروض، همراه با سطوح مرتبط از اختیارات مورد نیاز آن‌ها برای تصویب تغییرات، استفاده می‌شوند، به طور معمول در طرح مدیریت پیکربندی پروژه شناسایی می‌شوند. این خطوط مبنا در ادامه توصیف می‌شوند:

- خط مبنای کارکردی متناظر با نیازمندی‌های بازنگری شده سامانه است، از جمله توصیف واسطه‌های خارجی.
- خط مبنای اختصاص داده شده متناظر با مشخصات نیازمندی‌های بازنگری شده عناصر سامانه است، از جمله مشخصات نیازمندی‌های واسط.
- خط مبنای توسعه‌ای که پیکربندی سامانه و عنصر سامانه در حال توسعه را در زمان‌های انتخاب شده در طول چرخه حیات بازنمایی می‌کند. اختیار تغییر برای این خط مبنا، به طور معمول به‌عهده سازمان تأمین‌کننده است.
- خط مبنای محصول متناظر با سامانه کامل شده است.

۱-۲-۵ مدیریت پیکربندی

قصد از فرآیند مدیریت پیکربندی، ایجاد و نگهداری یکپارچگی تمام خروجی‌های شناسایی شده یک پروژه یا فرآیند و ایجاد دسترسی به آنها برای طرفهای ذریط است.

1 - Creep

2 -Inevitability

۶-۱-۲-۵ طرح‌ریزی مدیریت پیکربندی

این فعالیت شامل کار زیر است:

یادآوری - کار ۱ در این فعالیت لحاظ نشده است زیرا هیچ راهنمای خاصی مرتبط با مهندسی نیازمندی‌ها در آن وجود ندارد.

۲- شناسایی اقلامی که مشمول کنترل پیکربندی هستند.

یادآوری - اقلام، حسب مورد، با شناسه‌ها یا علامت‌های منحصر به فرد و بادوام متمایز می‌شوند. شناسه‌ها، منطبق بر استانداردها و قواعد ذی‌ربط محصول هستند به طوری که اقلام تحت کنترل پیکربندی، بدون ابهام براساس مشخصات یا توصیف‌های معادل و مستند شده، قابل ردیابی هستند.

[به بند ۳-۶-۳-۵-۲-الف-۲-در (IEEE Std 15288-2008) ISO/IEC 15288:2008، مراجعه شود]

مفهوم عملیاتی سامانه و نیازمندی‌های ذی‌نفعان، سامانه و عناصر سامانه به عنوان اقلام اطلاعاتی برای کنترل پیکربندی در طرح‌ریزی مدیریت پیکربندی شناسایی می‌شود.

۶-۲-۱-۲-۵ انجام مدیریت پیکربندی

این فعالیت شامل کارهای زیر است:

۱- نگهداری اطلاعات پیکربندی‌ها با سطح مناسبی از یکپارچگی و امنیت.

یادآوری - این امر شامل در نظر گرفتن ماهیت اقلام تحت کنترل پیکربندی است. توصیف‌های پیکربندی، در صورت امکان، با استانداردهای فناوری یا محصول مطابقت می‌کند. حصول اطمینان شود که اطلاعات پیکربندی، قابلیت ردیابی روبه‌جلو و روبه‌عقب را نسبت به سایر وضعیت‌های خط‌مبناشده پیکربندی فراهم می‌کند. وضعیت‌های پیکربندی روبه‌تکامل اقلام پیکربندی به‌منظور ایجاد خطوط‌مبنا مستند، در موقع مشخص یا تحت شرایط تعریف شده، یکی شود. منطق ایجاد این خط‌مبنا و اختیارات مرتبط با داده‌های خط‌مبنا پیکربندی ثبت شود. سوابق پیکربندی در سرتاسر چرخه حیات سامانه نگهداری و طبق مفاد توافق‌نامه، مقررات ذیربسط یا بهترین الگوهای صنعت، بایگانی شود.

۲- حصول اطمینان از شناسایی، ثبت، ارزشیابی، تایید، اعمال و تصدیق درست تغییرات در خطوط‌مبنا پیکربندی.

یادآوری - وضعیت‌های پیکربندی روبه‌تکامل اقلام پیکربندی به‌منظور ایجاد خطوط‌مبنا مستند در موقع مشخص یا تحت شرایط تعریف شده یکی شود. گام‌های پیکربندی، منطق ایجاد این خط‌مبنا و اختیارات مرتبط با داده‌های خط‌مبنا پیکربندی ثبت شود. سوابق پیکربندی در سرتاسر چرخه حیات سامانه نگهداری و طبق مفاد توافق‌نامه، مقررات ذیربسط یا بهترین الگوهای صنعت، بایگانی شود. ثبت، بازیابی و یکی‌کردن وضعیت جاری پیکربندی و وضعیت کلیه‌ی پیکربندی‌های پیشین، به‌منظور تایید درستی، به‌موقع بودن، یکپارچگی و امنیت اطلاعات مدیریت شود. ممیزی‌های لازم برای تصدیق انطباق خط‌مبنا با نقشه‌ها، اسناد کنترل واسطه‌ها و سایر نیازمندی‌های توافق‌نامه انجام شود.

[آبه بند ۳-۶-۵-۳ ب در (IEEE Std 15288-2008 (ISO/IEC 15288:2008)، مراجعه شود]

همان طور که مفاهیم عملیاتی و نیازمندی‌های ذی‌نفعان، سامانه و عناصر سامانه تغییر می‌کنند، تغییرات نیاز دارند که به طور رسمی در خطوط مبنای مستند شده‌ی نیازمندی‌ها، همراه با اطلاعات پیکربندی که تغییرات خاص و منطق مرتبط را شناسایی می‌کنند اخذ شوند. قابلیت ردیابی نیازمندی‌ها باید نگهداری شود و می‌تواند در یک ماتریس ردیابی نیازمندی‌ها (RTM) مستند شود.

نیازمندی‌ها باید مطابق با فرآیندهای مدیریت پیکربندی پروژه و سازمان، مدیریت پیکربندی بشوند.

یادآوری - بندهای فرعی ۳-۶-۵ از ISO/IEC 15288 و ISO/IEC 12207 دارای اطلاعات بیشتر در مورد مدیریت پیکربندی است.

۶-۲-۵ مدیریت اطلاعات

قصد از فرآیند مدیریت اطلاعات، ارائه اطلاعات مرتبط، به موقع، کامل، معتبر و در صورت لزوم محترمانه به طرفهای تعیین شده در طی چرخه حیات سامانه و در صورت مناسب بودن، پس از چرخه حیات سامانه است.

۶-۲-۵-۱ طرح‌ریزی مدیریت اطلاعات

این فعالیت شامل کار زیر است:

یادآوری - کارهای ۲ تا ۵ در این فعالیت لحاظ نشده‌اند زیرا هیچ راهنمای خاصی مرتبط با مهندسی نیازمندی‌ها در آن وجود ندارد.

۱- تعریف اقلام اطلاعاتی مطابق با خطمشی سازمانی، توافقنامه‌ها یا مقررات که باید در طول چرخه حیات سامانه مدیریت شده و برای مدت معینی، نگهداری شوند.

[آبه بند ۳-۶-۳-۶ الف-۱ در (IEEE Std 15288-2008 (ISO/IEC 15288:2008)، مراجعه شود]

مستند مفهوم عملیاتی سامانه و مشخصات نیازمندی‌های ذی‌نفعان، مشخصات نیازمندی‌های سامانه، مشخصات نیازمندی‌های نرمافزار و دیگر مشخصات نیازمندی‌های عناصر سامانه به عنوان اقلام اطلاعاتی که باید در طول چرخه حیات سامانه مدیریت شوند، شناسایی می‌شوند.

۶-۲-۵-۲ انجام مدیریت اطلاعات

این فعالیت شامل کار زیر است:

یادآوری - کارهای ۲ تا ۶ در این فعالیت لحاظ نشده‌اند زیرا هیچ راهنمای خاصی مرتبط با مهندسی نیازمندی‌ها در آن وجود ندارد.

۱- کسب اقلام اطلاعاتی شناسایی شده.

یادآوری- این امر ممکن است شامل تولید اطلاعات یا جمع آوری آن از منابع مناسب باشد.

[به بند ۳-۶-۳ ب- ۱- در (IEEE Std 15288-2008, ISO/IEC 15288:2008) مراجعه شود]

همان طور که مستند مفهوم عملیاتی و مشخصات مختلف نیازمندی‌ها، که منعکس‌کننده خطوط مبنای پیکربندی هستند، ایجاد می‌شوند، اقلام اطلاعاتی برای مقام‌ها و مسئولین تعیین شده‌ی مدیریت اطلاعات، فراهم می‌شود. با تغییر نیازمندی‌ها و ایجاد خطوط مبنای جدید، اقلام اطلاعاتی تجدید نظر شده برای مدیریت اطلاعات فراهم می‌شوند.

اطلاعات نیازمندی‌ها بهتر است مطابق فرآیند سازمانی مدیریت اطلاعات، مدیریت شود.

یادآوری- بند فرعی ۶-۳ از استاندارد ISO/IEC 15288:2008 (IEEE STD 15288-2008) و ISO/IEC 12207:2008 (IEEE STD 12207-2008) دارای جزیئات اضافی برای مدیریت اطلاعات است.

۳-۵-۶ سنجش نیازمندی‌ها

قصد از فرآیند سنجش، جمع‌آوری، تحلیل و گزارش‌دهی داده‌های مرتبط به محصولات توسعه داده شده و فرآیندهای پیاده‌سازی شده در درون سازمان، به منظور پشتیبانی از مدیریت موثر فرآیندها و نشان دادن کیفیت محصولات به طور واقعی است.

۶-۵-۱-۳ طرح‌ریزی سنجش

این فعالیت شامل کارهای زیر است:

یادآوری- کارهای ۵ تا ۷ در این فعالیت لحاظ نشده‌اند زیرا هیچ راهنمای خاصی مرتبط با مهندسی نیازمندی‌ها در آن وجود ندارد.

۱- تشریح [آن دسته از] ویژگی‌های سازمان که با سنجش مرتبط هستند.

۲- شناسایی و اولویت‌بندی نیازهای اطلاعاتی.

۳- انتخاب و مستندسازی سنجه‌هایی که نیازهای اطلاعاتی را برآورده می‌کنند.

۴- تعریف رویه‌های جمع‌آوری، تحلیل و گزارش‌دهی داده‌ها.

[به بند ۳-۶-۷-۳ الف- ۱- تا ۴ در (IEEE Std 15288-2008, ISO/IEC 15288:2008) مراجعه شود]

مهندسی نیازمندی‌ها به عنوان یک دیسیپلین از مزایای سنجش نیازمندی‌ها در هر دو زمینه فرآیند و محصول سود می‌برد. برای ارائه بینشی عمیق در مورد نیازهای اطلاعاتی برای نیازمندی‌ها، ممکن است بیش از یک سنجش مورد نیاز باشد. تجربه، سنجه‌های مختلف مفیدی را ثابت می‌کند، از جمله:

- تغییرپذیری^۱ نیازمندی‌ها - در زمینه مفهومی فرآیند، تغییرپذیری نیازمندی‌ها می‌تواند دلالت کند بر این که، فرآیند مهندسی نیازمندی‌های سازمان، نمی‌تواند مجموعه‌ای از نیازمندی‌ها را به مجموعه‌ای خوش‌ساخت تبدیل کند. در زمینه مفهومی محصول، مقدار بالای تغییرپذیری، می‌تواند دلالت کند بر مخاطره اولیه در مورد ناکامی ذی‌نفعان برای رسیدن به اجماع در مورد نیازمندی‌های سامانه، و در نتیجه مخاطره قابل توجه در مورد فعالیت‌های بعدی در چرخه حیات.

سایر سنجه‌های سودمند نیازمندی‌ها عبارتند از:

- روندهای نیازمندی‌ها
- نرخ تغییر و کارناتمام^۲ نیازمندی‌ها
- تصدیق نیازمندی‌ها
- صحه‌گذاری نیازمندی‌ها و
- پیشرفت در مورد خاتمه دادن به «تعیین بشود»(TBD) و «برطرف بشود»(TBR) در طرح

نیازمندی‌های نرم‌افزار در روش‌های سنجش اندازه‌ی کارکردی نرم‌افزار (FSM^۳) به منظور کمک به بسیاری از جنبه‌های مدیریت پروژه‌های نرم‌افزاری به کار می‌رود. روش‌های FSM در دو قسمت سازماندهی می‌شوند: استفاده برای مدیریت پروژه و استفاده برای پیش‌بینی و مدیریت عملکرد. اگر روش‌های FSM به منظور ارائه نتایج با صحت بالا باشند، دستیابی به تخصیص دقیق و کامل و اشتراق نیازمندی‌های نرم‌افزاری سامانه از نیازمندی‌های سامانه بسیار مهم است.

یادآوری ۱- استاندارد ISO/IEC 14143-1- استاندارد ISO/IEC 14143-1 مجزایی از مفاهیم FSM و استفاده از آن‌ها را ارائه می‌کند
یادآوری ۲- بند فرعی ۶-۳-۷ از دو استاندارد (IEEE STD 15288:2008 (IEEE STD 15288:2008) و ISO/IEC 15288:2008 (ISO/IEC 15288:2008) و همچنین استاندارد 12207:2008 (IEEE STD 12207:2008) و همچنین استاندارد 15939 اطلاعات بیشتری در مورد فرآیند سنجش ارائه می‌کند.

۶-۵-۳-۲ انجام سنجش

این فعالیت شامل کارهای زیر است:

- | |
|---|
| ۱- یکپارچه‌سازی رویه‌های تولید، جمع‌آوری، تحلیل و گزارش‌دهی با فرآیندهای مرتبط. |
|---|

1 -Volatility

2 -Backlog

3- Functional size measurement

- ۲- جمع‌آوری، ذخیره و تصدیق داده‌ها.
- ۳- تحلیل داده‌ها و توسعه‌ی محصولات اطلاعاتی.
- ۴- مستندسازی و اطلاع‌رسانی نتایج به کاربران سنجش.

[به بند ۳-۷-۳ ب- در (IEEE Std 15288:2008 (ISO/IEC 15288:2008)، مراجعه شود]

انتخاب سنجه‌هایی که داده‌های آنها در چرخه حیات در دسترس است، شیوه خوبی است. آن گاه جمع‌آوری داده را می‌توان در فرآیندهای مرتبط با نیازمندی‌ها یکپارچه کرد تا به داده‌ها و رؤیت‌پذیری در فواصل زمانی منظم، و با پیشرفت مهندسی نیازمندی‌ها دست یافت. همچنین بازنگری جامع سنجه‌های مرتبط با نیازمندی‌ها به منظور جستجوی روندهای پیش‌بینانه و پیش‌بینی‌هایی که می‌توانند به مدیریت مخاطرات کمک کنند، نیز شیوه خوبی است.

سنجش نیازمندی‌ها باید مطابق فرآیند سازمانی سنجش مدیریت بشود.

۷ اقلام اطلاعاتی

پروژه باید اقلام اطلاعاتی زیر را به عنوان قسمتی از فرآیندهای مهندسی نیازمندی‌ها تولید کند:

- مستند مشخصات نیازمندی‌های ذی‌نفعان (StRS)
- مستند مشخصات نیازمندی‌های سامانه (SyRS)
- مستند مشخصات نیازمندی‌های نرم‌افزار (SRS)، در صورتی که استاندارد ISO/IEC 12207 کاربرد داشته باشد.

اقلام اطلاعاتی باید محتوای تعریف شده در بند ۹ این استاندارد ملی را در بر گیرد.

یادآوری ۱- مستندات مشخصات متعددی برای هر یک از سه نوع مستند ممکن است در پروژه، همان‌طور که در بند ۴-۵ بحث شده، تولید شود. برای مثال SyRS ممکن است برای سامانه‌ها و عناصر سامانه‌ها تولید شود.

یادآوری ۲- سه مستند مشخصات، StRS و SRS ممکن است حاوی اقلام اطلاعاتی مشابه باشد که آن را می‌توان به عنوان منظره‌ای مختلف برای محصول مشابه در نظر گرفت. برای سهولت استفاده، این استاندارد محتوای نمونه از سه شکل مشخصات را به طور مجزا، ارائه می‌دهد.

یادآوری ۳- استاندارد ISO/IEC 15289 / IEEE 15289 راهنمایی برای شناسایی و طرح‌ریزی اقلام اطلاعاتی مشخص که باید در طول چرخه‌های حیات سامانه‌ها و نرم‌افزار تولید شوند را ارائه می‌کند.

مدیریت اقلام اطلاعاتی باید از طریق به کارگیری فرآیند مدیریت اطلاعات از استانداردهای

ISO/IEC 15288:2008 (IEEE STD 15288- ISO/IEC 12207:2008 (IEEE STD 12207-2008) و ISO/IEC 12207:2008 (IEEE STD 12207- ISO/IEC 12207:2008 (IEEE STD 12207-2008) و فرآیند مدیریت مستندسازی از استاندارد-

ISO/IEC 15288:2008 (IEEE 4-2-6 از استاندارد فرعی) شامل کارهای مدیریت دانش بند استاندارد 15288-2008 (STD).

اقلام اطلاعاتی، مادامی که محتوای لازم به راحتی در دسترس است و به طور منطقی سازماندهی می‌شود، نیاز به مستندسازی فیزیکی ندارد.

مثال - رویکردهای توسعه مدل محور (MDD)^۱، به طور تقریبی، تمام اطلاعات سامانه را در یک ابزار مدل‌سازی نگهداری می‌کنند. در این مورد، اطلاعات به طور مفهومی در مخزن ابزار مدل‌سازی ذخیره می‌شود. اطلاعات لازم را می‌توان در مدل، مشاهده و یا در [قالب] گزارش یا جداول استخراج کرد.

۸ رهنمودهایی برای اقلام اطلاعاتی

۱-۸ رئوس مطالب اقلام اطلاعاتی نیازمندی‌ها

این بند همچنین قالب‌های توصیه شده را به شکل رئوس مطالب برای مستندات به دست آمده ارائه می‌کند.

۲-۸ مستند مشخصات نیازمندی‌های ذی‌نفعان

۱-۲-۸ مقدمه

مشخصات نیازمندی‌های ذی‌نفعان (StRS) انگیزه‌ی سازمان برای این که چرا سامانه توسعه می‌یابد یا تغییر می‌کند را توصیف می‌کند، فرآیندها و خط‌مشی/مقرراتی را که سامانه تحت آنها به کار می‌رود، تعریف می‌کند و نیازمندی‌های سطح بالا از منظر ذی‌نفعان، از جمله نیازهای کاربران/بهره‌برداران/نگهداری‌کننده‌ها را، همان‌طور که از زمینه مفهومی کاربرد منتج می‌شود، مستندسازی می‌کند. در محیط کسب‌وکار، StRS توصیف می‌کند که سازمان چگونه کسب‌وکار جدید را دنبال می‌کند یا چگونه کسب‌وکار فعلی را تغییر می‌دهد تا کسب‌وکار خود را با محیط جدید تطبیق دهد و چگونه از سامانه به عنوان ابزاری برای کمک به کسب‌وکار استفاده کند. این توصیف، در سطح سازمانی دربرگیرنده محیط سازمانی، اهداف کلان و اهداف عملیاتی، مدل کسب‌وکار و محیط اطلاعاتی است و در سطح عملیات کسب‌وکار دربرگیرنده مدل عملیات کسب‌وکار، حالات عملیات کسب‌وکار، کیفیت عملیاتی کسب‌وکار، ساختار سازمانی و مفهوم سامانه پیشنهادی است.

بهتر است اقلام اطلاعاتی StRS توسط ذی‌نفعان مشخص بشود. بهتر است ذی‌نفعان در مقابل محتوای مشخصات، مسئول باشند. StRS به عنوان مبنای مشارکت فعال ذی‌نفعان در فرآیندهای نیازمندی عمل می‌کند. انواع نمونه نیازمندی‌های ذی‌نفعان در StRS شامل نیازمندی‌های سازمانی، نیازمندی‌های کسب‌وکار، و نیازمندی‌های کاربر هستند.

یادآوری ۱- استاندارد ISO/IEC/IEEE 15289 رهنمودی برای گنجاندن نیازمندی‌های کسبوکار، سازمانی و کاربر (ذی‌نفعان) در مشخصات نیازمندی‌های سامانه ارائه می‌کند. این استاندارد ملی شامل این نیازمندی‌ها در StRS است زیرا محتوا باید از منظر ذی‌نفعان مشخص شود. ممکن است در SyRS به دنبال این موارد، ملاحظات فنی هم آورده شود.

یادآوری ۲- StRS اغلب با مشخصات نیازمندی‌های کسبوکار (BRS) در بسیاری از صنایع شناسایی می‌شود. کاربران این استاندارد ملی ممکن است StRS را با توجه به محیط کاربران با BRS جایگزین کنند.

یادآوری ۳- نیازمندی‌های ذی‌نفعان و نیازمندی‌های کسبوکار در راهنمای بدنی دانش تحلیل کسبوکار (BABOK)^۱ به شرح زیر متمایز می‌شود: نیازمندی‌های کسبوکار، بیانیه‌های سطح بالا از هدف عملیاتی، اهداف سازمانی، یا نیازهای بنگاه هستند. آن‌ها چرایی آغاز یک پروژه، چیزی که پروژه به آن دست خواهد یافت و متريک‌هایی که برای سنجش موفقیت پروژه به کار می‌رود را توصیف می‌کنند. نیازمندی‌های ذی‌نفعان، بیانیه‌های نیازهای یک ذی‌نفع یا کلاسی از ذی‌نفعان خاص است. آن‌ها نیازهایی که ذی‌نفع مفروض دارد و چگونگی تعامل آن ذی‌نفع با راه حل را توصیف می‌کنند. نیازمندی‌های ذی‌نفع به عنوان پلی بین نیازمندی‌های کسبوکار و کلاس‌های مختلف نیازمندی‌های راه حل، عمل می‌کند.

۲-۲-۸ مثالی از رئوس مطالب StRS

بهتر است بند مشخص نیازمندی‌ها در StRS طوری سازماندهی شود که اجماع ذی‌نفعان توافق کند که روش سازماندهی به درک از نیازمندی‌ها کمک می‌کند. هیچ ساختار StRS بهینه‌ای که برای همه پروژه‌ها مناسب باشد، وجود ندارد. مثالی از رئوس مطالب StRS که در زمینه مفهومی یک سازمان/کسبوکار ایجاد شده است، در شکل ۶ نشان داده شده است.

۱ مقدمه

- ۱-۱ قصد کسبوکار
- ۲-۱ دامنه کسبوکار
- ۳-۱ مرور کلی کسبوکار
- ۴-۱ تعاریف
- ۵-۱ ذی‌نفعان

۲ مراجع

۳ نیازمندی‌های مدیریت کسبوکار

- ۱-۳ محیط کسبوکار
- ۲-۳ هدف عملیاتی و هدف کلان
- ۳-۳ مدل کسبوکار
- ۴-۳ محیط اطلاعاتی

۴ نیازمندی‌های عملیاتی کسبوکار

۱-۴ فرآیندهای کسبوکار
۲-۴ خطمشی‌ها و مقررات عملیاتی کسبوکار
۳-۴ محدودیت‌های عملیاتی کسبوکار
۴-۴ حالات عملیاتی کسبوکار
۵-۴ کیفیت عملیاتی کسبوکار
۶-۴ ساختار کسبوکار
۵ نیازمندی‌های کاربر
۶ مفهوم سامانه پیشنهادی
۱-۶ مفهوم عملیاتی
۲-۶ سناریوی عملیاتی
۷ محدودیت‌های پروژه
۸ پیوست
۱-۸ سرنامها و کوتاه‌نوشت‌ها

شکل ۶ - مثالی از رئوس مطالب StRS

۳-۸ مستند مشخصات نیازمندی‌های سامانه

۱-۳-۸ معرفی

مشخصات نیازمندی‌های سامانه (SyRS)، مشخصات فنی برای سامانه منتخب مورد نظر و قابلیت به کارگیری برای تعامل پیش‌بینی شده انسان با سامانه را شناسایی می‌کند. نیازمندی‌های سطح بالای سامانه از منظر دامنه، همراه با اطلاعات پیش‌زمینه‌ای در مورد اهداف کلی سامانه، محیط هدف آن و بیانیه‌ای از محدودیت‌ها، مفروضات و نیازمندی‌های غیرکارکردی را تعریف می‌کند. ممکن است شامل مدل‌های مفهومی که به منظور تشریح زمینه مفهومی سامانه، سناریوهای کاربرد، هستارها، داده، اطلاعات و جریان کاری اصلی دامنه طراحی شده است، باشد.

هدف SyRS ارائه توصیفی از آن‌چه که سامانه باید انجام دهد، بر حسب تعاملات یا واسطه‌ها با محیط خارجی خود، است. بهتر است SyRS به‌طور کامل تمام ورودی‌ها، خروجی‌ها و روابط لازم بین ورودی‌ها و خروجی‌ها را توصیف کند. به‌طور سنتی، SyRS به عنوان مستندی شناخته شده است که نیازمندی‌های کارفرمایان را به جامعه فنی که سامانه را مشخص و ایجاد می‌کند، اطلاع‌رسانی می‌کند. مجموعه‌ای از نیازمندی‌ها که مشخصات و بازنمایی آن را تشکیل می‌دهد، به عنوان پلی بین دو گروه عمل می‌کند و نیاز دارد تا توسط هم کارفرما و هم جامعه فنی درک شود. یکی از سخت‌ترین وظایف در ایجاد یک سامانه، اطلاع‌رسانی به تمام زیرگروه‌های درون هر دو گروه اصلی، به ویژه در قالب یک مستند است. این نوع اطلاع‌رسانی به طور کلی نیازمند شکل و زبان‌های متفاوتی است.

این استاندارد ملی تمایزی را بین این مجموعه ساخت یافته اطلاعات و روشی که به مخاطبان مختلف خود ارائه می‌شود، پیشنهاد می‌کند. ارائه SyRS باید برای استفاده مورد نظر آن، شکل مناسبی بگیرد. این شکل می‌تواند یک مستند کاغذی، مدل‌ها، نمونه‌های اولیه، دیگر بازنمایی‌های مستند غیرکاغذی، یا هر ترکیبی از این‌ها باشد. همه این بازنمایی‌ها را می‌توان از یک SyRS به منظور برآورده ساختن نیازهای یک مخاطب خاص، بیرون کشید. با این حال، باید به منظور حصول اطمینان از این که هر یک از این بازنمایی‌ها به یک منبع مشترک از اطلاعات نیازمندی‌های سامانه قابل ردیابی است، مراقبت به عمل آید. مخاطب باید آگاه شده باشد که این مجموعه ساخت یافته اطلاعات، یک منبع قطعی برای برطرف نمودن ابهام‌ها در یک ارائه خاص منتخب، باقی می‌ماند.

این استاندارد ملی همچنین تمایز روشی بین نیازمندی‌های سامانه (آن‌چه که سامانه باید انجام دهد) موجود در SyRS و نیازمندی‌های فرآیند (چگونه باید سامانه را ساخت) که باید در مستندات قرارداد مانند بیانیه کار موجود باشد، ایجاد می‌کند.

SyRS نتایج به دست آمده از تعریف نیاز، مفهوم عملیاتی سامانه و وظایف تحلیل نیازمندی‌های سامانه را ارائه می‌دهد. علاوه بر آن، شامل توصیفی از آن‌چه کارفرمایان سامانه انتظار دارند که برای آن‌ها انجام دهد، محیط موردنظر سامانه، رخ‌نمون کاربردی سامانه، پارامترهای عملکرد، کیفیت مورد انتظار و اثربخشی و فعالیت‌های تصدیق است.

۲-۳-۸ مثالی از رئوس مطالب SyRS

بهتر است بخش مشخص نیازمندی‌ها در SyRS طوری سازماندهی شود که اجماع ذی‌نفعان توافق کند که روش سازماندهی به درک نیازمندی‌ها کمک می‌کند. هیچ ساختار SyRS بهینه‌ای که برای همه پروژه‌ها مناسب باشد، وجود ندارد. مثالی از رئوس مطالب SyRS در شکل ۷ نشان داده شده است.

۱	مقدمه
۱-۱	قصد سامانه
۲-۱	دامنه سامانه
۳-۱	مرور کلی سامانه
۱-۳-۱	زمینه مفهومی سامانه
۲-۳-۱	کارکردهای سامانه
۳-۳-۱	مشخصه‌های کاربر
۴-۱	تعاریف
۲	مراجع
۳	ニازمندی‌های سامانه

۱-۳	نیازمندی‌های کارکردی
۲-۳	نیازمندی‌های قابلیت به کارگیری
۳-۳	نیازمندی‌های عملکرد
۴-۳	واسط سامانه
۵-۳	عملیات سامانه
۶-۳	حالات و وضعیت‌های سامانه
۷-۳	مشخصه‌های فیزیکی
۸-۳	شرایط محیطی
۹-۳	امنیت سامانه
۱۰-۳	مدیریت اطلاعات
۱۱-۳	خطمشی‌ها و مقررات
۱۲-۳	پایداری چرخه حیات سامانه
۱۳-۳	بسته‌بندی، نگهداری، حمل و نقل و ترابری
۴	تصدیق
	(به موازات زیربخش‌ها در بخش ۳)
۵	پیوست‌ها
	مفروضات و وابستگی‌ها
	سرنام‌ها و کوتاه‌نوشت‌ها

شکل ۷ - مثالی از رئوس مطالب SyRS

یادآوری - این رئوس مطالب SyRS را می‌توان با متناسب‌سازی برای مشخصات فرعی عناصر سامانه، حتی آن‌هایی که شامل نرم‌افزار هستند، استفاده کرد.

۴-۸ مستند مشخصات نیازمندی‌های نرم‌افزار

۱-۴-۸ مقدمه

مشخصات نیازمندی‌های نرم‌افزار (SRS)، مشخصاتی برای یک محصول نرم‌افزاری خاص، برنامه، یا مجموعه‌ای از برنامه‌ها است که کارکردهای معینی را در یک محیط مشخص انجام می‌دهد. ممکن است SRS توسط یک یا چند نماینده از تأمین‌کننده، یک یا چند نماینده از کارفرما یا توسط هر دو نوشته شود.

مهم است که نقش SRS در کل طرح پروژه در نظر گرفته شود. نرم‌افزار ممکن است اساساً حاوی تمامی کارکردهای پروژه باشد یا ممکن است قسمتی از یک سامانه بزرگتر باشد. در مورد دوم، به طور معمول، مشخصات نیازمندی‌هایی وجود خواهد داشت که واسطه‌های بین سامانه و بخش نرم‌افزار آن را بیان خواهد

کرد و نیازمندی‌های بیرونی عملکردی و کارکردی را بر روی بخش نرمافزار تحمیل می‌کند. البته باید SRS با نیازمندی‌های سامانه موافق باشد و آن‌ها را تفصیل کند. SRS اولویت و اهمیت نیازمندی‌ها را نشان می‌دهد. SRS تمام قابلیت‌های لازم برای محصول نرمافزاری مشخص شده که در آن به کار گرفته می‌شود و همچنین مستندسازی شرایط و محدودیت‌هایی که نرمافزار باید تحت آنها کار کند و رویکردهای تصدیق مورد نظر برای نیازمندی‌ها را تعریف می‌کند.

۲-۴-۸ مثالی از رئوس مطالب SRS

بهتر است بند مشخص نیازمندی‌ها در SRS طوری سازماندهی شود که اجماع ذی‌نفعان توافق کند که روش سازماندهی به درک نیازمندی‌ها کمک می‌کند. هیچ ساختار SRS بهینه‌ای که برای همه سامانه‌ها مناسب باشد، وجود ندارد. مثالی از رئوس مطالب SRS در شکل ۸ نشان داده شده است.

۱ مقدمه
۱-۱ قصد
۲-۱ دامنه
۳-۱ مرور کلی محصول
۱-۳-۱ تصویر کلی محصول
۲-۳-۱ کارکردهای محصول
۳-۳-۱ مشخصه‌های کاربر
۴-۳-۱ محدودیت‌ها
۴-۱ تعاریف
۲ مراجع
۳ نیازمندی‌های خاص
۱-۳ واسطه‌های خارجی
۲-۳ کارکردها
۳-۳ نیازمندی‌های قابلیت به کارگیری
۴-۳ نیازمندی‌های عملکرد
۵-۳ نیازمندی‌های دادگان منطقی
۶-۳ محدودیت‌های طراحی
۷-۳ صفات سامانه نرمافزاری
۸-۳ اطلاعات پشتیبان
۴ تصدیق
(به موازات زیربخش‌ها در بخش ۳)

۵ پیوست‌ها

۱-۵ مفروضات و وابستگی‌ها

۲-۵ سرنامها و کوتاه‌نوشت‌ها

شکل ۸ - مثالی از رئوس مطالب SRS

یادآوری ۱- تصدیق، بخش ۴ در شکل ۸، در استاندارد IEEE STD 830 اصلی گنجانده نشده است..
مثال‌هایی از رویکردهای سازمانی به نیازمندی‌ها در SRS شامل موارد زیر است:

حالت سامانه - برخی سامانه‌ها به کلی به‌طور متفاوت، بسته به حالت عملیات، رفتار می‌کنند. برای مثال، سامانه کنترل ممکن است دارای مجموعه‌های مختلفی از کارکردها، بسته به حالت آن باشد: آموزش، معمولی، یا اضطراری.

کلاس کاربر - برخی سامانه‌ها، مجموعه‌های مختلفی از کارکردها را برای کلاس‌های مختلفی از کاربران ارائه می‌کنند. برای مثال، یک سامانه کنترل آسانسور، قابلیت‌های مختلفی برای مسافران، کارگران نگهداری و آتش‌نشان‌ها ارائه می‌کند.

اشیاء - اشیاء موجودیت‌های دنیای واقعی هستند که دارای قرینه‌ای^۱ در درون سامانه هستند. برای مثال، در سامانه پایش بیمار، اشیاء شامل بیماران، حسگرهای پرستاران، اتاق‌ها، پزشکان، داروهای غیره هستند. مرتبط با هر شیء، مجموعه‌ای از صفات (از آن شیء) و کارکردها (انجام شده توسط آن شیء) وجود دارد. این کارکردها همچنین خدمات، روش‌ها، یا فرآیندها نامیده می‌شوند.

ویژگی - ویژگی، خدمت خارجی مطلوب توسط سامانه است که ممکن است به منظور تأثیر بر نتیجه مطلوب، توالی از ورودی‌ها را لازم داشته باشد. برای مثال، در یک سامانه تلفن، ویژگی‌ها شامل تماس‌های محلی، انتقال تماس و کنفرانس تلفنی است. هر ویژگی عموماً در توالی از جفت‌های محرک - پاسخ توصیف می‌شود.

محرك - برخی سامانه‌ها را می‌توان با توصیف کارکردها بر حسب محرک، به بهترین شکل سازماندهی کرد. برای مثال، کارکردهای یک سامانه خودکار فرود هوایی ممکن است به علت قطع برق، انحراف جهت^۲ باد، تغییر ناگهانی در چرخش، سرعت عمودی بیش از حد، و غیره سازماندهی شود.

پاسخ - برخی از سامانه‌ها را می‌توان با توصیف تمام کارکردها در پشتیبانی از تولید یک پاسخ، به بهترین شکل سازماندهی کرد. برای مثال، کارکردهای سامانه کارکنان را می‌توان به بخش‌های متناظر با تمام

1- Counterpart

2 -Shear

کارکردهای مرتبط با تولید فیش حقوق، تمام کارکردهای مربوط به تولید فهرست فعلی کارکنان، و غیره سازماندهی کرد.

سلسله مراتب کارکردی - هنگامی که هیچ یک از شیماهای سازمانی بالا مفید واقع نشوند، کارکرد کلی را می‌توان به سلسله مراتبی از کارکردها سازماندهی کرد که توسط ورودی‌های مشترک، خروجی‌های مشترک، یا دسترسی به داده داخلی مشترک سازماندهی شده است. نمودارهای جریان داده و فرهنگ داده را می‌توان به منظور نشان دادن روابط بین و میان کارکردها و داده مورد استفاده قرار داد.

یادآوری ۲- نشانه‌گذاری‌ها، روش‌ها و ابزار خودکار پشتیبانی بسیاری برای کمک به مستندسازی نیازمندی‌های SRS وجود دارد. در بیشتر قسمت‌ها، سودمندی آن‌ها، یک کارکرد سازمانی است. برای مثال، زمانی که سازماندهی توسط حالت انجام می‌شود، ماشین‌های وضعیت متناهی^۱ یا نمودارهای وضعیت ممکن است مفید واقع شوند؛ زمانی که سازماندهی توسط ویژگی انجام می‌شود، توالی‌های محرك-پاسخ ممکن است مفید واقع شود؛ و زمانی که سازماندهی توسط سلسله مراتب کارکردی انجام می‌شود، نمودارهای جریان داده و فرهنگ داده ممکن است مفید واقع شوند.

۹ محتوای قلم اطلاعاتی

۱-۹ مقدمه

این بند محتوای الزامی اقلام اطلاعاتی مورد نیاز را بیان می‌کند. محتوا برای مستند مشخصات نیازمندی‌های نرمافزار، همان‌طور که در بند ۵-۹ بیان شده، تنها در صورتی کاربرد پذیر است که فرآیند تحلیل نیازمندی‌های سامانه از استاندارد ISO/IEC 12207 موضوعیت داشته باشد.

یادآوری- محتوای اطلاعات در بند فرعی ۲-۹ به طور کلی برای اقلام اطلاعاتی که در قالب مستند نگهداری می‌شود، کاربرد دارد.

۲-۹ محتوای کلی

۱-۲-۹ شناسایی

این امر شامل شناسایی موارد زیر است:

الف- عنوان

ب- اعلان تجدید نظر

1 - Finite state machines

۱- ساده ترین مدل محاسباتی رایانه‌ها، یک ماشین حالت متناهی است که مناسب برای مدلسازی رایانه‌هایی با حافظه بسیار محدود است

عنوان و اعلان تجدید نظر به طور منحصر بهفرد، مستند را شناسایی می‌کنند. اطلاعات تجدید نظر می‌تواند شامل نام پژوهش، شماره نسخه مستند، تاریخ انتشار، امضای تأیید، فهرستی از بندهای فرعی که در نسخه فعلی مستند تغییر کرده‌اند و فهرست شماره نسخه‌ها و تاریخ‌های انتشار تمام نسخه‌های قبلی مستند باشد.

۲-۲-۹ پیش‌گفتار

شامل پیش‌گفتار زیر است:

- الف- فهرست مطالب
- ب- فهرست شکل‌ها
- پ- فهرست جداول

۳-۲-۹ تعاریف

تعاریف برای هر یک از کلمات یا عباراتی که دارای معنای خاصی فراتر از تعاریف فرهنگ لغت عادی باشند، ارائه می‌شود.

۴-۲-۹ مراجع

شامل اطلاعات زیر در مورد مراجع است:

- الف- ارائه فهرست کاملی از تمام مستندات ارجاع داده شده در جاهای دیگر؛
- ب- شناسایی هر مستند با عنوان، شماره گزارش (در صورت کاربرد)، تاریخ و سازمان منتشر کننده؛
- پ- مشخص کردن منابعی که مراجع را می‌توان از آن‌ها به دست آورد.

این اطلاعات ممکن است از طریق ارجاع به یک پیوست یا مستند دیگری فراهم شود. اطلاعات مراجع باید به بخش «انطباق»، حاوی ارجاع‌هایی به آن دسته از مستندات ذکر شده که حاوی نیازمندی‌هایی است که توسط استناد، شامل شده و به بخش «راهنمایی» حاوی ارجاع‌هایی به آن دسته از مستندات ذکر شده که حاوی اطلاعات است، ولی به نیازمندی اشاره ندارد، تقسیم شود.

۵-۲-۹ سرنامها و کوتنهنوشت‌ها

همه سرنامها و کوتنهنوشت‌های استفاده شده در مستندات تعریف می‌شود یا املای کامل آن‌ها آورده می‌شود.

یادآوری-این اطلاعات ممکن است از طریق ارجاع به یک یا چند پیوست در مستندات یا از طریق ارجاع به مستندات دیگر ارائه شود.

۳-۹ مستند مشخصات نیازمندی‌های ذی‌نفعان (StRS)

این بند محتوای الزامی مستند مشخصات نیازمندی‌های ذی‌نفعان (StRS) را تعریف می‌کند. پروژه باید اقلام اطلاعاتی زیر را بر اساس خطمشی‌های پروژه، با توجه به مستند مشخصات نیازمندی‌های ذی‌نفعان تولید کند. سازماندهی اقلام اطلاعاتی در مستند، مانند ترتیب و ساختار بخش‌ها می‌تواند بر اساس خطمشی‌های مستندسازی پروژه انتخاب شود.

۱-۳-۹ قصد کسب‌وکار

دلیل و پس‌زمینه‌ای که باعث شده سازمان کسب‌وکار جدید را دنبال کند یا کسب‌وکار فعلی را تغییر دهد تا خود را با محیط جدید مدیریت تطبیق دهد، را در سطح سازمان توصیف می‌کند. در این زمینه مفهومی باید چگونگی کمک سامانه پیشنهادی به برآورده‌ساختن اهداف کسب‌وکار توصیف شود.

۲-۳-۹ دامنه کسب‌وکار

تعریف دامنه کسب‌وکار مورد نظر را توسط موارد زیر تعریف می‌کند:

الف- شناسایی دامنه کسب‌وکار با نام.

ب- تعریف گستره فعالیت‌های کسب‌وکار که در دامنه کسب‌وکار مورد نظر موجود است. دامنه را می‌توان بر حسب تقسیم‌بندی‌های سازمانی و هستارهای خارجی که به طور مستقیم مرتبط با فعالیت‌های کسب‌وکار هستند، یا کارکردهایی که باید توسط فعالیت‌های کسب‌وکار انجام شوند، تعریف کرد. این امر به منظور نشان دادن هستارهای محیطی که خارج از دامنه هستند، مفید است.

پ- توصیف دامنه سامانه‌ای که در حال توسعه یا تغییر است. توصیف شامل مفروضاتی است که فعالیت‌های کسب‌وکار تحت آن‌ها، توسط سامانه پشتیبانی می‌شود.

۳-۳-۹ مرور کلی کسب‌وکار

بخش‌های مهم داخلی و هستارهای خارجی دامنه کسب‌وکار مورد نظر و چگونگی وابستگی درونی آنها را توصیف می‌کند. توصیف نموداری توصیه می‌شود.

۴-۳-۹ ذی‌نفعان

ذی‌نفعان یا کلاس‌های ذی‌نفعان فهرست می‌شوند و چگونگی تاثیر آن‌ها بر سازمان و کسب‌وکار، یا چگونگی ارتباط آن‌ها با توسعه و بهره‌برداری از سامانه توصیف می‌شود.

۵-۳-۹ محیط کسب‌وکار

عوامل محیطی خارجی و داخلی که باید در درک کسب‌وکار جدید یا موجود و استخراج نیازمندی‌های ذی‌نفعان برای سامانه‌ای که باید توسعه یا تغییر یابد، در نظر گرفته شوند، تعریف می‌شود. بهتر است

عوامل محیطی شامل تأثیرات بالقوه در کسبوکار و درنتیجه آن، در سامانه ناشی از شرایط خارجی مانند روند بازار، قوانین و مقررات، مسؤولیت های اجتماعی، و مبتنی بر فناوری باشد.

۶-۳-۹ هدف عملیاتی و هدف کلان

نتایج کسبوکار که باید از طریق یا توسط سامانه پیشنهادی به دست آید توصیف می شود.

۷-۳-۹ مدل کسبوکار

روش هایی که انتظار می رود از طریق آنها هدف عملیاتی کسبوکار، به دست آید، توصیف می شود. توصیف باید بر روشنایی تمرکز کند که توسط سامانه ای که توسعه خواهد یافت یا تغییر خواهد کرد پشتیبانی می شود، با مواردی مانند محصول و خدمات، جغرافیا و مناطق، کانال های توزیع، پیمان و شرکت کسبوکار و مدل تامین منابع مالی و درآمد.

یادآوری - بحث تفصیلی و تعاریف عناصر مدل کسبوکار را می توان در مشخصات مدل انگیزه کسبوکار (BMM)^۱ توسط گروه مدیریت شی گرا (OMG)^۲ یافت.

۸-۳-۹ محیط اطلاعاتی

راهبرد کلی برای تصمیمات درسطح سازمان بر مبنای مشترک برای سامانه های اطلاعاتی متعدد توصیف می شود. این امر باید شامل موارد زیر باشد:

الف - سبد پروژه - زمانی که پروژه های متعدد سامانه ای در حال اجرا هستند یا به منظور دنبال کردن همان هدف عملیاتی کسبوکار طرح ریزی شده اند، اولویت، موقعیت یابی نسبی و محدودیت های احتمالی از راهبرد مدیریت سبد [پروژه ها] ناشی می شوند.

ب - طرح بلندمدت سامانه - هنگامی که [در مورد ایجاد] زیرساخت ها یا معماری مشترک سامانه تصمیم گیری یا طرح ریزی شده باشد، این امر باید به عنوان محدودیت بر روی تصمیم گیری های احتمالی طراحی، توصیف شود.

پ - پیکربندی دادگان - باید طرح پیکربندی دادگان در سطح سازمان و محدودیت های احتمالی دسترس پذیری و قابلیت دست یابی^۳ داده سراسری سازمان، مشخص شود.

1 - Business Motivation Model

2 - Object Management Group

3 - Accessibility

۹-۳-۹ فرآیندهای کسبوکار

توصیفی از رویه‌های فعالیت‌های کسبوکار و واسطه‌های بالقوه سامانه در داخل فرآیندها ارائه می‌کند. هدف از این قلم اطلاعاتی، نشان دادن این است که چگونه و در کدام زمینه، سامانه، فعالیت‌های کسبوکار را پشتیبانی می‌کند. به طور کلی، فرآیندهای کسبوکار، یک ساختار سلسله مراتبی با تجزیه و طبقه‌بندی می‌سازند. هر یک از فرآیندهای کسبوکار باید به طور منحصر به فرد در سلسله مراتب، نام‌گذاری و شماره‌گذاری شوند. توصیف هر فرآیند کسبوکار باید به صورت یک نمودار که توالی فعالیت‌ها را باز نمایی می‌کند، نشان داده شود.

۱۰-۳-۹ خط مشی‌ها و مقررات عملیاتی کسبوکار

گزاره‌های منطقی که در انجام فرآیندهای کسبوکار به کار می‌روند را توصیف می‌کند. گزاره‌ها، شرایطی برای شروع کردن، منشعب شدن و پایان دادن به توالی فعالیت‌های کسبوکار در فرآیندهای کسبوکار؛ معیاری برای قضاوت در مورد فرآیندهای کسبوکار؛ یا فرمولی برای ارزشیابی یک کمیت، که به طور محتمل در نیازمندی‌های کارکردی در SRS و SyRS به آن‌ها پرداخته می‌شود، هستند. خط مشی‌ها و مقررات باید به طور منحصر به فردی، نام‌گذاری و شماره‌گذاری شوند و باید در توصیف فرآیندهای کسبوکار به آن‌ها ارجاع شود.

۱۱-۳-۹ محدودیت‌های عملیاتی کسبوکار

شرایطی که بر انجام فرآیند کسبوکار تحمیل می‌شود را توصیف می‌کند. این شرایط ممکن است محدودیتی بر اجرا باشد (برای مثال، فرآیند باید یک روز پس از این که رویداد راهاندازی رخ می‌دهد، به پایان برسد)، یا ممکن است ناشی از ضرورت مدیریتی باشد، مانند «هر وقوعی از فرآیند باید پایش و ثبت بشود».

۱۲-۳-۹ حالات عملیات کسبوکار

روش‌های انجام عملیات کسبوکار در یک وضعیت بی‌ثبات را توصیف می‌کند، برای مثال، وضعیتی که ممکن است عملیات کسبوکار، به سبب وقوع فشرده برخی از رویدادها، به شدت مشغول باشد. وضعیت بی‌ثبات عملیات کسبوکار، شامل حالت عملیات دستی، هنگامی که سامانه پیشنهادی به علت برخی وضعیت‌های غیرمنتظره مانند تصادف یا فاجعه طبیعی، در دسترس نباشد، است.

۱۳-۳-۹ کیفیت عملیاتی کسبوکار

سطح کیفیت لازم برای عملیات کسبوکار را تعریف می‌کند. برای مثال، یک فرآیند کسبوکار ممکن است فوریتی ضروری با اولویت بالاتری نسبت به قابلیت اطمینان فرآیند کسبوکار را نشان بدهد.

۱۴-۳-۹ ساختار کسبوکار

ساختارها در کسبوکار مربوط به سامانه، مانند ساختار سازمانی (واحدها و بخش‌ها)، ساختارهای نقش و مسؤولیت، ساختارهای جغرافیایی و ساختارهای به اشتراک گذاری منابع را شناسایی و توصیف می‌کند. در این راستا ممکن است نیاز به سبک کردن کارکردهای سامانه با این ساختارها و پشتیبانی از تغییرات ساختاری آینده، وجود داشته باشد.

۱۵-۳-۹ نیازمندی‌های کاربر

نیازمندی‌های کاربر (در زمینه مفهومی StRS) شامل مشاهدات ورودی‌ها/انتخاب‌ها/اطلاعاتِ ضروری است که کاربران/بهره‌برداران/نگهداری‌کنندگان، به انجام آن از طریق استفاده از سامانه نیاز دارند؛ هر خروجی سامانه که آن‌ها به منظور انجام این وظایف نیاز دارند؛ و هر شرایط یا محدودیت‌های کاربرد‌پذیر که حاکم بر تعامل آن‌ها (برای مثال، قابلیت به کارگیری) با سامانه است. این نیازمندی‌ها، سپس، به منظور توصیف سناریوهای عملیاتی که چگونگی برآورده ساختن این نیازمندی‌ها، هنگام تعامل با سامانه را مشخص می‌کنند، مورد استفاده قرار می‌گیرند.

بهتر است زمینه مفهومی کاربرد که برای یک طراحی (برای مثال، زمینه مفهومی که سامانه در آن به کار خواهد رفت) مشخص شده است، به عنوان قسمتی از مشخصات نیازمندی‌های کاربر، به منظور شناسایی شفاف شرایطی که نیازمندی‌ها تحت آن اعمال می‌شوند، مشخص بشود. نیازمندی‌های قابلیت به کارگیری و اهداف سامانه شامل: اثربخشی، کارایی و معیارهای قابل سنجش رضایت در زمینه‌های کاربرد مشخص، است.

یادآوری ۱- به استاندارد ISO 9241-11 برای اطلاعات بیشتر در مورد زمینه کاربرد و گزارش نمونه مراجعه شود. به استاندارد ISO 20282-1:2006 برای اطلاعات بیشتر در مورد زمینه کاربرد از محصولات روزانه مراجعه شود.

یادآوری ۲- مدرک اضافی بر نیازهای کاربر، زمینه کاربرد و نیازمندی‌های کاربر را می‌توان در ISO/IEC TR 25060 و ISO 9241-210 یافت.

۱۶-۳-۹ مفهوم عملیاتی

سامانه پیشنهادی را در سطح بالا، که نشان دهنده ویژگی‌های عملیاتی است که باید فراهم شود، بدون مشخص کردن جزئیات طراحی، توصیف می‌کند. اطلاعات زیر باید گنجانده شوند:

- الف- خطمشی‌ها و محدودیت‌های عملیاتی
- ب- توصیفی از سامانه پیشنهادی
- پ- حالات عملیات سامانه
- ت- کلاس‌های کاربر و سایر کارکنان درگیر
- ث- محیط پشتیبانی

یادآوری - بحث مفصلی در مورد محتوای قلم اطلاعاتی برای مستند مفهوم عملیاتی سامانه در پیوست الف، به ویژه الف-۵ وجود دارد.

۱۷-۳-۹ سناریوهای عملیاتی

مثال‌هایی از چگونگی تعامل کاربران / بهره‌برداران / نگهداری‌کنندگان با سامانه (زمینه کاربرد) را توصیف می‌کند. سناریوها برای یک فعالیت و یا مجموعه‌ای از فعالیت‌های فرآیندهای کسب‌وکار که توسط سامانه پشتیبانی می‌شود، توصیف می‌شوند. سناریو باید به طور منحصر به فرد نام‌گذاری و شماره‌گذاری بشود و باید در توصیف فرآیندهای کسب‌وکار در بند فرعی ۹-۳-۹ به آن ارجاع بشود.

یادآوری - اطلاعات بیشتری را می‌توان در مورد زمینه کاربردو نیازمندی‌های قابلیت به کارگیری، در ISO/IEC TR 25060 و ISO 9241-210 یافت.

۱۸-۳-۹ محدودیت‌های پروژه

محدودیت‌های انجام پروژه در چارچوب هزینه و زمان‌بندی [توافق شده] را توصیف می‌کند.

۴-۹ مستند مشخصات نیازمندی‌های سامانه (SyRS)

این بند محتوای الزامی [مستند] مشخصات نیازمندی‌های یک سامانه (SyRS) را تعریف می‌کند. پروژه باید محتوای قلم اطلاعات زیر را بر اساس خطمشی‌های پروژه با توجه به مستند مشخصات نیازمندی‌های سامانه تولید بکند. سازمان دهی محتوای این مستند، مانند ترتیب و ساختار بخش‌ها می‌تواند بر اساس خطمشی‌های مستندسازی پروژه انتخاب شود.

۱-۴-۹ قصد سامانه

دلایل توسعه یا اصلاح سامانه را تعریف می‌کند.

۲-۴-۹ دامنه سامانه

دامنه سامانه مورد نظر توسط موارد زیر تعریف می‌شود:

الف - شناسایی سامانه‌ای که تولید خواهد شد از طریق نام آن.

ب - ارجاع به و بیان نتایج تحلیل نهایی نیازها که قبلاً انجام شده، به شکل عبارتی خلاصه ولی روشن از مشکل(های) کاربر. این امر توضیح می‌دهد که سامانه به منظور برآورده کردن آن نیازها چه کاری را انجام خواهد داد و یا انجام نخواهد داد.

پ - توصیف کاربرد سامانه‌ای که در حال مشخص شدن است. به عنوان قسمتی از این کار، بهتر است تمام منافع سطح بالا، اهداف کلان و اهداف عملیاتی مربوط، تا حد ممکن، به طور دقیق توصیف شود.

۳-۴-۹ مورور کلی سامانه

۱-۳-۴-۹ زمینه مفهومی سامانه

عناصر اصلی سامانه که شامل عناصر انسانی و چگونگی تعامل آنها است را در سطح کلی توصیف می‌کند. مورور کلی سامانه شامل نمودارها و روایت‌های مناسب به منظور ارائه زمینه مفهومی سامانه است که تمام واسطه‌های مهم در مرزهای سامانه را تعریف می‌کند.

۲-۳-۴-۹ کارکردهای سامانه

قابلیت‌ها، شرایط و محدودیت‌های اصلی سامانه را توصیف می‌کند.

۳-۳-۴-۹ مشخصه‌های کاربر

هر نوع کاربر/ بهره‌بردار/ نگهداری‌کننده سامانه (بر حسب کارکرد، محل، نوع دستگاه)، تعداد در هر گروه و ماهیت استفاده آن‌ها از سامانه را شناسایی می‌کند.

یادآوری - در صورتی که مناسب باشد، مشخصه‌های کاربر در SyRS و SRS باید هم خوان باشند.

۴-۴-۹ نیازمندی‌های کارکردنی

نیازمندی‌های کارکردنی کاربردپذیر در عملیات سامانه را تعریف می‌کند.

۵-۴-۹ نیازمندی‌های قابلیت به کارگیری

نیازمندی‌های قابلیت به کارگیری (کیفیت در کاربری) را تعریف می‌کند. نیازمندی‌های قابلیت به کارگیری و اهداف سامانه شامل: اثربخشی، کارایی و معیارهای قابل سنجش رضایت در زمینه کاربرد مشخص، است.

۶-۴-۹ نیازمندی‌های اجرا

شرایط حیاتی اجرا و قابلیت‌های مرتبط با آن‌ها را با در نظر گرفتن ملاحظات زیر تعریف می‌کند:

الف - عملیات یا تغییرات پویا که رخ می‌دهند (برای مثال، نرخ‌ها، سرعت‌ها، جابه‌جایی‌ها و سطوح سر و صد).

ب - معیارهای کمی پوشش دهنده قابلیت‌های استقامتی تجهیزاتی که برای برآورده ساختن نیازهای کاربر تحت شرایط مصروف محیطی و دیگر شرایط، از جمله کمینه کل طول عمر، ضروری است. مدت زمان عملیاتی بودن و میزان بهره‌برداری طرح‌ریزی شده را نشان می‌دهد.

پ - نیازمندی‌های عملکردی برای مراحل و حالت‌های عملیاتی.

۷-۴-۹ واسطه‌های سامانه

نیازمندی‌های واسطه‌ها میان عناصر سامانه و هستارهای خارجی را مشخص می‌کند. بهتر است واسطه‌ای میان عناصر سامانه شامل واسطه‌ها با عنصر انسانی باشد. بهتر است واسطه‌ها با هستارهای خارجی شامل سامانه‌های دیگر باشد.

هر وابستگی متقابل یا محدودیت‌های مرتبط با واسطه‌ها (برای مثال، پروتکل‌های ارتباطی، افزار ویژه، استانداردها، قالب‌های ثابت) تعریف می‌شود. هر واسط ممکن است یک جریان دو طرفه از اطلاعات را بازنمایی کند. بازنمایی گرافیکی از واسطه‌ها را می‌توان، در صورتی که مناسب باشد، برای شفافیت مورد استفاده قرار داد.

۸-۴-۹ عملیات سامانه

۱-۸-۴-۹ نیازمندی‌های یکپارچگی انسان و سامانه‌ها

به مستندات کاربردپذیر ارجاع می‌دهد و هر نیازمندی ویژه یا منحصر به فرد را مشخص می‌کند، برای مثال، محدودیت‌ها در تخصیص کارکردها به کارکنان و ارتباطات و تعاملات کارکنان / تجهیزات.

هر یک از مناطق، ایستگاه‌ها یا تجهیزات ویژه‌ای که نیاز به توجه مرکز مهندسی انسانی به سبب حساسیت عملیات یا حیاتی بودن وظیفه دارند (برای مثال، آن دسته از مناطقی که در آن تأثیرات خطای انسانی به طور خاص جدی خواهد بود) را تعریف می‌کند.

یادآوری - استاندارد ISO 18529, Ergonomics — Ergonomics of human-system interaction — Human-centred lifecycle process descriptions شامل یک مدل رسمی است که می‌توان آن را در مشخصات، ارزیابی و بهبود فرآیندهای انسان محور در توسعه و بهره‌برداری سامانه به کار برد.

۲-۸-۴-۹ قابلیت نگهداشت

نیازمندی‌های کمی قابلیت نگهداشت که برای نگهداری در محیط نگهداری و پشتیبانی طرح‌ریزی شده به کار می‌رود را مشخص می‌کند. مثال‌ها عبارت است از:

الف- زمان (برای مثال، متوسط و بیشینه مدت از کار افتادگی¹، زمان واکنش، زمان چرخش، میانگین و بیشینه زمان تعمیر، متوسط زمان بین اقدامات نگهداری)

ب- نرخ (برای مثال، ساعت کار کارکنان نگهداری به ازاء هر اقدام نگهداری مشخص، نرخ آمادگی عملیاتی، زمان نگهداری در ازاء هر ساعت بهره‌برداری، تواتر اقدامات نگهداری پیشگیرانه)

1 - Downtime

پ- پیچیدگی نگهداری (برای مثال، تعداد افراد و سطح مهارت آنها، گوناگونی تجهیزات پشتیبانی، تجهیزات [لازم برای] حذف/ جایگزین/ تعمیر)

ت- شاخص‌های اقدامات نگهداری (برای مثال، هزینه‌های نگهداری در ازاء هر ساعت بهره‌برداری، ساعت کارکنان در هر تعمیرات اساسی)

ث- قابلیت دستیابی به اجزا درون سامانه‌ها و به بخش‌های آن اجزا

۳-۸-۴-۹ قابلیت اطمینان

نیازمندی‌های قابلیت اطمینان سامانه بر حسب مقادیر کمی، از جمله شرایطی که نیازمندی‌های قابلیت اطمینان تحت آنها باید برآورده شوند، مشخص می‌شود. این امر همچنین ممکن است شامل مدل تسهیم قابلیت اطمینان به منظور پشتیبانی از تخصیص مقادیر قابلیت اطمینان به کارکردهای سامانه متناسب با سهم آن‌ها در دست‌یابی به قابلیت اطمینان دلخواه سامانه باشد.

۹-۴-۹ حالات و وضعیت‌های سامانه

اگر سامانه بتواند در حالت‌ها یا وضعیت‌های مختلف وجود داشته باشد، این‌ها را تعریف می‌کند و در صورت مناسب بودن، از نمودارها استفاده می‌کند.

یادآوری- حالت یک سامانه اشاره به مجموعه‌ای از وضعیت‌ها دارد.

۱۰-۴-۹ مشخصه‌های فیزیکی

۱-۱۰-۴-۹ نیازمندی‌های فیزیکی

محدودیت‌هایی در وزن، حجم و بُعد را شامل می‌شود. از جمله مشخصه‌های ساخت در محلی که سامانه در آن نصب خواهد شد، نیازمندی‌های موادی که در قلم یا خدمت پوشش داده شده توسط این مشخصات به کار می‌رود، و نیازمندی‌های پوشش دهنده پلاک‌های نام‌گذاری و علامت‌گذاری‌های سامانه، قابلیت تبادل^۱ تجهیزات، و طرز کار آن .

۲-۱۰-۴-۹ نیازمندی‌های انطباق‌پذیری

نیازمندی‌های رشد، گسترش، قابلیت، و انقباض را تعریف می‌کند. برای مثال، اگر سامانه نیاز به پهنهای باند شبکه در آینده داشته باشد، سخت‌افزار مورد نظر باید دارای شکاف‌های کارت اضافی برای نصب کارت‌های جدید شبکه درنتیجه افزایش تقاضا باشد.

1 - Interchangeability

۱۱-۴-۹ شرایط محیطی

شرایط محیطی که سامانه باید با آنها مواجه شود را شامل می‌شود. به این حوزه‌ها باید پرداخته شود: محیط طبیعی (برای مثال، باد، باران، درجه حرارت، پوشش گیاهی^۱، جانوران^۲، فارج^۳، کپک^۴، شن و ماسه، اسپری نمک، گرد و غبار، تابش اشعه، مواد شیمیایی، و غوطه‌وری در آب؛ محیط القایی^۵ (برای مثال، حرکت، شوک، سر و صدا، الکترومغناطیس، حرارتی)؛ محیط سیگنال الکترومغناطیسی؛ محیط خود القایی (برای مثال، حرکت، شوک، سر و صدا، الکترومغناطیس، حرارتی)؛ تهدید؛ و محیط همکاری. همچنین باید محیط قانونی / مقرراتی، سیاسی، اقتصادی، اجتماعی، و کسبوکار در نظر گرفته شود.

۱۲-۴-۹ امنیت سامانه

نیازمندی‌های امنیتی سامانه مرتبط با تسهیلاتی که سامانه را در خود جا می‌دهند و نیازمندی‌های امنیتی عملیاتی خود سامانه را تعریف می‌کند. مثالی از نیازمندی‌های امنیتی می‌تواند مشخص کردن نیازمندی‌های امنیتی و محروم‌انگی، از جمله حدود دسترسی به سامانه، مانند وجود رویه‌های ثبت ورود^۶ و کلمه‌های عبور، و روش‌های محافظت و بازیابی داده باشد. این امر می‌تواند شامل عواملی باشد که از سامانه در برابر دسترسی، استفاده، تغییر، تخریب، یا افشا اتفاقی یا مخرب محافظت کند. این امر، به ویژه، در سامانه‌های تعییه شده‌ای که از نظر ایمنی، حیاتی محسوب می‌شوند، می‌تواند شامل ثبت توزیعی وقایع یا سابقه‌ای از مجموعه‌های داده، تخصیص کارکردهای معین به سامانه‌های منفرد مختلف، یا محدودیت ارتباطات بین برخی از حوزه‌های سامانه باشد.

۱۳-۴-۹ مدیریت اطلاعات

نیازمندی‌های مدیریت سامانه بر اطلاعاتی که دریافت، تولید یا صادر می‌کند را تعریف می‌کند. مثال‌ها شامل این موارد است: انواع و مقادیر اطلاعاتی که لازم است سامانه دریافت و ذخیره‌سازی کند، هر گونه انحصار یا محافظت‌های دیگر وضع شده بر اطلاعاتی که سامانه با آن سروکار دارد و نیازمندی پشتیبانی و بایگانی که برای اطلاعات وجود دارد.

1 -Flora

2 -Fauna

3 -Fungus

4 -Mold

5 -Induced

6 -Log-on

۱۴-۴-۹ خط مشی‌ها و مقررات

هر یک از خط مشی‌های سازمانی مربوط که بر عملیات یا عملکرد سامانه تاثیر خواهد گذاشت و همچنین هر نیازمندی مقرراتی بیرونی مربوط، یا محدودیت‌های تحمیل شده توسط شیوه‌های عادی کسب‌وکار را به تفصیل بیان می‌کند. مثال‌هایی از نیازمندی‌ها شامل: پشتیبانی از چند زبانه بودن، خط مشی‌های کاری، محافظت از اطلاعات کارکنان و گزارش‌دهی به یک نهاد تنظیم مقررات است.

معیارهای بهداشت و ایمنی، از جمله آن دسته که مبنایی برای طراحی سامانه هستند، با توجه به مشخصه‌های تجهیزات، روش‌های عملیاتی، و تأثیرات زیست‌محیطی مانند سامانه‌های سمی و تشعشعات الکترومغناطیسی را مشخص می‌کند.

۱۵-۴-۹ پایداری چرخه حیات سامانه

فعالیت‌های کیفی، مانند بازنگری و سنجش و تحلیل، برای کمک به تحقق یک سامانه با کیفیت را فهرست می‌کند. پایداری چرخه حیات سامانه همچنین شامل تمهید تسهیلات مورد نیاز برای فراهم آوردن پشتیبانی از بهره‌برداری، قطعات یدکی، تامین منابع و تأمین و تدارک مستندات فنی و داده، آموزش کارکنان پشتیبانی، آموزش کادر اولیه و پشتیبانی آماده‌های اولیه^۱ پیمانکار است.

۱۶-۴-۹ بسته‌بندی، نگهداری، حمل و نقل و جابه‌جایی

نیازمندی‌های تحمیل شده بر سامانه به منظور حصول اطمینان از این که می‌توان آن را در زمینه مفهومی عملیات مورد نظر، بسته‌بندی، نگهداری، حمل و نقل و جابه‌جایی کرد را تعریف می‌کند.

۱۷-۴-۹ تصدیق

رویکردها و روش‌های تصدیق که به منظور واجد شرایط کردن سامانه یا عنصر سامانه، طرح‌ریزی شده است را ارائه می‌کند. توصیه می‌شود که اقلام اطلاعاتی مورد نیاز تصدیق، به شیوه‌ای موازی با اقلام اطلاعاتی در بند فرعی ۱۶-۴-۹ تا ۴-۴-۹ در نظر گرفته شود.

۱۸-۴-۹ مفروضات و وابستگی‌ها

هر یک از مفروضات و وابستگی‌های قابلِ اعمال به نیازمندی‌های سامانه که باید در تخصیص و بیرون کشیدن نیازمندی‌های سطح پایین سامانه در نظر گرفته شوند را فهرست می‌کند.

۵-۹ مستند مشخصات نیازمندی‌های نرم‌افزار (SRS)

این بند محتوای الزامی مشخصات نیازمندی‌های نرم‌افزار (SRS) را تعریف می‌کند. پروژه باید محتوای قلم اطلاعاتی زیر را بر اساس خطمشی‌های پروژه با توجه به مستند مشخصات نیازمندی‌های نرم‌افزار تولید کند. سازمان‌دهی قلم اطلاعاتی در این مستند مانند ترتیب و ساختار بخش‌ها می‌تواند بر اساس خطمشی‌های مستندسازی پروژه انتخاب شود.

۱-۵-۹ قصد

قصد نرم‌افزاری که باید مشخص شود را ترسیم می‌کند.

۲-۵-۹ دامنه

دامنه نرم‌افزار مورد نظر را توسط موارد زیر تعریف می‌کند:

الف- شناسایی محصول(های) نرم‌افزاری که تولید خواهد شد از طریق نام آن (مانند، میزبان سامانه مدیریت دادگان (DBMS)^۱، گزارش‌ساز، و غیره)؛

ب- توضیح آنچه محصول(های) نرم‌افزاری انجام خواهد داد؛

پ- توصیف کاربرد نرم‌افزاری که مشخص می‌شود، از جمله منافع مرتبط، اهداف سازمانی، و اهداف عملیاتی؛

ت- هم‌خوانی با بیانیه‌های مشابه در مشخصات سطح بالاتر (برای مثال، مشخصات نیازمندی‌های سامانه)، اگر آن‌ها وجود داشته باشند.

۳-۵-۹ منظر کلی محصول

رابطه سامانه با سایر محصولات مرتبط را تعریف می‌کند.

اگر محصول عنصری از یک سامانه بزرگتر باشد، آن‌گاه نیازمندی‌های آن سامانه بزرگتر را به کارکردهای محصول پوشش داده شده توسط SRS، مرتبط می‌کند.

اگر محصول عنصری از یک سامانه بزرگتر باشد، آن‌گاه واسطه‌ای بین محصول پوشش داده شده توسط SRS و سامانه بزرگتر، که محصول یک عنصر از آن است، را شناسایی می‌کند.

نمودار بلوکی که نشان‌دهنده عناصر اصلی سامانه بزرگتر، اتصالات متقابل و واسطه‌های خارجی است، می‌تواند مفید باشد.

کار کردن نرم‌افزار تحت محدودیت‌های زیر را توصیف می‌کند:

- الف- واسطه‌های سامانه؛
- ب- واسطه‌های کاربر؛
- پ- واسطه‌های سخت‌افزاری؛
- ت- واسطه‌های نرم‌افزاری؛
- ث- واسطه‌های ارتباطات؛
- ج- حافظه؛
- چ- عملیات؛
- ح- نیازمندی‌های انطباق با محل.

۱-۳-۵ واسطه‌های سامانه

واسطه‌های سامانه را فهرست می‌کند و کارکرد نرم‌افزار به منظور تکمیل نیازمندی سامانه و توصیف واسط برای مطابقت با سامانه را شناسایی می‌کند.

۲-۳-۵ واسطه‌های کاربر

موارد زیر را مشخص می‌کند:

الف- مشخصه‌های منطقی از هر واسط بین محصول نرم‌افزاری و کاربران آن. این امر شامل آن دسته از مشخصه‌های پیکربندی (برای مثال، قالب‌های لازم صفحه نمایش، آرایش پنجره‌ها یا صفحات، محتوای هر یک از گزارش‌ها یا منوها^۱، و یا دسترس‌پذیری به کلیدهای کارکرد برنامه‌پذیر) است که به منظور انجام نیازمندی نرم‌افزار لازم هستند.

ب- همه جنبه‌های بهینه‌سازی واسط با کسی که سامانه را استفاده و نگهداری می‌کند، یا پشتیبانی دیگری برای سامانه ارائه می‌کند. این امر ممکن است، به سادگی، فهرستی از انجام دادنی‌ها و انجام ندادنی‌ها در مورد چگونگی ظاهر شدن سامانه برای کاربر باشد. یک مثال می‌تواند نیازمندی برای گزینه پیغام‌های بلند یا کوتاه خطا باشد. این امر همچنین ممکن است در صفات سامانه نرم‌افزاری تحت بخشی با عنوان «سهولت استفاده» مشخص شود.

یادآوری-راهنمای سبک برای واسط کاربر می‌تواند قواعد هم‌خوان را برای سازمان، برنامه‌نویسی و تعامل کاربر با سامانه فراهم کند.

۳-۵-۳ واسطه‌های سخت‌افزاری

مشخصه‌های منطقی هر واسط بین محصول نرم‌افزاری و عناصر سخت‌افزاری سامانه را مشخص می‌کند. این امر شامل مشخصه‌های پیکربندی (تعداد درگاه‌ها، مجموعه‌های دستورالعمل، وغیره) است. این امر همچنین موضوعاتی مانند این که کدام دستگاه‌ها پشتیبانی بشوند، چگونه پشتیبانی شوند و پروتکل‌ها را پوشش می‌دهد. برای مثال، پشتیبانی پایانه ممکن است پشتیبانی تمام صفحه‌ای را در مقابل پشتیبانی خط به خط مشخص کند.

۴-۵-۳ واسطه‌های نرم‌افزاری

استفاده از سایر محصولات نرم‌افزاری لازم (برای مثال، سامانه مدیریت اطلاعات، سیستم عامل، یا یک بسته ریاضیاتی) و واسطه‌ایی با سایر سامانه‌های کاربردی (برای مثال، پیوند بین یک سامانه دریافت حساب و یک سامانه حسابداری) را مشخص می‌کند.

برای هر محصول نرم‌افزاری لازم، موارد زیر را مشخص می‌کند:

الف- نام؛

ب- نام مخفف؛

پ- شماره مشخصات؛

ت- شماره نسخه؛

ث- منبع.

برای هر واسط، موارد زیر مشخص را می‌کند:

الف- بحث در مورد قصد از واسط شدن نرم‌افزار در ارتباط با این محصول نرم‌افزاری.

ب- تعریف واسط بر حسب محتوا و قالب پیام. لازم نیست که به جزئیات هر واسط برای هر واسطی که به خوبی مستند شده پرداخت، اما ارجاع به مستندی که واسط را تعریف کرده، لازم است.

۵-۳-۵ واسطه‌های ارتباطات

واسطه‌های مختلف ارتباطات مانند پروتکل‌های شبکه محلی را مشخص می‌کند.

۶-۳-۵ محدودیت‌های حافظه

هر مشخصه و حدود کاربردی بر روی حافظه‌های اولیه و ثانویه را مشخص می‌کند.

۷-۳-۵-۹ عملیات

عملیات عادی و ویژه لازم برای کاربر مانند موارد زیر را مشخص می‌کند:

- الف- حالات مختلف عملیات در سازمان کاربر (برای مثال، عملیات آغاز شده توسط کاربر)؛
- ب- دوره‌های عملیات تعاملی و دوره‌های عملیات بدون متصدی^۱؛
- پ- کارکردهای پشتیبانی پردازش داده؛
- ت- عملیات تهیه نسخه پشتیبان و بازیابی.

یادآوری- این بخش برخی اوقات به عنوان قسمتی از بخش واسطه‌های کاربر مشخص می‌شود.

۸-۳-۵-۹ نیازمندی‌های انطباق محل

نیازمندی‌های انطباق محل شامل موارد زیر است:

الف- تعریف نیازمندی‌ها برای هر داده یا توالی کارهای راهاندازی مختص محل، مأموریت، یا حالت عملیاتی مفروض (برای مثال، ارزش‌های شبکه، حدود ایمنی، و غیره)؛

ب- مشخصات محل یا ویژگی‌های مرتبط به مأموریت که باید به منظور انطباق نرمافزار با یک نصب ویژه، اصلاح شود.

۴-۵-۹ کارکردهای محصول

خلاصه‌ای از کارکردهای اصلی که نرمافزار انجام خواهد داد را ارائه می‌کند. برای مثال، SRS یک برنامه حسابداری ممکن است این قسمت را به منظور نشان دادن نگهداری حساب کاربری مشتری، صورت حساب مشتری، و تهیه فاکتور، بدون ذکر جزئیات زیادی که آن کارکردها لازم دارند، به کار ببرد.

برخی اوقات خلاصه کارکرد که برای این قسمت لازم است را می‌توان به طور مستقیم از بخش مشخصات سطح بالاتر (در صورت وجود) که کارکردهای ویژه را به محصول نرمافزاری تخصیص می‌دهد، گرفت.

به منظور وضوح مطلب باید به نکات زیر توجه کرد:

الف- کارکردهای محصول باید به روشی سازماندهی بشوند که فهرست کارکردها برای کارفرما یا برای هر کس دیگری که این مستند را برای اولین بار می‌خواند، قابل فهم باشد.

1 -Unattended

ب- روش‌های متنی یا گرافیکی را می‌توان به منظور نشان دادن کارکردهای مختلف و روابط آن‌ها به کار برد. چنین نموداری به منظور نشان دادن طراحی یک محصول در نظر گرفته نمی‌شود، اما به سادگی روابط منطقی میان متغیرها را نشان می‌دهد.

۵-۵-۹ مشخصه‌های کاربر

آن دسته از مشخصه‌های کلی گروههای مورد نظر از کاربران محصول، از جمله مشخصه‌هایی که ممکن است بر قابلیت به کارگیری اثر بگذارد را مشخص می‌کند، مانند سطح آموزشی، تجربه، ناتوانایی‌ها، و خبرگی فنی. این توصیف نباید نیازمندی‌های مشخصی را بیان کند، بلکه باید دلایل این که چرا نیازمندی‌های مشخص معینی، بعداً در نیازمندی‌های خاص در بند فرعی ۹-۵-۹ مشخص می‌شوند را بیان کند.

یادآوری- در صورتی که مناسب باشد، مشخصه‌های کاربر در SyRS و SRS باید هم خوان باشند.

۶-۵-۹ حدود

توصیف کلی از هر مورد دیگری که گزینه‌های تأمین‌کننده را محدود خواهد کرد را ارائه می‌کند، از جمله موارد زیر:

الف- خطمشی‌های مقرراتی؛

ب- محدودیت‌ها سخت‌افزاری (برای مثال، نیازمندی‌های زمان‌بندی سیگنال)؛

پ- واسطه‌ها با برنامه‌های کاربردی دیگر؛

ت- عملیات موازی؛

ث- کارکردهای ممیزی؛

ج- کارکردهای کنترلی؛

چ- نیازمندی‌های زبان سطح بالاتر؛

ح- پروتکل‌های هندشیک^۱ سیگنال (برای مثال، ACK-NACK، XOFF-XON)؛

خ- نیازمندی‌های کیفی (برای مثال، قابلیت اطمینان)؛

د- حساسیت کاربرد؛

ذ- ملاحظات ایمنی و امنیت؛

ر- ملاحظات فیزیکی/ روحی.

۷-۵-۹ مفروضات و وابستگی‌ها

1 -Handshake Protocol

۱- پروتکل دست دادن، پروتکلی برای ایجاد و پایان‌دهی یک ارتباط است.

هر یک از عواملی که بر نیازمندی‌های مندرج در SRS تأثیر می‌گذارند را فهرست می‌کند. این عوامل، محدودیت‌های طراحی نرم‌افزار نیستند، بلکه هر تغییری در این عوامل می‌تواند بر نیازمندی‌ها در تأثیر بگذارد. برای مثال، یک فرض ممکن است این باشد که سیستم عامل مشخص بر روی سخت‌افزار تخصصی برای محصول نرم‌افزاری، در دسترس خواهد بود. اگر در عمل، سیستم عامل در دسترس نباشد، در نتیجه SRS باید تغییر بکند.

۸-۵-۹ بخش‌بندی نیازمندی‌ها

نیازمندی‌های نرم‌افزاری را بین عناصر نرم‌افزار بخش‌بندی می‌کند. بهتر است در مواردی که نیازمندی‌هایی در عناصر متعدد نرم‌افزاری پیاده‌سازی می‌شوند، یا زمانی که تخصیص به یک عنصر نرم‌افزار در ابتدا تعریف نمی‌شود، این موضوع باید به صراحت بیان شود. توصیه می‌شود جدول مرجع متقابلی از کارکرد و عنصر نرم‌افزار به منظور خلاصه‌سازی بخش‌بندی استفاده شود.

نیازمندی‌هایی که ممکن است در نسخه‌های آتی سامانه ارائه شود (برای مثال، بلوک‌ها و/یا افزایش‌ها) را شناسایی می‌کند.

۹-۵-۹ نیازمندی‌های خاص

تمام نیازمندی‌های نرم‌افزاری را تا سطح کافی از جزئیات مشخص می‌کند تا طراحان را در طراحی سامانه نرم‌افزاری که آن نیازمندی‌ها را برآورده می‌کند، توانمند سازد.

تمام نیازمندی‌های نرم‌افزاری را تا سطح کافی از جزئیات مشخص می‌کند تا آزمون‌گران را در آزمودن سامانه نرم‌افزاری که آن نیازمندی‌ها را برآورده می‌کند، توانمند سازد.

به عنوان حداقل، همه ورودی‌ها (محرك‌ها) به سامانه نرم‌افزاری، همه خروجی‌ها (پاسخ‌ها) از سامانه نرم‌افزاری، و تمام کارکردهایی که توسط سامانه نرم‌افزاری در پاسخ به یک ورودی یا در پشتیبانی از یک خروجی انجام می‌شود را توصیف می‌کند.

شرایط خاص باید:

- الف- در انطباق با تمام مشخصه‌های توصیف شده در بند فرعی ۲-۵ از این استاندارد ملی بیان بشود.
- ب- دارای ارجاع متقابل^۱ به مستندات قبلی که مرتبط است، باشد.
- پ- به طور منحصر به فرد قابل شناسایی باشد.

1- Cross-referenced

۱۰-۵-۹ واسطه‌های خارجی

همه ورودی‌ها و خروجی‌های سامانه نرم‌افزاری را تعریف می‌کند. توصیف باید مکمل توصیف واسط در ۱-۳-۳-۵-۹ تا ۵-۳-۳-۵ باشد و نباید اطلاعات را تکرار کند.

هر واسط تعریف شده باید شامل محتوای زیر باشد:

الف- نام قلم؛

ب- توصیف قصد؛

پ- منبع ورودی یا مقصد خروجی؛

ت- گستره، دقت^۱، و/یا محدوده تحمل معتبر؛

ث- واحدهای سنجش؛

ج- زمانبندی؛

چ- روابط با سایر ورودی‌ها/ خروجی‌ها؛

ح- قالب‌ها/سازمان صفحه نمایش؛

خ- قالب‌ها/سازمان پنجره؛

د- قالب‌های داده؛

ذ- قالب‌های دستور؛

ر- پیام‌های نهایی.

۱۱-۵-۹ کارکردها

اقدامات اساسی که باید در نرم‌افزار هنگام پذیرش و پردازش ورودی‌ها و هنگام پردازش و تولید خروجی‌ها، رخ بدنهند را تعریف می‌کند، از جمله موارد زیر:

الف- وارسی‌های صحه‌گذاری در مورد ورودی‌ها

ب- توالی دقیق عملیات

پ- پاسخ به وضعیت‌های غیرعادی، از جمله:

۱- سرریز^۲

۲- تسهیلات ارتباطاتی

۳- ساماندهی خطأ و برگشت به حالت عادی

ت- اثر پارامترها

ث- روابط خروجی‌ها و ورودی‌ها، از جمله:

1 -Accuracy

2 -Overflow

۱- توالی‌های ورودی / خروجی

۲- فرمول برای تبدیل ورودی به خروجی

این امر ممکن است برای بخش‌بندی نیازمندی‌های کارکردی به کارکردهای فرعی یا فرآیندهای فرعی مناسب باشد. این امر دلالت بر این ندارد که طراحی نرمافزار نیز به آن صورت بخش‌بندی خواهد شد.

۱۲-۵-۹ نیازمندی‌های قابلیت به کارگیری

نیازمندی‌های قابلیت به کارگیری (کیفیت در کاربری) را تعریف می‌کند. نیازمندی‌های قابلیت به کارگیری و اهداف سامانه نرمافزاری شامل معیارهای قابل سنجش اثربخشی، کارایی و رضایت در زمینه‌های خاص استفاده است.

۱۳-۵-۹ نیازمندی‌های عملکردی

نیازمندی‌های ثابت و پویای عددی نرمافزار که در مورد نرمافزار یا تعامل انسانی با نرمافزار، به عنوان یک کل، تعیین شده است را مشخص می‌کند.

نیازمندی‌های ثابت عددی می‌تواند شامل موارد زیر باشد:

الف- تعداد پایانه‌هایی که باید پشتیبانی شوند؛

ب- تعداد کاربران هم‌زمانی که باید پشتیبانی شوند؛

پ- مقدار و نوع اطلاعاتی که باید ساماندهی شوند.

نیازمندی‌های ثابت عددی، برخی اوقات، تحت یک بخش مجزا که ظرفیت نامیده می‌شود، شناسایی می‌شوند.

نیازمندی‌های پایای عددی می‌تواند شامل، برای مثال، تعداد تراکنش‌ها و وظایف و مقدار داده‌ای که در دوره‌های زمانی معین برای هر دو شرایط کاری عادی و بیشینه، پردازش خواهد شد، باشد.

نیازمندی‌های عملکردی باید به‌شکل قابل سنجش بیان شود.

برای مثال،

۹۵٪ از تراکنش‌ها باید در کمتر از ۱ ثانیه پردازش شود.

به جای،

یک بهره‌بردار نباید برای کامل شدن تراکنش صبر کند.

یادآوری- حدود عددی به کار رفته در یک کارکرد مشخص، به طور معمول، به عنوان قسمتی از توصیف پاراگراف فرعی آن کارکرد مشخص می‌شود.

۱۴-۵-۹ نیازمندی‌های دادگان منطقی

نیازمندی‌های منطقی برای هر گونه اطلاعاتی که باید در یک دادگان، قرار داده شود را مشخص می‌کند، از جمله موارد زیر:

- الف- انواع اطلاعات استفاده شده توسط کارکردهای مختلف؛
- ب- بسامد استفاده؛
- پ- قابلیت‌های دسترسی؛
- ت- هستارهای داده و روابط آن‌ها؛
- ث- محدودیت‌های یکپارچگی؛
- ج- نیازمندی‌های ابقا^۱ اطلاعات.

۱۵-۵-۹ محدودیت‌های طراحی

محدودیت‌هایی که توسط استانداردهای بیرونی، نیازمندی‌های مقرراتی، یا حدود پروژه به طراحی سامانه تحمیل شده‌اند را مشخص می‌کند.

۱۶-۵-۹ انطباق با استانداردها

نیازمندی‌های مشتق شده از استانداردها یا مقررات موجود را مشخص می‌کند، از جمله موارد زیر:

- الف- قالب گزارش؛
- ب- نام‌گذاری داده؛
- پ- رویه‌های حسابداری؛
- ت- ردیابی ممیزی.

برای مثال، این امر می‌تواند نیازمندی را برای نرم‌افزار به منظور ردیابی فعالیت پردازش مشخص کند. چنین ردیابی‌هایی برای برخی از کاربردها، به منظور برآورده کردن کمینه مقررات یا استانداردهای مالی مورد نیاز است. نیازمندی ردیابی ممیزی ممکن است، برای مثال، بیان کند که همه تغییرات در دادگان پرداخت حقوق^۲ باید در پوشه ردیابی با مقادیر قبلی و بعدی ثبت شود.

۱۷-۵-۹ صفات سامانه نرم‌افزار

صفات لازم محصول نرم‌افزاری را مشخص می‌کند. در زیر فهرست نمونه‌ای از مثال‌ها آمده است:

1 -Retention

2 -Payroll

الف- قابلیت اطمینان - عوامل لازم به منظور ایجاد قابلیت اطمینان لازم برای سامانه نرمافزاری در زمان تحویل را مشخص می‌کند.

ب- دسترسی‌پذیری - عوامل لازم به منظور تضمین سطح دسترسی‌پذیری تعریف شده برای کل سامانه مانند نقطه وارسی، بازیابی و راهاندازی مجدد را مشخص می‌کند.

پ- امنیت - نیازمندی‌های محافظت نرمافزار در برابر دسترسی، استفاده، تغییر، تحریب، یا افشا اتفاقی یا مخرب را مشخص می‌کند. نیازمندی‌های مشخص در این زمینه می‌تواند شامل نیاز به موارد زیر باشد:

- ۱- بهره‌برداری از فنون رمزگاری معین؛
- ۲- نگهداری از سابقه وقایع مشخص یا مجموعه‌های داده تاریخچه‌ای؛
- ۳- تخصیص کارکردهای معین به پودمان‌های^۱ مختلف؛
- ۴- محدود کردن ارتباطات بین برخی از حوزه‌های برنامه؛
- ۵- وارسی یکپارچگی داده برای متغیرهای حیاتی؛
- ۶- تضمین محramانگی داده.

ت- قابلیت نگهداشت - صفات نرمافزار که به سهولت نگهداری خود نرمافزار مرتبط است را مشخص می‌کند. این‌ها ممکن است شامل نیازمندی‌هایی برای پیمانه‌ای بودن معین، واسطه‌ها، یا حد پیچیدگی باشد. نیازمندی‌ها نباید فقط به خاطر این که آن‌ها شیوه‌های طراحی خوبی هستند، در این قسمت قرار گیرند.

ث- قابلیت حمل - صفات نرمافزاری که به سهولت انتقال نرمافزار به سایر ماشین‌های میزبان و/یا سیستم‌های عامل مرتبط است را مشخص می‌کند، از جمله:

- ۱- درصد عناصر با کد وابسته به میزبان؛
- ۲- درصد کدی که به میزبان وابسته است؛
- ۳- استفاده از یک زبان قابل حمل اثبات شده؛
- ۴- استفاده از یک کامپایلر یا زیرمجموعه زبان مشخص؛
- ۵- استفاده از یک سیستم عامل ویژه.

۱۸-۵-۹ تصدیق

رویکردها و روش‌های تصدیق که به منظور واجد شرایط کردن نرمافزار، طرح‌ریزی شده است را ارائه می‌کند. توصیه می‌شود اقلام اطلاعاتی مورد نیاز تصدیق به شیوه‌ای موازی با اقلام اطلاعاتی در بند فرعی ۱۰-۵-۹ تا ۱۷-۵-۹ در نظر گرفته شود.

۱۹-۵-۹ اطلاعات پشتیبان

مشخصات نیازمندی‌های نرم‌افزار SRS، باید در برگیرنده اطلاعات اضافی پشتیبان از جمله موادر زیر باشد:

الف- نمونه قالب‌های ورودی / خروجی، توصیف مطالعات تحلیل هزینه، یا نتایج مطالعات آماری^۱ کاربر؛

ب- اطلاعات پشتیبانی کننده یا پیش‌زمینه‌ای که می‌تواند به خوانندگان SRS کمک کند؛

پ- توصیفی از مشکلاتی که توسط نرم‌افزار باید حل بشود؛

ت- دستورالعمل‌های ویژه بسته‌بندی برای کد و رسانه به منظور برآوردن نیازمندی‌های امنیت، صدور، بارگذاری اولیه، یا سایر نیازمندی‌ها.

مشخصات نیازمندی‌های نرم‌افزار، SRS، باید به صراحةً بیان کند که آیا این اقلام اطلاعاتی، قسمتی از نیازمندی‌ها در نظر گرفته بشوند یا نه.

پیوست الف
(الزامی)
مفهوم عملیاتی سامانه

الف-۱ مرور کلی

مستند مفهوم عملیاتی سامانه (OpsCon) توصیف می‌کند که سامانه چه کاری انجام خواهد داد (نه چگونگی انجام آن) و چرا (منطق). یک OpsCon، مستند کاربر-محوری است که مشخصه‌های سامانه‌ای که تحويل داده خواهد شد را از دید کاربر توصیف می‌کند. مستند OpsCon به منظور اطلاع‌رسانی کلی مشخصات کیفی و کمی سامانه به کارفرما، کاربر، تأمین‌کننده و دیگر عناصر سازمانی به کار می‌رود.

کاربران این استاندارد ملی باید تولید جداگانه مستندات سامانه OpsCon و SyRS را در نظر بگیرند. مستند OpsCon سپس می‌تواند بر تمام کارهای ضروری مهندسی نیازمندی‌ها، به ویژه از منظر کاربر، تمرکز کند، و می‌تواند واژگان و ابزارهای توصیفی که با تجربه و پایه دانش کاربر آشنا هستند را استفاده کند. مزایای این کار شامل: تعریف مسائل، محدودیت‌ها و فرصت‌های مرتبط با درگیر کردن انسان در سامانه، تهیه برآورده از آن چه مشخص نشده، شفافسازی محدودیت‌ها، فرصت‌ها و درجه انعطاف پذیری لازم برای سامانه و تنظیم اولویت‌ها برای نیازمندی‌ها است.

پروژه باید اقلام اطلاعاتی زیر را بر اساس خطمشی‌های پروژه با توجه به مستند مفهوم عملیاتی سامانه تولید کند. اقلام اطلاعاتی در بند فرعی الف-۲-۵ باید در طی تولید مستند مشخصات نیازمندی‌های ذی‌نفعان، همان‌طور که در بندۀای فرعی ۹-۳-۱۶ تا ۹-۳-۱۷ به آن ارجاع داده شده، تولید بشود.

یادآوری ۱- مستند OpsCon مجزا، تیم مهندسی را در طول توسعه SyRS توانمند می‌کند تا تمرکز بیشتری بر انجمن فنی و واژگان و پایه دانش تأمین‌کنندگان و کاربران سامانه داشته باشند.
یادآوری ۲- تشابهاتی بین مفهوم عملیات و مفهوم عملیاتی سامانه وجود دارد. مفهوم عملیات، منظری از سازمان با توجه به نیت و مفروضات عملیات توصیف می‌کند. [مفهوم عملیات] تصویر گسترده‌ای از هدف سطح سازمانی اخذ می‌کند. به پیوست ب مراجعه شود.

الف-۲ مستند مفهوم عملیاتی (OpsCon)

هر یک از عناصر ضروری مستند OpsCon را توصیف می‌کند. هر نسخه از مستند OpsCon مبتنی بر این راهنمایی، باید دربرگیرنده یک عنوان و اعلان تجدید نظر باشد که به طور منحصر به فردی مستند را شناسایی می‌کند. اطلاعات تجدید نظر می‌تواند شامل نام پروژه، شماره نسخه مستند، تاریخ انتشار، امضا تأییدکنندگان، فهرستی از بندۀایی که در نسخه فعلی مستند تغییر کردند و فهرست شماره نسخه‌ها و تاریخ‌های انتشار تمام نسخه‌های قبلی مستند باشد. مستند OpsCon مورد تأیید، باید تحت کنترل پیکربندی قرار داده شود.

یادآوری- برگرفته از IEEE 1362-1998: IEEE Guide for Information Technology — System Definition — Concept of Operations (ConOps) Document, Clause 4 مفهوم عملیات (ConOps) با مفهوم عملیاتی سامانه (OpsCon) جایگزین شده است.

پیش‌گفتار یک مستند OpsCon، اطلاعاتی را که نویسنده می‌خواهد خواننده قبل از خواندن این مستند، بداند، ارائه می‌کند. بهتر است پیش‌گفتار شامل قصد مستند، محدوده فعالیت‌هایی که منجر به توسعه آن شده، چه کسی و چرا مستند را نوشته، مخاطبان در نظر گرفته شده برای مستند و تکامل مورد انتظار مستند باشد.

هر مستندات OpsCon باید دربرگیرنده فهرست مطالب، فهرست شکل‌ها، و فهرست جداول باشد.

الف-۱-۲ دامنه

مرور کلی از مستند OpsCon و سامانه‌ای که در آن به کار می‌رود را ارائه می‌کند.

الف-۱-۲-۱ شناسایی

شامل شماره شناسایی، عنوان، و کوتاه‌نوشت (در صورت کاربرد) سامانه یا سامانه فرعی که این OpsCon در آن به کار می‌رود، است. اگر مستندات OpsCon مرتبط، برای یک سامانه کلی به روش سلسله مراتبی یا شبکه‌ای توسعه داده شده باشد، موقعیت این مستند در قیاس با مستندات OpsCon دیگر باید توصیف شود.

الف-۱-۲-۲ مرور کلی مستند

اهداف انگیزه‌ها برای مستند OpsCon را به‌طور خلاصه بیان می‌کند. مخاطبان در نظر گرفته شده برای مستند نیز باید ذکر شوند. هر گونه ملاحظات امنیتی یا محروم‌نگی وابسته به استفاده از OpsCon را توصیف می‌کند. طرح‌ریزی کلی قسمت‌های باقی‌مانده از این راهنمای را بیان می‌کند. اهداف مستند OpsCon، بیشتر موارد، شامل موارد زیر است:

اطلاع‌رسانی نیازها و انتظارات کاربر از سامانه پیشنهادی به کارفرما و/یا تأمین‌کننده؛ یا

اطلاع‌رسانی درک کارفرما یا تأمین‌کننده از نیاز کاربران و چگونگی کار سامانه به منظور برآوردن آن نیازها.

با این حال، یک مستند OpsCon همچنین ممکن است در خدمت اهداف دیگری باشد، مانند ایجاد اجماع در میان چندین گروه کاربر، در میان چندین سازمان کارفرمایی، و/یا در میان تأمین‌کنندگان مختلف.

مخاطب مستند OpsCon می‌تواند انواع مختلفی از افراد زیر باشد:

- کاربران ممکن است آن را به منظور تعیین این که آیا نیازها و خواسته‌های آن‌ها توسط نماینده خود به درستی مشخص شده یا به منظور تصدیق درک تأمین‌کنندگان از نیازهای خود، بخوانند.

- کارفرمایان ممکن است آن را به منظور به دست آوردن دانش نیازهای کاربر و/یا درک تأمین‌کنندگان از آن نیازها، بخوانند.

- تأمین‌کنندگان به طور معمول مستند OpsCon را به عنوان مبنای برای فعالیت‌های چرخه حیات سامانه، و برای آشنا کردن اعضای جدید تیم با دامنه مشکل و سامانه‌ای که در آن OpsCon به کار می‌رود، استفاده می‌کنند.

الف-۱-۲-۳ مرور کلی سامانه

به طور مختصر، قصد از سامانه پیشنهادی یا سامانه فرعی که OpsCon در آن به کار می‌رود را بیان می‌کند. ماهیت کلی سامانه را توصیف می‌کند و حامیان پروژه، کارگزاران کاربر، سازمان‌های تأمین‌کننده، کارگزاران پشتیبانی، نهادهای صادرکننده گواهی یا گواهی‌کنندگان و مراکز یا محل‌های عملیاتی که سامانه را اجرا می‌کنند، را شناسایی می‌کند. همچنین سایر مستندات مربوط به سامانه موجود یا پیشنهادی را شناسایی می‌کند. تصویر کلی گرافیکی سامانه به شدت توصیه می‌شود. [این تصویر] می‌تواند به شکل نمودار زمینه مفهومی، نمودار شیء سطح بالا، یا برخی از انواع دیگر نمودار که سامانه و محیط آن را به تصویر می‌کشد، باشد. مستنداتی که ممکن است ذکر شود شامل، مجوز پروژه، مستندات فنی مرتبط، تناظرهای قابل توجه، مستندات مربوط به پروژه‌های مرتبط، گزارش‌های تحلیل مخاطره، و مطالعات امکان‌سنجی است ولی به آن‌ها محدود نیست.

الف-۲-۲ مستندات مرجع

فهرستی از شماره مستند، عنوان، تجدید نظر و تاریخ تمام مستندات ارجاع شده در مستند OpsCon را ارائه می‌کند. همچنین، منبع همه مستنداتی که از طریق کانال‌های عادی در دسترس نیستند را شناسایی می‌کند.

الف-۳-۲ سامانه یا موقعیت فعلی

سامانه یا موقعیتی (خودکار یا دستی) که در حال حاضر وجود دارد را توصیف می‌کند. اگر سامانه فعلی که آن را مبنای تغییرات قرار بدهند، وجود نداشته باشد، وضعیتی که انگیزه سامانه پیشنهادی است را توصیف می‌کند. در این حالت، بخش‌های زیر، در صورت مناسب بودن، برای توصیف وضعیت انگیزه‌دار، متناسبسازی خواهد شد. دامنه مشکل را معرفی می‌کند. این امر خوانندگان را به منظور درک بهتر دلایل برای تغییرات و بهبود مطلوب، توانمند می‌سازد.

الف-۳-۲-۱ پس زمینه، اهداف و دامنه

مرور کلی از سامانه یا وضعیت فعلی، که در صورت امکان شامل، پس زمینه، مأموریت، اهداف و دامنه است، را ارائه می کند. علاوه بر فراهم آوردن پس زمینه برای سامانه فعلی، این بخش باید خلاصه مختصری از انگیزه برای سامانه فعلی را ارائه کند. مثال هایی از انگیزه ها برای یک سامانه ممکن است شامل خودکارسازی و ظایف معین یا مقابله با شرایط معین تهدید باشد. بهتر است اهداف عملیاتی برای سامانه فعلی، همراه با راهبردها، راه حل ها، راه کنش ها^۱، روش ها و فنون مورد استفاده در انجام آن ها تعریف شود. حالات عملیات، کلاس های کاربران و واسطه ها با محیط عملیاتی، دامنه سامانه پیشنهادی را تعریف می کند که در این بخش خلاصه شده و با تفصیل بیشتر در بخش های بعد تعریف می شوند.

الف-۳-۲-۲ خط مشی ها و محدودیت های عملیاتی

هر یک از خط مشی ها و محدودیت های عملیاتی که بر سامانه یا موقعیت فعلی اعمال می شود را توصیف می کند. خط مشی های عملیاتی، تصمیم های مدیریتی از پیش تعیین شده ای درخصوص عملیات سامانه فعلی هستند که به طور معمول، به شکل بیانیه ها یا توافق های عمومی، فعالیت های تصمیم گیری را هدایت می کنند. خط مشی ها، آزادی تصمیم گیری را محدود می کنند، اما [اعمال] برخی صلاح دیدها را مجاز می دانند. محدودیت های عملیاتی، حدودی هستند که بر عملیات سامانه فعلی، قرار داده شده اند. مثال هایی از محدودیت های عملیاتی شامل موارد زیر است:

- الف- محدودیت در ساعت های عملیات سامانه، شاید از طریق دسترسی به پایانه های امن محدود شده باشد
- ب- محدودیت در تعداد کارکنان در دسترس برای کار با سامانه
- پ- محدودیت بر سخت افزار رایانه (برای مثال، باید بر رایانه X عمل بکند)
- ت- محدودیت در تسهیلات عملیاتی مانند فضای اداری

الف-۳-۲-۳ توصیف سامانه یا موقعیت فعلی

توصیفی از سامانه یا موقعیت فعلی را ارائه می دهد، از جمله موارد زیر، در صورت کاربرد:

- الف- محیط عملیاتی و مشخصه های آن
- ب- عناصر اصلی سامانه و اتصال متقابل میان آن عناصر
- پ- واسطه هایی برای سامانه ها یا رویه های خارجی
- ت- قابلیت ها، کار کردها / خدمات، و ویژگی های سامانه فعلی
- ث- نمودارها و توصیف های همراه آن که ورودی ها، خروجی ها، جریان های داده، جریان های کنترلی و فرآیندهای دستی و خود کار را تا حد مکفی برای درک سامانه یا موقعیت فعلی، از نقطه نظر کاربر، تشریح می کند.
- ج- هزینه عملیات سامانه
- چ- عوامل مخاطره عملیاتی

ح- مشخصه‌های عملکرد، مانند سرعت، توان عملیاتی، حجم، بسامد، حجم کار
خ- صفات کیفی، مانند: دسترس پذیری، صحت، کارایی، بسط پذیری، انعطاف پذیری، قابلیت تعامل درونی،
قابلیت نگهداشت، قابلیت حمل، قابلیت اطمینان، قابلیت استفاده مجدد، قابلیت پشتیبانی، قابلیت ابقا و
قابلیت به کارگیری

د- تمہیدات ایمنی، امنیتی، محروم‌نگی، یکپارچگی و تداوم عملیات در موقع اضطراری

ذ- نیازمندی‌های لجستیک به منظور پشتیبانی از سامانه

از آن جا که قصد از این بخش، توصیف سامانه فعلی و چگونگی عمل کردن آن است، استفاده از هرگونه ابزار و / یا فنونی که این قصد را برآورده می‌کند، مناسب است. مهم است که توصیف این سامانه، به اندازه کافی ساده و به اندازه کافی روشن باشد تا تمام خوانندگان در نظر گرفته شده‌ی مستند، به طور کامل بتوانند آن را درک کنند. همچنین به یاد داشتن این امر مهم است که مستند OpsCon با استفاده از ادبیات کاربران نوشته می‌شود.

ابزار گرافیکی باید در همه جاهایی که امکان‌پذیر است، استفاده شود، به ویژه به علت این‌که مستندات OpsCon باید توسط انواع مختلف متعددی از خوانندگان قابل فهم باشد. ابزار گرافیکی مفید شامل، ساختارهای شکست کار (WBS)¹، نمودارهای N2، نمودارهای توالی فعالیت، نمودارهای بلوکی جریان کارکردی، نمودارهای ساختار، نمودارهای تخصیص، نمودارهای جریان داده (DFD)²، نمودارهای شیء، نمودارهای زمینه مفهومی، صفحه گزارشات³ و نمودارهای ارتباط هستارها است اما به آن محدود نمی‌شود.

توصیف محیط عملیاتی باید، در صورت کاربرد، تسهیلات، تجهیزات، سخت‌افزار رایانه‌ای، نرم‌افزار، کارکنان و رویه‌های عملیاتی برای بهره‌برداری از سامانه موجود را شناسایی کند. این توصیف باید به منظور ارائه در کی از اعداد، نسخه‌ها، ظرفیت و غیره، در مورد تجهیزات عملیاتی که در حال استفاده هستند، تا حد لزوم برای خوانندگان تفصیل شود. برای مثال، اگر سامانه فعلی شامل یک دادگان است، ظرفیت واحد(های) حافظه باید مشخص بشود، تا اطلاعاتی که بر قابلیت‌های عملیاتی کاربران تاثیر می‌گذارد، فراهم شود. همچنین به طور مشابه، در صورتی که سامانه از پیوندهای ارتباطی استفاده می‌کند، اگر آن‌ها بر عواملی مانند قابلیت‌های کاربر، زمان پاسخ، یا توان عملیاتی تاثیر می‌گذارند، ظرفیت‌های آن پیوندها باید مشخص شود.

آن جنبه‌های ایمنی، امنیتی و محروم‌نگی که بر عملیات یا محیط عملیاتی سامانه فعلی تاثیر می‌گذارند باید توصیف شوند.

1 - Work breakdown structures

2 - Data flow diagrams

3 -Storyboard

اطلاعات این بخش، تا زمانی که توصیف روشی از سامانه موجود به دست آید، باید به شکلی متناسب با سامانه یا موقعیت، سازماندهی شود. اگر قسمت‌هایی از توصیف، حجمی است، آن‌ها را می‌توان در یک پیوست گنجاند یا از طریق ارجاع ثبت کرد. مثالی از مدرکی که ممکن است در پیوست گنجانده شود، یک فرهنگ لغات داده است. مثالی از مدرکی که ممکن است در مراجع گنجانده شود، کتابچه راهنمای مفصل خطمشی‌ها و رویه‌های عملیاتی سامانه فعلی است.

الف-۴-۳-۲-۴- حالت‌های عملیات برای سامانه یا موقعیت فعلی

حالت‌های مختلف عملیات برای سامانه یا موقعیت فعلی (برای مثال حالت‌های عملیاتی، از هم پاشیدگی^۱، نگهداری، آموزش، اضطراری، محل جایگزین، زمان صلح، زمان جنگ، مبتنی بر زمین، پرواز، فعال، و بیکار) را توصیف می‌کند. همه حالت‌هایی که برای همه کلاس‌های کاربران به کار می‌روند، باید گنجانده شود. حالت‌های مهم برای گنجاندن، در صورت وجود، عبارتند از هم پاشیدگی، پشتیبانی و حالت‌های اضطراری. این امر به ویژه، اگر این حالت‌ها شامل مکان‌های مختلف جغرافیایی و تجهیزاتی که دارای اثرات قابل توجهی بر جنبه‌های عملیاتی از سامانه هستند، باشد، صحیح است.

این بخش را می‌توان در ادامه به بخش‌های سطح پایین‌تر تقسیم کرد، یکی برای هر یک از حالت‌های توصیف شده. فرآیندها، رویه‌ها و قابلیت‌ها یا کارکردهای سامانه باید به طور مناسب و شاید با استفاده از یک ماتریس مرجع متقابل، به هر یک از حالات مرتبط شود.

الف-۴-۳-۵-۵- کلاس‌های کاربر و سایر کارکنان در گیر

یک کلاس کاربر از طریق روش‌هایی که در آن کاربران با سامانه در تعامل هستند، متمایز می‌شود. عواملی که یک کلاس کاربر را متمایز می‌کنند، شامل مسؤولیت‌های مشترک، سطوح مهارت، فعالیت‌های کاری و حالت‌های تعامل با سامانه هستند. کلاس‌های مختلف کاربر ممکن است دارای سناریوهای عملیاتی مجزا برای تعاملاتشان با سامانه باشند. در این زمینه، کاربر هر کسی است که با سامانه موجود در تعامل است، از جمله کاربران عملیاتی، کارکنان ورود داده، بهره‌برداران از سامانه، کارکنان پشتیبانی عملیاتی، نگهداری کنندگان نرم‌افزار، و مربیان.

این بخش را، اگر در انتقال بهتر محتوی مفید باشد، می‌توان در ادامه به صورت زیر سازماندهی کرد.

الف-۴-۳-۶-۱- ساختار سازمانی

ساختارهای سازمانی موجود گروه‌های مختلف کاربر و کلاس‌های کاربر که با سامانه فعلی در گیر هستند را توصیف می‌کند. نمودارهای سازمانی، ابزارهای گرافیکی مفیدی برای این هدف هستند.

الف-۳-۵-۲ رخ نمونهای کلاس‌های کاربر

رخ نمونی برای هر یک از کلاس‌های کاربر برای سامانه فعلی ارائه می‌کند. اگر برخی از کاربران، نقش‌های متعددی بازی کنند، هر نقش باید به عنوان یک کلاس کاربر مجزا شناخته شود.

هر کلاس کاربر برای سامانه فعلی، از جمله بهره‌برداران و نگهداری‌کنندگان، باید در یک بخش مجزا توصیف شود. هر کدام از این‌ها باید یک توصیف از کلاس کاربر ارائه کند، از جمله مسؤولیت‌ها، آموزش، سابقه، سطح مهارت، فعالیت‌ها و حالت‌های تعامل با سامانه فعلی.

الف-۳-۵-۳ تعاملات میان کلاس‌های کاربر

تعاملات میان کلاس‌های مختلف کاربر درگیر با سامانه فعلی، به طور ویژه، تعاملات میان گروه‌های کاربر، بهره‌برداران و نگهداری‌کنندگان را توصیف می‌کند. تعاملاتی که در میان کاربران سامانه و بین کاربران و غیرکاربران، هم در درون سازمان و هم در سراسر مرزهای سازمانی، رخ می‌دهند، اگر به عملیات سامانه موجود مربوط باشند، باید توصیف شوند. تعاملات غیررسمی و همچنین تعاملات رسمی باید گنجانده شوند.

الف-۳-۵-۴ سایر کارکنان درگیر

سایر کارکنانی که به طور مستقیم با سامانه تعامل نخواهند داشت اما دارای تأثیر بر سامانه فعلی بوده و یا از آن تأثیر می‌گیرند را توصیف می‌کند. مثال‌ها شامل مدیران اجرایی، سیاست‌گذاران و مدیران کاربر است. اگر چه این افراد تعامل مستقیم با سامانه ندارند، ممکن است به روشهای خاص توسط سامانه جدید و یا تغییر داده شده، تحت تأثیر قرار بگیرند یا بر آن تأثیر بگذارند.

الف-۳-۶ محیط پشتیبانی

مفاهیم پشتیبانی و محیط پشتیبانی را برای سامانه فعلی توصیف می‌کند، از جمله کارگزار(ان) پشتیبانی، تسهیلات، تجهیزات، نرمافزار پشتیبان، معیار تعمیر یا جایگزینی، سطوح و چرخه‌های نگهداری و روش‌های ذخیره‌سازی، توزیع و تأمین.

الف-۴-۲ تصدیق تغییرات و ماهیت آن

کاستی‌های سامانه یا موقعیت فعلی که برای توسعه یک سامانه جدید یا اصلاح یک سامانه موجود ایجاد انگیزه می‌کند را توصیف می‌کند. انتقال از بحث سامانه یا موقعیت فعلی، به توصیفی از سامانه پیشنهادی را فراهم می‌کند. اگر سامانه فعلی که تغییرات را بر آن مبنای قرار بدهند، وجود نداشته باشد، بنابراین این بخش باید ویژگی‌های سامانه جدید را نشان بدهد و آن را توجیه کند.

الف-۴-۱ توجیه تغییرات

این بخش باید:

الف- مختصراً از جنبه‌های جدید یا اصلاح شده‌ی نیازهای کاربر، مأموریت‌ها، اهداف، محیط، واسطه‌ها، کارکنان، یا عوامل دیگری که به یک سامانه جدید یا اصلاح شده نیاز دارد را به‌طور خلاصه بیان کند،

ب- نقص‌ها یا حدود سامانه یا موقعیت فعلی را که توانایی پاسخ به عوامل جدید یا تغییر یافته را از آن سلب کرده را به‌طور خلاصه بیان کند، و

پ- سامانه جدید یا تغییر یافته را توجیه کند.

۱- اگر سامانه پیشنهادی باید یک فرصت جدید را برآورده کند، دلایل این که چرا یک سامانه جدید باید به منظور برآورده‌ساختن این فرصت، توسعه داده شود را توصیف می‌کند.

۲- اگر سامانه پیشنهادی عملیات فعلی را بهبود می‌دهد، منطق تصمیم‌گیری در مورد اصلاح سامانه موجود را توصیف می‌کند (برای مثال، به منظور کاهش هزینه‌های چرخه حیات یا بهبود کارایی کارکنان).

۳- اگر سامانه پیشنهادی، قابلیت کارکردی جدیدی را پیاده‌سازی می‌کند، لزوم این کارکرد را توضیح می‌دهد.

الف- ۲-۴-۲ شرح تغییرات مورد نظر

قابلیت‌های جدید یا اصلاح شده، کارکردها، فرآیندها، واسطه‌ها و سایر تغییرات مورد نیاز برای پاسخ‌دهی به عوامل شناسایی شده در بند الف-۲-۴-۲ را به‌طور خلاصه بیان می‌کند. تغییرات باید مبتنی بر سامانه فعلی باشد. اگر سامانه فعلی که آن را مبنای تغییرات قرار بدهد، وجود نداشته باشد، قابلیت‌هایی که باید توسط سامانه جدید ارائه شود را به‌طور خلاصه بیان می‌کند. این توصیف باید شامل موارد زیر، به‌طور مناسب، باشد:

- تغییرات قابلیت. توصیف کارکردها و ویژگی‌هایی که باید اضافه، حذف یا اصلاح شود تا سامانه جدید یا اصلاح شده، اهداف و نیازمندی‌هایش را برآورده کند.

- تغییرات پردازشی سامانه. توصیف تغییرات در فرآیند یا فرآیندهای تبدیل داده است که منجر به خروجی جدید با همان داده، همان خروجی با داده جدید، یا هر دو خواهد شد.

- تغییرات واسط. توصیف تغییرات در سامانه که تغییرات در واسطه‌ها را موجب خواهد شد و تغییرات در واسطه‌ها که باعث تغییرات در سامانه خواهد شد.

- تغییرات کارکنان. توصیف تغییرات در کارکنان که ناشی از نیازمندی‌های جدید، تغییرات در کلاس‌های کاربر، یا هر دو است.

- تغییرات محیطی. توصیف تغییرات در محیط عملیاتی که باعث تغییرات در کارکردها، فرآیندها، واسطه‌های سامانه، یا کارکنان می‌شود و/یا تغییراتی که باید در محیط، به دلیل تغییرات در کارکردها، فرآیندها، واسطه‌های سامانه، یا کارکنان داده شود.

- تغییرات عملیاتی. توصیف تغییرات در خط‌مشی‌ها، رویه‌ها، روش‌های عملیاتی کاربر، یا روال‌های کاری روزانه ناشی از تغییرات بالا.

- تغییرات پشتیبانی. توصیف تغییرات در نیازمندی پشتیبانی ناشی از تغییر در کارکردها، فرآیندها، واسطه‌های سامانه، یا کارکنان و/ یا تغییرات در کارکردها، فرآیندها، واسطه‌های سامانه، یا کارکنان ناشی از تغییرات در محیط پشتیبانی.

- سایر تغییرات. توصیف تغییرات دیگری که بر کاربران اثر می‌گذارند، اما در هیچ‌کدام از طبقه‌بندی‌های بالا نمی‌گنجد.

الف-۲-۳-۴ اولویت‌ها میان تغییرات

اولویت‌ها میان تغییرات مطلوب و ویژگی‌های جدید را شناسایی می‌کند. هر تغییر باید به دسته‌های ضروری، مطلوب، یا اختیاری طبقه‌بندی شود. تغییرات مطلوب و اختیاری باید در کلاس‌های خود اولویت‌بندی شوند. اگر سامانه فعلی که تغییرات بر مبنای آن صورت می‌گیرد، وجود نداشته باشد، این بخش باید ویژگی‌های سامانه پیشنهادی را دسته‌بندی و اولویت‌بندی کند.

ویژگی‌های ضروری. ویژگی‌هایی هستند که باید توسط سامانه جدید یا اصلاح شده، ارائه شود. اثراتی که از پیاده‌سازی نشدن این ویژگی‌ها ناشی می‌شوند باید برای هر یک از ویژگی‌های ضروری توضیح داده شود.

ویژگی‌های مطلوب. ویژگی‌هایی هستند که بهتر است توسط سامانه جدید یا اصلاح شده، ارائه شود. ویژگی‌های مطلوب باید اولویت‌بندی شوند. دلایل این که چرا ویژگی‌ها مطلوب هستند باید برای هر یک از ویژگی‌های مطلوب توضیح داده شود.

ویژگی‌های اختیاری. ویژگی‌هایی هستند که ممکن است توسط سامانه جدید یا اصلاح شده، ارائه شود. ویژگی‌های اختیاری باید اولویت‌بندی شوند. دلایل این که چرا ویژگی‌ها اختیاری هستند باید برای هر یک از ویژگی‌های اختیاری توضیح داده شود.

دسته‌بندی تغییرات مطلوب و ویژگی‌های جدید به رده‌بندی‌های ضروری، مطلوب، و اختیاری برای هدایت فرآیند تصمیم‌گیری در طول چرخه حیات سامانه پیشنهادی مهم است. این اطلاعات همچنین در مواردی که بودجه یا زمان‌بندی کاهش یابد یا انحراف داشته باشد، مفید است زیرا این امر اجازه تعیین ویژگی‌هایی که باید به پایان برسد و آن‌هایی که می‌توان به تأخیر انداخت یا حذف کرد را، می‌دهد.

الف-۴-۲-۴ تغییرات در نظر گرفته شده اما در برگرفته نشده

تغییرات و ویژگی‌های جدید در نظر گرفته شده اما در برگرفته نشده در الف-۲-۴-۲ و منطق لحاظ نکردن آن‌ها را شناسایی می‌کند. از طریق توصیف تغییرات و ویژگی‌های در نظر گرفته شده‌ای که در سامانه پیشنهادی لحاظ نشده‌اند، نویسنده‌گان نتایج حاصل از فعالیت‌های تحلیل‌شان را مستندسازی می‌کنند. این اطلاعات می‌تواند برای سایر کارکنان درگیر با سامانه، چه این‌که آنها کاربران، کارفرمایان یا تأمین‌کنندگان باشد، مفید خواهد بود، زیرا آن‌ها مایلند بدانند که آیا یک تغییر یا ویژگی معین در نظر

گرفته شده، و اگر چنین است، چرا آن را لحاظ نکرده‌اند. در نرمافزار، به ویژه، تعداد اندکی نشانه‌های خارجی در مورد آن چه تغییر کرده، بهبود یافته یا هنوز نا ایمن یا نامن است (برای مثال، در سناریوهای معین یا راه حل‌های موقت) وجود دارد.

الف-۴-۵-۵ مفروضات و محدودیت‌ها

هر یک از مفروضات و محدودیت‌های قابل اعمال در تغییرات و ویژگی‌های جدید شناسایی شده را توصیف می‌کند. این امر باید تمام مفروضات و محدودیت‌هایی که برکاربران در طول چرخه حیات سامانه جدید یا اصلاح شده، تأثیر خواهد گذاشت را شامل شود. یک فرض، شرطی است که «درست» در نظر گرفته می‌شود. یک مثال در مورد فرض این است که حجم کاری سامانه در طی دو سال آینده دو برابر خواهد شد، در نتیجه سامانه جدیدی با عملکرد بالاتر لازم است. یک محدودیت، حدود از خارج تحمیل شده‌ای است که بر روی سامانه جدید یا تغییر یافته یا فرآیندهای به کار برده شده، اعمال می‌شود. مثال‌هایی از محدودیت‌ها شامل نیازمندی‌های واسط خارجی و حدود در زمان‌بندی و بودجه است.

الف-۴-۵-۶ مفاهیم برای سامانه پیشنهادی

سامانه پیشنهادی که ناشی از تغییرات مطلوب مشخص شده در بند فرعی الف-۴-۲ است را توصیف می‌کند. سامانه پیشنهادی را به روی سطح بالا که نشان‌دهنده ویژگی‌های عملیاتی هستند که باید بدون مشخص کردن جزیبات طراحی ارائه شوند، توصیف می‌کند. روش‌های توصیفی که به کار خواهند رفت و سطح جزیبات در این توصیف، به موقعیت بستگی خواهد داشت. سطح جزیبات باید برای توضیح کامل این که سامانه پیشنهادی برای به انجام رساندن نیازهای کاربران و نیازمندی‌های خریدار چگونه باید عمل کند، مکفی باشد. در برخی موارد، ممکن است لازم باشد تا برخی از سطوح جزیبات طراحی در OpsCon ارائه شود. مستند OpsCon باید دربرگیرنده مشخصات طراحی باشد، اما ممکن است دربرگیرنده برخی از مثال‌های نمونه در مورد راهبردهای طراحی، به منظور شفاف کردن جزیبات عملیاتی سامانه پیشنهادی، باشد. در صورتی که نیاز به گنجاندن محدودیت‌های واقعی طراحی در توصیف سامانه پیشنهادی باشد، آن‌ها باید به صراحت، به‌طریقی که برای جلوگیری از سوء تفاهم احتمالی لازم است، شناسایی شوند.

یادآوری - اگر برخی از ویژگی‌های سامانه پیشنهادی، همانند ویژگی‌های سامانه اصلی باشد، آنگاه توضیح «بدون تغییر» باید پس از شماره و نام بخش ظاهر شود.

الف-۴-۵-۷ پس‌زمینه، اهداف و دامنه

مرور کلی از سامانه جدید یا اصلاح شده، که در صورت کاربرد پذیر بودن شامل پس‌زمینه، مأموریت، اهداف و دامنه باشد، را ارائه می‌دهد. علاوه بر فراهم آوردن پس‌زمینه برای سامانه پیشنهادی، این بخش باید خلاصه مختصری از انگیزه برای سامانه ارائه کند. مثال‌هایی از انگیزه‌ها برای یک سامانه ممکن است شامل خودکار بودن کارهای معین یا استفاده از فرسته‌های جدید باشد. اهداف سامانه جدید یا اصلاح شده، باید همراه با راهبردها، راه حل‌ها، راه‌کنش‌ها، روش‌ها و فنون پیشنهادی برای دست‌یابی به آن

هدف‌ها، تعریف شوند. حالات عملیات، کلاس‌های کاربران و واسطه‌ها با محیط عملیاتی، دامنه سامانه پیشنهادی، که در این بخش خلاصه شده و با تفصیل بیشتر در بخش‌های بعد تعریف شده، را تعریف می‌کند.

الف-۲-۵-۲ خط مشی‌ها و محدودیت‌های عملیاتی

خط مشی‌ها و محدودیت‌های عملیاتی که بر سامانه پیشنهادی اعمال می‌شوند را توصیف می‌کند. خط مشی‌های عملیاتی، تصمیم‌های مدیریتی از پیش تعیین شده‌ای، به‌شکل بیانیه‌ها یا درک عمومی، هستند که با در نظر گرفتن بهره‌برداری از سامانه جدید یا اصلاح شده، فعالیت‌های تصمیم‌گیری را هدایت می‌کنند. خط مشی‌ها، آزادی تصمیم‌گیری را محدود می‌کنند، اما [اعمال] برخی صلاح‌دیدها را مجاز می‌دانند. محدودیت‌های عملیاتی، حدود قرار داده شده‌ای بر عملیات سامانه پیشنهادی هستند. مثال‌هایی از محدودیت‌های عملیاتی شامل موارد زیر است:

- الف- محدودیت در ساعت‌های عملیات سامانه، که شاید توسط دسترسی به پایانه‌های امن محدود شده باشد،
- ب- محدودیت در تعداد کارکنان در دسترس برای بهره‌برداری از سامانه
- پ- محدودیت بر سخت‌افزار رایانه (برای مثال، باید بر رایانه X عمل بکند)
- ت- محدودیت در تسهیلات عملیاتی مانند فضای اداری

الف-۲-۵-۳ توصیف سامانه پیشنهادی

این بخش، قسمت عمدۀ ای از شرح سامانه پیشنهادی را در بر دارد. این توصیف، شرح سامانه پیشنهادی را ارائه می‌کند، موارد زیر، در صورت مناسب بودن، در این توصیف می‌گنجند:

- الف- محیط عملیاتی و خصوصیات آن،
- ب- عناصر اصلی سامانه و اتصال متقابل میان این عناصر،
- پ- واسطه‌ای برای سامانه‌ها یا رویه‌های خارجی،
- ت- قابلیت‌ها یا کارکردهای سامانه پیشنهادی،
- ث- نمودارها و توصیف‌های همراه که ورودی‌ها، خروجی‌ها، جریان داده و فرآیندهای دستی و خودکار، که برای درک سامانه یا موقعیت پیشنهادی از نقطه‌نظر کاربر مکفی است را شرح می‌دهد،
- ج- هزینه عملیات سامانه،
- چ- عوامل مخاطره عملیاتی،
- ح- مشخصه‌های عملکردی، مانند سرعت، توان عملیاتی، حجم، بسامد،
- خ- صفات کیفی، مانند: قابلیت اطمینان، دسترس پذیری، صحت، کارایی، بسط پذیری، انعطاف‌پذیری، قابلیت تعامل درونی، قابلیت نگهداشت، قابلیت حمل، استفاده مجدد، قابلیت پشتیبانی، قابلیت بقا و قابلیت به کارگیری،
- د- تمهیدات ایمنی، امنیتی، محروم‌نگی، یکپارچگی و تداوم عملیات در موقع اضطراری،
- ذ- نیازمندی‌های آماده‌ای اولیه به منظور پشتیبانی از سامانه،

از آنجا که هدف از این بخش، توصیف سامانه پیشنهادی و چگونگی عمل آن است، استفاده از هرگونه ابزار و/ یا فنونی که در خدمت این هدف هستند، مناسب است. برای بحث بیشتر به بند الف-۳-۲ مراجعه شود.

الف-۴-۵-۲ حالت‌های عملیات

حالت‌های مختلف عملیات سامانه پیشنهادی (برای مثال، حالت‌های عادی، از هم پاشیدگی، نگهداری، آموزش، اضطراری، محل جایگزین، زمان صلح، زمان جنگ، مبنی بر زمین، پرواز، فعال و بیکار) را توصیف می‌کند. شامل همه حالت‌هایی که برای همه کلاس‌های کاربران به کار می‌رود، است. حالت‌های مهم برای گنجانده شدن، در صورت وجود، عبارتند از حالت‌های از هم پاشیدگی، پشتیبان و اضطراری. اگر این حالت‌ها شامل جایگاه‌های مختلف جغرافیایی و تجهیزاتی که دارای اثرات قابل توجهی بر سامانه باشند، به طور ویژه‌ای اهمیت پیدا می‌کنند.

این بخش می‌تواند در ادامه به بخش‌های سطح پایین‌تر تقسیم شود، یکی برای هر یک از حالت‌های توصیف شده. فرآیندها، رویه‌ها و قابلیت‌ها یا کارکردهای سامانه باید به هر یک از حالت‌ها، مرتبط شوند.

الف-۴-۵-۵ کلاس‌های کاربر و سایر کارکنان درگیر

کلاس‌های کاربر از طریق روش‌های تعامل کاربران با سامانه، متمایز می‌شوند. عواملی که یک کلاس کاربر را متمایز می‌کنند، شامل مسؤولیت‌ها، سطح مهارت، فعالیت‌های کاری و حالت تعامل با سامانه هستند. کلاس‌های مختلف کاربر ممکن است دارای سناریوهای عملیاتی مجزا برای تعاملاتشان با سامانه باشند. در این زمینه، کاربر هر کسی است که با سامانه پیشنهادی در تعامل خواهد بود، از جمله کاربران عملیاتی، کارکنان ورود داده، بهره‌برداران سامانه، کارکنان پشتیبان عملیاتی، نگهداری کنندگان، و مربیان. اگر این کار برای اطلاع‌رسانی محتوا مفید باشد، این بخش می‌تواند در ادامه به بخش‌های سطح پایین‌تر تقسیم شود.

الف-۴-۵-۱ ساختار سازمانی

ساختارهای سازمانی گروه‌های مختلف کاربر و کلاس‌های مختلف کاربر که با سامانه پیشنهادی درگیر خواهند بود را توصیف می‌کند. نمودارهای سازمانی، ابزار گرافیکی مفیدی برای این هدف هستند.

الف-۴-۵-۲ رخنمون‌های کلاس‌های کاربر

رخنمونی از هر یک از کلاس‌های کاربر برای سامانه پیشنهادی ارائه می‌دهد. اگر برخی کاربران، نقشه‌های متعددی بازی کنند، هر نقش باید به عنوان یک کلاس کاربر مجزا شناخته بشود.

هر یک از کلاس‌های کاربر برای سامانه پیشنهادی، از جمله بهره‌برداران، نگهداری کنندگان و مربیان باید در یک بخش مجزا توصیف شوند. هر بخش باید توصیفی از کلاس کاربر ارائه کند، از جمله مسؤولیت‌ها، تحصیلات، سابقه، سطح مهارت، فعالیت‌ها و حالت‌های متصور از تعامل با سامانه پیشنهادی.

الف-۲-۵-۳ تعاملات میان کلاس‌های کاربر

تعاملات میان کلاس‌های مختلف کاربر درگیر با سامانه پیشنهادی را توصیف می‌کند. به طور ویژه، تعاملات میان گروه‌های کاربر، بهره‌برداران و نگهدارندگان باید توصیف شود. تعاملاتی که در میان کاربران سامانه پیشنهادی، بین کاربران و غیرکاربران، که هم درون سازمان و هم در سراسر مرزهای سازمانی، رخ می‌دهد، در صورتی که به عملیات سامانه پیشنهادی مربوط باشند، باید توصیف شوند. تعاملات غیررسمی نیز همانند تعاملات رسمی باید گنجانده شوند.

الف-۲-۵-۴ سایر کارکنان درگیر

سایر کارکنان که به طور مستقیم با سامانه تعامل نخواهند داشت بلکه دارای تأثیر بر سامانه فعلی و تأثیر گرفته توسط سامانه فعلی هستند را توصیف می‌کند. مثال‌ها شامل مدیران اجرایی، سیاست‌گذاران و مدیران کاربران است. اگر چه این‌ها تعامل عملی با سامانه ندارند، ممکن است به روشهای مهم بر سامانه جدید و یا اصلاح شده تأثیر بگذارند یا تحت تأثیر آن قرار بگیرند.

الف-۲-۵-۶ محیط پشتیبانی

مفهوم‌پشتیبانی و محیط پشتیبانی برای سامانه پیشنهادی، از جمله کارگزار یا کارگزاران پشتیبان، تسهیلات، تجهیزات، نرمافزار پشتیبانی، معیار تعمیر یا جایگزینی، سطوح و چرخه‌های نگهداری و روش‌های ذخیره‌سازی، توزیع و تأمین را توصیف می‌کند.

الف-۲-۶ سناریوهای عملیاتی

یک سناریو، توصیف گام به گام از چگونگی عمل سامانه پیشنهادی و تعامل آن با کاربران خود و واسطه‌های خارجی آن، تحت مجموعه‌ای از شرایط مفروض است. سناریوها باید به روشهای توصیف شوند که به خوانندگان اجازه بررسی آن‌ها و به دست آوردن درکی از چگونگی کارکرد و تعامل تمام قسمت‌های مختلف سامانه پیشنهادی را بدهند. سناریوها تمام قسمت‌های سامانه، کاربران و هستارهای دیگر را، از طریق توصیف چگونگی تعامل آن‌ها، با هم ارتباط می‌دهد. سناریوها همچنین ممکن است به منظور توصیف آنچه که سامانه نباید انجام دهد، به کار بروند.

سناریوها باید به بخش‌ها و بخش‌های فرعی سازماندهی شوند که هر کدام توالی عملیاتی که نقش‌های سامانه، تعاملات آن با کاربران و تعامل آن با سامانه‌های دیگر را نشان دهند را توصیف کنند. سناریوهای عملیاتی باید برای تمام حالت‌های عملیاتی و همه کلاس‌های کاربران شناسایی شده برای سامانه پیشنهادی، توصیف شوند. هر سناریو باید شامل رویدادها، اقدامات، محرک‌ها، اطلاعات و تعاملات، به طور مناسب، به منظور ارائه درک جامع از جنبه‌های عملیاتی سامانه پیشنهادی، باشد. نمونه‌های اولیه، صفحه

گزارشات و سایر رسانه‌ها، مانند ویدئو یا ارائه فارسنه^۱، ممکن است به منظور ارائه قسمتی از این اطلاعات به کار برود.

در بیشتر موارد، توسعه گونه‌های مختلف هر یک از سناریوها، از جمله یکی برای عملیات عادی، یکی برای ساماندهی بار تنشی، یکی برای عملیات حالت استثناء، یکی برای حالت از هم پاشیدگی و غیره، ضروری خواهد بود.

سناریوها، نقش‌های مهم متعددی بازی می‌کنند. اولین آن، ترکیب تمام قسمت‌های منفرد سامانه باهم به یک کل قابل درک است. سناریوها به درک چگونگی تعامل تمام تکه‌ها برای ارائه قابلیت‌های عملیاتی کمک می‌کنند. دومین نقش سناریوها، ارائه جزییات عملیاتی برای سامانه پیشنهادی است. این امر درک بهتری از نقش‌های کاربرها، چگونگی عمل سامانه و انواع ویژگی‌های عملیاتی که باید ارائه بشود، را امکان‌پذیر می‌سازد.

سناریوها همچنین می‌توانند از توسعه مدل‌های شبیه‌سازی، که در تعریف و تخصیص نیازمندی‌های مشتق شده، شناسایی و آماده‌سازی نمونه‌های اولیه به منظور پرداختن به مسائل کلیدی کمک می‌کنند، پشتیبانی کنند. علاوه بر این، سناریوها می‌تواند به عنوان مبنایی برای اولین پیش‌نویس کتابچه راهنمای کاربران و به عنوان مبنایی برای توسعه طرح‌های آزمون پذیرش مورد استفاده قرار گیرند. سناریوها همچنین برای کارفرما و تأمین‌کننده به منظور تصدیق این که طراحی سامانه، نیازها و انتظارات ذی‌نفعان را برآورده خواهد ساخت، مفید هستند.

سناریوها می‌توانند به روش‌های مختلف متعددی ارائه شوند. یک رویکرد این است که سناریوها را برای هر کارکرد اصلی پردازش سامانه پیشنهادی مشخص کرد. با استفاده از این رویکرد، این بخش [از مستند] دربرگیرنده یک بخش برای هر یک از فرآیندها خواهد بود. سپس هر بخش دربرگیرنده بخش‌های سطح پایین‌تر بیشتری خواهد بود، یکی برای هر یک از سناریوهای پشتیبانی شده توسط آن فرآیند. رویکرد دیگر، توسعه سناریوهای مبتنی بر رشته‌است، به این معنی که هر سناریو یک نوع از انواع تراکنش از طریق سامانه پیشنهادی را دنبال می‌کند. در این حالت، هر بخش [از مستند] دربرگیرنده یک سناریو برای هر نوع تعامل، به علاوه سناریوهایی برای حالت‌های عملیاتی فروپاشی، تحت بار تنشی، و پشتیبانی خواهد بود. جایگزین‌های دیگر شامل دنبال کردن جریان اطلاعات از طریق سامانه برای هر قابلیت کاربر، دنبال کردن جریان‌های کنترلی، یا تمرکز کردن بر روی اشیاء و رویدادها در سامانه است.

1 - Hypermedia presentation

2 - Thread

سناریو ها، عنصر مهمی از OpsCon هستند، و بنابراین باید تأکید اساسی برای آنها وجود داشته باشد. تعداد سناریوها و سطح جزئیات مشخص شده، متناسب با مخاطره درک شده و اهمیت پژوهه خواهد بود.

الف-۲-۲ خلاصه‌ای از اثرات

اثرات عملیاتی سامانه پیشنهادی بر کاربران، تأمین‌کنندگان و سازمان‌های عملیاتی و نگهداری‌کننده را توصیف می‌کند. همچنین اثرات موقت بر کاربران، کارفرمایان، تأمین‌کنندگان و سازمان‌های عملیاتی نگهداری‌کننده در هنگامی که سامانه جدید در حال توسعه، نصب یا آموزش است را توصیف می‌کند..

این اطلاعات فراهم می‌شود تا به همه سازمان‌های تاثیر گیرنده اجازه دهد خود را در مقابل تغییرات ایجاد شده توسط سامانه جدید آماده کنند و اجازه دهد تا برای اثرات بر کارفرمایان، گروه‌های کاربر و سازمان‌های عملیاتی و نگهداری کننده، در طول توسعه و انتقال به سامانه جدید طرح‌ریزی کنند.

الف-۲-۱ اثرات عملیاتی

در ادامه، این بخش، به بخش‌های سطح پایین‌تر، به منظور توصیف اثرات عملیاتی پیش‌بینی شده بر کاربر، پشتیبانی و سازمان‌های عملیاتی یا نگهداری‌کننده در طول بهره‌برداری از سامانه پیشنهادی تقسیم می‌شود. این اثرات ممکن است شامل موارد زیر باشد:

- واسطه‌ها با مراکز عملیاتی رایانه اولیه یا جایگزین،
- تغییرات در رویه،
- استفاده از منابع داده جدید،
- تغییرات در مقدار، نوع و زمان داده‌ای که ورودی سامانه خواهد بود،
- تغییرات در نیازمندی‌های ابقا داده،
- حالت‌های جدیدی از عملیات مبتنی بر اضطرار، فاجعه، یا شرایط تصادفی،
- روش‌های جدید برای ارائه داده ورودی، در صورتی که داده لازم به صورت آماده در دسترس نباشد،
- تغییرات در بودجه عملیاتی و
- تغییرات در مخاطرات عملیاتی.

الف-۲-۲-۲ اثرات سازمانی

در ادامه، این بخش، به منظور توصیف اثرات عملیاتی پیش‌بینی شده بر کاربر، توسعه و سازمان پشتیبانی یا نگهداری‌کننده در طول بهره‌برداری از سامانه پیشنهادی، تقسیم می‌شود. این اثرات ممکن است شامل موارد زیر باشد:

- اصلاح مسؤولیت‌ها،
- افزودن یا حذف سمت‌های شغلی،
- آموزش یا بازآموزی کاربران،

- تغییرات در تعداد، سطوح مهارت، شناسه‌های سمت [عنوان شغلی]، یا مکان‌های کارکنان، و
- تعداد و سطح مهارت کارکنان مورد نیاز برای عملیات شرایط ویژه^۱ در یک یا چند مکان جایگزین به دنبال [وقوع] اضطرار، فاجعه، یا تصادف.

الف-۲-۳-۷ اثرات در طی توسعه

در ادامه، این بخش به منظور توصیف اثرات پیش‌بینی شده بر کاربر و کارگزار یا کارگزاران توسعه، پشتیبانی یا نگهداری در طی پروژه توسعه سامانه پیشنهادی، تقسیم می‌شود. این اثرات ممکن است شامل موارد زیر باشد:

- درگیر شدن در مطالعات، جلسات، و بحث‌ها قبل از انعقاد قرارداد،
- درگیر شدن کاربر و پشتیبان در بازنگری‌ها و نمایش‌ها، ارزشیابی قابلیت‌های اولیه عملیاتی و نسخه‌های تکمیلی سامانه، توسعه یا اصلاح دادگان و آموزش لازم،
- عملیات موازی سامانه‌های جدید و موجود، و
- اثرات عملیاتی در طی انجام آزمون سامانه برای سامانه پیشنهادی.

الف-۲-۴ تحلیل سامانه پیشنهادی

تحلیل منافع، حدود، معایب و جایگزین‌های در نظر گرفته شده برای سامانه پیشنهادی را ارائه می‌کند.

الف-۲-۴-۱ منافع

خلاصه‌ای کیفی (و تا حد امکان، کمی) از منافعی که باید توسط سامانه پیشنهادی فراهم شود را ارائه می‌کند. این خلاصه باید شامل موارد زیر، در صورت اقتضاء، باشد. در هر مورد، منافع باید به نقص‌های شناسایی شده مرتبط شود.

- قابلیت‌های جدید ویژگی‌ها یا کارکردهای جدید اضافی.
- قابلیت‌های بهبود داده شده. ارتقا دادن قابلیت‌های موجود.
- قابلیت‌های حذف شده. قابلیت‌های به کار نرفته، از رده خارج^۲، گیج کننده، یا خطرناکی که حذف شده است.
- عملکرد بهبود داده شده. زمان پاسخ بهتر، نیازمندی‌های ذخیره‌سازی کاهش داده شده، کیفیت بهبود داده شده، حجم کاری سامانه/ کاربر کاهش داده شده، غیره.

الف-۲-۴-۲ معایب و حدود

خلاصه‌ای کیفی (و تا حد امکان، کمی) از معایب و/یا حدود سامانه پیشنهادی را ارائه می‌کند. معایب ممکن است شامل نیاز به بازآموزی کارکنان، آرایش مجدد فضاهای کاری، یا تغییر به یک سبک جدید از واسط کاربر باشد، محدودیت‌ها ممکن است شامل ویژگی‌های دلخواه کاربران که پوشش داده نشده است،

1 -Contingency

2 -Obsolete

از هم پاشیدگی قابلیت‌های موجود به منظور به دست آوردن قابلیت‌های جدید، یا زمان پاسخ‌گویی بالاتر از دلخواه برای عملیات پیچیده معین، باشد.

الف-۲-۳-جایگزین‌های درنظر گرفته شده

جایگزین‌های اصلی در نظر گرفته شده، نتایج تحلیل سبک و سنگین کردن، و منطق تصمیم‌های به دست آمده را توصیف می‌کند. در زمینه مفهومی مستند OpsCon، [منظور از] جایگزین‌ها، جایگزین‌های عملیاتی است و نه جایگزین‌های طراحی، به استثنای آن جایگزین‌های طراحی که ممکن است توسط قابلیت‌های عملیاتی مورد نظر در سامانه جدید، محدود شوند. این اطلاعات، در حال حاضر و در آینده، می‌تواند برای تعیین این که آیا یک رویکرد مشخص، تحلیل و ارزیابی شده است یا نه، یا این که چرا یک رویکرد یا راه حل خاص، رد شده است، مفید باشد. احتمالاً این اطلاعات در صورت عدم ثبت از دست می‌روند.

الف-۲-۹-پیوست‌ها

به منظور تسهیل در استفاده و نگهداری از مستند OpsCon، برخی از اطلاعات ممکن است در پیوست‌های مستند قرار بگیرد. نمودارها و داده‌های طبقه‌بندی شده، مثال‌های نمونه هستند. هر پیوست باید از جایی در بدنه اصلی مستند، که اطلاعات به طور معمول در آن جا قرار می‌گیرد، ارجاع داده شده باشد. پیوست‌ها ممکن است برای ساماندهی آسان‌تر، به عنوان مستندات مجزا آورده شوند.

الف-۲-۱۰-واژه‌نامه

باید واژه‌نامه‌ای در طی فرآیندهای تحلیل مفهومی و توسعه مستند OpsCon نگهداری و به روز رسانی شود. واژه‌نامه شامل فهرست الفبایی از تمام سرnamها و کوتاه‌نوشتها، همراه با معانی آن‌ها، همان‌طور که در این مستند به کار رفته است و فهرستی از همه اصطلاحات و تعاریف مورد نیاز به منظور درک این مستند، است. برای جلوگیری از کارهای غیرضروری به دلیل برداشت غلط، تمامی معانی باید بازنگری شود و مورد توافق همه طرف‌های درگیر باشد.

**پیوست ب
(اطلاعاتی)
مفهوم عملیات**

ب-۱ مروار کلی

این پیوست راهنمایی برای مستند مفهوم عملیات (ConOps) بر حسب اقلام اطلاعاتی ارائه می‌کند. این مستند، یک مستند مشخصات نیازمندی‌های لازم در این استاندارد ملی نیست، بلکه قصد دارد به کاربران این استاندارد در زمینه استخراج نیازمندی‌ها، به عنوان مستندی عملی برای درک پس‌زمینه پژوهش و اطلاع‌رسانی در مورد مشخصه‌های کلی کسب‌وکار و سامانه کمک کند.

مستند ConOps، در سطح سازمان، مسیر مطلوب رهبری برای کار کردن سازمان را نشان می‌دهد. ممکن است به استفاده از یک یا چند سامانه، به عنوان جعبه‌های سیاه، به منظور پیش‌بردن اهداف عملیاتی و اهداف سازمانی، اشاره کند. مستند ConOps مفروضات یا نیت سازمان را با توجه به عملیات کلی یا مجموعه‌ای از عملیات کسب‌وکار، با استفاده از سامانه‌ای که توسعه داده خواهد شد، سامانه‌های موجود، و سامانه‌های ممکن آتی، توصیف می‌کند. این مستند اغلب، در طرح‌های راهبردی بلند مدت و طرح‌های عملیاتی سالانه گنجانده می‌شود. مستند ConOps به عنوان مبنایی برای سازمان به منظور هدایت مشخصه‌های کلی کسب‌وکار و سامانه‌های آینده، برای پژوهش به منظور درک پس‌زمینه آن، و برای کاربران این استاندارد ملی به منظور پیاده‌سازی استخراج نیازمندی‌های ذی‌نفعان، عمل می‌کند. مستند ConOps باید شامل اقلام اطلاعاتی زیر باشد.

ب-۲ مستند مفهوم عملیات

ب-۲-۱ قصد

قصد این مستند را از طریق توصیف وضعیت فعلی سازمان، هدف عملیاتی طرح راهبردی بلند مدت، و شکاف بین آن‌ها، توصیف می‌کند.

ب-۲-۲ دامنه

دامنه این مستند را از طریق مشخص کردن حیطه‌های کسب‌وکار سازمان که در مورد آن اعمال می‌شود، توصیف می‌کند.

ب-۳-۲ طرح راهبردی

طرح راهبردی بلند مدت برای کسب‌وکار سازمان و سامانه‌های منتج شده را توصیف می‌کند. این امر شامل توصیف این است که چه زمانی کسب‌وکار فعلی سازمان باید تغییر بکند و چه سامانه‌هایی باید پیاده‌سازی شده و بهره‌برداری شوند. طرح ممکن است شامل گزینه‌های اولویت‌دار باشد.

ب-۴-۲ اثربخشی

اثربخشی مورد انتظار از پیاده‌سازی طرح را تخمین می‌زند.

ب-۵-۲ عملیات کلی

ب-۱-۵-۲ زمینه

منظر کلی کسبوکار سازمان و این که چه کارکرد کسبوکار یا واحد سازمانی توسط کدام سامانه‌های موجود پوشش داده می‌شود و کدام باید توسط سامانه‌های طرح‌ریزی شده، پوشش داده شود را توصیف می‌کند. برای توصیف جزیی‌تر، منابع و جریان داده اصلی می‌تواند به منظر [فوق]، نگاشت شود.

ب-۲-۵-۲ سامانه‌ها

سامانه‌های موجود و سامانه‌هایی که باید در آینده توسعه داده شود را فهرست کرده و طرح کلی آن‌ها را ارائه می‌دهد.

ب-۳-۵-۲ واحد سازمانی

واحدهای سازمانی که نقش‌هایی در عملیات کسبوکار، عملیات سامانه‌ها، و مدیریت آن‌ها بازی می‌کند را فهرست کرده و آن‌ها را با یکدیگر مرتبط می‌کند.

ب-۶-۲ حاکمیت

ب-۱-۶-۲ خطمشی‌های حاکمیت

خطمشی‌ها یا اصولی که بر هر کسبوکار حیاتی و تصمیم‌های مربوط به فناوری در پیاده‌سازی طرح، حاکم هستند را توصیف می‌کند.

ب-۲-۶-۲ سازمان

واحد سازمانی که مسؤول حاکمیت است را توصیف می‌کند و خطمشی‌های ساختار سازمانی و منابع انسانی در توسعه سامانه را توصیف می‌کند.

ب-۳-۶-۲ طرح سرمایه‌گذاری

طرح‌های سرمایه‌گذاری ممکن برای توسعه سامانه‌ها را توصیف می‌کند و چگونگی مدیریت خطمشی‌ها را به تصویر می‌کشد.

ب-۴-۶-۲ مدیریت دارایی اطلاعاتی

خطمشی‌های چگونگی مدیریت دارایی‌های اطلاعاتی را توصیف می‌کند و این که کدام واحد سازمانی برای مدیریت مسؤول است را تعریف می‌کند.

ب-۲-۶-۵ امنیت

خطمشی‌های امنیتی را توصیف می‌کند.

ب-۲-۶-۶ طرح تداوم کسبوکار

خطمشی‌های طرح تداوم کسبوکار را توصیف می‌کند.

ب-۲-۶-۷ انطباق

خطمشی‌های انطباق با قوانین و مقررات را توصیف می‌کند.

پیوست پ
(اطلاعاتی)

نگاشت فرآیند از استانداردهای ISO/IEC 15288 و ISO/IEC 12207

پ-۱ فرآیند تعریف نیازمندی‌های ذی‌نفعان

جدول پ-۱ فعالیت‌های درگیر در فرآیند تعریف نیازمندی‌های ذی‌نفعان و بند فرعی کاربرد پذیر در بند ۶ را با راهنمایی کاربردی اضافی شناسایی می‌کند. فرآیندهای تفصیلی بین ISO/IEC 15288 و ISO/IEC 12207 دارای برخی سرآیندها^۱ و زبان مختلف هستند، اما به منظور مطابقت با فرآیندهای معادل، هم‌تراز شده‌اند.

جدول پ-۱ - نگاشتی از بنددهای ISO/IEC 15288 و ISO/IEC 29148 در مورد فرآیند تعریف نیازمندی‌های ذی‌نفعان

ISO/IEC 29148	بنددهای ISO/IEC 12207	بنددهای ISO/IEC 15288
۲-۶	۶-۴ فرآیند تعریف نیازمندی‌های ذی‌نفعان	۶-۴-۱ فرآیند تعریف نیازمندی‌های ذی‌نفعان
۱-۳-۲-۶	۶-۴-۳-۱ شناسایی ذی‌نفعان. این فعالیت شامل کار زیر است:	الف- استخراج نیازمندی‌های ذی‌نفعان. این فعالیت شامل کارهای زیر می‌شود:
۱-۳-۲-۶	۱-پروژه باید ذی‌نفعان منفرد یا کلاس‌های ذی‌نفعانی که در طی چرخه حیات سامانه دارای منافع مشروع در سامانه هستند، را شناسایی کند.	۱- شناسایی هر یک از ذی‌نفعان یا کلاس‌های ذی‌نفعان که نفع مشروعی در سرتاسر چرخه حیات سامانه دارند.
۱-۳-۲-۶	۶-۴-۳-۲ شناسایی نیازمندی‌ها. این فعالیت شامل کار زیر است:	۲- استخراج نیازمندی‌های ذینفعان از ذی‌نفعان شناسایی شده
۲-۳-۲-۶		ب- تعریف نیازمندی‌های ذینفعان. این فعالیت شامل کارهای زیر می‌شود:
۲-۳-۲-۶	۲-پروژه باید محدودیت‌های راه حل سامانه که پیامدهای اجتناب‌ناپذیر توافق‌نامه‌ی موجود، تصمیم‌های مدیریتی و تصمیم‌های فنی موجود دارند، را تعریف کند.	۱- تعریف محدودیت‌های راه حل سامانه که پیامدهای اجتناب‌ناپذیر توافق‌نامه‌ی موجود، تصمیم‌های مدیریتی و تصمیم‌های فنی هستند.
۲-۳-۲-۶	۳-پروژه باید مجموعه‌ای از توالی فعالیت‌ها به منظور شناسایی همه خدمات موردنیاز که متناظر با سناریوهای پیش‌بینی شده عملیاتی و پشتیبانی و محیط هستند را تعریف کند.	۲- تعریف مجموعه نمونه‌ای از توالی فعالیت‌ها به منظور شناسایی همه خدمات موردنیاز که متناظر است با محیط‌ها و سناریوهای پشتیبان و عملیاتی پیش‌بینی شده.
۲-۳-۲-۶	۴-پروژه باید با در نظر گرفتن قابلیت‌های انسانی و حدود مهارت‌ها، تعامل بین کاربران و سامانه را	۳- شناسایی تعامل میان کاربران و سامانه.

¹ headings

ISO/IEC 29148	بندهای ISO/IEC 12207	بندهای ISO/IEC 15288
	شناسایی کند.	۴- مشخص کردن نیازمندی‌ها و کارکردهای بهداشت، اینمی، امنیت، محیط‌زیست و سایر نیازمندی‌ها و کارکردهای ذی‌نفعان، که مرتبط با کیفیت‌های حیاتی است را مشخص کند و باید تأثیرات مضر بالقوه‌ی استفاده از سامانه بر بهداشت انسان و اینمی را نشان بدهد.
۲-۳-۲-۶	۵- پروژه باید بهداشت، اینمی، امنیت، محیط‌زیست و سایر نیازمندی‌ها و کارکردهای ذی‌نفعان، که مرتبط با کیفیت‌های حیاتی است را مشخص کند و باید تأثیرات مضر بالقوه‌ی استفاده از سامانه بر بهداشت انسان و اینمی را نشان بدهد.	پ- تحلیل و نگهداری نیازمندی‌های ذی‌نفعان: این فعالیت شامل کارهای زیر می‌شود:
۳-۳-۲-۶	۶- ۱-۴-۳ ارزشیابی نیازمندی‌ها. این فعالیت شامل کار زیر است:	۱- تحلیل مجموعه‌ی کامل نیازمندی‌های استخراج شده.
۳-۳-۲-۶	۷- ۱-۴-۳ پروژه باید مجموعه‌ی کاملی از نیازمندی‌های استخراج شده را تحلیل کند.	۲- برطرف نمودن مشکلات نیازمندی‌ها.
۳-۳-۲-۶	۸- ۱-۴-۳ توافق [در مورد] نیازمندی‌ها. این فعالیت شامل کارهای زیر است:	۳- ارائه‌ی بازخورد نیازمندی‌های تحلیل شده به ذینفعان به منظور حصول اطمینان از این‌که نیازها و انتظارات آن‌ها، به قدر کفايت، احصا شده و بیان گردیده است.
۳-۳-۲-۶	۹- ۱-۴-۳ پروژه باید با ذی‌نفعانی که نیازمندی‌های آن‌ها به درستی بیان شده، ارتباط برقرار کند	۴- تایید بیان صحیح نیازمندی‌ها توسط ذی‌نفعان.
۳-۳-۲-۶	۱۰- ۱-۴-۳ ثبت نیازمندی. این فعالیت شامل کارهای زیر است:	۵- ثبت نیازمندی‌های ذینفعان در قالبی که برای مدیریت نیازمندی‌ها، در سرتاسر چرخه حیات و پس از آن مناسب باشد.
۳-۳-۲-۶	۱۱- ۱-۴-۳ پروژه باید نیازمندی‌های ذی‌نفعان را به شکل مناسب برای مدیریت نیازمندی‌ها در طی چرخه حیات و فراتر از آن، ثبت کند.	۶- نگهداری قابلیت ردیابی نیازمندی‌های ذی‌نفعان به منابع نیاز ذی‌نفعان.

پ-۲ فرآيند تحليل نیازمندی‌ها

جدول پ-۲ فعالیت‌های درگیر در فرآيند تحليل نیازمندی‌ها و بند فرعی کاربرد پذير در بند ۶ را با راهنمایي کاربردي اضافي، شناسايي می‌کند.

جدول پ-۲ - نگاشتی از بندهای ISO/IEC 15288 و ISO/IEC 29148 و ISO/IEC 12207 در فرآيند تحليل نیازمندی‌ها

ISO/IEC 29148	ISO/IEC 12207	ISO/IEC 15288
۳-۶	۶- ۲-۴-۳ فرآيند تحليل نیازمندی‌های سامانه	۶- ۲-۴-۳ فرآيند تحليل نیازمندی‌ها
۱-۳-۳-۶	۷- ۱-۳-۲-۴-۳ مشخصات نیازمندی‌ها. این فعالیت شامل کارهای زیر است:	الف- تعريف نیازمندی‌های سامانه. این فعالیت شامل کارهای زیر است:

- ۱- تعريف مرز کارکردي سامانه بر حسب رفتار و ويژگی‌هایی که سامانه باید ارائه دهد.

ISO/IEC 29148	ISO/IEC 12207	ISO/IEC 15288
	<p>سامانه باید تحلیل شود. مشخصات نیازمندی سامانه باید موارد زیر را توصیف کند: کارکردها و قابلیت‌های سامانه، نیازمندی‌های کسب‌وکار، سازمانی و کاربر؛ اینمی، امنیت، مهندسی عوامل انسانی (ارگونومی)، محدودیت‌های طراحی و نیازمندی‌های نگهداری؛ واسط، عملیات، و نیازمندی‌های نگهداری؛ محدودیت‌های اجتماعی و نیازمندی‌های کیفیت. مشخص کردن نیازمندی‌های سامانه باید مستند بشود.</p>	<p>۲- تعریف هر کارکردی که سامانه ملزم به انجام آن است.</p> <p>۳- تعریف محدودیت‌های ضروری پیاده‌سازی که توسط نیازمندی‌های ذی‌نفعان معرفی شده‌اند یا محدودیت‌های اجتناب‌ناپذیر راه حل هستند.</p> <p>۴- تعریف سنجه‌های فنی و کیفیت در کاربری که ارزیابی دستاوردهای فنی را امکان‌پذیر می‌کنند.</p> <p>۵- مشخص کردن نیازمندی‌ها و کارکردهای سامانه، همان‌طور که از طریق شناسایی مخاطرات یا حساسیت سامانه توجیه شده‌اند و با ویژگی‌های حیاتی کیفیت مانند بهداشت، اینمی، امنیت، قابلیت اطمینان، دسترس‌پذیری، و قابلیت پشتیبانی در ارتباط هستند.</p>
۲-۳-۳-۶	<p>۶- ۲-۳-۶ ارزشیابی نیازمندی. این فعالیت شامل کارهای زیر است:</p> <p>۱- نیازمندی‌های سامانه باید با توجه به معیارهای فهرست شده زیر ارزشیابی شوند. نتایج ارزشیابی باید مستند شود:</p> <ul style="list-style-type: none"> الف- قابلیت ردیابی به نیازهای اکتساب؛ ب- هم‌خوانی با نیازهای اکتساب؛ پ- قابلیت آزمون؛ ت- امکان‌سنجی طراحی معماری سامانه؛ ث- امکان‌سنجی بهره‌برداری و نگهداری. 	<p>ب- تحلیل و نگهداری نیازمندی‌های سامانه.</p> <p>این فعالیت شامل کارهای زیر است:</p> <p>۱- تحلیل یکپارچگی نیازمندی‌های سامانه به منظور حصول اطمینان از این که هر نیازمندی، هر جفت نیازمندی یا مجموعه‌ای از نیازمندی‌ها دارای یکپارچگی کلی هستند.</p>
۲-۳-۳-۶		<p>۲- ارائه‌ی بازخورد از نیازمندی‌های تحلیل شده به ذی‌نفعان ذیربطری به منظور حصول اطمینان از این که نیازمندی‌های مشخص شده‌ی سامانه، بهقدر کفايت نیازمندی‌های ذی‌نفعان را برای پاسخ به نیازها و انتظارات بازتاب می‌دهد.</p>
۲-۳-۳-۶	یادآوری- به بند ۲-۳-۶ در بالا مراجعه شود.	<p>۳- نمایش قابلیت‌ردیابی میان نیازمندی‌های سامانه و نیازمندی‌های ذی‌نفعان.</p>
۲-۳-۳-۶		<p>۴- نگهداری مجموعه نیازمندی‌های سامانه در سرتاسر چرخه عمر سامانه همراه با منطق، تصمیم‌ها و پیش‌فرض‌های مرتبط.</p>

پ-۳ سایر فرآیندهای فنی مرتبط با نیازمندی‌ها

جدول پ-۳ فعالیت‌های نیازمندی‌ها در سایر فرآیندهای فنی و بند فرعی کاربرد پذیر در بند ۶ را با راهنمایی کاربردی اضافی، شناسایی می‌کند.

جدول پ-۳ - نگاشتی از بندهای ISO/IEC 15288 در سایر فرآیندهای ISO/IEC 29148 و ISO/IEC 12207

فنی

ISO/IEC 29148	ISO/IEC 12207	ISO/IEC 15288
۱-۱-۴-۶	<p>۳-۴-۶ فرآیند طراحی معماری سامانه.</p> <p>۱-۳-۴-۶ ایجاد معماری . این فعالیت شامل کارهای زیر است:</p> <p>۱-۱-۳-۴-۶ معماری سطح بالای سامانه باید ایجاد بشود. معماری باید اقلام سختافزاری، نرمافزاری و عملیات دستی را شناسایی بکند. از این که تمام نیازمندی‌های سامانه به اقلام تخصیص داده شده است، باید اطمینان حاصل شود. در پی آن باید اقلام پیکربندی سختافزاری، اقلام پیکربندی نرمافزاری و عملیات دستی شناسایی شوند. معماری سامانه و نیازمندی‌های تخصیص داده شده به سامانه باید مستند شود.</p>	<p>۳-۴-۶ فرآیند طراحی معماری</p> <p>الف- تعریف معماری. این فعالیت شامل کارهای زیر است:</p> <p>۲- بخش‌بندی کارکردهای سامانه که در تحلیل نیازمندی‌ها شناسایی شده‌اند و تخصیص آن‌ها به عناصر معماری سامانه. تولید نیازمندی‌های مشتق شده بر اساس ضرورت تخصیص‌ها.</p> <p>۳- تعریف و مستندسازی واسطه‌ها میان عناصر سامانه و در مرز سامانه با سامانه‌های بیرونی</p>
۲-۱-۴-۶	<p>۲-۳-۴-۶ ارزشیابی معماری. این فعالیت شامل کار زیر است:</p> <p>۱-۲-۳-۴-۶ معماری سامانه و نیازمندی‌های اقلام باید با توجه به معیارهای فهرست شده زیر ارزشیابی شود. نتایج ارزیابی باید مستند شود.</p> <p>الف- قابلیت ردیابی به نیازمندی‌های سامانه.</p> <p>ب- هم‌خوانی با نیازمندی‌های سامانه.</p> <p>ت- امکان‌سنجی برآورده شدن نیازمندی‌های اقلام نرمافزاری تخصیص داده شده به آن‌ها</p>	<p>ب- تحلیل و ارزیابی معماری. این فعالیت شامل کارهای زیر است:</p> <p>۲- تعیین این‌که کدام یک از نیازمندی‌های سامانه به بهره‌برداران تخصیص داده می‌شود.</p>
۱-۲-۴-۶	<p>۶-۴-۶ واحد شرایط بودن سامانه آزمون کننده فرآیند.</p> <p>۶-۳-۶-۴-۶ آزمون واحد شرایط بودن. این فعالیت شامل کارهای زیر است:</p> <p>۱-۳-۶-۴-۶ آزمون واحد شرایط بودن سامانه باید در تطابق با نیازمندی‌های مشخص شده واحد شرایط بودن سامانه انجام بشود. باید از پیاده‌سازی آزمون برای هر یک از نیازمندی‌های سامانه به منظور انتباط و آمادگی سامانه برای تحويل اطمینان حاصل شود.. نتایج آزمون واحد شرایط بودن باید مستند بشود.</p>	<p>۶-۴-۶ فرآیند تصدیق</p> <p>الف- طرح‌ریزی تصدیق. این فعالیت شامل کارهای زیر است:</p> <p>۲- تعریف طرح تصدیق بر اساس نیازمندی‌های سامانه.</p>

ISO/IEC 29148	ISO/IEC 12207	ISO/IEC 15288
۲-۲-۴-۶	<p>۲-۱-۳-۶-۴-۶ سامانه باید با توجه به معیارهای زیر ارزشیابی شود. نتایج ارزیابی باید مستند شود.</p> <p>الف- پوشش نیازمندی‌های سامانه در آزمون؛</p> <p>ب- انطباق با نتایج مورد انتظار؛</p> <p>پ- امکان‌سنجی بهره‌برداری و نگهداری.</p>	<p>ب- انجام تصدیق. این فعالیت شامل کارهای زیر است:</p> <p>۲- اجرای تصدیق به منظور نشان دادن انطباق با نیازمندی‌های مشخص شده‌ی طراحی.</p>
۱-۳-۴-۶		<p>۸-۴-۶ فرآیند صحه‌گذاری.</p> <p>الف- طرح ریزی صحه‌گذاری. این فعالیت شامل کارهای زیر است:</p> <p>۲- آماده‌سازی طرح صحه‌گذاری.</p>
۲-۳-۴-۶		<p>۸-۴-۶ فرآیند صحه‌گذاری.</p> <p>ب- انجام صحه‌گذاری. این فعالیت شامل کارهای زیر است:</p> <p>۲- انجام صحه‌گذاری به منظور نمایش انطباق خدمات با نیازمندی‌های ذی‌نفعان.</p>

**پیوست ت
(الزامی)
خطمشی‌های متناسبسازی**

ت-۱ مقدمه

این پیوست الزاماتی را برای متناسبسازی محتواهای اقلام اطلاعاتی، در این استاندارد ملی ارائه می‌کند. متناسبسازی، الزامی برای انطباق با این استاندارد نیست. در حقیقت، در صورتی که ادعای «انطباق کامل» صورت بگیرد، متناسبسازی مجاز نیست. اگر ادعای «انطباق متناسبسازی شده» صورت بگیرد، آن‌گاه فرآیند زیر باید به منظور انجام متناسبسازی به کار رود.

ت-۲ فرآیند متناسبسازی قلم اطلاعاتی

ت-۳ قصد

قصد از فرآیند متناسبسازی، تنظیم محتواهای قلم اطلاعاتی این استاندارد ملی به منظور برآورده کردن شرایط یا عوامل ویژه‌ای است که:

الف- سازمانی که این استاندارد ملی را در یک توافقنامه به کار می‌گیرد را احاطه کرده است؛
ب- بر پروژه‌ای که برای برآورده کردن توافقی که در آن، به این استاندارد ملی ارجاع شده است، تاثیر می‌گذارد؛

پ- نیازهای یک سازمان به منظور تأمین محصولات یا خدمات را منعکس می‌کند.

ت-۴ دستاوردها

به عنوان نتیجه پیاده‌سازی موفقیت‌آمیز فرآیند متناسبسازی، محتوای قلم اطلاعاتی اصلاح شده یا جدید به منظور دست‌یابی به هدف مستندات مشخصات نیازمندی‌ها ارائه شده در این استاندارد ملی است، تعریف می‌شود.

ت-۵ فعالیت‌ها و کارها

اگر این استاندارد ملی متناسبسازی شود، آن‌گاه سازمان یا پروژه باید فعالیت‌های زیر را پیاده‌سازی کند:
الف- شناسایی و مستندسازی شرایطی که بر متناسبسازی تأثیر می‌گذارند. این تأثیرات شامل موارد زیر است، اما به آن محدود نیست:

- ۱- ثبات و تنوع در محیط‌های عملیاتی؛
- ۲- نوآوری، اندازه و پیچیدگی؛
- ۳- تاریخ شروع و مدت استفاده؛
- ۴- فرصت‌های فناوری نوظهور؛
- ۵- رخنمون، اگر بودجه و منابع سازمانی موجود باشد؛
- ۶- دسترس‌پذیری خدمات سامانه‌های توانمندساز؛
- ۷- نیاز به انطباق با استانداردهای دیگر.

ب- به دست آوردن ورودی از همه طرفهایی که از تصمیم‌های متناسبسازی تاثیر می‌گیرند. این امر شامل موارد زیر است، اما به آن محدود نیست:

۱- ذی‌نفعان؛

۲- طرفهای علاقه‌مند در توافقنامه‌ای که توسط سازمان منعقد شده است؛

۳- کارکردهای سازمانی مرتبط.

پ- انتخاب محتواهای قلم اطلاعاتی که نیاز به متناسبسازی دارند و حذف آن‌ها.

یادآوری ۱- صرف نظر از متناسبسازی، سازمان‌ها و پروژه‌ها همیشه مجاز به ایجاد محتواهای قلم اطلاعاتی اضافی، فراتر از آن‌هایی که برای انطباق با این استاندارد لازم است، هستند.

یادآوری ۲- سازمان یا پروژه ممکن است با موقعیتی که در آن تمایل به اصلاح محتواهای قلم اطلاعاتی وجود دارد، روبرو بشود. اصلاح از طریق حذف محتواهای قلم اطلاعاتی (ادعای صحیح برای انطباق متناسبسازی شده) و با در نظر گرفتن دقیق پیامدها، انجام می‌شود و محتواهای قلم اطلاعاتی، که اطلاعات اضافی فراتر از آن‌هایی که استاندارد متناسبسازی شده را توصیف می‌کند، ایجاد می‌کند.

کتاب نامه

- [1] ISO/IEC 9126-1:20011), Software engineering — Product quality — Part 1: Quality model
- [2] ISO 9241-210:2010, Ergonomics of human-system interaction — Part 210: Human-centred design for interactive systems
- [3] ISO/IEC 12207:2008 (IEEE Std 12207-2008), Systems and software engineering — Software life cycle processes
- [4] ISO/IEC 14143-1:2007, Information technology — Software measurement — Functional size measurement — Part 1: Definition of concepts
- [5] ISO/IEC 15288:2008 (IEEE Std 15288-2008), Systems and software engineering — System life cycle processes
- [6] ISO/IEC 15289:2006, Systems and software engineering — Content of systems and software life cycle process information products (Documentation)
- [7] ISO/IEC 16085:2006, Systems and software engineering — Life cycle processes — Risk management
- [8] ISO/TR 18529:2000, Ergonomics — Ergonomics of human-system interaction — Human-centred lifecycle process descriptions
- [9] ISO/IEC TR 19759:2005, Software Engineering — Guide to the Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK)
- [10] ISO 20282-1, Ease of operation of everyday products — Part 1: Design requirements for context of use and user characteristics
- [11] ISO/IEC TR 24748-1:2010, Systems and software engineering — Life cycle management — Part 1: Guide for life cycle management
- [12] ISO/IEC TR 24748-2:—2), Systems and software engineering — Life cycle management — Part 2: Guide for the application of ISO/IEC 15288 (Systems life cycle processes)
- [13] ISO/IEC/IEEE 24765:2010, Systems and software engineering — Vocabulary
- [14] ISO/IEC TR 24766:2009, Information technology — Systems and software engineering — Guide for requirements engineering tool capabilities
- [15] ISO/IEC 25010:2011, Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — System and software quality models
- [16] ISO/IEC 25030:2007, Software engineering — Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Quality requirements

- [17] ISO/IEC TR 25060, Systems and software engineering — Systems and software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Common Industry Format (CIF) for usability: General framework for usability-related information
- [18] ISO/IEC 25062, Software engineering — Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Common Industry Format (CIF) for usability test reports
- [19] ISO/IEC 26551:—2), Software and systems engineering — Tools and methods of requirements engineering and management for product lines
- [20] ISO/IEC 26702:2007, Systems engineering — Application and management of the systems engineering process
- [21] ISO/IEC TR 29138-1:2009, Information technology — Accessibility considerations for people with disabilities — Part 1: User needs summary
- [22] ISO 9000:2005, Quality management systems — Fundamentals and vocabulary
- [23] ANSI/AIAA G-043-1992, Guide for the Preparation of Operational Concept Documents, American Institute of Aeronautics and Astronautics, January 1993
- [24] EIA 632:1999, Processes for Engineering a System, Electronics and Information Technology Association, January 1999
- [25] IEEE Std 830, IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications
- [26] IEEE STD 1012, IEEE Standard for Software Verification and Validation
- [27] IEEE Std 1233, IEEE Guide for Developing System Requirements Specifications
- [28] IEEE Std 1362, IEEE Guide for Information Technology — System Definition — Concept of Operations (ConOps) Document
- [29] Systems Engineering Handbook, Version 3.2, International Council on Systems Engineering, August 2010
- [30] The Guide to the Business Analysis Body of Knowledge (BABOK), Version 2.0, International Institute of Business Analysis, March 2009