

INSO

16343-3

1st. Edition
May.2013



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iran National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۶۳۴۳-۳

چاپ اول

اردیبهشت ۱۳۹۲

مهندسی سامانه‌ها و نرم‌افزار -
تضمین سامانه‌ها و نرم‌افزار -
قسمت ۳: سطوح یکپارچگی سامانه

**Systems and software engineering –
Systems and software assurance -
Part 3: System integrity levels**

ICS : 35.080

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

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

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است. تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای 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 ملی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون ملی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان ملی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

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

1 - International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

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

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«مهندسی سامانه‌ها و نرم‌افزار - تضمین سامانه‌ها و نرم‌افزار - قسمت ۳: سطوح یکپارچگی سامانه»

رئیس

عماد افشار، افسانه
(لیسانس مهندسی الکترونیک)

سمت و/یا نمایندگی

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

دبیر:

داننده، آزاده
(لیسانس مهندسی کامپیوتر)

مدیرعامل، شرکت فناوران اطلاعات بهاران

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

آذرکار، علی
(فوق لیسانس مهندسی کامپیوتر نرم‌افزار)

مدیرعامل شرکت پدیدپرداز

باقری، بی‌تا
(فوق لیسانس مهندسی صنایع)

کارشناس ارشد شرکت فن‌آوران اطلاعات بهاران

باقری، پارسا
(لیسانس مهندسی شیمی)

کارشناس شرکت فن‌آوران اطلاعات بهاران

ذبیح زاده، احسان
(فوق لیسانس مهندسی برق قدرت)

کارشناس شرکت مدیریت شبکه برق ایران

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

کارشناس

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

مشاور مرکز اپای دانشگاه تربیت مدرس

کریمخانی، میثم
(لیسانس مهندسی صنایع)

کارشناس شرکت انرژی سپهر پایدار

لاریجانی، لیلا
(فوق لیسانس مخابرات)

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

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ح	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ چارچوب سطح یکپارچگی
۲	۴-۱ مشخصه‌های سطح یکپارچگی
۳	۴-۲ فرآیند برای استفاده از سطوح یکپارچگی
۶	۵ کاربرد این استاندارد
۶	۵-۱ موارد کاربرد
۷	۵-۲ مستندسازی
۸	۵-۳ کارکنان و سازمان‌ها
۸	۵-۴ مرور کلی بر این استاندارد ملی
۸	۶ تعریف سطوح یکپارچگی
۸	۶-۱ قصد استفاده از این استاندارد ملی
۸	۶-۲ دستاوردهای استفاده از این استاندارد ملی
۹	۶-۳ پیش‌نیازها برای تعریف سطوح یکپارچگی
۹	۶-۳-۱ تعیین حوزه مناسب برای استفاده سطوح یکپارچگی
۹	۶-۳-۱-۱ کلیات
۹	۶-۳-۱-۲ مخاطرات
۱۰	۶-۳-۱-۳ محیط سامانه یا محصول
۱۰	۶-۳-۱-۴ شواهد مرتبط
۱۰	۶-۳-۲ تعیین قصد و محدوده اولیه
۱۰	۶-۴ سازگاری با الزامات کاربرد
۱۰	۶-۵ تحلیل محدوده کاربردپذیری
۱۱	۶-۶ سه فرآورده مورد نیاز
۱۲	۶-۶-۱ مشخص کردن ادعای سطح یکپارچگی
۱۲	۶-۶-۲ مشخص کردن الزامات سطح یکپارچگی

۱۳	۳-۶-۶ توجیه تطابق بین ادعای سطح یکپارچگی و الزامات آن
۱۳	۱-۳-۶-۶ کلیات
۱۴	۲-۳-۶-۶ استفاده از مورد تضمین در توجیه
۱۴	۷-۶ نگهداری مشخصه سطح یکپارچگی
۱۵	۸-۶ اطلاعات ارائه شده برای کاربران
۱۵	۱-۸-۶ الزامات
۱۵	۲-۸-۶ راهنما و توصیه‌ها
۱۶	۷ استفاده از سطوح یکپارچگی
۱۶	۱-۷ قصد استفاده از این استاندارد ملی
۱۶	۲-۷ دستاوردهای استفاده از این استاندارد ملی
۱۷	۳-۷ پیش‌نیازها برای استفاده از سطوح یکپارچگی
۱۷	۱-۳-۷ تعیین محدوده مخاطرات تحت پوشش
۱۸	۲-۳-۷ تعیین کاربردپذیری سطوح یکپارچگی در محدوده استفاده آن‌ها
۱۸	۳-۳-۷ تصمیم‌گیری در مورد نقش سطوح یکپارچگی در چرخه حیات
۱۸	۴-۳-۷ برقراری رویکرد تحلیل مخاطره
۱۸	۸ تعیین سطح یکپارچگی سامانه یا محصول
۱۸	۱-۸ مقدمه
۱۹	۲-۸ مخاطره
۱۹	۱-۲-۸ مقدمه
۱۹	۲-۲-۸ معیار مخاطره
۱۹	۱-۲-۲-۸ مشخصه معیار مخاطره
۲۰	۲-۲-۲-۸ روش‌هایی برای محاسبه معیارهای مخاطره
۲۰	۳-۲-۸ تحلیل مخاطره
۲۰	۱-۳-۲-۸ کلیات
۲۱	۲-۳-۲-۸ موارد تحلیل مخاطره مورد نیاز
۲۱	۳-۳-۲-۸ شناسایی پیامدهای نامطلوب ممکن
۲۱	۴-۳-۲-۸ شناسایی شرایط خطرناک
۲۲	۵-۳-۲-۸ در نظر گرفتن معماری سامانه یا محصول
۲۲	۶-۳-۲-۸ تحلیل پیامد
۲۲	۷-۳-۲-۸ تحلیل‌های وقوع و زمان‌بندی
۲۳	۸-۲-۳-۸ استفاده از موارد تضمین در تعیین سطح یکپارچگی سامانه یا محصول
۲۳	۴-۲-۸ ارزشیابی مخاطره
۲۳	۳-۸ تخصیص سطح یکپارچگی سامانه یا محصول

۲۴	۴-۸ استقلال از معماری داخلی
۲۴	۵-۸ نگهداری سطح یکپارچگی سامانه یا محصول
۲۴	۱-۵-۸ مقدمه
۲۴	۲-۵-۸ تغییرات سامانه
۲۴	۳-۵-۸ مخاطراتی که شناخته می‌شوند
۲۵	۴-۵-۸ تغییر نیازمندی‌ها
۲۵	۶-۸ قابلیت ردیابی در تخصیص‌های سطح یکپارچگی سامانه یا محصول
۲۵	۹ تخصیص سطوح یکپارچگی عنصر سامانه
۲۵	۱-۹ کلیات
۲۶	۲-۹ معماری و طراحی
۲۶	۱-۲-۹ کلیات
۲۶	۲-۲-۹ سازوکارهای اداره وقفه
۲۶	۳-۹ تخصیص
۲۷	۴-۹ محدوده تخصیص‌ها
۲۷	۵-۹ ملاحظات ویژه
۲۷	۱-۵-۹ چرخه‌ها و بازگشت
۲۷	۲-۵-۹ شرایط و الزامات خاص مورد نظر سطوح یکپارچگی
۲۸	۳-۵-۹ رفتارهای غیر از وقفه
۲۸	۶-۹ نگهداری تخصیص سطوح یکپارچگی
۲۸	۱-۶-۹ کلیات
۲۸	۲-۶-۹ تغییر تخصیص‌های سطح یکپارچگی
۲۹	۱۰ برآورده ساختن الزامات سطح یکپارچگی
۲۹	۱-۱۰ الزامات مربوط به شواهد
۲۹	۱-۱-۱۰ اطلاعات مرتبط
۲۹	۲-۱-۱۰ سازمان شواهد
۲۹	۳-۱-۱۰ تفسیر شواهد
۳۰	۲-۱۰ جایگزین‌ها
۳۰	۳-۱۰ دستیابی به ادعای سطح یکپارچگی
۳۰	۴-۱۰ اقدامات اصلاحی
۳۰	۱۱ موافقت‌نامه‌ها و مصوبات
۳۰	۱-۱۱ مقامات
۳۱	۲-۱۱ مصوبات و موافقت‌نامه‌های خاص مربوط به تعریف سطح یکپارچگی
۳۱	۳-۱۱ مصوبات و موافقت‌نامه‌های خاص مربوط به کاربرد سطح یکپارچگی

۳۲	۴-۱۱ مستندسازی
۳۴	پیوست الف (الزامی) ورودی‌ها و خروجی‌های چارچوب سطح یکپارچگی
۳۴	الف-۱ جدول برای بند ۴ چارچوب سطح یکپارچگی
۳۵	پیوست ب (اطلاعاتی) مثالی از کاربرد این استاندارد ملی
۳۵	ب-۱ مقدمه
۳۵	ب-۲ مرور کلی
۳۶	ب-۳ تعریف سطوح یکپارچگی (بند ۶)
۳۸	ب-۴ استفاده چارچوب سطوح یکپارچگی (بندهای ۷ و ۸)
۳۹	ب-۵ سطوح یکپارچگی عنصر سامانه (بند ۹)
۴۰	ب-۶ استفاده از سطوح یکپارچگی با توجه به این استاندارد ملی
۴۱	کتابنامه

پیش‌گفتار

استاندارد «مهندسی سامانه‌ها و نرم‌افزار - تضمین سامانه‌ها و نرم‌افزار - قسمت ۳: سطوح یکپارچگی سامانه» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان نظام صنفی رایانه‌ای کشور تهیه و تدوین شده و در دویست و هشتاد و سومین اجلاس کمیته ملی استاندارد رایانه و فرآوری داده مورخ ۹۱/۱۲/۲۳ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد 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 مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

ISO/IEC 15026-3:2011, Systems and software engineering - Systems and software assurance
- Part 3 :System integrity levels

مهندسی سامانه‌ها و نرم‌افزار - تضمین سامانه‌ها و نرم‌افزار - قسمت ۳: سطوح یکپارچگی سامانه

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، مشخص نمودن مفهوم سطوح یکپارچگی متناظر با الزامات سطح یکپارچگی است، که لازم است برای نشان دادن دستیابی^۱ به سطح یکپارچگی برآورده شوند. این استاندارد ملی الزاماتی را برای روش‌های تعریف و استفاده از سطوح یکپارچگی و الزامات سطح یکپارچگی آن‌ها تعیین و توصیه می‌کند. این استاندارد، سامانه‌ها، محصولات نرم‌افزاری و عناصر آن‌ها و همچنین وابستگی‌های خارجی مرتبط را پوشش می‌دهد.

این استاندارد ملی، قابل کاربرد برای سامانه‌ها و نرم‌افزار است و در موارد زیر کاربرد دارد:

الف- تعریف‌کنندگان سطوح یکپارچگی مانند سازمان‌های صنعتی و حرفه‌ای، سازمان‌های استاندارد و نهادهای دولتی.

ب- کاربران سطوح یکپارچگی مانند توسعه‌دهندگان و نگهداری‌کنندگان، تامین‌کنندگان و کارفرمایان^۲، کاربران و ارزیاب‌های سامانه‌ها یا نرم‌افزار و برای پشتیبانی اداری و فنی سامانه‌ها و/یا محصولات نرم‌افزاری.

یکی از موارد مهم استفاده از سطوح یکپارچگی توسط تامین‌کنندگان و کارفرمایان در موافقت‌نامه‌ها است؛ برای مثال، به منظور کمک در تضمین خصوصیات ایمنی، اقتصادی یا امنیتی سامانه یا محصول تحویل شده.

این استاندارد ملی مجموعه خاصی از سطوح یکپارچگی یا الزامات سطوح یکپارچگی آن‌ها را تجویز نمی‌کند. علاوه بر آن، روشی که در آن استفاده از سطح یکپارچگی با فرآیندهای کلی چرخه حیات مهندسی سامانه یا نرم‌افزار یکپارچه می‌شود را تجویز نمی‌کند. با این حال، مثالی از استفاده‌ی این استاندارد ملی در پیوست ب ارائه شده است.

۲ مراجع الزامی

مدارکی که به آن‌ها در ادامه ارجاع داده می‌شود برای کاربرد این استاندارد ملی الزامی است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود.

در صورتی که به آگاهی با ذکر تاریخ انتشار آن ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی نمی‌باشد، و در غیر این صورت همواره تاریخ تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

1- Achievement

2- Acquirer

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

2-1 ISO/IEC TR 15026-1 *Systems and software engineering — Systems and software assurance — Concepts and vocabulary*

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در قسمت ۱ این مجموعه استاندارد، به کار می‌رود.

یادآوری- با وجودی که تعریفی برای «سطح یکپارچگی» آورده شده است، تعاریف موجود و جوامع مرتبط در مورد تعریف «یکپارچگی» سازگار با استفاده‌ی آن در «سطح یکپارچگی» توافق ندارند. از این رو، هیچ تعریف جداگانه‌ای از «یکپارچگی» در این استاندارد ملی گنجانده نشده است. برای تعریف «یکپارچگی» مورد استفاده در کمیته فرعی ۲۷ از کمیته فنی مشترک ۱ سازمان بین‌المللی استاندارد/ کمیسیون علوم الکترونیکی بین‌المللی (ISO/IEC JTC 1)، به استاندارد ISO/IEC 25010:2011 *Systems and software engineering - Systems and software Quality Requirements and Evaluation* - System and software quality models (SQuaRE) مراجعه شود.

۴ چارچوب سطح یکپارچگی

۱-۴ مشخصه‌های سطح یکپارچگی

مشخصه‌های سطح یکپارچگی شامل دو نوع الزامات مرتبط است که اینگونه تعریف می‌شود:

الف- «سطح یکپارچگی» - ادعای^۲ سامانه، محصول یا عنصر. این ادعا شامل محدودیت‌هایی بر ارزش دارایی، محدوده کاربرد ادعا و عدم قطعیت مجاز^۳ با توجه به دستیابی به ادعا است. برچسب تعیین شده برای سطح یکپارچگی، برچسب سطح یکپارچگی نامیده می‌شود.

ب- «الزامات سطح یکپارچگی» - مجموعه‌ای از الزامات مشخص شده که بر جنبه‌های مربوط به سامانه، محصول یا عنصر و فعالیت‌های مرتبط تحمیل شده است تا دستیابی به سطح یکپارچگی تعیین شده (که، ادعای خود را برآورده می‌سازد) را با رعایت محدودیت‌های الزامی در مورد عدم قطعیت نشان دهد. شواهدی که باید به دست آید مشمول این موضوع است.

لازم است تعریف‌کنندگان سطوح یکپارچگی، به طور صریح، توجیه کنند که تصدیق برآوردن الزامات سطح یکپارچگی متناظر با سطح یکپارچگی مورد نظر، برای دستیابی به سطح یکپارچگی مورد نظر با رعایت عدم قطعیت مجاز آن، کفایت می‌کند. این توجیه می‌تواند در یک مرجع برای کاربران (برای مثال، استاندارد) منعکس شود ولی لازم نیست در آن مرجع گنجانده شود.

یادآوری ۱- در نسخه منتشر شده استاندارد ISO/IEC 15026 در سال ۱۹۹۸، الف و ب فوق، به ترتیب به عنوان «سطح یکپارچگی» و «الزامات یکپارچگی» اشاره شده است. به منظور افزایش وضوح و به دلیل اینکه در حوزه ایمنی استفاده معمول این گونه بود، بعدها «الزامات یکپارچگی» به «الزامات سطح یکپارچگی» تغییر یافت.

1 - International Organization for Standardization / International Electrotechnical Commission Joint technical Committee 1

2 - Claim

3 - Allowable uncertainty

یادآوری ۲- «سطح یکپارچگی» گاهی اوقات به عنوان «ادعای سطح یکپارچگی» اشاره می‌شود تا از «الزامات سطح یکپارچگی» تشخیص داده شود.

یادآوری ۳- برای توضیح تفصیلی در مورد «محدودیت‌های الزامی» به بندهای ۸-۲ و ۸-۴ مراجعه شود.

یادآوری ۴- برای توضیح بیشتر در مورد کاربرد شواهد به قسمت ۱ این مجموعه استاندارد مراجعه شود.

یادآوری ۵- استاندارد IEEE STD 1012:2004 «سطح یکپارچگی» را این طور تعریف کرده است: «یک مقدار که نمایانگر خصوصیت‌های منحصر به فرد پروژه^۱ (برای مثال، پیچیدگی نرم‌افزار، حساسیت، مخاطره، سطح ایمنی، سطح امنیتی، عملکرد مطلوب، قابلیت اطمینان) است و اهمیت نرم‌افزار را برای کاربر تعریف می‌کند.» به این معنی که، سطح یکپارچگی یک مقدار از یک ویژگی نرم‌افزار مورد نظر است. از آنجا که ادعا و مقدار می‌تواند به عنوان گزاره‌ای از سامانه یا نرم‌افزار در نظر گرفته شود، دو تعریف سطوح یکپارچگی به میزان قابل توجهی هم معنی هستند.

یادآوری ۶- ادعاهای سطح یکپارچگی در این استاندارد ملی می‌تواند رفتارها یا شرایط سامانه یا محصول یا مقادیر یک ویژگی را پوشش دهد، که در این صورت آن‌ها می‌توانند هر دو نقش «الزامات» و «سنجه‌ها» را ایفا کنند. برای سفارش^۲ یک سامانه یا محصول، ادعای سطح یکپارچگی می‌تواند به منظور بازنمایی توافقی بین سفارش‌دهنده (کارفرما) و تامین‌کننده استفاده شود. در این حالت ادعای سطح یکپارچگی، نقش یک نیازمندی را ایفا می‌کند. در فعالیت پذیرش سامانه یا محصول در فرایند سفارش، ادعای سطح یکپارچگی برای تایید این که سامانه یا محصول تحویل شده مطابق با توافقنامه است، استفاده می‌شود؛ به عبارت دیگر، سامانه یا محصول تحویل شده توسط ادعای سطح یکپارچگی سنجش می‌شود.

یادآوری ۷- سطوح یکپارچگی و استانداردهایی که از آن‌ها استفاده می‌کنند، سابقه قابل توجهی به خصوص در ایمنی دارند. سطوح یکپارچگی در استانداردهای مربوط به ایمنی در مجموعه‌های چند سطحی تعریف شده است که به درجات متنوعی از سخت‌گیری و/یا عدم قطعیت در دستیابی می‌پردازد، سطوح بالاتر، سختگیری بالاتر و عدم قطعیت پایین‌تری ارائه می‌دهد. یک نمونه از استانداردهای ایمنی، IEC 61508 با عنوان ایمنی کارکردی سامانه‌های الکتریکی / الکترونیکی / الکترونیکی قابل برنامه‌ریزی مرتبط به ایمنی است. در جای دیگر، شمای^۳ مشابه با برچسب‌های مختلف استفاده شده است؛ برای مثال، «رده‌های انطباق».

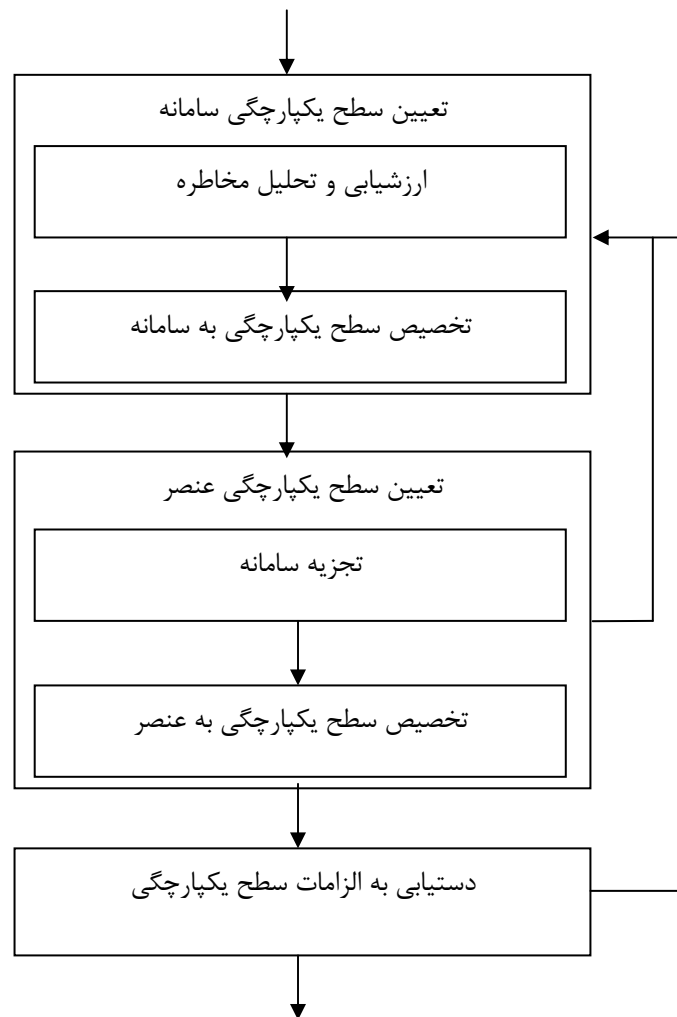
برای تکمیل چارچوب سطح یکپارچگی، بند بعدی، فرآیندی را برای استفاده سطوح یکپارچگی توصیف می‌کند که پیش‌زمینه‌ای برای درک نیازها و انگیزه‌هایی^۴ که در طی تعریف آن‌ها مورد توجه قرار گرفته است را ارائه می‌دهد.

۲-۴ فرآیند برای استفاده از سطوح یکپارچگی

در این استاندارد ملی رویکرد مبتنی بر مخاطره برای تعیین سطح یکپارچگی اختصاص داده شده به سامانه یا محصول استفاده می‌شود. از این سطح یکپارچگی سامانه یا محصول، سطوح یکپارچگی برای عناصر سامانه یا محصول مشتق می‌شود. شکل ۱، نمای کلی از فعالیت‌های مورد نیاز برای استفاده‌ی سطوح یکپارچگی را نشان می‌دهد. ورودی‌ها و خروجی‌ها برای هر فعالیت در جدول الف-۱ در پیوست الف نشان داده شده است.

1 - Project-unique
2 - Acquisition
3 - Scheme
4 - Motivations

علاوه بر حلقه‌های بازخورد اصلی نشان داده شده در شکل ۱، بازخورد می‌تواند در میان تمام این فعالیت‌ها رخ دهد.



شکل ۱ - مرور کلی فعالیت‌ها برای تعیین سطح یکپارچگی

یادآوری ۱- استاندارد ملی ایران به شماره ۱۱۳۱۲: سال ۱۳۸۷، «مخاطره» را به عنوان ترکیبی از احتمال یک رویداد و پیامد آن تعریف می‌کند.

در این استاندارد ملی، فرض شده است که سامانه برای معرفی فرآیند تخصیص سطح یکپارچگی به سامانه دارای ساختار زیر است. ابتدا، یک سامانه چندین واسط دارد که هر یک از آن‌ها مرز بین سامانه و محیط آن است. هر گونه تاثیر بر سامانه و از سامانه با این مفهوم بازنمایی می‌شود، برای مثال، عملیات توسط کاربران، تعاملات با سامانه‌های دیگر و حملات توسط افراد مخرب.

یک سامانه متشکل از عناصر سامانه است که واحدهای مرتبط با سطح یکپارچگی برای اهداف این استاندارد ملی است. چندین راه برای انتخاب این که چه قسمت‌هایی از سامانه، عناصر سامانه هستند، وجود دارد. تجزیه یک سامانه به عناصر، قبل یا در طول تخصیص سطوح یکپارچگی که در این استاندارد ملی توصیف

شده است، انجام می‌شود. عنصر سامانه می‌تواند به عنوان یک سامانه دیده شود و بنابراین رابطه عنصر سامانه می‌تواند در هر لایه‌ی تجزیه سامانه یافت شود.

یادآوری ۲- «عنصر سامانه» گاهی اوقات در صورتی که زمینه درک شده باشد، به عنوان «عنصر» اشاره می‌شود.

به منظور تعیین سطح یکپارچگی سامانه یا محصول، سنجه معیار مخاطره برای سامانه مورد نظر تعیین می‌شود تا معین کند که کدام عامل (برای مثال، رویداد، شرایط سامانه، وضعیت محیط و غیره) به عنوان مخاطره در نظر گرفته شده است. بر اساس معیار، مخاطرات مربوط به سامانه یا محصول تحلیل و ارزشیابی شده تا محدودیت‌ها بر زمان‌بندی و وقوع پیامدهای نامطلوب و شرایطی که منجر به آن‌ها می‌شود، برقرار شود. این محدودیت‌ها ترجیحا با محدود کردن وقوع حوادث آغازین^۱ برای این شرایط برقرار می‌شود. پس از ایجاد این محدودیت‌ها، محدودیت بر رفتارهای سامانه یا محصول به دست می‌آید که اگر برآورده شوند، محدودیت‌ها بر پیامدهای نامطلوب، شرایط و حوادث آغازین درون محدودیت‌های عدم قطعیت مجاز را برآورده می‌سازد.

یادآوری ۳- از آنجا که زمینه رایجی که سطوح یکپارچگی در آن استفاده شود، زیان و خسارت است این استاندارد ملی در مورد محدود کردن خسارت‌ها^۲ (برای مثال پیامدهای نامطلوب، خطرات یا مخاطرات) صحبت می‌کند، اما به همان اندازه در مورد به دست آوردن مزایا و منافع نیز کاربرد دارد.

یادآوری ۴- «پیامد نامطلوب» پیامد مربوط به خسارت است.

یادآوری ۵- عبارت «حادثه آغازین» و مفاهیم مرتبط در قسمت ۱ این مجموعه استاندارد توضیح داده شده است.

برای سامانه‌ها با رفتارهایی که می‌تواند منجر به پیامدهای نامطلوب شود، محدودیت‌ها بر مقادیر ویژگی‌ها، منعکس‌کننده محدودیت‌های مورد نیاز در وقوع، زمان‌بندی و/یا عدم قطعیت مجاز در مورد این رفتارها است. برای مثال برای سامانه‌ها، محصولات یا عناصر آن‌ها که کارکرد کاهش را انجام می‌دهند، ویژگی‌های مورد نظر شامل فراخوانی قابل اطمینان آنها و دسترس‌پذیری و قابلیت اطمینان خدمات آن‌ها است.

تخصیص سطح یکپارچگی به سامانه، محصول، یا عنصر، در حقیقت به معنی تخصیص سطوح یکپارچگی به واسطه‌های سامانه، محصول یا عنصر است که مرتبط با پیامدهای مورد نظر است. رفتارهای مختلف سامانه یا محصول می‌تواند منجر به شدت‌های مختلفی از مخاطره و همچنین رفتارهای وابسته به هر واسطه خارجی شود، برای مثال، در نتیجه تعامل با هستارهای مختلف. همین امر برای واسطه‌های بین عناصر داخلی سامانه نیز درست است.

یادآوری ۶- سطوح یکپارچگی مختلف ممکن است به واسطه‌های متفاوت اختصاص داده شود. واسطه‌های خارجی سامانه یا محصول در مرز خود در دسترس هستند و توسط عناصر سامانه یا محصول پیاده‌سازی شده‌اند. به همین ترتیب، سطوح

1 - Initiating event

2 - Losses

یکپارچگی می‌تواند به عنصری از سامانه خارجی که سامانه یا محصول به آن بستگی دارد و سازوکارهای اتصال عناصر سامانه‌های خارجی، تخصیص داده شود.

یادآوری ۷- در این قسمت از استاندارد ملی، عناصر سامانه‌های خارجی که سامانه یا محصول به آن بستگی دارد اغلب به طور خلاصه به عنوان «عناصر خارجی» اشاره شده است و زمانی که «عناصر» اشاره می‌شوند، به حساب می‌آیند مگر این که به ترتیب دیگری نشان داده شوند. «عناصر خارجی» شامل خدمات خارجی و سازوکارهای خارجی برای اتصال یا تحویل خدمت است.

سطوح یکپارچگی برای عناصر داخلی و همچنین برای عناصر خارجی که سطح (های) یکپارچگی سامانه یا محصول وابسته به آنها هستند، از سطوح یکپارچگی تخصیص داده شده به واسطه‌های سامانه یا محصول مشتق می‌شود. هر سطح یکپارچگی، دارای مجموعه متناظری از نیازمندی‌های سطح یکپارچگی است که باید با توجه به سامانه و جنبه‌های مرتبط و همچنین فعالیت‌ها با در نظر گرفتن شواهد مربوط برآورده شود. این شواهد به منظور توجیه این که سطوح یکپارچگی در محدوده عدم قطعیت مجاز برآورده شده، جمع‌آوری می‌شود.

۵ کاربرد این استاندارد

۱-۵ موارد کاربرد

کاربردهای در نظر گرفته شده برای این استاندارد ملی عبارت است از تعریف سطح یکپارچگی یا مجموعه‌ای از سطوح یکپارچگی، استفاده از سطوح یکپارچگی در طول چرخه حیات سامانه یا محصول و تخصیص سطوح یکپارچگی به سامانه یا محصول و عناصر آن. سطوح یکپارچگی به طور معمول در طول فرآیندهای طراحی، پیاده‌سازی، تصدیق و نگهداشت، به منظور حصول اطمینان از این که سامانه یا محصول دارای مقادیر ویژگی‌ای است که مخاطرات مرتبط را در طول بهره‌برداری محدود می‌کند، استفاده می‌شود؛ برای مثال، درجه معینی از قابلیت اطمینان.

یادآوری ۱- واژه «طراحی» در این استاندارد ملی شامل طرح‌هایی از تمام فرآیندهای چرخه حیات سامانه یا نرم‌افزار است، برای مثال، طراحی معماری در ISO/IEC 15288:2008 و طراحی معماری سامانه، طراحی معماری نرم‌افزار و طراحی تفصیلی نرم‌افزار در ISO/IEC 12207:2008.

یادآوری ۲- اگر این استاندارد فقط در مورد نرم‌افزار اعمال شود، فقط سطح یکپارچگی سامانه و سطوح یکپارچگی عناصر غیرنرم‌افزاری به منظور تعیین سطوح یکپارچگی عناصر نرم‌افزار مورد نیاز است.

گرچه تعریف، تعیین و کاربرد سطوح یکپارچگی در زمینه به کارگیری مدیریت مخاطرات انجام می‌شود، این استاندارد ملی تحلیل و ارزشیابی مخاطره را فقط در سطح بالا پوشش می‌دهد و تحلیل‌های فنی و خاص مخاطره را پوشش نمی‌دهد. اطلاعات اضافی برای افزایش^۱ الزامات سطح بالا در تحلیل‌های مخاطره که در این استاندارد ملی اشاره شده، مورد نیاز است و می‌تواند در اقلام ذکر شده در کتابنامه یافت شود.

1 - Augment

کاربران این استاندارد ملی باید تمام بندهای این استاندارد را مطالعه کنند زیرا درک تعریف سطوح یکپارچگی و درک استفاده از سطوح یکپارچگی نیازمند درک هر یک از آنها است. جنبه‌های تعریف کننده سطوح یکپارچگی به استفاده آنها و نیازهای کاربران آنها نگاشت می‌شود. دانستن استفاده آنها می‌تواند انگیزه‌هایی واضح برای تعریف آنها و فرآورده‌های منتج از آنها فراهم کند. درک الزامات برای استفاده آنها نیاز به درک تعریف آنها دارد.

این استاندارد ملی می‌تواند به تنهایی یا با دیگر قسمت‌های این استاندارد ملی مورد استفاده قرار گیرد. این استاندارد می‌تواند با انواع تحلیل‌های مخاطره فنی و تخصصی و رویکردهای توسعه، مانند مواردی که در قسمت ۱ این مجموعه استاندارد اشاره شده است، استفاده شود. قسمت ۱ این مجموعه استاندارد اطلاعات و منابع اضافی برای کمک به کاربران این استاندارد ملی ارائه می‌کند.

موارد تضمین توسط قسمت ۲ این مجموعه استاندارد، پوشش داده شده است. این استاندارد ملی نیاز به استفاده از موارد تضمین ندارد، اما توضیح می‌دهد که چگونه سطوح یکپارچگی و موارد تضمین می‌توانند با هم کار کنند، به خصوص در تعریف مشخصه‌ها برای سطوح یکپارچگی یا با استفاده از سطوح یکپارچگی در بخشی از مورد تضمین.

در صورتی که مخاطره یا برخورد با مخاطره به خوبی درک نشده باشد یا در صورتی که ساختار وابستگی کل سامانه یا انتخاب ادعای مناسب واضح نباشد، آنگاه مورد تضمین، انتخاب بهتری است. این مورد به ویژه در مواجهه با انواع جدیدی از مخاطرات یا استفاده از نوع جدیدی از برخورد مخاطره موضوعیت دارد. در این وضعیت‌ها، توجیه انتخاب ادعای سطح بالا برای مورد تضمین مهم است.

اما هنگامی که مخاطرات و برخورد آنها به خوبی درک شود، توسعه دهندگان نیاز به توجیه انتخاب ادعای سطح بالا ندارند و تنها نیاز دارند ادعاهای مناسب برای زمینه خود از مجموعه شناخته شده (یک سطح یکپارچگی از مجموعه‌ای از سطوح یکپارچگی) را انتخاب کنند. در این شرایط، استدلال‌های عمومی ایجاد شده توسط تعریف کنندگان سطح یکپارچگی که برآوردن الزامات سطح یکپارچگی را توجیه می‌کند، برای نشان دادن برآوردن سطح یکپارچگی کفایت می‌کند. چنین توجیهی (برای مثال، مورد تضمین عمومی) به طور معمول یک بار توسط سازمانی جداگانه ایجاد شده و در پروژه‌های متعدد استفاده می‌شود.

۲-۵ مستندسازی

نتایج، فرآورده‌ها^۱ و عملکرد فعالیت‌های تحت پوشش این استاندارد ملی باید مستند شود و یکپارچگی این اسناد حفظ شود. الزامات مستند موافقت‌نامه در شرف مبادله و واقعی و مصوبات در بند ۱۱-۴ گنجانده شده است.

۳-۵ کارکنان و سازمان‌ها

کارکنان و سازمان‌های انجام‌دهنده فعالیت‌های تحت پوشش این استاندارد ملی، باید دارای صلاحیت باشند و سازمان‌ها باید به درستی انگیزه‌ها و قابلیت اعتماد کارکنان خود را لحاظ کنند. توصیه می‌شود سازمان‌ها از طریق انجام اقداماتی متناظر با شدت مخاطرات مرتبط و با دنبال کردن هر الزام حاکمیتی، اطمینان حاصل کنند که این الزامات برآورده شده است. ممکن است شواهد شایستگی قسمتی از مورد تضمین باشد.

۴-۵ مرور کلی بر این استاندارد ملی

بندهای ۵، ۴-۵ و ۱۱ مربوط به تعریف سطوح یکپارچگی است. بندهای ۵، ۷، ۸، ۹، ۱۰ و ۱۱ مربوط به استفاده از سطوح یکپارچگی است. قصد و دستاوردهای مرتبط با این استاندارد ملی، در بندهای ۱-۶ و ۲-۶ برای تعریف سطوح یکپارچگی و بندهای ۱-۷ و ۲-۷ برای استفاده از سطوح یکپارچگی، آورده شده است. پیش‌نیازها برای تعریف و استفاده از سطوح یکپارچگی به ترتیب در بندهای ۳-۶ و ۳-۷ پوشش داده شده است. مقاماتی که باید شناسایی شود و موافقت‌ها و مصوبات آن‌ها در بند ۱۱ پوشش داده شده است. پیوست الف ورودی‌ها و خروجی‌های چارچوب سطح یکپارچگی که در شکل ۱ نشان داده شده است را در بردارد. پیوست ب، مثال نمونه‌ای برای درک بهتر که پوشش‌دهنده موضوعات مرتبط با بندهای ۴-۵، ۷، ۸ و ۹ است را ارائه می‌دهد.

۶ تعریف سطوح یکپارچگی

۱-۶ قصد استفاده از این استاندارد ملی

مجموعه‌ای از سطوح یکپارچگی برای استفاده در محدوده مشخص کاربرد به‌منظور تخصیص سطوح یکپارچگی به سامانه یا محصول و به عناصر داخلی و خارجی که ادعای سامانه یا محصول به آن‌ها بستگی دارد، تعریف شده است. هر سطح یکپارچگی الزامات سطح یکپارچگی متناظری را دارد که اگر برآورده شود، دستیابی به ادعای سطح یکپارچگی برای سامانه، محصول یا عنصر را در محدوده عدم قطعیت مجاز نشان خواهد داد. با فرض این که مجموعه‌ی سطوح یکپارچگی به درستی استفاده شده است و این که ادعای سطح یکپارچگی، با لحاظ کردن رفتار سامانه یا محصول، درست است؛ مخاطرات کاربردپذیر محدود می‌شود یا به طور قابل قبولی مدیریت می‌شود.

۲-۶ دستاوردهای استفاده از این استاندارد ملی

به منظور نشان دادن انطباق با این استاندارد ملی، مستنداتی باید وجود داشته باشد که دقیق، قابل دسترسی در هنگام نیاز، کنترل‌شده، قابل ردیابی و قابل بازنگری باشد و یکپارچگی آن حفظ شده باشد. این مستندات باید موارد زیر را پوشش دهد:

الف- تحلیلی نشان‌دهنده‌ی مناسب بودن مجموعه سلسله مراتبی سطوح یکپارچگی در محدوده مشخص کاربردشان.

ب- برای هر سطح یکپارچگی تعریف شده:

۱- تعیین^۱ بدون ابهام ادعای آن، یعنی، محدودیت‌ها در مورد مقادیر ویژگی، محدوده کاربردپذیری و دستیابی در محدوده عدم قطعیت مجاز.

۲- توجیه بدون ابهام این که:

• برآورده ساختن الزامات سطح یکپارچگی، دستیابی ادعای آن در عدم قطعیت مجاز را نشان می‌دهد.

• به دست آوردن شواهد لازم، برآورده ساختن الزامات سطح یکپارچگی در عدم قطعیت مجاز را نشان می‌دهد.

پ- مشخصه‌های بدون ابهام و الزامات و راهنمایی قابل استفاده برای حصول اطمینان از استفاده مناسب از مجموعه سطوح یکپارچگی در محدوده کاربردپذیری. چنین استفاده‌ای شامل فعالیت‌های انجام شده با توجه به عدم قطعیت‌های مربوط و نتایج آن‌ها، تخصیص اولیه سطح یکپارچگی سامانه یا محصول و تخصیص سطوح یکپارچگی به عناصر سامانه است.

ت- شناسایی مقام تصویب‌کننده برای تعریف سطح یکپارچگی و دستاوردهای موافقت‌نامه و فعالیت‌های تصویب موافقت‌نامه‌های قبلی و فعلی.

ث- سوابق نشان‌دهنده انطباق با الزامات اجباری این استاندارد ملی برای تعریف سطوح یکپارچگی از جمله بند ۴-۵.

ج- فرآورده‌های مرتبط شامل تاریخچه آن‌ها و منطقی که می‌تواند بر اساس نیاز نگهداری و بازبینی شود.

۳-۶ پیش‌نیازها برای تعریف سطوح یکپارچگی

۱-۳-۶ تعیین حوزه مناسب برای استفاده سطوح یکپارچگی

۱-۱-۳-۶ کلیات

همه حوزه‌ها برای تعریف و استفاده از سطوح یکپارچگی مناسب نیست. سطوح یکپارچگی باید فقط در صورتی برای حوزه‌ای تعریف شود که حجم قابل توجهی از تجارب مرتبط وجود داشته باشد که توسط کسانی که کار تعریف را انجام می‌دهند، به خوبی درک شده باشد.

۲-۱-۳-۶ مخاطرات

باید اطلاعات زیر در مورد مخاطرات به‌همراه حجم قابل توجهی از تجارب مرتبط، به خوبی درک شود:

الف- ملاحظات مربوط به مخاطره- پیامدهای بالقوه نامطلوب و وقوع آن‌ها و همچنین پیش‌شرط‌های آن‌ها.

ب- ویژگی مورد نظر (که می‌تواند یک ویژگی ترکیبی باشد) و محدودیت‌ها بر مقادیر آن (در محدوده درجه‌های مجاز مخاطره و سطوح یکپارچگی متناظر).

پ- محدودیت‌های لازم بر عدم قطعیت‌های در بر گرفته‌شده در محدوده درجه‌های مجاز مخاطره و مجموعه‌ی سطوح یکپارچگی.

1- Designation

یادآوری - در این استاندارد ملی استفاده از کلمه «مجاز» به معنای «قابل قبول» و «قابل تحمل» است. به همین ترتیب، «غیر مجاز» به معنی «غیر قابل قبول» و «غیر قابل تحمل» است.

۳-۱-۳-۶ محیط سامانه یا محصول

باید اطلاعات زیر در مورد محیط سامانه یا محصول به همراه حجم قابل توجهی از تجارب مرتبط، به خوبی درک شود:

الف- شرایط و فعالیت‌هایی که در آن سامانه یا محصول درگیر شده است (در بخش‌های مرتبط چرخه حیات).

ب- محدودیت‌های بهره‌برداری و نگهداشت سامانه یا محصول.

پ- ساختار وابستگی سامانه یا محصول شامل عناصر آن و تعاملات با محیط.

ت- روش‌های طراحی، پیاده‌سازی، آزمون و ارزشیابی، انتقال، بهره‌برداری، نگهداشت و امحاء^۱.

ث- رفتارهای مرتبط محیط، شامل تاثیرات بر روی سامانه و تعاملات میان عناصر سامانه.

۴-۱-۳-۶ شواهد مرتبط

توصیه می‌شود حجم قابل توجهی از شواهد برای انجام تعریف مبتنی بر شواهد در دسترس باشد، به طوری که درجات به اندازه کافی پایین از عدم قطعیت وجود داشته باشد. توصیه می‌شود دانش با در نظر گرفتن شرایط عادی و غیرعادی در محدوده کاربرپذیری و محیط بلافصل یا مرتبط وجود داشته باشد.

یادآوری - توصیه می‌شود تعریف، در حالی که بر اساس شواهد گذشته است، مقاصد استفاده آینده را برآورده کند.

۲-۳-۶ تعیین قصد و محدوده اولیه

باید قصد در نظر گرفته شده و محدوده اولیه برای سطوح یکپارچگی، به منظور حصول اطمینان از مشارکت افراد، سازمان‌ها، تخصص و تجربه مورد نیاز تعیین شود.

۴-۶ سازگاری با الزامات کاربرد

همه قسمت‌های تعریف سطح یکپارچگی یا مجموعه‌ی سطوح یکپارچگی باید با الزامات کاربرد آن‌ها همان‌طور که در بندهای ۵، ۷، ۸، ۹، ۱۰، و ۱۱ پوشش داده شده است، سازگار باشد. هر موضوعی که این الزامات را برآورده نمی‌کند باید توجیه مستندی را ارائه کند و در غیر این صورت به وضوح برجسته شده باشد. موافقت‌نامه‌ها و مصوبات مرتبط مطابق با بند ۱۱ به دست آمده است.

۵-۶ تحلیل محدوده کاربرپذیری

منفعت به دست آمده از سطوح یکپارچگی، تا اندازه‌ای، مبتنی بر کاربرپذیری است که توسط کلیت آن‌ها مجاز شمرده شده است. محدوده کاربرپذیری به کلیت توجیه الزامات سطح یکپارچگی مرتبط بستگی دارد. این توجیه به نوبه خود از درک جامع محدوده کاربرپذیری و تحلیل بعدی آن نتیجه می‌شود. تحلیل به منظور تولید مشخصه‌ها برای سطوح یکپارچگی و حصول اطمینان از کاربرپذیری مورد نیاز آن‌ها، مناسب

1- Disposal
2- Generality

بودن، صحت، کامل بودن و عدم قطعیت مجاز که مرتبط با کاربرد آن‌ها خواهد بود، انجام می‌شود. این امر شامل پرداختن به جنبه‌های فهرست شده در بند ۶-۳-۱ است.

توصیه می‌شود هر گونه تحلیل‌های مخاطره با الزامات بند ۸-۲-۳ تحلیل‌های مخاطره، مطابقت داشته باشد.

یادآوری - استفاده سطوح یکپارچگی می‌تواند در فراهم آوردن زمینه‌هایی برای اعتماد به ذی‌نفعان و محدودیت‌های عدم قطعیت کمک نماید. با این حال، این استاندارد ملی الزاماتی که باید به منظور دستیابی به زمینه‌هایی برای درجه بیان شده اعتماد برآورده شود یا محدودیت‌های خاص بر عدم قطعیت را مشخص نمی‌کند.

۶-۶ سه فرآورده مورد نیاز

سطوح یکپارچگی به طور معمول یک بار تعریف شده و چندین بار استفاده می‌شود. همانطور که در بند ۴-۱ توضیح داده شده، مشخصه‌های سطح یکپارچگی شامل دو نوع الزامات مرتبط و توجیه مربوط به این دو الزام است. بنابراین، باید سه فرآورده بدون ابهام و سازگار با چارچوب بند ۴-۱ برای هر سطح یکپارچگی مستند شود.

الف - «سطح یکپارچگی» - آنچه که سطح یکپارچگی برآورده یا ادعا می‌کند: به معنی الزام یا ادعایی است که سامانه، محصول یا عنصر برآورده می‌کند:

۱- محدوده‌ای از مقادیر هدف برای یک ویژگی، برای مثال، خصوصیت کیفی مانند قابلیت اطمینان یا وقوعوقفه^۱ خطرناک.

۲- محدودیت در محدوده کاربردپذیری - به طور نمونه، در یک محدوده مشخص تحت شرایط مشخص.

۳- محدودیت‌های مشخص در عدم قطعیت.

ب - «الزامات سطح یکپارچگی» - آنچه که سطح یکپارچگی تحمیل می‌کند:

۱- چه کاری باید انجام شود و چگونه، چه زمان و غیره، شامل الزامات مربوط به سازمان، فرآیندها، فعالیت‌ها، وظایف، روش‌ها، وسایل و منابع از جمله کارکنان و ابزارها، محیط کار، ارتباطات، مدیریت یا هماهنگی، نگهداری سوابق و جنبه‌های دیگر اجرایی.

۲- سامانه، محصول یا عنصر شامل الزامات بر موارد مرتبط، خدمات، و فرآورده‌ها از جمله هرگونه نرم‌افزار.

۳- شواهد به دست آمده، که ممکن است شامل محدودیت‌ها در عدم قطعیت باقی مانده مجاز مرتبط با شواهد، برای مثال، عدم قطعیت باقی مانده پس از قبولی در آزمون.

پ - توجیه «الزامات سطح یکپارچگی» - توجیهی که نشان می‌دهد برآوردن الزامات سطح یکپارچگی، برآوردن ادعای سطح یکپارچگی در محدوده مورد نیاز عدم قطعیت را پشتیبانی می‌کند.

سه بند زیر این فرآورده‌ها را بیشتر توضیح می‌دهد.

۱-۶-۶ مشخص کردن ادعای سطح یکپارچگی

مشخص کردن ادعای سطح یکپارچگی برای تعریف معنای آن ضروری است و در نتیجه باید بدون ابهام باشد. برای اطمینان از پوشش شرایط استفاده، محدوده کاربردپذیری سطح یکپارچگی باید شامل حضور بالقوه موارد زیر برای سامانه، محصول، یا عنصر باشد:

الف- وقفه‌های تصادفی و رفتارها و حوادث خطرناک.

ب- وقفه‌های نظام‌مند مگر اینکه توجیه مستندشده برای انجام موارد دیگر ارائه شده باشد.

پ- وقفه‌ها و حوادث خطرناک و رفتارهای ناشی از مخرب‌ها، شامل برخورد با این وقفه‌ها همانند وقفه‌های نظام‌مند، مگر اینکه توجیه مستندشده برای انجام موارد دیگر ارائه شده باشد.

۲-۶-۶ مشخص کردن الزامات سطح یکپارچگی

برآورده‌ساختن الزامات سطح یکپارچگی، دستیابی به محدودیت مقادیر یک ویژگی، تحت شرایط خاص و در محدوده عدم قطعیت ویژه را نشان می‌دهد.

شواهد لازم برای هر سطح یکپارچگی متناظر با الزامات سطح یکپارچگی برای تعریف و مشخص کردن آن‌ها و ارزیابی دستیابی به آن‌ها ضروری است. برای داشتن مشخصه تعیین شده قابل قبول، الزامات سطح یکپارچگی باید موارد زیر را رعایت کند:

الف- توجیه یا منبع مربوط به سطح یکپارچگی در انطباق با الزامات سطح یکپارچگی آن سازگار باشد (طبق بند ۶-۶-۳). این موضوع شامل حصول اطمینان از استفاده سطح یکپارچگی در محدوده کاربردپذیری پشتیبانی شده توسط توجیه است؛ از جمله وابستگی‌های درگیر و روشی برای تخصیص سطوح یکپارچگی به سامانه یا عناصر محصول.

ب- وجود شواهد تحمیل شده توسط الزامات سطح یکپارچگی به منظور نشان دادن برآورده‌ساختن تمام الزامات سطح یکپارچگی، از جمله دستیابی به هرگونه محدودیت در عدم قطعیت را الزامی کند.

یادآوری ۱- در برخی شرایط، توجیه‌های کاربر می‌تواند از تفسیر و کاربرد آن‌ها از الزامات سطح یکپارچگی (به خصوص اگر انتخاب میان گزینه‌ها امکان‌پذیر باشد) و از شواهدی که نشان‌دهنده برآورده‌ساختن الزامات سطح یکپارچگی است، ملزم گردد. این امر همچنین به اطلاعات ارائه شده بند ۶-۸ برای کاربران مرتبط است.

پ- جنبه‌های مربوط به خصوصیات و رفتار زیرساخت که دستیابی به ادعا به آن بستگی دارد، از جمله هر سازوکار پیاده‌سازی ارتباط با عناصر خارجی (یا هستارها)، را پوشش دهد.

ت- یکپارچه‌سازی عناصر وابسته^۱ در یک سامانه، محصول، یا عنصر سازگار با دستیابی سطح یکپارچگی سامانه، محصول، یا عنصر ما فوق^۲ را پوشش دهد.

1 - Subordinate

2 - Super- ordinate

ث- محدوده مورد نیاز تخصیص سطوح یکپارچگی به عناصر داخلی سامانه و دیگر عناصر وابسته را شامل شود.

ج- قابل توسعه در طول زمان^۱ شامل ردیابی عملکرد سامانه، محصول یا عنصر به منظور شناسایی و در صورت عملی بودن، برای جلوگیری از بیشتر شدن محدودیت‌های مورد نیاز باشد.

یادآوری ۲- قبل از انتقال و بهره‌برداری، ممکن است چنین الزاماتی توسط سامانه یا محصول ارائه‌دهنده پشتیبانی لازم برآورده شود و در مستندات، آموزش‌ها، واسط‌های انسانی، کمک‌های دیگر و آزمایش‌ها باشد و در صورت ضمانت در موافقت‌نامه‌ها نیز موجود باشد. این گسترش زمان به طور کلی شامل توسعه است.

چ- برآورده‌ساختن الزامات بند ۱۰ الزامی باشد.

ح- نشان دهد که شدت^۲، کامل بودن^۳، دقت و دیگر خصوصیات کیفیت مورد نیاز شواهد و اطلاعات همراه برای الزامات برآمده از توجیه الزامات سطح یکپارچگی، مناسب است.

استفاده از وسایل جایگزین برای برآورده‌ساختن الزامات سطح یکپارچگی در بند ۱۰-۲ آورده شده است. با این حال، ممکن است الزامات سطح یکپارچگی، وسایل جایگزین را ممنوع یا محدود کند. توصیه می‌شود الزامات سطح یکپارچگی شامل تشخیص هشدار و نشانگر نیاز برای اقدام در سراسر چرخه حیات باشد.

۳-۶-۶ توجیه تطابق بین ادعای سطح یکپارچگی و الزامات آن

۱-۳-۶-۶ کلیات

برای هر سطح یکپارچگی باید توجیه مستندشده ارائه شود یا باید یک منبع یا منابعی شناسایی و توجیه شود که در سراسر محدوده کاربردپذیری و در محدودیت‌های مورد نیاز در عدم قطعیت، موارد زیر را نشان دهد:

الف- برآورده‌ساختن الزامات سطح یکپارچگی، دستیابی به ادعای سطح یکپارچگی را نشان دهد.

ب- برآورده‌ساختن الزامات برای شواهد، برآورده‌ساختن الزامات سطح یکپارچگی را نشان دهد.

توجیه مستندشده، تمام هستارهایی که دستیابی به سطح یکپارچگی به آن‌ها بستگی دارد را شامل می‌شود. مستندسازی مطابق با بند ۱۱ توافق و تصویب می‌شود.

یادآوری ۱- ممکن است توجیه منفرد نشان دهد که برآورده‌ساختن الزامات برای شواهد، دستیابی به ادعا را نشان می‌دهد.

یادآوری ۲- محدودیت‌ها و مفروضاتی که در توجیه آورده شده یا به آن اشاره شده، با محدوده کاربردپذیری سطح یکپارچگی سازگار است. این موضوع شامل الزامات مهندسی انجام شده در طول استفاده از سطح یکپارچگی (۶-۸) است، برای مثال محدودیت‌های طراحی و محدودیت‌ها در روش‌های مورد استفاده برای تخصیص سطوح یکپارچگی به عناصر سامانه و وابستگی‌های خارجی.

1 - Span over time

2 - Stringency

3 - Thoroughness

۶-۳-۲ استفاده از مورد تضمین در توجیه

ممکن است مورد تضمین در این توجیه استفاده شود. برخی محدودیت‌ها می‌تواند از ماهیت استدلال برخاسته شود، به ویژه محدودیت‌ها در مهندسی مانند روش تخصیص سطوح یکپارچگی به عناصر سامانه در طول طراحی. مورد تضمین، شواهد مورد نیاز را ایجاد می‌کند. ممکن است یک ساختار عمومی مورد تضمین، یک یا چند سطح یکپارچگی را پوشش دهد. بنابراین، هنگامی که یک مورد تضمین استفاده می‌شود، دستیابی به سطح یکپارچگی با ادعا در مورد تضمین برابر است و الزامات سطح یکپارچگی آن برگرفته از نیاز است تا از محدوده استدلال، سازگاری ادعای درون آن و دستیابی به شواهد مورد نیاز توسط مورد تضمین، اطمینان حاصل کند.

حصول اطمینان از کاربردپذیری استدلال باید حصول اطمینان از انطباق ادعاهای سطح یکپارچگی و شرایط کاربرد آن ادعاها و همچنین هر الزام دیگر برای اطمینان از مفروضات را پوشش دهد. این موضوع شامل هر محدودیت در محدوده وابستگی‌ها و روش‌ها برای تخصیص سطوح یکپارچگی به سامانه یا عناصر محصول است که در توجیه آورده شده‌اند.

توصیه می‌شود الزامات سطح یکپارچگی شامل مجموعه‌ای از شواهد مورد نیاز توسط تمام یا بخشی از یک مورد تضمین (یا مجموعه‌ای از موارد تضمین)، و همچنین شواهدی در مورد شرایط ادعای تطبیقی و هر فرض دیگری که باید برآورده شود، باشد.

یادآوری ۱- برای مثال، ممکن است یک رویکرد به شکل مورد عمومی تضمین برای حوزه کاربردپذیری و رویکردهای عادی به طراحی، پیاده‌سازی، بهره‌برداری، نگهداشت و امحاء باشد. ممکن است دارای ادعای سطح بالا با لحاظ کردن ویژگی با اهمیت گسترده (برای مثال، ایمنی)، محدودیت‌های مفید در مورد مقادیر ویژگی و عدم قطعیت تحت شرایط مشخص و استدلالی که نیازهای حوزه کاربردپذیری را پوشش می‌دهد، باشد.

یادآوری ۲- برخی سطح یکپارچگی را شامل توجیه‌ها و شواهد الزامات سطح یکپارچگی، از نظر قصد، مشابه مورد تضمین عمومی، از پیش بسته‌بندی شده و قابل استفاده مجدد می‌پندارند. در مقابل، سطوح یکپارچگی می‌تواند برای پشتیبانی از ادعایی در یک مورد تضمین، که آن ادعا با سطح یکپارچگی تطبیق دارد، مورد استفاده قرار گیرد.

۶-۷ نگهداری مشخصه سطح یکپارچگی

نگهداری مزایا و قابلیت استفاده ادعای سطح یکپارچگی، الزامات سطح یکپارچگی متناظر و اعتبار و کفایت توجیه تطبیق آن‌ها، انگیزه اصلی برای به‌روزرسانی مشخصه سطح یکپارچگی و توجیه متناظر است. مشخصه سطح یکپارچگی و توجیه متناظر آن باید نگهداری شود، از جمله ارزیابی نیاز احتمالی برای به‌روزرسانی هنگامی که تغییر قابل ملاحظه بالقوه رخ می‌دهد یا خطای قبلی در حوزه کاربردپذیری سطح یکپارچگی کشف می‌شود. تغییر قابل ملاحظه شامل عوامل تازه کشف شده یا وخیم‌تر (برای مثال، عوامل یا پیامدهای نامطلوب آن‌ها بزرگتر، مکررتر، طولانی‌تر، کمتر قابل پیش‌بینی، انتظار زودتر، یا پرهزینه‌تر شود) مانند موارد زیر است:

الف- ابعاد مخاطره با ارتباط بالقوه قابل توجه.

ب- شرایط خطرناک.

- پ- حوادث آغازین.
- ت- منابع خطر.
- ث- منابع یا درجه عدم قطعیت.
- ج- پیامدها.
- چ- کاستی در قابلیت.
- ح- سازوکارهای مقابله.
- خ- واسطها، تعاملات، ارتباطات یا وابستگی‌ها به سامانه قابل کاربرد با محیط آن.

یادآوری- «شرایط خطرناک» در بند ۸ و در قسمت ۱ این مجموعه استاندارد بیشتر توضیح داده شده است.

۸-۶ اطلاعات ارائه شده برای کاربران

۱-۸-۶ الزامات

- مشخصه‌ها برای سطوح یکپارچگی باید شامل یا همراه با اطلاعاتی باشد که به کاربران اجازه می‌دهد تا:
 - الف- مجموعه سطوح یکپارچگی و الزامات سطح یکپارچگی متناظر با آن را درک کنند.
 - ب- محدوده کاربردپذیری سطح یکپارچگی (یا مجموعه سطوح یکپارچگی) که محدوده کاربرد را پوشش می‌دهد، تعیین کنند.
 - پ- امکان‌پذیری و شایستگی استفاده را قضاوت کنند.
 - ت- فعالیت‌ها را مطابق توجیه‌های سطح یکپارچگی، به‌ویژه تخصیص سطوح یکپارچگی به سامانه‌ها، محصولات و عناصر را انجام دهند. این فعالیت‌ها، از سطح(های) یکپارچگی تخصیص داده شده به یک سامانه یا محصول، سطوح یکپارچگی تخصیص داده شده به عناصر سامانه و عناصر خارجی که به آن بستگی دارد را بیرون می‌کشد.
 - ث- تعیین کنند که آیا الزامات سطح یکپارچگی برآورده شده است.
 - ج- فعالیت‌ها را انجام دهند و/یا از روش‌های مربوط به عدم قطعیت استفاده کنند.
 - چ- مقام تصویب‌کننده برای مشخصه سطح یکپارچگی، از جمله توجیه و مواد و کمک‌های همراه، را شناسایی کنند.

۲-۸-۶ راهنما و توصیه‌ها

- توصیه می‌شود اطلاعاتی برای کمک به کاربران سطوح یکپارچگی شامل موارد زیر ارائه شود:
 - الف- بینش و کمک در مورد تحلیل و ارزشیابی مخاطره تا حد عملی.
 - ب- راهنما در تعیین سطح یکپارچگی برای تخصیص به سامانه یا محصول، برای مثال، شرایطی که تحت آن سطح یکپارچگی خاصی به یک واسط خارجی ویژه‌ی سامانه یا محصول، تخصیص داده می‌شود.
 - پ- اطلاعات به منظور تسهیل مهندسی، سازگار با توجیه الزامات سطح یکپارچگی.
 - ت- راهنمایی به منظور تسهیل برآورده‌ساختن الزامات بند ۱۰.

۷ استفاده از سطوح یکپارچگی

۱-۷ قصد استفاده از این استاندارد ملی

سطح یکپارچگی تخصیص داده شده به سامانه یا محصول، ادعایی را در مورد رفتارها و شرایط آن سامانه یا محصول تعیین می‌کند، به طوری که، اگر این ادعا درست باشد هدف استفاده از سطوح یکپارچگی برآورده می‌شود. به طور کلی، این هدف مخاطرات مرتبط با قابلیت پذیرش سامانه یا محصول را محدود یا مدیریت خواهد کرد. سطح یکپارچگی مشتق شده برای هر عنصر سامانه، ادعای مربوط به رفتارهایی که ادعای سطح یکپارچگی سامانه یا محصول به آن‌ها بستگی دارد را بیان می‌کند. هر سطح یکپارچگی تخصیص داده شده، الزامات سطح یکپارچگی‌ای دارد که زمانی که برآورده شود دستیابی به ادعای سطح یکپارچگی عنصر سامانه در محدوده عدم قطعیت مجاز را نشان می‌دهد.

یادآوری - استفاده از سطوح یکپارچگی به طور معمول در فراهم کردن زمینه‌هایی برای اعتماد ذی‌نفعان و پشتیبانی از تصمیم‌گیری آن‌ها کمک می‌کند.

۲-۷ دستاوردهای استفاده از این استاندارد ملی

به منظور نشان دادن انطباق با این استاندارد ملی برای استفاده از سطوح یکپارچگی، مستنداتی که دقیق، در دسترس به هنگام نیاز، کنترل شده، قابل ردیابی، قابل بازنگری که یکپارچگی آن حفظ شده و موارد زیر را پوشش می‌دهد، باید وجود داشته باشد:

الف- ادعای سطح یکپارچگی، یعنی محدودیت‌ها در مقادیر ویژگی، شرایط کاربردپذیری و محدودیت‌ها بر عدم قطعیت.

ب- الزامات سطح یکپارچگی برای هر سطح یکپارچگی استفاده شده.

پ- توجیه یا منبعی که:

۱- برآورده ساختن الزامات سطح یکپارچگی متناظر، برای نشان دادن دستیابی به ادعای سطح یکپارچگی کفایت می‌کند.

۲- به دست آوردن شواهد لازم برای نشان دادن برآورده ساختن الزامات سطح یکپارچگی کافی است.

یادآوری - توصیه می‌شود دستاوردهای الف، ب و پ از تعریف سطوح یکپارچگی (به بند ۵-۴ مراجعه شود) نتیجه شود. با وجودی که ممکن است این استاندارد ملی با سطوح یکپارچگی که در انطباق با ۶ تعریف نشده به کار رود، الف، ب و پ همیشه مورد نیاز است.

ت- شناسایی منحصر به فرد، شامل نسخه، تاریخ، تعداد، نمونه یا نمونه‌ها و اطلاعات برچسب^۱ برای سامانه، محصول یا عنصر که برای آن، ادعای انطباق شده است.

ث- تخصیص سطح یکپارچگی به سامانه یا محصول.

1- Tag

ج- تخصیص سطوح یکپارچگی به عناصر سامانه که آن سامانه یا محصول برای دستیابی به سطح یکپارچگی تخصیص داده شده یا مجموعه‌ای از سطوح یکپارچگی سامانه یا محصول و توجیه این تخصیص‌ها به عناصر سامانه، به آنها وابسته هستند.

چ- فعالیت‌های انجام شده در مورد عدم قطعیت‌های مرتبط و نتایج آنها.

ح- صلاحیت روش‌ها و ابزارهای استفاده‌شده و دلایل توجیهی استفاده از آنها.

خ- شواهدی که توسط الزامات سطح یکپارچگی مربوط به سطوح یکپارچگی تخصیص داده شده الزامی شده‌اند، یا شواهد قابل قبولی که دستیابی به سطح یکپارچگی یا الزامات آن را توسط دیگر وسایل مصوب نشان می‌دهد. شواهد به درستی به دست آمده، یکپارچگی آن حفظ شده و در دسترس بودن مورد نیاز آن فراهم شده است.

د- دستاوردهای فعلی و هرگونه فعالیت قبلی مربوط به توافق و تصویب.

ذ- سوابق نشان‌دهنده انطباق با الزامات اجباری این استاندارد ملی در مورد استفاده از سطوح یکپارچگی.

ر- فرآورده‌های مرتبط که می‌تواند برآورده‌ساختن الزامات سطح یکپارچگی تخصیص داده شده را تایید کند.

۳-۷ پیش‌نیازها برای استفاده از سطوح یکپارچگی

۱-۳-۷ تعیین محدوده مخاطرات تحت پوشش

تعیین محدوده‌ای که این استاندارد ملی در مورد آن اعمال می‌شود باید به درستی ذی‌نفعان و منافع آنها را منعکس کند. همچنین باید تصمیمات قبلی در مورد تعیین محدوده مخاطرات تحت پوشش بر اساس این استاندارد ملی و محدوده مخاطراتی که باید در هر جای دیگر پوشش داده شود را منعکس کند. این تخصیص می‌تواند توسط ابعاد مخاطره (برای مثال، ایمنی، اقتصادی، امنیتی) یا به صورت دیگر انجام شود. موارد زیر کاربرد دارد:

الف- نتیجه تصمیم در مورد محدوده باید به وضوح مطابق با بند ۱۱ تعریف شده، مورد توافق قرار گیرد و تصویب شده و مستند شود.

ب- محدوده تحت پوشش این استاندارد ملی باید با دستیابی به هدف در نظر گرفته شده‌ی استفاده‌ی آن مطابقت داشته باشد.

پ- محدوده باید خصومت را تحت پوشش قرار دهد مگر اینکه توجیهی معقول مطابق با بند ۱۱ مستند، توافق و تصویب شده باشد.

ت- توصیه می‌شود تمام پیامدهای نامطلوب و مخاطرات مربوط به سامانه یا محصول تعیین شود تا مسؤولیت‌ها در جایی- در داخل یا خارج از محدوده فعالیت‌های تحت پوشش این استاندارد ملی- به آن تخصیص یابد.

ث- هرگاه مخاطرات مربوط یا شرایط دیگری کشف شود که هیچ کس مسؤولیت تحلیل آن را ندارد، آن مخاطرات باید به افراد و/یا سازمان‌هایی تخصیص داده شود و به مقام توافق‌کننده و تصویب‌کننده، مطابق با بند ۱۱، معرفی شود.

۲-۳-۷ تعیین کاربردپذیری سطوح یکپارچگی در محدوده استفاده آن‌ها

سطح یکپارچگی یا مجموعه‌ای از سطوح یکپارچگی استفاده‌شده از منبع یا منابع شناسایی‌شده باید در مورد وضعیت و سامانه یا محصولی که سطح یکپارچگی یا مجموعه سطوح یکپارچگی به آن تخصیص داده شده است، قابل کاربرد باشد، از جمله کاربردپذیری برای هر یک از موارد زیر:

الف- ادعای سطح یکپارچگی.

ب- الزامات سطح یکپارچگی.

پ- توجیه الزامات سطح یکپارچگی که از ادعا پشتیبانی می‌کند. این موضوع شامل وابستگی‌ها و روش برای تخصیص سطوح یکپارچگی به سامانه یا عناصر محصول است که در توجیه آورده شده است.

محدوده، ماهیت، و محدودیت‌های همه‌ی این موارد مستلزم کاربردپذیری در مورد وضعیت و سامانه یا محصول شامل استدلال‌ها، فرضیات و شواهد استفاده‌شده در توجیه است. علاوه بر این، توصیه می‌شود موادی که با این‌ها همراه می‌شود، با محدوده در نظر گرفته شده کاربرد، تناسب داشته باشد.

۳-۳-۷ تصمیم‌گیری در مورد نقش سطوح یکپارچگی در چرخه حیات

توصیه می‌شود کاربران این استاندارد ملی نقش در نظر گرفته شده‌ی سطوح یکپارچگی در چرخه حیات سامانه یا محصول آن‌ها را برقرار کنند. فرآیند شرح داده شده در این استاندارد ملی، به عنوان تمایز فرآیندهای چرخه حیات کلی ارائه شده است. هدف از این استاندارد ملی پیشبرد است اما نیاز نیست که استفاده از سطح یکپارچگی با فرآیندهای چرخه حیات سامانه یا نرم‌افزار یکپارچه باشد.

۴-۳-۷ برقراری رویکرد تحلیل مخاطره

توصیه می‌شود رویکرد تحلیل و ارزشیابی مخاطره، با وضعیت تناسب داشته باشد. ممکن است تحلیل مخاطره قبلاً به دلایل دیگر انجام شده باشد و این تحلیل لازم باشد که تقویت شود. استانداردها و راهنماها می‌توانند برای استفاده در محدوده مرتبط وجود داشته باشد. علاوه بر این، تحلیل مخاطره می‌تواند شامل استفاده از موارد تضمین باشد.

۸ تعیین سطح یکپارچگی سامانه یا محصول

۱-۸ مقدمه

تعیین سطح یکپارچگی سامانه یا محصول شامل فعالیت‌های زیر است:

الف- سنجه معیار مخاطره که سنجش یا مقیاس مورد استفاده را مشخص کند، تعریف می‌شود.

یادآوری ۱- «معیار مخاطره» در استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۳۱۲: سال ۱۳۸۷ مهندسی سیستم‌ها و نرم‌افزار - فرآیندهای چرخه حیات - مدیریت مخاطرات به عنوان «شرایط مرجعی که توسط آن اهمیت مخاطره ارزیابی شده است» تعریف شده است و شامل یادآوری زیر است: «معیار مخاطره می‌تواند شامل هزینه‌ها و مزایای مرتبط، الزامات قانونی و حقوقی، جنبه‌های اجتماعی - اقتصادی و محیطی، ملاحظات ذی‌نفعان، اولویت‌ها و سایر ورودی‌ها به ارزیابی باشد.

یادآوری ۲- ممکن است سنجه معیار مخاطره بر حسب پیامد نامطلوب ضرب در احتمال وقوع آن یا شرایط دیگر (برای مثال، ضرر بیشینه) بیان شود و ممکن است ترکیبی از سنجه‌های مولفه باشد.

ب- محدودیت‌های لازم بر مقادیر معیارهای مخاطره مجاز برقرار شده است. محدودیت‌های مورد نیاز به عنوان نتیجه‌ی تحلیل و ارزشیابی مخاطره به دست آمده است.

پ- تخصیص(های) سطح یکپارچگی به سامانه یا محصول از این محدودیت‌ها برگرفته می‌شود، به طوری که برآورده‌ساختن آن‌ها دلالت بر برآورده‌ساختن این محدودیت‌ها در وقوع و زمان‌بندی محدودیت‌های عدم قطعیت دارد. بنابراین، سطح یکپارچگی سامانه یا محصول، متناظر مقدار معیار مخاطره مجاز است.

یادآوری ۳- در جامعه ایمن این ممکن است این طور بیان شود، «الزامات یکپارچگی با استفاده از سنج معیار مخاطره بیان می‌شود که به سطوح یکپارچگی (که به طور معمول مقداری از سنج معیار مخاطره است) نگاشت می‌شود. محدودیت در معیار مخاطره برای سامانه یا محصول به سطح یکپارچگی ویژه‌ای برای سامانه یا محصول نگاشت می‌شود. (این، به نوبه خود، به الزامات سطح یکپارچگی مربوط می‌شود).»

۲-۸ مخاطره

۱-۲-۸ مقدمه

برای انجام تحلیل مخاطره، اطلاعات در مورد سامانه یا محصول، محیط آن و نیامندی‌های ذی‌نفعان و ابعاد مخاطره و خواص مرتبط به سامانه یا محصول مورد نیاز است. مثال‌هایی از خواص مربوط عبارتند از: یکپارچگی، دسترس‌پذیری، قابلیت اطمینان، و محرمانگی و همچنین خواص مربوط به استفاده ایمن و مقرون به صرفه. هرگونه مخاطره شناسایی شده توسط تحلیل مخاطره با واسط‌های سامانه یا محصول تحلیل شده و سطح یکپارچگی به سامانه یا محصول و واسط آن اختصاص داده می‌شود. این سطوح یکپارچگی سامانه یا محصول مقادیر مورد نیاز معیار مخاطره مربوط را منعکس می‌کند.

یادآوری - هدف عملیاتی نهایی رویکرد به مخاطرات و عدم اطمینان در این استاندارد ملی، منفعت‌رسانی به دینفعان (یا حداقل محافظت از آن‌ها) و بهبود در تصمیم‌گیری آن‌ها است. رسیدن به عدم قطعیت کمتر در شرایط مهندسی منجر به زمینه‌های بهتر برای اعتماد به نفس و مبانی تصمیم‌گیری می‌شود. به طور کلی، در حالی که عدم قطعیت مربوط به مهندسی است، اعتماد به نفس ذی‌نفعان یک حالت ذهنی است که می‌تواند غیرمتعارف و حتی غیرمنطقی باشد. بنابراین، برای حصول اطمینان از استفاده مناسب از نتایج مهندسی، عدم قطعیت‌های اشاره شده در این استاندارد ملی، به طور کلی، دارای ارزش عینی‌تری نسبت به درجه ذهنی اعتماد به نفس که ممکن است ذی‌نفعان از سطح یکپارچگی بگیرند است.

۲-۲-۸ معیار مخاطره

۱-۲-۲-۸ مشخصه معیار مخاطره

معیار مخاطره معنا یا روش سنجش مخاطره مربوط به سامانه یا محصول را مشخص می‌کند و برای مشخص کردن محدودیت‌ها در مخاطره استفاده می‌شود. این معیار مخاطره باید:

الف- همراه با مقیاس سنجش مربوط به مخاطره تعیین شود.

ب- حاوی محدودیت‌های مورد نیاز بر مقدار مشخص شده آن باشد.

پ- با الزامات حاکم، همچون الزامات قانونی و مقرراتی، یا الزامات قراردادی، شامل محدودیت‌های مشخص شده در ب سازگار باشد.

این مشخصه‌های معیار مخاطره و هرگونه توجیه‌های مربوط، مطابق با بند ۱۱ توافق و تصویب شده است.

۸-۲-۲-۲ روش‌هایی برای محاسبه معیارهای مخاطره

روش‌های مورد استفاده برای محاسبه معیارهای مخاطره، نتایجی را ارائه می‌دهد که می‌تواند در برابر مشخصه‌های معیار مخاطره مقایسه شود. هر چه موقعیت بیشتر تقاضا کند، روش‌های استفاده‌شده برای محاسبه معیار مخاطره باید قابل اطمینان‌تر، قوی‌تر و متناسب‌تر با شرایط باشد. هنگام ارزیابی روش‌های محاسبه موارد زیر باید مستند شود:

الف- روش‌ها و ابزار استفاده شده برای محاسبات معیار مخاطره.

ب- رویکردهای مورد استفاده و نتایج ارزیابی‌های روش و ابزار.

ممکن است روش‌های متعدد برای محاسبات معیار مخاطره برای شرایط متفاوت مشخص شود. توصیه می‌شود روش‌های اضافی انتخابی، نتایجی سازگار یا موشکافانه‌تری^۱ نسبت به دیگر روش‌ها داشته باشد.

یادآوری - توصیه می‌شود روش‌های استفاده‌شده برای محاسبه معیار مخاطره، توجیه منطقی منعکس کننده کاربرد مورد نظر آن‌ها را داشته باشد. این امر شامل متناظر بودن قابلیت اطمینان و قوی‌تر بودن آن‌ها به پیامدهای مرتبط، درجه نوآوری، شدت ادعاها و محدودیت در عدم قطعیت و آخرین فناوری روز^۲ مرتبط است.

۸-۲-۳ تحلیل مخاطره

۸-۲-۳-۱ کلیات

اساساً، تحلیل مخاطره برای پاسخ به سه پرسش انجام می‌شود: چه اشتباهی می‌تواند رخ دهد، چه زمانی و با چه پیامدهایی. در نهایت، نگرانی، پیامدهای نامطلوب است. تحلیل مخاطره می‌تواند ابعاد متعدد مخاطره مانند ایمنی، اقتصادی و امنیتی را پوشش دهد. محدوده که مطابق با بند ۷-۳-۱ تعیین شده، می‌تواند ابعادی که باید پوشش داده شود را تعیین کند. جنبه‌های مربوط شامل قابلیت‌های سامانه یا محصول، روابط سامانه یا محصول با محیط آن و قابلیت تحلیل سامانه یا محصول است.

سطح یکپارچگی سامانه یا محصول با مقادیر معیار مخاطره مجاز متناظر است. وقوع و زمان‌بندی شرایط یا رفتارها (شامل وقفه) می‌تواند بر این مقدار به طور مستقیم تاثیر گذارد یا به دلیل کارکردهای آن، شامل کاهش پیامدهای حوادث آغازین در محیط یا شرایط خطرناک باشد. شرایط خطرناک، شرایطی در ارتباط با سامانه یا محصول است که می‌تواند منجر به پیامدهای نامطلوب شود.

یادآوری ۱ - دستاوردهای تحلیل مخاطره و ارزشیابی مخاطره (به بند ۸-۲-۴ مراجعه شود) می‌تواند منجر به تغییرات در طراحی سامانه یا محصول برای از بین بردن یا کاهش مخاطرات شود. چنین تغییراتی می‌تواند به تکرار فعالیت‌های تحلیل و/یا ارزشیابی مخاطره نیاز داشته باشد.

1- Pessimistic
2- State of the art

یادآوری ۲- توصیه می‌شود تحلیل و ارزشیابی مخاطره شامل تاریخچه‌ای از شرایط یکسان یا مشابه باشد و شامل تلاش‌هایی برای ارزشیابی درجه کامل بودن نتایج باشد. با گذشت زمان، توصیه می‌شود این تلاش‌ها، درک و بازنمایی بهبودیافته‌تری از وضعیت را ایجاد کند. سوابق باید نگه‌داشته شود حتی اگر بلافاصله مورد نیاز نباشد.

۸-۲-۳-۲ موارد تحلیل مخاطره مورد نیاز

تحلیل مخاطره و/یا ارزشیابی باید در موارد زیر انجام شود:

- الف- در ابتدا، قبل از اولین تخصیص توافق‌شده یا مصوب سطح یکپارچگی سامانه یا محصول.
- ب- هرگاه جنبه‌های وضعیتی که بر مخاطره تاثیر می‌گذارد، به عنوان موارد بالقوه بدتر یا به عنوان مواردی که قبلاً شناسایی یا تحلیل نشده، شناسایی شود، شامل مواردی که در بند ۶-۷ فهرست شده است، مگر آن که تحلیل اثر، نشان دهد که تحلیل مخاطره غیر ضروری است.
- پ- هرگاه سامانه یا واسط محصول با وابستگی به محیط آن تغییر کند، مگر اینکه توجیه مستندشده برای انجام غیر آن ارائه شده باشد.

پس از تعیین طراحی سامانه یا محصول، توصیه می‌شود تایید این که سطوح یکپارچگی اختصاص داده شده به واسط‌های سامانه یا محصول، مقادیر معیار مخاطره مورد نیاز را منعکس می‌کند، اخذ شود.

۸-۲-۳-۳ شناسایی پیامدهای نامطلوب ممکن

پیامدهای نامطلوب مربوط به سامانه باید شناسایی و ارزشیابی شود.

یادآوری- علاوه بر پیامدهای نامطلوب بیرونی، عناصر سامانه می‌تواند سبب پیامدهای نامطلوب «داخلی» شود (برای مثال تخریب اطلاعات).

۸-۲-۳-۴ شناسایی شرایط خطرناک

موارد زیر مطابق با بند ۱۱ باید توافق و تصویب شود:

- الف- شرایط، رفتارها، و حوادث مرتبط و روابط میان آن‌ها.
 - ب- توجیه برای تعیین آن‌ها به عنوان موارد مرتبط با هم (یا در برخی موارد به عنوان نامرتب با هم).
- توصیه می‌شود شرایط مرتبط با سامانه یا محصول که می‌تواند منجر به پیامدهای نامطلوب (شرایط خطرناک) شود، با هم و همراه با حوادث آغازین شناسایی شود.

یادآوری ۱- ممکن است شرایط شناسایی شده به پیامدهای نامطلوب یا انتقال به دیگر شرایط (بیشتر) خطرناک اجازه دهد، تسهیل کند، سبب شود، از اجتناب یا کاهش جلوگیری کند، تغییر دهد، یا کمک کند.

یادآوری ۲- حادثه نامطلوب، شرایط خطرناک، یا انتقال بین شرایط می‌تواند یک عدم قطعیت وقوع مرتبط داشته باشد. سلسله‌ای از شرایط و/یا حوادث می‌تواند به پیش‌شرط فوری برای پیامد نامطلوبی به دنبال یک پیامد نامطلوب واقعی، منجر شود. پیش‌شرط برای یک پیامد نامطلوب می‌تواند ترکیبی از «شرایط» شناسایی شده از تحلیلی باشد که ممکن است نیاز به وقوع به طور همزمان یا با زمان‌بندی خاص دارند.

در این زمینه، شرایط خطرناک با سامانه یا محصول متناظر است، اگر:

- الف- وقفه سامانه یا محصول بتواند منجر به شرایط خطرناک شود.

ب- عملیات سامانه یا محصول در محدوده کاربردپذیری ادعای سطح یکپارچگی یا درگیری آن در سایر فرآیندهای چرخه حیات بتواند منجر به شرایط خطرناک شود.

پ- سامانه یا محصول کارکرد کاهشی را برای حادثه آغازین در محیط انجام دهند که بتواند منجر به شرایط خطرناک شود.

ت- رفتار یا عملیات همانطور که مشخص شده منجر به شرایط خطرناک شود، اما به عنوان نتیجه تصمیم‌گیری‌های آگاهانه، با آگاهی از این که این مورد ممکن است اتفاق بیفتد.

یادآوری ۳- وقفه‌ها می‌توانند بر حسب پیامدهای نامطلوب بالقوه خود متفاوت باشند، برخی از آن‌ها می‌تواند ناچیز باشد. با این حال، در شناسایی این تفاوت‌ها، همه وقفه‌ها و همچنین محدوده حوادث و شرایطی که ممکن است رخ دهد باید در نظر گرفته شود. شرایط و رویدادها در محیط که تحت تاثیر سامانه یا محصول است می‌تواند به نوبه خود بر وضعیت آینده آن تاثیر بگذارد.

شرایط خطرناک پیش‌بینی نشده می‌تواند رخ دهد و حوادث آغازکننده آن‌ها می‌تواند ناشناخته باشد. توصیه می‌شود شرایط خطرناک، بدون در نظر گرفتن اینکه چگونه آن شرایط خطرناک به وجود می‌آیند، در نظر گرفته شود.

۸-۲-۳-۵ در نظر گرفتن معماری سامانه یا محصول

معماری سامانه یا محصول (هنگام در دسترس بودن) باید در طول شناسایی شرایط خطرناک و حوادث در نظر گرفته شود تا اطمینان حاصل شود که حالت وقفه، رفتارها، شرایط، خصوصیت‌های خاص فناوری‌های مورد استفاده و تعاملات با محیط در نظر گرفته شده است.

یادآوری ۱- از آنجا که این فن تحقیقی است، با الزامات بند ۸-۴ مبنی بر این که سطح یکپارچگی سامانه یا محصول به معماری داخلی آن بستگی ندارد، در تضاد نیست.

یادآوری ۲- تا اندازه‌ای، تحلیلگران و طراحان اغلب با نتایج حاصل از تحلیل مخاطره و پیامدهای نامطلوب و شرایط خطرناک بالقوه شناسایی شده در حین ایجاد یا تغییر بعدی طراحی سامانه یا رویه‌های بهره‌برداری یا نگهداری آن سروکار دارند.

۸-۲-۳-۶ تحلیل پیامد

تحلیل پیامد به منظور تخمین شدت شرایط خطرناک که با وقوع پیامدهای نامطلوب در ارتباط است، استفاده می‌شود. توصیه می‌شود اقداماتی که ممکن است پیامدهای نامطلوب حادثه (حوادث) آغازین یا شرایط خطرناک را کاهش دهد، شناسایی شود. برای بحث مرتبط به بند ۷-۳-۴ مراجعه شود.

۸-۲-۳-۷ تحلیل‌های وقوع و زمان‌بندی

تحلیل وقوع، زمان‌بندی و عدم قطعیت به منظور تخمین احتمال هر پیامد، شرایط خطرناک یا حادثه آغازین استفاده می‌شود.

زمان‌بندی برای شرایط (برای مثال، وقوع و مدت زمان) یا وقوع حادثه (برای مثال تواتر) باید تخمین زده شود تا هرگونه الزام بر عدم قطعیت نتیجه را برآورده کند. توصیه می‌شود این تخمین از چندین منبع شامل

داده‌های تاریخی مرتبط، نتایج ترکیبی توسط فنون تحلیلی یا مهندسی (برای منابع مرتبط به قسمت ۱ این مجموعه استاندارد مراجعه شود) و تخمین ناشی از قضاوت کارشناسی استفاده کند.

یادآوری - نتایج حاصل از تحلیل ممکن است به صورت کمی یا کیفی بیان شود، مانند شرایط برای محدوده تواتر (برای مثال مکرر بودن، محتمل بودن، گاه به گاه بودن، دور بودن، غیر محتمل بودن، یا غیر قابل قبول بودن) و همچنین الزامات برای مقایسه با معیار مخاطره برآورده شده.

۸-۲-۳-۸ استفاده از موارد تضمین در تعیین سطح یکپارچگی سامانه یا محصول

هنگامی که در حین تحلیل مخاطره، یک مورد تضمین یا مورد تضمینی که بخشی از آن تکمیل شده در دسترس باشد، ممکن است تعیین محدودیت‌های مرتبط با سامانه یا محصول در حین تحلیل مخاطره و برای تایید شناسایی خواص ادعای سطح یکپارچگی، مفید باشد.

یادآوری - در مرتبط کردن موارد تضمین مرتبط و سطوح یکپارچگی، ادعاهای مرتبط آن‌ها می‌تواند به یکدیگر نگاشت شود.

۸-۲-۴ ارزشیابی مخاطره

نتایج حاصل از تحلیل و ارزشیابی مخاطره، محدودیت‌های مورد نیاز در وقوع، زمان‌بندی و ارزش پیامدها، شرایط و عدم قطعیت‌های مرتبط که الزامات سامانه یا محصول می‌تواند از آن مشتق شود را شامل می‌شود. موارد زیر باید انجام شود:

الف- محدودیت‌های لازم در وقوع و زمان‌بندی رفتارها و/یا شرایط سامانه یا محصول و عدم قطعیت‌های مجاز مرتبط در انطباق با این محدودیت‌ها تعیین شود.

ب- امکان‌پذیری رفتارها یا شرایط مرتبط با سامانه یا محصول که موجب عدم اجابت معیارهای مخاطره می‌شود به جای سامانه یا محصول یا عناصر آن که مشخصه‌ها را برآورده نمی‌کند. ارزشیابی مخاطره و نتایج آن مطابق با بند ۱۱ توافق و تصویب شده است.

یادآوری - توصیه می‌شود هیچ چیز در این استاندارد ملی به عنوان الزامی کردن یا اجازه تخصیص سطوح یکپارچگی تفسیر نشود؛ مانند این که معیار مخاطره مربوط به سامانه یا محصول برآورده نشده است.

۸-۳ تخصیص سطح یکپارچگی سامانه یا محصول

محدودیت‌های مورد نیاز در وقوع، زمان‌بندی و ارزش پیامدها و شرایط و عدم قطعیت‌های مرتبط ناشی از تحلیل و ارزشیابی مخاطره باید به منظور تعیین محدودیت‌های لازم در وقوع و زمان‌بندی رفتارهای سامانه یا محصول مورد استفاده قرار گیرد. سطح یکپارچگی می‌تواند به کل سامانه یا محصول و در نتیجه به تمام واسطه‌های مربوط تخصیص داده شود یا یک سطح یکپارچگی متمایز می‌تواند به هر واسطه تخصیص داده شود. در مورد اخیر، سطح یکپارچگی همچنین به عنصر سامانه یا محصول که آن واسطه را پیاده‌سازی می‌کند، اعمال می‌شود.

سطح یا سطوح یکپارچگی اختصاص داده شده، باید ادعاهای سطح یکپارچگی که محدودیت‌های مشتق شده رفتارهای سامانه یا محصول را برآورده می‌سازد را دارا باشد. برای رسیدن به این هدف، حداقل یکی از موارد زیر مورد نیاز است:

الف- برآورده ساختن سطح یکپارچگی تخصیص داده شده به سامانه یا محصول دلالت به برآورده ساختن محدودیت‌های مورد نیاز بر رفتارهای سامانه یا محصول دارد.

ب- سطح یکپارچگی سامانه یا محصول با برآورده ساختن محدودیت‌های مورد نیاز بر رفتارهای سامانه یا محصول سازگار است، اما بر آن‌ها دلالت نمی‌کند. بنابراین روش‌های دیگری برای فراهم آوردن اطلاعات مورد نیاز به منظور نشان دادن این که رفتارهای واقعی سامانه یا محصول، محدودیت‌های مورد نیاز رفتارها در محدودیت‌های مورد نیاز بر عدم قطعیت را برآورده می‌سازد، استفاده می‌شود. این روش‌ها و نتایج و مستندسازی آن‌ها مطابق با بند ۱۱ توافق و تصویب شده است.

یادآوری- بعضی سامانه‌ها، محصول‌ها یا واسط‌های عناصر ممکن است هیچ وابستگی مربوط به سطح یکپارچگی یا تکیه بر آن‌ها توسط هستارهای خارجی را نداشته باشند. در حالی که چنین واسط‌هایی نیاز به تخصیص سطح یکپارچگی ندارند، توصیه می‌شود حداقل، پایین‌ترین سطح یکپارچگی به این واسط‌ها اختصاص داده شود.

۴-۸ استقلال از معماری داخلی

سطح یکپارچگی سامانه یا محصول یا آن‌هایی که در واسط‌های بیرونی آن مورد نیاز است نباید به معماری داخلی سامانه یا محصول بستگی داشته باشد. برای این منظور، توصیه می‌شود سامانه یا محصول به عنوان یک جعبه سیاه در نظر گرفته شود.

۵-۸ نگهداری سطح یکپارچگی سامانه یا محصول

۱-۵-۸ مقدمه

دلایل برای برقراری دوباره سطوح یکپارچگی در سه دسته هستند: ۱- سامانه تغییر کرده باشد ۲- مخاطره‌ی شناسایی نشده‌ای شناخته شده باشد و ۳- نیازمندی‌های کاربر تغییر کرده باشد.

۲-۵-۸ تغییرات سامانه

نیاز برای برقراری مجدد سطح یکپارچگی سامانه یا محصول باید مورد ارزیابی قرار گیرد و در صورت لزوم، هرگاه که تغییر سامانه یا محصول پیشنهاد یا پیاده‌سازی شد، مطابق با این استاندارد ملی دوباره برقرار شود.

۳-۵-۸ مخاطراتی که شناخته می‌شوند

نیاز به برقراری مجدد سطح یکپارچگی سامانه یا محصول باید مورد ارزیابی قرار گیرد و در صورت لزوم، سطح یکپارچگی مطابق با این استاندارد ملی دوباره برقرار شود، هرگاه:

الف- نتیجه تحلیل یا ارزشیابی مخاطره‌ای وجود دارد که در آخرین تصمیم‌گیری که طی آن سطح یکپارچگی سامانه یا محصول تخصیص داده شده است، منعکس نشده باشد.

ب- تصمیمی از میان گزینه‌های طراحی‌های اتخاذ شده و مقادیر معیار مخاطره مورد نیاز، تغییر کرده است.

پ- سامانه یا محصول به تازگی فرصت‌هایی را برای شرایط خطرناک، نقض ادعاهای مرتبط یا پیامدهای نامطلوب مرتبط بدتر را کشف کرده یا به آن شک شده باشد.

ت- اشکالاتی^۱ رخ دهد که به سرعت تصحیح نمی‌شود.

ث- خطرات یا وقفه‌های تازه کشف شده یا مشکوک وجود داشته باشد یا توسط داده‌های عملیاتی نشان داده شده باشد.

ج- تغییرات طراحی یا کارکردهای سامانه یا محصول شامل کاهش (برای مثال، حذف، جلوگیری یا اجتناب، محدود کردن، کاهش یا مدیریت) پیامدها باشد.

چ- طراحی سامانه یا محصول به برآورده ساختن معیار مخاطره نتیجه نشود.

۸-۵-۴ تغییر نیازمندی‌ها

نیاز به برقراری مجدد سطح یکپارچگی سامانه یا محصول باید ارزیابی شود و هرگاه که نیازمندی‌های کاربر در مورد سامانه تغییر کرد، در صورت لزوم، مطابق با این استاندارد ملی، دوباره برقرار شود.

۸-۶ قابلیت ردیابی در تخصیص‌های سطح یکپارچگی سامانه یا محصول

تخصیص سطوح یکپارچگی سامانه یا واسط محصول باید قابل ردیابی به محدودیت آن‌ها ناشی از ارزشیابی مخاطره، روش استفاده‌شده و اجرای واقعی تعیین آن‌ها باشد.

۹ تخصیص سطوح یکپارچگی عنصر سامانه

۹-۱ کلیات

سامانه یا محصول متشکل از یک یا چند عنصر است. عنصر می‌تواند فقط نرم‌افزار، فقط سخت‌افزار، متشکل از هستارهای دیگر یا متشکل از ترکیبی از این‌ها باشد. چندین عنصر می‌توانند وابسته به (استفاده کنند) این عناصر باشند و این عناصر می‌توانند به چندین عنصر وابسته (استفاده) باشند.

رفتار واسط مربوط به دستیابی سطح یکپارچگی آن، به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم به عناصر سامانه یا محصول که آن واسط را پیاده‌سازی می‌کنند؛ بستگی دارد. هنگامی که سطوح یکپارچگی برای واسط‌ها ایجاد شدند - چه به‌طور یکسان برای سامانه یا محصول، چه جداگانه - سطوح یکپارچگی باید برای این عناصر ایجاد شوند. این تخصیص‌های مربوط به عنصر می‌تواند با ناتوانی در اختصاص سطوح یکپارچگی جدید به عناصر از قبل موجود، پیچیده باشد. علاوه بر این، این امکان برای عناصر وجود دارد تا سبب پیامدهای نامطلوب «داخلی» (برای مثال، آسیب فیزیکی به سامانه) که بر تخصیص سطح یکپارچگی تاثیر دارند، شود. تخصیص سطوح یکپارچگی عناصر سامانه یا محصول، به طراحی سامانه یا محصول و عناصر آن بستگی دارد. به‌طور معمول خواص ادعای سطح یکپارچگی عنصر سامانه، مشابه عناصری است که به آن بستگی دارد. با این حال، این رابطه می‌تواند توسط نقش(های) عنصر در طراحی تحت تاثیر قرار گیرد.

1- Fault

۲-۹ معماری و طراحی

۱-۲-۹ کلیات

معماری و طراحی سامانه، محصول یا عنصری که بر عنصر سامانه که سطح یکپارچگی به آن اختصاص داده می‌شود بستگی دارد، باید:

الف- قبل از تخصیص سطح یکپارچگی، با جزئیات کافی تعریف شود تا اجازه شناسایی نقش‌های عنصر و واسط‌های آن و فراهم آوردن مبنای مورد نیاز برای شناسایی وابستگی‌های مرتبط، داده شود.

ب- اجازه تصدیق این وابستگی‌ها را بدهد.

برای موثرتر بودن رویکرد به سطوح یکپارچگی اشاره شده، توصیه می‌شود قابلیت تحلیل سامانه یا محصول و عناصر آن با توجه به خواص مرتبطتضمین یا تایید شود.

یادآوری- توصیه می‌شود قابلیت طراحی برای پیاده‌سازی سطوح یکپارچگی تخصیص داده شده، مورد توجه قرار گیرد.

۲-۲-۹ سازوکارهای اداره وقفه

سازوکارهای اداره وقفه متشکل از یک یا چند عنصر سامانه، می‌تواند برای آشکارسازی وقفه‌های عنصر سامانه یا محصول و تعیین اقدام برای جلوگیری از پیامدهای غیر مجاز، مورد استفاده قرار گیرد. در این موارد، در صورتی که وقفه رخ دهد و سازوکار اداره وقفه بی‌اثر باشد، وقفه عنصر سامانه یا محصول هنوز هم یک نگرانی محسوب می‌شود. نمونه‌هایی از سازوکارهای اداره وقفه شامل واری‌های یکپارچگی داده‌ها (نرم‌افزار)، تایمرهای واچ داگ^۱ سخت‌افزار (سخت‌افزار) و بازیابی دستی (انسانی) است. ویژگی‌های طراحی از قبیل افزونگی، تنوع و جدایی (برای مثال، جدایی در زمان و فضا، قسمت بندی، کنترل تعامل، تفکیک، موانع، عدم مداخله، نگهداری، یا جداسازی^۲) می‌تواند بر سطوح یکپارچگی مورد نیاز عناصر سامانه تاثیر بگذارد.

یادآوری ۱- افزونگی می‌تواند برای جلوگیری از این که وقفه‌ها منجر به شرایط خطرناک شود استفاده شود، با فرض این که وقفه‌های حالت مشترک میان عناصر افزونه، اجتناب شده است (برای مثال با تنوع مناسب در میان آن‌ها).

یادآوری ۲- توصیه می‌شود در طراحی به قابلیت‌هایی برای انعطاف‌پذیری و سازگاری، آشکارسازی و هشدار زود هنگام، تحدید آسیب، عیب‌یابی و تعمیر، آگاه‌سازی مداوم در مورد شرایط، تصمیم‌گیری سریع در شرایط اضطراری و بازیابی سریع، در ترکیب با محیط، [جلوگیری] از وقوع شرایط خطرناک و پیامدهای نامطلوب توجه شود. همچنین به بند ۲-۵-۹ مراجعه شود.

۳-۹ تخصیص

به هر عنصر سامانه یا واسط عنصر که عناصر سامانه به آن وابسته هستند نیز سطح یکپارچگی تخصیص داده می‌شود یا به هر عنصر سامانه یا واسط عنصر که یک واسط خارجی برای سامانه یا محصول فراهم می‌کند که هستارهایی به آن بستگی دارند باید یک سطح یکپارچگی با استفاده از روشی سازگار با موارد زیر تخصیص داد:

1 - Watchdog

2 - Isolation

الف- مشخصه‌های سطوح یکپارچگی مورد استفاده و توجیه برای الزامات سطح یکپارچگی.

ب- وابستگی‌های مرتبط.

پ- الزامات بندهای ۲-۵-۹ و ۳-۵-۹.

ت- سطوح یکپارچگی پایین‌تر که فقط از استفاده ویژگی‌های طراحی که مطابق با بند ۱۱ توافق و تصویب شده است و تنها در محدودیت‌های مورد توافق و تصویب شده، مجاز هستند. برای مثال، در نظر گرفتن درجه مزایای ارائه شده توسط سازوکار اداره وقفه و تعریف این که چه چیز به منزله تنوع کافی است.

یادآوری ۱- به طور کلی، ترکیب نقش هر عنصر و سطوح یکپارچگی این عناصر نیاز دارد که به دستیابی به سطح یکپارچگی اختصاص داده شده به عنصر (یا واسط‌های آن) منجر شود. عنصری با وابستگی‌های چندگانه در آن که به مجموعه‌ای از سطوح یکپارچگی مرتبط است، نیاز دارد بالاترین سطح یکپارچگی به آن تخصیص داده شود، به استثناء موارد ارائه شده توسط ملاحظات خاص و مجوزهای این استاندارد ملی.

یادآوری ۲- موضوعاتی که نیاز به تضمین توسط طراحی، پیاده‌سازی، بهره‌برداری، و شواهد مربوط دارند عبارتند از: (۱) واسط‌هایی که با هستار یا هستارهای مناسب رخ می‌دهد، (۲) این هستارها رفتارهای واسط مناسبی دارند، و (۳) یکپارچگی در سراسر اتصال نگهداری می‌شود. این موضوعات اغلب شامل ملاحظات مربوط به خصوصیت‌ها و رفتار سازوکار پیاده‌سازی اتصال (برای مثال، زیرساخت‌های ارتباطی) است. در مجموع، این موضوعات گاهی «یکپارچگی واسط» نامیده می‌شود.

۴-۹ محدوده تخصیص‌ها

تخصیص سطوح یکپارچگی باید برای محدوده‌ای سازگار با الزامات سطح یکپارچگی متناظر با مجموعه‌ی مشخصه‌های سطح یکپارچگی و توجیهات الزامات سطح یکپارچگی انجام شود. این محدوده مطابق با بند ۱۱ توافق و تصویب شده است.

۵-۹ ملاحظات ویژه

۱-۵-۹ چرخه‌ها و بازگشت

شبکه‌هایی که از روابط وابستگی شکل گرفته است می‌تواند شامل چرخه باشد. اگر چرخه (یا بازگشت) وجود داشته باشد، سپس:

الف- روش‌های اعمال شده باید به طور کامل تمام تعداد ممکن چرخه‌ها یا سطوح بازگشتی را پوشش دهد.

ب- مستندسازی باید برای این روش‌ها ارائه شده و ممکن است با تعریف سطح یکپارچگی ارائه شود. برای چرخه‌ها و بازگشت، توصیه می‌شود ابزار خودکار برای انجام و/یا واری‌های استفاده شده به کار رود.

۲-۵-۹ شرایط و الزامات خاص مورد نظر سطوح یکپارچگی

برای شرایط زیر الزامات اضافی یا راهنما و توصیه‌ها اعمال می‌شود:

الف- اگر مقام مسؤول تضمین یکپارچگی، پیامدهای بالقوه را فاجعه‌آمیز یا شدید تشخیص دهد، سپس باید دقت، کامل بودن و عمق تحلیل و تصدیق مربوط به این پیامدها قابل توجیه باشد.

ب- اگر حالت یا رفتار (از جمله وقفه) هر عنصری، جداگانه یا در ترکیب با حالات عناصر دیگر، منجر به عدم تحویل یک کارکرد کاهش‌دهنده شود - به طور خاص‌تر، زمانی که مورد نیاز است فراخوانده نشود یا هنگام

فراخوانی، در دسترس نباشد و به درستی عمل نکند- تحلیل باید شامل وقوع نیاز برای کارکرد کاهش‌دهنده و پیامدهای ناشی از عدم تحویل آن باشد.

پ- اگر سطوح یکپارچگی در هر جا در سامانه یا محصول اختصاص داده شده باشد، باید حداقل الزامات سطح یکپارچگی متناظر در یکپارچگی عناصر آن از جمله مواردی که به آن‌ها سطوح یکپارچگی اختصاص داده نشده، تحمیل شود.

ت- جایی که هیچ سطح یکپارچگی برای عنصر سامانه موجود نشان داده نشده است و شواهد مورد نیاز الزامات سطح یکپارچگی از سطح یکپارچگی اختصاص داده شده کنونی در دسترس نیست، گزینه‌های جایگزین در بند ۱۰-۲ اعمال می‌شود.

۳-۵-۹ رفتارهای غیر از وقفه

از آنجایی که در نظر داشتن سامانه یا محصول، این امکان وجود دارد که رفتارها به عنوان وقفه در مشخصه مستند برای یک عنصر طبقه‌بندی نشده باشد، به هر حال می‌تواند موجب شود که سطح یکپارچگی اختصاص داده شده برآورده نشود یا به شرایط خطرناک یا پیامدهای نامطلوب منجر شود. متناوباً، شرایطی که خطا نیست نیز ممکن است خطا این چنین باشد.

۶-۹ نگهداری تخصیص سطوح یکپارچگی

۱-۶-۹ کلیات

تخصیص سطوح یکپارچگی باید نگهداری شود. اگر طراحی سامانه، محصول، یا عنصر اصلاح شود، تغییر در محیط سامانه یا محصول رخ دهد یا تحلیل‌ها یا ارزشیابی‌های مخاطره جدید یا اصلاح شده انجام شود، سطوح یکپارچگی می‌تواند نیاز به تخصیص مجدد داشته باشد. ممکن است تخصیص مجدد شامل تخصیص جدید و سطوح یکپارچگی بالاتر در هنگام نیاز باشد.

۲-۶-۹ تغییر تخصیص‌های سطح یکپارچگی

به طور خاص‌تر، نیاز به افزایش در سطح یکپارچگی اختصاص داده شده به سامانه، محصول، یا عنصر باید مورد ارزیابی قرار گیرد و در صورت لزوم سطح یکپارچگی مجدداً تخصیص داده شود، هر زمان که:

الف- تحلیل مخاطره یا ارزشیابی مخاطره افزایش در مخاطره، شرایط خطرناک، پیامدهای نامطلوب یا تعداد وقایع را نشان دهد یا هر نشانه‌ی دیگری مبنی بر این که سطح یکپارچگی عنصر سامانه ممکن است نیاز به افزایش داشته باشد..

ب- اصلاح طراحی عنصر سامانه احتمالاً می‌تواند به افزایش در سطح یکپارچگی اختصاص داده شده به آن عنصر نیاز داشته باشد، برای مثال، حذف افزونگی یا نسخه پشتیبان.

پ- افزایش‌های ممکن در مقادیر معیار مخاطره سامانه یا محصول شناسایی شده باشد.

ت- طراحی سامانه یا محصول منجر به برآورده‌ساختن معیار مخاطره نشده باشد.

ث- طراحی عنصر سامانه منجر به برآورده‌ساختن سطح یکپارچگی مورد نیاز آن نشده باشد.

ج- میزان تحمل برای مقادیر معیار مخاطره مرتبط کاهش یافته باشد یا محدودیت‌های مورد نیاز در مقادیر معیار مخاطره در مسیری که آن را تضعیف نمی‌کند، تغییر یافته باشد.

تغییر در تخصیص‌های سطح یکپارچگی، به‌خصوص در سطح بالاتر، ممکن است نیاز به فعالیت‌های اضافی، از جمله تحلیل داشته باشد، که ممکن است برای سطح یکپارچگی پایین‌تر انجام نشده باشد.

۱۰ برآورده ساختن الزامات سطح یکپارچگی

۱-۱۰ الزامات مربوط به شواهد

۱-۱-۱۰ اطلاعات مرتبط

شواهد باید شامل یا همراه با اطلاعات پوشش دهنده زیر باشد:

الف- تعریف آن.

ب- یکپارچگی، اعتبار، دقت آن و دستیابی به محدودیت‌های مورد نیاز عدم قطعیت.

پ- شناسایی الزامات سطح یکپارچگی که شواهد به برآورده ساختن آن کمک می‌کند و اهمیت و معنای شواهد در این زمینه.

ت- مرتبط بودن با زمینه‌ای که تحت آن شواهد جمع آوری یا تولید شده است.

ث- نسخه، نسخه‌ها، یا نمونه‌هایی از سامانه، محصول، یا عنصر که با آن مرتبط است.

ج- افراد و ابزارهایی که شواهد را تولید کرده‌اند.

چ- مفروضات مرتبط.

ح- تطابق با استانداردهای مرتبط مگر اینکه توجیه مستند برای انجام غیر آن ارائه شده باشد.

خ- منبع و روش منشاء.

د- امکان دسترسی به شواهد و اطلاعات همراه.

ذ- تاریخچه شواهد.

یادآوری ۱- شواهد مرتبط شامل شواهدی در مورد چگونگی برآورده شدن الزامات سطح یکپارچگی و شواهد پشتیبان اطلاعات فهرست شده در بالا است.

یادآوری ۲- مثال‌هایی از شواهد عبارتند از سابقه‌ای از دستیابی‌های گذشته سامانه‌های مرتبط، نتیجه فرآیند تصدیق و گزارش ارزیابی بلوغ سازمانی بهره‌بردار یا نگهدارنده.

۲-۱-۱۰ سازمان شواهد

مجموعه‌ای از شواهد، مواردی که شامل می‌شود و اطلاعات همراه باید سازمان یافته باشد، در یک محل باشد و به صورت قابل فهم ارائه شده باشد و مقاصد کسانی که آن‌ها را بازنگری، تایید یا استفاده می‌کنند را برآورده کند.

۳-۱-۱۰ تفسیر شواهد

هر گاه چندین تفسیر قانونی از شواهد مربوط به برآورده ساختن الزامات سطح یکپارچگی وجود داشته باشد، تفسیری محافظه‌کارانه از این دستیابی باید مورد استفاده قرار گیرد. توصیه می‌شود بدبینانه‌ترین تفسیر در نظر گرفته شود.

۲-۱۰ جایگزین‌ها

برای تمام سطوح یکپارچگی اختصاص داده شده به سامانه، محصول، یا عنصر، الزامات سطح یکپارچگی متناظر، در صورت عملی بودن، باید برآورده شوند. اگر شواهد کامل مورد نیاز الزامات سطح یکپارچگی نمی‌تواند به دست آید و الزامات سطح یکپارچگی، جایگزین‌ها را رد نمی‌کند؛ سپس:

الف- باید با استفاده از شواهد و تحلیل مرتبط نشان داده شود که سامانه، محصول، یا عنصر، سطح یکپارچگی اختصاص داده شده درون محدودیت‌های مورد نیاز عدم قطعیت را برآورده می‌سازد.
ب- هر وسیله جایگزین (مورد تضمین می‌تواند نقشی را بازی کند) باید مستند شود، توجیه مستندی شامل تحلیل مخاطره استفاده آن داشته باشد و مطابق با بند ۱۱ توافق و تصویب شود.

۳-۱۰ دستیابی به ادعای سطح یکپارچگی

اگر شواهد به دست آمده مرتبط با الزامات سطح یکپارچگی یکی از شروط زیر را داشته باشد باید تعیین شود که ادعای سطح یکپارچگی به دست نیامده است:

الف- نشان دهد که یک الزام سطح یکپارچگی برآورده نشده است.
ب- ناقص است و گزینه‌ها موفقیت آمیز نبوده است. به بند ۲-۱۰ مراجعه شود.
پ- بی‌نتیجه است یا نمی‌تواند محدودیت‌های مورد نیاز در عدم قطعیت را برآورده سازد.
برای تمام سطوح یکپارچگی اختصاص داده شده، توصیه می‌شود برآورده ساختن مجموعه کامل الزامات سطح یکپارچگی و به دست آوردن شواهد (شامل گزینه‌های مورد تایید در توافق با بند ۲-۱۰):
ت- به صراحت در طرح‌هایی شامل منابع و زمان مورد نیاز گنجانده شود.
ث- سازگار با تمام طرح‌ها باشد.

۴-۱۰ اقدامات اصلاحی

مشکلات مربوط به سطح یکپارچگی گزارش شده باید:

الف- ثبت شده و عملیات مرتبط ردیابی شده باشد.
ب- اقدامات اصلاحی مورد نیاز به موقع و متناظر با شدت آن‌ها و اثر بر مقادیر معیار مخاطره تعیین شده باشد.

پ- اقدامات اصلاحی که منجر به نقض محدودیت‌ها یا الزامات مربوط به سطح یکپارچگی، شامل مواردی که در این استاندارد ملی ذکر شده را در بر نداشته باشد، به استثناء زمانی موقت در شرایط اضطراری که با دلیل مستند (برای مثال، تحلیل و ارزشیابی مخاطره) توجیه شده است و مطابق با بند ۱۱ توافق و تصویب شده است.

۱۱ موافقت‌نامه‌ها و مصوبات

۱-۱۱ مقامات

نقش‌های زیر باید شناسایی و به اشخاص ذیربط اطلاع‌رسانی شود:

الف- مقامات تصویب‌کننده مورد نیاز برای کاربرد خاص این استاندارد:

۱- مقام تصویب‌کننده برای تعریف سطوح یکپارچگی (مورد نیاز برای تعریف سطوح یکپارچگی).

۲- مقام تصویب‌کننده برای کاربرد سطوح یکپارچگی (مورد نیاز برای استفاده از سطوح یکپارچگی).

یادآوری ۱- طبق تعریف قسمت ۱ این مجموعه استاندارد، مقام تصویب‌کننده، فرد (یا افرادی) و/یا سازمان (یا سازمان‌هایی) مسؤول تصویب فعالیت‌ها، فرآورده‌ها و جنبه‌های دیگر تحت پوشش محتوای مربوط به این استاندارد ملی است.

ب- مقام مسؤول تضمین یکپارچگی (برای استفاده از سطوح یکپارچگی).

یادآوری ۲- طبق تعریف قسمت ۱ این مجموعه استاندارد، مقام مسؤول تضمین یکپارچگی، فرد یا سازمانی است که مسؤول صدور گواهی انطباق با الزامات سطح یکپارچگی است. در صورتی که الزامات مورد نظر آن برآورده شود، ممکن است مقام مسؤول تضمین یکپارچگی همان مقام تصویب‌کننده باشد، برای مثال، استقلال آن (به بند ۴-۱۱ مراجعه شود).

پ- مقام مسؤول طراحی (مورد نیاز برای استفاده از سطوح یکپارچگی).

یادآوری ۳- طبق تعریف قسمت ۱ این مجموعه استاندارد، مقام مسؤول طراحی، فرد یا سازمانی است که مسؤول تولید طراحی سامانه است.

یادآوری ۴- مقامات مسؤول برای تولید و نگهداری مورد نیاز هستند و می‌توانند در سراسر چرخه حیات مورد نیاز باشند.

۲-۱۱ مصوبات و موافقت‌نامه‌های خاص مربوط به تعریف سطح یکپارچگی

مقام تصویب‌کننده برای تعریف سطوح یکپارچگی باید نتایج این فعالیت تعریف کردن شامل ادعا، الزام (الزامات) سطح یکپارچگی و توجیه مربوط به آن‌ها و مستندسازی و موارد دیگر برای هر سطح یکپارچگی: گروه‌بندی سطوح یکپارچگی به مجموعه‌های سطوح یکپارچگی شامل ترتیب آن‌ها؛ و کفایت مجموعه‌ای از سطوح یکپارچگی برای محدوده کاربردپذیری آن‌ها، را تصویب کند.

۳-۱۱ مصوبات و موافقت‌نامه‌های خاص مربوط به کاربرد سطح یکپارچگی

مقام مسؤول طراحی و مقام مسؤول تضمین یکپارچگی باید در مورد تصمیم‌گیری‌ها، جنبه‌ها و فرآورده‌ها، به شرح زیر، به توافق برسند:

الف- تعیین ابعاد مخاطره مرتبط.

ب- سطوح یکپارچگی خاص که باید مورد استفاده قرار گیرد.

پ- مناسب بودن سطح یکپارچگی برای استفاده در موارد وجود بالقوه وقفه نظام‌مند و هرگونه توجیهات این استفاده که لازم نیستند.

ت- فرآیند تصمیم‌گیری برای تخصیص سطوح یکپارچگی.

ث- کفایت هر گونه محدودسازی یا جداسازی اشتباه، خطا، یا وقفه.

ج- یا یکی از موارد زیر:

۱- درجه منافع مجاز برای نمونه خاصی از استفاده یا نمونه خاص جایگزین استفاده‌ی ترکیبی از

ویژگی‌های معماری یا طراحی.

۲- روش تصمیم‌گیری برای تعیین منافع ویژگی معماری یا طراحی یا ترکیبی از آن‌ها.

چ- هر دسته‌بندی ویژگی‌های معماری و طراحی.

ح- روش‌ها برای نشان دادن دستیابی به ادعای سطح یکپارچگی اختصاص داده شده در صورتی که شواهد کامل مورد نیاز توسط معیار این سطح یکپارچگی نتواند به دست آید و جایی که آن روش‌ها ممکن است مورد استفاده قرار گیرد.

خ- تصمیماتی که با استاندارد دیگری انطباق دارد و بخشی یا جنبه‌ای از این استاندارد ملی را برآورده می‌سازد.

مقام مسؤول تضمین یکپارچگی باید جنبه‌های زیر را تصویب کند:

د- معیار مخاطره و همه تغییرات آن.

ذ- توجه معطوف شده به احتمال رفتارها یا شرایط جایگزین مرتبط با سامانه یا محصول به غیر از وقفه عنصر سامانه یا وقفه سامانه یا محصول که سبب می‌شود سامانه یا محصول معیار مخاطره و طرح و نتایج حاصل از این توجه را برآورده نکند.

ر- محدوده یا شرایطی که تحت آن، این استاندارد ملی اعمال می‌شود شامل هر گونه تغییر در محدوده یا شرایطی که تحت آن، سطوح یکپارچگی اعمال می‌شود. توصیه می‌شود مقام مسؤول طراحی در این فرآیند تصویب مورد مشورت قرار گیرد.

ز- تصمیماتی در مورد این که مخاطره ناچیز است یا مخاطره نباید تحلیل یا ارزشیابی شود.

ژ- رویکردهای انتخاب شده به تخصیص سطح یکپارچگی.

س- سطح یکپارچگی اختصاص داده شده به سامانه یا محصول.

ش- تصمیم(هایی) در مورد این که معیار مخاطره برآورده شده است.

مقام مسؤول تضمین یکپارچگی و مقام مسؤول طراحی باید به طور مشترک جنبه‌های زیر را تصویب کنند:

ص- محدوده‌ی مجموعه سطح یکپارچگی که به عناصر سامانه اختصاص داده شده است.

ض- تخصیص‌های سطح یکپارچگی به عناصر سامانه.

ط- نتایج تحلیل و ارزشیابی‌های مخاطره.

ظ- هر سطح از یکپارچگی که وقفه نظام‌مند و/یا مخرب‌ها را پوشش نمی‌دهد.

توصیه می‌شود تمام مقامات ارائه‌دهنده گواهی یا تصویب‌کننده استفاده‌های سامانه یا محصول و همچنین اعطاکنندگان^۱ قرارداد برای سامانه یا محصول سفارش داده شده در طول دوره‌ی اجرای قرارداد خود:

ع- در توافق‌نامه‌های بین مقام مسؤول طراحی و مقام مسؤول تضمین یکپارچگی و مصوبات آن‌ها و پذیرش آن‌ها، مورد مشورت قرار گیرند.

غ- ماهیت طرح‌ریزی شده فرآورده‌ها و الزامات محتوای فرآورده‌ها، مرتبط با ادعاهای سطح یکپارچگی و الزامات سطح یکپارچگی که مقامات مسؤول به آن نیاز دارند، بازنگری شده و در صورت امکان تصویب شوند.

۴-۱۱ مستندسازی

با توجه به مستندسازی:

الف- باید موافقت‌نامه یا مصوبات مربوط به یک جنبه همراه مستندات آن باشند.

1- Awarders

ب- مستندسازی موافقت‌نامه‌ها، مصوبات و تصمیمات اتخاذ شده در حین مذاکرات که منجر به آنها شده باید توسط آن مقامات مذاکره‌کننده، موافقت‌کننده، و/یا تصویب‌کننده، تایید شود.

پ- در صورتی که ادعاکننده با تولید‌کننده تفاوت داشته باشد، مستندسازی باید رابطه مقام مسؤول تضمین یکپارچگی با تولید‌کننده سامانه یا محصول و مدعی انطباق با این استاندارد ملی و میزان استقلال از آن را تشریح کند.

پیوست الف

(الزامی)

ورودی‌ها و خروجی‌های چارچوب سطح یکپارچگی

الف-۱ جدول برای بند ۴ چارچوب سطح یکپارچگی

جدول الف-۱- ورودی‌ها و خروجی‌ها برای فعالیت‌ها در شکل ۱

فعالیت‌ها برای تعیین سطح یکپارچگی	ورودی‌ها	مراحل میانی	خروجی‌ها
تعیین سطح یکپارچگی سامانه	<ul style="list-style-type: none"> فهرست مقامات مسؤول فهرست ذی‌نفعان اطلاعات در مورد سامانه و محیط آن نیازمندی‌های ذی‌نفعان نقش سطوح یکپارچگی در چرخه حیات سامانه 	<ul style="list-style-type: none"> تحلیل و ارزشیابی مخاطره تخصیص سطح یکپارچگی سامانه 	<ul style="list-style-type: none"> فهرست مخاطرات معیارهای مخاطره پیامدهای نامطلوب، شرایط خطرناک و حوادث آغازین برای هر مخاطره محدودیت‌های مورد نیاز در مورد شرایط و وقوع و زمان‌بندی پیامدها فهرستی از واسطه‌های سامانه محدودیت‌های مورد نیاز بر روی رفتار سامانه ادعاهای سطح یکپارچگی سطح یکپارچگی سامانه
تعیین سطوح یکپارچگی عنصر	<ul style="list-style-type: none"> اطلاعات درباره سامانه و محیط آن ادعای سطح یکپارچگی سامانه 	<ul style="list-style-type: none"> تجزیه سامانه تخصیص سطوح یکپارچگی عنصر 	<ul style="list-style-type: none"> فهرست عناصر سامانه رابطه وابستگی میان عناصر سطوح یکپارچگی عنصر
دستیابی به الزامات سطح یکپارچگی	<ul style="list-style-type: none"> اطلاعات درباره سامانه و محیط آن مجموعه تخصیص سطح یکپارچگی برای سطوح یکپارچگی استفاده‌شده الزامات سطح یکپارچگی برای هر سطح یکپارچگی استفاده‌شده 		<ul style="list-style-type: none"> شواهد دستیابی به الزامات سطح یکپارچگی برای تمام تخصیص‌های سطح یکپارچگی مشخصه‌هایی برای هر جایگزینی الزامات سطح یکپارچگی توجیهات مستند برای هر جایگزینی الزامات سطح یکپارچگی هر گونه تحلیل مرتبط

پیوست ب

(اطلاعاتی)

مثالی از کاربرد این استاندارد ملی

ب-۱ مقدمه

این پیوست رئوس مطالب یک مثال مفهومی از تعریف و کاربرد سطوح یکپارچگی را ارائه می‌کند. این پیوست برای کمک به درک استفاده از این استاندارد ملی در نظر گرفته شده است.

ب-۲ مرور کلی

این مثال حوزه دستگاه‌های خودپرداز (ATM)^۱ که در بانکداری استفاده می‌شود را در نظر می‌گیرد. در این زمینه، دستگاه خودپرداز خدماتی برای سپرده‌ها و برداشت پول نقد از حساب مشتری بدون استفاده از متصدی بانک را ارائه می‌دهد. اطلاعات حساب در یک سرور مرکزی قرار دارد و دستگاه‌های خودپرداز برای ارجاع و تغییر این اطلاعات از طریق یک شبکه به سرور متصل می‌شوند. از آنجا که رضایت مشتری به کار دستگاه‌های خودپرداز بستگی دارد و خودپردازها اغلب در زمانی استفاده می‌شوند که بانک‌ها بسته هستند، دسترس‌پذیری بالا مورد نیاز است. علاوه بر این، چون دستگاه‌های خودپرداز با اطلاعات مالی و شخصی کار می‌کنند، قابلیت اطمینان و امنیت بالا نیز مورد نیاز است. برای سادگی، نیازمندی‌های سامانه ATM شامل چهار کارکرد زیر است:

الف- ATM می‌تواند واریز و برداشت نقدی از حساب مشتریان را به دقت اجرا کند.

ب- ATM با موفقیت با سرور مرکزی خود از طریق شبکه ارتباط برقرار می‌کند.

پ- ATM خدمات ۲۴ ساعته در شبانه روز ارائه می‌دهد.

ت- هیچ اطلاعات شخصی به طور نامناسب فاش نمی‌شود.

برای درک نیاز به مجموعه‌های سطوح یکپارچگی که برای مصارف مختلف دستگاه‌های خودپرداز مناسب است، دو نوع از ATMها به شرح زیر در نظر گرفته شود:

• سامانه X: یک خودپرداز که فقط می‌تواند با مقدار کمی پول نقد برای هر واحد تراکنش معامله کند. برای مثال، ATMهای نصب شده در مراکز خرید یا فرودگاه‌ها برای استفاده مصرف‌کنندگان عمومی.

• سامانه Y: یک خودپرداز که می‌تواند با مقدار زیادی پول نقد معامله کند. فرض بر این است که این ATMها در شعب بانک‌ها برای مشتریان عمده نصب شده است.

شرایط متفاوت به درجات مختلف مخاطرات منجر می‌شود.

یادآوری- در این مثال به استانداردها و راهنماهای مربوط به ATM پرداخته نشده است زیرا حوزه ATMها به‌عنوان حوزه‌ای آشنا برای خوانندگان انتخاب شده است. هدف از این مثال کمکی ساده در درک این استاندارد ملی است و هدف، درک حوزه واقعی توسعه و استفاده ATM نیست.

1 - Automatic teller machines

ب-۳ تعریف سطوح یکپارچگی (بند ۶)

ابتدا، چارچوب سطوح یکپارچگی که متناظر با بند ۶ «تعریف سطوح یکپارچگی» است، به حوزه سامانه‌های ATM اعمال شده است. چارچوب سطح یکپارچگی شامل سه مورد زیر است.

- برچسب سطح یکپارچگی
- ادعای سطح یکپارچگی
- الزامات سطح یکپارچگی

شناساگرهای سطوح یکپارچگی مثال برای ATM در جدول ب-۱ نشان داده شده است.

جدول ب-۱- سطوح یکپارچگی برای مثال

امنیت	قابلیت اطمینان	دسترس پذیری
I	A	a
II	B	b
III	C	c

مجموعه‌ی سطوح یکپارچگی برای هر صفت مورد نیاز برای سامانه‌های ATM داده شده است. سطح یکپارچگی کل سامانه (ATM)، یک عنصر $ILR \times ILR \times ILS$ است که $ILA = \{a, b, c\}$ ، $ILR = \{A, B, C\}$ و $ILS = \{I, II, III\}$ است. سپس، ادعای سطح یکپارچگی با هر سطح یکپارچگی، مرتبط خواهد شد. دقیقاً، برای هر مجموعه‌ی سطوح یکپارچگی، برای مثال، دسترس پذیری، قابلیت اطمینان و امنیت، مجموعه‌ای از ادعاهای سطح یکپارچگی مرتبط خواهد شد.

جدول ب-۲- محدوده‌های مقادیر ویژگی ادعاهای سطح یکپارچگی برای مثال

ادعای سطح یکپارچگی	سطح یکپارچگی
a	MTTR مورد نیاز، یک روزه یا کمتر است.
b	MTTR مورد نیاز، یک ساعت یا کمتر است.
c	MTTR مورد نیاز، ۱۰ دقیقه یا کمتر است.
A	MTBF مورد نیاز، یک ماه یا بیشتر است.
B	MTBF مورد نیاز، ۶ ماه یا بیشتر است.
C	MTBF مورد نیاز، یک سال یا بیشتر است.
I	EAL1 یا بالاتر مورد نیاز است.
II	EAL4 یا بالاتر مورد نیاز است.
III	EAL7 مورد نیاز است.

در جدول ب-۲، MTTR به معنی میانگین زمان تعمیر^۱، MTBF به معنی متوسط زمان بین وقفه‌ها^۲ و EAL سطح تضمین ارزشیابی^۱ معیارهای مشترک برای ارزشیابی امنیت فناوری اطلاعات تعریف شده در

1- Mean time to repair

2- Mean time between failure

ISO/IEC 15408 است. برای هر ادعای سطح یکپارچگی، محدوده کاربردپذیری و عدم قطعیت مجاز به شرح زیر داده شده است:

- محدوده کاربردپذیری: محصولات نرم‌افزاری موجود در دستگاه ATM، یعنی، هر سخت افزار و هر نرم‌افزار در سرور مرکزی متصل از طریق شبکه‌ها، خارج از محدوده است.
- عدم قطعیت مجاز: ۱۰٪ برای MTTR و MTBF، یعنی، بر حسب احتمال، با احتمال ۰/۹۰ مقادیر در محدوده ادعا هستند.

فهرست الزامات سطح یکپارچگی در جدول ب-۳ است.

جدول ب-۳- مثال‌هایی از الزامات سطح یکپارچگی و شواهد مرتبط

سطح یکپارچگی	الزامات سطح یکپارچگی و شواهد مرتبط
a	اطلاعات وقفه قابل ردیابی است شواهد: مشخصه کارکرد ثبت سوابق ^۲ ، مستند نتیجه آزمون کارکرد، پیاده‌سازی کارکرد
b	علاوه بر الزامات بالا، کارکردی که به طور خودکار اطلاعات وقفه را به نگهدارنده اطلاع می‌دهد. شواهد: مشخصه سامانه اطلاع خودکار، مستند نتیجه آزمون کارکرد، پیاده‌سازی کارکرد
c	علاوه بر الزامات بالا، باید با بعضی سامانه‌های تحمل خطا تجهیز شود. شواهد: مشخصه سامانه تحمل خطا، نتیجه آزمون، پیاده‌سازی
A	طرح‌ریزی و اجرای آزمون و بازنگری طراحی و پیاده‌سازی شواهد: مستندات نتیجه آزمون و نتیجه بازنگری
B	علاوه بر الزامات بالا، طراحی با زبان رسمی مشخصه شواهد: مستند طراحی نوشته شده با زبان رسمی مشخصه
C	علاوه بر الزامات بالا، توصیه می‌شود پیاده‌سازی به طور رسمی به اثبات برسد تا برآورده‌ساختن مشخصه‌ها را نشان دهد. شواهد: مستند اثبات
I	از فعالیت‌های دستور داده شده در EAL1 اطاعت شود.
II	از فعالیت‌های دستور داده شده در EAL4 اطاعت شود.
III	از فعالیت‌های دستور داده شده در EAL7 اطاعت شود.

توصیه می‌شود دستاورد بند ۶ توجیهات الزامات سطح یکپارچگی را شامل شود، یعنی، بیانیه‌ای که هر الزام سطح یکپارچگی مرتبط، یک شرط کافی برای ادعای سطح یکپارچگی است. در حالی که اختصار در این مثال منجر به حذف توجیه شده است، آن‌ها الزام اساسی این استاندارد ملی هستند.

1- Evaluation assurance level

2- Logging

ب-۴ استفاده چارچوب سطوح یکپارچگی (بندهای ۷ و ۸)

در این بند فرعی، فرآیندی برای تعیین سطح یکپارچگی برای ATM با استفاده از چارچوب سطح یکپارچگی ATM تعریف شده در بند فرعی قبلی نشان داده شده است. با توجه به بند فرعی ۸-۱، این فرآیند با تعریف سنجه معیار مخاطره برای ارزشیابی سامانه شروع می‌شود. ابتدا وضعیتی فرض شود که بانک A از طریق سامانه‌های ATM نوع X و Y خدمات ارائه می‌دهد. در حالت ایده آل، اهمیت مخاطرات برای بانک A برای مثال توسط ترکیبی از سه جنبه زیر ارزیابی می‌شود:

۱- آسیب به تسهیلات: آسیب به هرگونه تسهیلات شامل خود سامانه‌های ATM

۲- خسارت به دلیل جبران خسارت مشتری: خسارت به دلیل جبران خسارت حساب مشتری توسط هر وقفه نرم‌افزاری ATM یا نشت خارج از انتظار اطلاعات شخصی

۳- از دست دادن خوش‌نامی بانک: از دست دادن خوش‌نامی با هر حادثه، برای مثال حادثه‌ی ناشی از وقفه سامانه

از آنجا که برخورد و بیان سنجه‌های فوق به‌طور مستقیم، دشوار است، در این مثال، فرض بر این است که راه محاسبه مقادیر در سنجه‌های فوق از عوامل زیر برای هر مخاطره، تعیین شده است.

الف- اهمیت مشتری مربوط به حسابی که تحت تاثیر پیامد نامطلوب متناظر قرار گرفته است (برای مثال حادثه ناشی از یک مخاطره)

ب- زمان بازیابی پیامد نامطلوب متناظر

پ- تواتر پیامد نامطلوب متناظر

ت- شدت اقدامات متقابل برای پیامد نامطلوب متناظر

برای سادگی، فقط مخاطرات زیر برای نرم‌افزار ATM در نظر گرفته خواهد شد.

- مشکلات ناخواسته شبکه
- حملات مخرب
- خطاها در پردازش داده
- برای هر مخاطره، پیامدهای نامطلوب در زیر مثال زده شده است.
- مشکلات ناخواسته شبکه: اجازه دهید دو مورد را در نظر بگیریم: ارتباط شبکه‌ای قطع شده است و برخی از داده‌های موجود در ATM با قطع ارتباط خراب شده است. مورد اول باعث برخی وقفه در خدمات ATM می‌شود که دسترس‌پذیری به آن مربوط است. مورد دوم ممکن است سبب خطاهای اطلاعات در رابطه با تراکنش شود و ممکن است بر قابلیت اطمینان تاثیر بگذارد.
- حملات مخرب: از آنجا که ممکن است حملات مخرب سبب نشت اطلاعات شخصی و همچنین تغییر داده‌های حساب مشتریان می‌شوند، هم امنیت و هم قابلیت اطمینان به آن مربوط است.
- خطای پردازش داده‌ها: از آنجا که ممکن است خطای پردازش داده باعث خطای اطلاعات تراکنش شود، قابلیت اطمینان به آن مربوط می‌شود.

این‌ها مخاطرات سامانه است که برای رسیدن به الزامات مربوط به نرم‌افزار، تحلیل شده است. با توجه به تحلیل بالا، محدودیت‌های مورد نیاز برای نرم‌افزار در هر نوع ATM می‌تواند به شرح زیر توضیح داده شود.

مورد سامانه X: (۱) خدمات ATM می‌تواند با توجه به مشکلات ناخواسته شبکه یا دلایل دیگر قطع شود. این نوع دستگاه خودپرداز، فقط برای استفاده گاه به گاه توسط مصرف‌کنندگان عمومی تعبیه شده است، بنابراین بازیابی در عرض دو روز کافی است. (۲) خطاها در مورد اطلاعات مربوط به تراکنش نیز امکان پذیر است. با این حال، محدودیت مقدار پول نقد برای هر تراکنش به مقدار کم تنظیم شده است، حتی اگر خطا رخ دهد و بانک برای تراکنش خطا بدون هیچ شرطی، غرامت پرداخت کند، خسارت بانک همچنان کم است. بنابراین، کافی است که میانگین زمان بین وقفه‌ها (MTBF) شش ماه باشد. (۳) حملات مخرب می‌تواند امنیتی که سبب نشت اطلاعات شخصی می‌شود را تحت تأثیر قرار دهد. اگر چه هر تراکنش با مقدار کمی پول نقد سروکار دارد اما، تعداد حساب مشتریان و مقدار اطلاعات حساس، زیاد است. به عنوان یک پیامد، فعالیت‌ها و شواهد مربوط به EAL7 مورد نیاز است.

مورد سامانه Y: (۱) خدمات ATM می‌تواند قطع شود. از آنجا که کاربران مورد انتظار این نوع ATM مشتریان اصلی هستند، وقفه‌های سامانه به مدت بیش از ده دقیقه می‌تواند باعث آسیب شدید به مشتریان و روابط بانک با آن‌ها شود و در نتیجه باید اجتناب شود. (۲) مشکلات شبکه با تخریب داده‌ها و خطاهای پردازش داده‌ها می‌تواند باعث خطا در اطلاعات تراکنش شود. تعداد تراکنش‌ها در این نوع از ATM‌ها می‌تواند زیاد باشد و در نتیجه MTBF مورد نیاز حداقل یک سال است. (۳) امنیت نیز نیاز به سخت‌گیرانه‌ترین سطح تضمین دارد.

با توجه به محدودیت‌های مورد نیاز فوق، سطوح یکپارچگی هر نوع از سامانه‌ها ممکن است به شرح زیر تعیین شود.

- سطح یکپارچگی سامانه X: (a, B, III)
- سطح یکپارچگی سامانه Y: (c, C, III)

این سطوح یکپارچگی می‌تواند نه تنها توسط خریداران ATM‌ها استفاده شود، بلکه توسط مصرف‌کنندگان یا کاربران آگاه ATM به منظور تصمیم‌گیری در مورد این که در کدام بانک حساب باز کنند، مورد استفاده قرار گیرد. کاربر می‌تواند به اطلاعات مخاطرات ATM‌ها دست یابد. به طور کلی، یک سامانه چندین واسط دارد و سطوح یکپارچگی می‌تواند به هر واسط به صورت جداگانه مربوط شود. در این مورد، پورت شبکه برای سرور مرکزی و واسط کاربر گرافیکی برای کاربران، دو مثال از واسط‌ها هستند. به دلیل ماهیت مخاطرات در این مورد، به تمام واسط‌ها به ATM‌ها تخصیص سطح یکپارچگی مشابه در نظر گرفته می‌شود.

ب-۵ سطوح یکپارچگی عنصر سامانه (بند ۹)

پس از تعیین مجموعه‌ای از سطوح یکپارچگی برای واسط‌های آن، سامانه مورد نظر تجزیه خواهد شد که در آن هر عنصر سامانه (یا واسط‌های مختلف عنصر) با یک سطح یکپارچگی مرتبط خواهد شد. این فرایند تکرار خواهد شد. در حالی که بند ۹ می‌تواند بخش قابل توجهی از مزایای برگرفته شده از این استاندارد ملی را ارائه دهد، جزیی کردن طرح چند سطحی برای ATM و تخصیص سطوح یکپارچگی مربوط به عناصر سامانه فراتر از محدوده این مثال است.

ب-۶ استفاده از سطوح یکپارچگی با توجه به این استاندارد ملی

این مثال برخی از ویژگی‌های استفاده از سطوح یکپارچگی و مزایای آن را نشان می‌دهد. الف- مزیت اول این است که سطوح یکپارچگی می‌تواند یک رسانه برای برقراری ارتباط مخاطرات سامانه در میان ذی‌نفعان باشد. با توجه به سطوح یکپارچگی مرتبط، ذی‌نفعان می‌توانند رابطه بده‌بستان بین مخاطرات و هزینه‌ها را مورد بحث قرار دهند و می‌توانند در هزینه‌های مناسب برای جلوگیری یا کاهش مخاطرات تصمیم‌گیری کنند. به‌عنوان یک پیامد، همانطور که انتظار می‌رود توسعه سامانه باید از سرمایه‌گذاری‌های غیر ضروری جلوگیری کند.

ب- این مثال همچنین نشان می‌دهد که چارچوب سطوح یکپارچگی می‌تواند فراتر از خواص مربوط به ایمنی استفاده شود. سطوح یکپارچگی ایمنی به طور گسترده‌ای استفاده می‌شود در حالی که دیگر موارد این‌گونه نیستند.

اگر چه در این مثال، توجیه صریح الزامات سطح یکپارچگی برای ادعای سطح یکپارچگی حذف شده است، اما این‌ها از ویژگی‌های مهم برای تصمیم‌گیری‌های خاص در مورد سامانه‌ها توسط ذی‌نفعان ذیربط هستند.

کتابنامه

- [1] IEC 300-3-9, Risk Analysis of Technological Systems
- [۲] استاندارد ملی ایران به شماره ۶۰۳۰۰، مدیریت قابلیت اعتماد، (چندین قسمت)
- [۳] استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۳۹۱: سال ۱۳۸۸، فنون تحلیل قابلیت اطمینان سیستم-روش اجرایی تحلیل نوع و اثرات وقوع خرابی (FMEA)
- [۴] استاندارد ملی ایران به شماره ۶۱۵۰۸، ایمنی کارکردی الکتریکی -الکترونیکی -الکترونیکی قابل برنامه نویسی سیستم های مرتبط با ایمنی (چندین قسمت)
- [۵] استاندارد ملی ایران به شماره ۹۴۸۰: سال ۱۳۸۶ و ۱۳۸۹، ایمنی کارکردی سیستم های ابزار ایمنی برای بخش صنعتی فرآیند (سه قسمت)
- [۶] استاندارد ملی ایران به شماره ۶۱۸۸۲، مطالعات خطر و قابلیت بهره برداری مطالعات (HAZOP)- راهنمای کاربرد
- [7] IEEE Std 1012-2004, IEEE Standard for Software Verification and Validation
- [8] ISO 13849 (all parts), Safety of machinery — Safety-related parts of control systems
- [9] ISO 14620 (all parts), Space systems — Safety requirements
- [10] ISO/IEC 12207:2008, Systems and software engineering — Software life cycle processes
- [11] ISO/IEC 15289:2006, Systems and software engineering — Content of systems and software life cycle process information products (Documentation)
- [12] ISO/IEC 15288:2008, Systems and software engineering — System life cycle processes
- [13] ISO/IEC 15504 (all parts), Information technology — Process assessment
- [۱۴] استاندارد ملی ایران به شماره ۱۱۳۱۲: سال ۱۳۸۷، مهندسی سیستم ها و نرم افزار-فرآیندهای چرخه حیات -مدیریت مخاطرات
- [15] ISO/TR 18152:2010, Ergonomics of human-system interaction — Specification for the process assessment of human-system issues
- [۱۶] استاندارد ملی ایران به شماره ۱۰۴۰۴: سال ۱۳۸۷، راهنماهای ارزیابی تهدیدات آتش برای مردم
- [17] ISO/IEC 19770 (all parts), Information technology — Software asset management
- [۱۸] استاندارد ملی ایران به شماره ۲۱۸۲۷: سال ۱۳۸۹، فناوری اطلاعات - فنون امنیتی - مهندسی امنیت سامانه ها - مدل قابلیت رشد (SSE-CCM r)
- [19] ISO/IEC 25010:2011, Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — System and software quality models
- [20] ISO/TS 25238:2007, Health informatics — Classification of safety risks from health software
- [۲۱] استاندارد ملی ایران به شماره ۲۷۰۰۵، فناوری اطلاعات - فنون امنیتی - مدیریت مخاطرات امنیت اطلاعات
- [22] ISO/IEC 42010:2007, Systems and software engineering — Recommended practice for architectural description of software-intensive systems