



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۹۵۱۴-۳

چاپ اول

۱۳۹۱

INSO

19514-3

1st. Edition

2012

مهندسی نرم افزار - ارزیابی محصول
قسمت ۳: فرآیندی برای توسعه دهندگان

**Software engineering — Product
evaluation—
Part 3 : Process for developers**

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، نهادهای سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و 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 بین المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفی محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، تعیین 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 نرم افزار - ارزیابی محصول - قسمت ۳: فرآیندی برای توسعه دهندگان "

رئیس:

نعمتی، فرهاد

(فوق لیسانس مهندسی کامپیوتر)

سمت و/یا نمایندگی

دانشگاه آزاد اسلامی تبریز

دبیر:

خوشقدم، سهیلا

(لیسانس مهندسی کامپیوتر)

شرکت ریزفناوران آرکا پژوه

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اصل زاد، محمدعلی

(لیسانس مهندسی کامپیوتر)

شرکت ریزفناوران آرکا پژوه

الهی، بهمن

(لیسانس مکانیک)

شهرداری تبریز

بدلی افشرد، بابک

(فوق لیسانس مهندسی کامپیوتر)

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

بدلی افشرد، محمدرضا

(فوق لیسانس برق الکترونیک)

نیروگاه برق تبریز

جباری خامنه، حسین

(دکترای آمار)

دانشگاه سراسری تبریز

خاک پور، علی

(لیسانس مهندسی کامپیوتر)

شرکت ایران دیتا

سرسرای، فرناز

(لیسانس مکانیک)

شرکت ریزفناوران آرکا پژوه

شرکت ریزفناوران آرکاپژوه

عظیمی حسینی، سارا
(لیسانس مهندسی کامپیوتر)

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

فرشی حقرو، ساسان
(فوق لیسانس مهندسی عمران)

شرکت ایرانسل

مسدد، شیدا
(لیسانس مهندسی کامپیوتر)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش‌گفتار
ز	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۲	۲ مطابقت داشتن
۲	۳ مراجع الزامی
۲	۴ تعاریف و اصطلاحات
۳	۵ مفاهیم ارزیابی
۳	۱-۵ جنبه‌های کلی
۳	۲-۵ نیازهای کاربر
۴	۳-۵ ویژگی‌های خارجی
۴	۴-۵ ویژگی‌های داخلی
۴	۵-۵ شاخص‌های کیفیت
۵	۶-۵ فرآیند ارزیابی
۵	۷-۵ رابطه میان ارزیابی و فرآیندهای مربوط به چرخه حیات
۶	۶ الزامات فرآیند ارزیابی
۶	۱-۶ الزامات کلی
۶	۱-۱-۶ الزامات سازمانی
۶	۲-۱-۶ الزامات پروژه
۶	۲-۶ ایجاد الزامات ارزیابی
۷	۱-۲-۶ شناسایی الزامات کیفیت
۷	۳-۶ مشخصات ارزیابی
۸	۱-۳-۶ الزامات کیفیت خارجی
۸	۲-۳-۶ الزامات کیفیت داخلی
۱۰	۴-۶ طراحی ارزیابی
۱۰	۱-۴-۶ برنامه‌ریزی ارزیابی خارجی
۱۰	۲-۴-۶ برنامه‌ریزی ارزیابی داخلی

ادامه فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۱۱	۵-۶ اجرای ارزیابی
۱۱	۱-۵-۶ ارزیابی داخلی
۱۱	۲-۵-۶ ارزیابی محصول نهایی
۱۲	۶-۶ بررسی ارزیابی کیفیت و بازخورد به سازمان
۱۳	پیوست الف (اطلاعاتی) تعریفی از استانداردهای دیگر
۲۰	پیوست ب (اطلاعاتی) کتابنامه

پیش‌گفتار

استاندارد " مهندسی نرم‌افزار - ارزیابی محصول - قسمت ۳: فرآیندی برای توسعه‌دهندگان " که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط شرکت ریزفناوران آرکاپژوه تهیه و تدوین شده و در یکصد و شصت و نهمین اجلاس هیئت کمیته ملی استاندارد رایانه تاریخ ۹۱/۰۲/۱۴ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد ایران، مصوب بهمن‌ماه 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، استاندارد های ملی ایران در موقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

ISO/IEC 14598-3 :2000, Software engineering — Product evaluation- Part 3- Process for developers.

مهندسی نرم‌افزار - ارزیابی محصول - قسمت ۳: فرآیندی برای توسعه‌دهندگان

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین الزامات و توصیه‌هایی برای پیاده‌سازی عملی ارزیابی محصول نرم‌افزاری در زمانی است که ارزیابی به موازات توسعه و پیش‌برد نرم‌افزار توسط توسعه‌دهنده^۱ انجام شود. به‌ویژه ممکن است برای مفاهیم توصیف‌شده در استانداردهای ISO/IEC 9126-1,2,3 و ISO/IEC 14598-1,2,3 مورد استفاده قرار گیرد.

فرآیند شرح داده شده در استانداردهای ISO/IEC 14598-1,2,3 فعالیت‌های موردنیاز جهت تحلیل نیازهای ارزیابی برای تعیین، طراحی، انجام فعالیت‌های ارزیابی و نتیجه‌گیری از ارزیابی هر نوع محصول نرم‌افزاری را تعریف می‌کند.

فرآیندهای ارزیابی برای استفاده همزمان با توسعه، طراحی می‌شوند. لازم است فرآیند ارزیابی با فرآیند توسعه نرم‌افزار هماهنگ باشد و هستار^۲ها در هنگام تحویل ارزیابی شوند. این استاندارد برای موارد مشروح زیر کاربرد دارد:

الف - مدیر پروژه، برای شفاف‌سازی الزامات کیفی، پایش و کنترل کیفیت نرم‌افزار در طول توسعه و تصمیم‌گیری برای حصول اطمینان از اینکه کیفیت مورد نیاز حاصل شده است؛

ب - طراح نرم‌افزار، برای شناسایی ویژگی‌های خاصی که باید در داخل نرم‌افزار ایجاد شود یا برای دستیابی به الزامات مربوط به کیفیت تغییر یابد؛

پ - تضمین کیفیت یا کنترل یا مسئول ممیزی، اینکه کیفیت مورد نیاز به‌دست آمده است یا خیر را ارزیابی می‌کند؛

ت - نگهدارنده، برای پیاده‌سازی تغییرات ایجاد شده و طراحی مجدد یا مهندسی معکوس، تصمیم‌گیری می‌کند؛

ث - تهیه‌کننده^۳ نرم‌افزار، به‌عنوان بخشی از توافق با توسعه‌دهنده در هنگام تهیه نرم‌افزار (برای مثال در صورت برون‌سپاری توسعه نرم‌افزار) هنگامی که یک ارزیابی مستقل مورد نیاز نباشد. ممکن است تهیه‌کنندگان افرادی باشند که نقش خرید را ایفا می‌کنند و یا توسعه‌دهندگانی باشند که بخشی از محصول نرم‌افزاری یا کاربر نهایی را برون‌سپاری می‌کنند. نقش تهیه‌کننده به توافق میان تهیه‌کننده و توسعه‌دهنده بستگی دارد.

استاندارد ISO/IEC 14598-9-9 ارزیابی را از نقطه نظر تهیه‌کنندگان توصیف می‌نماید.

این استاندارد برای به‌کارگیری در سطح پروژه کاربرد دارد. برای اینکه این استاندارد به‌طور کامل مفید باشد، سازمان نیز باید درگیر باشد.

1- Developer
2- Entity
3- Acquirer

این استاندارد برای تجویز شاخص‌های خاص یا روش‌های خاص کاربرد ندارد.

۲ مطابقت داشتن

به منظور مطابقت داشتن با این استاندارد، سازمان تمام الزامات و توصیه‌های موجود در بند ۶ را بررسی کرده و مشخص می‌کند که کدام یک از آن‌ها قابل اجرا است و کدام یک اجرا نشده‌اند.

۳ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد 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 ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آن مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای کاربرد استاندارد الزامی است:

3-1 ISO/IEC 9126-1, Information technology - Software product quality - Part 1: Quality model

3-2 ISO/IEC 12207, Information technology - Software life cycle processes.

3-3 ISO/IEC 14598-1:1999, Information technology - Software product evaluation - Part 1: General overview.

3-4 ISO/IEC 14598-2:2000, Information technology - Software product evaluation - Part 2: Planning and management..

3-5 ISO/IEC 14598-6, Software engineering - Product evaluation - Part 6: Documentation of evaluation modules.

۴ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، علاوه بر اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در ISO/IEC 14598-1، اصطلاحات و تعاریف زیر نیز به کار می‌رود:

۱-۴

قانون شمارش

شرایط و روش‌های اجرایی که تحت آن مقدار اندازه‌گیری به دست می‌آید.

۲-۴

ویژگی خارجی

یک ویژگی قابل اندازه‌گیری از یک هستار^۱ است که فقط با توجه به چگونگی ارتباط آن با محیط خود، حاصل می‌شود.

1-Entity

یادآوری- ویژگی‌های خارجی، ویژگی‌هایی هستند که به الزامات (خواص بیرونی نرم‌افزار) مرتبط می‌باشند. ویژگی‌های خارجی تنها می‌توانند از رفتار عملیاتی سامانه‌ای که بخشی از آن هستند، مشتق شوند.

۳-۴

ویژگی داخلی

یک ویژگی قابل اندازه‌گیری از یک هستار است که می‌تواند به‌طور کامل براساس خود هستار حاصل شود.

یادآوری- ویژگی‌های داخلی ویژگی‌هایی هستند که با سازمان داخلی نرم‌افزار و توسعه آن مرتبط می‌باشند.

۴-۴

واحد

یک مقدار تأیید شده به‌عنوان یک استاندارد اندازه‌گیری، واحد نامیده می‌شود.

یادآوری- هر واحد دارای یک اندازه مرتبط است.

۵ مفاهیم ارزیابی

۱-۵ جنبه‌های کلی

کیفیت محصولات نرم‌افزاری را می‌توان براساس ویژگی‌های کیفیت توصیف کرد.

یادآوری- مجموعه‌ای از ویژگی‌های کیفیت در استاندارد ISO/IEC 9126-1 تعریف شده است.

با این حال در کل، اختصاص دادن مقادیر اندازه‌گیری به‌طور مستقیم با چنین ویژگی‌هایی عملی نیست. در عوض، مجموعه‌ای از ویژگی‌های کیفیت از محصول نرم‌افزاری انتخاب می‌شوند که نشان‌دهنده جنبه‌های مهم و اصلی این ویژگی‌ها هستند. مقادیر اندازه‌گیری این ویژگی‌ها یک نمایش کمی از کیفیت محصول نرم‌افزاری را ارائه می‌دهد.

تاکید این استاندارد پشتیبانی از توسعه‌دهنده در هنگام اندازه‌گیری نرم‌افزار و ارزیابی آن در طول چرخه حیات توسعه است. این عمل از طریق شناسایی ویژگی‌های محصولات میانی و فعالیت‌های توسعه‌ای و اندازه‌گیری این ویژگی‌ها انجام می‌شود. این امر ابزاری برای پایش کمی و کنترل کیفیت محصول نرم‌افزاری در حال توسعه را در طول فرآیند توسعه فراهم می‌کند. هدف از این کار، شناسایی مشکلات برای دستیابی هرچه سریع‌تر به کیفیت مطلوب در فرآیند توسعه است.

دانش امروزی مربوط به اندازه‌گیری و ارزیابی نرم‌افزار، توجیه‌کننده توصیه مربوط به مجموعه واحدی از ویژگی‌ها، که برای هر محصول نرم‌افزاری و هر سازمان در حال توسعه نرم‌افزار به کار می‌رود، نیست. بنابراین، انتخاب ویژگی‌های مربوط به محصول نرم‌افزاری، محصولات میانی و فعالیت‌های توسعه، براساس تجربه سازمان در حال توسعه نرم‌افزار است.

۲-۵ نیازهای کاربر

شناسایی نیازهای کاربر، جنبه مهمی از ایجاد الزامات کیفی عمومی است. این عمل از طریق شناسایی نیازهای کاربر برای کیفیت در زمینه‌های خاص انجام می‌شود. این الزامات عمومی به دلیل ماهیتشان، غیررسمی هستند و باید رسمی شوند. آن‌ها می‌توانند با استفاده از کیفیت مورد استفاده در معیارها، ارزیابی شوند.

یادآوری - مجموعه‌ای از کیفیت در معیارهای کاربردی در استاندارد ISO/IEC 9126-4 توصیف شده است.

در این استاندارد رویکردی برای تدوین الزامات عمومی براساس ویژگی‌های خارجی اتخاذ شده است.

۳-۵ ویژگی‌های خارجی

ویژگی‌های مربوط به کیفیت خارجی، نشان‌دهنده ویژگی‌های کیفیت محصول نرم‌افزاری است. این ویژگی‌ها برای بیان کلی محصول‌های نرم‌افزاری مورد استفاده قرار می‌گیرند. این عمل از طریق اختصاص مقدار اندازه‌گیری مورد نظر برای هر ویژگی انجام می‌شود.

هنگامی که محصول نرم‌افزاری توسعه می‌یابد، مقادیر اندازه‌گیری واقعی این ویژگی‌ها جمع‌آوری می‌شوند و بدین وسیله یک بیان کمی از ویژگی‌های کیفیت نرم‌افزار را فراهم می‌کنند. ارزیابی کیفیت از طریق مقایسه مقادیر اندازه‌گیری شده واقعی با مقادیر هدف مربوط به تمامی ویژگی‌ها انجام می‌شود.

یادآوری - مجموعه‌ای از معیارهای کیفیت نرم‌افزار در استاندارد ISO/IEC 9126-2 فراهم شده است.

۴-۵ ویژگی‌های داخلی

به منظور پایش و کنترل کیفیت نرم‌افزار در طول توسعه، الزامات کیفیت خارجی به الزامات محصولات میانی و فعالیت‌های توسعه تغییر می‌یابند. این عمل از طریق تبدیل مقادیر اندازه‌گیری هدف متعلق به ویژگی‌های خارجی محصول نرم‌افزاری به مقادیر اندازه‌گیری هدف متعلق به ویژگی‌های داخلی محصولات میانی و فعالیت‌های توسعه انجام می‌شود.

انتخاب ویژگی‌های داخلی و ترجمه مقادیر هدف خارجی به مقادیر هدف داخلی یک فعالیت بی‌اهمیت نیست و اساساً به تجربه شخصی بستگی دارد مگر اینکه توسعه‌دهنده زیرساختی را برای جمع‌آوری و تحلیل تجربه حاصل از پروژه‌های تکمیل شده پیشین فراهم کند. در این صورت، تجربه توسعه‌دهنده می‌تواند از فعالیت پشتیبانی نماید.

یادآوری ۱ - جنبه‌های سازمانی در ISO/IEC 14598-2 توصیف شده است.

در طول توسعه، مقادیر واقعی ویژگی‌های داخلی اندازه‌گیری می‌شوند. مقادیر با مقادیر هدف مقایسه می‌شوند. این امر کنترل کیفیت نرم‌افزاری را در طول توسعه فراهم می‌کند.

ویژگی‌های داخلی می‌توانند برای شناسایی اشکالات یا انحرافات (یعنی مقادیر ویژگی از آنچه که به‌طور معمول انتظار می‌رود منحرف می‌شوند) به‌کار رود. چنین هستارهایی به‌لحاظ تجربی ارزش بررسی دقیق‌تری را دارند.

برخی از ویژگی‌های درونی هنگامی که به‌طور دوره‌ای (برای مثال هر هفته) اندازه‌گیری می‌شوند، می‌توانند برای پایش روندها در توسعه به‌کار روند. روندهای اندازه‌گیری برای شناسایی مشکلات اولیه که با محصول و فرآیند توسعه مرتبط هستند، به‌کار می‌روند.

یادآوری ۲- برخی از معیارهای داخلی در استاندارد ISO/IEC 9126-3 فراهم شده است.

۵-۵ شاخص‌های کیفی

ویژگی‌های کیفی داخلی می‌توانند به‌عنوان شاخص‌های کیفی مورد استفاده قرار گیرند. به‌ویژه، ویژگی‌های داخلی اغلب به‌عنوان شاخص‌های ویژگی‌های خارجی مورد استفاده قرار می‌گیرند. اما در کل، رابطه مستقیمی میان شاخص‌های کیفی و ویژگی‌های کیفی خارجی هنوز هم معتبر است. با این حال، به‌طور عمومی پذیرفته شده است که شاخص‌های کیفی هنگامی که به‌دقت مورد استفاده قرار می‌گیرند، راهنمایی مفیدی را فراهم می‌کنند.

استفاده از شاخص‌های کیفی به توسعه‌دهنده نرم‌افزار اجازه می‌دهد تا مشکلات احتمالی مربوط به کیفی را در اوایل توسعه شناسایی کرده و بلافاصله اقدامات اصلاحی را انجام دهد. یک مجموعه شناخته شده از شاخص‌های کیفی برای هرگونه تلاشی که برای توسعه نرم‌افزار مناسب باشد، وجود ندارد. تفاوت‌هایی در کاربردها، روش‌های اجرایی و ابزار توسعه، سازمان‌های پروژه و تفاوت‌های فرهنگی برای ذکر برخی از نمونه‌ها وجود دارد. بنابراین، برخی از شاخص‌ها ممکن است در یک سازمان مفید باشند اما در سازمان دیگر عمل نکنند.

۵-۶ فرآیند ارزیابی

فرآیند ارزیابی توصیف شده شامل مجموعه‌ای از فعالیت‌هایی است که توسط توسعه‌دهنده انجام می‌شوند. این فعالیت‌ها براساس مقادیر سنجش حاصله در طول فرآیند ارزیابی انجام می‌شوند.

یادآوری ۱- فرآیند ارزیابی عمومی در استاندارد ISO/IEC 14598-1 توصیف شده است.

یادآوری ۲- جنبه‌های سازمانی ارزیابی در استاندارد ISO/IEC 14598-2 توصیف شده است.

فرآیند ارزیابی شامل پنج فعالیت است که در زیر به آن‌ها اشاره شده است:

الف- ایجاد الزامات ارزیابی که شامل شناسایی الزامات کیفی عمومی مطابق با مدل کیفی مورد توافق است. این فعالیت در بند ۶-۲ توصیف شده است؛

ب- مشخصات ارزیابی که شامل شناسایی معیارهای خارجی و مقادیر اندازه‌گیری هدف (معیارهایی برای اندازه‌گیری) است. این فعالیت در بند ۶-۳-۱ توصیف شده است. این مشخصات همچنین شامل شناسایی

متریک‌های داخلی و مقادیر اندازه‌گیری هدف (معیارهایی برای ارزیابی) است. این فعالیت در بند ۶-۳-۲ توصیف شده است؛

طراحی ارزیابی که شامل طرح‌ریزی عملکردهای مربوط به جمع‌آوری داده‌ها است. این فعالیت در بندهای ۶-۴-۱ و ۶-۴-۲ توصیف شده است.

پ- اجرای ارزیابی که شامل جمع‌آوری مقادیر اندازه‌گیری داخلی در طول توسعه و مقایسه آن‌ها با مقادیر هدف (ارزیابی در طول توسعه) است. مقادیر ویژگی داخلی (شاخص‌های کیفی) برای ارزیابی کیفی محصول نهایی به کار می‌روند. این مورد در بند ۶-۵-۱ شرح داده شده است. همچنین جمع‌آوری مقادیر اندازه‌گیری خارجی هنگامی که در دسترس هستند و با مقادیر هدف (ارزیابی محصول) مقایسه می‌شوند را، در برمی‌گیرد. این فعالیت در بند ۶-۵-۲ شرح داده شده است.

۷-۵ رابطه میان ارزیابی و فرآیندهای مربوط به چرخه حیات

ارزیابی محصول نرم‌افزاری می‌تواند در متن مربوط به هر فرآیند چرخه حیات انجام شود.

یادآوری ۱- فرآیندهای چرخه حیات نرم‌افزار در استاندارد ISO/IEC 12207:1995 تعریف شده است.

این قسمت از استاندارد ISO/IEC 12207 اساساً با فرآیندهای توسعه مرتبط است.

یادآوری ۲- فرآیندهای توسعه در استاندارد ISO/IEC 12207 بند ۵-۳ توصیف شده‌اند. همان‌طور آنچه که در این استاندارد بیان شده است، این مفهوم را می‌رساند که در نظرگرفتن فرآیند نگهداری (بند ۵-۵) و پشتیبانی از فرآیندهای چرخه حیات (بند ۶) و فرآیندهای چرخه حیات سازمان (بند ۷) ممکن است ضروری باشد. همچنین هنگامی که این استاندارد در مورد برون‌سپاری توسعه نرم‌افزار مورد استفاده قرارگیرد، با فرآیند جمع‌آوری داده و فرآیند تهیه که در بندهای ۵-۱ و ۵-۲ استاندارد ISO/IEC 12207 شرح داده شده، مرتبط است.

۶ الزامات فرآیند ارزیابی

۱-۶ الزامات کلی

این بند با نیازهای سازمان و خاص پروژه مرتبط است.

۱-۱-۶ الزامات سازمانی

توسعه‌دهنده باید زیرساخت را ایجاد کند تا اجازه جمع‌آوری داده‌ها و تغییرات فرآیند براساس تحلیل، داده شود.

یادآوری- جنبه‌های سازمانی ارزیابی در استاندارد ISO/IEC 14598-2 توصیف شده است.

۲-۱-۶ الزامات پروژه

توسعه‌دهنده باید نرم‌افزار را به‌دنبال یک فرآیند توسعه منظم که طرح‌ریزی، انجام اندازه‌گیری و ارزیابی نرم‌افزار را اجازه می‌دهد، توسعه دهد.

یادآوری ۱- فرآیندهای چرخه حیات در استاندارد ISO/IEC 12207 شرح داده شده‌اند. توسعه نرم افزار در بند ۵-۳ توصیف شده است.

یادآوری ۲- مروری بر ارزیابی محصول نرم‌افزاری را می‌توان در استاندارد ISO/IEC 14598-1 یافت. توسعه‌دهنده باید فعالیت‌های ارزیابی را با فرآیندها و فعالیت‌های پشتیبانی هماهنگ کند.

یادآوری ۳- فرآیندهای پشتیبانی در استاندارد ISO/IEC 12207 که به‌ویژه شامل فرآیند تضمین کیفی (بند ۶-۳)، فرآیند تصدیق (بند ۶-۴)، فرآیند صحت‌گذاری (بند ۶-۵) و فرآیند ممیزی است، شرح داده شده است.

بسیاری از روش‌های تحلیل داده‌ها نیازمند داده‌هایی هستند که از پروژه‌های توسعه‌یافته قبلی تحت شرایط مشابه و با الزامات کیفی قابل مقایسه هستند. بنابراین، توسعه‌دهنده باید مدلی مشابه با مدلی که در پروژه‌های قبلی در سازمان توسعه‌دهندگان استفاده شده است، به کار گیرد. همچنین مجموعه مشابهی از ویژگی‌ها باید در پروژه‌ها اعمال شود تا تحلیل داده‌ها امکان‌پذیر شود.

۲-۶ ایجاد الزامات ارزیابی

این بند به ایجاد الزامات کیفی کلی و تحلیل امکانات آن‌ها، مربوط است.

۱-۲-۶ شناسایی الزامات کیفی

توسعه‌دهنده باید اطمینان حاصل کند که کیفی کلی قابل اجرا در سامانه نرم‌افزار شناسایی می‌شود. نیازهای کاربر، تجربه سازمانی، کاربرد تجربه منطقه، الزامات یکپارچگی نرم‌افزار، استانداردهای مورد نیاز، مقررات و قوانین و غیره باید در هنگام شناسایی الزامات کلی، مورد توجه قرار گیرند.

یادآوری ۱- سطح یکپارچگی نرم‌افزار در استاندارد ISO/IEC 15026 شرح داده شده است.

توسعه‌دهنده باید تضمین کند که یک مدل کیفی مورد توافق برای ساختار الزامات کیفیت استفاده می‌شود.

یادآوری ۲- یک مدل کیفی در استاندارد ISO/IEC 9126-1 شرح داده شده است.

فهرستی از سایر الزامات سامانه که ممکن است امکان‌پذیری الزامات کیفی را تحت تاثیر قرار دهد ایجاد خواهد شد. نگرانی‌های مربوط به جمع‌آوری داده مانند محدودیت‌های زمان‌بندی و هزینه، ضمانتنامه‌ها و نگرانی‌های سازمانی باید در نظر گرفته شوند. الزامات اجرایی انحصاری متقابل باید حل شوند.

یادآوری ۳- تمرکز باید بر روی ویژگی‌های محصول خارجی باشد.

تمامی طرفین درگیر در ایجاد و استفاده از سامانه نرم‌افزار باید مشارکت کنند یا در الزامات کیفی فرآیند شناسایی نشان داده شوند.

لویت‌های نسبی الزامات باید با تمامی طرف‌های درگیر مورد بحث قرار گیرد. هر گروه باید الزامات کیفی را در مقابل سایر الزامات و محدودیت‌های سامانه مورد ارزیابی قرار دهد. تمامی نکته‌نظرها باید مورد توجه قرار گیرند.

الزامات کیفی شناسایی شده ممکن است مشترک یا متضاد باشند. تضادهای موجود میان الزامات باید برطرف شوند. علاوه بر این اگر گزینه الزامات کیفی در تضاد با هزینه، زمانبندی و عملکرد سامانه باشد، یکی یا دیگری باید تغییر یابد.

توسعه‌دهنده باید الزامات کیفی را تحلیل کند. تجربه حاصل از پروژه‌های قبلی با الزامات کیفی مشابه انجام شده در سازمان توسعه‌دهنده باید مورد توجه قرار گیرد.

توسعه‌دهنده باید تضمین نماید که الزامات از لحاظ فنی امکان‌پذیر، منطقی، مکمل، قابل‌دسترس و قابل اثبات هستند. الزامات کیفی به مجموعه واحدی از الزامات کیفی تدوین شده، مطابق با مدل کیفی مورد توافق، تفکیک خواهد شد. توافق با فهرست نهایی الزامات کلی باید از طریق تمامی طرف‌های دیگر جستجو شود.

۳-۶ مشخصات ارزیابی

این بند با کمیت الزامات کیفی مرتبط است. برای هر کدام از الزامات، برای نشان‌دادن نیازها یک یا چند ویژگی خارجی انتخاب می‌شوند. مقادیر هدف تعیین شده به‌عنوان نماینده کمی الزامات به کار می‌روند. (معیار ارزیابی).

برای هر یک از الزامات خارجی، یک یا چند ویژگی داخلی برای نشان‌دادن الزامات در طول توسعه انتخاب می‌شوند. مقادیر هدف مشخص شده برای کنترل کیفی در طول توسعه استفاده می‌شوند.

۱-۳-۶ الزامات کیفی خارجی

توسعه‌دهنده باید تعریف کند که در کدام فرآیندها و فعالیت‌های چرخه حیات اندازه‌گیری‌ها و ارزیابی انجام می‌شود.

یادآوری ۱- اندازه‌گیری و ارزیابی ویژگی‌های خارجی به‌طور طبیعی بعد از تکمیل توسعه اتفاق خواهد افتاد.

توسعه‌دهنده باید تعریف کند کدام یک از هستارها باید اندازه‌گیری و ارزیابی شوند.

یادآوری ۲- هستارها به‌طور معمول بخشی از محصول نهایی هستند (برای مثال سامانه در حال اجرا یا کتابچه راهنمای کاربر).

توسعه‌دهنده باید تعریف کند کدام یک از ویژگی‌های خارجی باید اندازه‌گیری شود.

توسعه‌دهنده باید معیارهایی را برای الزامات کیفی شناسایی کند (از هستارها و ویژگی‌های خارجی تعریف شده).

توسعه‌دهنده مقادیر هدف را برای هر معیار تعریف خواهد کرد.

یادآوری ۳- مقادیر هدف نماینده‌ای کمی از الزامات کیفی را ارائه می‌دهد.

یادآوری ۴- مقادیر هدف به‌عنوان معیارهای ارزیابی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

توسعه‌دهنده باید شرایطی را تعریف کند که اندازه‌گیری تحت آن شرایط انجام می‌شود. این به معنای شناسایی سایر ویژگی‌هایی است که مقادیر آن‌ها، اندازه را تحت تاثیر قرار داده و مقادیر این ویژگی‌ها را تعریف می‌کند.

توسعه‌دهنده، تحلیل امکان‌پذیری تصفیه شده مربوط به الزامات کیفی را اجرا می‌کند. تجربه حاصل از پروژه‌های قبلی با الزامات کیفی مشابه انجام شده در سازمان توسعه‌دهندگان باید مورد توجه قرار گیرد. توسعه‌دهنده باید تضمین نماید که الزامات از لحاظ فنی امکان‌پذیر، منطقی، مکمل، قابل دسترس و قابل اثبات هستند.

مقادیر ویژگی‌های خارجی ممکن است به مقادیر سایر ویژگی‌ها وابسته باشند. این شرایط برای معنادار کردن مقادیر اندازه‌گیری مشخص خواهند شد.

یادآوری ۵- برای مثال، زمان واکنش یک سامانه به سخت‌افزار، سیستم‌عامل، سایر برنامه‌های در حال اجرا در سامانه و مشخصات کاربر بستگی دارد.

۲-۳-۶ الزامات کیفی داخلی

توسعه‌دهنده باید تعریف کند در کدام یک از فرآیندها و فعالیت‌های چرخه حیات اندازه‌گیری و ارزیابی ویژگی‌های داخلی اجرا خواهند شد.

یادآوری ۱- اندازه‌گیری و ارزیابی ویژگی‌های داخلی به‌طور معمول در طول فرآیند توسعه اتفاق خواهد افتاد.

توسعه‌دهنده باید تعریف کند کدام یک از هستارها باید اندازه‌گیری و ارزیابی شوند.

یادآوری ۲- هستارهای انتخاب شده به‌طور معمول محصولات و فعالیت‌های میانی هستند.

توسعه‌دهنده باید تعریف کند کدام یک از ویژگی‌های داخلی اندازه‌گیری خواهند شد.

یادآوری ۳- برای محصولات میانی مختلف، ویژگی‌های مختلفی مورد نیاز است.

توسعه‌دهنده باید معیارهایی را برای هر یک از ترکیبات مرتبط با ویژگی‌ها و هستارها شناسایی کند.

توسعه‌دهنده باید مجموعه‌ای از ویژگی‌های داخلی را تعریف کند که:

الف- تمامی فعالیت‌ها و محصولات میانی مرتبط را تحت پوشش قرار دهد؛

ب- برای دامنه کاربرد و روش مورد استفاده در توسعه مناسب باشد؛

پ- محصول شناسایی شده و ریسک^۱های ناشی از توسعه را تحت پوشش قرار دهد.

یادآوری ۴- نمونه‌ای از ریسک‌های ناشی از توسعه، شامل مشخصات ناپایدار، مشکلات شناسایی شده که حل نشده‌اند و با تاخیر اجرا می‌شوند است.

اقدامات روند مناسب باید گنجانده شوند.

یادآوری ۵- هنگامی که این اقدامات به‌صورت دوره‌ای به کار گرفته می‌شوند برخی از آن‌ها برای شناسایی روندها در فرآیند توسعه نرم‌افزار مفید هستند. مثال‌هایی از چنین معیارهایی: "عدد ماژول‌های تکمیل شده"، "عدد مشکلات حل شده"، "عدد الزامات تغییر یافته" و غیره است.

توسعه‌دهنده باید مجموعه‌ای از ویژگی‌های داخلی که به تمام ویژگی‌های خارجی (یعنی به تمامی الزامات کیفی) مربوط است، تعریف کند. این ویژگی‌ها به‌عنوان شاخص کیفی استفاده می‌شوند.

یادآوری ۶- محصولات میانی مرتبط باید مورد تحلیل قرار گیرند و داده‌های مربوط به اندازه‌گیری داخلی باید برای رسیدن به دو هدف زیر جمع‌آوری شوند.

الف- ارزیابی کیفی محصولات میانی برای یافتن نشانه‌هایی از تحقق (یا عدم تحقق) الزامات کیفی آن‌ها؛
ب- به‌دست آوردن یک نشانه (پیش‌بینی) کیفی محصول نهایی.

یادآوری ۷- استاندارد ISO/IEC 9126-3 به‌عنوان راهنمایی برای انتخاب شاخص‌ها می‌تواند استفاده شود.

توسعه‌دهنده باید مدلی برای شاخص کیفی تعریف‌شده پیش‌بینی کند یعنی رابطه میان شاخص‌ها و ویژگی‌های کیفی خارجی را شرح دهد.

یادآوری ۸- یک شاخص نیاز ندارد به دنبال یک رابطه محکم با ویژگی کیفی برای اقدام باشد. با این حال، پیوند میان شاخص‌ها و ویژگی‌های کیفی مرتبط، باید به‌وضوح تعریف شود.

برای استفاده از مدیریت کارآمد، تعداد شاخص‌ها باید پایین نگه داشته شوند. الویت باید به شاخص‌هایی داده شود که می‌توانند از طریق داده‌هایی که قبلاً در طول فرآیندهای موجود، مانند مدیریت پیکربندی یا آزمون یکپارچگی جمع‌آوری شده‌اند، پشتیبانی شوند.

توسعه‌دهنده باید مقادیر هدف برای ویژگی‌های داخلی را در زمان مناسب تنظیم کند. توسعه‌دهنده باید شرایطی را که تحت آن اندازه‌گیری انجام می‌شود، تعریف کند. این به‌معنای شناسایی سایر ویژگی‌هایی است که مقدار آن‌ها اندازه‌گیری را تحت تاثیر قرار داده و مقادیر این ویژگی‌ها را تعریف می‌کند.

یادآوری ۹- بنا به تعریف، مقدار یک ویژگی داخلی می‌تواند مستقل از سایر ویژگی‌ها اندازه‌گیری شود.

۴-۶ طراحی ارزیابی

این بند با طراحی ارزیابی مرتبط است. ارزیابی خارجی با الزامات کیفی خارجی و ارزیابی داخلی با پایش و کنترل در طول توسعه مرتبط است.

یادآوری- یک منبع به طرح ارزیابی کمی ممکن است در استاندارد ISO/IEC 14598-2 یافت شود.

۱-۴-۶ طرح‌ریزی ارزیابی خارجی

توسعه‌دهنده باید اقدامات (روش‌های اجرایی) مربوط به جمع‌آوری داده‌ها را مشخص کند تا برای به‌دست آوردن مقادیر واقعی برای هر معیار خارجی اجرا شود. این امر شامل مشخصات زمانبندی، مسئولیت‌ها و استفاده از جمع‌آوری داده‌ها و ابزار تحلیل است. در صورت نیاز به آموزش خاص کارکنان، این مورد نیز باید طرح‌ریزی شود.

توسعه‌دهنده باید دقت اندازه‌گیری را تعریف کند. تمامی مدل‌های آماری به‌کار رفته باید مشخص شوند از جمله الزامات مربوط به داده‌های ورودی، راهبردهای نمونه‌برداری و غیره.

یادآوری - اگر سازمان توسعه‌دهنده، مجموعه‌ای از ماژول‌های ارزیابی را تعریف کند این فعالیت همچنین شامل انتخاب ماژول‌های ارزیابی است. اسناد مربوط به ماژول‌های ارزیابی در استاندارد ISO/ICE 14598-6 شرح داده شده است.

۲-۴-۶ طرح‌ریزی ارزیابی داخلی

توسعه‌دهنده باید اقدامات (روش‌های اجرایی) مربوط به جمع‌آوری داده‌ها را مشخص نماید تا برای به‌دست آوردن مقادیر واقعی برای هر معیار داخلی اجرا شوند. این امر شامل مشخصات زمانبندی، مسئولیت‌ها و استفاده از جمع‌آوری داده‌ها و ابزار تحلیل است. در صورت نیاز به آموزش خاص کارکنان، این مورد نیز باید طرح‌ریزی شود.

توسعه‌دهنده باید دقت اندازه‌گیری را تعریف کند. تمامی مدل‌های آماری به‌کار رفته باید مشخص شوند از جمله الزامات مربوط به داده‌های ورودی، راهبردهای نمونه‌برداری و غیره.

توسعه‌دهنده اقدامات احتمالی باید اقدامات احتمالی مانند ارزیابی اضافی را در صورتی که نتایج ارزیابی بی‌نتیجه و یا هشداردهنده باشد، تعریف نماید.

توسعه‌دهنده باید هرگونه تاثیر در فعالیت‌های توسعه نرم‌افزار را در نظر گیرد. امکان دارد مجموعه اندازه‌گیری‌ها به‌معنای تغییر در فرآیند توسعه از طریق نیاز آن به جمع‌آوری داده‌ها باشد.

یادآوری ۱ - ابزار سخت‌افزار یا نرم‌افزار امکان دارند شناسایی، ارزیابی و یا خریداری شوند و یا برای تحقق اندازه‌گیری‌ها، سازگار شده و توسعه یابند. مجموعه اندازه‌گیری‌ها ممکن است به مفهوم تغییر در ساختار سازمانی مورد استفاده در سامانه نرم‌افزاری شوند. تضمین کیفی یا کنترل سازمان یا کل تیم توسعه نیازمند آموزش در به‌کارگیری اندازه‌گیری‌ها و روش‌های اجرایی جمع‌آوری داده، هستند. در صورتی که تحقق اندازه‌گیری‌ها سبب ایجاد تغییرات در فرآیند توسعه شود، گروه توسعه باید در مورد این تغییرات آموزش ببینند.

یادآوری ۲ - اگر سازمان توسعه‌دهنده، مجموعه‌ای از ماژول‌های ارزیابی را تعریف کرده، این فعالیت همچنین شامل انتخاب ماژول‌های ارزیابی است. مدارک و اسناد مربوط به ماژول‌های ارزیابی در استاندارد ISO/IEC 14598-6 شرح داده شده است.

۵-۶ اجرای ارزیابی

این بند با جمع‌آوری داده‌های کیفی همان‌طور که طرح‌ریزی و با مقادیر هدف مقایسه شده (معیارهای ارزیابی)، مرتبط است.

۱-۵-۶ ارزیابی داخلی

پایش و کنترل کیفی در طول توسعه اتفاق می‌افتد. مقادیر واقعی برای ویژگی‌های داخلی جمع‌آوری می‌شوند. در مورد مقادیر نامطلوب، علت باید تحلیل شود و در نتیجه به توسعه‌دهنده اجازه می‌دهد تا مشکلات را درک کرده و به آن‌ها واکنش نشان دهد.

توسعه‌دهنده باید مقادیر اندازه‌گیری واقعی را برای ویژگی‌های داخلی تعریف شده مطابق با اقدامات جمع‌آوری داده تعریف شده، جمع‌آوری نماید. در صورتی که الزامات کیفی تغییر یابند، توسعه‌دهنده باید مشخصات ارزیابی (بند ۳-۶) و طراحی ارزیابی (بند ۴-۶) را دوباره در نظر بگیرد.

توسعه‌دهنده اقدامات ضروری را برای تضمین کیفی داده‌های جمع‌آوری شده باید اتخاذ کند. اقدامات باید در زمان مناسب شامل اعتبار ابزار خودکار برای جمع‌آوری داده‌ها و کنترل داده‌ها از طریق روش‌های اجرایی انسانی باشد.

توسعه‌دهنده باید مقادیر واقعی را با مقادیر هدف در زمانی که اختصاص داده می‌شوند، مقایسه نماید. توسعه‌دهنده باید از مقادیر واقعی شاخص‌های تعریف شده برای ارزیابی کیفی محصول نهایی استفاده نماید. تجربه حاصل از پروژه‌های قبلی سازمان توسعه با الزامات کیفی مشابه باید مورد توجه قرار گیرد.

یادآوری - پیش‌بینی کیفی به شاخص‌های تأیید شده، وابسته است. یک سازمان توسعه در ابتدا به جمع‌آوری مقادیر شاخص و مقادیر اندازه‌گیری محصول برای چندین پروژه به‌منظور دستیابی به شاخص‌های معتبر نیاز دارد.

توسعه‌دهنده باید مقادیر واقعی را برای پایش بر روندها به‌منظور شناسایی ریسک‌های توسعه، استفاده نماید. توسعه‌دهنده باید مقادیر واقعی را به‌منظور شناسایی مقادیر دیگر تحلیل کند. مقادیر دیگر اغلب نشان‌دهنده مشکلات یا شرایط غیرعادی هستند. شرح مقادیر دیگر همیشه باید دنبال شود. بعضی از اوقات دلایل خوبی برای مقادیر دیگر وجود دارد. در این صورت، ممکن است دلیلی برای اقدامات اصلاحی وجود نداشته باشد. اقدامات احتمالی در صورت نیاز باید اتخاذ شوند.

۶-۵-۲ ارزیابی محصول نهایی

ارزیابی کیفی محصول نرم‌افزار زمانی اتفاق می‌افتد که توسعه کامل شده باشد. مقادیر واقعی برای ویژگی‌های خارجی جمع‌آوری می‌شوند.

یادآوری ۱- در صورت امکان، مولفه‌های نرم‌افزاری قبل از تکمیل توسعه، اندازه‌گیری شوند.

توسعه‌دهنده باید مقادیر اندازه‌گیری واقعی را برای ویژگی‌های خارجی تعریف‌شده مطابق با اقدامات مربوط به جمع‌آوری داده‌های تعریف‌شده، جمع‌آوری نماید. در صورتی که الزامات کیفی تغییر یابند، توسعه‌دهنده باید مشخصات ارزیابی (بند ۶-۳) و طراحی ارزیابی (بند ۶-۴) را مورد بررسی قرار دهد. توسعه‌دهنده باید اقدامات ضروری را برای تضمین کیفی داده‌های جمع‌آوری شده اتخاذ کند. اقدامات باید در زمان مناسب شامل تأیید ابزار خودکار برای جمع‌آوری داده و کنترل داده از طریق روش‌های اجرایی انسانی باشد.

توسعه‌دهنده باید مقادیر واقعی را با مقادیر هدف (معیارهای ارزیابی) مقایسه نماید.

یادآوری ۲ - فرآیند ارزیابی توصیف شده در این استاندارد به‌وسیله توسعه‌دهنده انجام می‌شود. استاندارد ISO/IEC 14598-5 فرآیند ارزیابی مستقلی را تعریف می‌کند.

توسعه‌دهنده نتایج ارزیابی را می‌سنجد. مقادیر واقعی باید خلاصه شده و با مقادیری مانند زمان و هزینه به‌منظور پشتیبانی از تصمیم‌گیری روی نتیجه توسعه، مقایسه شود (مانند بهبود محصول، بررسی الزامات و ...).

توسعه‌دهنده باید نتیجه ارزیابی را مستند کند.

۶-۶ بررسی ارزیابی کیفی و بازخورد به سازمان

توسعه‌دهنده باید داده‌های جمع‌آوری شده را برای استفاده در سایر پروژه‌های توسعه، در دسترس سازمان قرار دهد.

توسعه‌دهنده باید نتایج ارزیابی، اعتبار فرآیند ارزیابی، معیارها و شاخص‌های ارزیابی را بازنگری کند. بازخورد حاصل از بازنگری باید برای بهبود فرآیند ارزیابی و ماژول‌های ارزیابی استفاده شود. در زمان نیاز برای بهبود ماژول‌های ارزیابی جمع‌آوری داده‌ها برای شاخص‌های اضافی باید گنجانده شوند تا این که آن‌ها را برای استفاده بعدی مورد تأیید قرار دهند.

یادآوری- بررسی ارزیابی کیفی و بازخورد در استاندارد ISO/IEC 14598-2 شرح داده شده است.

پیوست الف

(اطلاعاتی)

تعاریفی از استانداردهای دیگر

تعاریف طبق تعاریف مندرج در استاندارد ISO/IEC 14598-1 می‌باشد جز در مواردی که ذکر شود.

الف-۱

تهیه‌کننده

یک سازمان که یک سامانه، محصول نرم‌افزاری یا خدمت نرم‌افزاری را از تامین‌کننده تهیه می‌کند یا به‌دست می‌آورد.

[ISO/IEC 12207: 1995]

الف-۲

ویژگی

خاصیت فیزیکی یا انتزاعی از یک هستار می‌باشد.

یادآوری- ویژگی‌ها می‌توانند داخلی یا خارجی باشند.

الف-۳

توسعه‌دهنده

سازمانی که فعالیت‌های توسعه را (شامل تحلیل الزامات، طراحی، آزمون از طریق پذیرش) در طول فرآیند چرخه زندگی نرم‌افزار انجام می‌دهد.

[ISO/IEC 12207: 1995]

الف-۴

مقیاس مستقیم^۱

مقیاسی از یک ویژگی که به مقیاس سایر ویژگی‌ها وابسته نیست.

الف-۵

ماژول ارزیابی

مجموعه‌ای از فن‌آوری ارزیابی برای ویژگی یا ویژگی فرعی کیفی نرم‌افزاری خاص است.

یادآوری- این مجموعه شامل روش‌ها و فنون ارزیابی، ورودی‌هایی که باید ارزیابی شوند، داده‌هایی که باید اندازه‌گیری و جمع‌آوری شوند، معیارهای پذیرش و پشتیبانی از روش‌های اجرایی و ابزارها است.

الف-۶

مقیاس خارجی

مقیاس غیرمستقیم از محصول ناشی از مقیاس‌های رفتاری سامانه می‌باشد که بخشی از آن است.

1-Direct Measure

یادآوری ۱- سامانه شامل سخت‌افزار، نرم‌افزار (نرم‌افزار سفارشی یا کنار گذاشته شده) و کاربران می‌شود.

یادآوری ۲- تعداد خطاهای یافت شده در طول آزمایش، یک مقیاس خارجی از تعداد خطاها در برنامه‌نویسی است.

یادآوری ۳- مقیاس‌های خارجی می‌توانند برای ارزیابی ویژگی‌های کیفی نزدیک‌تر به اهداف نهایی طراحی استفاده شوند.

الف-۷

کیفی خارجی

مقداری که با آن یک محصول نیازهای ضمنی و بیان شده را هنگام استفاده تحت شرایط خاصی برآورده می‌کند.

الف-۸

خطا

پایان توانایی یک محصول برای انجام یک عملکرد مورد نیاز یا ناتوانی آن برای انجام در داخل محدودیت‌های مشخص شده قبلی است.

الف-۹

نقص

یک گام، فرآیند یا تعریف داده نادرست در یک برنامه رایانه‌ای است.

یادآوری- این تعریف از استاندارد ISO/IEC 610.12:1990 گرفته شده است.

الف-۱۰

نیازهای ضمنی

نیازهایی که ممکن است بیان نشوند اما نیازهای واقعی باشند که مستند نشده‌اند.

الف-۱۱

شاخص

اندازه می‌تواند برای تخمین یا پیش‌بینی یک اندازه دیگر مورد استفاده قرار گیرد.

یادآوری ۱- مقیاس پیش‌بینی شده ممکن است یک ویژگی کیفی نرم‌افزاری متفاوت یا مشابه باشد.

یادآوری ۲- امکان دارد شاخص‌ها برای ارزیابی ویژگی‌های کیفی نرم‌افزار و ارزیابی ویژگی‌های فرآیند توسعه مورد استفاده قرار گیرند. آن‌ها مقیاس‌های غیرمستقیم و غیردقیق ویژگی‌ها هستند.

الف-۱۲

اندازه غیرمستقیم

اندازه یک ویژگی که از اندازه‌های یک یا چند ویژگی حاصل می‌شود.

یادآوری- یک اندازه خارجی ویژگی سامانه محاسباتی (مانند زمان واکنش به ورودی کاربر) یک اندازه خارجی از ویژگی‌های نرم‌افزار است. مانند اندازه‌ای که توسط ویژگی‌های محیط محاسباتی و نیز ویژگی‌های نرم‌افزار تحت تاثیر قرار می‌گیرد.

الف-۱۳

محصول نرم افزار میانی

محصول فرآیند توسعه نرم افزار که به عنوان ورودی برای مرحله دیگر فرآیند توسعه نرم افزار استفاده می شود.

یادآوری- در برخی از موارد ممکن است یک محصول میانی یک محصول نهایی نیز باشد.

الف-۱۴

اندازه داخلی

اندازه خود محصول به صورت مستقیم یا غیرمستقیم است.

یادآوری- تعداد خطوط کد، اندازه های پیچیدگی، تعداد خطاهای یافت شده در یک سیر و شاخص ابهام همگی اندازه های داخلی ایجاد شده بر روی خود محصول هستند.

الف-۱۵

کیفی داخلی

کلیت ویژگی های محصول که توانایی آن را برای برآورده کردن نیازهای مستقیم و غیرمستقیم تحت شرایط خاص تعیین می کند.

یادآوری ۱- اصطلاح "کیفی داخلی" که در استاندارد ISO/IEC 14598 استفاده شده با "کیفی خارجی" اساساً دارای معنای یکسان "کیفی" در استاندارد ISO/IEC 8402 است.

یادآوری ۲- اصطلاح "ویژگی" با معنای یکسان مانند اصطلاح "مشخصه" مورد استفاده در بند ۴-۴-۱ همانند اصطلاح "مشخصه" در معنای خاص تر در استاندارد ISO/IEC 9126 مورد استفاده قرار می گیرد.

الف-۱۶

نگهدارنده

سازمانی که فعالیت های مربوط به تعمیر و نگهداری را انجام می دهد.

[ISO/IEC 12207: 1995]

الف-۱۷

اندازه گیری کردن

انجام اندازه گیری است.

الف-۱۸

اندازه

عدد یا رده اختصاص داده شده به یک ویژگی یک هستار از طریق اندازه گیری است.

الف-۱۹

اندازه‌گیری

استفاده از یک معیار برای تعیین یک مقدار (که ممکن است عدد یا رده باشد) از یک مقیاس به یک ویژگی هستار است.

یادآوری ۱- اندازه‌گیری می‌تواند در هنگام استفاده از دسته‌های کیفی باشد. به‌عنوان مثال برخی از ویژگی‌های مهم نرم‌افزاری مانند زبان و برنامه منبع (ADA, COBOL, ...) رده‌های کیفی هستند.

الف-۲۰

معیار

روش اندازه‌گیری تعریف‌شده و مقیاس اندازه‌گیری می‌باشد.

یادآوری ۱- معیارها می‌توانند داخلی، خارجی، مستقیم و غیرمستقیم باشند.

یادآوری ۲- معیارها می‌توانند شامل روش‌هایی برای رده‌بندی داده‌های کیفی باشند.

الف-۲۱

کیفی

کل مشخصه‌های یک هستار که توانایی برآوردن نیازهای مستقیم و غیرمستقیم را دارا هستند.

یادآوری ۱- در یک محیط قراردادی یا یک محیط کنترل شده مانند حوزه ایمنی هسته‌ای، نیازها مشخص هستند. حال آنکه در سایر محیط‌ها نیازهای ضمنی (غیرمستقیم) باید شناسایی و تعریف شوند.

یادآوری ۲- در استاندارد ISO/IEC 14598 هستار مربوطه، یک محصول نرم‌افزاری است.

الف-۲۲

ارزیابی کیفی

بررسی اصولی مقداری که با آن یک هستار توانایی انجام الزامات خاص را دارد.

یادآوری- ممکن است الزامات به‌طور رسمی مشخص شوند هنگامی که یک محصول برای کاربران نامشخصی مانند نرم‌افزار مصرف‌کننده توسعه یابد، یا در هنگامی که یک کاربر محصولات را با هدف مقایسه و انتخاب ارزیابی می‌کند ممکن است کلی‌تر باشد.

الف-۲۳

مدل کیفی

مجموعه‌ای از ویژگی‌ها و روابط میان آن‌ها که مبنایی را برای مشخص کردن الزامات کیفی و ارزیابی کیفی فراهم می‌کنند.

الف-۲۴

کیفیت مورد استفاده

مقداری که با آن یک محصول استفاده شده توسط کاربران خاص، نیاز آن‌ها را برآورده می‌سازد تا به اهداف خاصی به همراه اثربخشی، بهره‌وری، ایمنی و رضایت در زمینه‌های مشخص کاربرد، دست یابند.

الف-۲۵

رتبه^۱

عمل نگاشت^۲ مقدار اندازه‌گیری شده برای سطح رتبه‌بندی مناسب است. برای تعیین سطح رتبه‌بندی مرتبط با نرم‌افزار برای مشخصه کیفی خاص استفاده می‌شود.

الف-۲۶

سطح رتبه‌بندی

یک نقطه مقیاس که برای مقیاس اندازه‌گیری به منظوره رده‌بندی استفاده می‌شود.

یادآوری ۱- سطح رتبه‌بندی، نرم‌افزار را قادر می‌سازد که مطابق با نیازهای مستقیم و غیرمستقیم طبقه‌بندی شوند.

یادآوری ۲- سطوح رتبه‌بندی مناسب با دیدگاه‌های مختلف کیفی یعنی کاربران، مدیران یا توسعه‌دهندگان مرتبط است.

الف-۲۷

مقیاس^۳

مجموعه‌ای از مقادیر با خواص تعریف شده می‌باشد.

یادآوری - نمونه‌هایی از انواع مقیاس‌ها عبارتند از: یک مقیاس اسمی که مطابق با مجموعه‌ای از رده‌ها، یک مقیاس ترتیبی که با مجموعه منظمی از نقاط مقیاس، یک مقیاس داخلی مطابق با یک مقیاس منظم با نقاط مقیاس هم‌فاصله و یک ضریب مقیاس که نه فقط دارای نقطه مقیاس هم‌فاصله بلکه دارای یک صفر مطلق نیز است. معیارهایی که مقیاس‌های اسمی یا ترتیبی را مورد استفاده قرار می‌دهند، داده‌های کیفی تولید می‌کنند و معیارهایی که از ضریب مقیاس و فاصله استفاده کنند، داده‌های کمی تولید می‌کنند.

الف-۲۸

نرم‌افزار

تمام یا قسمت‌هایی از برنامه‌ها، روش‌های اجرایی، قوانین و اسناد مربوط به اطلاعات سامانه پردازش است.

یادآوری - نرم‌افزار یک دستاورد فکری است که مستقل از رسانه‌ای است که بر روی آن ثبت شده است.

الف-۲۹

محصول نرم‌افزار

مجموعه‌ای از برنامه‌ها، روش‌های اجرایی و اسناد و داده‌های مربوط به رایانه است.

1-Rating
2- Mapping
3- Scale

یادآوری - محصولات شامل محصولات میانی هستند و این محصولات برای کاربرانی همچون توسعه‌دهندگان و نگهدارندگان در نظر گرفته می‌شوند.
[ISO/IEC 12207: 1995]

الف-۳۰

تامین‌کننده

سازمانی که با تهیه‌کننده برای تامین سامانه، محصول نرم‌افزار یا خدمات نرم‌افزاری تحت مفاد قرارداد، قرارداد می‌بندد.

الف-۳۱

سامانه

یک ترکیب یکپارچه که شامل یک یا چند فرآیند، سخت‌افزار، نرم‌افزار، امکانات و مردم است که توانایی برآورده ساختن اهداف و نیازهای مستقیم را فراهم می‌کند.

الف-۳۲

کاربر

فردی که از محصول نرم‌افزار برای انجام عملیات خاص، استفاده می‌کند.

یادآوری - کاربران ممکن است شامل اپراتورها، دریافت‌کنندگان نتایج نرم‌افزار یا توسعه‌دهندگان یا کسانی که از نرم‌افزار نگهداری می‌کنند، باشند.

الف-۳۳

صحه‌گذاری

تأیید از طریق فراهم آوردن شواهد عینی در مورد این‌که الزامات برای استفاده موردنظر یا کاربرد خاص برآورد شده‌اند.

یادآوری ۱- در طراحی و توسعه، صحه‌گذاری با فرآیند بررسی یک محصول برای تعیین سازگاری با نیازهای کاربر مرتبط است.

یادآوری ۲- صحه‌گذاری به‌طور معمول بر روی محصولات نهایی تحت شرایط عملیاتی تعریف شده انجام می‌شوند که ممکن است در شرایط اولیه ضروری باشد.

یادآوری ۳- " صحه‌گذاری شده " به‌منظور مشخص کردن وضعیت مربوطه (پس از صحه‌گذاری) به‌کار می‌رود.

یادآوری ۴- صحه‌گذاری‌های متعدد ممکن است در صورتی که کاربردهای متفاوتی وجود داشته باشند، انجام شوند.

الف-۳۴

تصدیق

تأیید از طریق فراهم آوردن امتحان و شواهد عینی در مورد این‌که الزامات مشخص شده، برآورده شده‌اند.

یادآوری ۱- در طراحی و توسعه، تائید به فرآیند بررسی یک فعالیت ارائه شده برای تعیین سازگاری با الزامات بیان شده برای آن فعالیت مربوط است.

یادآوری ۲- "تصدیق شده" به منظور مشخص کردن وضعیت مربوطه (پس از تصدیق) به کار می‌رود.

پیوست ب

(اطلاعاتی)

کتابنامه

- [1] ISO/IEC 9126-2, Information technology - Software product quality - External metrics.
- [2] ISO/IEC 9126-3, Information technology - Software product quality - Internal metrics.
- [3] ISO/IEC 9126-4, Information technology - Software product quality – Quality in use metrics.
- [4] ISO/IEC 12207: Information technology - Software life cycle processes.
- [5] ISO/IEC 15026: Information technology - System and software integrity levels.