



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۹۵۱۴-۲

چاپ اول

۱۳۹۱

INSO

19514-2

1st. Edition

2012

مهندسی نرم افزار - ارزیابی محصول
قسمت ۲: طرح ریزی و مدیریت

**Software engineering — Product
Evaluation
Part 2: Planning and management**

ICS:35.080

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

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

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، تعیین عبارات 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 ۲: طرح ریزی و مدیریت "

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 تبریز

خاک پور، علی

(لیسانس مهندسی کامپیوتر)

شرکت ایران دیتا

سرسرای، فرناز

(لیسانس مکانیک)

شرکت ریزفناوران آرکا پژوه

شرکت تانش گلین

صدراالاشرفی، شهرزادالسادات
(فوق لیسانس مهندسی نانو فن آوری- نانو الکترونیک)

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 |
| ه | پیش‌گفتار |
| و | مقدمه |
| ۱ | ۱ هدف و دامنه کاربرد |
| ۱ | ۲ مطابقت داشتن |
| ۱ | ۳ مراجع الزامی |
| ۲ | ۴ تعاریف و اصطلاحات |
| ۳ | ۵ مفاهیم مدیریت ارزیابی |
| ۴ | ۶ الزامات و توصیه‌هایی برای پشتیبانی ارزیابی نرم‌افزار |
| ۴ | ۱-۶ کلیات |
| ۴ | ۲-۶ مدیریت در سطح سازمان |
| ۵ | ۱-۲-۶ طرح‌ریزی استفاده و بهبود فناوری ارزیابی |
| ۵ | ۳-۶ پشتیبانی از مدیریت پروژه |
| ۶ | ۱-۳-۶ پشتیبانی برای طرح‌ریزی ارزیابی |
| ۶ | ۲-۳-۶ ارتقاء مداوم از طرح ارزیابی کمی |
| ۷ | ۳-۳-۶ پشتیبانی از پروژه‌های ارزیابی |
| ۷ | ۴-۳-۶ جمع‌آوری نتایج ارزیابی |
| ۱۰ | پیوست الف (الزامی) نمونه طرح ارزیابی کمی |
| ۱۳ | پیوست ب (اطلاعاتی) کتابنامه |

پیش‌گفتار

استاندارد " مهندسی نرم‌افزار - ارزیابی محصول - قسمت ۲: طرح‌ریزی و مدیریت " که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط شرکت ریزفناوران آرکا پژوه تهیه و تدوین شده و در یکصد و شصت و نهمین اجلاس 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، استانداردهای 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 14598-2 :2000, Software engineering — Product evaluation- Part 2- Planning and management.

مهندسی نرم افزار - ارزیابی محصول - قسمت ۲: طرح ریزی و مدیریت

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد فراهم کردن الزامات، توصیه‌ها و رهنمودهایی برای یک عملکرد پشتیبانی است که مسئولیت مدیریت ارزیابی محصول نرم‌افزاری و فن‌آوری مورد نیاز برای ارزیابی محصول نرم‌افزاری را دارد. نقش عملکرد پشتیبانی شامل انگیزه افراد و آموزش آن‌ها برای فعالیت‌های ارزیابی، تهیه اسناد و روش‌های ارزیابی مناسب و پاسخگویی به پرس و جوها در فن‌آوری‌های ارزیابی است. فرآیندهای ارزیابی برای استفاده از همزمانی با توسعه، طراحی می‌شوند. لازم است فرآیند ارزیابی با فرآیند توسعه نرم‌افزار هماهنگ باشد و هستارها در هنگام تحویل ارزیابی شوند. اهداف اصلی برای پشتیبانی ارزیابی توسعه نرم‌افزار، یکپارچگی و نگهداری سامانه از جمله جمع‌آوری داده برای نرم‌افزار در دو سطح پروژه و سازمان است. مدیریت فن‌آوری به طرح‌ریزی و مدیریت فرآیند ارزیابی، معیارها و ابزارهای نرم‌افزار مربوط است. این موضوع شامل مدیریت توسعه، جمع‌آوری داده، استانداردسازی، کنترل، انتقال و بازخورد تجارب فن‌آوری ارزیابی، درون سازمان است.

کاربران مورد نظر این استاندارد افرادی هستند که مسئول:

الف- مدیریت استفاده از فن‌آوری ارزیابی؛

ب- پشتیبانی از ارزیابی محصول نرم‌افزاری؛

پ- مدیریت سازمان‌های توسعه نرم‌افزار.

و یا افرادی که در عملکرد اطمینان از کیفیت می‌باشند، هستند. در ضمن برای مدیرانی که با فعالیت‌های دیگر مربوط به نرم‌افزار درگیر شده‌اند نیز قابل اجرا است.

۲ مطابقت داشتن

به‌منظور 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 وضعیتی که الزامات و توصیه‌ها اجرا نمی‌شود را شناسایی می‌کند.

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 تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد استاندارد الزامی است:

- 2-1 ISO 8402:1994, Quality management and quality assurance — Vocabulary.
- 2-2 ISO/IEC 9126:1991, Information technology - Software product evaluation - Quality characteristics and guidelines for their use.
- 2-3 ISO/IEC 9126-1, Information technology- Software product quality - Part 1: Quality
- 2-4 ISO/IEC 9126-2, Information technology - Software product quality - Part 2: External metrics.
- 2-5 ISO/IEC 9126-3, Information technology - Software product quality - Part 3: Internal metrics.
- 2-6 ISO/IEC 14598-1:1999, Information technology - Software product evaluation - Part 1: General overview.
- 2-7 ISO/IEC 14598-5:1998, Information technology - Software product evaluation - Part 5: Process for evaluators.
- 2-8 ISO/IEC 14598-5:1998, Information technology - Software product evaluation - Part 5: Process for evaluators.
- 2-9 ISO/IEC 14598-6, Software engineering - Product evaluation - Part 6: Documentation of evaluation modules

۴ تعاریف و اصطلاحات

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به همراه تعاریف و اصطلاحات استفاده شده در ISO/IEC 14598-1 به کار می‌رود:

۱-۴

فن آوری ارزیابی (فن آوری مورد استفاده برای ارزیابی)

فنون، ابزارها، معیارها، اندازه‌ها و دیگر اطلاعات تکنیکی که برای ارزیابی استفاده شده است.

۲-۴

عملکرد پشتیبانی

یک سازمان از طریق فراهم کردن فن آوری، ابزارها، تجارب و مهارت‌های مدیریتی مسئول کمک به فعالیت‌های ارزیابی نرم‌افزار است.

۳-۴

فنون

روش‌ها و مهارت‌های مورد نیاز برای انجام یک وظیفه خاص است.

این استاندارد برای عملکرد پشتیبانی قابل اجرا است به طوری که پشتیبانی وسیعی از سازمان را در تمام پروژه‌ها در توسعه نرم‌افزار، جمع‌آوری اطلاعات نرم‌افزار و سازمان‌های ارزیابی شخص ثالث (به جدول ۱ و ۲ رجوع کنید) فراهم می‌کند.

جدول ۱- فعالیت‌های ارزیابی نرم‌افزار

| نرم‌افزاری که داده‌های آن جمع‌آوری شده است | | نرم‌افزار توسعه یافته | |
|--|--|---|---|
| فعالیت‌های ارزیابی | فعالیت‌های جمع‌آوری داده | فعالیت‌های ارزیابی | فعالیت‌های توسعه |
| بازنگری مشخصه خروجی از فرآیند تامین، بازنگری درخواست پیشنهاد فرآیند حسابرسی تولیدکنندگان | وابسته به انتخاب فرآیند جمع‌آوری داده به‌عنوان مثال: تقاضا برای پیشنهاد، فرآیند تولیدکنندگان | ارزیابی از مشخصه "قابل تحویل" (خروجی پروژه) به‌عنوان مثال: بررسی طراحی سامانه | "قابل تحویل" وابسته با انتخاب چرخه حیات به‌عنوان مثال: الزامات، سامانه، مشخصات، مشخصات طراحی سامانه |

نقش اصلی عملکرد پشتیبانی باید شامل موارد زیر باشد:

الف- به‌دست‌آوردن استانداردهای ملی و بین‌المللی مربوط، اطلاعات فنی و در صورت لزوم پشتیبانی تخصصی؛

ب- توسعه استانداردهای درون محیطی مناسب و ابزارهای مبتنی بر پروژه‌ها و الزامات سازمان؛

پ- توسعه ضوابط برای تنظیم معیارها برای ارزیابی؛

ت- بازنگری اثربخشی و کیفیت جمع‌آوری داده و توسعه هر نرم‌افزار؛

ث- جمع‌آوری و تحلیل نتایج ارزیابی و انتشار آن‌ها در درون سازمان با استفاده از یک پایگاه داده؛

ج- تسهیل انتقال فن‌آوری مبنی بر تجربه در درون سازمان و پروژه‌های ارزیابی مربوط به آن؛

د- پشتیبانی از پروژه‌های ارزیابی و مدیران پروژه مربوط.

با توجه به سازمانی که ارزیاب نرم‌افزار است عملکرد پشتیبانی می‌تواند خارجی یا داخلی باشد.

اگر عملکرد پشتیبانی یک بخش داخلی از سازمان ارزیابی باشد آن‌گاه ارزیابی نرم‌افزار می‌تواند داخل یا خارج از بخش مورد بحث باشد. نقش‌های خاصی از عملکرد پشتیبانی و پروژه‌های ارزیابی در جدول ۲ نشان داده شده‌اند. این جدول همچنین روابط میان فعالیت‌های عملکرد پشتیبانی و پروژه‌های ارزیابی را نشان می‌دهد.

جدول ۲- ارتباط میان عملکرد پشتیبانی و پروژه‌های ارزیابی

| آنچه عملکرد پشتیبانی فراهم می‌کند | آنچه پروژه‌های ارزیابی توسعه می‌دهند |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - فن‌آوری‌های جدید - استانداردهای ملی / بین‌المللی - تخصص (مشاوره) - آموزش - پایگاه داده سازمان - پشتیبانی از ارزیابی پروژه‌ها | <ul style="list-style-type: none"> - تجربه پروژه - تجربه ارزیابی - داده پروژه - تجربه به همراه فن‌آوری - بازخورد به عملکرد پشتیبانی |

۶ الزامات و توصیه‌هایی برای پشتیبانی ارزیابی نرم‌افزار

۱-۶ کلیات

این سازمان باید خط‌مشی و طرح‌هایی را برای تمام فعالیت‌های ارزیابی توسعه دهد. همچنین مسئولیت عملکرد پشتیبانی باید برای تمام فعالیت‌های ارزیابی تعیین شده باشد.

الف- مراحل زیر باید هنگام طرح‌ریزی و اجرای ارزیابی نرم‌افزار دنبال شود:

۱- تعیین اهداف ارزیابی نرم‌افزار؛

۲- اطمینان از این که یک طرح ارزیابی کمی برای تمامی پروژه‌های ارزیابی توسعه داده شده است. این طرح ممکن است به طرح‌های سطح پایین‌تر منوط به پیچیدگی ارزیابی تقسیم شود (به پیوست الف مراجعه کنید)؛

۳- وارد کردن پروژه و یا تجارب ارزیابی محصول به پایگاه داده سازمان برای بهبود راهکار ارزیابی نرم‌افزار سازمان؛

ب- سازمان‌ها باید تمامی ارزیابی‌های نرم‌افزار خود را مطابق با موارد زیر انجام دهند:

۱- ارزیابی این که آیا نرم‌افزار مطابق با استانداردهای داخلی یا ملی، بین‌المللی است. (در صورتی که قابل اجرا باشد)؛

۲- اطمینان از این که آیا نتایج ارزیابی می‌تواند واجد شرایط، به‌وضوح ارائه شده و قابل‌ردیابی باشد؛

۳- اطمینان از این که آیا فن‌آوری مناسب و موثر و بهترین شیوه‌ها استفاده می‌شوند؛

۴- اطمینان از این که آیا ارزیابی به‌طور موثر انجام می‌شود؛

۵- اطمینان از این که آیا طرح‌ها و توصیه‌های پشتیبانی از تمام فعالیت‌های ارزیابی آینده در دسترس هستند.

۲-۶ مدیریت در سطح سازمان

سازمان‌هایی که نرم‌افزار را چندین بار توسعه می‌دهند، برای آن جمع‌آوری داده کرده و یا آن را ارزیابی می‌کنند، باید ارزیابی کلی و فعالیت‌های اطمینان از کیفیت را که به وضوح تعریف و درون یک طرح گنجانده شده‌اند، عهده‌دار باشند.

یادآوری- پس از اجرا، این طرح به بهبود کیفیت ارزیابی و اطمینان از بهترین استفاده از فن آوری در دسترس و مربوط، کمک خواهد کرد.

ممکن است برخی از سازمان‌ها ترجیح دهند که فعالیت‌های ارزیابی را به شخص سوم واگذار نمایند. این شخص سوم نیز باید فن آوری ارزیابی را مطابق با الزامات و توصیه‌های زیر مدیریت کند.

۶-۲-۱ طرح‌ریزی استفاده و بهبود فن آوری ارزیابی

یک طرح کلی برای بهبود ارزیابی و فنون پشتیبانی آن باید ساخته و اجرا شده باشد.

این طرح باید شامل موارد زیر باشد:

الف- آماده‌سازی بیانیه خط‌مشی؛

باید یک بیانیه خط‌مشی از راهکار سازمان برای معرفی، نگهداری و بهبود ارزیابی کیفی نرم‌افزار باشد.

ب- تعریفی از اهداف سازمان؛

اهداف این سازمان که توسط معارفه، نگهداری و بهبود فن آوری ارزیابی کیفیت نرم‌افزار به دست آمده، باید تعریف شود.

پ- شناسایی فن آوری مورد استفاده؛

روش‌های ارزیابی نرم‌افزار و فنون مورد استفاده در سازمان باید در این طرح شناسایی و سنجیده شود. هر انحراف از اهداف بیان شده، باید اصلاح شود.

ت- واگذاری مسئولیت برای مدیریت فرآیند ارزیابی؛

مسئولیت‌های بیان شده باید به‌طور واضح برای معرفی، نگهداری و بهبود مداوم از فرآیند ارزیابی تخصیص داده شوند.

ث- شناسایی پیشرفت‌های آینده.

فعالیت‌های این فرآیند باید برای بررسی دسترس‌پذیری و قابل‌اجرا بودن با استفاده از فن آوری جدید تعیین شده باشند. این فعالیت‌ها شامل انجام آزمایش‌ها، ارزیابی‌ها، معرفی و نگهداری از فنون جدید است.

۶-۲-۲ اجرای فن آوری ارزیابی

الف- سازمان باید فن آوری ارزیابی کیفی خود و خارجی در دسترس را بسنجد و نیازهای فن آوری و در صورت لزوم چگونگی جمع‌آوری داده برای فن آوری جدید را تعیین نماید؛

ب- سازمان باید الزامات را به تفصیل برای جمع‌آوری داده و توسعه فن آوری ارزیابی، مطابق با نتایج کار شرح داده شده در الف روشن ساخته و تعریف کند. این طرح‌ها باید پس از آن اجرا شوند؛

پ- سازمان باید فرآیند را برای اتخاذ و عمل‌کردن فن آوری ارزیابی تامین شده، تعریف نماید.

هر ماژول ارزیابی صحه گذاری شده باید تحت کنترل پیکربندی و به‌عنوان ماژول ارزیابی مستند، نگهداری شود (به استاندارد ISO/IEC 14598-6 مراجعه کنید). در غیر این صورت بهتر است برای استفاده آزمایشی برای سنجش قرار داده شود.

فرآیند ارزیابی نرم‌افزار برای سازمان باید تعیین شده باشد در صورتی که این فرآیند در خود محیط در دسترس نباشد، باید اطلاعات آن جمع‌آوری شود.

در مورد جمع‌آوری داده:

- الف- اگر استانداردهای ملی و بین‌المللی در دسترس باشد بهتر است سازمان این استانداردها را معرفی کند؛
- ب- اگر فن‌آوری ارزیابی شناخته شده درون محیط دانشگاهی و یا در صنعت در دسترس باشد، سازمان باید معرفی این فن‌آوری‌ها را مد نظر داشته باشد؛
- پ- در نهایت سازمان باید توسعه فن‌آوری مناسب یا قرارداد یک آژانس متخصص خارجی را برای تکمیل این الزامات در نظر بگیرد.

۳-۲-۶ انتقال فن‌آوری مورد استفاده برای ارزیابی

به منظور انتقال فن‌آوری توسعه‌یافته و یا فن‌آوری که برای آن در درون سازمان جمع‌آوری داده انجام گرفته‌است، بهتر است سازمان برنامه‌های آموزشی، ابزارها و محیط مناسب برای معرفی و پذیرش فن‌آوری جدید را آماده کند. این برنامه‌ها، ابزارها و محیط، نیاز به یکسان بودن ندارند اما باید با سطح فن‌آوری این پروژه تطابق داشته باشد.

الف- آماده‌سازی برای انتقال فن‌آوری

سازمان باید به منظور انتقال فن‌آوری موارد زیر را در نظر بگیرد:

- ۱- آماده‌سازی یک طرح ارزیابی کمی (به پیوست الف مراجعه کنید) شامل اهداف، فعالیت‌ها، برنامه‌های زمانبندی، اهداف پروژه و مسؤلیت‌های فعالیت‌های انتقال فن‌آوری؛
- ۲- آماده‌سازی پشتیبانی برنامه‌های آموزشی؛
- ۳- آماده‌سازی ابزارها و محیط؛
- ۴- تعیین چگونگی جمع‌آوری داده و سنجش انتقال فن‌آوری؛
- ۵- تعیین چگونگی جمع‌آوری تجارب در مورد انتقال فن‌آوری؛

ب- اجرای انتقال فن‌آوری

بهتر است سازمان، انتقال فن‌آوری را اجرا کرده و داده‌ها را مطابق با طرح تعیین‌شده، جمع‌آوری نماید.

پ- سنجش انتقال فن‌آوری

بهتر است سازمان، انتقال فن‌آوری را به شرح زیر بسنجد:

- ۱- اثرات فن‌آوری معرفی‌شده برای تمام پروژه‌ها را بسنجد؛
 - ۲- اینکه تا چه حدی فن‌آوری در درون سازمان استفاده‌شده را بسنجد.
- بهتر است سازمان در صورت لزوم طرح جدیدی منوط به نتایج سنجش، اصلاح و یا آماده کند.

۴-۲-۶ سنجش فن‌آوری مورد استفاده

به منظور به دست آوردن نتایج بهتر از ارزیابی، فن‌آوری مورد استفاده باید سنجیده شود. نتایج ارزیابی که برای پروژه داده شده، به دست آمده باید به شرح زیر جمع‌آوری و سنجش شود.

الف- جمع‌آوری و نگهداری از اطلاعات

اطلاعاتی در مورد فن آوری مورد نیاز برای سنجش باید جمع آوری شود (به عنوان مثال تلاش صرف شده برای اندازه گیری ها و ارزیابی). این اطلاعات باید برای استفاده آتی توسط دیگر پروژه ها و با هدف تصدیق سودمندی برای فن آوری جدید تصدیق، انتخاب، اصلاح و نگهداری شوند.

ب- تحلیل و سنجش نتایج ارزیابی و فن آوری مورد استفاده

نتایج ارزیابی نرم افزار باید تحلیل و سنجش شود. این تحلیل ها و سنجش ها شامل تصدیق از:

۱- اندازه گیری ها؛

۲- ضوابط ارزیابی؛

۳- معیارها؛

۴- فنون

و به طور کلی اثربخشی ارزیابی نرم افزار است. این تحلیل ها و سنجش ها باید مطابق طرح ارزیابی کمی انجام شوند.

پ- استانداردسازی

کاربرد فن آوری ارزیابی درون سازمان باید هر جا که این امکان وجود داشته باشد، استانداردسازی شود.

۵-۲-۶ مدیریت تجارب

مدیران باید مسئول استفاده مؤثر از فن آوری ارزیابی در سازمان باشند و باید اطمینان حاصل نمایند که نتایج سنجش و تجارب درون سازمان حفظ می شوند. اینها باید برای بهبود کیفیت و استفاده از فن آوری ارزیابی استفاده شوند.

این پیشرفت ها می تواند از طریق اصلاح استانداردهای ارزیابی خود سازمان حاصل شوند که شامل مواردی مانند تعریف الزامات کیفیت، معیارهای انتخاب، تعریف سطح رتبه بندی و ضوابط سنجش می باشد. راهکارهای زیر توصیه می شود:

الف- انجام دوره های بازنگری های ارزیابی کیفی؛

ب- یکپارچه کردن استانداردهای موجود با استانداردهای ارزیابی جدید و با استفاده از معیارهای جدید؛

پ- فراهم کردن بازخورد نتایج ارزیابی به این استانداردها؛

ت- فراهم کردن نتایج ارزیابی طرح کیفیت سازمان و یا کتابچه راهنمای کیفیتی؛

ث- حفظ سوابق از پیشرفت ها و اطمینان از استفاده "بهترین شیوه ها" درون سازمان ها.

۳-۶ پشتیبانی از مدیریت پروژه

مدیریت پروژه از پروژه های ارزیابی خاص توسط عملکرد پشتیبانی کمک شده است. این عملکرد پشتیبانی می تواند مسئولیت کلی برای تمام فعالیت های ارزیابی و فن آوری مورد استفاده در درون سازمان را داشته باشد.

مدیریت پروژه شامل طرح ریزی ارزیابی، ارتقاء طرح و انتقال فن آوری میان پروژه و سازمان است.

برای مدیریت پروژه ارزیابی (به بند ۵ مراجعه کنید) باید طرح ارزیابی کمی مورد توافقی وجود داشته باشد.

این ارزیابی بهتر است توسط مدیر پروژه با تجربه اداره شود و شامل:

الف- بودجه مصوب؛

ب- فرد مناسب و منابع ماشین؛

پ- ابزارهای پشتیبانی، استانداردها و روش‌ها؛

ت- تعریف واضح، مستند و مورد توافق طرح ارزیابی کمی باشد. این طرح باید مشخص کند چگونه اهداف بیان شده به دست خواهند آمد و همچنین چگونه و چه زمانی این اندازه‌گیری‌ها در پشتیبانی از فرآیند ارزیابی استفاده می‌شوند.

مدیر عملکرد پشتیبانی مسئول استراتژی ارزیابی کلی و فن‌آوری درون یک سازمان است که باید مدیر پروژه را در اجرای این طرح پشتیبانی کند.

۱-۳-۶ پشتیبانی برای طرح‌ریزی ارزیابی

به منظور انجام ارزیابی محصول نرم‌افزاری به طور موفق، یک طرح ارزیابی کمی باید در شروع یک پروژه یا ارزیابی، توسعه یافته باشد. هدف از این طرح کمک به مدیر پروژه در تعریف و پایش کمی بر اهداف کیفیتی است. همچنین باید به تمام کارکنان پروژه در شناسایی اهداف کیفی خود و در پایش بر پیشرفت خود به طور مداوم در برابر این اهداف کمک کند.

زمانی که چنین طرحی آماده شد، باید موارد زیر در نظر گرفته شود:

الف- هدف و استفاده از طرح

تمام اعضای پروژه بهتر است اهمیت طرح پیشنهادی، جزئیات پیاده‌سازی و ارتباط آن با هر یک از اعضای پروژه فردی را درک کنند. همه این‌ها باید پیش از هرگونه فعالیت ارزیابی، روشن شود. سودمندی از این طرح باید توسط تمام کارکنان پروژه و همچنین توسط مدیریت که به طور مستقیم با پروژه یا فرآیند ارزیابی درگیر نیست تصدیق شده و پشتیبانی شوند.

ب- بهبود طرح

پیش‌نویس طرح باید توسط مدیر مسئول ارزیابی کلی درون سازمان بررسی شده و بهبود یابد. به منظور حصول اطمینان از اینکه به اندازه کافی الزامات، ارزیابی مختلف را پوشش می‌دهند طرح باید شامل موارد زیر باشد:

۱- مشخصات اینکه چگونه اهداف بیان شده به دست خواهند آمد و همچنین چگونه کمیت این‌ها تعیین و اندازه‌گیری می‌شود. این مورد نیز بیان خواهد شد که چگونه این اندازه‌گیری‌ها، فرآیند ارزیابی را پشتیبانی خواهد کرد؛

۲- مشخصات اینکه مدیریت کمی در طول ارزیابی محصول نرم‌افزاری چگونه انجام می‌شود؛

۳- اهداف کیفی مربوط؛

یادآوری- طرح ممکن است مرتبط با محصول، فرآیند و یا حتی اندازه باشد.

۴- روشن‌ساختن وظایف و واگذاری مسئولیت‌های مشابه (به عنوان مثال چه کسی مسئول جمع‌آوری داده، تحلیل و بازخورد کارکنان پروژه و مدیریت است)؛

۵- تعریف چگونگی جمع آوری، کنترل و استفاده داده.

پ- محتوای طرح

محتوای این طرح باید تمام اقدامات قابل اجرا با مشخصات محصول نرم‌افزاری را پوشش دهد. اهداف بیان شده در طرح باید توسط مشخصات کیفی محصول مربوط و همچنین انتخاب ضوابط کیفی فرآیند، استانداردهای تصویب شده، روش‌ها، مهارت‌های کارکنان، پشتیبانی ابزار و مدیریت پروژه پشتیبانی شود.

نمونه‌ای از این مورد در پیوست الف نشان داده شده است.

ت- پشتیبانی از طرح‌ریزی با جزئیات

به‌منظور پشتیبانی از طرح‌ریزی یک پروژه ارزیابی تمام اطلاعات مفید خاص باید به پروژه انتقال داده شوند. این امر شامل نمونه طرح‌ریزی شده و فن آوری ارزیابی مربوط است که شامل جزئیاتی در مورد:

۱- تجارب طرح‌ریزی پروژه مشابه؛

۲- استفاده از فن آوری یکسان؛

۳- استانداردهای سازمان و مدل کیفیتی؛

۴- استفاده از معیارهای اجباری و اختیاری توصیه شده؛

۵- سنجش مهارت، به‌عنوان مثال عناصر داده، روش‌های اندازه‌گیری، ابزارها، تکرار اندازه‌گیری و شرایط؛

۶- تنظیم سطح رتبه‌بندی خاص.

۶-۳-۲ ارتقاء مداوم از طرح ارزیابی کمی

به‌منظور به‌دست آوردن اعتماد به نفس اعضای پروژه در مورد سودمندی این طرح و ترغیب آن‌ها به مشارکت فعال در اجرای آن، در صورت لزوم فعالیت‌های زیر باید انجام شوند:

الف- راه‌اندازی جلسه برای توضیح جنبه‌های فنی از طرح؛

ب- راه‌اندازی سخنرانی برای ارزیابی کیفیت نرم‌افزار.

۶-۳-۳ پشتیبانی از پروژه‌های ارزیابی

عملکرد پشتیبانی باید بر وضعیت اجرای پروژه ارزیابی در فواصل زمانبندی شده پایش کند. اگر برخی از مسائل شناسایی شوند پشتیبانی مورد نیاز باید به‌منظور حل و ثبت این مسائل برای ایجاد تجارب برای استفاده آتی فراهم شود.

۶-۳-۴ جمع‌آوری نتایج ارزیابی

تابع پشتیبانی باید نتایج ارزیابی را در پایان هر پروژه ارزیابی جمع‌آوری کند. این نتایج باید جهت استفاده به عنوان مرجع ذخیره شوند و بتوانند در پروژه‌های آتی استفاده شوند.

پیوست الف

(الزامی)

نمونه طرح ارزیابی کمی

یک نمونه طرح ارزیابی کمی باید شامل فصل‌های زیر باشد. اگر هر فصل قابل اجرا نباشد باید نشان داده شود.

الف-۱ فصل یکم مقدمه

موارد زیر باید توصیف شوند:

۱- هدف از این طرح؛

۲- مخاطبان طرح؛

۳- کاربرد موردنظر از این طرح.

الف-۲ فصل دوم اهداف ارزیابی

این فصل باید بیانیه‌ای واضح در مورد اهداف ارزیابی و برنامه کاربردی از نرم‌افزار مورد نظر را ارائه دهد. این بیانیه می‌تواند برحسب نیازهای تجاری بیان شود. بنابراین باید برای هدف تنظیم اهداف کیفی و ضوابط مربوط قابل استفاده باشد (به‌عنوان مثال برنامه کاربردی از سامانه‌های بحرانی ایمن برای فرود خودکار هواپیما استفاده می‌شود که این الزامات به‌طور خاص بیان می‌شوند).

الف-۳ فصل سوم- ویژگی‌های کیفیتی قابل اجرا

این فصل باید بیانیه‌ای از مشخصات کیفیتی (به‌عنوان مثال مجموعه استانداردهای ISO/IEC 9126) که از اهداف تعیین شده در بند الف-۲ پشتیبانی می‌کند، فراهم کند. اهداف کیفیتی بیان شده ممکن است هر دو محصول‌گرا و فرآیندگرا باشند (به‌عنوان مثال قابلیت اطمینان یا نگهداری به‌عنوان مشخصه‌های کیفیتی محصول، تمام آزمایش‌کنندگان کنترل‌های آزمون را به اثبات رسانده‌اند و استفاده از ابزارهای آزمون را به‌عنوان اهداف کیفیتی فرآیند آموزش دیده‌اند).

الف-۴ فصل چهارم فهرست اولویت‌ها

این فصل باید مشخصات ذکر شده در الف-۳ را اولویت‌بندی نماید و یک پشتیبانی منطقی برای این اولویت‌ها فراهم کند.

یادآوری- اولویت‌ها ممکن است الزامات فرآیند را پوشش دهند (به‌عنوان مثال از دیدگاه تجارت، ممکن است آموزش کارکنان یک اولویت بالاتری نسبت به معرفی یک روش جدید و یا ابزار تلقی شود).

الف-۵ فصل پنجم اهداف کیفیتی (ویژگی‌ها)

این فصل باید اهداف کیفیتی قابل سنجش را که قابل اندازه‌گیری به‌طور موقت یا در مراحل نهایی از توسعه پروژه است، فراهم نماید (به‌عنوان مثال عدد خطاها در هر خط از کد در طول آزمون نهایی یا عدد اشتباهات هر ورودی کلی تحت کنترل آخرین ویرایش از سامانه مدیریت پیکربندی می‌شود). ممکن است حداکثر وقفه

از محصول نصب شده یا سامانه را بیان کند. این مورد در استاندارد ISO/IEC 9126 قسمت‌های ۱ و ۲ بیشتر توضیح داده شده است.

الف-۶ فصل ششم برنامه زمانبندی

این فصل باید طرحی واضح از اهداف با نقطه عطف و قابلیت تحویل بیان شده را فراهم کند.

الف-۷ فصل هفتم تعریف مسئولیت‌ها

این فصل باید تمام مسئولیت‌های مواجه شده در ارتباط با اجرای طرح را تعریف نماید که شامل جمع‌آوری داده‌ها، وظایف تحلیل و پیاده‌سازی الزامات پشتیبانی دیگر، گزارش، پیگیری و الزامات مشابه می‌باشد.

الف-۸ فصل هشتم رده‌های اندازه‌گیری‌ها

این فصل باید اندازه‌گیری‌های مختلف را که برای انجام طرح‌ریزی شده‌اند، تعریف نماید. اگر هر دو اندازه‌گیری‌های فرآیند و محصول در نظر گرفته شوند باید رده‌بندی شده و به صورت زیر انجام شوند:

۱- اندازه‌گیری‌های کیفیت محصول

شامل اندازه‌گیری‌هایی مانند کارایی، قابلیت اطمینان و قابلیت حمل است و این که وضعیت در چه مرحله‌ای از توسعه این اندازه‌گیری‌ها باید انجام شوند و چه زمانی باید تکرار شده و چه فنون یا ابزارهایی برای کمک به گرفتن و تحلیل داده استفاده شده و در صورتی که از اهداف بیان‌شده، واگرایی وجود دارد چه اقداماتی باید پیش‌بینی شود.

این اندازه‌گیری‌ها می‌تواند نهایی یا میانی باشد و می‌توانند از طریق کاربرد ویژگی‌ها به دست آیند.

۲- اندازه‌گیری‌های کیفیت فرآیند

چگونگی انجام اندازه‌گیری‌های فرآیند توضیح داده شده است. شامل پایش بر اثربخشی استانداردها، کاربرد ابزارها، مدیریت پروژه و غیره (به مجموعه استانداردهای ایران- ایزو ۹۰۰۰ مراجعه کنید) است. هم‌چنین این اندازه‌گیری‌ها می‌توانند در مراحل مختلفی از چرخه حیات پروژه انجام شوند. در صورتی که اقدامات اصلاحی ضروری تلقی شوند، تعریف و مستند کردن چگونگی اقدامات اصلاح فرآیند مربوط، انجام می‌شوند.

الف-۹ فصل نهم کاربرد و تحلیل داده

این فصل باید چگونگی تحلیل داده، روش آماری به کار گرفته شده و فنون ارائه شده که باید استفاده شوند را تعریف کند.

ممکن است مراجعی ایجاد نماید که قبلاً مسئولیت‌ها، ابزارها و شکل پشتیبانی در آن‌ها بیان شده‌اند. هم‌چنین باید بیان کند اطلاعات چگونه درون فرآیند ردیابی پیشرفت یا درون فرآیند پذیرش محصول، یکپارچه شوند.

الف-۱۰ فصل دهم گزارش

این فصل باید تعریف کند که آیا نتایج تحلیل شده از داخل یا خارج پروژه یا ارزیابی محصول گزارش شده‌اند و هم‌چنین چگونگی حل و فصل اقدامات عقب افتاده بیان شود.

الف- ۱۱ فصل یازدهم الزامات دیگر

این فصل (یا تعدادی از فصل‌ها) شامل الزاماتی است که قبلاً پوشش داده نشده‌اند، به‌عنوان مثال این الزامات می‌تواند شامل موارد زیر باشد:

الف- روش‌ها و فنون به‌کار گرفته شده

فراهم نمودن توضیحات کامل (یا فراهم کردن منابع برای مواد دیگر) از فنون و روش‌های استفاده شده (به عنوان مثال روشی برای اندازه، توسعه سررسید زمان سنجش، روش بازرسی برای تشخیص خطا، روش حذف نقص برای پیش‌بینی نرخ خطا).

بخش یا مواد مراجعه‌کننده باید به‌طور واضح و کامل باشد به‌طوری‌که توسط تمام کارکنان کاندید به راحتی قابل درک و استفاده باشد.

ب- ابزارهای پشتیبانی

تشریح یا فراهم نمودن منابع (همان‌طور که در مورد ۱ در بالا ذکر شد) تنها الزامات پشتیبانی ابزار را پوشش می‌دهد. این موضوع می‌تواند شامل راهنمایی برای استفاده از پایگاه داده، صفحه گسترده و بسته‌های آماری باشد.

پ- استانداردها و راهنمایی‌های مربوط

به استانداردها قابل کاربرد و راهنمای پشتیبانی مراجعه کنید. کاربرد و مزایای مربوط به خرید و فرآیندهای جمع‌آوری داده را شرح می‌دهد (به‌عنوان مثال استانداردهای ایران-ایزو ۹۰۰۰، ISO 9126، ISO 9003)

ت- ارزیابی تهیه‌کنندگان

شامل ارزیابی رویه‌های اندازه‌گیری برای سنجش کمی موثر از تهیه‌کنندگان محصول نرم‌افزاری است. تعدادی از نسخه‌های منتشر شده، وضعیت خطای جاری، تحقیق در مورد کارایی پشتیبانی نصب پست، آمارهایی در مورد رضایتمندی کاربران جاری و گذشته، کارایی مدیریت و پایداری مالی را پوشش می‌دهد. پارامترهای مرتبط به برنامه کاربردی مرتبط که از دیگر تهیه‌کنندگان به‌دست آمده‌اند، می‌تواند در طرح ارزیابی تهیه‌کنندگان به ثبت رسیده باشد.

پیوست ب

(اطلاعاتی)

کتابنامه

- [1] ISO 9001:1994, Quality systems - Model for quality assurance in design, development, production, installation and servicing.
- [2] ISO 9000-3:1997, Quality management and quality assurance standards — Part 3: Guidelines for the application of ISO 9001:1994 to the development, supply, installation and maintenance of computer software.
- [3] ISO 9004-5, Quality management and quality system elements - Part 5: Guidelines to quality plans.
- [4] ISO 9004-7, Quality management and quality system elements - Part 7: Configuration management.
- [5] ISO 9004-7, Quality management and quality system elements - Part 7: Configuration management.
- [6] ISO/IEC 15504 (all parts), Information technology — Software process assessment.