



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

INSO-ISO-IEC

25041

1st. Edition
Identical with
ISO/IEC 25041:2012

2013

سازمان ملی استاندارد ایران
Iranian National Standards Organization



استاندارد ایران-ایزو-آی
ای سی

۲۵۰۴۱
چاپ اول

۱۳۹۲

مهندسی سامانه‌ها و نرم‌افزار - الزامات و
ارزشیابی کیفی سامانه‌ها و نرم‌افزار
(راهنمای ارزشیابی برای SQuaRE)
توسعه‌دهندگان، کارفرمایان و ارزیابان
مستقل

**Systems and software engineering -
Systems and software Quality
Requirements and Evaluation (SQuaRE)
- Evaluation guide for developers,
acquirers and independent evaluators**

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، مصرفکنندگان، 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 پیشنهادها در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

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

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین المللی الکترونیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور 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، بازرگانی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسائل 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 اعطای و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاه، کالیبراسیون (واسنجی) وسائل 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 – الزامات و ارزشیابی کیفی سامانه‌ها و نرم‌افزار (SQuaRE) راهنمای ارزشیابی برای توسعه‌دهندگان، کارفرمایان و ارزیابان مستقل»

سمت و / یا نمایندگی

کارشناس نرم‌افزار شرکت داده کاوان امن پرداز

رئيس :

صفایی، سپیده

(لیسانس مهندسی کامپیوتر)

دبیر:

مدیرعامل شرکت امن افزار گستر شریف

منافی، علیرضا

(فوق لیسانس مهندسی کامپیوتر)

اعضاء : (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

کارشناس نرم‌افزار شرکت داده کاوان امن پرداز

آژ، احسان

(لیسانس مهندسی رایانه - نرم‌افزار)

جانشین مدیر عامل در امور نرم‌افزارهای کاربردی شرکت
ایران

اخوان نیاکی، سید انوشیروان

(فوق لیسانس مدیریت فناوری اطلاعات)

مدرس دانشگاه آزاد ملایر

علی محمد ملایری، عصمت

(فوق لیسانس مهندسی رایانه - نرم‌افزار)

مدیر پروژه نرم‌افزار شرکت داده کاوان امن پرداز

مشايخی، مریم

(فوق لیسانس مهندسی رایانه - نرم‌افزار)

کارشناس نرم‌افزار شرکت داده کاوان امن پرداز

نجف‌زاده، زهرا

(لیسانس مهندسی رایانه - نرم‌افزار)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ح	پیش‌گفتار
ی	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ انطباق
۱	۳ مراجع الزامی
۲	۴ اصطلاحات و تعاریف
۴	۵ مفهوم ارزشیابی از نقطه نظر هر یک از نقش‌ها
۴	۵-۱ چارچوب ارزشیابی کیفی محصول از دیدگاه هر یک از نقش‌ها
۶	۵-۲ هستار هدف ارزشیابی کیفی محصول نرم‌افزاری
۸	۵-۳ نقش‌ها و مسؤولیت‌ها
۸	۵-۴ نقش‌ها و مسؤولیت‌های توسعه‌دهندگان
۹	۵-۵ نقش‌ها و مسؤولیت‌های کارفرمایان
۱۰	۵-۶ نقش‌ها و مسؤولیت‌های ارزیابان مستقل
۱۱	۶ الزامات سطح سازمان و توصیه‌هایی برای ارزشیابی کیفیت محصول نرم‌افزاری
۱۱	۶-۱ الزامات عمومی و توصیه‌ها
۱۲	۶-۲ مستندات ارزشیابی کیفی محصول نرم‌افزاری
۱۳	۶-۳ الزامات سطح سازمان و توصیه‌هایی برای پشتیبانی از هر نقش
۱۳	۶-۴ الزامات عمومی
۱۴	۶-۵ توصیه‌های سطح سازمانی برای توسعه‌دهندگان
۱۵	۶-۶ الزامات سطح سازمان و توصیه‌هایی برای کارفرمایان
۱۵	۶-۷ سطح الزامات سازمان برای ارزیابان مستقل
۱۶	۷ الزامات توصیه‌ها برای فرآیند ارزشیابی توسعه‌دهندگان
۱۶	۷-۱ الزامات عمومی
۱۷	۷-۲ برقراری الزامات ارزشیابی
۱۷	۷-۳ ورودی‌ها و برآمدهای این فرآیند
۱۸	۷-۴ برقراری هدف ارزشیابی
۱۹	۷-۵ اکتساب الزامات کیفی محصول نرم‌افزاری
۲۱	۷-۶ شناسایی بخش‌های محصول که شامل ارزشیابی می‌شوند
۲۲	۷-۷ تعریف شدت ارزشیابی

۲۲	۳-۷ مشخص کردن ارزشیابی
۲۲	۱-۳-۷ ورودی‌ها و برآمدهای این فرآیند
۲۳	۲-۳-۷ انتخاب سنجه‌های کیفی (پودمان‌های ارزشیابی)
۲۷	۳-۳-۷ تعریف معیارهای تصمیم‌گیری برای سنجه‌های کیفی
۲۷	۴-۳-۷ تعریف معیارهای تصمیم‌گیری برای ارزشیابی
۲۸	۴-۷ طراحی ارزشیابی
۲۸	۱-۴-۷ ورودی‌ها و برآمدهای این فرآیند
۲۹	۲-۴-۷ فعالیت‌های ارزشیابی طرح
۳۲	۵-۷ اجرای ارزشیابی
۳۲	۱-۵-۷ ورودی‌ها و برآمدهای این فرآیند
۳۳	۲-۵-۷ سنجش کردن
۳۴	۳-۵-۷ به کارگیری معیارهای تصمیم‌گیری برای سنجه‌های کیفی
۳۴	۴-۵-۷ به کارگیری معیارهای تصمیم‌گیری برای ارزشیابی
۳۶	۶-۷ نتیجه ارزشیابی
۳۶	۱-۶-۷ ورودی‌ها و برآمدهای این فرآیند
۳۶	۲-۶-۷ بازنگری نتایج ارزشیابی
۳۸	۳-۶-۷ ایجاد گزارش ارزشیابی
۴۱	۴-۶-۷ بازنگری ارزشیابی کیفی و ارائه بازخورد به سازمان
۴۱	۵-۶-۷ انجام انتقال داده‌ی ارزشیابی
۴۲	۸ الزامات و توصیه‌نامه‌هایی برای فرآیند ارزشیابی کارفرمایان
۴۲	۱-۸ الزامات عمومی
۴۳	۲-۸ برقراری الزامات ارزشیابی
۴۳	۱-۲-۸ ورودی‌ها و برآمدهای این فرآیند
۴۳	۲-۲-۸ برقراری هدف ارزشیابی
۴۹	۳-۲-۸ اکتساب الزامات کیفی محصول نرم‌افزاری
۵۰	۴-۲-۸ شناسایی بخش‌های محصول گنجانده شده در ارزشیابی
۵۱	۵-۲-۸ تعریف شدت ارزشیابی
۵۳	۳-۸ تعیین ارزشیابی
۵۳	۱-۳-۸ ورودی‌ها و برآمدهای این فرآیند
۵۳	۲-۳-۸ انتخاب سنجه‌های کیفی (پودمان‌های ارزشیابی)
۵۵	۳-۳-۸ تعریف معیارهای تصمیم‌گیری برای سنجه‌های کیفی
۵۶	۴-۳-۸ تعریف معیارهای تصمیم‌گیری برای ارزشیابی
۵۶	۴-۸ طراحی ارزشیابی

۵۶	۱-۴-۸ ورودی‌ها و برآمدهای این فرآیند
۵۶	۲-۴-۸ طرح فعالیت‌های ارزشیابی
۵۸	۵-۸ اجرای ارزشیابی
۵۸	۱-۵-۸ ورودی‌ها و برآمدهای این فرآیند
۵۹	۲-۵-۸ سنجش کردن
۵۹	۳-۵-۸ به کارگیری معیارهای تصمیم‌گیری برای سنجه‌های کیفی
۵۹	۴-۵-۸ معیارهای تصمیم‌گیری برای ارزشیابی
۶۱	۶-۸ نتیجه گیری ارزشیابی
۶۱	۱-۶-۸ ورودی‌ها و برآمدهای این فرآیند
۶۱	۲-۶-۸ بازنگری نتیجه ارزشیابی
۶۱	۳-۶-۸ ایجاد گزارش ارزشیابی
۶۱	۴-۶-۸ بازنگری ارزشیابی کیفی و ارائه بازخورد به سازمان
۶۱	۵-۶-۸ انجام انتقال داده‌ی ارزشیابی
۶۱	۹ الزامات و توصیه‌هایی برای فرآیند ارزشیابی ارزیابان مستقل
۶۱	۱-۹ الزامات عمومی
۶۵	۲-۹ برقراری الزامات ارزشیابی
۶۵	۱-۲-۹ ورودی‌ها و برآمدهای این فرآیند
۶۵	۲-۲-۹ برقراری هدف ارزشیابی
۶۶	۳-۲-۹ اکتساب الزامات کیفی محصول نرم‌افزاری
۶۶	۴-۲-۹ شناسایی بخش‌های محصول گنجانده شده در ارزشیابی
۶۸	۵-۲-۹ تعریف شدت ارزشیابی
۶۸	۳-۹ تعیین ارزشیابی
۶۸	۱-۳-۹ ورودی‌ها و برآمدهای این فرآیند
۶۸	۲-۳-۹ انتخاب سنجه‌های کیفی (پوبدمان‌های ارزشیابی)
۶۹	۳-۳-۹ تعریف معیارهای تصمیم‌گیری برای سنجه‌های کیفی
۶۹	۴-۳-۹ تعریف معیارهای تصمیم‌گیری برای ارزشیابی
۶۹	۴-۹ طراحی ارزشیابی
۶۹	۱-۴-۹ ورودی‌ها و برآمدهای این فرآیند
۶۹	۲-۴-۹ طرح فعالیت‌های ارزشیابی
۷۰	۵-۹ اجرای ارزشیابی
۷۰	۱-۵-۹ ورودی‌ها و برآمدهای این فرآیند
۷۰	۲-۵-۹ سنجش کردن
۷۲	۳-۵-۹ معیارهای تصمیم‌گیری برای سنجه‌های کیفی

۷۲	۴-۵-۹ معیارهای تصمیم‌گیری برای ارزشیابی
۷۲	۶-۹ نتیجه ارزشیابی
۷۲	۱-۶-۹ ورودی‌ها و برآمدهای این فرآیند
۷۲	۲-۶-۹ بازنگری نتیجه ارزشیابی
۷۲	۳-۶-۹ ایجاد گزارش ارزشیابی
۷۲	۴-۶-۹ بررسی ارزشیابی کیفی و ارائه بازخورد به سازمان
۷۳	۵-۶-۹ انجام انتقال داده‌ی ارزشیابی
۷۴	کتاب‌نامه

پیش‌گفتار

- استاندارد « مهندسی سامانه‌ها و نرم‌افزار - الزامات و ارزشیابی کیفی سامانه‌ها و نرم‌افزار (SQuaRE) راهنمای ارزشیابی برای توسعه‌دهندگان، کارفرمایان و ارزیابان مستقل » که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده است و در سیصد و نهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مورخ ۹۲/۱۲/۶ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

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

تدوین مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۲۵۰۰۰، حرکتی است به سمت مجموعه‌ای از استانداردها که ضمن برخورداری از ساختار منطقی و یکنواخت، دو فرآیند اصلی را پوشش می‌دهند: فرآیند مشخص کردن نیازمندی‌های کیفی نرم‌افزار و فرآیند ارزشیابی کیفی نرم‌افزار. این دو فرآیند را باید فرآیند سنجش کیفیت نرم‌افزار پشتیبانی کند. کاربران این مجموعه استاندارد را کسانی تشکیل می‌دهند که نرم‌افزار را تولید می‌کنند، می‌خرند یا سفارش می‌دهند. این مجموعه استاندارد معیارهایی را برای مشخص کردن نیازمندی‌های کیفی محصول نرم‌افزاری، سنجش و ارزیابی آن تعیین می‌کند.

با توجه به اهمیت این موضوع، سازمان ملی استاندارد ایران، نیز همسو با مجموعه استانداردهای بین‌المللی ISO/IEC 25000 که در جهان به اختصار SQuaRE شناخته می‌شوند، تدوین استانداردهای کیفیت محصول نرم‌افزاری را در دستور کار خود قرار داده و به لحاظ حفظ ارتباط منطقی با مجموعه استانداردهای ساختار منطقی مشابهی را برای این مجموعه استاندارد حفظ کرده است. این مجموعه استاندارد با عنوان عمومی «مهندسی نرم‌افزار - نیازمندی‌های کیفی محصول نرم‌افزاری و ارزشیابی آن» و در مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۲۵۰۰۰، تدوین و منتشر می‌شود. این مجموعه استاندارد دارای ساختار زیر است:

- استانداردهای بخش مدیریت کیفیت با شماره‌های ۲۵۰۰۱n
- استانداردهای بخش مدل کیفیت با شماره‌های ۲۵۰۰۲n
- استانداردهای بخش سنجش کیفیت با شماره‌های ۲۵۰۰۳n
- استانداردهای بخش نیازمندی‌های کیفی با شماره‌های ۲۵۰۰۴n

- استانداردهای بخش ارزشیابی کیفیت با شماره‌های ۲۵۰۴n

لازم به یادآوری است که در این مجموعه حرف n مقادیر ۰ تا ۹ را می‌پذیرد. شماره‌های ۲۵۰۵۰ تا ۲۵۰۹۹ نیز برای گسترش استانداردهای این مجموعه و تدوین و انتشار مشخصات فنی و یا گزارش‌های فنی در نظر گرفته شده است.

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

ISO/IEC 25041:2012, Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Evaluation guide for developers, acquirers and independent evaluators

همان‌طور که استفاده از فناوری اطلاعات رشد می‌کند، تعداد سامانه‌های بحرانی^۱ نیز رشد می‌کند. چنین سامانه‌هایی، برای مثال، شامل سامانه‌های بحران امنیتی^۲، بحرانی در زندگی، بحرانی در اقتصاد و بحران ایمنی^۳ هستند. به ویژه کیفیت سامانه‌ها و محصول نرم‌افزاری این گونه سامانه‌های بحرانی اهمیت دارد، زیرا مشکلات نرم‌افزاری ممکن است به عواقب جدی منجر شود.

ارزشیابی، تعیین نظاممندی از این مورد است که تا چه حد یک هستار^۴، مطابق با معیارهای مشخص شده آن می‌باشد. ارزشیابی کیفی محصول برای هر دو مورد اکتساب^۵ و توسعه نرم‌افزار حیاتی است. اهمیت نسبی ویژگی‌های مختلف کیفیت نرم‌افزار بستگی به نحوه استفاده مورد انتظار و یا اهداف سامانه‌ای که این نرم‌افزار یک بخشی از آن است؛ دارد. محصولات، برای تعیین این مورد که آیا ویژگی‌های کیفی مربوطه الزامات سامانه را برآورده می‌کنند یا خیر، نیاز به ارزشیابی دارند.

این استاندارد ملی بخشی از استانداردهای مجموعه ISO/IEC 250nn SQuaRE می‌باشد. استاندارد ISO/IEC 25040^۶ شامل الزامات عمومی و توصیه‌هایی برای ارزشیابی کیفی محصول و همچنین مفاهیم عمومی مرتبط است. این استاندارد ملی موضوعات خاص مربوط به توسعه‌دهندگان، کارفرمایان و ارزیابان مستقل بر اساس استاندارد ISO/IEC 25040 را فراهم می‌کند.

هدف کلی برقراری مجموعه استانداردهای SQuaRE^۷ حرکت به سوی یک مجموعه منطقی سازماندهی شده غنی و متحده است که دو فرآیند اصلی: مشخصات الزامات کیفی نرم‌افزار و ارزشیابی کیفی نرم‌افزار را پوشش می‌دهد که توسط یک فرآیند سنجش کیفی نرم‌افزار پشتیبانی می‌شود. هدف مجموعه استانداردهای SQuaRE، کمک به آن دسته از محصولات در حال توسعه و اکتساب، همراه با مشخصات و ارزشیابی الزامات کیفی است. این مجموعه معیارهایی برای مشخصات الزامات کیفی محصول، سنجش آن‌ها و ارزشیابی است. این شامل یک مدل کیفی برای هماهنگی با تعاریف مشتری از کیفیت همراه با ویژگی‌های فرآیند توسعه است. به علاوه این مجموعه، سنجه‌های پیشنهاد شده‌ای از ویژگی‌های محصول که می‌تواند توسط توسعه‌دهندگان، کارفرمایان و ارزیابان مستقل مورد استفاده قرار گیرد، در اختیار قرار می‌دهد.

-
- 1- Critical Systems
 - 2 - Security Critical
 - 3 - Safety Critical
 - 4 - Entity
 - 5 - acquisition

۶ - استاندارد بین‌المللی ISO/IEC25040:2011 در سال ۱۳۹۱ با شماره ملی ۲۵۰۴۰ منتشر شده است.
7 - software Quality Requirements and Evaluation

SQuaRE موارد زیر را فراهم می‌کند:

- اصطلاحات و تعاریف؛
- مدل‌های مرجع؛
- راهنمای کلی؛
- راهنمای اختصاصی هر بخش؛ و
- استانداردهایی برای مشخص کردن نیازمندی‌ها، طرح‌ریزی و مدیریت، سنجش و ارزشیابی اهداف.

SQuaRE شامل استانداردهای بین‌المللی بر روی شیوه‌ها و سنجه‌های کیفی، همچنین در الزامات کیفی و ارزشیابی است.

مجموعه SQuaRE در حال حاضر جایگزین ISO/IEC 9126 و مجموعه ISO/IEC 14598 می‌شود.

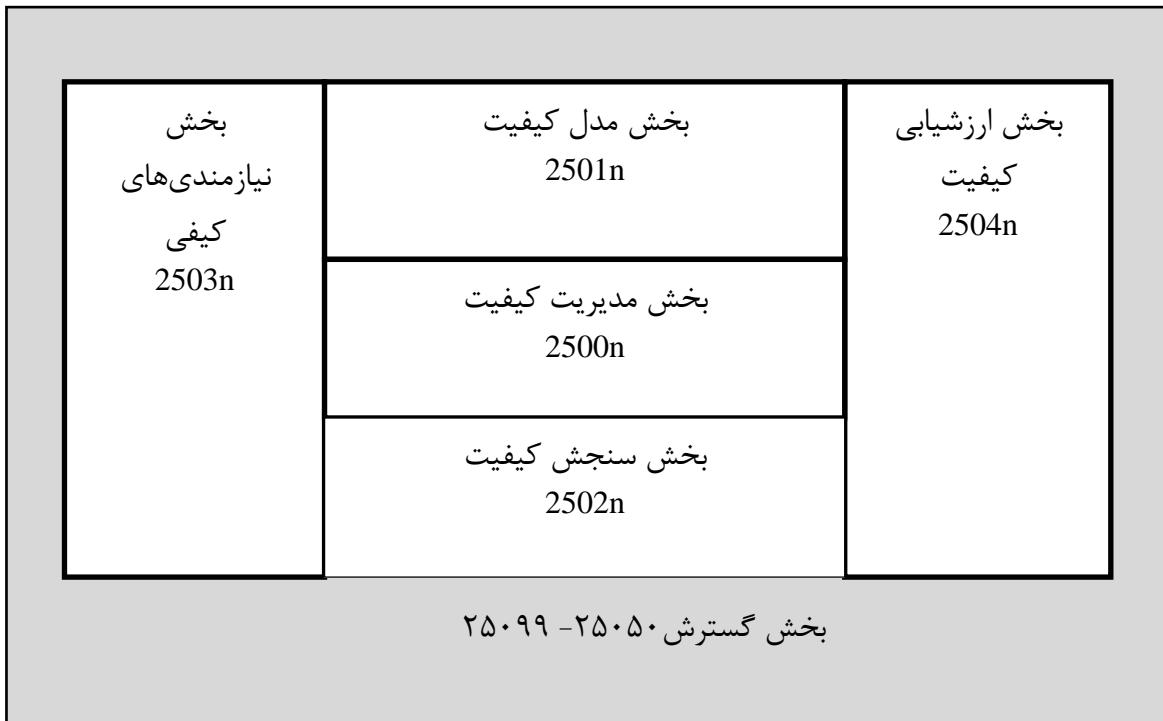
مجموعه SQuaRE از استانداردها شامل بخش‌های زیر، تحت عنوان کلی ارزشیابی و الزامات کیفی نرم‌افزار و سامانه‌ها است:

- ISO/IEC 2500n - بخش مدیریت کیفی،
- ISO/IEC 2501n - بخش مدل کیفی،
- ISO / IEC 2502n - بخش سنجش کیفی،
- ISO/IEC 2503n - بخش الزامات کیفی و
- ISO/IEC 2504n - بخش ارزشیابی کیفی.

انتظار می‌رود که این استاندارد ملی، تا زمانی که با استانداردهای مجموعه ISO/IEC 250nn جایگزین شوند، همراه با بخش‌های دیگر استانداردهای مجموعه SQuaRE و با مجموعه ISO/IEC 14598 و با مجموعه ISO/IEC 9126 استفاده شوند.

توضیحات در این استاندارد ملی به طور عمده بر اساس توضیحات در ISO/IEC 14598-3 و ISO/IEC 14598-4 است که با این استاندارد ملی جایگزین خواهد شد.

شکل ۱ سازمان‌دهی از مجموعه SQuaRE را نشان می‌دهد که نشان‌دهنده خانواده‌های استانداردها است که جلوتر بخش نامیده می‌شود.



شكل ۱-سازمان استانداردهای بینالمللی مجموعه SQuaRE

بخش‌های مدل SQUARE عبارتند از:

- **ISO/IEC 2500n – بخش مدیریت کیفی^۱**. استانداردهای بینالمللی که این بخش را تشکیل می‌دهند تمام مدل‌ها، عبارات و تعاریف مشترک که در سایر استانداردهای مجموعه SQUARE مورد استفاده قرار گرفته‌اند را تعریف می‌کند. مسیرهای ارجاع (راهنمای مستندات (SQUARE) و پیشنهادات کلان عملی در به کارگیری استانداردهای مناسب برای موارد کاربرد خاص به تمام انواع کاربران کمک می‌کند. این بخش همچنین، الزامات و راهنمایی‌بی در اختیار واحد پشتیبانی را فراهم می‌کند که مسؤول مدیریت مشخص کردن و ارزشیابی الزامات کیفی محصول است /
- **ISO/IEC 2501n – بخش مدل کیفی^۲**. استاندارد ملی که این بخش را تشکیل می‌دهد، مدل‌های کیفی دقیق برای نرمافزار، کیفیت در کاربری^۳ و داده را ارائه می‌دهد. راهنمای عملی برای استفاده از مدل کیفی نیز ارائه شده است.
- **ISO/IEC 2502n – بخش سنجش کیفی^۴**. استانداردهای بینالمللی که این بخش را تشکیل می‌دهند، شامل یک مدل مرجع سنجش کیفی محصول، تعاریف ریاضی سنجه‌های کیفی و راهنمای عملی برای استفاده از آن‌ها است. این بخش سنجه‌های درونی کیفیت نرمافزار، سنجه‌های بیرونی کیفیت

1 - Quality Management Division

2 - Quality Model Division

3 - Quality in use

4 - Quality Measurement Division

محصول نرمافزاری و سنجه‌های کیفیت در کاربری را ارائه می‌کند . مولفه‌های سنجه کیفی که مبنای سنجه‌های کیفی ذکر شده هستند، تعریف و ارائه می‌شوند.

• ISO/IEC 2503n – بخش الزامات کیفی^۱. استانداردی که این بخش را شکل می‌دهد، به فرآیند مشخص کردن الزامات کیفی کمک می‌کند. این الزامات کیفی می‌توانند در فرآیند استخراج الزامات کیفی محصول نرمافزاری در حال توسعه یا به عنوان ورودی فرآیند ارزشیابی مورد استفاده قرار گیرند. نگاشت فرآیند تعریف الزامات با فرآیندهای فنی تعریف شده در ISO/IEC 15288^۲ ارائه شده است.

• ISO/IEC 2504n – بخش ارزشیابی کیفی^۳ . استانداردهایی که این بخش را تشکیل می‌دهند، نیازمندی‌ها، توصیه‌ها و راهنمایی‌هایی برای ارزشیابی محصول نرمافزاری، توسط ارزیابان مستقل، کارفرمایان و یا توسعه‌دهندگان ارائه می‌دهند . اطلاعاتی برای مستندسازی یک سنجه به عنوان یک پودمان ارزشیابی نیز ارائه شده است.

استانداردهای ISO/IEC 25050 تا ISO/IEC 25099 به منظور استفاده برای گسترش استانداردهای بین‌المللی SQuaRE و / یا گزارش‌های فنی ذخیره شده‌اند.

این استاندارد ملی بخشی از ISO/IEC 2504n است- بخش ارزشیابی کیفی که در حال حاضر از استانداردهای بین‌المللی زیر تشکیل شده :

• ISO/IEC 25040 – فرآیند ارزشیابی : شامل الزامات عمومی برای مشخص کردن و ارزشیابی کیفی نرمافزار و روشن کردن مفاهیم کلی آن است . این استاندارد یک توصیف فرآیند برای ارزشیابی کیفی محصول را فراهم کرده و الزامات برای کاربرد این فرآیند را تعیین می‌کند. فرآیند ارزشیابی، مبنایی برای ارزشیابی کیفی محصول برای اهداف و رویکردهای مختلف است. بنابراین فرآیند می‌تواند برای ارزشیابی کیفیت در کاربری، سنجه بیرونی کیفیت محصول نرمافزاری و سنجه درونی کیفیت محصول نرمافزاری، به علاوه برای ارزشیابی کیفی محصول نرمافزاری از پیش توسعه یافته و یا محصول نرمافزاری سفارشی در روند توسعه آن، به کار رود.

• این استاندارد ملی - راهنمای ارزشیابی برای توسعه‌دهندگان، کارفرمایان و ارزیابان مستقل : شامل الزامات خاص و توصیه‌هایی برای توسعه‌دهندگان، کارفرمایان و ارزیابان مستقل است .

• ISO/IEC 25045 – پودمان ارزشیابی برای بازیابی مجدد: مشخصات را به منظور ارزشیابی بازیابی ویژگی‌های فرعی تعریف شده تحت مشخصه قابلیت اطمینان مدل کیفی، فراهم می‌کند. این استاندارد

1 - Quality Requirements Division

2 - استاندارد بین‌المللی ISO/IEC 15288:2008 با شماره ملی ۱۶۳۰۴: سال ۱۳۹۱ در سال منتشر شده است.

3 - Quality Evaluation Division

4 - استاندارد بین‌المللی ISO/IEC 25040:2011 با شماره ملی ۲۵۰۴۰: سال ۱۳۹۱ در سال منتشر شده است.

حالت ارتজاعی سنجه‌های بیرونی کیفی محصول نرمافزاری و شاخص بازیابی خودکار را هنگامی که سامانه اطلاعاتی متشکل از یک یا چند محصول نرمافزاری است و در معرض یک مجموعه از اختلالات قرار گرفته است، تعیین می‌کند. اختلال می‌تواند یک خطای عملیاتی (مانند خاموش شدن ناگهانی یک فرآیند سامانه عامل^۱ که سامانه را از کار می‌اندازد) یا یک رویداد (به طور مثال افزایش قابل توجهی از کاربران سامانه) باشد.

استاندارد ISO/IEC 25040 یک نسخه تجدیدنظر شده است و جایگزین استاندارد ISO/IEC 14598-1 است.

این استاندارد ملی، یک نسخه تجدیدنظر و جایگزین استاندارد ISO/IEC 14598-3 و ISO/IEC 14598-4 است.

اصطلاح «محصول» به عنوان یک واژه ساده برای «سامانه‌ها و محصول نرمافزاری» در سراسر این استاندارد ملی استفاده می‌شود.

اصطلاح «فرآیند ارزشیابی» به عنوان یک واژه ساده برای «فرآیند ارزشیابی کیفی محصول» در سراسر این استاندارد ملی استفاده می‌شود.

اصطلاح «گزارش ارزشیابی» به عنوان یک واژه ساده برای «گزارش ارزشیابی کیفی محصول» و اصطلاح «طرح ارزشیابی» به عنوان یک واژه ساده برای «طرح ارزشیابی کیفی محصول» در سراسر این استاندارد ملی استفاده می‌شود.

سامانه‌ها و مهندسی نرم‌افزار – الزامات و ارزشیابی کیفی سامانه‌ها و نرم‌افزار – راهنمای ارزشیابی برای توسعه‌دهندگان، کارفرمایان و ارزیابان مستقل (SQuaRE)

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین نیازمندی‌ها، توصیه‌نامه‌ها و راهنمایه‌ها برای ارزشیابی کیفی محصول به طور خاص برای توسعه‌دهندگان، کارفرمایان و ارزیابان مستقل است. این استاندارد به حوزه کاربردی خاصی محدود نیست و می‌تواند برای ارزشیابی کیفی هر نوعی از محصولات استفاده شود.

این استاندارد ملی یک توصیف فرآیند را برای ارزشیابی کیفی محصول فراهم می‌کند و الزامات خاص را برای کاربرد فرآیند ارزشیابی از نقطه نظر توسعه‌دهندگان، کارفرمایان و ارزیابان مستقل بیان می‌کند. فرآیند ارزشیابی می‌تواند برای اهداف و روش‌های مختلف استفاده شود. فرآیند می‌تواند برای ارزشیابی کیفی نرم‌افزار از پیش توسعه یافته، نرم‌افزار آماده فروش^۱ یا نرم‌افزارهای سفارشی استفاده شود و می‌تواند در طول یا بعد از فرآیند توسعه مورد استفاده قرار گیرد.

این استاندارد ملی برای کسانی که مسؤول ارزشیابی کیفی محصول هستند، در نظر گرفته شده است و برای توسعه‌دهندگان، کارفرمایان و ارزیابان مستقل محصولات مناسب است.

این استاندارد ملی برای ارزشیابی جنبه‌های دیگری از محصولات (الزامات عملکردی، الزامات فرآیند، الزامات کسب و کار و غیره) در نظر گرفته نشده است.

۲ انطباق

ارزشیابی کیفی محصول منطبق با این استاندارد ملی است، اگر توسعه‌دهندگان منطبق با الزامات بند ۶ و ۷ بوده، اگر کارفرمایان منطبق با الزامات بند ۶ و ۸ باشد و اگر ارزیابان مستقل منطبق با الزامات بند ۶ و ۹ باشند.

۳ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

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 آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۳ استاندارد ملی ایران به شماره ۲۵۰۰۰: سال ۱۳۸۹، مهندسی نرمافزار- نیازمندی‌های کیفی محصول نرمافزاری و ارزشیابی آن - راهنمایی بر SquaRE

۲-۳ استاندارد ملی ایران به شماره ۲۵۰۰۱: سال ۱۳۸۶، مهندسی نرمافزار - الزامات کیفی محصول نرمافزاری و ارزشیابی آن - طرح ریزی و مدیریت

۲-۳ استاندارد ملی ایران به شماره ۲۵۰۳۰: سال ۱۳۸۶، مهندسی نرمافزار - الزامات کیفی محصول نرمافزاری و ارزشیابی آن - الزامات کیفی

۲-۳ استاندارد ملی ایران به شماره ۲۵۰۴۰: سال ۱۳۹۱، مهندسی سامانه‌ها و نرمافزار- الزامات و ارزیابی کیفیت سامانه‌ها و نرمافزار (SQUARE) فرایند ارزیابی

۴ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌روند:

۱-۴

محصول قابل تحويل^۱

هر سامانه منحصر به فرد و قابل درستی‌سنجدی و یا محصول نرمافزاری برای انجام یک خدمت است، که منوط به تصدیق توسط حامی پروژه یا مشتری است.

۲-۴

محصول پویا

سامانه یا محصول نرمافزاری قابل سنجش در طول اجرای آزمون و/ یا محیط عملیاتی است.

۳-۴

ارزشیابی

تعیین نظاممند از این که تا چه حد یک هستار بر معیارهای مشخص شده آن منطبق می‌شود.

[استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۲۰۷: سال ۱۳۹۰]

۴-۴

سطح ارزشیابی

دقت زیاد به کار گرفته شده در طول ارزشیابی است که عمق یا نظم و دقت ارزشیابی را از دیدگاه فنون ارزشیابی به کار گرفته شده و نتایج ارزشیابی به دست آمده، تعیین می‌کند.

1 - deliverable product

۵-۴

سوابق ارزشیابی

شواهد هدف مستند شده از تمام فعالیت‌های انجام شده و تمام نتایج به دست آمده در فرآیند ارزشیابی، است.

۶-۴

درخواست کننده ارزشیابی^۱

شخص و یا سازمانی است که ارزشیابی را درخواست می‌کند.

۷-۴

ابزار ارزشیابی

ابزاری است که می‌تواند در طول ارزشیابی برای جمع‌آوری داده، انجام تفسیر داده و یا خودکارسازی^۲ بخشی از ارزشیابی، استفاده شود.

یادآوری - نمونه‌هایی از چنین ابزارهایی عبارتند از تحلیل کد منبع برای محاسبه معیارهای کد، ابزار مهندسی نرم‌افزار با رایانه (CASE)^۳ برای تولید مدل‌های رسمی، محیط آزمون برای اجرای برنامه‌های اجرایی، بازبینه^۴ برای جمع‌آوری داده‌ی بازرسی و یا صفحات گسترده برای تولید ترکیبی سنجه‌ها است.

۸-۴

شدت ارزشیابی^۵

درجه لازم برای مشخصه‌های کیفی محصول و مشخصه‌های فرعی برای تکمیل استفاده مورد انتظار اضطراری محصول، است.

۹-۴

ارزیابان مستقل

فرد یا سازمانی که ارزشیابی را به طور مستقل از توسعه‌دهندگان و کارفرمایان انجام می‌دهد.

یادآوری - فرد یا سازمانی است که به عنوان توسعه‌دهنده و یا کارفرما برای سامانه هدف ارزشیابی شده عمل می‌کند که ممکن است ارزیاب مستقل برای سامانه نباشد. ارزیابان مستقل ممکن است یک سازمان باشند. ارزیاب مستقل تا زمانی که مستقل از توسعه‌دهندگان و کارفرمایان باشند، ممکن است به همان سازمان توسعه‌دهنده تعلق داشته باشد.

۱۰-۴

محصول میانی

سامانه و یا نرم‌افزار محصول فرآیند توسعه است که به عنوان ورودی به مراحل دیگری از فرآیند توسعه استفاده می‌شود.

1 - evaluation requester

2 - automate

3 - Computer Aided Software Engineering

4 - Checklist

5 - evaluation stringency

۱۱-۴

کیفیت محصول

توانایی محصول نرمافزاری در برآوردن نیازهای تصریحی^۱ و تلویحی^۲ است هنگامی که در شرایط خاص به کار گرفته می‌شود.

یادآوری - این تعریف با تعریف ارائه شده در استاندارد ملی ایران به شماره ۹۰۰۰: سال ۱۳۸۷ تفاوت دارد. دلیل اصلی آن این است که تعریف کیفیت نرمافزار به اراضی نیازهای تصریحی و تلویحی اشاره می‌کند، در حالی که تعریف ارائه شده در استاندارد ملی ایران به شماره ۹۰۰۰: سال ۱۳۸۷ به اراضی الزامات اشاره می‌کند.

۱۲-۴

محصول ایستا

سامانه‌های غیر اجرایی یا محصولات نرمافزاری به منظور بازنگری است.

۵ مفهوم ارزشیابی از نقطه نظر هر یک از نقش‌ها

۱-۵ چارچوب ارزشیابی کیفی محصول از دیدگاه هر یک از نقش‌ها

توسعه‌دهندگان، کارفرمایان و ارزیابان مستقل، فعالیت‌های متفاوتی را در طول ارزشیابی کیفی محصول سامانه، مطابق با هر نقش مشخص و دسته هستار هدف ارزشیابی، انجام می‌دهند.

به طور اساسی، فرآیند ارزشیابی کیفی محصول هر یک از نقش‌ها مشابه یکدیگر است، اما هستار هدف ارزشیابی با توجه به اهداف ارزشیابی متفاوت و وابسته به نیازهای درخواست‌کننده، متفاوت است.

شکل ۲ چارچوب کلی فرآیند ارزشیابی کیفی محصول است.

ارزشیابی کیفی محصول به عنوان یک سامانه که از ورودی‌ها، نتایج، محدودیت‌ها و منابع فرآیند ارزشیابی تشکیل شده است، دیده می‌شود. آن‌ها برای هر یک از نقش‌ها و اهداف ارزشیابی متفاوت هستند

نمونه‌هایی از ورودی‌های و برآمدهای فرآیند ارزشیابی در ادامه آمده است:

ورودی‌ها برای فرآیند ارزشیابی:

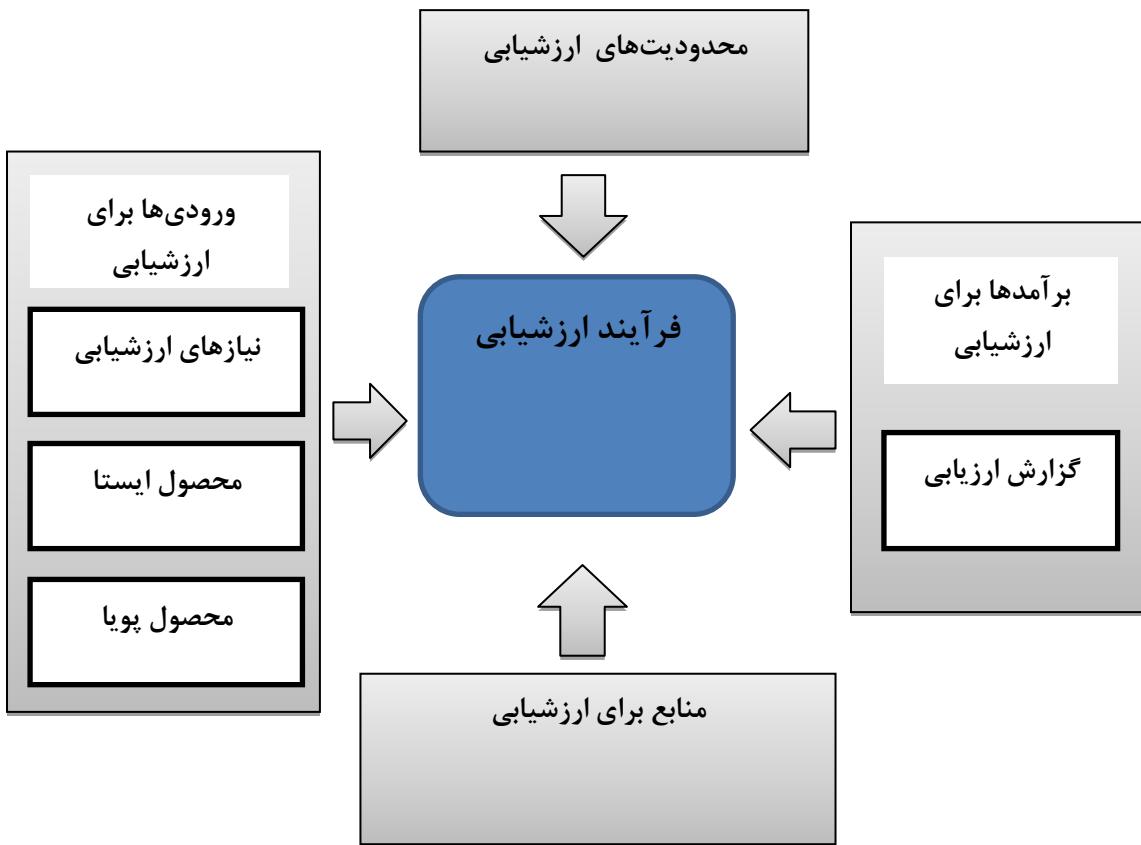
- نیازهای ارزشیابی برای توسعه‌دهندگان، کارفرمایان و ارزیابان مستقل؛

- هستارهای هدف ارزشیابی از جمله محصولات ایستا و پویا.

یادآوری - نیازهای ارزشیابی کیفی محصولات هر یک از ذی‌نفعان، مانند توسعه‌دهندگان، کارفرمایان و ارزیابان مستقل، از نقطه نظر هر از یک از نقش‌ها تعیین می‌شوند.

1 - stated

2 - implied



شکل ۲- چارچوب کلی فرآیند ارزشیابی کیفی محصول

برآمدهای ارزشیابی، گزارش ارزشیابی، نتایج بهبود فرآیند ارزشیابی و سود، هستند. در این شکل، ISO/ IEC 25010، SQuaRE، ISO/IEC 25020، ISO/IEC 2502n، ISO/IEC 25030، ISO/IEC 2504n (ISO/IEC 25010) به عنوان منابع برای ارزشیابی گنجانده شده‌اند.

محدودیت‌های فرآیند ارزشیابی کیفی محصول می‌تواند شامل موارد زیر باشد:

- الف- نیازهای کاربری مشخص برای ارزشیابی؛
- ب- ارزشیابی طرح‌ریزی پروژه؛
- پ- ارزشیابی بودجه پروژه؛
- ت- محیطی که برای پروژه ارزشیابی استفاده می‌شود؛
- ث- ابزارها و روش‌های مورد استفاده برای پروژه ارزشیابی؛
- ج- الامات خاص برای گزارش ارزشیابی.

منابع برای فرآیند ارزشیابی کیفی محصول می‌تواند شامل موارد زیر باشد:

الف- ابزارها و روش سنجش قابل اجرا

ب- مجموعه SQuaRE قابل اجرای استاندارد ملی؛

پ- منابع انسانی که برای ارزشیابی استفاده می‌شود؛

ت- منابع مالی که برای ارزشیابی استفاده می‌شود؛

ث- سامانه‌های اطلاعاتی که برای ارزشیابی استفاده می‌شود؛

ج- دادگان دانش مورد استفاده برای ارزشیابی کیفی.

این مدل مرجع ارزشیابی کیفی محصول نرمافزاری می‌تواند برای کسانی که مسؤول ارزشیابی کیفی محصول هستند، قابل اجرا باشد. این مدل برای چنین سازمان‌هایی، در نقش خودشان، مناسب در نظر گرفته شده است، اما محدود به، توسعه‌دهندگان، کارفرمایان و ارزیابان مستقل، نمی‌شود.

ارزشیابی کیفی محصول می‌تواند در طی و یا بعد از فرآیند توسعه و یا فرآیند اکتساب انجام شود

۲-۵ هستار هدف ارزشیابی کیفی محصول نرمافزاری

هدف ارزشیابی با توجه به نقش توسعه‌دهندگان، کارفرمایان و ارزیابان مستقل متفاوت است.

هستار هدف ارزشیابی با توجه به مفهوم هدف ارزشیابی تعریف شده است.

هستار هدف ارزشیابی به عنوان محصولات ایستا و پویا دسته بندی شده است.

محصولات ایستا، که محصولات میانی و یا محصولات قابل تحویل هستند، می‌توانند شامل موارد زیر باشند:

- مشخصات الزامات کیفی؛

- مشخصات طراحی نرمافزار؛

- کدهای منبع برنامه؛

- مشخصات طرح‌ریزی آزمون؛

- مشخصات نتیجه گزارش آزمون؛

- توضیح محصول؛

- دفترچه راهنمای عملکرد.

محصولات پویا می‌توانند شامل موارد زیر باشند:

- محصولات میانی قابل اجرا، که در طی آزمون‌های پویا در یک محیط آزمون اجرا می‌شوند؛

- محصولات قابل تحويل، که در حین عملکرد، توسط یک محیط عملیاتی اجرا می‌شوند.

توسعه‌دهندگان، محصولات ایستا را در هر مرحله از توسعه چرخه حیات نرم‌افزار، مانند مرحله طراحی، مرحله اجرا و مرحله آزمون به منظور ارزشیابی کیفی محصول میانی برای رسیدن به نقش خود، بازنگری می‌کنند.

توسعه‌دهندگان، محصولات پویایی میانی را در مرحله آزمون واحد و محصولات پویایی قابل تحويل را در مرحله آزمون یکپارچه‌سازی سامانه، آزمون می‌کنند.

یادآوری ۱ - هستارهای هدف ارزشیابی با توجه به دیدگاه توسعه‌دهنده به محصولات میانی ایستا و پویا و / یا محصولات قابل تحويل، تقسیم می‌شوند.

کارفرمایان، محصولات ایستا را در مرحله طراحی و مرحله آزمون، به منظور هدف دستیابی به محصول به منظور دستیابی به نقش خود، بازنگری می‌کنند.

کارفرمایان، محصول پویا را در مرحله آزمون پذیرش یا عملیاتی، آزمون می‌کنند.

کارفرمایان، هر دو محصولات ایستا و پویا را به منظور مقایسه کیفی برخی از محصولات منتخب و انتخاب محصول با کیفیت بالاتر بر اساس نقش آن‌ها، ارزشیابی می‌کنند.

یادآوری ۲ - هستارهای هدف ارزشیابی با توجه به دیدگاه فraigیرنده به محصولات میانی ایستا و پویا و / یا قابل تحويل، تقسیم می‌شوند.

ارزیابان مستقل ممکن است محصولات ایستا را بازنگری و محصولات پویا را به منظور ارزشیابی کیفی محصول، آزمون کنند و یک گزارش ارزشیابی بر اساس قرارداد خود با متقاضیان ارزشیابی کیفی، برقرار کنند.

یادآوری ۳ - هستارهای هدف ارزشیابی با توجه به نقطه نظر ارزیابان مستقل، به محصولات میانی ایستا و پویا و / یا بر اساس قرارداد با متقاضیان به محصولات قابل تحويل، تقسیم می‌شوند.

هر نوعی از فعالیتهای ارزشیابی می‌تواند از نقطه نظر ارزشیابی کیفی هر دوی محصولات ایستا و پویا، بر اساس نقش توسعه‌دهندگان، کارفرمایان و ارزیابان مستقل، بر اساس هدف ارزشیابی آن‌ها، انجام شود.

جدول ۱- مثالی از هستار هدف هر یک از نقش‌ها

هستار هدف ارزشیابی		نقش
محصول پویا	محصول استتا	
محصولات قابل تحويل و میانی برای آزمون	محصولات قابل تحويل و میانی برای بازنگری	توسعه‌دهنده
الزامات کیفی و مستندات طراحی برای بازنگری محصولات پذیرش قابل تحويل	الزامات کیفی و مستندات طراحی برای بازنگری محصولات	کارفرمایان
محصولات قابل تحويل و میانی برای آزمون	محصولات قابل تحويل و میانی برای بازنگری	ارزیابان مستقل

۳-۵ نقش‌ها و مسؤولیت‌ها

۱-۳-۵ نقش‌ها و مسؤولیت‌های توسعه‌دهنده‌گان

مسئولیت توسعه‌دهنده‌گان مربوط به ارزشیابی کیفی محصول می‌تواند شامل موارد زیر باشد:

- اطمینان از کیفیت محصول قابل تحويل؛

- پذیرفتن محصول سفارشی ساخته شده نرم‌افزار با الزامات کیفی پیمانکاران فرعی؛

- انتخاب محصول نرم‌افزاری آماده فروش مناسب با الزامات کیفی فروشنده‌گان؛

- بهبود بهره‌وری فرآیند آزمون؛

- آموزش کارمندان جهت ارزشیابی کیفی محصول.

هنگام پیاده‌سازی محصول سفارشی ساخته شده نرم‌افزار، توسعه‌دهنده‌گان، محصولات میانی و قابل تحويل را، به منظور حصول اطمینان از کیفیت محصول نرم‌افزاری توسعه یافته، ارزشیابی می‌کنند، از جمله موارد زیر:

- الزامات کیفی مستندات در مراحل اولیه توسعه؛

- محصولات میانی، مانند مستندات طراحی و کد منبع برنامه در طول پیاده‌سازی؛

- محصولات نرم‌افزاری قابل تحويل که در بردارنده سامانه هدف در طول آزمون هستند.

در هنگام خرید یک محصول نرم‌افزاری آماده فروش به منظور انطباق آن محصول، با سامانه قابل تحويل، توسعه‌دهنده‌گان محصولات منتخب را ارزشیابی و مقایسه می‌کنند و سپس محصولی که الزامات کیفی را برآورده می‌کند، انتخاب می‌کنند.

توسعه‌دهنده‌گان می‌توانند نتایج حاصل از ارزشیابی کیفی محصول را برای حصول اطمینان از این که محصولات، معیارهای الزامات کیفی را برآورده می‌کنند، استفاده کنند، که می‌تواند توسط کارفرمایان و یا در مقایسه با دیگر محصولات، آماده شود.

۲-۳-۵ نقش‌ها و مسؤولیت‌های کارفرمایان

مسئولیت کارفرمایان در قبال ارزشیابی کیفی، شامل موارد زیر است:

- پذیرش محصولات نرمافزاری سفارشی ساخته شده که الزامات کیفی را برآورده می‌کند؛
- انتخاب یک محصول نرمافزاری آماده فروش کیفی قابل قبول؛
- بهبود اثربخشی محصولات پویای گنجانده شده در سامانه هدف عملیاتی؛
- بهبود بهره‌وری فرآیند اکتساب؛
- آموزش کارمندان به منظور ارزشیابی کیفی.

زمان دستیابی به یک محصول سفارشی ساخته شده نرمافزار، کارفرمایان، محصولات میانی و یا قابل تحويل را به منظور حصول اطمینان از کیفیت محصول به دست آمده، ارزشیابی می‌کنند.

زمان دستیابی به یک محصول سفارشی ساخته شده نرمافزار، کارفرمایان الزامات کیفیت در کاربری، الزامات کیفی محصول را برقرار، الزامات تامین کننده کالا را تعیین و تامین کنندگان بالقوه را در برابر این شرایط قبل از اکتساب، ارزشیابی می‌کنند.

زمان دستیابی به یک محصول سفارشی ساخته شده نرمافزار، هدف از تعیین الزامات کیفی این است که اطمینان حاصل شود، محصول مطابق نیازهای تصریحی و تلویحی کاربران است. فعالیت‌های احتمالی عبارتند از:

- بازنگری مستندات محصولات قابل تحويل قبل از انتخاب محصول به کار گرفته شده؛
- آزمون محصولات قابل تحويل برای انتخاب محصول به کار گرفته شده که به بهترین وجه با الزامات کیفی یکی شوند.

در مرحله آزمون پذیرش، کارفرمایان، محصولات را به منظور پذیرش محصول با کیفیت بالا، آزمون می‌کنند.

زمان بهبود یک محصول عملیاتی موجود در سامانه هدف، کارفرمایان محصول پویا را به منظور بهبود کیفی محصول، ارزشیابی می‌کنند. فعالیت‌های احتمالی عبارتند از :

- بازنگری کیفی محصول قابل تحويل ایستاده در مرحله عمل؛
- آزمون کیفی محصول قابل تحويل پویا در مرحله عمل .

هنگام ارزشیابی یک محصول عملیاتی موجود در سامانه هدف، محصول با استفاده از سنجه‌های کیفیت در کاربری، آزمون شده و سنجیده می‌شود.

یادآوری ۱- کارور^۱ می‌تواند یک بخش از کارفرمایان باشد. فرد یا یک سازمان، که به عنوان یک سامانه هدف، که محصول، بخشی از آن سامانه است عمل می‌کند و می‌تواند ارزشیابی کیفی محصول نرمافزاری را برای تصدیق این که محصول، الزامات کیفی، تحت شرایط عملیاتی متغیر را برآورده می‌کند و برای تعیین نیازها برای تغییر کسانی که مسؤول تعمیر و نگهداری هستند را انجام دهد.

یادآوری ۲- نگهدارنده می‌تواند بخشی از کارفرمایان باشد. یک فرد یا یک سازمان، کسی که یک سامانه هدف را که محصول بخشی از آن است نگهداری می‌کند، می‌تواند ارزشیابی نرمافزار را برای اعتبارسنجی این که آیا کیفیت محصول هنوز الزامات کیفی و به خصوص الزامات برای نگهداشت پذیری و قابلیت حمل را برآورده می‌کند، انجام دهد.

۳-۵ نقش‌ها و مسؤولیت‌های ارزیابان مستقل مسؤولیت ارزیابان مستقل با استفاده از قرارداد با متقاضیان تعریف شده است.

فرآیند ارزشیابی می‌تواند از نقطه نظر هر دوی توسعه‌دهندگان یا کارفرمایان انجام شود.

مسئولیت ارزیابان مستقل درباره ارزشیابی کیفی می‌تواند شامل موارد زیر باشد:

- ارزشیابی محصول هدف بر اساس قرارداد با متقاضیان؛

- اطمینان از کیفیت گزارش ارزشیابی کیفی محصول؛

- بهبود کیفی نتیجه ارزشیابی؛

- بهبود بهره‌وری فرآیند ارزشیابی؛

- بهبود سامانه‌های اطلاعاتی که از فرآیند ارزشیابی کیفی پشتیبانی می‌کنند؛

- آموزش کارمندان به منظور ارزشیابی .

ارزیابان مستقل دامنه ارزشیابی را بر اساس قرارداد، قبل از انجام ارزشیابی و ارائه راه حل و محیط مناسب برای ارزشیابی، بازنگری می‌کند.

هنگام ارزشیابی یک محصول هدف، ارزیابان مستقل، محصولات میانی و متوسط را به منظور حصول اطمینان از کیفیت محصول، ارزشیابی می‌کند.

این ارزشیابی می‌تواند با درخواست توسعه‌دهندگان، کارفرمایان و یا برخی از گروه‌های دیگر انجام شود.

۶ الزامات سطح سازمان و توصیه‌هایی برای ارزشیابی کیفیت محصول نرم‌افزاری

۱-۶ الزامات عمومی و توصیه‌ها

مدل مرجع فرآیند ارزشیابی کیفیت محصول نرم‌افزاری، فرآیند و جزییات فعالیت‌ها و وظایف تامین‌کننده اهداف آن‌ها و اطلاعات تکمیلی که می‌تواند برای هدایت یک ارزشیابی کیفی محصول، مورد استفاده قرار گیرد را توصیف می‌کند. (طبق استاندارد ISO/IEC 25040).

این مدل برای سازمان‌ها در نقش خود به عنوان توسعه‌دهندگان، کارفرمایان و ارزیابان مستقل، مناسب است.

این مدل در نظر گرفته شده است، اما محدود به توسعه‌دهندگان، کارفرمایان و ارزیابان مستقل محصولات نمی‌شود.

مدل مرجع فرآیند ارزشیابی کیفی محصول نرم‌افزاری در نظر دارد که ارزشیابی با استفاده از ISO/IEC 25030^۱ باید بر اساس مشخصات الزامات کیفی محصول قبل از ارزشیابی و روشن کردن اهداف و معیارهای ارزشیابی باشد. الزامات کیفی محصول، نیازهای کاربر برای محصول تحت بررسی را بیان می‌کند و قبل از توسعه تعریف شده است. (به استاندارد ISO/IEC 25030 مراجعه شود).

استاندارد ISO/IEC 25001^۲ برای گروه ارزشیابی، که پشتیبانی سازمان برای همه‌ی پروژه‌های ارزشیابی کیفی محصول در طول توسعه نرم‌افزار، خرید نرم‌افزار و اجرا، توسط ارزیابان مستقل را فراهم می‌کند، قابل اجرا است.

استاندارد ISO/IEC 25001 الزامات و توصیه‌هایی برای یک سازمان مسؤول برای پیاده‌سازی و مدیریت مشخصات الزامات کیفی محصول و فعالیت‌های ارزشیابی کیفی نرم‌افزار را از طریق ارائه فناوری، ابزارها، تجارب و مهارت‌های مدیریتی، فراهم می‌کند.

ارزشیابی کیفی محصول نرم‌افزاری می‌تواند در طی و یا بعد از فرآیند توسعه و یا فرآیند اکتساب توسط توسعه‌دهندگان، کارفرمایان یا ارزیابان مستقل انجام شود.

همچنان که یک محصول به مولفه‌های اصلی تجزیه می‌شود، الزامات کیفی مشتق شده از محصول جامع ممکن است برای مولفه‌های مختلف متفاوت باشد و ممکن است نیاز به معیارهای ارزشیابی مختلف داشته باشد.

کیفیت محصول نرم‌افزاری می‌تواند در یک ساختار کیفی تعریف شده در طول مراحل چرخه حیات مربوط به فرآیند پیاده‌سازی تعریف شده در استاندارد ملی ایران به شماره ۱۴۰۷: سال ۱۳۹۰، فرآیندهای چرخه

۱ - استاندارد بین‌المللی ISO/IEC 25030:2007 در سال ۱۳۸۶ با شماره ملی ۲۵۰۳۰ منتشر شده است.

۲ - استاندارد بین‌المللی ISO/IEC 25001: 2007 در سال ۱۳۸۶ با شماره ملی ۲۵۰۰۱ منتشر شده است.

حیات نرم افزار و استاندارد ملی ایران به شماره ۱۶۳۰۴: سال ۱۳۹۱، فرآیندهای چرخه حیات سامانه، ارزشیابی باشد.

۲-۶ مستندات ارزشیابی کیفی محصول نرم افزاری

برای ارزشیابی کیفی محصول، اطلاعات در مورد مستندات ورودی، محدودیتها، منابع و نتایج حاصل از فعالیت‌های ارزشیابی باید مشخص شود.

به منظور اطمینان از نتایج حاصل از ارزشیابی، نتیجه واقعی فرآیند ارزشیابی و فعالیت‌های ارزشیابی باید مشخص گردد.

سوابق ارزشیابی باید شامل شرح مفصلی از فعالیت‌های انجام شده باشد و باید دربرگیرنده اطلاعات کافی مورد نیاز برای مدیریت ارزشیابی کیفی محصول در زمان اجرای طرح ارزشیابی کیفی محصول، باشد.

سوابق ارزشیابی باید شامل هر گونه داده میانی برای روشن شدن نتایج حاصل از ارزشیابی باشد.

تصمیمات گرفته شده در طول فرآیند ارزشیابی نیز باید در پروندهای ارزشیابی که در طرح ارزشیابی مشخص شده، گنجانده شود.

سوابق ارزشیابی باید در برگیرنده اطلاعات کافی برای هر یک از فعالیت‌ها برای عملکرد مؤثر از فعالیت‌های فرعی ارزشیابی کیفی محصول باشد.

گزارش ارزشیابی کیفی محصول باید مستند سازی فعالیت‌های ارزشیابی و نتایج حاصل از ارزشیابی را آماده کند.

هنگامی که یک ابزار برای انجام فعالیت‌های ارزشیابی استفاده می‌شود، ارجاع به ابزار باید در گزارش ارزشیابی گنجانده شود. مرجع باید شامل شناسه ابزار، تامین کنندگان آن و نسخه‌ی ابزار باشد.

مرجع استفاده شده دقیق‌تر برای ابزارها باید در سوابق ارزشیابی گنجانده شود. این باید شامل پیکربندی دقیق از ابزار و هر گونه اطلاعات مربوطه مورد نیاز که قادر به تکرار فعالیت ارزشیابی به منظور اکتساب همان نتیجه میانی است، باشد.

یادآوری ۱- از چشم انداز توسعه‌دهندگان که نه تنها شامل طراحان بلکه برنامه نویسان و یا آزمونگران نیز می‌شود، اطلاعات ثبت شده شامل موارد زیر است، چرا که آن‌ها در ارزشیابی استفاده شده‌اند:

- نتایج حاصل از بررسی مشخصات طراحی (محصول میانی ایستا یا محصول قابل تحویل)؛

- نتایج حاصل از آزمون (برنامه آزمون واحد، آزمون یکپارچه‌سازی سامانه‌ها، آزمون عملیات قبل از انتشار محصول)؛

- هر گونه مشخصات مدل به عنوان شاخص کیفی محصول استفاده می‌شود.

- شناسایی هر یک از توسعه‌دهنده‌گان قرارداد فرعی و یا سازمان‌های آزمونگر و محصولات و یا هر محصول مصنوعی تولید شده توسط این سازمان.

یادآوری ۲ - از منظر کارفرمایان، اطلاعات ثبت شده شامل موارد زیر است، چرا که آن‌ها در طول ارزیابی استفاده می‌شود:

- نتایج حاصل از بررسی مشخصات طراحی (محصول میانی ایستا یا محصول قابل تحویل)؛

- نتایج حاصل از آزمون (آزمون سامانه عملیاتی در مرحله عملیات، آزمون سامانه نمایشی قبل از انتخاب مناسب ترین محصول)؛

- هر گونه مشخصات مدل به عنوان شاخص کیفی محصول استفاده می‌شود.

- شناسایی هر یک از توسعه‌دهنده‌گان قرارداد فرعی و یا سازمان‌های آزمونگر و محصولات و یا هر محصول مصنوعی تولید شده توسط این سازمان.

یادآوری ۳ - از دیدگاه ارزیابان مستقل، اطلاعات ثبت شده شامل موارد زیر است، چرا که آن‌ها در طول ارزیابی استفاده می‌شود.

- نتایج حاصل از بررسی مشخصات طراحی (محصول میانی ایستا یا محصول قابل تحویل)؛

- نتایج حاصل از آزمون (برنامه آزمون واحد، آزمون یکپارچه‌سازی سامانه‌ها، آزمون عملیات قبل از عرضه محصول، آزمون سامانه عملیاتی در طول مرحله عمل، آزمون سامانه نمایشی قبل از انتخاب مناسب ترین محصول)؛

- هر گونه مشخصات مدل به عنوان شاخص کیفی محصول استفاده می‌شود

۳-۶ الزامات سطح سازمان و توصیه‌هایی برای پشتیبانی از هر نقش

۱-۳-۶ الزامات عمومی

به منظور حصول اطمینان از تکرارپذیری، قابلیت تکثیر، بی طرفی و واقع بینی نتایج ارزشیابی، گروه ارزشیابی کیفی مستقل برای مدیریت و پشتیبانی از پروژه‌های ارزشیابی در درون سازمان، باید در متن سازمانی که همه تضمین‌های لازم برای اکتساب کیفیت کافی برای این فعالیت‌ها را فراهم می‌کند، عمل کنند.

هر سازمان که شامل گروه ارزشیابی کیفی است باید مسؤولیت‌های ارزشیابی کیفی محصول نرم‌افزاری مربوطه را شناسایی و آن‌ها را با خطمشی سازمان ترکیب کند.

هر سازمان که شامل گروه ارزشیابی کیفی است باید موارد زیر را انجام دهد:

- اکتساب رویکرد سازمانی به منظور پشتیبانی از طرح توسعه فردی و بهبود اثربخشی فرآیند ارزشیابی؛

- برقراری سامانه مدیریت کیفی جامع و پشتیبانی از سامانه‌های اطلاعاتی به منظور کنترل و پشتیبانی پروژه‌های ارزشیابی خاص از نقطه نظر بهینه‌سازی کلی؛

- برقراری منابع و زیرساخت‌های فرآیند ارزشیابی؛
- تعریف محدودیت‌های ارزشیابی از نقطه نظر چارچوب ارزشیابی عمومی که در شکل ۲ نشان داده شده است؛
- ارائه قالب صنعتی مشترک برای ایجاد طرح ارزشیابی و گزارش به منظور کنترل و پشتیبانی از پروژه‌های ارزشیابی خاص؛
- تعریف خطمشی عمومی، قانون و مقررات برای کنترل پروژه ارزشیابی خاص؛
- برقراری و حفظ پشتیبانی از سامانه، استانداردها و راهنمایها، از جمله ابزار و روش‌ها برای مدیریت و اجرای ارزشیابی، که توسط پروژه در داخل سازمان مورد استفاده قرار می‌گیرد.

نقش هر سازمان شامل ایجاد انگیزه در مردم به واسطه گروه ارزشیابی مستقل و آموزش آن‌ها برای فعالیت‌های مشخصات الزامات و فعالیت‌های ارزشیابی، تهییه مستندات و مدارک مناسب، شناسایی یا توسعه روش‌های لازم و پاسخ به پرس و جو در فناوری‌های مربوطه، است.

مدیریت فناوری، مربوط به طرح‌ریزی و مدیریت مشخصات الزامات کیفی نرمافزار و فرآیند ارزشیابی، سنجه‌ها و ابزار مرتبط است. این شامل مدیریت توسعه، اکتساب، استانداردسازی، کنترل، انتقال و بازخورد از مشخصات الزامات و تجربه‌های فناوری ارزشیابی در درون سازمان است.

۲-۳-۶ توصیه‌های سطح سازمانی برای توسعه‌دهندگان

توسعه‌دهندگان باید گروه ارزشیابی مستقل برای پشتیبانی از پروژه‌های توسعه فردی در درون سازمان به منظور دستیابی به نقش خود را تأسیس نمایند.

گروه ارزشیابی مستقل باید روش‌های سازمانی به منظور پشتیبانی از پروژه‌های ارزشیابی منحصر به فرد به منظور حصول اطمینان از کیفیت طراحی و محصولات میانی، اطمینان از کیفیت محصولات قابل تحويل داده شده و بهبود اثربخشی فرآیند توسعه و ارزشیابی را انجام دهد.

مجموعه‌ای از سنجش‌ها ممکن است بر تغییری در ساختار سازمانی مورد استفاده برای تولید سامانه‌های نرم‌افزاری، دلالت کنند.

تضمين کیفیت/کنترل سازمان و یا کل گروه توسعه ممکن است نیاز به آموزش برای استفاده از سنجه‌ها و روش جمع‌آوری داده داشته باشند.

اگر پیاده‌سازی سنجه‌ها تغییری در فرآیند توسعه ایجاد کرده است، گروه توسعه ممکن است نیاز به آموزش در مورد تغییرات داشته باشند.

ابزار سخت افزاری و یا نرم افزاری ممکن است برای پیاده سازی سنجش ها، مستقر، ارزشیابی، اکتساب شوند یا توسعه یابند.

۳-۶ الزامات سطح سازمان و توصیه هایی برای کارفرمایان

کارفرمایان باید گروه ارزشیابی مستقل برای پشتیبانی از پروژه های اکتساب فردی در درون سازمان به منظور دستیابی به نقش خود را تأسیس نماید.

سازمان کارفرما که شامل گروه ارزشیابی مستقل است باید موارد زیر را انجام دهد:

- ارائه روش های ارزشیابی مشترک استاندارد شده برای پذیرش محصولات تحويل داده شده؛
- ارائه روش های ارزشیابی مشترک استاندارد شده برای کنترل تامین کنندگان محصولات؛
- ارزشیابی اثربخشی و کیفیت محصولات عملیاتی پویا؛
- روش های سازمانی به منظور پشتیبانی از پروژه های ارزشیابی منحصر به فرد به منظور حصول اطمینان از کیفیت محصول پذیرفته شده و بهبود اثربخشی فرآیند اکتساب؛
- ارائه فهرست دادگان از محصولات نرم افزاری آماده فروش، روش مقایسه مشترک استاندارد شده برای انتخاب مناسب ترین محصول از نقطه نظر کیفی محصول.

اقلام کنترل هدف^۱ از نقطه نظر کیفیت محصول نرم افزاری و کیفیت در کاربری شامل موارد زیر است:

- کیفیت محصولات عملیاتی پویا که در سامانه عملیاتی در حال اجرا گنجانده شده است؛
- اثربخشی یا بهره وری در استفاده واقعی از محصولات
- کیفیت محصولات پذیرفته شده؛
- سطح فنی تامین کنندگان؛
- سطح بلوغ توسعه محصول نرم افزاری؛
- سطح بلوغ نگهداری محصول نرم افزاری؛
- منابع انسانی ارزشیابی کیفی برای اکتساب .

۴-۶ سطح الزامات سازمان برای ارزیابان مستقل

سازمان ارزیابان مستقل باید موارد زیر را انجام دهنده:

1 -Target control items

- برقاری گروه ارزشیابی مستقل برای پشتیبانی از پروژه‌های ارزشیابی فردی در درون سازمان به منظور دستیابی به نقش خودشان؛
- روش‌های سازمانی به منظور پشتیبانی از هر یک از پروژه‌های ارزشیابی فردی به منظور تضمین کیفی نتایج ارائه شده و بهبود اثر بخشی فرآیند ارزشیابی؛
- برقاری زیرساخت‌ها و منابع این سازمان برای پشتیبانی از پروژه‌های خاص ارزشیابی فردی بر اساس نیازهای متقاضیان ارزشیابی؛
- ارائه زیرساخت از نقطه نظر توسعه‌دهندگان، کارفرمایان یا ارزیابان مستقل بر اساس قرارداد و تجربه از پروژه‌های ارزشیابی فردی مشابه گذشته؛

یادآوری ۱ - به منظور ارائه ارزشیابی موثر و قابل اعتماد از نقطه نظر یک متخصص با تجربه و دانش، گروه ارزشیابی مستقل بهترین روش‌ها و ابزارها برای اجرای ارزشیابی کیفی محصول را گسترش می‌دهند.

یادآوری ۲ - بیشتر ارزیابان مستقل معمولی، کارشناسانی هستند که برای شرکت‌های مختلف از جمله کارفرمایان و توسعه‌دهندگان، کار می‌کنند و کسانی که محصول را به طور عینی، بر اساس درخواست هر یک از کاربران، از جمله کارفرمایان و توسعه‌دهندگان، ارزشیابی می‌کند. سپس، اطلاعات مشترک این دادگان برای ارزشیابی کیفی محصول نرم‌افزاری به منظور استفاده از اطلاعات مربوط به ذی‌نفعان مختلف نگهداری می‌شود.

۷ الزامات و توصیه‌ها برای فرآیند ارزشیابی توسعه‌دهندگان

۱-۷ الزامات عمومی

این بند الزامات و توصیه‌هایی را برای پیاده‌سازی عملی ارزشیابی کیفی محصول، توسط توسعه‌دهندگان در طول چرخه حیات توسعه تعریف می‌کند.

این بند توسط سازمان‌هایی که در حال طرح‌ریزی برای توسعه یک محصول جدید و یا ارتقاء محصول موجود بوده و قصد انجام ارزیابی کیفی محصول با استفاده از اعضای کادر فنی خاص خود را دارند، استفاده می‌شود.

این بند، بر استفاده از شاخص‌هایی که می‌توانند کیفیت محصولات قابل تحويل را از طریق سنجش محصولات میانی توسعه یافته در طول چرخه حیات پیش‌بینی کنند، تمرکز دارد.

هنگامی به کارگیری فرآیند توسعه، ارزیابان باید مسائل زیر را به محاسبه کنند.

ارزشیابی کیفیت محصول به طور مستقیم از توسعه نرم‌افزاری که نیازهای کاربر و مشتری را برآورده می‌کند، پشتیبانی می‌کند.

هنگامی که توسعه‌دهندگان، در حال طرح‌ریزی و هدایت سنجش و ارزشیابی کیفی نرم‌افزار هستند، فرآیند توسعه باید در نظر گرفته شود.

یادآوری ۱- فرآیندهای مربوط به چرخه حیات در استاندارد استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۲۰۷: سال ۱۳۹۰ توضیح داده شده است. که شامل فعالیت‌های شرح داده شده در زیر بند ۴-۶ و ۱-۷ می‌شود.

یادآوری ۲- یک مرورکلی از فرآیند ارزشیابی کیفی محصول نرمافزاری را می‌توان در استاندارد ISO/IEC 25040 یافت. توسعه‌دهنگان باید فعالیت‌های ارزشیابی را با پشتیبانی از فرآیندها و فعالیت‌ها هماهنگ کنند.

یادآوری ۳- فرآیندهای پشتیبانی نرمافزار در استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۲۰۷: سال ۱۳۹۰، به طور خاص شامل فرآیند تضمین کیفی (زیر بند ۷-۲-۳)، فرآیند درستی سنجی نرمافزار (زیر بند ۷-۲-۴)، فرآیند اعتبار سنجی نرمافزار (زیر بند ۷-۲-۵) و فرآیند ممیزی نرمافزار (زیر بند ۷-۲-۷)، شرح داده می‌شوند.

بسیاری از روش‌های تحلیل داده نیاز به داده‌ی پژوهه‌های توسعه یافته قبلی در شرایط مشابه و با الزامات کیفی قابل مقایسه، دارند.

بنابراین، توسعه‌دهنگان باید مدل توسعه، مشابه همان که در پژوهه‌های قبلی در سازمان توسعه‌دهنده استفاده می‌شده را، الزامات بیشتر را شامل نمی‌شوند، به منظور دستیابی به اهداف توسعه‌دهنده، به کار گیرند.

۲-۷
برقراری الزامات ارزشیابی
۱-۲-۷
ورودی‌ها و برآمدهای این فرآیند

موارد زیر باید ورودی‌ها برای این فعالیت باشند:
الف- نیازهای ارزشیابی کیفی محصول؛

ب- مشخصات الزامات کیفی محصول؛

پ- ابزارهای سنجش و روش‌های قابل اجرا؛

ت- محصول ارزشیابی شده شامل محصولات میانی و قابل تحويل

موارد زیر باید برآمدهای این فعالیت باشند:

الف- مشخصات اهداف ارزشیابی کیفی محصول؛

ب- مشخصات الزامات ارزشیابی کیفی محصول؛

پ- طرح ارزشیابی کیفی محصول سطح بالا.

تمام بخش‌های محصول گنجانده شده در ارزشیابی باید شناسایی و مستند شوند.

از منظر توسعه‌دهنده، اطلاعات در مورد محصول که شامل محصول مصنوعی ایستا نیز می‌شود، نظیر موارد زیر است:

- مشخصات محصول؛
- کدهای منبع برنامه؛
- تولید دفترچه راهنمای؛
- توصیف محصول.

این فعالیت شامل وظایف زیر است.

۲-۲-۷ برقراری هدف ارزشیابی

هدف ارزشیابی کیفی محصول باید بر اساس نقش توسعه‌دهندگان به عنوان پایه‌ای برای فعالیت‌ها و وظایف ارزشیابی بیشتر مستند شود.

توسعه‌دهندگان باید هر دو محصول ایستا و پویای میانی و همچنین محصول قابل تحويل را به منظور دستیابی به نقش خود، ارزشیابی کند.

هدف ارزشیابی کیفی محصول ایستا و پویای میانی ممکن است شامل موارد زیر باشد:

- اطمینان از کیفیت طراحی محصولات میانی؛

- بهبود کیفی محصولات میانی؛
- اطمینان از کیفیت محصولات میانی؛
- پیش‌بینی یا برآورد کیفی محصولات قابل تحويل؛
- تعیین علت خرابی‌های^۱ محصولات میانی در طول آزمون؛
- تصمیم‌گیری پذیرش محصولات میانی از پیمانکاران فرعی؛
- تصمیم‌گیری از اتمام مراحل چرخه حیات و زمان ارسال محصولات به مرحله بعد؛
- جمع‌آوری اطلاعات محصولات میانی به منظور کنترل و مدیریت فرآیند توسعه؛
- دسترسی به امکان‌سنجی پروژه در حال توسعه؛
- بهبود بهره‌وری طراحی، پیاده‌سازی و آزمون؛

1 - Failures

- آموزش کارمندان برای پروژه ارزشیابی کیفی محصول.

هدف ارزشیابی کیفی محصول قابل تحويل ایستا و پویا ممکن است شامل موارد زیر باشد:

- اطمینان از کیفیت محصولات قابل تحويل؛

- تصمیم‌گیری زمان انتشار محصولات؛

- بررسی اثرات مثبت و منفی از یک محصول در زمانی که از آن استفاده می‌شود؛

- انتخاب یک محصول از میان محصولات جایگزین به منظور استفاده از یک سامانه محصول؛

- مقایسه محصول با محصولات رقابتی به منظور استفاده از یک سامانه محصول.

۳-۲-۷ اکتساب الزامات کیفی محصول نرم‌افزاری

ذی‌نفعان توسعه محصول باید شناسایی شوند.

قبل از ارزشیابی کیفی محصول نرم‌افزاری، الزامات کیفی باید بر حسب ویژگی‌ها و ویژگی‌های فرعی تعریف شوند (طبق استاندارد ISO/IEC 25010) و مشخصات الزامات کیفی محصول باید همان گونه که در زیر آمده فراهم شوند:

- در حالت ارزشیابی مستندات طراحی شده، الزامات کیفی محصول باید با استفاده از سنجه‌های کیفی بیرونی و / یا سنجه‌های کیفیت در کاربری^۱، تعریف شوند؛

- در حالت ارزشیابی محصولات میانی، الزامات کیفی محصول باید با استفاده از سنجه‌های کیفی داخلی تعریف شوند؛

- در مورد ارزشیابی محصولات قابل تحويل، الزامات کیفی محصول باید با استفاده از سنجه‌های کیفی بیرونی و / یا سنجه‌های کیفیت در کاربری تعریف شوند.

ارزیابان باید الزامات کیفی محصول را بر اساس هستارهای مورد هدف ارزشیابی برای هر یک از ویژگی‌های کیفی و ویژگی‌های فرعی، بررسی کنند.

این که تا چه حد ارزشیابی کیفی، الزامات کیفی نرم‌افزار مشخص شده را به منظور مشخص کردن الزامات ارزشیابی کیفی محصول پوشش می‌دهد، باید تعریف شود . این تصمیم باید بر اساس محدودیت‌هایی مانند بودجه ارزشیابی، تاریخ هدف برای ارزشیابی، هدف ارزشیابی و استفاده از حساسیت محصول، گرفته شود.

1- Quality in use measures

در مرحله اولیه ارزشیابی، این الزامات کیفی باید، برای طرح‌ریزی و پیاده‌سازی ارزشیابی، مورد مطالعه و شناسایی قرار گیرد.

توسعه‌دهندگان باید هر دو الزامات کیفی محصول و الزامات کیفیت در کاربری را با استفاده از هر یک از ویژگی‌ها و / یا ویژگی‌های فرعی مرتبط کیفی، ایجاد نماید.

تمامیت و صحت کیفی مشخصات الزامات جهت حصول اطمینان از ارزشیابی کیفی محصول از این که تمام الزامات لازم مشخص شده‌اند و الزامات غیر ضروری حذف شده‌اند، مورد ارزشیابی قرار گیرند.

توسعه‌دهندگان نیاز است محصول را در برابر این شرایط قبل از تحویل، ارزشیابی کنند.

به منظور دستیابی به کیفیت محصول نرم‌افزاری برای برآورده کردن هر دو نیازهای تصریحی و تلویحی، مهم است که به هرتلاشی برای بررسی و تعیین نیازهای تلویحی با جزیات کافی، برای تمام ویژگی‌های کیفی مرتبط، دست بزنیم.

مشخصات الزامات کیفی باید توسط کارفرمایان و کاربران نهایی برای ارزیابی نیازهای تلویحی مشخص شده، ارزیابی شوند.

تجربه کاربر با نمونه‌های اولیه، اغلب منجر به اظهارات دقیق‌تر از نیازمندی‌ها، برای کیفیت استفاده می‌شود.

ارزشیابی کیفی محصول نرم‌افزاری باید برای پیش‌بینی و بررسی کیفی محصول در حال توسعه، با مشخص کردن الزامات برای سنجه‌های درونی کیفیت محصول نرم‌افزاری، برای محصولات میانی در فرآیند توسعه، مورد استفاده قرار گیرد.

مقدار سنجش شده کیفیت محصول نرم‌افزاری از محصولات قابل تحویل برای کاربران خاص موردنظر را در بعد می‌توان در برابر الزامات اولیه ارزشیابی کرد.

هدف، شناسایی مشکلاتی در دستیابی به کیفیت محصول مورد نظر در اولین مرحله در فرآیند توسعه است.

توسعه‌دهندگان باید الزامات برای سنجه‌های درونی کیفیت محصول نرم‌افزاری را تعریف کنند.

هنگامی که الزامات برای سنجه‌های درونی کیفیت محصول نرم‌افزاری استفاده می‌شود، توسعه‌دهندگان باید با استفاده از یک مدل کیفی که آن‌ها را به الزامات برای سنجه‌های بیرونی کیفی محصول نرم‌افزاری مرتبط می‌کند را شناسایی کنند و از الزامات برای سنجه‌های درونی کیفی محصول نرم‌افزاری به منظور بررسی کیفیت محصولات میانی در طول توسعه استفاده کنند.

به منظور توسعه، الزامات برای سنجه‌های درونی کیفیت محصول نرم‌افزاری تعریف می‌شوند که کیفیت محصولات میانی را جهت درستی‌سنجی، توانا می‌سازد.

مشخصات محصول نرم افزاری ایستای هدف (به عنوان مثال مشخصات و یا کد منبع) می توانند با سنجه های درونی کیفیت محصول نرم افزاری سنجیده شوند.

سنجه های درونی کیفیت محصول نرم افزاری جالب ترین مورد در طول فرآیند توسعه است .

سنجه های درونی کیفیت محصول نرم افزاری می توانند به عنوان شاخص ویژگی های سنجه های بیرونی استفاده شوند.

آزمون کفایت^۱، نمونه ای از سنجه های کیفی است که می تواند با سنجه های درونی، سنجیده شود.

دستیابی به سنجه های درونی ضروری کیفیت محصول نرم افزاری به برآورده کردن الزامات برای سنجه های بیرونی کیفیت محصول نرم افزاری. کمک خواهد کرد. بنابراین، سنجه های درونی کیفیت محصول نرم افزاری می توانند به عنوان شاخص به منظور برآورد سنجه های بیرونی کیفیت محصول نرم افزاری استفاده شود.

۴-۲-۷ شناسایی بخش های محصول که شامل ارزشیابی می شوند
بخش های محصول هدف ارزشیابی شده باید شناسایی و بر اساس هدف ارزشیابی کیفی محصول مستند شوند.

در مورد تضمین کیفی محصولات قابل تحويل، هستارهای مورد هدف ارزشیابی، باید محصولات قابل تحويل ایستا و پویا، همان طور که در زیر آمده باشند.

- مشخصات محصول؛

- کدهای منبع برنامه؛

- تولید دفترچه راهنمای؛

- توصیف محصول قابل تحويل؛

- نتایج آزمون (آزمون یکپارچه سازی سامانه ها، آزمون عمل قبل از انتشار محصول)؛

- برنامه اجرایی آزمون.

در مورد بهبود کیفی محصول و بهره وری فرآیند توسعه، هستارهای مورد هدف ارزشیابی باید محصولات میانی ایستا و پویا، همان طور که در زیر آمده باشند.

- طراحی مستندات؛

- مشخصات محصولات؛

- کدهای منبع برنامه؛

- مستندات آزمون (آزمون واحد، آزمون یکپارچه‌سازی سامانه)؛

- برنامه اجرایی آزمون.

۵-۷ تعریف شدت ارزشیابی

شدت ارزشیابی برای هر بخش محصول هدف، باید بر اساس مشخصات الزامات کیفی محصول تعریف شده باشد.

در مورد مشخصات ارزشیابی الزامات در مرحله بازنگری طراحی، شدت ارزشیابی باید برای هر یک از ویژگی‌های کیفی محصول و ویژگی‌های کیفیت در کاربری از منظر بیرونی تعریف شده باشد.

در مورد ارزشیابی محصولات میانی در مرحله پیاده سازی، شدت ارزشیابی باید برای هر یک از مشخصات کیفی محصول از منظر داخلی تعریف شده باشد.

در مورد ارزشیابی محصولات کیفی قابل تحویل در مرحله آزمون واحد، شدت ارزشیابی باید برای هر یک از مشخصات کیفی محصول از نقطه نظر داخلی تعریف شده باشد.

در مورد ارزشیابی محصولات قابل تحویل در طول نمونه سازی^۱ و یا مرحله آزمون یکپارچه‌سازی سامانه، شدت ارزشیابی باید برای هر یک از ویژگی‌های محصول و ویژگی‌های کیفیت در کاربری از نقطه نظر بیرونی تعریف شده باشد.

شدت ارزشیابی باید مربوط به مجموعه‌ای از ویژگی‌ها و ویژگی‌های فرعی باشد که سطوح ارزشیابی مورد انتظار را، که فنون ارزشیابی به کار گرفته شده و نتایج ارزشیابی به دست آمده را تعریف می‌کنند، برقرار کنند.

۳-۷ مشخص کردن ارزشیابی

۱-۳-۷ ورودی‌ها و برآمدهای این فرآیند

موارد زیر باید ورودی‌های این فعالیت باشند:

الف- مشخصات الزامات ارزشیابی کیفی محصول؛

ب- مشخصات الزامات کیفی محصول؛

پ- طرح ارزشیابی کیفیت محصول سطح بالا.

موارد زیر باید برآمدهای این فعالیت باشند:

الف- مشخصات سنجه‌های کیفی انتخاب شده؛

ب- مشخصات معیارهای تصمیم‌گیری برای سنجه‌های کیفی محصول؛

پ- مشخصات معیارهای تصمیم‌گیری برای ارزشیابی کیفی محصول؛

ت- تجدید نظر طرح ارزشیابی کیفی محصول سطح بالا.

از منظر توسعه‌دهنده، اطلاعات در مورد محصول شامل محصول مصنوعی ایستا مانند موارد زیر است:

- مشخصات محصول؛

- فهرست هستارهای مورد هدف که شامل محصولات میانی ایستا و پویا و محصولات قابل تحويل است.

این فعالیت شامل وظایف زیر می‌شود

۲-۳-۷ انتخاب سنجه‌های کیفی (پودمان‌های^۱ ارزشیابی)

ارزیابان باید سنجه‌های کیفی (پودمان‌های ارزشیابی) برای پوشش تمام الزامات ارزشیابی کیفی محصول نرم‌افزاری را انتخاب کنند.

سنجه‌های کیفی محصول برای هر یک از بخش‌های محصول هدف ارزشیابی شده باید بر اساس هدف ارزشیابی کیفی تعریف شود.

در مورد مشخصات ارزشیابی الزامات در مرحله بازنگری طرح، سنجه‌های کیفی باید از مجموعه‌ای از سنجه‌های کیفی بیرونی و سنجه‌های کیفیت در کاربری انتخاب شوند.

در مورد ارزشیابی محصولات میانی در مرحله پیاده سازی، سنجه‌های کیفی باید از مجموعه‌ای از سنجه‌های کیفی داخلی انتخاب شوند.

در مورد ارزشیابی محصولات میانی قابل تحويل در مرحله آزمون واحد، سنجه‌های کیفی باید از مجموعه‌ای از سنجه‌های کیفی داخلی انتخاب شوند.

در مورد ارزشیابی محصولات سامانه، سنجه‌های کیفی باید از مجموعه‌ای از سنجه‌های کیفی بیرونی و سنجه‌های کیفیت در کاربری انتخاب شوند.

الزامات ارزشیابی کیفی محصول باید به هر مولفه محصول، که سنجه‌های کیفی مناسبی هستند که برای ارزشیابی کیفی محصولی که می‌تواند به آن منتب شود، اختصاص داده شود.

روش‌های ارزشیابی کیفی محصول باید به منظور دستیابی به نتایج ارزشیابی، مستندسازی شود و فعالیت‌هایی را که انجام شود را در نظر بگیرند.

هنگامی که روشنای ارزشیابی مشخص شده بر اساس استفاده از ابزار نرمافزاری هستند، ابزار باید در طرح ارزشیابی شناسانده شوند.

چنین شناسایی باید شامل کمینه نام ابزار، شناسه نسخه آن و مرجع آن باشد (به عنوان مثال تامین کنندگان، توسعه‌دهندگان).

شرح روش ارزشیابی باید توسط شناسایی مولفه‌های محصول که در آن روش‌ها به کار گرفته شده‌اند، کامل شود.

هنگامی که ارزشیابی مشخص می‌شود، تحلیل حرفه‌ای از سنجش به منظور تفسیر نتایج الزامی است، روش تفسیر باید مشخص شود.

سنجدش‌های دقیق برای ایجاد مقایسه‌های قابل اعتماد، بین مقدار سنجش شده از دارایی‌های محصولات هدف و معیار ارزش‌ها، الزامی است.

روش‌های سنجش، برای اجازه تنظیم معیارها و ایجاد مقایسه‌ها، باید قادر به، به کارگیری یک تابع سنجش برای ویژگی‌های کیفی نرمافزارهایی (یا ویژگی‌های فرعی) که ادعا می‌کنند با دقت کافی سنجش شده‌اند، باشند. داده‌ی سیاهه‌ها و نظر کارشناس خبره ممکن است هنگام مقایسه محصولات با ویژگی‌های مختلف قابل اطمینان نباشد.

گستره خطای مجاز^۱ باید برای خطاهای سنجش ناشی از ابزارهای سنجش و یا خطاهای انسانی مشخص شوند.

مشخصات ارزشیابی باید موارد زیر تشکیل شوند:

- دامنه ارزشیابی اشاره به مولفه‌های محصول همانگونه که در شرح محصول شناسایی شده‌اند، دارد.
- ارجاع متقابل بین نیازهای اطلاعاتی برای انجام ارزشیابی مولفه‌های محصول هدف و دیگر مستندات مربوط ذکر شده در شرح محصول.

1 - Permissible error range

- مشخصات سنجش‌ها و تصدیق انجام شده و ارجاع به مولفه‌های محصول هدف؛
- نگاشت بین مشخصات سنجش‌ها و تصدیق و الزامات ارزشیابی با هم، با اشاره به استانداردها و یا مجوز برای هر سنجش و یا تصدیق ذکر شده است.

از آنجا که برخی از سنجه‌ها تنها می‌توانند به عنوان طراحی مصنوعات نرمافزار ظاهر شوند، این وظیفه به طور معمول با تکرار، به طور اساسی در هنگام ارزشیابی کیفی محصولات میانی، اجرا می‌شود.

سنجه‌های درونی ویژگی‌ها می‌توانند به عنوان شاخص‌های کیفی محصولات میانی استفاده شوند.

به طور خاص، سنجه‌های درونی ویژگی‌های نرمافزار اغلب به عنوان شاخص کیفی محصول قابل تحويل استفاده می‌شوند، با این حال، هیچ رابطه معتبر عمومی یا مستقیم بین مقادیر سنجش شده با سنجه‌های کیفی داخلی و آن مقادیر با سنجه‌های کیفی بیرونی وجود ندارد.

با این حال این به طور معمول پذیرفته شده است که شاخص‌های کیفی، زمانی که با دقت استفاده می‌شوند، راهنمایی مفیدی را ارائه می‌دهند.

استفاده از شاخص‌های کیفی به توسعه‌دهندگان نرمافزار اجازه می‌دهد تا به شناسایی مشکلات کیفی ممکن در اوایل توسعه بپردازند و سنجش‌های اصلاحی فوری را انجام دهند.

هیچ مجموعه جهانی شناخته شده از شاخص‌های کیفی که مناسب برای توسعه هر نرمافزار باشد و جود ندارد.

تفاوت‌هایی در حدود برنامه‌های کاربردی سامانه‌های هدف و محصولات نرمافزاری، روش‌های توسعه و ابزارهای مورداستفاده، پروژه‌های سازمانی و فرهنگ شرکتها وجود دارد. بنابراین، برخی از شاخص‌های کیفی در یک سازمان مفید هستند، اما در بعضی دیگر ممکن است مفید نباشند.

برای هر یک از الزامات سنجه‌های بیرونی کیفی محصول نرمافزاری، یک یا چند ویژگی برای نشان دادن چیزهایی که در طول توسعه الزامی است، انتخاب شده است.

مقادیر تعیین شده توسط سنجه‌های درونی برای ویژگی‌های نرمافزار هدف به منظور کنترل کیفی در طول توسعه، استفاده می‌شوند.

- ارزیابان باید مجموعه‌ای از سنجه‌های درونی از ویژگی‌های نرمافزاری را تعریف کنند که:
- هر یک از محصولات و فعالیت‌های میانی مربوطه را پوشش می‌دهد،
 - برای دامنه کاربرد و برای روش استفاده شده در توسعه، مناسب است.

- محصول شناسایی شده و مخاطرات توسعه یافته را پوشش می دهد. نمونه هایی از مخاطرات توسعه یافته شامل مشخصات ناپایدار، مشکلات شناسایی شده که حل نشده اند، اجرایی که از زمان بندی عقب است و غیره، است.

سنجه های درونی مناسب به عنوان سنجه های روند¹ برای برآورد کیفی محصولات میانی باید گنجانده شوند.

هنگامی که سنجه های درونی مناسب به صورت دوره ای استفاده می شوند، برخی از سنجه های مفید برای شناسایی روند کیفی محصولات در فرآیند توسعه نرم افزار، مفید هستند.

نمونه هایی از چنین سنجه های روند، «پدمان های کامل در حال آزمون»، «تعدادی از مشکلات حل شده»، «تعدادی از الزامات تغییرداده شده»، برای هر هفته و غیره، هستند.

ارزیابان باید مجموعه ای از سنجه های درونی برای ویژگی های نرم افزاری که مربوط به سنجه های بیرونی ویژگی های نرم افزار، یا مطابق با الزامات کیفی هستند را تعریف کنند.

این مقادیر سنجه های درونی ویژگی ها، به عنوان شاخص ویژگی های کیفی محصول یا ویژگی های فرعی استفاده می شوند. محصولات میانی مربوطه باید تحلیل شوند و داده هی سنجه های درونی برای دو هدف زیر جمع آوری شوند:

- برای ارزشیابی کیفی محصولات میانی به منظور درک این که آیا الزامات کیفی برآورده شده اند
- برای پیش بینی کیفی محصولات قابل تحويل .

استاندارد ISO/IEC 2502n می تواند به عنوان راهنمایی برای انتخاب سنجه های کیفی استفاده شود.

ارزیابان باید مدل پیش بینی شاخص کیفی تعریف شده، یعنی رابطه بین شاخص ها و سنجه های بیرونی ویژگی های نرم افزار را توصیف کنند.

یک شاخص نیاز به رابطه محکم یک به یک با خواصی که برای سنجه ها به جستجوی آنها است، ندارد. با این حال، پیوند بین شاخص (ها) و خاصیت (ها) مربوطه باید به وضوح تعریف شوند.

برای استفاده از مدیریت کارآمد، تعدادی از شاخص ها باید پایین نگه داشته شوند. اولویت باید به شاخص هایی داده شود که بتوانند توسط داده ای که در قبل در طی فرآیندهای موجود جمع آوری شده اند، مانند مدیریت پیکربندی و یا آزمون سامانه یکپارچه، پشتیبانی شوند.

ارزیابان باید شرایطی که سنجش، تحت آن، انجام شده است را تعریف کنند.

این به معنی شناسایی ویژگی‌های دیگری است که مقادیر آن‌ها سنجش را تحت تاثیر قرار داده و این ویژگی‌ها را تعریف می‌کنند.

تعریف مقدار ویژگی‌های نرمافزار با استفاده از سنجه‌های درونی را می‌توان مستقل از ویژگی‌های دیگر به دست آورد.

۳-۳-۷ تعریف معیارهای تصمیم‌گیری برای سنجه‌های کیفی

معیارهای تصمیم‌گیری برای تعریف یک نگاشت از مقادیر سنجش شده از هر یک از ویژگی‌های فرعی کیفی انتخاب شده یا مشخصات برای سطوح درجه بندی شده باید برای هر یک از سنجه‌های کیفی انتخاب شده تعریف شود.

سطح درجه بندی شده هر یک از ویژگی‌های فرعی کیفی انتخاب شده و یا ویژگی‌های محصول هدف باید با یک مقدار سنجش شده برای هر یک از سنجه‌های انتخاب شده با استفاده از نگاشت تعریف شده، تعیین شود.

در مورد مشخصات ارزشیابی الزامات با استفاده از بازنگری طرح، معیارهای تصمیم‌گیری برای سنجه‌های کیفی باید برای هر یک از ویژگی‌های محصول و مشخصات کیفیت در کاربری تعریف شود.

در مورد ارزشیابی محصول میانی در مرحله پیاده سازی، معیارهای تصمیم‌گیری برای سنجه‌های کیفی باید برای ویژگی‌های کیفی محصول تعریف شود.

در مورد ارزشیابی محصول در حال اجرای میانی در مرحله آزمون واحد، معیارهای تصمیم‌گیری برای سنجه‌های کیفی باید برای ویژگی‌های کیفی محصول تعریف شود.

در مورد ارزشیابی محصول قابل تحويل در مرحله آزمون یکپارچه‌سازی سامانه، معیارهای تصمیم‌گیری برای سنجه‌های کیفی باید برای هر یک از ویژگی‌های محصول و مشخصات کیفیت در کاربری تعریف شود.

۴-۳-۷ تعریف معیارهای تصمیم‌گیری برای ارزشیابی

معیارهای تصمیم‌گیری برای ارزشیابی محصول مورد نظر با خلاصه نتایج رتبه بندی (سنجه‌های کیفی) باید بر اساس الزامات کیفی برای محصول مورد نظر تعریف شوند.

ارزیابان باید یک روال ارزشیابی برای خلاصه کردن بیشتر همراه با معیارهای جدآگانه برای ویژگی‌های کیفی مختلف آماده کنند که هر یک از آن‌ها ممکن است بر حسب ویژگی‌های فرعی فردی و سنجه‌های کیفی و یا یک ترکیب وزنی از ویژگی‌های فرعی‌ها و سنجه‌های کیفی باشند.

نتایج خلاصه شده باید به عنوان پایه‌ای برای ارزشیابی کیفی محصول استفاده شود.

در مورد ارزیابی مشخصات الزامات با بازنگری طرح، معیارهای تصمیم‌گیری برای ارزشیابی کیفی باید برای هر یک از ویژگی‌های محصول و مشخصات کیفیت در کاربری تعریف شود.

در مورد ارزیابی محصول میانی در مرحله پیاده سازی، معیارهای تصمیم‌گیری برای ارزشیابی کیفی باید برای ویژگی‌های کیفی محصول تعریف شود.

در مورد ارزیابی محصول میانی در مرحله آزمون واحد، معیارهای تصمیم‌گیری برای ارزشیابی کیفی باید برای هر یک از مشخصات کیفی محصول و ویژگی‌های فرعی کیفی محصول تعریف شود.

در مورد ارزیابی محصول قابل تحويل در مرحله آزمون یکپارچه‌سازی سامانه، معیارهای تصمیم‌گیری برای ارزشیابی کیفی باید برای هر یک از ویژگی‌های محصول و مشخصات کیفیت در کاربری تعریف شود.

۴-۷ طراحی ارزشیابی

۱-۴-۷ ورودی‌ها و برآمدهای این فرآیند

موارد زیر باید ورودی برای این فعالیت باشند:

الف- مشخصات الزامات ارزشیابی کیفی محصول؛

ب- مشخصات الزامات کیفی محصول؛

پ- مشخصات سنجه‌های کیفی انتخاب شده (پودمان‌های ارزشیابی)؛

ت- مشخصات معیارهای تصمیم‌گیری برای سنجه‌های کیفی محصول؛

ث- مشخصات معیارهای تصمیم‌گیری برای ارزشیابی کیفی محصول؛

ج- طرح ارزشیابی کیفی محصول سطح بالا.

موارد زیر باید پیامدهای این فعالیت باشند:

الف- طرح ارزشیابی کیفی محصول دقیق؛

ب- روش‌های ارزشیابی کیفی محصول .

تمام بخش‌های محصول در ارزشیابی باید شناسایی و مستند شوند.

از منظر توسعه‌دهنده، اطلاعات در مورد محصول شامل محصول مصنوعی ایستا از جمله موارد زیر است :

- مشخصات محصولات؛

- کدهای منبع برنامه؛

- دفترچه‌های راهنمای تولید؛

- توصیف محصول .

این فعالیت شامل فعالیت‌های زیر می‌باشد:

۲-۴-۷ فعالیت‌های ارزشیابی طرح

فعالیت‌های ارزشیابی کیفی محصول شناسایی شده باید، با توجه به در دسترس بودن منابع از قبیل کارمندان، ابزار نرمافزار و رایانه‌ها، زمان بندی شوند.

ارزیابان باید طرح ارزشیابی کیفی محصول بر اساس هدف ارزشیابی و هستارهای مورد هدف ارزشیابی را ایجاد کنند.

توسعه‌دهندگان باید طرح ارزشیابی کیفی محصول مربوط به الزامات کیفی، محصول میانی یا قابل تحويل ایستا یا پویا را با استفاده از سنجه‌های درونی و بیرونی کیفی محصول نرمافزاری برقرار کنند.

طرح ارزشیابی کیفی برای هر مرحله از توسعه، باید شامل H3W5¹ (چرا، چه چیزی، چه وقتی، چه کسی، کجا، چگونه، چقدر و چه مقدار) همان طور که در زیر آمده باشد:

- هدف ارزشیابی کیفی برای هر چرخه حیات محصول؛

- بخش‌های محصول هدف ارزشیابی شده؛

- فعالیت‌های ارزشیابی، از جمله برنامه‌ها و منابع مربوط به هر مرحله از توسعه؛

- مسؤولیت فعالیت‌های ارزشیابی با هر مرحله از توسعه مطابقت دارد؛

- محدوده و محیط برای ارزشیابی کیفی؛

- سنجه‌ها، روش‌ها و ابزار سنجش مورد استفاده برای ارزشیابی؛

- بودجه .

در صورتی که هستار هدف یک محصول ایستا باشد، روش ارزشیابی یک بازنگری طراحی بر اساس سنجه‌های درونی کیفیت محصول نرمافزاری است .

1 - Why, What, When, Who, Where, How to, How much and How many

در صورتی که هستار هدف یک محصول پویا باشد، روش ارزشیابی آزمون (آزمون واحد، آزمون یکپارچه‌سازی سامانه) بر اساس معیارهای بیرونی کیفی محصول نرمافزاری و سنجه‌های کیفیت در کاربری است.

فعالیت ارزشیابی کیفی باید در زمان مناسب در طول مرحله از چرخه حیات توسعه نرمافزار انجام می‌شود.

ارزشیابی مستند طراحی و مشخصات الزامات باید به طور عملی در اولین مراحل توسعه به منظور دستیابی به محصول با کیفی بالا و بهبود بهره‌وری توسعه نرمافزار انجام شود.

نمونه‌سازی محصول باید برای هدف توسعه محصول جدید به منظور بررسی امکان تحقق محصول با کیفیت بالا، که منطبق با الزامات کیفی است، توسعه یافته و ارزشیابی شده باشد.

طرح ارزشیابی نباید هیچ وظیفه تکراری داشته باشد.

طرح ارزشیابی باید شامل نقاط تصمیم‌گیری در فرآیند ارزشیابی، باشد، که تعیین می‌کند چه زمان و چرا ارزشیابی می‌تواند تکمیل (یعنی معیارهای پذیرش یا رد) و / یا متوقف شود.

این کار را باید به منظور کاهش مخاطره ابتلا به خطاها و کاهش تلاش‌های ارزشیابی طرح‌ریزی شده، با توجه به کمینه موارد زیر انجام شود:

- ارزشیابی بودجه؛
- ارزشیابی روش‌ها و استانداردهای سازگار؛
- ابزارهای ارزشیابی؛
- فعالیت‌های ارزشیابی، از جمله طرح‌ریزی و منابع درگیر.

طرح ارزشیابی باید شامل هدف ارزشیابی باشد. طرح ارزشیابی باید زمینه ارزشیابی در درون سازمان را در نظر بگیرد (در ISO/IEC 25001، نقش یک گروه پشتیبانی ارزشیابی و در ISO/IEC 25001 پیوست الف: قالب طرح پروژه ارزشیابی کیفی). طرح ارزشیابی باید شامل موارد زیر باشد :

- هدف ارزشیابی کیفی محصول؛
- سازمان‌های درگیر در ارزشیابی، مانند سازمان ارزشیابی مستقل، توسعه‌دهندگان محصول و واحدهای سازمانی کارفرما؛
- ارزشیابی بودجه؛
- اطلاعات محصولات مورد انتظار از ارزشیابی؛

- برنامه برای نقاط عطف ارزشیابی؛
- مسؤولیت برای طرفهای درگیر در ارزشیابی؛
- محیط ارزشیابی؛
- ارزشیابی روش‌ها و ابزار؛
- معیارهای تصمیم‌گیری برای سنجه‌های کیفی محصول؛
- معیارهای تصمیم‌گیری برای ارزشیابی کیفی محصول؛
- استانداردهای پذیرفته شده؛
- فعالیت‌ها برای ارزشیابی .

در طی مراحل اولیه ارزشیابی، برخی از اقلام طرح ارزشیابی تنها می‌توانند در سطح بالا تعریف شوند . بنابراین، طرح ارزشیابی باید به عنوان فعالیت‌های درگیر در ارزشیابی، با ارائه اطلاعات بیشتر که اجازه می‌دهد تا طرح، تنظیم و یا تفصیل شود، تجدید نظر شود.

توسعه‌دهندگان باید تعریف کنند که در کدام فرآیندها و فعالیت‌های چرخه حیات، سنجش و ارزشیابی ویژگی‌های محصول پیاده‌سازی خواهند شد.

توسعه‌دهندگان باید هر گونه تاثیر در فعالیت‌های توسعه نرمافزار را در نظر بگیرند. مجموعه سنجش‌ها ممکن است یک تغییر در دلالت بر فرآیند توسعه، از طریق نیاز برای اکتساب داده، ایجاد کنند.

توسعه‌دهندگان باید هر گونه تاثیر بر فعالیت‌های توسعه نرمافزار را در نظر بگیرند. مجموعه سنجش‌ها ممکن است یک تغییر در دلالت بر فرآیند توسعه، از طریق نیاز برای اکتساب داده، ایجاد کنند.

توسعه‌دهندگان باید اگر نتایج سنجش غیرقطعی یا هشدار دهنده باشند، اقدامات احتمالی، مانند ارزشیابی فوق العاده، را تعریف کنند.

ابزارهای سخت‌افزاری و یا نرم‌افزاری ممکن است مجبور به تخصیص یافتن، ارزشیابی، پذیرفته شدن، تطبیق داده شدن و یا توسعه یافتن برای پیاده‌سازی سنجش‌ها، شوند.

مجموعه‌ای از سنجه‌ها ممکن است تغییر در ساختار سازمانی مورد استفاده برای تولید سامانه‌های نرم‌افزاری ایجاد کنند .

تصمیم کیفی/کنترل سازمان و یا کل گروه توسعه ممکن است نیاز به آموزش در استفاده از سنجه‌ها و روش جمع‌آوری داده داشته باشند.

اگر پیاده‌سازی سنجش باعث شده است که تغییر در فرآیند توسعه ایجاد شود، گروه توسعه ممکن است نیاز به آموزش در مورد این تغییرات داشته باشند.

۵-۷ اجرای ارزشیابی
۱-۵-۷ ورودی‌ها و برآمدهای این فرآیند
موارد زیر باید ورودی‌هایی برای این فعالیت باشند:

الف- طرح ارزشیابی کیفی دقیق محصول؛

ب- مشخصات الزامات ارزشیابی کیفی محصول؛

پ- مشخصات الزامات کیفی محصول؛

ت- مشخصات سنجه‌های کیفی انتخاب شده؛

ث- مشخصات معیارهای تصمیم‌گیری برای سنجش کیفی محصول؛

ج- مشخصات معیارهای تصمیم‌گیری برای ارزشیابی کیفی محصول؛

موارد زیر باید برآمدهایی از این فعالیت باشند :

الف- نتایج حاصل از سنجش کیفی محصول؛

ب- نتایج حاصل از ارزیابی و ارزشیابی محصول.

از منظر توسعه‌دهنده، اطلاعات در مورد محصول همچنین شامل محصول مصنوعی ایستا نظیر موارد زیر است :

- مشخصات محصول؛

- کدهای منبع برنامه؛

- تولید دفترچه راهنمای

- توصیف محصول .

این فعالیت شامل وظایف زیر است .

۲-۵-۷ سنجش

ارزیابان باید کیفیت محصولات ایستا و پویا را (به عنوان مثال مشخصات نیازمندی‌ها، نمودارهای طراحی و مستند آزمون، محصول اجرایی) بر اساس طرح ارزشیابی، بسنجند.

در مورد سنجش محصول ایستا، هستارهای مورد هدف باید مورد بررسی قرار گیرد .

فرد مناسب باید برای بازنگری طرح اختصاص داده شود.

ارزش سنجه‌ها باید بر اساس نتیجه بازنگری طرح مربوط به طرح ارزشیابی کیفی محصول ثبت شود.
اطلاعات بیشتر در مورد بازنگری طرح باید همان طور که در زیر آمده ثبت شود :

- فهرست مسائل تشخیص داده شده؛

- سیاهه استفاده شده برای بازنگری طرح که شامل معیارهای تصمیم‌گیری برای سنجه‌ها است .

در مورد سنجش محصولات پویا، هستارهای مورد هدف محصول اجرایی باید آزمون شوند.

فرد مناسب باید به آزمون اختصاص داده شود.

ارزش سنجه‌ها باید بر اساس نتیجه آزمون مربوط به طرح ارزشیابی کیفی محصول ثبت شود. اطلاعات بیشتر در مورد آزمون باید همان طور که در زیر آمده ثبت شود :

- شناسایی فهرست خطاهای

- طرح آزمون؛

- مستندات آزمون شامل معیارهای تصمیم‌گیری برای سنجه‌ها .

نتایج سنجش باید به سازمان در زمان مناسب در طول چرخه حیات توسعه گزارش شود و در مرحله بعدی توسعه در نظر گرفته شود . اگر نتیجه سنجه‌ها نتواند پذیرفته شود، فعالیت نباید قبل از حل مسائل به مرحله بعدی فرستاده شود.

گزارش ارزشیابی باید قبل از مرحله بعدی توسعه، گزارش شود.

مسائل شناسایی کیفی محصول باید ثبت شده و قبل از مرحله بعدی توسعه به منظور بهبود کیفی محصول و بهره‌وری توسعه، حل شود.

مسائل مربوط به شناسایی کیفی محصول باید در اولین مراحل توسعه به منظور اجتناب از مسائل باقی مانده برای مراحل توسعه بیشتر به منظور اکتساب بهبود مؤثر کیفی محصول و بهره‌وری توسعه حل شود.

سنجه‌های کیفی محصول انتخاب شده باید برای محصولات و مولفه‌ها با توجه به طرح ارزشیابی به کار گرفته شود که منجر به مقادیر در مقیاسهای سنجش می‌شود.

نظرارت و کنترل کیفی در هنگام توسعه محقق می‌شود. مقادیر واقعی برای ویژگی‌های داخلی جمع‌آوری می‌شوند. در مورد مقادیر نامطلوب، علت مورد تحلیل قرار گرفته است، به موجب آن به توسعه‌دهندگان اجازه درک و واکنش نشان دادن به مشکلات را می‌دهد.

توسعه‌دهندگان باید مقادیر سنجش واقعی برای ویژگی‌های داخلی تعریف شده با توجه به تعریف عملیات جمع‌آوری داده را جمع‌آوری کنند. در صورتی که الزامات کیفی محصول تغییر کنند، توسعه‌دهندگان باید در رابطه با مشخصات ارزشیابی و طراحی ارزشیابی تجدید نظر کنند.

۳-۵-۷ به کارگیری معیارهای تصمیم‌گیری برای سنجه‌های کیفی

معیارهای تصمیم‌گیری برای کیفی محصول بر اساس الزامات کیفی باید برای مقادیر سنجش شده به منظور ارزشیابی محصولات ایستا و پویا (به عنوان مثال مشخصات نیازمندی‌ها، نمودارهای طراحی و مستند آزمون، محصول قابل اجرا) در طول چرخه حیات توسعه نرم‌افزار استفاده شوند.

در مورد مشخصات ارزشیابی الزامات در مرحله بازنگری طرح، معیارهای تصمیم‌گیری برای سنجه‌های کیفی باید برای مقادیر سنجش شده برای هر یک از ویژگی‌های محصول و مشخصات کیفیت در کاربری به کار گرفته شوند.

در مورد ارزشیابی محصولات میانی ایستا، معیارهای تصمیم‌گیری برای سنجه‌های کیفی باید برای مقادیر سنجش شده برای ویژگی‌های کیفی محصول به کار گرفته شوند.

در مورد ارزشیابی محصول قابل تحویل پویا، معیارهای تصمیم‌گیری برای سنجه‌های کیفی باید برای مقادیر سنجش شده برای هر یک از ویژگی‌های محصول و مشخصات کیفیت در کاربری به کار گرفته شوند.

یادآوری ۱- در مورد ارزشیابی محصول میانی ایستا، معیارهای تصمیم‌گیری برای سنجه‌های کیفی می‌تواند تعداد محدودی از مسائل شناسایی شده باشد

یادآوری ۲- در مورد ارزشیابی محصول قابل تحویل پویا، معیارهای تصمیم‌گیری برای سنجه‌های کیفی می‌تواند تعداد محدودی از خطاهای شناسایی شده باشد.

۴-۵-۷ به کارگیری معیارهای تصمیم‌گیری برای ارزشیابی

معیارهای تصمیم‌گیری برای ارزشیابی کیفی محصول بر اساس الزامات کیفی را باید با استفاده از ویژگی‌های کیفی و ویژگی‌های فرعی برای نتیجه مقادیر خلاصه شده به منظور ارزشیابی محصولات ایستا و پویا (به عنوان مثال مشخصات نیازمندی‌ها، نمودارهای طراحی و مستند آزمون و محصول اجرایی) در طول چرخه حیات توسعه نرم‌افزار، به کار گرفته شود

یادآوری ۱ - در مورد ارزشیابی محصولات میانی است، معیارهای تصمیم‌گیری برای ارزیابی کیفی می‌تواند محدودیت مقادیر خلاصه شده از مسائل شناسایی شده بر اساس نتایج حاصل از بررسی، باشد.

یادآوری ۲ - در مورد ارزشیابی محصولات میانی پویا، معیارهای تصمیم‌گیری برای ارزشیابی کیفی می‌تواند محدودیت مقادیر خلاصه شده خطاهای شناسایی شده بر اساس نتایج حاصل از آزمون واحد باشد.

مجموعه‌ی معیارهای تصمیم‌گیری باید به ویژگی‌های فرعی و ویژگی‌ها خلاصه شوند، نتایج ارزیابی را به عنوان راهنمایی که تا چه حد الزامات کیفی محصولرا برآورده می‌کند، ایجاد کند. نتایج ارزشیابی باید:

۱- برقراری سطح مناسبی از اطمینان به این که محصول، قادر به پاسخگویی به نیازهای ارزشیابی است؛

۲- شناسایی هر گونه کاستی‌های خاص با توجه به الزامات ارزشیابی و هر گونه ارزشیابی‌های بیشتر مورد نیاز برای تعیین دامنه این نقص‌ها؛

۳- شناسایی هر گونه محدودیت یا شرایط خاص قرار داده شده بر روی استفاده از محصول؛

۴- شناسایی نقاط ضعف و یا حذفیات در ارزشیابی خودش و هر گونه ارزشیابی بیشتر که نیاز است؛

۵- شناسایی هر موردی برای استفاده از محصول که توسط ارزشیابی پوشش داده نشده است.

در طول توسعه نرمافزار، انجام ارزشیابی‌های مختلف با توجه به نقاط عطف برقرار شده در طرح ارزشیابی معمول است. نتایج حاصل از ارزشیابی برای پشتیبانی از تصمیمات مدیریتی در مراحل بعدی چرخه حیات توسعه نرمافزار مهم است. به عنوان مثال، این که آیا شرایط باید تغییر کند و یا منابع بیشتری برای فرآیند توسعه نیاز است.

توسعه‌دهندگان باید مقادیر واقعی شاخص‌های تعریف شده برای برآورد کیفی محصول قابل تحويل را استفاده کنند. تجربه پروژه‌های قبلی سازمان توسعه یافته با الزامات کیفی مشابه را باید به حساب آورد. پیش‌بینی کیفی و ابسته به شاخص‌های معتبر است. سازمان توسعه یافته ابتدا نیاز به جمع‌آوری مقادیر شاخص‌ها و مقادیر سنجش محصول برای پروژه‌های مختلف برای دریافت مجموعه‌ای از شاخص‌های معتبر، دارد.

توسعه‌دهندگان باید مقادیر واقعی برای نظارت بر روند، به منظور شناسایی مخاطرات توسعه را استفاده کنند.

ارزشیابی کیفی محصول زمانی که توسعه کامل شده، رخ می‌دهد. ارزش‌های واقعی برای ویژگی محصول جمع‌آوری می‌شوند. در صورت امکان، مولفه‌های محصول ممکن است قبل از این که توسعه کامل شده باشد، سنجیده شوند.

توسعه‌دهندگان باید بازخورد مناسب نتایج حاصل از سنجش‌ها و ارزشیابی برای انجام وظایف و یا مراحل متوالی توسعه، تعمیر و نگهداری از محصول و یا توسعه نرمافزار بعدی، را داشته باشند.

۶-۷ نتیجه ارزشیابی

۱-۶-۷ ورودی‌ها و برآمدهای این فرآیند

موارد زیر ورودی‌های الزامی برای این فعالیت هستند:

الف- مشخصات الزامات ارزشیابی کیفی محصول؛

ب- نتایج واقعی طرح ارزشیابی کیفی محصول؛

پ- مشخصات روش‌های ارزشیابی کیفی محصول؛

ت- نتایج حاصل از ارزشیابی.

موارد زیر نتایج این فعالیت هستند:

الف- گزارش ارزشیابی کیفی محصول.

از منظر توسعه‌دهندگان، اطلاعات در مورد محصول همچنین شامل محصول مصنوعی ایستا نظیر موارد زیر است:

- مشخصات محصول؛

- کدهای منبع برنامه؛

- تولید دفترچه راهنمای؛

- توصیف محصول.

این فعالیت شامل وظایف زیر است.

۲-۶-۷ بازنگری نتایج ارزشیابی

ارزیابان و متقارضیان باید یک بررسی مشترک از نتایج ارزشیابی انجام دهند.

گروه ارزشیابی باید نتایج حاصل از ارزشیابی محصولات قابل تحويل ایستا (به عنوان مثال مشخصات نیازمندی‌ها، طراحی نمودار و مستند آزمون) را بازنگری کنند.

هستارهای مورد هدف بازنگری، نتایج حاصل از محصولات میانی ایستا یا محصول قابل تحويل (به عنوان مثال مشخصات نیازمندی‌ها، طراحی نمودار و مستند آزمون) می‌باشند.

نتیجه ارزشیابی باید بر اساس سوابق نتایج و فرآیند ارزشیابی بازنگری شوند.

اطلاعات لازم در مورد ارزشیابی را می‌توان به منظور انجام بازنگری مناسب، به حساب آورد.

سازمان ارزشیابی مستقل باید برای بررسی اختصاص داده شود.

فرد مناسب باید برای بررسی اختصاص داده شود.

بازنگری نتایج حاصل از ارزشیابی کیفی محصول ایستا باید بر اساس طرح ارزشیابی کیفی و گزارش ارزشیابی انجام شود. اطلاعات بیشتر در مورد بررسی ممکن است همان گونه که در زیر آمده الزامی باشند:

- فهرست مسائل شناسایی شده؛

- سیاهه استفاده شده برای بازنگری طرح که شامل معیارهای تصمیم‌گیری برای سنجه‌ها است.

بررسی نتایج حاصل از ارزشیابی کیفی محصول پویا باید بر اساس طرح ارزشیابی کیفی و گزارش ارزشیابی انجام شود. اطلاعات بیشتر در مورد بررسی باید مانند آن چه در زیر آمده الزامی باشند :

- فهرست خطاهای شناسایی شده؛

- مستندات آزمون از جمله معیارهای تصمیم‌گیری برای سنجش‌ها .

بررسی نتایج حاصل از ارزشیابی کیفی محصول باید در زمان مناسب در طول چرخه حیات توسعه انجام شود.

بازنگری گزارش باید قبل از مرحله بعدی توسعه ارسال شود.

کیفیت نتایج ارزشیابی باید به منظور دستیابی به کیفی محصول قابل تحویل و بهبود توسعه بهره‌وری، قطعی شود و بهبود یابد.

بازنگری مشترک بین افرادی که در مرحله قبل و مرحله بعد از توسعه، ایفای نقش کردند باید در طول چرخه حیات توسعه انجام شود.

گروه ارزیابان باید نتایج حاصل از ارزشیابی و اعتبار فرآیند ارزشیابی، شاخص‌ها و تدابیر به کار گرفته شده را بازنگری کنند . بازخورد بازنگری باید به منظور بهبود فرآیند ارزشیابی و فنون ارزشیابی (پودمان‌های ارزشیابی) استفاده شود.

هنگامی که لازم است پودمان ارزشیابی بهبود یابد، جمع‌آوری داده برای شاخص‌های بیشتر، به منظور تصدیق اعتبار آن‌ها برای استفاده‌های بعدی باید گنجانده شود.

۳-۶-۷ ایجاد گزارش ارزشیابی

ارزیابان باید گزارش ارزشیابی کیفی بر اساس طرح ارزشیابی کیفی و نتایج نهایی ارزشیابی از محصولات ایستا و پویا (به عنوان مثال مشخصات نیازمندی‌ها، طراحی نمودار و مستند آزمون، برنامه اجرایی) را ایجاد کنند.

گزارش ارزشیابی کیفی باید بر اساس طرح ارزشیابی کیفی ثابت ایجاد شود.

گزارش ارزشیابی کیفی باید شامل نتایج بازنگری هر دو محصول ایستا و آزمون محصول پویا بر اساس طرح ارزشیابی کیفی باشد.

نتایج ارزشیابی کیفی باید به منظور اطمینان از کیفی گزارش ارزشیابی کیفی بازنگری شوند.

گزارش ارزشیابی کیفی بسته به هستارهای مورد هدف ارزشیابی متفاوت هستند.

گزارش ارزشیابی کیفی برای محصول شخص باید شامل اطلاعات زیر باشد :

- فهرست مسائل شناسایی شده؛

- سیاهه استفاده شده برای بازنگری طرح که شامل معیارهای تصمیم‌گیری برای سنجه‌ها است .

گزارش ارزشیابی کیفی برای محصول پویا باید شامل اطلاعات زیر باشد :

- فهرست خطاهاي شناسایی شده؛

- برنامه آزمون؛

- مستندات آزمون .

گزارش ارزشیابی کیفی باید به این سازمان در زمان مناسب قبل از مرحله بعدی توسعه، ارسال شود.

به عنوان مثال، گزارش ارزشیابی کیفی محصولات میانی ایستا مانند مشخصات آزمون باید قبل از آزمون مشاهده شود.

گزارش ارزشیابی کیفی محصولات قابل تحویل ایستا و پویا را باید قبل از عرضه محصول ارسال شوند.

گزارش ارزشیابی کیفی باید توسط ذی‌نفعان علاقه مند تایید شوند.

بازنگری مشترک بین افرادی که در مرحله قبل و مرحله بعد از توسعه، ایفای نقش کردند باید در طول چرخه حیات توسعه انجام شود.

بسته به این که گزارش ارزشیابی کیفی در نظر گرفته شده چگونه مورد استفاده قرارگیرد، باید شامل موارد زیر باشد :

- ۱- الزامات ارزشیابی کیفی محصول؛
- ۲- الزامات کیفی محصول؛
- ۳- طرح کیفی محصول ارزشیابی؛
- ۴- نتایج حاصل از سنجش و تحلیل انجام شده؛
- ۵- نتایج میانی یا تصمیم گیری‌های تفسیر شده، هنگامی که طرح ارزشیابی مشخص شده؛
- ۶- هر گونه محدودیت‌ها، قیود، کاستی‌ها و یا محرومیت در فعالیت‌های ارزشیابی، از جمله تاثیر شان بر استفاده، پیکربندی، اصلاح و یا تعمیر و یا به طور کلی نگهداری از محصول در طول زمان؛
- ۷- ارزشیابی و صلاحیت آن‌ها؛
- ۸- هر گونه تفاوت بین نسخه‌های محصول ارزیابی شده و ارزشیابی ورودی‌های مربوطه، به عنوان مثال، مستندات و یا دوره‌ها؛
- ۹- قطعنامه‌ها و یا راه حل در صورت بروز یک ناکارآیی^۱؛
- ۱۰- هر اطلاعات لازم دیگر که قادر به تکرار و یا تکثیر ارزشیابی باشد؛
- ۱۱- نتایج حاصل از ارزشیابی .

به عنوان نتایج حاصل از تحلیل فعالیت‌های ارزشیابی کیفی، گزارش ارزشیابی کیفی باید شناسایی کند :

۱- هر نقص، هر گونه تحلیل مربوطه و این که چگونه هر یک از نقص‌ها حل و فصل شده‌اند. حل نقص‌ها ممکن است شامل این واقعیت باشد که :

- یکی از روش‌های ارزشیابی این تضمین را که نقص، مهم نیست، برآورده کند.
- یک «راه حل» رضایت بخش را می‌توان برای کاهش تاثیر نقص یافت، به عنوان مثال اصلاح محصول، غیر فعال کردن و یا حذف قابلیت‌های غیر ضروری، بازسازی طراحی الزامات از دست رفته با استفاده از مهندسی معکوس؛
- نیاز اصلی اجباری نیست و نقص می‌تواند پذیرفته شود؛

1 - deficiency

- نقص، قابل قبول است به شرطی که استفاده از محصول با شرایط یا محدودیتهای خاص، کنترل شود.
 - آثار ارزشیابی بیشتر برای حل و فصل نقص و یا شکاف در ارزشیابی، مورد نیاز هستند.
- ۲- هر گونه ارزشیابی کیفی بیشتر به منظور حل و فصل هرگونه نقص شناسایی شده انجام می‌شود :
- برای تعیین دامنه یا تاثیر نقص؛
 - برای برقراری این اطمینان که هیچ نقصی وجود ندارد؛
 - به منظور بررسی این که یک راه حل از لحاظ فنی امکان پذیر و / یا مناسب و قابل قبول است .
 - به منظور بررسی عملکرد صحیح و قابل قبول نرمافزار زمانی که تغییر یا تغییرات طراحی برای تصحیح نقص، ایجاد شده است.
- ۳- در یک مورد که در آن محدود کردن یا کنترل استفاده از محصول ضروری است، آیا محدودیت:
- با محصول در مواجهه با نیازهای اجباری برنامه کاربردی تداخل می‌کند؛
 - بر طراحی برنامه کاربردی، بودجه و زمانبندی، اثر میگذارد؛
 - نیاز به کار ارزشیابی بیشتر دارد؛
 - هرگونه احتمال خرابی در برنامه را معرفی می‌کند .
- ۴ - هر استثنایی از دامنه ارزشیابی کیفی و/ یا محدودیت بر روی نتایج هر ارزشیابی، از قبیل موارد زیر است:
- این ارزشیابی شامل بازنگری دقیق عملکرد محصول نمی‌شود؛
 - فرض می‌شود این محصول برای سطح یکپارچگی الزامی واجد شرایط است به شرط آنکه یک ارزشیابی کامل از قابلیت‌های الزامی برای محصول با موفقیت به اتمام رسیده باشد.
- ۵- نتایج یکپارچه کلیه فعالیت‌های ارزشیابی، اجازه یک نتیجه گیری کلی برای ارزشیابی محصول ساخته شده را می‌دهد.
- نظرات گزارش ارزشیابی کیفی باید دور اندخته شوند^۱ و در نسخه نهایی این گزارش گنجانده شود.

۴-۶-۷ بازنگری ارزشیابی کیفی و ارائه بازخورد به سازمان

ارزیابان باید نتایج نهایی ارزشیابی کیفی محصول ایستا و پویا را (به عنوان مثال گزارش ارزشیابی کیفی، مشخصات نیازمندی‌ها، طراحی نمودار و مستند آزمون) به منظور استفاده مجدد از توسعه بعدی و یا پروژه ارزشیابی، به سازمان گزارش دهد.

ارزیابان باید به اطلاعات در مورد پروژه ارزشیابی مشابه قبلی با استفاده از سامانه اطلاعات مشترک که در دادگان موجود است در جهت انجام پروژه ارزشیابی بعدی مراجعه کنند.

ارزیابان باید بازخورد اطلاعات را در مورد نتایج واقعی پروژه ارزشیابی از قبیل دانش فنی، مشخصات کارمندان و سایر اطلاعات مفید را به منظور استفاده مجدد و پشتیبانی از پروژه ارزشیابی بعدی، ارائه دهد.

توسعه‌دهندگان باید اطلاعات جمع‌آوری شده برای این سازمان برای استفاده در پروژه‌های دیگر ارزشیابی را ایجاد کنند.

ارزیابان باید نتایج حاصل از ارزشیابی و اعتبار فرآیند ارزشیابی، شاخص‌ها و سنجه‌های به کار گرفته شده را بازنگری کنند.

بازخورد از بازنگری باید به منظور بهبود فرآیند ارزشیابی و فنون ارزشیابی (پودمان‌های ارزشیابی) استفاده می‌شود.

هنگامی که بهبود پودمان ارزشیابی، به منظور تصدیق آن‌ها برای استفاده‌های بعدی، ضروری است، جمع‌آوری داده برای شاخص‌های بیشتر باید گنجانده شوند.

یادآوری ۱- بازنگری و بازخورد ارزشیابی کیفی در استاندارد ISO/IEC 25001 توضیح داده شده است.

یادآوری ۲ - نتایج حاصل از ارزشیابی کیفی محصول برای اکتساب این بازخورد می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد که تا چه حد فرآیندهای توسعه‌های مختلف، روش‌های طراحی یا ابزار CASE برای برآورده کردن نیاز کیفی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

۵-۶-۷ انجام انتقال داده‌ی ارزشیابی

ارزیابان باید به منظور استفاده مجدد در توسعه بعدی و یا پروژه ارزشیابی، نتایج نهایی ارزشیابی کیفی محصولات ایستا و پویا را بازنگری و مرتب کنند (به عنوان مثال مشخصات مورد نیاز، نمودارهای طراحی و آزمون مستندات).

ارزیابان باید به نتایج قبلی واقعی ارزشیابی کیفی محصولات ایستا و پویا با استفاده از سامانه اطلاعات مشترک و یا دادگان مراجعه کنند.

هنگامی که ارزشیابی تکمیل شده است، داده و اقلام ارزشیابی باید با توجه به نیازهای متقاضیان مرتب شوند.

این امر باید، بسته به نوع داده، با یکی از روش‌های زیر انجام شود :

- مستندات ارسال شده برای ارزشیابی یا به متقاضیان بازگردانده و یا برای یک مدت زمان مشخص بایگانی می‌شوند و یا با یک راه امن نابود می‌شوند؛
- گزارش ارزشیابی و سوابق ارزشیابی باید برای یک مدت زمان مشخص شده بایگانی شوند؛
- همه داده‌ی دیگر یا برای یک مدت زمان مشخص شده بایگانی شده و یا با یک راه امن نابود خواهد شد.

هنگامی که مدت زمان مشخص شده بایگانی برای برخی از داده منقضی می‌شود، باید آن را یا دوباره برای یک مدت زمان مشخص شده بایگانی کرد و یا در یک راه امن نابود کرد.

۸ الزامات و توصیه‌نامه‌هایی برای فرآیند ارزشیابی کارفرمایان

۱-۸ الزامات عمومی

فرآیند ارزشیابی کیفی برای رویکرد کارفرمایان شامل نیازمندی‌ها، توصیه‌ها و راهنمایها برای سنجش نظاممند و ارزشیابی کیفی محصول در طول اکتساب محصولات «آماده فروش»، محصولات سفارشی، یا تغییرات برای محصولات موجود است .

این توسط سازمان‌هایی که در حال طرح‌ریزی برای اکتساب و یا استفاده مجدد یک محصول موجود و یا از پیش توسعه یافته هستند مورد استفاده قرار می‌گیرد . می‌توان آن را برای اهداف تصمیم‌گیری در مورد پذیرش محصول یا برای انتخاب یک محصول از میان محصولات جایگزین (یک محصول ممکن است خود موجود، بخشی از سامانه و یا ممکن است بخشی از محصول بزرگتر باشد) به کار گرفت.

هنگام استفاده از فرآیند اکتساب، ارزیابان باید به مسائل خاص زیر را به حساب آورند.

کارفرمایان باید هر دو محصول ایستا و پویا به منظور دستیابی به نقشان را ارزشیابی کند.

کارفرمایان باید محصول مشخص به منظور دستیابی به اهداف زیر را ارزشیابی کنند :

- برای بهبود الزامات کیفی دستیابی به محصول؛
- برای اطمینان از مشخصات طراحی دستیابی به محصول قبل ازخرید .

کارفرمایان باید هر دو محصول ایستا و پویا را به منظور دستیابی به اهداف زیر ارزشیابی کنند :

- برای مقایسه و انتخاب محصول آماده فروش؛

- برای پذیرش محصول سفارشی عرضه شده از توسعه‌دهندگان؛
- برای بهبود بهره‌وری فرآیند اکتساب؛
- برای آموزش کارمندان به منظور ارزشیابی کیفی محصول .

کارفرمایان باید فعالیت‌های ارزشیابی را با فرآیندها و فعالیت‌های پشتیبانی هماهنگ کنند.

بسیاری از روش‌های تحلیل اطلاعات نیاز به اطلاعات از پروژه‌های قبلی به دست آمده تحت شرایط مشابه و با الزامات کیفی مشابه، دارند.

کارفرمایان بنابراین، باید به یک مدل دستیابی مشابه همانی که در پروژه‌های قبلی در سازمان کارفرمایان مورد استفاده قرار گرفته‌اند، نه به استثنای الزامات بیشتر، به منظور دستیابی به اهداف کارفرما، به کار گیرند.

همچنین مجموعه مشابهی از ویژگی‌ها باید در پروژه‌ها برای اجازه تحلیل داده، به کار گرفته شود.

الزامات کیفی محصول نیازهای کاربران برای این محصول تحت بررسی را بیان می‌کنند و قبل از دستیابی تعریف شده‌اند (به استاندارد ISO/IEC 25030 مراجعه شود).

۲-۸ برقراری الزامات ارزشیابی ۱-۲-۸ ورودی‌ها و برآمدهای این فرآیند

(برای ورودی و برآمدهای این فرآیند به زیربند ۱-۲-۷ مراجعه شود).

از دیدگاه کارفرما، اطلاعات در مورد محصول شامل محصول مصنوعی ایستا نظیر موارد زیر است :

- مشخصات محصول؛
- تولید دفترچه راهنمای؛
- توصیف محصول .

این فعالیت شامل وظایف زیر است .

۲-۲-۸ برقراری هدف ارزشیابی

هدف ارزشیابی کیفی محصول باید بر اساس نقش کارفرمایان به عنوان پایه‌ای برای فعالیت‌های ارزشیابی بیشتر و وظایف مستند شده باشد.

کارفرمایان باید محصول قابل تحويل ایستا و پویا را به منظور دستیابی به نقش خاص خود را ارزشیابی کنند.

هدف ارزشیابی کیفی محصول ایستا میانی ممکن است شامل موارد زیر باشد:

- برای بهبود کیفی مشخصات نیازمندی‌ها؛
- برای بهبود بهره‌وری فرآیند اکتساب؛

- برای آموزش کارمندان برای ارزشیابی کیفی اکتساب محصول.

هدف ارزشیابی کیفی محصول قابل تحويل ایستا و پویا ممکن است شامل موارد زیر باشد:

- پذیرش یک محصول با کیفی بالا؛

- تصمیم‌گیری در مورد پذیرش یک محصول سفارشی از توسعه‌دهندگان؛

- بررسی اثرات مثبت و منفی یک محصول در زمانی که از آن استفاده می‌شود؛

- انتخاب یک محصول خارج از خود از فروشنده؛

- انتخاب یک محصول از میان محصولات جایگزین؛

- مقایسه محصول با محصولات رقابتی؛

- ارزیابی نیازهای اصلاح شده برای محصولات موجود

فرآیند ارزشیابی با توجه به دیدگاه کارفرما، به طور کلی، بخشی از فرآیند اکتساب، همان گونه که در استاندارد استاندارد ملی ایران به شماره ۱۴۰۷: سال ۱۳۹۰ تعریف شده، است. در چنین حالتی هدف ارزشیابی باید مانند آن چه درزیر آمده برقرار شود:

- فرآیند اکتساب پیگیری می‌شود و چگونگی الزامات ورودی ارزشیابی به فروشنده ابلاغ می‌شود؛

- اینکه آیا محصول برای یک کاربرد خاص، برای مجموعه‌ای از برنامه‌های کاربردی خاص و یا برای یک محدوده کلی از برنامه‌های کاربردی؛

- آیا هر ارزشیابی انجام شده توسط اشخاص دوم یا سوم و یا اینکه آیا هر گونه فعالیت‌های ارزشیابی طرح‌ریزی شده بعداً انجام می‌شود.

یادآوری به نمونه‌هایی از ترکیب ارزشیابی و فرآیند اکتساب در شکل ۳ و ۴ مراجعه شود.

محصولات و تامین کنندگان از پیش انتخاب شده بر اساس بازخورد کاربر محصول، مرور مستندات سازی محصول و دوره‌های آموزشی، نظرسنجی‌های متون ادبی، و نسخه آزمایشی محصول است.



آماده سازی نرم افزار و الزامات کسب و صدور درخواست پیشنهاد / مناقصه.



ارزشیابی تامین کنندگان بر اساس سامانه کیفیت، فرایند مهندسی نرم افزار،
فرآیند نگهداری نرم افزار و توانایی



ارزشیابی محصولات نرم افزاری بر اساس نتایج ارزشیابی
خارجی، مستندات محصول، تجربه عملکرد محصول، نمونه سازی
محصول، دیگر روش‌های ارزیابی محصول.



انتخاب محصول و تامین کننده کالا و انتشار
قرارداد



انجام آزمون پذیرش و قبول / رد محصول

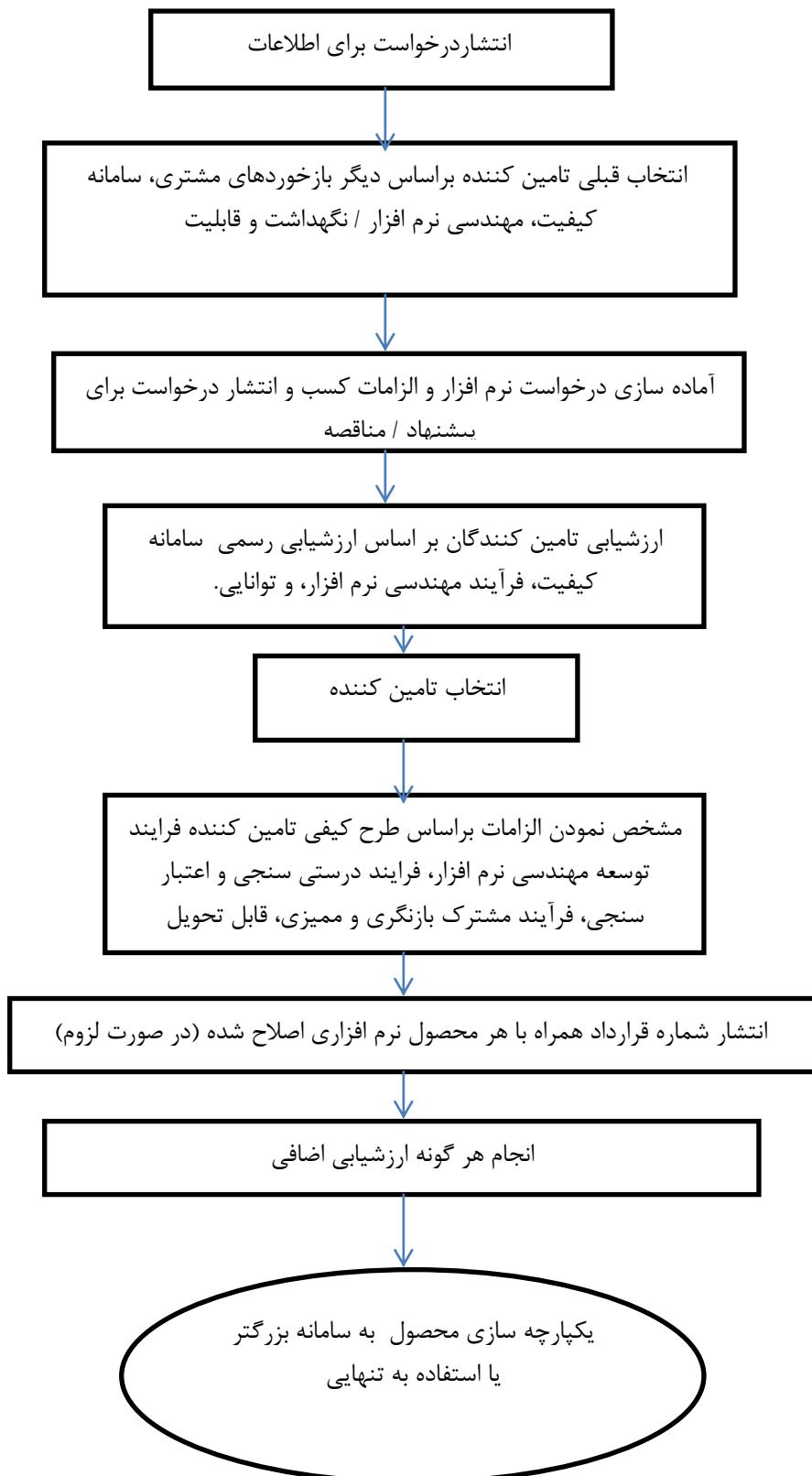


انجام هر گونه ارزشیابی اضافی



یکپارچه سازی محصول به سامانه بزرگتر و
یا استفاده به صورت مستقل

شکل ۳ - مثال فرآیند ارزشیابی / اکتساب برای محصولات "آماده فروش"



شکل ۴ - مثال فرآیند ارزشیابی / اکتساب را برای نرم افزارهای سفارشی و یا اصلاحات برای نرم افزار موجود

فرآیند ارزشیابی ممکن است با فرآیند اکتساب ترکیب شود (تعریف شده در استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۲۰۷: سال ۱۳۹۰) خلاصه شده در زیر، به طوری که نتایج ارزشیابی می‌تواند به اهداف نهایی اکتساب شده کمک کند:

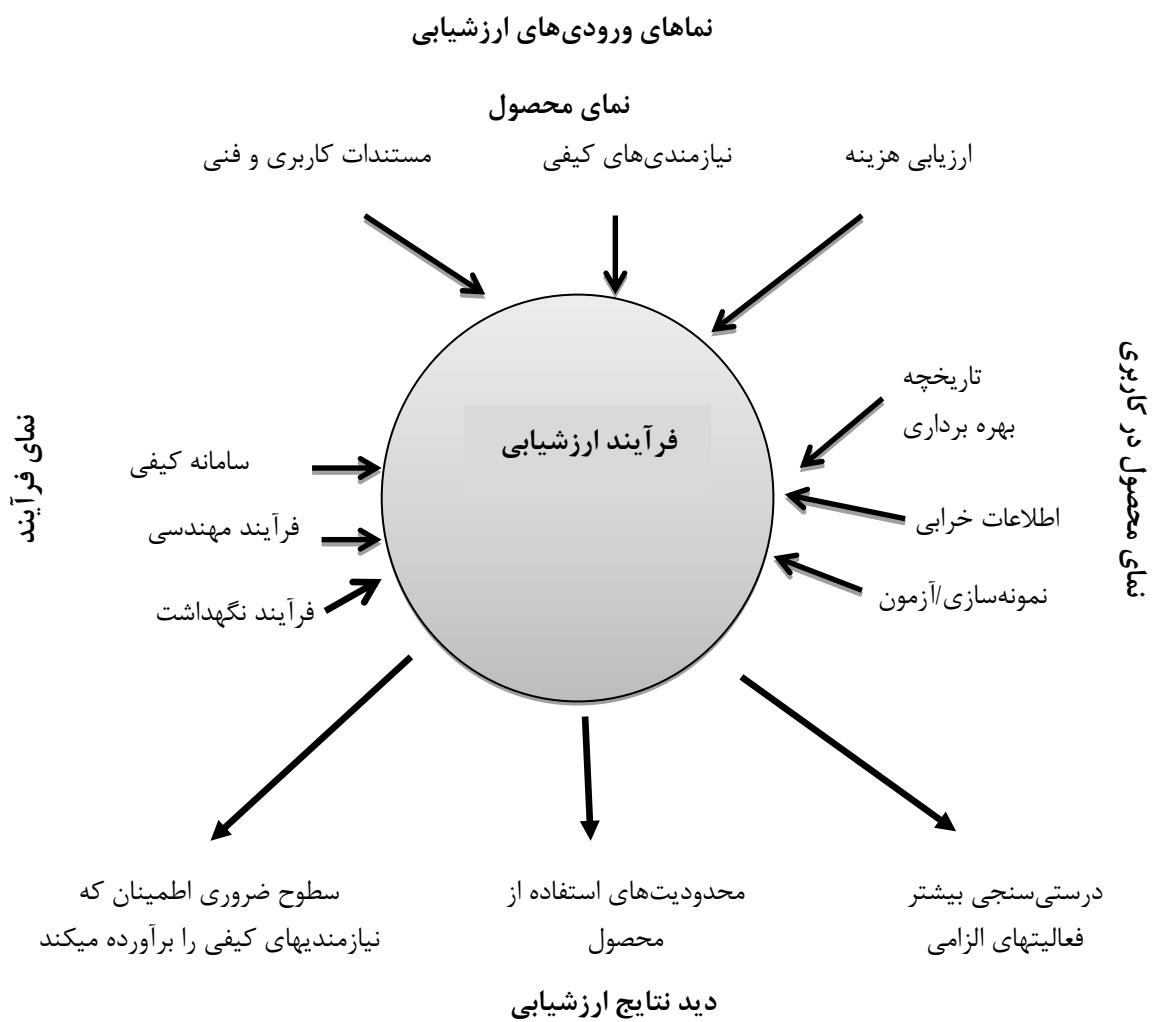
- شروع - شناسایی الزامات نرمافزار برای محصول تهیه شده، طرح اکتساب و راهبرد و معیارهای پذیرش؛
- آماده سازی درخواست برای پیشنهاد (مناقصه) - مشخصات و مستندسازی الزامات اکتساب؛
- آماده سازی و به روز رسانی قرارداد - انتخاب تامین کنندگان، تهیه قرارداد و مذاکره و کنترل تغییر قرارداد
- نظارت بر تامین کننده کالا - فعالیتهای ارزشیابی انجام شده در طول اجرای قرارداد که منجر به پذیرش و تحويل محصول می‌شود؛
- پذیرش و تکمیل - فعالیتهای انجام شده در طول پذیرش محصول و تحويل محصول قابل تحويل .

کارفرما نیاز به تعریف هر دو فرآیند ارزشیابی و فرآیند اکتساب برای رسیدن به نیازهای ارزشیابی در طول اکتساب است . در زمینه توسعه سامانه بزرگتر، فعالیتهای اکتساب و ارزشیابی دنبال شده نیاز به یکپارچه شدن با دیگر فعالیتهای توسعه و یکپارچه‌سازی و تعریف شدن در یک برنامه سنجش پروژه‌ها همان‌طور که در استاندارد ISO/IEC 25001 مشخص شده است، دارند، یعنی، ملاحظات خاص پیاده‌سازی اکتساب برای ارزشیابی شامل ملاحظات زیر است :

- مشخصات الزامات کیفی یک محصول که برای ارزشیابی لازم است می‌تواند پایه الزامات اکتساب لازم برای درخواست برای پیشنهاد (مناقصه) را تشکیل دهد؛
- فعالیتهای ارزشیابی اولیه جدأگانه ممکن است برای از پیش انتخاب کردن محصولات و تامین کنندگان لازم باشند.
- الزامات اطلاعات تامین کننده و محصول برای ارزشیابی نیاز است که در الزامات اکتساب و یا در طول آماده سازی قرارداد مشخص شوند؛
- فعالیتهای ارزشیابی می‌توانند به عنوان بخشی از پیشنهاد ارزشیابی، در طول نظارت بر اجرای قرارداد، به عنوان بخشی از توسعه محصول، به عنوان بخشی از پذیرش رسمی محصول و یا بعد از تحويل محصول، اجرا شوند.

فرآیند ارزشیابی باید در نظر بگیرد :

- همه محدودیت‌های مدیریت پروژه، یعنی در دسترس بودن منابع و تخصص برای انجام فعالیت‌های ارزشیابی، سهمیه برنامه و بودجه و استگی و یا مخاطرات احتمالی، مفروضات کلیدی و یا مفروضات در مورد خود تلاش‌های ارزشیابی؛
- فرآیند اکتساب و اطلاعات لازم برای تامین کنندگان در طول مناقصه، ارزشیابی‌های انجام شده توسط دیگر دوم شخص (برای مثال، کارفرمایانی که محصول ارائه شده توسط تامین کننده کالا را ارزشیابی می‌کند) یا اشخاص ثالثی که می‌توانند به منظور کاهش تلاش‌های ارزشیابی برای محصول مورد استفاده قرار گیرند؛
- اینکه آیا این محصول خواهد شد در برنامه‌های آینده و مستندسازیهای ضروری برای پشتیبانی از هر گونه ارزشیابی آینده محصول مورد استفاده مجدد قرار خواهد گرفت.
- که آیا روش‌های ارزشیابی هنوز با مشخصات الزامات کیفی محصول سازگار هستند؛
- نماهای مختلف ارزشیابی با توجه به چشم انداز اکتساب همان‌طور که در شکل ۵ آمده است. این شکل نشان می‌دهد که ارزشیابی یک محصول ممکن است اطلاعات را از نماهای مختلف از قبیل نمای محصول، از نمای فرآیند و محصول در حال استفاده، به حساب اورند. منجر به نمایی از نتایج ارزشیابی می‌شود



شكل ۵ - مرور کلی فرآیند ارزشیابی کیفیت محصول از دیدگاه کارفرما

۳-۲-۸ اکتساب الزامات کیفی محصول نرمافزاری

(به زیربند ۳-۲-۷ مراجعه شود).

کاربر نهایی محصول باید شناسایی شود.

کارفرمایان باید الزامات کیفی محصول بر اساس هستارهای مورد هدف ارزشیابی را تعریف کنند.

در حالت ارزشیابی طراحی مستندات، الزامات کیفی محصول باید با استفاده از سنجه‌های درونی کیفی محصول نرمافزاری تعریف شده باشند.

در مورد ارزشیابی محصولات قابل تحویل پویا، الزامات کیفی محصول باید با استفاده از سنجه‌های بیرونی کیفی محصول نرمافزاری و / یا سنجه‌های کیفیت در کاربری تعریف شده باشند.

مشخصات الزامات کیفی محصول، مبنای الزامات اکتساب استفاده شده در مرحله مناقصه در فرآیند اکتساب و مبنایی که در برابر آن ارزشیابی کیفی محصول بعدی انجام می‌شود، را شکل می‌دهند.

۴-۲-۸ شناسایی بخش‌های محصول گنجانده شده در ارزشیابی (به زیربند ۴-۲-۷ مراجعه شود).

در مورد بهبود کیفی محصول پذیرفته شده و یا بهره‌وری از محصول عملیاتی موجود، هستارهای مورد هدف ارزشیابی باید هر دو محصول قابل تحویل ایستا و پویا، نظیر انچه در زیر آمده باشند :

- مشخصات محصول؛
- تولید دفترچه راهنمای؛
- توصیف محصول؛
- محصول قابل اجرا در مرحله عملیات شامل سامانه عمل پذیر

تمام بخش‌های محصول در ارزشیابی کیفی باید شناسایی و مستند شده باشد

یادآوری ۱ از دیدگاه کارفرما، اطلاعات در مورد محصول شامل محصول مصنوعی ایستا نظیر موارد زیر است:

طرح ارزشیابی کیفی؛

گزارش ارزشیابی کیفی.

یادآوری ۲: به عنوان مثال، اگر هدف ارزشیابی، انتخاب یک محصول در میان محصولات جایگزین است، محصولات ارزشیابی شده عمدها محصولات قابل تحویل و یا مولفه‌های سازنده هستند.

کاندیدهای استفاده و اکتساب، محصولاتی هستند که می‌توانند به عنوان مولفه‌ها با یک سامانه بزرگتر، یکپارچه شوند یا این که می‌توانند مستقل مورد استفاده قرار گیرد. آن‌ها همان طور که در زیر آمده طبقه بندی شده‌اند:

الف-محصولات تجاری آماده فروش؛

ب-محصولات موجود توسعه یافته و یا به دست آمده برای برنامه‌های کاربردی دیگر، یا برای طیف گسترده‌ای از برنامه‌های کاربردی مشترک؛

پ-محصولات سفارشی و یا اصلاحات برای محصولات موجود.

در مورد اقلام پیکربندی نرمافزار که با یک سامانه بزرگتر یکپارچه شده‌اند، نیاز است الزامات نرمافزار برای هر قلم تعریف شود. در موارد دیگر، پیکربندی سامانه و نرمافزار بر هم منطبق هستند و ممکن است معادل در نظر گرفته شده باشند.

اقلام پیکربندی سختافزار به دست آمده ممکن است شامل نرمافزار از قبیل یک سامانه عامل مقیم در ثابت‌افزار^۱ (به عنوان مثال PROM، ROM) باشد. هنگامی که نرمافزار موجود به شکل بخشی جدایی ناپذیر از سخت‌افزار در این مدل در می‌آید، به طور معمول نیاز است که با اقلام پیکربندی سخت‌افزار ارزشیابی شود.

علاوه بر این موارد زیر باید در نظر گرفته شود:

الف- آیا تامین‌کنندگان و یا کارفرمایان مایل و قادر به فراهم کردن دسترسی به مستندات لازم، تجهیزات، ابزار، نرمافزار، دوره‌ها و / یا آموزش و هزینه‌های مرتبط با این هستند؛

ب- آیا هیچ شرایطی در ارتباط با تدارک دسترسی به هر گونه اطلاعات محروم‌انه یا خصوصی وجود دارد یا خیر.

پ- آیا تامین‌کنندگان و یا طرف‌های سوم در حال حاضر مایل و قادر به فراهم کردن دسترسی به افراد با تخصص مناسب برای پاسخ به سوالات و هزینه‌های مرتبط با این کار، از جمله هزینه‌های سفر هستند؛

ت- آیا ارزیابان، تخصص لازم برای راهبری این ارزشیابی بر اساس الزامات ارزشیابی و بودجه برای اکتساب این تخصص را دارند؛

ث- آیا هیچ پیش آزمونی برای تعیین این که محصول، برای یک آزمون تمام عیار^۲ مناسب هست یا خیر و جود دارد

۵-۲-۸ تعریف شدت ارزشیابی

(به زیربند ۵-۲-۷ مراجعه شود.)

از دیدگاه کارفرما، اطلاعات در مورد شدت این محصول شامل محصولات مصنوعی ایستا نظیر موارد زیر است:

- مشخصات الزامات محصول

دامنه فرآیند ارزشیابی می‌تواند از طریق دسترسی به نتایج حاصل از فعالیت‌های ارزشیابی انجام شده توسط طرف‌های سوم تا زمانی که نتایج قابل اعتماد هستند، کاهش یابد. چنین فعالیت‌های ارزشیابی می‌تواند در بردارنده گواهی نامه‌های از قبل موجود^۱، ارزشیابی کیفی محصول و / یا ارزیابی فرآیند باشند. برای مثال:

1 - Firmware

2 - Full scale

- فرآیندهای مهندسی نرمافزار برای توسعه محصول ممکن است برای برآورده کردن الزامات استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۲۰۷: سال ۱۳۹۰ ISO/IEC 90003 و یا دیگر استانداردهای بخش خاص، استانداردسازی شده باشند.
 - سامانه تامین کننده کیفی کالا که تحت آن نرمافزار توسعه داده شده ممکن است توسط طرف سوم با الزامات ISO 9001^۲ گواهی شود؛
 - محصول، ممکن است توسط طرفهای سوم به وسیله انطباق با ISO/IEC 25051، ISO/IEC 25040^۳، ISO/IEC 25041 ارزشیابی شوند؛
 - قابلیت فرآیند نرمافزار تامین کننده برای توسعه محصول قابل قبول ممکن است توسط طرفهای سوم با انطباق با ISO/IEC 15504 ارزیابی شود؛
 - نرمافزار ممکن است از لحاظ عملکردی به عنوان بخشی از مرحله توسعه سامانه بزرگتر ارزشیابی شود؛
 - محصولات ممکن است در قبل برای برنامه دیگری با الزامات یکپارچه مختلف ارزشیابی شده‌اند؛
 - سطح پوشش مربوط به الزامات ارزشیابی هر گونه ارزشیابی‌های انجام شده قبلی توسط دیگران ضروری است.
 - ارزشیابی بر روی محصولات ممکن است توسط اشخاص دیگر در داخل سازمان‌ها از طریق فعالیت‌های ارزشیابی رسمی یا غیر رسمی انجام شود.
- هزینه و زمان بیشتر لازم برای اکتساب و تفسیر نتایج ارزشیابی کیفی محصول برای برنامه هدف ممکن است بر امکان‌پذیری این روش تاثیر گذارد. هنوز هم ممکن است مشورت با ارزیابان و یا تامین کنندگان به منظور دستیابی به اطمینان کافی از دیگر نتایج ضروری باشد.
- فرآیند ارزشیابی می‌تواند برای طیف گسترده‌ای از الزامات اکتساب، الزامات یکپارچه سازی و اهداف گروه ارزیابان به کار گرفته شود، به عنوان مثال:
- کارفرمایان بسته‌های نرمافزاری ممکن است بخواهند یک بسته نرمافزاری را تنها با استفاده از ISO/IEC 25051 ارزشیابی کنند.
 - کارفرمایان محصولات ممکن است استاندارد ISO/IEC 25040 و ارزشیابی مستقل را استفاده کنند؛

۱ - Preexisting

۲ - استاندارد بین‌المللی ISO 9001:2000 در سال ۱۳۸۸ با شماره ملی ۹۰۰۱ منتشر شده است.
۳ - استاندارد بین‌المللی ISO/IEC 25051:2006 در سال ۱۳۸۷ با شماره ملی ۲۵۰۵۱ منتشر شده است.

- یک کارفرمای کوچک یا انحصاری که ممکن است نیاز به یک فرآیند ارزشیابی کمتر رسمی با کمینه مستندات ارزشیابی داشته باشد؛

- برای مصرف کننده نرمافزار که ممکن است هدف فرآیند ارزشیابی را به سادگی را انتخاب کند، آزمون کند و یک محصول از میان سایر محصولات مشابه را اکتساب کند. فرآیند اکتساب رسمی ممکن است آشکارا به خرید کاهش یابد و آماده سازی قرارداد را شامل نمی‌شود.

فرآیند اکتساب همچنین می‌تواند به عنوان فرآیند ارزشیابی با استفاده از راهنمای مناسب ارائه شده در استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۲۰۷: سال ۱۳۹۰ متناسب سازی شود و سطح یکپارچگی لازم برای محصول خاص کسب شود. اکتساب سامانه‌های نرمافزاری کامل با الزامات یکپارچگی بالا به طور معمول مجموعه‌ای کامل از فعالیت‌های اکتساب و وظایف، همراه با فعالیت‌های فرآیند پشتیبانی مشابه و وظایفی که در استاندارد استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۲۰۷: سال ۱۳۹۰ مشخص شده‌اند را طلب می‌کنند. به طور کلی، همان طور که سطح یکپارچگی افزایش می‌یابد، بنابراین باید میزان دقت و تعدادی از فعالیت‌ها و وظایف مرتبط با فرآیند اکتساب و ارزشیابی نیز بالا رود.

۳-۸ تعیین ارزشیابی

۱-۳-۸ ورودی‌ها و برآمدهای این فرآیند

(برای ورودی و برآمدهای این فرآیند به زیربند ۱-۳-۷ مراجعه شود)

از دیدگاه کارفرما، اطلاعات در مورد محصول شامل محصول مصنوعی ایستا نظیر موارد زیر است:

- فهرست محصولات و تامین کنندگان دوطلب؛

- نتایج تعداد واقعی نصب؛

- سامانه هدف تشریح شده.

این فعالیت شامل وظایف زیر است .

۲-۳-۸ انتخاب سنجه‌های کیفی (پودمان‌های ارزشیابی)

(به زیربند ۲-۳-۷ مراجعه شود).

انتخاب روش‌های ارزشیابی کیفی محصول استفاده شده شامل بازنگری و ارزشیابی از یک یا تعدادب یشتری از:

- کاربر محصول و مستندات سازی فنی (از جمله مستندات بر خط)؛

- ارزشیابی کیفی محصول بر اساس دوره‌ها و آموزش تامین کننده؛

- فرآیند مهندسی نرم افزار از جمله محصولات میانی؛
- تاریخچه عملکرد محصول با تامین کنندگان؛
- تاریخچه عملکرد محصول با مشتریان؛
- توانایی تامین کنندگان، پشتیبانی و سامانه کیفی (استاندارد ملی ایران به شماره ۲۵۰۴۰: سال ۱۳۹۰، پیوست ب زیربند ب-۶)؛
- نمونه‌سازی و یا سایر روش‌های ارزشیابی (استاندارد ملی ایران به شماره ۲۵۰۴۰: سال ۱۳۹۰، پیوست ب زیربند ب-۷)؛
- فهرست نقص محصولات و اطلاعات مربوط (به طور معمول بر روی وبگاه یافت می‌شود) .

ترکیبی از روش‌های ارزشیابی باید برای اجازه به انتخاب محصولات و یا برای برقراری تناسب محصول برای استفاده، مشخص شود . مسائل مربوط به ارزشیابی عبارتند از:

الف- که آیا برخی از ملاحظات ممکن است متقابلاً متضاد شوند (به عنوان مثال «آیا هزینه‌های روش‌های انتخاب شده در بودجه امده است؟ » ممکن است سازگار با « آیا از روش‌ها به صورت مجتمع همه الزامات ارزشیابی را نشان می‌دهند؟ » نباشد) در این مورد این تا حدودی به ارزیابان مربوط می‌شود که مبادله ضروری را مبنای اولویت بندی الزامات ارزشیابی ایجاد کنند .

یادآوری- استاندارد ملی ایران به شماره ۲۵۰۴۰: سال ۱۳۹۰، پیوست پ یک نمونه از روش‌های ارزشیابی برای رتبه بندی ویژگی‌های کیفی نرم افزار با هزینه و اثربخشی را نشان می‌دهد .

ب- آیا ارزشیابی، پوشش یا دامنه مناسب در ترکیبی از روش‌های انتخاب شده فراهم می‌کند با نظر به :

- چگونگی نشان دادن که این نرم افزار با مشخصات آن مطابق می‌شود؛

- همپوشانی پوشش روش‌ها برای ارائه اطمینان بیشتر؛

- آیا مجموعه‌های از فعالیت‌ها، به عنوان یک کل، سطح قابل قبولی از این تضمین را فراهم می‌کند که پوشش کاملی برای آن دسته از ویژگی‌های کیفی نرم افزار که با آن‌ها درگیر هستیم، وجود دارد؛

- درجه‌ای که این روش‌ها مکمل یکدیگر هستند؛

- اثربخشی و عینیت هریک از روش‌ها برای نشانی دهی مشخصات متنوع .

- انواع روش‌های متمایز در میان روش‌های ارزشیابی (به عنوان مثال برخی از مرورها، برخی از تحلیلهای و برخی از آزمون‌ها مبتنی بر روش‌ها)؛
- در نظر گرفتن اعتبار برای هر گونه فعالیت‌های ارزشیابی در برنامه‌های کاربردی که در نهایت به عنوان بخشی از چرخه حیات توسعه کل سامانه انجام خواهد شد؛
- ارزشیابی اعتباری توسط دیگران انجام شده است.

پ- استفاده از فعالیت‌های ارزشیابی اولیه «غیر رسمی» مانند بررسی‌ها یا برآوردها یا تجربه داستان گونه همکار/کاربر، مجله تجاری بازنگری محصول، مستندات کاربری محصول در دسترس، یا مخازن دادگان از بازنگری محصول، به منظور محدود کردن مجموعه‌ای از محصولات در نظر گرفته شده با عملکرد مناسب برای ارزشیابی‌های بیشتر است.

قبل از اعتباردهی ارزشیابی‌های انجام شده توسط دیگران، موارد زیر باید در نظر گرفته شود :

- الف- آیا الزامات ارزشیابی بادرجه دقت مطابق با سطح یکپارچگی از برنامه را نشان داده است؛
- ب - آیا گزارش ارزشیابی نسخه محصول ارزیابی شده، میزان ارزشیابی، معیار تصمیم‌گیری استفاده شده و نتیجه گیری به دست آمده را شناسایی کرده است؛
- پ - آیا گزارش ارزشیابی هر گونه نقص در محصولات یا فرآیند مهندسی نرمافزار را شناسایی کرده است، هیچ اقدام اصلاحی برای نشان دهی این نقص‌ها پیشنهاد کرده است و اینکه آیا اقدام اصلاحی انجام شده است؛
- ت- آیا ارزیابان رخ نمون مناسب دارند، از جمله :
 - تجربه در انجام ارزشیابی و تحلیل؛
 - تجربه در کیفی نرمافزار مرتبط با استانداردهای پذیرفته شده بین‌المللی؛
 - تخصص در مسائل مربوط به مهندسی نرمافزار؛
 - استقلال کامل از تامین کننده کالا .

۳-۳-۸ تعریف معیارهای تصمیم‌گیری برای سنجه‌های کیفی (به زیربند ۳-۳-۷ مراجعه شود.)

در مورد مشخصات ارزشیابی الزامات به منظور اکتساب، معیارهای تصمیم‌گیری برای سنجه‌های کیفی باید برای هر یک از ویژگی‌های محصول و مشخصات کیفیت در کاربری تعریف شده باشد.

در مورد ارزشیابی محصول پویا در مرحله عمل، معیارهای تصمیم‌گیری برای سنجه‌های کیفی باید برای هر یک از ویژگی‌های محصول و مشخصات کیفیت در کاربری تعریف شده باشد.

۴-۳-۸ تعریف معیارهای تصمیم‌گیری برای ارزشیابی

(به زیربند ۴-۳-۷ مراجعه شود).

در مورد ارزیابی مشخصات الزامات به منظور اکتساب، معیارهای تصمیم‌گیری برای ارزشیابی کیفی باید برای هر یک از ویژگی‌های محصول و مشخصات کیفیت در کاربری تعریف شده باشد.

در مورد ارزیابی محصول پویا در مرحله عمل، معیارهای تصمیم‌گیری برای ارزشیابی کیفی باید برای هر یک از ویژگی‌های محصول و مشخصات کیفیت در کاربری تعریف شده است.

۴-۸ طراحی ارزشیابی

۱-۴-۸ ورودی‌ها و برآمدهای این فرآیند

(برای ورودی و برآمدهای این فرآیند به زیربند ۱-۴-۷ مراجعه شود)

از دیدگاه کارفرما، اطلاعات در مورد محصول همچنین شامل محصول مصنوعی ایستا نظریه موارد زیر است :

- مشخصات محصول؛

- توصیف محصول؛

- فهرست محصولات و تامین کنندگان داوطلب؛

- نتیجه تعداد واقعی نصب ؛

- هدف تشریح شده سامانه

این فعالیت شامل وظایف زیر است .

۲-۴-۸ طرح فعالیتهای ارزشیابی

(به زیربند ۲-۴-۷ مراجعه شود).

فعالیتهای ارزشیابی کیفی محصول شناسایی شده باید، با توجه به در دسترس بودن منابع از قبیل کارمندان، ابزار نرمافزار و رایانه، زمان بندی شوند.

کارفرمایان باید طرح ارزشیابی کیفی محصول بر اساس هدف ارزشیابی و هستارهای مورد هدف ارزشیابی را برقرار کنند.

کارفرمایان باید طرح ارزشیابی مربوط به الزامات کیفی محصول با استفاده از سنجه‌های کیفی محصول را برقراری کنند.

طرح ارزشیابی کیفی به منظور اکتساب باید شامل 5W3H (چرا، چه، چه وقت، چه کسی، کجا، چگونه، چقدر و چه مقدار) همان طور که در زیر آمده باشد :

- منظور از ارزشیابی کیفی برای اکتساب محصول؛
- بخش‌های محصول هدف ارزشیابی شده؛
- فعالیت‌های ارزشیابی، از جمله زمان بندی و منابع درگیر است برای اکتساب؛
- مسؤولیت فعالیت‌های ارزشیابی برای اکتساب؛
- منطقه و محیط ارزشیابی کیفی برای اکتساب؛
- سنجه‌ها، روش و ابزارهای سنجش مورد استفاده برای ارزشیابی؛
- بودجه .

در مورد هستارهای مورد هدف محصولات ایستا مانند مستندات طراحی، روش ارزشیابی یک بازنگری طراحی با استفاده از سنجه‌های کیفی داخلی است .

در مورد هستارهای مورد هدف محصولات نرمافزاری پویا مانند محصول اجرایی، روش ارزشیابی یک آزمون با استفاده از سنجه‌های بیرونی کیفی محصول نرمافزاری و سنجه‌های کیفیت در کاربری است .

فعالیت‌های ارزشیابی کیفی باید در زمان مناسب به منظور دستیابی به موعد مقرر اکتساب، آزمون و مرحله عملیات انجام شوند.

نمونه‌سازی محصول باید برای هدف اکتساب محصول جدید به منظور رسیدگی به امکان تحقق یک محصول باکیفی که مربوط به الزامات کیفی است، توسعه یابد و ارزشیابی شود.

طرح ارزشیابی باید جنبه‌های زیر را که به طور عمده مربوط به چشم انداز کارفرما است در نظر بگیرد:

الف- هر یک از هزینه‌های مرتبط با فراهم کردن محیط آزمون (به عنوان مثال آزمون سختافزار، تجهیزات و ابزار، کارمندان متخصص) برای انجام ارزشیابی؛

ب- مسؤولیت برای ارزشیابی و برنامه‌زمان بندی لازم؛

پ- هر گونه محدودیت یا نقص در روش ارزشیابی در فراهم نمودت تضمین کیفی و این که آیا آن محدودیت یا نقص در جاهای دیگر در این طرح پوشش دهی شده است، به عنوان مثال روش ارزشیابی قادر به پوشش همه ویژگی‌های فرعی برای یک مشخصه کیفی خاص نیست؛

ت- هر گونه وابستگی‌های متقابل بین روش‌های مختلف ارزشیابی استفاده می‌شود، یعنی، نظم دهی وابستگی‌ها (اطلاعات به دست آمده در یک آزمون ممکن است در آزمون دیگری مفید باشد)، برقراری یک توالی بهینه از روش‌های ارزشیابی؛

ث- منابع لازم و هزینه پرای کل ارزشیابی و پرای هر یک از روش‌های ارزشیابی؛

ج- نقطه اتصال بین فعالیتهای ارزشیابی و فعالیتهای اکتساب (به نمونه‌هایی از فرآیند ارزشیابی و اکتساب ترکیبی، را در شکل ۳ و ۴ مراجعه شود)؛

چ- نقاط تصمیم‌گیری در فرآیند ارزشیابی که تعیین می‌کند چه وقت و چرا ارزشیابی باید کامل در نظر گرفته شود (یعنی معیار بذیرش، یا د) و باید متوقف شود؛

ح-آیا منطق، توجیه و فرضیات پشت هر تصمیم‌گیری غیر عادی و یا استثنایی ساخته است که در تعریف طرح ارزشیابی ایجاد شده، مستند شده است؟

یادآوری - برخی از مسائل مربوط به گذشته ممکن است برای فرآیند ارزشیابی عمومی، با توجه به الزامات و شرایط هر یک از ارزشیابی کیفی محصولات خاص استفاده شود.

۵-۸ اجرای ارزشیابی

۱-۵-۸ ورودی‌ها و برآمدهای این فرآیند

(برای ورودی و برآمدهای این فرآیند به زیربند ۷-۵-۱ مراجعه شود)

از دیدگاه کارفرما، اطلاعات در مورد محصول همچنین شامل محصول مصنوعی ایستا نظیر موارد زیر است
- مشخصات محصول؛

تصویف محصول -

- فهرست محصولات و تامین کنندگان داوطلب؛

- نتیجه تعداد واقعی نصب :

- هدف سامانه تشریح شده

- این فعالیت شاما، وظایف زیر است.

۲-۵-۸ سنجش کردن

(به زیربند ۷-۵-۲ مراجعه شود.)

نتایج حاصل از سنجش باید درزمان مناسب به منظور دستیابی به اکتساب به سازمان گزارش شود. در صورتی که نتایج حاصل از سنجش نتواند پذیرفته شود، فعالیت نباید به مرحله بعدی قبل از حل مسائل، برود.

یک گزارش ارزشیابی باید قبل از مرحله اکتساب گزارش شده باشد.

مسائل شناسایی شده کیفی محصول باید ثبت شده و قبل از مرحله بعدی اکتساب، به منظور بهبود کیفی محصول و بهره‌وری قابل قبول اکتساب، حل شود.

نظرارت وکنترل کیفی هنگام توسعه رخ می‌دهد. مقادیر واقعی ویژگی‌های داخلی جمع‌آوری می‌شوند. در مورد مقادیر نامطلوب، علت تحلیل می‌شود، در نتیجه به کارفرمایان اجازه درک و واکنش نشان دادن به مشکلات را می‌دهد.

کارفرمایان باید مقادیر سنجش واقعی برای ویژگی‌های داخلی تعریف شده با توجه به تعریف عملیات جمع‌آوری داده را جمع‌آوری کنند. اگر الزامات کیفی تغییر پیدا کنند، کارفرمایان باید در مشخصات ارزشیابی و طراحی ارزشیابی تجدید نظر کند.

۳-۵-۸ به کارگیری معیارهای تصمیم‌گیری برای سنجه‌های کیفی

(به زیربند ۷-۵-۳ مراجعه شود.)

۴-۵-۸ معیارهای تصمیم‌گیری برای ارزشیابی

معیارهای تصمیم‌گیری برای ارزیابی کیفی محصول، به منظور ارزشیابی محصول ایستا و پویا (به عنوان مثال مشخصات نیازمندی‌ها، طراحی نمودار و مستند آزمون) برای هدف از اکتساب، بر اساس الزامات کیفی باید با استفاده از ویژگی‌های کیفی و ویژگی‌های فرعی برای نتیجه مقادیر خلاصه شده به کار گرفته شوند،

یادآوری ۱ - در مورد ارزشیابی محصولات میانی ایستا، معیارهای تصمیم‌گیری برای ارزیابی کیفی می‌تواند مقادیر خلاصه شده محدودی از مسائل شناسایی شده بر اساس نتایج حاصل از بازنگری باشند.

یادآوری ۲ - در مورد ارزشیابی از محصولات قابل تحويل پویا، معیارهای تصمیم‌گیری برای ارزشیابی کیفی می‌تواند مقادیر خلاصه شده محدودی از خطاهای شناسایی شده بر اساس نتایج آزمون باشد.

مجموعه‌های از معیارهای تصمیم‌گیری باید به ویژگی‌های فرعی و ویژگی‌ها، تولید نتایج ارزیابی به عنوان یک بیانیه که تا چه حد الزامات کیفی محصول برآورده می‌شوند، خلاصه شود. نتایج ارزشیابی باید:

- درجه مناسبی از اطمینان که این محصول قادر به برآورده کردن الزامات ارزشیابی می‌باشد را برقرار کند؛
- هر گونه کاستی‌های خاص با توجه به الزامات ارزشیابی و هر گونه ارزشیابی‌های بیشتر الزامات برای تعیین دامنه این نقص را شناسایی کند؛
- هر گونه محدودیت یا شرایط خاص قرار داده شده بر روی استفاده از محصول را شناسایی کند؛
- هر گونه نقطه ضعف یا از قلم افتادگی در ارزشیابی خود و هر گونه ارزشیابی بیشتر که نیاز است را شناسایی کند؛
- هر گزینه‌ای برای استفاده از محصول که توسط ارزشیابی، روشن شده است را شناسایی کند .

نتیجه گیری باید، با در نظر گرفتن سطح یکپارچگی نرمافزار و الزامات ارزشیابی واقعی، ثابت کند که این محصول برای استفاده در نرمافزار در نظر گرفته شده، کافی و مناسب است. اگر امکان استفاده از محصول «همانگونه که هست»، با توجه به نقص‌های آشکار شده و یا به دلیل عدم اطلاعات ارزشیابی و جود ندارد پس پیشنهاداتی برای انجام ارزشیابی بیشتر و یا برای کنترل و یا محدود کردن استفاده از محصول در هدف کاربردی خود ضروری است.

نتیجه گیری ممکن است با استفاده از یک «بیانیه‌ای از انطباق نیازمندی‌ها^۱» که می‌تواند برای هر یک از الزامات خاص از ویژگی(ها)، تابع (ها) و یا خدمت (ها)ی محصول مورد استفاده شده برای برآوردن این نیازمندی، توصیف شود و روش‌های ارزشیابی که اطمینان کافی را در برآورده شدن این الزامات می‌دهد، به رسمیت شناخته شود. راهبردهای طراحی‌های بالقوه مانند پیاده سازی‌های طراحی‌های متعدد، افزونگی در پیکربندی، کنترل یکپارچگی رابط و فنون بازیابی، ممکن است نقص یا خرابی بالقوه محصول را جبران کند .

این احتمال وجود دارد که ارزشیابی ممکن است منجر به تصمیم عدم پذیرش محصول برای استفاده و یا تصمیم عدم تلاش برای تطابق با الزامات ارزشیابی و ارائه توصیه به ارزشیابی مجدد با روش‌های جایگزین، شود. تصمیم نهایی، خرید و یا عدم خرید محصول می‌باشد.

تصمیم به خرید پس از آن می‌تواند منجر به یک قرارداد برای خرید محصول با امکان ارزشیابی بیشتر در فرم آزمون پذیرش محصول شود.

تصمیم‌گیری برای عدم خرید می‌تواند منجر به گزینه‌های ممکن دیگر شود، که شامل اصلاح محصول، توسعه یک محصول سفارشی، یا تغییرشرایط می‌باشد.

**۶-۸ نتیجه گیری ارزشیابی
۱-۶-۸ ورودی‌ها و برآمدهای این فرآیند**

(برای ورودی و برآمدهای این فرآیند به زیربند ۱-۶-۷ مراجعه شود)

از دیدگاه کارفرما، اطلاعات در مورد محصول شامل محصول مصنوعی ایستا نظیر موارد زیر است :

- مشخصات محصول؛
- کدهای منبع برنامه؛
- تولید دفترچه راهنمای؛
- توصیف محصول.

این فعالیت شامل وظایف زیر است .

**۲-۶-۸ بازنگری نتیجه ارزشیابی
(به زیربند ۲-۶-۷ مراجعه شود.)**

**۳-۶-۸ ایجاد گزارش ارزشیابی
(به زیربند ۳-۶-۷ مراجعه شود.)**

بازنگری مشترک گزارش ارزشیابی بین کارفرمایان و ذی‌نفعان باید به منظور اکتساب انجام شود.

**۴-۶-۸ بازنگری ارزشیابی کیفی و ارائه بازخورد به سازمان
(به زیربند ۴-۶-۷ مراجعه شود.)**

**۵-۶-۸ انجام انتقال داده‌ی ارزشیابی
(به بند ۵-۶-۷ مراجعه شود.)**

**۹ الزامات و توصیه‌هایی برای فرآیند ارزشیابی ارزیابان مستقل
۱-۹ الزامات عمومی**

فرآیند ارزشیابی کیفی محصول برای رویکرد ارزیابان مستقل الزامات و توصیه‌هایی برای پیاده‌سازی عملی ارزشیابی کیفی محصول، زمانی که طرفین مختلف نیاز به درک، پذیرش و اعتماد به نتایج ارزشیابی دارند، فراهم می‌کند. آن توسط ارزیابان انجام در حال انجام یک ارزشیابی مستقل یک محصول استفاده می‌شود. این ارزشیابی می‌تواند بر اساس درخواست توسعه‌دهندگان، کارفرمایان و یا برخی از طرفین دیگر استفاده

شود. این بند برای کسانی که ارزشیابی مستقل انجام می‌دهند در نظر گرفته شده است. اغلب آن‌ها برای سازمان‌های طرف سوم کار می‌کنند.

یادآوری - به منظور به کارگیری روش‌های به خوبی طراحی شده و برای فراهم کردن ارزشیابی عینی تر و قابل اعتماد تر ازدید کارشناس خبره با تجربه و دانش، ارزیاب مستقل ضروری و مورد استفاده برای ارزشیابی کیفی محصول است. معمول ترین ارزیابان مستقل کارشناس خبره‌ای است که برای شرکت‌های مختلف از کارفرمایان و تامین کنندگان و کسی که محصول را بر اساس درخواست هر یک از کاربران، کارفرمایان، توسعه‌دهندگان و یا تامین کنندگان ارزشیابی عینی می‌کند، است. ارزیابان مستقل به طور معمول بنایه شرایط می‌آیند و یا دارای نقش برای برقراری کار گروهی، برای مذاکره برای مسائل و همراهی با کاربران، کارفرمایان، توسعه‌دهندگان یا تامین کنندگان در فعالیت‌های ارزشیابی خود مانند دسترسی به محصول و محیط اجرایی، هستند.

هنگام استفاده از این فرآیند برای ارزشیابی، ارزیابان مستقل باید مسائل خاص زیر را به حساب آورند.

ارزیابان مستقل باید فعالیت‌های ارزشیابی کیفی بر اساس دامنه قرارداد با مقاضیان انجام دهد.

فرآیند ارزشیابی ارزیابان مستقل با فرآیند ارزشیابی هر دو توسعه‌دهندگان و کارفرمایان یکسان می‌شود.

یادآوری ۱ - در صورتی که مقاضیان ارزشیابی، توسعه‌دهندگان هستند، ارزیابان مستقل باید فعالیت‌های ارزشیابی بر اساس نقطه نظر چشم انداز توسعه‌دهنده را انجام دهد.

یادآوری ۲ - در صورتی که مقاضیان ارزشیابی کارفرمایان هستند، ارزیابان مستقل باید فعالیت‌های ارزشیابی اساس نقطه نظر چشم انداز کارفرما را انجام دهد.

ارزیابان مستقل باید محصولات ایستا و / یا پویا به منظور دستیابی به اهداف ارزشیابی را ارزشیابی کنند.

در زمان ارزشیابی یک محصول هدف، ارزیابان مستقل باید محصول ایستا و یا پویا به منظور اطمینان از کیفی نرم‌افزار، ارزشیابی کنند.

جدول ۲- مثالی از هستار هدف

محصول پویا	محصول ایستا	هستار هدف ارزشیابی
- محصول قابل اجرا موجود در محیط آزمون	- مستند طراحی - کدهای منبع	محصول میانی
- محصول قابل اجرا موجود در محیط عملیات	- راهنمای کاربری تولید - گزارش ارزشیابی	محصول قابل تحويل

فعالیت‌های ارزشیابی کیفی باید از نقطه نظر توسعه‌دهندگان و کارفرمایان بر اساس قرارداد انجام شود.

ارزیابان مستقل باید فعالیت‌های ارزشیابی کیفی مبتنی بر قرارداد که می‌تواند شامل موارد زیر باشد را انجام دهد:

- ارزشیابی کیفی محصول ایستا یا پویا؛
 - ارزشیابی کیفی محصول قابل تحویل یا میانی؛
 - اطمینان از کیفی محصولات میانی و قابل تحویل توسعه یافته؛
 - انتخاب یک محصول آماده فروش؛
 - مقایسه و انتخاب یک محصول آماده فروش؛
 - قبول محصول سفارشی از توسعه‌دهندگان؛
 - آموزش کارمندان برای سامانه ارزشیابی کیفی محصول.
- مسئولیت ارزیابان مستقل بر اساس یک قرارداد با متقاضیان تعریف شده است.

مسئولیت ارزیابان مستقل می‌تواند شامل موارد زیر باشد:

- ارزیابان مستقل باید از نتیجه ارزشیابی کیفی و بهبود بهره‌وری فرآیند ارزشیابی اطمینان داشته باشند.
- ارزیابان مستقل باید قبل از انجام ارزشیابی کیفی مستند قرارداد را بازنگری و محیط مناسبی برای ارزشیابی فراهم کنند.

فرآیند ارزشیابی کیفی برای رویکرد ارزشیابی مستقل، زمانی که طرفین مختلف نیاز به فهیدن، پذیرش و اعتماد به نتایج ارزشیابی دارند، الزامات و توصیه‌هایی برای پیاده‌سازی عملی ارزشیابی کیفی محصول، فراهم می‌کند. آن توسط ارزیابان در حال انجام یک ارزشیابی مستقل محصول استفاده می‌شود.

مسئولیت متقاضیان ارزشیابی باید شامل موارد زیر باشد :

- برقراری حقوق قانونی ضروری در این محصول برای هدف ارزشیابی؛
- ارائه اطلاعات ضروری برای شناسایی و توصیف محصول؛
- بیان الزامات ارزشیابی ابتدایی و مذاکره با ارزیابان مستقل برای تعیین الزامات ارزشیابی واقعی، این الزامات برای ارزشیابی باید مطابق با مقررات و استانداردهای مربوطه باشد؛
- الزامات محرمانه در خصوص اطلاعات ارائه شده برای ارزشیابی؛
- عمل کردن، هر زمان که ضروری است، به عنوان یک واسطه بین توسعه‌دهندگان و ارزیابان مستقل؛

- فراهم کردن ارزیابان مستقل، هر زمان که ضروری است، همراه با دسترسی مناسب به رایانه و سایر تجهیزات مورد استفاده برای توسعه و برای استفاده عملیاتی از محصول؛
 - هر زمان که ضروری است، فراهم کردن پشتیبانی از ارزیابان مستقل از جمله آموزش و دسترسی به کارمندان مناسب؛
 - هر زمان که ضروری است، اطمینان از عرضه به موقع محصول، توضیحات و مولفه‌های آن، از جمله مستندات و مواد دیگر؛
 - هر زمان که ضروری است، آگاه کردن ارزیابان مستقل از هر عاملی که ممکن است نتایج ارزشیابی را نامعتبر کند.
- متقاضیان بالقوه برای ارزشیابی مستقل، به عنوان مثال :
- توسعه‌دهندگان نرم‌افزار؛
 - نگهدارندگان نرم‌افزار؛
 - تمامی کنندگان نرم‌افزار؛
 - کارفرمایان نرم‌افزار؛
 - کاربران نرم‌افزار؛
 - یکپارچه‌سازان سامانه‌ها در نقش کارفرمایان نرم‌افزار .
- مسئولیت‌های ارزیابان مستقل باید شامل موارد زیر باشد :
- چک کردن این که متقاضیان حقوق قانونی کافی در این محصول برای ارزشیابی انجام شده دارند، بنابراین برای انجام این کار، ممکن است ارزیابان مستقل نیاز به تصدیق امضاء از متقاضیان داشته باشند
 - حفظ محرمانگی هنگامی که لازم است از کلیه اطلاعات فراهم شده توسط متقاضیان، از تمام اطلاعات ارائه شده توسط متقاضیان، به عنوان مثال، شامل محصول تحت ارزشیابی، سوابق ارزشیابی و گزارش ارزشیابی؛
 - فراهم کردن کارمندان مهرب و آموزش دیده برای انجام این ارزشیابی؛
 - فراهم کردن ابزار ارزشیابی و فناوری؛

- راهبری این ارزشیابی مطابق با الزامات ارزشیابی؛
 - حفظ سوابق هریک از کارهای انجام شده در طول ارزشیابی که دارای بر نتایج ارزشیابی تاثیر دارند؛
 - اطمینان از تحويل به موقع گزارش ارزشیابی به متلاطفیان؛
 - فراهم کردن امکان دید به راهبری ارزشیابی در حد درخواست شده توسط متلاطفیان .
- ارزیابان مستقل بالقوه، برای مثال :
- آزمایشگاه‌های آزمون مستقل؛
 - هستارهای آزمون شده در داخل نرمافزارهای در حال تولید و یا سازمان‌های توزیع شده؛
 - هستارهای آزمون شده در داخل نرمافزارهای در حال خرید و یا سازمان‌های استفاده کننده؛
 - هستارهای آزمون شده در سازمان‌های یکپارچه‌سازی سامانه؛
 - سازمان‌هایی که بین محصولات مقایسه ایجاد می‌کنند .

به منظور حصول اطمینان از تکرار، تکرار پذیری، بی طرفی و عینیت نتایج ارزشیابی، ارزیابان مستقل باید در یک بافت سازمانی که تمام تضمین‌های ضروری برای اکتساب کیفی کافی برای فعالیت خود را فراهم می‌کند عمل کنند .

۲-۹ برقراری الزامات ارزشیابی

۱-۲-۹ ورودی‌ها و برآمدهای این فرآیند

(برای ورودی و برآمدهای این فرآیند به زیربند ۱-۲-۷ مراجعه شود)

ارزیابان مستقل باید فعالیت‌های ارزشیابی کیفی را بر اساس دامنه قرارداد با مشتریان انجام دهنند.

ارزیابان مستقل باید فعالیت‌های ارزشیابی کیفی را با توجه به فرآیند ارزشیابی توسعه‌دهنده یا فرآیند ارزشیابی کارفرما و بر اساس قرارداد با توسعه‌دهنده‌گان و کارفرمایان انجام دهنند.

این فعالیت شامل وظایف زیر است .

۲-۲-۹ برقراری هدف ارزشیابی

(به زیربند ۲-۲-۷ مراجعه شود.)

۳-۲-۹ اکتساب الزامات کیفی محصول نرمافزاری

(به زیربند ۷-۲-۳ مراجعه شود.)

۴-۲-۹ شناسایی بخش‌های محصول گنجانده شده در ارزشیابی

(به زیربند ۷-۲-۴ مراجعه شود.)

متقاضیان ارزشیابی باید یک شرح محصول و اگذار شده برای ارزشیابی فراهم کنند.

هدف از این شرح شامل موارد زیر است :

- اجازه برای تعریف دامنه ارزشیابی، یعنی شناسه آن دسته از مولفه‌های محصول که به عنوان بخشی از محصول در نظر گرفته شده و شناسه آن دسته از مولفه‌های محصول که به عنوان بخشی از این محصول در نظر گرفته نشده و آن بخش‌هایی که تنها برای سهولت فهم این محصول به آن‌ها اشاره شده است؛

- یادآوری ۱- این شناسایی ممکن است بر اساس مشخص کردن این که کدام بخش‌های مستندات مربوط به محصول است و چه تابعی توسط محصول پیاده‌سازی شده یا نشده است.

- یادآوری ۲- تعریف قلمرو ارزشیابی هنگامی که محصول و اگذار شده برای ارزشیابی در یک سامانه، متشکل از سخت‌افزار، دیگر محصولات، شبکه‌ها و یا سازمان‌ها، تعییه شده است، مهم است به این علت که تمایز بین چنین محصولاتی همیشه آشکار نیست .

- ارائه کردن شناسه مولفه‌های محصول و اگذار شده برای ارزشیابی، درک ساختار آن‌ها و شناسایی اطلاعات فراهم شده همچنین چگونگی دسترسی به آن .

این شرح محصول باید شامل فهرستی از مولفه‌های محصول که در واقع برای ارزشیابی و اگذار شده‌اند، توجیه در مورد ساختار محصول و یک فهرست از مستندات مربوط به محصول باشد . مولفه‌های فهرست شده ممکن است شامل مولفه‌های کوچکتر دیگری باشند که نیازی نیست فهرست شوند. برای هر یک از مؤلفه‌ها و مستندات مربوط به محصول در فهرست، اطلاعات زیر باید ارائه شود :

- شرح طبیعت مولفه؛
- اطلاعات در مورد صورت گرایی‌های استفاده شده در مولفه؛
- اطلاعات در مورد اندازه مولفه؛
- ارتباط با مولفه‌های دیگر؛
- اطلاعات در مورد در دسترس بودن مولفه‌های محصول برای ارزیابان .

در هر صورت، ارجاع به استانداردهای مهندسی نرمافزار مناسب باید ایجاد شود.

ارزیابان باید بررسی کنند که شرح محصول مطابق با الزامات ذکر شده در بالا منطبق باشد.

ارزیابان مستقل باید توجیه ارائه شده به منظور شناسایی رابطه خود با مولفه‌های شناسایی شده در الزامات ارزشیابی را به هوبی تشریح مولفه‌ها، تحلیل کنند.

یادآوری ۳- در الزامات ارزشیابی، مولفه‌ها ممکن است از نقطه نظر تئوری، با توجه به ویژگی‌های کیفی ارزیابی شده مشخص شوند. در توصیف محصول، مولفه‌های واقعی فهرست شده‌اند. این ممکن است اتفاق بیافتد که برخی از مولفه‌های واقعی از محصول حاوی اطلاعاتی باشند که الزامات ارزشیابی در مولفه‌های مختلف مشخص کرده‌اند.

یادآوری ۴- این اطلاعات به منظور شناسایی که ارزشیابی می‌تواند انجام دهد نیاز است، برای برقراری مشخصات ارزشیابی شده، این به همراه الزامات ارزشیابی استفاده خواهد شد.

یادآوری ۵- تحلیل شرح محصول ممکن است با مشورت با توسعه‌دهنگان محصول بهبود یابد. این امر فرصتی برای ارزشیابی مستقل برای فراهم کردن این که این که آیا، با انجام یک ممیزی کوتاه، ارزشیابی برای عمق لازم امکان پذیر خواهد بود.

متقاضیان باید مولفه‌های محصول و مستندات مربوط به محصول را به ارزیابان مستقل ارائه.

ارزیابان مستقل باید تمام مولفه‌های محصول و مستندات مربوط به محصول را مرتب کنند. هنگامی که اندازه و پیچیدگی مولفه‌ها آن را تراز می‌کنند، مدیریت پیکربندی رسمی باید مورد استفاده قرار گیرد.

اطلاعات ثبت نام باید به طور کمینه:
مولفه و یا شناسه منحصر به فرد سند؛

نام مولفه یا عنوان سند؛

شرط مستند (شامل ناهنجاری‌های به خصوص و یا شرایط فیزیکی)؛

نسخه، پیکربندی و تاریخ اطلاعات که توسط متقاضیان ارائه شده؛

تاریخ دریافت .

محرمانه بودن تمام مولفه‌های محصول و مستندات مربوط به محصول باید توسط ارزیابان مستقل محافظت شود مگر به ترتیب دیگری با متقاضیان موافقت شده باشد.

یادآوری ۶- الزامات محرمانه بودن بر بسیاری از جنبه‌های کار ارزشیابی، از جمله رسید، حمل و نقل، ذخیره سازی و دفع تمام اطلاعات مربوط به محصول، تاثیر می‌گذارد.

۵-۲-۹ تعریف شدت ارزشیابی

(به زیربند ۵-۲-۷ مراجعه شود.)

الزامات شدت ارزشیابی باید به عنوان نتیجه یک بررسی مشترک بین متقاضیان و ارزیابان مستقل تصویب شود.

۳-۹ تعیین ارزشیابی

۱-۳-۹ ورودی‌ها و برآمدهای این فرآیند

(برای ورودی و برآمدهای این فرآیند ۱-۳-۷ مراجعه شود.)

مشخصات ارزشیابی نباید شامل اطلاعات اختصاصی از ارزیابان مستقل باشد.

یادآوری - گزارش ارزشیابی، که شامل مشخصات ارزشیابی است، به متقاضیان ارزشیابی که ممکن است آن را به اشخاص دیگر فاش کنند تحويل شده است . بنابراین ممکن است به صلاح ارزیابان مستقل نباشد که برای محافظت از برخی از اطلاعات اختصاصی، تلاش کنند.

این فعالیت شامل وظایف زیر است .

۲-۳-۹ انتخاب سنجه‌های کیفی (پودمان‌های ارزشیابی)

(به بند ۲-۳-۷ مراجعه شود.)

ارزیابان مستقل باید بررسی کنند که مولفه‌های ذکر شده در شرح محصول تمام اطلاعات ضروری برای انجام ارزشیابی با توجه به الزامات ارزشیابی کیفی را فراهم می‌کنند .

ارزیابان مستقل نیز باید بازررسی کنند که سنجش و تصدیق مشخص شده برای برآوردن اهداف ارزشیابی که در الزامات ارزشیابی کیفی بیان شده‌اند، کافی هستند .

اولین بازررسی می‌تواند به شناسایی اطلاعات از دست رفته در مولفه‌های ذکر شده در شرح محصول منجر شود. این امر ممکن است با یکی از روش‌های زیر حل شود :

- یک مرجع برای یک مولفه محصول حاوی اطلاعات از دست رفته باید در شرح محصول اضافه شود، این بدان معنی است که متقاضیان این مولفه را همراه با دیگران برای انجام ارزشیابی، فراهم می‌کنند؛

- اهداف ارزشیابی باید کاهش یابند، که بدان معنی است که الزامات ارزشیابی تجدید نظر شده‌اند.

دومین هدف بررسی در مطابقت این است که سنجش و تصدیق‌های پیشنهاد شده در مشخصات ارزشیابی سازگار با شرایط فنی هنر است . این ممکن است به یکی از روش‌های زیر انجام شود :

- شناسایی استانداردهای سنجش مربوطه؛
- فراهم کردن یک توجیه دقیق، با ارجاع به متون معتبر مناسب در این زمینه، این توجیه باید در مشخصات ارزشیابی گنجانده شود.

مشخصات ارزشیابی باید مشتمل است بر:

- دامنه ارزشیابی با ارجاع به مولفه‌های محصول همان گونه که در شرح محصول مشخص شده است؛
- ارجاع متقابل بین اطلاعات مورد نیاز برای انجام ارزشیابی و مولفه‌های محصول و دیگر مستندات مربوط ذکر شده در شرح محصول؛
- مشخصات سنجش و تصدیق انجام شده و ارجاع به مولفه‌های محصولی که بر روی آن‌ها انجام می‌شود؛
- یک نگاشت بین مشخصات سنجه‌ها و تصدیق و الزامات ارزشیابی همراه با اشاره به استاندارد و یا توجیهی برای هر سنجش یا تصدیق فهرست شده.

مشخصات ارزشیابی باید به عنوان نتیجه بررسی مشترک بین متقاضیان و ارزیابان مستقل تصدیق شود.

۳-۳-۹ تعریف معیارهای تصمیم‌گیری برای سنجه‌های کیفی (به زیربند ۷-۳-۳ مراجعه شود).

۴-۳-۹ تعریف معیارهای تصمیم‌گیری برای ارزشیابی (به زیربند ۷-۴-۳ مراجعه شود).

۴-۹ طراحی ارزشیابی ۱-۴-۹ ورودی‌ها و برآمدهای این فرآیند (برای ورودی و برآمدهای این فرآیند به زیربند ۷-۴-۷ مراجعه شود)

این فعالیت شامل وظایف زیر است.

۲-۴-۹ طرح فعالیتهای ارزشیابی (به زیربند ۷-۴-۷ مراجعه شود).

ارزیابان مستقل باید در دسترس بودن منابع از قبیل کارمندان، ابزارهای نرمافزاری و رایانه را به حساب آورند.

ارزیابان مستقل باید با متقاضیان در مورد برنامه تحويل محصول و مولفه‌های آن به توافق برسند. رسانه و قالب برای تحويل مولفه‌های محصول و همچنین تعدادی از رونوشت‌ها باید مشخص شوند.

الزامات برای جلسات در طول دوره ارزشیابی باید مشخص شود. وقتی متقاضی، توسعه‌دهنده محصول نیست، روابط بین ارزیابان مستقل و توسعه‌دهنگان باید مشخص شود. به طور خاص، پشتیبانی از توسعه‌دهنگان الزامات باید مشخص شود. چنین پشتیبانی ممکن است شامل، برای مثال، آموزش، بحث‌های رسمی و یا همسازی دفتر کار باشد.

دسترسی به وبگاه‌های توسعه یافته و عملیاتی هر زمان که ضروری است، باید همراه با منابع الزامات مشخص شده باشد.

طرح ارزشیابی باید شامل مستندات روش‌های ارزشیابی و طرح‌ریزی فعالیت‌های ارزیابان مستقل باشد.

مستندات مربوط به برخی از روش‌های ارزشیابی در برنامه ارزشیابی ممکن است شامل ارجاع به کالاهای ارزیابان مستقل خصوصی باشد. در آن صورت، ارزیابان مستقل باید قادر به توجیه و استنادی روش با توجه به عنصر متناظر مشخصات ارزشیابی و شایستگی خود در استفاده از روش باشند.

طرح ارزشیابی دقیق کیفی محصول را باید به عنوان نتیجه بررسی مشترک بین متقاضیان و ارزیابان مستقل تصویب شود

۵-۹ اجرای ارزشیابی

۱-۵-۹ ورودی‌ها و برآمدهای این فرآیند

(برای ورودی و برآمدهای این فرآیند به زیربند ۱-۵-۷ مراجعه شود)

این فعالیت شامل وظایف زیر است.

۲-۵-۹ سنجش کردن

(به زیربند ۲-۵-۷ مراجعه شود).

انجام فعالیت‌های ارزشیابی به طور معمول شامل سنجش محصول و مولفه‌های سازنده آن برای اکتساب داده‌ی میانی و تفسیر این داده به منظور تولید نتایج گزارش ارزشیابی، می‌باشد. داده‌ی میانی ممکن است ماهیت‌های متنوعی از جمله، به عنوان مثال، اعداد و ارقام، نمودارها، برگزیدن از مولفه‌ها و یا مدل‌های رسمی برای ارزشیابی.

محرمانه بودن داده‌ی میانی باید به همان راه به عنوان مولفه‌های و مستندات اصلی محافظت شود. علاوه بر این، ارزیابان مستقل باید تمام تلاش لازم را برای جلوگیری از هر گونه اصلاح تصادفی یا بدخواه از این داده، انجام دهند. به طور خاص، هنگامی که مقدار و پیچیدگی داده‌ی میانی، بزرگ است، مدیریت پیکربندی رسمی باید برای حفظ سازگاری بین نتایج ارزشیابی میانی و محصول ارزشیابی شده، مورد استفاده قرار گیرد.

ارزیابان مستقل باید در سوابق ارزشیابی هر گونه اطلاعات میانی که در آن هر تفسیر بر اساس آن است، گنجانده شود. تصمیمات گرفته شده در طول فرآیند تفسیر نیز باید در سوابق ارزشیابی که در طرح ارزشیابی مشخص شده است گنجانده شود.

فعالیت‌های ارزشیابی ممکن است نیاز به استفاده از ابزارهای نرمافزاری برای جمع‌آوری داده‌ی خام یا برای انجام تفسیر داده‌ی میانی داشته باشند.

یادآوری ۱ - مثال‌هایی از چنین ابزارهایی، تحلیل گران کد منبع برنامه برای محاسبه کد، ابزار CASE^۱ برای تولید مدل‌های رسمی، آزمون محیط برای اجرای برنامه‌های اجرایی و یا صفحات گسترده برای تولید سنتز سنجه‌ها، میباشند.

هنگامی که یک ابزار برای انجام فعالیت‌های ارزشیابی استفاده شود، ارجاع به ابزار باید در گزارش ارزشیابی گنجانده شود. مرجع باید شامل شناسایی ابزار و تامین کننده آن و نسخه ابزار باشد.

مرجع دقیق‌تر برای ابزار مورد استفاده باید در سوابق ارزشیابی گنجانده شود. این باید شامل پیکربندی دقیق ابزار و هر گونه اطلاعات مربوطه لازم است که قادر به تکرار فعالیت‌های ارزشیابی به منظور اکتساب همان نتیجه میانی می‌باشد.

یادآوری ۲ - این الزامات قابل تکرار به نتایج میانی که در گزارش ارزشیابی گنجانده نشده‌اند، ارجاع می‌دهد.

یادآوری ۳ - در برخی موارد، این مورد ممکن است شامل یک کمی از ابزار قابل در پرونده ارزشیابی باشد.

ارزیابان مستقل باید تمام تلاش لازم برای اطمینان دهی از اینکه ابزار مورد استفاده در واقع همان گونه که انتظار می‌رود، کار می‌کند، به کار گیرند. ارزیابان مستقل باید سوابق فعالیت‌های انجام شده برای صحه‌گذاری ابزار که در فرآیند ارزشیابی استفاده می‌شود را حفظ کنند.

یادآوری ۴ برای مثال، چنین سوابقی می‌تواند بر اساس تعداد نصب‌های موجود نرمافزار یا مقدار زمانی که در طی آن ابزار، استفاده شده است، باشد.

کارمندان ارزیابان مستقل باید با استفاده از ابزار مناسب آموزش داده شوند.

در برخی موارد، فعالیت‌های ارزشیابی نمی‌تواند در محل ارزیابان مستقل انجام شود. این ممکن است، برای مثال، در وبگاه توسعه‌دهنده و یا در یک وبگاه که در آن محصول در حال عملیات است، انجام شود.

وقتی این اتفاق می‌افتد، ارزیابان مستقل باید تمام فعالیت‌های ارزشیابی انجام شده را کنترل کنند. به طور خاص، ارزیابان مستقل باید از هر شرایطی که نتایج ارزشیابی را باطل کند، اجتناب کنند.

ارزیابان مستقل باید تمام تلاش ضروری برای اطمینان از این که محترمانگی نتایج ارزشیابی و نتایج ارزشیابی میانی حفظ می‌شوند، انجام دهند.

هنگامی که طرح ارزشیابی مستلزم آن است که برنامه قابل اجرای محصول آزمون شود، پیکربندی تحت آزمون و محیط آزمون باید دقیقاً ثبت شود.

هنگامی که یک فعالیت ارزشیابی مستلزم آن است که یک مستند بازرگانی شود، استفاده از سیاهه‌ها توصیه می‌شود.

۳-۵-۹ معیارهای تصمیم‌گیری برای سنجه‌های کیفی
(به زیربند ۷-۵-۳ مراجعه شود.)

در طول اجرای ارزشیابی، نتایج ارزشیابی محصولات میانی و قابل تحويل تولید می‌شوند. به منظور دستیابی به حداقل عینیت، کارمند ارزیاب مستقل، متفاوت از آن کارمندی که فعالیت را انجام داده است باید فعالیت‌های ارزشیابی را بررسی کند.

۴-۵-۹ معیارهای تصمیم‌گیری برای ارزشیابی
(به زیربند ۷-۵-۴ مراجعه شود.)

۶-۹ نتیجه ارزشیابی
۱-۶-۹ ورودی‌ها و برآمدهای این فرآیند
(برای ورودی و برآمدهای این فرآیند به زیربند ۷-۶-۱ مراجعه شود)
این فعالیت شامل وظایف زیر است .

۲-۶-۹ بازنگری نتیجه ارزشیابی
(به زیربند ۷-۶-۲ مراجعه شود.)

همه نتایج ارزشیابی کیفی محصول باید بازنگری شود. هدف از مرور، بستگی به ماهیت فعالیت‌های ارزشیابی در نظر گرفته شده دارد. بازنگری باید توسط کمینه یک نفر که به طور مستقیم درگیر اجرای فعالیت‌های ارزشیابی است انجام شود. گزارش بررسی باید در سوابق ارزشیابی گنجانده شود.

۳-۶-۹ ایجاد گزارش ارزشیابی
(به زیربند ۷-۶-۳ مراجعه شود.)

۴-۶-۹ بررسی ارزشیابی کیفی و ارائه بازخورد به سازمان
(به زیربند ۷-۶-۴ مراجعه شود.)

پیش نویس گزارش ارزشیابی کیفی باید به متقاضیان ارزشیابی تحويل داده شود.

بازنگری مشترک برای پیش نویس گزارش ارزشیابی کیفی بین متقاضیان و ارزیابان مستقل باید سازماندهی شود.

متقاضیان باید این فرصت را برای ایجاد پشنهدات در گزارش ارزشیابی بدهند. اگر چنین پشنهداتی ایجاد شوند، این پشنهدات باید در یک فصل خاص از گزارش ارزشیابی گنجانده شوند

۵-۶-۹ انجام انتقال داده‌ی ارزشیابی

(به زیربند ۷-۶-۵ مراجعه شود.)

هنگامی که گزارش ارزشیابی به طور رسمی به متقاضیان تحويل داده شود، ارزیابان مستقل باید داده‌ی مربوط به ارزشیابی را مرتب کنند.

مشروط بر موافقت واضح متقاضیان، نتایج ارزشیابی میانی ممکن است توسط ارزیابان مستقل به منظور مطالعه فنون ارزشیابی و سنجه‌های کیفی نرمافزار استفاده شود.

کتاب نامه

[۱] استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۲۰۷: سال ۱۳۹۰، مهندسی سامانه ها و نرم افزار- فرآیند های چرخه حیات نرم افزار

[۲] استاندارد ملی ایران به شماره ۱۶۳۰۴: سال ۱۳۹۱، مهندسی سامانه ها و نرم افزار- فرآیند های چرخه حیات سامانه

- [۳] ISO/IEC 25010, Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — System and software quality models
- [۴] ISO/IEC 25020, Software engineering — Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Measurement reference model and guide
- [۵] ISO/IEC 25051, Software engineering — Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Requirements for quality of Commercial Off-The-Shelf (COTS) software product and instructions for testing
- [۶]