

**INSO-ISO-IEC**

**25021**

**1st. Edition**

**Identical with  
ISO/IEC 25021:2012  
2013**



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran  
سازمان ملی استاندارد ایران

**Iranian National Standards Organization**



استاندارد ایران - ایزو آی

ای سی

۲۵۰۲۱

چاپ اول

۱۳۹۲

مهندسی سامانه‌ها و نرم افزار - الزامات و  
ارزشیابی کیفی سامانه‌ها و نرم افزار  
(SQuaRE) - عناصر سنجه کیفی

**Systems and software engineering –  
Systems and software Quality  
Requirements and Evaluation (SQuaRE)  
– Quality measure elements**

**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 مؤسسه 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 حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود 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 واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شوند 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 می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان ملی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup>، کمیسیون ملی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان ملی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های مشخص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، به منظور پشتیبانی از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفی محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای ملی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدورگواهی سامانه‌های مدیریت کیفی و مدیریت زیست-محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنج، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها پایش می‌کند. ترویج دستگاه ملی یک‌گانه، کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنج، 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 نرم افزار - الزامات و ارزشیابی کیفی سامانه‌ها و نرم افزار

(SQuaRE) - عناصر سنجه کیفی»

### سمت و / یا نمایندگی

### رئیس :

کارشناس نرم‌افزار شرکت داده کاوان امن پرداز

صفایی، سپیده  
(لیسانس مهندسی کامپیوتر)

### دبیر:

مدیرعامل شرکت امن افزار گستر شریف

منافی، علیرضا  
(فوق لیسانس مهندسی کامپیوتر)

### اعضا : ( اسامی به ترتیب حروف الفبا)

کارشناس نرم‌افزار شرکت داده کاوان امن پرداز

آژ، احسان  
(لیسانس مهندسی کامپیوتر - نرم‌افزار)

معاون طرح و برنامه و توسعه شرکت ایزایران

اخوان نیکی، سید انوشیروان  
(فوق لیسانس مدیریت فناوری اطلاعات)

مدرس دانشگاه آزاد ملایر

علی محمد ملایری، عصمت  
(فوق لیسانس مهندسی کامپیوتر - نرم‌افزار)

مدیر پروژه نرم‌افزار شرکت داده کاوان امن پرداز

مشایخی، مریم  
(فوق لیسانس مهندسی کامپیوتر - نرم‌افزار)

کارشناس نرم‌افزار شرکت داده کاوان امن پرداز

نجف‌زاده، زهرا  
(لیسانس مهندسی کامپیوتر - نرم‌افزار)

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
۵	پیش‌گفتار
ز	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ انطباق
۱	۳ مراجع الزامی
۲	۴ اصطلاحات و تعاریف
۵	۵ علائم (و اختصارات)
۶	۶ مفهوم عناصر سنجه کیفی
۶	۶-۱ ارائه مدل روش سنجش
۹	۶-۲ قالب جدول QME ها
۱۵	پیوست الف (اطلاعاتی) مثال‌هایی از QME ها
۳۹	پیوست ب (اطلاعاتی) راهنمای طراحی یک عنصر سنجه کیفی (QME)
۴۴	پیوست پ (اطلاعاتی) مثال‌های اضافی از QME و توسعه پیشنهادی
۵۱	پیوست ت (اطلاعاتی) نوع مقیاس سنجش

## پیش‌گفتار

استاندارد « مهندسی سامانه‌ها و نرم افزار - الزامات و ارزشیابی کیفی سامانه‌ها و نرم افزار (SQuaRE) - عناصر سنجه کیفی » که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده و در سیصد و ششمین اجلاس کمیته ملی استاندارد رایانه و فرآوری داده مورخ ۱۳۹۲/۱۰/۱۷ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

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

تدوین مجموعه استانداردهای ایران - ایزو ۲۵۰۰۰ حرکتی است به سمت مجموعه ای از استانداردها که ضمن برخورداری از ساختار منطقی و یکنواخت، دو فرآیند اصلی را پوشش می‌دهند: فرآیند مشخص کردن نیازمندی‌های کیفی نرم افزار و فرآیند ارزشیابی کیفی نرم افزار. این دو فرآیند را باید فرآیند سنجش کیفیت نرم افزار پشتیبانی کند. کاربران این مجموعه استاندارد را کسانی تشکیل می‌دهند که نرم افزار 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، مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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 SQuaRE ساختار منطقی مشابهی را برای این مجموعه استاندارد حفظ نموده است. این مجموعه استاندارد با عنوان عمومی « مهندسی نرم افزار - نیازمندیهای کیفی محصول نرم‌افزاری و ارزشیابی آن » و در مجموعه استاندارد ایران - ایزو با شماره ۲۵۰۰۰، تدوین و منتشر میشود. این مجموعه استاندارد دارای ساختار زیر است:

- استانداردهای بخش مدیریت کیفیت با شماره‌های n ۲۵۰۰۱
- استانداردهای بخش مدل کیفیت با شماره‌های n ۲۵۰۱۱
- استانداردهای بخش سنجش کیفیت با شماره‌های n ۲۵۰۲۱
- استانداردهای بخش نیازمندیهای کیفی با شماره‌های n ۲۵۰۳۱
- استانداردهای بخش ارزشیابی کیفیت با شماره‌های n ۲۵۰۴۱

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 25021:2012, Systems and software engineering - Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - Quality measure elements

هدف اصلی این استاندارد ملی تعریف و یا طراحی یک مجموعه اولیه از عناصر سنجه کیفی (QME)<sup>۱</sup> جهت استفاده در سراسر چرخه حیات محصول با هدف قرار دادن الزامات و ارزیابی کیفی سامانه‌ها و نرم افزار (SQuaRE) است. این سند همچنین مجموعه‌ای از قوانین را برای طراحی یک QME یا بازبینی طراحی QME موجود ارائه می‌دهد. محتوای این سند پیوند میان مجموعه‌های استاندارد ISO/IEC 9126 و مجموعه استانداردهای SQuaRE بعدی را در برمی‌گیرد.

تعدادی از QME‌های سنجه‌های کیفی که کمیت برخی از مشخصه‌ها و مشخصه‌های فرعی را تعیین می‌کنند، فهرست اولیه را نمایش می‌دهد که باید طی انجام سنجه‌های کیفی، که مرجع آن‌ها در استانداردهای ISO/IEC TR 9126-2، ISO/IEC TR 9126-3 و ISO/IEC TR 9126-4 است، مورد استفاده قرار گیرد. سنجه‌های کیفی ارائه شده در مجموعه‌های SQuaRE (شکل‌های ۱ و ۲) از مجموعه استانداردهای ISO/IEC TR 9126 استخراج شده‌اند، اما تنها منبع آن نیستند. هنگام ارزیابی سنجه‌های کیفی منتخب، کاربر ابتدا باید تعریف هر یک از خصوصیات مرتبط با یک QME مورد استفاده در سنجه‌های کیفی منتخب را درک نماید.

اهداف اصلی تعریف و استفاده از عناصر سنجه‌های کیفی (QME) در این سند موارد زیر هستند:

- فراهم نمودن راهنمایی برای سازمان‌ها به منظور توسعه و پیاده‌سازی QME‌های خود؛
- ترویج استفاده مداوم از QME مشخص برای سنجش و استفاده از خصوصیات محصول که با مشخصه‌ها و مشخصه‌های فرعی کیفیت محصول، متفاوت است؛
- کمک به شناسایی یک مجموعه از QME‌ها که به صورت منحصر به فرد، مستلزم به‌دست آوردن تمام سنجه‌های کیفی برای یک مجموعه معین از مشخصه‌ها یا یک مجموعه معین از مشخصه‌های فرعی یک محصول است.

QME‌ها مولفه‌های متداول تعدادی از سنجه‌های کیفی هستند. استفاده پیش‌بینی شده برای این استاندارد ملی این است که کاربران قادر خواهند بود تا QME‌های معتبر مرتبط را برای تعریف سنجه‌های کیفی داخلی، خارجی، داده یا کیفی مورد استفاده<sup>۲</sup>، انتخاب یا تعریف کنند. همچنین آنها برای تعریف الزامات کیفی، ارزیابی محصولات و سنجه‌های کیفی قابل استفاده هستند، اما تنها به این موارد محدود نمی‌شوند. بنابراین توصیه می‌شود تا این سند پیش از و یا همراه با استانداردهای مجموعه ISO/IEC 2502n مورد استفاده قرار گیرد.

---

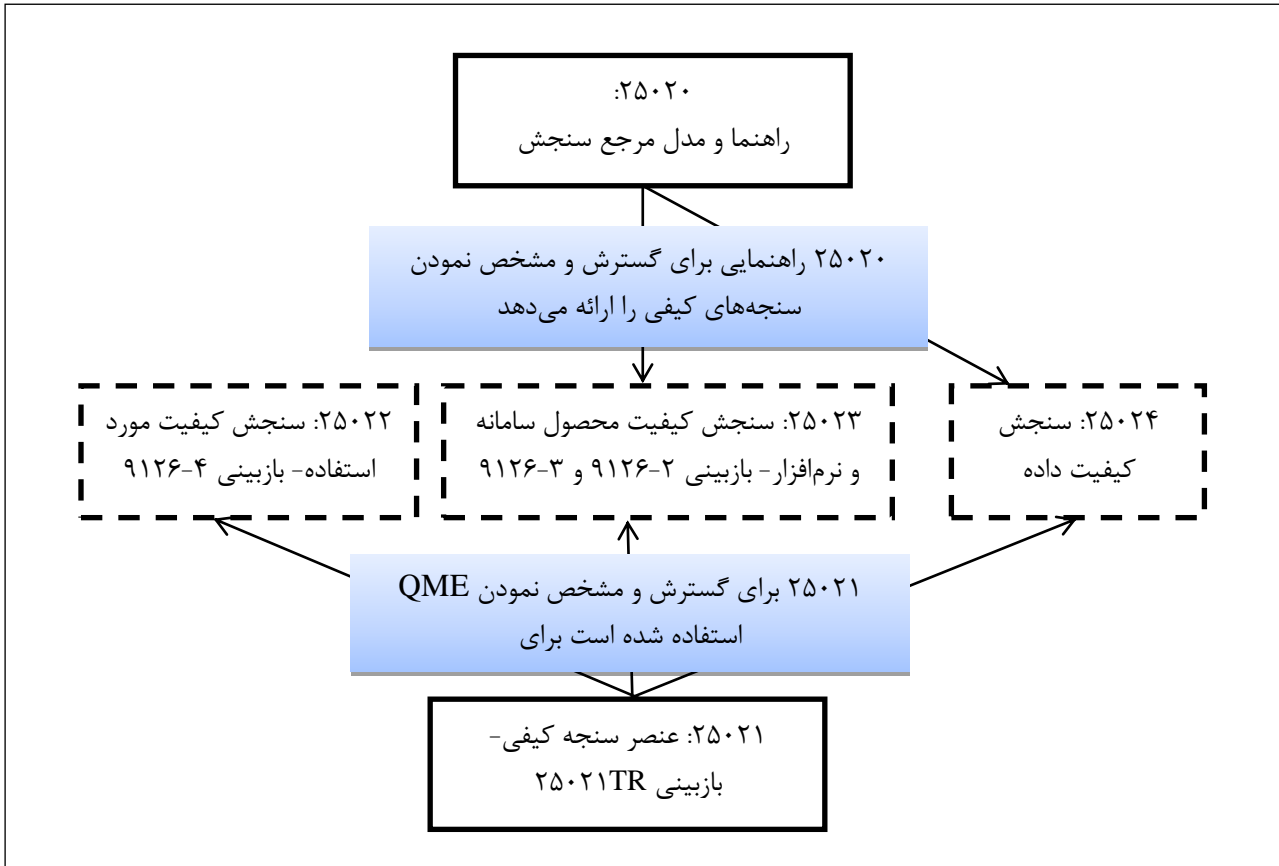
1- Quality Measure Elements  
2- Quality-in-use

بخش الزامات کیفی ۲۵۰۳n	بخش مدل سازی کیفی ۲۵۰۱n	بخش ارزیابی کیفی ۲۵۰۴n
	بخش مدیریت کیفی ۲۵۰۰n	
	بخش سنجش کیفی ۲۵۰۲n	
بخش گسترش ۲۵۰۵۰-۲۵۰۹۹		

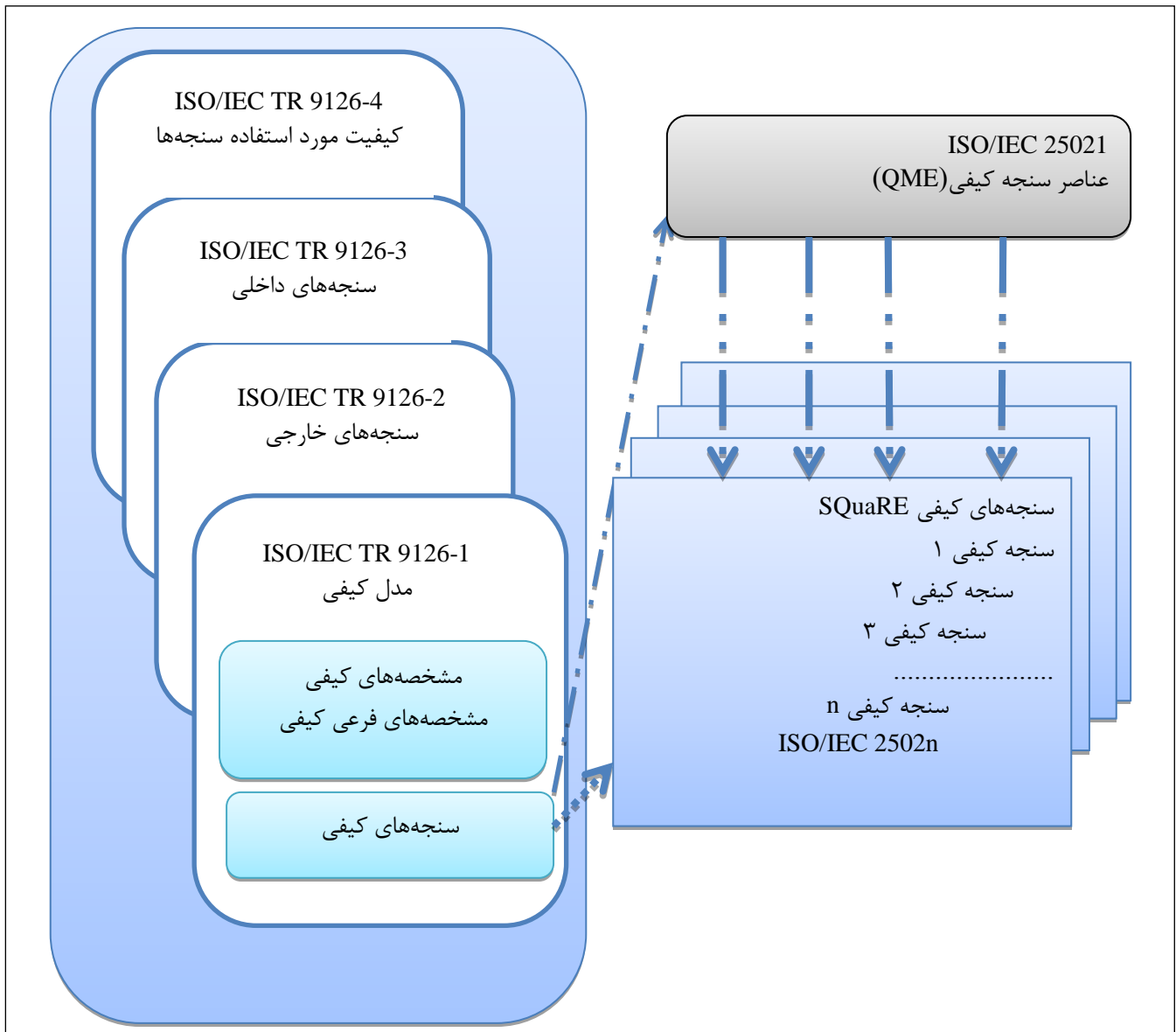
شکل ۱- سازمان مجموعه های SQuaRE استانداردهای بین المللی

شکل ۱ سازمان سری های SQuaRE را که نمایانگر خانواده هایی از استانداردها است و در ادامه واحدها نامیده می شوند، نشان می دهد.





شکل ۲- ساختار بخش سنجش کیفی



شکل ۳- رابطه استاندارد ISO/IEC 25021 به عنوان پیوند میان مجموعه‌های ۹۱۲۶

### و مجموعه استانداردهای SQaRE

مجموعه استانداردهای ISO/IEC 9126 از چهار سند تشکیل شده است که مشخصه‌ها، مشخصه‌های فرعی و سنجه‌های کیفی که از آن‌ها به عنوان مدل سازی کیفی یاد می‌شوند را فهرست کرده و شرح می‌دهند. مدل‌های کیفی SQaRE کیفی محصول را به مشخصه‌هایی که متعاقباً به مشخصه‌های فرعی و خصوصیات کیفی (استاندارد ملی ایران به شماره ۲۵۰۱۰) تقسیم می‌شوند را طبقه بندی می‌کند. هر سنجه کیفی در مجموعه استانداردهای ISO/IEC 9126 مرکب از حداقل دو QME است. خصوصیات (یک محصول) با استفاده از یک روش سنجش به QME (استاندارد ملی ایران به شماره ۲۵۰۲۰) مرتبط هستند. مجموعه‌های ۲۵۰۲n سنجه‌های کیفی و QME‌های وابسته را برای تمام مشخصه‌های (فرعی) مدل کیفی، طراحی و تعریف می‌کنند.

# مهندسی سامانه‌ها و نرم افزار - الزامات و ارزشیابی کیفی سامانه‌ها و نرم افزار (SQuaRE) - عناصر سنجه کیفی

## ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین موارد زیر است:

- الزامات تعریف QME ها به عنوان قسمتی از مشخصات الزامات کیفی محصول همراه با مثال‌ها (به بند ۶-۲، جدول ۱ و ۲ مراجعه شود)؛
- یادآوری کیفی محصول شامل کیفی سامانه، کیفی محصول نرم‌افزاری، کیفی داده و در نهایت کیفی خدمت سامانه می‌شود.
- مجموعه QME های اولیه، به عنوان مثال (به جدول الف.۱ پیوست الف مراجعه شود)؛
- راهنمایی برای تعریف و تعیین کمیت خصوصیت محصول (هستار مورد هدف<sup>۱</sup>) برای QME ها (به پیوست ب مراجعه شود).

این استاندارد برای توسعه دهندگان، کارفرمایان و ارزیابان مستقل محصولات به ویژه آنهایی که مسئول تعریف الزامات کیفی و ارزیابی محصول هستند در نظر گرفته شده است اما به آنها محدود نمی‌شود. این استاندارد ملی هنگام تعریف QME ها جهت استفاده برای پیاده‌سازی سنجه‌های کیفی مانند موارد مشخص شده در استانداردهای ISO/IEC 25022، ISO/IEC 25023 و ISO/IEC 25024 قابل کاربرد است.

## ۲ انطباق

هنگامی که کاربران سنجه‌های کیفی را برای یک محصول تعریف می‌کنند، هریک از QME های مورد توجه باید مطابق با موارد اطلاعاتی، قالب مشخص شده در جدول ۱ (به بند ۶-۲ مراجعه شود) شرح داده شود. اقدامی مشابه باید برای اصلاح یک QME موجود نیز اعمال شود.

## 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.

---

1-Target entity

استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۳ استاندارد ملی ایران به شماره ۲۵۰۰۰: سال ۱۳۸۹، مهندسی نرم افزار- نیازمندی‌های کیفی محصول نرم افزاری و ارزشیابی آن - راهنمایی بر SQaRE

۲-۳ استاندارد ملی ایران به شماره ۲۵۰۱۰: سال ۱۳۹۲، مهندسی سامانه‌ها و نرم‌افزار- الزامات و ارزشیابی کیفیت سامانه‌ها و نرم‌افزار (SQaRE) - مدل‌های کیفیت سامانه و نرم‌افزار

۳-۳ استاندارد ملی ایران به شماره ۲۵۰۲۰: سال ۱۳۸۷، مهندسی نرم افزار - نیازمندی‌های کیفی محصول نرم‌افزاری و ارزشیابی آن (SQaRE) - مدل مرجع سنجش و راهنمای آن

۴-۳ استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۷۵۵: سال ۱۳۸۷، مهندسی سامانه‌ها و نرم افزار- فرآیند سنجش

**3-5 ISO/IEC Guide 99:2007, *International vocabulary of metrology — Basic and general (concepts and associated terms (VIM)***

#### ۴ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۴

##### کیفی داده

درجه‌ای که براساس آن مشخصه‌های داده نیازهای ضمنی و بیان شده را هنگام استفاده تحت شرایط مشخص برآورده می‌کند.

[ISO/IEC 25012:2008]

۲-۴

##### سنجه خارجی کیفی نرم افزار

میزان درجه‌ای که براساس آن یک محصول نرم‌افزاری، امکان برآورده شدن نیازهای ضمنی و بیان شده را، برای سامانه، شامل نرم افزار جهت استفاده تحت شرایط مشخص برای رفتار یک سامانه فراهم می‌کند.

یادآوری ۱- رفتار می‌تواند با اجرای محصول نرم‌افزاری در زمان آزمایش و عملیات تأیید و/یا تصدیق شود.

یادآوری ۲- براساس تعریف استاندارد ملی ایران به شماره ۲۵۰۰۰: سال ۱۳۸۹ از کیفی نرم افزار خارجی است.

یادآوری ۳- این تعریف از استاندارد ملی ایران به شماره ۲۵۰۱۰: سال ۱۳۹۲ برگرفته شده است.

۳-۴

##### سنجه داخلی کیفی نرم‌افزار

سنجه‌ی درجه‌ای که براساس آن مجموعه‌ای از خصوصیات ایستایی یک محصول نرم‌افزاری نیازهای ضمنی و بیان شده برای محصول نرم‌افزاری را جهت استفاده تحت شرایط مشخص برآورده می‌کند.

یادآوری ۱- خصوصیات ایستایی شامل مواردی است که به معماری، ساختار و مولفه‌های نرم‌افزاری مرتبط است.

یادآوری ۲- خصوصیات ایستایی می‌توانند به وسیله بازبینی، بررسی، شبیه سازی و/ یا ابزارهای خودکار، تأیید شوند.

یادآوری ۳- این تعریف از استاندارد ملی ایران به شماره ۲۵۰۱۰: سال ۱۳۹۲ برگرفته شده است.

مثال - بسته به خطاهای مشخصات، خطاهای طراحی و خطاهای گُد، می‌توانند به عنوان سنج‌های کیفی داخلی مورد استفاده قرار گیرند.

یادآوری ۴- بر اساس تعریف استاندارد ملی ایران به شماره ۲۵۰۰۰: سال ۱۳۸۹ از کیفی نرم افزار داخلی است.

۴-۴

سنجه (به عنوان اسم)<sup>۱</sup>

متغیری است که در نتیجه سنجش مقداری به آن اختصاص داده می‌شود.

یادآوری- اصطلاح «سنجه‌ها» به صورت مشترک برای ارجاع به سنج‌های پایه، سنج‌ها و شاخص‌ها بکار می‌رود.

[استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۷۵۵: سال ۱۳۸۷]

۵-۴

سنجیدن (به عنوان فعل)<sup>۲</sup>

اجرای سنجش

[استاندارد ملی ایران به شماره ۲۵۰۰۰: سال ۱۳۸۹]

۶-۴

سنجش<sup>۳</sup>

مجموعه‌ای از عملیات‌ها است که هدف آن تعیین مقدار یک سنج‌هاست.

[استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۷۵۵: سال ۱۳۸۷]

یادآوری- سنجش می‌تواند از نوع مقیاس اسمی، وصفی، فاصله زمانی و نسبت باشد.

۷-۴

تابع سنجش

الگوریتم یا محاسبه‌ای است که برای ترکیب دو یا چند عنصر سنج‌ها کیفی انجام می‌شود.

یادآوری- این تعریف، اصلاح شده تعریف استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۷۵۵: سال ۱۳۸۷ از روش سنجش است.

۸-۴

روش سنجش

سازماندهی منطقی عملیات مورد استفاده شده در سنجش، که به صورت جامع شرح داده شده‌اند.

---

1- Measure(noun)

2- Measure(verb)

3- Measurement

یادآوری - این تعریف، اصلاح شده تعریف استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۷۵۵: سال ۱۳۸۷ از روش سنجش است.

۹-۴

#### رویه سنجش

سازماندهی منطقی عملیات‌های مورد استفاده در کارآیی سنجش‌های ویژه، مطابق با یک روش سنجش معین که به صورت مشخص اجرا می‌شود.

یادآوری ۱- این تعریف، اصلاح شده تعریف استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۷۵۵: سال ۱۳۸۷ از رویه سنجش است.

یادآوری ۲- یک رویه سنجش معمولاً در سندی ثبت می‌شود که برخی مواقع خود «رویه سنجش» نامیده می‌شود و معمولاً دارای جزئیات کافی برای امکان پذیر کردن اجرای یک سنجش، بدون اطلاعات اضافی برای یک متصدی است.

۱۰-۴

#### مدل

مشخصه مفاهیم، روابط و قوانینی که برای تعریف یک روش‌شناسی، مورد استفاده قرار می‌گیرد

[ISO/IEC 24744:2007, Software Engineering-Model for Development Methodologies ]

۱۱-۴

#### خصوصیت جهت تعیین کمیت

خصوصیت یک هستارِ هدف به یک عنصر سنجه کیفی مرتبط است و می‌تواند از طریق روش سنجش تعیین کمیت شود.

یادآوری ۱- یک محصول نرم‌افزاری مثالی از یک هستارِ هدف است.

یادآوری ۲- یک خصوصیت فرعی به یک خصوصیت مرتبط است.

۱۲-۴

#### سنجه کیفی مورد استفاده

سنجه‌ی درجه‌ای که براساس آن یک محصول یا سامانه می‌تواند توسط کاربران مشخص، مورد استفاده قرار گیرد تا نیازهای آن‌ها برای رسیدن به اهداف مشخص، همراه با اثربخشی<sup>۱</sup>، کارآیی<sup>۲</sup>، مصون از خطر<sup>۳</sup>، رضایت و پوشش زمینه در زمینه‌های استفاده مشخص برآورده شود.

یادآوری - بر اساس تعریف استاندارد ملی ایران به شماره ۲۵۰۱۰: سال ۱۳۹۲ از کیفی مورد استفاده است.

۱۳-۴

#### سنجه کیفی

سنجه به‌دست آمده که به عنوان یک تابع سنجش از دو یا چند مقدارِ عناصر سنجه کیفی تعریف می‌شود.

---

1- Effectiveness  
2- Efficiency  
3- Freedom from risk

۱۴-۴

عنصر سنجه کیفی (QME)

سنجه تعریف شده از نظر یک خصوصیت و روش سنجش برای تعیین کمیت آن است که شامل انتقال اختیاری به وسیله تابع ریاضی است.

۱۵-۴

تکرارپذیری<sup>۱</sup> (نتایج سنجش)

نزدیکی توافق میان نتایج سنجش‌های پی در پی اجرا شده مقادیر تحت شرایط یکسان سنجش است.

[ISO/IEC TR 14143-3:2003]

۱۶-۴

تکثیرپذیری<sup>۲</sup> (نتایج سنجش)

نزدیکی توافق میان نتایج سنجش‌های اجرا شده مقادیر تحت شرایط تغییر یافته سنجش است.

[ISO/IEC TR 14143-3:2003]

یادآوری - تکرارپذیری و تکثیرپذیری ممکن است به صورت کمی از نظر پراکندگی مشخصه‌های نتایج، بیان شوند.

۱۷-۴

هستار هدف

مورد بنیادی مرتبط با کاربر که اطلاعات نگهداری شده پیرامون آن، باید سنجیده شود.

۱۸-۴

واحد (سنجه)

یک کمیت ویژه تعریف و پذیرفته شده برپایه قرارداد که به وسیله آن دیگر کمیت‌های مشابه به منظور بیان ارتباط بزرگی مقدارشان با آن کمیت مقایسه می‌شوند.

یادآوری ۱- تنها کمیت‌های بیان شده با واحدهای مشابه سنجش به صورت مستقیم قابل مقایسه هستند. مثال‌های واحدها شامل تعداد خطاها و تعداد شکست‌ها می‌شود. ساعت و متر نیز واحد اندازه‌گیری هستند.

یادآوری ۲- واحدهای سنجش به صورت قراردادی نام و نشانه‌هایی دارند.

یادآوری ۳- بر اساس تعریف استاندارد ملی ایران به شماره ۲۵۰۰۰: سال ۱۳۸۹ از واحد سنجش است.

۵ علائم (و اختصارات)

علائم و اختصارات زیر در این استاندارد به کار می‌روند:

---

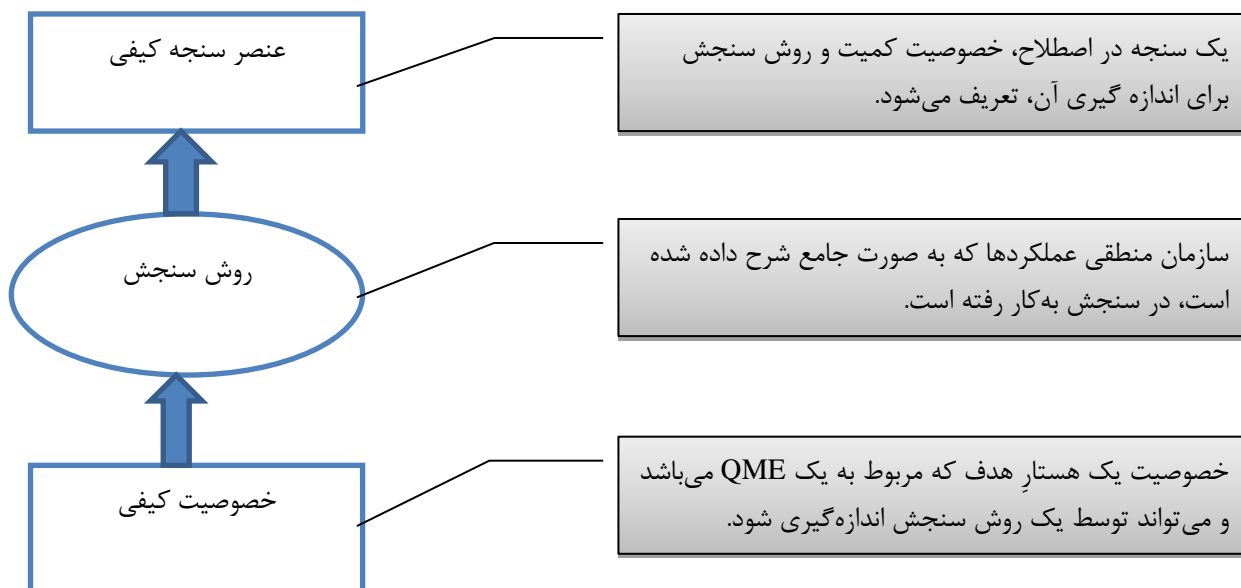
1- Repeatability  
2- Reproducibility

مخفف	انگلیسی	فارسی
QME	Quality measure element	عنصر سنجه کیفی
QM	Quality measure	سنجه کیفی

## ۶ مفهوم عناصر سنجه کیفی

### ۱-۶ ارائه مدل روش سنجش

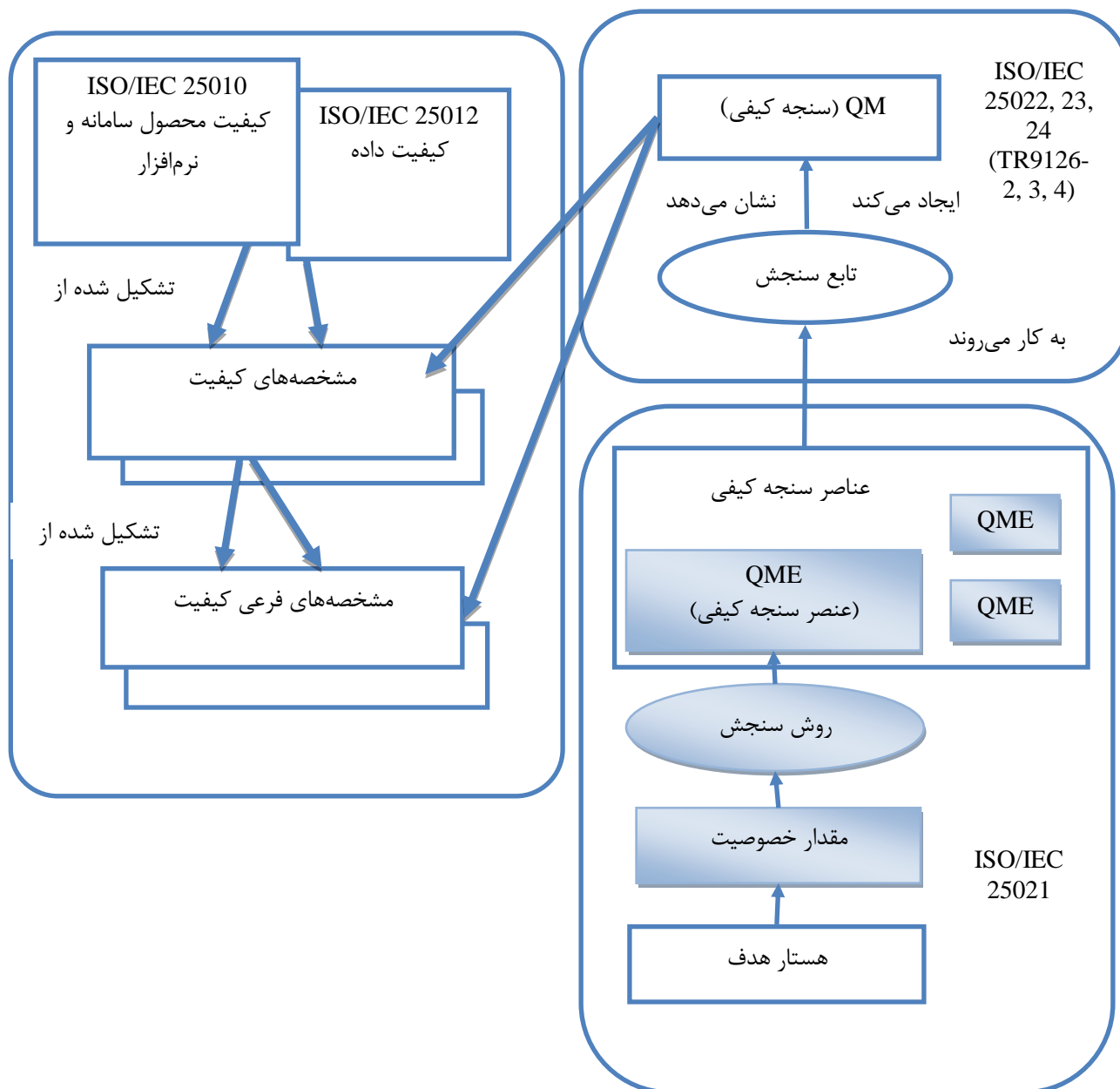
برای درک و نشان دادن مشخصه‌های (فرعی) کیفی، QM تعریف و سپس QME ها تعریف می‌شوند. کارکرد سنجش بر روی QME اعمال می‌شود تا QM ایجاد شود. یک روش سنجش برای یک خصوصیت، باید جهت تعریف و شناسایی، روشی برای تعیین کمیت یک QME اجرا شود.



### شکل ۴- رابطه میان خصوصیت جهت تعیین کمیت، روش سنجش و QME

کاربر روش سنجش باید داده‌های مرتبط را برای تعیین کمیت خصوصیت، شناسایی و جمع‌آوری نماید (شکل ۴). بسته به زمینه استفاده و هدف(های) QME، تعدادی از خصوصیات و خصوصیات فرعی قابل شناسایی هستند. این موارد ورودی روش سنجش هستند. خصوصیات از محصولات، مولفه‌ها، محتوا یا رفتار هستار هدف، استخراج و تعریف می‌شوند (برای مثال مستندسازی، گد).





شکل ۵- رابطه میان خصوصیت جهت تعیین کمیت روش سنجش، QME و QM

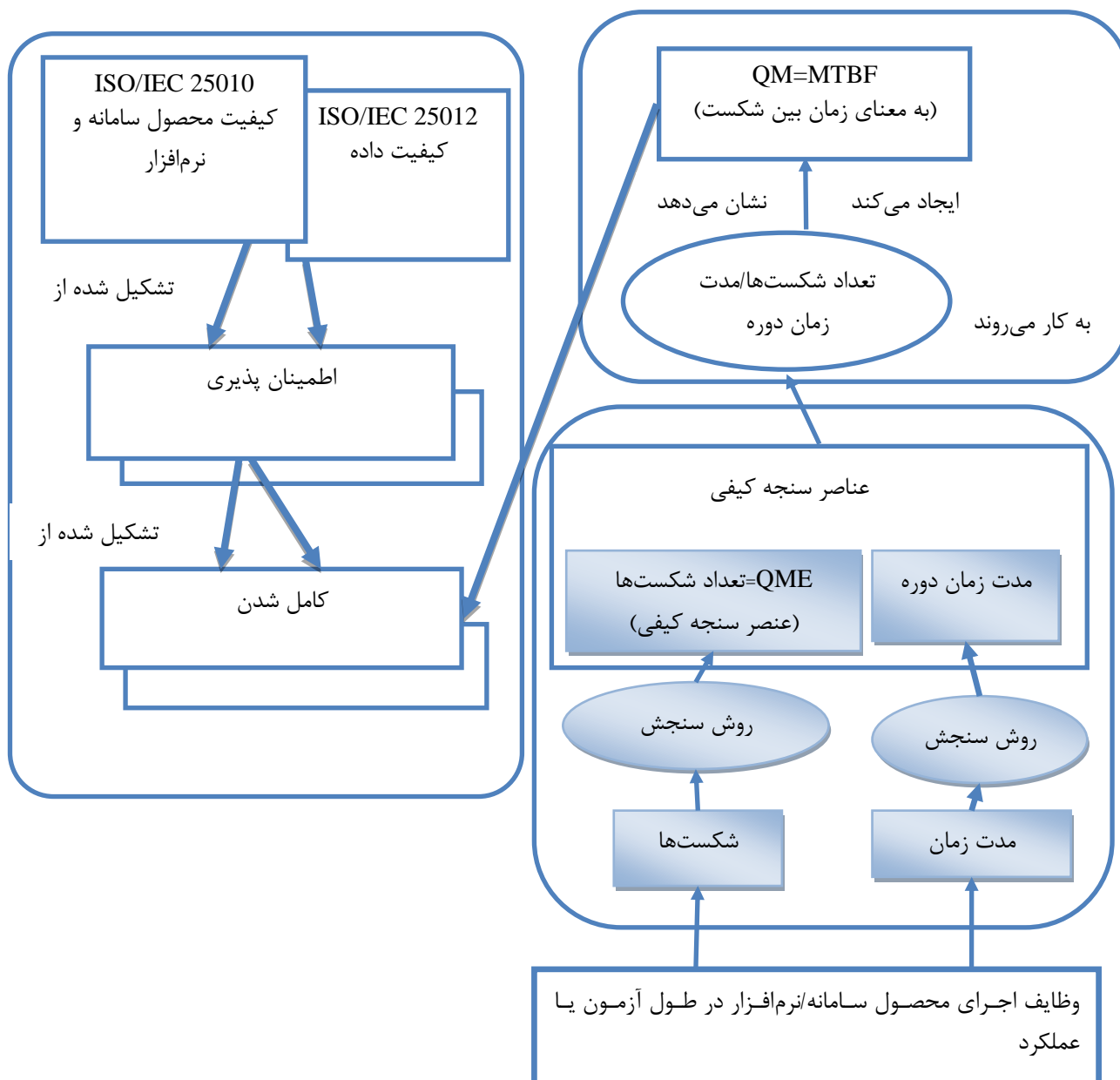
شکل ۵ نشان می‌دهد که

الف) کیفی محصول به عنوان مجموعه‌ای از مشخصه‌های کیفی بیان شده است که به نوبه خود متشکل از مشخصه‌های فرعی است؛

ب) سنجه‌های کیفی محصول جهت نشان دادن مشخصه‌ها و مشخصه‌های فرعی کیفیت مورد توجه، استفاده می‌شوند؛

پ) رابطه میان خصوصیت جهت تعیین کمیت روش سنجش و QME.

یادآوری - شکل ۵ بر اساس مدل مرجع سنجش کیفی محصول نرم‌افزاری و سامانه‌های تعریف شده در استاندارد ملی ایران به شماره ۲۵۰۲۰ است.



شکل ۶- مثالی از رابطه میان خصوصیت جهت تعیین کمیت روش سنجش، QME و QM

شکل ۶ مثالی را نشان می‌دهد که یک QME با اجرای روش سنجش برای یک خصوصیت، جهت تعیین کمیت بدست آمده است.

جدول ۱ موارد اطلاعات سنجش برای QME را نشان می‌دهد که باید برای شرح QME مورد استفاده قرار گیرد.

یادآوری ۱- یک QME می‌تواند زمانی که مشخصه‌ها و مشخصه‌های فرعی کیفیت انتخاب شده و/ یا یک QM برای نشان دادن آن تعریف شده است، شناسایی شود. QME مشابه ممکن است به وسیله QMهای متفاوت استفاده شود.

یادآوری ۲- راهنمای طراحی یک QME در پیوست ب ارائه شده است.

## ۲-۶ قالب جدول QMEها

موارد اطلاعاتی فهرست شده در قالب جدول QMEها (به جدول ۱ مراجعه شود) باید جهت تعریف و/ یا طراحی یک QME برای فراهم کردن اطلاعات ضروری یا مفید مورد استفاده قرار گیرند.

### جدول ۱- قالب جدول برای QMEها

یادآوری- موارد ذکر شده در جدول زیر به چهار گروه طبقه بندی می‌شوند که الف) برای شناسایی QME، ب) - پ) برای «QME چیست»، ت) - ث) برای «چگونه سنجیدن QME»، ج) - چ) برای مدیریت کاربرد QME است.

الف) نام QME	یک QME باید دارای یک نام منحصر به فرد باشد و در صورت لزوم باید با یک شماره سریال شناسایی شود. بیشتر اوقات با « شماره ... (مقیاس نسب)» آغاز می‌شود.
ب) هستار هدف	یک QME باید دارای یک موضوع هدف باشد که باید با سنجیدن خصوصیت آن مشخص شود. هستار هدف باید یک محصول کاری یا رفتار یک سامانه، نرم افزار یا ذینفعان مانند کاربران، متصدیها، توسعه دهندگان، آزمایش کنندگان یا حمایت کنندگان باشد.
پ) اهداف و خصوصیت جهت تعیین کمیت	شناسایی خصوصیت جهت تعیین کمیت به طور معمول با نام QME مرتبط است. خصوصیت انتخاب شده جهت تعیین کمیت باید خصوصیتی باشد که بیشترین ارتباط را با سنجش اطلاعات مورد نیاز دارد. یک خصوصیت ممکن است در چندین ساختار سنجش ترکیب شود. برای مثال، « تعداد خطاهای نرم افزار» QME است و «خطا» خصوصیت نرم افزار جهت تعیین کمیت است. اهداف QME باید با تعریف خصوصیت برای تعیین کمیت جهت شرح مانند موارد زیر مشخص شود: - هدف از دانستن، با تعریف خصوصیت جهت تعیین کمیت این QME، چیست؟ - اطلاعات مورد نیاز که انتظار می‌رود با این QME ارائه شوند، چیست؟ از شناسایی و تعریف خصوصیت جهت تعیین کمیت، آنچه که باید سنجیده شود،

<p>تعیین می‌شود (برای مثال، خط گد، نواقص، مدت).  شرح اینکه کدام نوع از مولفه‌ها یا رویدادها در نهاد هدف تعیین شده باید شناسایی،  تعریف و تعیین کمیت شود، سودمند است.  موارد زیر مثال‌هایی در این زمینه هستند:  (۱) خطوط، کارکردها، مسیرها یا نشانه‌ها (tokens) که مشخصه‌ها را در کد منبع  برنامه معین می‌کنند، می‌توانند شناسایی، تعریف و تعیین کمیت شوند؛  (۲) رویدادها هر زمانی که نرم‌افزار تحت آزمایش قرار دارد در مشخص کردن موارد  آزمایش مشخص، شکست بخورد می‌توانند شناسایی، تعریف و تعیین کمیت شوند؛  (۳) رویدادها هر زمانی که کاربر سامانه در وظایف در نظر گرفته شده برای کاربر  شکست می‌خورد، می‌توانند شناسایی، تعریف و تعیین کمیت شوند.</p>	
<p>مرجع سنجه(های) کیفی ویژه که از این QME استفاده می‌کنند، باید مشخص شود.  مثال‌های سنجه‌های کیفی را می‌توان در مجموعه استاندارد ISO/IEC 9126،  مجموعه‌های 25000 SQuaRE و دیگر اسناد یافت. فهرستی جامع از سنجه‌های  کیفی مورد نیاز نیست.</p>	<p>ت) سنجه(های) کیفی مرتبط</p>
<p>روش سنجش چگونگی جمع آوری داده و چگونگی تغییر وضعیت آن به مقداری که  تعیین کننده خصوصیت از طریق یک قانون عددی است را شرح می‌دهد. اطلاعات  زیر: زمینه QME، فرآیند چرخه حیات نرم افزار، محدودیت‌های سنجش و قواعد عدد  ، قسمت‌هایی از روش سنجش هستند.  سنجه‌گر می‌تواند به صورت اختیاری نامی را به روش سنجش بدهد تا تمایز میان نام  QME، نام خصوصیت برای تعیین کمیت و روش سنجش را تسهیل کند.  برای مثال، روش‌های سنجش کارکردی می‌توانند نام‌های: JFPUG FPA،  Mark II، COSMIC و غیره را داشته باشند.</p>	<p>ث) روش سنجش</p>
<p>یک خصوصیت شناسایی شده جهت تعیین کمیت می‌تواند در صورت لزوم به  خصوصیات فرعی مختلف مرتبط باشد. این رابطه میان خصوصیات باید به عنوان یک  طرح‌واره<sup>۱</sup> یا فرمول بیان شود. این رابطه مدل روش سنجش را تشکیل می‌دهد.  برای مثال، در روش COSMIC، یک فرآیند کارکردی یک خصوصیت است که  می‌تواند به صورت یک مدل با برخی خصوصیات فرعی مانند ورودی، خواندن، نوشتن  و خروج بیان شود. این موضوع می‌تواند به شناسایی خصوصیت جهت تعیین کمیت  «جابجایی» که به سنجه مبتنی بر اندازه کارکرد مرتبط است، کمک کند.</p>	<p>ج) فهرست خصوصیات فرعی  مرتبط با خصوصیت جهت  تعیین کمیت (اختیاری)</p>
<p>در صورتی که فهرستی از خصوصیات فرعی وجود داشته باشد، هر خصوصیت فرعی  باید تعریف شود.</p>	<p>چ) تعریف هر خصوصیت  فرعی (اختیاری)</p>

<p>ورودی باید با جزئیات کافی جهت شناسایی اینکه چه نوع اطلاعات کمی برای سنجه QME مورد استفاده قرار گرفته است، شرح داده شود. هر نوع منبع فراهم کننده ورودی مانند محصولات کاری مستند شده، رفتار سامانه و نرم افزار، یا رفتار انسانی کاربران، متصدیها، توسعه دهندگان، آزمایش کنندگان یا حمایت کنندگان نیز باید شناسایی شوند.</p> <p>بنابراین، ورودی می تواند خصوصیات فرعی یا اطلاعات کمی مرتبط با آنها باشد.</p> <p>برای مثال، سنجه گر<sup>1</sup> می تواند جهت پیگیری مجدد هستار یک نوع خواندن (حرکت داده) در نقطه کارکرد COSMIC در یک مدل داده ای اطلاعات شناسایی شود.</p>	<p><b>ح) ورودی برای QME</b></p>
<p>واحد سنجش و در صورت امکان، فرمول مورد استفاده قرار می گیرد. مثال هایی از این واحدها شامل عدد X، درصد و رتبه می شوند.</p>	<p><b>خ) واحد سنجش QME</b></p>
<p>یک قانون تخصیص عددی باید از دیدگاه یک فرد متخصص (بطور معمول یک قالب متنی) یا از یک دیدگاه نظری (بطور معمول یک بیان ریاضیاتی) شرح داده شود. سازگاری داخلی اغلب هنگام تعیین یک قانون ریاضی یک مساله به شمار می آید.</p> <p>داشتن سازگاری میان خصوصیت و خصوصیات فرعی که باید سنجیده شوند از اهمیت برخوردار است. به همین دلیل، اثبات کردن اینکه هنگام افزودن دو هستار، آنها به وسیله یک خصوصیت مشترک به یکدیگر مرتبط هستند از اهمیت برخوردار است.</p> <p>برای مثال، سنجیدن خطاها، تعداد خطاها را مشخص خواهد کرد. اما در صورتی که میان خطاهای کوچک و بزرگ تمایز وجود داشته باشد، یک سنجه دقیق تری با افزودن جداگانه خطاهای کوچک و بزرگ بدست خواهد آمد. این شرح محدودیت نتیجه بکاررفته برای هر خصوصیت و خصوصیات فرعی را در نظر می گیرد.</p>	<p><b>د) قواعد عددی</b></p>
<p>نوع مقیاس باید شناسایی شود. نوع مقیاس می تواند اسمی، ترتیبی، فاصله ای یا نسبی باشد (به پیوست ت مراجعه شود).</p>	<p><b>ذ) نوع مقیاس</b></p>
<p>این زمینه اطلاعات در مورد استفاده در نظر گرفته شده برای نتایج سنجش را ارائه می دهد.</p> <p>برای درک احتمال استفاده از QME جهت بیان کیفی مشخصهها (فرعی) با تعریف مثال های نمونه از مشخصه های کیفیت، مشخصه های فرعی کیفیت یا سنجه های کیفی (QM) که اساسا برای استفاده نتایج سنجش QME در نظر گرفته شده اند، مفید است.</p> <p>یادآوری - QME می تواند به وسیله تعدادی از سنجه های کیفی (QM) جهت سنجه هریک از مشخصه های (فرعی) کیفیت بکار گرفته شود. فرضیات و شرایط پیش نیاز هستارهای هدف، محیط های آن و شرایطی که روش سنجش QME باید در مورد آن بکار برده شود در اینجا شرح داده</p>	<p><b>ر) زمینه QME</b></p>

<p>شده است.</p>	
<p>فرآیند(های) نوعی چرخه حیات مناسب، که برای سنجش واقعی این QME تناسب دارند با توجه به هستار هدف باید در اینجا شناسایی شوند (برای مثال، فرآیندهایی که در آن یک هستار هدف ایجاد یا درک می‌شود تا بدست آمدن یک مقدار سنجیده شده واقعی QME را امکان پذیر کند.</p> <p><b>یادآوری ۱-</b> در برخی موارد، تخمین ممکن است در برخی از فرآیندهای چرخه حیات مبتنی بر داده تاریخی پیش از سنجش واقعی QME قابل دسترسی باشد. اگرچه، فرآیند(های) چرخه حیات فهرست شده در اینجا مواردی هستند که می‌توانند نتایج سنجیده شده واقعی QME را بدست آورند. فرآیند(های) چرخه حیات مرتبط پس از بدست آمدن داده واقعی، سنجش واقعی اضافی یا استفاده از نتایج سنجیده شده نیز در اینجا مشخص شده‌اند.</p> <p>برای مثال، تعداد خطاها در کُد در واقع با اجرای بازنگری کُد، ابزارهای تحلیل کُد یا آزمایش واحد در طی فرآیند ساخت (آزمایش واحد و کُدگذاری) قابل اندازه‌گیری است. همچنین تعداد خطاها در کُد نیز زمانی که کُد برای حل خطاها در فرآیندهای آزمایش صلاحیت یا یکپارچه‌سازی اصلاح می‌شود، قابل اندازه‌گیری است. به علاوه، تعداد خطاها در کُد می‌توانند از طریق اندازه کُدگذاری تخمین‌زده شده از حجم صفحه مشخصات الزامات بر مبنای داده تاریخی، تخمین زده شوند.</p> <p><b>یادآوری ۲-</b> فرآیندهای چرخه حیات نرم‌افزار پایه، مانند تعریف الزامات سهام‌دار، تحلیل الزامات نرم-افزار، طراحی معماری نرم‌افزاری، طراحی با جزئیات نرم‌افزار، ساخت نرم‌افزار، یکپارچگی نرم‌افزار، آزمایش صلاحیت نرم‌افزار، نصب نرم‌افزار، پشتیبانی پذیرش نرم‌افزار، عملکرد نرم‌افزار، نگهداری نرم-افزار، دفع نرم‌افزار و غیره، در استاندارد (ISO/IEC 12207:2008, Systems and Software Engineering - Software Life Cycle Processes) ، تعریف شده‌اند. فرآیند(های) سامانه پایه، مانند تعریف الزامات سهام‌دار، تحلیل الزامات، طراحی معماری، پیاده‌سازی، یکپارچه‌سازی، تصدیق، انتقال، تأیید اعتبار، عملکرد، نگهداری، دفع و غیره در استاندارد ملی ایران به شماره ۱۶۳۰۴: سال ۱۳۹۲، مهندسی سامانه‌ها و نرم‌افزار- فرآیندهای چرخه حیات سامانه، تعریف شده‌اند.</p> <p><b>یادآوری ۳-</b> در صورتی که روش‌شناسی مورد استفاده هیچ یک از فرآیند(های) شرح داده شده در استانداردهای ملی ایران به شماره ۱۶۳۰۴ و استاندارد (ISO/IEC 12207:2008) را شامل نشود، سنجه‌گر ممکن است روش‌شناسی و فرآیندهای ویژه‌ای را که مورد استفاده قرار خواهند گرفت را نیز ذکر نماید.</p>	<p><b>ز) فرآیند(های) چرخه حیات نرم افزار</b></p>
<p>در صورت لزوم، هر نوع محدودیت مرتبط با روش سنجش باید شرح داده شود.</p> <p>QME ممکن است دارای محدودیت‌های سنجش مانند خطاهای سنجش یا نوسان به دلیل وابستگی به موارد زیر باشد: هدف و دامنه رسیدگی، روش رسیدگی، فرارایت ویژگی یا شیوه‌های مورد آزمایش.</p> <p><b>یادآوری ۱-</b> برای مثال، تعداد خطاها در کد ممکن است بین کدهای به تازگی ساخته شده و کدهای دوباره مورد استفاده قرار گرفته در هدف و دامنه متغیر باشند.</p> <p>هریک از روش‌های جستجوی کد مانند بازنگری، بررسی هریک از مراحل بازرسی، بازرسی فردی توسط متخصص، برنامه نویسی دودویی، ابزارهای تحلیل کد، آزمایش واحد، تحلیل اتفاقی شکست در آزمایش یکپارچه‌سازی و غیره، تعداد مختلفی از خطاها در کد را ارائه می‌دهند.</p> <p><b>یادآوری ۲-</b> برای مثال، درمورد شمارش تعداد نواقص مشخصات، سند مشخصات باید در دسترس و نه</p>	<p><b>ژ) محدودیت‌های سنجش (اختیاری)</b></p>

جدول زیر مثالی از نحوه استفاده از قالب جدول ۱ است.

**جدول ۲- مثال: کاربرد جدول ۱ برای خطا (خطای کد)**

الف) نام QME	تعداد خطاها (خطاهای کد)
ب) هستار هدف	کد منبع برنامه
پ) اهداف و خصوصیت جهت تعیین کمیت	<p>هدف سنجه تعداد خطاها در کد با رجوع به مشخصات طراحی و/ یا استانداردهای کدگذاری است.</p> <p>آنچه نیاز به سنجیدن دارد، تعداد خطوط پُرخطای کد است.</p> <p>خطا، خصوصیتی جهت تعیین کمیت است.</p> <p>تعریف خطا: (۱) آشکارسازی یک خطا در نرم‌افزار (ISO/IEC 24765:2010 Systems and software engineering vocabulary)</p> <p>(۲) یک مرحله نادرست، فرآیند یا تعریف داده در برنامه کامپیوتری (ISO/IEC 24765:2010 Systems and software engineering vocabulary)</p> <p>یادآوری - یک خطا در صورت وقوع، ممکن است موجب شکست شود.</p>
ت) سنجه(های) کیفی مرتبط	<p>برای سنجش اطمینان‌پذیری نرم‌افزار با بکارگرفتن شدت خطا</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>یافتن نرخ آشکارسازی خطا در مرحله کدگذاری</li> <li>یافتن نرخ از بین بردن خطا با خطاهای تصحیح شده در مرحله کد</li> </ul> <p>سطح کامل بودن (مشخصه فرعی) و اطمینان‌پذیری (مشخصه) نرم‌افزار می‌باشد.</p>
ث) روش سنجش	<p>روش سنجش خطای نرم‌افزار در کد</p> <p>بازنگری یا تحلیل تفاوت‌های کد منبع برنامه تجدیدنظر شده و شناسایی خطوط اصلاح شده‌ی کد که شامل خطوط تغییر یافته، خطوط اضافه شده و خطوط حذف شده‌ی کد می‌باشند.</p> <p>یادآوری- کد منبع برنامه به‌طور معمول، در نتیجه فعالیت‌های تصدیق و تأیید اعتبار مانند بازنگری کد، آزمایش واحد، تحلیل سببی برای حل خطاها در آزمایش یکپارچه‌سازی، تجدید نظر می‌شود.</p>
ج) فهرست مشخصه‌های فرعی مرتبط با خصوصیت جهت تعیین کمیت (اختیاری)	<p>خصوصیات فرعی مرتبط: بیانیه‌های قابل اجرا، خطوط پر خطای کد، خطوط اصلاح شده‌ی کد.</p>
چ) تعریف هر خصوصیت فرعی (اختیاری)	<p>دستورات قابل اجرا: بیانیه‌هایی که می‌توانند با عنوان بیانیه‌های برجسب‌گذاری شده، عبارات، بیانیه‌های انتخاب، بیانیه‌های تکرار و بیانیه‌های پرش طبقه‌بندی شوند.</p> <p>بیانیه‌های غیرقابل اجرا: بیانیه‌هایی که می‌توانند با عنوان بیانیه‌ها و تصریح‌کننده‌های بیانیه طبقه‌بندی شوند.</p> <p>خطوط پر خطای کد: خطوط کد که دارای خطا(ها) است. مشخصات باید بیان کنند</p>

<p>که آیا کد منبع پر از خطا است یا خیر. خطوط صحیح کد: خطوط کد که بدون خطا هستند. یادآوری- این ممکن است که خطوط واقعی کد، صحیح باشند و مشخصه‌ها باید تغییر کنند. این خطوط نباید به عنوان خطوط پر خطای کد در نظر گرفته شوند.</p>	
<p>کد منبع، مشخصات طراحی و استانداردهای کدگذاری</p>	<p>ح) ورودی برای QME</p>
<p>خطوط کد</p>	<p>خ) واحد سنجش برای QME</p>
<p>افزودن خطوط کلی پر خطای کد یک قانون عددی تخصیص از یک دیدگاه مشخص، اقدامات سنجش زیر را استفاده می‌نماید: - بازنگری یا تحلیل تفاوت‌های کد منبع برنامه تجدیدنظر شده و شناسایی خطوط اصلاح شده کد که شامل خطوط تغییر یافته، خطوط اضافه شده و خطوط حذف شده کد می‌باشد.</p>	<p>د) قوانین عددی</p>
<p>نسبت</p>	<p>ذ) نوع مقیاس</p>
<p>این QME در اصل برای سنجیدن سطح کامل بودن (مشخصه فرعی) و اطمینان-پذیری (مشخصه) نرم‌افزار انتخاب می‌شود.</p>	<p>ر) زمینه QME</p>
<p>محدودیت نرم‌افزاری (آزمایش واحد و کدگذاری)، فرآیند پیاده‌سازی</p>	<p>ز) فرآیندهای چرخه حیات نرم‌افزار</p>
<p>کدهای منبع باید در دسترس باشند تا بتوانند خطوط واقعی کد را با مشخصات طراحی مقایسه نمایند. مشخصات طراحی ثابت باید در دسترس باشند تا بتوانند تصدیق خطوط واقعی کد را با مشخصات طراحی، مقایسه و خطاها را شناسایی نمایند. یک ابزار یا بازبینی باید برای بازبینی استانداردهای کدگذاری در دسترس باشند.</p>	<p>ژ) محدودیت‌های سنجش (اختیاری)</p>



## پیوست الف

### (اطلاعاتی)

#### مثال‌هایی از QMEها

انواع گوناگون QMEها می‌توانند برای تعریف QMها، همراه با یکدیگر مورد استفاده قرار گیرند و ترکیب شوند. برخی از QMEها از استاندارد ISO/IEC 9126s و بقیه از نیازهای صنعتی بازار و استاندارد موجود مانند سنجش اندازه کارکردی هستند. QMEهای فهرست شده در این مجموعه نمونه به مشخصه‌های (فرعی) مدل کیفی محصول، تعریف شده در استاندارد ملی ایران به شماره ۲۵۰۱۰ مرتبط هستند. این مجموعه نمونه QMEها برای کاربر این سند پیشنهاد شده است تا در زمان آماده سازی QMها برای ارزیابی کیفی محصول، کاربردپذیری آن را در نظر گرفته شود.

#### جدول الف-۱ فهرست مجموعه اولیه QMEها

شماره	QME	شرح
۱	الف) نام QME	تعداد کارکردهای قابل دسترس
	ب) هستار هدف	کارکردهای فراخواندنی کاربر
	پ) اهداف و خصوصیت جهت تعیین کمیت	برای آگاهی از اینکه چه تعداد کارکرد فراخواندنی کاربر، توسط کاربران ناتوان، قابل دسترس هستند. تعریف کارکرد فراخواندنی: کارکرد فراهم شده برای کاربران به وسیله یک سامانه برای کاربران جهت دسترسی، فراخوان و استفاده برای اجرای وظایف مشخص می‌باشد.
	ت) سنجه(های) کیفی مرتبط	QMهایی مانند تعداد کارکردهای قابل دسترس (غیرقابل دسترس) تحت زمینه استفاده مشخص یا به وسیله نوع مشخصی از کاربر طی آزمایش یا عملیات برای تعیین کمیت پوشش زمینه در کیفی مورد استفاده و دسترس‌پذیری در قابلیت استفاده است.
	ث) روش سنجش	بازنگری یا آزمایش موارد مشخص که کارکردهای فراخواندنی و عمل پذیر سامانه/ نرم افزار را از کار می‌اندازند و تعداد کارکردهایی که قادر نیستند با موفقیت از آنها استفاده کنند را محاسبه می‌کند.
	ج) فهرست خصوصیات فرعی مرتبط با خصوصیت جهت تعیین کمیت (اختیاری)	- در صورت ضرورت کامل شود.
	چ) تعریف هر خصوصیت فرعی (اختیاری)	- در صورت ضرورت کامل شود.
	ح) ورودی برای QME	بازنگری یا آزمایش نتایج موارد مشخص عملیات توسط کاربران ناتوان، دستورالعمل‌های کاربر است.
	خ) واحد سنجش برای QME	تعداد کارکردهای فراخواندنی کاربر می‌باشد.
	د) قوانین عددی	X: تعداد کارکردهای فراخواندنی کاربر که در موارد مشخص عملیات X-Y

شماره	QME	شرح
		توسط کاربران ناتوان، بازنگری یا آزمایش می‌شوند y: تعداد کارکردهای فراخواندنی کاربر که کاربر ناتوان نمی‌تواند با موفقیت از آنها استفاده کند.
	ذ) نوع مقیاس	نسبت
	ر) زمینه QME	این QME برای پوشش زمینه در کیفی مورد استفاده و امکان دسترسی در قابلیت استفاده می‌باشد.
	ز) فرآیند(های) چرخه حیات نرم-افزار	پایه‌سازی و عملیات
	ژ) محدودیت‌های سنجش (اختیاری)	- در صورت ضرورت کامل شود.
۲	الف) نام QME	<b>تعداد مشکلات کاربر</b>
	ب) هستار هدف	مشکلات کاربر طی عملیات
	پ) اهداف و خصوصیت جهت تعیین کمیت	برای آگاهی از تعداد رویداد مشکلاتی که کاربران سامانه/نرم‌افزار طی عملیات سازماندهی می‌کنند. مشکل کاربر در طی عملیات سامانه/نرم‌افزار خصوصیت جهت تعیین کمیت است. تعریف مشکل کاربر: هر زمان که کاربر در مورد یک مشکل شکایتی داشته باشد، این شکایت توسط سازمان ثبت می‌شود (به‌طور معمول در سطح پشتیبانی). آگاهی از شکایت می‌تواند به سنجیدن درجه میزان رضایت کاربر در طی دوره زمانی کمک کند. برای مثال، مشکلات فنی یا مشکلات کارکردی از شکایت‌های کاربر بدست می‌آیند و توسط قسمت پشتیبانی دسته‌بندی می‌شوند. این QME می‌تواند به کاربران برای تشخیص مشکل در طی عملیات نرم‌افزار کمک کند اما لزوماً به آن خصوصیات محدود نمی‌شود.
	ت) سنجه(های) کیفی مرتبط	QMهایی مانند تعداد مشکلات کاربر (سرور) گزارش شده در هر هفته یا توزیع روزهای سپری شده تا حل مشکلات کاربر برای تعیین کمیت قابل استفاده، اطمینان‌پذیری و رضایت می‌باشد.
	ث) روش سنجش	تهیه فهرست گزارش‌های شکایت کاربر، طبقه‌بندی آنها براساس شدت و محاسبه آنها می‌باشد.
	ج) فهرست خصوصیات فرعی مرتبط با خصوصیت جهت تعیین کمیت (اختیاری)	- در صورت ضرورت کامل شود.
	چ) تعریف هر خصوصیت فرعی (اختیاری)	- در صورت ضرورت کامل شود.
	ح) ورودی برای QME	گزارش شکایت کاربر که به پشتیبان ارسال شده است.
	خ) واحد سنجش برای QME	تعداد مشکلات
	د) قوانین عددی	محاسبه تعداد مشکلات برای سطح شدت اختصاصی می‌باشد.

شماره	QME	شرح
	(ذ) نوع مقیاس	نسبت
	(ر) زمینه QME	این QME برای QM های اجرا شده طی عملیات برای قابلیت استفاده، اطمینان پذیری و رضایت، قابل استفاده است.
	(ز) فرآیند(های) چرخه حیات نرم-افزار	عملیات
	(ژ) محدودیت های سنجش (اختیاری)	- در صورت ضرورت کامل شود.
۳	<b>الف) نام QME</b>	<b>تعداد سوابق</b>
	(ب) هستار هدف	موارد داده که به عنوان واحد یا سوابق با آنها برخورد می شود.
	(پ) اهداف و خصوصیت جهت تعیین کمیت	برای تعیین کمیت پیچیدگی یک پایگاه داده، مورد استفاده قرار می گیرد. تعریف سابقه: مجموعه ای از موارد داده ی مرتبط، که به عنوان واحد با آنها برخورد می شود. (ISO/IEC 24765:2010 Systems and software engineering vocabulary)
	(ت) سنجه(های) کیفی مرتبط	تعداد زیاد سوابق می توانند قابلیت نگهداری را تحت تأثیر قرار دهند.
	(ث) روش سنجش	تهیه فهرست از سوابق و محاسبه آنها
	(ج) فهرست خصوصیات فرعی مرتبط با خصوصیت جهت تعیین کمیت (اختیاری)	- در صورت ضرورت کامل شود.
	(چ) تعریف هر خصوصیت فرعی (اختیاری)	- در صورت ضرورت کامل شود.
	(ح) ورودی برای QME	موارد داده
	(خ) واحد سنجش برای QME	هر سابقه
	(د) قوانین عددی	افزودن هر سابقه
	(ذ) نوع مقیاس	نسبت
	(ر) زمینه QME	این QME برای QM های مشخصه های کیفی داده، قابل استفاده است.
	(ز) فرآیند(های) چرخه حیات نرم-افزار	نگهداری
(ژ) محدودیت های سنجش (اختیاری)	نیاز به بدست آوردن موارد داده است.	
۴	<b>الف) نام QME</b>	<b>مدت استمرار</b>
	(ب) هستار هدف	یک دوره زمانی
(پ) اهداف و خصوصیت جهت تعیین کمیت	تعریف مدت استمرار: تعداد کل دوره های کاری ( شامل تعطیلات یا دیگر دوره های غیر کاری نمی شود) نیازمند تکمیل یک فعالیت زمان بندی یا مولفه ساختار خرابی کار است. به طور معمول به صورت روزهای هفته یا ماهها بیان می شود. برخی مواقع به طور نادرست، با زمان سپری شده یکسان در نظر گرفته می شوند. (راهنمایی برای پیکره دانش مدیریت	

شماره	QME	شرح
		پروژه، (PMBOK®Guide) - ویرایش چهارم)
	(ت) سنجه(های) کیفی مرتبط	این QME برای مشخصات کارآیی عملکرد QMها، مفید است. همچنین برای QMهایی مانند زمان تکمیل وظیفه در نظر گرفته شده برای کاربر، حاصل کار، زمان متوسط میان شکستها یا زمان متوسط جهت تعمیر که از دوره زمانی سپری شده توسط کارور، کاربر، نگهدارنده یا سامانه استفاده می‌کند.
	ث) روش سنجش	مدت استمرار مبتنی بر تعریف تعیین مبنای زمان است و به سامانه بین المللی کمیتها (VIM) مرتبط است.
	ج) فهرست خصوصیات فرعی مرتبط با خصوصیت جهت تعیین کمیت (اختیاری)	- در صورت ضرورت کامل شود.
	چ) تعریف هر خصوصیت فرعی (اختیاری)	- در صورت ضرورت کامل شود.
	ح) ورودی برای QME	از برگه ثبت زمان در سازمان
	خ) واحد سنجش برای QME	روزها، هفته‌ها یا ماهها
	د) قوانین عددی	جمع دوره‌های کاری
	ذ) نوع مقیاس	نسبت
	ر) زمینه QME	این QME برای تمام QMهای مرتبط با زمان استمرار، مانند MTBF و میانگین حاصل کار به ازای هر واحد زمانی برای اطمینان‌پذیری و کارآیی عملکرد، مفید است. به علاوه در ترکیب با تلاش، سنجه بهره وری را فراهم می‌آورد.
	ز) فرآیند(های) چرخه حیات نرم-افزار	همه
	ژ) محدودیت‌های سنجش (اختیاری)	- در صورت ضرورت کامل شود.
۵	الف) نام QME	تلاش (در واحد زمان)
	ب) هستار هدف	تلاش در ساعت‌ها یا روزها
	پ) اهداف و خصوصیت جهت تعیین کمیت	تعریف تلاش: تعداد واحدهای کار مورد نیاز برای تکمیل فعالیت زمان-بندی شده یا مولفه ساختار خرابی کار است. به‌طور معمول به‌صورت ساعت‌ها، روزها یا هفته‌ها بیان می‌شود. (راهنمایی برای پیکره دانش مدیریت پروژه، (PMBOK®Guide) - ویرایش چهارم)
	(ت) سنجه(های) کیفی مرتبط	این QME برای مشخصات کارآیی عملکرد QMها، مفید است. همچنین برای QMهایی مانند تلاش برای تکمیل وظیفه در نظر گرفته شده برای کاربر، تلاش برای بازیابی سامانه یا تلاش برای نگهداری از تلاش صرف شده افراد توسط کارور، کاربر، توسعه دهنده، آزمایش‌گر یا نگهدارنده، مفید است.

شماره	QME	شرح
	ث) روش سنجش	تلاش مبتنی بر تعریف تعیین مبنای زمان است و به سامانه بین المللی کمیت‌ها (VIM) مرتبط است.
	ج) فهرست خصوصیات فرعی مرتبط با خصوصیت جهت تعیین کمیت (اختیاری)	- در صورت ضرورت کامل شود.
	چ) تعریف هر خصوصیت فرعی (اختیاری)	- در صورت ضرورت کامل شود.
	ح) ورودی برای QME	از برگه ثبت زمان در سازمان
	خ) واحد سنجش برای QME	به صورت کلی براساس ساعت‌ها یا روزها
	د) قوانین عددی	افزودن
	ذ) نوع مقیاس	نسبت
	ر) زمینه QME	این QME برای تمام QM‌های مرتبط با تلاش به ویژه در جهت کارآیی، اثربخشی، اطمینان‌پذیری، کارآیی عملکرد، قابلیت استفاده و قابلیت نگهداری می‌باشد. به علاوه در ترکیب با تلاش، تخمین یا سنج به بهره‌وری را فراهم می‌آورد.
	ز) فرآیند(های) چرخه حیات نرم-افزار	همه
	ژ) محدودیت‌های سنجش (اختیاری)	- در صورت ضرورت کامل شود.
۶	الف) نام QME	تعداد شکست‌های سامانه
	ب) هستار هدف	شکست سامانه
	پ) اهداف و خصوصیت جهت تعیین کمیت	«محاسبه شکست سامانه» برای استفاده در سنج‌های کیفی (به‌دست آمده) مانند اطمینان‌پذیری، کارآیی و کیفی نرم‌افزار در نظر گرفته شده است و برای مهندسی سامانه، مهندسی نرم‌افزار و اصول مدیریتی قابل اجرا است. خصوصیت در صورت شکست. تعریف شکست سامانه: یک سامانه کامل، تمام تجهیزات مرتبط، امکانات و مواد؛ برنامه‌های کامپیوتری، سفت‌افزار، مستندسازی فنی، خدمات و کارکنان مورد نیاز برای عملیات و پشتیبانی تا درجه‌ی مورد نیاز برای استفاده خودکفا در محدودیت‌های از قبل مشخص شده محیط در نظر گرفته شده را شامل می‌شود. شکست نرم‌افزار: پایان توانایی یک محصول در اجرای کارکرد مورد نیاز یا ناتوانی آن در اجرای محدودیت‌های از پیش مشخص شده می‌باشد.
	ت) سنج(های) کیفی مرتبط	QM‌هایی مانند بسامد شکست سامانه یا MTBF طی آزمایش یا عملیات اطمینان‌پذیری و کارآیی کیفی، مورد استفاده است.
	ث) روش سنجش	افزودن تعدادی از شکست‌های سامانه

شماره	QME	شرح
	ج) فهرست خصوصیات فرعی مرتبط با خصوصیت جهت تعیین کمیت (اختیاری)	- در صورت ضرورت کامل شود.
	چ) تعریف هر خصوصیت فرعی (اختیاری)	شکست‌های ساختاری سامانه: زیرسامانه‌ها، سامانه‌های جانبی و سامانه‌های فاز که کارکردهای تخصیص داده شده را اجرا نمی‌کنند. شکست‌های سامانه سخت‌افزاری / نرم‌افزاری: این شکست‌ها نواقص هستند که به دلیل مشکل طراحی و خطاهای انسانی به وجود می‌آیند. شکست‌های سامانه تصمیم‌گیری: این نوع از شکست‌ها به عدم تناسب میان ساختار سازمان و نیازهای محیطی و همچنین عدم تناسب میان ارزش‌ها و جهان‌بینی تصمیم‌گیرندگان و محیط اشاره دارد.
	ح) ورودی برای QME	به تعریف هر خصوصیت فرعی (نواقص، عدم تناسب، عدم عملکرد و غیره) مراجعه شود.
	خ) واحد سنجش برای QME	هر شکست
	د) قوانین عددی	افزودن
	ذ) نوع مقیاس	نسبت
	ر) زمینه QME	به اطمینان‌پذیری و کارایی سامانه مرتبط است.
	ز) فرآیند(های) چرخه حیات نرم-افزار	آزمایش، عملیات و نگهداری
	ژ) محدودیت‌های سنجش (اختیاری)	- در صورت ضرورت کامل شود.
۷	الف) نام QME	تعداد شکست‌ها
	ب) هستار هدف	شکست
	پ) اهداف و خصوصیت جهت تعیین کمیت	برای استفاده در سنجیدن قابلیت نگهداری و اطمینان‌پذیری نرم‌افزار در نظر گرفته شده است. تعریف شکست: (۱) پایان توانایی یک محصول در اجرای کارکرد مورد نیاز یا ناتوانی آن در اجرای محدودیت‌های از پیش مشخص شده می‌باشد. (استاندارد ملی ایران به شماره ۲۵۰۰۰: سال ۱۳۸۹، مهندسی نرم افزار - نیازمندیهای کیفی محصول نرم‌افزاری و ارزشیابی آن - راهنمایی بر SQuaRE) (۲) رویدادی که در آن یک سامانه یا مولفه سامانه، یک کارکرد مورد نیاز را در محدودیت‌های مشخص شده، اجرا نمی‌کند. یادآوری - یک شکست ممکن است زمانی که یک خطا روی می‌دهد، ایجاد شود.
	ت) سنجه(های) کیفی مرتبط	QMهایی مانند شدت شکست یا بسامد شکست در طی آزمایش یا عملیات برای تکمیل اطمینان‌پذیری می‌باشد.
	ث) روش سنجش	«تعیین کمیت شکست‌های نرم‌افزاری»
	ج) فهرست خصوصیات فرعی	تعدادی از دسته‌های شکست وجود دارد.

شماره	QME	شرح
	مرتبط با خصوصیت جهت تعیین کمیت (اختیاری)	<p><b>شکست بحرانی:</b> این شکست به پایان برنامه نرم‌افزاری منجر می‌شود، عملیات کل سامانه متوقف می‌شود. این شکست نباید با از کار افتادن سامانه اشتباه گرفته شود، چرا که به خود نرم‌افزار مرتبط است و با سخت افزار ارتباطی ندارد.</p> <p><b>شکست جدی:</b> کارکردهای مهم نرم‌افزار غیرعملیاتی و بدون راهی جایگزین برای عملیات می‌شوند.</p> <p><b>شکست متوسط:</b> بیشتر کارکردها همچنان در دسترس هستند، اما عملکرد محدود با عملیات محدود یا متناوب رخ می‌دهد.</p> <p><b>شکست جزئی:</b> تعداد کمی کارکرد عملکردی محدود را با عملیاتی محدود تجربه می‌کنند. این شکست می‌تواند فقدان یک متغیر باشد که باید به عنوان خروجی نشان دهند، اما شکست هرگز موجب مشکلات جدی نمی‌شود.</p> <p>چهار مجموعه از شکست‌های نرم‌افزار به دو مفهوم فرعی مطابق با وضعیت تجزیه‌شان، تقسیم شده‌اند:</p> <p><b>شکست رفع شده:</b> شکست آشکار شده و سپس رفع شده است.</p> <p><b>شکست رفع نشده (به طور واقعی آشکار شده):</b> این شکست آشکار شده اما رفع نشده است.</p>
	چ (تعریف هر خصوصیت فرعی (اختیاری))	- در صورت ضرورت کامل شود.
	ح (ورودی برای QME)	گزارش شکست‌ها در یک سازمان
	خ (واحد سنجش برای QME)	شکست‌ها براساس دسته‌ها
	د (قوانین عددی)	افزودن
	ذ (نوع مقیاس)	نسبت
	ر) زمینه QME	این QME به ویژه برای اطمینان‌پذیری، قابلیت نگهداری و قابلیت حمل مفید است.
	ز) فرآیند(های) چرخه حیات نرم-افزار	پایه‌سازی و نگهداری
	ژ) محدودیت‌های سنجش (اختیاری)	- در صورت ضرورت کامل شود.
۸	الف) نام QME	تعداد خطاها
	ب) هستار هدف	خطا
	پ) اهداف و خصوصیت جهت تعیین کمیت	هدف از این QME سنجیدن خطاهای نرم‌افزار است. نتیجه می‌تواند در ارزیابی اطمینان‌پذیری، تخمین تعداد احتمالی خطاها در پایان پروژه، نسبت خطاها در میان پروژه‌های پایان یافته، جمع‌آوری داده برای پروژه‌های آینده، مورد استفاده قرار گیرد. نتیجه این سنجش همچنین می‌تواند در ارزشیابی کیفی مفید باشد.

شماره	QME	شرح
		تعریف <b>خطا</b> : تعریفی نادرست از مرحله، فرآیند یا داده در کد نرم‌افزاری می‌باشد. یادآوری - یک خطا در صورت وقوع ممکن است موجب شکست شود.
	ت) سنجه(های) کیفی مرتبط	QMهایی مانند شدت خطا در طی بازنگری، اصلاح، آزمایش برای تحمل خطا، کامل بودن یا آزمایش‌پذیری
	ث) روش سنجش	روش تعیین کمیت خطای نرم‌افزاری است.
	ج) فهرست خصوصیات فرعی مرتبط با خصوصیت جهت تعیین کمیت (اختیاری)	- در صورت ضرورت کامل شود.
	چ) تعریف هر خصوصیت فرعی (اختیاری)	- در صورت ضرورت کامل شود.
	ح) ورودی برای QME	گزارش خطاها در یک سازمان
	خ) واحد سنجش برای QME	می‌تواند ظهور یک اشتباه در نرم‌افزار یا تعریفی نادرست از مرحله، فرآیند یا داده در برنامه کامپیوتری یا یک نقص در افزاره سخت‌افزاری یا مولفه یا یک خطای نرم‌افزاری باشد. زمانی که برنامه، کامپیوتر را به خارج از مرز حافظه محدود شده خود، هدایت می‌کند به عنوان یک «توقف» یا «پایان غیر عادی» شناخته می‌شود.
	د) قوانین عددی	افزودن
	ذ) نوع مقیاس	نسبت
	ر) زمینه QME	این QME به طور ویژه برای تحمل خطا، کامل بودن، اصلاح‌پذیری و آزمایش‌پذیری، قابل استفاده است. QMها برای چنین مشخصه‌های فرعی به کیفی کد مرتبط هستند.
	ز) فرآیند(های) چرخه حیات نرم-افزار	کدگذاری، آزمایش، نگهداری
	ژ) محدودیت‌های سنجش (اختیاری)	- در صورت ضرورت کامل شود.
۹	الف) نام QME	<b>اندازه کارکردی یک محصول</b>
	ب) هستار هدف	مشخصات الزامات. جزئیات به روش سنجش بستگی دارد.
	پ) اهداف و خصوصیت جهت تعیین کمیت	برای سنجیدن الزامات کارکردی چیزی که کاربر به دنبال آن است. تعریف <b>اندازه کارکردی</b> : اندازه نرم‌افزار که با تعیین کمیت الزامات کارکردی کاربر بدست می‌آید. (ISO/IEC 14143-1:2007, Information technology - Software measurement - Functional size measurement)
	ت) سنجه(های) کیفی مرتبط	این QME برای QMهای مشخصه کارآیی عملکرد مناسب است. این QME همچنین برای عادی نمودن مقدار و محاسبه تراکم برای مقایسه QM، مانند تراکم خطا به ازای هر اندازه کارکردی مناسب است.



شماره	QME	شرح
	ث) روش سنجش	به طور اساسی تحلیل الزامات کارکردی کاربر این مشخصات، نوع سابقه آنها را دسته‌بندی می‌کند و مطابق با کارکردهای مهم امتیازگذاری می‌کند. (به استاندارد ISO/IEC 14143-1:2007 مراجعه شود) <b>یادآوری</b> - چهار نوع روش سنجش نمونه وجود دارد.
	ج) فهرست خصوصیات فرعی مرتبط با خصوصیت جهت تعیین کمیت (اختیاری)	- در صورت ضرورت کامل شود.
	چ) تعریف هر خصوصیت فرعی (اختیاری)	- در صورت ضرورت کامل شود.
	ح) ورودی برای QME	به روش سنجش بستگی دارد. به صورت کلی برپایه الزامات است.
	خ) واحد سنجش برای QME	به روش سنجش بستگی دارد.
	د) قوانین عددی	به روش سنجش بستگی دارد.
	ذ) نوع مقیاس	نسبت
	ر) زمینه QME	این QME باید نرم‌افزار را اندازه‌گذاری کند و برای محاسبه تراکم، مناسب است. به طور ویژه برای کامل بودن و مشخصات کیفی دیگر که به وسیله QM با استفاده از تراکم نشان داده می‌شود، مناسب است.
	ز) فرآیند(های) چرخه حیات نرم‌افزار	تحلیل الزامات و مراحل پس از آن
	ژ) محدودیت‌های سنجش (اختیاری)	داشتن مستند سازی صحیح
۱۰	<b>الف) نام QME</b>	<b>تعداد وقفه‌ها</b>
	ب) هستار هدف	وقفه
	پ) اهداف و خصوصیت جهت تعیین کمیت	یک کاربر چه میزان کنترل بر عملیات دارد و چگونه این امر بر استفاده از نرم‌افزار تأثیر می‌گذارد. تعریف <b>وقفه</b> : معلق ماندن یک فرآیند جهت رسیدگی به رویدادی خارج از فرآیند می‌باشد. (ISO/IEC 24765:2010 Systems and software engineering vocabulary)
	ت) سنجه(های) کیفی مرتبط	QMهایی مانند بسامد مناسب وقفه‌ها توسط کاربر نشان می‌دهد که کاربر می‌تواند سامانه یا نرم‌افزار را کنترل نماید، اما وقفه‌های مکرر زیاد به وسیله کاربران، اضطراب و عدم تناسب کاربر را برای تعیین کمیت عملکرد قابلیت استفاده، کارآیی و اثربخشی کیفی مورد استفاده را نشان می‌دهد.
	ث) روش سنجش	پایش و محاسبه رویدادهای وقفه در طی عملیات می‌باشد.
	ج) فهرست خصوصیات فرعی مرتبط با خصوصیت جهت تعیین کمیت (اختیاری)	رویداد

شماره	QME	شرح
	(چ) تعریف هر خصوصیت فرعی (اختیاری)	- در صورت ضرورت کامل شود.
	(ح) ورودی برای QME	گزارش عملیات‌ها
	(خ) واحد سنجش برای QME	وقفه
	(د) قوانین عددی	افزودن
	(ذ) نوع مقیاس	نسبت
	(ر) زمینه QME	این QME کنترل عملیات‌ها را تعیین کمیت می‌کند و به طور ویژه برای قابلیت استفاده و قابلیت عملیات، قابل استفاده است.
	(ز) فرآیند(های) چرخه حیات نرم-افزار	آزمایش، عملیات و نگهداری
	(ژ) محدودیت‌های سنجش (اختیاری)	- در صورت ضرورت کامل شود.
۱۱	<b>الف) نام QME</b>	<b>تعداد موارد داده</b>
	(ب) هستار هدف	موارد داده
	(پ) اهداف و خصوصیت جهت تعیین کمیت	اندازه ساختار پایگاه داده را می‌سنجد. همچنین تعداد سوابق را بررسی می‌کند. تعریف مورد داده: کوچکترین واحد قابل شناسایی داده در یک زمینه مشخص که برای آن تعریف، شناسایی، مقادیر مجاز و اطلاعات دیگر به وسیله مجموعه‌ای از خصوصیات مشخص می‌شود.
	(ت) سنجه(های) کیفی مرتبط	QM مانند درجه موارد داده در دسترس که می‌توانند حتی پس از اصلاح یا اتصال، مورد استفاده قرار بگیرند.
	(ث) روش سنجش	موارد داده
	(ج) فهرست خصوصیات فرعی مرتبط با خصوصیت جهت تعیین کمیت (اختیاری)	- در صورت ضرورت کامل شود.
	(چ) تعریف هر خصوصیت فرعی (اختیاری)	- در صورت ضرورت کامل شود.
	(ح) ورودی برای QME	مشخصات الزامات نرم‌افزاری، مشخصات طراحی نرم‌افزاری، دستورالعمل‌های نرم‌افزاری، کد منبع، طرح‌واره پایگاه داده (در صورت کاربردی بودن)، می‌تواند برای شناسایی موارد داده در نرم افزار مورد استفاده قرار گیرد.
	(خ) واحد سنجش برای QME	موارد داده
	(د) قوانین عددی	افزودن
	(ذ) نوع مقیاس	نسبت
	(ر) زمینه QME	این QME به طور ویژه برای قابلیت نگهداری و قابلیت حمل، مورد استفاده است.

شماره	QME	شرح
	ز) فرآیند(های) چرخه حیات نرم-افزار	از تحلیل الزامات نرم افزار از طریق نگهداری
	ژ) محدودیت‌های سنجش (اختیاری)	- در صورت ضرورت کامل شود.
۱۲	الف) نام QME	تعداد پیام‌های خطا
	ب) هستار هدف	پیام‌های خطا
	پ) اهداف و خصوصیت جهت تعیین کمیت	دانستن اینکه آیا سامانه به اندازه کافی قابل اطمینان و امن است. تعریف پیام خطا: پیامی که برنامه کاربردی می‌دهد، زمانی که داده نادرست وارد می‌شود یا زمانی که خطای پردازش دیگری روی می‌دهد.
	ت) سنجه(های) کیفی مرتبط	QMهایی مانند درجه خطای داده ورودی قابل تشخیص، درجه دسترسی غیرمجاز به سامانه قابل تشخیص یا درجه خطای عملیاتی کاربر اجتناب پذیر برای تعیین کمیت اطمینان‌پذیری، امنیت و قابلیت استفاده.
	ث) روش سنجش	پیام‌های خطا
	ج) فهرست خصوصیات فرعی مرتبط با خصوصیت جهت تعیین کمیت (اختیاری)	- در صورت ضرورت کامل شود.
	چ) تعریف هر خصوصیت فرعی (اختیاری)	- در صورت ضرورت کامل شود.
	ح) ورودی برای QME	- در صورت ضرورت کامل شود.
	خ) واحد سنجش برای QME	تعداد پیام‌های خطا
	د) قوانین عددی	افزودن
	ذ) نوع مقیاس	نسبت
	ر) زمینه QME	این QME به طور ویژه برای اطمینان‌پذیری، امنیت و قابلیت استفاده، قابل استفاده است.
	ز) فرآیند(های) چرخه حیات نرم-افزار	پایه‌سازی و نگهداری
	ژ) محدودیت‌های سنجش (اختیاری)	- در صورت ضرورت کامل شود.
۱۳	الف) نام QME	تعداد خطاها
	ب) هستار هدف	خطا
	پ) اهداف و خصوصیت جهت تعیین کمیت	روش سنجش خطا می‌تواند برای آزمایش (قابلیت نگهداری) مورد استفاده قرار گیرد. تعریف خطاها: (۱) اقدام انسان که یک نتیجه نادرست را مانند نرم‌افزار حاوی خطا، ایجاد می‌کند. (ISO/IEC 24765:2010 Systems and software engineering vocabulary)

شماره	QME	شرح
		(۲) تعریفی نادرست از مرحله، فرآیند یا داده. (ISO/IEC 24765:2010 Systems and software engineering vocabulary) (۳) نتیجه نادرست. (ISO/IEC 24765:2010 Systems and software engineering vocabulary) (۴) تفاوت میان مقدار محاسبه شده، مشاهده شده یا سنجیده شده یا شرط صحیح مشخص شده یا مقدار درست تئوری یا شرط آن. (ISO/IEC 24765:2010 Systems and software engineering vocabulary) مثال - حذف یا سوء تعبیر الزامات کاربر در یک مشخصه نرم افزار، ترجمه نادرست یا حذف الزامات در طراحی مشخصه می باشد. به: شکست، اشتباه مراجعه شود.
	ت) سنجه(های) کیفی مرتبط	QMهایی مانند تعداد خطاها به ازای هر هزار مورد آزمایش در طی آزمایش می باشد.
	ث) روش سنجش	تعیین کمیت خطا
	ج) فهرست خصوصیات فرعی مرتبط با خصوصیت جهت تعیین کمیت (اختیاری)	خطاهای زمان گردآوری، خطاهای زمان پیوند و خطاهای زمان اجرا می باشد.
	چ) تعریف هر خصوصیت فرعی (اختیاری)	<b>خطاهای زمان گردآوری:</b> خطایی که هنگام ترجمه یک برنامه از کد منبع به کد دستگاه رخ می دهد. این خطاها به طور کلی خطاهای نحو، خطاهای بررسی نوع و خطاهای معرفی الگو می باشند. <b>خطاهای زمان پیوند:</b> خطایی که هنگام پیوند کدهای منبع گردآوری شده رخ می دهد. در آن زمان، آدرسها و طبقه های متغیرهای با منبع خارجی ثابت هستند؛ بررسی های نوع متغیرهای با مرجع خارجی انجام می شوند. هر نوع خطایی که در آن مراحل رخ دهد به عنوان خطای زمان پیوند شناسایی می شوند. <b>خطاهای زمان اجرا:</b> خطایی که هنگام اجرای یک برنامه رخ می دهد. خطاهای زمان اجرا به طور معمول، حفره های موجود در برنامه را نشان می دهد یا می تواند با به اتمام رسیدن حافظه ایجاد شود. خطاهای زمان اجرا به رفتار غیرمنتظره مانند توقف برنامه یا دادن خروجی نادرست و غیره، منجر می شود.
	ح) ورودی برای QME	کد منبع برای خطاهای گردآوری
	خ) واحد سنجش برای QME	# خطاهای زمان گردآوری، # خطاهای زمان پیوند، # خطاهای زمان اجرا
	د) قوانین عددی	افزودن
	ذ) نوع مقیاس	نسبت
	ر) زمینه QME	این QME به طور ویژه برای اطمینان پذیری، امنیت و قابلیت استفاده، قابل استفاده است.

شماره	QME	شرح
	ز) فرآیند(های) چرخه حیات نرم-افزار	آزمایش و نگهداری
	ژ) محدودیت‌های سنجش (اختیاری)	کدگذاری باید به پایان برسد. به منظور امکان تشخیص خطاهای زمان گردآوری، تمام کدها باید به پایان برسند. برای خطاهای زمان پیوند تمام خطاهای زمان گردآوری باید شناسایی و ثابت شوند. برای خطاهای زمان اجرا تمام خطاهای زمان پیوند باید ثابت شود و برنامه باید بتواند اجرا شود.
۱۴	الف) نام QME	تعداد پیام‌ها
	ب) هستار هدف	پیام‌ها
	پ) اهداف و خصوصیت جهت تعیین کمیت	پیام‌های غیر رمزگذاری شده می‌توانند به استفاده بهتر از نرم‌افزار کمک کنند و آن را سریع‌تر بفهمند. به این منظور تعداد پیام‌هایی که یک کاربر انسانی می‌تواند درک کند مهم است. اگرچه این امر می‌تواند از دیدگاه اندازه نرم‌افزار دارای اهمیت باشد. تعریف پیام: اطلاعات ارائه شده به یک کاربر نهایی یک سامانه نرم‌افزاری برای اهداف آگاهی دادن، هدایت نمودن و هشدار می‌باشد. پیام: ارتباطی که از یک هدف به دیگری ارسال می‌شود. (IEEE 1320.2-1998 (R2004) IEEE Standard for Conceptual Modelling Language Syntax and Semantics for IDEF1X97 (IDEF object)). پیام می‌تواند رمزنگاری (بیشتر برای یک دستگاه) یا به آسانی توسط یک کاربر انسانی شناسایی شود. یادآوری- پیام شامل درخواست‌ها جهت انجام مسئولیت‌ها و همچنین ارتباطات اطلاعاتی ساده می‌شود.
	ت) سنجه(های) کیفی مرتبط	QMهایی مانند درجه عملیات کاربر مبتدی و قابل راهنمایی در جهت قابلیت استفاده (قابلیت یادگیری). برخی مواقع این امر می‌تواند قابلیت عمل و زیبا شناختی را تحت تأثیر قرار دهد.
	ث) روش سنجش	تعیین کمیت پیام
	ج) فهرست خصوصیات فرعی مرتبط با خصوصیت جهت تعیین کمیت (اختیاری)	پردازش پیام کارکردی (FMP) مفهومی است که می‌تواند در مدلی با خصوصیات فرعی مختلف مانند پیام اطلاعات، پیام وضعیت، پیام هشدار و پیام خطا بیان شود.
	چ) تعریف هر خصوصیت فرعی (اختیاری)	پیام اطلاعات: پیامی از یک سامانه کامپیوتری یا برنامه کاربردی که دارای هیچ گونه الزامی برای دخالت متصدی وجود ندارد. پیام وضعیت: پیامی از یک سامانه کامپیوتری یا برنامه کاربردی که دارای هیچ گونه الزامی برای دخالت متصدی وجود ندارد، اما وضعیت عملیاتی جاری سامانه گزارش‌دهی را گزارش می‌دهد. پیام هشدار: پیامی از یک سامانه کامپیوتری یا برنامه کاربردی که رویداد یا برنامه‌ای را طی عملیات نشان می‌دهد که - مستلزم دخالت متصدی

شماره	QME	شرح
		<p>است. تقریبا همیشه یک شاخص از نوعی رویدادن اتفاقی بد است. در علوم کامپیوتر این پیام یک پیام تشخیصی است که زمانی منتشر می‌شود که یک برنامه کامپیوتری اشتباه یا مشکلی بالقوه را تشخیص می‌دهد اما به پردازش ادامه می‌دهد. به طور کلی یک پیام هشدار عبارت است از یک جعبه تبادل دو طرفه نمایی، پیام درجا، پیام آگاه‌سازی یا بالنی که به کاربر درمورد شرایطی که ممکن است موجب ایجاد مشکل در آیند شود آگاهی می‌دهد.</p> <p><b>پیام خطا:</b> پیامی از یک سامانه کامپیوتری یا برنامه کاربردی که یک مشکل یا رویداد قابل توجه را طی عملیات نشان می‌دهد که مستلزم دخالت متصدی است. این خطا تقریبا همیشه شاخص رویدادن اتفاقی بد است. یک پیام خطا اطلاعاتی است که هنگام رویداد یک شرایط غیر منتظره معمولا در یک کامپیوتر و یا دستگاه دیگر نمایش داده می‌شود. در سامانه‌های عامل پیشرفته با واسط‌های کاربری گرافیکی، پیام‌های خطا اغلب با استفاده از جعبه‌های تبادل نمایش داده می‌شوند. پیام‌های خطا زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرند که دخالت کاربر لازم است تا نشان دهند یک عملیات شکست خورده است یا هشدارهای مهم (مانند هشدار به یک کاربر کامپیوتری درمورد اینکه فضای دیسک سخت تقریبا پر شده است) را باز پخش کند. پیام‌های خطا به طور گسترده‌ای در زمان محاسبه دیده می‌شوند و قسمتی از هر سامانه عامل یا افزاره سخت‌افزار کامپیوتری هستند.</p>
	ح) ورودی برای QME	<p>مفهوم اصلی استخراج پیام‌ها از نرم‌افزار است که می‌تواند به وسیله الزامات کاربرِ کارکردی از سند طراحی استخراج شود، سپس با حذف الزامات کاربرِ کارکردی مرتبط غیر پیامی و بدست آوردن الزامات پیام کاربرِ کارکردی انجام می‌شود. هر یک از الزامات پیام کاربرِ کارکردی با شناسایی پیام و پردازش پیام کارکردی، طبقه بندی می‌شود.</p>
	خ) واحد سنجش برای QME	پیام‌ها
	د) قوانین عددی	افزودن تعداد پیام اطلاعات، تعداد پیام وضعیت، تعداد پیام هشدار، تعداد پیام خطا.
	ذ) نوع مقیاس	نسبت
	ر) زمینه QME	این QME به طور ویژه برای قابلیت استفاده (قابلیت یادگیری) قابل استفاده است.
	ز) فرآیند(های) چرخه حیات نرم-افزار	طراحی، کدگذاری، آزمایش و نگهداری
	ژ) محدودیت‌های سنجش (اختیاری)	- در صورت ضرورت کامل شود.

شرح	QME	شماره
تعداد مراحل (زویه)	الف) نام QME	۱۵
مراحل (از زویه)	ب) هستار هدف	
داشتن ایده پیچیدگی زویه. فرضیه: مراحل بیشتر، پیچیده تر هستند. تعریف مرحله :	پ) اهداف و خصوصیت جهت تعیین کمیت	
(۱) یک عنصر (مورد شماره گذاری شده در فهرست) در زویه که برای کاربر اجرای یک اقدام (اقدامات) را بیان می کند. استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۳۹۰: سال ۱۳۸۸، مهندسی نرم افزار و سیستمها- الزامات برای طراحان و تکوین کنندگان، بند ۴-۴۷.		
(۲) رویداد همزمان یک مجموعه متناهی از حالت های انتقال که به صورت همزمان در علامت گذاری صورت می گیرد. (ISO/IEC 15909-1:2004 Software and system engineering - High-level Petri nets - Part 1: Concepts, definitions and graphical notation.2.1.26.4)		
(۳) چکیده ای از یک اقدام که در یک فرآیند مورد استفاده قرار می گیرد، ممکن است اهداف مشخص نشده را که در آن اقدام شرکت دارند را رها کند.		
(استاندارد ملی ایران به شماره ۱۶۲۰۷: سال ۱۳۹۲، فناوری اطلاعات- پردازش توزیع شده باز - مدل مرجع - زبان اجرای طرح، بند ۶-۳-۶) یادآوری - مرحله ای که شامل یک یا چند اقدام می شود. پاسخ های به وسیله نرم افزار به عنوان مراحل، در نظر گرفته نمی شوند.		
QMهایی مانند تعداد مراحل برای زویه عملیات کاربر یا زویه نگهداری از تعیین کمیت قابلیت استفاده، کارایی و قابلیت نگهداری می باشد.	ت) سنجه(های) کیفی مرتبط	
شمارش مراحل شناسایی شده، می باشد.	ث) روش سنجش	
- در صورت ضرورت کامل شود.	ج) فهرست خصوصیات فرعی مرتبط با خصوصیت جهت تعیین کمیت (اختیاری)	
- در صورت ضرورت کامل شود.	چ) تعریف هر خصوصیت فرعی (اختیاری)	
زویه های متفاوت از الزامات و طراحی می باشد.	ح) ورودی برای QME	
مرحله	خ) واحد سنجش برای QME	
افزودن	د) قوانین عددی	
نسبت	ذ) نوع مقیاس	
این QME به طور ویژه برای قابلیت استفاده، کارایی و قابلیت نگهداری، قابل استفاده است.	ر) زمینه QME	
از تحلیل الزامات تا نگهداری می باشد.	ز) فرآیند(های) چرخه حیات نرم افزار	

شماره	QME	شرح
	ژ) محدودیت‌های سنجش (اختیاری)	- در صورت ضرورت کامل شود.
۱۶	الف) نام QME	پیچیدگی وظیفه
	ب) هستار هدف	وظیفه
	پ) اهداف و خصوصیت جهت تعیین کمیت	<p>برای شناخت پیچیدگی یک وظیفه. پیچیدگی محصول نرم‌افزاری می‌تواند قابلیت استفاده نرم‌افزار را تحت تأثیر قرار دهد. به طور عمده اطمینان‌پذیری و قابلیت نگهداری. تعیین پیچیدگی یک وظیفه مشخص دشواری اجرای این وظیفه را نشان می‌دهد.</p> <p>تعریف وظیفه: وظیفه کارکردی است که باید در یک دوره زمانی تعریف شده، بدست آید. در این کار، دیدگاه نرم‌افزاری مورد توجه قرار می‌گیرد و کارکرد اشاره شده در اینجا خود نرم افزار است.</p> <p>موسسه مهندسان برق و الکترونیک (IEEE) پیچیدگی را به عنوان «درجه‌ای که براساس آن سامانه یا مولفه دارای یک طراحی یا پیاده‌سازی هستند که درک و بررسی آن دشوار است». در این مطالعه شاخص کاربر است و دشواری اجرای وظیفه داده یا درخواست ورودی برنامه نرم‌افزاری و نتیجه استخراج از سامانه است.</p> <p>یادآوری - وظیفه:</p> <p>(۱) در طراحی نرم‌افزار، یک مولفه نرم‌افزاری که می‌تواند موازی با دیگر مولفه‌های نرم‌افزاری عمل کند.</p> <p>(۲) موضوع همزمان با رشته کنترل خود</p> <p>(۳) دنباله دستورالعمل‌هایی که با آن‌ها به عنوان واحد ابتدایی کار به وسیله برنامه نظارتی یک سامانه عامل برخورد می‌شود</p> <p>(ISO/IEC/IEEE 24765:2010 Systems and software engineering vocabulary)</p> <p>(۴) اقدامی مورد نیاز، توصیه شده یا مجاز که برای کمک به دستیابی به یک یا چند خروجی یک فرآیند در نظر گرفته شده است.</p> <p>(ISO/IEC 12207:2008, Systems and Software Engineering - Software Life Cycle Processes)</p> <p>(استاندارد ملی ایران به شماره ۱۶۳۰۴: سال ۱۳۹۲، مهندسی سامانه‌ها و نرم‌افزار- فرآیندهای چرخه حیات سامانه)</p>
	ت) سنجه(های) کیفی مرتبط	QMهایی مانند درجه پیچیدگی وظیفه برنامه جهت اداره عملکردهای واسط کاربری یا درجه پیچیدگی وظیفه برنامه برای تعیین کمیت قابلیت استفاده، اطمینان‌پذیری و قابلیت نگهداری.
	ث) روش سنجش	پیچیدگی وظیفه
	ج) فهرست خصوصیات فرعی مرتبط با خصوصیت جهت تعیین کمیت (اختیاری)	متغیرها و شناسه‌ها
	چ) تعریف هر خصوصیت فرعی (اختیاری)	تعداد متغیرهای تعریف و استفاده شده در یک سامانه نرم‌افزاری. فهم، اشکال‌زدایی و نگهداری از کد منبعی که از متغیرهای بیشتری استفاده



شماره	QME	شرح
		می‌کند، دشوارتر است. تعداد شناسه‌ها (عناصر) که در هر کارکرد فراخوانی شده در کد منبع وارد شده‌اند. شناسه‌های کارکرد (عناصر) می‌توانند به عنوان متغیر در نظر گرفته شوند. فهم، اشکال‌زدایی و نگهداری از یک کارکرد با تعداد زیادی از عناصر دشوار است.
	ح) ورودی برای QME	در یک وضعیت، هر متغیر مورد استفاده یک نقطه را به شاخص پیچیدگی تخصیص خواهد داد. برای عناصر کارکرد: در یک وضعیت، هر درخواست کارکرد/روش، نقاط n را در شاخص پیچیدگی شرکت خواهد داد (n = تعداد نشانه‌ها)
	خ) واحد سنجش برای QME	پیچیدگی وظیفه
	د) قوانین عددی	به عنوان مثال: کم، متوسط و زیاد
	ذ) نوع مقیاس	ترتیبی
	ر) زمینه QME	این QME به طور ویژه برای قابلیت استفاده، اطمینان‌پذیری و قابلیت نگهداری، قابل استفاده است.
	ز) فرآیند(های) چرخه حیات نرم-افزار	با طراحی از طریق نگهداری
	ژ) محدودیت‌های سنجش (اختیاری)	- در صورت ضرورت کامل شود.
۱۷	الف) نام QME	تعداد موارد آزمایش
	ب) هستار هدف	موارد آزمایش
	پ) اهداف و خصوصیت جهت تعیین کمیت	با هدف تعیین کمیت آزمایش قبول/رد. تعریف <b>مورد آزمایش</b> : یک قسمت کمینه‌ی مستقل قابل اجرا از آزمایش مجموعه یک سامانه نرم‌افزاری که دو نتیجه احتمالی را نتیجه می‌دهد [قبول/رد]. مورد آزمایش دقیق‌تر موارد زیر است: (۱) مجموعه‌ای از ورودی‌های آزمایش، شرایط اجرا و نتایج مورد انتظار که برای یک هدف مشخص ایجاد شده‌اند، مانند بکاربردن یک مسیر برنامه مشخص یا بررسی مطابقت با الزام مشخص. (IEEE 1012-2004 IEEE Standard for Software Verification and Validation) (۲) ورودی‌های مشخص کننده مستندسازی، نتایج پیش بینی شده و مجموعه‌ای از شرایط اجرا برای یک مورد آزمایش. (IEEE 1012-2004 IEEE Standard for Software Verification and Validation)
	ت) سنجه(های) کیفی مرتبط	QMهایی مانند تعداد موارد آزمایش قابل اجرا به صورت خودکار، یا تعداد شکست‌های آشکار شده به ازای هر هزار اشتباه بررسی موارد آزمایش برای تعیین کمیت قابلیت نگهداری (آزمایش‌پذیری) و اطمینان-پذیری (قدرت تحمل خطا).

شماره	QME	شرح
	ث) روش سنجش	موارد آزمایش
	ج) فهرست خصوصیات فرعی مرتبط با خصوصیت جهت تعیین کمیت (اختیاری)	- در صورت ضرورت کامل شود.
	چ) تعریف هر خصوصیت فرعی (اختیاری)	- در صورت ضرورت کامل شود.
	ح) ورودی برای QME	سناریوی آزمایش و نتایج
	خ) واحد سنجش برای QME	موارد آزمایش
	د) قوانین عددی	افزودن
	ذ) نوع مقیاس	نسبت
	ر) زمینه QME	این QME به طور ویژه برای قابلیت نگهداری (آزمایش پذیری) و اطمینان پذیری (قدرت تحمل خطا) قابل استفاده است.
	ز) فرآیند(های) چرخه حیات نرم-افزار	آزمایش
	ژ) محدودیت‌های سنجش (اختیاری)	- در صورت ضرورت کامل شود.
۱۸	الف) نام QME	تعداد موارد مصرف
	ب) هستار هدف	موارد مصرف
	پ) اهداف و خصوصیت جهت تعیین کمیت	<p>سنجه اندازه یک مورد مصرف. به طور کلی برای استفاده در یک مدل بهره‌وری، می‌تواند به تعیین کمیت منبع بهره برداری نسبی کمک کند. چه اندازه منبع از یک مورد مصرف مرتبط با اندازه آن استفاده می‌کند.</p> <p><b>تعریف مورد مصرف:</b> شرح اثر متقابل میان یک عامل (آغازگر اثر متقابل) و خود سامانه. این مورد به عنوان دنباله‌ای از مراحل ساده نشان داده می‌شود. خصوصیت آن اندازه کارکردی است، اما از دیدگاه مورد مصرف، <b>مورد مصرف در UML:</b> یک وظیفه پیچیده سامانه که نتیجه قابل سنجه مقدار یک عامل را ارائه می‌دهد.</p> <p>(ISO/IEC 24765:2010, Systems and software engineering vocabulary)</p> <p><b>یادآوری -</b> به‌طور رسمی‌تر یک مورد مصرف مجموعه‌ای از مثال‌ها و شرح مورد مصرف را تعریف می‌کند.</p> <p><b>مشخصه مورد مصرف:</b> سندی که یک مورد مصرف را شرح می‌دهد. (ISO/IEC 24765:2010, Systems and software engineering vocabulary)</p> <p><b>یادآوری -</b> قسمت‌های اساسی مشخصه مورد مصرف، نام مورد مصرف، شرح مختصر، پیش شرط، جریان پایه، پس شرط و جریان جایگزین هستند.</p>
	ت) سنجه(های) کیفی مرتبط	QMهایی مانند تعداد مشخص شده موارد مصرف برای تکمیل وظیفه در نظر گرفته شده کاربر مشخص، برای کاهش خطرات مشخص، برای انجام عملیات به وسیله کاربر مشخص ناتوان، برای تعیین کمیت قابلیت

شماره	QME	شرح
		آزادی محصول از خطر، اثربخشی، پوشش زمینه و قابلیت استفاده. همچنین برای QM های مرتبط با کارآیی (سودمندی منبع) نیز مفید است.
	ث) روش سنجش	قوانین یافتن نوع متفاوتی از اقدامات برای سناریوهای مختلف به صورت زیر هستند: <ul style="list-style-type: none"> <li>• به کارگیری مرتب سازی مداوم از شرح اقدام ( ) و از این رو شناساگرهای شماره منحصر به فرد آنها جهت نشان دادن دنباله اکید میان اقدامات برای موضوع اصلی است.</li> <li>• تکرارها و اقدامات همزمان می توانند در بخش مشابهی از مورد مصرف بیان شوند، در صورتی که اقدامات جایگزین باید در یک بخش متفاوت نوشته شده باشند. برای الحاقات و مسیرهای جایگزین تمام احتمالات باید در نظر گرفته شوند.</li> </ul> <b>یادآوری</b> - تعداد موارد مصرف جهت سنجه نرم افزار و روابط را پیدا کنید. در برخی مواقع بهتر است که از منطق شرطی یا نمودارهای فعالیت برای شرح مورد مصرف با قوانین و شرایط بسیار استفاده شود.
	ج) فهرست خصوصیات فرعی مرتبط با خصوصیت جهت تعیین کمیت (اختیاری)	اقدام
	چ) تعریف هر خصوصیت فرعی (اختیاری)	اقدام: (۱) « یک زمینه تعریف شده از کار برای اجرا، شامل ورودی ضروری آن و اطلاعات خروجی». (۲) مجموعه ای از وظایف به هم پیوسته یک فرآیند (ISO/IEC 12207:2008, Systems and Software Engineering - Software Life Cycle Processes)
	ح) ورودی برای QME	موارد مصرف
	خ) واحد سنجش برای QME	اقدام
	د) قوانین عددی	افزودن
	ذ) نوع مقیاس	نسبت
	ر) زمینه QME	این QME به طور ویژه برای آزادی از خطر، اثربخشی، پوشش زمینه و قابلیت استفاده، قابل استفاده است.
	ز) فرآیند(های) چرخه حیات نرم-افزار	الزامات
	ژ) محدودیت های سنجش (اختیاری)	- در صورت ضرورت کامل شود.
۱۹	الف) نام QME	تعداد عملیات ها
	ب) هستار هدف	عملیات
	پ) اهداف و خصوصیت جهت تعیین کمیت	فراهم کردن سنجه ای از پیچیدگی عملیاتی برای نرم افزار به شدت تعاملی با حد مصرف بالا. در بسیاری از محیطها، متصدیها با وظیفه استفاده مکرر از مجموعه مشخصه های مشابه برنامه های کاربردی نرم افزاری مواجه

شماره	QME	شرح
		<p>می‌شوند. در چنین محیط‌هایی به حداقل رساندن پیچیدگی عملیاتی ممکن است به کاهش قابل توجه فرسودگی و افزایش قابلیت استفاده و کارایی کیفی مورد استفاده منجر شود. به نوعی، چنین متصديهایی دارای تجربه گسترده با نرم‌افزار هستند و روشی با حداقل تلاش برای تعامل با نرم‌افزار را به منظور اجرای عملیات‌هایی که وظایف آنها را در بر می‌گیرد انتخاب می‌کنند.</p> <p>تعریف یک عملیات: اجرای مداوم فعالیت‌هایی که محصول مشابهی را تولید یا یک خدمت تکراری را فراهم می‌آورند.</p> <p>به طور دقیق تر یک عملیات:</p> <p>(۱) فرآیند اجرای یک سامانه رایانه‌ای در محیط در نظر گرفته شده برای اجرای کارکردهای در نظر گرفته شده برای آن است. (ISO/IEC 24765:2010, Systems and software engineering vocabulary)</p> <p>(۲) اقدامی که برای اجرای یک فعالیت مورد نیاز است. (ISO/IEC 15940:2006, Information Technology - Software Engineering Environment Services)</p>
	ت) سنجه(های) کیفی مرتبط	درجه آزادی از خطای عملیاتی که تعداد خطاهای عملیاتی رخ داده را با تعداد کل عملیات‌ها در طی عملیات، برای تعیین کمیت قابلیت استفاده مقایسه می‌کند (عملیات).
	ث) روش سنجش	عملیات
	ج) فهرست خصوصیات فرعی مرتبط با خصوصیت جهت تعیین کمیت (اختیاری)	- در صورت ضرورت تکمیل شود.
	چ) تعریف هر خصوصیت فرعی (اختیاری)	در صورت ضرورت تکمیل شود.
	ح) ورودی برای QME	فهرست کنترل‌هایی که متصدی به آنها عمل خواهد کرد.
	خ) واحد سنجش برای QME	عملیات
	د) قوانین عددی	افزودن
	ذ) نوع مقیاس	نسبت
	ر) زمینه QME	این QME به طور ویژه برای قابلیت استفاده و کارایی کیفی مورد استفاده، قابل استفاده است.
	ز) فرآیند(های) چرخه حیات نرم‌افزار	<p>تهیه نرم‌افزار - مشخصات الزام غیرکارکردی: به عنوان یک آستانه الزام قابلیت استفاده</p> <p>تهیه نرم‌افزار - انتخاب/ مقایسه COTS: به عنوان یک عامل انتخاب.</p> <p>توسعه نرم‌افزار - طراحی UI: پیش تعیین پیچیدگی عملیاتی.</p> <p>آزمایش - مطلوبیت الزام غیر کارکردی: به عنوان مبنای مقایسه با توجه به الزامات.</p> <p>نگهداری - تعیین فرصت بهبود: به عنوان امکان شناسایی بهبود UI</p>

شماره	QME	شرح
	ژ) محدودیت‌های سنجش (اختیاری)	- در صورت ضرورت کامل شود.
۲۰	الف) نام QME	تعداد خطاهای مخرب
	ب) هستار هدف	خطاهای مخرب
	پ) اهداف و خصوصیت جهت تعیین کمیت	شناخت اطمینان‌پذیری یک نرم‌افزار. تعریف یک خطای مخرب: خطایی که ناتوانی کامل یک سامانه یا عنصری در کارکرد را نتیجه می‌دهد. (ISO/IEC 24765:2010, Systems and software engineering vocabulary)
	ت) سنجه(های) کیفی مرتبط	تعداد خطاهای مخرب که به دلیل از کار افتادگی سامانه در نمایش تحمل خطا، قابلیت بازیابی یا تعداد خطاهای مخرب داده‌ی قابل ترمیم برای نمایش قابلیت بازیابی در اطمینان‌پذیری ایجاد می‌شود.
	ث) روش سنجش	پایش بر سامانه یا نرم‌افزار در طی آزمایش یا عملیات و ثبت رویدادهای خطاهای مخرب مانند از کارافتادگی سامانه یا تعلیق خدمت می‌باشد.
	ج) فهرست خصوصیات فرعی مرتبط با خصوصیت جهت تعیین کمیت (اختیاری)	- در صورت ضرورت تکمیل شود.
	چ) تعریف هر خصوصیت فرعی (اختیاری)	- در صورت ضرورت تکمیل شود.
	ح) ورودی برای QME	آزمایش و عملیات
	خ) واحد سنجش برای QME	خطاهای مخرب
	د) قوانین عددی	افزودن
ذ) نوع مقیاس	نسبت	
ر) زمینه QME	این QME به طور ویژه برای اطمینان‌پذیری (توان تحمل خطا، قابلیت بازیابی) و آزادی از خطر است.	
ز) فرآیند(های) چرخه حیات نرم‌افزار	آزمایش و عملیات	
ژ) محدودیت‌های سنجش (اختیاری)	- در صورت ضرورت کامل شود.	
۲۱	الف) نام QME	اندازه پایگاه داده
	ب) هستار هدف	پایگاه داده
	پ) اهداف و خصوصیت جهت تعیین کمیت	تعریف اندازه پایگاه داده: تعداد رویدادها در یک پایگاه داده می‌باشد. این QME برای سنجه قابلیت نصب یک نرم‌افزار جدید هنگامی که داده باید انتقال یابد، می‌تواند مفید باشد. یک پایگاه داده: (۱) یک مجموعه وابسته به هم که در یک یا چند فایل رایانه‌ای با هم ذخیره شده‌اند.

شماره	QME	شرح
		(ISO/IEC 24765:2010, Systems and software engineering vocabulary) (۲) مجموعه‌ای از داده‌های سازماندهی شده مطابق با یک ساختار مفهومی که مشخصه‌های داده و روابط میان هستارهای متناظر آن‌ها را که از یک یا چند منطقه کاربردی پشتیبانی می‌کند، شرح می‌دهد. (استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۶۴۱۷: سال ۱۳۸۸، فناوری اطلاعات - واژه‌نامه - قسمت: ۱ واژه‌های پایه) (۳) مجموعه‌ای از داده‌های شرح دهنده یک منطقه هدف مشخص که به وسیله یک یا چند برنامه کاربردی، استفاده و به روزرسانی می‌شود. (استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۹۴۳: سال ۱۳۸۸، فناوری اطلاعات - مهندسی نرم‌افزار و سیستم‌ها - روش FiSMA1.1 جهت سنجش اندازه کارکرد)
	ت) سنجه(های) کیفی مرتبط	قابلیت حمل (قابلیت نصب)
	ث) روش سنجش	اندازه پایگاه داده
	ج) فهرست خصوصیات فرعی مرتبط با خصوصیت جهت تعیین کمیت (اختیاری)	رویداد
	چ) تعریف هر خصوصیت فرعی (اختیاری)	در صورت ضرورت تکمیل شود.
	ح) ورودی برای QME	پایگاه داده
	خ) واحد سنجش برای QME	تعداد رویداد
	د) قوانین عددی	افزودن
	ذ) نوع مقیاس	نسبت
	ر) زمینه QME	این QME به طور ویژه برای قابلیت حمل (قابلیت نصب)، قابل استفاده است.
	ز) فرآیند(های) چرخه حیات نرم-افزار	نگهداری
	ژ) محدودیت‌های سنجش (اختیاری)	- در صورت ضرورت کامل شود.
۲۲	الف) نام QME	اندازه حافظه
	ب) هستار هدف	اندازه حافظه
	پ) اهداف و خصوصیت جهت تعیین کمیت	برای فهمیدن میزان مورد نیاز حافظه فرآر و دائمی که یک نرم‌افزار نیاز به اجرای صحیح آن دارد. تعریف اندازه حافظه: میزان ذخیره رایانه یا افزاره یک رایانه (به صورت چندین بایت بیان می‌شود) می‌باشد. تعریف حافظه: فضای ذخیره‌سازی نشانی‌پذیر در واحد پردازش و تمام فضاهای ذخیره‌سازی داخلی که برای اجرای دستورالعمل‌ها مورد استفاده

شماره	QME	شرح
		قرار می‌گیرد. (استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۶۴۱۷: سال ۱۳۸۸، فناوری اطلاعات -واژه‌نامه- قسمت : ۱ واژه‌های پایه)
	ت) سنجه(های) کیفی مرتبط	کارآیی عملکرد (سودمندی منبع)
	ث) روش سنجش	اندازه حافظه
	ج) فهرست خصوصیات فرعی مرتبط با خصوصیت جهت تعیین کمیت (اختیاری)	حافظه دائمی، حافظه فرآر، RAM، حافظه ویدئویی، نمایه‌ساز حافظه
	چ) تعریف هر خصوصیت فرعی (اختیاری)	<p><b>حافظه دائمی:</b> جایی که داده به صورتی الکترومغناطیسی یا نوری برای دسترسی توسط یک پردازنده رایانه‌ای نگهداری می‌شود. ذخیره سازی به صورت دائم با هدف اتصال افزارها و داده به رایانه از طریق عملیات‌های ورودی/خروجی مورد استفاده قرار می‌گیرد - یعنی، دیسک سخت و سامانه‌های نواری و دیگر قالب‌های ذخیره‌سازی که حافظه رایانه و دیگر فضاهای ذخیره‌سازی درون رایانه را در برنمی‌گیرند.</p> <p><b>حافظه فرآر:</b> حافظه رایانه که نیازمند نیرو برای نگهداری از اطلاعات ذخیره شده است، برخلاف حافظه ذخیره‌سازی که نیازمند تأمین نیروی نگهداری شده نیست.</p> <p><b>RAM:</b> حافظه دسترسی تصادفی (RAM) نوعی از حافظه فرآر است. امروزه قالب مدارهای یکپارچه را در بردارد که امکان دسترسی به داده ذخیره شده را در هر ترتیبی (یعنی به صورت تصادفی) فراهم می‌نماید. «تصادفی» به تصویری اشاره دارد که هر قطعه از داده می‌تواند در یک زمان ثابت، صرف نظر از محل فیزیکی آن و اینکه آیا به قطعه قبلی داده مرتبط است و یا خیر، بازگردانده شود.</p> <p><b>حافظه ویدئویی:</b> نوعی از حافظه فرآر نصب شده بر روی یک مبدل ویدئویی است. پیش از آنکه یک تصویر بتواند به یک نمایشگر تصویر ارسال شود، ابتدا به صورت یک طرح شطرنجی در ناحیه‌ای از حافظه ویدئویی که میانگیر چارچوب نامیده می‌شود، ارائه می‌گردد. دلیل بکارگیری حافظه ویدئویی به عنوان یک رابط فرعی جداگانه برای تعیین الزامات حافظه گرافیکی برنامه‌ها به صورت دقیق‌تر است.</p> <p><b>نمایه ساز حافظه:</b> ابزاری برای بررسی الگوهای حافظه برنامه با استفاده از اطلاعات جمع آوری شده با اجرای برنامه است.</p>
	ح) ورودی برای QME	استفاده از حافظه یک ویژگی کاملاً منحصر به فرد برای زبان‌های برنامه نویسی سطح بالا است. ایجاد اهدافی با هر اندازه در طی اجرای برنامه زمان اجرا را امکان پذیر می‌کند. تخصیص اندازه حافظه برای عملکرد و اندازه برنامه و از این رو برای کیفی نرم‌افزار اهمیت دارد. برنامه نویس مسئول دنبال کردن حافظه تخصیص داده شده در زمان اجرا و آزاد نمودن آن در هر زمانی که دیگر نیازی به آن نیست، می‌باشد. بیشینه

شماره	QME	شرح
		فضای حافظه که نقطه اوج است، برای مشخص نمودن کمینه میزان حافظه فیزیکی که نرم افزار به آن نیاز دارد، ضروری می باشد. این امر بیشتر به وسیله یک برنامه در سامانه عامل فراهم می شود.
	خ) واحد سنجش برای QME	واحد سنجش بایت خواهد بود. کیلوبایت (KB)، مگابایت (MB) و گیگابایت (GB) نیز می توانند به عنوان واحد سنجش مورد استفاده قرار گیرند چراکه مضرب ۱۰۲۴ از واحدهای بایت هستند.
	د) قوانین عددی	افزودن
	ذ) نوع مقیاس	نسبت
	ر) زمینه QME	سودمندی منبع
	ز) فرآیند(های) چرخه حیات نرم افزار	نگهداری کلی
	ژ) محدودیت های سنجش (اختیاری)	- در صورت ضرورت کامل شود.



## پیوست ب (اطلاعاتی)

### راهنمای طراحی یک عنصر سنجه کیفی (QME)

این سند رویه‌ای را برای اجرای روش سنجشی را که در استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۷۵۵ توصیه شده است را ارائه می‌دهد. این روش سنجش یک عنصر سنجه کیفی (QME) را از یک خصوصیت جهت تعیین کمیت تولید می‌کند. هدف از این سند کمک به کاربران مجموعه‌های استاندارد ISO/IEC 9126 (استانداردهای ISO/IEC TR 9126-2، ISO/IEC TR 9126-3، ISO/IEC TR 9126-4) و کاربران مجموعه‌های SQuaRE استانداردهای سنجه کیفی (استانداردهای ISO/IEC 25022، ISO/IEC 25023 و ISO/IEC 25024) جهت اجرای روش سنجش است. این پیوست هنگام انتخاب و استفاده از سنجه‌های کیفی جهت ارزیابی کیفی محصول، طی چرخه حیات محصول، سودمند خواهد بود. کاربر این استاندارد می‌تواند در صورتی که به منطبق تکمیل «قالب جدول QME ها» در بند ۶-۲ که در این پیوست اطلاعاتی تعریف شده است، علاقه‌ای ندارد این جدول را تکمیل نماید.

همانطور که شکل ۴ (به بند ۶-۱ مراجعه شود) نشان می‌دهد، برای تعیین کمیت QME، طراح روش سنجش داده مربوط به تعیین کمیت خصوصیت QME را شناسایی و جمع‌آوری می‌کند. بسته به زمینه استفاده و هدف(های) QME، تعدادی از خصوصیات فرعی می‌توانند شناسایی شوند. این موارد ورودی روش سنجش هستند. این خصوصیات از محصولات نرم‌افزار (برای مثال چرخه حیات نرم‌افزار) استخراج و تعریف می‌شوند. طراح روش سنجش، خروجی‌های مختلفی را که شناسایی خصوصیات و خصوصیات فرعی هستند را تولید می‌کند. وی اصول سنجش و شرح روش سنجش را برای پیاده‌سازی قوانین تخصیص عددی، طرح ریزی می‌کند.

این بخش رویه (مراحل مختلف) طراحی روش سنجش، از شناسایی QME تا تخصیص عددی (واحد سنجه) را شرح می‌دهد. بخش زیر مثال‌هایی از QME‌های «حاصل شده» را با استفاده از این رویه سنجش ارائه می‌دهد.

مراحل پیشنهادی برای طراحی QME ها عبارتند از:

۱. شناسایی QME و اهداف (بند ب-۱)
۲. شناسایی خصوصیت مرتبط با QME جهت تعیین کمیت (بند ب-۲)
۳. تعریف خصوصیت و خصوصیات فرعی (بند ب-۳)
۴. ساخت مدل خصوصیات جهت تعیین کمیت شدن (بند ب-۴)
۵. تخصیص واحد سنجش (فرمول) و نوع مقیاس (بند ب-۵)

کاربران این سند می‌توانند هر مرحله فهرست شده در این بخش، جهت طراحی یا بررسی طراحی یک روش سنجش را به منظور پرهیز از سوء استفاده تصادفی از QME برای یک QME مشخص، مورد استفاده قرار دهند. به طور فرضی، یک QME می‌تواند برای هر سنجه کیفی و در هر سطحی، در طی کل چرخه حیات محصول بکار برده شود. در این سند، فرآیند طراحی برای پیاده‌سازی یک روش سنجش که مستقل از QME و فناوری است، بکار گرفته شده است. اگرچه، ملاحظات مرتبط با اهداف سنجش می‌تواند هنگام طراحی یک QME مشخص، تعریف شوند. این امر به دلیل اینکه یک QME مشخص، به سنجه کیفی که به مشخصه‌های فرعی مرتبط است، ضرورت دارد. این شرایط تا زمانی که هدف سنجش تغییر نکند استفاده از یک QME برای مشخصه‌ها و مشخصه‌های فرعی مختلف را شامل نمی‌شود.

**یادآوری ۱-** با مساوی بودن همه چیز، نتایج سنجش باید قابل تکرار و قابل تکثیر در سراسر سنجه‌گرها، در سراسر گروه‌های سنجه‌گر، سنجه‌های کیفی مشابه نرم‌افزار و همچنین در سراسر سازمان‌ها باشند. مراحل پیشنهادی طراحی QMEها باید به دستیابی اهداف به اندازه کاربرد روش سنجش کمک کند.

#### **ب-۱ شناسایی QME و اهداف**

فهرستی از QMEهایی که از سنجه‌های کیفی (حدود ۲۵۰) در مجموعه استانداردهای ISO/IEC 9126 قسمت ۲، ۳ و ۴ استخراج شده‌اند. برای هر QME بیان شده در فهرست، یک خصوصیت (از محصول) شناسایی شده است. این عمل شناسایی QME در به روز رسانی‌های مداوم دلالت دارد، زیرا به مشخصه‌ها و مشخصه‌های فرعی (ارجاع به : استاندارد ملی ایران به شماره ۲۵۰۱۰) شناسایی شده جدید نیز که «سنجه‌های کیفی» جدید و QMEهای جدید بالقوه همراه با خصوصیات مربوطه آنها را نیز موجب خواهند شد، بستگی دارد. در نهایت، شناسایی QME در زمینه استفاده نیز از اهمیت برخوردار است، زیرا اطلاعاتی در مورد هدف سنجش و مصرف در نظر گرفته، نتایج سنجش را ارائه می‌دهد. هنگامی که یک QME شناسایی می‌شود امکان شناسایی خصوصیت ثابت مورد استفاده QME وجود دارد.

در نتیجه، طراحی سنجش باید شامل اطلاعات تشریحی زیر باشد: نام QME، هستار هدف، اهداف و خصوصیت جهت تعیین کمیت، سنجه(های) کیفی مرتبط (این استفاده می‌شود به وسیله چگونگی سنجه کیفی)، روش سنجش، فهرست خصوصیات فرعی مرتبط با خصوصیت جهت تعیین کمیت، تعریف هر خصوصیت فرعی، ورودی QME، قوانین عددی برای QME، نوع مقیاس، زمینه QME، چرخه حیات نرم افزار و محدودیت‌های سنجش. در مورد اهداف، همچنین طراح باید روشن کند که آیا سنجش خصوصیت برای مثال از نقطه نظر کاربر یا توسعه دهنده اجرا خواهد شد و یا خیر. در استاندارد ISO/IEC 9126 سه دیدگاه وجود دارد: داخلی (توسعه دهنده)، خارجی (کاربر) و کیفی مورد استفاده (زمانی که نرم‌افزار توسط کاربر مورد استفاده قرار می‌گیرد). این سند باید روشن کند که کدام چرخه حیات توسعه نرم‌افزار برای اجرای

روش سنجش مناسب است. مراحل چرخه حیات نرم‌افزار ممکن است مبتنی بر نوع چرخه حیات نرم‌افزار تغییر کنند. در استاندارد (ISO/IEC 12207:2008)، مراحل چرخه حیات پایه تحلیل، طراحی، کد گذاری، آزمایش و نگهداری الزامات، هستند.

(ISO/IEC 12207:2008, Systems and Software Engineering - Software Life Cycle Processes).

### ب-۲ شناسایی خصوصیت مرتبط با QME جهت تعیین کمیت

نرم‌افزار یک محصول نامرئی است، اما همچنان می‌تواند از طریق چندین روش نمایش مشهود شود. مجموعه-ای از صفحات و گزارش‌ها برای یک کاربر، مجموعه‌ای از خطوط کد برای یک برنامه‌نویس، مجموعه‌ای از نمایش‌های مدل نرم‌افزار برای طراح نرم‌افزار مثال‌های خوبی برای عناصر یک نرم‌افزار هستند (استاندارد IEEE 1233-1998). برای تعیین کمیت یک خصوصیت مرتبط با یک QME سنجه‌گر می‌تواند وجود آن عناصر را مدنظر قرار دهد. یک خصوصیت مهم جهت تعیین کمیت به یک QME مرتبط است. برای مثال، تعداد خطاها QME است درحالی که «خطا» خصوصیت مهم جهت تعیین کمیت است.

برای سازمان، انتخاب یک خصوصیت به‌طور مستقیم به انتخاب یک QME مرتبط خواهد بود. انتخاب یک QME باید با هدف برنامه سنجش در سازمان مرتبط باشد (سازمان قصد تعیین کمیت کدام مشخصه‌ها و کدام مشخصه‌های فرعی را دارد؟). هر QME مورد استفاده توسط یک سازمان می‌تواند تعریف شود در صورتی که به وسیله یک استاندارد ملی تعریف نشده باشد.

### ب-۳ تعریف خصوصیت و خصوصیات فرعی

خصوصیت شناسایی شده جهت تعیین کمیت QME می‌تواند به خصوصیات فرعی قابل سنجه، تجزیه شود<sup>۱</sup>. برای مثال خصوصیت اندازه‌گیری «مورد مصرف» می‌تواند به سه خصوصیت فرعی «موضوع اصلی»، «مسیرهای جایگزین» و «استثناها» تجزیه شود. سپس طراح روش سنجش باید یک بازنگری مکتوب مقایسه‌ای<sup>۲</sup> را برای درک چگونگی تعریف و سنجیده شدن خصوصیات مرتبط به QME در تحقیقات قبلی انجام دهد. طراح باید شباهت‌ها و تفاوت‌های میان تعریف مشخصه‌ها در مدل کیفی و دیگر مراجع کتاب‌نامه را مشاهده کند. این امر به‌طور عمده به هدف و زمینه استفاده از QME (بند ب-۲) بستگی دارد. نتایج بازنگری باید با هدف و استفاده از QME مطابق باشد.

---

1- Decomposed  
2-Comprehensive literature review

برای چنین خصوصیتی، توصیف خصوصیت می‌تواند ابتدا با بیان تلویحی<sup>۱</sup> چگونگی تجزیه یک خصوصیت به خصوصیات فرعی انجام شود. این تجزیه می‌تواند شرح دهد که کدام نقش را هر خصوصیت فرعی در ساختار آن خصوصیت ایفا می‌کند. بنابراین، چگونگی تجزیه خصوصیات باید در این مرحله شرح داده شود.

در اینجا مثالی از تجزیه یک خصوصیت بیان می‌شود. روش COSMIC در استاندارد ISO/IEC 19761 (COSMIC) از خصوصیت «حرکت داده» و برخی از خصوصیات دیگر (لایه‌ها، مرز و فرآیند کارکردی) که به درک و تعریف «حرکت داده» کمک می‌کند، تشکیل می‌شود. در این مورد همچنین خصوصیات فرعی (حرکت داده) که به عنوان نوع ورود، نوع خروج، نوع خواندن و نوع نوشتن، شناسایی شده‌اند نیز قابل تشخیص است. سپس آن خصوصیات فرعی برای ساخت یک مدل (بند ب-۵) و شمارش «حرکت داده» برای بدست آوردن شماره (تعیین کمیت) CFP (بند ب-۶) مفید خواهند بود.

#### ب-۴ ساختار مدل خصوصیت جهت تعیین کمیت

خصوصیت جهت تعیین کمیت QME برای بدست آوردن خصوصیت(ها) در مدل، مورد استفاده قرار می‌گیرد. روابط میان خصوصیت(ها) یا خصوصیات فرعی تعریف شده که یک نرم افزار یا قسمتی از نرم افزار تشکیل‌دهنده مدل را نمایش می‌دهند. مدل چگونگی تشخیص خصوصیت(ها) و/یا خصوصیات فرعی را در روش سنجش شرح می‌دهد.

منابع داده مورد استفاده در روش سنجش باید در این مرحله شناسایی شوند. برای مثال، عناصر «سند مشخصات الزامات»، «سند شرح آزمایش» و دیگر عناصر، اطلاعات مهمی را ارائه می‌دهند که به یافتن خصوصیات قابل سنجش کمک می‌کنند.

منبع داده ورودی، که برای تعیین کمیت QME مورد استفاده قرار می‌گیرد باید شناسایی شود. برای مثال، یک عنصر می‌تواند متنی باشد که انسان باید برای تعیین کمیت QME اطلاعات ضروری را از آن بدست آورد. روش سنجش برای QME می‌تواند شامل قضاوت انسانی (برای مثال: شمارش دستی تعداد خطاها) یا یک ابزار (برای مثال: شمارش تعداد شکست‌ها در پی یک آزمایش خودکار) باشد.

#### ب-۵ تخصیص واحد سنجش (فرمول) و نوع مقیاس

تخصیص قوانین عددی، قسمتی از فرآیند طراحی است. یک قانون تخصیص عددی می‌تواند از یک دیدگاه مشخص (به طور کلی یک متن) یا از یک دیدگاه تئوری (به طور کلی یک عبارت ریاضی) شرح داده شود.

---

1- Implicitly

ثابت داخلی، اغلب هنگام تخصیص قانون عددی، یک مساله است. وجود ثبات میان دو خصوصیت که باید سنجیده شود از اهمیت برخوردار است. به همین دلیل، نشان دادن اینکه هنگام افزودن دو خصوصیت (یا خصوصیات فرعی) به واسطه یک خصوصیت مشترک به یکدیگر مرتبط هستند از اهمیت برخوردار است. برای مثال، افزودن سیبها و پرتقالها می تواند هنگام در نظر گرفتن خصوصیت میوه توجیه شود و نتیجه تعداد میوهها است. همچنین این تفسیر باید محدودیت نتیجه را نیز مدنظر قرار دهد. در نتیجه نهایی هیچ چیز در مورد تعداد سیبها و پرتقالها نمی دانیم، اما فقط در مورد تعداد میوهها می دانیم.

همچنین این تفسیر به نوع مقیاس (پیوست ث) مقادیر و رابطه ریاضی میان مقادیر، مرتبط است. زمانی که این امر انجام نشود، تفسیر می تواند نادرست باشد. اگر نوع مقیاس ترتیبی باشد، فقط تفسیر به کمترین مقدار یا بیشترین مقدار نسبت به دو نتیجه مرتبط است. میزان رضایت کاربری ۳ کمتر از میزان رضایت کاربری ۵ است با فرض اینکه ۱ پایین ترین و ۵ بالاترین میزان رضایت است.

## پیوست پ

### (اطلاعاتی)

#### مثال‌های اضافی از QME و توسعه پیشنهادی

#### پ-۱ مثالی از QME با قالب جدول

#### جدول پ-۱ - مثال ۱: تعداد سوابق

یادآوری - این جدول مثالی برای سنجه کیفی داده مطابق با بند ۶-۲ جدول ۱ می‌باشد.

الف) نام QME	تعداد سوابق
ب) هستار هدف	سوابق
پ) اهداف و خصوصیت جهت تعیین کمیت	هدف تعیین کیفی داده از داده هدف است. سند «مجموعه‌ای از موارد داده مرتبط است که به عنوان یک واحد تلقی می‌شوند.» (ISO/IEC 24765:2010)
ت) سنجه(های) کیفی مرتبط	سنجه دقت <ul style="list-style-type: none"> <li>نام سنجه کیفی داده: دقت معنایی سوابق</li> <li>کارکرد سنجش A/B</li> <li>عناصر سنجه کیفی A = تعداد سوابق با مورد داده مشخص به صورت معنایی صحیح</li> <li>B = تعداد سوابق</li> </ul>
ث) روش سنجش	بازنگری و تحلیل سوابق داده
ج) فهرست خصوصیات فرعی مرتبط با خصوصیت جهت تعیین کمیت (اختیاری)	مورد داده: کوچکترین مولفه یک گروه داده فایل: مجموعه‌ای از سوابق مرتبط
چ) تعریف هر خصوصیت فرعی (اختیاری)	مورد داده: کوچکترین مولفه یک گروه داده یادداشت فایل فیزیکی: سنجه‌گر باید واژه‌نامه داده را برای یافتن فایل‌های فیزیکی بررسی کند.
ح) ورودی برای QME	فایل‌های فیزیکی یک پایگاه داده
خ) واحد سنجش برای QME	تعداد سوابق
د) قوانین عددی	افزودن کل سوابق
ذ) نوع مقیاس	نسبت
ر) زمینه QME	این QME بیشتر برای سنجیدن دقت و کامل بودن یک گروه داده، یا ایجاد سنجه‌های اطلاعات در مورد کیفی موارد داده، انتخاب می‌شود.
ز) فرآیند(های) چرخه حیات نرم-افزار	فرآیندهای چرخه حیات نرم‌افزار (ISO/IEC 12207:2008) فرآیند آزمایش صلاحیت نرم‌افزار (بند ۷-۱-۷) فرآیند تضمین کیفی نرم‌افزار (بند ۷-۲-۳)

<p>فرآیند تأیید نرم افزار (بند ۷-۲-۴)</p> <p>فرآیند تصدیق نرم افزار (بند ۷-۲-۵)</p> <p>فرآیند ممیزی نرم افزار (بند ۷-۲-۷)</p> <p>فرآیند حل مشکل نرم افزار (بند ۷-۲-۸)</p> <p>فرآیند مدیریت استفاده مجدد از سرمایه (بند ۷-۳-۲)</p> <p>فرآیندهای چرخه حیات سامانه (استاندارد ملی ایران به شماره ۱۶۳۰۴):</p> <p>فرآیند مدیریت اطلاعات (بند ۶-۳-۶)</p> <p>فرآیند سنجش (بند ۶-۳-۷)</p> <p>فرآیند آزمایش صلاحیت سامانه (بند ۶-۴-۶)</p> <p>فرآیند نگهداری نرم افزار (بند ۶-۴-۱۰)</p>	
<p>پیش از مقایسه نتایج حاصل شده از محیط‌های مختلف فناوری، توصیه می‌شود که اثر فناوری بر تعداد سابقه تولید شده برای مورد اطلاعاتی مشابه، تأیید شود.</p>	<p>ژ) محدودیت‌های سنجش (اختیاری)</p>

پ-۲ مجموعه توسعه عناصر سنجه کیفی (QME) ها

جدول پ-۲ فهرست مجموعه توسعه QME ها و مفهوم تعیین کمیت و تعریف سطح بالا

شماره	مجموعه توسعه QME	تعریف و مفاهیم با ارتباط مستقیم با QME
۱	مدت زمان پردازش	<p>مدت زمان پردازش: زمان میان نقطه آغاز و نقطه پایان وظیفه مشخص سامانه یا نرم افزار می‌باشد.</p> <p>فرآیند: سامانه فعالیت‌ها، که از منابع برای تغییر شکل ورودی‌ها به خروجی‌ها استفاده می‌نماید.</p> <p>(استاندارد ملی ایران به شماره ۲۵۰۰۰ : سال ۱۳۸۹- ویرایش اول و استاندارد ملی ایران- ایزو به شماره ۹۰۰۰ : سال ۱۳۸۷ )</p> <p>مدت زمان فعالیت: زمانی در واحدهای تقویمی، میان آغاز و پایان یک فعالیت زمان بندی شده می‌باشد. (راهنمای پیکره دانش مدیریت پروژه (راهنمای PMBOK®) -- ویرایش چهارم)</p> <p>مدت زمان واقعی: زمانی در واحدهای تقویمی میان تاریخ آغاز فعالیت زمان بندی شده و هریک از تاریخ‌های داده پروژه زمان بندی شده در صورتی که فعالیت زمان بندی شده در حال پیشرفت باشد یا تاریخ پایان واقعی در صورتی که فعالیت زمان بندی شده کامل شود. (راهنمای PMBOK ویرایش چهارم)</p> <p>مدت زمان (DU یا DUR): تعداد کل دوره‌های کاری (به جز تعطیلات یا دیگر دوره‌های غیرکاری) برای تکمیل یک فعالیت زمان بندی شده یا مولفه‌های ساختار تفکیک کاری مورد نیاز می‌باشد. معمولاً به صورت روزهای کاری یا هفته‌های کاری بیان می‌شود. برخی مواقع به طور غلط با زمان انقضا یکسان فرض می‌شود. (راهنمای PMBOK ویرایش چهارم)</p>

شماره	مجموعه توسعه QME	تعریف و مفاهیم با ارتباط مستقیم با QME
		<p>پردازش داده (DP): کارآیی منظم عملیات‌ها بر روی داده می‌باشد.</p> <p>(استاندارد ملی ایران به شماره ۱-۶۴۱۷: سال ۱۳۸۸، فناوری اطلاعات - واژه‌نامه - قسمت ۱: واژه‌های پایه، بند ۱-۱-۶)</p> <p>مثال: عملیات‌های محاسباتی یا منطقی بر روی داده، ادغام یا طبقه‌بندی داده، یکپارچه سازی یا تألیف برنامه‌ها یا عملیات‌ها بر روی متن، مانند ویرایش، مرتب‌سازی، ادغام، ذخیره‌سازی، بازیابی، نمایش یا چاپ می‌باشد.</p> <p>یادآوری - اصطلاح پردازش داده نباید به عنوان مترادف برای پردازش اطلاعات مورد استفاده قرار گیرد. Syn: پردازش خودکار داده</p>
۲	مدت زمان در دسترس بودن خدمت (عملیاتی بودن سامانه)	<p>مدت زمان خدمت در دسترس: دوره زمانی که طی آن یک سامانه به صورتی عمل می‌کند که برای متصدی یا کاربر آن قابل قبول است.</p> <p>خدمت: کارآیی فعالیت‌ها، کار یا وظایف مرتبط با یک محصول</p> <p>(ISO/IEC 12207:2008, Systems and Software Engineering - Software Life Cycle Processes, 4.40)</p> <p>(استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۷۵۵: سال ۱۳۸۷، مهندسی سامانه‌ها و نرم‌افزار - فرآیند سنجش، بند ۳-۳۶)</p> <p>همچنین به محصول، نتیجه، مورد قابل تحویل مراجعه شود.</p>
۳	مدت زمان پاسخگویی	<p>مدت زمان پاسخگویی (زمان پاسخگویی)</p> <p>زمان پاسخگویی: دوره زمانی میان زمانی که ارسال درخواست پاسخ آغاز می‌شود و زمانی که پاسخ از سوی هدف نقش تصدیق کننده پاسخ، دریافت می‌شود.</p> <p>(ISO/IEC 10164-22:2000 Information technology -- Open Systems Interconnection -- Systems Management: Response time monitoring function Edition:1)</p> <p>زمان پاسخگویی: زمان منقضی میان پایان یک بررسی یا فرمان به یک سامانه رایانه‌ای منفعل و آغاز پاسخ سامانه است.</p> <p>(ISO/IEC 24765:2010, Systems and software engineering vocabulary)</p> <p>همچنین به زمان درگاه به درگاه، زمان انتظار، زمان برگشت</p>
۴	مدت زمان کار متصدی	<p>مدت زمان کار متصدی: دوره زمانی عملیات میان زمانی که میزان مشخصی از وظایف آغاز شده توسط متصدی انجام شوند و زمانی که تکمیل شوند.</p>
۵	مدت زمان عملیات	<p>مدت زمان عملیات: اقدام مورد نیاز برای اجرای یک فعالیت است.</p> <p>یادآوری - یک یا چند عملیات برای اجرای یک فعالیت ضروری هستند. یک عملیات ممکن است شامل عملیات‌های دیگری نیز باشد. (ISO/IEC 15940:2006 Edition:1)</p>
۶	مدت زمان ترمیم	<p>مدت زمان ترمیم: زمانی که بخش عمده‌ای از بار متوقف شده، ترمیم شود و اضطرار، پایان یافته تلقی می‌شود. برخی از بارهای متوقف شده ممکن است به دلیل مشکلات محلی ترمیم نشوند.</p>
۷	مدت زمان انتقال سامانه	<p>مدت زمان انتقال سامانه: دوره زمانی میان زمانی که انتقال مشخص شده، آغاز و زمانی که تکمیل می‌شود.</p>
۸	مدت زمان اصلاح	<p>مدت زمان اصلاح: دوره زمانی میان زمانی که اصلاح مشخص شده، آغاز و زمانی که تکمیل می‌شود.</p>



شماره	مجموعه توسعه QME	تعریف و مفاهیم با ارتباط مستقیم با QME
		اصلاح: جایگزینی یک جمله در پایگاه اطلاعاتی یا طرح‌واره مفهومی به وسیله مورد دیگر، در نتیجه ممکن است مجموعه جملات استنباط شدنی را تغییر دهد. (ISO/TR 9007:1987, Information Processing system—Concepts and terminology for the conceptual schema and the information base Edition:1)
۹	تعداد کاربران (درخواست‌های کاربر)	تعداد کاربران (درخواست‌های کاربر): تعداد درخواست‌ها برای پردازش سامانه با منبع فردی یا سازمانی که از سامانه برای اجرای یک کارکرد مشخص استفاده می‌کنند. کاربر: فرد یا سازمانی که از سامانه برای اجرای یک کارکرد مشخص استفاده می‌کند. یادآوری - کاربران می‌توانند شامل متصدیها، دریافت‌کنندگان نتایج نرم‌افزار یا توسعه‌دهندگان یا نگهدارندگان نرم‌افزار باشند. (استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۷۵۵: سال ۱۳۸۷ و استاندارد ملی ایران به شماره ۲۵۰۰۰: سال ۱۳۸۹ - ویرایش اول)
۱۰	تعداد کاربران (تعداد کاربران مجاز)	تعداد کاربران (تعداد افراد یا سازمانی که برای استفاده از سامانه جهت اجرای یک کارکرد مشخص مجاز هستند).
۱۱	تعداد واسط‌ها	واسط: مجموعه‌ای دارای نام از عملیات‌هایی که رفتار یک عنصر را مشخص می‌کنند. (ISO/IEC 19501:2005 Edition:1) این QME شامل دسته‌های فرعی پیش رو می‌شوند: تعداد واسط‌های امن. یادآوری - این مورد شامل هر نوع واسط موجود میان کارکردها، اهداف، نرم‌افزار، سامانه‌ها و انسان می‌شود.
۱۲	اندازه سوابق (تعداد سوابق)	سابقه: سندی که برای ثبت و شرح یا مشخص نمودن موارد انتخاب شده که طی اجرای یک فرآیند یا فعالیت شناسایی می‌شود، مورد استفاده قرار می‌گیرد. معمولاً این سند با یک اصلاح‌کننده مانند انتشار، کنترل کیفی، عمل یا نقص مورد استفاده می‌شود. (راهنمای PMBOK ویرایش چهارم)
۱۳	تعداد سند (شامل سوابق ثبتی)	سند: (۱) واحد منحصراً به فرد شناسایی شده اطلاعات برای استفاده انسانی، مانند یک گزارش، مشخصات، دستورالعمل یا کتابچه به صورت چاپ‌شده یا الکترونیکی (ISO/IEC TR 9294:2005 Edition:2) (۲) مشابه با یک مورد مستندسازی. (ISO/IEC 15910:1999 Edition:1)
۱۴	تعداد تجهیزات اجرای سامانه و موقعیت‌های مکانی	تعداد تجهیزات اجرای سامانه و موقعیت‌های مکانی: تجهیزات و موقعیت‌های آنها که به وسیله یک سامانه اداره می‌شوند. یادآوری - هرچه موقعیت‌های مکانی مختلف دورتر و هرچه انواع تجهیزات بیشتر باشند، اجرای سامانه دشوارتر خواهد بود. موقعیت مکانی: اطلاعات در مورد نقطه اتصال شبکه که از طریق آن یک کاربر به طور متداول به یک شبکه دسترسی دارد، برای مثال شامل شناسایی جغرافیایی، اجرایی و دامنه مکان شناسی IP (ISO/IEC TR 26927:2006 Edition:1) این QME شامل دسته‌های فرعی زیر می‌شود: تعداد سرورهای اجرای سامانه
۱۵	تعداد اتصال‌ها	اتصال: یک پیوستگی برقرار شده میان واحدهای کارکردی برای انتقال داده است. (استاندارد ملی ایران به شماره ۹-۶۴۱۷: سال ۱۳۹۰، فناوری اطلاعات - واژه‌نامه - قسمت ۹: ارتباط داده، ویرایش دوم)

شماره	مجموعه توسعه QME	تعریف و مفاهیم با ارتباط مستقیم با QME
۱۶	تعداد منابع (شامل دارایی‌ها)	<p>دارایی: هر چیزی که دارای ارزش برای سازمان باشد.</p> <p><b>یادآوری</b> - انواع بسیار زیادی از دارایی‌ها وجود دارند، از جمله: اطلاعات (بند ۲-۱۸)؛ نرم‌افزار، مانند یک برنامه رایانه‌ای؛ فیزیکی، مانند یک رایانه؛ خدمات؛ افراد و صلاحیت‌ها، مهارت‌ها و تجربه؛ و دارایی‌های ناملموس مانند اعتبار و تصویر.</p> <p>(استاندارد ملی ایران به شماره ۲۷۰۰۰: سال ۱۳۹۱)</p>
۱۷	تعداد مولفه‌های	<p>مولفه‌های: (۱) هر هستار با ساختار مجزا، مانند یک واحد پیمان‌نامه نرم‌افزار یا مونتاژ در یک سامانه که در یک سطح مشخص تحلیل، در نظر گرفته می‌شود.</p> <p>(ISO/IEC 15026:1998, Information technology-System and software integrity levels, 3.1)</p> <p>(۲) یکی از قسمت‌هایی که یک سامانه را تشکیل می‌دهد.</p> <p>(IEEE 829-2008 IEEE Standard for Software and System Test Documentation, 3.1.6)</p> <p>(۳) مجموعه‌ایی از خدمات کارکردی در نرم‌افزار است و زمانی که پیاده‌سازی شود، یک مجموعه به خوبی تعریف شده از کارکردها را نمایش می‌دهد و از طریق یک نام منحصر به فرد قابل تمایز است.</p> <p>(استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۹۴۳: سال ۱۳۸۸، فناوری اطلاعات - مهندسی نرم-افزار و سیستم‌ها- روش FiSMA1.1 جهت سنجش اندازه کارکرد، بند الف-۴)</p> <p><b>یادآوری</b> - یک مولفه می‌تواند سخت‌افزار یا نرم‌افزار باشد و می‌تواند به مولفه‌های دیگر تقسیم شود. اصطلاح «پیمان‌نامه»، «مولفه» و «واحد» اغلب به صورت قابل تعویض مورد استفاده قرار می‌گیرند یا به روش‌های مختلف بسته به زمینه آن، به عنوان مولفه‌های فرعی یکدیگر تعریف می‌شوند. رابطه این اصطلاحات هنوز استاندارد سازی نشده‌اند. یک مولفه ممکن است به صورت مستقل و یا غیر مستقل براساس نقطه نظر کاربر نهایی یا مجری مدیریت شود.</p> <p>مولفه نرم‌افزار (SC). (۱) یک اصطلاح کلی مورد استفاده برای اشاره به یک سامانه نرم‌افزاری یا یک عنصر مانند پیمان‌نامه، واحد، داده یا سند است.</p> <p>(IEEE 1061-1998 (R2004) IEEE Standard for Software Quality Metrics Methodology, 2.2)</p> <p>(۲) قسمتی از یک مورد پیکربندی نرم‌افزار به صورت کارکردی یا منطقی مجزا به منظور راحتی در طراحی و مشخص کردن یک SCI پیچیده به عنوان مجموعه‌ای از عناصر تابع مشخص شده است.</p> <p>(ISO/IEC 24765:2010, Systems and software engineering vocabulary)</p> <p>عامل سامانه. (۱) عضوی از مجموعه عناصر که شامل یک سامانه است.</p> <p>(ISO/IEC 12207:2008, Systems and Software Engineering - Software Life Cycle Processes, 4.49)</p> <p>(استاندارد ملی ایران به شماره ۱۶۳۰۴: سال ۱۳۹۲، مهندسی سامانه‌ها و نرم‌افزار- فرآیندهای چرخه حیات سامانه، بند ۴-۳۲)</p> <p>مثال: سخت‌افزار، نرم‌افزار، داده، انسان‌ها، فرآیندها (برای مثال، فرآیندهای فراهم کردن خدمت برای کاربران)، رویه‌ها (برای مثال، ساختارهای متصدی)، تجهیزات، مواد و هستارهای به صورت طبیعی شکل گرفته (برای مثال، آب، موجودات زنده و مواد معدنی) یا هرنوع ترکیبی.</p>

تعریف و مفاهیم با ارتباط مستقیم با QME	مجموعه توسعه QME	شماره
<p>یادآوری - یک عنصر سامانه، قسمتی مجزا از یک سامانه است که می‌تواند برای برآورده کردن الزامات مشخص شده، اجرا شود.</p> <p>مورد پیکربندی (CI). (۱) هستاری در یک پیکربندی که یک کارکرد استفاده نهایی را برآورده می‌کند و می‌تواند به صورت منحصر به فرد در یک نقطه مرجع معین، شناسایی شود.</p> <p>(ISO/IEC 12207:2008, Systems and Software Engineering - Software Life Cycle Processes, 4.7)</p> <p>(۲) مورد یا مجموعی از سخت‌افزار یا نرم‌افزار یا هر دو آنها که برای مدیریت شدن به عنوان یک هستار منفرد، طراحی شده است</p> <p>(ISO/IEC 19770-1:2006, Information technology--Software asset management--Part 1)</p>		
<p>داده: نمایش قابل تفسیر اطلاعات به روشی رسمی که برای ارتباط، تفسیر یا پردازش مناسب است.</p> <p>یادآوری ۱- داده می‌تواند توسط انسان یا به وسیله ابزارهای خودکار پردازش شود. (استاندارد ملی ایران به شماره ۶۴۱۷-۱:۶۴۱۷-۱ سال ۱۳۸۸)</p> <p>یادآوری ۲- تعریف بیان شده در استاندارد ملی ایران به شماره ۲۵۰۰۰، متفاوت است زیرا به داده اشاره دارد که به نتیجه سنجش مرتبط است. (ISO/IEC 25012:2008)</p>	حجم داده	۱۸
<p>الزام: (۱) موقعیت یا قابلیت مورد نیاز یک کاربر برای حل یک مشکل یا دستیابی به یک هدف است.</p> <p>(ISO/IEC 24765:2010, Systems and software engineering vocabulary)</p> <p>(۲) موقعیت یا قابلیت که باید یک سامانه، مولفه سامانه، محصول یا خدمت برای برآورده کردن یک توافق‌نامه، استاندارد، مشخصه یا دیگر اسنادی که به صورت رسمی وضع شده با آن مطابقت داشته یا از آن برخوردار باشد.</p> <p>(ISO/IEC 24765:2010, Systems and software engineering vocabulary)</p> <p>(۳) نمایشی مستند از یک موقعیت یا قابلیت مانند (۱) یا (۲) است.</p> <p>(ISO/IEC 24765:2010, Systems and software engineering vocabulary)</p> <p>(۴) موقعیت یا قابلیت که باید یک سامانه، محصول، خدمت، نتیجه یا مولفه برای برآورده کردن یک قرارداد، استاندارد، مشخصه یا دیگر اسنادی که به صورت رسمی وضع شده با آن مطابقت داشته یا از آن برخوردار باشد. الزامات شامل نیازها، تقاضاها و انتظارات پشتیبان، مشتری و دیگر سهام‌دارن است (راهنمای PMBOK ویرایش چهارم). همچنین به الزام طراحی، الزام کارکرد، الزام پیاده‌سازی، الزام واسط، الزام کارآیی، الزام فیزیکی مراجعه شود.</p> <p>الزام تخصیص: (۱) الزامی که تمام یا قسمتی از کارآیی و کارکرد را در سطح بالاتری از الزامات بر سطح پایین‌تر عنصر ساختاری و مولفه طراحی وضع می‌کند.</p> <p>(ISO/IEC 24765:2010, Systems and software engineering vocabulary)</p>	تعداد الزامات	۱۹

شماره	مجموعه توسعه QME	تعریف و مفاهیم با ارتباط مستقیم با QME
۲۰	توان عملیاتی (QME برای کارایی عملکرد)	توان عملیاتی: (۱) میزان کاری که می‌تواند به وسیله یک سامانه یا مولفه رایانه‌ای طی یک دوره زمانی اجرا شود. (ISO/IEC 24765:2010, Systems and software engineering vocabulary) (۲) درجه (یعنی میانگین تعداد در هر واحد زمان با توجه به فاصله زمانی درجه بندی) تمام وظایف از یک نوع وظیفه ارائه شده به SUT است. (ISO/IEC 14756:1999, Information technology—Measurement and rating of performance of computer- based software systems, 4.24) یادآوری- به طور معمول توان عملیاتی براساس درجه وظایف خاتمه یافته طی یک دوره زمانی تعریف می‌شود. کارایی عملکرد: عملکرد نسبت به میزان منابع مورد استفاده تحت شرایط ذکر شده یادآوری- منابع می‌توانند دربرگیرنده دیگر محصولات نرم‌افزاری، پیکربندی سخت‌افزاری و نرم‌افزاری سامانه و مواد (برای مثال کاغذ چاپ، رسانه ذخیره سازی) باشند.
۲۱	تعداد خطاهای قابل قبول (QME برای قدرت تحمیل خطا)	قدرت تحمیل خطا: درجه‌ای که یک سامانه، محصول یا مولفه‌هایی که با وجود خطاهای نرم‌افزاری یا سخت‌افزاری همچنان به صورتی که در نظر گرفته شده است، عمل می‌کند. (استاندارد ملی ایران به شماره ۲۵۰۱۰: سال ۱۳۹۲)
۲۲	تعداد درخواست‌های تغییر در واسط کاربر (QME برای زیبایی شناختی قابلیت استفاده واسط کاربر)	زیبایی‌شناسی واسط کاربر: درجه‌ای که براساس آن واسط کاربر تعامل مطلوب و راضی کننده‌ای را برای کاربر امکان پذیر می‌کند. یادآوری- این مورد به خصوصیات محصول یا سامانه اشاره دارد که رضایت و خشنودی کاربر مانند استفاده از رنگ و ماهیت طراحی گرافیکی را افزایش می‌دهد. (استاندارد ملی ایران به شماره ۲۵۰۱۰: سال ۱۳۹۲)

## پیوست (اطلاعاتی)

### نوع مقیاس سنجش

نوع مقیاس به ماهیت روابط میان مقادیر در مقیاس بستگی دارد. چهار نوع مقیاس به صورت متداول تعریف می‌شوند:

**یادآوری** - این انواع مقیاس مبتنی بر تعریف استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۷۵۵ فرآیندهای سنجش، هستند.

نوع مقیاس اسمی - مقادیر سنجش، مطلق هستند. برای مثال، دسته‌بندی نواقص براساس انواع آنها به ترتیب میان طبقات دلالت ندارد.

**مثال** - شناسایی بازیکنان فوتبال براساس شماره آنها می‌باشد.

نوع مقیاس ترتیبی - مقادیر سنجش، رتبه‌بندی‌ها هستند. برای مثال، تخصیص نواقص به سطحی از شدت رتبه‌بندی است.

**مثال** - شکست محصول نرم‌افزاری براساس شدت (برای مثال، قابل اغماض<sup>۱</sup>، خطرناک<sup>۲</sup>، بحرانی<sup>۳</sup>، فاجعه بار<sup>۴</sup>) می‌باشد.

نوع مقیاس فاصله - مقادیر سنجش، دارای فواصل مساوی متناظر با کمیت‌های مساوی مشخصه، هستند. برای مثال، پیچیدگی چرخشی<sup>۵</sup> دارای حداقل مقدار یک است، اما هر افزایش نشانگر یک مسیر اضافی است. مقدار صفر ممکن نیست.

**مثال** - دمای سلسیوس می‌تواند افزایش یا کاهش یابد، اما نمی‌تواند تقسیم یا ضرب شود (۲۵ درجه سانتیگراد و ۱۰ درجه سانتیگراد فقط به معنای ۱۵ درجه سانتیگراد تفاوت است)

نوع مقیاس نسبت - مقادیر سنجش، دارای فواصل مساوی متناظر با کمیت‌های مساوی مشخصه، هستند که در آن مقدار صفر با هیچ مشخصه‌ای متناظر نیست. برای مثال، اندازه از نظر تعداد الزامات یک مقیاس نسبت است، زیرا مقدار صفر با هیچ یک از الزامات متناظر نیست و هر الزام تعریف شده دیگر، یک کمیت افزایشی مساوی<sup>۶</sup> را تعریف می‌کند.

**مثال** - تلاش (زمان) صرف شده برای تغییر، اندازه میانگیر<sup>۷</sup>، تعداد خطاهای آشکار شده

- 
- 1- Negligible
  - 2- Marginal
  - 3- Critical
  - 4- Catastrophic
  - 5- Cyclomatic complexity
  - 6- Equal incremental quantity
  - 7- Buffer size

روش سنجش به‌طور معمول نوع مقیاس را که می‌تواند به‌طور قابل اعتمادی با یک مشخصه معین مورد استفاده قرار گیرد را تحت تأثیر قرار می‌دهد. برای مثال روش‌های معقول سنجش به‌طور معمول فقط از مقیاس‌های ترتیبی<sup>۱</sup> و اسمی<sup>۲</sup> پشتیبانی می‌کنند.

---

1-Ordinal  
2-Nominal

## کتابنامه

- [1] ISO/IEC 25022, *Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Measurement of quality in use (revision of ISO/IEC 9126-4)* (to be proposed)
- [2] ISO/IEC 25023, *Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Measurement of system and software product quality* (revision of ISO/IEC 9126-2 and 9126-3) (to be proposed)
- [3] ISO/IEC 25024, *Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Measurement of data quality* (to be proposed)
- [4] ISO/IEC 25042, *Systems and software engineering — Systems and software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Evaluation modules* (to be proposed)
- [5] ISO/IEC 25012:2008, *Software Engineering — Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Data quality model*
- [6] ISO/IEC TR 9126-2, *Software engineering — Product quality — Part 2: External metrics* [Technical Report]
- [7] ISO/IEC TR 9126-3, *Software engineering — Product quality — Part 3: Internal metrics* [Technical Report]
- [8] ISO/IEC TR 9126-4, *Software engineering — Product quality — Part 4: Quality in use metrics* [Technical Report]
- [9] ISO/IEC Guide 99:2007, *International vocabulary of metrology — Basic and general concepts and associated terms (VIM)*
- [10] ISO/IEC/IEEE 24765:2010, *Systems and software engineering vocabulary*
- [11] ISO/IEC 12207:2008, *Systems and Software Engineering — Software Life Cycle Processes*
- [12] ISO/IEC 15288:2008, *Systems and Software Engineering — System Life Cycle Processes*
- [13] ISO/IEC 14143-1:2007, *Information technology — Software measurement — Functional size measurement*
- [14] IEEE 1061-1998 (R2004), *IEEE Standard for Software Quality Metrics Methodology*
- [15] IEEE 1012-2004, *IEEE Standard for Software Verification and Validation*
- [16] PMI (Project Management Institute): 2008, *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) — Fourth Edition*
- [17] Desharnais, J-M. , Abran A., Suryn W., ‘Attributes and Related Base Measures within ISO 9126: A Pareto Analysis’, *Software Quality Management 2009 and INSPIRE 2009 Conferences*, British Computer Society, April 2009.
- [18] Advanced Research Project on Software Metrics by Ministry of Economy, Trade and Industry, Japan -Investigative Report on Measure for System/Software Product Quality Requirement Definition and Evaluation 2011