

INSO

17086

1st. Edition

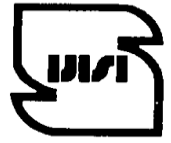
Feb.2014



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standards Organization



استاندارد ملی ایران

۱۷۰۸۶

چاپ اول

اسفند ۱۳۹۲

مهندسی نرم افزار – کنسرسیوم بین المللی  
مشترک سنجش نرم افزار (COSMIC):  
یک روش سنجش اندازه کارکردی

**Software engineering — COSMIC:  
a functional size measurement method**

ICS: 35.080

## به نام خدا

### آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

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

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

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

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

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

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

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

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

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« مهندسی نرم افزار – کنسرسیوم بین‌المللی مشترک سنجش نرم افزار (COSMIC):

یک روش سنجش اندازه کارکردی »

### رئیس:

کمرخانی، حبیب

(فوق لیسانس فناوری اطلاعات- امنیت)

### سمت و/یا نمایندگی

رئیس امور اداری بنادر و کشتی‌رانی ایران

### دبیر:

بی مانند، هدی

(لیسانس مهندسی کامپیوتر)

کارشناس رایانه و آمار اداره کل استاندارد استان ایلام

### اعضاء:

(اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اکبری، علی

(لیسانس مهندسی برق، الکترونیک)

کارشناس مسؤول فناوری اطلاعات هلال احمر استان ایلام

بشارتی، یاسر

(لیسانس مهندسی کامپیوتر)

کارشناس رایانه جهاد دانشگاهی استان ایلام

جستجو، صفورا

(لیسانس مهندسی کامپیوتر)

کارشناس فنی سامانه الکترونیک ارتباط مردمی (سامد)

استان ایلام

حیدری، نرگس

(فوق لیسانس مهندسی کامپیوتر)

عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی ایلام

عبدی، اسرا

(لیسانس مترجمی زبان انگلیسی)

مدرس جهاد دانشگاهی استان ایلام

فرهاد شیخ احمد، لیلا

(فوق لیسانس مهندسی کامپیوتر - نرم افزار)

کارشناس استاندارد

مرادی، افسانه

(لیسانس مهندسی کامپیوتر)

کارشناس آموزش و پرورش استان البرز

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
ج	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
و	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
۱	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ اصطلاحات و تعاریف
۸	۳ کوتاه‌نوشت‌ها
۸	۴ واحد سنجش
۸	۵ فعالیت‌های سنجش
۸	۵-۱ کلیات
۸	۵-۲ تعیین هدف دامنه FSM
۹	۵-۳ شناسایی FUR
۹	۵-۴ شناسایی لایه‌ها
۹	۵-۴-۱ دامنه‌ای از FSM و لایه‌ها
۹	۵-۴-۲ خصوصیات لایه‌ها
۱۰	۵-۵ شناسایی کاربرهای کارکردی
۱۰	۵-۶ شناسایی مرزهای نرم‌افزار
۱۱	۵-۷ شناسایی فرآیندهای کارکردی
۱۱	۵-۸ شناسایی گروه‌های داده
۱۲	۵-۹ شناسایی انتقال داده
۱۲	۵-۱۰ دسته‌بندی انتقال‌های داده
۱۲	۵-۱۰-۱ ورودی
۱۲	۵-۱۰-۲ خروجی
۱۳	۵-۱۰-۳ خواندن
۱۳	۵-۱۰-۴ نوشتن
۱۳	۵-۱۱ محاسبه اندازه کارکردی
۱۳	۵-۱۱-۱ تخصیص اندازه واحد به انتقال داده
۱۳	۵-۱۱-۲ انبوهش اندازه کارکردی
۱۴	۵-۱۱-۳ انبوهش اندازه کارکردی برای FUR شناسایی شده برای هر قطعه نرم‌افزار که باید سنجش شود
۱۴	۵-۱۲ محاسبه اندازه کارکردی تغییرات در FUR
۱۵	۶ گزارش‌دهی سنجش

۱۵	۱-۶ برچسب گذاری
۱۵	۲-۶ مستندات نتایج سنجش
۱۷	پیوست الف (اطلاعاتی) استخراج الزامات کاربر کارکردی
۱۹	کتابنامه

## پیش‌گفتار

استاندارد « مهندسی نرم‌افزار – کنسرسیوم بین‌المللی مشترک سنجش نرم‌افزار (COSMIC): یک روش سنجش اندازه کارکردی» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده است و در سیصد و چهاردهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد رایانه و فرآوری داده مورخ ۱۳۹۲/۱۱/۲ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در 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 تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

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

ISO/IEC 19761:2011 Software engineering — COSMIC: a functional size measurement method

# مهندسی نرم افزار - کنسرسیوم بین المللی مشترک سنجش نرم افزار (COSMIC)<sup>۱</sup>: روش سنجش اندازه کارکردی

## ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد ملی، تعیین مجموعه تعاریف، قراردادهای و فعالیت‌های روش سنجش اندازه کارکردی COSMIC است. این استاندارد، برای نرم افزار در حوزه‌های کارکردی زیر کاربرد دارد:  
الف- نرم افزارها برنامه کاربردی؛

مثال: بانک‌داری، بیمه، حسابرسی، کارکنان، خرید، توزیع یا ساخت

## ب- نرم افزار بی‌درنگ<sup>۲</sup>؛

مثال: نرم افزار برای تبادل‌های تلفنی و سودهی پیام، نرم افزار تعبیه شده در افزارها برای کنترل ماشین‌ها از قبیل برنامه‌های کاربردی داخلی، بالابرها و موتورهای خودرو، برای کنترل فرایند و اکتساب داده خودکار و در سامانه عامل رایانه‌ها.

پ- نرم افزار ترکیبی از موارد بالا.

مثال: سامانه‌های ذخیره جا بی‌درنگ برای خطوط هوایی یا هتل‌ها

این استاندارد ملی، برای سنجش اندازه کارکردی تکه‌ای از نرم افزار یا بخش‌هایی از آن طراحی نشده است که:

- به وسیله الگوریتم‌های ریاضی پیچیده یا سایر قواعد تخصصی و پیچیده از قبیل آن‌هایی که می‌توان در سامانه‌های خبره، نرم افزار شبیه‌سازی، نرم افزار خودآموزی و سامانه‌های پیش‌بینی آب و هوا موجود، شناخته شود، یا

- به وسیله متغیرهای پیوسته از قبیل صداهای شنیداری یا تصاویر از قبیل آن‌هایی که می‌توان در نرم افزار بازی رایانه‌ای، ابزارهای موسیقی و از قبیل آن یافت، پردازش شود.

## مراجع الزامی<sup>۳</sup>

### ۲ اصطلاحات و تعاریف

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

---

1 - Common Software Measurement International Consortium  
2-Real-time

۳- این استاندارد ملی دارای مراجع الزامی نیست.

۱-۲

**اجزا کارکردی مبنا**

**BFC**

واحد مقدماتی الزامات کارکردی کاربر است که توسط روش سنجش اندازه کارکردی (FSM)<sup>۱</sup> برای اهداف سنجش تعریف شده و به کار می‌رود.

[ISO/IEC 14143-1:2007، تعریف ۱-۳]

یادآوری - روش سنجش اندازه کارکردی COSMIC، انتقال داده را به عنوان BFC تعریف می‌کند.

۲-۲

**نوع اجزا کارکردی مبنا**

**BFC نوع**

نوعی اجزا کارکردی مبنا که تعریف شده است.

[ISO/IEC 14143-1:2007، تعریف ۲-۳]

۳-۲

**مرز**

واسط مفهومی بین نرم‌افزار در حال سنجش و کاربرهای کارکردی آن است.

یادآوری - روش سنجش اندازه کارکردی COSMIC، از اصطلاح «کاربر کارکردی» استفاده می‌کند که دارای تعریف محدودتری از اصطلاح «کاربر» دارد همان‌طور که در تعریف ۳-۳ استاندارد ISO/IEC 14143-1:2007 تعریف شده است. در نتیجه، این استاندارد ملی از «کاربر کارکردی» به جای «کاربر» استفاده می‌کند.

۴-۲

**صفت داده**

کوچکترین جزء اطلاعات در گروه داده شناسایی شده است، که حامل مفهومی از منظر الزامات کاربر کارکردی نرم‌افزار می‌باشد.

۵-۲

**گروه داده**

**نوع گروه داده**

مجموعه صفات داده متمایز، غیرتهی، بدون ترتیب و بدون افزونگی است که هر یک از صفات داده مذکور، جنبه مکملی از همان شیء مورد نظر را توصیف می‌کند. (به زیر بند ۲-۱۹ مراجعه شود)



۶-۲

#### دستکاری داده‌ها

هرگونه پردازش داده به جای انتقال داده در داخل یا خارج از فرآیند کارکردی یا بین فرآیند کارکردی و ذخیره دائمی است.

۷-۲

#### انتقال داده

##### نوع انتقال داده

اجزا کارکردی مبنا که گروه داده منفردی را انتقال می‌دهد.

یادآوری ۱- روش سنجش اندازه کارکردی TCOSMIC دارای چهار نوع انتقال داده است: ورود، خروج، خواندن و نوشتن. این‌ها چهار نوع BFC روش هستند.

یادآوری ۲- هر انتقال داده، برای اهداف سنجش، جهت محاسبه دست‌کاری داده معین مرتبط، در نظر گرفته می‌شود

۸-۲

#### ورودی

##### نوع ورودی

انتقال داده‌ای است که گروه داده را از کاربر کارکردی سرتاسر مرز فرآیند کارکردی که در آنجا موردنیاز است، انتقال می‌دهد.

یادآوری - ورودی، جهت محاسبه دست‌کاری‌های داده معین مرتبط، در نظر گرفته می‌شود (به عنوان مثال: اعتبارسنجی داده ورودی)

۹-۲

#### خروجی

##### نوع خروجی

انتقال داده‌ای است که گروه داده را از فرآیند کارکردی سرتاسر مرز کاربر کارکردی که در آنجا موردنیاز است، انتقال می‌دهد.

یادآوری - خروجی، جهت محاسبه دست‌کاری‌های داده معین مرتبط، در نظر گرفته می‌شود (به عنوان مثال: قالب‌بندی و مسیریابی همراه با داده‌ای که خارج می‌شود)

۱۰-۲

#### فرآیند کارکردی

##### نوع فرآیند کارکردی

جزء مقدماتی مجموعه الزامات کاربر کارکردی است که متشکل از مجموعه انتقال‌های داده منحصر به فرد، به هم پیوسته و قابل اجرا به طور مستقل است.

**یادآوری ۱-** به وسیله انتقال داده (ورودی) از کاربر کارکردی راه‌اندازی می‌شود که به قطعه‌ای از نرم‌افزار آگاهی می‌دهد که کاربر کارکردی، رویداد راه‌انداز را شناسایی کرده است و زمانی که تمام مواردی را اجرا کند که مورد نیاز است در واکنش به رویداد راه‌اندازی انجام شود، تکمیل می‌شود.

**یادآوری ۲-** علاوه بر آگاهی‌دهی قطعه‌ای از نرم‌افزار که رویداد رخ داده است، ورودی راه‌اندازی شده توسط این رویداد می‌تواند شامل داده مربوط به شیء مورد نظر مرتبط با رویداد باشد.

۱۱-۲

### **سنجش اندازه کارکردی**

**FSM**

فرآیند سنجش اندازه کارکردی است.

[ISO/IEC 14143-1:2007، تعریف ۳-۷]

۱۲-۲

### **روش سنجش اندازه کارکردی**

پیاده‌سازی مشخص از FSM که توسط مجموعه قواعد منطبق با ویژگی‌های اجباری استاندارد ISO/IEC 14143-1:2007 تعریف شده است.

[ISO/IEC 14143-1:2007، تعریف ۳-۴]

۱۳-۲

### **کاربر کارکردی**

کاربری که فرستنده و/یا گیرنده مورد نظر داده در الزامات کاربر کارکردی از قطعه‌ی نرم‌افزار است.

۱۴-۲

### **الزامات کاربر کارکردی**

**FUR**

زیرمجموعه‌ای از الزامات کاربر که آن چیزی که نرم‌افزار برحسب وظایف و خدمات انجام می‌دهد را توصیف می‌کند:

**یادآوری -** الزامات کاربر کارکردی شامل موارد زیر است در حالی که به این موارد محدود نمی‌باشد:

- انتقال داده (برای مثال ورود داده مشتری، ارسال سیگنال کنترل)،
- تغییر شکل داده (برای مثال محاسبه سود بانک، استخراج میانگین دما)،
- ذخیره داده (برای مثال ذخیره سفارش مشتری، ثبت دمای محیط با گذر زمان) و
- بازیابی داده (برای مثال فهرست کارکنان کنونی، بازیابی موقعیت هواپیما).

الزامات کاربر که الزامات کاربر کارکردی نیستند شامل موارد زیر است در حالی که به این موارد محدود نمی‌باشد:

- محدودیت‌های کیفیت (برای مثال کاربردپذیری، قابلیت اطمینان، کارایی و قابلیت حمل)،
- محدودیت‌های سازمانی (برای مثال موقعیت‌ها برای عملیات، سخت‌افزار هدف و انطباق با استانداردها)،
- محدودیت‌های محیطی (برای مثال همکاری متقابل، امنیت، حریم خصوصی و ایمنی) و
- محدودیت‌های پیاده‌سازی (برای مثال زبان توسعه، زمان‌بندی تحویل)

[ISO/IEC 14143-1:2007، تعریف ۳-۸]

۱۵-۲

#### لایه

بخش‌بندی حاصل از تقسیم کارکردی سامانه نرم‌افزار است که در آن:

- لایه‌ها به طور سلسله‌مراتبی سازماندهی می‌شوند؛
- تنها یک لایه در هر سطح به طور سلسله‌مراتبی وجود دارد؛
- وابستگی سلسله‌مراتبی «مافوق/زیردست<sup>۱</sup>» بین خدمات کارکردی ارائه شده توسط نرم‌افزار در هر دو لایه در سامانه نرم‌افزار وجود دارد که داده را به طور مستقیم تبادل می‌کند و
- نرم‌افزار در یکی از دو لایه در سامانه نرم‌افزار داده‌ای را تبادل می‌کند که تنها بخشی از آن داده را به طور دقیق تفسیر می‌کند.

۱۶-۲

#### روش سنجش

دنباله منطقی به طور عام توصیف شده از عملیات‌ها که در عملکرد سنجش‌ها به کار می‌رود.

[ISO Guide 99:1993]

۱۷-۲

#### رویه سنجش

مجموعه عملیات‌های به طور مشخص توصیف شده که در عملکرد سنجش‌های خاص مطابق با روش مفروض، به کار می‌رود.

[ISO Guide 99:1993]

۱۸-۲

#### فرآیند سنجش

فرآیند ایجاد، طرح‌ریزی، انجام و ارزشیابی سنجش نرم‌افزار در سراسر پروژه یا ساختار سنجش سازمانی است.

یادآوری - برگرفته از استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۷۵۵:۱۳۸۸، تعریف ۲-۲۴.

۱۹-۲

**شی موردنظر**

**نوع شی موردنظر**

هر چیزی که از نقطه دید الزامات کاربر کارکردی در مورد آن چه نرم افزار برای پردازش یا ذخیره سازی داده نیاز دارد، شناسایی می شود.

**یادآوری ۱-** شی موردنظر می تواند هر چیز فیزیکی باشد همانند هر شی مفهومی یا قسمتی از شی مفهومی در دنیای کاربر کارکردی.

**یادآوری ۲-** اصطلاح شی موردنظر به منظور اجتناب از اصطلاحات مرتبط با روش های مهندسی نرم افزار به کار می رود. این اصطلاح دلالت بر معنای به کاررفته اشیاء در روش های شی گرا ندارد. به طور مشابه، از کلمه ی موجودیت به خاطر کاربرد آن در مدل سازی داده، اجتناب می شود.

۲۰-۲

**محیط عملیاتی**

**نرم افزار محیط عملیاتی**

مجموعه نرم افزارهایی که به صورت همزمان بر روی سامانه رایانه مشخصی، عمل می کنند.

۲۱-۲

**نرم افزار همتا**

قطعه ای از نرم افزار است که در همان لایه از قطعه دیگر نرم افزار جای گرفته و با آن تبادل داده می کند.

۲۲-۲

**ذخیره سازی دائمی**

ذخیره سازی است که فرآیند کارکردی را به منظور ذخیره سازی داده فراتر از حیات فرآیند کارکردی فعال می سازد و / یا این که فرآیند کارکردی را به منظور بازیابی داده ذخیره شده توسط فرآیند کارکردی دیگر فعال می سازد، یا توسط رخداد قبل از همان فرآیند کارکردی ذخیره می شود، یا توسط تعدادی دیگر از فرایندها ذخیره می شود.

**یادآوری ۱-** از آنجا که ذخیره سازی دائمی بر روی قسمت مرز نرم افزار قرار دارد این امر که کاربر کارکردی نرم افزار سنجش شود، مورد توجه قرار نمی گیرد.

**یادآوری ۲-** مثالی از «بعضی فرآیندهای دیگر» تمایل به قرارگیری در سازنده حافظه فقط خواندنی هستند.

۲۳-۲

**خواندن**

**نوع خواندن**

انتقال داده‌ای که گروه داده را از ذخیره‌سازی دائمی در دسترس فرآیند کارکردی، که بدان نیاز دارد، انتقال می‌دهد.

**یادآوری** - «خواندن» جهت محاسبه دست‌کاری‌های معین مرتبط که برای دستیابی به خواندن لازم هستند را در نظر می‌گیرد.

۲۴-۲

**دامنه**

**دامنه FSM**

مجموعه الزامات کاربر کارکردی است که می‌توان در نمونه مشخص سنجش اندازه کارکردی گنجانده.

۲۵-۲

**رویداد راه‌اندازی**

**نوع رویداد راه‌اندازی**

رویدادی که (چیزی که اتفاق می‌افتد) باعث می‌شود که کاربر کارکردی قطعه‌ای از نرم‌افزار یک یا چند فرآیند کارکردی (راه‌انداز) را شروع کند.

**یادآوری** - هر رویدادی که در مجموعه الزامات کاربر کارکردی منجر می‌شود، کاربر کارکردی، فرآیند کارکردی را راه‌اندازی کند.

- نمی‌توان آن را برای آن مجموعه FUR تقسیم کرد.

- یا رخ داده است یا رخ نداده است.

۲۶-۲

**واحد سنجش**

کمیتی خاص که توسط قرارداد تعریف و تصویب می‌شود، به منظور بیان مقدار نسبی آن‌ها به کمیت آن، با کمیت‌های دیگری از آن نوع مقایسه می‌شوند.

**یادآوری** - واحدهای سنجش، به طور قراردادی دارای اسامی و نمادهای تخصیصی هستند.

[ISO Guide 99:1993]

۲۷-۲

**کاربر**

هر فردی یا چیزی است که با نرم‌افزار در هر زمان، ارتباط یا تعامل دارد.

**یادآوری** - مثال‌های «چیز» شامل برنامه‌های کاربردی نرم‌افزار، حیوانات، حس‌گرها یا دیگر سخت‌افزار می‌شود ولی بدان محدود نیست.

انتقال داده‌ای که گروه داده مستقر در داخل فرآیند کارکردی را به ذخیره‌سازی دائمی انتقال می‌دهد.

یادآوری - نوشتن جهت محاسبه دست‌کاری‌های معین مرتبط که برای دست‌یابی به نوشتن لازم هستند را در نظر می‌گیرد.

### ۳ کوتاه‌نوشت‌ها

مخفف	انگلیسی	فارسی
BFC	Base Functional Component	اجزای کارکردی مبنا
CFP	COSMIC Function Point	نقطه کارکرد <sup>۱</sup> کنسرسیوم بین‌المللی مشترک سنجش نرم‌افزار (COSMIC)
FSM	Functional Size Measurement	سنجش اندازه کارکردی
FUR	Functional User Requirements	الزامات کارکردی کاربر

### ۴ واحد سنجش

واحد سنجش COSMIC که به وسیله نماد نقطه کارکرد COSMIC (CFP) نشان داده می‌شود.

### ۵ فعالیت های سنجش

#### ۱-۵ کلیات

تعیین اندازه کارکردی COSMIC باید شامل تمام فعالیت‌های توصیف شده در بند ۵ باشد. زمانی که هدف FSM تعیین شد، فرآیند تعیین دامنه (های) FSM، کاربرهای کارکردی (طبق زیربند ۵-۵)، لایه‌ها (طبق زیربند ۴-۵) و مرزها (طبق زیربند ۵-۶) ممکن است نیاز به تکرار داشته باشند.

#### ۲-۵ تعیین هدف دامنه FSM

هدف دامنه FSM باید قبل از شروع به کارگیری سنجش‌ها، تعیین شود.

یادآوری - توصیف یا پیشنهاد به اهداف خاص تحلیل‌گر سنجش جهت انجام سنجش، خارج از دامنه این استاندارد ملی است. بر مبنای هدف این سنجش، این امر در حد تحلیل‌گر سنجش است تا محصولات مصنوعی مناسب‌تری برای استفاده در انجام سنجش خاص، تعیین کنند.

مثال ۱: ممکن است هدفی جهت سنجش اندازه کارکردی برای قطعه‌ای از نرم‌افزار، همان‌طور که توسط کاربران کارکردی (انسان) نرم‌افزار مشاهده شده، وجود داشته باشد و هدف مجزایی جهت سنجش اندازه اجزایی که گروه توسعه نرم‌افزار باید تحویل دهند، وجود داشته باشد. این دو هدف به طور معمول منجر به اندازه‌های کارکردی مختلفی می‌شوند. کاربر کارکردی انسانی، ممکن است تنها کارکرد ایجاد شده توسط لایه کاربردی را مشاهده کند. در مقابل، گروه توسعه ممکن

۱ - روش نقطه کارکرد یکی از روش‌های مورد استفاده برای تخمین حجم کار پروژه است. در این روش به ازای هر سامانه، تعدادی شاخص برای تعیین نقطه کارکرد مشخص می‌گردند. برای تعیین نقطه کارکردها ابتدا متریک‌های (تعداد موجودیت‌ها و تعداد کارکردهای پایه) کارکردی پروژه با ضرایب پیچیدگی تعیین می‌شود

است علاوه بر توسعه لایه کاربردی به منظور برآورده سازی FUR و الزامات (غیر کارکردی) دیگر لایه کاربردی، نیاز به توسعه و/یا اصلاح نرم افزار در لایه های پایین تر سامانه نرم افزار داشته باشند.

**مثال ۲:** اگر هدف در این جا سنجش اندازه کارکردی نرم افزار تحویل شده توسط یک گروه پروژه خاص باشد، نخست ضروری خواهد بود تا دامنه های مجزایی از اجزا مختلف تحویل شده، ایجاد کرد. این امر تمایل به داشتن نرم افزاری دارد که یکبار تنها برای تبدیل داده از نرم افزاری که در حال جایگزینی است، به کار رود. اگر پس از آن، هدف به سنجش اندازه تغییر کند که کاربران کارکردی زمانی که نرم افزار جدید عملیاتی است، در دسترس هستند، از آن جا که نرم افزار استفاده شده برای تبدیل سازی تمایل ندارد که در دامنه اندازه سنجش شده قرار بگیرد، اندازه ی سنجش شده تمایل دارد کوچکتر شود.

### ۳-۵ شناسایی FUR

الزامات کاربر کارکردی (FUR) شناسایی شده در دامنه FSM، باید به عنوان منبع انحصاری به کار رود که اندازه کارکردی نرم افزار را بتوان سنجش کرد.

**یادآوری -** پیوست اطلاعاتی الف، شامل راهنمایی در مورد چگونگی استخراج FUR از منابع مختلف است.

### ۴-۵ شناسایی لایه ها

#### ۱-۴-۵ دامنه ای از FSM و لایه ها

نرم افزار ممکن است اجزای کارکردی خود را داشته باشد که در لایه های مختلفی از محیط عملیاتی نرم افزار موجود باشند. چنین لایه ای اگر برای هدف به کارگیری سنجش مورد نیاز باشد، باید شناسایی شود.

قطعه مجزایی از نرم افزار که باید سنجش شود، نباید دامنه آن به گونه ای تعریف شود که بیش از یک لایه را تعمیم دهد.

**یادآوری ۱- FUR** ممکن است به وضوح بیان کند یا تحلیل گر سنجش ممکن است استنباط کند که FUR برای نرم افزار در لایه های مختلف یا اقلام همتهای مختلفی که اندازه شان باید به طور مجزا سنجش شود، به کار رود. به طور متناوب تحلیل گر سنجش ممکن است با برآورد نرم افزار موجود که به نظر می رسد در لایه های مختلفی موجود باشند یا متشکل از اقلام همتهای مجزا باشند، مواجه شوند. در هر دو مورد، جهت کمک به تصمیم گیری درباره این که آیا FUR نرم افزار، شامل یک یا چند لایه یا شامل اقلام همتهای است، راهنمایی مورد نیاز است (به زیربند ۴-۵-۲ مراجعه شود).

**یادآوری ۲- شناسایی لایه**، یک فعالیت تکراری است. شناسایی دقیق لایه ها، همان طور که فعالیت سنجش پیشرفت می کند، تصحیح خواهد شد.

**یادآوری ۳- نرم افزار در درون لایه** ممکن است توسعه یابد و باید به عنوان قطعه های مجزا برآورد شود.

**یادآوری ۴- انتقال داده** بین قطعه های مجزای نرم افزار درون همان لایه، به عنوان ارتباط «همتهای به همتهای» شناخته شده اند.

### ۲-۴-۵ خصوصیات لایه ها

لایه های شناسایی شده در دامنه FSM باید دارای خصوصیات زیر باشند:

الف- نرم افزار در هر لایه باید کارکرد را به کاربرهای کارکردی خود تحویل دهد.

ب- نرم افزار در لایه زیر دست باید خدمات کارکردی را به نرم افزار در یک لایه با استفاده از خدمات خود، ارائه کند.

پ- نرم‌افزاری که داده را با نرم‌افزار دیگر به اشتراک می‌گذارد، اگر به طور مشخص، صفات داده‌ای را که آن‌ها به اشتراک می‌گذارند، تفسیر کند، نباید وجود آن در لایه‌های مختلف را مورد توجه قرار دهد.

**یادآوری ۱-** نرم‌افزار در لایه زیردست می‌تواند بدون کمک از سوی نرم‌افزار در لایه، با استفاده از خدمات خود، انجام شود.

**یادآوری ۲-**، اگر نرم‌افزار در لایه زیردستی باشد که در آن بستگی به انجام درست نرم‌افزار نداشته باشد، نرم‌افزار در یک لایه، ممکن است تمایل به عمل کردن به طور صحیح نداشته باشد.

**یادآوری ۳-** نرم‌افزار در یک لایه به طور ضروری تمام کارکردهای ارائه شده توسط نرم‌افزار را در لایه زیردست، استفاده نمی‌کند.

**یادآوری ۴-** در سلسله مراتب لایه‌ها، نرم‌افزار در هر لایه می‌تواند زیردست نرم‌افزار در لایه بالاتری باشد که خدمات را ارائه می‌کند.

**یادآوری ۵-** مدل‌های سامانه نرم‌افزار زیادی در حال استفاده وجود دارد. مدل لایه‌بندی شده در این جا برای ارائه دید کارکردی از نرم‌افزار، به کار می‌رود. مدل‌های دیگر باید در صورتی به کار روند که به طور کامل یا تا اندازه‌ای دید کارکردی از نرم‌افزار ارائه کنند.

**یادآوری ۶-** مفهوم لایه‌های ارائه شده در این استاندارد ملی از مفهوم «معماری لایه‌بندی شده» متفاوت است. با وجود اینکه عناصر مشترکی برای هر دوی این مفاهیم وجود دارد، لایه‌های COSMIC به معنای ابزاری برای کمک به کارورز در شناسایی دامنه و مرزها هستند. اگر الگوی مشخص سامانه نرم‌افزار در سازمان به کار رود، آن‌گاه ممکن است ضروری باشد تا موازنه بین عناصر مشخص سامانه نرم‌افزار در آن الگو و مفهوم لایه‌ها همان‌طور که در این استاندارد ملی تعریف شده، ایجاد کرد و توصیه می‌شود لایه‌های به دست آمده را به کار برد.

**یادآوری ۷-** نرم‌افزار بسته‌بندی شده خدمت کارکردی از قبیل سامانه‌های مدیریت دادگان، سامانه‌های عامل یا افزاره‌ها<sup>۱</sup> به به طور کلی همان‌طور که در لایه‌های متمایزی قرار می‌گیرند، مورد توجه قرار گیرند.

## ۵-۵ شناسایی کاربرهای کارکردی

تمام کاربرهای کارکردی که فرآیندهای کارکردی را در FUR نرم‌افزار در داخل دامنه FSM که باید شناسایی شود، راه‌اندازی می‌کنند.

## ۵-۶ شناسایی مرزهای نرم‌افزار

الزامات برای شناسایی مرزها به صورت زیر است:

الف- مرز هر قطعه نرم‌افزار باید در هر لایه و در دامنه FSM شناسایی شود.

ب- هنگامی که مرزها شناسایی شده باشند، هر FUR درون دامنه FSM باید به قطعه‌ی نرم‌افزار تخصیص یابد.

**یادآوری ۱-** هنگام شناسایی مرز، راهنماهای زیرممکن است مفید باشند:



- این کار را با شناسایی کاربرهای کارکردی آغاز کنید و سپس رویدادهای راهاندازی که این کاربران کارکردی را شناسایی می‌کنند، شروع کنید. سپس فرآیندهای کارکردی راهاندازی شده توسط رویدادها را شناسایی کنید. مرز در بین کاربران کارکردی و فرآیندهای کارکردی قرار دارد.

- طبق تعریف، مرزی بین هر همتای لایه شناسایی شده وجود دارد که نرم‌افزار در همان لایه، کاربر کارکردی نرم‌افزار دیگری است. به طور مشابه، مرزی بین هر دو قطعه همتای نرم‌افزار در همان لایه وجود دارد؛ در این مورد، هر قطعه نرم‌افزار، کاربر کارکردی همتای خود است.

**یادآوری ۲-** شناسایی مرز یک فعالیت تکراری است. مرز دقیق قطعه نرم‌افزاری که سنجش خواهد شد، همان‌طور که فعالیت سنجش پیشرفت می‌کند، تصحیح خواهد شد.

#### **۷-۵ شناسایی فرآیندهای کارکردی**

هر فرآیند کارکردی شناسایی شده در دامنه FSM باید به صورت زیر باشند:

الف- دست کم از یک FUR قابل شناسایی، منتج شود؛

ب- به وسیله انتقال داده ورودی از کاربر کارکردی با آگاهی دادن فرآیند کارکردی که آن رویداد راهاندازی را تشخیص داده است، آغاز شود.

پ- متشکل از حداقل دو انتقال داده باشد، یعنی همیشه یک ورودی افزون بر یک خروجی یا نوشتن وجود داشته باشد.

**یادآوری ۱-** برطبق این خصیصه و با استفاده از CFP 1 به عنوان واحد سنجش، کوچکترین اندازه کارکردی نظری برای فرآیند کارکردی، برابر با CFP 2 است.

ت- متعلق به یک و تنها یک لایه باشد.

ث- هنگامی که نقطه‌ای از زمان غیرهم‌زمان در تطابق با FUR لازم است به دست آید، کامل شود.

**یادآوری ۲-** هنگامی که انتقال داده نهایی (پایانش) در توالی انتقال داده، غیرهم‌زمان با هر انتقال داده دیگری باشد، نقطه‌ای از زمان غیرهم‌زمان حاصل می‌شود.

#### **۸-۵ شناسایی گروه‌های داده**

هر گروه داده شناسایی شده در دامنه FSM باید:

الف- در مجموعه صفات داده منحصر به فرد خود، یکتا و قابل تمایز باشد،

ب- به طور مستقیم مرتبط با یک شی موردنظر توصیف شده در FUR نرم‌افزار باشد.

**یادآوری -** ثابت‌ها یا متغیرهایی که در فرآیند کارکردی، داخلی هستند یا نتایج متوسط در محاسبات تنها داده‌ی ذخیره شده توسط فرآیند کارکردی حاصل از پیاده‌سازی به جای FUR هستند، گروه‌های داده نیستند.

## ۹-۵ شناسایی انتقال داده

هر فرآیند کارکردی شناسایی شده در زیربند ۵-۷ باید به انتقال‌های داده اجزا تقسیم شود.

برای هر فرآیند کارکردی، انتقال داده ورودی مجزا باید برای ورودی تمامی داده‌های توصیف کننده یک شیء مورد نظر که FUR نیاز به ورود دارد، شناسایی و محاسبه شود، مگر این که FUR به طور صریح نیاز به ورود داده توصیف کننده همان شیء مورد نظر بیش از یکبار در همان فرآیند کارکردی باشد.

به طور مشابه، یک خروج، خواندن یا نوشتن مجزا انتقال داده، باید برای انتقال تمامی داده توصیف کننده یک شیء مورد نظر که FUR نیاز به آن نوع دارد، شناسایی و محاسبه شود (یعنی به ترتیب خروج، خواندن یا نوشتن)، مگر این که FUR به طور صریح نیاز به داده توصیف کننده همان شیء مورد نظر توسط انتقال داده از همان نوع بیش از یکبار در همان فرآیند کارکردی باشد (یعنی به ترتیب خروج، خواندن یا نوشتن).

اگر انتقال داده از یک نوع خاص (ورود، خروج، خواندن یا نوشتن) هنگامی که فرآیند کاربردی اجرا می‌شود، با مقادیر مختلف چند بار رخ دهد، همانند یک حلقه، تنها یک انتقال داده از آن نوع باید در آن فرآیند کارکردی، شناسایی و محاسبه شود.

## ۱۰-۵ دسته‌بندی انتقال‌های داده

### ۱-۱۰-۵ ورودی

یک ورودی باید:

الف- صفات داده را از گروه داده‌ی مجزایی دریافت کند که از سمت مرز کاربر کارکردی ناشی می‌شود.

ب- تمام قالب‌بندی‌های لازم و دست‌کاری‌های ارائه داده، در راستای تمام اعتبارسنجی‌های مرتبط با صفات داده ورودی، محاسبه شوند تا حدی که این دست‌کاری‌ها درگیر نوع دیگری از انتقال داده نشوند.

یادآوری- یک ورودی، تمام دست‌کاری‌هایی را که ممکن است نیاز به اعتبارسنجی بعضی کدهای ورودی داشته، یا نیاز به دستیابی به بعضی توصیفات مرتبط داشته باشد را محاسبه کند. اگر چه، اگر یک یا چند خواندن به عنوان قسمتی از فرآیند اعتبارسنجی نیاز باشد، این‌ها به عنوان انتقال داده خواندن مجزا، شناسایی می‌شوند.

پ- شامل هرگونه کارکرد «درخواست برای دریافت ورودی» باشد که در آن لازم نیست تعیین شود که چه داده‌ای باید وارد شود.

### ۲-۱۰-۵ خروجی

خروجی باید:

الف- صفات داده را از یک گروه داده مجزا به سمت مرز کاربر کارکردی ارسال کند.

ب- تمام قالب‌بندی‌های لازم و دست‌کاری‌های ارائه داده، از جمله پردازش لازم برای ارسال صفات داده به کاربر کارکردی، محاسبه شوند تا حدی که این دست‌کاری‌ها، درگیر نوع دیگری از انتقال داده نشوند.

### ۳-۱۰-۵ خواندن

خواندن باید:

الف- صفات داده را از یک گروه داده مجزا از ذخیره‌ساز دائمی، بازیابی کند.

ب- تمام پردازش منطقی و/یا محاسبات ریاضی موردنیاز برای خواندن داده محاسبه شوند تا حدی که این دست‌کاری‌ها درگیر نوع دیگری از انتقال داده نشوند.

پ- شامل هر گونه کارکرد «درخواست برای خواندن» باشد.

### ۴-۱۰-۵ نوشتن

نوشتن باید:

الف- صفات داده را از یک گروه داده مجزا از ذخیره‌ساز دائمی، بازیابی کند.

ب- به منظور ایجاد صفات داده برای نوشتن، تمام پردازش منطقی و یا محاسبات ریاضی محاسبه شوند، تا حدی که این دست‌کاری‌ها درگیر نوع دیگری از انتقال داده نشوند.

الزامات برای حذف گروه داده از ذخیره‌ساز دائمی، باید انتقال مجزا داده خواندن باشد.

### ۱۱-۵ محاسبه اندازه کارکردی

#### ۱-۱۱-۵ تخصیص اندازه واحد به انتقال داده

یک واحد سنجش، CFP 1، باید به هر انتقال داده شناسایی شده در هر فرآیند کارکردی، تخصیص یابد.

### ۲-۱۱-۵ انبوهش<sup>۱</sup> اندازه کارکردی

نتایج ۱-۱۱-۵ همان‌طور که در تمامی انتقال‌های داده شناسایی شده در داخل فرآیند کارکردی شناسایی شده، به کار می‌رود، باید در یک مقدار مجزا اندازه کارکردی برای آن فرآیند کارکردی توسط موارد زیر انبوهش شوند:

الف- ضرب تعداد انتقال‌های داده از هر نوع به وسیله اندازه واحد آن،

ب- جمع‌بندی اندازه‌ها از مرحله الف برای هر نوع انتقال داده در فرآیند کارکردی.

از این رو، اندازه کارکردی FS از فرآیند کارکردی مفروض در CFP با استفاده از فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$FS = (Ne \times Eus) + (Nx \times Xus) + (Nr \times Rus) + (Nw \times Wus)$$

که در آن:

Ne تعداد ورودی‌ها برای فرآیند کارکردی است  
Eus اندازه واحد ورودی است (CFP=1)

Nx	تعداد خروجی‌ها برای فرایند کارکردی است
Xus	اندازه واحد خروجی است (CFP=1)
Nr	تعداد «خواندن‌ها» برای فرایند کارکردی است
Rus	اندازه واحد «خواندن» است. (CFP=1)
Nw	تعداد نوشتن‌ها برای فرایند کارکردی است
Wus	اندازه واحد «نوشتن» است. (CFP=1)

یادآوری - هیچ حد بالایی برای اندازه کارکردی فرآیند کارکردی وجود ندارد.

**۳-۱۱-۵ انبوهش اندازه کارکردی برای FUR شناسایی شده برای هر قطعه از نرم‌افزار که باید سنجش شود**

اندازه هر قطعه از نرم‌افزاری که در داخل لایه سنجش شود، باید با انبوهش اندازه فرآیندهای کارکردی در FUR شناسایی شده برای هر قطعه از نرم‌افزار به دست آید.

**یادآوری ۱-** در هر لایه شناسایی شده، تابع انبوهش به طور کامل مقیاس‌پذیر است. از این رو جمع جزء را می‌توان برای فرآیندهای کارکردی مجزا، قطعه‌های نرم‌افزار مجزا یا برای کل لایه، بسته به هدف و دامنه FSM تولید کرد.

**یادآوری ۲-** انبوهش نتایج سنجش به وسیله نوع انتقال داده ممکن است برای تحلیل سهم هر نوع با مجموع اندازه لایه، مفید باشد و از این رو ممکن است کمک به مشخص‌سازی ماهیت کارکردی لایه سنجش شده کند.

**یادآوری ۳-** در زمینه‌ای که اندازه کارکردی به عنوان متغیری در مدل به کار رود به طور مثال برای تخمین تلاش و نرم‌افزاری که اندازه‌گیری شود باید بیش از یک لایه داشته باشد، انبوهش به طور معمول تا سطح لایه صورت بگیرد از آن‌جا که لایه‌ها نیاز ندارند با بهره‌وری مشابه پیاده‌سازی شوند.

#### **۱۲-۵ محاسبه اندازه کارکردی تغییرات در FUR**

در هر لایه شناسایی شده، اندازه کارکردی تغییرات در FUR در هر قطعه نرم‌افزار درون دامنه FSM باید با انبوهش اندازه‌های انتقال‌های داده‌ی متأثر متناظر مطابق با فرمول زیر محاسبه شود:

$$FS_{changes} = FS_{added} + FS_{changed} + FS_{deleted}$$

که در آن:

$FS_{changes}$  اندازه تغییرات در قطعه نرم‌افزار است.

$FS_{added}$  اندازه انتقال‌های داده‌ی افزوده است.

$FS_{changed}$  اندازه انتقال‌های داده‌ی تغییر یافته است.

$FS_{deleted}$  اندازه انتقال‌های داده‌ی حذف شده است.

فرآیندهای کارکردی کل برای قطعه نرم‌افزار، جمع شده است.

**یادآوری -** در صورتی که هر یک از صفات گروه داده تغییر کند یا در صورتی که هر یک از تغییرات در دست‌کاری داده مرتبط با انتقال داده مورد نیاز باشد، انتقال داده برای تغییر یافتن مورد توجه قرار می‌گیرد.

**مثال:** تغییر درخواستی به قرار زیر است: یک فرآیند کارکردی جدید از اندازه ۶ CFP، اضافه کن و در فرآیند کارکردی، یک انتقال داده را اضافه کنید، در سه انتقال داده دیگر تغییر بدهید و دو داده انتقال را حذف کنید. اندازه جمع تغییر درخواستی: برابر با  $6+1+3+2=12$  CFP.

## ۶ گزارش‌دهی سنجش

### ۱-۶ برچسب‌گذاری

نتیجه سنجش COSMIC در مورد FUR برای قطعه‌ای از نرم‌افزار که مطابق با قواعد اجباری این استاندارد ملی است، باید مطابق با قرارداد زیر برچسب‌گذاری شود:

CFP (ISO/IEC 19761:2011)

### ۲-۶ مستندات نتایج سنجش

مستندات نتایج سنجش COSMIC باید شامل اطلاعات زیر باشند:

الف- شناسایی هر قطعه از نرم‌افزار در دامنه FSM (نام، شناسایی نسخه یا شناسایی پیکربندی)؛

ب- توصیف هدف و دامنه سنجش؛

پ- توصیف رابطه هر یک قطعه از نرم‌افزار در دامنه FSM با کاربرهای کارکردی آن و موقعیت مرزها، با لایه‌های نظیر به نظیر و بین لایه‌ها؛

ت- اندازه کارکردی هر یک قطعه از نرم‌افزار در دامنه FSM مطابق با ۵-۱۱ یا ۵-۱۲ محاسبه شده و مطابق با ۱-۶ گزارش‌دهی شده است.

علاوه بر این، مستندات نتایج سنجش COSMIC باید شامل اطلاعات زیر برای هر قطعه از نرم‌افزار در دامنه FSM باشد:

ث- فهرستی از فرآیندهای کارکردی شناسایی شده و انواع انتقال داده‌ی مرتبط با آن‌ها؛

ج- فهرستی از گروه‌های داده‌ی شناسایی شده؛

چ- مجموع تعداد فرآیندهای کارکردی شناسایی شده؛

ح- مجموع تعداد گروه‌های داده‌ی شناسایی شده؛

خ- مجموع اندازه کارکردی ورودی‌ها؛

د- مجموع اندازه کارکردی خروجی‌ها؛

ذ- مجموع اندازه کارکردی خواندن‌ها؛

ر- مجموع اندازه کارکردی نوشتن‌ها؛

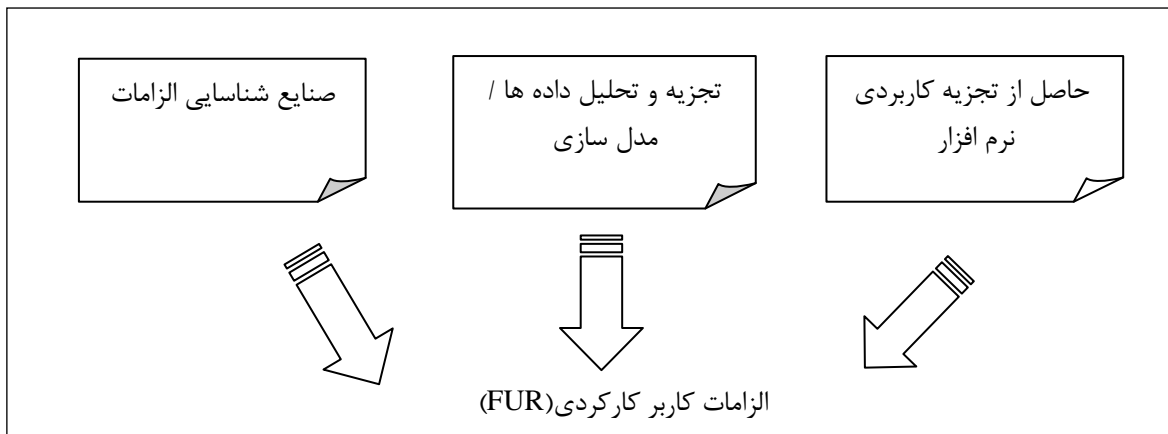
**یادآوری** - مستندات برای هر قطعه از نرم افزار سنجش شده در هر لایه، موردنیاز است.

## پیوست الف (اطلاعاتی) استخراج الزامات کاربر کارکردی

دلایل بسیاری برای سنجش اندازه کارکردی نرم افزار وجود دارد. در زمینه‌ی خاص، ممکن است ضروری باشد تا اندازه کارکردی نرم افزار قبل از توسعه آن سنجش شود. در زمینه دیگر، سنجش اندازه کارکردی نرم افزار به صورت استقرایی که بعضی وقت‌ها بعد از این که به صورت محصول درآمده باشد، مفید است.

سنجش اندازه کارکردی نرم افزار قبل از توسعه، بر مبنای نرم افزار «طرح‌ها» است؛ مجموعه‌ای از محصولات مصنوعی تولید شده قبل از توسعه. ابعاد موردنیاز (اجزا کارکردی مبنا) از محصولات مصنوعی با استفاده از قراردادهای مناسب استخراج می‌شوند (از منظر FUR، به استثناء جنبه‌های فنی و کیفی) و اندازه مطابق با کارکرد سنجش ویژه محاسبه می‌شود.

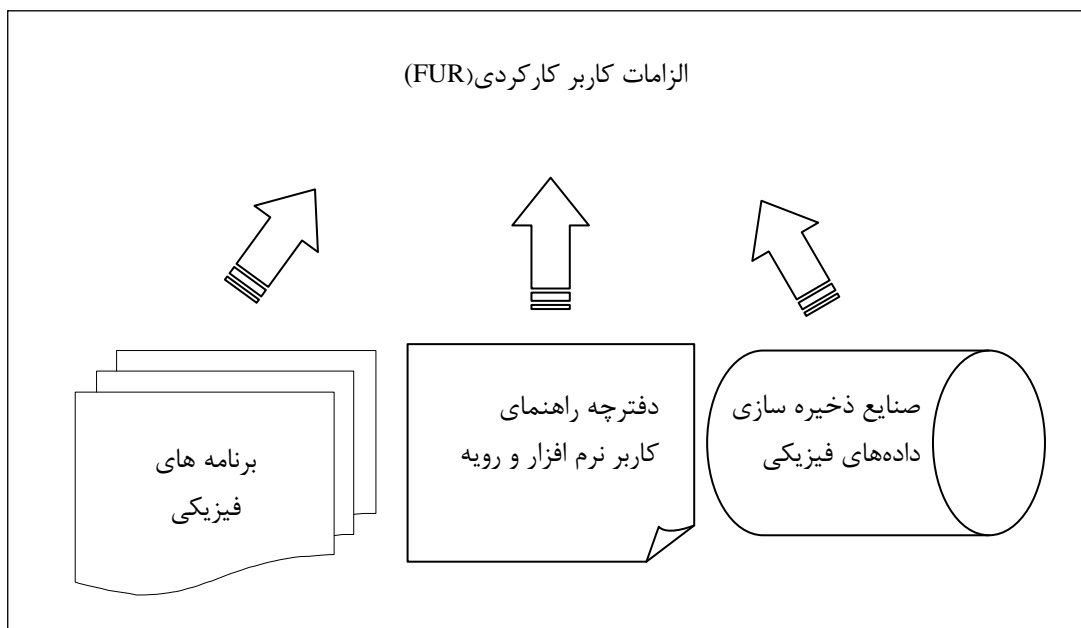
همچنین سنجش اندازه کارکردی نرم افزار بعد از این که به صورت محصول درآمده باشد، مستلزم تاحدی فرآیند سنجش متفاوتی است زمانی که ابعاد موردنیاز از محصولات مصنوعی مختلف استخراج می‌شوند. با وجود این که ماهیت این محصولات مصنوعی متفاوت از ابعاد است، واحد سنجش و اصول سنجش، ثابت باقی می‌مانند. جنبه‌های مختلفی از نرم افزار وجود دارد. از منظر روش سنجش اندازه کارکردی COSMIC جنبه‌ی موردنظر، کارکردی است که به کاربران خود تحویل می‌دهد. کارکرد تحویل شده توسط نرم افزار به کاربرهای آن از طریق FUR توصیف می‌شود. در عمل FUR گاهی اوقات به شکل مستند ویژه وجود دارد (برای مثال مشخصات الزامات)، اما اغلب باید از محصولات مصنوعی مهندسی نرم افزاری دیگر استخراج شود. همان‌طور که در شکل الف-۱ نشان داده شده است، FUR را می‌توان از محصولات مصنوعی مهندسی نرم افزار استخراج کرد که قبل از وجود نرم افزار تولید می‌شوند (به طور معمول از سامانه نرم افزار و محصولات مصنوعی طراحی). از این رو اندازه کارکردی نرم افزار را می‌توان قبل از پیاده‌سازی آن روی سامانه رایانه‌ای سنجش کرد.



شکل - الف - ۱ - استخراج FUR قبل از پیاده‌سازی نرم افزار

در شرایط دیگر، نرم افزار ممکن است بدون وجود یا با وجود تنها چند سامانه نرم افزاری یا محصولات مصنوعی طراحی در دسترس به کار رود و FUR را ممکن است مستندسازی نشود (برای مثال، نرم افزار قدیمی). در چنین شرایطی هنوز می توان نرم افزار FUR را از محصولات مصنوعی نصب شده روی سامانه رایانه ای همان طور که در شکل الف-۲ نشان داده شده، استخراج کرد.

تلاش مورد نیاز برای استخراج FUR از انواع مختلف محصولات مصنوعی مهندسی نرم افزار به طور مشخص متفاوت می باشند. ماهیت FUR ثابت باقی می ماند هر چند که مهم نیست که چه نوع محصولات مصنوعی مهندسی نرم افزاری برای استخراج آن ها به کار رود، آن ها همیشه توصیفی از کارکرد تحویلی توسط نرم افزار



به کاربران آن را انتقال می دهند.

شکل الف-۲- استخراج FUR در مرحله بعد از پیاده سازی نرم افزار



## کتابنامه

- [۱] استاندارد ملی ایران به شماره ۱۲۷۵۵: سال ۱۳۸۸، مهندسی سامانه ها و نرم افزار- فرآیند سنجش
- [2] ISO Guide 99:1993, International vocabulary of basic and general terms in metrology(VIM)
- [3] ISO/IEC 14143-1:2007, Information technology — Software measurement — Functional size measurement — Part 1: Definition of concepts
- [4] COSMIC-FFP :May 2001, Measurement Manual— version 2.1, Abran, A.; Desharnais, J.-M.; Oigny, S.; St-Pierre, D.; Symons, C., Montreal (Canada), [www.cosmicon.com](http://www.cosmicon.com).
- [5] Measurement Manual:December 2007, The COSMIC Functional Size Measurement Method — Version 3.0, Lesterhuis, A.; Symons, C.R.; (Editors), [www.cosmicon.com](http://www.cosmicon.com).