



HW3 - ISO 24774

System Analysis and Design

GROUP 1

AmirReza Azari	99101087
Omid Daliran	400104931
Parham Rezaei	400108547
Reza Heidari	400109616
Reza Vahidi Majd	99102491

2024-12-12

در مقدمه این مقاله نیاز است تا اهمیت استانداردها را به گونه‌ای توضیح دهیم که نشان دهد در دنیای پیچیده و سریع‌التغییر مهندسی سیستم‌ها و نرم‌افزار، در بخش مقدمه این مقاله، لازم است اهمیت استانداردها به شکلی بیان شود که نشان دهد در جهان پیچیده و به سرعت در حال تحول مهندسی سیستم‌ها و نرم‌افزار، قابلیت سازمان‌ها برای توسعه، اجرا و نگهداری سیستم‌های کارآمد و موثر از اهمیت بالایی برخوردار است. استاندارد IEEE/IEC/ISO ۲۰۲۱:۲۴۷۷۴ به عنوان یک راهنما و چارچوب جامع، پایه‌ای محکم برای تعیین استانداردها و فرآیندهای مورد استفاده در مهندسی سیستم‌ها و نرم‌افزار فراهم می‌کند. این استاندارد تشویق می‌کند تا از توصیف فرآیندی یکنواخت و قابل فهم استفاده شود و به گونه‌ای طراحی شده که امکان پیاده‌سازی، تطبیق و بهبود فرآیندها در سطح جهانی را ممکن سازد.

این استاندارد ویژگی‌های اصلی عناصر توصیف فرآیند را مشخص می‌کند که شامل نام فرآیند، اهداف، نتایج، فعالیت‌ها، نقش‌ها، ورودی‌ها و خروجی‌ها می‌باشد. با این استاندارد، سازمان‌ها قادرند فرآیندهای خود را به طور شفاف و دقیق توصیف کنند که این امر به بهبود کیفیت و کارایی پروژه‌ها کمک شایانی می‌کند.

اجرای استاندارد IEEE/IEC/ISO ۲۰۲۱:۲۴۷۷۴ به سازمان‌ها اطمینان می‌دهد که فرآیندهایشان نه تنها به طور موثرتری اجرا می‌شوند، بلکه قابلیت ارزیابی و بهبود مداوم را نیز دارند. این استاندارد برای تمامی ذینفعانی که در تعریف فرآیندها نقش دارند، از جمله مهندسان سیستم و نرم‌افزار، گروه‌های بخش‌های مختلف، تیم‌های استاندارد حرفه‌ای، پژوهشگران و ارزیابان فرآیند، طراحی شده است.

با پیروی از این استاندارد، سازمان‌ها می‌توانند اهداف و مقاصد خود را هماهنگ کنند و مدیریت و بهبود فرآیندهای خود را ارتقاء دهند، در حالی که روش‌هایی برای بهینه‌سازی و تطبیق فرآیندها با شرایط و نیازهای متغیر خود در اختیار دارند.

۲ معرفی استاندارد

این استاندارد بر تعیین ویژگی‌های توصیفی فرآیندها در حوزه مدیریت چرخه عمر مهندسی سیستم‌ها و نرم‌افزار متمرکز است. هدف اصلی آن ایجاد یک چارچوب یکپارچه برای پیشنهاد فرآیندها می‌باشد. این استاندارد به ایجاد انسجام در اجرای، تطبیق و بهبود فرآیندها کمک می‌کند که برای مدیریت کیفیت و ارزیابی تطابق در پروژه‌ها و سازمان‌های مختلف بسیار حیاتی است.

در ادامه، برخی از اهداف و ویژگی‌های کلیدی این استاندارد معرفی می‌شوند:

- پیشنهاد‌های همگن فرآیندی: این استاندارد یکنواختی در پیشنهاد فرآیندها را تشویق می‌کند تا پذیرش، تطبیق و ارزیابی آن‌ها آسان‌تر شود. این یکنواختی به سازمان‌ها و پروژه‌های مختلف امکان می‌دهد تا دانش مرتبط با فرآیندها را به صورت مؤثر به اشتراک گذاشته و مدیریت کنند.

- انسجام و ارتقای کیفیت: با ارائه روشی ساختاریافته برای پیشنهاد فرآیندها، این استاندارد به بهبود مستمر در نتایج کارآمد و افزایش کیفیت پروژه‌های مهندسی سیستم و نرم‌افزار کمک می‌کند.

- انعطاف‌پذیری و هماهنگی: این استاندارد امکان استفاده از ابزارهای فرآیندی مبتنی بر روش‌ها و استانداردهای مختلف را فراهم می‌کند، توسعه روش‌های جدید را تسهیل نموده و امکان مقایسه و ارزیابی تطبیقی در فرآیندهای مختلف مهندسی سیستم و نرم‌افزار را میسر می‌سازد.

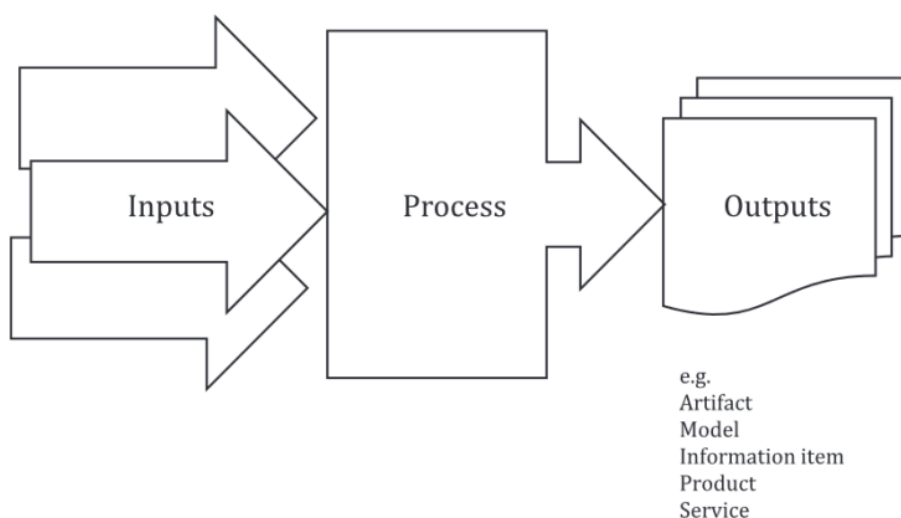
- پوشش جامع: این استاندارد جنبه‌های ضروری پیشنهاد فرآیند شامل هدایت فرآیند، خروجی‌ها، فعالیت‌ها و ویژگی‌ها را در بر می‌گیرد. همچنین جزئیات عناصر اجباری و اختیاری توصیف فرآیند را توضیح داده و انعطاف‌پذیری لازم برای مستندسازی فرآیندها را بر اساس نیازهای خاص سازمان ارائه می‌دهد.

- قابلیت توسعه و گسترش: استاندارد ۲۰۲۱:۲۴۷۷۴ برای استفاده توسط گروه‌های مختلفی که در تعریف مدل‌های فرآیند نقش دارند، از جمله مهندسان سیستم و نرم‌افزار، گروه‌های صنعتی، سازمان‌های استانداردسازی و ارزیابان طراحی شده است. این قابلیت گسترش وسیع تضمین می‌کند که این استاندارد بتواند به طیف گسترده‌ای از صنایع و سازمان‌ها با اندازه‌های متفاوت خدمت‌رسانی کند.

در نهایت، این استاندارد به عنوان ابزاری اساسی برای سازمان‌ها عمل می‌کند تا فرآیندهای خود را به صورت سیستماتیک مدیریت کرده و در نتیجه اثربخشی و کارایی عملیات‌های خود را در مهندسی نرم‌افزار و سیستم‌ها ارتقا

۳ تشریح استاندارد

در این مقاله، به تعریف و توضیح اصول و مبانی اساسی پرداخته شده است که برای فهم و استفاده از فرآیندها در مدیریت چرخه زندگی سیستم‌ها و نرم‌افزار ضروری هستند. این بخش راهنمایی‌هایی در مورد چگونگی شکل‌گیری، توصیف، و سازماندهی فرآیندها ارائه می‌دهد تا کاربران بتوانند به‌طور مؤثرتری از آنها در پروژه‌های خود بهره ببرند. در این استاندارد، فرآیند به‌عنوان مجموعه‌ای از فعالیت‌های مرتبط و تعاملی تعریف شده است که ورودی‌ها را به خروجی‌ها تبدیل می‌کند. این فرآیندها می‌توانند به صورت دستی یا خودکار اجرا شوند و غالباً نیازمند نظارت و کنترل برای تضمین کیفیت و دقت هستند.



۱.۳ اصلاحات تعریف شده در استاندارد

در ابتدای سند، اصطلاحات کلیدی و مهم تعریف شده‌اند که به درک بهتر مفاهیم و اجزای توصیف فرآیند کمک می‌کنند. اگرچه در حین مطالعه به برخی از این اصطلاحات اشاره شده است، اما برای هماهنگی و شفافیت، به تعریف دقیق آن‌ها بر اساس متن استاندارد می‌پردازیم:

- **فرآیند (Process):** مجموعه‌ای از فعالیت‌های مرتبط یا تعاملی که ورودی‌ها را به خروجی‌ها تبدیل می‌کند.
- **فعالیت (Activity):** مجموعه‌ای از وظایف متمرکز که بخشی از یک فرآیند را تشکیل می‌دهند.
- **وظیفه (Task):** عملی که برای دستیابی به یک هدف خاص یا نتیجه فرآیند توصیه شده یا ضروری است.
- **نتیجه فرآیند (Process Outcome):** نتایج قابل مشاهده و قابل ارزیابی که از اجرای موفقیت‌آمیز یک فرآیند حاصل می‌شوند.
- **نما یا دید فرآیند (Process View):** توصیفی از نحوه دستیابی به اهداف مشخص و مجموعه‌ای از نتایج با استفاده از فعالیت‌ها و وظایف موجود در فرآیندهای تعریف‌شده.
- **مدل فرآیند (Process Model):** چارچوبی از فرآیندها و فعالیت‌های مرتبط با چرخه زندگی که می‌تواند به مراحل سازماندهی شود و به‌عنوان یک مرجع مشترک برای ارتباطات و اجرا مورد استفاده قرار گیرد.

۲.۳ عناصر ضروری در توصیف

در ادامه، عناصری که باید در توصیف فرآیند لحاظ شوند، به دو دسته ضروری و اختیاری (Optional) تقسیم شده‌اند. عناصر ضروری یا Elements Required در توصیف فرآیندها، بخشی از چارچوب استاندارد محسوب می‌شوند که انسجام و استانداردسازی در توصیف فرآیندها را تضمین می‌کنند. این عناصر عبارتند از:

۱. **نام فرآیند:** نام فرآیند باید به صورت یک عبارت کوتاه و اسمی ارائه شود که موضوع اصلی فرآیند را بیان کرده و تفاوت آن را با سایر فرآیندها مشخص نماید. این نام باید با کلمه "process" خاتمه یابد.
۲. **هدف فرآیند:** هدف یا اهداف اصلی فرآیند باید با وضوح کامل تعریف شوند. این هدف باید به نحوی بیان گردد که محدوده و دامنه فرآیند را نشان داده و در قالب جمله‌ای مختصر و شفاف ارائه شود.
۳. **نتایج فرآیند:** نتایج فرآیند، که به صورت نتایج قابل مشاهده و ارزیابی فنی یا تجاری حاصل از فرآیند مشخص می‌شوند، باید در جملاتی ایجابی و با افعال زمان حال نوشته شوند. هر نتیجه باید به‌طور واضح و مشخص یک تغییر ملموس را بیان کند و به گونه‌ای مثبت و قابل مشاهده تدوین گردد. نتایج نباید صرفاً به تولید اسناد یا ثبت اطلاعات محدود شوند، بلکه باید دستاوردهای واقعی یا تغییرات معنادار در حوزه‌های فنی و کسب‌وکار را نمایان کنند. ویژگی‌های کلیدی نتایج فرآیند عبارتند از:

- **مشاهده‌پذیری و قابلیت ارزیابی:** نتایج باید به شکلی ارائه شوند که مشاهده و ارزیابی مؤثر آن‌ها ممکن باشد.
- **تعریف مثبت و روشن:** نتایج باید به صورتی شفاف و مثبت تدوین شده و بیانگر تغییرات مهم یا حفظ وضعیت ایده‌آل باشند.
- **عدم تکرار:** هر نتیجه باید یکتا باشد و از تکرار با سایر نتایج اجتناب گردد.
- **جامعیت و کفایت:** مجموعه نتایج باید برای تحقق هدف فرآیند کافی باشند و هر نتیجه باید نقشی ضروری در دستیابی به آن هدف داشته باشد.
- **عدم وابستگی به متود خاص:** نتایج نباید نیاز به استفاده از روش‌ها، تکنیک‌ها یا ابزارهای مشخصی را الزام کنند و باید به گونه‌ای تعریف شوند که امکان استفاده از راهکارهای متنوع فراهم باشد.
- **عدم پیش‌فرض ترتیب اجرایی خاص:** نتایج نباید به ترتیب مشخصی از فعالیت‌ها متکی باشند.

این عناصر ضروری تضمین می‌کنند که هر توصیف فرآیند شامل حداقل اطلاعات لازم برای شناسایی، اجرا، و ارزیابی فرآیند باشد. این عناصر به سازمان‌ها کمک می‌کنند فرآیندهای خود را به شکلی مؤثرتر استانداردسازی و هماهنگ کنند. از این طریق، کیفیت و کارایی پروژه‌های مهندسی سیستم و نرم‌افزار بهبود می‌یابد.

۳.۳ عناصر اختیاری در توصیف

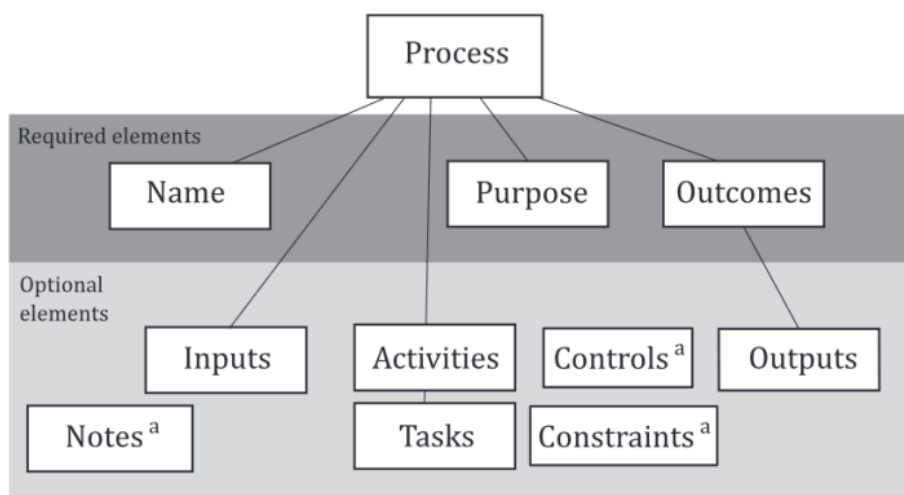
عناصر اختیاری یا Elements Optional در استاندارد IEEE/IEC/ISO 24774:2021 به مواردی اشاره دارند که می‌توانند به توصیف فرآیند افزوده شوند تا جزئیات بیشتری فراهم کنند، اما الزامی برای شامل شدن آن‌ها در هر توصیف فرآیند وجود ندارد. این عناصر به افراد و سازمان‌ها اجازه می‌دهند تا بر اساس نیازهای خاص خود، توصیف‌های فرآیند را سفارشی کنند. در اینجا به برخی از این عناصر اشاره شده است:

۱. **فعالیت‌های فرآیند:** شامل مجموعه‌ای از اقداماتی که معمولاً برای دستیابی به نتایج فرآیند انجام می‌شوند. این فعالیت‌ها می‌توانند به صورت الزامی، توصیه‌ای، یا مجاز توصیف شوند.
۲. **وظایف فرآیند:** تعریف وظایف خاصی که برای پشتیبانی از دستیابی به نتایج فرآیند ضروری هستند. این وظایف ممکن است به صورت الزامات، توصیه‌ها، یا اقدامات مجاز بیان شوند.
۳. **ورودی‌های فرآیند:** مواد یا اطلاعاتی که به فرآیند وارد شده و در آن پردازش و تبدیل می‌شوند.

۴. **خروجی‌های فرآیند:** محصولات، نتایج یا خدماتی که از طریق فرآیند تولید می‌شوند. این خروجی‌ها می‌توانند شامل آثار فیزیکی، مستندات یا موارد دیگر باشند.

۵. **کنترل‌ها و محدودیت‌های فرآیند:** شامل دستورالعمل‌ها و محدودیت‌هایی که بر عملکرد فرآیند تأثیر می‌گذارند. این موارد ممکن است شامل الزامات قانونی، سیاست‌های سازمانی، استانداردهای داوطلبانه، و توافق‌نامه‌ها با تأمین‌کنندگان و مشتریان باشند.

این عناصر اختیاری به سازمان‌ها امکان می‌دهند تا توصیف‌های فرآیند خود را بر اساس شرایط خاص و نیازهای داخلی خود تنظیم کنند و به آن‌ها کمک می‌کنند تا به بهترین شکل از استانداردها استفاده کرده و فرآیندهای خود را مؤثرتر مدیریت نمایند.



۴.۳ نما و دیدگاه

در این استاندارد، مفاهیم نما و دیدگاه به کار رفته‌اند تا ترتیب تعریف و استفاده از فرآیندها در زمینه‌های خاص به‌طور مؤثری مشخص گردد. این دو مفهوم کمک می‌کنند که فرآیندها بر اساس نیازهای خاصی که ممکن است فراتر از تعاریف استاندارد باشند، سازمان‌دهی و ارائه داده شوند.

۱.۴.۳ نما

نما به طور معمول به نمایشی یا سندی از یک فرآیند در یک مدل فرآیند اشاره دارد که برای پشتیبانی از مفاهیم خاص یا اهداف مشخص تهیه شده‌اند. نماها به کاربران استاندارد و سایر مراجع کمک می‌کنند تا فرآیندها، فعالیت‌ها و وظایف موجود را برای دستیابی به اهداف خاص خود مدیریت کنند. این نماها می‌توانند شامل فرآیندهای انتخابی یا تمامی فرآیندها در یک مدل فرآیند باشند. نماها به ویژه برای تأکید بر کاربرد دامنه‌های خاص یا نگرانی‌های مشخص در توصیف‌های عمومی فرآیند استفاده می‌شوند.

۲.۴.۳ دیدگاه

دیدگاه یک الگو یا چارچوب برای توسعه نماهای فردی است که با تعیین اهداف و مخاطبان برای هر نما، و همچنین تکنیک‌هایی برای تحلیل و تعریف آن، مشخص می‌شود. دیدگاه فرآیند از مجموعه‌ای از داده‌هایی تشکیل می‌شود که قرار است توسط دیدگاه پوشش داده شوند و همچنین نحوه‌ای که این داده‌ها باید تعریف شوند. این امر به سازمان‌ها این امکان را می‌دهد تا فرآیندها را به شیوه‌های خاص که مناسب نیازهای آن‌هاست، تطبیق دهند.

این دو مفهوم، نما و دیدگاه، به سازمان‌ها این امکان را می‌دهند که استفاده از استانداردها را به گونه‌ای تطبیق دهند که بیشترین اثربخشی و کارایی را در محیط‌های کاری خاص خود داشته باشند. این انعطاف‌پذیری در نهایت به افزایش کیفیت و بهره‌وری در پروژه‌های مهندسی نرم‌افزار و سیستم‌ها کمک می‌کند.

۴ نمونه‌ای از کاربرد این استاندارد

در بخش ضمائم این استاندارد چند نمونه از نحوه به کار بردن این استاندارد ارائه شده که یکی از آن‌ها را بررسی می‌کنیم:

نام فرآیند	فرآیند نهادینه‌سازی کیفیت کاربرمحور
اهداف فرآیند	ایجاد و حفظ رویکرد کاربرمحور به عنوان یک رویه عادی در سازمان
نتایج فرآیند	<ul style="list-style-type: none"> • (الف) مدیریت ارشد رویکرد کاربرمحور را برای طراحی، عملکرد و خرید سیستم ترویج می‌دهد. • (ب) سازمان چشم‌انداز استراتژیک در مورد ارزش گرفتن تجربه کاربر برای دو محصول و یا سیستم‌هایی که کارکنان آن‌ها استفاده می‌کنند، دارد. • (پ) میزان دستیابی به اهداف کیفیت کاربرمحور برای محصولات یا بخش‌های مختلف بازار مشخص است. • (ت) طراحی کاربرمحور در توسعه سیستم‌های تعاملی اعمال می‌شود. • (ث) سازمان به تغییرات در نحوه استفاده از سیستم‌های تعاملی خود واکنش‌پذیر است.
فعالیت‌های فرآیند	<ul style="list-style-type: none"> • (الف) تعیین یک عضو مناسب از هیئت مدیره برای مسئولیت ترویج رویکرد کاربرمحور و جلب حمایت مدیریت ارشد. • (ب) ایجاد و ابلاغ سیاستی برای دستیابی به سطوح مورد نیاز کیفیت کاربرمحور در سازمان. • (پ) ایجاد یک برنامه بهبود مستمر برای کیفیت کاربرمحور در سازمان. • (ت) ایجاد و حفظ آگاهی از اهمیت کیفیت کاربرمحور. • (ث) ارزیابی و تعریف اهمیت کیفیت کاربرمحور در بخش‌های مختلف بازار با در نظر گرفتن انتظارات برای کلیه بخش‌های بازار محصولات در آن.
مزایای فرآیند	سازمان کیفیت کاربرمحور را در نظر می‌گیرد

جدول ۱: نمونه‌هایی از کاربرد این استاندارد

۵ مقایسه با نسخه پیشین

نسخه قبلی به عنوان یک استاندارد جهانی، مفصل و کامل نبوده و بیشتر جنبه‌ی راهنمایی فنی داشته است. در این نسخه، دسته‌بندی‌ها به طور دقیق‌تر مطرح شده و تمایز بین عناصر ضروری و اختیاری به وضوح مشخص نشده است. همچنین، در نسخه‌ی جدید دو عنصر کنترل و محدودیت به آن افزوده شده‌اند.

در نسخه جدید، تغییرات قابل توجهی در نحوه‌ی گزارش‌دهی فرآیندها مشاهده می‌شود. در بخش‌های مربوط به اطلاعات ورودی و خروجی فرآیندها، نوع داده‌ها و اقلام اطلاعاتی به شکل واضح‌تری بیان شده‌اند. به طور خاص، خروجی‌ها به دو دسته اصلی تقسیم شده‌اند:

• ۱. مصنوعات (artifact)

• ۲. اقلام اطلاعاتی

این دسته‌بندی‌ها باعث شفافیت بیشتر در ارائه اطلاعات شده است. از آنجا که نسخه‌ی جدید به عنوان استاندارد جهانی پذیرفته شده است، باید تمامی بخش‌ها مطابق با الزامات آن پیاده‌سازی شوند. این امر در راستای رعایت اصول تطابق با سیستم‌های استاندارد است که باعث بهبود عملکرد و اجرای صحیح فرآیندها می‌شود.

در ادامه، دو نکته مهم در خصوص تطابق با استاندارد به شرح زیر آورده می‌شود:

۱. **انطباق با نتایج:** این به معنای تمرکز سازمان بر دستیابی به نتایج موردنظر فرآیند است. در صورتی که سازمان ادعای انطباق با نتایج داشته باشد، به این معنی است که به اهداف و نتایجی که فرآیند باید به آنها برسد، بدون الزام به رعایت دقیق مراحل خاص و فعالیت‌های تعیین شده در استاندارد، دست یافته است. این رویکرد انعطاف‌پذیری را در اجرای فرآیندها فراهم می‌کند، که می‌تواند در پروژه‌های نوآورانه یا موارد خاص کاربرد داشته باشد.

۲. **انطباق با فعالیت‌ها و مراحل خاص:** این مورد به پیروی کامل از فعالیت‌ها و رویه‌هایی اشاره دارد که در استاندارد به طور دقیق شرح داده شده است. در این حالت، سازمان باید تمامی مراحل و مراحل فرآیند را به طور کامل مطابق با استاندارد پیاده‌سازی کند تا انطباق با آن ثابت شود.

۶ منابع

۱. ISO/IEC/IEEE 24774:2021, Systems and software engineering — Life cycle management — Specification for process description.

۲. ISO/IEC/IEEE 24774:2010, Systems and software engineering — Life cycle management — Specification for process description. 2010

۳. <https://standards.ieee.org/ieee/24774/10126/>