

استخراج نیازها

چکیده

استخراج نیازمندی‌ها، یکی از عوامل مهم در توسعه هر برنامه کاربردی جدیدی است. بسیاری از سیستم‌ها شکست می‌خورند تنها بدلیل این که عمل استخراج به اشتباه انجام می‌گیرد. یک نیازمندی ممکن است بعنوان یک تقاضا یا نیاز شناسایی شود. در مهندسی نرم‌افزار، یک نیازمندی، توصیفی از آنچه یک سیستم باید انجام دهد، است. بدون تکنیک‌های استخراج، یافتن شرایط و نیازهای سیستم در حال توسعه غیرممکن است. این مقاله، بر درک تکنیک‌های استخراج نیازمندی‌ها می‌پردازد و همچنین مدل‌های استخراج نیازمندی‌ها توضیح داده شده است.

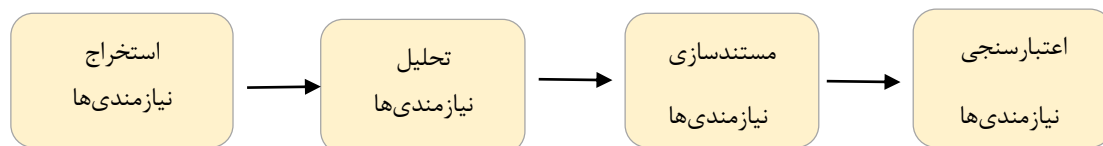
۱-مقدمه

مهندسی نیازمندی‌ها، اولین مرحله‌ی توسعه سیستم می‌باشد که تیم توسعه تلاش می‌کند تا نیازمندی‌های سیستم را از طریق ذینفع‌ها جمع‌آوری نمایند. منظور از نیازمندی‌ها، مجموعه سرویس‌هایی که سیستم باید ارائه دهد و آن دسته محدودیت‌هایی که باید روی سیستم اعمال شود می‌باشد. مهندسی نیازمندی‌ها یکی از مهمترین مراحل در توسعه سیستم می‌باشد، به طوری که تمامی مراحل دیگر توسعه سیستم از جمله طراحی، پیاده‌سازی، تست و نگهداری برای موفقیت‌پذیر بودن وابسته به این مرحله یعنی مهندسی نیازمندی‌ها می‌باشند [۱]. مهندسی نیازمندی‌ها را می‌توان، فرایند تدوین، مستندسازی و نگهداری نیازمندی‌ها سیستم تعریف کرد. در صورتی که این مرحله به خوبی اجرا نشود نتایجی مانند تأخیر در تحویل سیستم، راضی نبودن ذینفع‌ها و افزایش هزینه را برای سیستم در پی خواهد داشت. براساس مطالعاتی که توسط گروه Standish در سال ۱۹۹۴ انجام شد، حدود ۱۳,۱٪ دلیل تخریب پروژه مربوط به

درست اجرا نشدن مرحله مهندسی نیازمندی‌ها، و حدود ۸,۸٪ به دلیل تغییرات سریع در نیازهای سیستم بوده است [۲]. در این مقاله سعی داریم تا تکنیک‌های استخراج نیازمندی‌ها را در بکارگیری مهندسی نیازمندی‌ها شرح دهیم، سپس، مدل‌های استخراج نیازمندی‌ها، از جمله یک مدل استخراج نیازمندی‌های توسعه یافته توضیح داده شده است.

۲- فرایند مهندسی نیازمندی‌ها

مجموعه‌ای ساختاریافته از فعالیت‌ها، که در جهت اجرای مهندسی نیازمندی‌ها به کارگرفته می‌شود. البته این مجموعه فعالیت‌ها، با توجه به ساختار سازمان‌ها، مهندسی سیستم و فرایند توسعه سیستم متفاوت می‌باشد. اما مشهورترین نمونه این فرایند که می‌تواند با هر ساختار سازمانی و هر پروژه‌ای تطبیق پیدا کند، از چهار فعالیت اساسی تشکیل شده است، که در شکل ۱ مشاهده می‌شود [۳].



شکل ۱- فعالیت‌های فرایند مهندسی نیازمندی‌ها

استخراج نیازمندی‌ها: در این فعالیت، تیم توسعه نیازمندی‌های سیستم را از روش‌هایی مانند. مشورت با ذینفع‌ها، مشاهده سیستم، مطالعه، پرسش و پاسخ، مصاحبه و... بدست می‌آورد.

تجزیه نیازمندی‌ها و مشورت در مورد آن‌ها: در این فعالیت، تیم توسعه هر کدام از نیازمندی‌های بدست آمده در گام قبلی را مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهد، تا در صورت نیاز به بخش‌های کوچکتر تبدیل شوند و با ذینفع‌ها جهت رفع ناسازگاری‌ها و کامل بودن نیازمندی‌ها، دوباره مشورت می‌کنند.

مستندسازی نیازمندی‌ها: بعد از اینکه دو فاز قبلی به خوبی انجام گرفت، تیم توسعه تمامی نیازمندی‌های بدست آمده را در قالب یک سری عبارات رسمی، نگارش می‌کنند. تا در صورت نیاز، به نیازمندی‌ها خیلی راحتی دسترسی پیدا کنند.

اعتبارسنجی نیازمندی‌ها: در این مرحله تیم توسعه بعد از این‌که نیازمندی‌ها را نگارش کردند، دوباره آن‌ها را مورد بررسی قرار می‌دهند، ذینفع می‌تواند حضور داشته باشد تا چیزی از قلم نیفتاده باشد [۴].

۳- انواع نیازمندی‌ها

با توجه به استاندارد IEEE، نیازمندی‌های نرم افزار عبارتند از:

- (۱) یک وضعیت یا شرط ضروری توسط یک مشتری یا حل یک مسئله یا رسیدن به یک هدف
 - (۲) یک وضعیت یا قابلیت که باید رعایت شود یا مجذوب شده توسط یک سیستم یا مؤلفه‌های سیستم برای برآوردن یک قرارداد، استاندارد یا دیگر اسناد رسمی تحمیل شده
 - (۳) یک نمایش مستند از یک وضعیت یا ظرفیت در موارد ۱ و ۲.
- با توجه به نیاز مشتری و خواست توسعه دهنده، نیازمندی‌های نرم افزار را می‌توان به خوشه‌های مختلف طبقه‌بندی کرد، برای مثال نیازمندی‌های کسب و کار، نیازمندی‌های کاربر، الزامات عملکردی، نیازهای غیر عملکردی، نیازمندی‌های کارایی و نیازمندی‌های امنیتی. توصیف نیازمندی‌ها به شرح زیر است [۵]:

۳-۱- نیازمندی‌های کسب و کار

بطور معمول، نیازمندی‌های کسب و کار در اسناد نیازمندی‌های کسب و کار بیان می‌شوند. نیازمندی‌های کسب و کار در مورد این است که چرا سازمان در حال انجام پروژه است. اسناد نیازمندی‌های کسب و کار در مورد مزایای انجام پروژه با توجه به سازمان و مشتریان است. همچنین اسناد نیازمندی‌های کسب و کار شامل بیان مسئله، چشم‌انداز پروژه، محدودیت پروژه (بودجه، برنامه و منابع)، اهداف کسب و کار، اظهارات

محدوده پروژه، تجزیه و تحلیل فرآیند کسب و کار، تجزیه و تحلیل ذینفعان، تجزیه و تحلیل تأثیر خدمات IT است.

۳-۲- نیازمندی‌های کاربر

نیازهای کاربر در اسناد نیازمندی‌های کاربر بیان می‌شوند. نیازهای کاربر در مورد آنچه که کاربران با سیستم انجام می‌دهند، توصیف می‌شوند. نیازهای کاربر توسط تیم توسعه در نظر گرفته شده، تنها زمانی که تیم توسعه دهندگان و ذینفعان قرارداد ثبت می‌کنند.

۳-۳- نیازمندی‌های سیستم

نیازمندی‌های سیستم‌ها، بعنوان نیازمندی راه حل نامیده می‌شود. نیازمندی‌های راه حل، در مورد آنچه که توسعه دهندگان برای ساخت سیستم و آنچه سیستم انجام خواهد داد، استفاده می‌شود. نیازمندی‌های سیستم به صورت نیازمندی‌های عملکردی و غیرعملکردی تقسیم می‌شود.

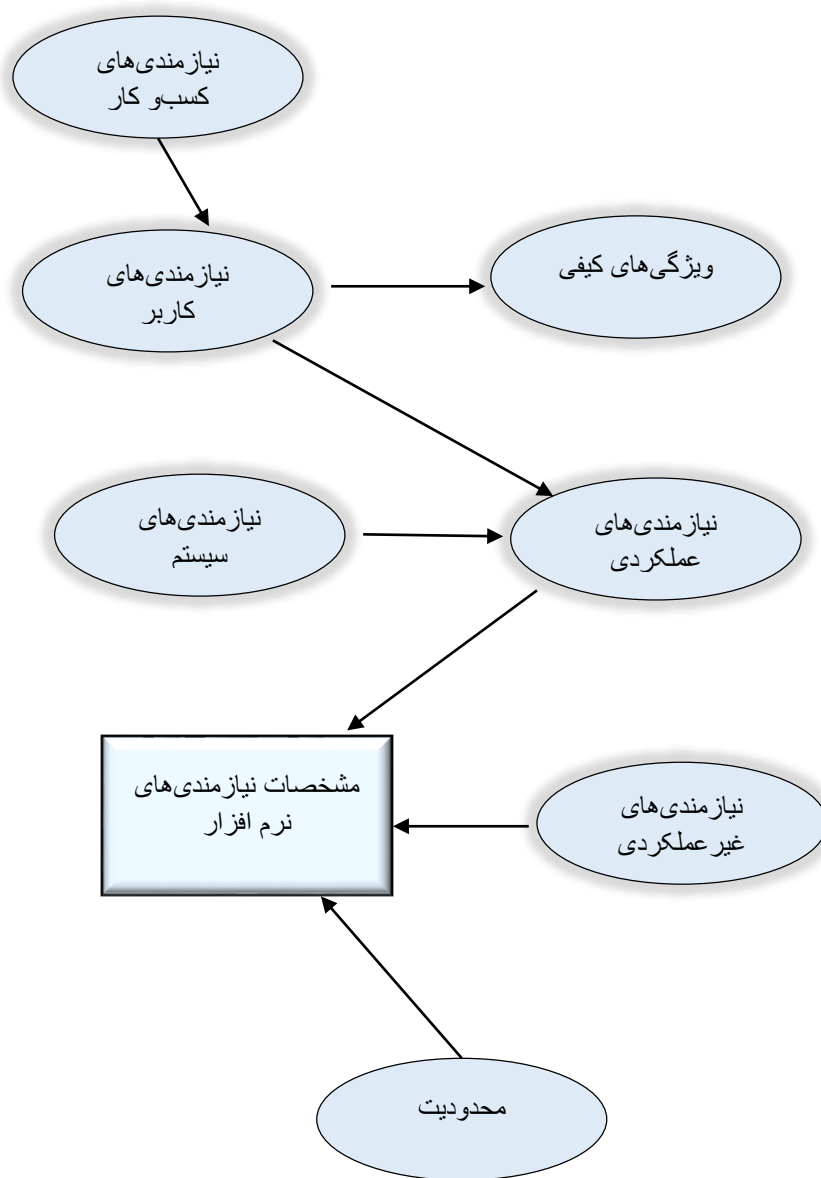
۳-۴- نیاز عملکردی

یک نیاز عملکردی چیزهایی را که نیازهای توسعه‌دهنده به ساخت برای ارائه راه حل و همچنین توصیف چگونه محصول کار می‌کند و همچنین شامل ورودی که این نرم افزار می‌گیرد و خروجی که تولید می‌کند، مشخص می‌کند. هر عدم قطعیت در الزامات عملکردی می‌تواند بر روی عملکرد محصول تأثیر بگذارد.

۳-۵- نیازمندی‌های غیرعملکردی

نیازمندی‌های غیرعملکردی، نیازمندی‌هایی هستند که توسط الزامات عملکردی پوشش داده نمی‌شوند. نیازمندی‌های غیر عملکردی، همچنین بعنوان نیازهای مکمل، کیفیت نیازهای خدمات، یا نیازمندی‌های سطح خدمات نامیده می‌شوند. نیازهای غیر عملکردی شامل در دسترس بودن، تداوم کسب و کار، قابلیت حمل، قابلیت اطمینان، آزمون پذیری، کارایی و اصلاح، رعایت، قابلیت همکاری، نگهداشت، عملکرد، قابلیت استفاده می‌باشند.

تمام الزامات ذکر شده در بالا است که می تواند از طریق فرآیند مهندسی نیازمندی ها در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۲- انواع نیازمندی ها

۴- تکنیک‌های مورد نیاز برای استخراج نیازمندی‌ها

در مهندسی نیازمندی‌ها، بخشی از ابزارها و تکنیک‌های مناسب با توجه به نوع و پیچیدگی پروژه، برای استخراج نیازمندی‌ها لازم هستند. این بخش، تکنیک‌ها و ابزارهای مهم مهندسی نیازمندی‌ها را همراه با نقش آنها را به طور خلاصه بیان می‌کند. این تکنیک‌ها به صورت چهار طبقه اصلی، دسته‌بندی شده‌اند. مانند تکنیک‌های کلاسیک/سنتی، تکنیک‌های شناختی، تکنیک‌های فراخوانی گروهی و مدرن و تکنیک‌های ضمنی. هر یک از این طبقات شامل یک مجموعه از تکنیک‌های گوناگون هستند که بر اساس خصوصیات و صفات مشترکشان دسته‌بندی شده‌اند [۶].

۴-۱- تکنیک‌های کلاسیک/سنتی

مصاحبات: مصاحبات یک شیوه‌ی رایج و عمومی برای استخراج نیازمندی‌های سیستم و دریافت مشاهدات سیستم از طریق گفتگوی شفاهی با ذینفعان است. مصاحبات می‌توانند ساختار یافته یا سربسته (به شکل سوالات از پیش تعیین شده و ...) و ساختار نیافته (بدون ساختار) یا باز (یک مصاحبه‌ی غیر رسمی که شامل سوالات از پیش تعیین شده نمی‌باشد) باشند. اولین و دومین رویکرد، اکثراً به دست آوردن اطلاعات کمی را مد نظر دارند، در صورتی که رویکرد بعدی برای درک انتظارات کاربر از طریق بحث‌های باز با ذینفعان و بدست آوردن اطلاعات کمی استفاده می‌شود.

نظرسنجی‌ها: تکنیک‌های بررسی برای بدست آوردن مجموعه‌ی بزرگ نیازمندی‌ها از یک جمعیت بزرگتر استفاده می‌شوند که ممکن است در مناطق جغرافیایی مختلف پراکنده شده باشند. نظرسنجی‌ها، اطلاعات را از تعداد زیادی از کاربران بدست می‌آورند و این کاملاً اقتصادی و سریع برای تجزیه و تحلیل اطلاعات از طریق بررسی‌های برنامه ریزی شده است.

پرسشنامه‌ها: پرسشنامه یک شیوه‌ی ساده‌ی بدست آوردن نیازمندی‌ها است که هزینه و زمان کمتری نیاز دارد. برای بدست آوردن نتایج دقیق و کامل، پرسشنامه باید صریح، کوتاه و ساختاریافته باشد. زیرا این تکنیک در مکانیزم، فاقد واضح‌سازی موضوع برای کاربران می‌باشد.

تجزیه و تحلیل وظیفه: این تکنیک شامل طرح ریزی سلسه مراتب وظایف بالا به پایین سیستم برای پیدا کردن دانش به کاربرده شده یا مورد نیاز در توسعه‌ی سیستم می‌باشد. با استفاده از این سلسه مراتب، وظیفه و زیر وظایف در سطوح مختلفی از یک ساختار درختی واقع شده‌اند.

تجزیه و تحلیل دامنه: تجزیه و تحلیل دامنه برای جمع آوری نیازمندی‌های اولیه از دانش دامنه توسط بررسی برنامه‌های کاربردی موجود و اسناد مربوطه به کار برده شده است. معمولاً این تکنیک توسط متخصصان دامنه برای مطالعه‌ی حوزه‌ی دامنه به طور کامل استفاده می‌شود. این در بدست آوردن نیازمندی‌ها از اسناد برنامه، راهنماهای دستور، الگوها و فرم‌های استفاده شده در سیستم موجود یا در فرآیندهای کسب‌وکار جاری، مفید است. تجزیه و تحلیل نیازمندی‌ها همچنین دانش دامنه و اجزاء و مفاهیم قابل استفاده‌ی مجدد آن را در برمی‌گیرد. اساساً این تکنیک وقتی استفاده می‌شود که پروژه در حال تعویض یا ترقی در سیستم ارثی موجود است.

خودکاوی: خودکاوی یک گام مقدماتی در بدست آوردن نیازمندی‌ها است. آنجا که مهندسان نیازمندی‌ها از تجربه و مهارت خود برای دریافت نیازمندی‌ها از ذینفعان (به عبارت دیگر انتظارات آنها) از سیستم جدید، استفاده می‌کنند. هر چند این تکنیک، تجزیه و تحلیل نیازمندی‌ها را اساساً به آزمایش بزرگ در این حوزه مجبور می‌سازد. هنگامی که تجزیه و تحلیل‌ها از دامنه و هدف سیستم شناخت خوبی دارند به همان خوبی که متخصصان در فرآیندهای کسب و کار که کاربران به طور مرتب اجرا می‌کنند، این تکنیک موثر خواهد بود [۷].

۴-۲- تکنیک‌های شناختی

مرتب‌سازی کارت: در این روش، مجموعه‌ای از کارتها با توجه به نام موجودیت‌های دامنه توسط مشتری /ذینفعان همراه با توضیحاتی از معیارها بر طبق کارتهای استخراج نیازمندی‌ها، مرتب شده‌اند. روش مرتب‌سازی کارت به اولویت‌بندی مهم‌ترین نیازمندی‌ها توسط مرتب‌سازی کارتها کمک می‌کند. برای تاثیرگذاری بیشتر این تکنیک، مهم است که تمام موجودیت‌های ضروری در فرآیند حضور داشته باشند و هم تحلیلگر و هم شرکا بایستی دانش کافی از دامنه داشته باشند، در غیر اینصورت این تکنیک پیامدهای اشتباهی خواهد داشت. اگر دانش دامنه به خوبی شناخته شده نباشد، کار گروهی نسبت به تکنیک مرتب سازی کارت موثرتر خواهد بود.

کلاس مشارکت-مسئولیت^۱: این یک تکنیک مشتق از مرتب‌سازی کارت است و برای ارائه ی نیازمندی‌های نرم افزاری به صورت کلاس‌هایی استفاده شده است که هر کلاس مسئولیت مشخصی برای پردازش نیازمندی‌های کاربر داراست. CRC رابطه‌ی بین کلاس‌ها را اثبات می‌کند و سطح بالایی از انتزاع را فراهم می‌کند. هر چند کارت‌های CRC در تشخیص جزئیات مربوط به فراخوانی نرم افزار محدود هستند.

پلکانی^۲: این تکنیک در جمع آوری پاسخ‌های واضح برای یک سری از سوالات در نظر گرفته شده است که ذینفعان این سوالات را توسط رده‌بندی آن‌ها در سلسله مراتبی برای درک آسان، دنبال کرده‌اند و برای اولویت‌بندی نیازمندی‌های ذینفعان مفید هستند. اطلاعات دامنه از ذینفعان، یک نقش بسیار مهم برای موفقیت این تکنیک بازی می‌کند. اگر نیازمندی‌ها خیلی زیاد باشند، برای انجام اصلاحاتی مانند اضافه کردن یا حذف نیازمندی‌ها در هر جای پلکان، پیچیده و سخت می‌شوند.

شبکه‌های انبار: در این تکنیک، ذینفعان ساخت مشخصه و تعیین مقادیر مختص به مجموعه‌ای از موجودیت‌های دامنه‌ی خاص را بر نیازمندی‌های یک شبکه و منبع به صورت ماتریس را تقاضا کرده‌اند. این شامل رده‌بندی عنصر، مرتب‌سازی دسته‌های تعریف شده و تعیین متغیر متناسب با مقادیر متناظر

¹ Class Responsibility Collaboration(CRC)

² Laddering

آن‌ها می‌باشد. شبکه انبار برای تعیین شباهت و تفاوت میان دامنه‌های اطلاعاتی مختلف مفید است. همچنین از طریق این تکنیک قابلیت ردیابی آسان می‌شود. از آنجا که شبکه انبار از مرتب‌سازی کارت خیلی دقیق‌تر و دقت آن از پلکانی کمتر است، بنابراین اثربخشی شبکه انبار برای تشخیص واضح تمایز برای نیازمندی‌های پیچیده کم است.

۴-۳- تکنیک‌های استخراج گروهی و مدرن

این تکنیک برای بدست آوردن نیازمندی‌های سیستم توسط جذب ذینفعان مختلف در یک جلسه‌ی گروهی به کار برده شده است. این تکنیک برای استخراج نیازمندی‌ها و رفع تعارضات میان ذینفعان بوسیله‌ی تشریح تمام جوانب نیازمندی‌ها با پیشنهادات مناسب توسط اعضای گروه در یک محیط تعاملی، کارآمد است. هر چند تلاش زیادی برای هدایت چنین جلسه‌ای مورد نیاز است، زیرا همیشه جمع‌آوری تمام ذینفعان به طور همزمان سخت است.

طوفان مغزی^۳: این تکنیک برای ایجاد ایده‌های متعدد در یک مدت زمان کوتاه با وجود تمرکز بر یک موضوع خاص از طریق بحث‌های غیر رسمی در میان شرکت‌کنندگان از گروه‌های مختلف استفاده شده است. آن بیشتر در نوع ابتکاری پروژه‌هایی استفاده شده است که شرکت‌کنندگان ایده‌های خودشان را بر اساس تجربه و تحقیق شخصی خود درباره‌ی پروژه به اشتراک گذاشته اند. وضع نامساعد راهنمای طوفان مغزی باعث شده است که نتواند به طور موثر برای رفع اشکال یا تصویب موضوعات اصلی استفاده شود.

توسعه‌ی برنامه‌ی کاربردی مشترک^۴: JAD یک رویکرد تجزیه و تحلیل کسب و کار برای نتیجه‌گیری سریع و حل یک مساله در جایی است که تعداد زیادی از ذینفعان در بحث آزاد شرکت کرده‌اند. این یک رویکرد سریع برای بدست آوردن بیشترین نیازمندی‌ها و قابلیت تغییر آنها است. JAD یک رویکرد ساختار یافته است که تمام مراحل، عمل‌ها و نقش‌های شرکت‌کنندگان برای جلسه، در آن تعریف شده است. چون اهداف اصلی سیستم قبل از شرکت کردن ذینفعان در بحث، به طور کامل محقق شده‌اند، بنابراین آن از

³ Brainstorming

⁴Joint Application Development(JAD)

طوفان مغزی کانون اصلی جلسه‌ی JAD، تمرکز بر نیازها و خواسته‌های کسب و کار و کاربران است، اما نه بر موضوعات تخصصی. به علت خاصیت سریع بودن آن، گاهی در محقق ساختن نیازمندی‌ها ناتوان است. همچنین، آن مهندسی نیازمندی‌ها را برای بدست آوردن تجربه و مهارت بالا، نیاز دارد.

کارگاه‌های آموزشی مورد نیاز^۵: این تکنیک برای بدست آوردن نیازمندی‌ها برای پروژه، از ذینفعان تشکیل شده است. در مقایسه طوفان مغزی و جلسات گروهی، کارگاه‌های آموزشی مورد نیاز قادر به فراهم کردن یک مجموعه‌ی کامل از نیازمندی‌ها هستند اما آنها نسبتاً در فرآیند جمع‌آوری نیازمندی‌ها کند هستند. چون نیازمندی‌های بدست آمده از این تکنیک بعد از یک نشست چندگانه جمع‌آوری شده‌اند، بنابراین، نیازمندی‌های منتج غیر قابل تغییر هستند. ملاحظه می‌شود که هزینه‌ی موثر تکنیک در زمان و پول برای نوع بزرگ و پیچیده‌ای از پروژه‌ها ممکن و مناسب است.

تجزیه و تحلیل پروتکل: در تجزیه و تحلیل پروتکل، شرکت کنندگان فعالیتی را برای بحث نیازمندی‌های مشتری انجام می‌دهند در حالی که سخنران با صدای بلند صحبت می‌کند. این تکنیک مشارکت موثر تمام ذینفعان راهنما را تسهیل می‌کند. برای سیستم مورد نظر، تجزیه و تحلیل پروتکل می‌تواند اطلاعات معین و اساسی از فرایندهای تحلیلگر را ارائه دهد. گاهی صحبت کردن از طریق عملیات، ممکن است موجب شود که این تکنیک تصویر درستی از نیازمندی‌ها را فراهم نکند و به طور کامل در ارائه‌ی فرآیندهای واقعی توانا نباشد.

نمونه سازی: نمونه‌ی اولیه یک نسخه‌ی آغازین از محصول است که شروع به کار کرده است، بنابراین مشتریان آن می‌توانند بوسیله‌ی آن تجربه کسب کنند و تقاضای مورد نیاز خود را برای نسخه‌ی بعدی پیشنهاد کنند. این واکنش/ برخورد موجب تقاضاهای اضافی می‌شود و به تحقق راه‌های مناسب در آینده کمک می‌کند. نمونه‌سازی یک تکنیک مفید برای توسعه‌ی برنامه‌های کاربردی مفید و ساخت واسط گرافیکی کاربر است. این تکنیک با ترکیبی از تکنیک‌های مهندسی نیازمندی‌ها مانند مصاحبات و JAD

⁵ Requirements Workshops

استفاده شده است. بالعکس، امتیازات بالقوه در نمونه‌سازی وجود دارد که کاربر اغلب در برابر تغییرات مقاومت می‌کند، اگر آنها از نوع خاصی از سیستم استفاده کرده باشند به طوریکه باعث مصرف زیاد هزینه و زمان شده است.

موارد استفاده؟ این تکنیک قصد دارد تعریف نیازمندی‌ها را توسط به تصویر کشیدن کامل جریانی از رویدادها به دینفعان در قالب قصه‌گویی، بیان کند. کاربرد این تکنیک غیر رسمی و آسان است و به شناخت نیازمندیها و تحقق آنها برای دینفعان کمک می‌کند.

سناریوها: سناریوها برای یافتن و تهیه ی توضیحات تفصیلی و روایتی از پردازش های مورد انتظار کنونی و آینده برای توسعه ی پروژه ی نرم افزاری استفاده شده اند. سناریوها به طور معمول بعد از استنتاج نیازمندی‌های اولیه استفاده می‌شوند. سناریوها همچنین عملکردها و فعل و انفعالات بین کاربر و سیستم را تعریف می‌کند. سناریوها برای تحقق نیازمندی‌ها و توسعه ی موارد آزمایش مفید هستند.

۴-۴- تکنیک‌های ضمنی

فرهنگ‌شناسی: در زمینه ی اجتماعی، فرهنگ شناسی مطالعه ی چگونگی درک مردم از مشکلات خودشان و دریافت راه حل‌های آنها است. در زمینه ی مهندسی نیازمندی‌ها، فرهنگ‌شناسی یک تکنیک برای پیدا کردن چگونگی تشخیص نیازهای مردم از نرم افزار می باشد. این تکنیک برای دستیابی به مشخصه‌های کیفیتی مانند قابلیت استفاده و کارایی از مردم مفید است و این مشخصه‌ها برای موفقیت پروژه لازم هستند.

تجزیه و تحلیل اجتماع/ مشاهدات: مشاهدات (به صورت تجزیه و تحلیل اجتماعی شناخته شده است). یک نوع از تکنیک فرهنگ‌شناسی در آنچه مهندسی نیازمندی‌ها دیده می‌شود و نیازمندی‌های مشتری در آنجا که خدمات نرم افزار برای اجرا مورد نیاز هستند، مشاهده می‌گردند. مهندسی نرم‌افزار همچنین پردازش‌های موجود را مشاهده می‌کند و این تکنیک را معتبرتر می‌سازد، همانطور که مهندسان

نرم افزار مستقیماً محیط کامل و بی نقص را می بینند و مشاهده می کنند و نیازمندی ها را بررسی کرده و معتبر می سازند. مشاهدات معمولاً با دیگر ابزارهای مهندسی نیازمندی ها همانند مصاحبات و تجزیه و تحلیل وظیف وضع شده اند. وقتی هزینه های سفر زیاد، پیچیده و مبهم هستند، مشاهدات یک تکنیک پرهزینه و گران خواهد بود [۸].

جدول ۱: ارزیابی تکنیک های استخراج نیازمندی ها [۹]

درک دامنه	ارتباط	داده کیفی/کمی	مستقیم/غیرمستقیم	تکنیک های استخراج نیازمندی ها
بله	تک جهتت بجز مصاحبه	داده کمی و کیفی	مستقیم	تکنیک های سنتی / کلاسیک
بله	تک جهتت بجز مصاحبه	داده کمی و کیفی	غیرمستقیم	
بله	تک جهتت بجز مصاحبه	داده کمی	غیرمستقیم	
بله	تک و دو جهتت	داده کمی	غیرمستقیم	تکنیک های شناختی / تحلیلی
بله	تک و دو جهتت	داده کمی و کیفی	غیرمستقیم	
بله	تک و دو جهتت	داده کمی و کیفی	غیرمستقیم	
بله	دو جهتت	داده کیفی	مستقیم	تکنیک های استخراج

	JAD	مستقیم	داده کیفی	دو جهت	خیر
	نمونه سازی	مستقیم	داده کیفی	دو جهت	خیر
تجزیه و تحلیل اجتماع	فرهنگ- شناسی	مستقیم	داده کیفی	تک و دو جهت	بله
	مشاهده‌ی مستقیم	مستقیم	داده کیفی	تک و دو جهت	بله
	مشاهده‌ی غیر مستقیم	غیر مستقیم	داده کیفی	تک و دو جهت	بله

۵- مدل‌های استخراج نیازها

مدلهای مهندسی نیازمندی‌ها باید بطور وضوح به توضیح فعالیت‌هایی که نیازمندی‌های سیستم و نرم افزار را شناسایی می‌کنند و همچنین محیط توسعه بپردازند. (اهداف، دیدگاه‌ها، شرکت‌های ذینفعان و ...)

در ادامه بطور خلاصه مدل‌های نیازمندی انتخاب شده که توسط دیگران پیشنهاد شده‌اند را، همراه درس-های آموخته شده از این مدل‌ها توضیح داده می‌شود [۱۰].

۵-۱- رویکرد پیش نمایش

پیش نمایش فرآیند مهندسی نیازمندی‌ها را به شرکت‌های ذینفع مبتنی بر مدل دیدگاهی مرتبط می‌کند. پیش نمایش با مدل فرآیند مهندسی نیازمندی‌های رایج اقتباس شده از مدل مارپیچ و چرخه‌ی درخواست، رخ می‌دهد. نقطه‌ی قوت روش پیش نمایش، تاکید آن بر شرکت‌های ذینفعان و راحتی مجتمع سازی رویکردهای نیازمندی‌های موجود، ادعا شده است. مدل دیدگاهی یک نقطه‌ی قوت برای کاربران در

شناسایی دیدگاه‌ها تهیه می‌کند. راهنمای دوره‌های یادگیری شده از پیش نمایش، به صورت زیر لیست شده‌اند.

- مدل مهندسی نیازمندی‌ها باید فعالیت‌هایی را که برای شناسایی نیازمندی‌ها در نظر گرفته شده‌اند، را تعریف کند، همان‌طور که فعالیت‌های پشتیبانی را ارائه می‌دهد که برای موفقیت و کیفیت نیازمندی‌ها همکاری کرده‌اند.
- انعطاف پذیری در پیاده‌سازی و جمع‌آوری مدل‌های موجود، موفقیت پذیرش رویکرد را محقق می‌سازد. فقدان انجمنی برای نشانه‌گذاری‌های ویژه و روش‌ها، در کمال تعجب یک فاکتور راهنما در پذیرش رویکرد است.
- معرفی مفاهیم جدید در ابتدا ممکن است باعث به وجود آمدن مشکلاتی شود. دوره‌ی آموزشی اولیه برای کاربران می‌تواند مفاهیم مشابه برای موفقیت را ارائه دهد.
- یک رویکرد تکراری مورد نیاز است تا نیازمندی‌ها اجازه‌ی تکمیل شدن را داشته باشند. هر چند، دستورالعملی که به هنگام استخراج نیازمندی‌ها باید آغاز شده یا پایان یافته، مورد نیاز است.
- مهندسی نیازمندی‌ها باید به طور فعال، برای نیازمندی‌ها، بجای استخراج از منابع شناخته شده جستجو شود. استخراج می‌تواند وقتی رخ دهد که منبع می‌تواند شناسایی شود.

۵-۲- تکنیک‌های نیازمندی‌های پیشنهادی Young

Young در سال ۲۰۰۲ یک مجموعه از ۱۶ تکنیک برای استخراج نیازمندی‌ها پیشنهاد کرد. تکنیک‌های پیشنهادی که به مجرد تجارب متخصصان ایجاد شده‌اند به ارائه‌ی بینش‌های ارزش افزوده برای پیاده‌سازی فرآیندهای استخراج می‌پردازند. اغلب، انتخاب و کاربرد این روش‌ها بر عهده‌ی متخصصان هستند. در چنین موقعیتی، انتخاب و کاربرد دستورالعمل مفیدتر هستند. Young (۲۰۰۲) یک مثال خوب برای

دیگران ارائه کرد که برخی رهنمودها که برای متخصصان جهت دنبال کردن تکنیک‌ها مورد نیاز بود، را شامل می‌شد.

۱. ایجاد یک سند حوزه اولیه

۲. شناسایی، اولویت‌بندی و مستندسازی واقعی نیازمندی‌ها با ذینفعان توسط تکنیک‌های استخراج گروهی

۳. بکارگیری مکانیزم و سیاست کنترل تغییرات نیازمندی‌ها. اجرای کنترل تغییر همانطور که مورد نیاز است.

۴. تعیین نیازمندیها برای ارجاعات اولیه و بعدی.

۵. بررسی و آزمایش دقیق محصولات مصنوعی مورد نیاز

۶. استفاده از ابزار مورد نیاز خودکار برای مستندسازی، ردیابی و پشتیبانی نیازمندی‌ها

۷. استفاده از تکنیک‌های موفق قبلاً ارائه شده در سازمان

۸. به کاربردن متخصصان دامنه به صورت اعضای تیم پروژه

۹. استنتاج رویکردهای موفقیت آمیز استفاده شده در پروژه سازمان. گسترش اطلاعات در میان پروژه‌ها

۱۰. دنبال کردن بهبود مهارت‌ها (فرهنگ و رویکردهای کارگروهی)

۱۱. به کار گیری ذینفعان اصلی (مشتریان و کاربران) در طی توسعه

۱۲. مقایسه و معتبر ساختن نیازمندی‌ها برای تامین نیازمندی‌های آزمایشی

۵-۳- یک مدل استخراج نیازمندی‌های توسعه یافته

همانطور که در ابتدا توضیح داده شد، مدل‌های نیازمندی‌ها بایستی در ارائه‌ی فعالیت‌های پشتیبانی همراه با فعالیت‌های استخراج، تجزیه و تحلیل، مشخص‌سازی و معتبرسازی در نظر گرفته شوند. یک مدل پیشنهادی برای استخراج نیازمندی‌ها نیاز به تعریف شدن دارد. جدول ۲، یک مدل توسعه یافته از مطالب قبلی را با روش‌های معرفی شده پیشنهاد می‌کند و اطلاعاتی اضافی را ارائه می‌دهد: مانند تکنیک‌های استخراج، روش‌ها و شرکای پشتیبانی کننده جهت فراهم کردن رهنمودهای استخراج نیازمندی‌ها برای متخصصان. همانند توسعه‌ی نرم افزار دو نوع از فعالیت‌ها شناخته شده هستند. اول، وظایف اولیه که شامل فعالیت‌های اصلی هستند و به صورت نیازمندی‌های کامل هدایت می‌شوند. دوم، وظایف پشتیبانی شامل نظارت، کنترل، اعتبارسنجی و تضمین وظایف اولیه. برخی از روش‌های استخراج به صورت فعالیت‌های اصلی مشاهده شده‌اند که برای اجرای استخراج مورد نیاز هستند در حالی که روش‌های دیگر مربوط به پشتیبانی هستند. یک روش پشتیبانی نقش مهمی در موفقیت و کیفیت فرآیند اصلی ایفاء می‌کند، درست مانند یک نرم افزار تضمین کیفیت که فرآیند توسعه‌ی نرم افزار را انجام می‌دهد.

جدول ۲- یک مدل استخراج نیازمندیهای توسعه یافته

وظایف اولیه	تکنیک استخراج	وظایف پشتیبانی	شرکت کننده
۱. ایجاد یک سند حوزه ای اولیه	فرهنگ شناسی مصاحبه	راه اندازی کنترل تغییر، استفاده از تکنیک های اثبات شده، به کار گیری ذینفعان، متخصصان دامنه domain ابزارهای خودکار. بررسی و بازبینی دقیق، بررسی و معتبر سازی، گسترش اطلاعات.	تیم، ذینفعان، متخصصان

		تجزیه و تحلیل سند/کاربر نمونه سازی استخراج گروهی شناختی، cognitive متنی، Model-driven	۲. شناسایی نیازمندیهای واقعی
		نمونه سازی استخراج گروهی، شناختی	۳. اولویت بندی و تعیین ارجاعات (releases)
		نمونه سازی تجزیه و تحلیل سند/کاربر، شناختی	۴. بررسی و بازبینی artifacts
			۵. تکرار توسعهی نیازمندیها در صورت نیاز

روش‌های تعریف شده‌ی اضافی در جدول ۲ به صورت زیر پیشنهاد شده‌اند:

- آنها باید مورد بحث قرار بگیرند و جلساتی برای توسعه‌ی مناسب رویکرد مهندسی نیازمندیها برای یک پروژه‌ی ویژه ترتیب دهند. این جلسات تنظیم متدها و تکنیک‌های رایج را تسهیل می‌کنند و همچنین به صورت جلسات مقدماتی برای رویکرد به کار می‌روند. اگر مفاهیم جدید، متدها یا تکنیک‌ها باید در فرآیند مهندسی نیازمندی‌ها استفاده شوند، این زمانی مناسب برای معرفی آنهاست.
- تکنیک‌ها و متدهای مورد نیاز که به طور موفقیت آمیز در پروژه‌های قبلی اجرا شده‌اند باید مرتباً ذخیره شده، تجزیه و تحلیل شوند و سپس تکمیل گردند. معلومات افرادی که قبلاً در این پروژه‌های موفق متخصص بوده‌اند باید یک نقش مهم در پروژه‌های آینده ایفاء کنند.

سرمایه‌گذاری بر فرآیند مهندسی نیازمندی‌ها ارزشمند است و برای کاهش مشکلاتی که بعداً ممکن است در مسیر توسعه رخ دهد مناسب است.

- رهنمودهای (روشها) اضافی یا جلسات پیاده‌سازی نمونه در مدل‌های مهندسی نیازمندی‌ها به متخصصان برای اتخاذ روش‌های پیشنهادی در یک مدت زمان معقول کمک می‌کند.

۶- نتیجه‌گیری

مهندسی نیازها یک مرحله اولیه و تکرارشونده از توسعه نرم افزار است که توجه و تمرکز بر روی این فاز، برای موفقیت نرم افزار ضروری می‌باشد. حاصل این فعالیت که یکی از حساس‌ترین و پیچیده‌ترین مراحل تولید نرم افزار است، استخراج و جمع‌آوری نیازها و انتظارات درخواست‌ها، کاربران و ذینفعان پروژه می‌باشد. مطالعات نشان می‌دهد خطاهای رخ داده در عملکرد نرم افزار، مستقیماً به فاز جمع‌آوری و استخراج نیازها مربوط می‌باشد و عملکرد این مرحله از توسعه نرم افزار بر روی کل چرخه تولید نرم افزار اثر می‌گذارد. با توجه به اهمیت این فاز، انتخاب تکنیک‌های مناسب جمع‌آوری نیازها در هر پروژه تا حد زیادی در رفع نقص‌ها و جلوگیری از خطاهای بعدی و در نتیجه تحمیل هزینه‌های اصلاح، اثربخش باشد.

منابع

[1]. Dr Rajinder Singh, 2013, *Role of Requirement Engineering Processes in Software Development*, *International Journal of Computing and Business Research (IJCBR)*, Volume 4 Issue 3.

[2]. H. Elizabeth, J. Kenneth, and D. Jeremy. "Requirements Engineering", New York, NY, USA, Springer. 2005

[3]. Shams-Ul-Arif, Q. Khan, S.A.K. Gahyyur (2010), "Requirements Engineering Processes, Tools/Technologies & Methodologies", in available <http://www.ijric.org/volumes/Vol2/6Vol2.pdf>.

[4]. Ishaya P. Gambo, Abimbola H. Soriyan, Rhoda N. Ikono, 2015, A Proposed Process Model for Requirements Engineering using Delphi Techniques for Prioritisation, *I.J. Information Technology and Computer Science*, 01, 73-80.

[5]. Vivek Shukla, Dharendra Pandey, Raj Shree, 2016, *Requirements Engineering: A Survey*, Foundation of Computer Science FCS, New York, USA, Volume 3– No.5, PP.28-31

[6]. H. Elizabeth, J. Kenneth, and D.Jeremy. "Requirements Engineering", New York, NY, USA, Springer.2005.

[7]. Shadab Khan, Aruna B Dulloo and Meghna Verma, 2014, Systematic Review of Requirement Elicitation Techniques, *International Journal of Information and Computation Technology*, Volume 4, Number 2, pp. 133-138.

[8]. Tousif ur Rehman, Muhammad Naeem Ahmed Khan, Naveed Riaz, 2013, Analysis of Requirement Engineering Processes, Tools/Techniques and Methodologies, *I.J. Information Technology and Computer Science*, , 03, 40-48.

[9]. Mateen Ahmed Abbasi, Javeria Jabeen, Yasir Hafeez, Dur-e-Benish Batool, Naila Fareen, 2015, Assessment of Requirement Elicitation Tools and Techniques by Various Parameters, *Software Engineering*; 3(2): 7-11.

[10]. LACHANA RAMINGWONG, 2012, A REVIEW OF REQUIREMENTS ENGINEERING PROCESSES, PROBLEMS AND MODELS, *International Journal of Engineering Science and Technology (IJEST)*, Vol. 4 No.06.