



دانشگاه صنعتی شریف  
دانشکده‌ی مهندسی کامپیوتر

پایان‌نامه‌ی کارشناسی مهندسی کامپیوتر  
گرایش نرم افزار

عنوان

# بررسی و تحلیل روشها و تکنیک‌های انتقال سیستم‌های قدیمی به سیستم‌های تحت وب و موبایل

نگارش

نگار سادات ابوالحسنی - حجت آقاخانی

استاد راهنما

دکتر جعفر حبیبی

تیر ۱۳۹۴



به نام خدا  
دانشگاه صنعتی شریف  
دانشکده‌ی مهندسی کامپیوتر

## پایان‌نامه‌ی کارشناسی مهندسی کامپیوتر

عنوان: بررسی و تحلیل روشها و تکنیک‌های انتقال سیستم‌های قدیمی به سیستم‌های تحت  
وب و موبایل

نگارش: نگار سادات ابوالحسنی - حجت آقاخانی

استاد راهنما: دکتر جعفر حبیبی

امضاء:

تاریخ:

## سپاس

از استاد بزرگوار، دکتر حبیبی نهایت تشکر و قدردانی را داریم که ما را در انجام این پایان‌نامه بسیار کمک کردند و اتمام این کار بدون کمک‌های ارزنده‌شان غیر ممکن بود.

چکیده

کلیدواژه‌ها:

# فهرست مطالب

۹	۱ مقدمه
۹	۱-۱ شرح مسئله
۱۰	۲-۱ اهمیت
۱۱	۳-۱ انگیزه
۱۲	۴-۱ سابقه پژوهش
۱۲	۵-۱ هدف پژوهش
۱۳	۶-۱ روش پژوهش
۱۳	۷-۱ ساختار
۱۵	۲ ادبیات موضوعی و تعاریف
۱۵	۱-۲ سیستم‌های موروثی
۱۵	۲-۱-۱ ریسک‌های استفاده از سیستم‌های موروثی
۱۶	۲-۲ سیستم‌های جدید
۱۶	۳-۲ سیستم‌های تحت وب و موبایل
۱۷	۲-۳-۱ سیستم‌های دارای معماری سرویس‌گرا
۱۹	۲-۳-۲ سیستم‌های دارای معماری عامل‌گرا
۱۹	۳-۳-۲ سایر معماری‌ها

۱۹	تکنیک‌های انتقال سیستم‌ها	۴-۲
۱۹	بازسازی	۱-۴-۲
۱۹	پیکربندی مجدد	۲-۴-۲
۱۹	مهندسی مجدد	۳-۴-۲
۲۰	کارهای پیشین	۳
۲۰	جایگزینی	۱-۳
۲۱	مهندسی مجدد	۲-۳
۲۴	پوشاندن	۳-۳
۲۵	تعریف یک مدل ارزیابی انتخاب تکنیک مناسب برای انتقال سیستم قدیمی	۴
۲۵	معرفی شاخص‌ها	۱-۴
۲۵	طبقه بندی شاخص‌ها	۲-۴
۲۵	معرفی مدل ارزیابی	۳-۴
۲۵	مطالعه‌ی موردی	۴-۴
۲۶	نتیجه‌گیری	۵
۲۷	کارهای آتی	۶

## فهرست شکل‌ها



# فصل ۱

## مقدمه

### ۱-۱ شرح مسئله

در هر سازمانی با گذشت زمان، عواملی وجود دارند که بر طول عمر سیستم‌های موجود در سازمان تاثیر به‌سزایی خواهند گذاشت. مهم‌ترین این عوامل عبارتند از نیازمندی‌های ذی‌نفعان سیستم، سیاست‌های سازمان، محدودیت‌های تکنولوژی سازمان، تغییرات سریع تکنولوژی و شرایط بازار. ممکن است با گذشت زمان سیاست‌های سازمان به گونه‌ای تغییر کند که دیگر نتوان از سیستم موجود به‌صورت بهینه استفاده کرد و نیاز باشد تغییراتی در آن حاصل شود. همچنین این نیاز می‌تواند به دلیل تغییر در نیازمندی‌های کاربر نیز باشد. یکی از دلایل‌های تغییر نیازمندی‌های ذی‌نفعان می‌تواند ظهور تکنولوژی‌های جدید باشد که سیستم قدیمی می‌بایستی با این تکنولوژی‌ها وفق پیدا کند. همچنین امکان دارد سازمان به هر دلیلی با محدودیت‌های تکنولوژی مواجه شود که منجر به ناکارآمد بودن سیستم قدیمی باشد. نکته قابل توجه در این موارد اینجاست که قدیمی شدن یک سیستم به اندازه‌ی طول عمر آن فقط وابسته نیست، بلکه امکان دارد یک سیستم که ۶ ماه است شروع به کار کرده است به دلیل تصمیمات راهبردی در سطوح بالای سازمان برای اتخاذ تکنولوژی جدید یا ایجاد نیازمندی‌های جدید به عنوان یک سیستم قدیمی شناخته شود. سیستم قدیمی سیستمی است که دیگر پاسخگوی نیازمندی‌های موردنظر سازمان نیست یا نمی‌تواند نتیجه‌ی مدنظر را برای سازمان و مشتری به ارمغان بیاورد. به همین دلایل نیاز به ایجاد تغییرات در سازمان و انتقال سیستم قدیمی مد نظر به سیستم جدید ایجاد می‌شود. عمدتاً سیستم‌های قدیمی در یک سازمان به دلایل منطقی متعدد نگهداری می‌شوند و این دلایل عبارتند

از:

- سیستم به خوبی کار می‌کند و دلیلی برای تعویض یا توسعه‌ی آن دیده نمی‌شود.
- هزینه‌ی طراحی یا جایگزینی سیستم دیگر زیاد است.
- سیستم باید همواره در دسترس باشد مانند سیستم‌های موجود در بانک‌ها و مراقبت پرواز.
- نحوه‌ی کار سیستم به خوبی درک نمی‌شود، زیرا سیستم به خوبی مستندسازی نشده است.

با این وجود سیستم‌های قدیمی علاوه بر هزینه‌ی نگهداری و مناسب نبودن با راهبردهای سازمان، مشکل‌های دیگری نیز ایجاد می‌کنند مانند: سخت شدن کار با سیستم و به دلیل آموزش ندیدن افراد برای کار با این سیستم‌ها و یکپارچه‌سازی دشوار سیستم با سایر سیستم‌های موجود در سیستم به دلیل استفاده از یک تکنولوژی خاص. با توجه به این موارد انتقال سیستم‌های قدیمی در شرایط مختلف به یک صورت نخواهد بود بنابراین نیاز است که برای هر سیستم و در شرایط مختلف روش‌های مناسب با آن موقعیت مورد استفاده قرار گرفته شود. در این پژوهش مسئله‌ی انتقال سیستم‌های قدیمی به سیستم‌های جدید مد نظر قرار دارد که با توجه به هر وضعیت بر مبنای یک رویکرد کلی، سبکی از روش‌ها به دست آید تا با استفاده از آن بتوان بهترین روش‌ها در آن زمینه رو اتخاذ کرد.

## ۲-۱ اهمیت

در دنیای امروز موفقیت یک پروژه وابسته به هزینه و زمان صرف شده برای اجرای آن و کیفیت نهایی پروژه در دیدگاه مشتری است. اهمیت تشخیص راه حل مناسب برای انجام یک فعالیت در میزان هزینه و زمان اجرای آن هویدا می‌گردد چرا که هر قدر که پروژه پیشرفت کند تغییرات در آن هزینه‌ی بیشتری خواهد داشت و باعث به درازا کشیده شدن آن می‌گردد و مشاهده چند بار انجام دادن یک پروژه است. این مسائل علاوه بر تاثیر روی بودجه‌ی یک پروژه بر روی انگیزه‌ی افراد نیز موثر خواهد بود.

تغییرهای بنیادین در سیستم‌های اصلی یک سازمان همواره کاری پیچیده تلقی می‌شده است و در برابر آن انواع مقاوت‌ها وجود داشته است. مهم‌ترین دلیل این مقاومت‌ها جلوگیری از تغییر در یک سیستم پاسخگوی نیازها است. این سیستم‌ها کارایی قابل قبولی ارائه می‌دهند و در عین حال کار با آن برای

کارکنان سازمان مشخص است. نکته‌ی حائز اهمیت این است که همیشه برای انتقال سیستم‌های قدیمی، روش جایگزینی آن سیستم با یک سیستم جدید مطرح نیست و راهکارهای دیگری با توجه به نوع سیستم، سازمان و شرایط موجود و مطلوب نیز موجود است، اما عملاً به دلیل وجود نداشتن متخصص در یک سازمان و در نتیجه دانش کم در این حوزه آن راهکارها در نظر گرفته نمی‌شود و انتقال سیستم‌های قدیمی به عنوان یک معضل بزرگ در سازمان باقی می‌ماند. هزینه‌ی استخدام متخصص برای سازمان می‌تواند به صرفه نباشد یا هزینه‌ی کل یک پروژه را افزایش دهد. بنابراین با استفاده از یک مستند مناسب و یک مدل ارزیابی قابل فهم، افراد مختلف با دانش کم در این حوزه نیز می‌توانند تصمیم‌گیری‌های خوب و دقیقی را انجام دهند.

با طبقه‌بندی مناسب انواع روش‌ها می‌توان نیاز به دانش در یک سازمان کم‌تر شود، زیرا یک مستند مناسب شامل تمام روش‌ها در اختیار قرار دارد که مانند یک مرجع عمل می‌کند و در شرایط مختلف افراد با مراجعه‌ی به آن می‌توانند گزینه‌ی مناسب با شرایط خود را پیدا کنند. این کار با تعریف یک سری شاخص و یک مدل ارزیابی انجام می‌شود که در فصل‌های آتی به تفصیل توضیح داده می‌شود.

## ۳-۱ انگیزه

انگیزه‌ی اصلی برای انجام این پروژه به دو بخش کلی تقسیم می‌شود: تهیه یک کتابچه‌ی راهنما برای انواع روش‌ها و تکنیک‌های موجود انتقال سیستم‌های قدیمی که در پژوهش‌ها و کتب معرفی شده‌اند، که در قالب این راهنما موارد مورد نیاز برای استفاده از هر روش و تکنیک با توجه به موارد مختلف توضیح داده می‌شود، این موارد عبارتند از معماری مورد استفاده در سیستم مبدا یا سیستم مقصد، شرایط سازمانی، ویژگی‌های کارکردی سیستم، طول عمر و سایر ویژگی‌ها که در فصل دوم و سوم مفصل توضیح داده می‌شود. انگیزه‌ی اصلی در این پژوهش استانداردسازی تعاریف موجود در حوزه‌ی انتقال سیستم‌های قدیمی است که در طی آن انواع روش‌ها و تکنیک‌ها به صورت مجزا بر اساس نوع تغییرات مورد استفاده در ساختار یا پیکربندی تعریف می‌گردند. در این تعاریف برای بهبود امکان ارجاع به آن از یک ساختار مشخص استفاده می‌شود تا همه‌ی افراد با سطح دانش متفاوت در حوزه‌ی نرم افزار بتوانند به راحتی از آن استفاده کنند. همچنین انگیزه‌ی دیگر، جمع‌آوری تمامی روش‌ها و تکنیک‌های کار شده در پژوهش‌های مختلف می‌باشد تا در نهایت یک طبقه‌بندی کلی براساس رویکردهای اصلی ایجاد شود و این روش‌ها در قالب این رویکردها معرفی گردند.

انگیزه‌ی دوم معرفی یک راه حل برای انتخاب مناسب‌ترین تکنیک از میان روش‌های ارائه شده است تا با توجه به وضعیت سیستم و سازمان بهترین روش انتقال اتخاذ گردد. همان‌طور که گفته شد عموماً برای انتقال یک سیستم قدیمی روش جایگزینی یا ساخت مجدد سیستم از طرف افراد انتخاب می‌شود که این روش هزینه‌ی بسیار بالایی می‌تواند داشته باشد، این هزینه‌ها شامل هزینه‌ی اجرای یک پروژه‌ی کامل تولید یک سیستم جدید، آموزش منابع انسانی برای کار با سیستم جدید و وجود نداشتن سیستم در یک بازه‌ی زمانی تا آماده شدن سیستم جدید می‌باشد. روش‌های دیگر انتقال سیستم‌ها که در سه رویکرد کلی جای می‌گیرند دارای مزایا و معایب جداگانه‌ای هستند که در این میان می‌توان بهترین روش برای هر موقعیت را بر اساس شاخص‌های تعریف شده، یافت. به صورت خلاصه برای این کار باید تعدادی شاخص تعریف شود تا با توجه به آن شاخص‌ها بتوان یک ارزیابی مناسب انجام داد و یک مدل ارزیابی به دست آورد که در وهله‌ی بعدی با این مدل روش مناسب را انتخاب کرد.

## ۴-۱ سابقه پژوهش

ارجاع به مقالات که هنوز کامل نیست

## ۵-۱ هدف پژوهش

همان‌طور که در دو قسمت اهمیت و انگیزه گفته شد جمع‌آوری روش‌های انتقال سیستم‌های قدیمی و طبقه‌بندی آن هدف اصلی پژوهش است. برای نیل به این هدف می‌بایست در وهله‌ی اول نیازمندی‌های انتقال یک سیستم قدیمی، ریسک‌های این انتقال، رویکردهای انتقال و شرایط ایجاد کننده این انتقال شناسایی شوند که هر یک از این موارد به صورت جداگانه به عنوان یک هدف برای رسیدن به هدف اصلی پژوهش در نظر گرفته می‌شود. جمع‌آوری و طبقه‌بندی این موارد همگی در قالب یک کتابچه راهنما به دست خواهد آمد که مرجعی برای انتقال سیستم‌های قدیمی در یک سازمان می‌باشد تا نیاز به دانش در یک سازمان کمتر شود و احتمال موفقیت انتقال سیستم‌ها از جوانب مختلف هزینه، زمان و مقاومت سازمانی افزایش یابد و ریسک‌های همراه با این انتقال پاسخ مناسبی خواهند داشت. در بخش دوم پژوهش هدف پیدا کردن شاخص‌های مناسب برای تعریف یک مدل ارزیابی روش‌ها می‌باشد، که این شاخص‌ها براساس شاخص‌های موجود در پژوهش‌ها و طرح پرسشنامه از متخصصین

این حوزه به دست می‌آید. با معرفی شاخص‌ها هدف طراحی یک مدل ارزیابی خواهد بود، که در طی آن بتوان شرایط موجود در سیستم و سازمان را ارزیابی کرد و سپس با ارزیابی به دست آمده و مقایسه با حالت‌های ایده آل برای هر روی کرد می‌توان روی کرد مناسب برای یک انتقال را به دست آورد و بر اساس آن رویکرد سببی از روش‌ها در اختیار تیم انتقال خواهد بود که با استفاده از آن، روش انتقال را با مناسب‌ترین روش انجام دهند.

## ۱-۶ روش پژوهش

با توجه به این که در بخش اول پژوهش عمده‌ی کار جمع‌آوری روش‌های موجود است، بنابراین بهترین روش برای انجام این بخش مطالعه‌ی مقاله‌های معتبر و کتب مرجع این حوزه است که در بخش منابع این رساله، عمده مقاله‌ها معتبر در این حوزه آورده شده است. در این روش مقاله‌های مختلف در حوزه‌های گوناگون با استفاده از کلمه‌های کلیدی و عنوان جست و جو کرده و سپس از میان آنها مقاله‌های مرتبط را مطالعه کرده و در طبقه‌بندی قرار دادیم. مرحله‌ی دوم با انتخاب شاخص‌های موجود در مقاله‌ها برای تعریف مدل ارزیابی پی گرفته می‌شود و در اینجا برای سایر شاخص‌ها از افراد متخصص کمک گرفته می‌شود که این کار با طراحی یک پرسش‌نامه و پر کردن آن به وسیله‌ی متخصصین پی گرفته می‌شود و با استفاده از یک سری متد که در فصل چهارم توضیح داده خواهد شد این شاخص‌ها ارزیابی می‌شوند.

## ۱-۷ ساختار

این رساله از ۵ فصل تشکیل شده است که در فصل اول آن مقدمه و موضوع پژوهش توضیح داده شده است. در این فصل انگیزه و هدف برای انجام این پژوهش آورده شده است. حوزه‌ی مسئله و شرح دقیق مشکل و شرایط ایجاد کننده‌ی آن به صورت مشروح نیز در ابتدای این فصل قرار دارد. در فصل دوم هدف ارائه‌ی تعاریف مفاهیم اصلی مورد استفاده در این پژوهش است تا با استفاده از یک تعریف استاندارد و مشترک برای نویسندگان و خوانندگان، برقراری ارتباط با بخش‌های بعدی را ساده‌تر کند. در این فصل مفاهیم کلی و طبقه‌بندی‌های اولیه توضیح داده می‌شود. در فصل سوم کارهای پیشین انجام شده در این حوزه مورد بررسی قرار می‌گیرد و در این بخش منابع

مختلف که در این حوزه مطالعاتی انجام داده‌اند، آورده می‌شود. این منابع شامل رساله‌های دانشگاهی در مقاطع مختلف، مقاله‌های معتبر و کتب مرجع هستند و پس از بررسی این کارها در مرحله‌ی بعدی این مطالعه‌ها براساس خصوصیت‌های مشترک طبقه‌بندی می‌شوند.

در فصل چهارم شاخص‌ها معرفی می‌شوند. در ابتدای این بخش شاخص‌های مختلف که روش جست و جو یا پرسش‌نامه از متخصصین به دست آمده است معرفی می‌گردد و در ادامه مدل ارزیابی طراحی شده با این شاخص‌ها شرح داده می‌شود. در این قسمت تعدادی مثال برای مشخص شدن نحوه‌ی استفاده از این مدل ارزیابی آورده می‌شود.

فصل پنجم و آخر نتیجه‌گیری را در بر دارد که در این فصل نتایج کلی از پژوهش توضیح داده می‌شود و کارهای آتی ممکن با استفاده از این پژوهش نیز مورد بررسی قرار می‌گیرد.

## فصل ۲

# ادبیات موضوعی و تعاریف

### ۱-۲ سیستم‌های موروثی

در حال حاضر به‌طور کلی تعریف یکتا و مشخصی از این سیستم‌ها وجود ندارد. ما در این رساله سیستم‌های موروثی را سیستم‌هایی توصیف می‌کنیم که برای یک بنگاه مهم می‌باشد و در عین حال بنگاه نمی‌داند که چگونه آن را به‌روزرسانی کند تا نیازهای جدید را برآورده کند. [۱]

#### ۱-۱-۲ ریسک‌های استفاده از سیستم‌های موروثی

در استفاده از سیستم‌های موروثی ریسک‌هایی وجود دارد. در ادامه به توضیح برخی از مهم‌ترین این ریسک‌ها می‌پردازیم.

- هزینه‌ی نگهداری این سیستم‌ها بالا می‌باشد. علت اصلی این هزینه‌ی بالا ساختار ضعیف‌شده‌ی این سیستم‌ها به دلیل نگهداری‌های بلندمدت می‌باشد.
- پیاده‌سازی تغییرات نیازمند درک بالایی از ساختار سیستم می‌باشد. سیستم‌های موروثی دارای ساختار پیچیده‌ای می‌باشند و فهم آن‌ها تلاش زیادی را متحمل می‌شود.
- این سیستم‌ها شامل اجزای سخت‌افزاری و نرم‌افزاری منسوخ می‌باشند، اجزایی که تصحیح آن‌ها امری ناممکن می‌باشد. برای جلوگیری از این ریسک می‌توان در هنگام به‌هنگام‌سازی اجزای

سیستم، از اجزایی استفاده کرد که نه تنها امروز، بلکه در دوره‌ی حیات سیستم مورد حمایت قرار گیرد.

- بر اساس دوره‌ی حیات سیستم، افراد مختلفی آن را نگه‌داری خواهند کرد. پرسنل باتجربه‌ی نگه‌داری یکی از ارزنده‌ترین دارایی‌ها می‌باشند، اما متأسفانه همیشه در دسترس نخواهند بود. به همین دلیل ممکن است در مقطعی از پرسنل کم‌تجربه استفاده شود و این مهم می‌تواند هزینه‌ی نگه‌داری را بالا ببرد، زیرا فهم سیستم امری زمان‌گیر خواهد بود.
- این سیستم‌ها معمولاً دارای رویه‌ها، قانون‌ها و دانش کسب و کار می‌باشد که ممکن است به‌صورت مشهودی مستندسازی نشده باشند. پس در هنگام به‌هنگام سازی به‌خصوص در روش‌های جایگزینی ممکن است برخی از این اطلاعات مهم از بین بروند که خطر بزرگی برای آینده‌ی سیستم خواهند بود.
- خیلی از این سیستم‌ها مستندهای ضعیفی دارند، زیرا این مستندها به خوبی به‌هنگام نشده‌اند. به‌خصوص تصحیح عیب‌های کوچک سیستم معمولاً مستند نمی‌شوند. حتی در برخی موارد مستندهای سیستم دچار ناسازگاری می‌شوند. در مواردی حتی دیده می‌شود که نقص‌هایی در کدمنع سیستم پدید می‌آید. [۲]

## ۲-۲ سیستم‌های جدید

همان‌طور که گفته شد بر اساس شرایط و نیازهای جدید گاهی واجب می‌شود که سیستم‌های موروثی تکامل پیدا کنند و به سیستم‌هایی که جدید نامیده می‌شوند تبدیل شوند.

## ۳-۲ سیستم‌های تحت وب و موبایل

امروزه از WWW برای اجرای برنامه‌های با ابعاد بزرگ به منظور فعالیت‌های مختلفی اعم از تجارت، توزیع اطلاعات و کارهای گروهی استفاده می‌شود. برنامه‌های وب بر روی پلت‌فرم‌های سخت‌افزاری اجرا می‌شوند که توزیع شده می‌باشند. همچنین این برنامه‌ها توسط نرم‌افزارهایی حمایت می‌شوند که:

- توزیع شده می‌باشند



- در چند زبان پیاده‌سازی شده‌اند
  - با کاربران، وب‌گاه‌های دیگر و پایگاه‌داده‌ها تعامل دارند
  - شامل اجزایی می‌باشد که قابلیت استفاده‌ی مجدد را دارند
- رشد چشم‌گیر در استفاده از این برنامه‌ها، این‌گونه برنامه‌ها را تبدیل به یکی از مهم‌ترین و بزرگ‌ترین قسمت‌های صنعت نرم‌افزار کرده‌است. این سیستم‌ها از اجزای مجزایی ساخته می‌شوند که این اجزا از منبع‌های متفاوتی مشتق می‌شوند. [۳]
- حال به تعریف سیستم‌های تحت موبایل می‌پردازیم.

## ۲-۳-۱ سیستم‌های دارای معماری سرویس‌گرا

در این معماری ارتباط‌های انعطاف‌پذیری بین اجزای مختلف سیستم وجود دارد تا با تغییرات در کسب و کار بتوان مقابله کرد. این معماری با جداسازی رابط از پیاده‌سازی داخلی، بر روی تبادل اطلاعات میان اجزای اصلی نرم‌افزار و قابلیت استفاده‌ی مجدد از اجزا تمرکز می‌کند. در ادامه به برخی از ویژگی‌های این معماری می‌پردازیم:

- انعطاف‌پذیری بالا
- خودمختاری<sup>۱</sup>
- قابلیت استفاده مجدد
- بدون حالت<sup>۲</sup>
- چابکی<sup>۳</sup>
- ؟؟؟؟؟؟؟؟؟ [۴]

به‌طور کلی این معماری از لایه‌های زیر تشکیل شده‌است:

<sup>۱</sup> autonomy

<sup>۲</sup> statelessness

<sup>۳</sup> agility

- لایه‌ی سیستم‌های عملیاتی<sup>۴</sup>: این لایه شامل برنامه‌های موجود ساخته‌شده اعم از برنامه‌های موروئی، پیاده‌سازی‌های شی‌گرا قدیمی‌تر.
- لایه‌ی اجزای تجاری<sup>۵</sup>: این لایه به فهم عملکرد و نگهداری از کیفیت سرویس<sup>۶</sup> کمک می‌کند. این لایه از تکنولوژی‌های مبتنی بر ظرف استفاده می‌کند تا اجزای موردنظر پیاده‌سازی شوند.
- لایه‌ی سرویس‌ها: این لایه شامل سرویس‌هایی می‌باشد که قرار است فراهم شوند. از این سرویس‌ها می‌توان برای ساخت اجزای تجاری، کسب و کار و حتی پروژه محور استفاده کرد و این اجزا در زمان اجرا با استفاده از رابط‌هایشان عمل می‌کنند.
- لایه‌ی فرآیند کسب و کار<sup>۷</sup>: ترکیب و طراحی سرویس‌های لایه‌ی سوم، در این لایه مشخص می‌شوند. سرویس‌ها بر اساس نیاز مربوطه، در یک توالی مشخص یک برنامه را تشکیل می‌دهند. این برنامه‌ها وظیفه‌مندی‌ها و فرآیندهای کسب و کار را حمایت می‌کنند.
- لایه‌ی نمایش<sup>۸</sup>: این لایه شامل رابط‌های مختلفی برای کاربران یا برنامه‌ها به هدف دسترسی به سرویس‌ها می‌باشد.
- لایه‌ی تجمیع<sup>۹</sup>: این لایه براساس توانایی سرویس‌ها، تجمیع آن‌ها را پشتیبانی می‌کند.
- لایه‌ی کیفیت سرویس: این لایه به رصد، مدیریت و نگهداری از کیفیت سرویس اعم از امنیت کمک می‌کند. [۵]

---

<sup>۴</sup>Operational Systems Layer

<sup>۵</sup>Enterprise Components Layer

<sup>۶</sup>Quality of Service

<sup>۷</sup>Business Process Layer

<sup>۸</sup>Presentation Layer

<sup>۹</sup>Integration Layer

۲-۳-۲ سیستم‌های دارای معماری عامل‌گرا

۳-۳-۲ سایر معماری‌ها

۴-۲ تکنیک‌های انتقال سیستم‌ها

۱-۴-۲ بازسازی

۲-۴-۲ پیکربندی مجدد

۳-۴-۲ مهندسی مجدد

## فصل ۳

# کارهای پیشین

برای انتقال سیستم‌های موروثی به سیستم‌های مدرن به‌طور کلی ۴ روی‌کرد جایگزینی<sup>۱</sup>، مهندسی مجدد<sup>۲</sup>، مهاجرت<sup>۳</sup> و پوشاندن<sup>۴</sup> تقسیم کرد.

### ۱-۳ جایگزینی

در این رویکرد سیستم موروثی توسط سیستم جدیدی جایگزین می‌شود و از هیچ‌یک از اجزای آن استفاده‌ای نمی‌شود. به عبارتی سیستم دوباره نوشته می‌شود. اگرچه که این روش توصیه نمی‌شود، اما گاهی ۳ روش دیگر هزینه‌هایی را متحمل می‌شوند که قابل تخمین نمی‌باشند. نوشتن دوباره‌ی برنامه اگرچه امری پرهزینه، مخاطره‌آمیز و زمان‌گیر می‌باشد، اما در نهایت می‌تواند منجر به سیستمی شود که دقیقاً نیازهای سازمان را برطرف می‌کند.

سیستم‌های تجاری خارج از قفسه<sup>۵</sup> محصول‌های نرم‌افزاری آماده‌ای می‌باشند که در بازار موجود می‌باشند. یکی از روش‌های جایگزینی این می‌باشد که برنامه‌ی موجود را با یک مولفه‌ی COTS

---

<sup>۱</sup> replacement

<sup>۲</sup> reengineering

<sup>۳</sup> migration

<sup>۴</sup> wrapping

<sup>۵</sup> Commercial off-the-shelf (COTS)

جایگزین کنیم. اگرچه این روش در زمان صرفه‌جویی می‌کند و خطر کم‌تری دارد، اما به دلیل تغییراتی که در آینده اجتناب‌ناپذیر می‌باشد ممکن است هزینه‌ی سنگینی را بر سازمان متحمل کند. هم‌چنین گاهی کسب و کار مهمی در سیستم موجود، نهفته می‌باشد و استفاده از این مولفه‌ها امری هزینه‌بر می‌باشد، زیرا ممکن است نیاز به اعمال تغییراتی در مولفه‌ها باشد. [۴]

این روش به گفته‌ی Comella-Dorda دو خطر مهم را دارا می‌باشد:

- نگهداری سیستم جدید که به‌خوبی سیستم قبل شناخته‌شده نمی‌باشد.
- نبود یک ضمانت که سیستم جدید عملکرد سیستم قبلی را دارد یا خیر. [۶]

### ۲-۳ مهندسی مجدد

مهندسی مجدد عبارت است از تحلیل و اصلاح یک برنامه به منظور نمایش آن در یک فرم جدید. این روش می‌تواند شامل فعالیت‌هایی از قبیل مهندسی معکوس<sup>۶</sup>، بازسازی<sup>۷</sup>، طراحی مجدد<sup>۸</sup> و پیاده‌سازی مجدد<sup>۹</sup> باشد.

همواره سه مسئله‌ی اساسی در مهندسی مجدد سرویس‌گرا وجود دارد که عبارتند از شناسایی سرویس<sup>۱۰</sup>، بسته‌بندی سرویس<sup>۱۱</sup> و استقرار سرویس<sup>۱۲</sup>. مهندسی مجدد سرویس‌گرا برای سیستم‌های موروثی با خصوصیات زیر مناسب می‌باشد:

- برخی از مولفه‌های سیستم موروثی بیش‌تر از کل سیستم قابلیت نگهداری دارند.
- عملکرد نهفته در سیستم به عنوان یک سرویس مجزا می‌تواند مفید واقع شود.

<sup>۶</sup> Reverse Engineering

<sup>۷</sup> Restructuring

<sup>۸</sup> Redesigning

<sup>۹</sup> Re-implementing

<sup>۱۰</sup> Service identification

<sup>۱۱</sup> Service packaging

<sup>۱۲</sup> Service deployment

- برخی از مولفه‌های سیستم موجود می‌توانند به تدریج جایگزین شوند بدون تاثیر منفی‌ای بر روی مصرف‌کننده‌ی سرویس.
- سیستم موروثی نیاز دارد که به یک محیط توزیع‌شده مهاجرت کند.
- سیستم موجود عملکرد قابل اطمینان و با قابلیت استفاده‌ی مجدد دارد که منطق کسب و کار با ارزشی دارد.
- مولفه‌های موجود نیاز دارند که روی زیرساخت<sup>۱۳</sup>های مختلفی اجرا شوند. [۴]

### ۳-۲-۱ نگاهی بر برخی از شیوه‌های مهندسی مجدد

Chung و سایرین پروژه‌ای را تعریف کردند که در آن یک ابزار موروثی استنتاج<sup>۱۴</sup> و بررسی اثبات فرضیه دوباره مهندسی شده‌است و یک سیستم سرویس‌گرا به‌دست آمده‌است. این ابزار جدید که SoBertie نام دارد، توانایی‌های مرکزی ابزار اصلی را به عنوان یک سرویس تحت وب دارا می‌باشد. [۷]

هم‌چنین او و سایرین یک فراروش<sup>۱۵</sup> سرویس‌گرا مهندسی مجدد، به‌منظور اعمال معماری سرویس‌گرا به سیستم‌های موروثی تعریف کرده‌اند. این فراروش معماری محور<sup>۱۶</sup>، سرویس‌گرا، مختص به نقش<sup>۱۷</sup> و مدل‌رانه<sup>۱۸</sup> می‌باشد. اگرچه مثال کاملی که از این فراروش استفاده کند هنوز وجود ندارد، اما یک بررسی موردی<sup>۱۹</sup> از یک سیستم موجودی یک مغازه‌ی خرده‌فروشی بیان شده‌است. [۸]

یک رویکرد جامع توسط Distanto و سایرین به منظور طراحی مجدد برنامه‌های موروثی برای وب ارائه شده‌است. در این رویکرد از چارچوب‌های UWA<sup>۲۰</sup> و UWAT+ (نسخه‌ی توسعه‌یافته‌ی مدل

<sup>۱۳</sup> Platform

<sup>۱۴</sup> Derivation

<sup>۱۵</sup> Methodology

<sup>۱۶</sup> Architecture-centric

<sup>۱۷</sup> Role-specific

<sup>۱۸</sup> Model-driven

<sup>۱۹</sup> Case study

<sup>۲۰</sup> Ubiquitous Web Applications Design Framework

طراحی تراکنش<sup>۲۱</sup> استفاده می‌شود. آن شامل تکنولوژی‌های بازیابی طراحی برای برنامه‌های قدیمی می‌باشد و روش‌هایی طراحی برای سیستم‌های تحت وب فراهم می‌کند. به‌طور کلی این فرآیند شامل سه مرحله‌ی زیر می‌باشد:

- استخراج نیازمندی‌ها<sup>۲۲</sup>

- مهندسی معکوس

- مهندسی رو به جلو<sup>۲۳</sup> [۹]

Chen و سایرین با استفاده از تحلیل ویژگی به مهندسی مجدد سرویس‌گرا می‌پردازد. تحلیل ویژگی شامل شناخت ویژگی‌های سیستم، ساخت یک مدل ویژگی به منظور سازمان‌دهی ویژگی‌ها و شناسایی پیاده‌سازی آن‌ها در سیستم موروثی. آن‌ها از یک سیستم مدیریت اطلاعات<sup>۲۴</sup> به عنوان بررسی موردی استفاده کردند. MIS با استفاده از یک تکنیک بالا به پایین<sup>۲۵</sup> تجزیه‌ی دامنه و تحلیل ویژگی، مورد بررسی قرار می‌گیرد. با استفاده از این ویژگی‌ها سرویس‌ها شناسایی می‌شوند و سپس توسط یک ابزار این سرویس‌ها پیاده‌سازی می‌شوند. این ابزار توانایی تولید کد چسبناک<sup>۲۶</sup> برای سرویس‌های وب و کدمنبع‌های مرتبط به روش‌های سرویس وب دارد. [۱۰]

Cuadrado و سایرین یک فرآیند به منظور بهبود<sup>۲۷</sup> معماری سیستم‌های موروثی به هدف شناخت طرح مورد استفاده در نوین کردن سیستم موجود. به‌طور کلی از یک رویکرد جعبه-سفید<sup>۲۸</sup> برای تغییر کد موروثی موجود استفاده شده‌است. این رویکرد شامل سه بخش بهبود معماری موروثی، ساخت طرح تکامل و اجرای طرح می‌باشد. بهبود معماری به ساخت یک مستند مناسب کمک می‌کند. طرح تکامل شامل ۴ فاز انتخاب معماری، تعریف چرخه‌های تکامل، برنامه‌ریزی چرخه‌ها و یک امکان‌سنجی مقدماتی. [۱۱]

---

<sup>۲۱</sup> Transaction Design Model

<sup>۲۲</sup> Requirements elicitation

<sup>۲۳</sup> Forward engineering

<sup>۲۴</sup> Management information system (MIS)

<sup>۲۵</sup> Top-down

<sup>۲۶</sup> Glue code

<sup>۲۷</sup> Recovery

<sup>۲۸</sup> White-box

### ۳-۳ پوشاندن



## فصل ۴

# تعریف یک مدل ارزیابی انتخاب تکنیک مناسب برای انتقال سیستم قدیمی

۴-۱ معرفی شاخص‌ها

۴-۲ طبقه بندی شاخص‌ها

۴-۳ معرفی مدل ارزیابی

۴-۴ مطالعه‌ی موردی

## فصل ۵

### نتیجه گیری

## فصل ۶

# کارهای آتی

# کتاب نامه

- [1] D. Chen and X. Li. A legacy system encapsulation strategy based on web service. *Creative Education*, 3(07):59, 2013.
- [2] I. Warren. *The renaissance of legacy systems: method support for software-system evolution*. Springer Science & Business Media, 2012.
- [3] J. Offutt. Quality attributes of web software applications. *IEEE software*, (2):25–32, 2002.
- [4] A. A. Almonaies, J. R. Cordy, and T. R. Dean. Legacy system evolution towards service-oriented architecture. In *International Workshop on SOA Migration and Evolution*, pages 53–62, 2010.
- [5] A. Arsanjani. Service-oriented modeling and architecture. *IBM developer works*, pages 1–15, 2004.
- [6] S. Comella-Dorda, K. Wallnau, R. C. Seacord, and J. Robert. A survey of black-box modernization approaches for information systems. In *Software Maintenance, 2000. Proceedings. International Conference on*, pages 173–183. IEEE, 2000.
- [7] S. Chung, P. S. Young, and J. Nelson. Service-oriented software reengineering: Bertie3 as web services. In *Web Services, 2005. ICWS 2005. Proceedings. 2005 IEEE International Conference on*. IEEE, 2005.
- [8] S. Chung, J. B. C. An, and S. Davalos. Service-oriented software reengineering: Sosr. In *System Sciences, 2007. HICSS 2007. 40th Annual Hawaii International Conference on*, pages 172c–172c. IEEE, 2007.

- 
- [9] D. Distanto, S. Tilley, and G. Canfora. Towards a holistic approach to redesigning legacy applications for the web with uwat+. In *Software Maintenance and Reengineering, 2006. CSMR 2006. Proceedings of the 10th European Conference on*, pages 5–pp. IEEE, 2006.
- [10] F. Chen, S. Li, H. Yang, C.-H. Wang, and W. C.-C. Chu. Feature analysis for service-oriented reengineering. In *Software Engineering Conference, 2005. APSEC'05. 12th Asia-Pacific*, pages 8–pp. IEEE, 2005.
- [11] F. Cuadrado, B. Garcia, J. Dueas, H. Parada, et al. A case study on software evolution towards service-oriented architecture. In *Advanced Information Networking and Applications-Workshops, 2008. AINAW 2008. 22nd International Conference on*, pages 1399–1404. IEEE, 2008.

## **Abstract**

We present a standard template for typesetting theses. The template is based on the X<sub>Y</sub>Persian package for the L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X typesetting system. This write-up shows a sample usage of this template.

**Keywords:** Thesis, Typesetting, Template, X<sub>Y</sub>Persian



Sharif University of Technology

Department of Computer Engineering

B.S Thesis

# **Survey on legacy system migration techniques**

By:

**Negar Sadat Abolhasani - Hojjat Aghakhani**

Supervisor:

**Dr. Jafar Habibi**

June 2015