

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده فنی

پایان نامه کارشناسی ارشد

ارائه‌ی یک مدل نیمه‌خودکار به منظور ترکیب سرویس‌های وب

از:

پری‌ناز مؤبدی

اساتید راهنما:

دکتر اسدالله شاه‌بهرامی

دکتر رضا ابراهیمی آتانی

مهر ۱۳۹۲

دانشکده فنی و مهندسی

مهندسی کامپیوتر

(نرم افزار)

ارائه‌ی یک مدل نیمه‌خودکار به منظور ترکیب سرویس‌های وب

از

پری‌ناز مؤبدی

اساتید راهنما:

دکتر اسدالله شاه‌بهرامی

دکتر رضا ابراهیمی آتانی

مهر ۱۳۹۲

مجوز بهره‌برداری از پایان‌نامه

بهره‌برداری از این پایان‌نامه در چارچوب مقررات کتابخانه و با توجه به محدودیتی که توسط استاد راهنما به شرح زیر تعیین می‌شود، بلا مانع است:

بهره‌برداری از این پایان‌نامه/ رساله برای همگان بلا مانع است.

بهره‌برداری از این پایان‌نامه/ رساله با اخذ مجوز از استاد راهنما، بلا مانع است.

بهره‌برداری از این پایان‌نامه/ رساله تا تاریخ دو سال ممنوع است.

اساتید راهنما: دکتر اسدالله شاه‌بهرامی - دکتر رضا ابراهیمی آتانی

تاریخ: ۱۳۹۲/۰۷/۱

امضاء:

تقدیم به:

پدر و مادر عزیزم که در تمام مراحل زندگی پشتیبان و مشوق من بوده‌اند.

تشکر و قدردانی

سپاسگزارم

از خداوند متعال سپاسگزارم که توفیق به پایان رساندن این پایان نامه را به من عطا نمود.

سپاسگزارم

از اساتید گرامی، دکتر اسدالله شاه بهرامی و دکتر رضا ابراهیمی آتانی که با راهنمایی‌ها و نظرات ارزشمند-
شان در طول این تحقیق مرا یاری نمودند.

ارائه ی یک مدل نیمه خودکار به منظور ترکیب سرویس های وب پری ناز مؤبدی

در سال های اخیر، سرمایه گذاری هایی بر روی معماری سرویس گرا باعث تقویت بازده سرمایه گذاری ها در فناوری اطلاعات و در نتیجه، افزایش بالقوه صرفه جویی در هزینه ها، افزایش انعطاف پذیری کسب و کار و رشد درآمد شده است. در بسیاری از مواقع، یک سرویس وب منفرد به تنهایی نمی تواند نیازهای کاربران را برطرف کند و سرویس های وب مختلف برای رسیدن به هدف باید با یکدیگر ترکیب شوند. ترکیب سرویس های وب یک روش بدون نقص برای توسعه پروژه های نرم افزاری مبتنی بر قابلیت های بالقوه استفاده مجدد است. بنابراین، یک سیستم جدید را می توان به صورت نیمه خودکار و با بهره گیری از قابلیت های سرویس های وب برای سازمان ایجاد کرد.

بیشتر رهیافت های پیشین، مسئله جستجو گراف در ترکیب سرویس های وب را عنوان کردند و الگوریتم های مبتنی بر حافظه به منظور پیدا کردن یک راه حل پیشنهاد دادند. به دلیل اینکه، اطلاعات زیادی باید در طول محاسبات ترکیب در حافظه قرار بگیرد، کارایی الگوریتم های مبتنی بر حافظه محدود به مقدار حافظه فیزیکی در دسترس است.

در این پایان نامه، دو رهیافت نیمه خودکار برای ترکیب سرویس های وب ارائه می شود. در رهیافت پیشنهادی ۱، از گراف برای ترکیب سرویس های وب استفاده می شود و گراف به پایگاه داده نگاشت می شود. سپس، ترکیب سرویس های وب با استفاده از الگوریتم های جستجوی ترکیب سرویس پیشنهادی به دست می آید. در ادامه، ترکیب سرویس های وب به نمودار فعالیت UML مدل می شود و به کد زبان اجرایی فرآیندهای حرفه تبدیل می گردد. در انتها، توسعه دهنده، برنامه کاربردی مرکب را ایجاد می کند. در رهیافت پیشنهادی ۲، سرویس های وب به صورت شبکه های پتری شیء گرای با نام G-Nets مدل می شوند. در این رهیافت، سرویس های وب پس از آنکه به صورت G-Nets مدل شدند در پایگاه داده ذخیره می شوند. سپس، سرویس های G-Net به کار رفته در فرآیند ترکیب با استفاده از الگوریتم جستجوی پیشنهادی به دست می آیند. در انتها، ترکیب سرویس های وب بر مبنای جبر رابطه ای انجام می شود. رهیافت های پیشنهادی توسط مطالعه موردی دستیار دیجیتال کلاس شرح داده شد.

واژه های کلیدی: ترکیب سرویس های وب، جستجوی ترکیب سرویس های وب، گراف، پایگاه داده، شبکه های پتری شیء گرا.

فهرست مطالب

۱	فصل ۱: مقدمه
۲	۱-۱- مقدمه.....
۲	۲-۱- تعریف مسئله.....
۳	۳-۱- هدف.....
۳	۴-۱- محدوده تحقیق.....
۴	۵-۱- مراحل انجام تحقیق.....
۴	۶-۱- ساختار پایان نامه.....
۵	فصل ۲: مفاهیم پایه
۶	۱-۲- مقدمه.....
۶	۲-۲- معماری سرویس گرا.....
۷	۳-۲- تعریف سرویس وب.....
۷	۴-۲- تفاوت سرویس های وب و معماری سرویس گرا.....
۸	۵-۲- انواع سرویس های وب.....
۸	۱-۵-۲- سرویس های مبتنی بر SOAP.....
۸	۲-۵-۲- سرویس های مبتنی بر REST.....
۹	۶-۲- معماری سرویس های وب.....
۱۰	۱-۶-۲- لایه پیغام رسانی.....
۱۱	۲-۶-۲- لایه توصیف سرویس.....
۱۲	۳-۶-۲- لایه ترکیب.....
۱۵	۴-۶-۲- لایه کشف.....
۱۵	۷-۲- جمع بندی مطالب فصل.....
۱۶	فصل ۳: پیشینه تحقیق
۱۷	۱-۳- مقدمه.....
۱۷	۲-۳- ترکیب سرویس های وب.....
۱۸	۳-۳- رهیافتهای جستجوی سرویس های وب.....
۱۸	۱-۳-۳- پرس و جوهای چند کیفیتی به منظور جستجوی سرویس وب.....
۱۸	۲-۳-۳- جستجوی شباهت های سرویس های وب.....
۱۹	۴-۳- انواع روش های ترکیب سرویس های وب.....
۱۹	۱-۴-۳- ترکیب ایستای سرویس ها در مقابل ترکیب پویا.....

۲۰	۳-۴-۲- ترکیب سرویس‌ها مبتنی بر مدل
۲۰	۳-۴-۳- ترکیب سرویس‌ها به صورت اعلانی
۲۰	۳-۴-۴- ترکیب سرویس‌های وب به صورت دستی، خودکار، نیمه خودکار
۲۱	۳-۴-۵- کشف و ترکیب سرویس‌های وب مبتنی بر زمینه
۲۱	۳-۴-۵- ترکیب سرویس‌های وب با در نظر گرفتن ویژگی‌های کیفی
۲۴	۳-۶-۶- رهیافت‌های ترکیب سرویس‌های وب با استفاده از UML
۲۵	۳-۶-۱- مدل کردن ترکیب سرویس‌های وب مبتنی بر رفتار
۲۶	۳-۶-۲- مدل کردن ترکیب سرویس‌های وب به صورت ترکیبی
۲۸	۳-۶-۳- مقایسه رهیافت‌های مبتنی بر UML
۲۹	۳-۷-۷- رهیافت‌های نوین ترکیب سرویس‌های وب
۲۹	۳-۷-۱- رهیافتی برای ترکیب سرویس‌های وب مبتنی بر ساختار زنجیره‌ای
۳۰	۳-۷-۱-۱- الگوریتم و روش ترکیب
۳۲	۳-۷-۲- رهیافتی خودکار و مبتنی بر آروین برای ترکیب سرویس‌های وب
۳۲	۳-۷-۱-۲- الگوریتم‌ها و روش ترکیب
۳۴	۳-۷-۳- رهیافت ترکیب سرویس‌های وب مبتنی بر مدل عامل سرویس
۳۵	۳-۷-۱-۳- الگوریتم‌ها و روش ترکیب
۳۸	۳-۷-۴- رهیافت CCAP به منظور ترکیب سرویس‌های وب
۳۸	۳-۷-۱-۴- مدل ترکیب قابل پیکربندی
۳۹	۳-۷-۲-۴- هم‌نوآوری سرویس‌ها با استفاده از فضای تاپل
۴۰	۳-۷-۳-۴- پیاده‌سازی
۴۰	۳-۷-۵- رهیافت PSR به منظور جستجوی ترکیب سرویس‌های وب
۴۰	۳-۷-۱-۵- مروری بر معماری رهیافت PSR
۴۳	۳-۷-۲-۵- الگوریتم‌ها و روش ترکیب
۴۶	۳-۷-۶- رهیافتی برای ترکیب سرویس‌های وب مبتنی بر پایگاه داده
۴۶	۳-۷-۱-۶- چارچوب جستجو و ذخیره‌سازی سرویس‌های وب
۴۷	۳-۷-۲-۶- الگوریتم و روش ترکیب
۴۹	۳-۷-۷- رهیافت‌های ترکیب سرویس‌های وب مبتنی بر شبکه‌های پتری
۴۹	۳-۷-۱-۷- مفاهیم شبکه‌های پتری و G-Net
۵۰	۳-۷-۲-۷- بررسی روش ترکیب در رهیافت‌های مبتنی بر شبکه‌های پتری
۵۱	۳-۷-۸- معیارهای ارزیابی رهیافت‌های معرفی شده
۵۴	۳-۸- جمع بندی فصل

فصل ۴: رهیافت پیشنهادی

۵۵	
۵۶	۱-۴-۱- مقدمه.....
۵۶	۲-۴- تجزیه و تحلیل فضای جستجوی ترکیب سرویس.....
۵۷	۱-۴-۱- رهیافت پیشنهادی ۱.....
۵۸	۱-۴-۱- معماری رهیافت پیشنهادی ۱.....
۶۰	۱-۴-۲- بررسی مثال سیستم سفر.....
۶۲	۱-۴-۳- سرویس وب در پایگاه داده.....
۶۴	۲-۴- الگوریتم ترکیب سرویس‌های وب در رهیافت پیشنهادی ۱.....
۶۵	۴-۲-۱- گام اول جستجوی ترکیب سرویس‌های وب.....
۶۷	۴-۲-۲- ارائه الگوریتم به دست آوردن یک ترکیب سرویس غیر زائد.....
۶۸	۴-۲-۳- گام دوم جستجوی ترکیب سرویس‌های وب.....
۶۹	۴-۲-۳-۱- هرس کردن گراف.....
۷۱	۴-۲-۳-۲- الگوریتم دایجسترا.....
۷۳	۴-۲-۴- زمان مصرفی الگوریتم‌های معرفی شده.....
۷۴	۴-۲-۵- مدل کردن ترکیب سرویس‌های وب به منظور ایجاد مدل اجرایی.....
۷۶	۴-۲-۶- مدیریت استثناء.....
۷۷	۴-۲-۷- بحث.....
۷۸	۴-۳- اجرای مطالعه موردی بر روی رهیافت پیشنهادی ۱.....
۷۸	۴-۳-۱- کشف سرویس‌های وب.....
۷۹	۴-۳-۲- گام اول جستجوی ترکیب سرویس‌های وب.....
۸۱	۴-۳-۳- گام دوم جستجوی ترکیب سرویس‌های وب.....
۸۲	۴-۳-۴- ایجاد مدل اجرایی ترکیب سرویس‌های وب.....
۸۵	۴-۴- رهیافت پیشنهادی ۲.....
۸۵	۴-۴-۱- معماری رهیافت پیشنهادی ۲.....
۸۷	۴-۵- الگوریتم ترکیب سرویس‌های وب در رهیافت پیشنهادی ۲.....
۸۷	۴-۵-۱- فاز اول: مدل کردن سرویس‌های وب مبتنی بر G-Net.....
۸۹	۴-۵-۲- فاز دوم: الگوریتم جستجوی ترکیب سرویس‌های وب.....
۹۰	۴-۵-۳- فاز سوم: ترکیب سرویس‌های وب.....
۹۳	۴-۵-۴- بررسی صحت ترکیب.....
۹۴	۴-۶- جمع بندی مطالب فصل.....

فصل ۵: ارزیابی رهیافت پیشنهادی

۹۵

۹۶	۱-۵- مقدمه
۹۶	۲-۵- معیارهای ارزیابی
۹۷	۱-۲-۵- مقایسه رهیافت پیشنهادی ۱ با سایر رهیافت‌های پیشین
۹۸	۲-۲-۵- مقایسه رهیافت پیشنهادی ۲ با سایر رهیافت‌های پیشین
۹۸	۳-۵- پیاده‌سازی و نتایج
۹۹	۱-۳-۵- مقایسه کارایی سیستم PSR با سیستم‌های مبتنی بر حافظه
۱۰۰	۲-۳-۵- شرایط محیط اجرا برای انجام آزمایش بر روی رهیافت پیشنهادی ۱
۱۰۰	۳-۳-۵- کارایی رهیافت پیشنهادی ۱
۱۰۱	۴-۳-۵- حافظه مصرفی رهیافت پیشنهادی ۱
۱۰۱	۴-۵- استفاده از WSDL به منظور تولید شبکه سرویس‌های وب
۱۰۳	۵-۵- مقایسه کارایی رهیافتهای جستجوی ترکیب سرویس‌های وب
۱۰۵	۶-۵- پیاده‌سازی مطالعه موردی دستیار دیجیتال کلاس
۱۰۵	۱-۶-۵- ساخت یک سرویس مرکب واقعی
۱۰۶	۱-۱-۶-۵- ایجاد سرویس‌های وب مورد نیاز
۱۱۱	۲-۱-۶-۵- ایجاد برنامه کاربردی مرکب
۱۱۲	۳-۱-۶-۵- تکنولوژی‌های به کار رفته در دو رهیافت پیشنهادی
۱۱۴	۲-۶-۵- تحلیل مطالعه موردی بر اساس شاخص‌های ارزیابی
۱۱۵	۷-۵- جمع بندی مطالب فصل

۱۱۶ فصل ۶:

۱۱۶ جمع‌بندی و پیشنهادها

۱۱۷	۱-۶- مقدمه
۱۱۷	۲-۶- جمع بندی
۱۱۷	۳-۶- نوآوری
۱۱۸	۴-۶- پیشنهادها

۱۲۰ مراجع

فهرست شکل‌ها

- شکل (۱-۲) پیشگویی درآمدهای جهانی نرم‌افزارهای مبتنی بر SOA [۱۰]..... ۶
- شکل (۲-۲) جدول زمانی SOA [۷]..... ۸
- شکل (۳-۲) نقش‌های اصلی سرویس وب [۱۷]..... ۹
- شکل (۴-۲) پیشته پروتکل سرویس‌های وب [۱۸]..... ۹
- شکل (۵-۲) درخواست و پاسخ ساده SOAP برای مثال سرویس هواشناسی [۱۷]..... ۱۰
- شکل (۶-۲) یک سند WSDL ساده برای مثال سرویس وب هواشناسی [۱۷]..... ۱۱
- شکل (۷-۲) کد BPEL مدیریت سفارش خرید [۲۲]..... ۱۳
- شکل (۸-۲) ساختار درختی مدل فرآیندی OWL-S برای سرویس وب Rating One [۲۴]..... ۱۵
- شکل (۱-۳) نمودار جریان کاری برنامه ریزی سفر [۲۶]..... ۱۷
- شکل (۲-۳) مروری بر گام‌های رهیافت [۳۶]..... ۲۶
- شکل (۳-۳) مثالی از شاخص‌دهی مبتنی بر جدول زنجیره‌ای WS [۴۲]..... ۳۰
- شکل (۴-۳) الگوریتم ترکیب سرویس‌های وب مبتنی بر جدول زنجیره‌ای WS [۴۲]..... ۳۰
- شکل (۵-۳) مثالی از فضای حالت [۴۲]..... ۳۱
- شکل (۶-۳) مثالی از به دست آوردن ترکیب کمینه در گراف است [۴۳]..... ۳۳
- شکل (۷-۳) گراف وابستگی [۴۴]..... ۳۴
- شکل (۸-۳) نمودار فعالیت DPAWSC [۴۴]..... ۳۵
- شکل (۹-۳) الف) الگوریتم ۱ب) الگوریتم ۲ج) الگوریتم ۳ [۴۴]..... ۳۶
- شکل (۱۰-۳) شمای فرآیند دستیار دیجیتال کلاس [۱]..... ۳۹
- شکل (۱۱-۳) فضای تاپلی مبتنی بر هم‌نوآوری سرویس [۴۵]..... ۳۹
- شکل (۱۲-۳) معماری سیستم PSR [۵]..... ۴۱
- شکل (۱۳-۳) نمایش تعدادی از جداول رهیافت PSR در مثال سیستم سفر [۵]..... ۴۲
- شکل (۱۴-۳) نمایش جدول Edge و گراف ترکیب [۵]..... ۴۲
- شکل (۱۵-۳) نمایش جداول Path و VisitedWS [۵]..... ۴۲
- شکل (۱۶-۳) الگوریتم BEP-Join [۵]..... ۴۴
- شکل (۱۷-۳) الگوریتم IEP-Join [۵]..... ۴۴
- شکل (۱۸-۳) نحوه عملکرد سه مورد IEP-Join [۵]..... ۴۴
- شکل (۱۹-۳) الگوریتم جستجوی ترکیب سرویس [۵]..... ۴۵
- شکل (۲۰-۳) چارچوب جستجو و ذخیره‌سازی سرویس‌های وب [۴۶]..... ۴۷

- شکل (۳-۲۱) شبه کد الگوریتم Fast-EP [۴۶]..... ۴۸
- شکل (۳-۲۲) نمادگذاری به کار رفته برای نمایش G-Net [۴۷]..... ۴۹
- شکل (۴-۱) اندازه فضای جستجو برای $n=1$ ، $n=2$ و $n=3$ در اولین بسط $(d=1)$ [۴۳]..... ۵۷
- شکل (۴-۲) مراحل رهیافت نیمه خودکار پیشنهادی ۱..... ۵۸
- شکل (۴-۳) معماری رهیافت پیشنهادی ۱..... ۶۰
- شکل (۴-۴) گراف ترکیب سرویس های وب..... ۶۱
- شکل (۴-۵) نحوه ارتباط بین جداول در بانک اطلاعاتی CSTWSC..... ۶۲
- شکل (۴-۶) مقادیر جداول برای مثال سیستم سفر..... ۶۳
- شکل (۴-۷) الگوریتم پیشنهادی به منظور ترکیب سرویس های وب..... ۶۴
- شکل (۴-۸) الگوریتم گام اول جستجوی ترکیب سرویس های وب..... ۶۶
- شکل (۴-۹) عملکرد گام اول جستجوی ترکیب سرویس های وب بر روی مثال سیستم سفر..... ۶۶
- شکل (۴-۱۰) الگوریتم به دست آوردن یک ترکیب سرویس غیر زائد..... ۶۸
- شکل (۴-۱۱) مثالی از نحوه محاسبه ویژگی های کیفی..... ۶۹
- شکل (۴-۱۲) الگوریتم هرس کردن گراف..... ۷۰
- شکل (۴-۱۳) مثالی از نحوه عملکرد الگوریتم هرس کردن..... ۷۰
- شکل (۴-۱۴) نمایی از پیاده سازی ابزار جستجوی ترکیب سرویس های وب..... ۷۲
- شکل (۴-۱۵) نمودار فعالیت سیستم سفر..... ۷۵
- شکل (۴-۱۶) ایجاد فرآیند حرفه BPEL به منظور جستجوی ترکیب سرویس های وب..... ۷۶
- شکل (۴-۱۷) دو نمونه کد از اجرای محرک ها..... ۷۷
- شکل (۴-۱۸) نگاهت گام های CSTWSC به فازهای چرخه حیات سرویس مرکب..... ۷۷
- شکل (۴-۱۹) فایل WSDL سرویس وب پست سوالات..... ۷۹
- شکل (۴-۲۰) شمای جداول پایگاه داده و مقادیر آن بر روی مطالعه موردی دستیار دیجیتال کلاس..... ۷۹
- شکل (۴-۲۱) بررسی عملکرد الگوریتم گام اول جستجو بر روی مطالعه موردی..... ۸۰
- شکل (۴-۲۲) گام اول جستجو بر روی مطالعه موردی دستیار دیجیتال کلاس..... ۸۱
- شکل (۴-۲۳) نمودار فعالیت برای مطالعه موردی دستیار دیجیتال کلاس..... ۸۳
- شکل (۴-۲۴) نمودار BPEL برای مطالعه موردی دستیار دیجیتال کلاس در نرم افزار NetBeans..... ۸۴
- شکل (۴-۲۵) معماری رهیافت پیشنهادی MC-WS..... ۸۶
- شکل (۴-۲۶) مدل کردن فایل های WSDL سرویس های وب همانند G-Net..... ۸۸
- شکل (۴-۲۷) شمای جداول پایگاه داده به منظور ذخیره کردن اطلاعات G-Net..... ۸۸

- شکل (۴-۲۸) الگوریتم جستجوی ترکیب سرویس‌های وب در رهیافت پیشنهادی MC-WS ۹۰
- شکل (۴-۲۹) بهره‌گیری از عملگرهای جبر رابطه‌ای به منظور ترکیب سرویس‌های وب ۹۲
- شکل (۴-۳۰) نمایی از واسط کاربری به منظور ترکیب سرویس‌های وب مبتنی بر جبر رابطه‌ای ۹۲
- شکل (۴-۳۱) مدل کردن دستیار دیجیتال کلاس در نرم‌افزار CPN ۹۴
- شکل (۵-۱) مقایسهٔ زمان اجرای سیستم PSR با سیستم‌های مبتنی بر حافظه [۴] ۹۹
- شکل (۵-۲) مقایسهٔ کارایی الگوریتم جستجو گام اول CSTWSC با سیستم PSR ۱۰۰
- شکل (۵-۳) مقایسهٔ تعداد رکوردهای گام اول رهیافت پیشنهادی CSTWSC با سیستم PSR ۱۰۱
- شکل (۵-۴) شبکه‌های سرویس وب [۶۲] ۱۰۲
- شکل (۵-۵) کد مربوط به درخواست ترکیب بر روی مجموعه داده ساده ICEBE [۶۳] ۱۰۴
- شکل (۵-۶) ابزارهای ساخت برنامه‌های کاربردی سازمانی در نرم‌افزار NetBeans [۶۵] ۱۰۵
- شکل (۵-۷) ایجاد سرویس وب رأی دادن به سوالات در نرم‌افزار NetBeans ۱۰۷
- شکل (۵-۸) ارسال درخواست به منظور آزمایش کردن سرویس وب رأی دادن به سوالات ۱۰۷
- شکل (۵-۹) دریافت پاسخ سرویس وب رأی دادن به سوالات ۱۰۸
- شکل (۵-۱۰) بهره‌گیری از متدهای سرویس وب به منظور ساخت برنامه کاربردی ۱۰۹
- شکل (۵-۱۱) بهره‌گیری از متدهای سرویس وب رأی سوالات به منظور ساخت برنامه کاربردی ۱۱۰
- شکل (۵-۱۲) ایجاد برنامه کاربردی تحت موبایل با استفاده از متدهای سرویس وب رأی سوالات ۱۱۰
- شکل (۵-۱۳) محیط ویرایشگر CASA برای مطالعهٔ موردی دستیار دیجیتال کلاس ۱۱۲
- شکل (۵-۱۴) بخشی از فایل input.xml برای مثال دستیار دیجیتال کلاس ۱۱۲

فهرست جدول‌ها

- جدول (۱-۳) مقایسهٔ رهیافت‌های ترکیب سرویس‌های وب مبتنی بر UML [۳۷]..... ۲۸
- جدول (۲-۳) مقایسهٔ رهیافت‌های ترکیب سرویس‌های وب مبتنی بر شبکه‌های پتری ۵۱
- جدول (۳-۳) مقایسهٔ رهیافت‌های نوین ترکیب سرویس‌های وب..... ۵۳
- جدول (۱-۴) شرح کلیشه‌های موجود در نمودار فعالیت..... ۷۵
- جدول (۱-۵) مقایسهٔ رهیافت پیشنهادی ۲ با سایر رهیافت‌های پیشین..... ۹۷
- جدول (۲-۵) مقایسهٔ رهیافت پیشنهادی ۲ با سایر رهیافت‌های پیشین..... ۹۸
- جدول (۳-۵) کارایی رهیافت‌های ترکیب سرویس‌های وب بر روی مجموعه داده ساده ICEBE..... ۱۰۴
- جدول (۴-۵) تکنولوژی‌های مورد استفاده در دو رهیافت پیشنهادی..... ۱۱۳
- جدول (۵-۵) شاخص‌های ارزیابی به تفکیک مراحل دو رهیافت پیشنهادی..... ۱۱۴

فصل ١:

مقدمه

۱-۱- مقدمه

با توسعه محاسبات ابری^۱، سرویس های وب متعددی در محیط ابری منتشر و مستقر شده اند. در حال حاضر، مجموعه زیادی از سرویس های وب به شکل های مختلف از قبیل نرم افزار همانند سرویس^۲ و سکو به عنوان سرویس^۳ در حوزه های مختلفی به وجود آمده است. به علاوه امروزه، تکنولوژی سرویس های وب به طور گسترده برای ساخت برنامه های کاربردی در حوزه تجارت الکترونیک به کار می رود و سازمان های زیادی از سرویس های وب به منظور توسعه نرم افزارهای مقیاس پذیر استفاده می کنند. این امر به دلیل استفاده کردن از ویژگی های سرویس های وب مانند قابلیت همکاری و مستقل از سکو بودن است. در بسیاری از موارد همانند برنامه ریزی سفر یک سرویس منفرد برای پاسخ گویی به نیاز کاربران کافی نیست و اغلب سرویس های وب باید از طریق یک الگویی ترکیب شوند. یکی از اهداف مهم ترکیب سرویس های وب، پاسخ گویی سریع به نیازهای کاربران است.

۱-۲- تعریف مسئله

جهت ایجاد سرویس ترکیبی باید در ابتدا سرویس های وب مناسب بر اساس درخواست کاربر کشف شوند. در مرحله بعد، از یک روش مناسب برای ترکیب سرویس های وب استفاده می شود. تلاش های انجام شده در جهت ترکیب سرویس های وب را در سه گروه کلی می توان قرار داد که عبارتند از: ۱- ترکیب دستی ۲- ترکیب خودکار ۳- ترکیب نیمه خودکار. در روش دستی، تمامی فرآیند ترکیب سرویس در طول مرحله طراحی و توسط یک طراح انسانی انجام می گیرد. در روش ترکیب سرویس ها به صورت خودکار معمولاً از وب معنایی و هوش مصنوعی استفاده می شود. در روش نیمه خودکار، از ترکیبات خودکار و دستی استفاده می شود [۱].

در گروه تحقیقاتی ASER^۴، چارچوبی تحت عنوان MDCHes [۲] به منظور توسعه یک سرویس مرکب طراحی شده است؛ اما، در این پایان نامه قصد داریم ترکیب سرویس های وب را با جزئیات بیشتری مانند الگوریتم های ترکیب بررسی کنیم. همچنین، به مسائلی که امروزه در این زمینه مطرح شده است، پاسخ دهیم. با بررسی و مطالعه پژوهش هایی که اخیراً در زمینه ترکیب سرویس های وب مطرح شده اند برخی از ضرورت های نیاز به ترکیب سرویس های وب عبارتند از [۳، ۴، ۵، ۶]:

- امروزه تعداد زیادی سرویس وب در حوزه های مختلفی به وجود آمده است. به همین دلیل، توجه کردن به ویژگی مقیاس پذیری امری ضروری است. بیشتر رهیافت های ترکیب سرویس های وب از الگوریتم های مبتنی بر حافظه استفاده می کردند. اما، مقیاس پذیری رهیافت های مبتنی بر حافظه محدود به حافظه در دسترس است. اخیراً، از

¹ Cloud Computing

² Software as a Service (SaaS)

³ Platform as a Service (PaaS)

⁴ Automated Software Engineering Research Group. <http://aser.sbu.ac.ir>.

رهیافت‌های مبتنی بر پایگاه داده برای حل مسئله ترکیب سرویس‌های وب استفاده می‌شود.

- زبان‌های زیادی مانند BPEL برای ترکیب سرویس‌های وب وجود دارند که فرآیندگرا^۱ هستند. اما این زبان‌ها فاقد مفاهیم شیء‌گرایی هستند. برای مثال، یک سرویس مرکبی را در نظر بگیرید که شامل چندین سرویس منفرد است. در مواردی که قصد داریم فقط بخشی از این ترکیب را مورد استفاده مجدد قرار دهیم، نیاز به ایجاد یک ترکیب جدید بر اساس نیاز جدید کاربر، مجدداً به وجود می‌آید.
- بنابراین، سوال اصلی این تحقیق، تلاش برای نیمه‌خودکارسازی با ارائه دو رهیافت پیشنهادی به منظور ترکیب سرویس‌های وب است، به طوری که تا حد امکان ضرورت‌های مطرح شده را در بر داشته باشد.

۱-۳- هدف

در این تحقیق، تلاش برای نیمه‌خودکارسازی فرآیند ترکیب سرویس‌های وب در قالب معرفی دو رهیافت^۲ پیشنهادی انجام می‌شود. همچنین، سعی می‌شود که رهیافت‌های پیشنهادی برخی از کاستی‌های رهیافت‌های موجود را پوشش دهند. در رهیافت پیشنهادی ۱، ترکیب سرویس‌های وب به صورت گراف مدل می‌شود. در ابتدا، گراف به منظور توجه به ضرورت مقیاس‌پذیری به پایگاه داده نگاشت می‌شود. سپس، عملیات جستجوی ترکیب سرویس‌های وب به منظور به دست آوردن یک ترکیب سرویس بر اساس درخواست کاربر آغاز می‌شود. در رهیافت پیشنهادی، تمامی مراحل پردازش داده و اعمال الگوریتم‌ها به منظور به دست آوردن یک ترکیب سرویس مناسب با استفاده از پرس و جوها و مبتنی بر دستورات SQL انجام می‌شود. در ادامه، مدل کردن ترکیب سرویس‌های وب مبتنی بر UML و بر اساس نتایج حاصل از مرحله قبل انجام می‌گردد. به منظور مدل کردن ترکیب سرویس‌های وب از نمودار فعالیت UML استفاده می‌شود و سپس به کمک توسعه دهنده سرویس و یا با استفاده از ابزارهایی، فایل BPEL از نمودار فعالیت به دست می‌آید. برای اینکه یک دید شیء‌گرایی برای ترکیب سرویس‌های وب به وجود آید، نیاز است که سرویس‌های وب همراه با مفاهیم شیء‌گرایی تعریف شوند. در رهیافت پیشنهادی ۲، از شبکه‌های پتری شیء‌گرایی برای مدل کردن سرویس‌های وب با در نظر گرفتن ویژگی‌های شیء‌گرایی استفاده می‌شود. سپس، الگوریتم جستجوی ترکیب سرویس‌های وب انجام می‌شود. در انتها، ترکیب سرویس‌های وب توسط عملگرهای جبر رابطه‌ای انجام می‌گیرد.

۱-۴- محدوده تحقیق

همان طور که پیش از این گفته شد، برای ترکیب سرویس‌های وب در ابتدا باید عملیات کشف و انتخاب سرویس‌ها صورت گیرد. پس از آن، عملیات ترکیب سرویس‌ها انجام می‌شود و گام آخر نیز اجرای سرویس ترکیبی است. باید توجه داشت که

¹ Process Oriented

² Approach

این تحقیق صرفاً به ترکیب سرویس پرداخته و گام‌های قبلی آن را بررسی نمی‌کند. همچنین، تمرکز اصلی این تحقیق بر روی بخش توسعه ترکیب سرویس است و به مدیریت و اجرای آن پرداخته نمی‌شود.

۱-۵- مراحل انجام تحقیق

مراحل تحقیق از مطالعه بر روی مفاهیم معماری سرویس‌گرا و سرویس‌های وب آغاز گردید. سپس با توجه به اهمیت موضوع ترکیب سرویس‌های وب، این مسئله به عنوان هدف تحقیق مد نظر قرار گرفت. پس از آن روش‌های مختلف مربوط به ترکیب سرویس‌های وب بررسی گردید. سپس با بررسی رهیافت‌های نوین ترکیب سرویس‌های وب، تصمیم بر آن شد که مبنای کار رهیافت پیشنهادی ۱ بر روی رهیافتی قرار بگیرد که عملیات جستجوی ترکیب سرویس‌ها را با انجام پرس و جوهای بر روی پایگاه داده انجام می‌دهد و مبنای کار رهیافت پیشنهادی ۲ بر روی رهیافتی است که از شبکه‌های پتری شیء‌گرایی با نام G-Nets برای ترکیب سرویس‌های وب استفاده می‌کند. با مطالعه و بررسی الگوریتم‌های ترکیب سرویس‌های وب ارائه شده در رهیافت‌های پیشین، الگوریتمی مناسب به منظور جستجوی ترکیب سرویس‌های وب در هر یک از دو رهیافت پیشنهادی ارائه گردید. سپس، در رهیافت پیشنهادی ۱، یک ابزاری به منظور جستجوی ترکیب سرویس‌های وب و در رهیافت پیشنهادی ۲، ابزاری به منظور ترکیب سرویس‌های وب پیاده‌سازی شد. در ادامه، یک مطالعه موردی بر اساس گام‌های دو رهیافت پیشنهادی اجرا گردید. در پایان آزمایش‌هایی به منظور بررسی کارایی دو رهیافت پیشنهادی بر روی مجموعه داده معتبر انجام شد.

۱-۶- ساختار پایان‌نامه

در فصل دوم، مفاهیم پایه‌ای مورد استفاده در این پایان‌نامه شرح داده می‌شوند. سپس در فصل سوم، رهیافت‌های پیشین ارائه شده در زمینه ترکیب سرویس‌های وب بررسی و دسته‌بندی می‌شوند و به کمک معیارهای ارزیابی مناسب مورد مقایسه قرار می‌گیرند. در فصل چهارم، دو رهیافت پیشنهادی شامل معرفی الگوریتم‌های پیشنهادی به همراه نحوه مدل کردن ترکیب سرویس با هدف نیمه خودکارسازی روند ترکیب بیان خواهد شد. در فصل پنجم، ارزیابی دو رهیافت پیشنهادی مطرح گردیده است و در نهایت در فصل ششم، با یک جمع‌بندی کلی از نتایج به دست آمده در این پایان‌نامه و ارائه پیشنهاداتی برای کارهای آتی تحقیق را به پایان می‌رسانیم.

فصل ۲:

مفاهیم پایه