

صلى الله عليه وسلم



دانشگاه شیخ بهائی

دانشکده فنی و مهندسی

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مهندسی کامپیوتر- نرم افزار

طراحی یک مدل اعتماد چند بعدی برای انتخاب وب سرویس ها

پژوهشگر

بهناز داوری

استاد راهنما

دکتر محمدرضا خیام پاشی

تقدیم به او که بود و نبودم ز بود اوست (پروردگار بخشنده ام)  
تقدیم به آنان که سفید موی گشتند تا ما سپید روی کردیم (پدر و مادر مهربانم)  
تقدیم به او که انگیزه ام بود برای زندگی، نه روزمرگی (همسر عزیزم)

## چکیده

معماری سرویس‌گرا روشی جدید و در حال تکامل است که امکان ساخت برنامه‌های توزیع شده را در قالب سرویس‌هایی قابل اکتشاف در سطح شبکه، با اتصال سست و استقلال بالا فراهم می‌کند. در این معماری، با اتخاذ پروتکل‌های مبتنی بر استاندارد XML، سرویس‌های پایه ارائه شده توسط فراهم‌کنندگان مختلف می‌توانند به راحتی با یکدیگر ترکیب شده و سرویس مرکبی ایجاد کنند که قادر است با ترکیب عملکرد وب سرویس‌های پایه زیر مجموعه خود تحت طرح ترکیب تعریف شده، سرویس با ارزش تری را به درخواست‌کننده تحویل دهد.

به دلیل گسترش بکارگیری وب سرویس‌ها و معماری سرویس‌گرا، نیاز به ایجاد زیرساخت‌های سطح بالا و کارا برای اکتشاف، انتخاب و ترکیب وب سرویس‌ها به طور چشمگیری افزایش پیدا کرده است. با رشد تقاضاها، بسیاری از فراهم‌کنندگان شروع به عرضه سرویس‌هایی با سطوح کیفی مختلفی کردند تا قادر به برآورده کردن نیازهای گروه‌های مختلف کاربران باشند. اما به دلیل افزایش تعداد سرویس‌ها و وجود چندین سرویس با عملکرد یکسان برای هر درخواست، مسئله انتخاب بهترین سرویس پایه و بهترین طرح ترکیب برای سرویس‌های مرکب در این معماری تبدیل به یک مسئله پیچیده و چالش برانگیز شده است.

اولین گام در فرآیند انتخاب، تعیین معیارهای انتخاب است. برای انتخاب سرویس‌ها معیاری که بیش از همه در پژوهش‌های دیگر مورد استفاده قرار گرفته، کیفیت سرویس است. اما اتکای کامل به کیفیت توصیف شده توسط فراهم‌کننده، در صورت وجود توصیفات اغراق‌آمیز، الگوریتم انتخاب را به اشتباه خواهد انداخت. بنابراین در این پایان‌نامه از اعتماد و شهرت در کنار کیفیت سرویس به عنوان معیارهای انتخاب استفاده شده است و مدل اعتماد جدیدی برای فاز انتخاب پیشنهاد می‌شود که برای مقابله با تاثیر بازخوردهای گمراه‌کننده، اعتماد را به صورت چند بعدی مورد بررسی قرار داده و از شهرت شخصی شده در کنار شهرت عمومی استفاده کرده است. در این مدل برای ارائه یک پیشنهاد شخصی شده از آنالیز شبکه‌های اجتماعی استفاده شده است. ارزیابی‌های انجام شده نشان‌دهنده تحمل‌پذیری بالای این مدل نسبت به مدل‌های دیگر در برابر بازخوردهای گمراه‌کننده است.

در نهایت روشی برای انتخاب مبتنی بر اعتماد سرویس‌ها ارائه می‌شود که در آن از مدل پیشنهادی استفاده شده است. این روش طرح ترکیب بهینه را به صورت سراسری و توسط الگوریتم جستجوی هارمونی سراسری انتخاب می‌کند و سرویس مرکبی را به کاربر ارائه می‌دهد که از تمام ابعاد مورد اعتماد است و بیش از همه طرح‌ها درخواست کیفی درخواست‌کننده را ارضا می‌کند. طبق نتایج آزمایشاتی، دقت روش انتخاب سراسری و نرخ بهینگی جواب آن بسیار بیشتر از روش انتخاب محلی است.

**کلید واژه:** مدل اعتماد<sup>۱</sup>، شهرت عمومی<sup>۲</sup>، شهرت شخصی شده<sup>۳</sup>، سرویس مرکب<sup>۴</sup>، کیفیت سرویس<sup>۵</sup>.

---

<sup>۱</sup> Trust Model

<sup>۲</sup> General Reputation

<sup>۳</sup> Personalized Reputation

<sup>۴</sup> Composite Service

<sup>۵</sup> Quality of Service (QoS)

## فهرست مطالب

| صفحه | عنوان مطالب                              |
|------|--|
| ۱    | فصل اول: کلیات تحقیق .....               |
| ۱    | ۱-۱- مقدمه .....                         |
| ۲    | ۲-۱- طرح مسئله .....                     |
| ۳    | ۳-۱- انتخاب مبتنی بر اعتماد و شهرت ..... |
| ۵    | ۴-۱- اهداف تحقیق .....                   |
| ۵    | ۵-۱- اهمیت و ارزش تحقیق .....            |
| ۵    | ۶-۱- ساختار پایان نامه .....             |
| ۶    | فصل دوم: ادبیات تحقیق .....              |
| ۶    | ۱-۲- مقدمه .....                         |
| ۷    | ۲-۲- معماری سرویس گرا .....              |
| ۹    | ۳-۲- وب سرویس .....                      |
| ۱۰   | ۱-۳-۲- WSDL .....                        |
| ۱۲   | ۲-۳-۲- SOAP .....                        |
| ۱۳   | ۳-۳-۲- UDDI .....                        |
| ۱۴   | ۴-۲- وب سرویس مرکب .....                 |
| ۱۷   | ۵-۲- انتخاب وب سرویس .....               |
| ۱۷   | ۱-۵-۲- معیارهای انتخاب .....             |
| ۱۸   | ۱-۱-۵-۲- کیفیت سرویس .....               |
| ۱۹   | ۲-۱-۵-۲- اعتماد و شهرت .....             |
| ۲۲   | ۲-۵-۲- روش بهینه سازی .....              |
| ۲۳   | ۶-۲- جمع بندی .....                      |
| ۲۴   | فصل سوم: پیشینه تحقیق .....              |
| ۲۴   | ۱-۳- مقدمه .....                         |
| ۲۵   | ۲-۳- انتخاب مبتنی بر اعتماد و شهرت ..... |
| ۲۵   | ۱-۲-۳- مدل های مبتنی بر اعتماد .....     |
| ۲۶   | ۲-۲-۳- مدل های مبتنی بر شهرت .....       |

|    |  |
|----|--|
| ۳۱ | ..... مدل‌های ترکیبی ۳-۲-۳               |
| ۳۲ | ..... چالش‌های موجود ۳-۳                 |
| ۳۵ | ..... جمع‌بندی ۴-۳                       |
| ۳۷ | ..... فصل چهارم: روش انتخاب پیشنهادی     |
| ۳۷ | ..... مقدمه ۱-۴                          |
| ۳۷ | ..... روش انتخاب پیشنهادی ۲-۴            |
| ۳۸ | ..... مدل کیفی ۱-۲-۴                     |
| ۳۸ | ..... مدل کیفی سرویس‌های پایه ۱-۱-۲-۴    |
| ۴۰ | ..... مدل کیفی سرویس‌های مرکب ۱-۱-۲-۴    |
| ۴۱ | ..... مدل اعتماد ۲-۲-۴                   |
| ۴۲ | ..... مدل اعتماد سرویس‌های پایه ۱-۲-۲-۴  |
| ۴۵ | ..... مدل اعتماد سرویس‌های مرکب ۱-۲-۲-۴  |
| ۴۵ | ..... الگوریتم بهینه‌سازی ۳-۲-۴          |
| ۵۰ | ..... چارچوب انتخاب و ترکیب پیشنهادی ۳-۴ |
| ۵۳ | ..... توسعه معماری سرویس‌گرا ۴-۴         |
| ۵۴ | ..... جمع‌بندی ۵-۴                       |
| ۵۵ | ..... فصل پنجم: پیاده‌سازی و ارزیابی     |
| ۵۵ | ..... مقدمه ۱-۵                          |
| ۵۵ | ..... پیاده‌سازی ۲-۵                     |
| ۵۷ | ..... الگوریتم‌های پایه ۱-۲-۵            |
| ۶۰ | ..... تنظیم پارامترها ۲-۲-۵              |
| ۶۳ | ..... ارزیابی ۳-۵                        |
| ۶۴ | ..... انتخاب سراسری و محلی ۱-۳-۵         |
| ۶۴ | ..... مطالعه موردی اول ۱-۱-۳-۵           |
| ۶۷ | ..... مطالعه موردی دوم ۲-۱-۳-۵           |
| ۷۰ | ..... بازخوردهای گمراه‌کننده ۲-۳-۵       |
| ۷۲ | ..... توصیفات اغراق‌آمیز ۳-۳-۵           |
| ۷۴ | ..... جمع‌بندی ۴-۵                       |

|                                     |         |
|-------------------------------------|---------|
| فصل ششم: نتیجه‌گیری و پیشنهادات آتی | ۷۵      |
| مقدمه                               | ۶-۱- ۷۵ |
| نتیجه‌گیری                          | ۶-۲- ۷۵ |
| پیشنهادات آتی                       | ۶-۳- ۷۸ |
| منابع                               | ۸۰      |

## فهرست شکل‌ها

| صفحه | عنوان شکل  |
|------|--|
| ۸    | شکل ۱-۲: مدل پایه معماری سرویس‌گرا                                     |
| ۱۱   | شکل ۲-۲: نمونه سند WSDL  |
| ۱۳   | شکل ۳-۲: ساختار پیام در SOAP   |
| ۱۴   | شکل ۴-۲: وب سرویس مرکب برنامه‌ریز سفر                                  |
| ۱۶   | شکل ۵-۲: مراحل ترکیب سرویس   |
| ۱۷   | شکل ۶-۲: معیارهای انتخاب سرویس   |
| ۱۸   | شکل ۷-۲: کیفیت سرویس از دیدگاه W3C                                     |
| ۱۹   | شکل ۸-۲: روش‌های انتخاب مبتنی بر اعتماد                                |
| ۱۹   | شکل ۹-۲: گراف اعتماد مستقیم  |
| ۲۵   | شکل ۱-۳: ویژگی‌های کیفی مورد استفاده در [۲۷]                           |
| ۲۷   | شکل ۲-۳: ویژگی‌های کیفی مورد استفاده در [۴۵]                           |
| ۲۸   | شکل ۳-۳: ویژگی‌های کیفی مورد استفاده در [۵۱]                           |
| ۲۹   | شکل ۴-۳: ویژگی‌های کیفی مورد استفاده در [۴۸]                           |
| ۳۹   | شکل ۱-۴: ویژگی‌های کیفی مورد استفاده در MDTS                           |
| ۴۴   | شکل ۲-۴: فلوجارت محاسبه درجه اعتماد مصرف‌کننده به سرویس ( $Tc_j$ )     |
| ۴۹   | شکل ۳-۴: فلوجارت الگوریتم GHS  |
| ۵۱   | شکل ۴-۴: چارچوب انتخاب پیشنهادی  |
| ۵۲   | شکل ۵-۴: چارچوب ترکیب پیشنهادی   |
| ۵۳   | شکل ۶-۴: توسعه معماری سرویس‌گرا  |
| ۵۶   | شکل ۱-۵: سرویس‌های مورد استفاده در MDTS                                |
| ۵۸   | شکل ۲-۵: شبه کد الگوریتم محاسبه نرخ اعتماد ویژگی‌های کیفی عینی-کاهش    |
| ۵۸   | شکل ۳-۵: شبه کد الگوریتم محاسبه نرخ اعتماد ویژگی‌های کیفی عینی-افزایش  |
| ۶۰   | شکل ۴-۵: شبه کد الگوریتم محاسبه نرخ ارضای ترجیحات کیفی                 |
| ۶۲   | شکل ۵-۵: نرخ بهینگی در ترکیبات مختلف مقادیر پارامترها                  |
| ۶۵   | شکل ۶-۵: نمودار حالت مطالعه موردی اول                                  |
| ۶۵   | شکل ۷-۵: مقایسه درصد دقت متوسط انتخاب سراسری و محلی                    |
| ۶۶   | شکل ۸-۵: مقایسه نرخ ارضای درخواست توسط سرویس انتخابی روش سراسری و محلی |



- شکل ۵-۹: مقایسه زمان اجرای انتخاب سراسری و محلی ..... ۶۷
- شکل ۵-۱۰: نمودار حالت مطالعه موردی دوم ..... ۶۸
- شکل ۵-۱۱: مقایسه درصد دقت متوسط انتخاب سراسری و محلی ..... ۶۹
- شکل ۵-۱۲: مقایسه نرخ ارضای درخواست توسط سرویس انتخابی روش سراسری و محلی ..... ۷۰
- شکل ۵-۱۳: مقایسه زمان اجرای انتخاب سراسری و محلی ..... ۷۰
- شکل ۵-۱۴: مقایسه درصد خطا متوسط مدل‌های اعتماد مختلف ..... ۷۱
- شکل ۵-۱۵: مقایسه زمان اجرای مدل‌های اعتماد مختلف ..... ۷۲
- شکل ۵-۱۶: مقایسه درصد خطا متوسط انتخاب مبتنی بر اعتماد و مبتنی بر کیفیت ..... ۷۳
- شکل ۵-۱۷: مقایسه زمان اجرای انتخاب مبتنی بر اعتماد و مبتنی بر کیفیت ..... ۷۳

## فهرست جدول‌ها

| صفحه | عنوان جدول   |
|------|--|
| ۳۶   | جدول ۱-۳: مقایسه روش پیشنهادی با مهمترین کارهای پیشین      |
| ۴۰   | جدول ۱-۴: توابع تجمیع                                      |
| ۴۵   | جدول ۲-۴: شباهت میان فرآیند ساخت موسیقی و مسئله بهینه‌سازی |
| ۵۰   | جدول ۳-۴: مدل‌سازی مسئله انتخاب طرح بهینه                  |
| ۵۷   | جدول ۱-۵: شرح متغیرهای الگوریتم‌های ۱ و ۲                  |
| ۵۹   | جدول ۲-۵: شرح متغیرهای الگوریتم ۳                          |
| ۶۱   | جدول ۳-۵: پرس و جوهای استفاده شده در تنظیم پارامترها       |
| ۶۲   | جدول ۴-۵: ترکیبات مختلف مقادیر پارامترها                   |
| ۶۵   | جدول ۵-۵: پرس و جوهای استفاده شده در مطالعه موردی اول      |
| ۶۹   | جدول ۶-۵: پرس و جوهای استفاده شده در مطالعه موردی دوم      |
| ۷۷   | جدول ۱-۶: مقایسه MDTS با کارهای پیشین                      |

## فصل اول

### کلیات تحقیق

#### ۱-۱- مقدمه

امروزه یکی از راه حل‌های نوین برای ساخت برنامه‌های کاربردی سازمانی، راه حل‌های مبتنی بر سرویس است. معماری سرویس‌گرا<sup>۱</sup> روشی جدید و در حال تکامل است که امکان ساخت برنامه‌های توزیع شده و ارائه عملکردهای نرم افزاری را در قالب مولفه‌هایی قابل اکتشاف در سطح شبکه، با اتصال سست<sup>۲</sup> و استقلال بالا فراهم می‌کند [۱]. وب سرویس یکی از روش‌های پیاده‌سازی مفهوم سرویس‌گرایی است. وب سرویس‌ها، مولفه‌های نرم افزاری خودمختار و مستقلی هستند که از طریق وب، توسط انسان یا سایر برنامه‌های کاربردی قابل اکتشاف و فراخوانی هستند [۲].

محاسبات مبتنی بر سرویس<sup>۳</sup> موجب تغییر روش ساخت و توسعه نرم افزارها در چند سال اخیر شده و متدهایی برای ترکیب سرویس‌ها و ایجاد نرم‌افزارهای مستقل در محیط‌های باز ارائه داده است [۳]. با اتخاذ پروتکل‌های مبتنی بر استاندارد XML<sup>۴</sup>، سرویس‌های پایه ارائه شده توسط فراهم‌کنندگان مختلف می‌توانند بدون توجه به مکان، بستر<sup>۵</sup> و سرعت اجرایشان به راحتی با یکدیگر ترکیب شده و سرویس مرکبی ایجاد کنند که از

---

<sup>۱</sup> Service Oriented Architecture (SOA)

<sup>۲</sup> Loosely coupled

<sup>۳</sup> Service Oriented Computing (SOC)

<sup>۴</sup> Extensible Markup Language

<sup>۵</sup> Platform

دیدگاه مصرف کننده کاملاً یکپارچه<sup>۱</sup> است [۲]. وب سرویس مرکب، مجموعه‌ای نیمه مرتب از سرویس‌های پایه و مستقل عرضه شده در وب است که قادر است با ترکیب عملکرد وب سرویس‌های پایه زیر مجموعه خود تحت طرح ترکیب تعریف شده، یک جریان کاری<sup>۲</sup> ساخت یافته را اجرا کند و سرویس با ارزش تری را تحویل درخواست کننده دهد [۴]. با گسترش بکارگیری معماری سرویس‌گرا در سازمان‌ها، برای پیاده‌سازی جریان‌های کاری پیچیده، استفاده از وب سرویس‌های مرکب رواج یافته است. در نتیجه، نیاز به ایجاد زیرساخت‌های سطح بالا و کارا برای اکتشاف و انتخاب و ترکیب وب سرویس‌ها نیز به طور چشمگیری افزایش پیدا کرده است [۵].

## ۱-۲- طرح مسئله

با رشد تقاضاها، بسیاری از فراهم‌کنندگان شروع به عرضه سرویس‌هایی با سطوح کیفی مختلفی کردند تا قادر به برآورده کردن نیازهای گروه‌های مختلف کاربران باشند. افزایش تعداد سرویس‌ها و وجود چندین سرویس با عملکرد یکسان اما کیفیت‌های متفاوت برای هر درخواست، موجب گشته انتخاب بهترین سرویس و طرح ترکیب به مسئله‌ای مهم و چالش‌برانگیز تبدیل شود [۲].

اولین و تاثیر گذارترین گام در فرآیند انتخاب سرویس، تعیین معیارهای انتخاب است که در نهایت بیشینه یا کمینه شدن آن‌ها، ملاک انتخاب بهترین سرویس یا طرح ترکیب خواهد بود. برای انتخاب سرویس‌ها، معیاری که بیش از همه در تحقیقات و پژوهش‌های دیگر مورد استفاده قرار گرفته، کیفیت سرویس است. کیفیت سرویس شامل تعدادی از ویژگی‌های غیر عملکردی<sup>۳</sup> نظیر زمان و هزینه اجرای سرویس، دسترسی پذیری و غیره است [۶].

در مقالات و پژوهش‌هایی مانند [۷-۱۲] فقط از معیار کیفیت سرویس برای انتخاب سرویس بهینه استفاده شده است. در هر یک از این مقالات ویژگی‌های کیفی انتخاب شده، نحوه فرموله کردن رابطه هر ویژگی غیر عملکردی با کیفیت کلی سرویس مرکب و انتخاب روش و الگوریتم بهینه‌سازی برای جستجوی بهترین سرویس متفاوت است. اما همه آن‌ها در یک نقطه مشترک اند و آن هم داشتن تنها یک پارامتر بهینه‌سازی است. اگر برای پیدا کردن بهترین سرویس، فقط از معیار کیفیت سرویس استفاده شود، الگوریتم انتخاب به دلایل زیر شکست خواهد خورد:

۱- اتصال سست و توزیع شدگی وب سرویس‌ها، موجب بروز مشکلات امنیتی می‌شود؛ زیرا وب سرویس‌ها اغلب نیازمند تعامل با موجودیت‌ها و سرویس‌های ناشناخته هستند. بنابراین به دلیل خودمختاری این موجودیت‌ها و تعلق آن‌ها به دامنه‌های متفاوت، برای هر سرویس درگیر در ترکیب، شناسایی سرویس‌های امن و مورد اعتماد برای تعامل حائز اهمیت است تا از تعامل با سرویس‌های بی‌شهرت و

---

<sup>۱</sup> Integrated

<sup>۲</sup> Workflow

<sup>۳</sup> Non-Functional

نامطمئن جلوگیری شود. اما کیفیت توصیف شده توسط فراهم‌کنندگان قادر به تضمین این امنیت و اعتماد نیست [۶]. بنابراین این روش‌ها در سیستم‌ها و محیط‌هایی که امنیت و مورد اعتماد بودن سرویس‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است، شکست خواهند خورد.

۲- ممکن است فراهم‌کننده‌ای در توصیف ویژگی‌های کیفی سرویس خود اغراق کند تا مصرف‌کنندگان بیشتر و در نهایت سود بیشتری به دست آورد. در نتیجه، اتکای کامل به کیفیت توصیف شده توسط آن فراهم‌کننده، الگوریتم انتخاب و مصرف‌کننده را به اشتباه خواهد انداخت [۱].

بنابراین لازم است علاوه بر ویژگی‌های کیفی سرویس، معیار دیگری نیز برای انتخاب در نظر گرفته شود تا الگوریتم حاصل قادر به مقابله با دو مشکل ذکر شده باشد. برای انتخاب موثر و موفق سرویس‌ها، باید مدیریت اعتماد و شهرت<sup>۱</sup> را در زمینه انتخاب سرویس‌ها بکار برده و از اعتماد و شهرت همراه با کیفیت سرویس به عنوان معیارهای انتخاب سرویس یا طرح ترکیب بهینه استفاده کرد. استفاده از معیارهای اعتماد و شهرت نقش بسیار مهمی در حل این مشکلات دارد [۶، ۱۳].

در نتیجه، مدل‌های اعتماد به عنوان یک مکانیزم مدیریت امنیت پدیدار شدند. هدف مدیریت اعتماد و شهرت در این مدل‌ها، کمک به کاربران برای تصمیم‌گیری است، تا از رفتار گذشته یک موجودیت در تجربیات قبلی، برای پیش‌بینی رفتار احتمالی آن موجودیت در آینده استفاده کنند. بنابراین، مکانیزم‌های مدیریت اعتماد در تصمیم‌گیری برای انتخاب بهترین سرویس نیز می‌توانند به کار برده شوند [۶].

### ۳-۱- انتخاب مبتنی بر اعتماد و شهرت

مسئله انتخاب بهترین سرویس از میان سرویس‌های کاندید و بهترین طرح ترکیب از میان طرح‌های ممکن، یکی از چالش‌های مهم در محیط‌های باز و پویا است. محیط‌هایی که در آن‌ها به طور مداوم سرویس‌ها، درخواست‌کنندگان و فراهم‌کنندگان جدیدی ممکن است به سیستم اضافه شوند یا سیستم را ترک کنند. همین پویایی و اتصال سست، موجب بروز مشکلات امنیتی زیادی در سیستم‌های مبتنی بر وب سرویس خواهد شد [۳، ۶]. استفاده از مدیریت اعتماد و شهرت در محیط‌های باز و پویا و سیستم‌هایی که در آن‌ها اطلاعات، ناکامل و غیر-قطعی هستند، نقش بسیار مهمی در تصمیم‌گیری ایفا می‌کند [۱۴]. بنابراین در سیستم‌ها و محیط‌هایی که امنیت و مورد اعتماد بودن سرویس‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است، باید معیارهای اعتماد و شهرت به گونه‌ای مناسب در فاز انتخاب سرویس‌ها بکار برده شوند.

---

<sup>۱</sup> Trust and Reputation Management

اعتماد یک مفهوم رابطه‌ای میان اعتمادکننده و اعتمادشونده است و میزان آن توسط معیار نرخ اعتماد<sup>۱</sup> سنجیده می‌شود. نرخ اعتماد مشخص می‌کند یک مصرف‌کننده به چه میزان از کیفیت یک سرویس بعد از اجرا و تعامل با آن راضی بوده است. درحالی‌که شهرت، عقیده‌ی عموم یا گروهی خاص در مورد یک موجودیت است و از اجتماع هر تجربه‌ی فردی با آن موجودیت به‌دست می‌آید. این دو مفهوم متفاوت‌اند اما رابطه نزدیکی با یکدیگر دارند و از هر دو برای ارزیابی درجه اعتماد یک موجودیت استفاده می‌شود [۱، ۶].

با وجود تحقیقات گسترده‌ای که در زمینه استفاده از معیار اعتماد و شهرت در انتخاب سرویس‌ها صورت گرفته، مشکلاتی وجود دارند که هم‌چنان حل نشده باقی مانده‌اند:

۱- در بسیاری از مقالات و پژوهش‌ها معیار اعتماد تنها از یک بعد بررسی شده است. به عنوان مثال در [۶، ۱۵، ۱۶، ۱۷] فقط اعتماد میان سرویس‌ها در نظر گرفته شده است. در [۱۴، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۲] فقط اعتماد درخواست‌کنندگان به سرویس‌ها در نظر گرفته شده که از طریق تجربه مستقیم یا تجربه کل مصرف‌کنندگان به‌دست می‌آید. در [۳، ۲۳، ۲۴] نیز فقط اعتماد درخواست‌کنندگان به فراهم‌کنندگان بررسی شده است. درحالی‌که با در نظر گرفتن اعتماد از چندین بعد می‌توان سرویس مرکبی را به کاربر ارائه کرد که از ابعاد مختلف و از دید همه مولفه‌های درگیر در ترکیب مورد اعتمادترین سرویس است.

۲- در بسیاری از مقالات و پژوهش‌ها روابط اجتماعی میان مصرف‌کنندگان و فراهم‌کنندگان در نظر گرفته نشده و برای محاسبه نرخ اعتماد در صورت عدم وجود رابطه مستقیم در گذشته، از روش شهرت عمومی؛ یعنی عقیده عموم در مورد یک موجودیت، استفاده شده است.

۳- در تعداد بسیار معدودی از تحقیقات نظیر [۱۳، ۲۵، ۲۶] از روابط موجود میان سرویس‌ها، فراهم‌کنندگان یا مصرف‌کنندگان استفاده شده است. در این روش‌ها برای محاسبه درجه اعتماد در صورت عدم وجود رابطه مستقیم در گذشته، از روش شهرت شخصی شده؛ یعنی عقیده گروهی خاص در مورد یک موجودیت استفاده شده است، اما تأثیر نوع روابط در تعیین نرخ اعتماد بررسی نشده است. در صورتی‌که می‌توان با در نظر گرفتن نوع روابط اجتماعی موجود میان درخواست‌کنندگان، شهرت شخصی شده را به‌گونه‌ای موثرتر پیاده‌سازی کرد.

بنابراین در این پژوهش، مدل اعتماد جدیدی برای فاز انتخاب طراحی می‌شود که برای محاسبه درجه اعتماد کلی سرویس‌ها، اعتماد را از چندین جنبه مورد بررسی قرار داده و سرویسی را به درخواست‌کننده ارائه می‌دهد که از چندین بعد مورد اعتماد است. علاوه بر این در مدل پیشنهادی، در صورت عدم وجود تعامل قبلی میان یک درخواست‌کننده و سرویس، از پیشنهاد براساس شهرت شخصی شده استفاده می‌شود و برای محاسبه شهرت شخصی شده، نوع روابط اجتماعی موجود میان درخواست‌کنندگان نیز در نظر گرفته خواهد شد.

---

<sup>۱</sup> Trust Rate

## ۱-۴- اهداف تحقیق

هدف این تحقیق، بکارگیری مدیریت اعتماد و شهرت در زمینه انتخاب و ترکیب وب سرویس‌ها و ارائه یک روش انتخاب مبتنی بر اعتماد برای انتخاب سرویس‌ها و طرح ترکیب بهینه است. در روش پیشنهادی از مدل اعتماد جدیدی استفاده می‌شود که برای مقابله با تاثیر بازخوردهای گمراه‌کننده<sup>۱</sup>، اعتماد را به صورت چند بعدی مورد بررسی قرار داده و از شهرت شخصی شده در کنار شهرت عمومی استفاده کرده است. در این مدل برای ارائه یک پیشنهاد شخصی شده از آنالیز شبکه‌های اجتماعی<sup>۲</sup> استفاده شده و برای محاسبه شهرت شخصی شده، نوع روابط اجتماعی موجود میان درخواست‌کنندگان در نظر گرفته شده است.

## ۱-۵- اهمیت و ارزش تحقیق

در کشورهای در حال توسعه هر ساله قسمت عمده‌ای از بودجه سازمان‌ها صرف یکپارچه‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی می‌شود، با توجه به این‌که با پیاده سازی معماری سرویس‌گرا این مشکل موجودیت خود را از خواهد داد و باتوجه به رشد محبوبیت وب سرویس‌ها، نیاز به ایجاد زیرساخت‌های سطح بالا و کارا برای اکتشاف و انتخاب و ترکیب وب سرویس‌ها به طور چشمگیری افزایش پیدا کرده است [۲۵، ۵].

در معماری سرویس‌گرا، پویایی بالای محیط و اتصال سست اجزا، موجب کاهش اعتماد میان بخش‌های مختلف شده و پذیرش چنین معماری را تحت تاثیر قرار می‌دهد. بنابراین در سیستم‌ها و محیط‌هایی که امنیت و مورد اعتماد بودن سرویس‌ها از اهمیت بالایی برخوردار است، باید معیارهای اعتماد و شهرت را به گونه‌ای مناسب در فاز انتخاب سرویس‌ها بکار برد. اعتماد به‌طور گسترده در بسیاری از زمینه‌ها مورد مطالعه قرار گرفته است، اما تحقیقات و پژوهش‌ها در مورد استفاده از اعتماد در زمینه معماری سرویس‌گرا و وب سرویس‌ها هنوز نسبتاً جدید است و به بلوغ و تکامل نرسیده است [۲۷]. بنابراین، لازم است یک مدل اعتماد جامع و قابل اطمینان برای حمایت از انتخاب سرویس مبتنی بر اعتماد معرفی شود که نقایص و مشکلات مدل‌های پیشین را برطرف کرده است.

## ۱-۶- ساختار پایان‌نامه

در فصل دوم مفاهیم پایه و برخی تعاریف مربوط به موضوع تحقیقی، شرح داده می‌شود. در این فصل ابتدا معماری سرویس‌گرا و وب سرویس‌ها به‌طور کامل شرح داده می‌شوند، سپس مسئله انتخاب سرویس و مفاهیم مربوط به آن بیان خواهد شد. در فصل سوم پیشینه‌ای از روش‌های موجود در زمینه انتخاب سرویس با استفاده از معیارهای کیفیت سرویس و اعتماد و شهرت، ارائه می‌شود. سپس در فصل چهارم، روش انتخاب و مدل اعتماد پیشنهادی طراحی و مبانی آن بیان می‌شود. در فصل پنجم، روش انتخاب معرفی شده، پیاده‌سازی و با انجام آزمایشاتی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. در نهایت، نتیجه گیری کلی از پایان‌نامه و پیشنهادات آتی بیان می‌شود.

<sup>۱</sup> Malicious Feedbacks

<sup>۲</sup> Social Networks Analysis (SNA)

## فصل دوم

### ادبیات تحقیق

#### ۲-۱- مقدمه

طی چند سال اخیر، معماری سرویس‌گرا و محاسبات مبتنی بر سرویس به عنوان مدلی برای حل پیچیدگی‌هایی که عموماً در سیستم‌ها و محاسبات توزیع شده وجود دارند، پذیرفته شده است. الگوی طراحی سرویس‌گرا یکی از پرکاربردترین و محبوب‌ترین الگوهای طراحی در مهندسی نرم‌افزار است. واحد سازنده سیستم‌های سرویس‌گرا، مفهوم سرویس است. سرویس‌ها را می‌توان ترکیب کرد و سرویسی با ارزش افزوده تولید کرد. برای انتخاب سرویس مناسب و بهینه در مبحث ترکیب سرویس‌ها لازم است تا با مفاهیم سرویس‌گرایی آشنا بود که در این فصل بدان پرداخته خواهد شد.

این فصل در بردارنده معرفی مختصری از مفاهیم، استانداردها و تکنولوژی‌های پایه مورد استفاده در جهت اجرایی نمودن اهداف این پژوهش است. نخست، معماری سرویس‌گرا و اصول آن و تکنولوژی وب سرویس همراه با استانداردهای مربوط به آن شرح داده می‌شوند. سپس مسئله ترکیب و انتخاب سرویس‌ها و مفاهیم مربوط به کیفیت سرویس و اعتماد در زمینه انتخاب، بیان خواهد شد.



## ۲-۲- معماری سرویس‌گرا

معماری سرویس‌گرا، روشی برای طراحی و پیاده‌سازی سیستم‌های توزیع شده‌ای است که در آن‌ها عملکردهای سیستم به صورت سرویس در اختیار کاربران و یا سایر سرویس‌ها قرار می‌گیرد [۱]. در این معماری، همه توابع سیستم به عنوان سرویس تعریف می‌شوند.

در منابع مختلف تعاریف مختلفی برای معماری سرویس‌گرا ارائه شده است که هر کدام با دیدگاه خاصی به این مفهوم توجه کرده‌اند. به عبارت دیگر، افراد مختلف با توجه به نقش فنی خود، معماری سرویس‌گرا را تفسیر کرده‌اند. برای درک بهتر این مفهوم و آگاهی از برداشت‌ها و نگاه‌های موجود، در ادامه برخی از این تعاریف آورده شده‌اند:

### ▪ تعریف Thomas Erl<sup>۱</sup>:

"معماری سرویس‌گرا بیانگر یک معماری باز، قابل توسعه و یکپارچه با قابلیت ترکیب شدن است که مولفه‌گرایی را بهبود بخشیده و از مجموعه‌ای از سرویس‌های خود مختار، مستقل از بستر و قابل کشف که توسط فراهم‌کنندگان مختلفی ساخته شده‌اند، تشکیل شده است. بارزترین قابلیت محاسبات سرویس‌گرا، امکان ترکیب مولفه‌های نرم‌افزاری به منظور ایجاد شبکه‌ای از سرویس‌ها با اتصال سست است که این امر خود موجب ایجاد فرآیندهای خودکار و ایجاد برنامه‌ها به صورت چابکانه<sup>۲</sup> می‌شود [۲۸]."

### ▪ تعریف گروه باز<sup>۳</sup>:

"معماری سرویس‌گرا، یک سبک معماری است که از سرویس‌گرایی پشتیبانی می‌کند. سرویس‌گرایی طرز فکری در قالب سرویس‌ها و توسعه مبتنی بر سرویس است. یک سرویس نمایشی منطقی از یک فعالیت کاری تکرار شونده و دارای نتیجه است که خود شمول<sup>۴</sup> بوده و ممکن است از ترکیب سرویس‌های دیگری ساخته شده باشد. در هر حال، سرویس از دید مصرف‌کنندگان یک جعبه سیاه است [۲۹]."

### ▪ تعریف IBM:

"معماری سرویس‌گرا، رهیافتی است برای ساخت سیستم‌های توزیع شده که عملکردهای نرم‌افزاری را در قالب سرویس ارائه می‌کند. این سرویس‌ها هم توسط دیگر نرم‌افزارها قابل فراخوانی هستند و هم در ساخت سرویس‌های مرکب مورد استفاده قرار می‌گیرند. این رهیافت برای یکپارچه‌سازی فناوری‌ها در محیطی که انواع مختلفی از بسترهای نرم‌افزاری و سخت‌افزاری وجود دارند، مناسب و ایده‌آل است [۳۰]."

---

<sup>۱</sup>معمار ارشد شرکت مشاوره XMLTC و نویسنده کتاب Enterprise SOA

<sup>۲</sup> Agile

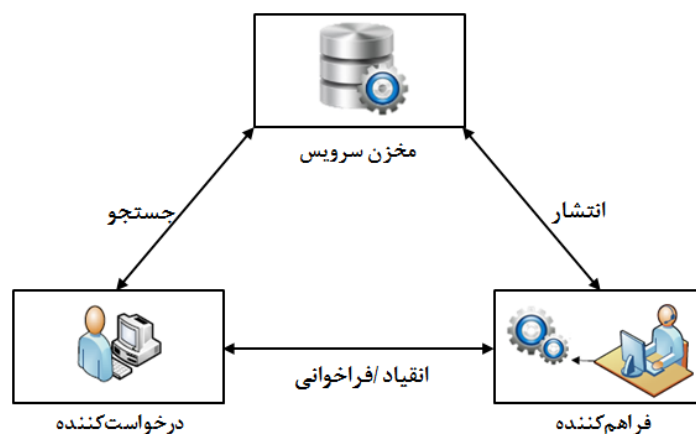
<sup>۳</sup> Open Group

<sup>۴</sup> Self-contained

▪ معماری سرویس‌گرا، یک سبک معماری برای ساخت راه‌حل‌های تجاری براساس سرویس‌ها است که ممکن است در یک سازمان منفرد یا بین سازمانی پیاده‌سازی شود. اما، اکثر سازمان‌های بزرگ یک برنامه کاربردی تجاری را با استفاده از سرویس‌های قابل ترکیبی که در سطح اینترنت منتشر شده‌اند، می‌سازند. بنابراین، معماری سرویس‌گرا مسئول ایجاد محیط و شرایط لازم برای ساخت و استفاده از سرویس‌های مرکب در میان سازمان‌ها است [۳۱].

معماری سرویس‌گرا توسط بسیاری از تکنولوژی‌های محاسبات توزیع شده مانند CORBA<sup>۱</sup>، DCOM<sup>۲</sup> و وب سرویس‌ها قابل پیاده‌سازی است. در این میان، وب سرویس‌ها محبوبیت زیادی به عنوان یک تکنولوژی برای پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا بدست آورده‌اند. دلیل این محبوبیت، ویژگی‌های خاص وب سرویس‌ها مانند قابلیت همکاری و واسط‌های خود تعریف<sup>۳</sup> آن‌ها است و این حقیقت که توسعه وب سرویس‌ها روی زیرساخت‌های همه جا حاضر موجود مانند HTTP<sup>۴</sup> و XML بنا نهاده شده است [۳۲].

در صورت پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا با استفاده از تکنولوژی وب سرویس‌ها، مدل پایه معماری سرویس‌گرا دارای سه نقش اساسی و سه عملیات خواهد بود که در شکل ۱-۲ نشان داده شده است. این سه نقش عبارت‌اند از: مخزن سرویس، فراهم‌کننده و درخواست‌کننده. مولفه‌های دخیل در این معماری، سرویس‌ها و توصیفات آن‌ها هستند و عملیات‌هایی که توسط این سه نقش روی این مولفه‌ها انجام می‌شود شامل انتشار<sup>۵</sup>، جستجو<sup>۶</sup> و انقیاد<sup>۷</sup> است [۳۳].



شکل ۱-۲: مدل پایه معماری سرویس‌گرا [۲۷]

<sup>۱</sup> Common Object Request Broker Architecture  
<sup>۲</sup> Distributed Component Object Model  
<sup>۳</sup> Self-defined  
<sup>۴</sup> Hyper Text Transfer Protocol  
<sup>۵</sup> Publish  
<sup>۶</sup> Find  
<sup>۷</sup> Bind

فراهم‌کننده سرویس لزوماً یک سرور شبکه نیست؛ بلکه هر شخص یا سازمانی می‌تواند وب سرویسی را برای عملکردی خاص پیاده‌سازی کرده و در سطح شبکه منتشر کند. یک فراهم‌کننده پس از ایجاد سرویس و توصیف آن، سرویس را در مخزن UDDI<sup>۱</sup> منتشر می‌کند. UDDI واسطی است برای انتشار و اکتشاف وب سرویس‌ها و شامل مخزنی است که در آن فراهم‌کنندگان به انتشار و تبلیغ سرویس‌های خود می‌پردازند تا دیگران بتوانند آن‌ها را شناسایی و استفاده کنند [۱۸،۷].

پس از انتشار سرویس، درخواست‌کننده، که شخص یا برنامه کاربردی است که برای انجام فرآیند سازمانی<sup>۲</sup> خود نیازمند یک سرویس با عملکرد و کیفیتی مشخص است، می‌تواند از طریق واسط مخزن سرویس، سرویس مورد نظر خود را بیابد. سپس مخزن، توصیف و URL آن سرویس را در اختیار درخواست‌کننده قرار می‌دهد که به این عملیات انقیاد گفته می‌شود. در نهایت، درخواست‌کننده از این اطلاعات برای تماس مستقیم با سرویس و فراخوانی آن استفاده می‌کند [۱۸، ۳۳].

## ۲-۳- وب سرویس

معماری سرویس‌گرا و وب سرویس دو مفهوم متفاوت هستند. در حقیقت، وب سرویس‌ها روشی استاندارد برای عینیت بخشیدن به معماری سرویس‌گرا هستند [۳۴]. مانند معماری سرویس‌گرا، برای وب سرویس‌ها نیز در منابع مختلف، تعاریفی ارائه شده که در ادامه برخی از این تعاریف بیان شده است:

### ▪ تعریف اول W3C<sup>۳</sup>:

"وب سرویس، سیستمی نرم‌افزاری است که برای پشتیبانی از ارتباط ماشین به ماشین از طریق شبکه طراحی شده است" [۳۳]. در این تعریف به دو ویژگی مهم وب سرویس‌ها اشاره شده است:

۱- وب سرویس‌ها مستقل از بستر هستند، در نتیجه می‌توان بدون توجه به زبان برنامه‌نویسی استفاده شده برای توسعه آن‌ها، وب سرویس‌ها را فراخوانی کرد.

۲- تکنولوژی وب سرویس‌ها برای آسان‌سازی ارتباط بین ماشین‌ها طراحی شده است. با این حال استانداردهای طراحی شده برای توصیف سرویس و تبادل پیام‌ها، توسط انسان نیز قابل فهم است.

### ▪ تعریف دوم W3C:

"وب سرویس، یک برنامه کاربردی نرم‌افزاری است که توسط یک URL شناسایی شده و واسط‌ها و انقیادهای آن از طریق XML قابل توصیف و کشف است. تعریف وب سرویس می‌تواند توسط سایر سیستم‌های نرم‌افزاری کشف شود و این سیستم‌ها قادرند با وب سرویس از طریق روشی که در توصیف آن ارائه شده، تعامل داشته باشند [۳۴]."

<sup>۱</sup> Universal Discovery, Description, and Integration

<sup>۲</sup> Business Process

<sup>۳</sup> World Wide Web Consortium

## ■ تعریف IBM:

"وب سرویس‌ها گونه جدیدی از برنامه‌های تحت وب هستند که خود شمول و خود تعریف بوده و می‌توانند در سطح شبکه منتشر، مکان‌یابی و فراخوانی شوند [۳۴]."

■ وب سرویس، یک سیستم نرم‌افزاری است که برای پشتیبانی از تعامل ماشین‌های یک شبکه با هم طراحی شده است. وب سرویس واسطی دارد که به یک زبان قابل پردازش برای ماشین نوشته شده و جزئیات عملکرد و برقراری ارتباط با وب سرویس در آن توصیف شده است. سایر سیستم‌ها باید به روشی که در واسط سرویس بیان شده با آن سرویس ارتباط برقرار کنند و در این ارتباط نیز از پیام‌های SOAP<sup>۱</sup>، پروتکل انتقال HTTP و سایر استانداردهای رایج وب استفاده می‌کنند [۳۳].

**نکته:** در ادامه این پایان‌نامه، از واژه‌های سرویس و وب سرویس به یک معنا استفاده می‌شود.

امتیاز برجسته تکنولوژی وب سرویس، استفاده گسترده آن از پروتکل‌های استاندارد موجود است. مجموعه پروتکل‌ها و استانداردهای مورد استفاده در وب سرویس‌ها سبب می‌شود این تکنولوژی میان سیستم‌های مختلف از پذیرش بالایی برخوردار شده و تکنولوژی امید بخشی برای معماری سرویس‌گرا محسوب شوند [۳۶]. وب سرویس‌ها از استاندارد SOAP [۳۷] برای تبادل پیام، از استاندارد WSDL<sup>۲</sup> [۳۸] برای توصیف واسط سرویس و از UDDI [۳۹] برای انتشار و اکتشاف در مخزن سرویس استفاده می‌کنند. در ادامه، به صورت مختصر به معرفی این سه استاندارد پرداخته شده است:

## ۲-۳-۱- WSDL

برای ارائه اطلاعات اساسی سرویس به روشی سازگار<sup>۳</sup> و ساخت یافته<sup>۴</sup>، استاندارد WSDL معرفی شد تا وب سرویس‌ها از طریق زبان رسمی WSDL توصیف می‌شوند. WSDL، یک زبان مبتنی بر XML است که یک واسط قابل فهم و پردازش توسط ماشین برای توصیف وب سرویس‌ها ارائه می‌دهد [۴۰].

توصیف وب سرویس‌ها، یک سند متنی مبتنی بر XML شامل تعریف دقیق واسط سرویس، انواع داده، آدرس سرویس، عملیات‌های سرویس، جزئیات فراخوانی، نحوه دسترسی و قالب ورودی‌ها و خروجی‌ها است. واسط توصیف‌کننده وب سرویس به منزله قراردادی<sup>۵</sup> میان فراهم‌کننده و درخواست‌کننده سرویس است که هدف، روش فراخوانی و عملیات‌های سرویس از آن استخراج می‌شود [۳۳].

---

<sup>۱</sup> Simple Object Access Protocol

<sup>۲</sup> Web Service Description Language (WSDL)

<sup>۳</sup> Compatible

<sup>۴</sup> Structured

<sup>۵</sup> Agreement