Identification and Study of the Relationship Between Factors and Dimensions Affecting the Security of Developed Information Systems Using Service-oriented Architecture

Mohammad Reza Taghva[1] | **Mandana Izadi**[2]

1. Assistant Professor; Allameh Tabatabaee University; Tehran, Iran taghva@yahoo.com
2. MSc in information technology management, university of Allameh Tabatabaee, Tehran, Iran m_izadi85@yahoo.com

Iranian Journal of Information Processing & Management

Iranian Research Institute for Information Science and Technology (IranDoc)
ISSN 2251-8223
eISSN 2251-8231
Indexed by SCOPUS, ISC, & LISTA
Vol. 30 | No. 1 | pp. 285-305
Autumn 2014
https://doi.org/10.35050/JIPM010.2014.011

Abstract: Certain advantages of service-oriented architecture have led to the spread of this type of architecture around the world. However, some special features of this type of architecture have led to more compromise between the security in the information system and other information systems. The purpose of this paper is to identify and examine the impact of factors and dimensions of the information security system that has developed by using service-oriented architecture. In this study, the exploratory and confirmatory factor analysis have been used to identify overt and covert variables. Then, a structured equation model and AMOS software have been used. Finally, the effect of each security dimension of security service-oriented architecture was specified by using the structural equation model. The results indicate that network-level security, web services and message-level security have a significant positive impact on service-oriented architecture. The software output is indicative of the fact that the structured model is fit.

Keywords: Information Systems; Web Service Security; Service Oriented Architecture

شناسایی و بررسی رابطهٔ عوامل و ابعاد تأثیرگذار بر امنیت نظام‌های اطلاعاتی گسترش‌یافته با روش معماری خدمت‌گرا

ماندانا ایزدی[1] | **محمدرضا تقوا**[2]

۱. [پدیدآور رابط] کارشناسی ارشد مدیریت فناوری اطلاعات؛ دانشگاه علامه طباطبایی
m_izadi85@yahoo.com
۲. دکتری مدیریت توسعه سیستم‌ها؛ استادیار؛ گروه مدیریت؛ دانشگاه علامه طباطبایی
taghva@yahoo.com

مقالهٔ پژوهشی

دریافت: ۱۳۹۳/۰۱/۱۷
پذیرش: ۱۳۹۳/۰۴/۱۰

چکیده: مزایای خاص معماری خدمت‌گرا موجب گسترش روزافزون این نوع معماری در سراسر جهان گردیده است. اما بعضی از ویژگی‌های خاص این نوع معماری موجب گردیده است که امنیت این نوع نظام اطلاعاتی نسبت به سایر نظام‌های اطلاعاتی در معرض مخاطره بیشتر قرار گیرد. هدف این مقاله، شناسایی و بررسی رابطهٔ عوامل و ابعاد تأثیرگذار بر امنیت نظام‌های اطلاعاتی است که با روش معماری خدمت‌گرا توسعه یافته‌اند. در این پژوهش ابتدا از روش تحلیل عاملی به‌منظور شناختن متغیرهای مکنون و آشکار استفاده گردید. سپس، مدل معادلات ساختاریافته با استفاده از نرم‌افزار Amos به‌دست آمد و در نهایت، مقدار تأثیرگذاری هر یک از ابعاد امنیتی بر امنیت کل معماری خدمت‌گرا با استفاده از مدل معادلات ساختاریافته مشخص گردید. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که امنیت در سطح شبکه و خدمات وب و امنیت در سطح پیام بر روی امنیت معماری خدمت‌گرا تأثیر معناداری دارد و خروجی نرم‌افزار نشان‌دهندهٔ مناسب‌بودن مدل ساختار برازش یافته است.

کلیدواژه‌ها: نظام‌های اطلاعاتی؛ معماری خدمت‌گرا؛ خدمت؛ خدمات وب

فصلنامه | علمی پژوهشی
پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک)
شاپا (چاپی) ۸۲۲۳-۲۲۵۱
شاپا (الکترونیکی) ۸۲۳۱-۲۲۵۱
نمایه در LISTA، ISC، و SCOPUS
jipm.irandoc.ac.ir
دورهٔ ۳۰ | شمارهٔ ۱ | ص‌ص ۲۸۵-۳۰۵
پاییز ۱۳۹۳
https://doi.org/10.35050/JIPM010.2014.011

۱. مقدمه

واقعیت موجود در دنیای امروز این است که سازمان‌ها باید به شکلی سریع نسبت به تغییرات تجاری واکنش نشان دهند و از سرمایه‌های موجود در برنامه‌های کاربردی و زیربنایی به‌منظور تمرکز بر روی نیازمندی‌های تجاری جدیدتر استفاده نمایند. معماری خدمت‌گرا را که از سال ۱۹۹۹ توسط سه شرکت، آی‌بی‌ام[1]، مایکروسافت[2] و سان[3] بر اساس خدمات وب معرفی گردید، می‌توان رویکردی جدید در دنیای نظام‌های اطلاعاتی و نرم‌افزار دانست که با رفع محدودیت‌ها و نواقص معماری پیشین توانسته است، به‌عنوان بهترین گزینه در این زمینه محسوب شود. این معماری را می‌توان چارچوبی وسیع و استاندارد دانست که خدمات در آن ساخته شده، استقرار می‌یابند، و مدیریت می‌شوند و هدفش افزایش چابکی زیرساخت‌های فناوری اطلاعات در جهت واکنش سریع نسبت به تغییرات در نیازهای کسب‌وکار است (فقیه ۱۳۸۷). معماری خدمت‌گرا مبتنی بر الگوی تعاملی خاصی است که شامل سه عامل فراهم‌کنندهٔ خدمت، در خواست‌کنندهٔ خدمت، و کشف خدمت است. فراهم‌کنندهٔ خدمت از طریق شبکه به ارائهٔ توضیحات آن خدمت برای عامل کشف خدمت می‌پردازد. درخواست‌کننده معمولاً درخواست پیداکردن خدمت را به عامل کشف خدمت می‌دهد تا از طریق آن به توضیحات ارائه‌شدهٔ خدمت و محل آن دسترسی پیدا کند. سپس، با به‌کارگیری این اطلاعات به فراهم‌کنندهٔ خدمت متصل شده و از خدمت ارائه‌شده استفاده می‌کند (Chodavarapu & Kanneganti 2007). معماری خدمت‌گرا بر پایهٔ ساخت نظام‌های توزیع شده است. منظور از نظام توزیع‌شده، مجموعه‌ای از خدمت‌های مستقل است که از دیدگاه کاربران همچون یک نظام منسجم عمل می‌کند. یکی از مهم‌ترین اهداف نظام توزیع‌شده این است که کاربران به‌راحتی به منابع راه دور دسترسی داشته باشند و آنها را به روش کنترل‌شده و مؤثر به اشتراک بگذارند. در معماری خدمت‌گرا صحبت از یکپارچگی و استقلال نسبتاً زیاد خدمت‌ها و قابلیت تعامل بین خدمت‌های درون‌سازمانی و برون‌سازمانی است. منظور از استقلال زیاد و یا اتصالات سست خدمت‌ها، قابلیت تعامل بین خدمت‌ها به‌صورت مستقل از کدنویسی و

1. IBM
2. Microsoft
3. SUN

مکان خدمات است، به‌گونه‌ای که خدمت‌ها در زمان اجرا می‌توانند تغییر مکان داده، روال‌های داخلی خود را تغییر دهند، یا حتی از یک فناوری جدیدتر استفاده کنند؛ بدون آنکه تأثیری منفی بر خدمت‌گیرندگان گذاشته شود. معماری خدمت‌گرا با طبیعت اتصال آزادانهٔ خود به سازمان‌ها امکان بهره‌گیری از خدمات جدید یا ارتقاء خدمات موجود را فراهم می‌آورد و امکانی را برای قابل استفاده نمودن خدمت‌ها در کانال‌های متفاوت فراهم می‌سازد که می‌تواند علاوه بر مزایای رقابتی، همچون چابکی و انعطاف‌پذیری که به‌وجود می‌آورد، تهدیدها و چالش‌هایی را نیز برای این نظام اطلاعاتی فراهم نماید. این ویژگی‌های خاص معماری خدمت‌گرا موجب گردیده که این نظام اطلاعاتی نسبت به سایر نظام‌های اطلاعاتی در معرض خطر بیشتر قرار گیرد و از آنجا که هر نظام اطلاعاتی به‌عنوان دارایی مهم اکثر سازمان‌ها محسوب می‌شود، به مخاطره‌افتادن امنیت نظام اطلاعاتی، سازمان‌ها را با مشکلات بسیاری همچون دسترسی به اطلاعات محرمانه، سوءاستفادهٔ مالی، تخریب اطلاعات، از کار انداختن سِرورِ و ... مواجه خواهد نمود. از طرفی، ویژگی خاص این معماری موجب گردیده که بررسی و مطالعهٔ امنیت در این نوع معماری نیز به‌طور خاص و مختص به همین معماری انجام گیرد. این امر، ضرورت و لزوم مطالعهٔ امنیت در معماری خدمت‌گرا و شناسایی و ارتباط عوامل تأثیرگذار برآن را آشکار می‌سازد. مزایای رقابتی معماری خدمت‌گرا سبب رشد روزافزون این معماری، به‌ویژه در دو دههٔ اخیر در سراسر جهان شده است. اما ویژگی خاص معماری خدمت‌گرا، از جمله خاصیت توزیع‌شدگی و بازبودن مرزهای آن، موجب شده که امنیت این معماری با چالش‌هایی، همچون نبودن مفهوم پیوستگی، احراز هویت برای خدمات بیرونی، امنیت بین مرزها، امنیت برنامه‌های کاربردی و ... که از ترکیب چندین خدمت تشکیل شده‌اند، همراه باشد. گرچه هر ساله تعداد مقاله‌هایی که به جنبهٔ خاصی از امنیت معماری خدمت‌گرا می‌پردازند، در حال افزایش است، اما به نظر می‌رسد، به‌دلیل نوپابودن این نوع معماری و عدم شناخت بسیاری از خبرگان حوزهٔ نظام‌های اطلاعاتی و شبکه و چالش‌های موجود در زمینهٔ امنیت معماری خدمت‌گرا، تاکنون مطالعات چندانی به‌ویژه با رویکرد کلی و مدیریتی در این زمینه انجام نشود. هدف این پژوهش شناسایی و بررسی رابطهٔ عوامل و ابعاد تأثیرگذار بر امنیت نظام‌های اطلاعاتی است که با روش معماری خدمت‌گرا توسعه یافته‌اند تا به تصمیم‌گیری بهتر مدیران و مجریانی کمک کند که مسئول برقراری

امنیت در نظام‌های اطلاعاتی با معماری خدمت‌گرا هستند.

در این تحقیق، به‌منظور بررسی و استخراج عوامل تأثیرگذار بر امنیت معماری خدمت‌گرا، نخست، ادبیات پژوهش مربوطه مورد مطالعه قرار گرفت و پس از مصاحبه با خبرگان و استخراج شاخص‌های نهایی، به تهیهٔ پرسشنامه، جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها با کمک تکنیک تحلیل عاملی پرداخته شد و در نهایت با کمک نرم‌افزار Amos مدل نهایی استخراج گردید. این تحقیق شامل ۲ سؤال اصلی و ۷ فرضیه به شرح زیر است:

سؤال‌های اصلی تحقیق:

- ◇ عوامل تأثیرگذار بر امنیت نظام اطلاعاتی توسعه‌یافته با روش معماری خدمت‌گرا کدامند؟
- ◇ شدت و جهت تأثیرگذاری این عوامل بر امنیت نظام اطلاعاتی توسعه‌یافته با روش معماری خدمت‌گرا چگونه است؟

فرضیه‌های تحقیق به شرح زیر است:

- ◇ فرضیهٔ ۱: بین امنیت در سطح طراحی و پیاده‌سازی معماری و امنیت در نظام‌های اطلاعاتی توسعه‌یافته با روش معماری خدمت‌گرا تأثیر معناداری وجود دارد.
- ◇ فرضیهٔ ۲: بین امنیت در سطح شبکه و خدمات وب و امنیت در نظام‌های اطلاعاتی توسعه‌یافته با روش معماری خدمت‌گرا تأثیر معناداری وجود دارد.
- ◇ فرضیهٔ ۳: بین امنیت در سطح پیام و امنیت در نظام‌های اطلاعاتی توسعه‌یافته با روش معماری خدمت‌گرا تأثیر معناداری وجود دارد.
- ◇ فرضیهٔ ۴: امنیت در قسمت مدیریت، بر روی امنیت در نظام‌های اطلاعاتی توسعه‌یافته با روش معماری خدمت‌گرا تأثیر معناداری دارد.
- ◇ فرضیهٔ ۵: بین امنیت در سطح منابع فیزیکی و محیط و امنیت در نظام‌های اطلاعاتی توسعه‌یافته با روش معماری خدمت‌گرا تأثیر معناداری وجود دارد.
- ◇ فرضیهٔ ۶: بین امنیت در سطح منابع انسانی و امنیت در نظام‌های اطلاعاتی توسعه‌یافته با روش معماری خدمت‌گرا تأثیر معناداری وجود دارد.
- ◇ فرضیهٔ ۷: بین امنیت در سطح برنامه‌های کاربردی و امنیت در نظام‌های اطلاعاتی توسعه‌یافته با روش معماری خدمت‌گرا تأثیر معناداری وجود دارد.

۲. ادبیات پژوهش

معماری خدمت‌گرا به‌دلیل مزایای بی‌شمار خود، امروزه از سوی اکثر سازمان‌ها در سراسر جهان پذیرفته شده است. ویژگی خاص معماری خدمت‌گرا موجب شده است که امنیت این معماری نسبت به سایر نظام‌های اطلاعاتی در معرض خطر بیشتر قرار گیرد. در حال حاضر، یکی از مشکلات بزرگ در گسترش این معماری، چالش‌های امنیتی موجود در آن است. از مهم‌ترین چالش‌های امنیتی معماری خدمت‌گرا می‌توان به توسعهٔ معماری خدمت‌گرا، پذیرش ملزومات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری، نبودن مفهوم پیوستگی، اداره‌کردن امنیت بین مرزها، و اداره‌کردن امنیت در کاربردهایی که از چندین خدمت ترکیب شده است، اشاره نمود (Gossele & Mackey 2006).

بنابراین، به‌منظور برقراری امنیت در نظام‌های اطلاعاتی با روش معماری خدمت‌گرا لازم است که ابتدا به بررسی عوامل تأثیرگذار بر امنیت معماری خدمت‌گرا پرداخته شود.

امنیت در سطح طراحی و معماری

یکی از موارد مهم و تأثیرگذار بر امنیت معماری خدمت‌گرا نحوهٔ طراحی و معماری این نظام اطلاعاتی است. هافنر و بریو استفاده از گذرگاه خدمت سازمانی و امنیت به‌عنوان یک خدمت را به‌منزلهٔ دو عامل اصلی برای ایجاد امنیت درطراحی ساختار معماری خدمت‌گرا معرفی نموده‌اند (Hafner & Berue 2009).

گذرگاه خدمت سازمانی یک بستر نرم‌افزاری جامع است که از استانداردهای وب استفاده می‌کند تا مجموعهٔ متنوعی از ساختارهای ارتباطی را روی چندین پروتکل انتقالی پشتیبانی کند. به‌عبارتی، این گذرگاه وظیفهٔ یکسان‌سازی و مدیریت جریان اطلاعات ما بین نرم‌افزارهای سازمانی را بر عهده خواهد گرفت. مهم‌ترین وظیفهٔ آن پشتیبانی و تبدیل پروتکل‌های مختلف به یکدیگر و تبدیل خدمات وب مورد نظر به یک استاندارد قابل فهم است.آنها معتقدند که در مدل امنیت به‌عنوان یک خدمت، منطق امنیت به‌صورت بخشی از یک برنامهٔ کاربردی و یا بخشی از منطق یک خدمت نیست، بلکه به‌صورت مجزا و متمرکز به شکل یک خدمت‌دهندهٔ امنیتی پیاده‌سازی می‌گردد. تمامی تبادلات به‌صورت داده، پیام، درخواست و ... ابتدا تحت کنترل و نظارت این خدمت‌دهندهٔ امنیتی قرار می‌گیرد. یک خدمت‌دهندهٔ امنیتی اعمال مرتبط با کنترل دسترسی مانند احراز هویت،

اختیارسنجی، رمزگذاری و رمزگشایی پیام‌ها، تشخیص امضاهای الکترونیکی، ثبت پیام‌ها و ... را انجام می‌دهد. بنابراین، در این روش دیگر نیازی به فراخوانی مستقیم خدمت نیست. این خدمت‌دهنده خود به‌طور ضمنی وارد عمل می‌شود و تمامی تبادلات داده، پیام، تراکنش و ... تحت کنترل این خدمت‌دهنده قرار می‌گیرد (دارا ۱۳۸۸).

امنیت شبکه

منظور از امنیت شبکه برقراری امنیت و جلوگیری از هر گونه آسیب و تهدید در ساختار و تمامی منابع اصلی شبکه است. منابع شبکه شامل سوئیچ‌ها، روترها، فایروال‌ها، اطلاعات عملیات شبکه، مانند جداول مسیریابی و پیکربندی و منابع اطلاعاتی متصل به شبکه مانند پایگاه داده و سرورهای اطلاعاتی و ... می‌باشد.

محققان بسیاری همچون منزل امنیت شبکه و وب را یک عامل اصلی در امنیت معماری خدمت‌گرا دانسته‌اند (Menzel 2007)؛ چرا که استفاده از خدمات وب، گسترده‌ترین نگرش پذیرفته‌شده در به‌کارگیری معماری خدمت‌گراست. به همین دلیل بیشتر جنبه‌های امنیتی در این نوع معماری بر امنیت خدمات وب متمرکز است. WSDL, SOAP, UDDI, XML اجزای اصلی تکنولوژی وب هستند که برای پیاده‌سازی خدمات وب به‌کار می‌روند. بنابراین، توجه به جنبه‌های امنیتی این پروتکل‌ها در امنیت خدمات وب اهمیت بسیاری دارد (Fareghzadeh 2009).

از عوامل مؤثر بر امنیت شبکه و وب، مجزاسازی فضای آدرس، فیلترکردن پورت‌ها، کنترل ترافیک، محکم‌کردن پایه‌های امنیتی و ... را می‌توان نام برد.

امنیت در سطح پیام

رامارااو و پرساد امنیت در سطح پیام را به‌عنوان یک عنصر مهم در ایجاد امنیت در ساختارهای توزیع‌شده مبتنی بر خدمت برشمرده‌اند (Ramarao & persad 2008). از دیدگاه رامارااو و پرساد برای امنیت در سطح پیام ویا همان بستهٔ اطلاعاتی می‌توان از مسیریابی پیام‌ها استفاده کرد؛ یعنی پیام‌ها به سمت نقاط انتهایی معتبری که مد نظر است، هدایت می‌شوند. برای مثال، پیام در صورتی به سمت خدمت A هدایت می‌شود که درخواست‌کننده، ویژگی‌های X و Y را داشته باشد. یک دیدگاه دیگر این است که

بخش‌های مختلف یک پیام می‌توانند به‌طور مجزا محافظت شوند تا در مسیر پیام، تنها توسط بخش‌هایی که مورد نظر است، قابل استفاده باشند. از عوامل مؤثر بر امنیت پیام می‌توان به محرمانگی پیام، جامعیت، دسترس‌پذیری، احراز هویت، تعیین سطح اختیار، و امنیت در سطح نقل و انتقالات اشاره کرد (دارا ۱۳۸۸).

مدیریت امنیت

هافنر و بریو در تحقیقات خود به این نتیجه رسیده‌اندکه یکی دیگر از عواملی که در امنیت معماری خدمت‌گرا باید مورد توجه قرار گیرد، مدیریت است (Hafner & Berue 2009). آنها معتقدند که مدیریت شامل سه فاکتور مدیریت امنیت، مدیریت سیاست، و مدیریت سیاست امنیتی است. مدیریت امنیت، مدیریت تمامی مراحل و راهکارهای امنیتی از ایجاد و تأمین امنیت، محافظت و نگهداری، کنترل و بازرسی امنیت و ... را شامل می‌شود.

مدیریت سیاست، اهدافی است که به وسیلهٔ کسب‌وکار ایجاد شده و به حرکت درآمده‌اند، اکنون باید به وسیلهٔ زیرساختارها اجرا شوند. مدیریت سیاست، چارچوبی را برای اجراکردن سیاست فراهم می‌کند.

مدیریت سیاست‌های امنیتی با معرفی سیاست‌های کسب‌وکاری و با معرفی سیاست‌های خاص آن خدمت مانند امنیت، شاخص‌های عملکرد، سیاست‌های مطمئن و ... آغاز می‌شود. این سیاست‌ها به وسیلهٔ زیرساخت‌ها برای امنیت دسترسی به اطلاعات، فراهم‌کردن دسترسی، نگهداری، توانایی ممیزی و مانند آنها اداره می‌شود (Casola 2007).

امنیت برنامه‌های کاربردی

منظور از امنیت در سطح برنامه‌های کاربردی استفاده از سخت‌افزار، نرم‌افزار، و روش‌هایی است که به‌منظور حفاظت از این برنامه‌ها در مقابل تهدیدهای بیرونی به‌کار برده می‌شود. سیمینگ بر این عقیده است که برنامه‌های کاربردی نیز از جمله عواملی است که توجه‌نکردن به آن، امنیت این نوع نظام اطلاعاتی را به مخاطره می‌اندازد (Siming 2010). آنها بر این باورند که میزان امنیت در برنامه‌های کاربردی تا حد زیادی به قابلیت دسترسی آن برنامهٔ کاربردی در سطح شبکه بستگی دارد. هر چه قابلیت دسترسی آن برنامهٔ

کاربردی در سطح شبکه بیشتر باشد، در مقابل گسترهٔ متنوعی از تهدیدها، آسیب پذیرتر می‌شود. امنیت در این‌گونه برنامه‌ها احتمال دسترسی، دزدی، اصلاح و یا حذف کردن داده‌های حساس توسط کدهای مخرب را به حداقل می‌رساند (Siming & Babar 2010).

امنیت منابع فیزیکی

از دیدگاه ویلی و وینگ درصد بزرگی از ریسک‌های نظام‌های اطلاعاتی نتیجهٔ دسترسی غیرمجاز به حوزهٔ نظام‌های اطلاعاتی، صدمات فیزیکی به منابع نظام‌های اطلاعاتی، سرقت دارایی و ... هستند (Weilye & Wing 2005). در صورتی که میزان کافی از حفاظت برای سنجش فیزیکی و امنیت محیطی به‌کار برده شود، می‌توان از بسیاری از این تهدیدها جلوگیری کرد. در امنیت منابع فیزیکی می‌توان به امنیت تجهیزات و کنترل‌های عمومی اشاره کرد. منظور از امنیت تجهیزات، حفاظت و نگهداری مطمئن سطح امنیتی نظام‌های اطلاعاتی است و کنترل‌های عمومی، کنترل‌های فراگیری هستند که بر زیرساخت فناوری اطلاعات سازمان حاکمیت دارند و بر همهٔ بخش‌های کاربردی اعمال می‌شوند. این کنترل‌ها شامل کنترل بر فرایند پیاده‌سازی نظام، کنترل‌های نرم‌افزاری، کنترل‌های سخت‌افزاری فیزیکی، کنترل‌های عملیات رایانه‌ای، کنترل‌های امنیت داده‌ها، مقررات اجرایی، استانداردها و رویه‌ها می‌شود (Weilye & wing 2005).

امنیت منابع انسانی

امنیت منابع انسانی به معنای ایجاد و برقراری امنیت در کار نیروی انسانی است که مرتباً در حال کار با نظام‌های اطلاعاتی هستند و به‌منظور جلوگیری از هر گونه صدمه و آسیب به مجموعهٔ نظام اطلاعاتی مطرح است. محققان بسیاری از جمله کندولین امنیت منابع انسانی و پرسنل را یکی از عوامل تأثیرگذار بر امنیت معماری خدمت‌گرا دانسته و آن را از مهم‌ترین عناصر تأثیرگذار برشمرده است. وی به آموزش، تحصیل و آگاهی از جمله شاخص‌های امنیت منابع انسانی اشاره نموده است (Candolin 2007).

۲-۱. پیشینهٔ تجربی

در زمینهٔ امنیت اطلاعات در معماری خدمت‌گرا پژوهش‌های متعددی انجام شده است. از آن دسته می‌توان به دسترسی چارچوب کنترل امنیت هوشمند و معماری

خدمت‌گرا (Yamany & Miriam 2010)، مشکلات خدمت‌دهی وب در طراحی معماری خدمت‌گرا (Yue & Tao 2012)، معماری خدمت‌گرا برای امنیت نظام شبکهٔ همراه (Rosado & Eduardo 2011)، و امنیت و کاربرد آن در برنامه‌های معماری خدمت‌گرا (Hangjung & Nazareth 2010) اشاره کرد؛ اما اکثر این مطالعات با یک رویکرد فنی و هر کدام تنها به یک جنبهٔ خاص امنیت این معماری پرداخته‌اند و کمابیش هیچ کدام با یک دید کلی و یک رویکرد مدیریتی به بررسی این موضوع نپرداخته‌اند.

- ◇ الیمنی و همکاران در پژوهشی با عنوان «دسترسی چارچوب کنترل امنیت هوشمند و معماری خدمت‌گرا» بیان کردند که یکی از مشکلات بزرگ گسترش معماری خدمت‌گرا چالش‌های امنیتی موجود در آن است؛ چرا که مسئولیت امنیت معماری خدمت‌گرا به هر دو گروه ارائه‌دهندگان و مصرف‌کنندگان وابسته است (Yamany & Miriam 2010). آنان معتقدند که در سال‌های اخیر، تلاش‌های زیادی برای رفع این نواقص انجام شده و از آن دسته، دسترسی به استانداردهای امنیتی شبکهٔ وب است که شامل WS-Security و WS-Policy می‌باشد. در این پژوهش یک چارچوب هوشمند امنیتی پیشنهاد شده که شامل دو عنصر مهم در زمینهٔ دست‌یابی به امنیت است: ۱. احراز هویت و امنیت خدمات (NSS) و ۲. خدمات مختار (AS). در این پژوهش از سه نوع مختلف داده‌کاوی استفاده شده است: ۱. قوانین انجمن که به پیش‌بینی حمله‌ها کمک می‌کند؛ ۲. مکعب پردازش تحلیلی برخط برای مجوز استفاده و ۳. الگوریتم کاوش استخراجی که دسترسی به کنترل نمایندگی حقوق و نظام خودکار را فراهم می‌کند (Yamany & Miriam 2010).

یو و تائو در پژوهشی با عنوان «مشکلات خدمت‌دهی وب در طراحی معماری خدمت‌گرا» بیان کرده‌اند که با توسعهٔ جهانی استفاده از فناوری معماری خدمت‌گرا، مسائل امنیتی خدمات تارنما (وب‌سایت) که بر اساس سطوح ناهمگون شکل گرفته‌اند، به‌طور فزاینده‌ای برجسته و مهم خواهد شد. در این پژوهش دو راهکار امنیتی برای خدمات مربوط به خدمت‌دهی ارائه شده است (Yue & Tao 2012).

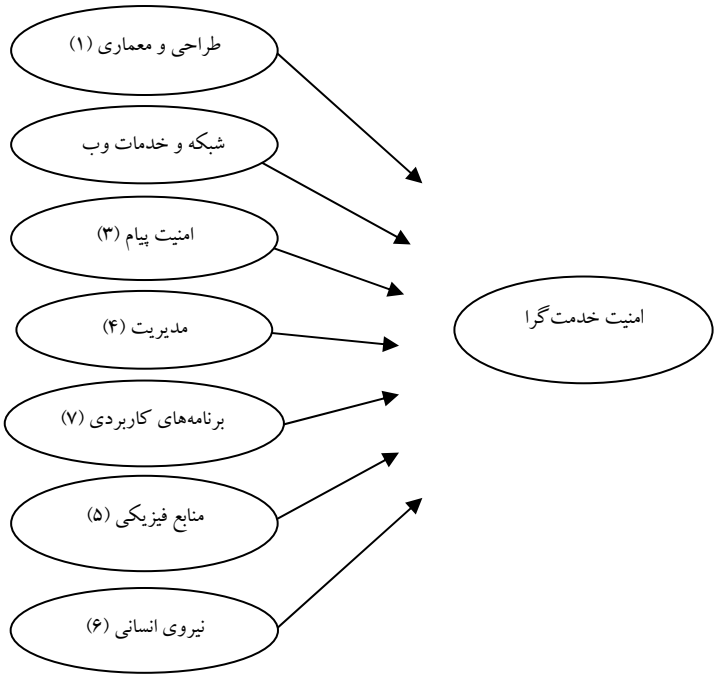
- ◇ روسادو و همکاران در مطالعه‌ای با موضوع معماری خدمت‌گرا برای امنیت شبکهٔ همراه بیان کردند که امنیت در نظام‌های شبکهٔ همراه بسیار ضروری است؛ در حالی‌که تأمین امنیت این نظام‌ها به‌دلیل کمبود منابع در این دستگاه‌ها سخت و پیچیده است. در

این پژوهش برای حفظ امنیت این نظام‌ها، از مدلی بر اساس طراحی معماری خدمت‌گرا استفاده شده است. این مدل تا اندازه‌ای محدودیت‌های دسترسی به امنیت شبکه‌های تلفن همراه را برآورده می‌کند؛ اما نتایج پژوهش نشان می‌دهد که این مدل به‌طور کامل راهگشا نبوده است (Rosado & Eduardo 2011).

- هنگ جانگ و همکاران در سال ۲۰۱۰ در پژوهشی با عنوان «امنیت و برنامه‌های کاربردی در معماری خدمت‌گرا؛ موضوعات تجارتی»، معتقدند با پیشرفت کاربرد محاسبات و طراحی معماری خدمت‌گرا و گسترش استفاده از این خدمات، از برنامه‌های کاربردی زیادی با توسعهٔ مؤلفه‌های نرم‌افزاری و شبکه‌های استاندارد استفاده خواهد شد. این برنامه‌ها به لحاظ هزینه و پتانسیل تولید نسبی بالاتر، به وسیلهٔ طراحی معماری خدمت‌گرا تعدیل خواهند شد و تنها مشکل موجود، تأمین امنیت کاربری این برنامه‌ها و شبکه‌هاست. در این پژوهش از یک الگوریتم ژنتیک برای یافتن مجموعه‌ای بهینه از خدماتی که از پروسه‌های تجاری این خدمات پشتیبانی کند، استفاده شده است. آنها معتقدند که کاربرد این روش در آینده گسترده‌تر خواهد شد (Hangjung & Nazareth 2010).

۲-۲. مدل مفهومی تحقیق

به‌منظور استخراج مدل امنیت بر نظام‌های اطلاعاتی با روش معماری خدمت‌گرا، ابتدا ادبیات مربوط به آن، مورد مطالعه قرار گرفت و سپس، مدل پیشنهادی ارائه گردید. مدل مفهومی این تحقیق دارای متغییرهای امنیت در سطح شبکه و خدمات وب، مدیریت، معماری، امنیت در سطح پیام و یا بستهٔ اطلاعاتی، منابع فیزیکی، نیروی انسانی، برنامه‌های کاربردی است که در این مدل به‌عنوان متغییر مستقل و امنیت در معماری خدمت‌گرا به‌عنوان متغیر وابسته فرض شده است. فرضیات تحقیق که بر مبنای مدل تدوین شده، در قالب ۷ فرضیهٔ اصلی به بررسی عوامل مؤثر بر امنیت معماری خدمت‌گرا و یا به‌عبارتی، متغیرهای مکنون تأثیرگذار بر امنیت معماری خدمت‌گرا می‌پردازد.



نمودار ۱. مدل مفهومی پژوهش

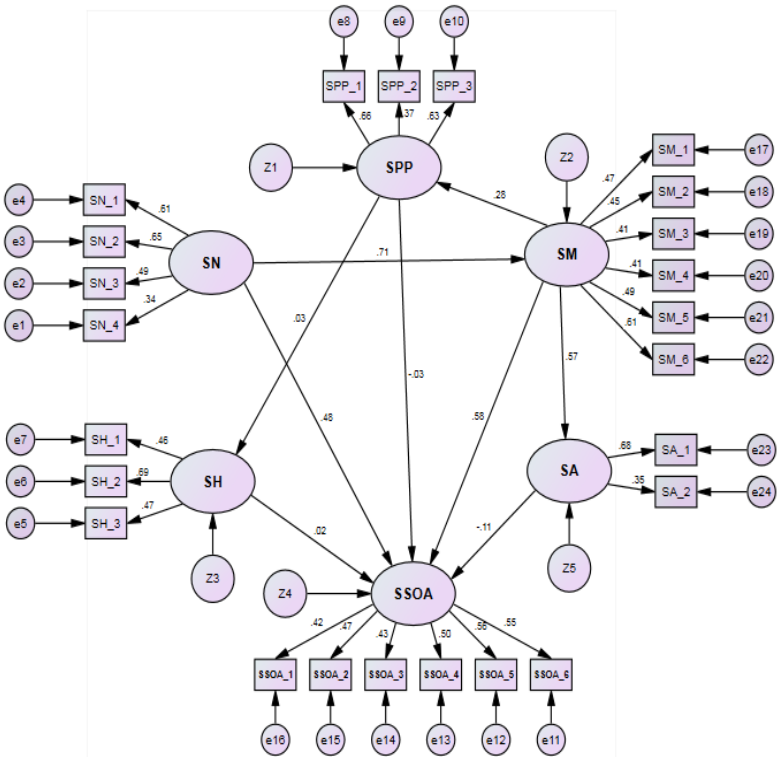
۳. روش‌شناسی پژوهش

این تحقیق یک تحقیق کاربردی و از لحاظ روش انجام تحقیق، توصیفی محسوب می‌شود. جامعهٔ آماری در نظر گرفته شده در این تحقیق، شامل تمامی خبرگانی می‌شود که در سطح شهر تهران در زمینهٔ امنیت نظام‌های اطلاعاتی که بر پایهٔ معماری خدمت‌گرا پایه‌ریزی شده، مشغول فعالیت بوده‌اند. از آنجا که تعداد این افراد بسیار محدود و پراکنده می‌باشد، برای گسترش جامعهٔ آماری و به‌دلیل آشنایی و در دسترس‌بودن، شهر اصفهان را نیز به جامعهٔ آماری خود افزودیم و به افرادی که در زمینهٔ امنیت نظام‌های اطلاعاتی و امنیت شبکه و خدمات وب فعالیت داشته و دانش کافی در مورد معماری خدمت‌گرا را نیز دارا بودند، اکتفا کردیم. جامعهٔ هدف ما (خبرگان) را مدیران فناوری اطلاعات، مدیران امنیت شبکه و اطلاعات، کارشناسان امنیت نرم‌افزار و شبکه، کارشناسان نظام مدیریت امنیت اطلاعات که دارای دانشی در مورد معماری خدمت‌گرا بوده و بیش از ۳ سال سابقه

فعالیت داشتند، تشکیل می‌دهند. از آنجا که تعداد افراد فعال در زمینهٔ معماری خدمت‌گرا و یا دارای دانش کافی در این زمینه همچنان محدود و پراکنده می‌باشند، نمونه‌گیری به‌صورت هدفمند و در دسترس انجام شد. ابزار گردآوری اطلاعات، پرسشنامه بوده است و از بین ۲۴۰ پرسشنامهٔ توزیع‌شده، ۲۲۵ پرسشنامه دریافت گردید. پرسشنامهٔ مورد استفاده، یک پرسشنامهٔ محقق ساخته است که از مطالعهٔ ادبیات تحقیق و مصاحبه با چند تن از خبرگان این حوزه حاصل گردیده است. روایی تحقیق از طریق مطالعهٔ مبانی نظری و با استفاده از نظرات استادان و متخصصان در این زمینه حاصل شد. همچنین، از طریق مدل‌یابی معادلات ساختاری و تحلیل عاملی، روایی پرسشنامه نیز مورد تحلیل و تأیید قرار گرفت. پایایی ابزار تحقیق با استفاده از نرم‌افزار Spss از طریق آزمون ضریب آلفای کرونباخ محاسبه شد که مقدار آن برابر با ۰/۷۹ به‌دست آمد. سپس، برای سازگاری درونی در مدل ساختاری برای هر یک از ابعاد امنیتی نیز به‌طور مجزا آلفای کرونباخ محاسبه شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از تحلیل عاملی و مدل معادلات ساختاری با کمک نرم‌افزار Amos استفاده شد. شاخص‌های سنجش امنیت معماری خدمت‌گرا و هر یک از ابعاد امنیتی آن به‌طور خلاصه، در جدول شماره ۱ گردآوری شده است.

جدول ۱. شاخص‌های سنجش امنیت معماری خدمت‌گرا و هر یک از ابعاد امنیتی

آلفای کرونباخ	آیتم	عامل
۰/۷۲۶	میزان دفعات خرابی نظام (Heather & Hondo 2005)	امنیت معماری خدمت‌گرا
	درصد احتمال وقوع آسیب‌ها (Heather & Hondo 2005)	
	کنترل دسترسی به سایر خدمات (Heather & Hondo 2005)	
	میزان انطباق با الزامات قانونی (Heather & Hondo 2005)	
	امکان جداسازی داده‌های حساس(Heather & Hondo 2005)	
	میزان بازیافت اطلاعات (Heather & Hondo 2005)	



نمودار ۲. مدل تحلیل عاملی تأییدی برای امنیت معماری خدمت‌گرا

نتایج محاسبات مربوط به شاخص‌های برازش مدل در جدول شماره ۳ خلاصه گردیده است.

جدول ۳. شاخص‌های برازش مدل

CMIN/DF	CFI	PNFI	AGFI	PCFI	RMSEA
۱/۴۴۲	۰/۸۹۱	۰/۵۶۰	۰/۸۶۲	۰/۷۴۷	۰/۰۴۴

برگرفته از نتایج پژوهش

شاخص‌های برازش مدل نشان می‌دهند که داده‌های تجربی تحقیق، مدل نظری تدوین‌شده را مورد تأیید و حمایت قرار می‌دهند. به‌عبارت دیگر، برازش داده به مدل برقرار است. کای اسکوئر نسبی یا کای اسکوئر هنجارشده CMIN/DF=۱/۴۴۲ است که در بازهٔ مطلوب ۱ تا ۵ می‌باشد. مقدار RMSEA=۰/۰۴۴ است که از مقدار قابل قبول ۰/۰۸ کوچک‌تر، مقدار PNFI و PCFI هر دو بالای ۰/۵ و AGFI بالای ۰/۸۵ است. شاخص CFI =۰/۸۹۱ است که همه مقادیر مطلوبی می‌باشند. بنابراین، مدل اندازه‌گیری با توجه به شاخص‌های برازش کلی قابل قبول است.

جدول ٤. نتایج تحلیل رگرسیون برای آزمون فرضیه‌ها

			برآورد		خطای معیار S.E.	نسبت بحرانی C.R.	سطح معناداری P
			استاندارد	غیر استاندارد			
امنیت معماری خدمت‌گرا	<---	شبکه خدمات وب	۰/۴۸۴	۰/۷۲۰	۰/۳۰۰	۲/۳۹۶	۰/۰۱۷
امنیت معماری خدمت‌گرا	<---	نیروی انسانی	۰/۰۲۱	۰/۰۲۰	۰/۰۷۹	۰/۲۵۰	۰/۸۰۲
امنیت معماری خدمت‌گرا	<---	امنیت پیام	۰/۵۸۴	۰/۷۷۷	۰/۳۲۹	۲/۳۶۰	۰/۰۱۸
امنیت معماری خدمت‌گرا	<---	طراحی و معماری	-۰/۱۱۴	-۰/۰۷۴	۰/۱۰۱	-۰/۷۲۹	۰/۴۶۶
امنیت معماری خدمت‌گرا	<---	برنامه‌های کاربردی	-۰/۰۲۸	-۰/۰۲۰	۰/۰۶۷	-۰/۳۰۵	۰/۷۶۰

برگرفته از نتایج پژوهش

از آنجا که برای رد فرضیه‌های صفر در سطح اطمینان ۹۵ درصد، مقدار آمارهٔ آزمون (نسبت بحرانی یا CR) باید بیشتر از ۱/۹۶+ و یا کمتر از ۱/۹۶- باشد، و مقدار P-value باید برابر یا کمتر از۰/۰۵ گردد، بنابراین، با توجه به نتایج جدول ۴ تنها فرضیهٔ دوم و سوم، یعنی امنیت در سطح شبکه و خدمات وب و امنیت در سطح پیام و یا همان بستهٔ

Implementation. International Technical Support Organization. Brussels: IBM Redbook Publication.

Candolin, C. 2007. *A Security Framework for Service Oriented Architectures*. Proceeding of the 5th Military Communications Conference. 15-17 October, Florida.

Casola,V. 2007. *A Policy-Based Evaluation framework for Quality and Security in Service Oriented Architectures*. 6th IEEE International Conference Web Services. 3-5 May, Leipzig, Germany.

Chodavarapu, P. & R. Kanneganti. 2007. *SOA Security.* 8th International Conference Web Services. 10-12 December, Grenoble, France.

Fareghzadeh, N. 2009. Web Service Security Method To SOA Development. *World Academy of Science Engineering and Technology* 49 (5): 36-48.

Gossele, J & R. Mackey. 2006. Service oriented architecture:security challenges experts system. *Expert system journal* 21 (2): 48-59.

Hangjung, Z. & D. Nazareth. 2010. Security and Performance in Service-oriented Application: Trading off Competing Objectives. *Decision Support System* 50 (8): 336-346.

Heather, H. & M. Hondo. 2005. Security Patterns within a Service-Oriented Architecture. *International Journal of Information Security* 7 (3): 23-34.

Jonnaganti, V. 2009. An integrated Security Model for the Management of SOA. Master Thesis Work in Software Engineering and Management, university of Gothenburg, Sweden.

Rosado, D & F. Eduardo. 2011. Security Services Architecture for Secure Mobile Grid Systems. *Journal of Systems Architecture: the EUROMICRO Journal* 57 (5): 240-258.

Siming, K. & M. A. Babar. 2010. Modeling Security for Service Oriented Applications. Proceeding of The 8th European Conference on Software Architecture 13-15 may, Nottingham.

Weilye, K. & J. Wing. 2005. Game Strategies in Network Security. *International Journal of Information Security* 4 (2): 17-28.

Yamany, H. & C. Miriam. 2010. Intelligent Security and Access Control Framework for Secure-Oriented architecture. *Information and Software Technology* 25 (2): 220-236.

Yue, C. & X. Tao. 2012. Web Services Security Problem Insecure-oriented Architecture. International Conference on Applied Physics and Industrial Engineering 15-18 Jan. Washington.