

From Implementation of Service-Oriented Architecture to Organizational Agility by System Dynamics Modeling Approach

Seyyed Mohammad Zargar

PhD in Management of Systems; Department of Management;
Semnan Branch; Islamic Azad University; Semnan, Iran;
m.zargar@semnaniau.ac.ir

Received: 08. May 2017 | Accepted: 20, Aug. 2017

Abstract: Service-oriented architecture is a kind of organizational architecture which uses services with the aim of simplification, and implementation of integration activities. Companies to survive in the dynamic environment need to strengthen their organizations through information systems. Service-oriented architecture is a way for the integration and effectiveness of the use of information systems and achieve organizational agility. In this paper after reviewing the literature and previous researches, variables that affect the implementation of service-oriented architecture and organizational agility are extracted. Afterwards, system dynamics approach was used for designing a model which indicates dynamics of service-oriented architecture and their contribution to organizational agility. The validity of the model was confirmed by evaluation methods in dynamics model by using VENSIM software. Finally, based on different scenarios of proposed variables, various scenarios designed and their implementations were simulated. The results showed increased investing to enhance system security, increased rate of return on investment influence on the implementation of service-oriented architecture and increasing the level of implementation of service-oriented architecture by dynamic mechanism increased accountability and organizational agility.

Keywords: Service-Oriented Architecture, Organization Agility, System Dynamics

Iranian Journal of
Information
Processing and
Management

Iranian Research Institute
for Information Science and Technology
(IranDoc)

ISSN 2251-8223

eISSN 2251-8231

Indexed by SCOPUS, ISC, & LISTA

Vol. 33 | No. 4 | pp. 1523-1544

Summer 2018



از پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا تا چابکی سازمان با رویکرد مدل‌سازی پویایی سیستم

سید محمد زرگر

دکتری مدیریت سیستم‌ها؛ گروه مدیریت؛
واحد سمنان؛ دانشگاه آزاد اسلامی؛ سمنان؛ ایران؛
m.zargar@semnaniau.ac.ir



دریافت: ۱۳۹۶/۰۲/۱۸ | پذیرش: ۱۳۹۶/۰۵/۲۹ | مقاله برای اصلاح به مدت ۱۴ روز نزد پدیدآوران بوده است.

فصلنامه | علمی پژوهشی
پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران
(ایرانداک)

شاپا (چاپی) ۸۲۲۳-۲۲۵۱

شاپا (الکترونیکی) ۸۲۳۱-۲۲۵۱

نمایه در SCOPUS، ISC، LISTA و

ijpm.irandoc.ac.ir

دوره ۳۳ | شماره ۴ | صص ۱۵۱۱-۱۵۳۲

تابستان ۱۳۹۷



چکیده: معماری سرویس‌گرا نوعی معماری سازمانی است که از سرویس برای ساده‌سازی و اجرای فعالیت‌های یکپارچه‌سازی استفاده می‌کند. سازمان‌ها برای ادامه حیات در محیطی پویا نیاز به تقویت چابکی خود از طریق سیستم‌های اطلاعاتی دارند و معماری سرویس‌گرا راهی برای یکپارچه‌سازی و افزایش اثربخشی استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی در مسیر تحقق چابکی است. در این مقاله پس از بررسی مبانی نظری و مرور تحقیقات گذشته، متغیرهای مؤثر بر پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا و چابکی سازمان استخراج شد. سپس، با استفاده از روش پویایی سیستم مدلی برای نشان‌دادن پویایی‌های موجود در پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا و تأثیر آن بر چابکی سازمان طراحی گردید. اعتبارسنجی مدل با استفاده از آزمون‌های ارزیابی مدل در روش پویایی سیستم و با استفاده از نرم‌افزار «ونسیم» انجام شد و اعتبار مدل مورد تأیید قرار گرفت. در ادامه، سناریوهایی برای حالت‌های مختلف متغیرهای مدل پیشنهادی طراحی شد و اجرای این سناریوها شبیه‌سازی گردید. نتایج تحقیق نشان داد که افزایش متغیرهای سرمایه‌گذاری به‌منظور بالا بردن امنیت سیستم و نرخ بازگشت سرمایه‌گذاری باعث افزایش سطح پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا شده و بالعکس و افزایش سطح پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا از طریق مکانیسم‌هایی پویا باعث افزایش پاسخگویی و در نتیجه، چابکی سازمان می‌شود.

کلیدواژه‌ها: معماری سرویس‌گرا، چابکی سازمان، روش پویایی سیستم

۱. مقدمه

یکی از موضوعات مهم برای مدیران سازمان‌ها تقویت چابکی^۱ سازمان است. تغییرات در محیط کسب و کار به واسطه تغییر سریع نیازهای مشتریان با سرعت بالایی رخ می‌دهد و اغلب برای شرکت‌ها غیرقابل پیش‌بینی است. شرکت‌ها باید با توجه به تغییرات قابل پیش‌بینی درجه مناسبی از انعطاف‌پذیری را داشته باشند تا بتوانند با موفقیت پاسخگوی این تغییرات باشند. مدیریت تغییرات پیش‌بینی نشده نیاز به سطح گسترده‌ای از انعطاف‌پذیری دارد که به‌عنوان چابکی شناخته شده است. یکی از راه‌های رسیدن به چابکی در سازمان، پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا^۲ است. پیش از این، تحقیقات معماری سرویس‌گرا با مباحث فنی سروکار داشت، اما به‌تازگی محققان به تأثیر سازمانی معماری سرویس‌گرا بر منافع کسب و کار توجه کرده‌اند (Joachim 2011). رابطه بین معماری سرویس‌گرا و چابکی سازمان به‌طور کامل شناخته شده نیست و تحقیقات تجربی در این زمینه اندک است. با توجه به ضرورت وجود انعطاف‌پذیری و چابکی در سازمان در محیط پویای کنونی و همچنین، به‌دلیل رواج و لزوم استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی نیاز به سرویسی که انعطاف‌پذیری لازم را داشته باشد و بتواند سازمان را یکپارچه نماید، احساس می‌شود. مفهوم معماری سرویس‌گرا از دهه ۹۰ وجود داشته و موضوع جدیدی نیست. آنچه جدید است و اهمیت دارد توانایی اجرا و بهره‌برداری از فواید بالقوه آن است. فوایدی از جمله ایجاد سیستم چابک، یکپارچگی آسان با شرکای داخلی و خارجی، استفاده مجدد، بهبود بازگشت سرمایه، ترکیب سرویس‌ها و ... پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا را در سازمان‌هایی که چندین نوع خدمات ارائه می‌دهند به یک ضرورت تبدیل کرده است. در ایران نیز طی ۵ سال اخیر توجه مدیران به سمت معماری سرویس‌گرا معطوف شده است، اما آثار پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا بر جنبه‌های مختلف عملکرد سازمان برایشان خیلی روشن نیست. در این مقاله قرار است با استفاده از روش پویایی سیستم تأثیر پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا بر چابکی سازمان بررسی شده و پویایی‌های آن شبیه‌سازی شود. لازم به ذکر است که بر مبنای بررسی‌های محقق در تحقیقات داخلی و خارجی تاکنون تحقیقی برای شبیه‌سازی تأثیر معماری سازمانی سرویس‌گرا بر چابکی

1. agility

2. service oriented

سازمان انجام نشده است. بنابراین، مدل ارائه‌شده در این مقاله می‌تواند راهنمای خوبی برای پژوهشگران آتی باشد.

۲. مبانی نظری

لزوم معماری سازمانی را می‌توان در ظهور سازمان‌های بزرگ، نیاز به طراحی و توسعه سیستم‌های اطلاعاتی پیچیده، ظهور سیستم‌های اطلاعاتی با منظوره‌های خاص و اهمیت انعطاف‌پذیری سازمان‌ها در برابر فشارهای بیرونی نظیر تغییر کسب‌وکار، تغییر مأموریت‌ها و ساختارهای سازمانی و تغییرات سریع فناوری مشاهده کرد (شمس و مهرپوران ۱۳۸۳).

معماری سرویس‌گرا چارچوبی وسیع و استاندارد است که سرویس‌ها در آن ساخته، مستقر و مدیریت می‌شوند و هدفش افزایش چابکی زیرساخت‌های فناوری اطلاعات در جهت واکنش سریع به تغییرات در نیازهای کسب‌وکار است (Knorr and Rist 2005). «اریکسون و سای» معماری سرویس‌گرا را نوعی معماری برای گروهی از ارائه‌دهندگان و مصرف‌کنندگان خدمات برای دستیابی به ارزش متقابل تعریف کردند (Erickson & Siau 2008). سرویس‌های معماری سرویس‌گرا مانند بلوک‌های یک ساختمان هستند. معماری سرویس‌گرا اجزای متعدد ناهمگون را یکپارچه می‌کند که می‌توان از آن‌ها در حوزه‌های مختلف یک کسب‌وکار استفاده کرد (Kumar, Pandey and Singh 2014).

ویژگی‌های معماری سرویس‌گرا

اتصال سست^۱: اتصال سست یکی از ویژگی‌های سیستم‌های اطلاعاتی است که در آن رابط‌های بین ماژول‌ها طوری طراحی می‌شود که وابستگی این ماژول‌ها به حداقل می‌رسد و در نتیجه، ریسک اثر تغییر یک ماژول بر سایر ماژول‌ها کاهش می‌یابد (Hagel 2005).

قابلیت استفاده مجدد^۲: سرویس‌ها برای استفاده مجدد طراحی می‌شوند. این استفاده مجدد خواه در زمان حال انجام شود یا به آینده موکول شود، با به‌کارگیری استانداردهای مستقل از فناوری و جداسازی پیاده‌سازی سرویس از واسط محقق می‌شود (Richter and

1. loosely coupling

2. re-usability

(Basten 2016).

قابلیت ترکیب‌پذیری: ترکیب‌پذیری مربوط به چگونگی تعیین و طراحی سرویس‌ها از نظر دانه‌بندی و کارکردی است تا بتوان یک سرویس اصلی را با ترکیب سرویس‌های دیگر ایجاد نمود (Richter and Basten 2014).

مدولاری: مجموع یک یا چند مؤلفه در کنار هم تشکیل یک مدولار می‌دهند. مدولاری یا خاصیت پیمانه‌ای به سهولت مدیریت و تغییر معماری مدولار از طریق جدا کردن منطق پویا (فرایند) از منطق ایستا (پیاده‌سازی سرویس) اشاره دارد (همان). یک سیستم در صورتی که از ویژگی پیمانه‌ای بودن در سطح بالایی استفاده کند، نه تنها بهتر قابل تجزیه و تحلیل خواهد بود، بلکه تغییرپذیری آن افزایش می‌یابد. معیارهای میزان همبستگی درونی سیستم‌های اطلاعاتی و میزان اتصال بیرونی سیستم‌های اطلاعاتی را می‌توان به‌عنوان معیارهای مرتبط با ویژگی پیمانه‌ای بودن در نظر گرفت (جمشیدی ۱۳۹۲).

معماری سرویس‌گرا انعطاف‌پذیری قابل توجهی برای توسعه‌دهندگان سیستم‌های اطلاعاتی فراهم می‌کند. هرچه ابعاد گستردگی و پیچیدگی این سیستم‌ها بیشتر باشد، اثربخشی این معماری بیشتر نمایان می‌شود. این قابلیت ناشی از این حقیقت است که اجزای معماری سرویس‌گرا به‌عنوان سرویس‌های مستقل با خاصیت اتصال سست روی شبکه توزیع می‌شوند و فراخوانی و توسعه‌پذیری آن‌ها بدون توجه به ساختار کل سیستم به سهولت امکان‌پذیر است. از این رو، توسعه‌دهندگان سیستم‌ها می‌توانند بدون اطلاع از منطق پیاده‌سازی سرویس‌ها با واسط‌های استاندارد به آن‌ها دسترسی داشته باشند. این مفهوم تکامل‌یافته در معماری سرویس‌گرا جذابیت خاصی دارد؛ زیرا زمان تولید و توسعه را کم می‌کند و قابلیت استفاده مجدد سیستم اطلاعاتی را ارتقا می‌بخشد (کریمی، صالح اصفهانی و مرزبان ۱۳۹۲).

معماری سرویس‌گرا می‌تواند به‌عنوان سبک معماری که شامل چندین اصول طراحی است، توصیف شود و به اجرای خاص یک تکنولوژی محدود نیست (Richter and Basten 2013). در حال حاضر، معماری سرویس‌گرا یکی از گزینه‌های رویکرد توسعه نرم‌افزار است که به اصول مهندسی نرم‌افزار از قبیل انعطاف‌پذیری، نگهداری، قابلیت همکاری، توسعه سریع و استقرار کم‌هزینه پای‌بند است. معماری سرویس‌گرا با اتصال

سست به آسانی شبکه‌ای از خدمات اجزای نرم‌افزاری را فراهم می‌کند و می‌تواند هر نوع برنامه کاربردی یک کسب‌وکار پویا را برای هر نوع سازمانی ایجاد کند (Navarro, Acosta and Wensley 2015).

معماری سرویس‌گرا یک راهبرد است که دو جنبه سازمانی و فناوری را دربرمی‌گیرد. از نظر فناوری، سازمان نیاز به فراهم‌نمودن زیرساخت برای برقراری یکپارچگی و تعامل دارد و از منظر سازمانی نیازمند ساختار سازمانی مناسب، تعریف مسئولیت‌ها و نقش‌های سازمانی، و تدوین فرایندهای مناسب برای طراحی خدمات است (حججی و آیت‌اله‌زاده شیرازی ۱۳۹۲). همچنین، معماری سرویس‌گرا مفهومی برای طراحی و پیاده‌سازی خدمات به‌صورت تعامل‌پذیر، مبتنی بر استاندارد، قابل‌جست‌وجو و مستقل از بسترهای محاسباتی است (پورعباسی، آقایی و حاجیان‌حیدری ۱۳۹۴). امنیت در استفاده از معماری سرویس‌گرا مهم و چالش‌برانگیز است و علت اصلی آن به محدوده تعاملات سازمان‌ها مربوط می‌شود. امروزه، امنیت به مرزهای سازمانی محدود نمی‌شود و کاربران با معماری سرویس‌گرا بر خلاف سیستم‌های سنتی آشنایی قبلی ندارند. از طرف دیگر، سیستمی که دائماً با دیگر سیستم‌ها متصل است در معرض مخاطرات امنیتی بیشتری قرار دارد (Easwaran 2004).

معماری سرویس‌گرا مزایای غیرقابل چشم‌پوشی زیادی دارد. مزایای معماری سرویس‌گرا از نگاه کسب‌وکار، بهبود ارائه خدمات به مشتریان به دلیل عدم نگرانی از توان پشتیبان فناوری اطلاعات از تصمیمات جدید کسب‌وکار و بهبود قابلیت استفاده مجدد از سرویس‌ها و از نگاه فناوری اطلاعات کاهش پیچیدگی و هزینه نگهداشت سیستم‌های اطلاعاتی، ارتقای سیستم‌های اطلاعاتی موجود به جای جایگزینی کلی آن‌ها، و کاهش هزینه و زمان جهت پیکربندی مجدد است (شمس و مهرپوران ۱۳۸۳).

یکی دیگر از مزیت‌های مهم معماری سرویس‌گرا، بهبود بازگشت سرمایه است. معماری سرویس‌گرا مجموع هزینه صرف‌شده برای فناوری اطلاعات و سرویس‌های کسب‌وکار را به دو روش کاهش می‌دهد. اول، با حذف هزینه‌های میان‌افزارها و فناوری‌های اختصاصی و جایگزینی آن با فناوری‌های استاندارد مانند وب سرویس و دوم، ترکیب کارکردهای کسب‌وکار در قالب سرویس‌هایی که توسط واحدهای مختلف قابل استفاده باشند (مهوریان و شمس ۱۳۸۳). مزیت‌ها و منافع ادراک‌شده از پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا به واسطه مشاهده بهبود محیط داخلی سازمان، تعهد مدیریت ارشد به پیاده‌سازی آن را افزایش می‌دهد و منجر به پیاده‌سازی بیشتر معماری سرویس‌گرا

می‌شود (Li & Madnick 2015).

چابکی سازمان به‌عنوان توانایی سازمان در فهم سریع تغییرات محیطی و پاسخگویی مناسب به آن تعریف می‌شود و به بهبود سرعت و انعطاف‌پذیری فرایندهای فراگیر، تصمیمات و حل مسائل در سطح سازمان مربوط می‌شود. چابکی سازمانی با بهبودهای فرایند از طریق کارآمدی فعالیت‌ها برای کارایی و اثربخشی سروکار دارد. برای این منظور تمام جنبه‌های کسب‌وکار از قبیل مدیریت سرمایه‌انسانی، تولید و عملیات، روابط با تأمین‌کننده یا مشتری و فناوری اطلاعات مورد بازنگری قرار می‌گیرد و بهبود داده می‌شود. زیرساخت‌ها و فرهنگ سازمانی نقش پشتیبانی برای مواجهه با تغییرات محیط کسب‌وکار ایفا می‌کند. با وجود این که یک کسب‌وکار باید در پیش‌بینی و پاسخگویی به تغییرات انعطاف‌پذیر باشد، اما باید استانداردها و رویه‌هایی برای پاسخ سریع وجود داشته باشد (Heckler and Powell 2016).

سازمان‌ها با تغییرات محیطی غیرقابل پیش‌بینی گسترده و متنوعی از قبیل تغییرات سریع در اقدامات رقبا و تأمین‌کنندگان و ترجیحات مصرف‌کنندگان و همچنین، تغییرات قوانین و فناوری روبه‌رو هستند. فهم و پاسخگویی اثربخش سازمان‌های چابک می‌تواند رقابت‌پذیری و نوآوری و در نتیجه، عملکرد کلی آن‌ها را بهبود بخشد. بنابراین، چابکی سازمانی از تعیین‌کننده‌های اصلی موفقیت سازمانی به‌طور اخص در محیط‌های آشفتنه و پویا محسوب می‌شود (Richter and Basten 2015). چابکی سازمان اغلب به‌عنوان محصول بالقوه و ارزشمند معماری سرویس‌گرا شناخته می‌شود (Becker, Buxmann and Widjaja 2009). معماری سرویس‌گرا و مکانیسم‌های سازمانی مرتبط با آن فرصتی برای شکل دادن به سیستم‌های اطلاعاتی سازمان و در نهایت، چابکی سازمان است (Richter and Basten 2013).

۳. پیشینه پژوهش

«ریچتر» و «باستن» تحقیقاتی در سال‌های ۲۰۱۳، ۲۰۱۴ و ۲۰۱۶ در خصوص رابطه معماری سرویس‌گرا و چابکی سازمان انجام داده‌اند و معتقدند که درباره ارتباط بین معماری سرویس‌گرا و چابکی سازمان تحقیقات کافی صورت نگرفته است. به نظر آن‌ها سازمان چابک قادر است به راحتی تغییرات محیطی را حس کند و پاسخ مناسبی ارائه دهد. معماری سرویس‌گرا از طریق مسنجم‌نمودن سیستم‌های اطلاعاتی سازمان و

در نتیجه، ارتقاء سطح پاسخگویی می‌تواند منجر به چابکی سازمان گردد (Richter and Basten 2013, 2014, 2016). «هلکر» و «پاول» در سال ۲۰۱۶ به بررسی رابطه فناوری اطلاعات و چابکی سازمان پرداخته و بیان کردند که در صورت پذیرش فناوری اطلاعات و ارائه آموزش لازم، وجود ابزار در دسترس نیروی کار، وجود استراتژی، وجود تیم‌های مجازی در سازمان، همسویی ساختار فناوری اطلاعات با ساختار کسب‌وکار، چابکی کسب‌وکار حاصل می‌شود (Heckler and Powell 2016).

«چوی، نزرث و جین» در سال ۲۰۱۳ اثر پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا بر همسویی کسب‌وکار و فناوری اطلاعات را با رویکرد پویایی سیستم‌ها بررسی کردند. آن‌ها بیان کردند که تعامل پویا میان عوامل محیطی کسب‌وکار، چابکی سازمان، و معماری سیستم‌های اطلاعاتی در طول زمان می‌تواند باعث همسویی کسب‌وکار و فناوری اطلاعات شود (Choi, Nazareth and Jain 2013).

«شاه برادواج، چوهان و رامن» در سال ۲۰۱۵ بیان کردند که تغییر چشم‌انداز فناوری اطلاعات به فناوری‌های نوظهور مانند رایانش ابری و معماری سرویس‌گرا می‌تواند شکاف بین نیازهای کسب‌وکار و فناوری اطلاعات را از طریق چابکی، مقیاس‌پذیری و انعطاف‌پذیری پر کند. آن‌ها مدلی مفهومی برای رسیدن به چابکی زنجیره ارزش کسب‌وکار از طریق معماری سرویس‌گرا طراحی کردند و اظهار داشتند که چابکی زنجیره تأمین قابلیت هماهنگی عملیات سازمان برای سرعت‌بخشیدن در پاسخگویی به مشتریان را دارد و از این رو، می‌توان بیان کرد که در محیط پویا موجب هماهنگ‌سازی عرضه و تقاضا می‌شود. آن‌ها به‌عنوان نتیجه بیان کردند که معماری سرویس‌گرا می‌تواند به چابکی فعالیت‌های اصلی و پشتیبانی زنجیره ارزش کمک کند و با ارائه یک راه‌حل جامع باعث بهبود فرایندهای کسب‌وکار شود (Shah Bharadwaj, Chauhan and Raman 2015).

«لی» در سال ۲۰۱۳ بیان کرد که یکی از اهداف اصلی اجرای معماری سرویس‌گرا افزایش چابکی و بهبود هم‌سویی فناوری اطلاعات و کسب‌وکار است و در پژوهش خود با استفاده از رویکرد پویایی سیستم مدلی مفهومی برای درک تله‌های سازمانی در پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا طراحی کرده و در این خصوص دو تله یادگیری تکنولوژی و اثربخشی پیاده‌سازی را معرفی نمود و به بحث در خصوص تله‌های سازمان پرداخت (Li 2013).

«لی و مدنیک» در سال ۲۰۱۵ با استفاده از رویکرد پویایی سیستم، مدلی برای پذیرش معماری سرویس‌گرا ارائه دادند. به نظر آن‌ها علی‌رغم مزایای بسیار زیاد معماری

سرویس‌گرا بسیاری از سازمان‌ها در پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا شکست می‌خورند. آن‌ها معتقدند کاهش هرچند کوچک در تعهد مدیریت ارشد نسبت به پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا می‌تواند به‌طور چشمگیری تأثیر منفی بر روند پیاده‌سازی داشته باشد و پیاده‌سازی را از موفقیت به شکست سوق دهد (Li and Madnick 2015).

۴. روش تحقیق

مدل‌سازی پویایی سیستم^۱ که برای اولین بار در دهه ۱۹۵۰ میلادی توسط «فارستر»^۲ در دانشگاه «ام‌آی‌تی» ابداع شد، روشی برای تجزیه و تحلیل رفتار متغیرها در سیستم‌های پیچیده است. اهمیت به‌کارگیری رویکرد پویایی سیستم‌ها در آن است که در دنیای واقعی، رفتار پدیده‌ها در اثر تعامل میان مجموعه‌ای از عناصر در طول زمان شکل می‌گیرد و در نتیجه، زمان در مدل‌سازی این پدیده‌ها از اهمیت زیادی برخوردار است (زرگر ۱۳۹۲). تفکر و شیوه سیستم‌های پویا نوعی روش‌شناسی و شبیه‌سازی و مدل‌سازی رایانه‌ای برای تعیین چارچوب، فهم، درک و بحث درباره بعضی موضوعات و مسائل پیچیده مدیریتی، صنعتی، اجتماعی و حتی پزشکی است. سیستم‌های پویا یک جنبه از نظریه سیستم‌هاست و به‌عنوان روشی برای فهم رفتار پویا و مستمر در سیستم‌های پیچیده به کار می‌رود (محقر و همکاران ۱۳۹۲). دو ابزاری که برای فهم بهتر مدل‌سازی سیستم‌های پویا مورد استفاده قرار می‌گیرد، نمودار علی-معلولی و نمودار جریان است (Sterman 2000).

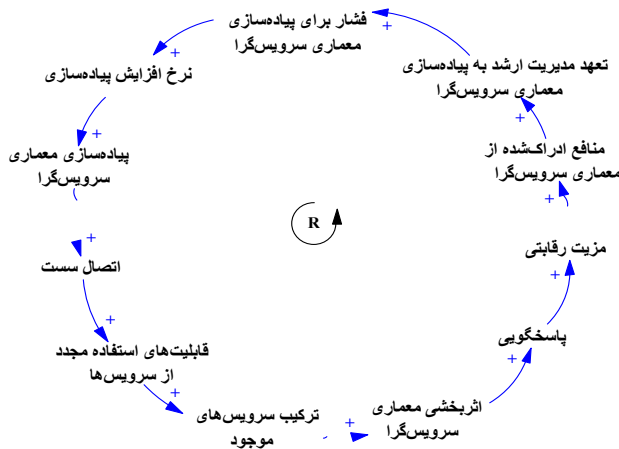
برای انجام شبیه‌سازی‌های کامپیوتری، یک افق زمانی ۶۰ ماهه در نظر گرفته شد و روابط کمی میان متغیرها با استفاده از توابع «لوکاپ»^۳ استخراج شده از نظر خبرگان و روابط منطقی تعریف شده در تحقیقات مشابه قبلی تعیین گردید. لازم به ذکر است که خبرگان این پژوهش ۷ نفر از کارشناسان و متخصصان فناوری اطلاعات بودند که حداقل ۱۰ سال سابقه کار مرتبط و دارای تحصیلات کارشناسی ارشد و بالاتر بودند و با معماری سرویس‌گرا و پیاده‌سازی آن آشنایی کامل داشتند.

1. system dynamics
2. Forrester
3. Lookup

حلقه‌های مدل

حلقه تأثیر تعهد مدیریت ارشد به پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا بر اثربخشی معماری سرویس‌گرا:

هنگامی که مزایا و منافع معماری سرویس‌گرا در سازمان درک شود، تعهد مدیریت ارشد به پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا افزایش می‌یابد. این رابطه در پژوهش «لی» در سال ۲۰۱۳ و پژوهش «لی و مدنیک» در سال ۲۰۱۵ نیز تأیید شده است. فشار وارد شده به سازمان و کارکنان برای استفاده از معماری سرویس‌گرا موجب افزایش نرخ پیاده‌سازی و به دنبال آن افزایش سطح پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا می‌شود. معماری سرویس‌گرا از طریق استقرار اتصال سست موجب استفاده مجدد از سرویس‌ها و اثربخشی معماری سرویس‌گرا و موجب افزایش پاسخگویی به تغییرات محیطی می‌شود که افزایش مزیت رقابتی را به دنبال دارد. شکل ۱، این حلقه را نشان می‌دهد.

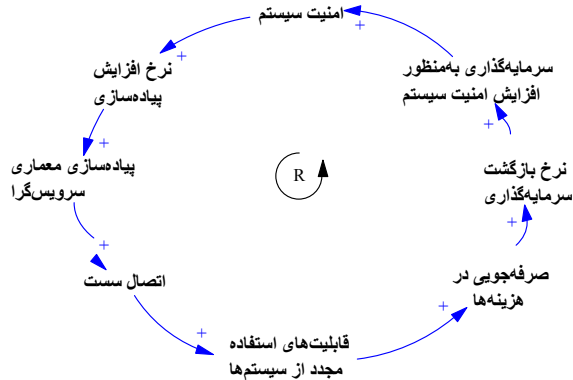


شکل ۱. حلقه تأثیر تعهد مدیریت ارشد بر اثربخشی معماری سرویس‌گرا

حلقه تأثیر نرخ بازگشت سرمایه‌گذاری بر پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا:

مطابق شکل ۲، هرچه نرخ بازگشت سرمایه‌گذاری یا بازده سرمایه‌گذاری بالاتر باشد، سرمایه‌گذاری به‌منظور افزایش امنیت سیستم افزایش می‌یابد. در واقع، اگر سیستم سرویس‌گرا از امنیت بالایی برخوردار باشد، سازمان تمایل بیشتری برای پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا دارد. همان‌طور که قبلاً اشاره شد، معماری سرویس‌گرا از طریق برقراری اتصال سست موجب استفاده مجدد از سرویس‌ها می‌شود و این امر باعث

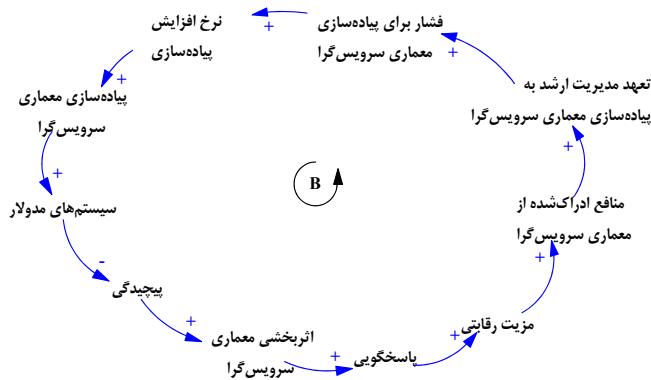
صرفه‌جویی در هزینه‌ها و افزایش نرخ بازگشت سرمایه‌گذاری می‌گردد.



شکل ۲. حلقه تأثیر نرخ بازگشت سرمایه‌گذاری بر پیاپی‌سازی معماری سرویس‌گرا

حلقه تأثیر سیستم‌های مدولار بر اثربخشی معماری سرویس‌گرا:

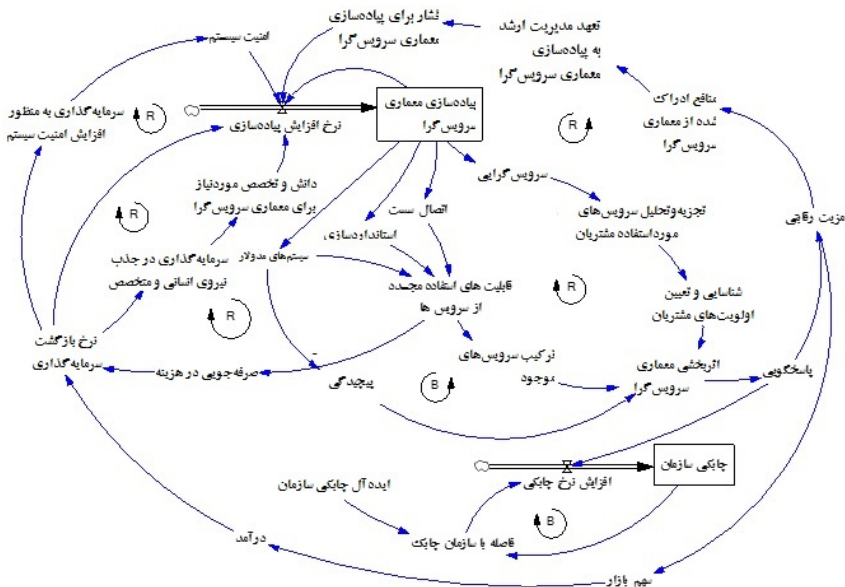
همان‌طور که در شکل ۳، مشاهده می‌شود سیستم‌های مدولار موجب کاهش پیچیدگی می‌شود و کم‌شدن پیچیدگی موجب افزایش اثربخشی معماری سرویس‌گرا می‌گردد. افزایش اثربخشی معماری سرویس‌گرا موجب انعطاف‌پذیری و بالا رفتن میزان پاسخگویی به تغییرات محیطی و در پی آن، به‌دست آوردن مزیت رقابتی می‌شود. به‌دست آوردن مزیت رقابتی باعث می‌شود که مدیریت ارشد به پیاپی‌سازی معماری سرویس‌گرا متعهد گردد و پیاپی‌سازی معماری سرویس‌گرا متعهد گردد و پیاپی‌سازی معماری سرویس‌گرا در سازمان افزایش یابد. شکل ۳، نشان‌دهنده این حلقه است.



شکل ۳. حلقه تأثیر سیستم‌های مدولار بر اثربخشی معماری سرویس‌گرا

5. یافته‌های پژوهش

به‌منظور کمی‌سازی و فراهم‌نمودن امکان شبیه‌سازی سناریوهای مختلف در مدل پیشنهادی تحقیق، پس از رسم نمودار علت-معلولی، نمودار انباشت و جریان رسم و روابط کمی میان متغیرهای مسئله تعریف گردید. شکل 4، مدل تحقیق را در قالب نمودار انباشت و جریان نشان می‌دهد. افزایش سطح پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا در سازمان منجر به افزایش سرویس‌گرایی، اتصال سست، استانداردسازی و سیستم‌های مدولار می‌شود. افزایش اتصال سست، استانداردسازی، و سیستم‌های مدولار موجب افزایش قابلیت‌های استفاده مجدد از سرویس‌ها می‌شوند که این امر باعث افزایش ترکیب سرویس‌های موجود و به‌دنبال آن افزایش اثربخشی معماری سرویس‌گرا می‌گردد. با افزایش اثربخشی معماری سرویس‌گرا سطح پاسخگویی به نیازهای سازمان افزایش می‌یابد که موجب افزایش چابکی در سازمان می‌شود. از سوی دیگر، افزایش امنیت سیستم و نرخ بازگشت سرمایه‌گذاری و دانش مورد نیاز برای معماری سرویس‌گرا موجب افزایش پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا می‌شود. از سوی دیگر، افزایش امنیت سیستم و نرخ بازگشت سرمایه‌گذاری و دانش مورد نیاز برای معماری سرویس‌گرا موجب افزایش پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا می‌شود.



شکل 4. مدل مفهومی تحقیق در قالب نمودار انباشت و جریان

اعتبارسنجی مدل پیشنهادی:

در تحقیق حاضر برای ارزیابی مدل پیشنهادی از آزمون‌های کفایت مرز، تحلیل حساسیت، ارزیابی ساختار، ثبات ابعادی، ارزیابی پارامتر، شرایط حدی، خطای یکپارچگی استفاده شد که نتایج حاصل از این آزمون‌ها، معتبر بودن مدل طراحی شده را تأیید کرد. در ادامه، به تشریح برخی از این آزمون‌ها و بررسی نتایج حاصل از اجرای آن‌ها پرداخته می‌شود.

آزمون کفایت مرز: در آزمون کفایت مرز باید به این سؤال پاسخ داده شود که آیا مفاهیم مهم مرتبط با مسئله درون مدل در نظر گرفته شده است؟ برای پاسخ به این سؤال می‌توان از مرور ادبیات تحقیق، جویا شدن نظر خبره‌ها استفاده نمود (Sterman 2000). در تحقیق حاضر مدل پیشنهادی بر اساس مرور مبانی نظری طراحی شده و تمام متغیرهای کلیدی مدل طراحی شده، بر اساس تصدیق اهمیت آن‌ها در تحقیقات قبلی مرتبط با تأثیر معماری سازمانی بر چابکی سازمان وارد مدل شده است. علاوه بر این، ضرورت و اهمیت تمامی متغیرهای اشاره شده در ادبیات تحقیق در جلسات کارشناسی با خبرگان نیز مورد بررسی قرار گرفته و تأیید شده است. در جدول ۱، نام متغیرهای مهم وارد شده در مدل و منابع مورد استفاده برای شناسایی آن‌ها ذکر شده است.

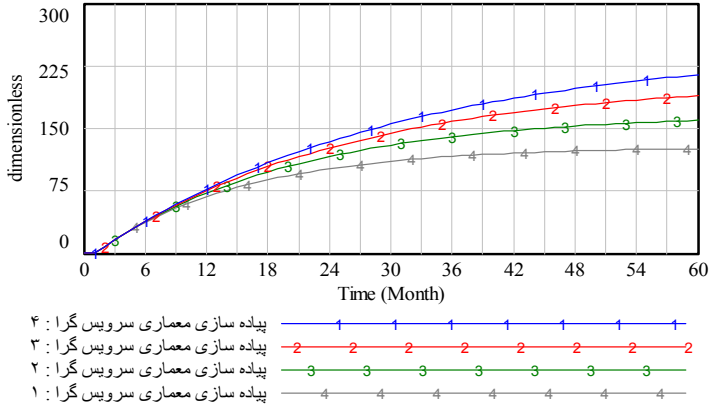
جدول ۱. متغیرهای مهم تحقیق

نام متغیر	تعریف متغیر	نوع متغیر	منبع	نظر خبرگان
صرفه‌جویی در هزینه	صرفه‌جویی در هزینه‌های فناوری اطلاعات	کمکی	Richter & Basten 2016; Zhang, Li & Yu 2006; Mansukhani 2005; Hutchinson, Henzel, and Thwaites 2006	تأیید شد
دانش و تخصص مورد نیاز	میزان دانش و تخصصی که برای پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا نیاز است.	کمکی	Li & Madnik 2015	تأیید شد
استانداردسازی	میزان استفاده از فرمت خاص و یکپارچگی بین ماژول‌ها	کمکی	Richter & Basten 2016	تأیید شد
اتصال سست	میزان اتصال سست که باعث می‌شود وابستگی بین ماژول‌ها به حداقل برسد.	کمکی	Richter & Basten 2016; Hafner 2009	تأیید شد

نام متغیر	تعریف متغیر	نوع متغیر	منبع	نظر خبرگان
منافع درک‌شده از معماری سرویس‌گرا	میزان مزیت‌های درک‌شده توسط مدیران و کارکنان سازمان از معماری سرویس‌گرا	کمکی	Li & Madnik 2015; Li 2013	تأیید شد
پاسخگویی	میزان عکس‌العمل به موقع در پاسخ به تغییرات پرسرعت محیط	کمکی	Richter & Basten 2016; Juan and Hongxia 2010; Kumar Pandey & Singh 2010	تأیید شد
تعیین اولویت مشتریان	میزان شناخت نیازهای مشتریان و اولویت‌بندی آن‌ها	کمکی	Richter & Basten 2016	تأیید شد
تعهد مدیریت ارشد	میزان تعهد مدیریت ارشد به پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا	کمکی	Li & Madnik 2015; Li 2013	تأیید شد
فشار برای پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا	فشار واردشده به کارکنان توسط مدیریت ارشد برای پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا	کمکی	Li & Madnik 2015; Li 2013	تأیید شد
چابکی	سطح توانایی احساس تغییرات محیطی سطح و پاسخگویی به آن	سطح	Richter & Basten 2016; Hafner 2009; Mansukhani 2005	تأیید شد
پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا	سطح پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا در سازمان	سطح	Li & Madnik 2015; Li 2013	تأیید شد
امنیت	میزان امن بودن معماری سرویس‌گرا	کمکی	Hammar 2006; Hafner 2009; Xiaoming 2006; Siming & Babar 2010	تأیید شد

آزمون تحلیل حساسیت^۱: آزمون تحلیل حساسیت پاسخگوی این سؤال است که آیا خروجی‌های مدل با تغییر ورودی‌های مدل در دامنه‌ای قابل پذیرش به‌طور چشمگیری تغییر می‌کند یا خیر. آزمون تحلیل حساسیت برای متغیر پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا و چابکی سازمان انجام شد. شکل ۵، حساسیت پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا به متغیر نرخ بازگشت سرمایه‌گذاری را نشان می‌دهد. مقدار نرخ بازگشت سرمایه‌گذاری از مقدار اولیه ۰/۲ به ترتیب، به ۰/۳، ۰/۵، ۰/۸ و ۱ تغییر داده شد و این تغییر بر رفتار متغیر مورد نظر تأثیر چشمگیری داشت.

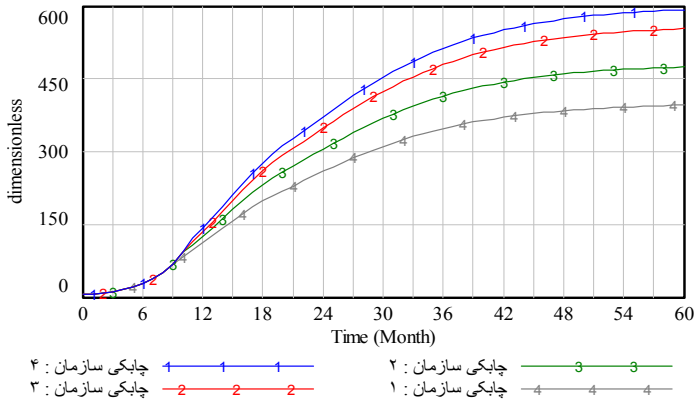
پیاده سازی معماری سرویس گرا



شکل ۵. تحلیل حساسیت پیاده‌سازی معماری سرویس گرا

شکل ۶، نشان‌دهنده تحلیل حساسیت متغیر چابکی سازمان نسبت به مقادیر متفاوت متغیر پاسخگویی است. مقدار متغیر پاسخگویی از مقدار اولیه $0/2$ به ترتیب، به $0/3$ ، $0/5$ ، $0/8$ و 1 تغییر داده شد و این تغییر بر رفتار متغیر مورد نظر تأثیر چشمگیری داشت.

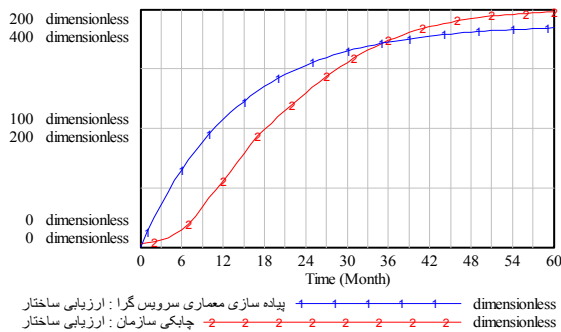
چابکی سازمان



شکل ۶. تحلیل حساسیت چابکی سازمان

آزمون ارزیابی ساختار: هدف از آزمون ارزیابی ساختار، تعیین تطابق ساختار مدل با دانش

توصیفی مرتبط با سیستم و بررسی منطقی بودن قواعد تصمیم در شکل‌دهی رفتار متغیرها و صحیح بودن ساختار معادلات مدل است (Sterman 2000). به همین منظور، بخش‌هایی از مدل برای تعیین تطابق ساختار مدل با دانش توصیفی موجود مورد آزمون قرار گرفته است که نتایج به دست آمده حاکی از تأیید ساختار مدل داشت. برای مثال، همان‌طور که در شکل ۷، نشان داده شده، با افزایش پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا، چابکی سازمان نیز افزایش می‌یابد.



شکل ۷. ارزیابی ساختار چابکی سازمان

همچنین، از آنجا که در این تحقیق معادلات مربوط به مدل در محیط نرم‌افزار «ونسیم»^۱ نوشته شده، صحیح بودن ساختار معادلات مدل توسط این نرم‌افزار تأیید شد.

سناریوها

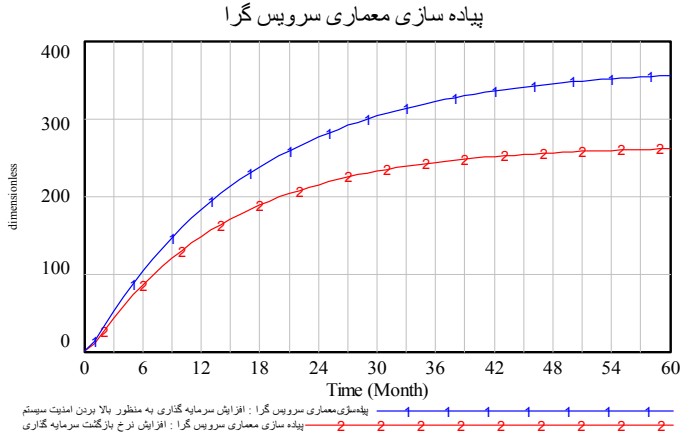
پس از مدل‌ه کردن، متغیرهای مهمی که طی پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا بر چابکی سازمان تأثیر می‌گذارند و با تأیید اعتبار مدل پیشنهادی، تصمیم‌گیرندگان این حوزه قادر خواهند بود به‌منظور دستیابی به استراتژی‌های کارآمد، سناریوهای مختلف را که شامل سطوح مختلف متغیرهای اثرگذار است، در مدل پیشنهادی اجرا، و آثار آن را مشاهده نمایند. در ادامه، به بررسی چند نمونه از این سناریوها پرداخته می‌شود.

سناریوی اول، مربوط به افزایش نرخ بازگشت سرمایه‌گذاری است. سناریوی دوم، افزایش سرمایه‌گذاری برای بالا بردن سطح امنیت سیستم است.

همان‌طوری که در شکل ۹، مشاهده می‌شود، اجرای این سناریوها نشان داد که

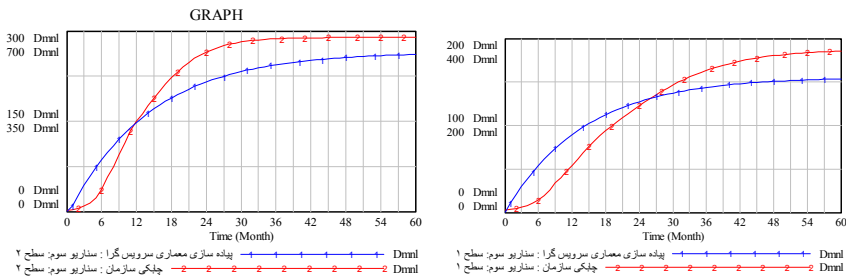
1. Vensim

افزایش نرخ بازگشت سرمایه گذاری در معماری سرویس گرا و افزایش سرمایه گذاری برای بالا بردن سطح امنیت سیستم منجر به افزایش سطح پیاده سازی معماری سرویس گرا در سازمان می شود.



شکل ۸. شبیه سازی سناریوها بر پیاده سازی معماری سرویس گرا

در سناریوی سوم، تغییر چابکی سازمان در دو سطح مختلف پیاده سازی معماری سرویس گرا شبیه سازی شد. در سطح اول، فرض شده است که معماری سرویس گرا به طور کامل در سازمان پیاده سازی نشده است و سطح دوم بر این فرض استوار است که معماری سرویس گرا به طور کامل پیاده سازی شده است. نتایج حاصل از شبیه سازی چابکی سازمان در سطوح مختلف پیاده سازی معماری سرویس گرا در شکل ۱۰، نشان داده شده است.



شکل ۹. سناریوی چابکی سازمان در سطوح مختلف پیاده سازی معماری سرویس گرا

نتایج حاصل از اجرای سناریوی سوم نشان می‌دهد که اگر معماری سرویس‌گرا به‌طور کامل پیاده‌سازی شود، چابکی سازمان با شیب بیشتری افزایش می‌یابد و سازمان زمان کوتاه‌تری را برای رسیدن به چابکی طی می‌کند و به سطح بالاتری از چابکی می‌رسد.

۶. بحث و نتیجه‌گیری

در مقاله حاضر بینشی در مورد این‌که معماری سرویس‌گرا چگونه می‌تواند چابکی سازمان را تحت تأثیر قرار دهد، حاصل شد که این بینش شکافی مهم بین ارتباط معماری سرویس‌گرا و چابکی سازمان را پر می‌کند. هدف اصلی این تحقیق بررسی پویایی‌های موجود در تأثیرگذاری پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا بر چابکی سازمان در طول زمان بود. با بررسی مقالات و مراجع مرتبط با موضوع، متغیرهای مهم در فرایند تأثیرگذاری معماری سرویس‌گرا بر چابکی سازمان استخراج و ارتباط بین متغیرها با استفاده از مدل‌سازی پویایی سیستم در قالب یک مدل پویا نشان داده شد. برای کمی‌سازی مدل و ارزیابی اعتبار مدل از نرم‌افزار «نسیم» استفاده شد که با نتایج به‌دست‌آمده اعتبار مدل تأیید شد. نتایج حاصل از شبیه‌سازی‌های انجام‌شده نشان می‌دهد که با افزایش سرمایه‌گذاری در جذب نیروهای متخصص، دانش و تخصص مورد نیاز برای معماری سرویس‌گرا افزایش می‌یابد و سرمایه‌گذاری در جهت افزایش امنیت سیستم موجب بهبود امنیت سیستم می‌گردد که این عوامل پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا در سازمان‌ها را تقویت می‌کند. این نتیجه با تحقیقات (Li & Madnick 2015) مطابقت دارد. معماری سرویس‌گرا با برقراری اتصال سست میان ماژول‌های مختلف سیستم‌های اطلاعاتی و با استانداردسازی و یکپارچگی و با استفاده از مدولاری موجب بهبود قابلیت استفاده مجدد شده و پیچیدگی را کاهش می‌دهد و همین امر موجب اثربخشی معماری سرویس‌گرا می‌شود. در نتیجه، پاسخگویی به تغییرات محیطی با سرعت بیشتری انجام می‌شود و چابکی سازمان افزایش می‌یابد و می‌توان گفت پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا موجب چابکی سازمان می‌شود. این نتیجه با نتایج تحقیق Richter & Basten (2013, 2014, 2016) که به بررسی تأثیر معماری سرویس‌گرا بر چابکی سازمان پرداختند، همسوست. «بکر، بوکسمان و ویجاچا» نیز چابکی سازمان را از نتایج بالقوه پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا معرفی کردند (Becker, Buxmann, and Widjaja 2009).

در تحقیقات انجام‌شده قبلی به پویایی‌های میان متغیرهایی که مکانیسم‌های رسیدن سازمان به چابکی از طریق پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا را تشریح می‌کنند، اشاره‌ای نشده است. اما در تحقیق حاضر، این پویایی‌ها در قالب مدلی ارائه گردیده است که امکان شبیه‌سازی سناریوهای مختلف را برای تصمیم‌گیرندگان این حوزه فراهم می‌نماید. سناریوهای اجراشده روی مدل تحقیق نشان داد که افزایش نرخ بازگشت سرمایه‌گذاری‌های انجام‌شده برای استقرار و بهره‌برداری از معماری سرویس‌گرا، پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا را تقویت می‌کند. بنابراین، مدیران سازمان‌ها باید به دنبال راه‌هایی برای کاهش هزینه‌های استقرار و بهره‌برداری معماری سرویس‌گرا و استفاده حداکثری از مزایای آن باشند. افزایش امنیت سیستم نیز پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا را تقویت می‌کند. بنابراین، مدیران سازمان‌ها می‌توانند با ارتقای سیستم‌های امنیتی شرایط پیاده‌سازی کامل معماری سرویس‌گرا را تسهیل نمایند. افزایش اثربخشی معماری سرویس‌گرا همان‌طوری که باعث افزایش سطح پاسخگویی سازمان و در نتیجه چابک‌تر شدن سازمان می‌شود، منجر به ارتقای مزیت رقابتی سازمان نیز می‌شود که منافع ادراک‌شده آن توسط مدیران باعث افزایش تعهد آن‌ها برای پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا می‌گردد و این امر باعث افزایش فشار از طرف آن‌ها برای پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا به‌طور کامل می‌شود. بنابراین، توصیه می‌شود سازمان‌ها از سیستم‌های اطلاعاتی که شفافیت منافع حاصل از پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا را برای مدیران بالا می‌برد، استفاده نمایند.

نتایج حاصل از اجرای سناریوها نشان داد که وقتی معماری سرویس‌گرا به‌طور کامل یا در سطح بالایی در یک سازمان پیاده‌سازی می‌شود، آن سازمان در زمان کوتاه‌تر به سطح بالاتری از چابکی، نسبت به زمانی که معماری سرویس‌گرا به‌طور کامل پیاده‌سازی نشده است، نائل می‌شود. لذا، می‌توان به مدیران سازمان‌ها پیشنهاد کرد که برای دستیابی به سطح بالاتری از چابکی سازمان و در زمان کوتاه‌تر، اقدام به پیاده‌سازی کامل معماری سرویس‌گرا نمایند.

لازم به ذکر است که مدل طراحی‌شده در این تحقیق صرفاً برای سازمان‌هایی مفید است که چندین نوع سرویس ارائه می‌دهند و پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا می‌تواند منجر به بهبود عملکرد آن‌ها شود. در مدل طراحی‌شده فرض شده است که نوع سازمان اعم از تولیدی یا خدماتی و نوع محصولات یا خدماتی که ارائه می‌دهد بر نقشی که معماری سرویس‌گرا در چابک‌سازی سازمان دارد، تأثیر ندارد. با توجه به این که در

کمی‌سازی روابط میان برخی از متغیرها از نظرات خبرگان استفاده شده و متغیرهای مدل به واسطه ماهیت‌شان بدون بعد در نظر گرفته شده‌اند، مدل طراحی شده صرفاً قادر است رفتار متغیرها را نشان دهد و نتایج آن از لحاظ عددی قابل استناد نیست.

در پایان به پژوهشگران علاقه‌مند به این حوزه پیشنهاد می‌شود که با استفاده از رویکرد مدل‌سازی، پویایی سیستم در خصوص تأثیر پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا بر جنبه‌های دیگر سازمان مانند نوآوری، کیفیت و ... تحقیق نمایند.

فهرست منابع

- پورعباسی، جواد و عبدالله آقایی و مجتبی حاجیان حیدری. ۱۳۹۴. طراحی یک معماری سرویس‌گرا در محیط علم الکترونیکی برای تولید و انتشار علم و دانش. *پردازش و مدیریت اطلاعات* ۳۱(۱): ۲۶۵-۲۹۲.
- حججی، فضیلت و محمدرضا آیت‌اله‌زاده شیرازی. ۱۳۹۲. ارائه یک چارچوب جامع حاکمیت معماری خدمت‌گرا با استفاده از ارزیابی مقایسه‌ای موجود حاکمیت SOA. *پردازش و مدیریت اطلاعات* ۲۸(۴): ۱۱۲۵-۱۱۰۳.
- جمشیدی برم‌سبز، مجتبی. ۱۳۹۲. ارزیابی معماری سازمانی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات.
- زرگر، سید محمد. ۱۳۹۲. طراحی و ارائه مدلی برای تدوین استراتژی افقی در شرکت‌های چند کسب‌وکاره. رساله دکتری. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات.
- شمس، فریدون، و جهانگیر مهرپور. ۱۳۸۳. اصول معماری اطلاعات، استانداردها، ارزیابی و ابزار. *ماهنامه توسعه کاربری فناوری ارتباطات و اطلاعات (تکفا)* ۲(۳): ۱۱۰-۱۱۸.
- شمس، فریدون و امیر مهجوریان. ۱۳۸۳. طراحی سازمان سرویس‌گرا بر اساس اصول معماری سرویس‌گرا. ششمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت فناوری اطلاعات و ارتباطات. تهران، ایران.
- کریمی، علی، محمود صالح اصفهانی، و سعید مرزبان. ۱۳۹۲. معماری سرویس‌گرا رویکردی نوین برای یکپارچه‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی لجستیکی. *مدیریت زنجیره تأمین* ۱۵(۴۱): ۴۰-۴۹.
- محرر، علی، یونس جبارزاده، حنان عموزاد مهدیرجی، و نیما مختارزاده. ۱۳۹۲. رفتار دینامیکی صنایع داخلی در اثر نوسانات تعرفه‌های گمرکی. *مطالعه موردی با استفاده از مدل‌سازی پویایی سیستم*. *فصلنامه مطالعات مدیریت صنعتی* ۱۱(۲۸): ۱-۱۹.
- Becker, A., P. Buxmann, and T. Widjaja. 2009. Value potential and challenges of service-oriented architectures. A user and vendor perspective. *ECIS 2009 Proceedings*. 88. <http://aisel.aisnet.org/ecis2009/88> (accessed March. 3, 2017).
- Blog, Johnhagel. 2005. Loosely coupled: A Term Worth Understanding. Available at <http://www.johnhagel.com/blog20021009.html> (accessed).
- Cegarra-Navarro, J.-G., P. Soto-Acosta & A. K. P. Wensley. 2015. Structured knowledge processes and

- firm performance: The role of organizational agility. *Journal of Business Research* 69 (5): 1544–1549.
- Choi, J., D. L. Nazareth, & H. K. Jain. 2013. The Impact of SOA Implementation on IT-Business Alignment: A System Dynamics Approach. *ACM Transactions on Management Information Systems* 4 (1): 1-22.
- Erickson, J., & K. Siau. 2008. Critical Success Factors in SOA Implementation AMCIS 2008 Proceedings. 107. <http://aisel.aisnet.org/amcis2008/107> (accessed Feb. 12, 2017).
- Easwaran, G and Nadhan. 2004. Service-Oriented Architecture: Implementation Challenges. *Microsoft Architect Journal*. <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa480029.aspx> (accessed Jun. 27, 2017).
- Hagel, John 2005. Loosely coupled: A Term Worth Understanding. Available at <http://www.johnhagel.com/blog20021009.html>. (accessed march 15, 2017).
- Hammar, K. 2006. Towards a Stochastic Model for Integrated Security and Depend Ability Evaluation. *Proceeding of the 9th International Conference on Availability, Reliability and Security*, 3-5 July, Washington.
- Hafner, M. 2009. *Security Engineering for Service-oriented Architecture*. 6th IEEE International Conference Web Services, 6-8 February, Heidelberg, Germany.
- Heckler, J. & A. Powell. 2016. IT and Organizational Agility: A Review of Major Findings IT and Organizational Agility: A Review of Major Findings. Proceedings of the Eleventh Midwest Association for Information Systems Conference. Milwaukee, Wisconsin, May 19-20, 2016.
- Hutchinson, B., J. Henzel, and A. Thwaites. 2006. Using Web Services to Promote Library-Extension Collaboration. *Library Hi Tech*. 24 (1): 126-141.
- Joachim, N. 2011. A Literature Review of Research on Service-Oriented Architectures (SOA): Characteristics, Adoption Determinants, Governance Mechanisms, and Business Impact, in Vallabh Sambamurthy and Mohan Tanniru (Eds.) *Proceedings of the 17th Americas Conference on Information Systems*, August 4-7 2011, Detroit, Michigan, Association for Information Systems, 1-11.
- Joachim, N., D. Beimbom, and T. Weitzel. 2013. The influence of SOA governance mechanisms on IT flexibility and service reuse. *The Journal of Strategic Information Systems* 22 (1): 86-101.
- Juan, Y. and H. Hongxia. 2010. Study on Ebusiness logistics system based on SOA, (ICCSIT). 3rd IEEE International Conference on Computer Science and Information Technology , pp. 368- 372.
- Knorr, E., O. Rist. 2005. 10 Steps to SOA, Available: http://weblog.infoworld.com/article/05/11/07/45FEsoastep1_1.html (accessed Feb. 5, 2017).
- Kumar, A., A. Kumar Pandey, and M. Singh. 2014. A novel testing framework for SOA based services. *International Conference for Convergence of Technology*, Pune, India *I2CT 2014*, 1–4.
- Li, X. 2013. Understanding Organizational Traps in Implementing Service-Oriented Architecture. Master's Dissertation, university of SLOAN.
- Li, X., & S. E. Madnick. 2015. Understanding the Dynamics of Service-Oriented Architecture Implementation. *Journal of Management Information Systems* 32104: (2).
- Mansukhani, M. 2005. *Service Oriented Architecture White Paper*, www.hp.com/go/SOA (accessed Jan. 28, 2017).
- Richter, J., & D. Basten. 2013. *How do service-oriented architectures influence organizational agility?* Proceedings of the Nineteenth Americas Conference on Information Systems, Chicago, Illinois (accessed Feb. 5, 2017).
- _____. 2014. Exploring the Influence of Service-oriented Architectures on Organizational Agility – A Case Study. Thirty Fifth International Conference on Information Systems, Auckland.1–12.

- 2016 ._____. In Search of Explanations: *Conceptualizing the Relationship between Service-oriented Architecture and Organizational Agility*. Thirty Seventh International Conference on Information Systems, Dublin, 1–18.
- Shah Bharadwaj, S., S. Chauhan & A. Raman. 2015. *Achieving Business Agility Through Service-Oriented Architecture in Recovering Markets*. Springer Proceeding in Business and Economics, Gurgaon, India (15-26).
- Siming, K. & M. Babar. 2010. *Modeling Security for Service Oriented Applications*. Proceeding of The 8th European Conference on Software Architecture, 13-15 May, Nottingham.
- Sterman, J. D. 2000. *Business dynamics: systems thinking and modeling for a complex world.*: McGraw-Hill Higher Education.
- Xiaoming, B. 2006. the Study on Secure Distributed Workflow Architecture Based SOA. Proceeding of the 4th International Conference on Power System Technology, 8-10 July. Florida, USA.
- Zhang, L., J. Li, and M. Yu. 2006. *An Integration Research on Service-oriented Architecture (SOA) for Logistics Information System, Service Operations and Logistics, and Informatics*, IEEE International Conference on Service Operations and Logistics, and Informatics , Shanghai, China. 1059-1063.

سید محمد زرگر

متولد سال ۱۳۶۰، دارای مدرک تحصیلی دکتری در رشته مدیریت سیستم‌ها از دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات است. ایشان هم‌اکنون استادیار گروه مدیریت دانشگاه آزاد اسلامی واحد سمنان است.

مدیریت استراتژیک، سیستم‌های اطلاعاتی و بومیایی سیستم‌ها از جمله علایق پژوهشی وی است.

