

# 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.

دریافت: ۱۳۹۶/۲/۱۸ | پذیرش: ۱۳۹۶/۵/۲۹

فصلنامه علمی پژوهشی  
پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران  
شاپا(چاپی) ۸۲۲۳-۲۲۵۱  
شاپا(الکترونیکی) ۸۲۳۱-۲۲۵۱  
نمایه در SCOPUS، LISA و ISC  
http://jlist.irandoc.ac.ir  
دوره XX | شماره X | صص XX-XX  
۱۳XX X

**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 موثر بر پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا و چابکی سازمان استخراج شد، سپس با استفاده از روش پویایی سیستم مدلی برای نشان دادن پویایی‌های موجود در پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا و تأثیر آن بر چابکی سازمان طراحی شد. اعتبارسنجی مدل با استفاده از آزمون‌های ارزیابی مدل در روش پویایی سیستم و با استفاده از نرم‌افزار ونسیم انجام شد، که 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 افزایش متغیرهای سرمایه‌گذاری به منظور بالا بردن امنیت سیستم و نرخ بازگشت سرمایه‌گذاری باعث افزایش سطح پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا می‌شود و بالعکس؛ و افزایش سطح پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا از طریق مکانیسم‌هایی پویا باعث افزایش پاسخگویی، و در نتیجه چابکی سازمان می‌شود.

نوع مقاله: پژوهشی

به این مقاله به شکل زیر استناد کنید:

**دورن متن:**

(زرگر، زودآیند)

**در فهرست منابع:**

زرگر، سید محمد، زودآیند.

از پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا تا چابکی

سازمان با رویکرد مدل‌سازی پویایی سیستم.

پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات.

(دسترسی در http://jipm.irandoc.ac.ir//)

(روز/ماه/سال)

**کلیدواژه‌ها:** معماری سرویس‌گرا، چابکی سازمان، روش پویایی سیستم

\*پدیدآور E-mail: [m.zargar@semnaniau.ac.ir](mailto:m.zargar@semnaniau.ac.ir)

۱. مقدمه

یکی از موضوعات مهم برای مدیران سازمان‌ها تقویت چابکی<sup>۱</sup> سازمان است. تغییرات در محیط کسب‌وکار بواسطه تغییر سریع نیازهای مشتریان با سرعت بالایی رخ می‌دهد و اغلب برای شرکت‌ها غیرقابل پیش‌بینی است. شرکت‌ها باید با توجه به تغییرات قابل پیش‌بینی درجه‌ی 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 به عنوان چابکی شناخته شده است. یکی از راه‌های رسیدن به چابکی در سازمان، پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا<sup>۲</sup> است. پیش از این تحقیقات معماری سرویس‌گرا با مباحث فنی سروکار داشت اما به تازگی محققان به تأثیر سازمانی معماری سرویس‌گرا بر منافع کسب‌وکار توجه کرده‌اند (Joachim 2011). رابطه بین معماری سرویس‌گرا و چابکی سازمان به طور 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 به دلیل 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 است 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 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 تا با استفاده از روش پویایی سیستم تأثیر پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا بر چابکی سازمان بررسی شود 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

<sup>1</sup>. Agility

<sup>2</sup>. Service Oriented

سازمان انجام نشده است؛ بنابراین مدل ارائه شده در این مقاله می تواند راهنمای خوبی برای پژوهشگران آتی باشد.

## ۲. مبانی نظری

لزوم معماری سازمانی را می توان در ظهور سازمانهای بزرگ، نیاز به طراحی و توسعه سیستمهای اطلاعاتی پیچیده، ظهور سیستمهای اطلاعاتی با منظورهایی خاص و اهمیت انعطاف پذیری سازمانها در برابر فشارهای بیرونی نظیر تغییر کسب و کار، تغییر مأموریتها و ساختارهای سازمانی و تغییرات سریع فناوری مشاهده کرد (شمس و مهرپروران ۱۳۸۳).

معماری سرویس گرا چارچوبی وسیع و استاندارد است که سرویسها در آن ساخته، مستقر و مدیریت می شوند و هدفش افزایش چابکی زیرساختهای فناوری اطلاعات در جهت واکنش سریع به تغییرات در نیازهای کسب و کار است (knorr and rist 2005). «اریکسون» و «سای» معماری سرویس گرا را نوعی معماری برای گروهی از ارائه دهندگان و مصرف کنندگان خدمات برای دستیابی به ارزش متقابل تعریف کردند (Erickson & Siau 2008). سرویسهای معماری سرویس گرا مانند بلوکهای یک ساختمان هستند؛ معماری سرویس گرا اجزای متعدد ناهمگون را یکپارچه می کند که می توان از آنها در حوزههای مختلف یک کسب و کار استفاده کرد (Kumar, Pandey and Singh 2014).

ویژگیهای معماری سرویس گرا

*اتصال سست*<sup>۱</sup>: اتصال سست یکی از ویژگیهای سیستمهای اطلاعاتی است که در آن رابطهای بین ماژولها طوری طراحی می شود که وابستگی این ماژولها به حداقل می رسد و در نتیجه ریسک اثر تغییر یک ماژول بر سایر ماژولها کاهش می یابد (Hagel 2005).

*قابلیت استفاده مجدد*<sup>۲</sup>: سرویسها برای استفاده مجدد طراحی می شوند. خواه این استفاده مجدد در زمان حال انجام شود یا موقوف به آینده شود این امر با بکارگیری استانداردهای مستقل از فناوری و جداسازی پیاده سازی سرویس از واسط محقق می شود (Richter and Basten 2016).

<sup>۱</sup>. Loosely Coupling

<sup>۲</sup>. Reusability

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<sup>۱</sup> مجموعه از یک یا چند مولفه 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 (پایاده‌سازی سرویس) اشاره دارد (Richter and Basten 2014). یک سیستم در صورتیکه 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 به عنوان معیارهای مرتبط با ویژگی پیمانهای بودن، در نظر گرفت (جمشیدی، ۱۳۹۲).

معماری سرویس‌گرا انعطاف‌پذیری قابل توجهی برای توسعه‌دهندگان سیستم‌های اطلاعاتی فراهم می‌کند. هر چه 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 به عنوان 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 پایاده‌سازی سرویس‌ها با واسط‌های استاندارد به آنها دسترسی باشند. این مفهوم تکامل یافته در معماری سرویس‌گرا جذابیت خاصی دارد زیرا زمان تولید و توسعه را کم می‌کند و قابلیت استفاده مجدد سیستم اطلاعاتی را ارتقا می‌بخشد (کریمی و همکاران ۱۳۹۲).

معماری سرویس‌گرا می‌تواند به عنوان سبک معماری که شامل چندین اصول طراحی است توصیف شود که 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 کم هزینه پایبند است. معماری سرویس‌گرا با اتصال سست به آسانی شبکه‌ای از خدمات اجزای

1. Modular

نرم‌افزاری را فراهم می‌کند و می‌تواند هر نوع برنامه‌ی 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 در بر می‌گیرد. از نظر فناوری، سازمان نیاز به فراهم نمودن 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 آیت‌اله زاده شیرازی ۱۳۹۲). هم‌چنین معماری سرویس‌گرا مفهومی برای طراحی و پیاده‌سازی خدمات به صورت تعامل‌پذیر، مبتنی بر استاندارد، قابل جست‌وجو و مستقل از بسترهای محاسباتی است (پورعباسی، آقایی و حاجیان حیدری ۱۳۹۴). امنیت در استفاده از معماری سرویس‌گرا مهم و چالش برانگیز است و علت اصلی آن به محدوده تعاملات سازمان‌ها مربوط می‌شود. امروزه امنیت به مرزهای سازمانی محدود نمی‌شود و کاربران با معماری سرویس‌گرا برخلاف سیستم‌های سنتی آشنایی قبلی ندارند. از طرف دیگر سیستم‌هایی 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 مهر پروان، ۱۳۸۳).

یکی دیگر از مزیت‌های مهم معماری سرویس‌گرا، بهبود بازگشت سرمایه است. معماری سرویس‌گرا مجموع هزینه‌ی صرف شده برای فناوری اطلاعات و سرویس‌های کسب‌وکار را به دو روش کاهش می‌دهد. اول با حذف هزینه‌های میان‌افزارهای 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 (مهجوریان و شمس، ۱۳۸۳). مزیتها و منافع ادراک شده از پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا به واسطه مشاهده

بهبود محیط داخلی سازمان، تعهد مدیریت ارشد به پیاده‌سازی آن‌را افزایش می‌دهد و منجر به پیاده‌سازی بیشتر معماری سرویس‌گرا می‌شود (Li 2015).

چابکی سازمان به عنوان 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 سرمایه انسانی، 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 اینکه 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 روبرو 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 به طور اخص در محیط‌های آشفته و پویا محسوب می‌شود (Richter and Basten 2015). چابکی سازمان اغلب به عنوان محصول بالقوه و ارزشمند معماری سرویس‌گرا شناخته می‌شود (Becker, Buxmann and Widjaja 2009). معماری سرویس‌گرا و مکانیسم‌های سازمانی مرتبط به 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 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 مسنجم نمودن 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 پرداختند و بیان کردند 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).

«چوئی» و همکاران در سال ۲۰۱۳ اثر پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا بر همسویی کسب‌وکار و فناوری اطلاعات را با رویکرد پویایی سیستم‌ها بررسی کردند. آنها بیان کردند 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).

«برادوج» و همکاران 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 سرعت بخشیدن در پاسخگویی به مشتریان را دارد و از این رو می‌توان بیان کرد که در محیط پویا موجب هماهنگ‌سازی عرضه و تقاضا می‌شود؛ و به عنوان 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 یکی از اهداف اصلی اجرای معماری سرویس‌گرا افزایش چابکی و بهبود همسویی فناوری اطلاعات و کسب‌وکار می‌باشد و در پژوهش خود با استفاده از رویکرد پویایی سیستم مدلی مفهومی برای درک تله‌های سازمانی در پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا، طراحی کرد و در این خصوص دو تله یادگیری تکنولوژی و اثربخشی پیاده‌سازی رامعرفی کرد 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 به طور چشمگیری تاثیر 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<sup>۱</sup> که برای اولین بار در دهه ۱۹۵۰ میلادی توسط فارستر در دانشگاه ام آی تی، ابداع شد، روشی برای تجزیه و تحلیل رفتار متغیرها در سیستم‌های پیچیده است. اهمیت بکارگیری 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 شیوه‌ی سیستم‌های پویا نوعی روش‌شناسی و شبیه‌سازی و مدل‌سازی رایانه‌ای برای تعیین چهارچوب، فهم، درک و بحث درباره بعضی موضوعات و مسائل پیچیده مدیریتی، صنعتی، اجتماعی و حتی پزشکی است. سیستم‌های پویا یک جنبه از نظریه سیستم‌ها است و به عنوان روشی برای فهم رفتار پویا و مستمر در سیستم‌های پیچیده به کار می‌رود (محقق 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<sup>۲</sup> استخراج شده از نظر خبرگان و روابط منطقی تعریف شده در تحقیقات مشابه قبلی تعیین گردید. لازم به ذکر است 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.

#### حلقه های مدل

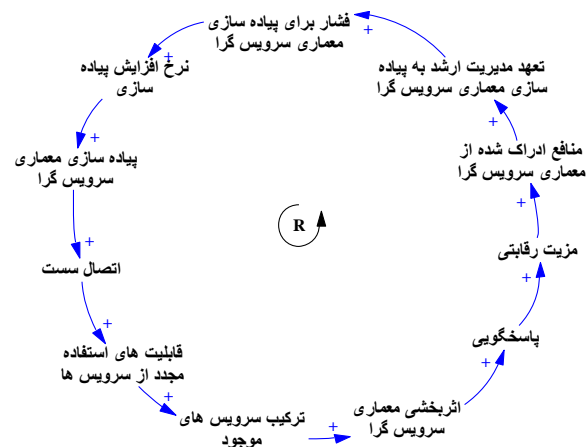
حلقه تاثیر تعهد مدیریت ارشد به پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا بر اثربخشی معماری سرویس‌گرا هنگامی که مزایا و منافع معماری سرویس‌گرا در سازمان درک شود تعهد مدیریت ارشد به پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا افزایش می‌یابد. این رابطه در پژوهش لی در سال ۲۰۱۳ و پژوهش

<sup>۱</sup> . System dynamics

<sup>۲</sup> . Lookup

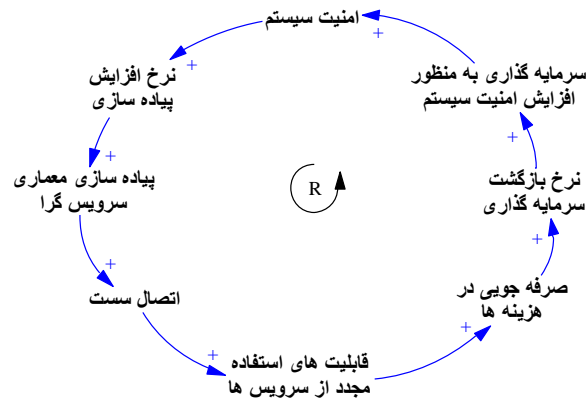


لی و مدنیك در سال ۲۰۱۵ نیز تایید شده است. فشار وارد شده به سازمان و کارکنان برای استفاده از معماری سرویس گرا موجب افزایش نرخ پیاده سازی و به دنبال آن افزایش سطح پیاده سازی معماری سرویس گرا می شود. معماری سرویس گرا از طریق استقرار اتصال سست موجب استفاده مجدد از سرویس ها و اثربخشی معماری سرویس گرا می شود و موجب افزایش پاسخگویی به تغییرات محیطی می شود که افزایش مزیت رقابتی را به دنبال دارد. شکل ۱ این حلقه را نشان می دهد.



شکل ۱: حلقه تاثیر تعهد مدیریت ارشد بر اثربخشی معماری سرویس گرا

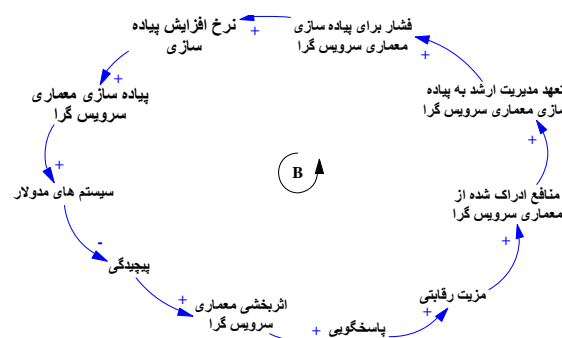
حلقه تاثیر نرخ بازگشت سرمایه گذاری بر پیاده سازی معماری سرویس گرا مطابق شکل ۲ هر چه نرخ بازگشت سرمایه گذاری یا بازده سرمایه گذاری بالاتر باشد، سرمایه گذاری به منظور افزایش امنیت سیستم افزایش می یابد. در واقع اگر سیستم سرویس گرا از امنیت بالایی برخوردار باشد، سازمان تمایل بیشتری برای پیاده سازی معماری سرویس گرا دارد. همان طور که قبلا اشاره شد معماری سرویس گرا از طریق برقراری اتصال سست موجب استفاده مجدد از سرویس ها می شود و این امر باعث صرفه جویی در هزینه ها و افزایش نرخ بازگشت سرمایه گذاری می شود.



شکل ۲: حلقه تاثیر نرخ بازگشت سرمایه گذاری بر پیاده سازی معماری سرویس گرا

حلقه تاثیر سیستم های مدولار بر اثربخشی معماری سرویس گرا

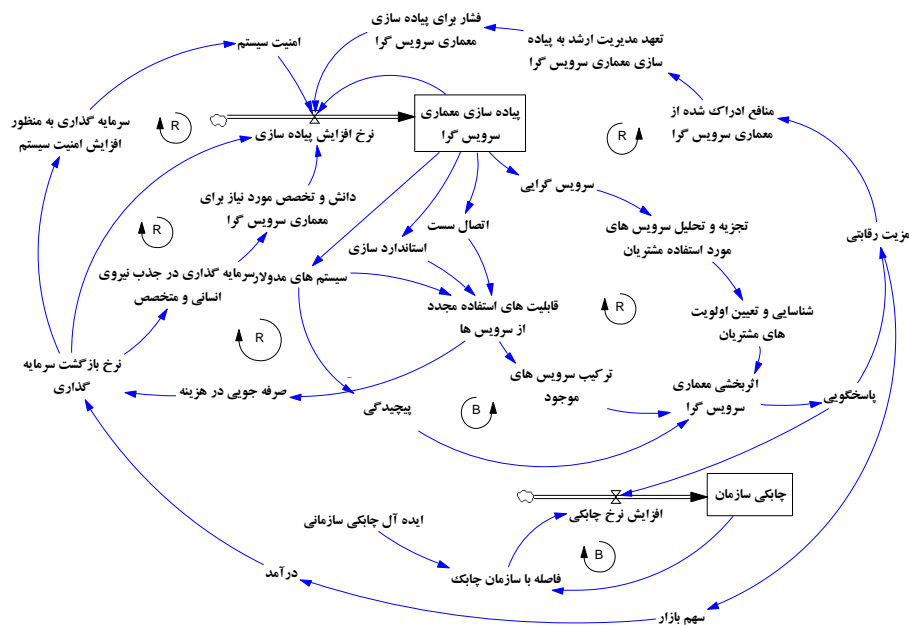
همان طور که در شکل ۳ مشاهده می شود سیستم های مدولار موجب کاهش پیچیدگی می شود و کم شدن پیچیدگی موجب افزایش اثربخشی معماری سرویس گرا می گردد. افزایش اثربخشی معماری سرویس گرا موجب انعطاف پذیری و بالا رفتن میزان پاسخگویی به تغییرات محیطی و در پی آن به دست آوردن مزیت رقابتی می شود. به دست آوردن مزیت رقابتی باعث می شود که مدیریت ارشد به پیاده سازی معماری سرویس گرا متعهد گردد و پیاده سازی معماری سرویس گرا در سازمان افزایش یابد. شکل ۳ نشان دهنده این حلقه است.



شکل ۳: حلقه تاثیر سیستم های مدولار بر اثربخشی معماری سرویس گرا

## ۵. یافته‌های پژوهش

به منظور کمی سازی و فراهم نمودن امکان شبیه سازی 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 ۴ مدل تحقیق را در قالب نمودار انباشت و جریان نشان می‌دهد. افزایش سطح پیاده‌سازی معماری سرویس گرا در سازمان منجر به افزایش سرویس‌گرایی، اتصال سست، استانداردسازی و سیستم‌های مدولار می‌شود. افزایش اتصال سست، استاندارد سازی و سیستم‌های مدولار موجب افزایش قابلیت‌های استفاده مجدد از سرویس‌ها می‌شوند که این امر باعث افزایش ترکیب سرویس‌های موجود و به دنبال آن افزایش اثربخشی معماری سرویس گرا می‌شود. با افزایش اثربخشی معماری سرویس گرا سطح پاسخگویی به نیازهای سازمان افزایش می‌یابد که موجب افزایش چابکی در سازمان می‌شود. از سوی دیگر افزایش امنیت سیستم، نرخ بازگشت سرمایه گذاری و دانش مورد نیاز برای معماری سرویس گرا موجب افزایش پیاده‌سازی معماری سرویس گرا می‌شود.



شکل ۴: 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 تایید کرد. در ادامه به تشریح برخی از این آزمون‌ها و بررسی نتایج حاصل از اجرای آنها پرداخته می‌شود.

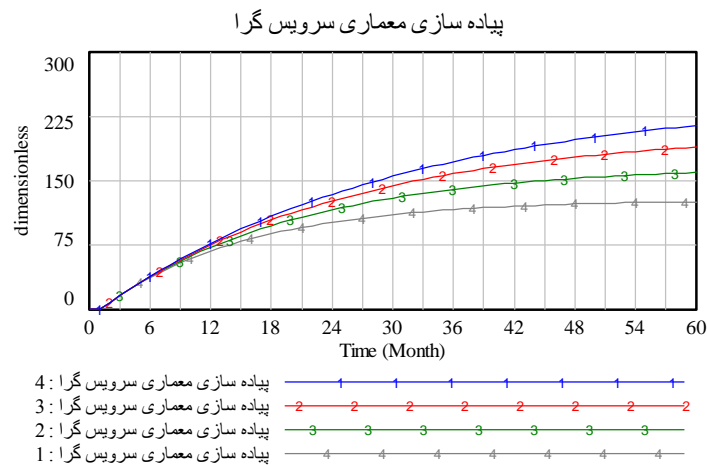
آزمون کفایت مرز: در آزمون کفایت مرز باید به این سؤال پاسخ داده شود که آیا مفاهیم مهم مرتبط با مسأله درون مدل در نظر گرفته شده است؟ برای پاسخ به این سؤال می‌توان از مرور ادبیات تحقیق، جويا شدن نظر خبره‌ها استفاده نمود (sterman, 2000). در تحقیق حاضر مدل پیشنهادی بر اساس مرور مبانی نظری طراحی شده است و تمام متغیرهای کلیدی مدل طراحی شده، بر اساس تصدیق اهمیت آنها در تحقیقات قبلی مرتبط با تاثیر 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 است و تایید 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
صرفه جویی در هزینه	صرفه‌جویی در هزینه‌های فناوری اطلاعات	کمکی	Richter & Basten (2016) Luyang Zhang et al(2006) Manoj Mansukhani (2005) Hutchinson, Henzel, and Thwaitis (2006)	تایید شد
دانش و تخصص مورد نیاز	میزان دانش و تخصصی که برای پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا نیاز است.	کمکی	Li & E.Madnik (2015)	تایید شد
استاندارد سازی	میزان استفاده از فرمت خاص و یکپارچگی بین ماژول‌ها	کمکی	Richter & Basten (2016)	تایید شد
اتصال سست	میزان اتصال سست که باعث می	کمکی	Richter & Basten (2016) Hafner,2009	تایید شد

			شود وابستگی بین ماژولها به حداقل برسد.	
تایید شد	Li & E.Madnik (2015) Li (2013)	کمکی	میزان مزیت های درک شده توسط مدیران و کارکنان سازمان از معماری سرویس گرا	منافع درک شده معماری سرویس گرا
تایید شد	Richter & Basten (2016) Yao Juan and Hongxia Hongxia( 2010) Kumar et al,2010	کمکی	میزان عکس العمل به موقع در پاسخ به تغییرات پرسرعت محیط	پاسخگویی
تایید شد	Richter & Basten (2016)	کمکی	میزان شناخت نیازهای مشتریان و اولویت بندی آنها	تعیین اولویت مشتریان
تایید شد	Li & E.Madnik (2015) Li (2013)	کمکی	میزان تعهد مدیریت ارشد به پیاده سازی معماری سرویس گرا	تعهد مدیریت ارشد
تایید شد	Li & E.Madnik (2015) Li (2013)	کمکی	فشار وارد شده به کارکنان توسط مدیریت ارشد برای پیاده سازی معماری سرویس گرا	فشار برای پیاده سازی معماری سرویس گرا
تایید شد	Richter & Basten (2016) Hafner,2009 Manoj Mansukhani, 2005	سطح	سطح توانایی احساس تغییرات محیطی و پاسخگویی به آن	چابکی
تایید شد	Li & E.Madnik (2015) Li (2013)	سطح	سطح پیاده سازی معماری سرویس گرا در سازمان.	پیاده سازی معماری سرویس گرا
تایید شد	Hammar(2006) Hafner(2009) Xiaoming(2006) Siming & Babar(2010)	کمکی	میزان امن بودن معماری سرویس گرا	امنیت

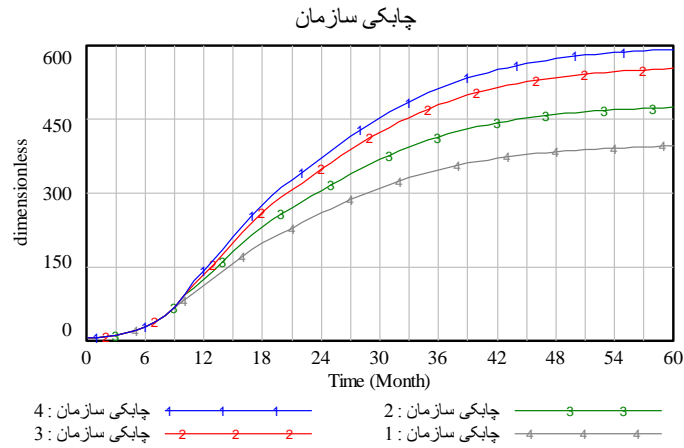
آزمون تحلیل حساسیت<sup>۱</sup>: آزمون تحلیل حساسیت پاسخگوی این سؤال است که آیا خروجی‌های مدل با تغییر ورودی‌های مدل در دامنه‌ای قابل پذیرش، به طور چشمگیری تغییر می‌کند یا خیر. آزمون تحلیل حساسیت برای متغیر پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا و چابکی سازمان انجام شد. شکل ۶ حساسیت پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا را به متغیر نرخ بازگشت سرمایه گذاری نشان می‌دهد. مقدار نرخ بازگشت سرمایه گذاری 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 تاثیر چشم‌گیری داشت.



شکل ۶: تحلیل حساسیت پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا

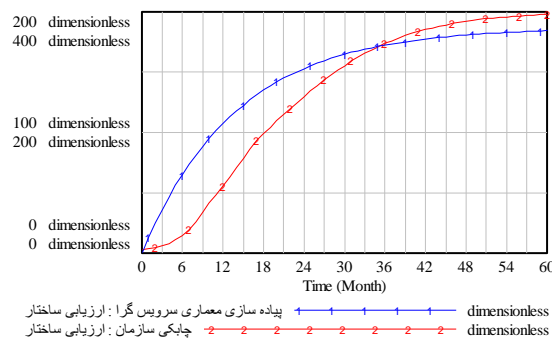
شکل ۷ نشان‌دهنده تحلیل حساسیت متغیر چابکی سازمان نسبت به مقادیر متفاوت متغیر پاسخگویی است. مقدار متغیر پاسخگویی از مقدار اولیه ۰/۲ به ترتیب به ۰/۳، ۰/۵، ۰/۸ و ۱ تغییر داده شد و این تغییر بر رفتار متغیر مورد نظر تاثیر چشم‌گیری داشت.

<sup>1</sup> . Sensitivity Analysis



شکل ۷: تحلیل حساسیت چابکی سازمان

آزمون ارزیابی ساختار<sup>۱</sup>: هدف از آزمون ارزیابی ساختار تعیین تطابق ساختار مدل با دانش توصیفی مرتبط با سیستم و بررسی منطقی بودن قواعد تصمیم در شکل دهی رفتار متغیرها و صحیح بودن ساختار معادلات مدل است (sterman 2000). به همین منظور بخش هایی از مدل برای تعیین تطابق ساختار مدل با دانش توصیفی موجود مورد آزمون قرار گرفته است که نتایج بدست آمده حاکی از تایید ساختار مدل داشت. برای مثال همان طور که در شکل ۸ نشان داده شده است با افزایش پیاده سازی معماری سرویس گرا، چابکی سازمان نیز افزایش می یابد.



شکل ۸: ارزیابی ساختار چابکی سازمان

<sup>۱</sup> . Parameter Assessment

همچنین از آنجایی که در این تحقیق معادلات مربوط به مدل در محیط نرم افزار ونسیم نوشته شده است، صحیح بودن ساختار معادلات مدل توسط نرم افزار ونسیم تأیید شد.

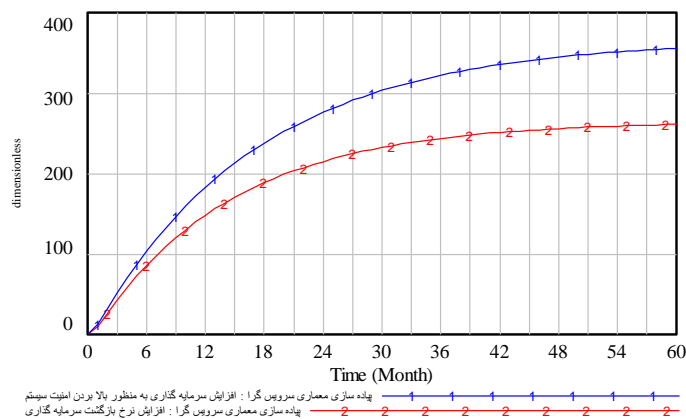
### سناریو ها

پس از مدله کردن، متغیرهای مهمی که طی پیاده سازی معماری سرویس گرا بر چابکی سازمان تاثیر می گذارند و با تایید اعتبار مدل پیشنهادی تصمیم گیرندگان این حوزه قادر خواهند بود به منظور دستیابی به استراتژی های کارآمد، سناریوهای مختلف که شامل سطوح مختلف متغیرهای اثرگذار است را در مدل پیشنهادی اجرا، و آثار آن را مشاهده نمایند. در ادامه به بررسی چند نمونه از این سناریوها می پرداخته می شود.

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

همانطوریکه در شکل ۹ مشاهده می شود اجرای این سناریوها نشان داد 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.

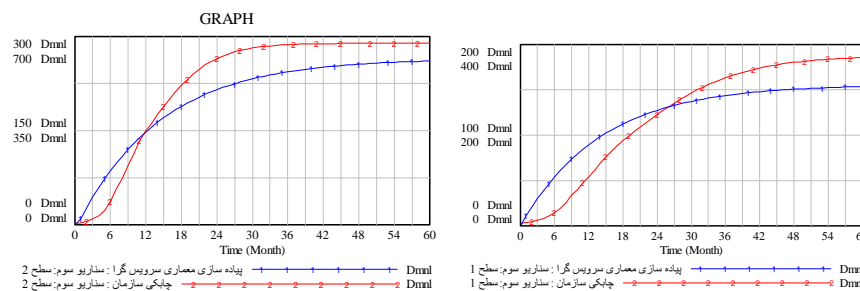
پیاده سازی معماری سرویس گرا



شکل ۹: شبیه سازی سناریو ها 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 ۱۰: سناریوی چابکی سازمان در سطوح مختلف پیاده سازی معماری سرویس گرا

نتایج حاصل از اجرای سناریوی سوم نشان می دهد اگر معماری سرویس گرا به طور کامل پیاده سازی شود چابکی سازمان با شیب بیشتری افزایش می یابد و سازمان زمان کوتاه تری را برای رسیدن به چابکی طی می کند و به سطح بالاتری از چابکی می رسد.

## ۶. بحث و نتیجه گیری

در مقاله حاضر بینشی در مورد اینکه معماری سرویس گرا چگونه می تواند چابکی سازمان را تحت تأثیر قرار دهد حاصل شد که این بینش شکاف مهمی درباره ارتباط معماری سرویس گرا و چابکی سازمان را پر می کند. هدف اصلی این تحقیق بررسی پویایی های موجود در تأثیر گذاری پیاده سازی معماری سرویس گرا بر چابکی سازمان در طول زمان بود. با بررسی مقالات و مراجع مرتبط با موضوع، متغیرهای مهم در فرایند تأثیر گذاری معماری سرویس گرا بر چابکی سازمان استخراج و ارتباط بین متغیرها با استفاده از مدل سازی پویایی سیستم در قالب یک مدل پویا نشان داده شد. برای کمی سازی مدل و ارزیابی اعتبار مدل از نرم افزار ونسیم استفاده شد که با نتایج بدست آمده اعتبار مدل تایید شد. نتایج حاصل از شبیه سازی های انجام شده نشان می دهد با افزایش سرمایه گذاری در جذب نیروهای متخصص، دانش و تخصص مورد نیاز برای معماری سرویس گرا

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 لی و مدنی‌ک در سال ۲۰۱۵ 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؛ که این نتیجه با نتایج تحقیقات ریچتر و باستن در سالهای ۲۰۱۳، ۲۰۱۴ و ۲۰۱۶ که به بررسی تأثیر معماری سرویس‌گرا بر چابکی سازمان پرداختند همسو است؛ بکر و همکاران ۲۰۰۹ نیز چابکی سازمان را از نتایج بالقوه پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا معرفی کردند.

در تحقیقات انجام شده قبلی به پویایی‌های میان متغیرهایی که مکانیسم‌های رسیدن سازمان به چابکی از طریق پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا را تشریح می‌کنند اشاره ای 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 اجرا شده روی مدل تحقیق نشان داد افزایش نرخ بازگشت سرمایه‌گذاری‌های انجام شده 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 همانطوریکه باعث افزایش سطح پاسخگویی سازمان و در نتیجه چابک‌تر شدن سازمان می‌شود، منجر به ارتقای مزیت رقابتی سازمان می‌شود که منافع ادراک شده آن توسط مدیران باعث افزایش تعهد آن‌ها برای پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا می‌شود که این امر باعث افزایش فشار از طرف آنها برای پیاده‌سازی معماری سرویس‌گرا بطور کامل می‌شود؛ بنابراین توصیه می‌شود سازمان‌ها از سیستم‌های

اطلاعاتی که شفافیت منافع حاصل از پیاده سازی معماری سرویس گرا را برای مدیران بالا می برد، استفاده نمایند.

نتایج حاصل از اجرای سناریوها نشان داد وقتی معماری سرویس گرا بطور کامل یا در سطح بالایی در یک سازمان پیاده سازی می شود، آن سازمان در زمان کوتاه تر و به سطح بالاتری از چابکی، نسبت به زمانیکه معماری سرویس گرا بطور کامل پیاده سازی نشده است نائل می شود، لذا می توان به مدیران سازمانها پیشنهاد کرد برای دستیابی به سطح بالاتری از چابکی سازمان و در زمان کوتاه تر، اقدام به پیاده سازی کامل معماری سرویس گرا نمایند.

لازم به ذکر است مدل طراحی شده در این تحقیق صرفاً برای سازمانهایی مفید است که چندین نوع سرویس ارائه می دهند و پیاده سازی معماری سرویس گرا می تواند منجر به بهبود عملکرد آنها شود. در مدل طراحی شده فرض شده است نوع سازمان اعم از تولیدی یا خدماتی و نوع محصولات یا خدماتی که ارائه می دهد بر نقشی که معماری سرویس گرا در چابک سازی سازمان دارد تاثیر ندارد. با توجه به اینکه در کمی سازی روابط میان برخی از متغیرها از نظرات خبرگان استفاده شده است و متغیرهای مدل بواسطه ماهیت شان بدون بعد در نظر گرفته شده اند مدل طراحی شده صرفاً قادر است رفتار متغیرها را نشان دهد و نتایج آن از لحاظ عددی قابل استناد نیست.

در پایان به پژوهشگران علاقه مند به این حوزه پیشنهاد می شود با استفاده از رویکرد مدل سازی پویایی سیستم در خصوص تاثیر پیاده سازی معماری سرویس گرا بر جنبه های 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. *پردانش و مدیریت اطلاعات*، ۳۱(۱): ۲۶۵-۲۹۲.
- حججی، فضیلت و محمدرضا آیت‌اله زاده شیرازی. ۱۳۹۲. ارائه یک چارچوب جامع حاکمیت معماری خدمت‌گرا با استفاده از ارزیابی مقایسه‌ای موجود حاکمیت SOA. *پردانش و مدیریت اطلاعات*، ۲۸(۴): ۱۱۰۳-۱۱۲۵.
- جمشیدی برم سبزه، مجتبی. ۱۳۹۲. *ارزیابی معماری سازمانی*، پایان‌نامه کارشناسی ارشد. واحد علوم و تحقیقات.
- زرگر، سید محمد. ۱۳۹۲. *طراحی و ارائه مدلی برای تدوین استراتژی افقی در شرکت‌های چندکسب و کاره*، رساله دکتری، دانشگاه علوم و تحقیقات.
- شمس، ف. مهر پروران، ج. مهر. ۱۳۸۳. اصول معماری اطلاعات، استانداردها، ارزیابی و ابزار، ماهنامه توسعه. کاربری فناوری ارتباطات و اطلاعات (تکفا)، سال دوم، شماره ۳.
- شمس، فریدون و امیر مهجوریان. ۱۳۸۳. طراحی سازمان سرویس‌گرا بر اساس اصول معماری سرویس‌گرا. ششمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت فناوری اطلاعات و ارتباطات.
- کریمی، علی و محمود صالح اصفهانی و سعید مرزبان. ۱۳۹۲. معماری سرویس‌گرا رویکردی نوین برای یکپارچه‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی لجستیکی. *مدیریت زنجیره تأمین*، ۱۵(۴۱): ۴۰-۴۹.
- محقق، علی و یونس جبارزاده و حنان عموزاد مهدیرجی و نیما مختارزاده. ۱۳۹۲. رفتار دینامیکی صنایع داخلی در اثر نوسانات تعرفه‌های گمرکی مطالعه موردی با استفاده از متدولوژی پویایی‌های سیستم. *فصلنامه مطالعات مدیریت صنعتی*، سال یازدهم، شماره 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*, pp. 2085-2096.
- Blog johnhagel. 2005. Loosely coupled: A Term Worth Understanding, Available: <http://www.johnhagel.com/blog20021009.html>.
- 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), 3:1-3:22

- Erickson, J. , K. Siau, 2008. Critical Success Factors in SOA Implementation AMCIS 2008 Proceedings. 107. <http://aisel.aisnet.org/amcis2008/107>
- Hafner, M. 2009. Security Engineering for Service-oriented Architecture. 6th IEEE International Conference Web Services, 6-8 February, Heidelberg, Germany.
- 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.
- 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. Vol. 24. No. 1. pp. 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. Beimborn, 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, Computer Science and Information Technology (ICCSIT), 3rd IEEE International Conference on, pp. 368- 372.
- Knorr, E., O. Rist. 2005. 10 Steps to SOA, Available: [http://weblog.infoworld.com/article/05/11/07/45FEsoastep1\\_1.html](http://weblog.infoworld.com/article/05/11/07/45FEsoastep1_1.html)
- Kumar, A., A. Kumar Pandey and M. Singh. 2014. A novel testing framework for SOA based services. *International Conference for Convergence of Technology, I2CT 2014*, 1-4.
- Li, X., & S. Madnick .2013. Understanding Organizational Traps in Implementing Service-Oriented Architecture. *All Sprouts Content*, 1-44.
- Li, X., & S. E. Madnick. 2015. 16-Understanding the Dynamics of Service-Oriented Architecture Implementation. *Journal of Management Information Systems*, 32(2), 104.
- Manoj Mansukhani. 2005. Service Oriented Architecture White Paper, [www.hp.com/go/SOA](http://www.hp.com/go/SOA)
- Richter, J., & D. Basten. 2013. How do service-oriented architectures influence organizational agility? *19th Americas Conference on Information Systems, AMCIS 2013 - Hyperconnected World: Anything, Anywhere, Anytime*, 3(2009), 1818-1825
- Richter, J., & D. Basten . 2014. Exploring the Influence of Service-oriented Architectures on Organizational Agility – A Case Study. *Icis-Rp*, 1-12.
- Richter, J., & D. Basten. 2016. In Search of Explanations : Conceptualizing the Relationship between Service-oriented Architecture and Organizational Agility. *International Conference on Information Systems*, 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 (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
- xiaoming, B. 2006. the Study on Secure Distributed Workflow Architecture Based SOA. Proceeding of the 4th International Conference on Power System Technology, 8-10july, florida.
- 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, SOLI '06. IEEE International Conference on, pp. 1059-1063.

## **From the implementation of service-oriented architecture to organizational agility with the system dynamics modeling approach**

Seyyed Mohammad Zargar (Corresponding Author)

Assistant Professor Department of Industrial Management, Semnan Branch, Islamic Azad University, Semnan, Iran.

[m.zargar@semnaniau.ac.ir](mailto:m.zargar@semnaniau.ac.ir)

### Abstract

SOA is type of architecture that used service to simplify integration activities and use the components for reusable. Companies to survive in the dynamic environment needed to strengthen their organizations through information systems and 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 review of previous research is extracted variables that affect the implementation of service-oriented architecture and organizational agility. Designed a model for show the existing dynamics in Implementation of service-oriented architecture and its impact on organizational agility by using system dynamics approach. 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 implementation 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



سید محمد زرگر: متولد سال ۱۳۶۰ دارای مدرک تحصیلی دکتری در رشته مدیریت سیستم‌ها از دانشگاه علوم و تحقیقات تهران است. ایشان هم‌اکنون استادیار گروه مدیریت دانشگاه آزاد اسلامی واحد سمنان است. مدیریت استراتژیک، سیستم‌های اطلاعاتی و پویایی سیستم‌ها از جمله علایق پژوهشی وی است.