

پیشنهاد یک برنامه پژوهشی:

شناسایی و الگوسازی سناریوهای کاربردی معماری سازمانی

رضا کرمی

شرکت مهندسی نرم‌افزاری گلستان
karami@golsoft.com

۱. مقدمه

معماری سازمانی^۱ امروزه به‌عنوان الگوی مسلط در برنامه‌ریزی فناوری اطلاعات شناخته شده است. این روش که در اصل برای برنامه‌ریزی سیستم‌های اطلاعاتی در مقیاس سازمانی طراحی شده بود، بتدریج در حوزه‌های دیگر فناوری اطلاعات نیز به‌کار گرفته شده و امروزه حتی در زمینه‌ای فراتر از حوزه IT (به‌عنوان مثال برنامه‌ریزی استراتژیک سازمانی، بهبود و بازمهندسی فرآیندها، مدیریت تغییر و تحولات سازمانی و ...) نیز کاربرد دارد. همچنین کاربردی این روش به‌عنوان یک فرآیند عمومی در همه سازمان‌های بزرگ و متوسط به‌رسمیت شناخته شده است.

در کشور ما نیز نزدیک دو دهه از ورود و معرفی مفاهیم و روش‌های معماری سازمانی می‌گذرد و در این مدت، نظریه و کاربرد این روش هم در محافل دانشگاهی و هم در سازمان‌های اداری و بنگاه‌های اقتصادی کشور مورد توجه قرار گرفته است. برپایه نتایج پژوهشی که در سال ۹۲ منتشر شده است [۱]، بین سال‌های ۸۳ تا ۹۱ بیش از ۱۷۰ مقاله پژوهشی (اعم از پایان‌نامه‌های دانشجویی و مقالات ارائه‌شده در نشریات یا همایش‌های علمی) در کشور، با موضوع معماری سازمانی یا کاربردهای آن منتشر شده است. همچنین برپایه اطلاعاتی که در جریان اجرای پروژه «تدوین چارچوب و برنامه ملی معماری سازمانی کشور» جمع‌آوری شده، در بیست‌ساله اخیر بیش از ۱۰۰ پروژه معماری سازمانی (یا موضوعات مرتبط) در سازمان‌های کشور اجرا شده است.

علی‌رغم توجه همزمان دانشگاه و صنعت به این موضوع (همگام با تشدید توجه جهانی به موضوع معماری سازمانی و کاربردهای آن) واقعیت این است که تاکنون پیوند محکمی میان پژوهش‌های آکادمیک و کاربردهای عملی معماری سازمانی در کشور ایجاد نشده است. به این معنی که موضوعات پژوهشی مطرح در دانشگاه‌ها که دست‌مایه تهیه پایان‌نامه‌های دانشجویی یا پژوهش‌های مستقل دانشگاهی می‌شود (با استثنای انگشت‌شماری) هیچ کاربرد عملی در پروژه‌های واقعی معماری سازمانی کشور پیدا نکرده و گاهی از مشکلات صنعت در این حوزه نگشوده است.

آنچه در این مقاله ارائه می‌شود، پیشنهاد یک برنامه پژوهشی است که در صورت اجرا و هدایت توسط مراکز دانشگاهی و پژوهشی کشور، می‌تواند تاثیر قابل توجهی در بهبود این ارتباط داشته باشد.

^۱ Enterprise Architecture

۲. بیان مسأله

یکی از مهم‌ترین مسائلی که در آغاز هر پروژه^۲ معماری سازمانی باید بدان پاسخ داد (اعم از اینکه معماری سازمانی موضوع اصلی پروژه یا بخشی از آن را تشکیل دهد)، تعیین مدل‌های موردنیاز برای توصیف معماری است. در این پروژه‌ها بیشترین وقت و انرژی مجریان صرف تهیه مدل‌های معماری می‌شود و اگر این مدل‌ها بیش از حد لازم برای دستیابی به اهداف پروژه باشد، زمان و هزینه‌ای که صرف تهیه آن‌ها می‌شود، موجب اتلاف منابع پروژه می‌گردد. از سوی دیگر، اگر مدل‌هایی که در پروژه تهیه می‌شود، کمتر از حد لازم باشد، نمی‌توان بر مبنای آن‌ها توصیف و در نتیجه تحلیل شایسته‌ای از معماری به دست داد. اهمیت تعیین درست مدل‌ها و نماهای معماری سازمانی به حدی است که در بین فعالین این رشته، اصطلاحی با عنوان *just enough architecture* جعل شده است، که مقصود از آن، پرهیز از تهیه مدل‌های معماری بدون فایده و بدون ارتباط با اهداف پروژه است.

اما چگونه می‌توان مدل‌های «لازم» و «کافی» برای توصیف و تحلیل معماری را در پروژه‌های معماری سازمانی تشخیص داد؟ در الگوهای سنتی کاربرد معماری سازمانی، عمدتاً تعیین این مدل‌ها با اتکا به چارچوب‌های مرجع معماری سازمانی صورت می‌گرفت، اما با افزایش سطح بلوغ فرآیند مدیریت معماری سازمانی و تنوع یافتن کاربردهای آن (و همچنین توسعه کاربردها فراتر از محدوده فناوری اطلاعات)، رفته-رفته اتکا به چارچوب‌های مرجع در تعیین مدل‌های معماری کاهش یافته است. نتایج تحقیقی که در سال-های اخیر منتشر شده نشان می‌دهد بیش از نیمی از سازمان‌ها، به جای استفاده از چارچوب‌های مرجع (کلاسیک) ترجیح می‌دهند از چارچوب‌های تلفیقی، ویژه یا متناسب‌سازی شده برای خود استفاده کنند [2]. یک روش دیگر برای تعیین مدل‌های معماری که در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته است، از مسیری است که بر مبنای کاربرد استاندارد ISO/IEC/IEEE 42010 تعیین می‌شود.

۳. استاندارد ISO/IEC/IEEE 42010

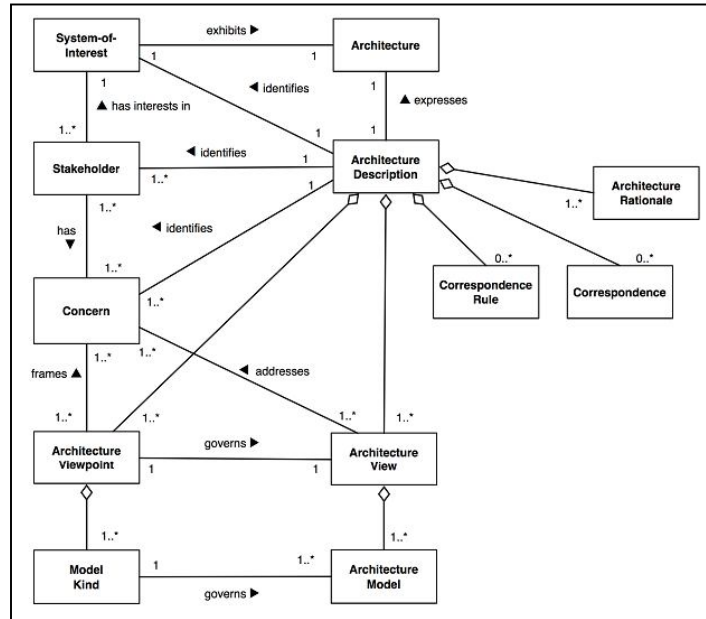
استاندارد ISO/IEC/42010:2011^۳ نسخه تکامل یافته‌ای از استاندارد IEE 1471: 2007^۴ است که در آن به نحوه توصیف معماری سیستم‌ها پرداخته شده است. در استاندارد ۴۲۰۱۰، توصیفات معماری انواع سیستم‌ها که صراحتاً شامل سازمان‌ها نیز شده، مدل و روش تهیه توصیفات معماری با توجه به دیدگاه‌های ذی‌نفعان مختلف و با استفاده از نماهایی برای پاسخ به این دیدگاه‌ها ارائه شده است. در این استاندارد، فعالیت‌های ایجاد، تحلیل و نگهداری از معماری سیستم‌ها و ذخیره این معماری‌ها در قالب مخزن توصیفات معماری تعیین شده است. این استاندارد، مؤلفه‌های اصلی معماری را که بویژه کاربست آن‌ها در نماهای چندگانه و استفاده مکرر در دیدهای مختلف مرتبط با معماری سیستم مورد توافق است، کدبندی می‌کند. هدف این استاندارد کمک به توصیف و ارتباطات معماری‌ها و در نتیجه افزایش کیفیت و کاهش هزینه از طریق استانداردسازی عناصر توصیفات معماری است. علی‌رغم تلاش‌های زیاد صورت‌گرفته برای بهبود

^۲ هرچند در این متن، کاربردهای معماری سازمانی در بافت (context) پروژه‌ای مورد اشاره قرار گرفته‌اند، اما همه مطالب ذکر شده در مورد کاربردهای معماری سازمانی در بافت فرآیند مدیریت معماری سازمانی یا قابلیت معماری سازمانی (اجرای فعالیت‌های معماری سازمانی به صورت مستمر) نیز صادق است.

^۳ ISO/IEC/IEEE 42010:2011(E), Systems and Software engineering-Architectural description
ترجمه فارسی این استاندارد با نام «مهندسی سامانه‌ها و نرم‌افزار - توصیف معماری» و تحت شماره ۱۶۳۰۳ به‌عنوان یک استاندارد ملی در سال ۱۳۹۲ از سوی سازمان ملی استاندارد منتشر شده است.

^۴ IEEE Std 1471-2000, IEEE Recommended Practice for Architectural Description of Software-Intensive Systems

فعالیت‌ها و فناوری‌های مهندسی، سیستم‌های مبتنی بر نرم‌افزار همچنان تاکنون دارای مخاطرات و مشکلات اساسی در طراحی، ساخت، استقرار و ارتقا هستند. مدل مفهومی ارائه شده در استاندارد ۴۲۰۱۰، پاسخی برای پرسش اساسی تعیین نماهای موردنیاز در معماری سازمانی فراهم می‌آورد (شکل ۱).



شکل (۱) مفهومی توصیف معماری مطابق با ISO/IEC/IEEE 42010

در این مدل، هر توصیف معماری از یک یا چند دیدگاه معماری^۵ تشکیل می‌شود. دیدگاه‌های معماری با توجه به توجهات ذی‌نفعان^۶ معماری تعیین می‌گردد. با توجه به رابطه معنی‌داری که بین ذی‌نفعان، توجهات و دیدگاه‌های معماری وجود دارد، به نظر می‌رسد مسیر منطقی برای شناسایی مدل‌های لازم برای توصیف معماری یک سامانه یا سازمان، باید از گام‌های زیر تشکیل شود:

۱. ذی‌نفعان (معماری) سامانه را شناسایی کنید.
 ۲. به‌ازای هر ذی‌نفع، توجهات آن ذی‌نفع را نسبت به (معماری) سامانه شناسایی کنید.
 ۳. به‌ازای هر توجه، دیدگاه مناسبی را که بتواند به آن توجه پاسخ دهد، بیابید.
 ۴. با توجه به رهنمودهای دیدگاه(ها)، نماها و مدل‌های موردنیاز را تهیه کنید.
- باید توجه داشت، دیدگاه‌هایی که بر مبنای این روش به دست می‌آیند، لزوماً نامتداخل^۷ نیستند و می‌توان با فاکتورگیری عناصر مشترک در بین آنها، مجموعه کمینه‌ای از مؤلفه‌های معماری موردنیاز را شناسایی و در قالب یک متامدل معماری، ارتباط میان آن‌ها را برقرار کرد. در واقع، متامدل‌هایی که از این راه به دست می‌آید، جایگزین مناسبی است برای متامدل‌های بیشینه‌ای که در روش‌های سنتی معماری سازمانی از چارچوب‌های مرجع استخراج می‌شد.

⁵ Architecture Viewpoint

⁶ Stakeholders' concerns

⁷ Non-overlapping

هرچند روش یادشده برای تعیین دقیق مدل‌ها و نماهای معماری لازم مؤثر است، اما در عمل اجرای گام‌های (۱) و (۲) آن در محیط سازمان‌های واقعی، به‌خصوص در مورد سازمان‌هایی با سطح بلوغ پایین مدیریت معماری سازمانی، تا حدی دشوار و زمان‌بر است. نتایج پروژه تحقیقاتی که چندسالی است در موسسه مهندسی نرم‌افزار برای سیستم‌های اطلاعاتی تجاری^۸ (SEBIS) وابسته به دانشگاه فنی مونیخ^۹ تعریف شده است، از طریق ایجاد یک کاتالوگ الگوهای مدیریت معماری سازمانی می‌تواند به حل نسبی این مشکل کمک کند. نتایج این تحقیق که تحت عنوان EAP-PC به‌صورت عمومی منتشر شده و در دسترس عموم قرار دارد [3]، حاوی ۴۳ توجه، ۵۳ دیدگاه، ۲۰ روش و ۴۷ مدل اطلاعاتی پرکاربرد در فرآیند مدیریت معماری سازمانی در سازمان‌های پیشرو در این زمینه است. همه این عناصر، در قالب الگوهای کاربردی صورت‌بندی شده‌اند.

۴. الگوها و الگوسازی

مفهوم الگوی طراحی^{۱۰} پیشینه طولانی و ادبیاتی غنی در رشته مهندسی نرم‌افزار دارد. منظور از یک الگوی طراحی، یک راه‌حل یا مجموعه‌ای از راه‌حل‌های نیمه‌آماده و تکرارپذیر برای یک مشکل (مسئله) پرتکرار است که در یک قالب استاندارد بسته‌بندی و مستند شده باشد. در طراحی نرم‌افزارها (به‌ویژه در مرحله طراحی معماری) مهندسان و طراحان نرم‌افزار با افزودن جزئیات مربوط به مساله انضمامی پیش‌روی خود به الگوهای طراحی از پیش شناسایی‌شده، راه‌حل مشخصی برای این مسائل طراحی می‌کنند. کاتالوگ‌های متعددی از الگوهای طراحی در مهندسی نرم‌افزار منتشرشده و در دسترس است. (برای نمونه، نگاه کنید به [4]، [5] و [6])

یک الگوی طراحی معمولاً با عناصر زیر شناسایی و مستند می‌شود:

- نام الگو
- هدف (یا مشکلی که الگو برای حل آن طراحی شده است)
- کاربردها
- ساختار (یا معماری)
- عناصر (مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده، مانند کلاسها و اشیاء)
- سناریو (توصیف دینامیکی الگو)

در EAM-PC برای مستندسازی الگوهای مدیریت معماری سازمانی، از قالب زیر استفاده شده است:

- شناسه
- نام الگو
- جمع‌بندی (خلاصه)
- مساله (مشکل)
- راه‌حل

هر چند از الگوهای EAM-PC می‌توان برای اجرای گام‌های (۲)، (۳) و (۴) روش پیش‌گفته بهره گرفت، دشواری اجرای گام (۱) یعنی تشخیص ذی‌نفعان معماری در هر پروژه معماری سازمانی همچنان برقرار است. در سازمان‌هایی که بلوغ فرآیند مدیریت معماری سازمانی در آن‌ها پائین است، شناسایی و برقراری ارتباط با ذی‌نفعان، همچنین تفهیم موضوع و دریافت توجهات (دغدغه‌ها) از آنان کار دشوار و معمولاً زمان‌بری است.

⁸ Software Engineering for Business Information Systems (SEBIS)

⁹ Technische Universität München (TUM)

¹⁰ Design Pattern

دشواری این وظیفه در شرایطی که مشاور و مجری پروژه نیز تجربه قبلی و شناخت کافی از مسأله و سازمان نداشته باشد، دوچندان می‌شود.

به‌همین دلیل به‌نظر می‌رسد اگر بتوان مجموعه الگوهایی را که در EAM-PC جمع‌آوری شده است (یا الگوهایی دیگری را تدریجاً به این الگوها اضافه می‌شود)، با ارتباط دادن به مشکلات یا مسائلی که در عمل برای حل آنها از معماری سازمانی استفاده می‌شود، یکبار دیگر تجمیع و الگوسازی کنیم، بتوان به اجرای عملی پروژه‌های معماری سازمانی، در مرحله انتخاب مدل‌ها و نماهای معماری (مرحله محدوده‌بندی^{۱۱}) کمک شایان توجهی نمود.

۵. صورت‌بندی سناریوهای کاربردی معماری سازمانی

همانگونه که گفته شد، امروزه محدوده کاربردهای معماری سازمانی از حوزه فناوری اطلاعات فراتر رفته و بسیاری از موضوعات و مباحث مرتبط با مدیریت و برنامه‌ریزی سازمان‌ها را شامل می‌شود. برخی از کاربردهای کنونی معماری سازمانی عبارتند از:

- برنامه‌ریزی توسعه فناوری اطلاعات
- یکپارچه‌سازی اطلاعات و سیستم‌های اطلاعاتی
- استانداردسازی تکنولوژی و زیرساخت
- توسعه سیستم‌های کاربردی سازمان-مقیاس
- بهبود و بازمهندسی فرآیندهای کسب‌وکار
- طراحی ساختار سازمانی
- ساماندهی آمار و اطلاعات
- بهبود نظام‌های مدیریت فناوری اطلاعات
- آماده‌سازی برای تامین و استقرار راه‌حل‌های جامع (ERP، CRM، ...)
- همراستاسازی استراتژیک فناوری اطلاعات و کسب‌وکار
- پیاده‌سازی برنامه استراتژیک سازمانی
- ایجاد و توسعه قابلیت‌های کسب‌وکار
- مدیریت تغییرات سازمانی
- ...

کاربرد مفاهیم و روش‌های معماری سازمانی در هر یک از این موارد، مجموعه جداگانه‌ای از دیدگاه‌ها، نماها و مدل‌های معماری طلب می‌کند. همانگونه که دیدیم، انتخاب این دیدگاه‌ها، به‌ذی‌نفعان معماری و توجهات (دغدغه‌های) این ذی‌نفعان در هر مورد بستگی دارد. با در نظر گرفتن این مطلب که شکل کلی موضوع کاربرد (مسأله)، ذی‌نفعان، توجهات و دیدگاه‌های معماری لازم به‌طور معمول در موارد خاص هر کاربرد قابل‌تکرار و بازکاربردپذیر (و بنابراین قابل الگوسازی) هستند، می‌توان مجموعه این عناصر را یک «سناریوی کاربردی معماری سازمانی» نامید.

به زبان دقیق‌تر، هر سناریو کاربردی معماری سازمانی، یک چندتایی مرتب به شکل کلی زیر است:

$$U_i = \langle P, S, C, V, M \rangle$$

که در آن؛

^{۱۱} Scoping

\mathcal{P} توصیفی از مسأله (مشکل) کاربرد معماری سازمانی است،
 $\mathcal{S} = \{S_1, S_2, \dots, S_n\}$ مجموعه‌ای از ذی‌نفعان معماری در رابطه با مسأله \mathcal{P} است،
 $\mathcal{C} = \{C_1, C_2, \dots, C_m\}$ مجموعه‌ای از توجهات ذی‌نفعان معماری در رابطه با مسأله \mathcal{P} است، به‌شرطی
 که،

$\mathcal{V} = \{V_1, V_2, \dots, V_k\}$ مجموعه‌ای از دیدگاه‌های معماری است، و
 $\mathcal{M} = \{M_1, M_2, \dots, M_l\}$ مجموعه‌ای از روش‌های تحلیل یا طراحی نماهای \mathcal{V} در رابطه با مسأله \mathcal{P}
 است.

با این صورت‌بندی، مسأله اصلی برای پژوهش پیشنهادی، عبارت خواهد بود از «شناسایی و مستندسازی الگوهای سناریوهای کاربردی (U_i) معماری سازمانی».

۶. روش و موضوع‌های پیشنهادی برای پژوهش

برپایه آنچه بیان شد، تعریف و اجرای یک برنامه پژوهشی^{۱۲} مقید به شرایط زیر پیشنهاد می‌شود:

۱. ابتداء قالب استاندارد برای مستندسازی الگوی سناریوهای کاربردی طراحی شود.
 ۲. به‌ازای هر سناریوی کاربردی منتخب، یک پروژه پژوهشی^{۱۳} برای شناسایی و مستندسازی الگوی آن سناریوی کاربردی تعریف و اجرا شود. از آنجا که شناسایی عناصر یک الگوی سناریوی کاربردی، علاوه بر تسلط بر مفاهیم و روش‌های معماری سازمانی، به دانش زمینه‌ای^{۱۴} آن کاربرد نیز بستگی دارد، پیشنهاد می‌شود هر پروژه توسط تیمی مرکب از پژوهشگران آشنا با معماری سازمانی، کارشناسان زمینه‌ای و فعالین حرفه‌ای معماری سازمانی اجرا شود.
 ۳. هر پروژه خاص را می‌توان در قالب یک پروژه پژوهشی دانشگاهی، پایان‌نامه دانشجویی یا پروژه مشترک دانشگاه-صنعت تعریف و اجرا نمود.
 ۴. یک هسته مرکزی (ترجیحاً یک موسسه آموزشی یا پژوهشی معتبر)، وظیفه تعریف الگوهای استاندارد، تقسیم کار و انتشار و اطلاع‌رسانی نتایج را برعهده بگیرد.
- الگوهای سناریوهای کاربردی در صورت تدوین و انتشار، با صرفه‌جویی در زمان و انرژی لازم برای تحلیل توجهات ذی‌نفعان و انتخاب دیدگاه‌های معماری، کمک شایان توجهی به کاربرد عملی معماری سازمانی در قالب پروژه‌های معماری سازمانی یا فعالیت‌های مستمر واحدهای معماری سازمانی در سازمان‌ها خواهند کرد.

۷. گسترش‌های آینده

آنچه که ذکر شد، خط اصلی پژوهش پیشنهادی در حوزه سناریوهای کاربردی معماری سازمانی را تشکیل می‌دهد. علاوه بر پروژه‌های پژوهشی پیشنهادی که هر یک، یکی از الگوهای سناریوهای کاربردی را پوشش می‌دهد، موضوعات زیر را نیز می‌توان به‌عنوان موضوع‌های آینده در این حوزه پژوهشی مورد توجه قرار داد:

- **دسته‌بندی مسائل:** واقعیت این است که مسائلی که منجر به کاربرد معماری سازمانی در عمل می‌شود (یعنی کلاس $\{\mathcal{P}_i\}$ ها)، دارای ساختاری سلسله‌مراتبی و هم‌بسته است. به این معنی که میان این مسائل، ارتباطات معنایی مشخصی می‌توان یافت که ردیابی و شناسایی این ارتباطات می‌تواند افراز یا دسته‌بندی خاصی روی فضای مسائل عملی کاربرد معماری سازمانی ایجاد کند. چنین کاری ممکن است

¹² Resaerch program

¹³ Research project

¹⁴ Domain knowledge

- مستلزم توسعه یک صورت‌بندی فرمال برای احصای مسائل سازمانی و ارتباطات معنایی آنها باشد که تا جایی که نگارنده اطلاع دارد، هنوز ایجاد نشده است.
- **ایجاد کتابخانه دیدگاه‌ها:** هرچند کتابخانه‌های متعددی از دیدگاه‌های معماری در حال حاضر وجود دارد که از آنها می‌توان در اجرای گام (۳) از روش یادشده برای انتخاب دیدگاه‌ها در هر پروژه‌ای استفاده کرد^{۱۵}، جمع‌آوری، ایجاد و انتشار یک کتابخانه جامع از دیدگاه‌هایی که در جریان پروژه‌های پژوهشی یادشده استخراج می‌شود، می‌تواند موضوع یک فعالیت مستقل و موازی باشد.
 - **نگاشت روش‌ها:** یکی از عناصر الگوی یک سناریوی کاربردی، روش‌ها (یا متدولوژی‌ها)ی موردنیاز برای تحلیل یا طراحی نماهاست (کلاس $\{M_i\}$ ها). در صورتی که بتوان نگاشت مشخصی بین روش‌های شناسایی‌شده و مراحل یا فعالیت‌های یک متدولوژی استاندارد (مثلاً متدولوژی ADM در چارچوب TOGAF) یافت، کاربست عملی الگوهای شناسایی‌شده تسهیل و تسریع خواهد شد.

منابع و مراجع

- [1] راستی، زهرا، امیر درجه و رئوف خیامی، «مروری بر پژوهش‌های اخیر حوزه معماری سازمانی در ایران»، نوزدهمین کنفرانس ملی سالانه انجمن کامپیوتر ایران، اسفند ۹۲
- [2] Cameron, B.H. and E. McMillan, "Analyzing the current trends in enterprise architecture frameworks", in *Journal of Enterprise Architecture*, Feb. 2013
- [3] Enterprise Architecture Management Pattern Catalog, Release 1.0, Feb. 2008
- [4] Gamma, E., Helm, R., Johnson, R., Vissides, J., *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software*, Addison-Wesley, 1995
- [5] Fowler, M., *Patterns of Enterprise Applications Architecture*, Addison-Wesley, 2003
- [6] Hohpe, G., Woolf, B., *Enterprise Integration Patterns: Designing, Building and Developing Messaging Solutions*, Addison-Wesley, 2003
- [7] TOGAF version 9, Enterprise Edition, The Open Group, 2009
- [8] ArchiMate 2.0 Specification, The Open Group, 2012

^{۱۵} برای مثال، می‌توان به کتابخانه دیدگاه‌ها در چارچوب TOGAF [7]، استاندارد ArchiMate [8] یا EAM-PC [3] اشاره کرد.