



## مقایسه چارچوب‌های معماری سازمانی با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها

سید اکبر مصطفوی<sup>۱</sup>، سید مجتبی متین خواه<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> استادیار گروه مهندسی کامپیوتر، دانشگاه یزد، یزد، ایران  
a.mostafavi@yazd.ac.ir

<sup>۲</sup> استادیار گروه مهندسی کامپیوتر، دانشگاه یزد، یزد، ایران  
matinkhah@yazd.ac.ir

### چکیده

اکثر چارچوب‌های مرجع شش جنبه اطلاعات، فرآیند ها، مکانها، افراد، رویدادها و اهداف را تحت پوشش قرار می‌دهند. اگرچه در ایران برای معماری سازمانی چارچوب ملی پیشنهاد شده است ولی هنوز لزوم بررسی‌های بیشتر و مقایسه عینی چارچوب‌های مرجع موجود دنیا ضروری به نظر می‌رسد. در مقالات موجود تنها به مزایای چارچوب پیشنهادی پرداخته شده است و کمتر به مقایسه با استفاده از روش‌های تحقیق در عملیات توجه شده است. در این مقاله با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها، روشی برای مقایسه کارایی و عملکردی چارچوب‌های مرجع معماری سازمانی پیشنهاد شده است. نتایج استفاده از روش پیشنهاد شده عملکرد روش‌های مختلف با معیارها مختلف را به خوبی مقایسه و رتبه‌دهی می‌کند.

### کلمات کلیدی

مدل‌های مرجع معماری سازمانی، معیار مقایسه چارچوب‌ها معماری سازمانی، تحلیل پوششی داده‌ها، ارزیابی معماری سازمانی

با نیازهای کشور طراحی و منتشر می‌شود. بخش‌هایی از این چارچوب کاملاً بومی بوده و براساس تجربه‌های بیش از دودهمه معماری سازمانی در ایران طراحی شده و علی‌رغم مشابهت با دیگر معماری‌های سیستم‌های اطلاعاتی، معماری سازمانی تمام جنبه‌های سازمان نظیر کاربران، موقعیت جغرافیایی سیستم‌ها، نحوه توزیع آنها، فرآیندهای حرفه، انگیزه کارها، راهبردها، مأموریت‌های سازمان و غیره را در نظر می‌گیرد. با این وجود دیگر چارچوب‌های مرجع دنیا شش جنبه اطلاعات، فرآیندها، مکان‌ها، افراد، رویدادها و اهداف را تحت پوشش قرار می‌دهد. جان زکمن [۲] که معروفترین چارچوب معماری سازمانی را معرفی کرده است معماری سازمانی را "حل مشکل مربوط به پیچیدگی سیستم‌های اطلاعاتی و بهبود مدیریت بر آن" می‌داند. وی پیچیدگی را نه فقط از جنبه بزرگ شدن سیستم‌ها بلکه مربوط به عوامل متعددی نظیر توزیع شدگی جغرافیایی سیستم‌ها، نیاز به تغییرات سریع سیستم‌ها به دلیل رشد سریع بازار تجارت، نیازمندیهای خاص و کلیدی شدن جایگاه فناوری اطلاعات در سازمانها می‌داند.

تام و همکاران [۳] درباره اینکه چگونه معماری سازمانی می‌تواند برای سازمان ارزش‌افزای باشد پیشنهادهایی ارائه کردند. به طور خلاصه، آنها بیان کردند که معماری سازمانی عاملی برای همراستایی سازمان با سیاست‌های

### ۱- مقدمه

مهمترین دلیل استفاده از معماری سازمانی را باید بهبود روشها و فرایندها در مأموریت‌های سازمانی، ایجاد نظامی یکدست و قابل مقایسه در توصیف سیستم‌ها و یکپارچگی دانست. دیگر مزایای معماری سازمانی کاهش هزینه‌های فناوری اطلاعات، کاهش هزینه مدیریت پیچیدگی‌ها، حذف افزونگی، گسترش سیستم‌های فناوری اطلاعات، پاسخ به نرخ تغییرات حرفه، نیاز به اشتراک گذاری اطلاعات و برون سپاری سرویس‌ها است. به خاطر اهمیت زیاد معماری سازمانی تحقیقات زیادی در صدد کارا کردن استانداردها، چارچوب‌ها و روش‌شناسی‌های مربوط به آن در سراسر دنیا وجود دارد. ولی سوال استفاده از یک روش قاطع و مقایسه جامع همچنان در حال انجام است. چارچوب معماری سازمانی ایران [۱] توصیف‌کننده ساختار، دستورالعمل، الگوها و استانداردهای انجام معماری سازمانی در سطح دولت و دستگاه‌های اجرایی کشور است. این چارچوب دربردارنده چهار بخش اصلی است و برای دو گروه از مخاطبان تهیه شده است و براساس چندین سال بررسی‌های تحلیلی نمونه چارچوب‌ها و تجربه‌های معماری در دیگر کشورها و انطباق آن



سازمانی انتخاب شده وجود دارد و در نهایت یک روش پیاده‌سازی معماری سازمانی به صورت کاملاً موثر پیشنهاد شده است. در همین راستا اخیراً ره‌رینگ از دانشگاه دویش‌بورگ آلمان [۱۵] نشان داده است که کارایی مدیریت معماری سازمانی از مورد به مورد بسیار متفاوت است و کلید آن در استفاده صحیح از فرآورده‌ها است. با استفاده از واقعیت مجازی یا واقعیت ترکیبی می‌توان محیط سازمان را به صورت مناسبی شبیه‌سازی کرد و مدیریت داده‌ها را در بخش مختلف سازمان مدل کرد. همچنین با معیار مقرون به صرفه بودن مدل‌های مختلفی را می‌توان ارزیابی کرد.

## ۱-۱- چارچوب‌های معماری مورد ارزیابی

در این مقاله برای رتبه بندی و مقایسه، چارچوب‌های معماری سازمانی FEAF [۱۸]، زکمن [۲۰]، TOGAF [۱۹]، TEAF [۱۳] و DoDAF [۱۳] مورد بررسی قرار گرفته است. هدف چارچوب معماری سازمانی فدرال (FEAF)، تسهیل توسعه شورای مدیران ارشد اطلاعاتی فدرال آمریکا ایجاد و منتشر شد. هدف نهایی این چارچوب، سازماندهی و ترویج به اشتراک گذاری اطلاعات در کل دولت فدرال آمریکا بود. بخش‌های مختلف این معماری به صورت جداگانه توسعه داده شده اند و هر یک دارای رهنمودهای ساختاریافته برای مدلسازی و پیاده سازی معماری سازمانی هستند. چارچوب زکمن توسط جان زکمن در سال ۱۹۸۷ منتشر شد که یکی از پیشگامان حوزه معماری سازمانی محسوب می‌شود [۲۰]. این چارچوب مبتنی بر اصول معماری کلاسیک است که یک زبان مشترک و مجموعه‌ای از چشم اندازه‌ها برای توصیف سیستم‌های سازمانی پیچیده ارائه می‌کند. این چارچوب دارای شش دیدگاه یا چشم انداز برنامه ریز، مالک، طراح، پیاده ساز، پیمانکار و کاربر است و مسائل معماری را بر اساس شش سوال کلیدی چه چیزی، چگونه، کجا، چه کسی، چه موقع و چرا مدلسازی می‌کند. چارچوب معماری اوپن گروپ (TOGAF) [۱۹] در سال ۱۹۹۵ و بر اساس چارچوب معماری سازمانی وزارت دفاع آمریکا ایجاد شد. تمرکز این چارچوب بر کاربردهای حیاتی کسب و کار است و از بلوک‌های سازنده سیستم‌های باز استفاده می‌کند. جزء کلیدی این چارچوب، روش توسعه معماری (ADM) است که فرآیندی را برای توسعه معماری ارائه می‌کند. سه سطح از اصول پیشنهادی توگف از تصمیم‌گیری در سطوح مختلف سازمان پشتیبانی می‌کند.

چارچوب معماری سازمانی خزانه داری آمریکا (TEAF) [۱۳] در سال ۲۰۰۰ توسط وزارت خزانه داری آمریکا ارائه شد. وزارت خزانه داری متشکل از مجموعه‌ای از دفاتر است که به صورت سازمان‌های مجزا عمل می‌کنند. از این رو، معماری سازمانی نیازمند نگاهت روابط بین سازمان‌ها جهت مدیریت منابع IT است. TEAF همانند سایر چارچوب‌ها، مجموعه‌ای از محصولات را جهت مستندسازی و مدلسازی معماری سازمانی ارائه می‌کند. TEAF صراحتاً بیان می‌کند که فرآورده‌های خروجی آن با مدل‌های FEAF و DoDAF سازگار است.

## ۲- تحلیل پوششی داده‌ها

در این بخش به تکنیک مقایسه پیشنهادی یعنی تحلیل پوششی داده‌ها پرداخته می‌شود. یکی از ابزارهای مناسب و کارآمد در زمینه مقایسه کارایی و

راهبردی سازمان، دسترسی به اطلاعات، بهینه‌سازی منابع و یافتن راه‌هایی جهت تکمیل مدیریت منابع است. آبر [۴] اصولی جهت توسعه و تحول معماری سازمانی پیشنهاد داده است. وی فرهنگ سازمانی را برای کارا بودن پیشنهادهای معماری سازمانی ضروری می‌داند. بر این اساس بکار و همکاران [۵] قابلیت‌ها و اولیت‌هایی که برای سازمان‌هایی که خدمات عمومی ارائه می‌دهند را برشمرده است. همچنین با استفاده از روش AHP بیست و هفت معیار را روی ۳ سازمان آزمایش کردند و قابلیت‌ها و اولیت‌های یک معیار سازمانی ایده‌ال را که ریسک پیاده‌سازی را به حداقل برساند به صورت تجربی نشان دادند. اخیراً مقالات دیگری نیز برای ارزیابی اجرای معماری سازمانی منتشر شده است. به طور مثال نیک پی و همکاران [۶] یک روش ترکیبی مصاحبه با صاحب‌نظران معماری سازمانی و نیز بررسی مقالات و مدل‌های نشر شده موجود متد جدیدی برای ارزیابی موفقیت معماری سازمانی پیشنهاد کرده‌اند. اما پوترو و همکاران [۷] تنها به مرور مقالات موجود اکتفا کرده‌اند و توانسته‌اند بیست عامل یکسو کردن فناوری‌های اطلاعات با اهداف راهبردی سازمان استخراج نمایند و آنها را در دسته‌های مربوطه تقسیم‌بندی نمایند. در مقابل بعضی مقالات دیدگاه یادگیری را در مدیریت معماری سازمانی ضروری دیده‌اند. به طور مثال بروسوس و همکاران [۸] مشکل اصلی را در مرکزگرا بودن روش‌های مدیریت معماری سازمانی می‌دانند. بنابراین روش یادگیری تعاملی را برای تمرکززدایی و بالا بردن کارایی انجام پروژه‌ها به صورت محلی پیشنهاد می‌دهند. به این ترتیب کارایی کل سازمان افزایش خواهد یافت. برای انجام معماری سازمانی مدل‌های فراوان به همراه دیگرام‌های متنوع پیشنهاد شده است. فرانک و همکاران [۹] به صورت تجربی این مدل‌ها را تست کرده‌اند. در این بررسی مدل MODAF بهتر از مدل‌های سنتی منجر به درک بهتری از سازمان می‌شود ولی معذک سرعت کافی ندارد. در همین راستا مقالاتی در پی یافتن چشم‌اندازهای بهتری برآمده اند. برای نمونه الخروسی و همکاران [۱۰] تمام روش‌های بین ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۶ را بررسی کرده‌اند و مشخص کرده‌اند غیر از روش‌های مصاحبه با کارشناس و مرور منابع، در استفاده از روش‌های دیگر جمع‌آوری اطلاعات ضعف وجود دارد. همچنین از روش‌های تئوریک به مقدار بسیار ناچیزی در این روش‌ها سود جسته می‌شود.

در مقابل روش‌های تئوری، یوسف و همکاران [۱۱] یک مطالعه کیفی برای ارزیابی روش‌های معماری سازمانی انجام داده‌اند. این محققین ۴۰ مورد از محاسن معماری سازمانی را در پنج گروه عملیاتی، مدیریتی، راهبردی، زیرساخت فناوری اطلاعات و سازمانی و نیز ۳۷ فاکتور دیگر را در گروه‌های کیفیت محصول، کیفیت زیرساخت، کیفیت خدمات تحویل دسته‌بندی کرده‌اند و توصیه‌ها و پیشنهاداتی را عرضه کرده‌اند. در زمینه ارزیابی روش‌های معماری سازمانی، بویی از موسسه روجستر [۱۲] مولفه‌های کلیدی روش‌های گوناگون را استخراج کرده و هشت روش معروف در زمینه معماری سازمانی را مقایسه کرده‌است. روحانی و همکاران [۱۳] مقایسه‌ای بین چارچوب‌های رایج معماری سازمانی انجام داده‌اند. در این مطالعه چارچوب‌های EAP، TOGAF، DODAF، Gartner، FEA ارزیابی شده‌اند. همین مولف در مقاله دیگری [۱۴] مدل کارایی روش‌های موجود معماری سازمانی را ارائه کرده‌است. در این مقاله روحانی و همکاران از یک روش کمی برای میزان همخوانی، تطبیق، پشتیبانی و نوآوری استفاده کرده است. تحلیل رگرسیون نشان داده است که بین هر یک از معیارهای فوق و کارایی روش معماری



که در آن (۴) وزن‌هایی است که برای معیارهای که باید کمینه شوند و (۵) وزن‌هایی است که برای معیارهای که باید بیشینه شوند به دست خواهد آمد. توجه شود این وزن‌ها از قبل معلوم نیست بلکه مقدار اهمیت آنها بعداً با استفاده از حل مساله بهینه‌سازی به عنوان خروجی برنامه محاسبه خواهند شد. با ثابت گرفتن مخرج رابطه (۲) و افزودن قید (۶) همچنان می‌توان به همین جواب‌ها دست یافت با این تفاوت که مساله بهینه‌سازی خطی شده است و می‌توان به راحتی با روش‌های متداول مثل سیمپلکس یا نقطه درونی حل کرد.

$$\begin{aligned} & u_1 y_{1j} + u_2 y_{2j} + \dots + u_n y_{nj} \\ & \leq v_1 x_{1j} + v_2 x_{2j} + \dots + v_m x_{mj} \end{aligned} \quad (۶)$$

**تعریف ۲:** شاخص کارایی نسبی چارچوب‌های معماری سازمانی عبارت است از گذاشتن وزن‌های بهینه کارایی (متغیرهای (۴) و (۵)) مطلق یک چارچوب معماری سازمانی برای محاسبه کارایی چارچوب‌های معماری سازمانی دیگر. مثلاً اگر وزن‌های بهینه چارچوب معماری سازمانی  $k$  را برای محاسبه کارایی نسبی دیگر چارچوب‌های معماری سازمانی استفاده کنیم برای  $j=1, 2, \dots, n$  چارچوب‌های معماری سازمانی دیگر خواهیم داشت:

$$h_j^k = \frac{u_1^k y_{1j} + u_2^k y_{2j} + \dots + u_n^k y_{nj}}{v_1^k x_{1j} + v_2^k x_{2j} + \dots + v_m^k x_{mj}} \quad (۷)$$

بنابراین رابطه (۲) را به صورت بیشینه کردن  $h_k^k$  به شرط اینکه  $h_j^k \leq 1$  باشد در نظر گرفت. ماتریس حاصل  $h = \{h_j^k\}_{s \times s}$  را ماتریس متقاطع کارایی می‌نامیم. روش‌های متعددی برای رتبه‌بندی با استفاده از ماتریس متقاطع کارایی وجود دارد و ما در اینجا یکی از رایجترین آنها که از تمام اطلاعات این ماتریس استفاده کند را انتخاب کرده‌ایم. این روش میانگین هر سطر را به عنوان شاخص یک واحد در نظر می‌گیرد.

**Subroutine  $DEA_h(k)$**

$$\text{return} \left( \frac{\sum_{i=1}^n h_k^i}{n} \right); \quad (۸)$$

**end Subroutine**

به طور خلاصه مقدار  $DEA_h(k)$  چون میانگین حسابی است در بازه  $0 \leq DEA_h(k) \leq 1$  قرار خواهد گرفت و در صورتی برابر ۱ می‌شود که در هر  $n$  دفعه محاسبه کارایی مقدار آن بیشینه کارایی یعنی ۱ شود.

### ۳- معیارهای مقایسه چارچوب‌های معماری سازمانی

به خاطر اهمیت زیاد معماری سازمانی تحقیقات زیادی در صدد کارا کردن استانداردها، چارچوب‌ها و روش‌شناسی‌های مربوط به آن در سراسر دنیا وجود دارد. ولی سوال استفاده از یک روش قاطع و مقایسه جامع همچنان در حال انجام است. چارچوب معماری سازمانی ایران [۱] توصیف‌کننده ساختار،

اثربخشی چارچوب‌ها، تحلیل پوششی داده‌ها می‌باشد که به عنوان یک روش غیر پارامتری به منظور محاسبه کارایی واحدهای تصمیم‌گیرنده استفاده می‌شود. از اینجا به بعد با اصطلاح‌شناسی تحلیل پوششی داده‌ها، چارچوب معماری سازمانی مورد آزمایش را به جای واحد تصمیم‌گیرنده استفاده خواهیم کرد. تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها از بعد تئوری نیز رشد فزاینده‌ای داشته است و به یکی از شاخه‌های فعال در علم تحقیق در عملیات تبدیل شده است. در روش‌های ارزیابی دیگر همچون AHP نظرات شخصی ارزیاب به شدت موثر بوده است. مثلاً اگر بخواهیم بدون هیچ پیشفرض روش معماری سازمانی ملی را ارزیابی کنیم به شدت به اینکه چه کسی با چه وزنی معیارها را ارزش‌گذاری می‌کند ارتباط دارد. به همین خاطر در این مقاله ما روش تحلیل پوششی داده‌ها را پیشنهاد می‌کنیم تا یک دید کاملاً عینی و قضاوت عادلانه به چارچوب‌های معماری سازمانی موجود داشته باشیم.

توسعه‌های زیادی از جنبه تئوری و کاربردی در مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها اتفاق افتاده که شناخت جوانب مختلف آن را برای به کارگیری دقیقتر لازم می‌کند. استفاده از مدل‌های تحلیل پوششی داده‌ها علاوه بر تعیین میزان کارایی نسبی، نقاط ضعف چارچوب معماری سازمانی را در شاخص‌های مختلف تعیین کرده و با ارائه میزان مطلوب آنها، خط مشی انتخاب و به‌کارگیری آنها را به سوی بهینگی مشخص می‌کند. الگوهای کارایی چارچوب‌های معماری سازمانی آنهایی هستند که با ورودی‌های مشابه با چارچوب‌های معماری سازمانی ناکارآمد، معیارهای ارزیابی بهتری تولید کرده‌اند.

برای ارزیابی هر کدام از این چارچوب‌های معماری سازمانی  $m$  نوع معیاری که باید کمینه شود و  $n$  نوع مختلف معیاری که باید بیشینه شود وجود دارد. بنابراین اگر  $s$  تا از این چارچوب‌های معماری سازمانی مقایسه داشته باشیم، نمایش مسأله به صورت ماتریس  $X$  ورودی و ماتریس  $Y$  خروجی آنها خواهد شد که در رابطه (۱) نشان داده شده است.

$$X = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1s} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2s} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{ms} \end{pmatrix} \quad Y = \begin{pmatrix} y_{11} & y_{12} & \dots & y_{1s} \\ y_{21} & y_{22} & \dots & y_{2s} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ y_{n1} & y_{n2} & \dots & y_{ns} \end{pmatrix} \quad (۱)$$

**تعریف ۱:** کارایی مطلق چارچوب معماری سازمانی شماره  $k$  را با حل مدل بهینه‌سازی در روابط (۲) تا (۵) به دست می‌آوریم.

$$\text{Max} \quad h_k = \frac{u_1 y_{1k} + u_2 y_{2k} + \dots + u_n y_{nk}}{v_1 x_{1k} + v_2 x_{2k} + \dots + v_m x_{mk}} \quad (۲)$$

subject to

$$\frac{u_1 y_{1j} + u_2 y_{2j} + \dots + u_n y_{nj}}{v_1 x_{1j} + v_2 x_{2j} + \dots + v_m x_{mj}} \leq 1 \quad (۳)$$

$$(j = 1, \dots, s) \quad (۴)$$

$$v_1, v_2, \dots, v_m \geq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_n \geq 0 \quad (۵)$$

جدول ۳- معیارهای مثبت مقایسه چارچوب‌های معماری سازمانی.

Y <sub>6</sub>	Y <sub>5</sub>	Y <sub>4</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub>
SDLC	Abstractions	Views	Outcomes	Inputs	Goals
	Y <sub>11</sub>	Y <sub>10</sub>	Y <sub>9</sub>	Y <sub>8</sub>	Y <sub>7</sub>
	Principles	Requirements	Miscellaneous	Quality	Guide

جدول ۴- داده‌های معیارهای مثبت

Y <sub>11</sub>	Y <sub>10</sub>	Y <sub>9</sub>	Y <sub>8</sub>	Y <sub>7</sub>	Y <sub>6</sub>	Y <sub>5</sub>	Y <sub>4</sub>	Y <sub>3</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub>	Y
14	4	17	20	21	11	6	10	16	11	16	FEAF
20	9	15	20	16	5	12	12	14	6	8	ZACHMAN
23	12	15	18	27	5	2	4	21	12	21	TOGAF
15	5	19	15	24	9	6	8	15	10	15	TEAF
23	13	18	18	28	9	8	8	18	11	19	DoDAF

#### ۴- پیاده سازی و ارزیابی

برای پیاده‌سازی تحلیل پوششی داده‌ها از solver نرم افزار اکسل استفاده شد و پس از محاسبه و نرمال کردن میانگین هر سطر ماتریس متقاطع کارایی نتایج زیر به دست آمد:

جدول ۵- نحوه محاسبه رتبه‌بندی با نرمال کردن میانگین هر سطر ماتریس متقاطع کارایی

EAFA*	Efficiency	Average Cross Efficiency	Normalized
FEAF	1	0.803116592	0.731722
ZACHMAN	1	0.766874936	0.698702
TOGAF	1	1.072940631	0.97756
TEAF	1	0.870710167	0.793307
DoDAF	1	1.097570128	1

همانطور که در شکل ۱ مشخص است روش ماتریس تقاطعی توانست بین چارچوب‌های مورد بررسی تفکیک ایجاد کند و آنها را متمایز نماید. این متمایزسازی برای اینکه برتری و رتبه‌بندی بین چارچوب‌های معماری سازمانی ایجاد کند کافی به نظر می‌رسد.

در قسمت بعد به بررسی اثر محدود کردن وزن بر اساس فرمول (۹) می‌پردازیم. در این مقایسه بر اساس رابطه فرضی زیر عمل شده است:

$$(9) \quad 3 \cdot \frac{1}{\alpha} \leq \frac{x_i}{y_i} \leq 3 \cdot \alpha, i = 1, 2, \dots, 8.$$

در روش ارائه شده که ترکیبی از دو روش ماتریس متقاطع کارایی و محدوده کردن وزن‌ها است همانطور که در شکل ۲ نشان داده شده است با افزایش پارامتر کنترلی اثر محدود کردن وزن از بین می‌رود. اما هرچه محدودیت روی وزن‌ها با افزایش  $\alpha$  بیشتر می‌شود قدرت تفکیک الگوریتم که در اینجا انحراف معیار استاندارد نشان داده شده بود بیشتر می‌شود. نتیجه اینکه اگرچه محدود کردن وزن‌ها برای عوض کردن مقدار کارایی مطلق

\* Enterprise Architecture Framework

دستورالعمل، الگوها و استانداردهای انجام معماری سازمانی در سطح دولت و دستگاه‌های اجرایی کشور است. این چارچوب براساس چندین سال بررسی‌های تحلیلی نمونه چارچوب‌ها و تجربه‌های معماری در دیگر کشورها و انطباق آن با نیازهای کشور طراحی و منتشر می‌شود. بدین منظور لازم است که یک رتبه‌بندی برای مقایسه چارچوب‌های معماری سازمانی دیگر کشورهای ارائه شود تا بتوان از بهترین‌های دنیا برای طراحی یک چارچوب بومی بهره برد.

در این مقاله ما ۵ چارچوب معروف معماری سازمانی در مقالات پراچرا را مقایسه می‌کنیم و بین آنها رتبه‌بندی را با استفاده از روش تحلیل پوششی داده‌ها برقرار می‌کنیم. این مدل‌ها عبارتند از ZACHMAN، FAEF، TOGAF، TEAF، و نهایتاً DoDAF که با توجه به ریسک‌های جدول ۱ بر اساس مقاله زندگی و توانا [۱۶] ریسک‌های هر یک از این چارچوب‌ها با روش‌های فازی استخراج شده است.

جدول ۱- ریسک‌های استفاده از چارچوب‌های معماری سازمانی.

توضیح	X <sub>ii</sub>
ریسک حمایت سازمانی از ایجاد معماری	ریسک سازمانی
درگیر نشدن کاربران در روند ایجاد معماری سازمانی	ریسک کاربر
نداشتن و ناصحیح بودن نیازمندی‌ها	ریسک نیازمندی
بخش‌ها و فرایندهای درگیر نیاز به تغییر فراوان دارد	ریسک ساختاری
اعضای تیم دانش کافی در اختیار ندارند	ریسک تیمی
فرایندهایی که باید تحلیل شوند پیچیده هستند	ریسک پیچیدگی
ریسک عکس العمل رقبا	ریسک رقابت
ریسک تغییرات بازار و شرکا و تغییرات خروجیها	ریسک بازار

مقادیر ریسک‌های چارچوب‌ها مطابق جدول ۲ پیشنهاد شده است. هر چه که برای یک چارچوب این مقادیر کمتر باشد ریسک چارچوب پایین‌تر است بنابراین این ریسک‌ها را مانند پارامترهای ورودی تحلیل پوششی داده‌ها در نظر می‌گیریم.

جدول ۲- ریسک‌های استفاده از چارچوب‌های معماری سازمانی.

DoDAF	TEAF	توقف	زکمن	FEAF	X
280	42	150	90	144	X <sub>1</sub> ریسک سازمانی
144	224	320	324	450	X <sub>2</sub> ریسک کاربر
126	40	32	80	108	X <sub>3</sub> ریسک نیازمندی
567	224	320	576	486	X <sub>4</sub> ریسک ساختاری
320	192	320	245	196	X <sub>5</sub> ریسک تیمی
140	80	144	98	189	X <sub>6</sub> ریسک پیچیدگی
378	200	280	240	270	X <sub>7</sub> ریسک رقابت
315	105	105	175	192	X <sub>8</sub> ریسک بازار

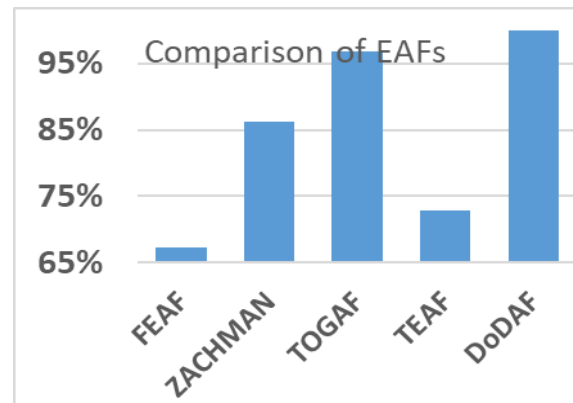
از طرف دیگر در مقاله دیگری اودنگو و همکاران [7] به جنبه‌های مثبت چارچوب‌های معماری سازمانی پرداخته‌اند. بنابراین این معیارهای می‌توانند به عنوان خروجی واحد تصمیم‌گیری در تحلیل پوششی داده‌ها لحاظ شوند که در جدول ۳ لیست آنها می‌آید.

تقسیم بندی شد ولی با توجه به اینکه همه این معیارها مهم هستند ولی تعداد چارچوب‌هایی که این مطالعات روی آنها به صورت مقایسه‌ای کم هستند تحلیل پوششی مرسوم نمی‌تواند کارایی لازم را داشته باشد. لذا، ابتدا از روش ماتریس کارایی متقاطع موفق به رتبه‌بندی مناسبی برای چارچوب‌های معماری سازمانی شدیم. سپس با افزودن روش دیگر که گذاشتن محدودیت روی وزن‌ها قابلیت جدیدی به الگوریتم اضافه کردیم.

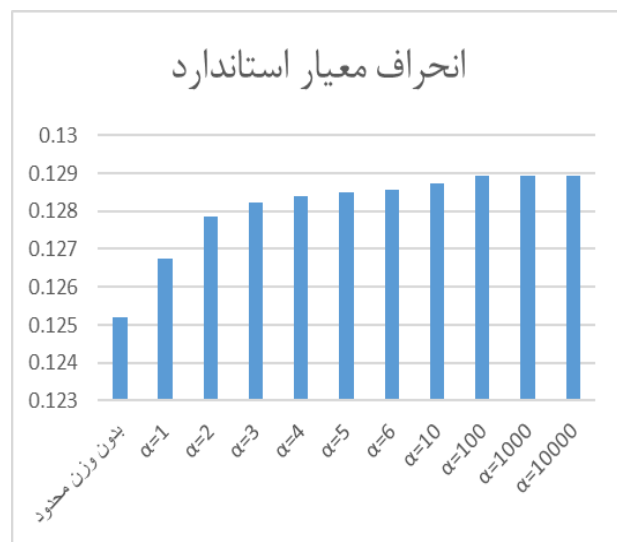
تاثیرگذار است ولی اگر بخواهیم از روش ماتریس کارایی متقاطع استفاده کنیم و تعداد واحدهای تصمیم‌گیری نیز نسبت به معیارها زیاد نباشد اثر منفی بر قدرت تفکیک خواهد گذاشت. معذک با در نظر گرفتن انحراف استاندارد مناسب برای حتی مقدار بزرگ  $\alpha = 10000$  اگر در مواردی که محدودیت روی وزن‌ها ضروری است، این تفکیک همچنان به قوت خود باقیست. در کاربردهای معماری سازمانی گذاشتن محدودیت روی وزن‌ها بسیار مفید است که گاهی وجود آن ضرورت دارد.

## مراجع

- [1] "Iran Enterprise Architecture Framework (IEAF)." [Online]. Available: <https://www.ieaf.ir/>. [Accessed: 19-Jun-2018].
- [2] T. Iyamu, "Implementation of the enterprise architecture through the Zachman Framework," J. Syst. Inf. Technol., vol. 20, no. 1, pp. 2–18, Jan. 2018.
- [3] T. Tamm, P. B. Seddon, G. G. Shanks, and P. Reynolds, "How does enterprise architecture add value to organisations?," CAIS, vol. 28, p. 10, 2011.
- [4] S. Aier, "The role of organizational culture for grounding, management, guidance and effectiveness of enterprise architecture principles," Inf. Syst. E-Bus. Manag., vol. 12, no. 1, pp. 43–70, 2014.
- [5] N. A. A. Bakar, S. Harihodin, and N. Kama, "Assessment of Enterprise Architecture Implementation Capability and Priority in Public Sector Agency," Procedia Comput. Sci., vol. 100, pp. 198–206, 2016.
- [6] F. Nikpay, R. Ahmad, and C. Y. Kia, "A hybrid method for evaluating enterprise architecture implementation," Eval. Program Plann., vol. 60, pp. 1–16, 2017.
- [7] E. Putro, A. N. Hidayanto, H. Prabowo, and others, "The alignment factors of business-IT on enterprise architecture: A systematic literature review," in Information Management and Technology (ICIMTech), 2017 International Conference on, 2017, pp. 215–219.
- [8] M. Brosius, K. Haki, S. Aier, and R. Winter, "A Learning Perspective on Enterprise Architecture Management," 2016.
- [9] U. Franke, M. Cohen, and J. Sigholm, "What can we learn from enterprise architecture models? An experiment comparing models and documents for capability development," Softw. Syst. Model., pp. 1–17, 2016.
- [10] H. Al-Kharusi, S. Miskon, and M. Bahari, "Research Perspective in Enterprise Architecture," Pac. Asia Conf. Inf. Syst., 2017.
- [11] M. B. Jusuf and S. Kumia, "Understanding the Benefits and Success Factors of Enterprise Architecture," in Proceedings of the 50th Hawaii International Conference on System Sciences, 2017.
- [12] Q. Bui, "Evaluating Enterprise Architecture Frameworks Using Essential Elements," Commun. Assoc. Inf. Syst., vol. 41, no. 1, p. 6, 2017.
- [13] B. D. Rouhani, M. N. Mahrin, F. Nikpay, and P. Nikfard, "A comparison of enterprise architecture implementation methodologies," in Informatics and Creative Multimedia (ICICM), 2013 International Conference on, 2013, pp. 1–6.
- [14] B. D. Rouhani, M. N. Mahrin, H. Shirazi, F. Nikpay, and B. D. Rouhani, "An Effectiveness Model for Enterprise Architecture Methodologies," Int. J. Enterp. Inf. Syst. IJEIS, vol. 11, no. 2, pp. 50–64, 2015.



شکل ۱- نمودار مقایسه چارچوب‌های معماری سازمانی.



شکل ۲- نمودار انحراف میانگین استاندارد پارامتر کنترلی محدود کردن وزن.

## ۵- نتیجه گیری

در این مقاله به استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها برای تصمیم‌گیری چند معیاره پرداختیم. اگرچه این روش به علت اینکه قضاوت و پیشداوری و دانش از قبل موجود روی وزن معیارها را نیاز ندارد با این وجود تحت هر شرایطی به خصوص آنکه تعداد واحدهای تصمیم‌گیری به صورت معنی داری کمتر از تعداد معیارها باشد پاسخگو نخواهد بود. برای ارزیابی، مورد مساله مهم انتخاب و ارزیابی چارچوب معماری سازمانی بررسی شد. معیارهای ارزیابی به دو دسته ریسک‌ها و معیارهای مثبت



- [15] K. Rehring, D. Hoffmann, and F. Ahlemann, "Put your glasses on: Conceptualizing affordances of mixed and virtual reality for enterprise architecture management," in Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI), Lüneburg, Germany, 2018.
- [16] Zandi, F. and Tavana, M., (2012). A fuzzy group multi-criteria enterprise architecture framework selection model. *Expert Systems with Applications*, 39(1), pp.1165-1173.
- [17] Odongo, A.O., Kang, S. and Ko, I.Y., (2010), August. A scheme for systematically selecting an enterprise architecture framework. In *Computer and Information Science (ICIS), 2010 IEEE/ACIS 9th International Conference on* (pp. 665-670). IEEE
- [18] CIO Council, *A Practical Guide to Federal Enterprise Architecture (FEAF) ver. 1.0*, 1999
- [19] The Open Group, *The Open Group Architecture Framework, ver. 8*, 2003
- [20] J. Zachman, *A Framework for Information Architecture*, IBM System Journal, 1987