

مطالعه تطبیقی چارچوب‌ها و روش‌های معماری سازمانی

داود آقامحمدی^۱

تاریخ دریافت: ۹۷/۳/۲۱ تاریخ پذیرش نهایی: ۹۷/۶/۱۵

فصلنامه‌ی مطالعات راهبردی ناجا / سال سوم / شماره هشتم - تابستان ۱۳۹۶ * ۷-۳۶

چکیده

از دیدگاه معماری، چارچوب، ابزاری است که به ما کمک می‌کند تا سازماندهی شده بیان‌دیشیم. این ابزار برای معماری سازمانی عبارت است از یک ساختار منطقی برای دسته‌بندی و سازماندهی مدل‌های توصیفی یک سازمان که برای مدیریت سازمان و به همان اندازه توسعه سامانه‌های سازمان اهمیت دارند.

این مقاله درصدد مطالعه تطبیقی و مقایسه انواع روش‌ها و چارچوب‌های معماری سازمان است. قلمرو و محدوده تحقیق شامل ادبیات رایج معماری در سطح ملی و فراملی تا سال ۱۳۹۴ است. جامعه مورد مطالعه نیز همه روش‌ها و چارچوب‌های رایج معماری سازمانی را دربرمی‌گیرد. داده‌ها به صورت تمام‌شمار با استفاده از ابزار فیش‌برداری کتابخانه‌ای گردآوری شده‌اند.

نوع تحقیق کاربردی و روش آن توصیفی-تحلیلی است. در این تحقیق از دو روش کشف اشتراکات و افتراقات در مطالعه تطبیقی استفاده شده است. واحدهای تحلیل نیز پس از مطالعات نظری انواع چارچوب‌ها و روش‌های معماری سازمان بر اساس هدف و سؤال تحقیق، تجزیه و تحلیل شده‌اند. نتایج تحقیق در قالب اشتراکات و افتراقات انواع روش‌ها و چارچوب‌های معماری سازمان از نظر قلمرو زمانی، مکانی، موضوعی، نوع سازمان، جنبه‌ها، سطوح و لایه‌های معماری ارائه شده است.

واژگان کلیدی

روش معماری، چارچوب معماری سازمانی، مطالعه تطبیقی

مقدمه

معماری سازمانی یک نقشه سازمانی است که ساختار مأموریت و اطلاعات مورد نیاز سازمان و فناوری‌های لازم برای پشتیبانی از آنها را تشریح و فرایند گذار برای پیاده‌سازی این فناوری‌ها را تعریف می‌کند (محترمی و پوردهزار، ۱۳۸۳: ۲۴). معماری سازمان چارچوبی برای تبیین، هماهنگ‌سازی و همسوسازی همه فعالیت‌ها و عناصر سازمان در نیل به اهداف راهبردی سازمان است. معماری سازمانی همانند سایر معماری‌ها با بخش‌های مختلف سیستم درگیر می‌شود؛ اما برخلاف معماری‌های دیگر، معمار با سامانه‌ای مواجه است که اجزای آن اغلب غیرفیزیکی، لمس‌ناشدنی و معمولی هستند و روابط حاکم بر آنها منبعت از روابط و فرهنگ کاری یا انسانی است. برای توصیف چنین سیستمی، معمار نمی‌تواند از روش‌های رایج برای معماری‌های دیگر استفاده کند بلکه نیاز به استفاده از مدل‌ها و روش‌های مختلف دارد.

هدف اصلی این مقاله مقایسه چارچوب‌ها و روش‌های مرجح معماری سازمان‌هاست که از طریق پاسخ به این سؤال که «چارچوب‌ها و روش‌های مرجح معماری سازمان‌ها کدام‌اند؟» درصدد پاسخ به آن هستیم. اهمیت این مطالعه از دو جنبه علمی و عملی قابل طرح است. از نظر عملی، این تحقیق نه تنها می‌تواند به شناخت کافی و لازم در انتخاب روش و چارچوب مناسب معماری ختم شود، بلکه مزایای زیر را نیز دربردارد:

- ارائه روشی مناسب برای تصمیم‌گیری در فرایند معماری؛
 - دستیابی به اطلاعات لازم در ارتباط با چارچوب‌ها و روش‌های مختلف معماری سازمان؛
 - بهره‌برداری از تجارب ملی و جهانی در حوزه مورد مطالعه به منظور معماری مطمئن.
- از نظر علمی نیز این مقاله می‌تواند ادبیات بومی در زمینه معماری سازمان و سامانه‌ها را تولید کند.

ضرورت این مطالعه بدان علت است که دوره آزمون و خطا سپری شده و سرعت تحولات محیطی ایجاب می‌کند با دستیابی به آخرین یافته‌های علمی در حوزه مورد مطالعه و به کارگیری تجارب حاصل در معماری سازمان، ضمن کاهش موازی‌کاری‌ها، هزینه‌ها و... از زمان و هزینه‌ها برای طراحی سازمان‌های آینده استفاده بهینه کنیم.

از آنجا که معماری سازمانی از یک طرف مستلزم شناخت روش‌ها و چارچوب‌های معماری و انتخاب مناسب‌ترین آنها متناسب با ویژگی‌های بومی آن جامعه و سازمان است و از طرف دیگر لازم است فرایند تدوین یک معماری مناسب نیز استخراج شود، برابر مطالعات اکتشافی

اولیه، چنین چارچوب و رویکردی که مناسب سازمان‌های ایرانی باشد، پیدا نشد. بنابراین شناسایی، بررسی و مطالعه تطبیقی انواع روش‌ها، چارچوب‌های معماری و بهره‌برداری از نتایج آنها به عنوان مسئله اساسی این مقاله تبیین شده است.

ادبیات و مبانی نظری

چارچوب: یک مجموعه حاوی توصیفی از کارکردها و ویژگی‌هایی که برای پشتیبانی از وظایف و فعالیت‌های حوزه‌های کاری مشخصی لازم باشد (شکرمن، ۱۳۸۶: ۵۰).
روش: راهی تجویز شده برای تقریب به یک مسئله خاص (گروه مترجمی، ۱۳۸۴: ۳۴).
معماری: در فرهنگ لغت آکسفورد به معنای هنر و علم طراحی ساختمان است.
از دیدگاه معماری، چارچوب، ابزاری است که به ما کمک می‌کند تا سازماندهی شده بیندیشیم. این ابزار برای معماری سازمانی عبارت است از یک ساختار منطقی برای دسته‌بندی و سازماندهی مدل‌های توصیفی یک سازمان که برای مدیریت سازمان و به همان اندازه برای توسعه سامانه‌های سازمان اهمیت دارند (انمون، ۱۹۹۷).
معماری در صورتی نیاز است که از مواردی در ادامه بیان می‌شود، یکی یا بیشتر از یکی در سیستم مد نظر وجود داشته باشد: «بزرگ بودن سیستم، انعطاف‌پذیری، طول عمر زیاد، پیچیدگی سیستم و تولید سفارشی».
در صورتی که سیستم هیچ‌یک از شرایط یادشده را نداشته باشد، نیاز به معماری وجود ندارد؛ بنابراین نمی‌توان ادعا کرد که همه سیستم‌ها نیاز به معماری دارند.
به طور خلاصه می‌توان لزوم معماری سازمانی را در ظهور سازمان‌های بزرگ، نیاز به طراحی و توسعه سیستم‌های اطلاعاتی پیچیده، ظهور سیستم‌های اطلاعاتی با منظور خاص، اهمیت انعطاف‌پذیری سازمان‌ها در برابر فشارهای بیرونی نظیر تغییرات کسب و کار، تغییر مأموریت‌ها و ساختار سازمانی، تغییرات سریع فناوری و توزیع‌شدگی سازمان‌ها در گستره جغرافیایی بیان کرد.

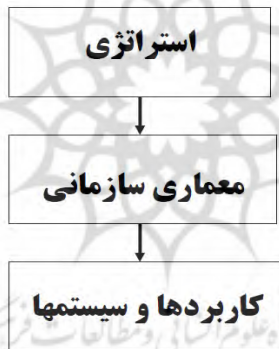
جایگاه معماری سازمانی

در هر سازمانی ابتدا به مسائل راهبردی سازمان توجه می‌شود. در این مرحله باید تعیین کرد که سازمان برای چه به وجود آمده است؟ سیاست‌های حاکم بر آن چیست؟ جهت‌گیری کلی سازمان چیست؟ مأموریت و چشم‌انداز آن چیست؟ اهداف و مقاصد سازمان چیست؟ به این سؤال‌ها در حوزه مدیریت استراتژیک پاسخ داده خواهد شد. این حوزه شامل فلسفه وجودی سازمان، مأموریت‌ها و چشم‌اندازها، سیاست‌ها، اهداف و مقاصد و راهبردها می‌شود.

این حوزه به عنوان پیش‌نیاز حوزه بعدی (حوزه معماری سازمانی) است که بیشتر به این مطلب پاسخ می‌دهد که آیا فناوری اطلاعات موجود در سازمان می‌تواند ما را به اهداف تعریف‌شده در حوزه مدیریت راهبردی برساند؟

در آخرین حوزه (حوزه سوم) کاربردها و سیستم‌های عملیاتی بررسی می‌شوند. این حوزه را می‌توان معماری سامانه‌ها دانست که به دنبال معماری سازمان می‌آید.

در نمودار ۱ این سه حوزه و ارتباط آنها با یکدیگر نشان داده شده است (امربر، ۱۳۸۲: ۶۲).



نمودار ۱- جایگاه معماری سازمانی و ارتباط آن با سایر حوزه‌های سازمان (امربر، ۱۳۸۲: ۶۲)

پیشران‌های معماری

پیشران‌های معماری به مجموعه‌ای از نیازمندی‌ها یا عوامل محیطی اطلاق می‌شود که در شکل‌گیری معماری نقش دارند. برای مثال، طراحی یک ساختمان نیازمند تعریفی مشخص از کاربری آن و نیازهای مالک است. معمار بر اساس پیشران‌های معماری اقدام به طراحی معماری می‌کند. در مورد معماری سازمانی، دو پیشران اصلی وجود دارد: پیشران‌های مأموریتی و پیشران‌های فناوری.

۱. پیشران‌های مأموریتی

پیشران‌های مأموریتی به آن دسته از عوامل بیرونی اطلاق می‌شود که روی مأموریت‌ها، بازار، حوزه عملکرد و خدمات یک سازمان تأثیر می‌گذارد. تغییراتی که در این حوزه اتفاق می‌افتد، سازمان را تحت فشار می‌گذارد و وادار به تغییر می‌کند.

۲. پیشران‌های فناوری

پیشران‌های فناوری به آن دسته از عوامل بیرونی گفته می‌شود که در حوزه فناوری رخ می‌دهند و به سازمان فشار می‌آورند. فشارهای ناشی از پیشران‌های فناوری نیز می‌تواند موجب تغییرات سازمانی شود. برای مثال، با ظهور اینترنت اغلب سازمان‌ها مجبور به ایجاد تغییرات سازمانی شده‌اند و واحدهای خاصی برای حمایت از فرصت‌های جدید تجارت الکترونیک، خدمات مشتری و... ایجاد کرده‌اند.

نتایج معماری سازمانی

در معماری سازمانی نتایج زیر به دست می‌آید (شمس، ۱۳۸۳: ۳۸):

- بهبود روش‌ها و فرایندها در مأموریت‌های سازمانی: یکی از دستاوردهای مهم معماری سیستم‌های بزرگ اطلاعاتی، کشف و حذف فرایندهای اضافی در اجرای یک مأموریت است. در واقع معماری شامل بازمهندسی فرایندها نیز می‌شود. اصلی‌ترین هدف از ایجاد معماری اطلاعاتی تمرکز بر داده‌ها و فرایندها و تعاملات بین آنهاست که به بهینه‌سازی فرایندها می‌انجامد.

- ایجاد نظامی یک‌دست و قابل مقایسه در توصیف سیستم‌ها: طراحی و پیاده‌سازی مأموریت‌ها، فرایندها و سیستم‌های اطلاعاتی که در سازمان‌های بزرگ به کار گرفته می‌شوند، نیازمند وجود الگوهای مناسب و استاندارد برای توصیف آنهاست؛ در غیر این صورت امکان مقایسه خروجی‌های سازمان‌های مختلف با هم وجود ندارد و فرایند یکپارچگی دچار چالش‌های اساسی خواهد شد.

- یکپارچگی: ایجاد یکپارچگی اطلاعاتی با ادغام و به اشتراک‌گذاری اطلاعات، از نتایج به‌کارگیری معماری اطلاعاتی است. معماری اطلاعاتی با ایجاد استانداردهای خاص، قواعدی برای به اشتراک‌گذاری داده‌ها ایجاد می‌کند تا امکان رد و بدل کردن اطلاعات در سطوح مختلف از پایگاه‌های داده تا زیرسیستم‌ها و تغییرات فراساختاری برای اخذ نتیجه مطلوب مهیا شود.

- کاهش پیچیدگی در سیستم‌های اطلاعاتی: یکی از دستاوردهای مهم معماری سازمانی، تعریف و حذف افزونگی داده‌ها و نرم‌افزارهای کاربردی است که باعث کاهش پیچیدگی در سیستم‌های اطلاعاتی، کاهش افزونگی و بهینه‌سازی نرم‌افزارها و پایگاه‌های داده و ارتباطات میان آنها می‌شود. در نهایت می‌توان گفت معماری سازمانی از طریق کاهش پیچیدگی باعث کاهش هزینه‌های سازمان خواهد شد.

تفاوت چارچوب و معماری سازمانی

معماری با چارچوب تفاوت دارد، اگرچه در خیلی جاها این دو مفهوم با هم ترکیب شده‌اند. چارچوب یک ساختار منطقی برای دسته‌بندی و سازماندهی اطلاعات پیچیده است؛ بنابراین چارچوب معماری سازمانی یک ساختار سازماندهی شده از اطلاعاتی است که برای توصیف معماری سازمان استفاده می‌شود. بسیاری از سازمان‌ها از یک چارچوب استفاده می‌کنند؛ در حالی که محصولات معماری سازمانی هر کدام با یکدیگر متفاوت و مخصوص خودشان است. در آغاز تأکید معماری سازمانی بیشتر روی چارچوب، مفاهیم، روش‌های مدل‌سازی و ابزارها بوده است؛ در حالی که امروز بر اجرا و پیاده‌سازی متمرکز شده است و پیش‌بینی می‌شود به زودی تأکید اصلی روی ارزیابی، بهینه‌سازی و استفاده از بهترین تجارب باشد (شمس، ۱۳۸۳: ۳۸). در نگاهی جامع می‌توان چارچوب معماری سازمانی را این‌گونه تعریف کرد:

- تعیین نوع مدل‌هایی که برای توصیف معماری سازمانی لازم است.
 - سازماندهی نوع مدل‌ها در یک ساختار منطقی؛
 - تشریح ارتباط بین مدل‌ها؛
 - قوانین و استانداردهای حاکم بر توصیف و مدل‌سازی محصولات.
- جان زکمن (۱۹۸۷) چارچوب معماری سازمانی را چنین تعریف می‌کند: «چارچوب معماری سازمانی یک طرح طبقه‌بندی شده دو بعدی است که یک نمایش توصیفی را از سازمان بیان می‌کند.»

چارچوب‌های معماری سازمانی مانند قفسه‌های خالی یک کتابخانه هستند که در آن مشخص شده است چه چیزهایی باید تهیه شود و جایگاه هر کدام کجاست. بدین شکل هم خروجی‌هایی که از معماری سازمانی مورد انتظار است، تعیین و هم چگونگی مرتب‌سازی آنها بیان شده است.

چارچوب‌های معماری روش‌هایی برای تفکر سازماندهی شده درباره سیستم‌های پیچیده ارائه می‌کنند. چارچوب‌های معماری از این حقیقت نشئت گرفته‌اند که هر سیستم از دیدگاه مهندسی دارای جنبه‌های گوناگونی است.

انواع چارچوب‌های معماری سازمانی

تا کنون چارچوب‌های فراوانی برای توصیف همه‌جانبه سیستم‌های اطلاعاتی عرضه شده‌اند که همگی دست‌کم در یک مفهوم اشتراک دارند که همان مفهوم دیدگاه‌های چندگانه^۱ است (ویتن، ۲۰۰۱). در اغلب چارچوب‌های معماری دو دیدگاه وجود دارد که «داده و فرایند» هستند. برخی چارچوب‌های اطلاعاتی قدیمی سعی کرده‌اند بر اساس دیدگاه داده، چارچوب ارائه دهند و برخی بر اساس دیدگاه فرایند این کار را انجام داده‌اند. در ادامه چند چارچوب معرفی می‌شود.

چارچوب سی سو ما:^۲ چهار دیدگاه را شامل می‌شود: وظیفه‌مندی، اطلاعات، منابع و سازمان (ورنادات،^۳ ۱۹۹۲). چارچوب دیگری هم که کتریس معرفی کرد شامل چهار دیدگاه است (کتریس،^۴ ۱۹۹۲).

۱. وظیفه‌مندی: کدام عناصر فرایندی در حال انجام هستند و کدام موجودیت‌های اطلاعاتی در گردش به این عناصر فرایندی مربوط می‌شوند؟
 ۲. رفتاری: چه زمانی عناصر فرایندی به کار گرفته می‌شوند.
 ۳. سازمانی یا منابع: کجا و توسط چه کسی فرایندها انجام می‌گیرد؟ سازوکارهای ارتباطی فیزیکی، رسانه‌های ذخیره‌سازی و مکان‌های مربوط به فرایند کدام‌اند؟
 ۴. اطلاعاتی: چه موجودیت‌های اطلاعاتی اعم از داده‌ها، محصولات میانی، محصولات نهایی و اشیا توسط فرایند تولید یا دستکاری می‌شوند؟
- معماری نظام اطلاعات تلفیقی^۵ نیز دارای چهار دیدگاه است که سه دیدگاه اصلی مورد استفاده عبارت‌اند از:

۱. داده‌ها

- 1 . Multiple View
- 2 . CISOMA
- 3 . Vernadat
- 4 . Cutris
- 5 . Architecture pf Integrated Information System

۲. وظیفه‌مندی

۳. سازمان

بسته به مضمون (سیستم اطلاعاتی یا حرفه‌ای)، دیدگاه چهارم «منبع یا کنترل» نامیده می‌شود. تولید این نوع چارچوب‌ها که عمدتاً حاصل مطالعات علمی روی تجربیات طرح‌های کلان در بخش‌های صنعتی بودند، تقریباً پس از توصیف کامل چارچوب زکمن متوقف شد. اگر بخواهیم به صورت موردی فهرستی از مهم‌ترین چارچوب‌های معماری سازمانی ارائه

کنیم، می‌توانیم به موارد زیر اشاره کنیم:

- چارچوب معماری سازمانی زکمن؛

- چارچوب معماری سازمانی فدرال^۱؛

- چارچوب معماری سازمانی خزانه‌داری^۲؛

- چارچوب وزارت دفاع یا CISR

- چارچوب معماری سازمانی گروه باز توگاف^۳؛

چارچوب گارتنر^۴؛

روش‌های معماری سازمانی

در پاسخ به سؤال چگونگی انجام معماری، جواب واحدی موجود نیست. گروهی معتقدند فرایند انجام معماری برای هر سازمانی باید متناسب با آن بومی‌سازی شود. اکثر مؤلفان نیز در این زمینه به ارائه راهنمایی‌های عمومی و گام‌های کلان پرداخته‌اند. معماری سازمانی شامل دو وضعیت موجود و مطلوب است؛ بنابراین فرایند معماری را باید چگونگی حرکت از وضع موجود به مطلوب دانست. البته تعریف و تعیین وضع موجود و مطلوب نیز باید جزء فرایند معماری به حساب آید. در ادامه چند روش برای انجام فرایند معماری معرفی می‌شود (مهجوریان، ۱۳۸۶: ۸۷):

روش معماری، چگونگی انجام و روش رسیدن به معماری را بیان می‌کند. برای آنکه بتوانیم از یک چارچوب معماری به درستی استفاده کنیم، به یک روش نیاز داریم. بسیاری از چارچوب‌ها به صراحت به تبیین گام‌ها و روش کار با چارچوب می‌پردازند. به بیان دیگر خودشان شامل روش نیز هستند. برای نمونه می‌توان به چارچوب توگاف و چارچوب معماری سازمان

1 . Federal Enterprise Architecture Framework (FEAF)

2 .Treasury Enterprise Architecture Framework (TEAF)

3 . TOGAF

4 . Gartner Framework

توسعه‌یافته اشاره کرد. برخی از چارچوب‌ها نیز کاری به روش انجام معماری ندارند؛ به عبارت دیگر فاقد روش هستند. چارچوب زکمن از جمله این چارچوب‌هاست (مجیدی، ۱۳۸۴: ۶۳). با توجه به بررسی اسناد، مقالات و کتاب‌های منتشرشده در زمینه معماری سازمانی اگر بخواهیم روش‌های انجام معماری سازمانی را به صورت موردی دسته‌بندی کنیم، به چند روش مطرح به شرح زیر خواهیم رسید:

۱. روش مربوط به چارچوب معماری وزارت دفاع آمریکا ؛
۲. روش برنامه‌ریزی معماری سازمانی ؛
۳. روش راهنمای کاربردی برای معماری سازمانی فدرال ؛
۴. روش توسعه معماری ؛
۵. روش لوپس^۱.

موردپژوهی تطبیقی چارچوب‌های معماری سازمان

جدول زیر مرور و مقایسه‌ای بر چارچوب‌های معماری دارد. اگر یک چارچوب معماری به طور مشخص از یک بعد پشتیبانی کند، با «بله» گزارش شده است. اگر چارچوب از آن بعد پشتیبانی نکند یا در مستندسازی اشاره‌ای به آن رکن نشود، با «خیر» گزارش شده است. هنگامی که چارچوب معماری به طور نسبی از آن بعد پشتیبانی کند یا از پشتیبانی آن رکن طفره رود، با «p» گزارش شده است. اینکه هر چارچوب تا چه حد از یک بعد پشتیبانی می‌کند، ممکن است متفاوت باشد حتی اگر در ارزیابی به آنها ارزش یکسان داده شده باشد (علی‌احمدی و بابائیان پور، ۱۳۸۴).

چون تعدادی از چارچوب‌ها کمتر استفاده می‌شوند، در جدول زیر چارچوب‌هایی که تا حدی بیشتر مورد توجه سازمان‌ها هستند، با همدیگر مقایسه شده‌اند. این چارچوب‌ها عبارت‌اند از:

- چارچوب معماری سازمانی زکمن ؛
- چارچوب معماری سازمانی فدرال^۲ ؛
- چارچوب معماری وزارت دفاع آمریکا ؛
- چارچوب معماری سازمانی گروه باز توگاف.

1 . LEVIS

2 . Federal Enterprise Architecture Framework (FEAF)

جدول ۱- مقایسه چارچوب‌های معماری (علی‌احمدی، ۱۳۸۴)

ابعاد مورد مطالعه	زکمن	وزارت دفاع امریکا	توگاف	فدرال
اهداف				
تعریف و فهم معماری	P	بله	بله	بله
فرایند معماری	خیر	بله	بله	بله
پشتیبانی و تکامل معماری	خیر	بله	بله	بله
تجزیه و تحلیل آماری	بله	بله	بله	بله
مدل معماری	بله	بله	بله	بله
انتخاب طراحی	P	بله	P	P
منطق طراحی	P	P	بله	P
استانداردسازی	خیر	بله	بله	P
معماری بر پایه دانش	خیر	بله	بله	بله
صحت معماری	خیر	خیر	بله	خیر
ورودی‌ها				
پیشران‌های کسب و کار	P	بله	بله	بله
ورودی‌های فناوری	خیر	بله	بله	بله
نیازمندی‌های کسب و کار	بله	بله	بله	بله
محیط اطلاعاتی سیستم	P	بله	بله	بله
معماری موجود	P	بله	بله	بله
نیازمندی‌های غیرکارکردی سیستم	P	P	بله	P
خروجی‌ها				
مدل کسب و کار	بله	بله	بله	بله
مدل سیستم	بله	بله	بله	بله
مدل اطلاعاتی	بله	بله	بله	بله
مدل محاسباتی	بله	بله	بله	بله
مدل پیکربندی نرم‌افزار	خیر	خیر	بله	خیر
مدل پردازشی نرم‌افزار	بله	بله	بله	بله
مدل پیاده‌سازی	P	بله	بله	P
محیط اجرایی نرم‌افزار	بله	بله	بله	بله
طراحی نیازمندی‌های غیرکارکردی	P	P	بله	P
طرح انتقال	خیر	بله	بله	بله
منطق طراحی	خیر	P	P	خیر

همچنین در خصوص چارچوب‌های معماری سازمانی می‌توان تحلیل نهایی در مقایسه چارچوب‌ها را در جدول زیر مقایسه و بیان کرد. این مقایسه میان چهار بعد اصلی صورت

گرفته است. دلیل اینکه چارچوب زکمن در این مقایسه نیامده این است که همان‌طور که جان زکمن خود گفته است، چارچوب وی نقش یک ساختار مفهومی را دارد و در خصوص روش‌ها، راهبردها و استانداردها بحثی نکرده است؛ بنابراین می‌توان گفت چارچوب زکمن یک ساختار اولیه است که چارچوب‌های دیگر با ایده گرفتن از آن مفاهیم معماری سازمانی را به صورت مجموعه‌ای از محصولات، راهبردها، استانداردها و راهنمایی‌ها ارائه کرده‌اند.

جدول ۲- مقایسه چارچوب‌های معماری سازمانی

فدرال	وزارت دفاع آمریکا	وزارت خزانه‌داری آمریکا	توگاف	گزاره مورد مقایسه
ماتریس بر مبنای چارچوب زکمن شامل سه ستون داده، نرم‌افزارهای کاربردی و فناوری	سه دیدگاه عملیاتی، سیستمی و فنی	ماتریس شبیه زکمن شامل چهار ستون وظیفه‌ای، اطلاعاتی، ساختاری و زیرساخت‌ها	چهار لایه اصلی کسب و کار، داده، نرم‌افزارهای کاربردی و فناوری	دیدگاه‌های پایه معماری
توضیح بسیار خلاصه در خصوص محصولات معماری	توضیحات کامل برای تمام محصولات	توضیحات کامل بر محصولات همچنین تشریح چارچوب معماری وزارت دفاع آمریکا محصولات برنامه‌ریزی طرح انتقال	توضیح مفیدی موجود نیست.	مشخصات کامل و مشروح محصولات
بحث شده است.	بحث شده و به بعضی محصولات نیز اشاره شده ولی محصول مجزایی برای آنها گرفته نشده است.	به عنوان یک محصول مجزا (نقشه راه) در نظر گرفته شده است.	راهبردهای کسب و کار به عنوان ورودی فاز دیدگاه معماری در نظر گرفته شده است.	تبیین رابطه معماری سازمانی با دیدگاه راهبردی و اهداف مأموریت
برای صفات خود چارچوب معماری فدرال تهیه شده است.	قوانین به عنوان جزئی از توصیف محصولات معماری دیده شده	فقط لیست قوانین وزارت خزانه‌داری و مسئولیت ادارات آورده شده است.	وجود دارد.	تهیه قوانین معماری
وجود ندارد.	وجود دارد.	با عنوان نمایه استانداردها	در قالب مدل مرجع وجود (TRM) فناوری دارد.	محصولات برای تعیین استانداردها
خیر	به طور خلاصه در انتخاب محصولات	دیده شده است.	موضوع امنیت مورد بحث قرار گرفته است.	بحث در خصوص ملاحظات امنیتی
بحث شده ولی نه به طور کامل و مشخص	مقداری بحث شده	بله، در قالب یک محصول مشخص	بله در قالب فاز برنامه‌ریزی گذار (مهاجرت)	بحث پیرامون راهبرد گذار و تعریف محصولات برنامه گذار

نیاز به مخزن گفته شده	بحث شده	مسئولیت‌های مربوط به آن تعیین شده	راهنمایی‌هایی وجود دارد.	بحث در خصوص مخزن معماری
به روش برنامه‌ریزی معماری سازمانی اسپپواک اشاره شده	شش گام کلان بدون ورود به جزئیات ارائه شده	در قالب موضوعاتی چون راهبرد معماری سازمانی، نقش‌ها و مسئولیت‌ها و مدیریت سرمایه‌گذاری	دارای روش توسعه معماری (ADM) است.	روش یا راهنمای اجرای سازمانی معماری

روش‌شناسی تحقیق

نوع تحقیق کاربردی است چون نتایج آن می‌تواند در سازمان‌ها مبنای عمل و تصمیم‌گیری قرار گیرد. همچنین این تحقیق بر مبنای نوع داده‌های مورد نیاز بیشتر کیفی است تا کمی. در این تحقیق از روش توصیفی-تحلیلی استفاده شده است. قلمرو و محدوده تحقیق شامل ادبیات رایج معماری در سطح ملی و فراملی تا سال ۱۳۹۳ معماری سازمان (روش‌ها، چارچوب‌ها) است. جامعه آماری و نمونه آماری و ابزار گردآوری داده‌ها: کلیه روش‌ها و چارچوب‌های رایج معماری سازمانی به صورت تمام‌شمار داده‌ها با استفاده از ابزار فیش‌برداری کتابخانه‌ای گردآوری شده است.

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها: در این تحقیق از روش کیفی نسبت به تحلیل تطبیقی که یکی از مهم‌ترین و پرکاربردترین روش‌های علوم اجتماعی کلان‌نگر است و در پی بررسی تفاوت و تشابه بین کل‌ها و ترتیبات اجتماعی است، استفاده شده است.

روش تطبیقی که مبتنی بر فهم شباهت‌ها و تفاوت‌هاست، یکی از قدیمی‌ترین روش‌ها در اندیشه اجتماعی و علوم اجتماعی است. ارسطو به مقایسه میان دولت‌شهرهای گوناگون یونان و هردوت به مقایسه میان جهان یونانی و غیر یونانی پرداختند (مک کی و مارش، ۱۳۷۸: ۲۸۷ به نقل از غفاری، ۱۳۸۹).

در این تحقیق از هر دو روش کشف اشتراکات و افتراقات در مطالعه تطبیقی استفاده شده است. واحدهای تحلیل نیز پس از مطالعات نظری انواع چارچوب‌ها، روش‌ها، اصول و... معماری سازمان و سامانه‌ها بر اساس اهداف و سؤال‌های تحقیق، نسبت به تجزیه و تحلیل داده‌ها طی گام‌های زیر اقدام شده است:

گام یکم طبقه‌بندی اطلاعات

این گام یکی از مهم‌ترین مراحل تجزیه و تحلیل به خصوص در تحقیقات با رویکرد کیفی است که بعضاً جمع‌بندی نیز به آن گفته می‌شود. اطلاعات نامرتب، حجیم و پراکنده همواره مانعی بزرگ در راه کسب حقیقت است. بنابراین به منظور آماده کردن اطلاعات برای تجزیه و تحلیل، ابتدا باید آنها را طبقه‌بندی کرد. این گام را می‌توان در سه سطح پالایش، تلخیص و نمایش داده‌ها انجام داد.

(الف) پالایش داده‌ها: در این سطح باید اطلاعات زاید، مضاعف، اشتباه، مشکوک و نامربوط را حذف کرد.

(ب) تلخیص داده‌ها: منظور از تلخیص داده‌ها، انتخاب، تمرکز، تنظیم و تبدیل داده‌ها به صورتی خلاصه‌تر است که در این مرحله محقق ضمن زدودن مجدد اضافات موجود در داده‌ها، آنها را به نظم درمی‌آورد و سازماندهی می‌کند.

(ج) نمایش داده‌ها: در این سطح محققان مبادرت به ظاهر کردن مجموعه‌ای سازمان‌یافته از داده‌ها به صورت جدول می‌کنند تا به کمک آنها بتوانند به یک نتیجه‌گیری منطقی و علمی برسند.

گام دوم پردازش اطلاعات

در این مرحله، داده‌های طبقه‌بندی‌شده را باید به صورت دستی مورد تجزیه و تحلیل قرار داد. پس از تهیه جدول‌های طبقه‌بندی‌شده، باید یک بحث منطقی به صورت منظم و نظام‌مند با محوریت سؤال‌های پیرامون داده‌ها صورت بگیرد. بحث باید منصفانه باشد و تمایلات و جهت‌گیری‌های شخصی محققان آن را تحت تأثیر قرار ندهد. ضمن مقایسه داده‌ها می‌توان از تقارب (همگرایی)، تباین (واگرایی) و تقاطع استفاده کرد و با کشف روابط بین آنها به یک استنباط درست و منطقی از زوایای پنهان داده‌ها دست یافت.

پس از آشکارسازی معانی نهفته اطلاعات، نوبت به ترکیب داده‌ها می‌رسد. ترکیب یعنی توأم کردن اجزای جداشده در مراحل قبلی برای تجسم یک تصویر منطقی از داده‌ها یا تعیین ارتباط بین آنها و مشخص کردن اثر این اطلاعات بر اثبات فرضیه طرح‌شده، جواب مسئله یا اهداف تحقیق. در واقع محققان باید رابطه بین گزاره‌های منطقی حاصل از بحث را گویا کنند.

گام سوم قضاوت (تصمیم‌گیری)

در رویکرد کیفی، این گام از تحلیل داده‌ها از ترکیب داده‌ها (انتهای گام پردازش) شروع می‌شود؛ زیرا ترکیب خود مستلزم قضاوت است. پس از عملیات ترکیب، قضاوت نهایی محقق درباره روابط به‌دست‌آمده از پردازش داده‌ها اعلام می‌شود.

ابزار و روش گردآوری داده‌ها

ابزار اصلی جمع‌آوری داده‌های این تحقیق فیش‌برداری تخصصی است و روش آن کتابخانه‌ای است.

روایی و پایایی ابزار گردآوری داده‌ها

- روایی: با بررسی و اعمال نظرهای خبرگی کارگروه میز معماری نیروهای مسلح، روایی ابزار تعیین می‌شود.

- پایایی: از آنجا که این تحقیق یک تحقیق کیفی است که با روش توصیفی-تحلیلی انجام می‌گیرد و نیز چون بیشتر از فیش‌برداری استفاده شده است، برای تعیین پایایی تحقیق نمی‌توان از شیوه‌های مرسوم نظیر آلفای کرونباخ استفاده کرد.

برای افزایش پایایی ابزار تحقیق‌های کیفی باید اسناد، مدارک و راه‌ها و روش‌های مورد استفاده مشخص باشد تا اگر فرد دیگری نیز با همین اسناد، مدارک و راه‌ها و روش‌ها خواست مسئله مد نظر را حل کند، به نتایج مشابهی برسد (ین، ۱۳۸۱: ۵۷). در این تحقیق از اسناد و مدارک مشخص (کتاب و مقالات منتشره در حوزه معماری سازمان و سامانه‌ها) و نیز روش تحلیل تطبیقی (کشف اشتراکات و افتراقات) با استفاده از واحدهای تحلیل معتبر که به تأیید اعضای میز خبرگان میز معماری نیروهای مسلح رسیده، استفاده شده است.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

گام یکم طبقه‌بندی اطلاعات

پس از مطالعات نظری درباره چارچوب‌ها، روش‌ها، رویکردها، اصول، ملاحظات و... و پالایش، تلخیص داده‌ها نسبت به نمایش آن به شرح جدول‌های زیر اقدام شده است.

جدول ۳ تبارشناسی چارچوب‌ها

سایر	سطوح / لایه‌ها	جنبه‌ها	رویکرد		نوع سازمان	قلمرو			عنوان چارچوب	ردیف	
			اهداف	زمینه		موضوعی	مکانی	زمانی			
	۱. حوزه برنامه‌ریزی ۲. مدل سازمانی ۳. مدل سیستمی ۴. طراحی ۵. مدل فناوری ۶. مؤلفه‌های همکار ۷. سامانه در حال کار	۱. داده‌ها ۲. کارکرد ۳. شبکه ۴. افراد ۵. زمان ۶. انگیزه	ساماندهی اطلاعات الهام از معماری سازه‌ها	زمینیه	مؤسسه ZIFA	معماری سامانه‌های اطلاعاتی	آمریکا	۱۹۸۷	۱ زکمن (متقدم)		
	۱. حوزه برنامه‌ریزی ۲. مدل سازمانی ۳. دارنده ۴. مدل سامانه ۵. مدل فناوری ۶. مؤلفه‌های همکار ۷. سامانه در حال کار	۱. داده‌ها ۲. کارکرد ۳. شبکه ۴. افراد ۵. زمان ۶. انگیزه	ساماندهی سازمانی	تکمیل چارچوب قبل			معماری سازمانی	آمریکا	۱۹۹۲	۲ زکمن (متأخر)	

ردیف	عنوان چارچوب	قلمرو			نوع سازمان	رویکرد		جنبه‌ها	سطوح / لایه‌ها	سایر	
		مکانی	زمانی	موضوعی		اهداف	زمینه				
۳	برنامه‌ریزی معماری سازمان	آمریکا	۱۹۹۲	برنامه‌ریزی کسب و کار	اطلاعاتی صنعتی و کسب و کار	سیستم‌های اطلاعاتی صنعتی و کسب و کار	مناظر از چارچوب زکمن و صرفاً دو لایه اول	این چارچوب، فرایندی برای معماری سازمانی تعریف می‌کند که بیشتر بر مهارت‌های بین‌فردی و تکنیک‌های سازماندهی و هدایت پروژه‌های معماری سازمانی، برآوردن تعهدات مدیریتی، ارائه برنامه برای مدیریت و رهبری سازمانی در فرایند گذار از برنامه تا پیاده‌سازی تأکید دارد.	۱. تعیین روش ۲. ساخت مینا ۳. مبتنی بر دانش ۴. پیاده‌سازی آینده	۱. حوزه برنامه‌ریزی ۲. مدل سازمانی دارنده	این چارچوب یک ساختار منطقی بر اساس نسخه کاربردی از چارچوب زکمن است.
۴	معماری سازمانی فدرال	آمریکا	۱۹۹۶	معماری میان سازمان‌ها ی فدرال	سازمان مدیریت بودجه ایالات متحده آمریکا	تصویب قانون کلینگر - کوهن در کنگره آمریکا مبتنی بر معماری سیستم‌های یکپارچه	هدف اصلی ارتقای تعامل‌پذیری دولت ایالات متحده با ایجاد معماری سازمانی فدرال است که باعث: ۱. سازماندهی اطلاعات ۲. تسهیم اطلاعات ۳. کمک به توسعه معماری ۴. توجیه فرایند سرمایه‌گذاری ۵. برآورده کردن بهتر و سریع‌تر و مقرون‌به‌صرفه‌تر نیازمندی کسب و کار	۱. پیش‌نویس‌های معماری ۲. جهت‌گیری راهبردی ۳. معماری فعلی ۴. معماری مقصد ۵. فرایندهای انتقال ۶. بخش‌های معماری ۷. مدل‌های معماری ۸. استانداردها	۱. معرفی مؤلفه‌ها در سطح اول ۲. راه‌اندازی معماری ۳. توسعه نیمه‌مطراحی (نیمه‌یابینی چارچوب) در سطح سوم به منظور نمایش جزئیات معماری‌های مختلف ۴. تعیین نوع مدل‌ها به منظور توصیف معماری حرفه و سه معماری طراحی	این چارچوب یک ساختار منطقی بر اساس نسخه کاربردی از چارچوب زکمن است.	

ردیف	عنوان چارچوب	قلمرو			نوع سازمان	رویکرد		جنبه‌ها	سطوح/ لایه‌ها	سایر
		مکانی	زمانی	موضوعی		اهداف	زمینه			
۵	معماری سازمانی خزانه‌داری	آمریکا	۲۰۰۰	طراحی و به‌کارگیری معماری‌ها ی سازمانی در تمام دفاتر و سازمان‌ها ی وزارت خزانه‌داری آمریکا	سازمان مدیریت بودجه ایالات متحده آمریکا	این چارچوب از مدل سابق خزانه‌داری آمریکا در سال ۱۹۹۷ و چارچوب معماری سازمان فدرال سال ۱۹۹۹ برگرفته شده است.	<p>۱. هدایت سازمان‌ها ی زیرمجموعه و بخش‌های مربوط برای تهیه معماری سیستم‌های اطلاعاتی</p> <p>۲. ارائه مفاهیم، قوانین، فناوری و استانداردهای یکپارچه و مشترک برای تولید سیستم‌های سازمان خزانه‌داری</p> <p>۳. ارائه قالی استاندارد برای توصیف معماری سازمانی</p> <p>۴. تأمین نظرهای سازمان مدیریت و بودجه و سایر شرایط فدرال</p> <p>۵. نشان دادن مزایای استفاده از اصول و ابزارهای معماری سازمانی در فعالیت‌های کسب و کار عالی</p> <p>۶. حمایت از دفاتر و ادارات خزانه‌داری از طریق اجرای معماری آنها بر اساس برنامه‌ریزی راهبردی</p>	<p>۱. دیدگاه وظیفه‌مندی</p> <p>۲. دیدگاه اطلاعاتی</p> <p>۳. دیدگاه سازمانی</p> <p>۴. دیدگاه زیرساختار</p>	<p>۱. برنامه‌ریز</p> <p>۲. صاحب</p> <p>۳. طراح</p> <p>۴. سازنده</p>	
۶	وزارت دفاع	آمریکا	۱۹۹۶	معماری وزارت دفاع آمریکا	وزارت دفاع آمریکا	<p>ضرورت سامانه‌های عملیات نظامی مشترک و مرکب</p>	<p>هدف این چارچوب تقسیم این امر است که توصیف‌های معماری تهیه‌شده توسط مراکز فرماندهی، مراکز خدمات و دفاتر نمایندگی‌ها قابلیت برقراری ارتباط بین بخش‌های معماری فنی، سیستمی و عملیاتی هر سازمان و بین سازمان‌ها را داشته باشد و اینکه توصیف معماری مذکور برای مرزهای مشترک و ترکیبی سازمان‌ها، سازگار باشد و از تعامل‌پذیری برخوردار شود.</p>	<p>در این چارچوب به صراحت به جنبه‌ها اشاره نشده است، ولی به مؤلفه‌های زیر توجه شده است: رهنمودها (اصول طراحی)، فرایند داده‌ها و ابزارها، توصیف محصولات</p>	<p>۱. سطح معماری عملیاتی</p> <p>۲. سطح معماری سیستم‌ها</p> <p>۳. سطح معماری تکمیلی</p>	

ردیف	عنوان چارچوب	قلمرو			نوع سازمان	رویکرد		جنبه‌ها	سطوح / لایه‌ها	سایر
		مکانی	زمانی	موضوعی		اهداف	زمینه			
۷	معماری سازمانی گروه باز	آمریکا	۱۹۹۵	معماری کسب و کار	تجاری و صنعتی	تأمین منابع مدیریت اطلاعات مدیریت تجاری و صنعتی	در این چارچوب به صراحت به جنبه‌ها اشاره نشده است، ولی به مؤلفه‌های زیر توجه شده است: ۱. روش توسعه معماری ۲. زنجیره معماری سازمان ۳. معماری ثانویه که در آن به چهار مورد اشاره شده که در سطوح همین چارچوب آورده شده است.	۱. تعیین مدل مرجع فنی چارچوب معماری ۲. ایجاد پایگاه اطلاعات استاندارد برای تعریف خدمات ویژه و سایر اجزای معماری ۳. تعیین مدل مرجع زیرساخت یکپارچه اطلاعات ۴. ایجاد پایگاه منابع شامل راهنماها، الگوها و اطلاعات زمینهای		
۸	گارتتر	آمریکا	۲۰۰۵	معماری کسب و کار	تجاری	تأمین منابع فرآیندها و چارچوب‌ها ی معماری با توجه به ادغام دو گروه متا و گارتتر	تعیین جهت‌گیری‌های اساسی سازمان و معماری سازمان برای نبل به آن	۱. دیدگاه کسب و کار ۲. دیدگاه اطلاعات ۳. دیدگاه فناوری	گرایش‌های داخل سازمان (مسیر وقایع داخلی)	

سایر	سطوح / لایه‌ها	جنبه‌ها	رویکرد		نوع سازمان	قلمرو			عنوان چارچوب	ردیف
			اهداف	زمینه		مکانی	موضوعی	زمانی		
<p>۱. کلی‌نگری در خصوصیات:</p> <p>۲. همگامی حوزه</p> <p>۳. ساختار محرک</p> <p>۴. ارزش محرک</p> <p>۵. محیط پویا</p> <p>۶. نتایج هنجاری</p> <p>۷. غیرتجزی‌پذیری</p>	<p>۱. سطح معنایی (ماموریت)</p> <p>۲. سطح محیطی (ارتباطات کسب و کار و جریان‌های داده)</p> <p>۳. سطح مفهومی (الزامات)</p> <p>۴. سطح منطقی (راه‌حل‌های هر جنبه)</p> <p>۵. سطح فیزیکی (راه‌حل‌های فیزیکی محصولات)</p> <p>۶. سطح انتقال (تأثیرات سازمان تحت راه‌حل پیشنهاد شده و مسیر انتقال وابستگی‌های مکانی را نشان می‌دهد).</p>	<p>۱. کسب و کار</p> <p>۲. اطلاعات</p> <p>۳. سیستم‌های اطلاعاتی</p> <p>۴. زیرساخت‌های فناوری</p>	<p>ایجاد ارزش و تبادل ارزشی در یک محیط رقابتی با استفاده از فناوری‌های اطلاعات</p> <p>ایجاد زیرساخت‌ها ی مبتنی بر فناوری اطلاعات</p>	<p>مؤسسه توسعه معماری سازمانی</p>	<p>معماری کسب و کار</p>	<p>آمریکا</p>	<p>۲۰۰۲</p>	<p>معماری سازمان توسعه یافته</p>	<p>۹</p>	
	<p>۱. زمینه‌ای (چه کسی)</p> <p>۲. مفهومی (چه چیزی)</p> <p>۳. منطقی (چگونه)</p> <p>۴. فیزیکی (با چه چیزی)</p> <p>۵. تحولی (چه وقت)</p>	<p>۱. کسب و کار</p> <p>۲. اطلاعات</p> <p>۳. سیستم‌های اطلاعاتی</p> <p>۴. زیرساخت‌های فناوری</p>	<p>یکپارچگی عناصر سیستم از قبل کسب و کارهای مرتبط اطلاعات، سیستم‌های اطلاعاتی، زیرساخت و جنبه‌های امنیتی دولتی</p>	<p>متأثر از چارچوب زکس و عقاید اسپواک</p>		<p>آمریکا</p>	<p>۱۹۹۶</p>	<p>چارچوب معماری یکپارچه</p>	<p>۱۰</p>	

ردیف	عنوان چارچوب	قلمرو			نوع سازمان	رویکرد		جنبه‌ها	سطوح / لایه‌ها	سایر
		موضوعی	مکانی	زمانی		اهداف	زمینه			
۱۱	معماری فنی اشتراکی	معماری سامانه‌های اطلاعاتی	آمریکا	۱۹۹۶-۲۰۰۲ نسخه اول ۱۹۹۶ نسخه دوم ۱۹۹۷ نسخه سوم ۱۹۹۸ نسخه چهارم ۲۰۰۲	وزارت دفاع آمریکا	جهت کاربرد در سیستم‌های C4I	تسریع اجرای برنامه‌ریزی عملیاتی و تصمیم‌گیری در مورد یک عملیات و گردش اطلاعات میان عناصر مختلف آن	۱. نگرش معماری اطلاعاتی ۲. نگرش معماری فنی ۳. نگرش معماری سیستم‌ها		این مدل یک معماری نیست بلکه کمیکی است برای ایجاد یک معماری.
۱۲	بخش مدل مرجع فنی دفاعی	معماری عملیاتی و فنی	آمریکا	۲۰۰۰	وزارت دفاع آمریکا	ضرورت پیکربندی سیستمی	ایجاد درکی از چگونگی فراهم کردن میثاق‌های عملیاتی و فنی برای تعریف خدمات اینترنتی‌ها	۱. جنبه عمومی ۲. جنبه مدلی ۳. جنبه نگرشی	سطح کلی: فهرست کردن عناصر سازنده اصلی سطح جزئی: مجموعه‌ای از مدل‌های جزئی کاربردی بر اساس اهداف خاص سطح خاص: مدل یک سازمان به خصوص که از عناصر سازنده و مدل خاص ساخته شده است.	
۱۳	برنامه‌ریزی معماری سازمان	اطلاعات مدیریت	اروپا			پشتیبانی از چرخه حیات سیستم با کاهش زمان افزایش کیفیت	یکپارچه‌سازی و استانداردسازی فعالیت‌ها			

سایر	سطوح / لایه‌ها	جنبه‌ها	رویکرد		نوع سازمان	قلمرو			عنوان چارچوب	ردیف
			اهداف	زمینه		موضوعی	مکانی	زمانی		
		۱. استقرار فیزیکی ۲. انسان ۳. سیستم‌های اطلاعاتی	توجه نواح به جنبه‌های انسانی و سیستم‌های اطلاعاتی در هر فاز سازمان	ضرورت برقراری رابطه بین استقرار فیزیکی انسان و سیستم‌های اطلاعاتی	آزمایشگاه Purdue	معماری سیستم‌های اطلاعاتی		۱۹۸۲	معماری مرجع سازمان	۱۴
	۱. دولت به شهروندان ۲. دولت به کسب و کار ۳. دولت به دولت	۱. دیدگاه سازمان ۲. دیدگاه اطلاعاتی ۳. دیدگاه مهندسی ۴. دیدگاه فناوری ۵. دیدگاه محاسباتی	استانداردسازی با رویکردی یکپارچه برای نیل به اهداف زیر: ۱. تضمین جریان‌های ورودی اطلاعات بین شهرها، دولت فدرال و همکارانش ۲. ایجاد روش‌های قابل مقایسه برای تهیه خدمات ۳. تهیه مستندات به شکل مستندات قابل دسترسی به صورت علمی ۴. کاهش هزینه و ریسک ۵. تضمین کاربردی بودن راه‌حل‌ها	کمک به پیاده‌سازی یک ابتکار عمل در دولت الکترونیک	دولت الکترونیک فدرال	معماری دولت الکترونیک	آلمان	۲۰۰۰	معماری‌ها و استانداردهای برای برنامه‌های کاربردی و دولت الکترونیک	۱۵

جدول ۴- روش چارچوب‌ها

ردیف	نام چارچوب	روش‌ها
۱	زمن متقدم	این چارچوب دارای سه جنبه (داده، کارکرد، شبکه) و شش سطح (برنامه‌ریز، مدل سازمانی دارنده، مدل سیستمی طراحی، مدل فناوری سازنده، مؤلفه‌های همکار، سامانه در حال کار) است. جنبه‌ها ترتیب توالی ندارند ولی سطوح دارای توالی هستند و از بالا به پایین افزایش می‌یابند و به جزئیات وارد می‌شوند.
۲	زمن متأخر	این چارچوب دارای شش جنبه (داده‌ها، کارکرد، شبکه، افراد، زمان، انگیزه) و شش سطح (برنامه‌ریز، مدل سازمانی دارنده، مدل سیستمی طراحی، مدل فناوری سازنده، مؤلفه‌های همکار، سامانه در حال کار) است. جنبه‌ها ترتیب توالی ندارند، ولی سطوح دارای توالی هستند و از بالا به پایین افزایش می‌یابند و به جزئیات وارد می‌شوند.
۳	برنامه‌ریزی معماری سازمان	با توجه به ادبیات مربوط، اطلاعات مربوط به این بخش مشاهده نشد.
۴	معماری سازمانی فدرال	این چارچوب دارای چهار سطح است. در سطح اول هشت مؤلفه مورد نیاز برای توسعه و نگهداری معماری فدرال معرفی می‌شود. در سطح دوم جزئیات بیشتری از راه‌اندازهای معماری، طراحی و اینکه چطور این راه‌اندازها به یکدیگر مرتبط هستند، بیان می‌شود. در سطح سوم نیمه پایینی چارچوب یعنی نیمه طراحی توسعه داده می‌شود تا معماری‌های مختلف - داده، کاربردی و فناوری- را با جزئیات بیشتری نمایش دهد. به عبارت بهتر در این سطح تمرکز روی معماری‌های داده، کاربردی و فناوری مقصد، مبدأ و گذار سازمان است. در سطح چهارم نوع مدل‌هایی که معماری حرفه و سه معماری طراحی دیگر- داده، کاربردی و فناوری- را توصیف می‌کنند، تعیین می‌شوند. علاوه بر این در این سطح برنامه‌ریزی معماری سازمان تعیین می‌شود. در واقع در این سطح به طور واضح بیان می‌شود که چگونه معماری حرفه توسط سه معماری دیگر توسعه و تکامل خواهد یافت.
۵	معماری سازمانی خزانه‌داری	با توجه به ادبیات مربوط اطلاعات مربوط به این بخش مشاهده نشد.
۶	چارچوب وزارت دفاع	سه دیدگاه این چارچوب عبارت‌اند از: ۱. دیدگاه معماری عملیاتی: توصیفی است از وظایف و فعالیت‌ها، اجزا، گره‌های عملیاتی، ملزومات مربوط به گردش اطلاعات بین گره‌ها و گردش اطلاعات میان گره‌ها که برای انجام یا پشتیبانی عملیات لازم هستند. ۲. دیدگاه معماری سیستمی: در این دیدگاه توصیفی از سیستم‌ها و ارتباطات بین آنها (گرافیکی و غیرگرافیکی) که به منظور انجام یا پشتیبانی یک کار یا وظیفه جنگی در نظر گرفته شده‌اند، داده می‌شود. ۳. دیدگاه معماری تکنیکی: این دیدگاه دستورالعمل‌های پیاده‌سازی سیستم‌هایی را در اختیار ما می‌گذارد که در آموری نظیر استخراج مشخصات مهندسی، پیاده‌سازی، اجرای بلوک‌های اصلی و ایجاد خطوط تولید استفاده می‌شوند.
۷	معماری گروه باز	با توجه به ادبیات مربوط اطلاعات مربوط به این بخش مشاهده نشد.
۸	چارچوب گارتنر	با توجه به ادبیات مربوط اطلاعات مربوط به این بخش مشاهده نشد.
۹	معماری سازمان توسعه یافته	با توجه به ادبیات مربوط اطلاعات مربوط به این بخش مشاهده نشد.
۱۰	چارچوب معماری یکپارچه	با توجه به ادبیات مربوط اطلاعات مربوط به این بخش مشاهده نشد.

ردیف	نام چارچوب	روش‌ها
۱۱	معماری فنی اشتراکی	با توجه به ادبیات مربوط اطلاعات مربوط به این بخش مشاهده نشد.
۱۲	بخش مدل دفاعی	چارچوب مدل‌سازی سی‌مو‌سا براساس موارد زیر است: - جنبه عمومی ۱. سطح کلی: فهرست کردن عناصر سازنده اصلی ۲. سطح جزئی: مجموعه‌ای از مدل‌های جزئی کاربردی براساس اهداف خاص ۳. سطح خاص: مدل یک سازمان به خصوص که از عناصر سازنده و مدل‌های خاص ساخته شده است. - جنبه مدلی ۱. مدل‌سازی نیازها: برای گردآوری نیازهای کسب و کار ۲. مدل‌سازی طراحی: برای تصریح کردن نمایش سیستم‌گرا و خوش‌بین از نیازهای کسب و کار طراحی شده ۳. مدل‌سازی ایجاد: روی توصیف یک سیستم «سیم» کامل و همه اجزای پیاده‌سازی آن. - جنبه نگرش توصیف مدل مطابق چهار جنبه یکپارچه‌اش: نگرش عملکردی، نگرش اطلاعاتی، نگرش منبع، نگرش سازماندهی
۱۳	چارچوب فنی برای مدیریت اطلاعات	با توجه به ادبیات مربوط اطلاعات مربوط به این بخش مشاهده نشد.
۱۴	معماری مرجع سازمان	مدل پراچرخه حیات سازمان را به فازهایی می‌شکند. همچنین فرایند تصویب سرمایه‌گذاری را به چندین گام می‌شکند. در انتهای هر فاز باید مجموعه‌ای تولید شود که شامل نقشه‌های محاسباتی مدل‌های رایانه‌ای برآورد هزینه تحلیل اقتصاد و غیره باشد. ایجاد فاز بعدی منوط به تصویب مجموعه‌هایی است که از فاز قبلی حاصل شده است. هرگونه شکستی باعث از دست رفتن زمان و هزینه و توالی فازها می‌شود.
۱۵	معماری‌ها و استانداردهایی برای برنامه‌های کاربردی دولت الکترونیک	با توجه به ادبیات مربوط اطلاعات مربوط به این بخش مشاهده نشد.

پردازش و مقایسه داده‌ها

در این مرحله، داده‌های طبقه‌بندی شده به صورت دستی و در قالب تیم‌های خبرگی با انجام بحث‌های منطقی به صورت منظم و نظام‌مند با محوریت سؤال‌ها پیرامون داده‌ها انجام گرفت. بحث‌ها در فضایی کاملاً علمی، منطقی و منصفانه، بدون تمایلات و جهت‌گیری‌های شخصی انجام شد. ضمن مقایسه داده‌ها نسبت به تعیین تشابهات و تفاوت‌ها اقدام و نتایج در قالب جدول‌های زیر درج شد:

جدول ۵- مقایسه قلمرو (زمانی، مکانی و موضوعی) چارچوب‌های معماری سازمان

ردیف	قلمرو مقایسه	شرح مقایسه
۱	زمانی	قلمرو زمانی چارچوب‌های مورد مطالعه در بازه زمانی سال‌های ۱۹۸۲ تا ۲۰۰۵ است.
۲	مکانی	از تعداد ۱۵ چارچوب معماری سازمانی مطالعه شده، ۱۳ چارچوب در آمریکا و ۲ چارچوب در آلمان ارائه شده است.
۳	موضوعی	موضوعاتی که چارچوب‌های معماری سازمانی به آن پرداخته‌اند، عبارت‌اند از: معماری سامانه‌های اطلاعاتی معماری سازمانی معماری میان سازمان‌های فدرال طراحی و به‌کارگیری معماری‌های سازمانی در تمام دفاتر و سازمان‌های وزارت خزانه‌داری آمریکا معماری وزارت دفاع آمریکا معماری کسب و کار برنامه‌ریزی کسب و کار معماری عملیاتی و فنی مدیریت اطلاعات معماری دولت الکترونیک

جدول ۶ مقایسه نوع سازمان‌ها از نظر کاربرد چارچوب‌های معماری سازمان

ردیف	نوع سازمان	شرح مقایسه
۱	تجاری	از تعداد ۱۵ چارچوب معماری سازمانی مطالعه شده ۵ مورد در حوزه کسب و کار بوده‌اند: ۱. برنامه‌ریزی معماری سازمان ۲. معماری سازمانی گروه باز ۳. گارتنر ۴. معماری سازمان توسعه یافته ۵. چارچوب فنی برای مدیریت اطلاعات
۲	دفاعی	از تعداد ۱۵ چارچوب معماری سازمانی مطالعه شده ۳ مورد در حوزه دفاعی بوده‌اند: ۱. بخش مدل مرجع فنی دفاعی ۲. معماری فنی اشتراکی ۳. وزارت دفاع
۳	دولتی	از تعداد ۱۵ چارچوب معماری سازمانی مطالعه شده ۷ مورد در حوزه دولتی بوده‌اند: ۱. معماری مرجع سازمان ۲. معماری‌ها و استانداردهایی برای برنامه‌های کاربردی و دولت الکترونیک ۳. چارچوب معماری یکپارچه ۴. معماری سازمانی خزانه‌داری ۵. معماری سازمانی فدرال ۶. زکمن (متأخر) ۷. زکمن (متقدم)

جدول ۷- مقایسه رویکرد چارچوب‌های معماری سازمان (زمینه، اهداف)

شرح مقایسه	رویکرد		ردیف
	شباهت‌ها	تفاوت‌ها	
<p>پنج مورد از چارچوب‌ها به شرح زیر برای تکمیل چارچوب‌های قبلی ارائه شده‌اند:</p> <ol style="list-style-type: none"> ۱. معماری فنی اشتراکی ۲. چارچوب معماری یکپارچه گارتنر ۳. معماری سازمانی خزانه‌داری ۴. برنامه‌ریزی معماری سازمان <p>یک مورد از چارچوب‌ها به نام معماری‌ها و استانداردهایی برای برنامه‌های کاربردی و دولت الکترونیک به منظور ابتکار عمل در دولت الکترونیک ارائه شده است.</p> <p>پنج مورد از چارچوب‌ها به شرح زیر صرفاً برای مدیریت اطلاعات ارائه شده‌اند:</p> <ol style="list-style-type: none"> ۱. زکمن (متقدم) ۲. معماری سازمانی فدرال ۳. معماری سازمانی خزانه‌داری <p>یک مورد از چارچوب‌ها (وزارت دفاع) بر اساس نیازهای عملیاتی نظامی ارائه شده است.</p> <p>یک مورد از چارچوب‌ها (بخش مدل مرجع فنی دفاعی) به دلیل ضرورت پیگیرندگی سیستمی ارائه شده است.</p>	<p>همه چارچوب‌ها برای توسعه و تسهیل در امر مدیریت اطلاعات سامانه‌ها و معماری سازمانی ارائه شده است.</p>	زمینه	۱
<p>پنج مورد از چارچوب‌ها به شرح زیر با هدف ساماندهی اطلاعات ارائه شده‌اند:</p> <ol style="list-style-type: none"> ۱. معماری فنی اشتراکی ۲. چارچوب معماری یکپارچه گارتنر ۳. معماری سازمانی خزانه‌داری ۴. برنامه‌ریزی معماری سازمان ۵. یک مورد از چارچوب‌ها (برنامه‌ریزی معماری سازمان) بر مهارت‌های بین فردی و تکنیک‌های ساماندهی و هدایت پروژه‌های معماری سازمانی، برآوردن تعهدات مدیریتی، ارائه برنامه برای مدیریت و رهبری سازمانی در فرایند گذار از برنامه تا پیاده‌سازی تأکید دارد. <p>یک مورد از چارچوب‌ها (معماری سازمان توسعه‌یافته) با هدف استفاده از مزیت‌های رقابتی ارائه شده است.</p>	<p>- در تمامی چارچوب‌ها به نوعی ساماندهی سیستم‌ها و سامانه‌های اطلاعاتی دیده می‌شود.</p> <p>- تمامی چارچوب‌ها به منظور کاهش ریسک و جلوگیری از هدر رفتن انرژی و هزینه ارائه شده‌اند.</p>	اهداف	۲

جدول ۸- مقایسه جنبه‌های مختلف چارچوب‌های معماری سازمان

شرح مقایسه	
شباهت‌ها	تفاوت‌ها
<ol style="list-style-type: none"> ۱. اکثر چارچوب‌ها به جنبه‌های داده‌ها، کارکرد و شبکه و زیرساخت‌های فناوری اشاره کرده‌اند. ۲. اکثر چارچوب‌ها به جنبه سامانه‌های اطلاعاتی تأکید دارند. 	<ol style="list-style-type: none"> ۱. برخی از چارچوب‌ها (از جمله معماری‌ها و استانداردهایی برای برنامه‌های کاربردی دولت الکترونیک و معماری سازمانی خزانه‌داری) از دیدگاه سازمان به چارچوب معماری سازمان و سامانه‌ها پرداخته‌اند. ۲. برخی از چارچوب‌ها (از جمله معماری سازمانی گروه باز، وزارت دفاع، معماری سازمانی فدرال، برنامه‌ریزی معماری سازمان) بر تعیین روش معماری نیز تأکید کرده‌اند. ۳. برخی از چارچوب‌ها (از جمله وزارت دفاع، معماری سازمانی فدرال) به فرایند معماری هم تأکید دارند. ۴. در یکی از چارچوب‌ها (معماری مرجع سازمان) به جنبه‌های انسانی و سیستم‌های اطلاعاتی به صورت توأم توجه شده است.

جدول ۹- مقایسه سطوح / لایه‌های مختلف چارچوب‌های معماری سازمان

شرح مقایسه	
تفاوت‌ها	شباهت‌ها
<p>تعداد چهار چارچوب به شرح زیر دارای حوزه برنامه‌ریزی هستند:</p> <ol style="list-style-type: none"> ۱. زکمن (متقدم) ۲. زکمن (متأخر) ۳. برنامه‌ریزی معماری سازمان ۴. معماری سازمانی خزانه‌داری <p>تعداد پنج چارچوب به شرح زیر دارای سطح مدل سازنده هستند:</p> <ol style="list-style-type: none"> ۱. معماری سازمانی خزانه‌داری ۲. زکمن (متقدم) ۳. زکمن (متأخر) ۴. برنامه‌ریزی معماری سازمان ۵. معماری سازمان توسعه‌یافته <p>در یک چارچوب (گارتنر) به گرایش‌های داخل سازمان (مسیر وقایع داخلی) به صورت یک لایه پرداخته شده است.</p> <p>در دو چارچوب به شرح زیر سطح فیزیکی (راه‌حل‌های فیزیکی محصولات) اشاره شده است.</p> <ol style="list-style-type: none"> ۱. چارچوب معماری یکپارچه ۲. معماری سازمان توسعه‌یافته 	<p>در اکثر چارچوب‌ها یک سطر با عنوان پایگاه اطلاعات استاندارد وجود دارد.</p> <p>در اکثر چارچوب‌ها حداقل سه سطح سازمانی، سیستمی و فناوری وجود دارد.</p>

جدول ۱۰- مقایسه روش‌های مختلف به کاررفته در چارچوب‌های معماری سازمان

شرح مقایسه	
تفاوت‌ها	شباهت‌ها
<p>برخی چارچوب‌ها مثل زکمن یک چارچوب طبقه‌بندی به حساب می‌آیند که سطر و ستون دارند. برخی چارچوب‌ها صرفاً فرایند معماری را توضیح می‌دهند (مثل توگاف) که می‌توان آنها را به عنوان چارچوب فرایندی معرفی کرد. برخی دیگر مثل چارچوب گارتنر چارچوبی کاربردی ارائه کرده‌اند که در حقیقت این چارچوب‌ها گرایش‌های داخلی سازمان و کسب و کار مربوط را معماری می‌کنند و به عنوان یک راهبرد به منظور تحقق اهداف سازمانی می‌نگرند.</p>	<p>در تمامی چارچوب‌ها سه سطح (داده، کارکرد، شبکه) را می‌توان تشخیص داد.</p> <p>بین سطرها و ستون‌ها به صورت مجزا ارتباط‌های منطقی وجود دارد.</p> <p>تمامی چارچوب‌ها از کلیات شروع و در انتها وارد جزئیات می‌شوند.</p> <p>یکپارچه کردن اطلاعات به عنوان یک اصل در تمامی چارچوب‌ها دیده می‌شود.</p>

بحث و نتیجه‌گیری

پس از عملیات ترکیب، قضاوت نهایی محققان درباره روابط به‌دست‌آمده از پردازش داده‌ها اعلام شده است. برای داشتن قضاوتی درست و عالمانه، محققان طی جلسات و ساعت‌های متعدد با استفاده از تجارب عملی و مطالعاتی انجام‌شده به صورت رفت و برگشتی و تمرکز روی داده‌های مقایسه‌شده، نسبت به ارائه قضاوت (تصمیم) خود به شرح زیر اقدام کردند:

۱. تبارشناسی چارچوب‌های معماری سازمان و سامانه‌ها

الف) قلمرو چارچوب

زمانی: بیشترین چارچوب‌های ارائه‌شده در فاصله زمانی ۱۹۹۲ تا ۲۰۰۰ بوده است.
مکانی: بیشتر از ۸۰ درصد چارچوب‌ها در آمریکا ارائه شده است.
موضوعی: بیشترین موضوع چارچوب به کاررفته معماری کسب و کار و معماری سامانه‌های اطلاعاتی است.

ب) نوع سازمان

سازمان‌های دولتی با هفت مورد شامل عناوین زیر دارای بیشترین مورد مصرف هستند:

۱. معماری مرجع سازمان؛
۲. معماری‌ها و استانداردهایی برای برنامه‌های کاربردی دولت الکترونیک؛
۳. چارچوب معماری یکپارچه؛
۴. معماری سازمانی خزانه‌داری؛
۵. معماری سازمانی فدرال؛
۶. زکمن (متأخر)؛
۷. زکمن (متقدم).

سازمان‌های تجاری با پنج مورد شامل عناوین زیر دارای رتبه دوم هستند:

۱. برنامه‌ریزی معماری سازمان؛
۲. معماری سازمانی گروه باز؛
۳. گارتنر؛
۴. معماری سازمان توسعه‌یافته؛
۵. چارچوب فنی برای مدیریت اطلاعات؛

سازمان‌های دفاعی - نظامی با سه مورد شامل عناوین زیر دارای رتبه سوم هستند که عمدتاً مربوط به وزارت دفاع بوده است و چارچوب‌های معماری در حوزه نظامی مشاهده نشد.

۱. بخش مدل مرجع فنی دفاعی

۲. معماری فنی اشتراکی

۳. وزارت دفاع

ج) رویکرد چارچوب‌های معماری

گسترش روزافزون سازمان‌ها و سامانه‌ها و به تبع آن تعداد اجزاء، اطلاعات و پیچیدگی سازمان‌ها و سامانه‌ها ضرورت ساماندهی اطلاعات و مدیریت سازمان‌ها و سامانه‌ها را به وجود آورده است. استفاده از ابزار معماری سازمان و سامانه‌ها در دستور کار دولت‌ها و سازمان‌های کسب و کار قرار گرفته است.

اهداف عمده چارچوب‌های معماری سازمان و سامانه‌ها ایجاد سازوکار لازم برای یکپارچگی سازمانی و مدیریت اطلاعات برای کسب موفقیت، مزیت رقابتی با کاهش هزینه‌ها و بهره‌برداری بهتر از منابع در راستای اهداف و مأموریت سازمان است.

د) جنبه‌های مختلف چارچوب‌های معماری سازمان و سامانه‌ها

- با مقایسه تفاوت‌ها و شباهت‌های مطرح در جنبه‌های مختلف چارچوب‌های معماری سازمان و سامانه‌ها استنباط می‌شود که حداقل جنبه لازم در یک چارچوب معماری توجه به داده‌ها، کارکردها، شبکه و زیرساخت‌های فناوری مورد نیاز سازمان و سامانه‌هاست.

- توجه به جنبه روش و فرایندی در چارچوب‌های مذکور می‌تواند باعث تسهیل درک و پیاده‌سازی چارچوب‌های معماری سازمان و سامانه‌ها باشد.

- نگرش سازمان‌ها و سامانه‌ها از جنبه‌های وضع موجود و مطلوب و فرایند گذار نیز کمک به تسهیل درک و پیاده‌سازی چارچوب‌های معماری سازمان و سامانه‌ها برای تحقق چشم‌انداز مأموریت و اهداف سازمان می‌شود.

ه) سطوح/لایه‌های مختلف چارچوب‌های معماری سازمان و سامانه‌ها

- سطوح/لایه‌ها در تمام چارچوب‌ها به صورت مرتبط به هم است، به طوری که اطلاعات لازم از کل به جزء ساماندهی می‌شود.

و روش‌های مختلف به کاررفته در چارچوب‌های معماری سازمان و سامانه‌ها از ۱۵ چارچوب معماری سازمان و سامانه‌های مورد مطالعه تنها در شش چارچوب به روش آنها اشاره شده است. به نظر می‌رسد عمدتاً فرایندهای شکلی چارچوب را به عنوان روش مد نظر قرار داده‌اند؛ اما تفاوت روش‌ها به لحاظ چارچوبی را می‌توان به سه دسته کلی طبقه‌بندی، فرایندی و کاربردی تقسیم کرد. به عبارت دیگر چارچوب‌هایی را که دارای سطر و ستون هستند با عنوان چارچوب‌های طبقه‌بندی؛ چارچوب‌هایی را که به صورت خطی از بالا به پایین ارائه شده‌اند و از کل به جزء می‌رسند، به عنوان چارچوب‌های فرایندی و چارچوب‌هایی را که تمرکزشان بر اهداف سازمان به عنوان یک راهبرد است با عنوان چارچوب‌های کاربردی می‌توان نام‌گذاری کرد.

۲. پیشنهادها

از مجموع مطالعات انجام‌شده چنین استنباط می‌شود که همه چارچوب‌های معماری از جمله چارچوب‌های معماری در وزارت دفاع آمریکا به منظور شبکه‌سازی و یکپارچه‌سازی اطلاعات بر مبنای فناوری اطلاعات با هدف بسترسازی و ساماندهی استفاده از همه ظرفیت‌های سازمانی است. بنابراین پیشنهاد می‌شود با استفاده از گزینه‌های مقایسه‌ای این مقاله نسبت به انتخاب چارچوب و روش‌های مناسب معماری هر سازمان بویژه نیروی انتظامی اقدام کرد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منابع فارسی

- امربر، رامین (۱۳۸۲)، ارائه مدلی برای معماری مرجع راهکار، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات.
- شکرمن، جپ (۱۳۸۶)، رمز بقا در جنگل، چارچوب‌های معماری سازمانی، ترجمه یحیی اسلامی، جهاد دانشگاهی.
- شمس، فریدون (۱۳۸۶)، بررسی تلفیق چارچوب FEAF و معماری سرویس‌گرا، دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، تهران: دانشگاه شهید بهشتی.
- علی احمدی، علیرضا و همکاران (۱۳۸۴)، برنامه‌ریزی استراتژیک فناوری اطلاعات و ارتباطات، تهران: انتشارات تولید دانش.
- مجیدی، اردوان (۱۳۸۴)، چارچوب و متدولوژی ملی معماری نظام‌های خرد و کلان، تهران: مؤسسه مطالعات راهبردی فناوری اطلاعات، ریاست جمهوری، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات، دفتر تحقیقات و برنامه‌ریزی.
- مهجوریان، امیررضا (۱۳۸۶)، تدوین متدولوژی برنامه‌ریزی معماری سازمانی سرویس‌گرا در جهت پوشش کامل به چارچوب زکمن، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی.

منابع لاتین

- Inmon, W. & Zachman, J.A & Geiger, J. G (1997), *Data Stores, Data Warehousing and the Zachman Framework*, Management Enterprise Knowledge, McGraw-Hill.
- Zachman, John A. (1987), "A Framework for Information Systems Architecture", *IBM Systems Journal* 26, No. 3.