www.irantogaf.ir

دانشگاه شیراز

واحد بین‌الملل

پایان‌نامه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی فناوری اطلاعات

(مدیریت سیستم‌های اطلاعاتی)

تدوین طرح معماری سازمانی سرویس گرای مرجع جهت دانشگاه های آموزش الکترونیک ایران بر اساس چارچوب توگف ۹

به کوشش:

امیر درجه

اساتید راهنما:

دکتر ستار هاشمی

دکتر سید رئوف خیامی

استاد مشاور:

دکتر علی حمزه

اسفند ماه ۱۳۹۳

www.irantogaf.ir

به نام خدایی که در این نزدیکی است

www.irantogaf.ir

بـه نـام خـدا

تدوین طرح معماری سازمانی سرویس گرای مرجع جهت دانشگاه های آموزش الکترونیک ایران بر اساس چارچوب توگف ۹

به کوشش:

امیر درجه

پایان نامه

ارائه شده به تحصیلات تکمیلی دانشگاه به عنوان بخشی

از فعالیت‌های تحصیلی لازم برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشته:

فناوری اطلاعات- مدیریت سیستم های اطلاعاتی

از دانشگاه شیراز

شیراز

جمهوری اسلامی ایران

ارزیابی شده توسط کمیته پایان نامه، با درجه:

دکتر ستار هاشمی، استادیار بخش مهندسی و علوم کامپیوتر (رئیس کمیته) .....

دکتر سید رئوف خیامی، استاد بخش مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات دانشگاه صنعتی شیراز (رئیس کمیته) .....

دکتر علی حمزه، استادیار بخش مهندسی و علوم کامپیوتر .....

دکتر علی نقی مصلح شیرازی، دانشیار بخش مدیریت دانشگاه شیراز .....

اسفند ماه ۱۳۹۳

www.irantogaf.ir

بـه نـام خـدا

اظهارنامه

اینجانب امیر درجه (۹۱۶۰۰۴۵) دانشجوی رشته‌ی فناوری اطلاعات گرایش مدیریت سیستم های اطلاعاتی دانشکده‌ی مهندسی فناوری اطلاعات و کامپیوتر اظهار می‌کنم که این پایان‌نامه حاصل پژوهش های خودم بوده و در جاهایی که از منابع دیگران استفاده کرده‌ام، نشانی دقیق و مشخصات کامل آنها را نوشته‌ام. همچنین اظهار می‌کنم که تحقیق و موضوع پایان‌نامه‌ام تکراری نیست .

نام و نام خانوادگی: امیر درجه

تاریخ و امضا:

تقدیم به:

همه کسانی که لحظه ای بعد انسانی و وجدانی خود را فراموش نمی کنند و بر آستان گران سنگ انسانیت سر فرود می آورند و انسان را با همه تفاوت هایش ارج می نهند.

تقدیم به:

پدر و مادر عزیزم که همواره با فداکاری‌ها و از خود گذشتگی‌های بی‌دریغشان، پیمودن سخت‌ترین مسیرها را برایم میسر کرده‌اند.

سپاسگزاری

پیش از هر چیز از خداوند متعال به خاطر تمامی نعمت‌هایی که به من هدیه کرده سپاسگزارم.

از اساتید ارجمند، جناب آقای دکتر سید رئوف خیامی و جناب آقای دکتر ستار هاشمی که همواره با حمایت‌ها و راهنمایی‌های بی‌دریغشان در طول انجام این پروژه همواره مشوق و راهنمای من بوده‌اند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمایم. همچنین از پدر و مادر عزیزم که در تمام دوران زندگی و تحصیل با تمام توان مرا حمایت کرده‌اند نیز سپاسگزارم.

همچنین از تمامی کارمندان واحد فناوری اطلاعات دانشکده آموزش‌های الکترونیکی دانشگاه شیراز و به ویژه معاونت فناوری اطلاعات این دانشکده، جناب آقای دکتر علی حمزه به خاطر همکاری‌ها و حمایت‌هایشان سپاسگزار هستم.

چکیده

تدوین طرح معماری سازمانی سرویس گرای مرجع جهت دانشگاه های آموزش الکترونیک ایران بر اساس چارچوب توگف ۹

به کوشش

امیر درجه

از اوایل دهه ۹۰ میلادی با توجه به گسترش روز افزون سازمان‌های بزرگ، نیاز به طراحی و توسعه‌ی سیستم‌های اطلاعاتی پیچیده با اهداف خاص در جهت پاسخ به نیازهای سازمان‌ها، مفهومی به نام معماری سازمانی پدیدار شد. کیفیت مناسب ارائه خدمات و کسب درآمد محرک‌های مهمی هستند که ضریب تأثیر بالایی در تصمیم‌گیری‌های مدیران هر سازمان دارند. لذا برنامه‌ریزی دقیق و داشتن سازمانی یکپارچه و منسجم گامی است در جهت پاسخگویی به محرک‌های ذکر شده.

با توجه به مطلب فوق، دانشگاه‌ها نیز در زمره سازمان‌های بزرگی قرار می‌گیرند که لزوم استفاده از سیستم‌های اطلاعاتی پیچیده با کارکردهای خاص در آن‌ها به شدت ملموس می‌باشد. همچنین با تغییرات سریع محیط کسب و کار و افزایش تعداد سازمان‌هایی که با این نهاد در ارتباط هستند؛ نیاز دانشگاه‌ها به سیستم‌های اطلاعاتی انعطاف پذیر و ساختار سازمانی بهینه جهت پاسخ به این چالش‌ها کاملاً واضح است.

معماری سازمانی یکی از ابزارهایی می‌باشد که می‌تواند به خوبی به نیازهای ذکر شده پاسخ بدهد. اما به علت نبود تخصص و دانش کافی در رابطه با این مبحث در سطح کشور و هزینه‌های سنگین اجرای طرح‌های معماری سازمانی، اکثر سازمان‌ها از مزایای این ابزار بهره‌ای نمی‌برند.

از جمله فعالیت‌هایی که می‌توان در راستای کمک به سازمان‌ها جهت بهره برداری مناسب از معماری سازمانی کرد، تدوین معماری‌های مرجع مختص صنعتی خاص می‌باشد. معماری‌های مرجع عناصر ایده‌آل جهت یک صنعت خاص را در قالبی استاندارد ارائه می‌دهند. هر سازمان می‌تواند با صرف حداقل منابع، معماری مرجع مختص حوزه فعالیت خود را سفارشی سازی نماید و از مزایای آن بهره بگیرد.

در این پایان‌نامه هدف ما این است تا با تدوین طرح معماری سازمانی سرویس‌گرای مرجع جهت دانشگاه‌های آموزش الکترونیکی ایران مبتنی بر چارچوب توگف، خط‌مشی مشخصی را برای دانشگاه‌های آموزش الکترونیکی ایران ایجاد نماییم. دانشگاه‌های آموزش الکترونیکی می‌توانند با استفاده از عناصر این معماری، با حداقل منابع نیازهای خود را به بهترین نحو مرتفع نمایند. علاوه بر این، معماری پیشنهادی پایه‌ای را برای ایجاد معماری‌های مرجع جهت سایر صنایع ایجاد می‌نماید.

در گام آخر با اجرایی سازی برخی از قسمت‌های اصلی معماری پیشنهادی در دانشکده آموزش‌های الکترونیکی دانشگاه شیراز و ارزیابی آنها با استفاده از روش دلفی، کارایی معماری پیشنهادی مورد سنجش قرار گرفت. نتایج حاصل از ارزیابی‌ها نمایانگر کارایی بالای معماری مرجع پیشنهادی می‌باشند.

واژگان کلیدی: معماری سازمانی، معماری سرویس‌گرا، معماری سازمانی سرویس‌گرا، چارچوب توگف، معماری مرجع، چارچوب معماری، دانشگاه آموزش‌های الکترونیکی

فهرست

فصل اول.....ح

معرفی.....۱

۱-۱. مقدمه (تشریح و بیان مسئله).....۲

۱-۲. اهداف پژوهش.....۴

۱-۳. مراحل انجام پژوهش.....۵

۱-۴. روش انجام پژوهش.....۶

۱-۵. محدوده پژوهش.....۸

۱-۶. خروجی ها.....۸

۱-۷. ساختار پایان نامه.....۹

فصل دوم.....۱۰

مفاهیم پایه و پیشنیه پژوهش.....۱۰

۲-۱. مقدمه.....۱۱

۲-۲. مفاهیم پایه معماری سازمانی.....۱۱

۲-۲-۱. یک سازمان چیست؟.....۱۱

۲-۲-۲. معماری سازمانی چیست؟.....۱۲

۲-۲-۳. چرا به معماری سازمانی نیاز داریم؟.....۱۲

۲-۲-۳.چارچوب معماری چیست؟.....۱۲

۲-۲-۴. چرا به یک چارچوب برای معماری سازمانی نیاز داریم؟.....۱۳

۲-۳. معماری سرویس گرا (SOA).....۱۳

۲-۳-۱. مزایای معماری سرویس گرا.....۱۴

۲-۴. معماری سازمانی سرویس گرا.....۱۵

۲-۴-۱. مبانی و ویژگی‌های سازمان سرویس گرا ۱۷
۲-۵. معماری مرجع ۱۹
۲-۶. چارچوب‌های اصلی معماری سازمانی ۲۰
۲-۶-۱. چارچوب زکمن (Zachman) ۲۰
۲-۶-۲. چارچوب توگف (TOGAF) ۲۱
۲-۶-۳. چارچوب معماری سازمانی فدرال (FEAF) ۲۲
۲-۶-۴. چارچوب گارتنر (Gartner) ۲۳
۲-۶-۵. مقایسه چارچوب‌ها ۲۳
۲-۶-۶. جمع بندی ۲۶
۲-۷. پیشینه پژوهش ۲۷
۲-۷-۱. کارهای انجام شده در حوزه معماری سازمانی، معماری سازمانی سرویسگرا و چارچوب توگف ۲۷
۲-۷-۲. فعالیت‌های انجام پذیرفته در حوزه دانشگاهی ۲۹
۲-۷-۳. فعالیت‌های انجام پذیرفته در دانشگاه‌های معتبر جهان جهت اجرای برنامه‌های معماری سازمانی ۳۰
۲-۷-۴. مدل‌ها و معماریهای مرجع ۳۱
۲-۷-۵. جمع بندی ۳۱
۲-۸. خلاصه ۳۲
فصل سوم ۳۳
چارچوب معماری سازمانی توگف ۳۳
۳-۱. مقدمه ۳۴
۳-۲. مفاهیم پایه چارچوب توگف ۳۴
۳-۲-۱. توگف (TOGAF) چیست؟ ۳۴
۳-۲-۲. معماری در حوزه توگف چیست؟ ۳۵
۳-۲-۳. چرا توگف به عنوان یک چارچوب برای معماری سازمانی مناسب است؟ ۳۶
۳-۲-۴. توگف شامل چیست؟ ۳۷
۳-۲-۵. حوزه های مختلف معماری که توگف با آنها سر و کار دارد چیستند؟ ۳۹

۳-۳. مفاهیم اصلی چارچوب توگف ۳۹
۳-۳-۱. عناوین مراحل ADM و اهداف هر یک از این مراحل چیستند؟ ۴۰
۳-۳-۲. خروجی ها، مصنوعات و بخش های سازنده چیستند؟ ۴۲
۳-۳-۳. مخزن معماری چیست؟ ۴۴
۳-۴. روش توسعه معماری (ADM) ۴۵
۳-۴-۱. مجموعه گام های معمول موجود در یک مرحله چیستند؟ ۴۵
۳-۴-۲. ارتباط ADM با دیگر بخش های توگف چیست؟ ۴۶
۳-۴-۳.ADM و معماری پایه ۴۶
۳-۴-۴.ADM و دستورالعمل ها و تکنیک های پشتیبانی کننده ۴۷
۳-۴-۵. نکات کلیدی مربوط به چرخه ADM ۴۷
۳-۴-۶. چگونه ADM را با سازمانتان وفق دهید؟ ۴۸
۳-۴-۷. تعیین حوزه فعالیت های معماری برای سازمانتان ۵۰
۳-۵. چارچوب محتوا ۵۱
۳-۵-۲. چارچوب محتوا و فازهای ADM ۵۳
۳-۵-۳. موجودیت های اصلی فرامدل ۵۴
۳-۵-۴. مفهوم کاتالوگ، ماتریس و نمودار ۵۸
۳-۵-۵. مرور کلی فرامدل محتوا ۵۹
۳-۵-۶. مصنوعات اصلی معماری ۶۰
۳-۵-۷. شرح مصنوعات به تفکیک ایجاد در فازهای ADM ۶۲
۳-۵-۸. شرح فازها و مصنوعات اصلی ۶۳
فصل چهارم ۷۲
جزئیات معماری پیشنهادی ۷۲
۴-۱. مقدمه ۷۳
۴-۲. درباره معماری پیشنهادی ۷۳
۴-۳. جزئیات معماری پیشنهادی ۷۴

۴-۳-۱. فاز مقدماتی ۷۴
۴-۳-۲. فاز چشم انداز معماری ۸۳
۴-۳-۳. معماری کسب و کار ۹۳
۴-۳-۴. معماری سیستم‌های اطلاعاتی ۱۰۰
۴-۳-۵. معماری فناوری ۱۰۷
۴-۴. جمع بندی ۱۱۹
فصل پنجم ۱۲۱
مطالعه موردی و ارزیابی ۱۲۱
۵-۱. مقدمه ۱۲۲
۵-۲. نحوه انجام کار ۱۲۲
۵-۲-۱. فاز مقدماتی ۱۲۳
۵-۲-۲. فاز چشم انداز معماری ۱۲۴
۵-۲-۳. معماری کسب و کار ۱۲۷
۵-۲-۴. معماری سیستم‌های اطلاعاتی ۱۳۰
۵-۲-۵. معماری فناوری ۱۳۲
۵-۳. ارزیابی و ارائه نتایج ۱۳۳
۵-۴. جمع بندی ۱۳۵
فصل ششم ۱۳۷
جمع بندی و کارهای آینده ۱۳۷
۶-۱. مقدمه ۱۳۸
۶-۲. خلاصه پژوهش ۱۳۸
۶-۳. نتایج پژوهش ۱۴۰
۶-۴. جمع بندی ۱۴۱
۶-۴-۱. نوآوریهای پژوهش ۱۴۱
۶-۴-۲. ویژگی‌های کلیدی ۱۴۱

۶-۴-۳. ضعف‌های پژوهش..... ۱۴۲
۶-۴-۴. محدودیت‌ها..... ۱۴۲
۶-۵. کارهای آتی..... ۱۴۳
۶-۵-۱. تدوین معماری سازمانی/سازمانی سرویس گرا مرجع (مبتنی بر چارچوب توگف)..... ۱۴۳
۶-۵-۲. حوزه دانشگاهی..... ۱۴۳
مراجع..... ۱۴۵
پیوست..... ۱۵۳

فهرست اشکال

شکل ۱-۱. روش توسعه معماری (ADM)..... ۵

شکل ۲-۱. نمایش ارتباط میان چارچوب معماری، مدلهای مرجع و معماری مرجع..... ۱۹

شکل ۳-۱. نمایی کلی از محتویات توگف و ارتباطاتشان..... ۳۷

شکل ۳-۲. روش توسعه معماری – ADM..... ۴۱

شکل ۳-۳. ارتباطات بین خروجی ها، مصنوعات و قطعات سازنده..... ۴۳

شکل ۳-۴. ساختار مخزن معماری توگف..... ۴۴

شکل ۳-۵. گام های مربوط به مرحله معماری کسب و کار..... ۴۶

شکل ۳-۶. مرور کلی فرامدل محتوا..... ۵۳

شکل ۳-۷. موجودیت های اصلی و ارتباطات آنها..... ۵۷

شکل ۳-۸. یک نمونه کاتالوگ..... ۶۲

شکل ۳-۹. یک نمونه ماتریس..... ۶۲

شکل ۴-۱. زنجیره ارزش جهت دانشگاه‌های آموزش الکترونیک ایران..... ۹۰

شکل ۴-۲. فرا مدل معماری توگف..... ۹۳

شکل ۴-۳. نمودار سازمانی پیشنهادی جهت دانشگاه‌های آموزش الکترونیکی ایران..... ۹۵

شکل ۴-۴. نمودار منطقی مؤلفه‌های برنامه‌های کاربردی، داده‌ها، واسطهای کاربری و ذینفعان..... ۱۰۴

شکل ۴-۵. مدل مرجع فناوری (TRM) ۱۱۰

شکل ۴-۶. پیاده سازی منطقی TRM جهت دانشگاه‌های آموزش الکترونیک..... ۱۱۷

شکل ۵-۱. نمودار سازمانی دانشکده..... ۱۲۹

فهرست جداول

جدول ۲-۱. مقایسه چارچوب های مطرح معماری سازمانی..... ۲۶

جدول ۳-۱. ساختار سند توگف..... ۳۸

جدول ۳-۲. حوزه های معماری، که بوسیله توگف پشتیبانی می شوند..... ۳۹

جدول ۳-۳. ابعاد محدود کننده فعالیت معماری..... ۵۰

جدول ۳-۴. فهرست مصنوعات قابل ارائه در هر فاز روش توسعه معماری..... ۶۰

جدول ۴-۱. کاتالوگ اصول معماری..... ۷۷

جدول ۴-۲. قسمت های اصلی غنی سازی شده مخزن معماری..... ۸۱

جدول ۴-۳. فهرست و شرح سرویس‌های اصلی مورد نیاز..... ۸۶

جدول ۴-۴. فهرست و شرح ذینفعان دانشگاه (کاتالوگ ذینفعان)..... ۸۸

جدول ۴-۵. شرح توانمندی‌های کسب و کار دانشگاههای آموزش الکترونیکی ایران..... ۹۱

جدول ۴-۶. کاتالوگ – ماتریس تلفیقی نقش، نقش آفرین، واحد سازمانی..... ۹۶

جدول ۴-۷. ماتریس نگاشت توانمندی‌ها به عملکردها، فرایندها، سرویس‌ها، تولیدکنندگان/مصرف کنندگان-سرویس..... ۹۸

جدول ۴-۸. ماتریس مؤلفه برنامه کاربردی، سرویس برنامه کاربردی، داده‌ها، تولید/مصرف کنندگان..... ۱۰۱

جدول ۴-۹. ماتریس واحد سازمانی – برنامه کاربردی، سرویس کسب و کار – سرویس برنامه کاربردی..... ۱۰۶

جدول ۴-۳. استانداردهای فناوری..... ۱۰۷

جدول ۴-۱۰. سرویسهای ارائه شده توسط پلتفرم برنامههای کاربردی..... ۱۱۱

جدول ۴-۱۱. برخی از عناصر استاندارد جهت نگاشت به لایه‌های TRM..... ۱۱۴

جدول ۵-۱. کاتالوگ برنامه‌های کاربردی دانشکده آموزشهای الکترونیکی دانشگاه شیراز..... ۱۳۰

جدول ۵-۲. ماتریس برنامه کاربردی – واحد سازمانی دانشکده..... ۱۳۱

جدول ۵-۳. نتایج ارزیابی‌های انجام پذیرفته در دانشکده..... ۱۳۴

جدول ۵-۴. نتایج ارزیابی‌های انجام پذیرفته از خبرگان..... ۱۳۴

فهرست پیوست‌ها

پیوست الف.....۱۵۴
پیوست ب.....۱۵۴
پیوست ج.....۱۵۴

فصل اول

معرفی

۱. معرفی

مقدمه (تشریح و بیان مسئله)

از اوایل دهه ۹۰ میلادی با توجه به گسترش روز افزون سازمان های بزرگ، نیاز به طراحی و توسعه ی سیستم های اطلاعاتی پیچیده، ظهور سیستم های اطلاعاتی با اهداف خاص، اهمیت انعطاف پذیری سازمان ها در برابر فشارهای بیرونی نظیر تغییرات کسب و کار، ماموریت ها، ساختارهای سازمانی و تغییرات سریع فناوری، نیاز به مفهومی به نام معماری سازمانی پدیدار شد. در سال های بعد نیز با پررنگ شدن نیازهای فوق و پیشرفت تکنولوژی مفاهیمی نظیر معماری سرویس گرا و معماری سازمانی سرویس گرا نیز پدیدار گشتند[۱].

کیفیت مناسب ارائه خدمات و کسب درآمد محرک های مهمی هستند که ضریب تاثیر بالایی در تصمیم گیری های مدیران هر سازمان دارند. لذا برنامه ریزی دقیق و داشتن سازمانی یکپارچه و منسجم گامی است در جهت پاسخگویی به محرک های ذکر شده.

با توجه به مطلب فوق دانشگاه ها نیز در زمره سازمان های بزرگی قرار می گیرند که لزوم استفاده از سیستم های اطلاعاتی پیچیده با کارکردهای خاص در آنها به شدت ملموس می باشد. همچنین با تغییرات سریع محیط کسب و کار و افزایش تعداد سازمان هایی که با این نهاد در ارتباط هستند؛ نیاز دانشگاه ها به سیستم های اطلاعاتی انعطاف پذیر و ساختار سازمانی بهینه جهت پاسخ به این چالش ها کاملاً واضح می باشد.

از سوی دیگر اغلب دانشگاه های بزرگ و معتبر دنیا در راستای ارائه خدمات بهتر و کسب درآمد بیشتر اقدام به راه اندازی دانشکده های آموزش های الکترونیکی[1] (مجازی) کرده اند. همچنین دانشگاه هایی نیز به وجود آمده اند که به صورت اختصاصی به امر ارائه خدمات آموزش های الکترونیکی اشتغال دارند.

دانشگاه های آموزش های الکترونیکی اگر چه خدمات خود را به صورت الکترونیکی و از طریق بستر اینترنت ارائه می دهند، اما در دل خود پیچیدگی های فراوانی دارند تا بتوانند خدمات خود را با بهترین کیفیت و بیشترین میزان بهره وری ارائه نمایند. لذا نیاز این دانشگاه ها نیز به برنامه ای مدون و دقیق جهت سیستم های اطلاعاتی و کسب و کار خود نیاز دارند تا بتوانند به نحو مطلوب در راستای اهداف خود گام بردارند.

در حال حاضر در سطح ملی و بین المللی سیستم های جامع دانشگاهی بسیاری جهت مدیریت آموزش های الکترونیکی وجود دارند که هر کدام نقاط ضعف و قدرت فراوانی دارند. این سیستم ها برای نیازهای موجود طراحی شده اند و قالباً قدرت پاسخگویی به نیازهای جدید و تعامل با سایر سیستم های خارج از سازمان را ندارند. از طرف دیگر ساختار درونی سازمان ها(دانشگاه ها) نیز دارای مشکلات فراوانی هستند که جهت پاسخ به نیازهای ذکر شده نیاز به بازنگری مجدد دارند.

مشکلات ذکر شده در بالا باعث شده تا بسیاری از دانشگاه ها(دانشگاه های حضوری و آموزش های الکترونیکی) به جای استفاده از چنین سیستم های آماده ای خودشان اقدام به توسعه و نگهداری سیستم های جامع دانشگاهی کنند. این کار باعث شده تا بسیاری از نیازهای مرتبط به دانشگاه مربوطه به شکل بسیار کاراتری برآورده شوند، ولی اینجا چند سوال اساسی مطرح می شوند که طراح سیستم مسئول پاسخگویی به این سوالات می باشد؛ این سوالات عبارتند از:

۱. چه نقش هایی در دانشگاه وجود دارند؟ هر کدام چه وظایفی دارند؟
۲. دانشگاه چه بخش هایی دارد؟ هر بخش چه نیازهایی دارد؟
۳. چه فرایندهایی در دانشگاه وجود دارند؟ چگونه می توان آنها را به شکل سرویس ارائه کرد؟

[1] Online Universities

۴. ارتباطات نقش ها، بخش ها و فرایندها به چه صورت است؟

۵. در نهایت، هر کدام از اینها به چه شکلی باشند بهتر است؟

پاسخ به سوالات بالا می تواند طراح/طراحان سیستم را مدت ها گرفتار سازد تا وضع موجود دانشگاه را استخراج نمایند و سپس با پاسخ به سوال آخر وضع ایده آل دانشگاه را ترسیم نمایند. با مشخص شدن وضع ایده آل دانشگاه می توان یک برنامه گذار برای دانشگاه وضع کرد و در طی آن علاوه بر توسعه سیستم های اطلاعاتی دانشگاه به تغییرات مدیریتی از قبیل: تغییر فرهنگ سازمانی، تغییر سطوح مدیریتی و ... پرداخت.

اهداف پژوهش

در این پایان نامه هدف ما ترسیم وضع ایده آل معماری سازمانی سرویس گرا بر اساس چارچوب توگف ۹ جهت دانشگاه های آموزش های الکترونیکی ایران می باشد. خروجی این پایان نامه که به صورت یک سند منتشر می شود، می تواند در اختیار افرادی که مسئولیت طراحی/معماری سیستم های اطلاعاتی دانشگاه را بر عهده دارند قرار داده شود؛ و سپس آنها بر اساس این سند که به نحوی یک سند مرجع حساب می شود می توانند اکثر نیازهای خود را مرتفع با حداقل هزینه و زمان مرتفع سازند.

بهینه سازی مراحل ADM به گونه ای که برای استفاده در دانشگاه های آموزش های الکترونیک راحت باشند و حتی مدیران فناوری اطلاعات دانشگاه ها خودشان بتوانند با حداقل نیروی لازم در راستای تدوین برنامه معماری سازمانی جهت دانشگاه خود گام بردارند.

تدوین ورودی ها و خروجی های هر فاز(جهت فازهای A تا D) جهت دانشگاه های آموزش الکترونیکی ایران.

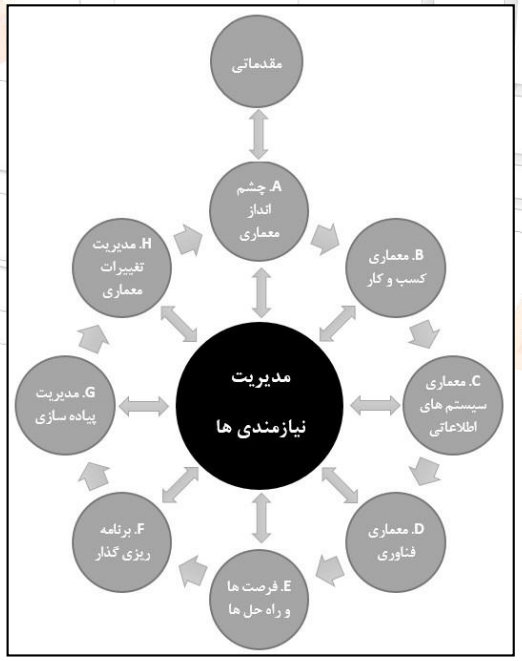
۱. کمک رسانی به دانشگاه های آموزش های الکترونیکی کشور که قصد بهبود و ارتقا زیر ساخت مدیریتی و فنی خود را دارند.

۲. کمک رسانی به مراکزی که قصد ارائه خدمات آموزش های الکترونیکی را دارند.

۳. تولید راهنمای فارسی جهت استفاده از چارچوب معماری سازمانی توگف

مراحل انجام پژوهش

همانطور که پیشتر ذکر شد اساس این پایان نامه بر اساس چارچوب معماری سازمانی توگف می باشد. چارچوب توگف به منظور توسعه سریعتر و راحتتر معماری سازمانی "روش توسعه ی معماری[۲]" را ارئه کرده است. این متدولوژی که یک ساختار تکرار پذیر دارد دارای ۱۰ فاز می باشد که در شکل ۱ ترتیب قرار گیری این فازها در متدولوژی نمایش داده شده است.



روش توسعه معماری (ADM)

با توجه به اینکه در این پژوهش هدف ما ارائه معماری وضع مطلوب می باشد، لذا تنها فازهای زیر از ADM را مورد بحث و بررسی قرار خواهیم داد:

[۲] ADM: Architecture Development Method

۱. چشم انداز معماری: تعیین کردن حوزه کار، محدودیت ها و انتظارات پروژه، تایید ساختار کسب و کار و تدوین دستور کار معماری سازمانی.
۲. معماری کسب و کار: توسعه معماری کسب و کار. شرایط فعلی سازمان و شرایط ایده آل و تحلیل فاصله موجود.
۳. معماری سیستم های اطلاعاتی: توسعه معماری سیستم های اطلاعاتی. شرایط فعلی سیستم های اطلاعاتی سازمان و شرایط ایده آل و تحلیل فاصله موجود.
۴. معماری فناوری: توسعه معماری فناوری. شرایط فعلی فناوری سازمان و شرایط ایده آل و تحلیل فاصله موجود.

هر فاز یکسری ورودی و به تبع آن یکسری خروجی دارد. مجموعه خروجی ها و تحلیل آنها معماری وضع موجود، تحلیل فاصله و معماری وضع مطلوب سازمان را تصویر می کنند. ما در این پایان نامه با توجه به ترتیب فازهای قرار گرفته در ADM مراحل زیر را جهت رسیدن به معماری وضع مطلوب جهت دانشگاه های آموزش های الکترونیکی ایران دنبال خواهیم کرد:

۱. تدوین چشم انداز معماری
۲. تدوین معماری کسب و کار
۳. تدوین معماری سیستم های اطلاعاتی
۴. تدوین معماری فناوری
۵. سفارشی سازی چارچوب محتوای معماری توگف بر اساس خروجی های حاصل از گام های قبل

روش انجام پژوهش

جهت رسیدن به مراحل ذکر شده در بالا گام های زیر انجام پذیرفته اند:

۱. جمع آوری اولیه داده های مورد نیاز جهت تدوین نمونه اولیه طرح: پس از مسلط شدن بر چارچوب توگف تقریباً می دانیم که به چه داده هایی نیاز داریم. از این پس می بایست طی نشست هایی با خبرگان چندین دانشگاه معتبر و تحلیل ساختارهای موجود دانشگاه هایی که می توانیم به آنها دسترسی داشته باشیم، در صدد جمع آوری اطلاعات جهت تدوین طرح اولیه باشیم.

۲. تحلیل داده ها: در این مرحله می بایست حجم انبوه داده های جمع آوری شده را تحلیل کنیم و از روی آنها اطلاعات مورد نیاز را استخراج نماییم.

۳. تدوین اولیه طرح پیشنهادی: حال با در اختیار داشتن اطلاعات بدست آمده از قسمت قبل و تسلط بر چارچوب توگف قادر هستیم تا نمونه اولیه طرحمان را تدوین نماییم. این نمونه اولیه می بایست توسط متخصصان امر مورد بازبینی قرار بگیرد و ضعف هایش شناسایی شود تا بتوان در نهایت به طرحی جامع رسید.

۴. جمع آوری مجدد داده ها: در جهت رفع نواقص مدل اولیه نیاز است تا تجدید نظری در ارتباط با داده ها و البته برخی از قسمت های طرح شود که در اینجا بار دیگر در جهت تکمیل طرح از روش مصاحبه با متخصصان و برداشت میدانی بهره می جوییم.

۵. تدوین نهایی معماری پیشنهادی: با در اختیار داشتن داده های جدید، نمونه اولیه طرح و نظرات متخصصان اکنون می توان نمونه ای دقیقتر و کاملتر ارائه کرد.

۶. ارزیابی طرح و مطالعه موردی: سعی می شود کلیات طرح و به خصوص فاز معماری کسب و کار از طریق مطالعه موردی و اجرایی سازی برخی از قسمت های معماری ارزیابی شوند. سایر قسمت ها نیز از طریق ارزیابی بوسیله پرسشنامه و مصاحبه با متخصصان مرتبط(معماران سازمانی و متخصصان آموزش الکترونیکی) انجام می پذیرد.

در حین انجام شدن مراحل انجام کارهای مربوط به نظرسنجی در خصوص طرح مرحله پیاده سازی آزمایشی طرح در دانشکده آموزش های الکترونیک دانشگاه شیراز(به عنوان نمونه مورد مطالعه) نیز پیگیری می شود و سعی می شود خلاصه ای از نتایج انجام پیاده سازی طرح در دانشکده آموزش های الکترونیکی دانشگاه شیراز در پایان نامه قرار گیرد. در

این راستا می بایست با توجه به معماری پیشنهادی خود تمامی ورودی های مرتبط با هر فاز را استخراج کرده و در ADM قرار داده و سپس با توجه به ایده آل های ذکر شده در معماری و اهداف دانشکده آموزش های الکترونیک دانشگاه شیراز، معماری نهایی خود جهت این دانشکده را ارائه دهیم.

محدوده پژوهش

این پژوهش بر اساس نیازهای دانشگاه ها و دانشکده های آموزش های الکترونیکی ایران انجام پذیرفته است. در این پژوهش سعی بر آن بوده تا تمامی موارد مربوطه از قبیل: اسناد بالا دستی(نظیر: نظام نامه یادگیری الکترونیکی کشور)، قوانین و مقررات حاکم بر کشور، محدویت های موجود (نظیر سرعت اینترنت، محدودیت پهنای باند و ...)، استانداردهای ملی و بین المللی و ... در نظر گرفته شوند.

این پژوهش فازهای تدوین معماری چارچوب محتوای معماری توگف را جهت دانشگاه ها و دانشکده های آموزش های الکترونیکی ایران سفارشی سازی می سازد.

جزئیات مربوط به سایر بخش های توگف و بحث های مرتبط با پیاده سازی معماری و مدلسازی در حوزه این پژوهش نمی گنجند.

خروجی ها

خروجی های این پژوهش عبارتند از:

۱. کاتالوگ ها و ماتریس های سازنده چارچوب محتوای توگف
۲. بررسی دانشگاه ها و دانشکده های آموزش های الکترونیکی در سطح ایران
۳. تولید راهنمای چارچوب توگف به زبان فارسی

ساختار پایان نامه

این پایان نامه از ۶ فصل تشکیل شده است که عبارتند از:

فصل اول – معرفی: در این فصل به بیان مسئله و اهداف کلی آن اشاره شد.

فصل دوم – مفاهیم پایه و پیشنیه پژوهش: در این فصل مسائل مقدماتی مربوط به معماری سازمانی و سرویس گرایی شرح داده می شوند. همچنین مروری خواهیم داشت بر کارهای مشابه انجام شده در این حوزه.

فصل سوم – آشنایی با چارچوب معماری سازمانی توگف: شرح مختصری بر قسمت های ضروری چارچوب توگف که در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفته اند.

فصل چهارم – جزئیات معماری پیشنهادی: در این فصل معماری پیشنهادی ارائه و شرح داده شده است.

فصل پنجم –مطالعه موردی و ارزیابی: در این فصل به شرح چگونگی ارزیابی معماری پیشنهادی پرداخته ایم.

فصل ششم – جمع‌بندی و کارهای آینده: در این فصل با بررسی میزان تحقق اهداف پژوهش به بررسی میزان نوآوری و مشکلات پیش رو پرداخته ایم. همچنین به شرح کارهای آینده و قابل انجام بر اساس این پژوهش نیز نگاهی داشته ایم.

فصل دوم

مفاهیم پایه و پیشنیه پژوهش

۲. مفاهیم پایه و پیشنیه پژوهش

مقدمه

این فصل به شرح مفاهیم پایه پژوهش، کارها و تحقیقات انجام پذیرفته در حوزه‌های مرتبط با موضوع پژوهش پرداخته است.

مفاهیم پایه معماری سازمانی

در این قسمت مفاهیم پایه ای معماری سازمانی شرح داده خواهند شد.

یک سازمان چیست؟

یک "سازمان" به عنوان مجموعه ای از واحدها که مجموعه اهداف مشترکی دارند، تعریف می‌شود. برای نمونه، یک سازمان می‌تواند یک آژانس دولتی، یک شرکت مستقل، بخشی از یک شرکت، یک واحد تنها، یا زنجیره ای از سازمان‌های جدا از لحاظ جغرافیایی و بهم پیوسته به واسطه مالکیت مشترک، باشد [1].

معماری سازمانی چیست؟

منطق سازماندهی برای فرآیندهای کسب و کار و زیر ساخت‌های فناوری اطلاعات، منعکس کننده یکپارچگی و استانداردسازی نیازمندی‌های مربوط به مدل عملیاتی سازمان‌ها است [2].

چرا به معماری سازمانی نیاز داریم؟

هدف معماری سازمانی بهینه سازی کل سازمانی است که از فرآیندهای چند بخشی و غیر منسجم تشکیل شده است. برای رسیدن به سازمانی بهینه و پربازده، معماری سازمانی، سازمان را به سمت محیطی یکپارچه که پاسخگوی تغییر و پشتیبان استراتژی کسب و کار است هدایت می‌کند. مدیریت مؤثر و بهره برداری از اطلاعات از طریق فناوری اطلاعات یک فاکتور کلیدی برای موفقیت کسب و کار و یک مفهوم ضروری برای دستیابی به مزیت رقابتی است. یک معماری سازمانی به واسطه فراهم کردن یک مفهوم راهبردی در جهت تکامل سیستم فناوری اطلاعات در پاسخ به نیازهای در حال تغییر مداوم محیط کسب و کار به این نیاز اشاره می‌کند. مزایایی که از یک معماری سازمانی خوب حاصل می‌شود می‌تواند مزایای رقابتی مهمی را به همراه داشته باشد، از جمله:

- اجرای کارآمدتر فناوری اطلاعات
- بازگشت بهتر سرمایه، کاهش یافتن ریسک برای سرمایه گذاری‌های آتی
- آماده سازی سریع‌تر، ساده تر و ارزان‌تر [1]

چارچوب معماری چیست؟

چارچوب معماری ابزاری است که می‌تواند برای توسعه گستره وسیعی از معماری‌های مختلف بکار برود. چارچوب می‌بایست روشی را برای طراحی یک سیستم اطلاعاتی به صورت مجموعه ای از بخش‌های سازنده و برای نمایش اینکه چگونه بخش‌های سازنده با همدیگر ترکیب می‌شوند، تشریح

کند. همچنین چارچوب می‌بایست شامل مجموعه ای از ابزارها باشد و یک فرهنگ واژگان مشترک را فراهم کند. علاوه بر این‌ها چارچوب باید شامل فهرستی از استانداردهای پیشنهادی و محصولات سازگاری که می‌توانند برای پیاده سازی بخش‌های سازنده استفاده شوند، باشد [1].

چرا به یک چارچوب برای معماری سازمانی نیاز داریم؟

با استفاده از چارچوب معماری [1]:

- توسعه معماری سریع و ساده خواهد شد.
- پوشش کامل راه حل طراحی شده تضمین بهتری خواهد داشت.
- یقین حاصل خواهد شد که معماری انتخاب شده به بهبود پاسخگویی به نیازهای کسب و کار کمک خواهد کرد.

معماری سرویس گرا (SOA[۳])

سبکی در فناوری اطلاعات که مبتنی بر تعامل سرویس‌های خوش تعریف، استاندارد و قابل استفاده مجدد است. سرویس در اینجا به معنای پیاده سازی نرم افزاری یک عملکرد کسب و کار خوش تعریف است که می‌توان در فرایندها یا نرم افزارهای مختلف مورد استفاده و فراخوانی قرار گیرد. هدف معماری سرویس گرا چابکی فناوری اطلاعات و کاهش هزینه‌های توسعه و یکپارچه سازی سیستم‌های اطلاعاتی است [3].

معماری سرویس گرا از دیدگاه‌های مختلف قابل بررسی است. هر فرد یا ذینفع طبق جایگاه خود، تصویری از معماری سرویس گرا دارد. در ادامه سه دیدگاه کارشناسان کسب و کار، معماران و طراحان بررسی می‌شود.

---

[۳] Service Oriented Architecture

- کارشناسان کسب و کار: مجموعه ای از سرویس‌ها که سازمان مایل به ارائه آن‌ها به مشتریان یا شرکای خود است.
- معماران: سبکی از معماری که حاوی قوانین، الگوها و ضوابطی است که به ایجاد خصایصی مانند محصور سازی، اتصال سست، استفاده مجدد و ترکیب پذیری منجر می‌شود و از نظر ساختار از یک ارائه دهنده و درخواست کننده‌ی سرویس تشکیل شده است.
- طراحان و پیاده سازان: یک سبک برنامه نویسی که از استانداردهایی مانند: SOAP[۴], UDDI[۵], WSDL[۶] و فناوری‌هایی مانند سرویس‌های وب استفاده و قابلیت تعامل پذیری بین مؤلفه‌های نرم افزاری را بدون توجه به سکو و فناوری پیاده سازی آن‌ها، پشتیبانی می‌کند.

مزایای معماری سرویس گرا

مهم‌ترین مزیتی که معماری سرویس گرا با خود به ارمغان می‌آورد مبحث بهبود بازگشت سرمایه است. معماری سرویس گرا مجموع هزینه‌ی صرف شده برای فناوری اطلاعات و سرویس‌های کسب و کار را به دو روش کاهش می‌دهد. اول با حذف هزینه‌های میان افزارها و فناوری‌های اختصاصی و جایگزین کردن آن با فناوری‌های استاندارد مانند وب سرویس و دوم با ترکیب کارکردهای کسب و کار در قالب سرویس‌هایی که توسط واحدهای مختلف قابل استفاده باشند [3].

مهم‌ترین دستاورد معماری سرویس گرا انعطاف پذیری و چابکی فناوری اطلاعات در برابر تغییرات کسب و کار می‌باشد [3].

---

[۴] Simple Object Access protocol

[۵] Universal Description, Discovery and Integration

[۶] Web Services Description Language

معماری سازمانی سرویس گرا

مفهوم معماری در سرویس گرایی به سبکی از سیستم‌های اطلاعاتی گفته می‌شود که تکامل یافته‌ی نمونه‌هایی مانند: خدمت دهنده / خدمت گیرنده یا چند لایه است. این سبک به نوعی مشخص کننده‌ی مجموعه ای از الگوها، استانداردها و پروتکل‌ها در توسعه و طراحی سیستم‌های اطلاعاتی است. این در حالی است که واژه معماری در معماری سازمانی بیان کننده‌ی نگاهی همه جانبه و بالا به پایین است و از دیدگاه‌های مختلف به جنبه‌های متفاوت سازمان اشاره دارد که در نهایت به طور همه جانبه و فراگیر به طبقه بندی و توصیف عناصر و اجزای سازمان منجر می‌شود. معماری سازمانی ریشه در حوزه‌ی فناوری دارد، اما معماری سازمانی از حوزه مدیریت سازمان بر می‌آید.

- در معماری سازمانی تعیین وضعیت موجود یکی از اولین مراحل در معماری سازمانی به حساب می‌آید، اما در معماری سرویس گرا چندان به آن توجه نمی‌شود. شروع معماری سرویس گرا با یک پروژه در اندازهِ کوچک آغاز می‌شود.
- تمرکز هر دوی آن‌ها بر وضعیت مطلوب است، با این تفاوت که معماری سازمانی بر موضوعات سطح بالا تاکید دارد، اما معماری سرویس گرا مبتنی بر استانداردهای سطوح پایین و فناوری است.
- شالوده‌ی معماری سازمانی بر اساس چارچوب‌های شناخته شده ای مانند زکمن است، در حالی که معماری سرویس گرا بر متدولوژی و ابزار تاکید دارد.
- در مراحل آخر که معمولاً مربوط به انجام یکپارچگی است، معماری سرویس گرا بر سطوح پایین و فنی تمرکز دارد در حالی که معماری سازمانی به سطوح بالاتر می‌پردازد.
- معماری سازمانی بر تأمل پذیری بین کسب و کار و فناوری تاکید دارد، در حالی که معماری سرویس گرا بر تعامل بین فناوری با فناوری متمرکز شده است [3].

معماری سرویس گرا بخشی از پارادایم سرویس گرایی است و این پارادایم همانطور که در لایه برنامه‌های کاربردی به سبک "معماری سرویس گرا" منجر می‌شود، در کسب و کار سازمان نیز

می‌تواند مؤثر باشد و "سازمان سرویس گرا[۷]" را تعریف نماید. همچنین می‌تواند در لایه زیر ساخت به "زیرساخت سرویس گرا[۸]" منجر شود. بنابراین می‌توان پارادایم سرویس گرایی را در سه حوزه زیر تعریف کرد.

۱. حوزه‌ی کسب و کار: سازمان سرویس گرا، مهم‌ترین و پرچالش ترین بخش حرکت به سمت سرویس گرایی تحقق سازمان سرویس گراست، زیر تأثیر مستقیمی بر تمامی وجوه کسب و کار و ذینفعان سازمان دارد.

   از اهداف اصلی سازمان سرویس گرا می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

   - افزایش تعامل پذیری در عین استقلال واحدهای کسب و کار
   - ارتقای چابکی فناوری اطلاعات در پاسخ به نیازهای کسب و کار
   - تمرکز به مأموریت سازمان و کاهش پیچیدگی سکوها و فناوری‌ها

۲. حوزه سیستم‌های اطلاعاتی: معماری سرویس گرا، شناخته شده ترین بخش پارادایم سرویس گرایی به شمار می‌رود که طی سال‌های اخیر تجارب و پژوهش‌های گسترده ای در خصوص آن انجام شده است.

   اهداف اصلی از معماری سرویس گرا شامل این موارد است:

   - یکپارچه سازی نرم افزار و سکوهای فناوری اطلاعات
   - ایجاد سیستم‌های انعطاف پذیر و مؤثر
   - تسهیل و استاندارد سازی تبادل اطلاعات بین سیستم‌ها و سازمان‌های مختلف

۳. حوزه‌ی زیرساخت: نیاز سازمان سرویس گرا در لایه سیستم‌های اطلاعاتی به معماری سرویس گرا به نوبه خود به زیر ساخت سرویس گرا نیاز دارد تا مسئولیت تبادلات سرویس‌ها، امنیت و کیفیت پیام‌ها، پایش و مدیریت این لایه‌ها را به عهده گیرد.

   اهداف اصلی از زیرساخت سرویس گرا شامل موارد زیر است:

   - تأمین زیرساخت مطمئن، امن و انعطاف پذیر
   - پشتیبانی از ویژگی‌های کیفیت سرویس

---

[۷] SOE: Service Oriented Enterprise

[۸] SOI: Service Oriented Infrastructure

- استقرار، اجرا و مدیریت سرویس‌ها
- مدیریت میزان رضایت از SLA[۹]

[redacted]مبانی و ویژگی‌های سازمان سرویس گرا

۲-۴-۱-۱. سرویس کسب و کار

در راستای رضایت خاطر ذینفعان سازمان، فهرست کامل سرویس‌ها از کسب و کار سازمان استخراج می‌شوند. این سرویس‌ها دارای ذینفع هستند، هر سرویس شامل مراحلی است و ارزش افزوده ای را برای سرویس گیرنده در بر دارد تا موجبات رضایتش را فراهم آورد. سرویس از دید شخص خارج از واحد ارائه دهنده سرویس مطرح می‌شود (نگاه بیرونی به سازمان/واحد سازمانی). منظور از ذینفع، فرد حقیق یا حقوقی است که از سازمان سرویس می‌گیرد [3].

مثال‌های از سرویس:

- سفارش غذا از رستوران
- دریافت و پرداخت وجه از بانک
- دریافت گذرنامه

یک مدل سرویس از چهار عنصر کلیدی تشکیل شده است:

- سرویس دهنده، مانند: رستوران در مثال "سفارش غذا از رستوران"
- سرویس گیرنده، مانند: مشتری در مثال " سفارش غذا از رستوران "
- سرویس، مانند: دریافت سفارش غذا از مشتری در مثال " سفارش غذا از رستوران"
- کانال ارائه سرویس، مانند: تلفن در مثال " سفارش غذا از رستوران "

---

[۹] Service Level Agreement

در سازمان‌ها دو نوع دید/مدل وجود دارد، دید عمودی و دید افقی، در دید عمودی یا ساختاری، وظایف از بالا به پایین بین واحدها منتقل می‌شوند. در دید افقی یا دید فرایندی سازمان بر اساس گردش کار بین واحدهای مختلف کار می‌کند. نگاه فرایندی جایگزین نگاه ساختاری نیست، بلکه مکمل آن می‌باشد و نشان از پویایی سازمان دارد. در کنار این دو مدل، مدل دیگری نیز هست که نتیجه عملکرد سازمان را از منظر ذینفعان نشان می‌دهد. مدل سرویس بر اساس نگاه نتیجه گراست. مدل فرایندی روش اجرایی رفتار واحدهای سازمانی را در قالب فعالیت‌ها، شرط‌ها و قوانین مشخص، و مدل سرویس طریقه‌ی درخواست سرویس و دریافت نتیجه را از نگاه ذینفع ترسیم می‌کند.

۲-۴-۱-۲. ویژگی‌های سازمان سرویس گرا

۱. ذینفعان با "چه چیز" سر و کار دارند و نه "چگونه"
۲. استاندارد و شفاف بودن ورودی و خروجی
۳. مخفی کردن پیچیدگی داخلی از دید ذینفعان
۴. تاکید ذینفع بر کنترل کیفیت "نتیجه" به جای کنترل "مراحل انجام"
۵. امکان شناسایی آسان و انتخاب بین سرویس دهنده‌ها
۶. قابلیت استفاده مجدد سرویس‌ها
۷. قابلیت ترکیب پذیری سرویس‌ها
۸. استقلال سرویس‌ها در عین قابلیت فراخوانی توسط ذینفعان مختلف

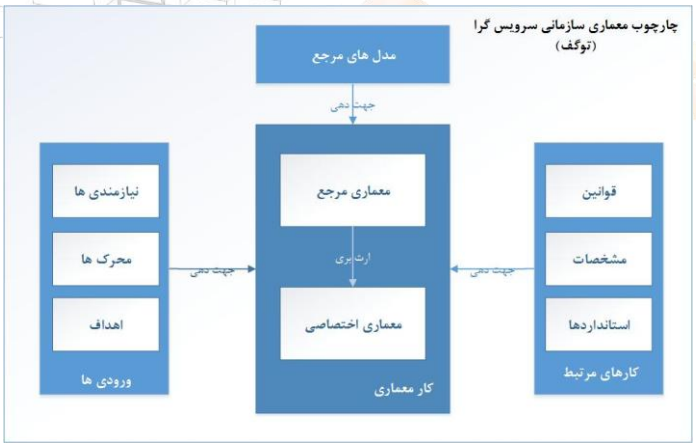
۲-۴-۱-۳. اصول حاکم بر سرویس گرایی

۱. قابلیت استفاده مجدد
۲. قرارداد رسمی برای تعامل
۳. اتصال سست سرویس‌ها
۴. پنهان سازی پیاده سازی داخلی

۵. قابلیت ترکیب پذیری: چگونگی ایجاد یک سرویس کلان از تلفیق چند سرویس دیگر
۶. خودمختاری سرویس‌ها
۷. بی وضعیتی سرویس‌ها، ارائه تمامی کارکردهای یک سرویس در قالب چندین عملیات "مستقل از هم و تک تراکنشی" از ضرورت‌های اصلی بی وضعیتی است.
۸. قابلیت شناسایی و کشف

معماری مرجع

صنایع و سازمان‌های بزرگ و پرکاربرد جهت اینکه بتوانند به بالاترین سطوح از بهره‌وری، یکپارچگی و قابلیت همکاری دست یابند، تدابیری ویژه‌ای اتخاذ می کنند. از جمله تدابیر مهمی که این سازمان‌ها و صنایع اتخاذ می کنند، استفاده از استانداردها، مدل‌ها و معماری‌های مرجع می باشد.
با توجه به شکل ۲-۱ یک چارچوب معماری می تواند در بردارنده، مدل‌های مرجعی باشد که در معماری‌های مرجع از آنها استفاده می شود. سپس سازمان‌ها می توانند با استفاده از معماری مرجع به معماری مختص خود دست یابند.



نمایش ارتباط میان چارچوب معماری، مدل‌های مرجع و معماری مرجع

مدل مرجع چارچوبی انتزاعی جهت درک ارتباطات میان موجودیت های یک حوزه و توسعه استانداردها یا مشخصات سازگار جهت پشتیبانی آن حوزه می باشد [4]. مدل مرجع به عنوان قالبی

جهت استفاده در کارهای معماری مورد استفاده معماران قرار می‌گیرد. معماران می‌توانند با استفاده از مدل‌های مرجع و نیازهای ویژه یک صنعت خاص، معماریی در سطح کلان جهت آن صنعت ارائه دهند، به این نوع از معماری، معماری مرجع می‌گویند. سازمان‌های فعال در آن صنعت نیز می‌توانند با الگو قرار دادن، معماری مرجع صنعت خود و تطابق نیازهای خود با آن، به معماری سازمانی اختصاصی خود دست یابند.

مدل‌ها و معماری‌های مرجع عملاً راه را برای معماران هموارتر ساخته و باعث صرفه جویی قابل ملاحضه‌ای در هزینه‌های مالی و زمانی انجام طرح‌های معماری سازمانی می شوند.

چارچوب‌های اصلی معماری سازمانی

چارچوب‌های زیادی در طی بیست سال گذشته برای معماری سازمانی به وجود آمده‌اند، معروف‌ترین این چارچوب‌ها عبارت‌اند از:

چارچوب زکمن (Zachman)

این چارچوب را جان زکمن[۱۰] در سال ۱۹۸۷ برای صنعت و تجارت ارائه کرد. این چارچوب برای معماری سازمانی یک ساختار منطقی ایجاد می‌کند. چارچوب زکمن از دو بعد اصلی تشکیل شده است. بعد اول (ستون‌ها) که بیانگر جنبه‌های چه چیز؟ چگونه؟ کجا؟ چه کسی؟ کی و چرا؟ می‌باشد. بعد دوم (سطرها) مبین دیدگاه ذینفعان در سازمان است (برنامه ریز، مالک یا دارنده، طراح، سازنده، پیمانکار و کاربر).

[۱۰] John Zachman

این چارچوب با پوشش دادن تمامی جنبه‌ها و دیدگاه‌های ممکن در رابطه با سیستم‌های اطلاعاتی یک سازمان، به ساختاری کاملاً مناسب در این رابطه دست پیدا می‌کند [5].

چارچوب توگف (TOGAF[۱۱])

توگف توسط موسسه Open Group توسعه و نگهداری می‌شود. اولین نسخه توگف، در سال ۱۹۹۵، بر پایه چارچوب معماری فنی وزارت دفاع ایالات متحده آمریکا برای مدیریت اطلاعات (TAFIM[۱۲]) ایجاد شد. با شروع کردن از این پایه بی نقص، موسسه Open Group نسخه‌های موفقی از توگف را در دوره‌های زمانی معین ایجاد کرده و هر یک را بر روی وب سایت جامع Open Group منتشر می‌سازد.

توگف ابزاری برای کمک به پذیرش، تولید، استفاده و نگهداری طرح‌های معماری سازمانی می‌باشد. توگف بر پایه یک مدل فرآیندی تکرار پذیر به نام ADM[۱۳] می‌باشد، که توسط بهترین راهکارهای عملی و مجموعه ای از اجزای معماری با قابلیت استفاده مجدد، پشتیبانی می‌گردد. توگف از چهار حوزه اصلی معماری که عبارت‌اند از: معماری کسب و کار، معماری داده، معماری برنامه‌های کاربردی، معماری فناوری پشتیبانی می‌کند [1].

---

[۱۱] The Open Group Architecture Framework

[۱۲] TAFIM: Technical Architecture Framework for Information Management

[۱۳] Architecture Development Method

چارچوب معماری سازمانی فدرال (FEAF[۱۴])

در سال ۲۰۰۲ توسعه معماری سازمانی فدرال آمریکا، تحت اداره مدیریت و بودجه دولت آمریکا آغاز شد. هدف از این تلاش، شناسایی فرصت‌ها برای ساده سازی فرایندها و یکسان سازی کار از راه خدمات، در همه‌ی شاخه‌های کسب و کار دولت فدرال بود. خروجی این تلاش، یک دولت مشتری مدار و شهروند مدار می‌باشد که سرمایه گذاری‌های مبتنی بر فناوری را برای رسیدن به خروجی‌های بهتر که آرمان و مأموریت سازمان است، بیشتر می‌سازد **[6]**.

این چارچوب دارای پنج الگوی مرجع است که عبارتند از: کسب و کار، خدمات، مؤلفه‌ها، تکنیک و داده. همه این پنج الگو برای ایجاد یک زبان مشترک هستند.

به طور خلاصه، اهداف پنج الگوی مرجع در چارچوب فدرال عبارتند از: عبارت‌های استاندارد و تعریف‌ها برای ابعاد معماری سازمانی، به گونه‌ای که همکاری و ارتباط بین دولت فدرال را آسان سازد. این الگوها عبارت‌اند از:

- مدل مرجع کسب و کار: یک دید از کسب و کار دولت فدرال را ارائه می‌دهد.
- مدل مرجع مؤلفه‌ها: دید فناوری اطلاعات از سیستم‌هایی که می‌توانند جنبه عملیاتی کسب و کار را پشتیبانی کنند را ارائه می‌دهد.
- مدل مرجع فناوری‌ها: فناوری‌ها و استانداردهای مختلفی را که می‌توانند برای ساخت سیستم‌های فناوری اطلاعات استفاده شوند را تعریف می‌کند.
- مدل مرجع داده: روش‌های استاندارد توصیف داده را تعریف می‌کند.
- مدل مرجع ارزیابی: روش‌های استاندارد از توصیف میزان ارزش به وجود آمده به وسیله معماری سازمان را تعریف می‌کند.

[۱۴] Federal Enterprise Architecture Framework

چارچوب گارتنر (Gartner)

این چارچوب نه یک چارچوب طبقه بندی مثل زکمن و نه یک چارچوب فرایندی مثل توگف و نه یک چارچوب کامل مثل فدرال است؛ بلکه یک چارچوب کاربردی است. گارتنر یک مرکز شناخته شده پژوهش‌های فناوری اطلاعات و مشاور سازمان‌ها در جهان است. چارچوب معماری سازمانی گارتنر یک مفهوم کسب و کار، شامل استراتژی کسب و کار و گرایش‌های داخلی را که مفهومی کلی برای معماری سازماین فراهم می‌آورد، تعریف می‌کند.

گارتنر مدعی توسعه سه دیدگاه به هم وابسته می‌باشد. این سه دیدگاه عبارت‌اند از: دیدگاه کسب و کار، دیدگاه اطلاعات و دیدگاه فناوری. گارتنر باور دارد که هیچ معماری سازمانی مؤثر نخواهد بود مگر اجرا شود و هیچ معماری سازمانی اجرا نمی‌شود مگر چشم انداز آینده سازمان، رهنمودها و استانداردها در فرایندهای تصمیم گیری سازمان لحاظ شوند. معماری سازمانی از دید گارتنر یک استراتژی است.

به عبارتی، مهم‌ترین نکته از نظر گارتنر این است که یک سازمان به کدامین سو در حال حرکت است و چگونه به آنجا خواهد رسید؟ بنابراین معماری سازمانی یک فعل است، نه یک اسم [7].

مقایسه چارچوب‌ها

تا کنون چهار چارچوب معماری را تشریح کردیم. حال به مقایسه آن‌ها می‌پردازیم:

جهت مقایسه چارچوب‌های معماری سازمانی چندین معیار در نظر گرفته شده‌اند، که عبارت‌اند از [5]، [8]، [9]:

۱. **جامعیت:** معماری سازمانی دارای جنبه‌ها و دیدگاه‌های متفاوتی است که هر کدام از چارچوب‌های معماری قادرند تنها بخشی از این جنبه‌ها و دیدگاه‌ها را تحت پوشش قرار دهند.

۲. **قابلیت سفارشی سازی:** یعنی چارچوب معماری تا چه حد قابلیت سفارشی شدن در جهت هماهنگی با نیازهای خاص کاربران را دارد.

۳. **پشتیبانی از معماری سرویس گرا:** امروزه بحث معماری سرویس گرا و به دنبال آن معماری سازمانی سرویس گرا مفاهیمی هستند که چارچوب‌های معماری را دستخوش تغییراتی کرده‌اند. قابلیت ارائه عملکردهای هر لایه معماری به شکل سرویس امری است که تنها چارچوب‌هایی که قابلیت سرویس گرایی را دارند، می‌توانند ارائه نمایند.

۴. **کیفیت و در دسترس بودن مستندات فنی:** استفاده از چارچوب‌های معماری نیازمند منابع راهنمای مناسب در روش پیاده سازی آن‌ها، توصیف دقیق مراحل کار، و نیز مشخصات محصولات آن‌ها است. بدیهی است هر چارچوب معماری بدون این منابع راهنما، چیزی به جز مجموعه ای از مفاهیم تئوری نخواهد بود.

۵. **وجود تجربیات موفق:** چارچوبی که توسط هیچ کس مورد استفاده واقع نشده و یا تجربه موفقی در رابطه با کاربرد آن وجود نداشته باشد، چارچوب مناسبی نخواهد بود. بنابراین وجود تجربه‌های موفق در بکارگیری چارچوب‌های معماری امتیاز خوبی برای آن‌ها به حساب می‌آید.

۶. **دارا بودن متدولوژی:** اینکه چارچوب روش انجام کار را نیز بیان کند نکته حائز اهمیتی می‌باشد.

۷. **تناسب با محیط و مأموریت‌های سازمان:** هر چارچوب معماری معمولاً مناسب کاربرد یا سازمان خاصی است. به عنوان مثال چارچوب‌های معماری DoDAF، C4ISR کاربرد نظامی داشته و با اینکه اثر بخشی این چارچوب‌ها در حوزه‌های غیرنظامی نیز به اثبات رسیده، ولی به هر صورت پایه و ساختار اصلی آن‌ها نظامی است. بنابراین در انتخاب یک چارچوب معماری باید به این موضوع نیز توجه نموده و تا حد امکان چارچوبی متناسب با محیط مأموریت‌های سازمان انتخاب نمود.

۸. **وجود تخصص و دانش فنی:** مشابه مورد مرتبط با منابع آموزشی و راهنما، وجود افراد متخصص در زمینه استفاده از چارچوب معماری مورد نظر نیز امری ضروری می‌باشد. عدم وجود این افراد و راهبری طرح معماری سازمانی توسط افراد غیر متخصص می‌تواند سازمان را به سمت یک شکست بزرگ سوق دهد.

۹. **سادگی مفاهیم و آموزش:** هر چه مفاهیم، اصول و روش‌های طرح شده در یک چارچوب معماری ساده تر باشند، آموزش و بکارگیری آن نیز راحت‌تر خواهد بود.

۱۰. پشتیبانی فنی: چارچوب‌های معماری که از طرف مؤسسات مستقلی پشتیبانی و به روز رسانی نمی‌شوند، انتخاب مناسبی به شمار نخواهند آمد.

۱۱. **پشتیبانی از طرف ابزارها:** فرایند معماری سازمانی، فرایندی است که توأم با تولید محصولات متعددی است. این محصولات عمدتاً شامل اسناد فنی متشکل از متون و گرافیک (مدل) هستند. تولید محصولات معماری نیازمند ابزاری مناسب جهت تولید و مدیریت بوده و بدون استفاده از ابزار معماری، به کاری بسیار وقت گیر و در پاره ای موارد غیر ممکن تبدیل خواهد شد.

۱۲. **پشتیبانی از زبان‌های مدلسازی:** مدلسازی قسمت‌های مختلف معماری امری ضروری و اجتناب ناپذیر می‌باشد. پشتیبانی چارچوب معماری از زبانی یکپارچه و منسجم که قابلیت مدلسازی تمامی عناصر معماری را داشته باشد بسیار حائز اهمیت می‌باشد.

۱۳. **عدم وابستگی:** با توجه به شرایط سیاسی ایران اینکه ابزاری که می‌خواهد استفاده شود از نظر سیاسی وابستگی به دولت خاصی نداشته باشد بسیار حائز اهمیت می‌باشد. چراکه این امر می‌تواند مسائلی از قبیل امنیت معماری سازمان و پشتیبانی را بیش از هر چیز دیگر تحت تأثیر قرار دهد.

با توجه به معیارها و مفاهیم ذکر شده در مراجع رسمی چارچوب‌های مورد بحث [10]، [6]، [11] جدول ۲-۱ مقایسه ای میان چهار چارچوب مطرح شده انجام داده است. در این جدول به هر

معیار امتیازی از ۱ تا ۵ تعلق گرفته است. هر چه امتیاز حاصله به ۵ نزدیک‌تر باشد، چارچوب مورد نظر در آن معیار قدرتمندتر می‌باشد.

مقایسه چارچوب های مطرح معماری سازمانی

شماره	معیار ↓ چارچوب ←	زکمن	توگف	فدرال	گارتنر
۱	جامعیت	۳	۵	۵	۳
۲	قابلیت سفارشی سازی	۴	۵	۴	۴
۳	پشتیبانی از معماری سرویس گرا	۴	۵	۵	۲
۴	کیفیت و در دسترس بودن مستندات فنی	۵	۵	۳	۲
۵	وجود تجربیات موفق	۵	۵	۵	۵
۶	دارا بودن متدولوژی	۱	۵	۵	۳
۷	تناسب با محیط و مأموریت‌های سازمان	۵	۵	۳	۴
۸	وجود تخصص و دانش فنی	۵	۵	۵	۳
۹	سادگی مفاهیم و آموزش	۵	۲	۴	۴
۱۰	پشتیبانی فنی	۵	۵	۳	۵
۱۱	پشتیبانی از طرف ابزارها	۵	۵	۵	۱
۱۲	پشتیبانی از زبان‌های مدلسازی	۴	۵	۴	۳
۱۳	عدم وابستگی	۵	۵	۱	۵
جمع کل		**۵۶**	**۶۲**	**۵۳**	**۴۴**

جمع بندی

با توجه به معیارهای فوق و امتیازات بدست آمده می‌توان چارچوب توگف را به عنوان چارچوب برگزیده جهت انجام طرح‌های معماری سازمانی برگزید.

اگر چه چارچوب زکمن و فدرال نیز نمرات خوبی گرفته‌اند، اما چارچوب زکمن به علت نداشتن متدولوژی و چارچوب فدرال هم به علت وابستگی دولتی و کمبود منابع و مستندات فنی نمی‌توانند برای تدوین یک طرح معماری سازمانی کامل برای سازمانی در ایران مناسب باشند.

پیشینه پژوهش

با توجه به عنوان پایان نامه که "ارائه معماری سازمانی سرویس گرای مرجع جهت دانشگاه‌های آموزش‌های الکترونیکی ایران بر اساس چارچوب توگف ۹" می‌باشد؛ ما در سه حوزه کارهای انجام شده را مورد بررسی قرار دهیم.

۱- حوزه معماری سازمانی، معماری سازمانی سرویس‌گرا و چارچوب توگف
۲- فعالیت‌های انجام پذیرفته در حوزه دانشگاهی
۳- فعالیت‌های انجام پذیرفته در دانشگاه‌های معتبر جهان جهت اجرای برنامه‌های معماری سازمانی
۴- مدل‌ها و معماری‌های مرجع

کارهای انجام شده در حوزه معماری سازمانی، معماری سازمانی سرویس‌گرا و چارچوب توگف

- در مقاله ای [12] به بررسی پژوهش‌های صورت گرفته در حوزه معماری سازمانی در ایران پرداخته شده است و تمامی کارهای صورت گرفته طی ۱۰ سال اخیر جمع آوری شده است. آنچه که از این پژوهش استنتاج می‌شود، عدم توجه جامعه دانشگاهی ایران به چارچوب مطرحی همچون توگف می‌باشد.

- آقای اسماعیل زاده و همکارانش در مقاله ای [13] به بررسی مفاهیم موجود در توگف و رابطه آن‌ها با مفاهیم موجود علم سایبرنتیک[۱۵] پرداخته‌اند. بر اساس پژوهشاتشان مشخص شد که بسیاری از مفاهیم کسب و کار در توگف می‌توانند توسط مفاهیم موجود در علم سایبرنتیک آزموده شوند.
- در مقاله ای [14] که از سمت موسسه Open Group منتشر شده است، موسسه به ارائه راه کاری جهت همگام سازی چارچوب SABSA که یک چارچوب جهت امنیت معماری سازمانی است با چارچوب معماری سازمانی توگف پرداخته است. نتیجه این مقاله نیز اکنون در قالب سندی در اختیار کاربران قرار دارند و بوسیله آن می‌توانند برروی امنیت و ریسک‌های موجود در معماری سازمان خود که بر اساس چارچوب توگف است مدیریت بهتری داشته باشند.
- آقای پالگرین در مقاله ای [15] به بیان مشکلاتی که معماران دولت برای معماری سازمان‌های وابسته به دولت با آن‌ها مواجه هستند، می‌پردازد. در این پژوهش آقای پالگرین چارچوب توگف را به عنوان راهکاری برای غلبه بر بسیاری از این مشکلات بیان می‌کند.
- بوکادی و همکارانش [16] جهت فائق آمدن بر مشکل عدم وجود یک مدل مرجع برای معماری سرویس گرا اقدام به ارائه مدلی مستقل از سکو کردند. مدل ارائه شده توسط آن‌ها معماری سرویس گرای کسب و کار را در بالاترین سطح انتزاء و بدون در نظر گرفتن تکنیک‌های موجود در برنامه‌های کاربردی، ارائه می‌دهد. از جمله ویژگی‌های دیگر روش آن‌ها این است که حالت عمومی دارد و وابستگی خاصی به سرویس وب مشخصی ندارد.
- آقای کوارتل و همکارانش [17] بر مبنای معماری سازمانی و مدلسازی نیازمندی‌های کسب و کار روشی را جهت ارزش گذاری برروی پروژه‌ها و برنامه‌های کاربردی سازمان ارائه کرده‌اند. این روش به سازمان‌ها کمک می‌کند تا بتوانند برنامه‌های کاربردی و پروژه‌های خود را ارزش

[۱۵] Cybernetics

گذاری نمایند و تصمیمات بجایی جهت سرمایه گذاری در حوزه فناوری اطلاعات انجام دهند.

- در مقاله ای [18] ضمن بیان اینکه صنایع با همدیگر تعامل می‌کنند تا بتوانند محصولاتی جدید ایجاد نمایند و بتوانند مدیریت بهتری برروی فرایند طراحی داشته باشند؛ اما به علت اینکه مدیریت چرخه حیات محصول امری مستقل است نمی‌توانند این تعامل را به خوبی برقرار نمایند. با توجه به همین موضوع در این مقاله روشی بر مبنای معماری سرویس گرا ارائه شده است که مدیریت چرخه حیات محصولات را انعطاف پذیر کرده است و باعث شده تا صنایع بتوانند در این زمینه به صورت بهتری با همدیگر تعامل نمایند.

فعالیت‌های انجام پذیرفته در حوزه دانشگاهی

- آقای علی احمدی و همکارانش [19] یک مدل مرجع فناوری اطلاعات و ارتباطات برای دانشگاه‌های ایران ارائه کرده‌اند. در این مدل آن‌ها با توجه به شرایط دانشگاه‌های ایران، سند چشم انداز توسعه چهارم، مصوبات وزارت علوم و ... مدل خود را تنها جهت دانشگاه‌های ایران ارائه کرده‌اند. جهت ارزیابی مدلشان نیز از پرسشنامه استفاده کرده‌اند.
- در پژوهشی [20] که در هند برروی سیستم‌های برنامه ریزی منابع سازمانی انجام پذیرفته است. تاثیرات پیاده سازی این سیستم‌ها در سطح دانشگاهی مورد بررسی قرار گرفته است. با استفاده از نظر سنجی و برداشت‌های میدانی نظرات کاربران در مورد اینکه این سیستم‌ها تا چه حد به یکپارچه سازی فرایندهای دانشگاهی کمک می‌کنند، جمع آوری شده است.
- آقای تئو و همکارانش [21] به ضرورت‌های پیاده سازی معماری سرویس گرا در نظام آموزشی استرالیا پرداخته‌اند. آن‌ها نیاز روزافزون به استفاده از معماری سرویس گرا در سازمان‌ها را دلیلی محکم برای تربیت متخصصانی در سطح دانشگاهی جهت توسعه این گونه معماری‌ها می‌دانند.

- در مقاله ای [22] یک طرح پیشنهادی جهت پیاده سازی معماری سرویس گرا در دانشگاه‌ها مطرح شده است. این مقاله بر این موضوع تاکید دارد که بتوان سیستم‌های موجود در یک دانشگاه را از یک مرکز به صورت متمرکز مدیریت کرد. نویسندگان به صورت کلان سیستم‌های اصلی دانشگاهی و ارتباطاتشان را در این معماری قرار داده‌اند.
- در سندی [23] معماری مطلوب جهت سیستم‌های دانشگاهی ارائه شده است. این سند با در نظر گرفتن اهداف کوتاه مدت و بلند مدت جهت پشتیبانی از وظایف مدیریتی، آموزشی و پژوهشی معماری پیشنهادی خود را ارائه کرده است.

فعالیت‌های انجام پذیرفته در دانشگاه‌های معتبر جهان جهت اجرای برنامه‌های معماری سازمانی

در حال حاضر با توجه به توسعه روزافزون استفاده از فناوری اطلاعات و آشکار شدن استفاده از معماری سازمانی در سازمان‌های بزرگ دانشگاه‌های بسیاری در جهان اقدام به پیاده سازی برنامه‌های معماری سازمانی در سطوح مدیریتی و فناوری داخلی کرده‌اند. از جمله دانشگاه‌های پیشرو در این حوزه می‌توان به دانشگاه MIT [24]، دانشگاه بیرمنگهام[۱۶] [25] با استفاده از چارچوب توگف، دانشگاه هاروارد[۱۷] [26] با استفاده از چارچوب توگف، دانشگاه آکسفورد[۱۸] [27] با استفاده از چارچوب توگف، دانشگاه جان مورس لیورپول[۱۹] [28] با استفاده از چارچوب توگف، کینگز کالج لندن[۲۰] [29] با استفاده از چارچوب توگف، دانشگاه کاردیف[۲۱] [30] با استفاده از چارچوب توگف،

16 Birmingham
17 Harvard
18 Oxford
19 Liverpool John Moores
20 Kings College London
21 Cardiff

دانشگاه واشنگتن[۲۲] [31]، دانشگاه میشیگان[۲۳] [32]، دانشگاه ویسکانسین-مدیسون[۲۴] [33] با استفاده از چارچوب توگف، اشاره کرد.

مدل‌ها و معماری‌های مرجع

تا کنون در سطح جهان معماری‌ها و مدل‌های مرجعی برای برخی از صنایع خاص تدوین شده‌اند، در زیر مطرح‌ترین این مدل‌های فهرست شده‌اند:

- IFW جهت بانکداری و بازارهای مالی [34]
- مدل مرجع IBM جهت برنامه‌های کاربردی سازمان‌های ارائه خدمات بیمه [35]
- مدل مرجع IBM جهت داده‌های مرکاز خدمات درمانی [35]
- مدل مرجع eTOM جهت فرایندهای صنایع مخابراتی [36]

جمع بندی

با توجه به مطالب ذکر شده در این بخش می‌توان دریافت که معماری سازمانی جایگاه خود را در جوامع علمی دانشگاهی به خوبی باز کرده است. از سمت دیگر توجه دانشگاه‌های معتبر جهان به استفاده از معماری سازمانی به عنوان ابزاری جهت تحقق اهداف فناوری اطلاعات نیز به خوبی مشاهده می‌شود.

استفاده دانشگاه‌های معتبر دنیا از چارچوب معماری سازمانی توگف نیز خود مدعایی دیگر بر ویژگی‌های چارچوب توگف می‌باشد. لذا با توجه به مطالب ذکر شده در این فصل، استفاده دانشگاه‌های

---

22 Washington
23 Michigan
24 Wisconsin–Madison

معتبر دنیا از این چارچوب معماری و نیاز جامعه ایران به استفاده از چارچوبی مطرح و کاربردی، چارچوب انتخابی ما نیز برای ارائه معماری مرجع پیشنهادی توگف می‌باشد.

خلاصه

در این فصل ابتدا مفاهیم پایه معماری سازمانی را مطرح نمودیم و پس از آن مروری داشتیم به چهار چارچوب مطرح معماری سازمانی و کاربردهایشان. در انتهای بخش چارچوب‌های معماری سازمانی را بر مبنای چندین معیار چارچوب‌های مورد بحث با همدیگر مقایسه کردیم و دیدیم که چارچوب توگف بیشترین امتیاز را کسب کرد.

در قسمت پیشینه پژوهش مروری داشتیم بر حوزه‌های پژوهشی و عملیاتی مرتبط با معماری سازمانی و اجرای آن در دانشگاه‌های معتبر دنیا. در این قسمت نیز دیدیم که میزان استفاده‌های علمیاتی از چارچوب توگف در سطح دانشگاه‌های معتبر بسیار زیاد می‌باشد.

با توجه به مطالب ذکر شده در این فصل قطعاً برگزیدن چارچوب توگف جهت ارائه یک الگوی معماری سازمانی سرویس گرا جهت دانشگاه‌های آموزش الکترونیکی ایران، انتخابی مناسب می‌باشد.

فصل سوم

چارچوب معماری سازمانی توگف

۳. چارچوب معماری سازمانی توگف

مقدمه

در این فصل به شرح مفاهیم و مباحث مرتبط با چارچوب توگف که در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفته اند، می پردازیم [1].

مفاهیم پایه چارچوب توگف

توگف (TOGAF[۲۵]) چیست؟

توگف یک چارچوب معماری سازمانی است. چارچوب معماری سازمانی که توسط Open Group ارائه شده است. توگف ابزاری برای کمک به پذیرش، تولید، استفاده و نگهداری طرح های معماری سازمانی می باشد. توگف بر پایه یک مدل فرآیندی تکرار پذیر می باشد، که توسط بهترین راهکارهای عملی و مجموعه ای از اجزای معماری با قابلیت استفاده مجدد، پشتیبانی می گردد.

[۲۵] The Open Group Architecture Framework

توگف توسط انجمن معماری Open Group توسعه و نگهداری می شود. اولین نسخه توگف، در سال ۱۹۹۵، بر پایه چارچوب معماری فنی وزارت دفاع ایالات متحده آمریکا برای مدیریت اطلاعات (TAFIM[۲۶]) ایجاد شد. با شروع کردن از این پایه بی نقص، انجمن معماری Open Group نسخه های موفقی از توگف را در دوره های زمانی معین ایجاد کرد و هر یک را بر روی وب سایت جامع Open Group منتشر ساخت.

توگف ۹ می تواند برای توسعه گستره وسیعی از معماری های سازمانی مختلف بکار برود. توگف مکمل دیگر چارچوب هایی است که به صورت متمرکز بر خروجی های خاص برای بخش های ویژه ای (نظیر: مخابرات، صنایع دفاع و خزانه داری و...) که در راس یک کشور هستند، در نظر گرفته شده اند. توگف همچنین می تواند در ترکیب با اینگونه چارچوب های خاص نیز استفاده شود. هسته توگف روشی است - تحت عنوان روش توسعه معماری توگف (ADM – Architecture Development Method) و برای توسعه یک معماری سازمانی که به نیازهای سازمان اشاره کامل می کند، به کار می رود [۳].

[redacted]معماری در حوزه توگف چیست؟

استاندارد ISO/IEC 42010:2007 [۲۷]معماری را اینگونه تعریف می کند:

"سازمان پایه یک سیستم، مشتمل بر مولفه هایش، ارتباطاتشان با همدیگر و با محیط، و اصول کنترل طراحی و سیر تکاملیش می باشد.

توگف این تعریف را نیز در بردارد، اما دقیقاً مطابق با واژگان استاندارد ISO/IEC 42010:2007 نیست. در توگف، معماری بسته به حوزه دو معنی دارد:

---

[۲۶] TAFIM: Technical Architecture Framework for Information Management

[۲۷] ISO/IEC 42010:2007 ، مهندسی نرم افزار و سیستم ها، راهکارهای عملی پیشنهادی برای توصیفات وابسته به معماری سیستم های متمرکز بر نرم افزار، ویرایش ۱ (از لحاظ فنی برابر با استاندارد ANSI/IEEE 1471-2000).

۱. توصیف رسمی از یک سیستم، یا طرح تفصیلی از یک سیستم در سطح مولفه جهت راهنمایی پیاده سازی آن سیستم
۲. ساختار مولفه ها، ارتباطات داخلیشان، اصول و راهنمای کنترل طراحی و سیر تکاملشان در طول زمان [1]

[redacted]چرا توگف به عنوان یک چارچوب برای معماری سازمانی مناسب است؟

توگف به واسطه تلاش های مشترک بیش از ۳۰۰ شرکت عضو انجمن معماری و برخی از فروشندگان و مشتریان فناوری اطلاعات دنیا ایجاد شده و بهترین راهکارهای عملی در توسعه معماری را ارائه می کند. استفاده از توگف به عنوان چارچوب معماری به معماری هایی اجازه توسعه می دهد که:

- سازگار هستند.
- نیازهای ذینفعان را منعکس می کنند.
- بهترین راهکارهای عملی را بکار می گیرند .
- توجه را هم به سمت نیازمندی های جاری و هم به نیازهای آتی کسب و کار می دهند.

توسعه معماری سازمانی از لحاظ فنی یک فرآیند پیچیده است و به طور ویژه طراحی معماری های ناهمگن و چند عامله، کار پیچیده ای است.

توگف نقش مهمی را در کمک به آشکار سازی و حذف ریسک فرآیند توسعه معماری بازی می کند. همچنین بستری را برای ارزش آفرینی فراهم می کند؛ و کاربران را در ساخت راه حل های مبتنی بر سیستم های باز در جهت رسیدن به اهداف و نیازهای کسب و کارشان توانمند می سازد [1].

همچنین با توجه به مقایسه صورت پذیرفته در قسمت ۲-۵-۵ نیز می توان به این نتیجه رسید که توگف به عنوان چارچوبی مناسب جهت انجام فعالیت های معماری سازمانی، از سایر چارچوب ها مناسب تر می باشد.

توگف شامل چیست؟

توگف ساختار و محتوی یک توانمندی معماری را درون یک سازمان همانطوری که در شکل ۳-۱ نشان داده شده، منعکس می کند.

نمایی کلی از محتویات توگف و ارتباطاتشان

در هسته توگف روش توسعه معماری(Architecture Development Method)[۲۸] قرار دارد. توانمندی معماری(Architecture Capability)[۲۹] روش توسعه معماری را به اجرا در می

---

[۲۸] ADM بخش ۲: TOGAF 9 مستند شده در راهنمای

[۲۹] بخش ۶: چارچوب توانمندی معماریTOGAF 9 مستند شده در راهنمای

آورد. ADM بوسیله تعدادی از دستورالعمل ها و تکنیک ها پشتیبانی می شود[۳۰]. این دستورالعمل ها، محتوای معماری(Architecture Content) را جهت ذخیره شدن در مخزن(Repository) تولید می کنند[۳۱]. محتوای معماری طبق زنجیره سازمانی(Enterprise Continuum) دسته بندی می شود[۳۲]. شرح بخش های ذکر شده در شکل ۳-۱ در جدول ۳-۱ بیان شده اند.

ساختار سند توگف

بخش توگف	خلاصه
بخش ۲: روش توسعه معماری (ADM – Architecture Development Method)	این بخش هسته اصلی توگف است. این بخش روش توسعه معماری توگف (ADM) را تشریح می کند. ADM یک رویکرد گام به گام برای توسعه یک معماری سازمانی می باشد.
بخش ۳: دستورالعمل ها و تکنیک های ADM	این بخش شامل مجموعه ای از دستورالعمل ها و تکنیک های قابل دسترس برای استفاده و اعمال بر ADM می باشد.
بخش ۴: چارچوب محتوای معماری (Architectural Content Framework)	این بخش، چارچوب محتوای توگف را تشریح می کند، که شامل یک فرا مدل ساختار یافته برای اشیای معماری، استفاده از بخش های سازنده قابل استفاده مجدد معماری (ABB – Architectural Building Blocks ها) و دیدی کلی از خروجی های معمولِ معماری می باشد.
بخش ۵: زنجیره سازمانی و ابزارها	این بخش طبقه بندی و ابزارهای مناسب برای دسته بندی و ذخیره خروجی های فعالیت معماری در درون یک سازمان را تشریح می کند.
بخش ۶: مدل های مرجع توگف (TOGAF Reference Model)	این بخش دو مدل مرجع معماری به نام های مدل مرجع فنی توگف (*TRM*) و مدل مرجع یکپارچه زیرساخت اطلاعات (III-RM – Integrated Information Infrastructure Reference Model) را ارائه می کند.

[۳۰] مستند شده در راهنمای TOGAF 9 بخش ۳: خطوط راهنما و تکنیک های ADM

[۳۱] مستند شده در راهنمای TOGAF 9 بخش ۵: چارچوب محتوای معماری

[۳۲] مستند شده در راهنمای TOGAF 9 بخش ۴: زنجیره سازمانی و ابزارها

بخش ۷: چارچوب توانمندی معماری (Architecture Capability Framework)	این بخش سازمان، فرآیندها، مهارت ها، نقش ها و مسئولیت های مورد نیاز برای ایجاد و اجرای یک راهکار عملی معماری در درون سازمان را تشریح می کند.

حوزه های مختلف معماری که توگف با آنها سر و کار دارد چیستند؟

توگف ۹ توسعه چهار حوزه معماری را پوشش می دهد. این حوزه ها مشترکاً به عنوان زیرمجموعه هایی از یک معماری سازمانی کلی پذیرفته می شوند، تمامی حوزه هایی که توگف برای پشتیبانی از آنها طراحی شده است، در جدول ۳-۲ شرح داده شده اند.

حوزه های معماری، که بوسیله توگف پشتیبانی می شوند

حوزه معماری	شرح
معماری کسب و کار	راهبرد کسب و کار، کنترل، سازماندهی و فرآیندهای کلیدی کسب و کار
معماری داده ها	ساختار منطقی و فیزیکی داده ها و منابع مدیریت داده های سازمان
معماری برنامه های کاربردی	طرح اولیه ای برای سیستم های کاربردی اختصاصی که بایستی تولید شوند، تعاملات و ارتباطاتشان با فرآیندهای اصلی کسب و کار سازمان
معماری فناوری	توانمندی های سخت افزاری و نرم افزاری که برای پشتیبانی توسعه کسب و کار، داده ها و خدمات برنامه های کاربردی مورد نیاز هستند. این توانمندی ها شامل زیرساخت فناوری اطلاعات، میان افزار، شبکه ها، ارتباطات، پردازش و استانداردها می باشند.

مفاهیم اصلی چارچوب توگف

در این بخش به شرح مفاهیم اصلی چارچوب توگف که پایه های تدوین طرح های معماری سازمانی را تشکیل می دهند، می پردازیم.

عناوین مراحل ADM و اهداف هر یک از این مراحل چیستند؟

روش توسعه معماری (ADM)، هسته توگف را شکل می دهد و روشی جهت تدوین معماری سازمانی با توجه به نیازهای سازمان مورد نظر می باشد. ADM حاصل مشارکت بسیاری از خبرگان معماری می باشد.

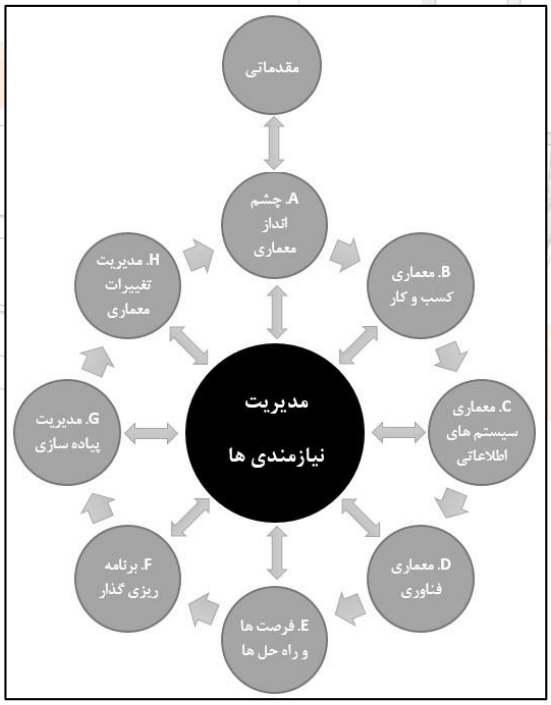
ADM یک فرآیند تست شده و تکرار شدنی را برای توسعه معماری ها فراهم می کند. ADM شامل ایجاد یک چارچوب معماری، توسعه محتوای معماری، انتقال و کنترل تحقق معماری ها می باشد. تمامی این فعالیت ها در درون یک چرخه تکراری تعریف می شوند. تحقق مستمر معماری که به سازمان ها اجازه انتقال از وضع موجود به وضع مطلوب در جهت پاسخ به اهداف و فرصت های کسب و کار می دهد، نیز در این چرخه انجام می شود.

ADM به عنوان یک فرآیند چند مرحله ای توسط چرخه گرافیکی ADM تشریح می شود. مراحل ADM به شرح زیر هستند:

- **مرحله مقدماتی**، آماده سازی و شروع فعالیت های مورد نیاز برای آماده شدن به منظور سازگاری با مسیر کسب و کار مربوط به معماری سازمانی جدید. این مرحله خود شامل تعریف یک چارچوب معماری ویژه سازمان و تعریف اصول اولیه کار می باشد.
- **مرحله A**: چشم انداز معماری، مرحله آغازین یک چرخه توسعه معماری را تشریح می کند. این مرحله شامل اطلاعاتی در مورد تعریف حوزه، شناسایی ذینفعان، ایجاد دید معماری، و اخذ مجوزها می باشد.
- **مرحله B**: معماری کسب و کار، توسعه یک معماری کسب و کار را برای پشتیبانی از یک چشم انداز معماری پذیرفته شده، تشریح می کند.
- **مرحله C**: معماری های سیستم های اطلاعاتی، توسعه معماری های سیستم های اطلاعاتی را برای یک پروژه معماری، که شامل توسعه معماری داده ها و برنامه های کاربردی می باشد را تشریح می کند.
- **مرحله D**: معماری فناوری، توسعه معماری فناوری را برای یک پروژه معماری، تشریح می کند.

- **مرحله E:** راه حل ها و فرصت ها، برنامه ریزی پیاده سازی اولیه و شناسایی رسانه های تحویل را برای معماری تعریف شده در مراحل قبل، هدایت می کند.
- **مرحله F:** برنامه انتقال، شرح کاملی از مراحل انجام معماری های انتقال را همراه با پشتیبانی طرح انتقالی و پیاده سازی، مورد توجه قرار می دهد.
- **مرحله G:** کنترل پیاده سازی، طرح یک نظارت دقیق برای پیاده سازی را فراهم می کند.
- **مرحله H:** مدیریت تغییرات معماری، روش هایی را برای مدیریت تغییرات در معماری جدید، ایجاد می کند.
- **مدیریت نیازمندی ها،** فرآیند مدیریت نیازمندی های معماری را در سرتاسر ADM بررسی می کند.

شکل ۳-۲ چرخه ADM را نمایش می دهد.



روش توسعه معماری – ADM

خروجی ها، مصنوعات و بخش های سازنده چیستند؟

در طول استفاده از فرآیند ADM، تعدادی خروجی تولید می شوند؛ برای نمونه: گردش های فرآیندی، نیازمندی های وابسته به معماری، طرح های پروژه، ارزیابی مطلوبیت پروژه، و غیره از این دسته هستند. به منظور جمع آوری و ارائه خروجی های مهم کاری به شکل پایدار و ساختار یافته، توگف یک مدل ساختاری تحت عنوان "چارچوب محتوای معماری توگف[۳۳]" را تعریف می کند.

توگف از سه دسته زیر برای تشریح نوع محصول/خروجی مطابق با زمینه کاربرد، بهره می برد:

- خروجی[۳۴]، یک محصول کاری است که به صورت قراردادی مشخص می شود و به طور رسمی توسط ذینفعان به ترتیب بازنگری شده، تصویب شده و به امضاء می رسد. خروجی ها، خروجی های پروژه ها را نشان می دهند، و آن خروجی هایی که در قالب سند هستند به طور معمول در تکمیل یک پروژه، بایگانی خواهند شد؛ یا به یک مخزن معماری به عنوان یک مدل مرجع استاندارد یا تصویری از چشم انداز معماری در یک نقطه زمانی، منتقل می شوند.
- شی یا محصول مصنوعی(مصنوع)[۳۵]، محصول کاریِ جزئی تری است، که یک معماری را از نقطه نظر خاصی تشریح می کند. نمونه هایی از یک شی شامل یک نمودار شبکه، مشخصات یک سرور، مشخصات یک مورد-استفاده[۳۶]، فهرستی از نیازمندی های معماری و یک ماتریس تعامل کسب و کار می باشد. مصنوعات معمولاً در قالب کاتالوگ ها(فهرستی از اشیا)، ماتریس ها (نشان دهنده ارتباط بین اشیا) و نمودارها (تصویر اشیا) دسته بندی می شوند. یک خروجی معماری ممکن است شامل بسیاری از مصنوعات باشد و مصنوعات محتوای مخزن معماری را شکل خواهند داد.

---

[۳۳] TOGAF Architecture Content Framework

[۳۴] Deliverable

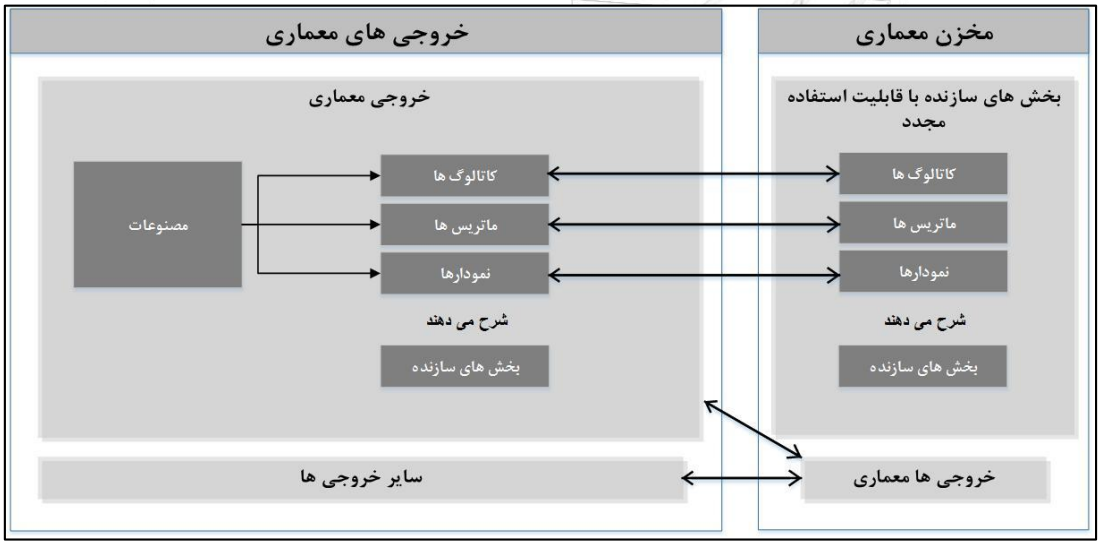
[۳۵] Artifact – در متن بیشتر سعی شد از معادل فارسی "مصنوعات – مصنوع" برای ترجمه این کلمه استفاده شود.

[۳۶] Use-Case

- بخش سازنده[۳۷]، مولفه ای از کسب و کار، فناوری اطلاعات یا توانمندی معماری می باشد؛ که می تواند با دیگر بخش های سازنده برای تحویل معماری ها و راه حل ها ترکیب شود.

بخش های سازنده می توانند در سطوح مختلفی از جزئیات تعریف شوند و هم می توانند مربوط به معماری ها و هم مربوط به راه حل ها باشند. توسط قطعات سازنده معماری (ABB[۳۸]ها) به طور معمول توانمندی مورد نیاز به منظور شکل دهی قطعات سازنده راه حل (SBB[۳۹] ها) تشریح می شوند. SBBها مولفه های مورد استفاده برای پیاده سازی توانمندی مورد نیاز را ارائه خواهند کرد.

ارتباطات بین خروجی ها، مصنوعات و بخش های سازنده در شکل ۳-۳ نشان داده شده اند.



ارتباطات بین خروجی ها، مصنوعات و قطعات سازنده

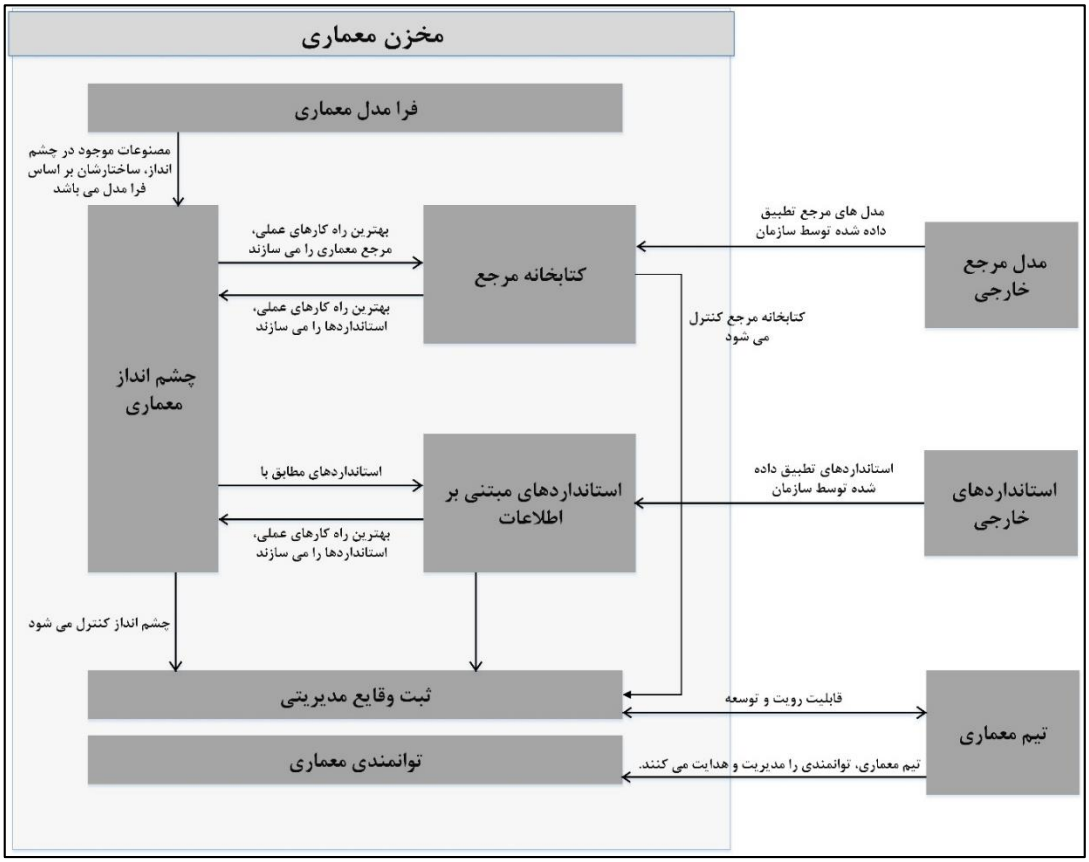
[۳۷] Building Block: اگر چه ترجمه این کلمه "بلاک/واحد ساختمانی" می شود، اما با توجه به متن معادل فارسی "قطعه/بخش سازنده" معنای بهتری ایجاد می کند.

[۳۸] Architecture Building Blocks

[۳۹] Solution Building Blocks

مخزن معماری چیست؟

یک مخزن معماری می تواند برای ذخیره کلاس های مختلف خروجی های معماری در سطوح مختلف انتزاع که توسط ADM ایجاد شده اند، به کار برود. به این شکل، توگف درک و اشتراک عملیاتی بین ذینفعان و خبرگان را در سطوح مختلف تسهیل می بخشد. ساختار مخزن معماری توگف در شکل ۳-۴ نشان داده شده است.



ساختار مخزن معماری توگف

مولفه های اصلی موجود در یک مخزن معماری به شرح زیر هستند:

- فرا مدل معماری، کاربرد مناسب یک چارچوب معماری در سازمان را تشریح می کند؛ که شامل یک فرا مدل برای محتوای معماری می باشد.
- توانمندی معماری، پارامترها، ساختارها و فرآیندهایی که کنترل مخزن معماری را پشتیبانی می کنند، تعریف می کند.

- چشم انداز معماری، دیدی معمارانه از قطعات سازنده که امروزه در درون سازمان در حال استفاده هستند را نشان می دهد(مثلاً: فهرستی از برنامه های کاربردی در حال اجرا). چشم انداز احتمالا در چندین سطح انتزاع به منظور تهیه اهداف مختلف معماری وجود دارد.
- استانداردهای مبتنی بر اطلاعات(SIB[۱۶])، استانداردهایی که معماری های جدید می بایست برآورده کنند را کنترل می‌کند؛ این استانداردها ممکن است شامل: استانداردهای صنعتی، خدمات و محصولات انتخاب شده تولیدکنندگان، یا خدمات به اشتراک گذاشته شده ای که قبلاً در درون سازمان توسعه داده شده اند، باشند.
- کتابخانه مرجع، دستورالعمل ها، قالب ها، الگوها، و دیگر قالب های مربوط به اصول مرجعی که می توانند به منظور تسریع در ایجاد معماری های جدید برای سازمان به کار گرفته شوند را فراهم می کند.
- ثبت وقایع نظارتی، پیشینه مربوط به فعالیت کنترلی در سراسر سازمان را ارائه می کند.

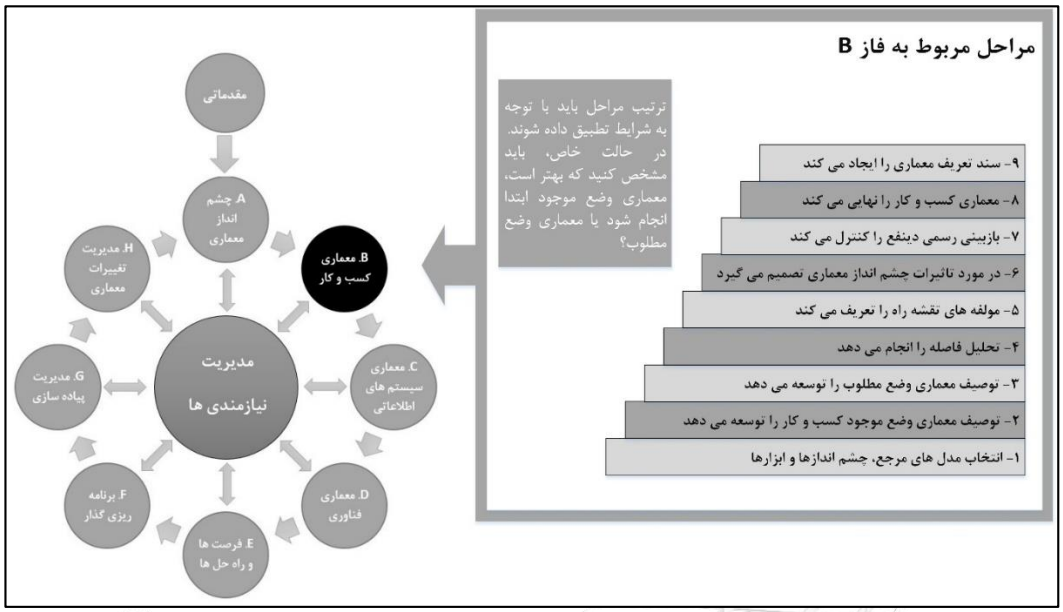
روش توسعه معماری (ADM)

این بخش به شرح روش توسعه معماری اختصاص دارد.

مجموعه گام های معمول موجود در یک مرحله چیستند؟

مراحل چرخه ADM به گام هایی تقسیم می شوند، که اجرای این گام ها برای تکمیل و به سر انجام رساندن آن مرحله ضروری است. در مراحل تدوین معماری (مراحل B تا D) گام ها مشترک می باشند؛ برای مثال گام های مربوط به مرحله معماری کسب و کار در شکل ۳-۵ نشان داده شده اند.

[۱۶] مثالی از SIB در وب سایت Open Group به نشانی www.opengroup.org/sib وجود دارد.



گام های مربوط به مرحله معماری کسب و کار

در سراسر فرایند اعمال ADM، خروجی ها تولید می شوند. یک خروجی در هر مرحله ممکن است در مرحله بعدی اصلاح شود. خروجی های همانطور که پیشتر نیز ذکر شد، به صورت کاتالوگ، ماتریس و نمودار می باشند. که در قسمت ۳-۵ خروجی های ضروری و مورد نیاز شرح داده شده اند.

ارتباط ADM با دیگر بخش های توگف چیست؟

این بخش ارتباط بین ADM و دیگر بخش های توگف را تشریح می کند.

ADM و معماری پایه

ADM در حین تدوین معماری پایه مربوط به یک سازمان نیز مفید است. نیازهای کسب و کار یک سازمان ممکن است برای شناسایی تعاریف و انتخاب های ضروری در معماری پایه، استفاده شوند. این نیازها می توانند مجموعه ای از مدل ها، قوانین و تعاریف کنترلی مشترک با قابلیت استفاده

مجدد یا حتی به اندازه لغو انتخاب های فناوری خاصی باشند (به طور مثال اگر توسط قانون حکم شده باشند).

[redacted] ADM و دستورالعمل ها و تکنیک های پشتیبانی کننده

دستورالعمل ها و تکنیک های ADM مجموعه ای از: دستورالعمل ها، قالب ها، فهرست ها، و دیگر وسایل تفصیلی هستند، که به صورت مستقیم کاربرد ADM را پشتیبانی می کنند.

دستورالعمل های ارائه شده توسط توگف تشریح می کنند که چگونه فرایند ADM می تواند برای تعامل با چندین سناریوی کاربردی مختلف تطبیق داده شود. این دستورات شامل شیوه های مختلف فرایندی (مانند: استفاده از تکرار) و همچنین معماری های خاص تخصصی (همچون امنیت) می باشند.

[redacted] نکات کلیدی مربوط به چرخه ADM

ADM یک فرآیند تکراری است. تصمیمات جدید می بایست در هر تکرار اتخاذ شوند:

۱. پوشش سازمان
۲. سطوح مربوط به جزئیات
۳. بازه زمانی
۴. استفاده محدود از دارائی های معماری
   - تکرارهای قبلی ADM
   - دیگر چارچوب ها، مدل های سیستم، مدل های صنایع و ...

تصمیمات گرفته شده می بایست بر پایه کارایی و/یا در دسترس بودن منابع و افزودن ارزش به سازمان، باشند.

ADM محدوده فعالیت را مشخص نمی کند؛ این مسئله می بایست توسط خود سازمان تعیین شود. انتخاب محدوده برای موفقیت انجام معماری حیاتی است. دستورالعمل های اصلی به ترتیب برای تمرکز بر اینکه چه چیزی برای سازمان ارزش خلق می کند؟ برای انتخاب محدوده افقی و عمودی وظایف سازمانی و زمانبندی های پروژه ها، ایجاد می شوند. این خطوط همچنین گستره و عمق بزرگتری را به معماری اضافه می کنند.

در هر جا که لازم باشد، استفاده از ADM می بایست متناسب با برآورده کردن نیازهای سازمان باشد. به این معنا که، برخی مراحل ممکن است حذف شوند، اصلاح شوند یا حتی روال های اضافی افزوده شوند.

چگونه ADM را با سازمانتان وفق دهید؟

ADM یک روش کلی برای توسعه معماری است؛ که برای رسیدگی به اغلب نیازمندی های سیستمی و سازمانی طراحی شده است. به راحتی با جغرافیاهای متغیر، بخش های عمودی و گونه های صنعتی همراستا می شود. با این وجود ، اغلب لازم خواهد بود که ADM جهت تناسب با نیازهای خاص، توسعه داده شود یا اصلاح گردد. یکی از کارهای قبل از اعمال ADM، بازبینی فرآیندها و خروجی هایشان جهت کاربردی بودن و سپس بهینه سازی آنها به طوری که با اوضاع مربوط به سازمان مورد نظر مناسب است، می باشد. این فعالیت ممکن است یک ADM مختص سازمان را به خوبی تولید کند.

چندین دلیل برای بهینه سازی ADM برای یک سازمان منحصر بفرد وجود دارند. برخی از دلایل به شرح زیر می باشند:

۱. یک مساله مهم این است که ترتیب اجرای مراحل در ADM بسته به بلوغ نظم معماری در سازمان مربوطه، متفاوت است. برای مثال، اگر مورد کسب و کار برای انجام معماری به خوبی شناسایی نشده باشد، پس ایجاد یک چشم انداز معماری ضروری است. یک معماری کسب

و کار تفصیلی می بایست در کنار تعریف مورد کسب و کار و در جهت ادامه کار معماری و ایمن سازی مشارکت فعال ذینفعان کلیدی در آن کار آورده شود.

۲. ترتیب مراحل ممکن است توسط کسب و کار و اصول معماری مربوط به یک سازمان تعریف شود. برای مثال، اصول کسب و کار ممکن است الزام کنند، که سازمان برای تنظیم فرآیندهای کسب و کارش در جهت برآورده کردن نیازهای یک راه حل جامع، آماده شود. این آمادگی باید به گونه ای باشد که، به سرعت جهت فعال سازی پاسخ به تغییرات بازار پیاده سازی شود. در چنین حالتی، معماری کسب و کار (یا حداقل قسمتی از آن) ممکن است به خوبی تکمیل معماری سیستم های اطلاعاتی را ادامه دهد.

۳. یک سازمان ممکن است نیاز به استفاده از ADM با دیگر چارچوب های معماری سازمانی که مجموعه ای از خروجی های خاص را برای یک بخش اصلی(دولتی) تعریف کرده است، داشته باشد. برخی از این بخش های اصلی عبارتند از: دولت، وزارت دفاع، کسب و کار الکترونیک، مخابرات و ارتباطات و غیره.

۴. ADM یکی از فرآیندهای مشترکی است که مدل کنترلی یکپارچه را برای یک سازمان ایجاد می کند. ADM مکمل و پشتیبانی کننده دیگر فرآیندهای استاندارد مدیریت برنامه است. سازمان ADM را جهت آشکار کردن ارتباطات و وابستگی ها با دیگر فرآیندهای مدیریتی، بهینه سازی می کند.

۵. ADM برای استفاده توسط پیمانکار در حالت برون سپاری تبدیل به یک دستور شده است؛ و نیازمند این است که برای رسیدن به توافق مناسب بین راهکارهای فعلی پیمانکار و نیازمندی های ذکر شده سازمان، بهینه سازی شود.

۶. سازمان، یک سازمان کوچک تا متوسط است؛ و نیازمند استفاده از یک نسخه خلاصه ADM می باشد. این نسخه می بایست، متناسب با ابعاد سازمان و پیچیدگی سیستمی معمول چنین محیطی باشد.

۷. سازمان خیلی بزرگ و پیچیده است؛ شامل چندین سازمان جدا ولی مرتبط که در داخل یک چارچوب کلی مشارکتی کسب و کار می باشند. در این حالت ADM برای شناسایی و تطابق با این مدل کسب و کار می بایست بهینه سازی شود. چنین سازمان هایی معمولاً

نمی توانند به راحتی و مانند قبل معماری شوند، برای اینگونه سازمان ها رویکردی کاملاً یکپارچه نیاز می باشد.

فرآیند ADM همچنین می تواند برای رسیدگی به چندین سناریوی مختلف بهینه سازی شود. این سناریوها شامل: شیوه های مختلف فرآیند (مثلاً استفاده از تکرار) و همچنین معماری های تخصصی خاص (همچون امنیت) می باشند. این موارد در فصل ۷ مورد بحث قرار گرفته اند.

تعیین حوزه فعالیت های معماری برای سازمانتان

چندین دلیل برای محدود کردن حوزه فعالیت های معماری که می بایست پذیرفته شوند، وجود دارند. بیشتر این دلایل مربوط به محدودیت ها در:

- نفوذ سازمانی تیم تدوین کننده معماری.
- اهداف و نگرانی های ذینفعان که می بایست در معماری مد نظر قرار گیرند.
- در دسترس بودن افراد، امور مالی و سایر منابع

می باشند. محدوده انتخاب شده برای فعالیت های معماری معمولاً بطور مستقیم وابسته به در دسترس بودن منابع و در تحلیل نهایی معمولاً وابسته به موضوع امکان سنجی است. جدول ۳-۳، چهار بعد که حوزه معماری را تعریف و محدود می کنند، نشان می دهد.

ابعاد محدود کننده فعالیت معماری

بعد	ملاحظات
کانون توجه یا حوزه سازمان	حوزه کامل سازمان چیست؟ و چه مقدار از این حوزه در اجرای معماری می بایست مورد توجه قرار گیرد؟

	بسیاری از سازمان ها بسیار بزرگ هستند، و بطور کارآمدی شامل مجموعه ای از بخش های سازمانی هستند؛ که به طور صحیح می توانند سازمان هایی با حقوق مختص خودشان در نظر گرفته شوند. (دانشگاه شیراز و دانشگاه مجازی شیراز) سازمان پیشرفته به طرز چشمگیری برای قبول ترکیبی مبهم از کسب و کار سنتی سازمان با تامین کنندگان، مشتریان و شرکا، فراتر از مرزهای سنتیش گسترش می یابد.
دامنه های معماری	یک توصیف کامل معماری سازمانی می بایست شامل تمامی چهار دامنه معماری(کسب و کار، داده ها، برنامه کاربردی، فناوری) باشد. اما واقعیت های مربوط به محدودیت منابع و زمان این معنی را می دهند که، زمان و بودجه توان کافی برای ایجاد یک توصیف معماری از بالا به پایین و دربردارنده تمامی چهار دامنه معماری، ندارند. حتی اگر حوزه سازمانی کمتر از وسعت کلی سازمان انتخاب شده باشد.
سطح جزئیات	اجرای معماری تا چه سطحی از جزئیات می بایست پیش برود؟ چه مقدار معماری کافی است؟ مرزبندی مناسب بین اجرای معماری و دیگر فعالیت های مربوطه (طراحی سیستم، مهندسی سیستم، توسعه سیستم) چیست؟
بازه زمانی	چه بازه زمانی لازم است که چشم انداز معماری مشخص شود؟ و آیا این دوره زمانی برای دوره زمانی مشابهی که باید در توصیف تفصیلی معماری پوشش داده شود قابل قبول(برحسب عملی بودن و منابع) است؟ اگر نه، چه تعداد معماری مطلوب میانی می بایست تعریف شوند و دوره های زمانی آنها چیست؟

معمولاً، حوزه یک معماری ابتدا بر حسب حوزه سازمان، دوره زمانی و سطح جزئیات بیان می شود. یکبار که حوزه سازمانی تعیین شود، ترکیبی مناسب از دامنه های معماری که متناسب با مسئله مورد نظر هستند، می توانند انتخاب شوند.

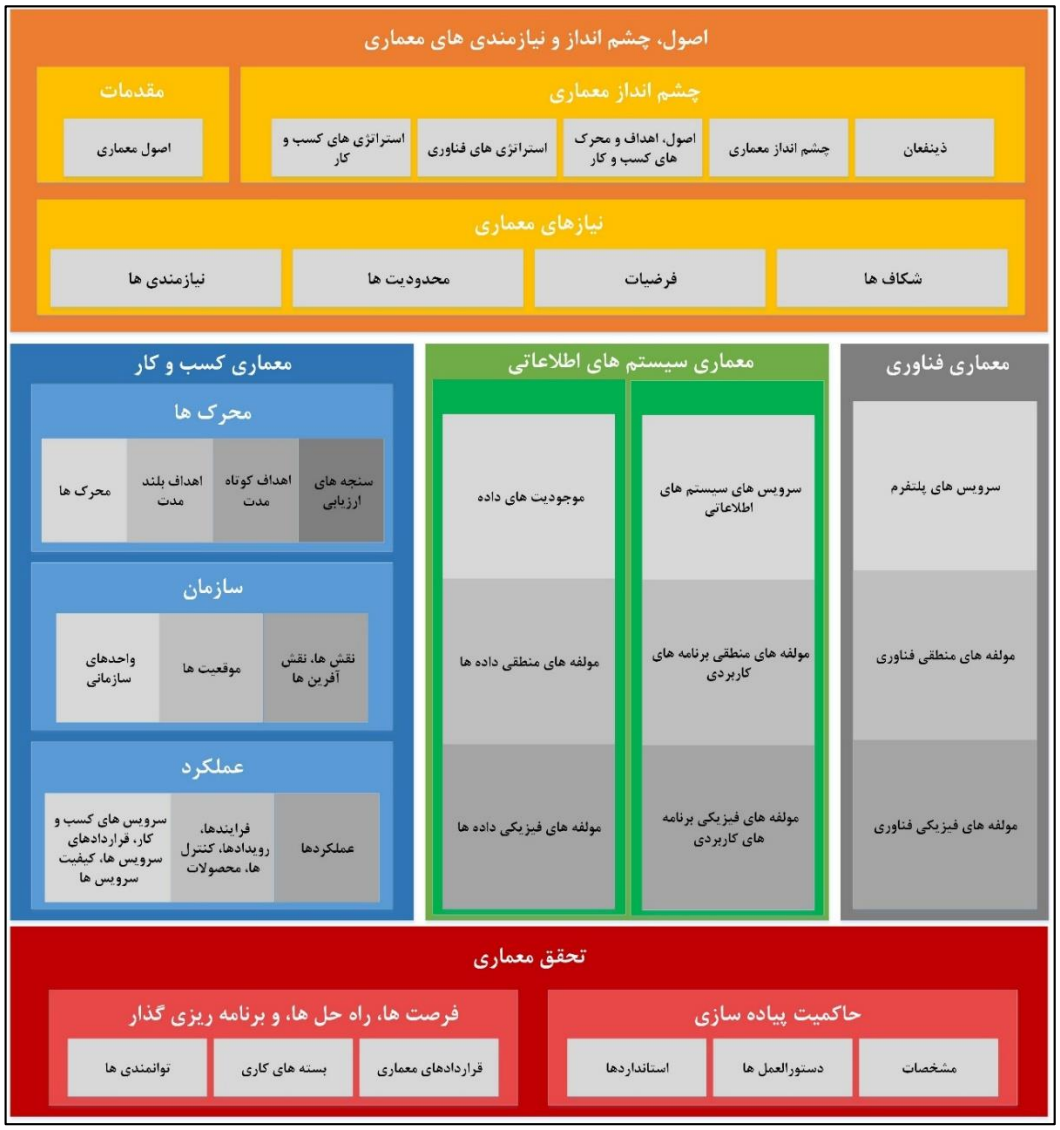
چارچوب محتوا

چارچوب محتوا تعریفی از تمامی انواع بخش های سازنده که ممکن است در یک معماری وجود داشته باشند را ارائه می کند. همچنین نشان می دهد که چگونه این بخش های سازنده می توانند

توصیف و به یکدیگر مرتبط شوند. برای مثال، زمان ایجاد یک معماری، معمار برنامه های کاربردی، موجودیت های داده ای استفاده شده در درون برنامه های کاربردی، و فناوری هایی که آن برنامه های کاربردی را اجرا می کنند، شناسایی خواهد کرد. این برنامه های کاربردی به ترتیب گروه های خاصی از ذینفعان کسب و کار را پشتیبانی خواهند کرد و برای اجرای "خدمات کسب و کار" استفاده خواهند شد.

چارچوب محتوا تمامی این موجودیت ها را شناسایی می کند (یعنی، برنامه کاربردی، موجودیت داده، فناوری، نقش آفرین، و خدمت کسب و کار)، روابط ممکن بین آنها را نمایش می دهد (مانند: چه ذینفعانی چه خدماتی از کسب و کار را استفاده می کنند)، و نهایتاً مصنوعاتی که می توانند برای نمایش آنها استفاده شوند را شناسایی می کند. چارچوب محتوا در هسته خود بخشی تحت عنوان فرامدل محتوا[۴۱] دارد، نقش اصلی فرامدل نمایش مصنوعات هر فاز ADM و ارتباطاشان به شکلی معنادار می باشد. شکل ۳-۶ نمایی کلی از فرامدل محتوا را نشان می دهد.

[۴۱] Content Meta-Model



مرور کلی فرامدل محتوا

چارچوب محتوا و فازهای ADM

ADM فرآیند انتقال از وضع موجود سازمان به وضع مطلوب را توصیف می کند. ADM به یک نیاز کسب و کار از طریق فرآیند مربوط به چشم انداز، تعریف معماری، طرح انتقال، و حاکمیت معماری اشاره خواهد کرد. در هر مرحله از این فرآیند، ADM نیازمند اطلاعاتی به عنوان ورودی

است و خروجی هایی را به عنوان نتیجه اجرای هر گام ایجاد خواهد کرد. چارچوب محتوا، ساختاری اصولی را برای ADM که ورودی ها و خروجی ها را با جزئیات بیشتر تعریف می کند فراهم می کند و هر خروجی را در حوزه کلان معماری مربوط به سازمان قرار می دهد.

از این رو چارچوب محتوا می بایست به همراه ADM به کار برده شود. ADM نیازهایی که می بایست جهت ایجاد یک معماری برآورده شوند را توصیف می کند، و چارچوب محتوا نیز توصیف می کند که معماری زمانی که انجام شد باید به چه شکلی باشد.

موجودیت های اصلی فرامدل

فرامدل محتوا واژگان فنی مورد بحث در ADM را به عنوان پایه ای برای یک فرامدل رسمی به کار می برد. اصطلاحات مورد استفاده فرامدل به شرح زیر می باشند:

- نقش آفرین[۴۲]: یک شخص، سازمان، یا سیستم که خارج از حوزه مدل معماری است، اما با آن تعامل می کند.
- مولفه برنامه کاربردی[۴۳]: تلفیقی از عملکرد برنامه کاربردی که با پیاده سازی ساختاری همراستا شده است.
- خدمات/سرویس های کسب و کار[۴۴]: توانمندی های کسب و کار را از طریق یک واسط تعریف شده پشتیبانی می کند و به صورت کامل توسط سازمان مدیریت می شود.
- موجودیت داده[۴۵]: بسته ای از داده ها که توسط یک متخصص حوزه کسب و کار به عنوان یک مفهوم گسسته شناسایی شده است. موجودیت های داده می توانند با برنامه های

[۴۲] Actor

[۴۳] Application Component

[۴۴] Business Service

[۴۵] Data Entity

کاربردی، مخزن ها، و خدمات مرتبط باشند و ممکن است بر طبق ملاحظات پیاده سازی، سازماندهی شوند.

- عملکرد[۴۶]: توانمندی های کسب و کار همراستا با سازمان را ارائه می دهد، اما به طور صریح توسط سازمان مدیریت نمی شود.
- خدمات/سرویس های سیستم اطلاعاتی[۴۷]: عناصر خودکار مربوط به یک خدمت کسب و کار. یک خدمت سیستم اطلاعاتی ممکن است بخشی یا تمامی یک یا چند خدمت کسب و کار را پشتیبانی کند یا تحویل دهد.
- واحد سازمان[۴۸]: یک واحد جامع از منابع همراه با اهداف، مقاصد و معیارها. واحدهای سازمان ممکن است شامل اعضای خارجی و سازمان های همکار کسب و کار نیز باشند.
- خدمات/سرویس های پلتفرم[۴۹]: یک قابلیت فنی مورد نیاز برای فراهم کردن این امکان که زیرساخت، تحویل برنامه های کاربردی را پشتیبانی می کند.
- نقش[۵۰]: یک نقش آفرین، یک نقش را برای انجام یک وظیفه به عهده می گیرد.
- مولفه فناوری[۵۱]: تلفیقی از زیرساخت فناوری که دسته ای از محصول فناوری یا یک محصول ویژه فناوری را نشان می دهد.
- فرایند[۵۲]: گردشی از تعاملات بین عملکردها و خدمات است و نمی تواند به صورت فیزیکی گسترش یابد.

برخی از مفاهیم کلیدی ارتباطی مربوط به موجودیت های فرامدل اصلی در ادامه تشریح شده اند:

- فرآیند بایستی به صورت عادی برای تشریح روند گردش کار استفاده شود.

---

[۴۶] Function

[۴۷] Information System Service

[۴۸] Organization Unit

[۴۹] Platform Service

[۵۰] Role

[۵۱] Technology Component

[۵۲] Process

تمامی فرآیندها بایستی گردش اجرایی را برای یک عملکرد تشریح کنند و از این رو گسترش یک فرآیند از طریق عملکردی است که پشتیبانی می کند؛ یعنی یک برنامه کاربردی، عملکردی را که یک فرآیند دارد پیاده سازی می کند، نه اینکه برنامه کاربردی یک فرآیند را پیاده سازی کند.

- عملکرد، قابلیت های کسب و کار را در تمامی سطوح و با جزئیات تشریح می کند.

عبارت "عملکرد" برای تشریح یک قابلیت کسب و کار در تمامی سطوح جزئیات استفاده می شود. هر واحد و حدودی از عملکرد کسب و کار بایستی به عنوان یک عملکرد تعریف شود.

- خدمات کسب و کار اهداف سازمانی را پشتیبانی می کنند و در سطح جزئی همسان با سطح کنترلی مورد نیاز تعریف می شوند.

یک خدمت کسب و کار به عنوان مرزی برای یک یا چند عملکرد عمل می کند. ابعاد خدمات کسب و کار بستگی به توجه و تاکید کسب و کار دارد (همانطوری که توسط محرک ها، اهداف و مقاصد انعکاس داده می شود). یک خدمت در حوزه معماری خدمت/سرویس گرا (SOA[۵۳]) (یعنی یک واحد قابل گسترش مربوط به عملکرد برنامه کاربردی) در حقیقت به یک خدمت برنامه کاربردی، مولفه برنامه کاربردی، یا مولفه فناوری که ممکن است، یک خدمت کسب و کار را پیاده سازی یا پشتیبانی کند، گفته می شود.

- خدمات کسب و کار در مولفه های برنامه کاربردی گسترش می یابند.

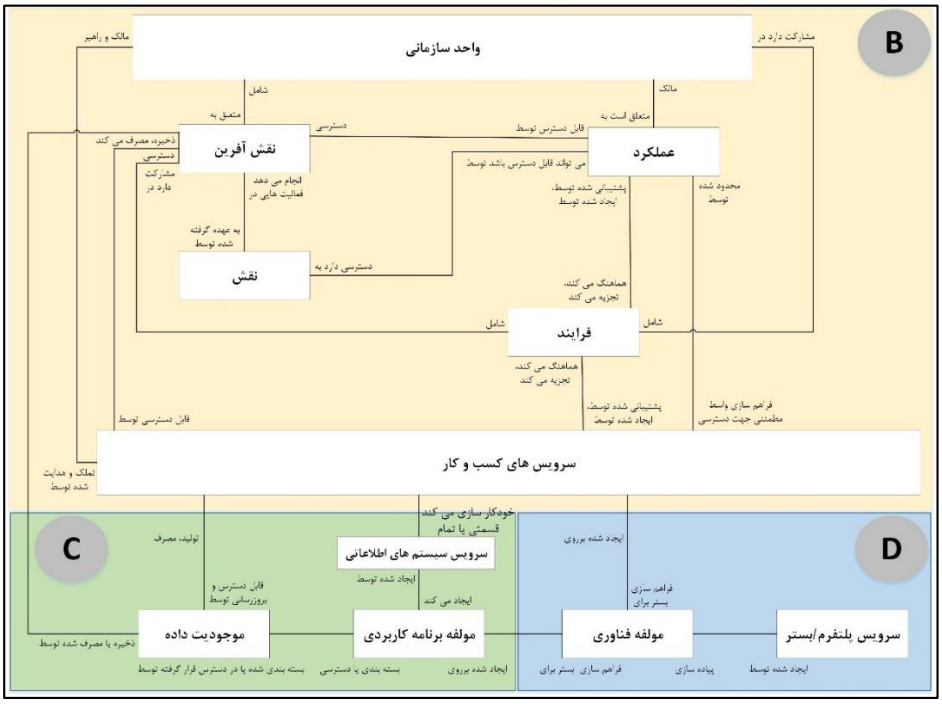
خدمات کسب و کار ممکن است بواسطه فعالیت کسب و کاری که ارتباطی با فناوری اطلاعات ندارد یا اینکه ممکن است توسط فناوری اطلاعات پشتیبانی شود، تحقق یابند. خدمات کسب و کاری که توسط فناوری اطلاعات پشتیبانی می شوند در مولفه های برنامه های کاربردی گسترش می یابند. مولفه های برنامه های کاربردی می توانند به صورت سلسله مراتبی تجزیه شوند و ممکن است یک یا چند خدمت کسب و کار را پشتیبانی کنند. یک خدمت کسب و

[۵۳] Service Oriented Architecture

کار می تواند توسط چندین مولفه برنامه کاربردی پشتیبانی شود، اما این مسئله از نقطه نظر مدیریتی مناسب نیست. این مساله نشان دهنده خدمات کسب و کاری است که بسیار بزرگ هستند، یا مولفه های برنامه های کاربردی که بسیار جزئی می باشند.

- مولفه های برنامه های کاربردی در مولفه های فناوری گسترش می یابند.

یک مولفه برنامه کاربردی توسط دنباله ای از مولفه های فناوری پیاده سازی می شود. برای نمونه، یک برنامه کاربردی همچون "سیستم مدیریت منابع انسانی" معمولاً بر روی چندین مولفه فناوری شامل سخت افزار، نرم افزار سمت سرور، و خدمات برنامه کاربردی، پیاده سازی می شود. شکل ۳-۷ موجودیت های اصلی فرامدل و ارتباطات آنها را نشان می دهد.



موجودیت های اصلی و ارتباطات آنها

مفهوم کاتالوگ، ماتریس و نمودار

فرامدل محتوا به عنوان تکنیکی برای سازماندهی اطلاعات معماری به شکلی مرتب به کار می رود، به طوری که می تواند جهت برآوردن نیازی های ذینفعان پردازش شود. اکثر ذینفعان معماری نیازی به دانستن اینکه فرامدل معماری چیست ندارند و تنها به مباحث خاصی همچون " این برنامه کاربردی چه عملکردی را پشتیبانی می کند؟"، "چه فرآیندهایی توسط این پروژه تحت تاثیر قرار خواهند گرفت؟" و غیره، اهمیت می دهند. به منظور برآورده کردن نیازهای این ذینفعان، توگف مفاهیم مربوط به بخش های سازنده، کاتالوگ ها، ماتریس ها، و نمودارها را ارائه کرده است(این مفاهیم به صورت مختصر در بخش ۳-۳-۲ مورد بحث قرار گرفتند، اما در ادامه به صورت تفصیلی به شرح آنها می پردازیم).

بخش های سازنده موجودیت هایی از یک نوع خاص در فرامدل هستند (برای نمونه، یک خدمت کسب و کار با عنوان "سفارش خرید"). بخش های سازنده با توجه به فرامدل حاوی فراداده ها می باشند، که پرس و جو و تحلیل را پشتیبانی می کنند. برای مثال، خدمات کسب و کار ویژگی فراداده ای برای مالک دارند، که به یک ذینفع اجازه پرس و جوی تمامی خدمات قابل ارائه توسط کسب و کار یک سازمان خاص را می دهد. همچنین بخش های سازنده ممکن است شامل موجودیت های وابسته یا تحت کنترل نیز باشند، طوری که با حوزه معماری متناسب باشند (برای نمونه، یک خدمت کسب و کار با عنوان "سفارش خرید" ممکن است به صورت ضمنی شامل تعدادی از فرآیندها، موجودیت های داده ای، مولفه های برنامه های کاربردی و غیره باشد).

کاتالوگ ها فهرستی از بخش های سازنده از یک نوع خاص یا یک نوع مرتبط هستند، که برای اهداف کنترل یا ارجاع استفاده می شوند (برای مثال، یک چارت سازمانی، نقش ها و نقش آفرینان را نشان می دهد). همانند بخش های سازنده، کاتالوگ ها فراداده ها را مطابق با فرامدل در خود جای می دهند. مشابه بخش های سازنده کاتالوگ های نیز قابلیت های پرس و جو و تحلیل را پشتیبانی می کند.

ماتریس ها شبکه هایی هستند که ارتباطات بین دو یا چند موجودیت(غالباً موجودیت ذکر شده در کاتالوگ ها) را نشان می دهند. برای مثال، یک ماتریس CRUD[۵۴] نشان می دهد که مولفه های برنامه های کاربردی چگونه(ایجاد، خواندن، بروزرسانی و حذف) و با چه داده هایی تعامل دارند.

نمودارها ارائه های گرافیکی مربوط به محتوای معماری، جهت کمک به ذینفعان برای استخراج بهتر اطلاعات مورد نیاز هستند. همچنین نمودارها می توانند به عنوان تکنیکی برای انتشار گرافیکی محتوای معماری یا برای بررسی کامل بودن اطلاعاتی که جمع آوری شده است، به کار بروند. توگف مجموعه ای از نمودارهای معماری را جهت ایجاد نمودارها تعریف می کند (مانند، نمودار سازمانی). هر یک از این نمودارها ممکن است چندین بار برای یک معماری با شیوه های مختلف یا پوشش محتوای مختلف برای تناسب با نیازهای ذینفعان، ایجاد شوند.

بخش های سازنده، کاتالوگ ها، ماتریس ها، و نمودارها همگی مفاهیمی هستند که توسط ابزارهای مدیریت معماری سازمانی به خوبی پشتیبانی می شوند. این ابزارها معمولاً مکانیزم هایی برای جستجو، فیلتر کردن و پرس و جوی مخزن معماری را پشتیبانی می کنند. پرس و جوهایی که بر حسب تقاضای ذینفعان از مخزن معماری صورت می گیرد، می تواند منجر به تولید کاتالوگ ها، ماتریس ها، و نمودارهای خاص و غیر متعارف شود. از آنجایی که این نوع از پرس و جوها بایستی انعطاف پذیر باشند، بنابراین در فرامدل محتوا محصور و تعریف نمی شوند.

[redacted]مرور کلی فرامدل محتوا

فرامدل محتوا مجموعه ای از موجودیت هایی را تعریف می کند که اجازه می دهند، مفاهیم معماری به شکلی بدون تناقض، کامل و قابل پیگیری، ضبط، ذخیره، فلیتر، پرس و جو، و ارائه شوند. در ادامه به شرح مصنوعاتی که در شکل ۳-۶ نمایش داده شده اند می پردازیم.

[۵۴] CRUD: Create, Read, Update, Delete

- مصنوعات معماری کسب و کار، مدل های معماریِ عملیات کسب و کار را ثبت می کنند. این مصنوعات به طور ویژه موارد ذیل را مورد توجه قرار می دهد:
  - عواملی که سازمان را هدایت می کنند.
  - چگونه سازمان به صورت ساختاریافته سازمان دهی شده است؟
  - سازمان دارای چه قابلیت های عملکردی می باشد؟
- مصنوعات معماری سیستم های اطلاعاتی، مدل های معماری سیستم های فناوری اطلاعات را ثبت می کنند. این مصنوعات برنامه های کاربردی و داده های همراستا با مراحل ADM را مد نظر قرار می دهند.
- مصنوعات معماری فناوری، دارایی های بدست آمده فناوری را که برای پیاده سازی و پشتیبانی راه حل های سیستم اطلاعاتی به کار رفته است، ثبت می کنند.

مصنوعات اصلی معماری

مجموعه مصنوعات ارائه شده در جدول ۳-۴ برای همراهی با فرامدل اصلی محتوا (شکل ۳-۶) مورد انتظار هستند:

فهرست مصنوعات قابل ارائه در هر فاز روش توسعه معماری

مرحله ADM	مصنوعات
مقدماتی	• کاتالوگ اصول
چشم انداز معماری	• ماتریس نگاشت ذینفعان • نمودار زنجیره ارزش • نمودار مفهوم راه حل
معماری کسب و کار	• کاتالوگ سازمان/ نقش آفرین • کاتالوگ نقش • کاتالوگ خدمت/ عملکرد کسب و کار • ماتریس تعامل کسب و کار • ماتریس نقش افرین / نقش

	• نمودار تعاملات عالی[۵۵] کسب و کار • نمودار خدمت/ اطلاعات کسب و کار • نمودار تجزیه کارکردی • نمودار چرخه حیات محصول
سیستم های اطلاعاتی (معماری داده)	• کاتالوگ موجودیت داده/ مولفه داده • ماتریس موجودیت داده/ عملکرد کسب و کار • ماتریس برنامه کاربردی/ داده • نمودار مفهومی داده • نمودار منطقی داده • نمودار پخش داده
سیستم های اطلاعاتی (معماری برنامه کاربردی)	• کاتالوگ موجودی برنامه کاربردی • کاتالوگ رابط[۵۶] • ماتریس برنامه کاربردی/ سازمان • ماتریس نقش/ برنامه کاربردی • ماتریس برنامه کاربردی/ عملکرد • ماتریس تعامل برنامه های کاربردی • نمودار ارتباطات برنامه های کاربردی • نمودار موقعیت کاربران و برنامه های کاربردی • نمودار مورد-کاربرد[۵۷] برنامه کاربردی
معماری فناوری	• کاتالوگ استانداردهای فناوری • کاتالوگ موجودی فناوری • ماتریس برنامه کاربردی/ فناوری • نمودار محیط ها و موقعیت ها • نمودار تجزیه پلتفرم
فرصت ها و راه حل ها	• نمودار حوزه پروژه • نمودار مزایا
مدیریت نیازمندی ها	• کاتالوگ نیازمندی ها

[۵۵] Business footprint Diagram

[۵۶] Interface Catalog

[۵۷] Use-Case

شرح مصنوعات به تفکیک ایجاد در فازهای ADM

چارچوب محتوای توگف جهت هر فاز تعدادی از مصنوعات معماری را ارائه داده است. مصنوعاتی که در هر فاز حاصل می شوند بیشتر به دو صورت زیر می باشند:

کاتالوگ: شرحی دقیق از موجودیت های درخواست شده با توجه به دامنه کاتالوگ. شکل ۳-۸ یک نمونه کاتالوگ را نمایش می دهد.

	هدف			
شماره	نام	توضیح	دسته	مسئول
BA_OBJ_01				
BA_OBJ_02				
BA_OBJ_03				
BA_OBJ_04				
BA_OBJ_05				
BA_OBJ_06				
BA_OBJ_07				
BA_OBJ_08				
BA_OBJ_09				
BA_OBJ_10				

یک نمونه کاتالوگ

ماتریس: نمایش روابط میان موجودیت های مرتبط با توجه به دامنه ماتریس. شکل ۳-۹ یک نمونه ماتریس را نمایش می دهد.

نگاشت موجودیت های داده ها به عملکردهای کسب و کار		
	عملکرد کسب و کار 1	واحد سازمانی
موجودیت داده 1		
موجودیت داده 2		
موجودیت داده 3		
موجودیت داده 4		

یک نمونه ماتریس

در ادامه شرح هر یک از کاتالوگ ها و ماتریس هایی که قرار است در این تحقیق تهیه شوند، آورده شده است.

شرح فازها و مصنوعات اصلی

۳-۵-۱-۱. فاز مقدماتی

مرحله مقدماتی یک سازمان برای انجام سرمایه گذاری موفق در پروژه های معماری آماده می کند. اهداف اصلی این فاز عبارتند از:

- بررسی زمینه های سازمان جهت هدایت معماری سازمانی
- شناسایی ذینفعان، نیازمندی هایشان و اولویت های آنها
- اطمینان از تعهد ذینفعان
- شناسایی و حوزه بندی عناصر تحت تاثیر سازمان، تعریف محدودیت ها و مفروضات
- راه اندازی یک چارچوب کنترل و حمایت، جهت فراهم آوردن فرآیندهای کسب و کار و کنترل امور معماری در چرخه ADM
- انتخاب و پیاده سازی ابزارهای پشتیبانی و سایر زیرساخت ها، جهت حمایت از فعالیت های معماری

در ادامه مصنوعاتی که در فاز مقدماتی ایجاد می شوند، تشریح می گردند.

- **کاتالوگ قواعد/اصول**

کاتالوگ قواعد، قواعد مربوط به کسب و کار را در بر می گیرد؛ و قواعد معماری اینکه یک راه حل یا معماری خوب چگونه به نظر بیاید را تشریح می کنند. قواعد برای ارزیابی و مطابقت نتیجه برای نقاط تصمیم گیری معماری استفاده می شوند. همچنین قواعد به عنوان ابزاری برای کمک کردن در کنترل معماری مربوط به تغییرات ابتکاری استفاده می شوند.

۳-۵-۱-۲. فاز A: چشم انداز معماری

این فاز درباره استقرار پروژه و آغازگر یک تکرار از روش توسعه معماری می باشد؛ تعیین حوزه، محدودیت ها و انتظارات برای تکرارهای بعدی نیز در این فاز می گنجند. اهداف اصلی این فاز عبارتند از:

- اخذ تعهد مدیریت برای این تکرار به خصوص از چرخه ADM
- تعریف و سازماندهی روش توسعه معماری
- اعتبارسنجی اصول کسب و کار، اهداف، پیشران ها/گردانندگان و شاخص های عملکرد کلیدی (KPI - Key Performance Indicator)
- تعریف دامنه و اولویت بندی کارهای معماری
- شناسایی ذینفعان، نگرانی هایشان و اهدافشان
- تعریف نیازهای کسب و کار و محدودیت ها

در این بخش کاتالوگ ها و ماتریس هایی که در فاز A (دید معماری) ایجاد می شوند، تشریح می گردند.

- **ماتریس نگاشت ذینفعان**

هدف از ماتریس نگاشت ذینفعان، شناسایی ذینفعان برای به کارگیری معماری، توانایی آنها در مشارکت و سوالات کلیدیشان، مباحث یا نگرانی های آنهاست، که بایستی توسط چارچوب معماری مورد اشاره قرار گیرند.

- **نمودار زنجیره ارزش**

یک نمودار زنجیره ارزش نمایش جهت گیری سطح بالای یک سازمان و اینکه چگونه با دنیای خارج تعامل دارد را ارائه می کند. در مقایسه با نمودار تجزیه کارکردی که در فاز B (معماری کسب و کار) توسعه داده می شود، نمودار زنجیره ارزش بر روی اثر نمایش متمرکز است.

۳-۵-۱-۳. فاز B: معماری کسب و کار

فاز B در مورد توسعه معماری کسب و کار برای حمایت از چشم انداز معماری توافق شده، می باشد. اهداف اصلی این فاز عبارتند از:

- شرح معماری وضع موجود کسب و کار
- توسعه معماری وضع مطلوب کسب و کار
- تجزیه و تحلیل فاصله میان معماری موجود و معماری مطلوب

در این بخش کاتالوگ ها و ماتریس هایی که در فاز B(معماری کسب و کار)ایجاد می شوند، تشریح می گردند.

- **کاتالوگ سازمان/ نقش آفرین**

هدف از کاتالوگ سازمان/ نقش آفرین ایجاد لیستی از تمامی شرکت کنندگانی است که با فناوری اطلاعات تعامل دارند، می باشد. این لیست شامل کاربران و صاحبان سیستم های فناوری اطلاعات می باشد. کاتالوگ سازمان/ نقش آفرین می تواند حین توسعه نیازمندی ها به منظور بررسی تکمیل بودن آن ارجاع داده شود.

- **کاتالوگ محرک/ هدف عملیاتی / هدف استراتژیک**

کاتالوگ محرک/ هدف عملیاتی/ هدف استراتژیک یک مرجع متقابل سازمانی از اینکه چگونه یک سازمان محرک هایش را به شکل عملی از طریق مقاصد، اهداف و معیارها (به طور اختیاری) بدست می آورد، فراهم می کند.

- **کاتالوگ نقش**

هدف از کاتالوگ نقش فراهم کردن لیستی از تمامی سطوح مجوز یا نواحی درون یک سازمان می باشد.

غالباً، سطوح دسترسی یا رفتار برنامه های کاربردی بر خلاف درک عمومی از مفاهیم مجوز تعریف می شوند؛ که این امر نتایج پیچیده و غیر قابل انتظاری را زمانی که کاربر با آنها تعامل می کند، ایجاد می کند.

- **کاتالوگ خدمت/ عملکرد کسب و کار**

هدف از کاتالوگ خدمت/ عملکرد کسب و کار فراهم کردن یک تجزیه کارکردی بین خدمات کسب و کار و عملکردهای کسب و کار، به شکلی که بتواند فیلتر شود و در مورد آن گزارش تهیه شود، می باشد.

- **کاتالوگ موقعیت**

کاتالوگ موقعیت فهرستی از تمامی موقعیت هایی که یک سازمان عملیات های کسب و کار را اجرا می کند یا دارایی های مربوطه را به صورت معمارانه جای می دهد فراهم می کند، همچون مراکز داده یا ابزار محاسباتی کاربر نهایی.

- **کاتالوگ فرآیند**

کاتالوگ فرآیند سلسله مراتبی از فرآیندها، رویدادهایی که فرآیندها را راه می اندازند، خروجی های حاصله از فرآیندها و کنترل های اعمال شده به اجرای فرآیندها را فراهم می کند.

این کاتالوگ مکملی را برای هر نمودار گردش فرآیندی که ایجاد می شود ارائه می کند و به یک سازمان اجازه فیلتر کردن، گزارش گیری و پرس و جو در میان سازمان ها و فرآیندها را برای شناسایی محدوده، اشتراکات یا تاثیر می دهد.

- **ماتریس تعامل کسب و کار**

هدف این ماتریس نمایش تعاملات ارتباطی بین سازمان ها و کارکردهای کسب و کار در میان یک سازمان است.

- **ماتریس نقش/ نقش آفرین**

هدف از این ماتریس، نمایش اینکه کدام نقش آفرین کدام نقش را بازی می کند، می باشد. این ماتریس همچنین پشتیبانِ تعریف مربوط به امنیت و نیازمندی های مهارتی می باشد.

۳-۵-۱-۴. مرحله C: معماری داده ها

فاز C در مورد مستند سازی ساختار اساسی سیستم های فناوری اطلاعات سازمان ها می باشد. این سیستم ها شامل: داده ها و برنامه های کاربردی می باشند. فاز C این دو مولفه (داده ها و برنامه های کاربردی) و روابطشان با یکدیگر و محیط را پردازش می کند. اهداف اصلی این فاز عبارتند از:

- معماری داده ها: تعریف منابع و انواع داده های لازم برای حمایت از کسب و کار، به روشی که ذینفعان بتوانند درک کنند.
- معماری برنامه های کاربردی: تعریف انواع برنامه های کاربردی مورد نیاز برای پردازش داده ها و حمایت از کسب و کار.

در این بخش کاتالوگ ها و ماتریس هایی که در مرحله C (معماری داده ها)، ایجاد می شوند، تشریح می گردند.

- **کاتالوگ موجودیت داده ها/ مولفه داده ها**

هدف از کاتالوگ موجودیت داده ها/ مولفه داده ها شناسایی و نگهداری فهرستی از تمامی داده های استفاده شده در سازمان، شامل موجودیت های داده ها و نیز مولفه

های داده ها در جایی که موجودیت های داده ها ذخیره می شوند، است. کاتالوگ پذیرفته شده موجودیت داده ها / مولفه داده ها تعریف کاربرد مدیریت اطلاعات و سیاست های کنترل داده ها را پشتیبانی می کند و همچنین به اشتراک گذاری و استفاده مجدد موثر داده ها را ترغیب می کند.

موجودیت داده: یک نوع موجودیت انتزاعی از داده ها که توسط افراد خبره کسب و کار شناسایی می شود. این موجودیت ها می توانند در برنامه های کاربردی، انبارهای داده و خدمات کسب و کار مورد استفاده قرار گیرند.

مولفه داده ها: یک منطقه مشخص که موجودیت های داده مرتبط را به صورت یک موجودیت فیزیکی واحد ارائه می کند.

- **ماتریس موجودیت داده ها/ عملکرد کسب و کار**

هدف ماتریس موجودیت داده ها / عملکرد کسب و کار نمایش رابطه میان موجودیت های داده و کارکردهای کسب و کار در یک سازمان است. کارکردهای سازمان به وسیله خدمات کسب و کار با مرزهای تعریف شده ی مشخص پشتیبانی می شوند، و توسط فرآیندهای کسب و کار، درک و پشتیبانی خواهند شد.

- **ماتریس برنامه کاربردی/ داده**

هدف از ماتریس برنامه کاربردی / داده ها نمایش رابطه بین برنامه های کاربردی (مثلاً مولفه های برنامه) و موجودیت های داده هایی است که توسط آنها قابل دسترس و به روز می شوند.

۳-۵-۱-۵. مرحله C: معماری برنامه های کاربردی

در این بخش کاتالوگ ها و ماتریس هایی که در مرحله C (معماری برنامه های کاربردی)، ایجاد می شوند، تشریح می گردند.

- **کاتالوگ برنامه های کاربردی**

هدف از این کاتالوگ شناسایی و نگهداری فهرستی از تمامی برنامه های کاربردی سازمان است. این فهرست به تعریف محدوده افقی مربوط به تغییرات نوین که ممکن است نوع خاصی از برنامه های کاربردی را تحت تاثیر قرار دهند، کمک می کند. یک کاتالوگ تصویب شده برنامه های کاربردی اجازه می دهد، مجموعه ای استاندارد از برنامه های کاربردی تعریف و کنترل شوند.

- **ماتریس برنامه کاربردی/ واحدهای سازمانی**

هدف این ماتریس نمایش رابطه بین برنامه های کاربردی و واحدهای سازمانی در درون سازمان است. کارکردهای کسب و کار توسط واحدهای سازمانی اجرا می شوند. برخی از کارکردها و خدمات اجرا شده توسط این واحدهای سازمانی توسط برنامه های کاربردی پشتیبانی خواهند شد.

- **ماتریس نقش/ برنامه کاربردی**

هدف ماتریس نقش/ برنامه کاربردی نمایش رابطه بین برنامه کاربردی و نقش های کسب و کاری است که آنها را در سازمان به کار می برند. افراد یک سازمان با برنامه های کاربردی تعامل می کنند. در طول تعامل، این افراد یک نقش خاص را برای اجرای یک وظیفه به عهده می گیرند؛ برای مثال خریدار محصول.

- **ماتریس برنامه کاربردی/ عملکرد**

هدف ماتریس برنامه کاربردی/ کارکرد نمایش رابطه بین برنامه های کاربردی و کارکردهای کسب و کار در درون سازمان است. کارکردهای کسب و کار توسط واحدهای سازمانی اجرا می شوند. برخی از کارکردها و خدمات کسب و کار توسط برنامه های کاربردی پشتیبانی خواهند شد.

۳-۵-۱-۶. مرحله D: معماری فناوری

فاز D در مورد مستند سازی اساسی سیستم فناوری اطلاعات سازمان می باشد:

- شامل: سخت افزار، نرم افزار و تکنولوژی ارتباطات
- روابط آنها با یکدیگر و محیط
- اصول حاکم بر طراحی و تکامل آنها

هدف اصلی این فاز، توسعه معماری فناوری وضع مطلوب می باشد. این معماری اساس اجرای بعدی و برنامه ریزی گذار را تشکیل خواهد داد.

در این بخش کاتالوگ ها و ماتریس هایی که در مرحله D (معماری فناوری) ایجاد می شوند، تشریح می گردند.

- **کاتالوگ استانداردهای فناوری**

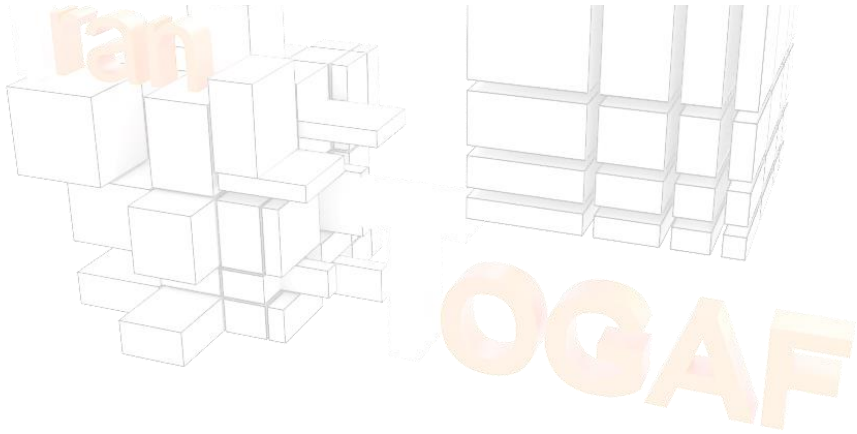
کاتالوگ استانداردهای فناوری، استانداردهای پذیرفته شده برای فناوری را در سراسر سازمان با پوشش فناوری ها و نسخه ها، چرخه های حیات فناوری و چرخه های تجدید قوا برای فناوری مستند می کند. بسته به سازمان ممکن است شامل اطلاعات مکانی و استانداردهای مختص دامنه کسب و کار باشد.

- **کاتالوگ فناوری ها**

هدف این کاتالوگ شناسایی و نگهداری فهرستی از تمامی فناوری های مورد استفاده در سراسر سازمان، شامل سخت افزار، نرم افزار، زیرساخت و برنامه کاربردی می باشد. یک موجودی فناوری پذیرفته شده، مدیریت چرخه حیات محصولات و نسخه های فناوری را پشتیبانی می کند و همچنین پایه ای را برای تعریف استانداردهای فناوری شکل می دهد.

- **ماتریس برنامه کاربردی- فناوری**

ماتریس برنامه کاربردی/ فناوری، نگاشت برنامه های کاربردی به چارچوب فناوری را مستند می کند. این ماتریس بایستی مکمل و مطابق با یک یا چند نمودار تجزیه چارچوب باشد.



فصل چهارم

جزئیات معماری پیشنهادی

۴. جزئیات معماری پیشنهادی

مقدمه

این فصل به تشریح جزئیات معماری پیشنهادی جهت معماری سازمانی سرویس گرا جهت دانشگاه‌های مجازی ایران می‌پردازد.

معماری پیشنهادی با در نظر گرفتن استانداردهای ملی، جهانی و اسناد بالادستی تدوین گردیده است. در این معماری سعی شده تا به تمامی نیازمندی‌های ذینفعان دانشگاه‌های آموزش الکترونیک کشور پاسخ داده شود.

درباره معماری پیشنهادی

معماریی که در این تحقیق ارائه می‌شود یک معماری سازمانی سرویس گرا مرجع می‌باشد که تمامی نیازمندی‌های دانشگاه‌های آموزش الکترونیکی ایران را در قالب منطقی[۵۸] ارائه می‌دهد.

معماری پیشنهادی سعی کرده تا با استفاده از:

- اصول معماری سازمانی
- اصول معماری سرویس گرا
- تلفیق این دو معماری در قالب معماری سازمانی سرویس گرا
- چارچوب معماری سازمانی توگف

[۵۸] Logical

- اسناد بالادستی
- استانداردهای جهانی مرتبط
- الگوبرداری از دانشگاه‌های معتبر داخلی و خارجی

جامع‌ترین طرح را جهت بهینه سازی، یکپارچه سازی و راه اندازی دانشگاه‌های آموزش الکترونیکی در ایران ارائه نماید. دانشگاه‌ها/ دانشکده‌های آموزش الکترونیکی ایرانی می‌توانند از این معماری به عنوان الگویی جهت ارتقاء بهره وری خود استفاده نمایند. همچنین این معماری هزینه‌های تدوین وضع مطلوب معماری را جهت دانشگاه آموزش الکترونیک به شدت کاهش می‌دهد.

در این پژوهش سعی شده تا علاوه بر ارائه خروجی‌های هر فاز در روش توسعه معماری (ADM) توگف، گام‌های ضروری و مفاهیم مورد نیاز هر فاز نیز ذکر شوند، تا دانشگاه‌ها بتوانند با حداقل استفاده از نیروهای خارجی و با تکیه بر نیروهای خود معماری پیشنهادی را جهت نیازهای خود سفارشی سازی و اجرا نمایند.

در ادامه این فصل به ذکر جزئیات معماری پیشنهادی می‌پردازیم.

جزئیات معماری پیشنهادی

با توجه استانداردها و اسناد بالادستی ذکر شده، اصول معماری سازمانی سرویس گرا، روش توسعه معماری و فرامدل محتوای توگف خروجی‌های مورد نیاز هر فاز ADM را جهت معماری پیشنهادی ایجاد شده‌اند، در ادامه به شرح این خروجی‌ها می‌پردازیم.

فاز مقدماتی

این فاز گام‌های اولیه ای را که باید قبل از شروع به تدوین معماری طی شوند را ارائه می‌دهد.

۴-۳-۱-۱. اصول معماری

در این فاز ابتدا می‌بایست اصول معماری را مشخص نمائیم. اصول به نحوی قسمتی از محدود کننده‌های اصلی معماری هستند. اصول قوانین و دستورالعمل‌های معمولی هستند که به ندرت تغییر می‌کنند و در راستای مأموریت سازمان تعریف می‌گردند. جهت توسعه اصول می‌بایست موارد زیر در نظر گرفته شوند:

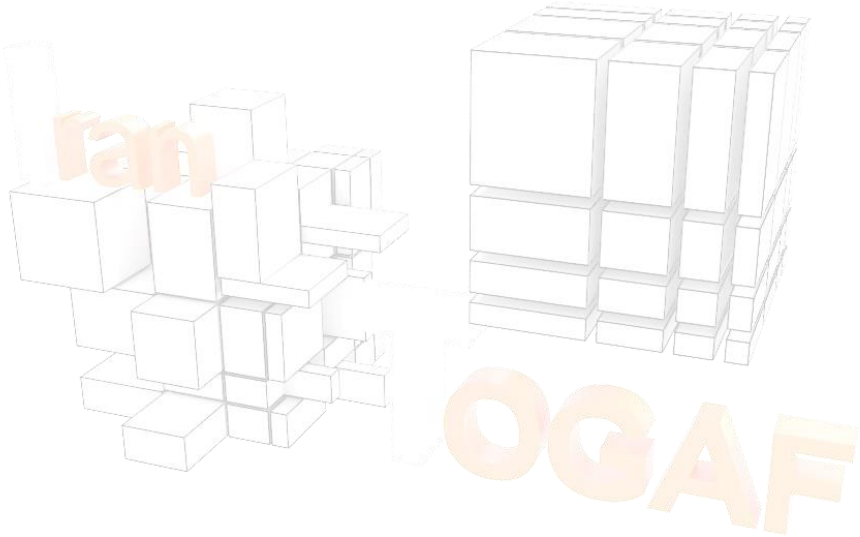
۱. برنامه‌ها و مأموریت سازمان
۲. جهت گیری استراتژیک سازمان
۳. محدودیت‌های خارجی
۴. سیستم‌های موجود و فناوری‌ها
۵. نوآوری‌های فناوری

اصول اساسی برای معماری پیشنهادی در جدول ۴-۱ آورده شده‌اند [37]، [38].

۵ ستون سمت چپ جدول ۴-۱ اهداف کلان جهت یک دانشگاه آموزش الکترونیکی می‌باشند، اصول در جهت پاسخگویی به این اهداف ایجاد شده‌اند. این اهداف عبارت‌اند از:

- پیشرفت دانشگاه: انجام فعالیت‌هایی برای پیشرفت امور تحقیقاتی، آموزشی و ارائه تجربیاتی متفاوت به دانشجویان.
- نظارت مؤثر بر اطلاعات: این هدف بر روی، بدست آوردن، ذخیره سازی و ارائه دسترسی مؤثر و امن به محدوده وسیعی از مجموعه‌های اطلاعاتی متمرکز است.
- کاهش پیچیدگی فناوری اطلاعات: کاهش پیچیدگی در دانشگاه مشتمل بر لایه‌های کسب و کار، برنامه‌های کاربردی و فناوری است.
- مزیت عملکردی فناوری اطلاعات: کوشش برای برتری در تمامی قابلیت‌های فناوری اطلاعات شامل مدیریت خدمات، مهارت‌های کارمندان، توسعه سیستم‌های اطلاعاتی و زیرساخت، جذب منابع مالی مختلف و ....

- مزیت عملیاتی دانشگاه: چگونگی انجام عملکردهای بخش‌ها در دانشگاه را بهبود می‌بخشد. این هدف بر روی پیشرفت‌های الزامی، مرحله ای و توسعه مهارت‌های کارکنان متمرکز است.



کاتالوگ اصول معماری

شماره	اصل	علت	پیشرفت دانشگاه	نظارت مؤثر بر اطلاعات	مزیت عملیاتی دانشگاه	مزیت عملکردی فناوری اطلاعات	کاهش پیچیدگی فناوری اطلاعات
کسب و کار							
BUS3	چابکی چابکی کسب و کار و تطابق پذیری را ترویج می‌دهد.	به کسب و کار جهت پاسخگویی سریع به تغییرات محیط کسب و کار، قدرت می‌دهد.	X		X		
BUS5	سرویس گرایی سرویس‌ها نمایی از فعالیت‌های دنیای واقعی هستند که به صورت قسمت‌هایی از فرایندهای داخل و خارج از کسب و کار ارائه می‌شوند.	سرویس گرایی چابکی کسب و کار و اشتراک بهینه اطلاعات را ارائه می‌دهد.	X	X	X		
اطلاعات(داده‌ها)							

INF2	در دسترس بودن اطلاعات را در هر زمان یا مکانی که مورد نیاز باشند، از طریق چندین کانال، جهت بیشینه کردن میزان ارزششان به عنوان یک دارایی، تحویل می‌دهد.	کسب و کار دانشگاه نباید به واسطه فقدان اطلاعات در دسترس، در هر زمان و مکان که مورد نیاز بود، محدود یا محصور شود.		X	X		
INF3	محرمانگی از دسترسی بدون مجوز به اطلاعات جلوگیری می‌کند.	از ارزش دارائی‌های اطلاعاتی دانشگاه محافظت می‌کند.		X	X		
		برنامه‌های کاربردی					
APP3	قابلیت همکاری قابلیت همکاری را با استفاده از استانداردها و مکانیزم‌های رایج برای ارائه و استفاده از خدمات بیشینه می‌کند.	سیستم‌ها و خدمات را قادر به ارتباط و کار با همدیگر جهت همکاری و کارائی بالاتر می‌سازد.				X	X
APP4	ترکیب پذیری خدمات جدید را با سرهم کردن خدمات، مؤلفه‌ها و منابع در دسترس به جای نوشتن کد جدید، پیاده سازی می‌کند.	توسعه نسل بعدی برنامه کاربردی برپایه سرهم کردن مؤلفه‌ها و خدمات اصلی است نه توسعه سفارشی نرم افزار. این امر سرعت تحویل، انعطاف پذیری، و قابلیت اتکا را افزایش می‌دهد.				X	X
		فناوری					
TEC6	استانداردسازی استانداردها را برای بهبود قابلیت عملیاتی اتخاذ و اجرا می‌کند.	استانداردسازی، پیچیدگی را کاهش می‌دهد، باعث کاهش هزینه‌ها می‌شود و انعطاف پذیری را بهبود می‌بخشد.				X	X

TEC7	لایه بندی یک زیر ساخت لایه ای را برای امنیت، قابلیت انعطاف و کارائی بیشتر اتخاذ می‌کند.	تفکیک روابط بین لایه‌های زیرساخت، امنیت را بهبود می‌بخشد و کارائی و انعطاف پذیری بیشتر را ممکن می‌سازد.				X	

* شرح کامل این جدول در پیوست الف، جدول ۱ آورده شده است.

Iran TOGAF

۴-۳-۱-۲. غنی سازی اولیه مخزن معماری

با توجه به مطالبی که در بخش ۳-۳-۳ در رابطه با مخزن معماری گفته شد، قسمت‌های کتابخانه مرجع و استانداردهای مبتنی بر اطلاعات را با استفاده از منابع مناسب غنی سازی کردیم. موارد مورد استفاده با شرح مختصر در جدول ۴-۲ بیان شده‌اند.

قسمت های اصلی غنی سازی شده مخزن معماری

کتابخانه مرجع			استانداردهای مبتنی بر اطلاعات		
دسته	**نام**	**شرح**	**دسته**	**نام**	**شرح**
اسناد بالادستی	**آیین‌نامه جامع مدیریت دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی، پژوهشی و فناوری**	این سند که از مصوبات شورای عالی انقلاب فرهنگی می‌باشد جهت مدیریت نظام‌مند دانشگاه‌های ایران در سال ۱۳۸۹ بازبینی و بروزرسانی شده است.	**مدل های مرجع**	**چارچوب معماری سازمانی زکمن**	یکی از کاملترین چارچوب های معماری سازمانی در حوزه دسته بندی و ایجاد دیدگاه‌های مختلف بر اساس نیازهای ذینفعان می‌باشد.
	نظام نامه یادگیری الکترونیکی	سندی است شامل دستورالعمل‌هایی جهت یکپارچه سازی مراکز آموزش عالی الکترونیکی ایران			
مطالعات تطبیقی	**دانشگاه MIT**	دانشگاه MIT در سال ۲۰۰۴ مستندات معماری وضع موجود و برخی از مستندات معماری وضع مطلوب خود را در اختیار عموم قرار داده است.		**PCF** [۵۹]	چارچوب دسته بندی فرایندها، یکی از محصولات اصلی انجمن بهره وری و کیفیت آمریکا[۶۰] می باشد. این چارچوب در ۵ طبقه مجموعه فرایندهای عمومی مورد نیاز صنایع گوناگون را شرح می دهد.

[۵۹] Process Classification Framework

[۶۰] APQC: American Productivity and Quality Center

	دانشگاه Birmangham	دانشگاه Birmangham کلیات معماری وضع موجود و نقشه راه خود را جهت رسیدن به وضع مطلوب مبتنی بر توگف در سال ۲۰۱۳ در اختیار عموم قرار داده است.		**TRM**[۶۱]	مدل مرجع فنی، مدلی را جهت نمایش عناصر اصلی لایه فناوری ارائه می دهد.
	دانشگاه Wisconsin-Madison	این دانشگاه مستنداتی در رابطه با معماری سرویس گرای خود مبتنی بر چارچوب توگف در سال ۲۰۱۳ برروی سایت خود منتشر کرده است.			
	الگو برداری از دانشگاه های (حضوری و مجازی) معتبر داخلی	با مطالعه دانشگاه های آموزش الکترونیکی برتر کشور [39]، [40]، [41]، [42]، [43]، [44]، [45] تجربیات و راه کارهای مناسب آن‌ها، جهت استفاده در لایه های معماری استخراج گردیدند.			

[۶۱] Technical Reference Model

۴-۳-۱-۳. استقرار تیم معماری

طراحی و استقرار اعضای تیم معماری و مشخص نمودن نقش‌ها و مسئولیت‌های هر یک؛ همچنین راه اندازی SOA CoE (Center Of Excellence) جهت استقرار تیمی ویژه معماری سرویس گرا.

[redacted]فاز چشم انداز معماری

در این فاز نمایی سطح بالا از معماری مورد نظر ترسیم می‌شود.

۴-۳-۱-۴. شناسایی ماهیت سازمان

منظور از آموزش الکترونیکی، آموزش افراد با استفاده از فناوری اطلاعات و ارتباطات است. یک سیستم آموزش الکترونیکی محیطی مجازی فراهم می‌کند تا فراگیر بتواند بدون نیاز به حضور فیزیکی یاد دهنده مطالب را فرا گیرد. آموزش الکترونیکی نوع جدیدی از آموزش است که در آن نیازی به حضور دانشجویان در کلاس‌های برنامه ریزی شده نیست. در واقع یک محیط آموزشی مجازی در شبکه است. به علت اینکه دانشجویان در اینگونه آموزش در کلاس‌های درس شرکت نداشته و از حضور مستقیم استادان بهره نمی‌برند، محتواهای درسی می‌بایست چنان طراحی شوند که دانشجویان را به بهترین وجه راهنمایی کنند.

با توجه به مطالب ذکر شده در بالا، می‌توان یک دانشکده/دانشگاه آموزش الکترونیکی را به صورت زیر تعریف کرد:

موسسه ای که خدمات آموزش الکترونیکی را با استفاده از بسترهای نوین فناوری اطلاعات و ارتباطات در اختیار دانشجویان/ذینفعان خود قرار می‌دهد. موسسه موظف است تا علاوه بر ارائه

خدمات آموزشی، خدمات برگزاری امتحانات، پشتیبانی دانشجویان و سایر خدمات متداول دانشگاه‌های حضوری را برای دانشجویان فراهم آورد.

معماری مرجع پیشنهادی جهت یک دانشگاه/موسسه آموزش الکترونیکی مستقل در نظر گرفته شده است. دانشکده‌های آموزش الکترونیکی می‌توانند با توجه به نیازهای به خود، معماری مرجع پیشنهادی را سفارشی سازی نمایند.

۴-۳-۱-۵. سطوح جزئیات مشخصات پیاده سازی

با توجه به سطوح چارچوب زکمن[46] ، جهت انجام یک طرح معماری با پنج سطح کلان از جزئیات مواجه هستیم[47] .

- سطح اول به سطح سازمانی[۶۲] معروف است. جزئیات بسیار کم و بر روی نیازهای سازمانی متمرکز است، در این سطح ارتباطات اجزاء مهم نیست.
- سطح دوم به سطح مفهومی[۶۳] مشهور است. به جزئیات بسیار کمی می‌پردازد و بیشتر به بیان مساله و نیازهای کلی سازمان از دید مدیران و ارتباطات کلی بین آن‌ها می‌پردازد.
- سطح سوم به سطح منطقی[۶۴] مشهور است. به بیان جزئیات و ارتباطات منطقی اجزای پاسخ دهنده به نیازهای کلی سازمانی که در سطح دو مطرح شدند، اختصاص می‌یابد.
- سطح چهارم به سطح فیزیکی[۶۵] مشهور است. این سطح به بیان جزئیات پیاده سازی دقیق(مهندسی نرم افزار) مؤلفه‌های مطرح شده در سطح سوم می‌پردازد.
- سطح پنجم به سطح جزئیات مشهور است. این سطح بیشتر برروی جزئیات پیاده سازی و بحث تکنیکی کار(برای مثال بستر یا زبان برنامه نویسی) متمرکز است.

---

[۶۲] Contextual

[۶۳] Conceptual

[۶۴] Logical

[۶۵] Physical

به عنوان مثال: ریاست دانشکده ای(سفارش دهنده) می‌خواهد بتواند تمامی فعالیت‌های کارمندان و واحدهای دانشکده‌اش را از طریق یک داشبورد مدیریتی کامپیوتری رصد نماید(یک نیاز با جزئیات کم در سطح مفهومی). در گام بعد یک طراح/معمار سیستم‌های اطلاعاتی با شروع به تجزیه و تحلیل کردن کل سیستم(دانشکده و سیستم‌های اطلاعاتی موجود در آن) مشخصات کلی داشبورد مورد نظر، نیازهای کارکردی[۶۶] و ارتباطات بخش‌های سازنده سیستم مورد نظر را شناسایی و پس از گرفتن تأیید نهایی سفارش دهنده، طراحی منطقی خود را در اختیار سازنده قرار می‌دهد. سازنده با توجه به طراحی منطقی انجام پذیرفته شروع به پیاده سازی فیزیکی مؤلفه‌ها/بخش‌های سازنده طرح می‌کند.

با توجه به تعاریف ذکر شده، معماری مرجع پیشنهادی در سطح منطقی انجام می‌شود.

۴-۳-۱-۶. چشم انداز معماری

انتظار می‌رود که دانشکده‌ها/دانشگاه‌های آموزش الکترونیکی ایرانی بتوانند، پس از اجرای موفقیت آمیز تمام یا قسمتی از معماری پیشنهادی به موارد زیر دست یابند:

- افزایش بهره وری سازمانی
- افزایش سهم خود در ارتقای آموزش الکترونیکی در مقاطع عالی تحصیلی کشور
- حرکت به سوی سازمانی یکپارچه و منسجم
- افزایش ارتقای رضایتمندی ذینفعان

در انتهای معماری انتظار می‌رود تا سازمان (دانشکده/دانشگاه) بتواند، توانمندی‌های اصلی خود را در قالب سرویس ارائه نمایند. این سرویس‌ها در جدول ۴-۳ بیان شده‌اند.

[۶۶] Functional Requirements

فهرست و شرح سرویس‌های اصلی مورد نیاز

ردیف	نام سرویس	شرح
۱	**پذیرش/ثبت نام دانشجویان**	متقاضیان ورود به دانشکده/دانشگاه از طریق این سرویس می‌توانند تمامی مراحل ثبت نام خود را انجام دهند. همچنین حالت ویژه‌ای از این سرویس برای دانشجویان در ابتدای هر ترم مورد استفاده قرار می‌گیرد تا ثبت نام و انتخاب واحدشان در ترم جدید تکمیل گردد.
۲	**برگزاری کلاس‌های آنلاین/حضوری**	سرویسی جهت برگزاری کلاس‌های درسی به صورت آنلاین. با استفاده از این سرویس دانشجویان و اساتید می‌توانند با بستر برگزاری کلاس آنلاین با توجه به سطح دسترسی خود تعامل نمایند.
۳	**ارزیابی آموخته‌های دانشجویان**	جهت ارزیابی آموخته‌های دانشجویان در زمان‌های مشخصی فعالیت‌های ارزیابی (عموماً امتحان) انجام می‌پذیرد.
۴	**برگزاری جلسات دفاع**	دانشجویان تحصیلات تکمیلی پس از گذراندن پیش‌نیازهای اولیه جهت اخذ مدرک خود، می‌بایست از پایان نامه یا سمینار خود در جلسه ای تحت عنوان "جلسه دفاع" دفاع نمایند.
۵	**پشتیبانی**	پاسخگویی به مشکلات و درخواست دانشجویان و فراهم آوردن تسهیلات و امکانات رفاهی جهت آنان
۶	**ارتباط با صنعت**	ارتباط با صنایع مختلف جهت پروژه یابی، کارآفرینی و ساخت طرح‌ها و ایده‌های اساتید و دانشجویان
۷	**پژوهشی**	تولید دانش از طریق ارائه مقالات، اختراعات، کتب و .... استفاده از دانش جهت استفاده‌های داخلی (دورن دانشکده/دانشگاه ایی) و بومی
۸	**کتابخانه**	تهیه و اجاره کتب و منابع مورد نیاز دانشجویان و اساتید
۹	**منابع انسانی**	جذب، سنجش، بازنشستگی، تکریم، توبیخ و .... کارمندان و اساتید
۱۰	**ارتباط با فارغ التحصیلان**	ارتباط با فارغ التحصیلان پس از فراغت از تحصیلشان و رسیدگی به نیازهای مرتبط آن‌ها و کارآفرینی
۱۱	**فارغ التحصیلی**	دانشجویان پس از اتمام مراحل تحصیل، می‌بایست طی بازه زمانی مشخص کارهای مربوط به فارغ التحصیلی را انجام دهند.
۱۲	**رفاهی**	اعطای تسهیلات رفاهی نظیر: وام، خوابگاه، حج، اغذیه و .... به دانشجویان، اساتید و کارمندان
۱۳	**اطلاع رسانی**	اطلاع رسانی همه جانبه به ذینفعان
۱۴	**ارائه محتوای دیجیتال**	تولید محتوای درسی در فرمت‌های مشخص جهت ارائه به دانشجویان به عنوان منابعی جهت مطالعه آفلاین محتوای دروس

۴-۳-۱-۷. ذینفعان، نگرانی‌هایشان و نیازمندی‌های کسب و کار

جهت اینکه بتوان معماری بهتری انجام داد و تمامی نیازها را تا جای ممکن پاسخ گفت، شناختن صاحبان نیازها (ذینفعان) و نگرانی‌هایشان امری ضروری می‌باشد. جدول ۴-۴ فهرست و شرح ذینفعان دانشگاه را نمایش می‌دهد.

فهرست و شرح ذینفعان دانشگاه (کاتالوگ ذینفعان)

ردیف	نام	شرح	نگرانی‌ها	نیازمندی‌ها
۱	**دانشجو**	فردی که در دانشکده/دانشگاه به تحصیل اشتغال دارد.	• شهریه • سرعت پایین اینترنت و عدم دسترسی با کیفیت به کلاس‌ها • عدم آشنایی با برخی از فرایندهای آموزشی	• دروس مرتبط و با کیفیت • امکان دسترسی به اساتید • محتوای درسی آفلاین و با کیفیت • پشتیبانی مناسب و سریع • امکان ره گیری درخواست‌هایشان
۲	**فارغ التحصیل**	دانشجویی که دوران تحصیلی خود را با موفقیت به اتمام رسانده است.	• کم اعتبار بودن نسبی مدارک مراکز آموزش الکترونیکی • کمبود موقعیت شغلی • عدم توجه به دستاوردهای علمی ایشان توسط دانشکده/دانشگاه	• افزایش اعتبار مدارک مراکز آموزش الکترونیکی • ایجاد بسترهایی جهت ارتباط با صنایع و کارآفرینی • ارج نهادن به دستاوردهای علمی و پژوهشی ایشان
۳	**متقاضی ورود به دانشکده/دانشگاه**	فردی که با تازگی قصد ثبت نام در دانشکده/دانشگاه را دارد.	• عدم دسترسی به نحوه آموزشی و برگزاری کلاس‌ها • عدم آشنایی با شیوه‌های آموزش الکترونیکی و ماهیت آن	• ساز و کارهایی جهت اطلاع رسانی صحیح از نحوه آموزش الکترونیکی
۴	**اساتید**	اشخاصی دارای صلاحیت لازم جهت تدریس که به صورت تمام وقت یا پاره وقت با	• عدم آشنایی با شیوه‌های آموزش الکترونیکی و ماهیت آن • زمان محدود جهت رسیدگی به حجم بالای تعداد دانشجویان هر کلاس	• ساز و کارهایی جهت آموزش اساتید جهت تدریس در دروه های مجازی • آشنایی با فرایندهای مرتبط • حمایت‌های مالی طرح‌های پژوهشی اساتید

		سازمان همکاری می‌کنند.		
۵	**کارمندان**	اشخاصی دارای صلاحیت لازم جهت انجام امور محوله در سازمان	• تخصیص وظایف نامناسب • عدم شناخت مناسب فرایندهای سایر همکاران • عدم وجود سیستم‌های اطلاعاتی یکپارچه که منجر به افزونگی داده‌ها و کاهش دقت می‌شود. • عدم توجه مدیران به فعالیت‌هایشان	• اجرای برنامه‌های مناسب جهت تخصیص وظایف • اجرای طرح‌های تکریم کارمندان و اعطای تسهیلات • وجود سیستم‌هایی یکپارچه و مکانیزه جهت انجام امور
۶	**مدیران**	کارمندانی دارای صلاحیت لازم جهت سازمان دهی و هدایت سازمان و سایر کارمندان	• عدم اطلاع دقیق از بهره وری مجموعه خود • عدم اطلاع دقیق از فعالیت‌های سایر واحدها • کمبود اطلاعات در مورد علم مدیریت	• داشبوردهای مدیریتی با قابلیت گزارش گیری سفارشی • ساز و کارهایی جهت رصد دقیق فعالیت‌های اعضای زیر مجموعه خود
۷	**سازمان‌های همکار**	سازمان‌هایی که دانشکده/دانشگاه با آن‌ها تعامل دارد.	• عدم شناخت از ساز و کارهای داخلی دانشکده/دانشگاه	• شفاف سازی فرایندهای تعاملاتی • وجود بسترهایی مناسب و استاندارد جهت تعامل

۴-۳-۱-۸. نمودار زنجیره ارزش

زنجیره ارزش مجموعه عملیات‌هایی است که در یک صنعت (دانشگاه) به صورت پیوسته انجام می‌گیرد تا به خلق ارزش منجر شود. شکل ۴-۱ زنجیره ارزش جهت دانشگاه‌های آموزش الکترونیکی ایران را نمایش می‌دهد [48]، [49]. این نمودار بر اساس چارچوب دسته بندی فرایندها (PCF[۶۷]) تدوین گردیده است.

زنجیره ارزش جهت دانشگاه‌های آموزش الکترونیک ایران

سرویس‌های عملیاتی، ارزش اصلی یک دانشگاه که آموزش و پژوهش می‌باشد را به ذینفعان ارائه می‌کند. قسمت مدیریت و پشتیبانی سرویس‌ها نیز همانطور که مشخص است در راستای

[۶۷] Process Classification Framework

حمایت از سرویس‌های عملیاتی فعالیت می‌کنند. شرح کامل هر یک از قسمت‌های نمایش داده شده در شکل ۴-۱ تحت عنوان توانمندی‌های کسب و کار در جدول ۴-۵ بیان شده‌اند.

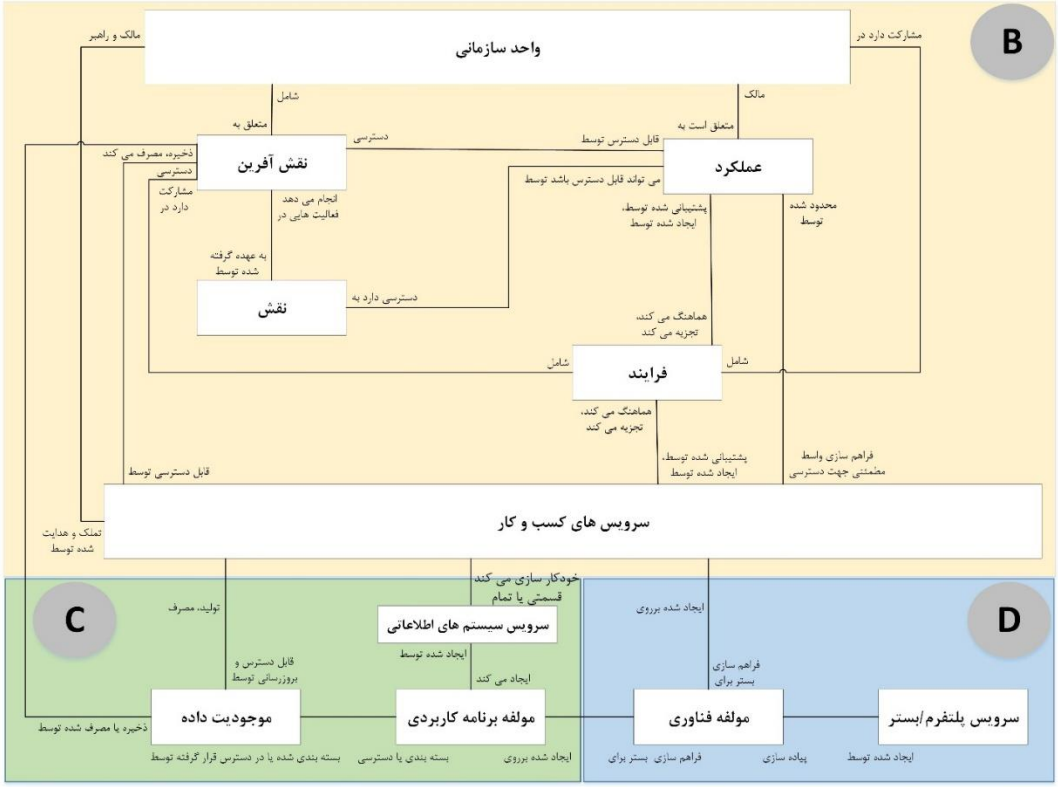
شرح توانمندی‌های کسب و کار دانشگاه‌های آموزش الکترونیکی ایران

ردیف	توانمندی	شرح
۱	**توسعه چشم انداز و استراتژی**	توسعه چشم انداز و استراتژی، مسیر و چشم انداز را برای یک سازمان مشخص می‌نماید. این گروه شامل تعریف مفاهیم کسب و کار و چشم انداز بلند مدت می‌باشد، همچنین توسعه استراتژی‌های کسب و کار و مدیریت طرح‌های استراتژیک. عملکردهای این توانمندی برروی ایجاد چشم انداز، مأموریت، اهداف استراتژیک و مشخص نمودن معیارهایی جهت اطمینان از اینکه سازمان در مسیر مناسب حرکت می‌کند، تمرکز دارند.
۲	**توسعه، ارائه و ارزیابی برنامه درسی، امتحانات و آموزش**	توسعه و ارائه برنامه درسی و کلاسی و همچنین برنامه ریزی جهت انواع ارزیابی‌ها از اهداف این گروه فرایندی می‌باشند. برگزاری امتحانات و ارزیابی مستمر برنامه‌های تدوین شده، از دیگر فعالیت‌های این توانمندی می‌باشد.
۳	**طراحی و ارائه خدمات پشتیبانی دانشجویی**	ارائه خدمات پشتیبانی و حمایت از ذینفعان و به خصوص دانشجویان می‌بایست از جمله وظایف هر دانشکده/دانشگاهی باشد. اگر دانشجویان که ذینفعان اصلی محیط آموزشی هستند احساس کنند که از سمت مرکز آموزشی حمایت‌های لازم را چه در زمینه‌های تحصیلی و چه در زمینه‌های کاری و اجتماعی دریافت نمی‌کنند، قطعاً انگیزه‌ها و اعتمادشان نسبت به دانشکده/دانشگاه کم می‌شود. لذا ارائه خدمات پشتیبانی در جهت رفع نیازهای تمامی ذینفعان به ویژه دانشجویان در تمامی ابعاد اهمیت ویژه ای دارد.
۴	**طراحی و مدیریت عملیات**	این توانمندی، عملکردهایی را جهت اجرای مناسب امور اجرایی که منجر به رساندن خدمات اصلی دانشگاه به دانشجویان خود می‌شود، ارائه می‌دهد.
۵	**مدیریت ارتباطات با دانشجویان و ذینفعان و مشارکت آن‌ها**	عملکردهای اجرایی در این توانمندی منجر به افزایش ارتباطات با دانشجویان و سایر ذینفعان می‌گردد. این امر موجب کمک به تحلیل رفتارها و بازخوردها می‌شود. نتایج حاصل از اجرای عملکردهای این توانمندی می‌تواند به دانشگاه در بالابردن رضایت ذینفعان و افزایش سطح علمی دانشجویان، که منجر به ارتقاء جایگاه علمی دانشگاه در سطح کشور می‌شود، کمک نماید.
۶	**توسعه و مدیریت سرمایه‌ی انسانی**	این توانمندی به توسعه و مدیریت برنامه‌ها، سیاست‌ها و استراتژی‌های منابع انسانی اختصاص دارد. عملکردهای مرتبط با توسعه، پیاده سازی،

		نظارت و بروزرسانی برنامه‌های منابع انسانی نیز در این توانمندی قرار دارند.
۷	**مدیریت فناوری اطلاعات**	این توانمندی در رابطه با، مدیریت کسب و کار فناوری اطلاعات جهت تعریف و نگهداری ارتباطات فناوری اطلاعات با سازمان و مأموریت سازمان، می‌باشد. همچنین برقراری ارتباط استراتژیک و نقش فناوری اطلاعات با سازمان، استقرار معماری سازمانی، تعریف سیستم مدیریت فناوری اطلاعات و مدل حاکمیت آن و مدیریت فعالیت‌های استراتژیک که باعث کمک به اطمینان از تحقق ارزش‌های فناوری اطلاعات می‌شود، نیز از جمله موارد مورد بحث در این توانمندی می‌باشد.
۸	**مدیریت منابع مالی**	این توانمندی شامل فرایندهای مدیریت مالی سازمان می‌باشد.
۹	**بدست آوردن، ایجاد و مدیریت امکانات**	این توانمندی جهت مدیریت اموال، دارایی‌های ثابت، انبارداری و نیروهای خدماتی می‌باشد.
۱۰	**مدیریت ریسک سازمان، سازگاری و استمرار عملیات**	این توانمندی به مدیریت ریسک یا به عبارت دیگر هر خطر احتمالی که ممکن است برای سازمان رخ دهد، می‌پردازد. ریسک‌ها می‌توانند در رده‌های استراتژیک، عملیاتی، مالی و ... دسته بندی شوند. جهت مدیریت بهتر ریسک‌ها کنترل اجرای دقیق فرایندهای سازمانی نیز امری مهم می‌باشد، که این توانمندی به آن پرداخته است.
۱۱	**مدیریت روابط خارجی**	شامل فعالیت‌هایی جهت ایجاد ارتباطات مؤثر با تمامی ذینفعان دانشگاه و سازمان‌های ارشد و دولتی، که دانشگاه در راستای ارتقا و پیشرفت به آن‌ها نیازمند می‌باشد.
۱۲	**توسعه و مدیریت توانمندی‌ها**	برنامه ریزی بر اساس توانمندی یکی از اصول اصلی جهت افزایش بهره وری هر سازمانی می‌باشد. این گروه فرایندی بر توسعه و مدیریت توانمندی‌های سازمانی متمرکز می‌باشد.

معماری کسب و کار

در این فاز و فازهای C و D با توجه به فرا مدل معماری توگف مصنوعات اصلی مورد نیاز جهت معماری مرجع پیشنهادی به صورت ترکیبی[۶۸]، تدوین می‌شوند.



فرا مدل معماری توگف

با توجه به روابط نمایش داده شده در شکل ۴-۲ در ابتدا جدول ۴-۵ را ارائه می‌دهیم، که ترکیبی از کاتالوگ‌های نقش، نقش آفرین و نمایش روابط میان این دو(ماتریس نقش – نقش آفرین) می‌باشد. پس از آن روابط دقیق میان عملکردها، فرایندها، سرویس‌های کسب و کار و

[۶۸] منظور از ترکیبی: تلفیق مصنوعات ارائه شده توسط توگف در قالب هایی خاص می باشد.

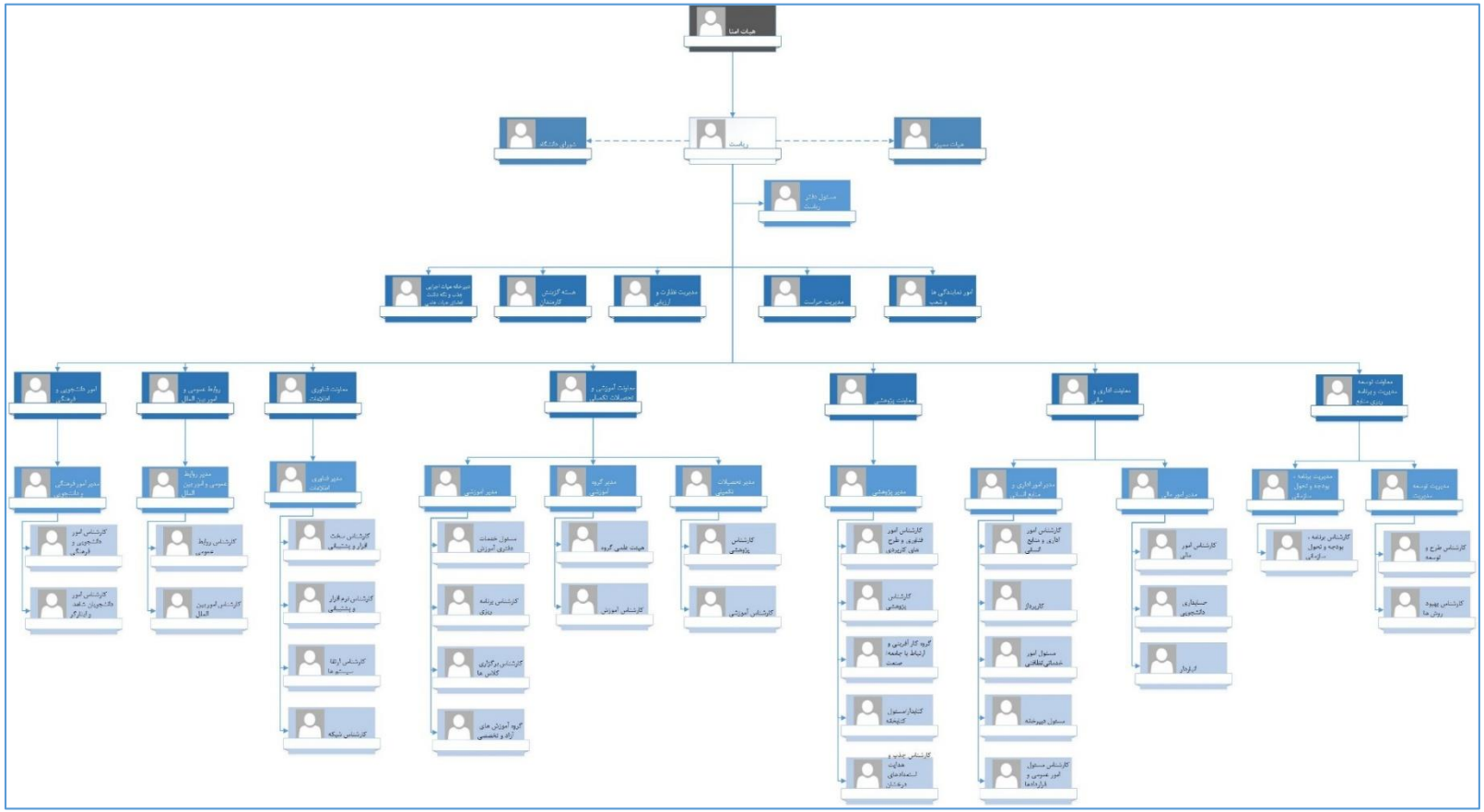
واحدهای سازمانی را در جدول ۵-۵ بیان می‌کنیم. با ارائه این جدول تمامی عناصر اصلی لایه کسب و کار در فرامدل توگف و روابط میانشان پوشش داده خواهد شد.

۴-۳-۱-۹. نقش – نقش آفرین – واحد سازمانی

با توجه به شکل ۴-۲ می‌بایست پس از مشخص نمودن واحدهای سازمانی، نقش آفرینان(کارمندان هر واحد) را نیز مشخص نموده و نقش‌هایی که می‌توانند ایفا نمایند را نیز به آن‌ها انتصاب داد. شکل ۴-۳ نمودار سازمانی پیشنهادی جهت دانشگاه‌های آموزش الکترونیکی ایران را نمایش می‌دهد. جدول ۴-۵ نیز شرح دقیق واحدهای سازمانی، نقش‌های و نقش آفرینان را ارائه می‌دهد.

نقش آفرین‌های موجود در این معماری و به تبع آن نمودار سازمانی پیشنهادی بر اساس آیین‌نامه جامع مدیریت دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی، پژوهشی و فناوری [50]، نمودار سازمانی مصوب دانشگاه شیراز [51]، نمودار سازمانی مصوب دانشگاه تهران [52] و نمودار سازمانی مصوب دانشگاه صنعتی شریف [53] می‌باشد.

* شرح وظایف و ویژگی‌های هر یک از نقش آفرین‌های کلیدی موجود در جدول ۴-۵ بر اساس آیین‌نامه جامع مدیریت دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی، پژوهشی و فناوری آمده است.



نمودار سازمانی پیشنهادی جهت دانشگاه‌های آموزش الکترونیکی ایران

* جهت مشاهده جزئیات شکل ۴-۳ به پیوست ج – شکل ۱ مراجعه بفرمایید.

کاتالوگ – ماتریس تلفیقی نقش، نقش آفرین، واحد سازمانی

ردیف	واحد سازمانی	نقش آفرین	نقش	شرح
۱	**هیات امنا [54]، [55]**	ترکیبی از ریاست دانشگاه و سهامداران اصلی دانشگاه	• تصمیم گیرنده کلان • ناظر / حسابرس اصلی	هیات امنا ترکیبی است از ریاست دانشگاه، سهامدارن و چندین عضو خارجی(در بخش دولتی از وزرا و بعضاً روسای دانشگاه‌های دیگر).
۲	**ریاست [56]**	ریاست	• راهبر • ناظر/حسابرس • تصمیم گیرنده • هماهنگ کننده • نماینده حقوقی/تام الاختیار	رئیس دانشگاه بالاترین مقام اجرایی موسسه می‌باشد که بعد از هیات امنا دومین رکن موسسه خواهد بود. ریاست در قبال کلیه امور موسسه در حدود مقررات مصوب، مسئول و نماینده حقوقی موسسه در نزد مراجع ذیصلاح خواهد بود.
		مسئول دفتر	• هماهنگ کننده • بایگان، تایپیست	
۳	**امور فرهنگی و دانشجویی [57]**	مدیر امور فرهنگی و دانشجویی	• هماهنگ کننده • مسئول تهیه و مجری خط مشی‌ها • مسئول نظارت	این معاونت عهده دار سیاست گذاری، برنامه ریزی و ارائه خدمات به دانشجویان است. همچنین تعیین خط مشی های کلی در مسائل امور رفاهی، فوق برنامه، مشاوره ، بهداشت و درمان و امور فرهنگی دانشجویان از دیگر وظایف این واحد به شمار می رود.
		کارشناس امور دانشجویی و فرهنگی	• مجری • پشتیبان	

* شرح کامل این جدول در پیوست الف – جدول ۲ موجود می‌باشد.

۴-۳-۱-۱۰. ماتریس نگاشت توانمندی‌ها به عملکردها، فرایندها، سرویس‌ها، تولیدکنندگان/مصرف کنندگان سرویس

مهم‌ترین قسمت لایه کسب و کار و هسته اصلی هر سازمانی فرایندهای آن سازمان می‌باشد. فرایندها هستند که با همدیگر همکاری می‌کنند و سرویس‌های کسب و کار را ایجاد می‌کنند. عملکردها نیز به عنوان والدی جهت فرایندها که نمایانگر فعالیت‌های اصلی یک واحد سازمانی هستند.

با توجه به مفاهیم مطرح شده بخش ۳-۵-۲ جدول ۴-۷ روابط میان عملکردها، فرایندها، سرویس‌ها و تولید کنندگان و مصرف کنندگان سرویس‌های استخراج شده را برای دانشگاه‌های آموزش الکترونیکی ایران شرح می‌دهد. توانمندی‌ها، عملکردها و فرایندهای موجود در جدول ۴-۷ با توجه به مفاهیم چارچوب دسته بندی فرایندها [49] (PCF) تدوین شده‌اند.

ماتریس نگاشت توانمندی‌ها به عملکردها، فرایندها، سرویس‌ها، تولیدکنندگان/مصرف کنندگان سرویس

شماره	توانمندی	عملکرد	فرایند	سرویس	تولید کننده	مصرف کننده
۱	**توسعه چشم انداز و استراتژی**	شناسایی محیط خارجی	۱- بررسی مداوم عوامل محیطی نظیر: سایر دانشکده‌های مجازی فارسی زبان و غیر فارسی زبان، عوامل سیاسی، اجتماعی، تکنولوژیک و ... و تأثیر آن‌ها بر دانشکده ۲- تحلیل ذینفعان و شناسایی نیازها و درخواست‌های آن‌ها ۳- شناسایی و تحلیل نقاط ضعف و قوت داخلی (نظیر: برنامه آموزشی، سیستم‌های پشتیبانی، سرویس‌های اجرایی و قابلیت‌های کلیدی سازمان) ۴- تعریف چشم انداز و همسو کردن ذینفعان با چشم انداز دانشکده	۱- سرویس تعامل داخلی. این سرویس جهت اطلاع رسانی و دریافت درخواست‌های ذینفعان کاربرد دارد.	-- + معاونت توسعه مدیریت و برنامه ریزی منابع	ریاست – معاونین و مدیران ارشد دانشگاه
۲	**توسعه، ارائه و ارزیابی برنامه‌های درسی، امتحانات و آموزشی**	برنامه ریزی و مدیریت جذب دانشجویان	۱- فرایندهایی جهت جذب دانشجویان جدید (شامل: شناسایی متقاضیان هر رشته، توسعه رشته‌های جدید و ...)	۱- اطلاع رسانی (تبلیغات)	-- + معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی + روابط عمومی و امور بین الملل	متقاضیان ورود به دانشگاه

		توسعه برنامه درسی (برنامه ریزی آموزشی)	۱- طراحی و تعریف رویه‌های توسعه برنامه درسی ۲- همراستایی با استانداردهای منطقه ای (شامل تطابق با استانداردهایی که توسط سازمان‌های ملی توسعه یافته‌اند - مانند وزارت علوم- تطابق با استانداردهای برآورد عملکرد، اطمینان از همترازی با برنامه درسی مصوب وزارت علوم) ۳- ارائه برنامه درسی جهت اساتید، دانشجویان و سایر ذینفعان ۴- تنظیم تقویم آموزشی ۵- انتخاب منابع آموزشی (شامل توسعه‌ی برنامه ریزی مواد آموزشی، تشکیل تیمی با عملکردهای متقابل شامل برنامه درسی و آموزشی، تکنولوژی و تدارکات دفتری، ایجاد برنامه‌ی کلی، همکاری با عرضه کنندگان و پیمانکاران، شناسایی مواد اولیه-ی ضروری و ظرفیت عرضه کنندگان و منظم سازی برنامه‌ی پیاده سازی) ۶- اجرای آزمایشی برنامه‌ی درسی(ارزیابی و بازنگری مؤثر بودن برنامه درسی بر اساس بازخوردها و ارزیابی‌های دقیق)	۱- اطلاع رسانی (آئین نامه‌ها، برنامه درسی، تقویم آموزشی، منابع آموزشی و ...) ۲- سرویس اجرای آزمایشی برنامه درسی ۳- نظر سنجی(جهت دریافت بازخوردها)	- معاونت آموزشی + معاونت آموزشی و تحصیلات تکمیلی + معاونت پژوهشی	- دانشجویان - اساتید - ریاست - معاونین و مدیران ارشد

* شرح کامل جدول ۴-۷ در پیوست الف – جدول ۳ موجود می‌باشد.

معماری سیستم‌های اطلاعاتی

همانطور که پیش تر در قسمت ۳-۵-۷ بیان شد، این فاز به معماری برنامه‌های کاربردی و داده‌های مرتبط اختصاص دارد. جهت اینکه بتوان تمامی عناصر ضروری این فاز را جهت معماری مرجع پیشنهادی به خوبی ارائه کرد، از سه مصنوع ترکیبی زیر استفاده شده است:

- کاتالوگ - ماتریس مؤلفه برنامه کاربردی، سرویس برنامه کاربردی، داده‌ها، نقش آفرینان در تعامل و سیستم‌های در تعامل
- نمودار منطقی مؤلفه‌های برنامه‌های کاربردی، داده‌ها، واسط‌های کاربری و ذینفعان
- ماتریس واحد سازمانی - سرویس کسب و کار، مؤلفه برنامه کاربردی – سرویس برنامه کاربردی

در ادامه به ذکر جزئیات هر یک از این مصنوعات پرداخته شده است.

۴-۳-۱-۱۱. کاتالوگ - ماتریس مؤلفه برنامه کاربردی، سرویس برنامه کاربردی، داده‌ها، نقش آفرینان در تعامل و سیستم‌های در تعامل

این ماتریس شرح کاملی از عملکردهای اصلی برنامه‌های کاربردی، سرویس‌های قابل ارائه توسط برنامه‌های کاربردی، داده‌هایی که برنامه‌هایی کاربردی با آن‌ها تعامل می‌کنند، تولیدکنندگان (نقش آفرینان) سرویس‌ها و در نهایت مصرف کنندگان (نقش آفرینان) را نمایش می‌دهد. جدول ۴-۸ قسمتی از این ماتریس را نمایش می‌دهد [58]، [59]، [60]، [61]، [37]، [62]، [63].

ماتریس مؤلفه برنامه کاربردی، سرویس برنامه کاربردی، داده‌ها، تولید/مصرف کنندگان

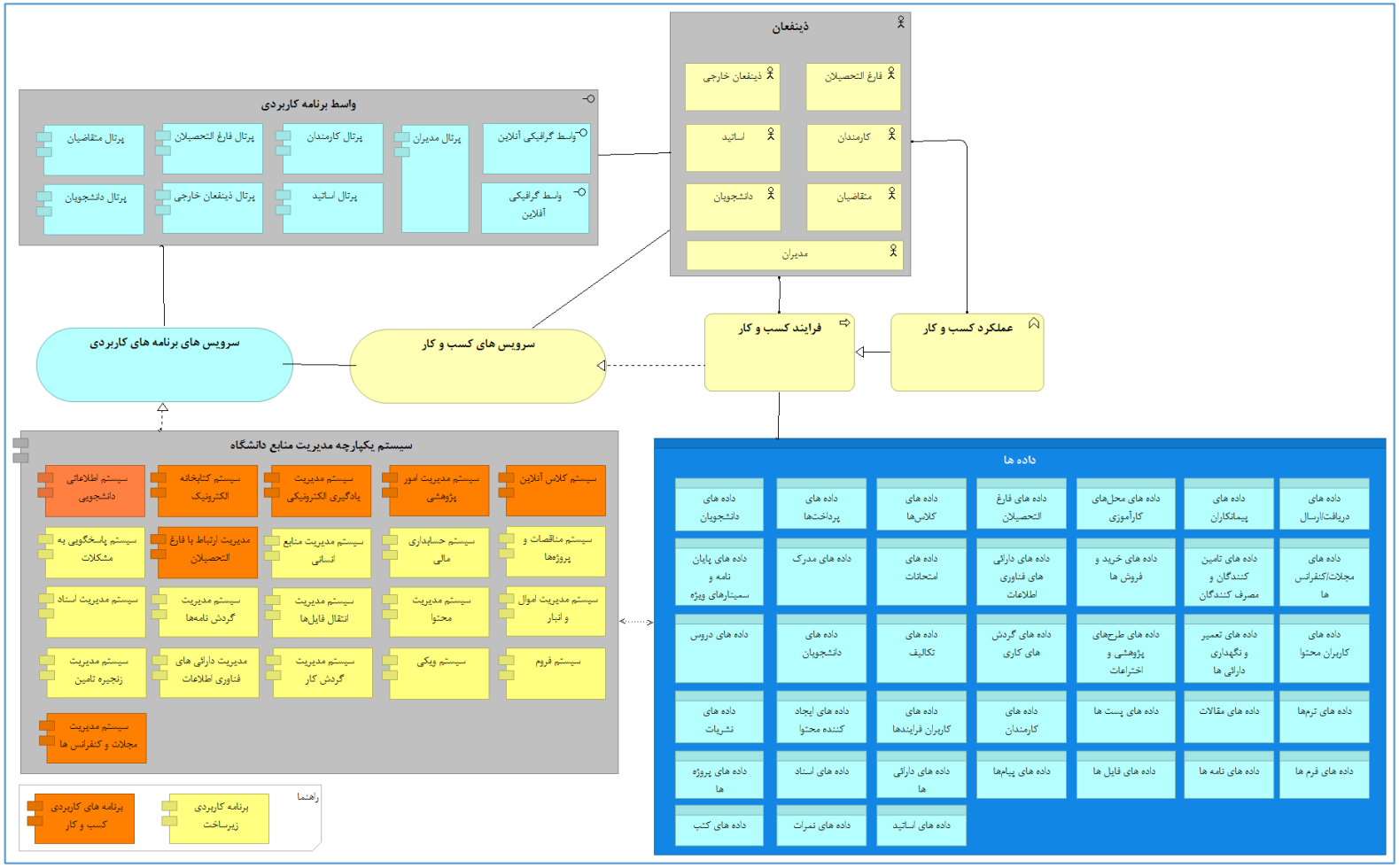
شماره	نام	شرح	عملکردها	داده‌ها	سرویس‌ها	نقش آفرینان در تعامل	سیستم‌های در تعامل
۱	سیستم اطلاعاتی دانشجویی	این سیستم تمامی فعالیت‌های دانشگاهی دانشجویان از ابتدای شروع به تحصیل تا فارغ التحصیلی را پشتیبانی می‌کند. حوزه عملکردهای این سیستم از ثبت نام اولیه دانشجو شروع می‌شود و با عملکردهایی نظیر مدیریت کلاس‌ها، امتحانات و در نهایت	پذیرش دانشجو: • مدیریت ثبت نام دانشجو • مدیریت شهریه دانشجویان • مدیریت برنامه درسی/کلاسی دانشجویان • مدیریت ترم • گزارش‌های مدیریتی	• داده‌های دانشجویان • داده‌های پرداخت‌ها • داده‌های کلاس‌ها • داده‌های ترم‌ها • داده‌های دانشجویان • داده‌های اساتید	• ثبت نام دانشجویان • پرداخت آنلاین شهریه • انتخاب و حذف واحد • انتخاب و حذف ترم • گزارش‌های مدیریتی	• دانشجویان • مدیران ارشد سازمان	• سیستم حسابداری مالی • سیستم گردش کار
			دانشگاهی: • مدیریت برگزاری کلاس‌ها • مدیریت کارآموزان و پروژه‌های دانشجویان (مقطع کارشناسی)	• داده‌های محل‌های کارآموزی • داده‌های پایان نامه و سمینارهای ویژه • داده‌های مدرک	• ارائه برنامه کلاسی • ارائه گردش کار فارغ التحصیلی • درخواست برگزاری جلسات دفاع • گزارش‌های مدیریتی	• دانشجویان • مدیران ارشد سازمان	

		صدور مدرک پایان می‌پذیرد.	• مدیریت پایان نامه‌ها و سمینارهای ویژه (مقطع کارشناسی ارشد) • مدیریت مدرک/دانشنامه • گزارشات مدیریتی	• داده‌های دانشجویان • داده‌های اساتید		
			امتحانات: • مدیریت زمان و مکان برگزاری امتحانات • مدیریت محل نشستن دانشجویان • مدیریت نمرات امتحانات/کارنامه • گزارشات مدیریتی	• داده‌های امتحانات • داده‌های نمرات • داده‌های دانشجویان • داده‌های اساتید	• صدور کارت امتحانات • ارائه نمرات/کارنامه • گزارش‌های مدیریتی	• دانشجویان • مدیران ارشد سازمان
۲	سیستم کتابخانه الکترونیک	جهت مدیریت کتاب‌ها، پایان نامه‌ها و مقالات و انتشار آن‌ها به صورت کنترل شده برای دانشجویان، اساتید و کارمندان.	• مدیریت کتاب‌های الکترونیکی • مدیریت اجاره کتب • مدیریت محتوای دیجیتال • گزارش‌های مدیریتی	• داده‌های کتب • داده‌های دانشجویان • داده‌های اساتید • داده‌های کارمندان	• ارائه کتاب به صورت آنلاین • ارائه محتوای دیجیتال به صورت آنلاین	• دانشجویان • سیستم مدیریت گردش کار

* این ماتریس شامل ۲۱ برنامه کاربردی می‌باشد که در پیوست ب – جدول ۱ به همراه جزئیات بیان شده‌اند.

۴-۳-۱-۱۲. نمودار منطقی مؤلفه‌های برنامه‌های کاربردی، داده‌ها، واسط‌های کاربری و ذینفعان

نمودار منطقی نمایش داده شده در شکل ۴-۴ ارتباطات میان ذینفعان، واسط‌های کاربری و ارتباط منطقی میان برنامه‌های کاربردی با داده‌ها و لایه‌های کسب و کار را نمایش می‌دهد. هر یک از ذینفعان از طریق واسط برنامه کاربردی مختص خودشان می‌توانند از سرویس‌های برنامه‌های کاربردی استفاده نمایند.



نمودار منطقی مؤلفه‌های برنامه‌های کاربردی، داده‌ها، واسط‌های کاربری و ذینفعان

۴-۳-۱-۱۳. ماتریس واحد سازمانی - سرویس کسب و کار، مؤلفه برنامه کاربردی - سرویس برنامه کاربردی

جهت نمایش روابط میان واحدهای سازمانی با برنامه‌های کاربردی و تعاملات سرویس‌های کسب و کار با سرویس‌های برنامه‌های کاربردی، ماتریسی ترکیبی تدوین شده است. جدول ۴-۹ قسمتی از این ماتریس را نمایش می دهد.

ماتریس واحد سازمانی – برنامه کاربردی، سرویس کسب و کار – سرویس برنامه کاربردی

برنامه های کاربردی ↓	واحدهای سازمانی ←	امور نمایندگی ها و شعب		مدیریت حراست	مدیریت نظارت و ارزیابی		هسته گزینش کارمندان		دبیرخانه هیات اجرایی جذب و نگه داشت اعضای هیات علمی	
	سرویس ها ↓ ←	پشتیبانی	اطلاع رسانی	تامین ایمنی(نگهبانی) و سلامت محیط	اطلاع رسانی	سرویس نظارت	اطلاع رسانی(ایجاد و ارائه گزارش هایی جهت کنترل منابع انسانی)	سرویس ارزیابی	اطلاع رسانی(ایجاد و ارائه گزارش هایی جهت کنترل منابع انسانی)	نظارت
	سرویس دریافت درخواست ها									
سیستم مناقصات و پروژه‌ها	سرویس اطلاع رسانی					X				
	سرویس ثبت نام پیمان کاران					X				
	سرویس برگزاری آنلاین مناقصات					X				
	گزارش های مدیریتی									
	سرویس مدیریت اسناد پروژه ها					X				
	سرویس ثبت و ویرایش صورت وضعیت پروژه ها					X				
سیستم مدیریت اسناد	سرویس مدیریت اسناد	استفاده می کند			استفاده می کند		استفاده می کند		استفاده می کند	
	سرویس به اشتراک گذاری اسناد									
سیستم مدیریت گردش نامه‌ها	سرویس دریافت نامه ها	استفاده می کند		استفاده می کند	استفاده می کند		استفاده می کند		استفاده می کند	
	سرویس ارسال نامه ها									
	سرویس بایگانی نامه ها									
سیستم مدیریت انتقال فایل‌ها	سرویس بارگذاری فایل ها	استفاده می کند			استفاده می کند		استفاده می کند		استفاده می کند	
	سرویس کپی و حذف فایل ها									
سیستم مدیریت محتوا	سرویس مدیریت محتوا		X			X	X			X
	سرویس جستجو		X			X	X			X
	سرویس تنظیم سطوح دسترسی									
سیستم مدیریت اموال	سرویس مدیریت اموال	استفاده می کند		استفاده می کند						
	سرویس ارائه گزارش های آماری					X				

معماری فناوری

با توجه به مطالب ذکر شده در قسمت ۳-۵-۷ در لایه فناوری مصنوعات کمتری نسبت به سایر لایه‌های وجود دارند. با توجه به جزئیات معماری که در سطح منطقی می‌باشد، لذا مصنوعات زیر جهت تکمیل معماری پیشنهادی در این لایه ایجاد می‌شوند:

- کاتالوگ استانداردهای فناوری
- نمودار منطقی مؤلفه‌های زیرساخت
- ماتریس مؤلفه‌های فناوری – سرویس‌های فناوری – برنامه‌های کاربردی

۴-۳-۱-۱۴. کاتالوگ استانداردهای فناوری

جدول ۴-۹ به بیان استانداردهای قابل استفاده در سطح دانشگاه‌های آموزش الکترونیکی ایران می‌پردازد.

جدول ۴-۳. استانداردهای فناوری

ردیف	نام	شرح
۱	SCORM [64]	SCORM[۶۹] یک استاندارد جامع آموزشی است، که در برگیرنده یک مدل مرجع برای عناصر آموزشی اشتراک‌پذیر، یک محیط زمان اجرا[۷۰] و نیز یک مدل تراکمی محتوای آموزشی می‌باشد. این مدل، در برگیرنده مجموعه ویژگی‌هایی است که تطبیق‌پذیری، دسترس‌پذیری و قابلیت استفاده مجدد را برای محتواهای آموزشی مبتنی بر وب را فراهم می‌سازد. این استاندارد حاصل تحقیقات مؤسسات AICC، IMS، IEEE و Ariadne بوده و استاندارد آموزش الکترونیکی مورد تأیید اکثر مراجع آموزش الکترونیکی دیگر در ایران و جهان می‌باشد.

[۶۹] Sharable Content Object Reference Model

[۷۰] Runtime environment

۲	ISO *27001* [*65*]	ISO ***27001*** به طور رسمی یک سیستم مدیریت را جهت تأمین امنیت اطلاعات، تحت شرایط خاص امکان پذیر می‌سازد.
۳	SABSA [*66*]	معماری امنیتی SABSA[۷۱] با نگاهی مستقل و در عین حال یکپارچه به تمامی مسائل امنیتی یک سازمان و داشتن قابلیت انعطاف پذیری بالا در خصوصی سازی معماری بر اساس نیاز و ساختار سازمان، زیر ساخت امنیتی مناسبی را برای تعامل تمامی اجزای سازمان فراهم می‌کند.
۴	CISCO WebEx [*67*]	نرم افزاری از شرکت Cisco جهت برگزاری کلاس‌های آنلاین به صورت زمان-اجرا[۷۲]. این نرم افزار علاوه بر ارتباط صدا و تصویر، قادر به ارائه امکانات گوناگون (نمایش فیلم، وایت برد، چت، اشتراک انواع فایل، ریموت کنترل و ...) جهت برگزاری جلسات الکترونیکی (وبینار)، وب کنفرانس، کلاس مجازی، سمینار، کارگاه آموزشی مشاوره ، بازاریابی و ... می‌باشد.
۵	Adobe Connect [*68*]	نرم افزاری از شرکت Adobe جهت برگزاری کلاس‌های آنلاین به صورت زمان-اجرا. نرم افزار ادوبی کانکت علاوه بر ارتباط صدا و تصویر، قادر به ارائه امکانات گوناگون (نمایش فیلم، وایت برد، چت، اشتراک انواع فایل، ریموت کنترل و ...) جهت برگزاری جلسات الکترونیکی (وبینار)، وب کنفرانس، کلاس مجازی، سمینار، کارگاه آموزشی مشاوره ، بازاریابی و ... می‌باشد.
۶	MS Office [*69*]	یک مجموعه اداری در برگیرنده نرم‌افزارهای یکپارچه با هم، سرورها و سرویس‌ها است که برای سیستم‌عامل‌های مایکروسافت ویندوز و مک اواس[۷۳] ساخته شده است. این مجموعه امکانات از قبیل کار با متن، صفحات گسترده، ساخت اسلاید و ... را به کاربران خود ارائه می‌دهد.
۷	Open Office [*70*]	یک مجموعه اداری رایگان، متن باز و مستقل از سکو در بر گیرنده‌ی نرم‌افزارهای یکپارچه، سرورها و سرویس‌ها است. این مجموعه امکانات از قبیل کار با متن، صفحات گسترده، ساخت اسلاید و ... را به کاربران خود ارائه می‌دهد.
۸	Adobe Flash [*71*]	نرم افزاری(برنامه کاربردی) مستقل از سکو جهت ایجاد انواع محتوای آموزشی پویا و متعامل.
۹	Chamilo [*72*]	یک سیستم متن باز و مستقل از سکوی مدیریت محتوا و آموزش الکترونیکی با هدف افزایش سطح دسترسی جهانی به آموزش و دانش می‌باشد.

[۷۱] Sherwood Applied Business Security Architecture

[۷۲] Run-Time

[۷۳] Mac OS

۱۰	Moodle [*73*]	یک بستر نرم‌افزاری آموزش الکترونیکی آزاد است، با هدف کمک به مدرسان برای ساخت و ارائه دروس برخط با تمرکز بر روی ساخت تعاملی و همکارانه‌ی محتوای ساخته شده.
۱۱	LETSI [*74*]	LETSI موسسه ای غیرانتفاعی و جهانی با تمرکز برروی قابلیت همکاری فنی برای آموزش‌های مبتنی بر کامپیوتر، تحصیلات و سیستم‌های آموزشی است. فعالیت اصلی LETSI پشتیبانی از استانداردهای نرم افزاری باز در سیستم‌های آموزشی می‌باشد.
۱۲	Experience API [*75*]	یک واسط جهت نرم افزارهای آموزش الکترونیکی می‌باشد که به محتواهای آموزشی و سیستم‌های آموزشی اجازه تعامل با همدیگر را می‌دهد.
۱۳	IEEE *830-1998* [*76*]	استاندارد IEEE ***830-1998*** یکی از استانداردهای معتبر در زمنیه استخراج نیازمندی‌ها، می‌باشد که برای اولین بار در سال ۱۹۸۴ توسط IEEE جهت استخراج نیازهای پیاده‌سازی نرم‌افزار ارائه شد.
۱۴	IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC) [*77*]	کمیته استانداردهای فناوری آموزشی یکی از زیر مجموعه‌های جامعه کامپیوتری IEEE، جهت توسعه استانداردهای فنی معتبر جهانی، تجربیات موفق و راهنمایی‌هایی برای تکنولوژی آموزشی می‌باشد.
۱۵	TIA-*942* [*78*]	انجمن صنایع ارتباطات استاندارد TIA-***942*** را جهت مراکز داده و اتاق‌های سرور ارائه کرده است. این استاندارد شامل حداقل نیازمندی‌های نرم افزاری، سخت افزاری و روال‌های مرتبط جهت مراکز داده و اتاق‌های سرور می‌باشد.

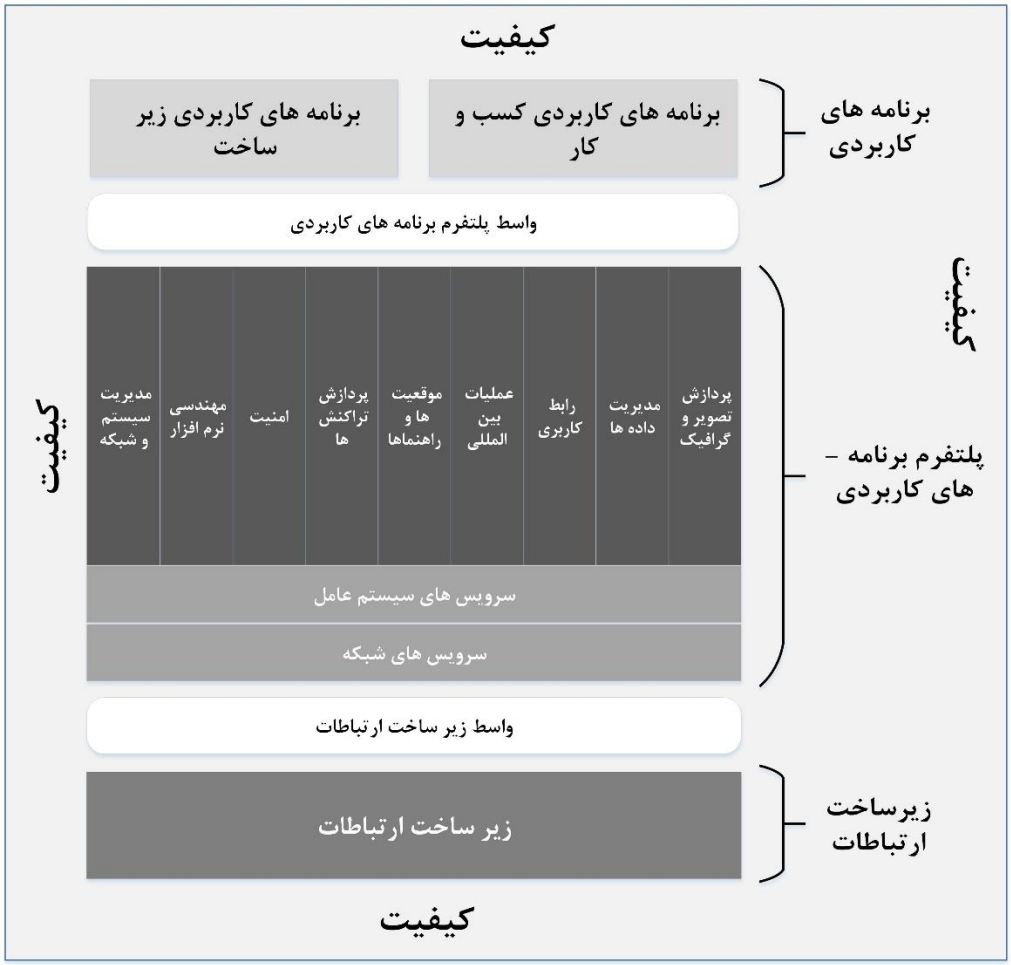
۴-۳-۱-۱۵. نمودار منطقی مؤلفه‌های زیرساخت

جهت تکمیل این گام از مدل مرجع فنی (TRM[۷۴]) استفاده شده است. این مدل ساختاری یکپارچه را جهت زیرساخت‌های فنی سازمان و برنامه‌های کاربردی نمایش می‌دهد. مدل مرجع فنی دو هدف اصلی را ارائه می‌دهد:

۱. قابلیت حمل برنامه‌های کاربردی
۲. قابلیت همکاری

[۷۴] Technical Reference Model

شکل ۴-۵ این مدل مرجع را نمایش می‌دهد.



مدل مرجع فناوری (TRM)

در ادامه به شرح قسمت‌های مختلف این مدل مرجع و ارتباطات آن با معماری مرجع پیشنهادی می‌پردازیم.

- برنامه کاربردی کسب و کار، برنامه کاربردی زیر ساخت(لایه برنامه‌های کاربردی): این دو قسمت در واقع برنامه‌های کاربردی بودند که در قسمت معماری سیستم‌های اطلاعاتی بیان شدند.

- واسط پلتفرم برنامه‌های کاربردی(API[۷۵]): این قسمت واسط کاملی را جهت تعامل میان برنامه‌های کاربردی با سرویس‌های ارائه شده توسط پلتفرم برنامه‌های کاربردی، ارائه می‌دهد. این واسط می‌تواند قابلیت حمل برنامه‌های کاربردی را ارتقا دهد. به این منظور این واسط علاوه بر واسط‌های برنامه نویسی می‌بایست شامل پروتکل‌ها و ساختارهای داده ای نیز باشد.
- پلتفرم برنامه‌های کاربردی: مجموعه ای از سرویس‌هایی را که توسط برنامه‌های کاربردی مصرف می‌شوند را فراهم می‌آورد. البته به طور معمول همه/اکثر سرویس‌های ارائه شده توسط این لایه، به صورت پیش فرض برروی سیستم عامل‌ها موجود می‌باشند. جزئیات سرویس‌های ارائه شده توسط پلتفرم برنامه‌های کاربردی، در جدول ۴-۱۰ تشریح شده‌اند:

سرویس‌های ارائه شده توسط پلتفرم برنامه‌های کاربردی

ردیف	نام	شرح	زیر مجموعه‌ها
۱	**سرویس‌های پردازش تصویر و گرافیک**	سرویس‌هایی جهت عملکردهای مورد نیاز جهت ایجاد، ذخیره، بازیابی و استفاده از تصاویر	▪ سرویس‌های مدیریت اشیاء گرافیکی ▪ سرویس رسم ▪ ....
۲	**سرویس‌های مدیریت داده‌ها**	یکی از قسمت‌های اصلی هر سیستمی مدیریت داده‌هایی است که می‌توانند با صورت مستقل ایجاد و استفاده شوند.	▪ سرویس‌های مدیریت فایل ▪ عملکردهای پردازش پرس و جو ▪ عملکردهای ایجاد گزارش ▪ عملکردهای انبار داده ▪ ...
۳	**سرویس رابط کاربری**	این سرویس بیان می‌کند که چگونه کاربران می‌توانند با برنامه کاربردی تعامل نمایند.	▪ سرویس‌های گرافیکی سمن کاربر/سرور ▪ سرویس‌های مدیریت پنجره‌ها ▪ سرویس‌های چاپ

[۷۵] Application Platform Interface

			▪ ...
۴	**سرویس‌های عملیات بین المللی**	مجموعه ای از سرویس‌ها و واسطهایی می‌باشد، که به کاربر اجازه می‌دهند تا عوامل فرهنگی و زبانی خود را ایجاد، انتخاب یا تغییر دهد.	▪ سرویس‌های ارائه داده‌ها و مجموعه‌های حروف ▪ سرویس‌های قوانین بومی ▪ سرویس‌های پشتیبانی از زبان بومی
۵	**سرویس‌های راهنما و موقعیت**	این سرویس پشتیبانی ویژه ای برای یافتن منابع مورد نیاز جهت ارتباطات میان تولید کنندگان سرویس و مصرف کنندگان سرویس ارائه می‌دهند.	▪ سرویس‌های راهنما ▪ سرویس‌های موقعیت ▪ سرویس‌های فیلترینگ ▪ ....
۶	**سرویس‌های پردازش تراکنش‌ها**	این سرویس‌ها ایجاد کننده حمایتی جهت پردازش‌های آنلاین اطلاعات در واحدهای مجزایی به نام تراکنش می‌باشند. این سرویس‌ها تضمین می‌دهند که در انتهای پردازش اطلاعات، نتیجه یا موفقیت آمیز است یا نیست. از تراکنش‌ها جهت انجام پردازش‌های مهم که در آن‌ها انجام موفقیت آمیز تمامی مراحل اهمیت بسیار دارد استفاده می‌شود.	▪ سرویس‌های مدیریت تراکنش‌ها
۷	**سرویس‌های امنیت**	از این سرویس‌ها جهت محافظت از اطلاعات حساس سیستم‌های استفاده می‌شود.	▪ سرویس‌های اهراز هویت و تعیین سطوح دسترسی ▪ سرویس‌های کنترل ورود ▪ سرویس‌های مدیریت امنیت ▪ ....
۸	**سرویس‌های مهندسی نرم افزار**	جنبه‌های عملکردی یک برنامه کاربردی در زبان برنامه نویسی که با آن نوشته شده است نهفته است. همچنین توسعه دهندگان سیستم نیازمندی ابزارهایی مناسب جهت توسعه و نگهداری برنامه کاربردی خود هستند.	▪ سرویس‌های زبان‌های برنامه نویسی ▪ سرویس‌های زبان‌های اسکریپت نویسی ▪ سرویس‌های محیط‌های زمان-اجرا ▪ ...

۹	**سرویس‌های مدیریت سیستم و شبکه**	سیستم‌های اطلاعاتی از منابع گسترده ای تشکیل شده‌اند، و می‌بایست جهت دستیبانی به اهداف یک محیط سیستمی باز به خوبی مدیریت شوند.	▪ سرویس‌های مدیریت کاربران ▪ سرویس‌های مدیریت خطا و دسترسی ▪ سرویس‌های مدیریت شبکه ▪ ....
۱۰	**سرویس‌های سیستم عامل**	این سرویس مسئول مدیریت منابع پلتفرم شامل: پردازنده، حافظه، فایل‌ها و ورودی‌ها و خروجی‌ها هستند.	▪ سرویس‌های عملیات کرنل ▪ سرویس‌های همگام سازی مسیرها و فایل‌ها ▪ سرویس‌های پردازش دسته ای ▪ ....
۱۱	**سرویس‌های شبکه**	این سرویس‌ها جهت پشتیبانی از برنامه کاربردی توزیع شده برروی شبکه‌های همگن و ناهمگن که نیازمند دسترسی به داده‌ها و همکاری با سایر برنامه‌های کاربردی می‌باشند، در نظر گرفته شده‌اند.	▪ سرویس‌های ارتباطات داده‌ها ▪ سرویس‌های ایمیل ▪ عملکردهای اشتراک گذاری صفحه نمایش ▪ عملکردهای ویدئو کنفرانس ▪ .....

- **زیرساخت ارتباطات:** این زیرساخت سرویس‌های اصلی را جهت متصل کردن سیستم‌ها و تبادل اطلاعات فراهم می‌آورد. این لایه شامل سخت افزارها و نرم افزارهایی که می‌توانند بستر شبکه و خطوط ارتباط فیزیکی(برای مثال: فیبر نوری) را برای سیستم‌ها فراهم کنند، می‌باشد. عناصر اصلی این لایه شامل: سوئیچ‌ها، فراهم کنندگان سرویس و رسانه‌های انتقال فیزیکی داده‌ها می‌باشد.
- **واسط زیرساخت ارتباطات:** این لایه واسطی میان زیرساخت ارتباطات و پلتفرم برنامه‌های کاربردی می‌باشد. این لایه ارتباطات میان مجموعه‌هایی از سرویس‌هایی را که می‌بایست توسط شبکه‌های مبتنی بر IP پشتیبانی شوند را، برقرار می‌سازد.

- **کیفیت:** تمامی سرویس‌ها و مؤلفه‌هایی که در TRM وجود دارند توسط مجموعه ای از ویژگی‌ها یا معیارهایی که قابل اعمال بر روی هر یک می‌باشند، احاطه شده‌اند.

عناصر پیشنهادی جهت نگاشت به هر یک از لایه‌های TRM در جدول ۴-۱۱ بیان شده‌اند. لایه برنامه‌های کاربردی نمایش داده شده در TRM، در شکل ۴-۴ به تفکیک برنامه‌های کاربردی کسب و کار یا برنامه کاربردی زیر ساخت نمایش داده شده‌اند [79].

برخی از عناصر استاندارد جهت نگاشت به لایه‌های TRM

نام لایه	موجودیت‌ها/سرویس‌ها	استانداردها
برنامه کاربردی	**برنامه‌های کاربردی زیر ساخت**	نمایش داده شده در شکل ۴-۴ و جدول ۴-۷
	برنامه‌های کاربردی کسب و کار	نمایش داده شده در شکل ۴-۴ و جدول ۴-۷
واسط پلتفرم برنامه کاربردی	**واسط پلتفرم برنامه کاربردی**	وب سرویس‌هایی نظیر REST[۷۶] و SOAP[۷۷] وب سرورهایی نظیر Apache Tomcat
پلتفرم برنامه کاربردی	**سرویس‌های پردازش تصویر و گرافیک**	JPEG PNG
	سرویس‌های مدیریت داده‌ها	SQL UTF-8
	سرویس رابط کاربری	xHTML HTML4/5 Adobe Reader Flash Player **مرورگرهای اینترنت (فایرفاکس، کروم و ...)**
	سرویس‌های عملیات بین المللی	--
	سرویس‌های راهنما و موقعیت	LDAP[۷۸] Active Directory

[۷۶] Representational State Transfer

[۷۷] Simple Object Access Protocol

[۷۸] Lightweight Directory Access Protocol

		ADAM[۷۹]
	سرویس‌های پردازش تراکنش‌ها	---
	سرویس‌های امنیت	SAML [۸۰] Kerberos AES[۸۱] **آنتی ویروس** ISO *27000*
	سرویس‌های مهندسی نرم افزار	Archimate IEEE *1471* ITIL Prince *2* UML C# PHP Java AJAX
	سرویس‌های مدیریت سیستم و شبکه	SNMP [۸۲] SCOM [۸۳]
	سرویس‌های سیستم عامل	.NET Framework JRE
	سرویس‌های شبکه	DHCP [۸۴] DNS [۸۵] HTTP/S [۸۶] SMTP [۸۷]

[۷۹] Active Directory Application Management

[۸۰] Security Assertion Markup Language

[۸۱] Advanced Encryption Standard

[۸۲] Simple Network Management Protocol

[۸۳] System Center Operations Manager

[۸۴] Dynamic Host Configuration Protocol

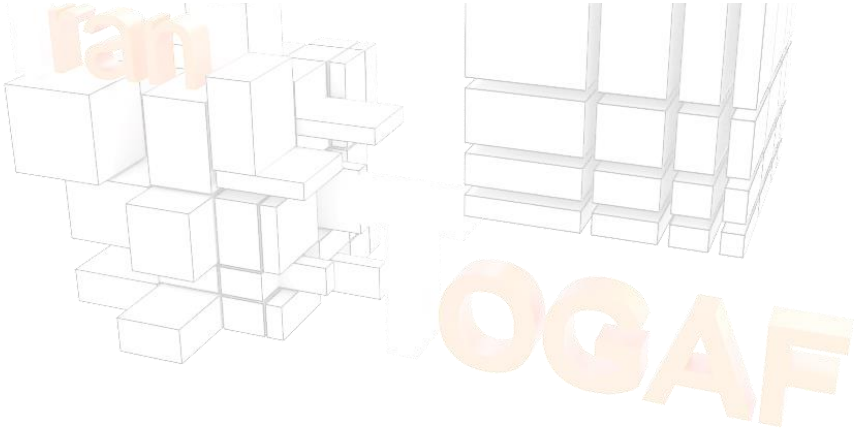
[۸۵] DNS Domain Name Server

[۸۶] Hyper Text Terminal Protocol/Secure

[۸۷] Simple Mail Transfer Protocol

		TCP/IP [88] UDP [89]
واسط زیرساخت ارتباطات	**واسط زیرساخت ارتباطات**	سوکت های BSD[90]
زیرساخت ارتباطات	**زیرساخت ارتباطات**	**اینترنت** Router Switch WAN LAN

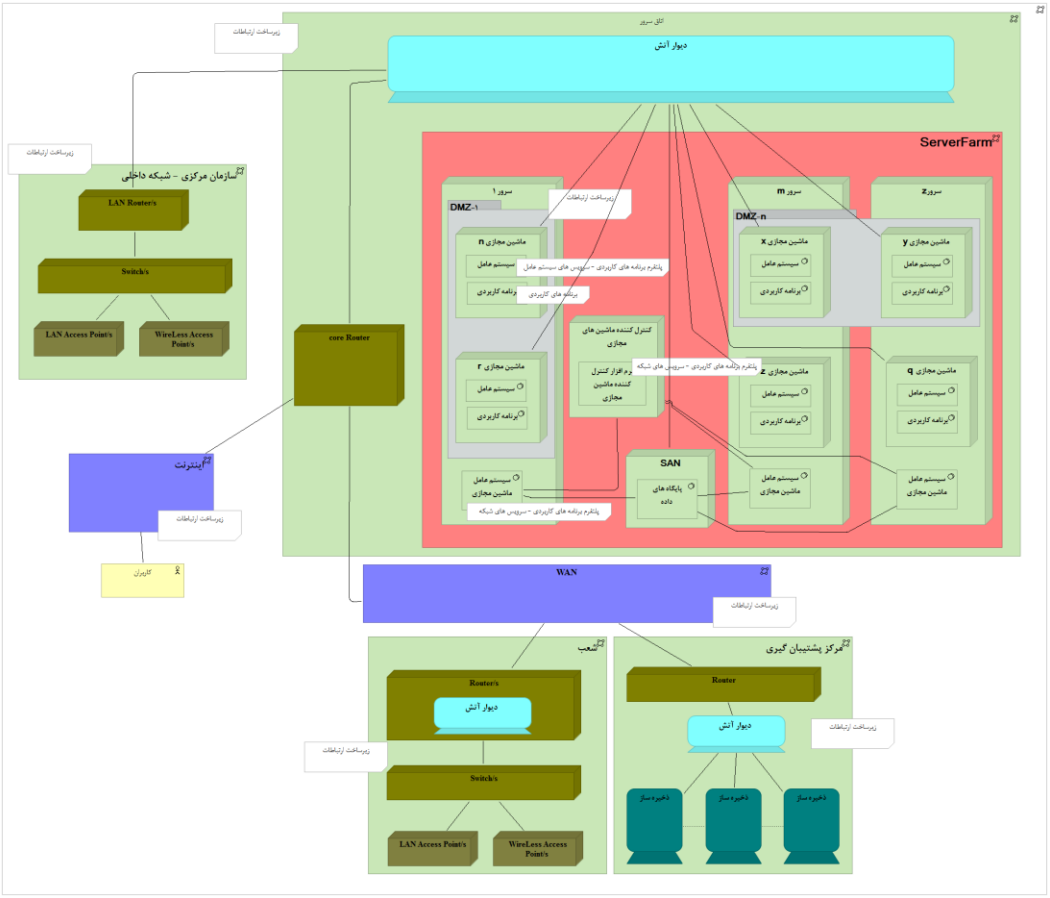
با توجه به مفاهیم ذکر شده در خصوص TRM در ادامه پیاده سازی منطقی خواهیم داشت از TRM جهت لایه فناوری یک دانشگاه. شکل ۴-۶ این پیاده سازی را نمایش می‌دهد[80] .



[88] Transmission Control Protocol/Internet Protocol suite

[89] User Datagram Protocol

[90] Berkeley Socket : واسطی(API) استاندارد برای دسترسی به سوکت‌های اینترنت/شبکه، که در اکثر سیستم عامل‌ها وجود دارد.



پیاده سازی منطقی TRM جهت دانشگاه‌های آموزش الکترونیک

* شکل ۴-۶ کیفیت بهتر در پیوست ج شکل ۲ قرار گرفته است.

در ادامه به شرح قسمت‌های اصلی شکل ۴-۶ می‌پردازیم:

- **سازمان مرکزی – شبکه داخلی:** تمامی کارمندان و ذینفعانی که در محیط دانشکده/دانشگاه هستند، می‌توانند از طریق این بستر به برنامه‌های کاربردی مورد نیاز یا اینترنت دسترسی پیدا کنند.
- **شعب:** شعب هر دانشگاه از ساختار درونی، ساختاری کلی شبیه به سازمان مرکزی دارند، با این تفاوت که جهت دسترسی به برنامه‌های کاربردی، ابتدا از طریق WAN می‌بایست

با سازمان اصلی ارتباط برقرار نمایند و سپس ارتباطشان از طریق Core Router به دیوار آتش که نهایتاً اجازه دسترسی به برنامه‌های کاربردی را می‌دهد، برقرار می‌گردد.

- **مرکز داده / اتاق سرور:** در مرکز داده یک Server Farm، یک دیوار آتش و یک Core Router وجود دارد. Server Farm شامل تعدادی سرور فیزیکی می‌باشد، که هر کدام می‌توانند چندین ماشین مجازی را اجرا نمایند. ماشین‌های مجازی برروی خود سیستم عاملی دارند که سرویس‌های مورد نیاز برنامه‌های کاربردی که قرار است برروی آن‌ها اجرا شوند را ارائه می‌دهند. جهت امنیت بیشتر، یک یا چند ماشین مجازی درون یک DMZ[۹۱] قرار می‌گیرند. ماشین‌های مجازی درون هر DMZ می‌توانند از طریق دیوار آتش با یکدیگر تعامل داشته باشند. علاوه بر اینها ماشین‌های مجازی تراکنش‌های داده‌ای خود را از طریق سیستم عامل ماشین مجازی با SAN انجام می‌دهند. در نهایت کنترل کننده ماشین‌های مجازی نیز مسئول به اشتراک گذاری منابع میان ماشین‌های مجازی می باشد.
- **مرکز پشتیبان گیری:** این مرکز معمولاً در خارج از سازمان قرار دارد و با استفاده تکنولوژی‌های روز، ذخیره سازی و پشتیبان گیری اطلاعات، از داده‌های سازمان در برابر خطرات احتمالی پشتیبان تهیه می‌کند.
- **WAN**[۹۲]: جهت اینکه شعب بتوانند از طریق بستری امن و سریع با سازمان مرکزی ارتباط برقرار کنند، وجود WAN بسیار ضروری می‌باشد.
- **اینترنت:** کاربران خارجی جهت دسترسی به برنامه‌های کاربردی دانشکده/دانشگاه می‌بایست از طریق این بستر وارد شبکه شوند. پس از وارد شدن Core Router آن‌ها

---

[۹۱] demilitarized zone : یک زیرشبکه‌ی منطقی یا فیزیکی است که خدمات خارجی یک سازمان را در معرض یک شبکه‌ی نامطمئن بزرگ‌تر که معمولاً اینترنت است قرار می‌دهد. هدف از یک DMZ ، اضافه کردن یک لایه‌ی امنیتی بیشتر به شبکه‌ی محلی یک سازمان است

[۹۲] Wide-Area-Network: شبکه ای است که ناحیه‌ی جغرافیایی وسیعی (ارتباطات میان شهرها و کشورها) را پوشش می‌دهد.

را به دیوار آتش ارجاع می‌دهد و دیوار آتش نیز با توجه به سیاست‌های خود، دسترسی لازم را به کاربر می‌دهد.

- **Core Router**: وظیفه اصلی هدایت کاربرانی را که از سمت شعب و اینترنت آمده‌اند را به سمت دیوار آتش دارا می‌باشد.
- **LAN Router**: وظیفه هدایت کاربران درون دانشکده/دانشگاه (کارمندان) را به سمت دیوار آتش دارا می‌باشد.
- **دیوار آتش:** دیوار آتش باعث جلوگیری از دستیابی غیر مجاز کاربران و سیستم‌ها به سیستم‌های نرم افزاری و سخت افزاری می‌شود.

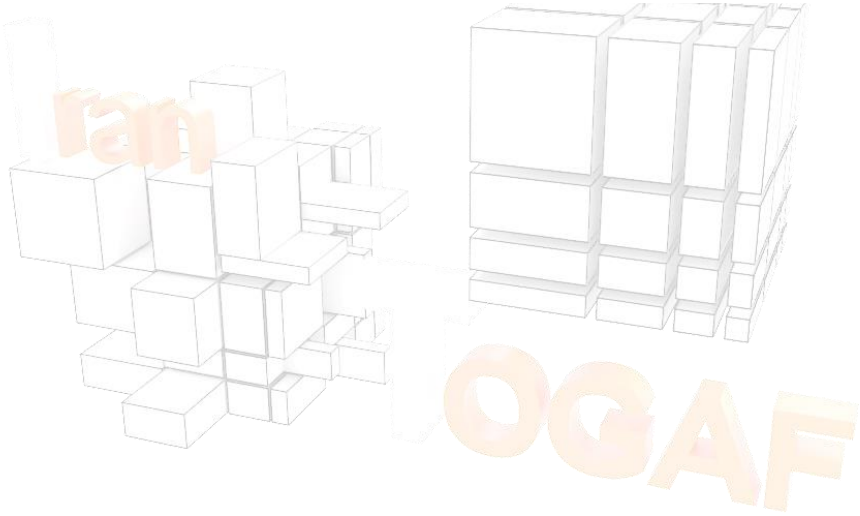
جمع بندی

در این فصل معماری مرجع پیشنهادی جهت دانشگاه‌های آموزش الکترونیکی ایران شرح داده شد. معماری پیشنهادی با سفارشی سازی مصنوعاتی که در هر یک از گام‌های روش توسعه معماری توگف و چارچوب محتوای توگف بیان شده‌اند، عناصر مورد نیاز را جهت رفع تمامی نیازهای مربوط به لایه‌های کسب و کار، سیستم‌های اطلاعاتی و فناوری دانشگاه‌های آموزش الکترونیکی ایران، ارائه نمود. علاوه بر این معماری مرجع پیشنهادی با استفاده از مفاهیم چارچوب زکمن، با سطح جزئیات منطقی بیان شد، تا بتواند بیشتر به بیان کلیات عناصر مورد نیاز در هر لایه و ارتباطات آن‌ها با یکدیگر بپردازد.

با توجه به معماری مرجع پیشنهادی، پس از شناسایی انجام اقدامات عمومی اولیه در فاز مقدماتی، نوبت به شناسایی ذینفعان اصلی در فاز چشم انداز معماری می‌رسد، در این فاز هفت گروه ذینفع اصلی جهت دانشگاه آموزش الکترونیکی ایران شناسایی شدند. در فاز بعد، که فاز معماری کسب و کار می‌باشد، اصلی‌ترین موجودیت‌های کسب و کار که عبارت‌اند از: عملکردها، فرایندها، نقش آفرینان و نقش‌ها به انضمام سرویس‌هایی که تولید/مصرف می‌کنند، و روابطشان با یکدیگر شناسایی شدند.

در فاز معماری سیستم‌های اطلاعاتی با در نظر گرفتن تمامی نیازهای برنامه‌های کاربردی، سرویس‌هایی که تولید می‌کنند، و داده‌هایی که با آن‌ها تعامل می‌کنند را شناسایی کردیم. با استفاده از دو ماتریس و یک نمودار روابط میان موجودیت‌های این لایه را با همدیگر نشان دادیم. همچنین در یکی از ماتریس‌ها روابط میان واحدهای سازمانی و سرویس‌هایشان را با مؤلفه‌های برنامه‌های کاربردی و سرویس‌هایشان نمایش دادیم.

در فاز آخر نیز معماری فناوری را با استفاده از یک پیاده سازی منطقی از TRM جهت دانشگاه‌های آموزش الکترونیکی ایران پیاده سازی کردیم. همچنین در این فاز سعی شد تا جای ممکن اکثر استانداردهای مورد نیاز جهت ارتقای فناوری نیز بیان شوند.



فصل پنجم

مطالعه موردی و ارزیابی

۵. مطالعه موردی و ارزیابی

مقدمه

در این فصل سعی شده تا از طریق مطالعه موردی و روش دلفی[۹۳]، جامع بودن و تطابق پذیری معماری پیشنهادی در دانشکده آموزش‌های الکترونیکی دانشگاه مورد بررسی قرار بگیرد.

نحوه انجام کار

پس از تکمیل معماری پیشنهادی، از طریق مصاحبه حضوری با ریاست، معاونین، مدیران و کارشناسان خبره دانشکده، موارد پیشنهاد شده معماری که مرتبط با حوزه تخصصی هر یک بود، برای آن‌ها شرح داده می‌شد. پس از شرح موارد مرتبط نظر آن‌ها در مورد جامعیت آن قسمت جهت پوشش به دانشگاه‌های آموزش الکترونیکی کل کشور خواسته می‌شد. نظرات آن‌ها امتیازاتی بین ۱ تا ۴ را کسب می‌کردند که در جدول ۵-۳ آورده شده‌اند.

---

[۹۳] Delphi Method : ابزاری جهت فرموله کردن نظرات خبرگان در مورد مساله ای خاص.

علاوه بر نظر سنجی از کارکنان دانشکده آموزش‌های الکترونیکی دانشگاه شیراز، نمودارها و ماتریس‌ها و روش کلی انجام کار با متخصصان حوزه معماری کشور به اشتراک گذاشته شد، و نظرات آن‌ها در خصوص هر قسمت بیان شد. نایج این نظر سنجی در جدول ۵-۴ آورده شده است.

جهت تعیین میزان قابلیت تطابق پذیری معماری پیشنهادی، با اخذ مجوز رسمی(عقد قرارداد) از ریاست دانشکده، طرح مدیریت فرایندهای کسب و کار در دانشکده انجام پذیرفت. که در فاز معماری کسب و کار جزئیات آن بیان شده است. همچنین جهت لایه معماری سیستم‌های اطلاعاتی نیز سعی شد تا تمامی برنامه‌های کاربردی دانشکده شناسایی شوند و سپس تناظر آن‌ها با برنامه‌های کاربردی معماری پیشنهادی بررسی گردد؛ شرح جزئیات در لایه معماری سیستم‌های اطلاعاتی آورده شده است. در نهایت سعی شد تا با شناسایی کلیات معماری زیرساخت دانشکده، تناظر عناصر موجود در زیر ساخت دانشکده را با عناصر پیشنهادی در فاز معماری فناوری مقایسه نمائیم. شرح کامل جزئیات این گام نیز در فاز معماری فناوری آورده شده است.

فاز مقدماتی

۱. شناخت کلی سازمان: مطالعه مستندات موجود سازمان، جهت بدست آوردن دیدی جامع از دانشکده.

۲. اخذ مجوزهای لازم: مذاکره با ریاست دانشکده جهت اخد تأییدیه‌ها و حمایت‌های لازم جهت انجام پروژه معماری.

۳. غنی سازی مخزن معماری: علاوه بر موارد ذکر شده در جدول ۴-۱ قوانینی که دانشگاه شیراز نیز برای دانشکده‌های خود مد نظر قرار داده است در این مخزن قرار داده شده است. از جمله این قوانین که معماری را تحت تأثیر قرار می‌دهند می‌توان به محدودیت در تعداد معاونت‌های دانشکده (حداکثر ۳ معاونت) اشاره کرد.

۴. استقرار تیم معماری: جهت انجام تدریجی این طرح تیمی متشکل از ۸ نفر از کارشناسان و کارشناسان ارشد فناوری اطلاعات و نرم افزار گرد هم آمدند. هر یک با توجه به زمینه تخصصی خود وظایفی را جهت انجام پروژه معماری بر عهده گرفتند.

فاز چشم انداز معماری

۱. **شناسایی ماهیت سازمان:** دانشکده‌ی آموزش‌های الکترونیکی دانشگاه شیراز فعالیت خود را از بهمن‌ماه سال ۱۳۸۲ تحت عنوان مؤسسه آموزشی و تحقیقاتی دانشگاه شیراز آغاز نموده است. این دانشکده در حال حاضر ۳۵ کارمند و ۲۶۰۰ دانشجو دارد. همچنین این دانشکده با بیش از ۶۰ استاد دانشگاه شیراز و سایر دانشگاه‌های کشور همکاری دارد. این دانشکده دارای ۱۳ رشته تحصیلی در مقاطع کارشناسی و کارشناسی ارشد می‌باشد.

۲. **سطوح جزئیات مشخصات پیاده سازی:** با توجه به اینکه معماری مرجع پیشنهادی در سطح منطقی می‌باشد. در مطالعه موردی نیز در ابتدا با سطح منطقی کار شروع شد و سپس در برخی از قسمت‌ها سطح فیزیکی و سطح جزئیات نیز پیاده سازی گردیدند.

۳. **چشم انداز معماری:** نتایجی که معماری مرجع پیشنهادی ارائه می‌دهد و همچنین نتایجی که مدیران ارشد سازمان از معماری انتظار داشتند، با همدیگر ادغام شدند و فهرست زیر را ایجاد نمودند:

- مزایا جهت دانشجویان
  - کمک به تسریع زمان و سهولت انجام فرایندهایی مانند: فارغ التحصیلی، دریافت گواهی اشتغال به تحصیل و ...
  - کاهش مراجعه حضوری دانشجویان از طریق انجام پذیرفتن سیستمی فرایندهای قابل انطباق به صورت الکترونیکی
- مزایا جهت اساتید

- کمک به تسریع زمان و سهولت انجام فرایندهایی مانند: پرداخت حق الزحمه، دریافت سؤالات امتحانی و ...
- کاهش مراجعه حضوری اساتید از طریق انجام پذیرفتن سیستمی فرایندهای قابل انطباق به صورت الکترونیکی

- مزایا جهت سازمان‌های همکار
  - ایجاد بستری مناسب در جهت تعامل با سازمان‌ها از طریق شفاف سازی و ارائه روال دقیق انجام امور
  - کاهش هزینه‌های تعامل میان سازمانی
- رضایت کارمندان
  - تعیین مرز میان وظایف کارکنان و ارتباط میان آن‌ها، به واسطه مستند سازی و مدلسازی فرایندهای سازمان و روال دقیق انجام کارها
  - بینش مشترک از چگونگی عملکرد فرایندهای سازمان میان تمامی کارکنان و مدیران
  - حفظ به روز رسانی و استفاده از دانش سازمانی در صورت جانشینی کارکنان و مدیران
  - ایجاد بستری جهت توسعه سیستم‌های مدیریت فرایندهای کاری که باعث تسهیل انجام فرایندهای کارمندان می‌گردد.
  - شناسایی نقاط ضعف و قوت فرایندهای سازمان
- رضایت مدیران ارشد
  - تعیین مرز میان وظایف کارکنان و ارتباط میان آن‌ها، به واسطه مستند سازی و مدلسازی فرایندهای سازمان و روال دقیق انجام کارها
  - بینش مشترک از چگونگی عملکرد فرایندهای سازمان میان تمامی کارکنان و مدیران

- حفظ به روز رسانی و استفاده از دانش سازمانی در صورت جانشینی کارکنان و مدیران
- ایجاد بستری جهت توسعه سیستم‌های مدیریت فرایندهای کاری که باعث تسهیل انجام فرایندهای کارمندان می‌گردد.
- کمک به تصمیم سازی مدیران
- شناسایی نقاط ضعف و قوت فرایندهای سازمان
- شناسایی افراد کلیدی
- فراهم آوردن یک خط مبنای مشخص و تعریف شده به عنوان نقطه شروع هرگونه عملیات بهبود فرایند
- ایجاد ارتباط متقابل میان فرایندها جهت مدیریت تغییرات
- ایجاد بستری در راستای مدیریت بهتر ریسک

- **سرویس‌های مورد انتظار:** در این گام با توجه به سرویس‌های ارائه شده در معماری پیشنهادی جهت فاز اول معماری، سرویس‌های زیر انتخاب شدند:
  - پذیرش/ثبت نام دانشجویان
  - برگزاری کلاس‌های آنلاین/حضوری
  - ارزیابی آموخته‌های دانشجویان
  - برگزاری جلسات دفاع
  - پشتیبانی
  - ارتباط با فارغ التحصیلان
  - فارغ التحصیلی

۴. **ذینفعان، نگرانی‌هایشان و نیازمندی‌های کسب و کار:** با استفاده از جدول ۴-۳ و مصاحبه‌های انجام گرفته با مدیران ارشد دانشکده موارد مرتبط با ذینفعان تغییری نداشتند.

۵. **نمودار زنجیره ارزش:** با توجه به شکل ۴-۱ و اینکه مصاحبه‌های انجام گرفته با مدیران ارشد دانشکده موارد مرتبط با زنجیره ارزش تغییری نداشتند.

معماری کسب و کار

همانطور که در ADM هم نشان داده شده است، فاز معماری کسب و کار اولین و مهم‌ترین فاز در تدوین طرح معماری سازمانی جهت هر سازمانی می‌باشد. لذا ما بیشتر تمرکز خود را در تدوین دقیق مصنوعات این فاز قرار دادیم.

در گام اول لازم بود تا معماری وضع موجود کسب و کار دانشکده شناسایی شود تا سپس بتوان با استفاده از معماری مرجع پیشنهادی وضع مطلوب را برای دانشکده ترسیم کرد. لذا در اولین گام جهت شناسایی دقیق نقش آفرینان، فعالیت‌هایشان و عملکردهای اصلی دانشکده اقدام به پیاده سازی طرح "مدیریت فرایندهای کسب و کار" کردیم.

جهت اجرای این طرح گام‌های زیر طی شدند:

۱. بررسی‌ها و تحلیل‌های اولیه از دانشکده
۲. برگزاری اولین کارگاه آموزشی + آموزش مستمر
۳. وارد کردن فرایندها توسط کارمندان
۴. بررسی اولیه و استاندارد سازی فرایندها توسط تیم BPM (۱۴۰۰ فرایند)
۵. مصاحبه با کارمندان و نهایی سازی وضعیت فرایندهایشان (۸۰۰ فرایند)
۶. تحلیل و مدلسازی اولیه فرایندهای استخراج شده با استفاده از زبان BPMN 2
۷. تحلیل، مستند سازی و مدلسازی نهایی فرایندهای استخراج شده با استفاده از زبان BPMN 2 (۵۰۰ فرایند)
۸. تطابق فرایندهای موجود دانشکده با معماری پیشنهادی
۹. مدلسازی کلان فرایندهای مطلوب دانشکده با توجه به معماری پیشنهادی

۱۰. ارائه راه حل‌هایی جهت بهبود فرایندها و پوشش ضعف‌ها + ارائه ساختار سازمانی جدید بر اساس معماری پیشنهادی

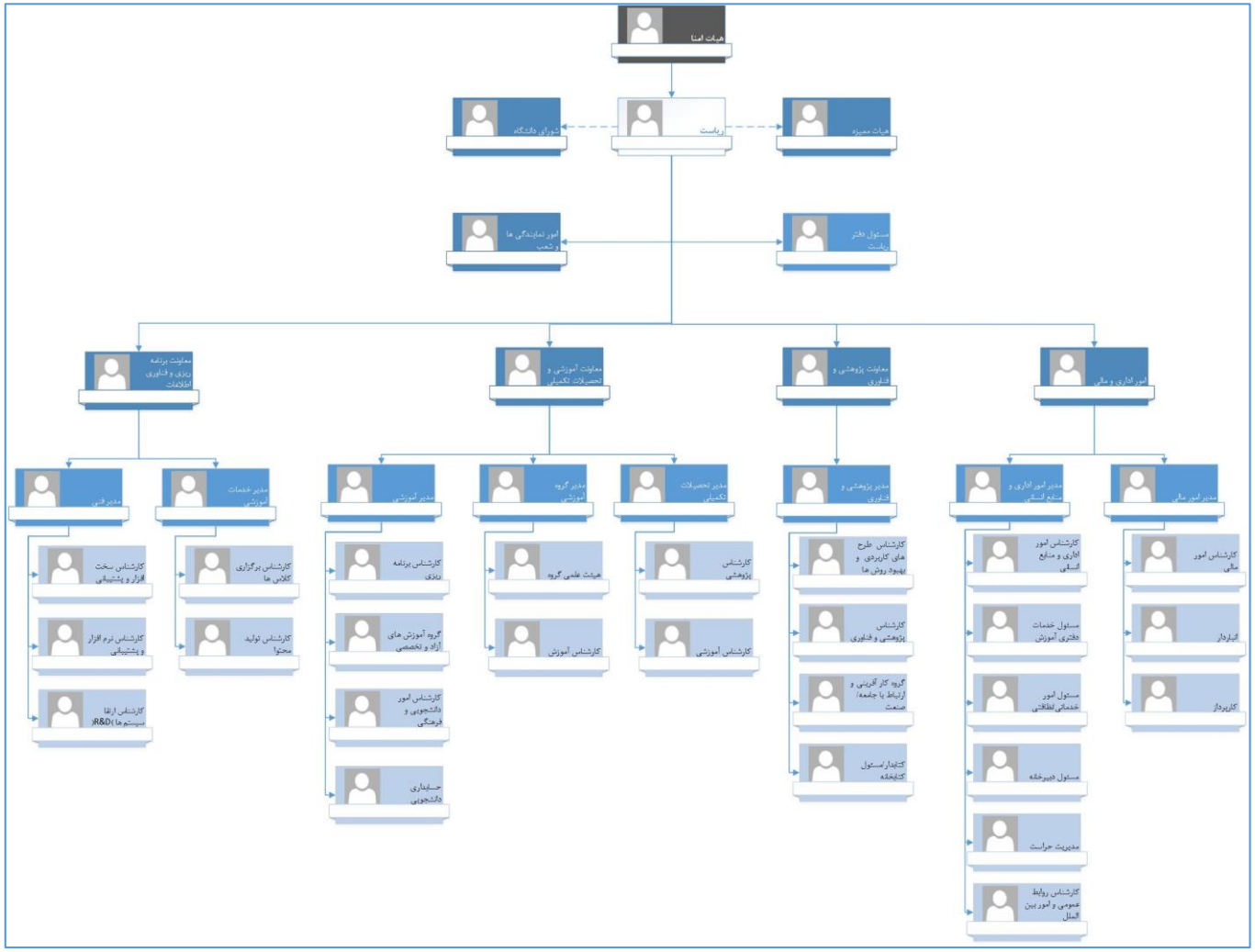
۱۱. تهیه سند مرجع فرایندهای دانشکده

با تکمیل گام‌های فوق خروجی‌های زیر حاصل گردیدند:

۱. شرح کامل تمامی فرایندهای موجود در دانشکده در قالب شناسنامه فرایندی
۲. مدل‌های ساخته شده تمامی فرایندهای موجود در دانشکده بر مبنای زبان BPMN 2 (بستری جهت راه اندازی سیستم مدیریت فرایندهای کسب و کار(گردش کار))
۳. نمودارهای یک صفحه ای جهت تمامی واحدهای دانشکده و کل دانشکده

با توجه به خروجی‌های بدست آمده نگاشت آن‌ها به مصنوعات معماری مرجع پیشنهادی، نمودار سازمانی (ایجاد شده بر اساس تقسیم فرایندها بین کارمندان و قوانین دانشگاه شیراز) و همچنین ماتریس عملکرد – فرایند جهت دانشکده تدوین گردید(تشریح شده در جدول ۳ پیوست الف ستون تولید کنندگان).

شکل ۵-۱ نمودار سازمانی جدید (تصویب شده توسط هیات رئیسه دانشکده) را نمایش می‌دهد.



نمودار سازمانی دانشکده

یکی از خروجی‌های اصلی ارائه شده در طرح مدیریت فرایندهای کسب و کار، نمودارهای تقسیم فرایندها بر اساس ماهیت و واحد سازمانی می‌باشد. با استفاده از این نمودارها و نگاشت فرایندها به عملکردها و فرایندهای موجود در جدول ۴-۶ نقاط ضعف فعلی دانشکده در حوزه فرایندها شناسایی شدند. با توجه به نتایج بدست آمده و تحلیل فاصله انجام گرفته و مصاحبه حضوری با مدیران ارشد و معاونین دانشکده، در اولین گام ضرورت ایجاد کمیته راهبردی دانشکده (به عنوان جایگزینی موقت، جهت واحد طرح‌های کاربردی و بهبود روش‌ها) جهت تدوین چشم انداز دانشکده و اجرایی سازی آن ایجاد گردید(در جدول ۴-۶ توانمندیِ توسعه چشم انداز و استراتژی، به عملکردها و فرایندهای کلی این کمیته اشاره دارد).

در خصوص استفاده از سرویس‌ها، با توجه به اینکه دانشکده هنوز در سطح فرایندی بلوغ لازم را ندارد، لذا نمی‌توان سرویس‌ها را در این مرحله به فرایندها انتصاب داد.

معماری سیستم‌های اطلاعاتی

در این فاز با تحلیل سیستم‌های اطلاعاتی دانشکده و مصاحبه حضوری با کارمندان هر بخش، سیستم‌های ارائه شده در جدول(کاتالوگ) ۵-۱ تهیه شدند. پس از تهیه این کاتالوگ، ماتریس نمایش داده شده در جدول ۵-۲ جهت مشخص نمودن روابط میان واحدهای سازمانی و برنامه‌های کاربردی ایجاد گردید.

کاتالوگ برنامه‌های کاربردی دانشکده آموزش‌های الکترونیکی دانشگاه شیراز

نام	توضیح
سیستم مدیریت یادگیری	سیستم مدیریت یادگیری- آموزش الکترونیکی دانشجویی- شامل بسته‌های نرم افزاری تحت فن آوری اینترنت جهت مدیریت ارتباط سه گانه بین یاد گیرندگان و سیستم یادگیری و یاد دهندگان می‌باشد. این سیستم دارای امکانات زیر است: کتابخانه دیجیتال- فرم اعتراض نمره-صندوق پیام جهت مکاتبه با اساتید دانشجویان و کارمندان - راهنمایی در مورد نرم افزارهای مورد نیاز دانشجویان جهت ورود به سیستم.

سیستم حضور و غیاب اساتید	جهت پیگیری حضور و غیاب اساتید می‌باشد که دارای امکاناتی همچون گزارش گیری، مشاهده‌ی زمان شروع و خاتمه‌ی کلاس می‌باشد . از گزارش‌های مربوط به این قسمت بعداً جهت پرداخت حق الزحمه اساتید استفاده می‌شود.
سیستم اتوماسیون آموزشی، دانشجویی و پژوهشی دانشگاه شیراز (SESS)	سیستم اتوماسیون آموزشی، دانشجویی و پژوهشی دارای امکانات زیر می‌باشد: انجام انتخاب واحد، عملیات ثبت نام، برنامه کلاسی نیمسال، تقویم آموزشی، امور مرتبط با پایان نامه، امور مالی مانند: پرداخت اینترنتی شهریه، مشاهده‌ی چک لیست‌ها و جدول شهریه، امور فارغ التحصیلی و مرخصی و انصراف، و امور مربوط به خوابگاه‌ها، درخواست وام و خرید ژتون می‌باشد.
سیستم پاسخگویی به مشکلات دانشجویان	این سیستم دارای امکاناتی همچون ایجاد حساب کاربری ، ثبت و ارسال مشکل، بایگانی مشکلات می‌باشد.

ماتریس برنامه کاربردی – واحد سازمانی دانشکده

	واحد برگزاری کلاس‌ها	**واحد برنامه ریزی آموزشی و امتحانات**	**واحد تحصیلات تکمیلی**	**واحد آموزش**	**واحد امور مالی**
LMS	*	*	*	*	
سیستم حضور و غیاب اساتید	*				*
Adobe Connect	*				
SESS	*	*	*	*	*
سیستم حسابداری					*
سیستم اتوماسیون اداری مالی (سوفا)					*
وب سایت	*	*	*	*	*

با توجه به جدول ۵-۲ و ماتریس ارائه شده برای برنامه‌های کاربردی و واحدهای سازمانی در قالب جدول ۴-۸ به عنوان وضع مطلوب، تحلیل فاصله و انجام مصاحبه با کارمندان و مدیران ارشد سازمان، ضرورت راه اندازی سیستم مدیریت فرایندهای کسب و کار، به عنوان اولین اولویت دانشکده در فاز سیستم‌های اطلاعاتی قرار گرفت. البته می‌توان سیستمی جامع تر را جهت مدیریت وب سایت اطلاع رسانی، فروم، ویکی، مدیریت اسناد، گردش کار و مدیریت فایل‌ها و همچنین ویرایش فایل‌های آفیس به صورت آنلاین را با استفاده از مایکروسافت شیرپوینت[۹۴] جهت دانشکده راه اندازی کرد.

با توجه به اینکه در حال حاضر قالب برنامه‌های کاربردی دانشکده مؤلفه گرا هستند و تنها در برخی موارد از وب سرویس‌ها برای تعاملات داخلی خود استفاده می‌کنند و اطلاعات دقیقی از پیاده سازی داخلی آن‌ها در دسترس نمی‌باشد؛ لذا نمی‌توان در این گام در خصوص سرویس‌های برنامه‌های کاربردی نیز اظهار نظر کرد.

معماری فناوری

در این فاز با استفاده از مدل پیاده سازی شده در شکل ۴-۷ و وضع موجود معماری زیر ساخت دانشکده که در شکل ۵-۲ نمایش داده شده است تحلیل فاصله انجام پذیرفت. در نهایت موارد زیر جهت ارتقا زیر ساخت فناوری دانشکده پیشنهاد می‌گردند.

با توجه به اینکه زیرساخت‌های دانشکده به تازگی تغییر یافته بودند و از نظر سطح کیفی و استانداردهای جهانی رتبه خوبی را داشتند، اما مدیران و کارشناسان واحد انفورماتیک دانشکده با توجه به معماری پیشنهادی استفاده از ذخیره سازهای موازی SAN[۹۵] را امری بسیار مهم برای دانشکده دانستند.

---

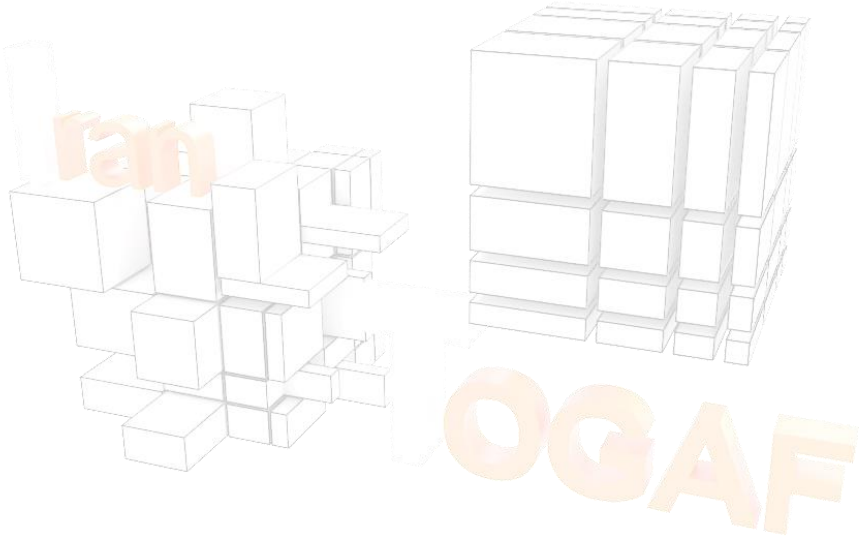
[۹۴] MS Sharepoint

[۹۵] Storage Area Network

ارزیابی و ارائه نتایج

پس از انجام مصاحبه‌های انجام گرفته با مدیران، معاونین، اساتید، دانشجویان، ریاست و کارمندان خبره دانشکده (جامعه آماری ۳۰ نفره) و مطالعه موردی، امتیازات موجود در جدول ۵-۳ جهت معیارهای جامعیت و تطابق جهت مصنوعات تولید شده در معماری پیشنهادی بدست آمدند.

جهت اینکه معیارهای معماری از نظر فنی نیز بررسی شوند، با استفاده از پرسشنامه از خبرگان حوزه معماری سازمانی(جامعه آماری ۵ نفر) نیز در خصوص ویژگی‌های ماتریس‌ها و عوامل در نظر گرفته شده در معماری نظر سنجی شد. جدول ۵-۴ معیارها و امتیازات کسب شده را نمایش می‌دهد.



نتایج ارزیابی‌های انجام پذیرفته در دانشکده

فاز معماری	مصنوعات ↓ معیار ←	جامعیت	قابلیت تطابق
چشم انداز معماری	سرویس‌های کلان	۴	۴
	ذینفعان	۴	۴
	نمودار زنجیره ارزش	۴	۴
معماری کسب و کار	عملکردهای کسب و کار	۴	۳
	فرایندهای کسب و کار	۳/۵	۳
	سرویس‌های کسب و کار	۳	۲/۵
	نقش آفرینان	۴	۴
	نقش‌ها	۳	۲/۵
	نمودار سازمانی	۳	۳/۵
معماری سیستم‌های اطلاعاتی	برنامه‌های کاربردی	۴	۴
	موجودیت‌های داده	۲/۵	۲
	سرویس‌های برنامه‌های کاربردی	۳	۲
معماری فناوری	استانداردهای فناوری	۳	۱
	مؤلفه‌های زیر ساخت	۳	۳
	سرویس‌های زیر ساخت	۴	۳
نتایج (مجموع ۶۰)		۵۲	۴۵,۵

نتایج ارزیابی‌های انجام پذیرفته از خبرگان

فاز معماری	عوامل ↓ معیار ←	قابلیت کاربرد
چشم انداز معماری	سرویس‌های کلان	۴
	ذینفعان	۴
	نمودار زنجیره ارزش	۴

معماری کسب و کار	نحوه نمایش ارتباطات عملکردها، فرایندها، سرویس‌ها و ذینفعان کسب و کار	**۳/۵**
	نحوه ارائه سرویس‌های کسب و کار	**۳**
	نحوه ارائه ارتباطات نقش آفرینان – نقش‌ها و واحدهای سازمانی	**۳**
معماری سیستم‌های اطلاعاتی	نحوه نمایش برنامه‌های کاربردی و سرویس‌هایشان، موجودیت‌های داده و تولید/مصرف کنندگانشان	**۳**
	نحوه نمایش ارتباطات برنامه کاربردی – سرویس‌هایشان با واحدهای سازمانی و سرویس‌هایشان	**۴**
معماری فناوری	مؤلفه‌های زیر ساخت	**۲/۵**
	سرویس‌های زیر ساخت	**۴**
نتایج (مجموع ۴۰)		**۳۵**

با توجه به نتایج حاصل از جداول ۵-۳ و ۵-۴، مشخص است که معماری از نظر جامعیت و قابلیت تطابق در حد بسیار خوبی می‌باشد. قطعاً اگر بشود از تجربیات سایر دانشکده‌ها و دانشگاه‌های آموزش الکترونیکی کشور نیز بهره برد، این معماری می‌تواند به مرجعی کامل جهت مراکز آموزش عالی الکترونیکی ایران تبدیل شود.

جمع بندی

جهت ارزیابی دقیق پژوهش گام‌های زیر طی شدند:

۱. مهم‌ترین قسمت‌های معماری در دانشکده آموزش‌های الکترونیکی دانشگاه شیراز به صورت مطالعه موردی پیاده سازی گردیدند.
۲. با استفاده از روش دلفی و مصاحبه‌های حضوری با خبرگان دانشکده نظرات آن‌ها در مورد مصنوعات ارائه شده بر اساس دو معیار "جامعیت" و "قابلیت تطابق" جمع آوری شدند.
۳. موارد فنی مرتبط با معماری پیشنهادی نیز از طریق پرسشنامه ای که توسط خبرگان معماری سازمانی تکمیل شد، ارزیابی گردیدند.

با توجه به نتایج حاصل از مطالعه موردی و ارزیابی‌های انجام پذیرفته، می‌توان به خوبی دریافت معماری مرجع پیشنهادی از نظر جامعیت و تطابق پذیری سطح بسیار قابل قبولی را ارئه می‌دهد. این معماری باعث شد که دانشکده جهت تدوین معماری وضع مطلوب خود، راهی بسیار کوتاه را بپیماید، و با صرف کمترین زمان و هزینه ممکن به نتیجه ای مطلوب جهت معماری سازمانی سرویس گرای خود دست یابد.

فصل ششم

جمع بندی و کارهای آینده

۶. جمع بندی و کارهای آینده

مقدمه

در این فصل ابتدا نگاهی خواهیم داشت به خلاصه پژوهش؛ سپس به بررسی میزان تحقق اهداف اصلی پژوهش می‌پردازیم. در ادامه نیز به بیان ویژگی‌ها، نقاط ضعف، محدودیت‌ها و کارهای آینده خواهیم پرداخت.

خلاصه پژوهش

در فصل یک این پژوهش ابتدا به بیان مساله پرداخته شد و ضرورت نیاز به داشتن معماری‌های مرجع جهت دانشگاه‌های آموزش الکترونیکی ایران مطرح شد. در فصل دوم، با مروری بر پژوهش‌های انجام شده در حوزه معماری سازمانی، معماری سازمانی سرویس گرا، سیستم‌های دانشگاهی و چارچوب توگف به شناسایی نقاط ضعف موجود پرداخته شد. همچنین در فصل دوم چارچوب‌های مطرح معماری سازمانی با یکدیگر مقایسه شدند و با توجه به معیارهای مورد نظر، چارچوب توگف بیشترین امتیاز را بدست آورد و به عنوان پایه و اساس این پژوهش انتخاب گردید. فصل سوم، بر مفاهیم کلیدی چارچوب توگف تمرکز داشت.

در فصل چهارم عناصر اصلی معماری پیشنهادی در قالب‌های استاندارد چارچوب توگف(کاتالوگ‌ها، ماتریس‌ها و نمودارها) ارائه گردیدند، و بر اساس چارچوب محتوای توگف ارتباطات آن‌ها با همدیگر نشان داده شد. با تدوین عناصر اصلی معماری پیشنهادی و سفارشی سازی چارچوب توگف معماری سازمانی سرویس گرای مرجعی جهت دانشگاه‌های آموزش الکترونیکی ایران به عنوان خروجی اصلی این پژوهش ارائه گردید. مراحل انجام کار به شرح زیر می‌باشند:

۱. فازهای A, B, C, D از روش توسعه معماری توگف به عنوان فازهای تدوین معماری شناخته می‌شوند. در ابتدا عناصر اصلی این فازها جهت انجام کار شناسایی و استخراج شدند.

۲. چارچوب محتوای توگف به عنوان مرجع خروجی‌های تدوین معماری که باعث شکل گیری یک معماری سازمانی و حتی به عبارتی یک سازمانی می‌شود، کاربرد دارد. در این گام عناصر اصلی چارچوب محتوا که جهت معماری سازمانی سرویس گرا کارایی دارند، شناسایی شدند.

۳. با مطالعه ای که در حوزه دانشگاه‌های آموزش الکترونیکی ایران و جهان صورت پذیرفت، بهترین تجربیات دانشگاه‌های معتبر گردآوری و دسته بندی شدند.

۴. در این مرحله با توجه به موارد شناسایی شده در گام‌های قبل، استانداردها و ابزارهای موجود جهت تکمیل هر یک از عناصر لایه‌های معماری شناسایی و گردآوری شدند.

۵. با توجه به نیازهای دانشگاه‌های آموزش الکترونیکی ایران و مواردی که در فاز چشم اندازی معماری مشخص شدند، استانداردها و ابزارهای مورد نظر انتخاب شدند، و جهت استفاده در معماری پیشنهادی سفارشی سازی گردیدند.

۶. تجربیات موفق سایر دانشگاه‌ها، استانداردها و گزینه‌های پیشنهادی همه در کنار هم تحلیل شدند و هر یک با توجه به نیازهای دانشگاه‌های آموزش الکترونیکی ایران در کاتالوگ‌ها و ماتریس‌های مربوطه قرار گرفتند.

۷. سپس با توجه به چارچوب محتوای توگف ارتباطات کاتالوگ‌ها در قالب ماتریس‌ها و نمودارها ایجاد شدند، و معماری نهایی تدوین گردید.

در فصل پنجم نیز، قسمت‌های اصلی معماری پیشنهادی در دانشکده آموزش‌های الکترونیکی دانشگاه شیراز پیاده سازی گردید، و بر اساس این پیاده سازی قسمت‌هایی از ارزیابی مدل پیشنهادی انجام پذیرفت. جهت تکمیل ارزیابی، با استفاده از روش دلفی از دو گروه از متخصصان(متخصصان حوزه آموزش الکترونیک و معماری سازمانی) نظر سنجی به عمل آمد. با توجه به نظر سنجی‌ها نیز می‌توان دریافت که معماری از مقبولیت خوبی در بین متخصصان هر دو حوزه برخوردار می‌باشد.

نتایج پژوهش

با توجه به هدف اصلی پژوهش که "بهینه سازی فازهای تدوین معماری(فازهای A تا D) به گونه ای که برای استفاده در دانشگاه‌های آموزش‌های الکترونیکی راحت باشند و حتی مدیران فناوری اطلاعات دانشگاه‌ها خودشان بتوانند با حداقل نیروی لازم در راستای تدوین برنامه معماری سازمانی جهت دانشگاه خود گام بردارند." می‌باشد. لذا می‌توان نتایج زیر را از اصلی‌ترین دستاوردهای این پژوهش دانست:

۱. سفارشی سازی مصنوعات مورد نیاز جهت تکمیل معماری سازمانی سرویس گرا جهت دانشگاه‌های آموزش الکترونیک ایران در قالب معماری سازمانی سرویس گرای مرجع
۲. ایجاد بستری مناسب جهت یکپارچه سازی دانشگاه‌های آموزش الکترونیکی ایران
۳. ایجاد بستری مناسب جهت تدوین معماری سازمانی سرویس گرا جهت دانشگاه‌های آموزش الکترونیکی، با حداقل دانش فنی در حوزه معماری سازمانی سرویس گرا
۴. کاهش هزینه‌های تدوین معماری سازمانی سرویس گرا، از طریق ارائه معماری وضع مطلوب
۵. ایجاد بستری مناسب جهت تدوین معماری‌های مرجع جهت سایر صنایع
۶. ایجاد بستری مناسب جهت یادگیری چارچوب توگف به زبان فارسی

با توجه به دستاوردهای فوق و نتایج ارزیابی‌ها، کاملاً مشخص است که هدف اصلی پژوهش کاملاً مرتفع شده است.

[redacted]جمع بندی

[redacted]نوآوری‌های پژوهش

۱. تلفیق سطوح چارچوب معماری سازمان زکمن با چارچوب معماری توگف جهت تعریف سطح منطقی در چارچوب توگف
۲. سفارشی سازی و پیشنهاد چارچوب دسته بندی فرایندها (PCF) جهت دانشگاه‌ها، برای اولین بار در سطح کشور
۳. ترکیب PCF با مفاهیم چارچوب توگف
۴. ایجاد کاتالوگ – ماتریس‌های ترکیبی برای نمایش هر چه بهتر روابط میان موجودیت‌ها
۵. ایجاد اولین معماری مرجع بر اساس چارچوب توگف جهت یک صنعت خاص در سطح کشور

[redacted]ویژگی‌های کلیدی

۱. توجه به تمامی اسناد بالادستی مرتبط (اسناد توسعه یافته توسط وزارت علوم، نظام نامه آموزش‌های الکترونیکی و ....)
۲. استفاده از یکی از بهترین چارچوب‌های معماری سازمانی یعنی توگف و ترکیب آن با چارچوب زکمن

۳. ترکیب معماری سازمانی و معماری سرویس گرا جهت بهره گیری از ویژگی‌های هر دو سبک معماری
۴. استفاده از استانداردهای معتبر بین المللی و سفارشی سازی آن‌ها در تمامی لایه‌های معماری
۵. دید کلان و جامع در سطح منطقی

[redacted]ضعف‌های پژوهش

شاید بتوان گستردگی موضوع و عدم ورود به جزئیات را تنها ضعف این پژوهش دانست. در این پژوهش چهار حوزه بزرگ مورد بحث قرار گرفتند. حوزه اول معماری سازمانی مبتنی بر توگف، حوزه دوم معماری سرویس گرا در حوزه توگف، حوزه سوم ترکیب این دو معماری در حوزه توگف و نهایتاً حوزه چهارم نیز ساختار دانشگاه‌های آموزش‌های الکترونیکی ایران می‌باشد. هر یک از این موضوعات خود می‌توانند پژوهشی جداگانه باشند، که در اینجا تلفیقی از این چهار حوزه بیان شد.

[redacted]محدودیت‌ها

۱. کم بودن منابع(مالی و زمانی) جهت اجرای کامل تمامی جزئیات طرح
۲. در دسترس نبودن نیروهای متخصص جهت پیاده سازی جزئیات طرح

کارهای آتی

با توجه به گستردگی موضوع، نیازهای جامعه و کم بودن پژوهش‌ها و کارهای اجرایی در این حوزه موارد زیر جهت تحقیقات پژوهشگران و علاقه مندان، در دو دسته زیر پیشنهاد می‌گردند:

تدوین معماری سازمانی/سازمانی سرویس گرا مرجع (مبتنی بر چارچوب توگف)

۱. توسعه معماری مرجع ذکر شده جهت دانشگاه‌های جامع و علوم پزشکی ایران
۲. توسعه معماری‌های مرجع بومی جهت سایر صنایع نظیر: صنعت برق، صنعت نفت و گاز، صنایع مخابرات و ارتباطات از راه دور، صنایع تولیدی، بیمارستان‌ها/مراکز درمانی و ....
۳. سفارشی سازی چارچوب توگف در جهت چابک سازی سازمان‌ها
۴. بسط معماری امنیت در چارچوب توگف جهت پوشش نیازهای معماری سازمانی سرویس گرا و معماری‌های همراه
۵. تلفیق چارچوب توگف با دیگر چارچوب‌ها/استانداردهای مدیریت و مدیریت فناوری اطلاعات نظیر: ITIL, COBIT, PRINCE, EFQM و .... جهت پاسخ جامع به نیازهای سازمان‌های ایرانی
۶. چابک سازی/سفارشی سازی روش توسعه معماری جهت اجرایی سازی معماری پیشنهادی (تکمیل گام‌های E, F, G, H) جهت صنایع مختلف

حوزه دانشگاهی

۱. تدوین الگوهایی جهت تدوین معماری سرویس گرا جهت زیرساخت‌ها و سیستم‌های اطلاعاتی دانشگاهی

۲. ترکیب استانداردها و الگوهای موجود جهت تکامل هر چه بهتر لایه‌های معماری دانشگاه‌های ایران
۳. استفاده از معماری‌های همراه در جهت تکامل خدمات رسانی بهتر دانشگاه‌ها
۴. باز کردن هر یک از لایه‌های معماری و جزئی کردن آن‌ها برای ارائه راه حل‌هایی جهت پیاده سازی(انجام معماری فیزیکی)
۵. معماری همراه در دانشگاه‌ها و BYOD دانشگاهی
۶. چابک سازی/سفارشی سازی روش توسعه معماری جهت اجرایی سازی معماری‌های پیشنهادی (تکمیل گام‌های E, F, G, H) جهت دانشگاه‌های جامع/آموزش الکترونیکی ایران

مراجع

[1] R. Harrison, TOGAF Version 9 Foundation Study Guide, Zaltbommel: Van Haren Publishing, 2013.

[2] J. W. Ross, "Demand Shaping: Changing the Conversation About IT," MIT CISR Research, 2014.

[3] ا .مهجوریان و ف .شمس ,معرفی اصول، مبانی و روش های معماری سازمانی سرویس گرا ,تهران : دانشگاه شهید بهشتی .1389.

[4] OASIS, "OASIS SOA Reference Model (SOA-RM) TC," OASIS , [Online]. Available: https://www.oasis-open.org/committees/soa-rm/faq.php. [Accessed 1 1 2015].

[۵] ع. ص. اوانسر, معماری سازمانی ویژه مدیران, تهران: دبیرخانه شورای عالی اطلاع رسانی, ۱۳۸۴.

[6] Federal Enterprise Architecture Framework Version 2, Office of Management and Budget of White House, 2013.

[7] ن .مقدم" چارچوب زکمن در فرایند معماری"، *ماهنامه تدبیر* ,سال 19 .شماره 5 .ص1387 .,12 .

[8] R. Sessions, "A Comparison of the Top Four Enterprise-Architecture Methodologies," Microsoft, 2007. [Online]. Available:http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ bb466232.aspx. [Accessed 3 11 2014].

[9] S. M. Lise Urbaczewski, "A COMPARISON OF ENTERPRISE ARCHITECTURE FRAMEWORKS," *Issues in Information Systems*, vol. 7, no. 2, p. 6, 2006.

[10] T. O. Group, TOGAF® Version 9.1, The Open Group, 2011.

[11] Departement of Defense, The DoDAF Architecture Framework Version 2.02, U.S. Department of Defense, 2011.

[۱۲] ز. راستی, ا. درجه و س. ر. خیامی, "مروری بر پژوهش‌های سال‌های اخیر حوزه معماری سازمانی در ایران," در *نوزدهمین کنفرانس ملی سالانه انجمن کامپیوتر ایران*, تهران, ۱۳۹۲.

[13] M. E. Zadeh, G. Millar and E. Lewis, "Reinterpreting the TOGAF Enterprise Architecture Principles Using a Cybernetic Lens," *Journal of Enterprise Architecture*, vol. 8, no. 2, pp. 9-16, 2012.

[14] T. Group, "TOGAF and SABSA Integration," *White paper*, 2011.

[15] J.Polgreen, "Using TOGAF™ to Develop and Implement Enterprise Architecture in Government - U.S. Federal Agencies as Example," *Architecting the Enterprise*, 2010.

[16] K. Boukadi, L. Vincen and a. P. B. , "Modeling Adaptable Business Service for Enterprise Collaboration," *IFIP Advances in Information and Communication Technology*, vol. 307, pp. 51-60, 2009.

[17] D. Quartel, M. Steen and a. M. M. Lankhorst, "Application and project portfolio valuation using enterprise architecture and business requirements modelling," *Journal of Enterprise Information Systems*, vol. 6, no. 2, p. 189–213, 2012.

[18] S. Hachania, L. Gzarab and a. H. Verjus, "A service-oriented approach for flexible process support within enterprises:," *Application on PLM systems*, vol. 7, no. 1, p. 79–99, 2013.

[19] A. Ahmadi, F. Soltani and M. Gheitasi, "An ICT Technical Reference Model for Iran Universities," in *Proceeding of Fourth International Conference on Information Technology*, USA, 2007.

[20] K. Ghuman and S. Chaudhary, "Incorporation of ERP in Educational Institutions: An Empirical Study," in *International Conference on Technology and Business Management*, India, 2012.

[21] L. Teo, D. Teh and B. Corbit, "Service oriented architecture (SOA): Implications for Australian university information systems curriculum," in *Pacific Asia Conference on Information Systems (PACIS)*, Taiwan, 2010.

[22] P. Ponde and S. C. Shirwaikar, "Education enterprise services repository using service oriented architecture," *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, vol. 2, no. 2, pp. 172-179, 172-179.

[23] N. University, "University System Architecture for Integrated Enterprise Systems," Northwestern University, 2005.

[24] M. CISR, "Enterprise Architecture," MIT, 2004. [Online]. Available: http://cisr.mit.edu/research/research-overview/classic-topics/enterprise-architecture/. [Accessed 5 2 2014].

[25] U. o. Birmingham, "Architecture and Standards," University of Birmingham,[Online]. Available: https://intranet.birmingham.ac.uk/it/strategy-architecture/architecture-standards.aspx. [Accessed 9 9 2014].

[26] J. Snyder, "Connecting the Dots on Enterprise Architecture," Harvard university, [Online]. Available: http://huit.harvard.edu/ presentations/connecting-dots-enterprise-architecture. [Accessed 4 11 2014].

[27] P. Taylor, "Chief Enterprise Architect," Oxford University. [Online]. Available: http://ukjobs.oup.com/exp/Vacancy.aspx?VacancyId=56316. [Accessed 8 11 2014].

[28] J. Townsend, "Liverpool John Moores University: Enterprise Architecture Pilot," jisc. [Online]. Available: http://www.jisc.ac.uk/whatwedo/programmes/elearningcapital/enterprisearchitectures/liverpool.aspx. [Accessed 3 11 2014].

[29] M. Hedges, "Kings College London Enterprise Architecture Pilot," jisc. [Online]. Available: http://www.jisc.ac.uk/whatwedo/programmes/elearningcapital/enterprisearchitectures/keap.aspx. [Accessed 3 11 2014].

[30]). Hobson, "Cardiff University: Lean Enterprise Architecture," jisc. [Online]. Available: http://www.jisc.ac.uk/whatwedo/ programmes/elearningcapital/enterprisearchitectures/lean.aspx. [Accessed 3 11 2014].

[31] U. o. Washington, "UW-IT 2014 Strategic Investment Plan," University of Washington. [Online]. Available: http://www.washington.edu/uwit/strategic.plan.html. [Accessed 3 11 2014].

[32] U. o. Michigan, "IT STRATEGIC PLAN," University of Michigan, [Online]. Available: http://cio.umich.edu/strategic-planning/roadmap.php. [Accessed 3 11 2014].

[33] J. PHELPS, "Enterprise Architecture," University of Wisconsin–Madison. [Online]. Available: https://wiki.doit.wisc.edu/confluen

ce/display/ARCH/Enterprise+Architecture. [Accessed 3 11 2014].

[34] R. Evernden, "The Information FrameWork," *IBM Systems Journal*, vol. 35, no. 1, p. 37, 1996.

[35] IBM, "IBM Industry Models Library," IBM. [Online]. Available: http://www-01.ibm.com/software/data/industry-models/library.html. [Accessed 2 2 2015].

[36] T. Forum, "Business Process Framework," TM Forum. [Online]. Available: http://www.tmforum.org/BusinessProcessFramework/1647/home.html. [Accessed 2 2 2015].

[37] U. o. Birmingham, "Architecture and Standards," University of Birmingham, 2013. [Online]. Available: https://intranet.birmingham.ac.uk/it/strategy-architecture/architecture-standards.aspx. [Accessed 11 2 2015].

[38] T. O. Group, TOGAF® Version 9.1, The Open Group, 2011.

[39] دانشگاه تهران" دانشکده آموزش های الکترونیکی دانشگاه تهران، "دانشگاه تهران. [Online] , Available: utec.ut.ac.ir/.

[40] دانشگاه آزاد اسلامی " واحد الکترونیکی دانشگاه آزاد اسلامی " واحد الکترونیکی دانشگاه آزاد اسلامی , [Online]. Available: http://www.iauec.com/portal.aspx?tabid=1337. [Accessed 9 9 2014].

[41] دانشگاه قردوسی مشهد" ,آموزش مجازی دانشگاه فردوسی مشهد ",آموزش مجازی دانشگاه فردوسی مشهد.[Online]. Available: vu.um.ac.ir. [Accessed 9 9 2014] ,

[42] دانشگاه علم و صنعت" ,دانشکده مجازی دانشگاه علم و صنعت ",دانشکده مجازی دانشگاه علم و صنعت.[Online]. Available: http://vc.iust.ac.ir/. [Accessed 9 9 2014] ,

[43] دانشگاه شیراز" ,دانشکده آموزش های الکترونیکی دانشگاه شیراز ",دانشکده آموزش های الکترونیکی دانشگاه شیراز.[Online]. Available: http://vus.ir. [Accessed 9 9 2014] ,

[44] دانشگاه اصفهان" ,دانشکده آموزش های الکترونیکی دانشگاه اصفهان ",دانشگاه اصفهان. [Online] , Available: ui.ac.ir. [Accessed 9 9 2014].

[45] دانشگاه امیرکبیر" ,مرکز تحصیلات تکمیلی آموزش های مجازی ـ دانشگاه صنعتی امیرکبیر ",دانشگاه صنعتی امیرکبیر.[Online]. Available: aut.ac.ir/virtual-aut. [Accessed 9 9 2014] ,

[46] J. A.Zachman, "About Zachman Framework," Zachman International,. [Online]. Available: https://www.zachman.com/about-the-zachman-framework. [Accessed 10 2 2015].

[47] J. A.Zachman, "Conceptual, Logical, Physical: It is Simple," Zachman International. [Online]. Available: https://www.zachman.com/ea-articles-reference/58-conceptual-logical-physical-it-is-simple-by-john-a-zachman. [Accessed 30 1 2015].

[48] A. van der Merwe and J. Cronje, "The Educational Value Chain as modelling tool in," in *3rd International Symposium on Information and*, Las Vegas, 2004.

[49] APQC, AQPC, [Online]. Available: http://www.apqceducation.org. [Accessed 2 9 2014].

[50] شواری عالی انقلاب فرهنگی" ,متن مصوبه شورای عالی انقلاب فرهنگی ",شورای عالی انقلاب فرهنگی . [Online]. Available: http://sccr.ir/pages/simpleView.aspx?provID=1700. [Accessed 2 9 2014].

[51] دانشگاه شیراز" ,نمودار سازمانی دانشگاه شیراز ",دانشگاه شیراز 1. [Online]. Available: http://www.shirazu.ac.ir/images/extract_image.php?image_id=5251. [Accessed 2 10 2014].

[52] دانشگاه تهران" ,ساختار سازمانی دانشگاه تهران ",دانشگاه تهران . [Online]. Available: http://ut.ac.ir/fa/contents/About_Us/Structure_Un/%D8%B3%D8%A7%D8%AE%D8%AA%D8%A7%D8%B1.%D8%B3%D8%A7%D8%B2%D9%85%D8%A7%D9%86%DB%8C.%D8%AF%D8%A7%D9%86%D8%B4%DA%AF%D8%A7%D9%87.html. [Accessed 2 10 2014].

[53] دانشگاه صنعتی شریف" ,نمودار سازمانی دانشگاه صنعتی شریف ",دانشگاه صنعتی شریف , [Online]. Available: http://www.sharif.ir/%DA%86%D8%A7%D8%B1%D8%AA_%D8%B3%D8%A7%D8%B2%D9%85%D8%A7%D9%86%DB%8C. [Accessed 2 10 1393].

[54] دانشگاه تهران" ,مصوبات هیات امنای دانشگاه ",دانشگاه تهران . [Online]. Available: http://www.ut.ac.ir/fa/contents/About_Us/heyateomana/%D9%85%D8%B5%D9%88%D8%A8%D8%A7%D8%AA.%D9%87%DB%8C%D8%A7%D8%AA.%D8%A7%D9%85%D9%86%D8%A7%DB%8C.%D8%AF%D

8%A7%D9%86%D8%B4%DA%AF%D8%A7%D9%87.html. [Accessed 16 11 2014].

[55] هیات ممیزه ,هیات ممیزه "وزارت علوم، تحقیقات و فناوری . [Online]. Available: http://www.msrt.ir/fa/HOHM/Pages/CharacteristicsStaff.aspx. [Accessed 16 11 2014].

[56] گروه تخصصی آموزش های الکترونیکی" ,نظام نامه یادگیری الکترونیک ,",گروه تخصصی آموزش های الکترونیکی، ۱۳۹۳.

[57] دانشگاه گیلان" ,درباره معاونت دانشجویی ",دانشگاه گیلان , [Online]. Available: https://www.guilan.ac.ir/student/index.php?page=info&a=830. [Accessed 17 11 2014].

[58] expedien, "About University ERP," expedien. [Online]. Available: http://www.universityerp.com/. [Accessed 11 2 2015].

[59] Panomtech. Ltd, "EDUCATIONAL WEB BASED ERP/CLOUD ERP (EduDron)," Panomtech Technologies Pvt. Ltd, 2013. [Online]. Available: http://www.panomtech.com/WebBasedERPEducational.aspx. [Accessed 11 2 2015].

[60] Ellucian, "Software," Ellucian. [Online]. Available: http://www.ellucian.com/Software/. [Accessed 11 2 2015].

[61] ITAG, "IT Architecture Group:ITAG," MIT, [Online]. Available: http://web.mit.edu/itag/index.html. [Accessed 11 2 2015].

[62] ا .درجه، ز .راستی و ح .حدادپژوه" ,مدل معماری سرویس گرا با رویکرد همراه جهت دانشگا ههای ایران "*,ششمین کنفرانس فناوری اطلاعات و دانش (ملی و بین المللی ,)*شاهرود .2014

[63] SAP, "ERP Solutions," SAP, [Online]. Available: http://www.sap.com/pc/bp/erp/software/overview.html. [Accessed 12 2 2015].

[64] U. Government, "scorm," U.S. Government © Advanced Distributed Learning, [Online]. Available: http://www.adlnet.org/scorm. [Accessed 16 2 2015].

[65] ISO, "ISO/IEC 27001 - Information security management," ISO, [Online]. Available: http://www.iso.org/iso/home/standards/management-standards/iso27001.htm. [Accessed 16 2 2015].

[66] S. Institute, "SABSA Home page," SABSA Institute, [Online]. Available: http://www.sabsa.org/. [Accessed 16 2 2015].

[67] Cisco, "webex Home page," Cisco, [Online]. Available: http://www.webex.com/. [Accessed 16 2 2015].

[68] Adobe, "Adobe Connect," Adobe, [Online]. Available: http://www.adobe.com/products/adobeconnect.html. [Accessed 16 2 2015].

[69] Microsoft, "Office," Microsoft, [Online]. Available: http://www.microsoftstore.com/store/msusa/en_US/cat/ThemeID.33363200/categoryID.62684700. [Accessed 16 2 2015].

[70] Apache, "Open Office main page," Apache, [Online]. Available: https://www.openoffice.org/. [Accessed 16 2 2015].

[71] Adobe, "Adobe Flash," Adobe, [Online]. Available: http://www.adobe.com/products/flash.html. [Accessed 16 2 2015].

[72] Chamilo, "Chamilo Main Page," Chamilo, [Online]. Available: https://chamilo.org/. [Accessed 16 2 2015].

[73] Moodle, "Moodle Home page," Moodle, [Online]. Available: https://moodle.org/. [Accessed 16 2 2015].

[74] T. L. Foundation, "LETSI Home page," The LETSI Foundation, [Online]. Available: http://letsi.org/. [Accessed 16 2 2015].

[75] L. Rustici Software, "What is the Tin Can API?," Rustici Software, LLC, [Online]. Available: http://tincanapi.com/overview/. [Accessed 16 2 2015].

[76] I. C. Society, "830-1998 - IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications," IEEE , [Online]. Available: http://standards.ieee.org/findstds/standard/830-1998.html. [Accessed 16 2 2015].

[77] IEEE, IEEE, [Online]. Available: https://ieee-sa.centraldesktop.com/ltsc/. [Accessed 16 2 2015].

[78] TIA, "TIA Issues New Telecommunications Infrastructure Standard on Data Center," TIA, [Online]. Available: http://www.tiaonline.org/news-media/press-releases/tia-issues-new-telecommunications-infrastructure-standard-data-center. [Accessed 16 2 2015].

[79] U. o. Birmingham, "Technical Reference Model," University of Birmingham, 2013. [Online]. Available: http://www.download.bham.ac.uk/it/TRM.htm. [Accessed 10 2 2015].

[80] A. Nadimi, "Enterprise Internet Edge Design Guide," Cisco, 28 5 2009. [Online]. Available: http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/solutions/Enterprise/Security/IE_DG.html. [Accessed 22 2 2015].

پیوست‌ها

پیوست الف

جدول ۱: نگاشت اصول معماری به اهداف دانشگاه

جدول ۲: کاتالوگ – ماتریس تلفیقی نقش، نقش آفرین، واحد سازمانی

جدول ۳: ماتریس نگاشت توانمندی‌ها به عملکردها، فرایندها، سرویس‌ها، تولیدکنندگان/مصرف کنندگان سرویس

* قابل دسترس از طریق آدرس اینترنتی دائم به نشانی:

http://darajeh.net/Thesis/AppendixA.pdf

پیوست ب

جدول ۱: ماتریس نگاشت مولفه های برنامه کاربردی به عملکردها – داده ها – سرویس ها و کاربران

جدول ۲: ماتریس نگاشت مولفه های برنامه کاربردی – سرویس ها به واحد های سازمانی – سرویس ها

* قابل دسترس از طریق آدرس اینترنتی دائم به نشانی:

http://darajeh.net/Thesis/AppendixB.zip

پیوست ج

شکل ۱: نمودار سازمانی پیشنهادی جهت دانشگاه‌های آموزش الکترونیکی ایران

شکل ۲: پیاده سازی منطقی TRM جهت دانشگاه‌های آموزش الکترونیک

* قابل دسترس از طریق آدرس اینترنتی دائم به نشانی:

http://darajeh.net/Thesis/AppendixC.pdf