Downloaded from jor.iranaict.ir at 13:37 +0330 on Saturday December 28th 2024

فصلنامه علمی- پژوهشی
فناوری اطلاعات و ارتباطات ایران

سال هشتم، شماره‌های ۲۷و۲۸ ، بهار و تابستان ۱۳۹۵
صص: ۳۷- ۴۶

استخراج معماری فناوری اطلاعات بیمارستان با رویکرد قابلیت پیاده سازی در ایران

[*]عاطفه السادات حقیقت حسینی[**] حسین بوبرشاد [***] فاطمه ثقفی [**]هادی زارع
[*]کارشناسی ارشد مهندسی مهندسی فناوری اطلاعات پزشکی، دانشکده علوم و فنون نوین، دانشگاه تهران
[**] استادیار دانشکده علوم و فنون نوین، دانشگاه تهران
[***] استادیار دانشکده مدیریت، دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: ۹۳/۰۹/۰۲ تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۴/۱۵

چکیده

امروزه ارائه خدمات هوشمند و سریع به بیماران و حرکت به سمت بیمارستان‌های نسل آینده، از ضروریات حوزه سلامت است. تهیه معماری اطلاعات برای بیمارستان‌ها مقدمه دستیابی به خدمات هوشمند و به تبع آن ارایه خدمات با سرعت و کیفیت بسیار بالاتر نسبت به سیستم‌های سنتی است. در این مقاله هدف ارایه یک معماری اطلاعات بومی مبتنی بر معیارها و شاخص‌های مهم در بیمارستان‌های ایران بوده است. در این مقاله از معماری فناوری اطلاعات TOGAF استفاده و سپس این معماری متناسب با شرایط بومی ایران برای بیمارستان شریعتی بومی سازی شده است. برای این کار از نظر خبرگان و ابزار پرسشنامه ۱۳۴ سوالی بهره گرفته شده و بر اساس آزمون‌های مناسب آماری مورد تحلیل قرار گرفته است. در این مقاله معماری فناوری اطلاعات در قالب یک مدل مفهومی دارای چهار ورودی و چهار لایه زیرساختی طراحی شد. نتایج نشان داد از میان ۱۳۴ جزء معماری فناوری اطلاعات توگف، تعداد ۱۰۴ جزء، توسط خبرگان برای کاربرد در بیمارستان مورد تایید قرار گرفت. این چارچوب اختصاصی‌سازی شده، معماری فناوری اطلاعات بیمارستان نامیده شد. معماری پیشنهادی که در هشت لایه و یازده جزء ترسیم شد و می‌تواند به عنوان یک معماری مرجع بومی برای اجرای معماری اطلاعات در بیمارستان‌های ایران مورد استفاده قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: بیمارستان‌های نسل آینده، معماری فناوری اطلاعات، معماری توگف

مقدمه

فناوری‌های عصر آینده در قالب سه فناوری اصلی داده‌های حجیم (Big Data)، اینترنت اشیا (Internet of Things) و رایانش ابری (Computing Cloud) خواهد بود. لذا در بیمارستان‌های نسل آینده، همه اجزا اعم از بیماران، دستگاه‌ها و اتاق‌ها با شماره‌های شناسایی و سنسورهای خاص مشخص شده و به اینترنت متصل خواهند بود، اطلاعات آنها از طریق رایانش ابری در سراسر دنیا قابل دسترسی خواهد شد و برای نگهداری از این حجم بزرگ اطلاعات فناوری داده‌های حجیم مورد استفاده واقع می‌شود. در این شرایط بیمارستانی که توان استفاده از این فناوری را به دلیل نبود عماری مناسب نداشته باشد توان ارائه خدمات در سطح بین المللی را نخواهد داشت. محیط متغیر و ناپایدار امروزی سازمان‌ها، نتیجه افزایش اعجاب انگیز سهولت تبادل اطلاعات و پیدایش جامعه‌ی اطلاعاتی است. در چنین شرایطی درک دقیق اجزای متنوع سازمان از

نویسنده عهده‌دار مکاتبات: فاطمه ثقفی Fsaghafi@ut.ac.ir

Downloaded from jor.iranaict.ir at 13:37 +0330 on Saturday December 28th 2024

دیدگاه‌ها سیستمی برای انطباق محیط سازمانی با محیط متغیر و ناپایدار ضروری است [۱]. اهمیت تدوین معماری اطلاعات امروزه به قدری است که عدم تدوین آن به منزله‌ی در دسترس نبودن رویه‌های رسمی انجام کار و در نتیجه سازمان رسمی است. عدم دسترسی به سازمان رسمی فهم تعاملات بین سازمان رسمی و غیر رسمی را نیز برای مدیران ناممکن یا دشوار می‌سازد و در پی آن اصلاحات سازمانی در حد تغییرات صوری و جابجایی‌های سلیقه‌ای و مصرف تزیینی یا غیرکارای فناوری تنزل خواهد کرد [۲].

چارچوب معماری سازمانی یک ساختاری منطقی برای رده‌بندی، سازماندهی و ارائه‌های توصیفی از سازمان است که برای مدیریت و توسعهٔ سیستم‌های آن سازمان حائز اهمیت است [۳]. این چارچوب تعریف مشخصی از جنبه‌ها و دیدگاه‌های مختلف سازمان را ارائه‌داده و توصیف‌های لازم را برای هر یک از آنها پیشنهاد می‌کند [۴]. زکمن چارچوبی را برای معماری سیستم‌های اطلاعاتی ارائه داد [۵]. به دنبال معرفی این چارچوب، برخی چارچوب‌های معماری سازمانی دیگر با بهره‌گیری از آن مطرح شدند. چارچوب معماری سازمانی فدرال [۶]، چارچوب معماری سازمانی TOGAF [۷] و چارچوب معماری سازمانی C۴ISR [۸] نمونه‌های آن هستند. در پژوهشی ضمن ذکر گستردگی مراقبت‌های درمانی، بیمارستان را یک سیستم پیچیده‌ی فنی و اجتماعی با ذینفعان زیاد و دارای خواسته ها و اهداف ناهمگون معرفی کرده است. از سوی دیگر بیمارستان را نیازمند ایجاد و کشف قابلیت‌هایی برای ارائه خدمات مراقبتی مناسب، در زمان مناسب، در مکان مناسب و با هزینه کافی به بیماران می‌داند. همچنین چالش اصلی در دستیابی به این اهداف نبود دیدگاه سیستماتیک و جامع به تمام حوزه‌های سازمان چه در داخل و چه در خارج از سازمان عنوان شده است. برای حل معضلات فوق در چند بیمارستان و مرکز درمانی در ایالات متحده آمریکا، چگونگی همراستا نمودن معماری سازمانی با مرزهای کنترل داخل و خارج سازمان بررسی شده است [۹]. در مقاله دیگری در یکی از بیمارستان‌های کشور ژاپن، معماری اطلاعات این بیمارستان تحلیل شده و مبتنی بر اهداف راهبردی بیمارستان، وضعیت مطلوب سازمان طراحی شده است[۱۰]. در تحقیق دیگری در کشور چین، چالش ارائه خدمات را در تنوع و ناهمگونی سیستمهای بیمارستانی دانسته است. و به طراحی مجدد سیستم‌ها و ساختار های پزشکی پرداخته است [۱۱]. در پژوهش دیگری در کشور انگلستان، با توجه به پیچیدگی طراحی نظام مراقبت‌های پزشکی به علت پیچیدگی فعالیت‌ها که ناشی از چالش‌های مدیریت منابع و بهبود خدمات ارائه می‌باشد، به مدلسازی مراقبت‌های پزشکی از دید فرآیندها با استفاده از معماری اطلاعات پرداخته شده است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که معماری اطلاعات می‌تواند کمک شایانی در همگرایی فرآیندهای مراقبت پزشکی و فناوری اطلاعات نماید و مدیریت مراقبت پزشکی را بهبود بخشد. [۱۲]. جستجو در پایگاههای داده های مقالات الزویر با دو کلید واژه Hospital and architecture نشان داد که تنها ۲۲ مقاله در این زمینه وجود دارد که کلمات فوق در عنوان یا چکیده مقاله وجود داشته باشد. با بررسی این مقالات تنها دو مقاله مرتبط با معماری یافت شد. از این دو مقاله Rijo و دیگران [۱۳] برای تامین نیاز یک بیمارستان ۷۰۰ تخت در پرتقال به داشتن دیدگاه مدیریتی برای استفاده از فناوری‌های اطلاعاتی پیچیده روز، یک مدل مفهومی برای معماری بیمارستان ارائه کرده بودند. در این مقاله تنها به ۴ چارچوب معماری سازمانی زکمن، توگف، چارچوب فدرال و چارچوب گارنتر اشاره شده و سه مورد اول را به دلیل پیچیدگی چارچوب برای بیمارستان مناسب ندانسته است و چارچوب چهارم را نیز نامناسب دانسته است فقط به دلیل عملیاتی بودن بیان کرده که از این چارچوب می توان الگو گرفت. در عنوان Walsh و دیگران[۱۴] نیز کلمات معماری و بیمارستان وجود دارد ولی این مقاله در مورد مدل معماری سازمانی نیست بلکه در خصوص معماری مدل رهبری برای تواناسازی سیستم‌های سلامت است. با جستجو در گوگل نیز تنها یک مقاله یافت شد. در این مقاله Lu و دیگران [۱۱] در زمینه معماری سازمانی بیمارستان کار کرده‌اند. ولی مقاله آنها تاکید بر داشتن راهبرد برای خرید تجهیزات بیمارستانی است ولی معماری سازمانی انجام نشده است.

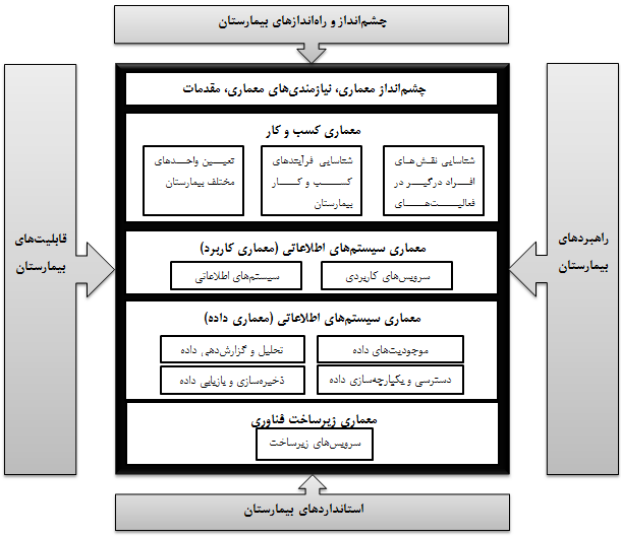
هدف اصلی این مقاله ارائه مدل معماری فناوری اطلاعات برای توانمند سازی بیمارستان‌های ایرانی برای پاسخگویی به

Downloaded from jor.iranaict.ir at 13:37 +0330 on Saturday December 28th 2024

بیماران و تامین رضایت آنها است. برای این کار حقیقت حسینی و همکاران [۱۵]در مقاله ای ۱۷ چارچوب معماری سازمانی را مطالعه نموده و برای انتخاب چارچوب مناسب برای بیمارستان از روش تحلیل سلسله مراتبی AHP استفاده کردند و با نظر خبرگان و صاحب‌نظران در این حوزه، معیارها و شاخص‌های مهم با استفاده از مطالعات تنگ و همکاران [۱۶][۱۷]، شناسایی شده و سپس چارچوب توگف Togaf با بالاترین امتیاز به عنوان چارچوب مناسب برای معماری فناوری اطلاعات بیمارستان انتخاب شده است. از آنجا که پیاده سازی موفق این معماری به شرایط بومی هر کشور وابسته است. در این مقاله قصد بر آن است که با در نظر گرفتن موارد استفاده معماری، حیطه و خصوصیات معماری توسعه داده شود و از تجربیات موجود روی دیگر چارچوب‌ها، محدودیت منابع و زمان برای تولید محصولات، سیاست سازمان و نیاز به سازگاری با سازمان‌های دیگر نیز استفاده شود و چارچوب معماری برای طراحی سامانه‌های مورد نیاز بیمارستان شریعتی تعیین شود. لذا ابتدا عناصر و اجزا چارچوب معماری سازمانی از ادبیات موضوع و با استفاده از مصاحبه با خبرگان استخراج شد و سپس در قالب یک مدل مفهومی با استفاده از روش پرسشنامه و آزمون تحلیل واریانس یک طرفه (آنووا) و آزمون دو جمله‌ای، ارزیابی شده و برای استفاده در بیمارستان مشخص شد.

یافته‌ها

مدل مفهومی معماری توگف در این تحقیق، از شناخت وضعیت فعلی کلیه مولفه‌های اصلی بیمارستان‌ها آغاز می‌شود و با طرح‌ریزی برنامه‌ای بلند مدت که چگونگی دستیابی به تمامی اهداف و ماموریت‌های بیمارستان‌ها در آن گنجانده شده است، ادامه می‌یابد تا در نهایت معماری سازمانی وضعیت مطلوب بوجود آید. معماری فناوری اطلاعات توگف، بیمارستان را به‌عنوان مجموعه‌ای از واحدها که مجموعه اهداف مشترکی دارند تعریف می‌کند، یک ساختار منطقی برای طبقه‌بندی و سازماندهی اطلاعات پیچیده ایجاد می‌کند و دیدها و افق‌های گوناگون سیستم‌اطلاعاتی را تشریح می‌کند. در این تحقیق با مطالعه محتوی معماری توگف ۹,۱ [۱۹] و انطباق آن بر فازهای روش توسعه معماری[۲۰]، مدل مفهومی معماری فناوری اطلاعات توگف برای بیمارستان مطابق شکل(۱) بدست آمد.



شکل ۱: محتوی کلی مدل مفهومی معماری فناوری اطلاعات در بیمارستان

در این مدل مفهومی، بیمارستان دارای چشم‌انداز، راه‌انداز و راهبرد، استاندارد و قابلیت‌های خاص خود است. این عوامل ورودی چارچوب توگف هستند. مولفه های مورد نیاز برای هر کدام از ورودی‌های در نظر گرفته شده در این مدل، با بررسی مستندات و مطالعات وضعیت موجود مرکز آموزشی، پژوهشی و درمانی دکتر شریعتی و سایر بیمارستان‌های ایران و تحلیل وضعیت مطلوب بیمارستان‌های خارج از ایران [۲۱][۲۲] استخراج شدند و سپس با انطباق آن بر وضعیت کنونی بیمارستان شریعتی تهران سفارشی شدند که در جدول ۱ نشان داده شده است.

Downloaded from jor.iranaict.ir at 13:37 +0330 on Saturday December 28th 2024

جدول ۱: عوامل ورودی تاثیرگذار در مدل مفهومی چارچوب توگف

بعدهای ورودی	فرضیه‌های مورد قبول با اطمینان ۹۵٪	فرضیه‌های رد شده
چشم‌اندازها (Vision)	۱.دارا بودن بالاترین سطح ارائه کیفیت خدمات براساس ارتقای عملکرد بالینی بیمارستانی ۲.افزایش درصد رضایتمندی افراد در بهره‌مندی از خدمات واحدهای بیمارستانی ۳.برترین بیمارستان در زمینه ارائه خدمات آموزشی، درمانی و پژوهشی ۴.کاهش حوادث و نرخ مرگ و میر در بخش‌های بیمارستان	۱.درک بهتر از وضعیت سلامت جامعه ۲.کاهش زمان اولین ویزیت پزشک بیمارستان در فوریت‌های پزشکی ۳.افزایش عادلانه دریافت خدمات سلامت
راه‌اندازها (Driver)	۱.الزام به راه‌اندازی پرونده الکترونیک بیماران ۲.الزام به توسعه و کاربری فناوری ارتباطات و اطلاعات در بخش بهداشت و درمان ۳.الزام به تامین، حفظ و ارتقای سطح سلامت جامعه و بهبود کیفیت زندگی افراد ۴.وجود قوانین مدون در مورد نظارت و کنترل امور آزمایشگاهی، دارویی و بهداشت محیط و کار ۵.وجود قوانین نظام ارجاع در بیمارستان با محوریت پزشک خانواده ۶.وجود قوانین برای کاهش تعرفه خدمات درمانی به نسبت سایر هزینه‌های زندگی	۱.افزایش انتظارات مردم برای امنیت اطلاعات سلامت ۲.افزایش انتظارات افراد برای برخورداری از یک زندگی سالم و با کیفیت توام با طول عمر قابل قبول و عاری از بیماری و ناتوانی
راهبردها (Strategy)	۱.به کارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات به‌عنوان پیشران و پشتیبان عملیات اصلی سازمان ۲.ایجاد زیرساخت‌های الکترونیک لازم برای تدوین و اجرای کد ملی سلامت ۳.استقرار نظام حاکمیت بالینی و نظارت عالیه بر اجرای قوانین و مقررات مرتبط با کیفیت ۴.ایجاد زیرساخت‌های لازم و توسعه نهادهای حمایتی برای توانا ساختن سرویس‌های حوزه IT ۵.ایجاد بستر لازم برای ارائه نظام بیمه‌ای سلامت نگر ۶.استقرار نظام مدیریت راهبردی در بخش حوادث و فوریت‌های پزشکی و رسیدگی به شکایات ۷.استقرار نظام جامع مدیریت دارو، لوازم و تجهیزات پزشکی، دندانپزشکی و آزمایشگاهی کشور ۸.استقرار نظام جامع سلامت در راستای ایجاد یک نظام پاسخگو ۹.استقرار نظام اطلاع‌رسانی و ارتباطات بخش سلامت و آموزش پزشکی و نظام جامع آمار ۱۰.استقرار نظام جامع مدیریت اطلاعات سلامت ۱۱.استقرار نظام جامع مدیریت خدمات سلامت کشور با تاکید بر تخصیص بهینه و عادلانه منابع ۱۲.استقرار نظام مستندسازی و گزارش‌گیری بخش سلامت و حسابداری ملی سلامت	تمامی فرضیه‌ها پذیرفته شدند.
قابلیت‌ها (Capability)	۱.ارائه خدمات پایه سلامت در قالب یک نظام جامع و یکپارچه به‌صورت شبانه‌روزی ۲.مدیریت و کاهش عوارض ناشی از اشتباهات پرسنل پزشکی در طول ارائه خدمات ۳.ارائه خدمات فوریت‌های پزشکی به مردم ۴.تعامل بهتر با بیماران برای تصمیم‌گیری آگاهانه درمان ۵.مدیریت حجم، تنوع و ناهمگونی اطلاعات پزشکی و درمانی بیماران ۶.حمایت از استانداردهای تبادل اطلاعات پزشکی و بیمارستانی ۷.توسعه و مدیریت بهتر دانش پزشکی و زیستی در بیمارستان از طریق ایجاد امکان به اشتراک‌گذاری منابع اطلاعاتی و دانش ۸.مدیریت عملیات و فرآیندهای پیچیده بیمارستان	تمامی فرضیه‌ها پذیرفته شدند.
استانداردها	۱.به‌کارگیری استاندارد تبادل اطلاعات بیمارستانی HL۷ ۲.کنترل رعایت الزامات و استانداردهای واحد فناوری اطلاعات بیمارستانی ۳.دارا بودن استانداردهای بالینی در بیمارستان بر اساس شاخص‌های کیفیت ارائه خدمات ۴.به‌کارگیری استاندارد جامع اصطلاحات بهداشتی و درمانی SNOMED ۵.به‌کارگیری استاندارد LOINC برای ارسال نتایج الکترونیکی آزمایشگاه ۶. به‌کارگیری تجهیزات تصویربرداری بیمارستان با خروجی دیجیتال و مطابق استاندارد DICOM ۷.به‌کارگیری استاندارد کدگذاری ICD ۸..دارا بودن استانداردهای بین المللی لوازم و تجهیزات پزشکی ۹.اخذ گواهینامه ارزیابی عملکردی برای سیستم اطلاعات بیمارستانی ۱۰.استفاده از واژه‌ها و تعاریف استاندارد در بیمارستان ۱۱.اخذ گواهینامه‌هایی مطابق با استانداردهای سپاس (سامانه پرونده الکترونیکی سلامت ایران) و استانداردهای اعتباربخشی بیمارستانی در ایران	تمامی فرضیه‌ها پذیرفته شدند.

Downloaded from jor.iranaict.ir at 13:37 +0330 on Saturday December 28th 2024

معماری فناوری اطلاعات، سازمان‌هایی که دارای چندین لایه باشند را توصیف می‌کند[۲۳]، از طرفی مدل مفهومی معماری توگف، توسعه چهار لایه اصلی معماری سازمانی را به شرح زیر پوشش می دهد[۲۴]:

۱. لایه معماری کسب و کار: بالاترین سطح معماری سازمانی به حساب می‌آید. هدف این معماری، شناسایی و توصیف حوزه‌ها و خطوط ماموریتی و وظایف سازمانی است.

۲. لایه معماری سیستم‌های اطلاعاتی (کاربرد): فرآیندهای کاری، سیستم‌های اطلاعاتی، برنامه‌های کاربردی و روش‌های تعامل سیستم‌ها را در بر می‌گیرد.

۳. لایه معماری سیستم‌های اطلاعاتی (داده): توصیف سرفصل‌های اطلاعاتی، مدل‌های منطقی داده‌ها و مدل‌های فیزیکی داده‌ها را بر عهده دارد.

۴. لایه معماری زیرساخت فناوری: مدل‌های مرجع فنی و استانداردهای فنی که باید در سطح سازمان رعایت شود را پوشش می دهد.

علاوه بر چهار لایه اصلی معماری سازمانی، نیازمندی‌های مقدماتی معماری برای مدل مفهومی در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲: لایه‌های داخلی در مدل مفهومی معماری فناوری اطلاعات توگف

لایه‌های داخلی		فرضیه‌های مورد قبول با اطمینان ۹۵٪	فرضیه‌های رد شده
معماری کسب و کار	نیازمندی‌های مقدماتی معماری	۱.تعریف استراتژی‌های کسب و کار بیمارستان و بیان محدودیت‌ها ۲.شناسایی ذینفعان بیمارستان و پاسخ به نگرانی‌های آنها ۳.شناسایی و حوزه‌بندی عناصر تحت تاثیر بیمارستان، تعریف محدودیت‌ها و مفروضات ۴.ایجاد ساختار کنترل و فعالیت‌هایی جهت نظارت بر کنترل امور معماری ۵.اخذ تصویب رسمی و تعهد مدیریت برای انجام معماری توگف ۶.تعریف چارچوب توگف و روش‌های دقیق توسعه معماری سازمانی ۷.شناسایی نیازمندی‌های معماری سازمانی و اولویت‌های آنها شامل الزمات، فرضیات و شکاف‌ها برای پاسخ به نیازها و محدودیت‌ها ۸.اعتبارسنجی اصول کسب و کار، اهداف، پیشران‌ها/گردانندگان و شاخص‌های عملکرد کلیدی ۹.بررسی زمینه‌های گوناگون بیمارستان جهت انجام معماری سازمانی	۱.انتخاب و پیاده‌سازی ابزارهای پشتیبانی و سایر زیرساخت‌ها، جهت حمایت از عملکردهای معماری ۲.تعریف جایگاه معماری سازمانی توگف در بیمارستان ۳.تعریف دامنه و اولویت‌بندی کارهای معماری سازمانی توگف ۴.بیان مفاهیم، اصول و اهداف معماری سازمانی توگف ۵.اطمینان از تعهد و همکاری مستمر ذینفعان بر سر حوزه‌های معماری
معماری کسب و کار	شناسایی نقش‌ها و تعریف افراد درگیر در فعالیت‌های بیمارستان	۱.پزشکان ۲.پرستاران ۳.بیماران ۴.مدیر بیمارستان ۵.کارکنان بخش‌های مختلف بیمارستان ۶.مسئول فناوری اطلاعات ۷.مسئول درمانگاه ۸.مسئول آزمایشگاه ۹.مسئول تصویربرداری ۱۰. مسئول داروخانه	۱.افراد پشتیبان ۲.پژوهشگران
معماری کسب و کار	شناسایی فرآیندهای کسب و کار بیمارستان	۱.فرآیندهای مربوط به واحدهای درمانی بیمارستان ۲.فرآیندهای مربوط به تامین سلامت ۳.فرآیندهای مربوط به ثبت و دسترسی به اطلاعات سلامت افراد ۴.فرآیندهای مربوط به مدیریت بیماران ۵.فرآیندهای مربوط به مدیریت بیمارستان ۶.فرآیند مربوط به مدیریت بیماری	.فرآیندهای مربوط به واحدهای پشتیبانی و اداری (شامل: فرآیندهای بایگانی پرونده‌ها-فرآیند جمع‌آوری و ارسال آمار بیمارستان-فرآیند پرداخت حقوق پرسنلی-فرآیند نحوه محاسبه و ارسال صورت حساب

Downloaded from jor.iranaict.ir at 13:37 +0330 on Saturday December 28th 2024

		۷.فرآیندهای مربوط به هشدارهای سلامت عمومی ۸.فرآیندهای مربوط به انتخاب پزشک بیمارستان	بیمه و نسخ سرپایی به سازمان‌های بیمه‌گر و ...)
معماری کسب و کار	تعیین واحدهای مختلف بیمارستان	۱.بخش‌های ویژه ۲.بخش‌های بالینی ۳.درمانگاه‌های موجود در بیمارستان ۴.بخش‌ها و واحدهای پاراکلینیک ۵.داروخانه‌های موجود در بیمارستان ۶.واحدهای ستادی ۷.واحدهای اداری و خدماتی	۱.کمیته‌های مرکز (شامل: کمیته اعتباربخشی و حاکمیت بالینی، کمیته آمار و اسناد پزشکی، کمیته اخلاق پزشکی و ...) ۲.پژوهشکده‌ها و مراکز تحقیقات (شامل: مرکز تحقیقات خون و انکولوژی، پژوهشکده بیماری‌های گوارش و کبد، پژوهشکده علوم غدد و متابولیسم و ...)
معماری سیستم‌های اطلاعاتی (کاربرد)	سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی	۱.سیستم اطلاعات پذیرش ۲.سیستم اطلاعات مدارک پزشکی ۳.سیستم اطلاعات ترخیص ۴.سیستم اطلاعات بیماران سرپایی ۵.سیستم اطلاعات بخش‌های بیمارستانی ۶.سیستم اطلاعات اتاق عمل ۷.سیستم اطلاعات آزمایشگاه ۸.سیستم اطلاعات رادیولوژی ۹.سیستم اطلاعات داروخانه	۱.سیستم تغذیه بیمارستان
	سرویس‌های کاربردی	۱.پرونده الکترونیکی پزشکی ۲.پرونده الکترونیکی پرستاری ۳.سیستم اطلاعات پرسنلی و زمان‌بندی ۴.سیستم اطلاعات مدیریت تخت ۵.سرویس دوراپزشکی ۶. سیستم اطلاعات مدیریت منابع	۱.سرویس امنیتی ۲.سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری ۳.سرویس ارتباطی ۴.سرویس واژه‌شناسی
معماری سیستم‌های اطلاعاتی (داده)	موجودیت‌های داده	۱.پرونده بیماران ۲.پرونده پزشکان ۳.اطلاعات روش‌های درمان هر نوع بیماری ۴.اطلاعات علائم و نشانه‌های بیماری‌ها ۵.اطلاعات توصیفی پیرامون بیماری‌ها ۶.اطلاعات و منابع علمی سلامت	۱.اطلاعات بیمارستان و مراکز درمانی (مثل مکان جغرافیایی، تجهیزات، سوابق و ...)
	تحلیل و گزارش‌دهی داده	۱.تعریف و توصیف انواع داده و اطلاعات بیمارستانی ۲.توصیف اطلاعات مهم فرآیندهای درمانی بیمارستان	۱.توصیف موجودیت‌های شبکه‌ی داده ۲.توصیف تکنولوژیکی داده‌ها
	ذخیره‌سازی و بازیابی داده	۱.ثبت صحیح اطلاعات بیماران در مرحله پذیرش و در طول درمان ۲.ثبت داده‌ها در سیستم آمار و اطلاعات بیمارستانی (آواب) ۳.ثبت سابقه سلامت فرد در طول عمر در سیستم‌های اطلاعاتی	
	دسترسی و یکپارچه‌سازی داده	۱.امکان دسترسی سریع، آسان و درست به داده‌های سیستم‌های اطلاعات بیمارستان	۱.وجود یک متد سریع و ساده برای ورود داده در سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی
معماری زیرساخت فناوری	-	۱.زیرساخت نرم‌افزاری (شامل: نرم‌افزارهای مالی و اداری بیمارستان؛ نرم‌افزارها و تجهیزات نرم‌افزاری لازم در بیمارستان مانند نرم‌افزارهای پایه، نرم‌افزارهای کمکی، نرم‌افزارهای کاربردی عمومی) ۲.زیرساخت واسط کاربرد (Interface Application Platform) (شامل: توصیف نرم‌افزارهای لازم برای ارتباط بین نرم‌افزارهای کاربردی و سرویس‌ها برای دسترسی به خدمات بیمارستانی) ۳.زیرساخت مدیریت محتوی	۱.زیرساخت شبکه ۲.زیرساخت سخت‌افزاری ۳.سیستم عامل ۴.زیرساخت ذخیره‌سازی ۵.زیرساخت ارتباطی (Communication Infrastructure) ۶.زیرساخت مخابراتی

Downloaded from jor.iranaict.ir at 13:37 +0330 on Saturday December 28th 2024

ملاحظه می‌شود معماری فناوری اطلاعات توگف طبق مدل مفهومی ارائه شده دارای ۴ ورودی و ۴ لایه داخلی جمعا ۸ بخش است. ضمنا هر لایه نیز مشتمل بر چند زیر لایه است. برای تعیین عوامل مورد نیاز در هر لایه از مولفه‌های بیان شده در مستندات معماری فناوری اطلاعات در داخل و خارج از ایران استفاده شد و پرسشنامه‌ای مشتمل بر ۱۳۴ سوال در مقیاس لیکرت و پنج گزینه‌ای تهیه شد که با احتساب نمراتی از ۱ تا ۵ برای گزینه‌ها طراحی شد. پس از جمع‌آوری و تدوین پرسش‌نامه و تایید روایی آن توسط ۵ نفر از اساتید دانشگاه، پرسشنامه برای آزمون اولیه بین ۲۰ نفر از مخاطبین توزیع شد و مقدار آلفی کرونباخ ۰,۹۱ تعیین شد. سپس پرسشنامه در حد وسیع بین افراد توزیع شد. در مرحله نهایی مقدار آلفای کرونباخ معادل ۰,۹۷ به دست آمد که نشان دهنده پایایی نتایج است. برای تحلیل نتایج به دست آمده از آزمون تحلیل واریانس یک طرفه (آنووا) و سپس آزمون دوجمله‌ای برای هر یک از فرضیه‌های موجود با نرم‌افزار SPSS استفاده شد. نتایج نشان داد در آزمون تمام فرضیه‌های پرسشنامه با آنووا توسط نرم‌افزار SPSS، تمامی فرضیه‌های بیمارستان دارای مقدار p.value برابر صفر است که مقداری کمتر از ۰,۰۱ می‌باشد. بنابراین فرض صفر مبنی بر تساوی میانگین‌ها رد شد و فرض یک با سطح معنی‌دار بودن ۹۹٪ ، تایید شد. یعنی می‌پذیریم هیچکدام از فرضیه‌های موجود در بعدهای مختلف بیمارستان، دارای ارزش و اثر یکسان نیست. همچنین با استفاده از آزمون دوجمله‌ای و تعیین مقدار p.value ، تاثیر یا عدم تاثیر تک به تک فرضیه‌ها در هر بعد از مدل مفهومی چارچوب توگف بررسی شد.

بحث

هدف از این مقاله ارائه معماری فناوری اطلاعات بیمارستان بود. نتایج این تحقیق نشان داد علیرغم وجود معماری سازمانی برای سازمان‌های دولتی و بنگاه‌های تجاری و خدماتی، هیچکدام از آنها نیازمندی‌های بیمارستان را برآورده نمی‌کند. لذا طبق تحقیق انجام شده، از معماری فناوری اطلاعات TOGAF که قابلیت روز آمد سازی و قابلیت سفارشی‌سازی در حوزه بیمارستانی را دارد[۱۵] استفاده شد. برای سفارشی‌سازی آن، پرسشنامه ۱۳۴ سوالی طراحی شد که مولفه های مورد نیاز معماری یک بیمارستان در بخش‌های ۸ گانه معماری توگف را تعیین کرده و مورد سوال قرار می‌داد. سوالات این پرسشنامه برای بیمارستان اختصاصی سازی شدند. در نهایت معماری با ۱۰۴ عنصر بدست آمد که طبق نظر خبرگان برای بیمارستانهای دانشگاهی مناسب است.

تحلیل نتایج به دست آمده از داده‌های جمع‌آوری شده توسط آزمون تحلیل واریانس یک طرفه (آنووا) تمامی فرضیه‌ها را تایید کرد به عبارتی نشان داد که اختلاف معناداری بین حداقل دو فرضیه وجود دارد. نتایج نشان داد:

بخش ۱- یعنی چشم‌انداز بیمارستان شامل دو زیر حوزه چشم انداز، راه انداز(پیشران) است. در بخش چشم انداز از ۷ فرضیه ۴ فرضیه تایید شدند. این چهار فرضیه بر بالاترین سطح خدمات، رضایتمندی و کاهش آسیب پذیری تاکید دارند. به نظر می‌رسد که سه مورد حذف شده یعنی درک بهتر از وضعیت جامعه و عدالت بیشتر با نظام سلامت و نه بیمارستان ارتباط دارد. ضمنا کاهش زمان اولین ویزیت در بخش اورژانس نیز در ۴ فرضیه اولیه قابل دستیابی است. در زیر بخش راه انداز ۶ فرضیه تایید و دو فرضیه رد شدند. ۲ فرضیه رد شد. در این بخش انتظارات مردم برای امنیت اطلاعات سلامت و افزایش کیفیت زندگی بطور مستقیم به عنوان راه انداز بیمارستان محسوب نمی‌شوند.

بخش ۲- بخش راهبردهای بیمارستان ۱۲ راهبرد برای بخش‌های مختلف تایید شدند. در این بخش بکارگیری فناوری اطلاعات و ارتباطات و تمام زیرسیستم‌های معماری سازمانی به عنوان راهبردهای سازمان پذیرفته شدند.

بخش ۳- قابلیت‌های بیمارستان ۸ فرضیه داشت که همه تایید شدند. این قابلیت‌ها در راستای چشم‌انداز و راهبرد هستند و برای ارائه خدمات با کیفیت ضروری هستند.

بخش ۴- استانداردهای بیمارستان: در این بخش ضرورت تمام ۱۱ فرضیه، به عبارتی تمام استانداردهای که مرتبط با بخش بیمارستانی هم اختصاصی شده بودند تایید شدند.

Downloaded from jor.iranaict.ir at 13:37 +0330 on Saturday December 28th 2024

بخش ۵- معماری کسب و کار بیمارستان شامل ۴ حوزه است. در زیر حوزه اول ۱۴ فعالیت در قالب فرضیه‌ها بیان شده بودند که ۹ فرضیه قبول و ۵ فرضیه رد شدند. نتایج مصاحبه با ذینفعان برای تحلیل این نتایج نشان داد از آنجا که در ایران قوانین نانوشته در اذهان مدیران جای دارد ومدیریت ارشد بیمارستان خود را متعهد به حمایت از کار و خرید بهترین تجهیزات می‌داند. لذا فرضیه‌های حذف شده با وجود اهمیت آنها جزو فعالیت‌های اصلی محسوب نمی‌شوند. به نظر می‌رسد در موارد مشابه در سایر کشورها هم اگر این تعهد وجود داشته باشد نتایج قابل تعمیم باشد. در زیر حوزه دوم نقش افراد پشتیبان و پژوهشگران مورد تایید قرار نگرفت و بقیه تایید شدند. یعنی از ۱۲ گروه ذینفع، دو گروه تایید نشدند. موارد حذف شده به این دلیل توجیه می‌شود که بیمارستان شریعتی برخی خدماتش را برون سپاری کرده و نیاز به استخدام نیروی پشتیبانی ندارد. ضمنا چون بیمارستان زیرمجموعه دانشگاه است و پزشکان و پرسنل خودشان پژوهشگر هستند لذا ظرفیت برای سایر پژوهشگران ندارد. در زیر حوزه سوم از ۹ فرآیند، ۸ فرآیند تایید و یک فرآیند رد شد. رد شدن فرآیند پشتیبانی به دلیل برون‌سپاری خدمات قابل توجیه است. در زیر حوزه چهارم از ۹ بخش در واحد بیمارستانی، ضرورت وجود ۷ مورد تایید شد. عدم تایید "کمیته‌های مرکز" و"پژوهشکده‌ها و مراکز تحقیقات" به آن دلیل بوده است که این بخش‌ها زیر نظر دانشگاه هستند و نه بیمارستان.

بخش ۶- معماری سیستم‌های اطلاعاتی (کاربردی) بیمارستان شامل دو زیر بخش سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی و سرویس‌های کاربردی سیستم اطلاعات در بیمارستان است. زیر بخش اول یعنی سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی شامل ۱۰ فرضیه بود که ۹ مورد آن تایید شد و تنها سیستم تغذیه بیمارستانی به دلیل برون‌سپاری خدمات مورد تایید واقع نشد. در مقاله ولد [۲۵] بر اهمیت این سرویس‌ها تاکید شده است. در زمینه سرویس‌های کاربردی ۱۰ سرویس در قالب سوالات شناسایی شده بودند که ۶ سرویس آن تایید شدند. سرویس‌های امنیتی، سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری، سرویس ارتباطی و سرویس واژه‌شناسی رد شدند. زیرا این بخش‌ها از اولویت برخوردار نیستند و هزینه بر هم هستند. هارن [۱۹] نیز به این نکته اشاره کرده است که در معماری سیستم‌های اطلاعاتی ممکن است سیستم‌ها بطور پی در پی و یا به طور همزمان توسعه یابند. لذا می‌توان در مراحل بعدی در صورت نیاز این سیستم‌ها را توسعه داد.

بخش ۷- معماری سیستم‌های اطلاعاتی (داده) بیمارستان است. این بخش شامل ۴ زیر بخش است. ولد [۲۶] و وگر و دیگران [۲۷] نیز بر اهمیت این چهار بخش تاکید کرده اند. زیر بخش موجودیت داده بیمارستان ۷ فرضیه داشته که تنها یکی از آنها تایید نشد. اطلاعات بیمارستان و مراکز درمانی گزینه‌ای است که تایید نشده است. زیرا برای معماری سازمانی درون بیمارستان اولویت ندارد و می‌تواند بعدا در صورت نیاز توسعه یابد. زیربخش دوم، تحلیل و گزارش‌دهی داده است که شامل ۴ فرضیه است که دو فرضیه توصیف موجودیت‌های شبکه‌ی داده و توصیف تکنولوژیکی داده‌های استفاده شده در بیمارستان تایید نشده است. اولی به دلیل آنکه افراد سازمان با این تعاریف آشنا هستند و دومی بدلیل آنکه علاقه‌ای به بخش تکنولوژیکی آن ندارند. در زیربخش سوم ذخیره‌سازی و بازیابی داده همه فرضیه‌ها تایید شدند. اهمیت این مورد در ولد [۲۶] نیز مورد تایید قرار گرفته است. در زیربخش چهارم، دسترسی و یکپارچه‌سازی داده فرضیه اول" امکان دسترسی سریع، آسان و درست به داده‌های سیستم‌های اطلاعات بیمارستان " تایید و فرضیه دوم "وجود یک متد سریع و ساده برای ورود داده در سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی" رد شده است. زیرا اولویت اول صحت اطلاعات بوده و نه سرعت.

بخش ۸- معماری زیرساخت فناوری بیمارستان است. این بخش شامل ۹ زیرساخت است که سه مورد آن مورد تایید قرار گرفت و ۶ مورد آن که به بخش پشتیبانی خدمات برمی‌گردد برون سپاری شده لذا در اولویت قرار نگرفت.

نتیجه‌گیری

در این تحقیق معماری فناوری اطلاعات توگف مشتمل بر ۸ لایه و ۱۰۴ جزء برای بیمارستان دانشگاهی مطابق زیست بوم ایران و شرایط محیطی آن بومی سازی شد. چارچوب حاضر برای یک بیمارستان دانشگاهی با محدودیت‌های قانونی کشور ایران که در آن ارائه خدمات و پشتیبانی از آن

Downloaded from jor.iranaict.ir at 13:37 +0330 on Saturday December 28th 2024

باید برون‌سپاری شوند نوشته شده است و می تواند برای موارد مشابه در ایران و سایر کشورهای در حال توسعه ای که شرایط مشابه دارند، مفید باشد. در تحقیقات آتی می‌توان معماری فناوری اطلاعات را برای بیمارستان‌های خصوصی با گسترش مولفه‌های مالی و سودآوری سفارشی‌سازی کرد. همچنین می‌توان این چارچوب را برای بیمارستان‌های دولتی بدون محدودیت برون‌سپاری خدمات به روزرسانی کرد. ضمنا می‌توان این چارچوب را برای بیمارستان‌های غیر دانشگاهی سفارشی سازی نمود.

سپاسگزاری

از آقای مهندس مهدی زرگرنتاج بخاطر نظرات راهگشا در طول انجام این پژوهش سپاسگزاری می شود.

منابع

۱.Minoli, D., Enterprise architecture A to Z: frameworks, business process modeling, SOA, and infrastructure technology. CRC Press, ۲۰۰۸.

۲.Spewak, S. H. and Hill, S. C., Enterprise Architecture Planning: Developing a Blueprint for Data, Applications and Technology. Wellesley, MA, USA: QED Information Sciences, Inc., ۱۹۹۳.

۳.Inmon, W. H., Zachman, J. A. and Geiger, J. G.; Data Stores, Data Warehousing and the Zachman Framework: Managing Enterprise Knowledge, ۱st ed. New York, NY, USA: McGraw-Hill, Inc., ۱۹۹۷.

٤.Zachman, J. A., "A framework for information systems architecture," IBM Syst. J., ۱۹۸۷, Vol. ۲٦, No. ۳, pp. ۲۷٦–۲۹۲.

٥.Sowa and J. F. Zachman, J. A., "Extending and formalizing the framework for information systems architecture," IBM Syst. J., ۱۹۹۲, Vol. ۳۱, No. ۳, pp. ٥۹۰–٦۱٦.

٦.Ji, W.and Xia, A., "Federal enterprise architecture framework," Comput. Integr. Manuf. Syst.-BEIJING-, ۲۰۰۷, Vol. ۱۳, No. ۱, p. ٥۷.

۷.Blevins, T. J., Spencer, J., and Waskiewicz, F., "TOGAF ADM and MDA," Open Group OMG, ۲۰۰٤.

۸.Levis, A. H. and Wagenhals, L. W., "C٤ISR architectures: I. Developing a process for C٤ISR architecture design," Syst. Eng., ۲۰۰۰, Vol. ۳, No. ٤, pp. ۲۲٥–۲٤۷.

۹.Fradinho, Jorge Miguel dos Santos. Towards high performing hospital enterprise architectures: elevating hospitals to lean enterprise thinking. Diss. Massachusetts Institute of Technology, ۲۰۱۱.

۱۰.Akiyama, M. "Migration of the Japanese healthcare enterprise from a financial to integrated management: strategy and architecture," Stud. Health Technol. Inform., ۲۰۰۱, No. ۱, pp. ۷۱٥–۷۱۸.

۱۱.Lu, X.; Duan, H., Li, H., Zhao, C., and An, J., "The architecture of enterprise hospital information system," in Engineering in Medicine and Biology Society, ۲۰۰٥. IEEE-EMBS ۲۰۰٥. ۲۷th Annual International Conference of the, ۲۰۰٦, pp. ٦۹٥۷–٦۹٦۰.

۱۲.Ahsan, Kamran, Hanifa Shah, and Paul Kingston. "Healthcare Modelling through Enterprise Architecture: A Hospital Case." Information Technology: New Generations (ITNG), ۲۰۱۰ Seventh International Conference on. IEEE, ۲۰۱۰, pp. ٤٦۰–٤٦٥.

۱۳.Rijo, R., Martinho, R., and Ermida, D., "Developing an Enterprise Architecture Proof of Concept in a Portuguese Hospital," Procedia Comput. Sci., ۲۰۱٥, Vol. ٦٤, pp. ۱۲۱۷–۱۲۲٥.

۱٤.Walsh, M. T., Dublin, B. A., Ishigami, E. M., and Shebaro, I. A., "The architecture of a shared leadership model for health systems strengthening initiatives led by a US-based academic hospital," Ann. Glob. Health, ۲۰۱٥, Vol. ۸۱, No. ۱, p. ۱۸٦.

۱٥.Haghighathoseini, A., Boubarshad, H., Saghafi, F. "Identifying the best organizational architecture framework for hospitals for implementation in Iran," Journal of Medical Council of Islamic

Downloaded from jor.iranaict.ir at 13:37 +0330 on Saturday December 28th 2024

Republic of Iran, ۲۰۱٦, Vol. ۳٤, No. ۱, pp. xx. under publication, [in Persian]

۱٦.Tang A, Han J, Chen P. A comparative analysis of architecture frameworks. InSoftware Engineering Conference, ۲۰۰٤. ۱۱th Asia-Pacific ۲۰۰٤ Nov ۳۰ (pp. ٦٤۰-٦٤۷). IEEE.

۱۷.Lim N, Lee TG, Park SG. A comparative analysis of enterprise architecture frameworks based on EA quality attributes. InSoftware Engineering, Artificial Intelligences, Networking and Parallel/Distributed Computing, ۲۰۰۹. SNPD'۰۹. ۱۰th ACIS International Conference on ۲۰۰۹ May ۲۷ (pp. ۲۸۳-۲۸۸). IEEE.

۱۸.A. Ishizaka and A. Labib, "Analytic Hierarchy Process and Expert Choice: Benefits and limitations," Insight, ۲۰۰۹, Vol. ۲۲, No. ٤, pp. ۲۰۱–۲۲۰.

۱۹.Haren, V., TOGAF Version ۹,۱, ۱۰th ed. Van Haren Publishing, ۲۰۱۱.

۲۰.Weisman, R., "An Overview of TOGAF® Version ۹,۱," ۲۰۱۱.

۲۱.McKean, S.C., Ross, J.J., Dressler, D.D., Brotman, J.J. and Ginsberg, J.S., Principles and Practice of Hospital Medicine, ۱ edition. New York: McGraw-Hill Medical, ۲۰۱۲.

۲۲.U. S. N. and W. Report, Best Hospitals ۲۰۱٥. U.S. News and World Report, ۲۰۱٤.

۲۳.Jonkers H, van Burren R, Arbab F, De Boer F, Bonsangue M, Bosma H, Ter Doest H, Groenewegen L, Scholten JG, Hoppenbrouwers S, Iacob ME. Towards a language for coherent enterprise architecture descriptions. In Enterprise Distributed Object Computing Conference, ۲۰۰۳. Proceedings. Seventh IEEE International ۲۰۰۳ Sep ۱٦ (pp. ۲۸-۳۷). IEEE.

۲٤.R. Harrison, TOGAF® ۹ Foundation Study Guide. Van Haren, ۲۰۱۳.

۲٥.Van de Velde, R., Hospital Information Systems - The Next Generation, Softcover reprint of the original ۱st ed. ۱۹۹۲ edition. Place of publication not identified: Springer, ۲۰۱۳.

۲٦.Van. de Velde, R. and Degoulet, P., Clinical Information Systems: A Component-Based Approach, ۲۰۰۳ edition. New York: Springer, ۲۰۰۳.

۲۷.Wager, K. A., Lee, F. W., and Glaser, J. P., Health Care Information Systems: A Practical Approach for Health Care Management, ۲ edition. Jossey-Bass, ۲۰۰۹.

Downloaded from jor.iranaict.ir at 13:37 +0330 on Saturday December 28th 2024