

ارایه طراحی شی گرای هم‌کنش‌پذیر مدیریت داده‌های زنان و زایمان منطبق بر پرونده الکترونیک سلامت ایران

پیمان رضایی هاچه‌سو^۱، طاها صمد سلطانی^۲، نازیلا مفتیان^۳

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: به منظور طراحی و اجرای هرچه بهتر پرونده الکترونیک سلامت (Electronic Health Record) EHR در ایران، ادغام سیستم‌های اطلاعات سلامت بر اساس یک زبان مشترک جهت تفسیر و تبادل اطلاعات با سیستم پرونده الکترونیک، ضروری می‌باشد. پژوهش حاضر به ارایه طراحی شی‌گرای مدیریت داده‌های زنان و زایمان بر اساس زبان مدل‌سازی یکپارچه (Unified Modeling Language) UML پرداخت. با استفاده از این مدل، پرونده‌های الکترونیک زنان و زایمان امکان تبادل با سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران (سیاس) را خواهند داشت.

روش بررسی: این پژوهش از نوع توسعه‌ای- کاربردی بود و به صورت مقطعی در سال ۱۳۹۴ انجام گرفت. نخست مجموعه حداقل داده‌های منتشر شده در زمینه دوره پری‌ناتال و مجموعه داده‌های مراقبت زنان در ایران مورد بررسی قرار گرفت و پس از تأیید متخصصان حوزه، جامع‌ترین مجموعه حداقل داده پیشنهاد شده برای ایران استفاده گردید. سپس طراحی شی‌گرای سامانه بر اساس الگوهای داده‌ای خاص اقتباس شده از استانداردهای جهانی و منطبق با سامانه پرونده الکترونیک ایران برای تبادل اطلاعات سلامت و با استفاده از UML و نرم‌افزار Visual Paradigm رسم گردید و نمونه اولیه آن طراحی شد.

یافته‌ها: در این سامانه، ۳ نفر به عنوان کاربران اصلی سیستم (منشی بالینی، پزشک و مدیر سیستم) به طور مستقیم با سیستم در تعامل بودند. همچنین، سیستم امکان تعامل با سامانه سیاس به عنوان یک سیستم خارجی را داشت. نمودارهای مورد- کاربرد، فعالیت، توالی و نمودار کلاس رسم گردید. پس از تعیین کلاس اصلی سیستم، عناصر اطلاعاتی آن با استفاده از سیستم‌های کدگذاری متناسب با آن، کدگذاری شد.

نتیجه‌گیری: برای پذیرش همه‌جانبه EHR، هماهنگی مراحل استانداردسازی اجزای مختلف برای پیاده‌سازی آن با استفاده از طراحی و آنالیزهای نرم‌افزاری، ضروری می‌باشد. طراحی و تحلیل شی‌گرا، ابزار مناسبی برای مدل‌سازی پیچیدگی این سیستم‌های نرم‌افزاری است. به کارگیری استانداردهای محتوایی و فنی در طراحی و پیاده‌سازی این پرونده، آن را از لحاظ تبادل اطلاعات و یکپارچگی با سایر سیستم‌ها، قابل استفاده و کاربردی می‌نماید.

واژه‌های کلیدی: پرونده الکترونیک سلامت؛ زنان و زایمان؛ طراحی شی‌گرا

پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۱۲/۱۷

دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۷/۲۶

ارجاع: رضایی هاچه‌سو پیمان، صمد سلطانی طاها، مفتیان نازیلا. **ارایه طراحی شی‌گرای هم‌کنش‌پذیر مدیریت داده‌های زنان و زایمان منطبق بر پرونده الکترونیک سلامت ایران.** مدیریت اطلاعات سلامت ۱۳۹۵؛ ۱۳ (۷): ۴۷۹-۴۷۲

همچنین، بهبود فرایند مراقبت و پایداری به دستورالعمل مبتنی بر شواهد می‌گردد و تعامل و رضایت بیماران را به همراه دارد (۸، ۷).

EHR به عنوان منبعی از داده‌های بیمار، شامل داده‌هایی است که یا به طور مستقیم وارد آن می‌شود و یا از طریق برنامه‌های کاربردی بیرونی به آن انتقال می‌یابد (۹). بنابراین، روشن است که شکل‌گیری این پرونده زمان‌بر می‌باشد و به اطلاعاتی نیاز دارد که در طول زمان از منابع مختلف تولید می‌گردد (۱۰).

مقدمه

مادر و نوزاد به عنوان یک گروه آسیب‌پذیر در جامعه شناخته می‌شوند و حفظ و ارتقای سطح سلامت آن‌ها، از اساسی‌ترین ارکان مراقبت بهداشتی- درمانی هر کشور به شمار می‌رود. همچنین، مرگ مادر ناشی از عوارض بارداری و زایمان، از جمله مهم‌ترین شاخص‌های نشان دهنده وضعیت توسعه کشورها است (۳-۱). بنابراین، وجود ابزار قابل اعتمادی که قابلیت ارزیابی دوران بارداری، پیش از تولد و پس از تولد نوزاد را به صورت مداوم داشته باشد، امکان نظارت بر کیفیت و تأثیر اقدامات را برای مدیران بهداشتی- درمانی در جهت بهبود فرایندهای بهداشتی، فراهم می‌کند (۴). مهم‌ترین ابزار ارایه مراقبت با کیفیت که از طریق به اشتراک‌گذاری اطلاعات سلامت عمل می‌کند، پرونده الکترونیک سلامت (Electronic Health Record) EHR می‌باشد (۵). بر اساس تحقیقات بین‌المللی، زمانی مزایای EHR افزایش می‌یابد که اطلاعات آن قابل دسترس و امکان استفاده از آن برای کل افراد درگیر در مراقبت بیمار فراهم باشد (۶). نتایج حاصل از بررسی‌های مبتنی بر شواهد بیانگر آن است که انواع فن‌آوری‌های اطلاعات سلامت به ویژه EHR، ویژگی‌های خاص و پیشرفته‌ای دارد که باعث کاهش خطاهای دارویی و

مقاله حاصل تحقیق مستقل بدون حمایت مالی و سازمانی است.

- ۱- استادیار، مدیریت اطلاعات سلامت، قطب علمی مدیریت، مرکز تحقیقات ترافیک و حوادث جاده‌ای، دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران
 - ۲- استادیار، انفورماتیک پزشکی، گروه فن‌آوری اطلاعات سلامت، دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران
 - ۳- دانشجوی کارشناسی ارشد، فن‌آوری اطلاعات سلامت، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران (نویسنده مسؤول)
- Email: moftian_nazila@yahoo.com

روش بررسی

پژوهش حاضر از نوع توسعه‌ای- کاربردی بود و به صورت مقطعی در نیمه اول سال ۱۳۹۴ طی دو مرحله انجام گرفت.

مرحله نخست: مجموعه حداقل داده

این مرحله متکی بر توافق ملی از لحاظ جمع‌آوری یکسان داده‌ها می‌باشد و به عنوان بخشی از جمع‌آوری ملی به حساب می‌آید (۲۱). در قدم اول، مجموعه عناصر مورد استفاده در قالب عناصر داده‌ای پایگاه داده نگاشت شد.

مرحله دوم: طراحی شی‌گرایی سامانه

پس از نوشتن سناریو و استخراج فرایندها، از طریق دو روش مصاحبه با ذی‌نفعان پروژه و مطالعه محصولات مشابه، نمودارهای مورد- کاربرد و فعالیت، توالی و نمودار کلاس بر اساس الگوهای داده‌ای خاص اقتباس شده از استانداردهای جهانی برای تبادل اطلاعات سلامت مانند ISO ۱۳۶۰۶ و Health Level 7 (HL7) در نرم‌افزار Visual Paradigm رسم گردید که بر اساس UML نسخه ۲ ایجاد شد. روش تحلیل طبق فرایندی از استخراج مورد- کاربرد، از روی نیازمندی‌ها شروع شد و سپس قالب جدول مورد- کاربرد برای تک‌تک آن‌ها تکمیل گردید. سپس به ازای هر مورد- کاربرد، نمودار فعالیت که تعامل بین کاربر و سیستم می‌باشد، ترسیم شد. نمودار توالی شامل افعال یا عبارات موجود در سناریو که به صورت بالقوه در مورد کاربرد بیان شده بود، می‌باشد. همچنین، برای استخراج نمودار کلاس و مفاهیم موجود در سامانه، از اسامی یا عبارات اسمی موجود در سناریوها که همان موجودیت‌های سامانه هستند، استفاده گردید.

یافته‌ها

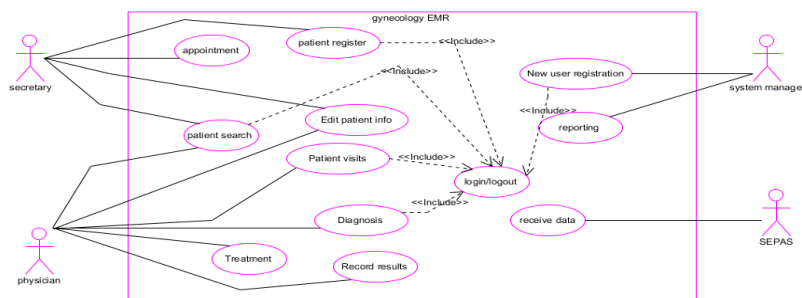
در این سامانه که جهت ارتقای بهبود کیفیت و مراقبت زنان طراحی گردید، ۳ نفر به عنوان کاربران اصلی سیستم (منشی بالینی، پزشک و مدیر سیستم) با سیستم به طور مستقیم در تعامل بودند. همچنین، سیستم امکان تعامل با سامانه پرونده الکترونیکی سلامت ایران به عنوان یک سیستم خارجی را داشت. سیستم ثبت الکترونیک دارای فرم‌های متنوع جهت ثبت و ذخیره‌سازی اطاعات دموگرافیک و بالینی بیمار بود.

نمودار مورد- کاربرد: مورد- کاربرد در مهندسی نرم‌افزار و مهندسی سیستم، توصیفی از مراحل و یا فعالیت‌های بین کاربر و سیستم می‌باشد. نمودار مورد- کاربرد سامانه خلاصه پرونده الکترونیک با ۳ کنشگر منشی بالینی، پزشک و مدیر سیستم و یک سیستم خارجی (سامانه پرونده الکترونیکی سلامت ایران) در شکل ۱ نشان داده شده است. نمودار شامل پیام‌های متوالی بین کنشگرها و مورد- کاربردها بود.

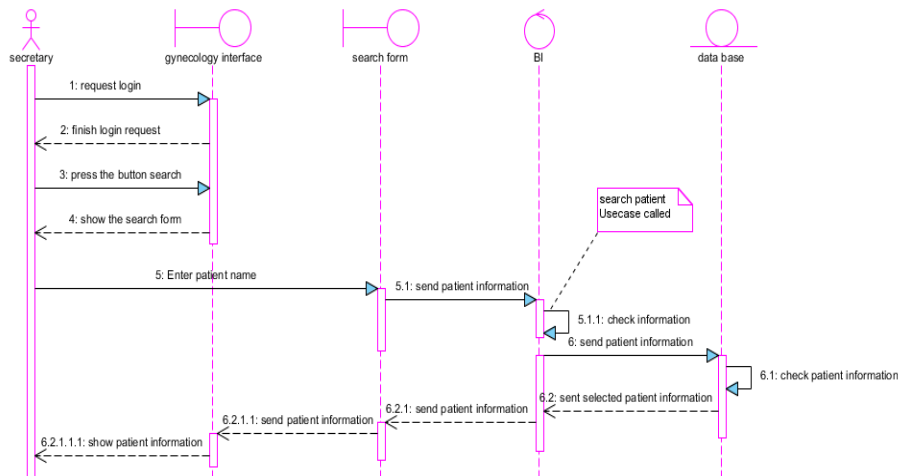
سامانه پرونده الکترونیکی سلامت ایران (سیاس)، بیانگر مجموعه نرم‌افزارهایی است که با اجرا شدن در بستر مناسب، امکان تحقق پرونده الکترونیکی را میسر می‌نماید. این سامانه در برگیرنده مجموعه فعالیت‌هایی است که در محورهای مختلفی صورت می‌گیرد و در نهایت، با ایجاد یک نظام اطلاعاتی یکپارچه جهت ثبت، بازیابی و تبادل اطلاعات سلامت، بستر را برای ارائه خدمات نوین الکترونیکی در حوزه سلامت فراهم می‌نماید (۱۱).

یکی از مهم‌ترین زیرساخت‌های این امر، استفاده از مجموعه حداقل داده‌ها می‌باشد. تعاریف و تفاسیر گوناگون موجود در این رابطه بیانگر آن است که یکی از راه‌های جمع‌آوری استاندارد داده و در نتیجه، مستندسازی استاندارد، استفاده از مجموعه حداقل داده است (۱۵-۱۲). انواع مختلفی از مجموعه حداقل داده‌ها در حوزه بهداشتی- درمانی وجود دارد (۱۹-۱۶، ۱۴). صدوقی و همکاران در مطالعه خود مجموعه حداقل داده دوره پری‌ناتال برای ایران را پیشنهاد دادند (۲۰). بر اساس بررسی‌های تطبیقی انجام شده، مجموعه حداقل داده پیشنهادی، داده‌های موجود در فرم‌های کاغذی مراکز تخصصی و فوق تخصصی زنان و زایمان و نیز مطب‌های مامایی را پوشش می‌دهد و مطابق نظر متخصصان حوزه، این داده‌ها نیازهای سامانه مدیریت داده‌ای زنان و زایمان را برآورده می‌نماید (۲۰). بنابراین، در پژوهش حاضر از مجموعه حداقل داده‌ای مذکور جهت تبادل سامانه مدیریت داده‌ای زنان و زایمان با سامانه پرونده الکترونیکی سلامت ایران استفاده گردید. در این مجموعه، سامانه مدیریت داده‌ای زنان و زایمان را که در بردارنده اطلاعات مهم دوران بارداری و پری‌ناتال می‌باشد، می‌توان به عنوان بخشی از سیستم اطلاعات بیمارستانی در نظر گرفت. این مجموعه داده‌ها شامل دسته‌های دموگرافیک و مدیریتی مادر، دموگرافیک پدر، مشخصات پزشکی، مشخصات مؤسسه، عناصر داده‌ای قبل از زایمان، بعد از زایمان، مشخصات دوره نوزادی و داده فوت است. در مجموع، ۱۲۲ عنصر داده‌ای مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد.

از آنجایی که برای پذیرش همه جانبه EHR، هماهنگی مراحل استانداردسازی اجزای مختلف برای پیاده‌سازی آن با استفاده از طراحی و آنالیزهای نرم‌افزاری دقیق، ضروری می‌باشد و طراحی و تحلیل شی‌گرا ابزار مناسبی برای مدل‌سازی پیچیدگی این سیستم‌های نرم‌افزاری است؛ بنابراین، پژوهش حاضر با ارائه طراحی شی‌گرای هم‌کنش‌پذیر مدیریت داده‌ای زنان و زایمان منطبق بر سامانه پرونده الکترونیکی سلامت ایران و با بهره‌گیری از زبان مدل‌سازی یکپارچه UML (Unified Modeling Language)، سعی در رفع مشکل یکپارچگی این سامانه اطلاعاتی مدیریت داده‌ای زنان و زایمان با سامانه پرونده الکترونیکی سلامت ایران نمود. با بهره‌گیری از این طراحی، علاوه بر رفع مشکل یکپارچگی و هم‌کنش‌پذیری، کیفیت مستندسازی و خروجی‌های پژوهشی نیز ارتقا خواهد یافت.



شکل ۱: نمودار مورد- کاربرد سامانه مدیریت داده‌ای زنان و زایمان



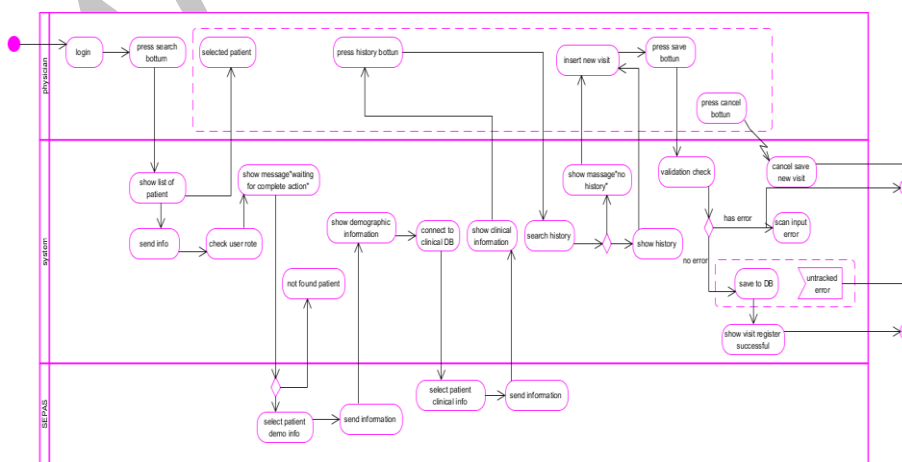
شکل ۲: نمودار توالی جستجوی بیمار سامانه ثبت الکترونیک زنان و زایمان

می‌رود و نمایی از سیستم را ارائه می‌نماید. شکل ۳ نمودار فعالیت مربوط به سامانه ثبت الکترونیک زنان و زایمان می‌باشد که فرایندهای کاری و تعاملات میان پزشک، سامانه مدیریت داده‌ای زنان و زایمان و سامانه پرونده الکترونیکی سلامت ایران را به تصویر می‌کشد. **کلاس‌های سرویس:** کلاس اصلی که برای ثبت داده‌های مراقبت زنان مورد استفاده قرار می‌گیرد، کلاس GynecoReportVO می‌باشد که خود از اقلام داده‌های مراقبتی، داده‌های هویتی، داده‌های مدیریتی و داده‌های بالینی تشکیل شده است. کلاس GynecoReprVO حاوی ویژگی‌ها و نیز زیرکلاس‌هایی است که اقلام مورد نیاز مراقبت زنان را تشکیل می‌دهد. این کلاس قابلیت انتقال اطلاعات وارد شده در مراکز مراقبت زنان به سامانه پرونده الکترونیکی سلامت ایران را از طریق فراخوانی وب سرویس دارد. در کلاس‌های سرویس این سامانه، از الگوهای داده‌ای خاص استفاده شده که از استانداردهای ISO ۱۳۶۰۶ یا HLY اقتباس گردیده است. انواع الگوهای داده‌ای مورد استفاده در جدول ۱ ارائه شده است.

هر کدام از کنشگرها بسته به سطح دسترسی تعریف شده، به اطلاعات خاصی از سامانه دسترسی داشتند. به عنوان مثال، سیستم خارجی سامانه پرونده الکترونیکی سلامت ایران با استفاده از سرویس‌هایی مانند EHR_EXTRACT Manager که مبتنی بر استاندارد ISO ۱۳۶۰۶-۵ و بیمار محور می‌باشد، با رعایت ملاحظات دسترسی به اطلاعات، هر محتوایی از سامانه را به عنوان بخشی از پرونده به صورت امن و مجزا ارائه می‌نماید.

نمودار توالی: این نمودار برای مدل‌سازی تعامل بین نمونه‌های شیء به کار می‌رود و برای این کار ترتیب پیام‌هایی را نشان می‌دهد که توسط اشیاء مبادله می‌شود. شکل ۲ نمونه‌ای از نمودار توالی نمایشگر تعاملات پویای اشیای سیستم مدیریت داده‌ای زنان و زایمان در طول زمان را نشان می‌دهد که مربوط به جستجوی بیمار می‌باشد.

نمودار فعالیت: این نمودار ابزاری برای توصیف جریان‌های کاری است که می‌تواند به روش‌های مختلفی به کار گرفته شود و به عنوان ابزار تحلیل جهت توصیف جریان‌های پیچیده در میان مورد-کاربردها یا داخل آن‌ها به کار



شکل ۳: نمودار فعالیت تعامل ویزیت توسط پزشک سامانه ثبت الکترونیک زنان و زایمان

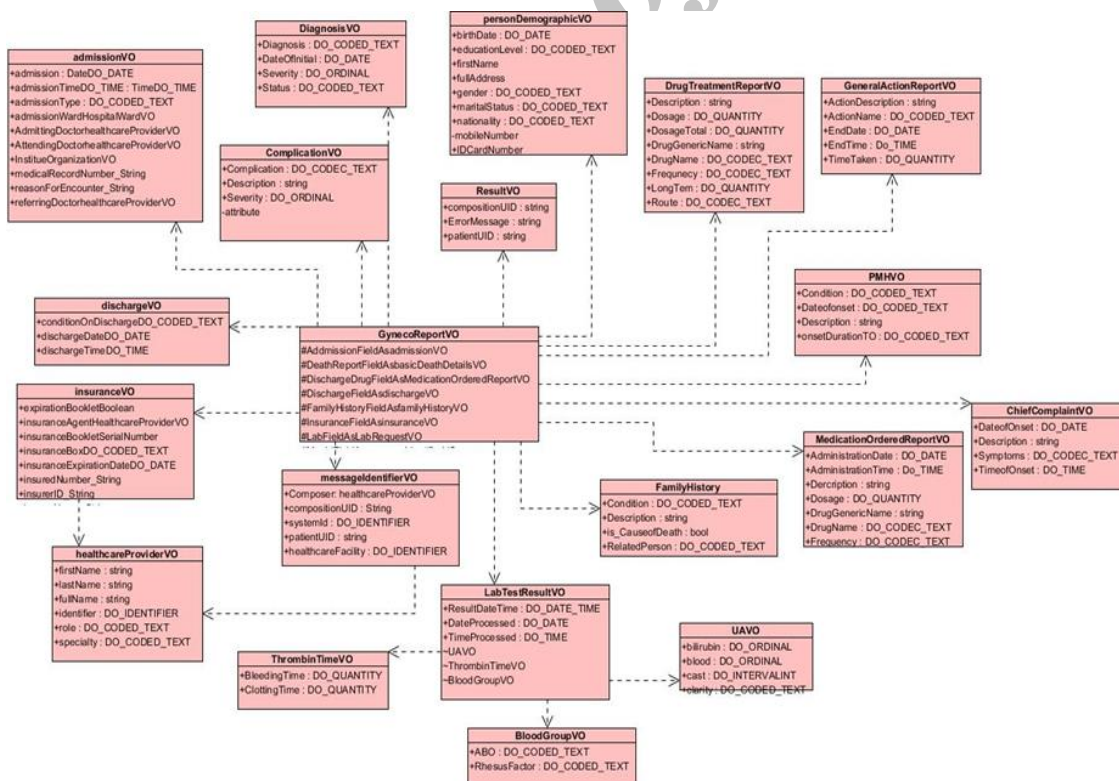
جدول ۱: الگوهای داده‌ای به کار رفته در سامانه

توضیحات	کلاس الگوی داده
ارایه کلمه‌ها یا مفاهیم کدگذاری شده	DO_CODED_TEXT
ارایه تاریخ	DO_DATE
ارایه زمان	DO_TIME
ارایه تاریخ و ساعت	DO_DATE_TIME
الگویی که برای مقادیر ترتیبی در نظر گرفته شده است و نماینده مقدار داده‌هایی می‌باشد که مقادیر دقیق ندارند.	DO_ORDINAL
ارایه شناسه‌های دنیای حقیقی مانند کد ملی، شماره نظام پزشکی و...	DO_IDENTIFIER
نمایش مقادیر عددی که به همراه واحد بیان می‌شوند مانند فشارخون، قد و...	DO_QUANTITY
برای ارایه داده‌های Boolean به دو حالت بله / خیر	DO_BOOLEAN
ارایه کمیت‌های قابل شمارش مانند تعداد حاملگی قبلی و...	DO_COUNT
نمایش مقادیری که بازه‌های عددی را مشخص می‌کند.	DO_INTERVALINT

داده شده است.

هر کلاس عناصر اطلاعاتی خاص خود را دارد که توسط سیستم‌های کدگذاری متناسب با آن کلاس کدگذاری می‌شود. به عنوان مثال، کلاس ComplicationVO حاوی عوارض ناشی از حاملگی است که عناصر آن مطابق جدول ۲ می‌باشد.

نمودار کلاس: کلاس را به صورت گروهی از اشیا تعریف می‌کنند که دارای صفات و رفتارهای مشابه هستند. نمودار کلاس، نمای ایستایی از کلاس‌ها را در یک مدل یا بخشی از یک مدل نشان می‌دهد و برای نشان دادن ارتباط کلاس‌ها با یکدیگر به کار می‌رود (۲۲). نمودار کلاس و ارتباطات آن در سیستم ثبت الکترونیک زنان و زایمان شکل ۴ نشان



شکل ۴: نمودار کلاس سامانه ثبت الکترونیک زنان و زایمان

جدول ۲: عناصر اطلاعاتی کلاس ComplicationVO

ویژگی	نوع داده	توضیحات
Complication	DO_CODED_TEXT	نوع عارضه‌ای که به دلیل حاملگی ایجاد شده است.
Description	String	توضیحات مرتبط با عارضه
Severity	DO_ORDINAL	شدت عارضه

مدل‌سازی با کمک UML استفاده گردید و نتیجه کار، ارایه مدل موردی، مدل ایستا و مدل دینامیک از سیستم معاینات رادیولوژی بود که منجر به ارتقای قابلیت اطمینان، استفاده مجدد و نگهداری از سیستم شد (۲۳). به‌تازگی مفهوم شی‌گرا و استقرار UML در تحلیل و طراحی سیستم‌ها، ابزار جدیدی را برای مدل‌سازی سیستم‌های مراقبت بهداشتی ارایه می‌دهد (۲۴). مزیت استفاده از یک زبان رسمی مانند UML، پشتیبانی از فرایند توسعه تکراری و نیز تهیه ماژول نرم‌افزاری جهت استفاده مجدد در آینده می‌باشد (۲۵). UML استانداردهایی را برای رسم نمودارها فراهم می‌کند و به عنوان یک زبان مشترک برای مدل‌سازی سیستم‌ها به کار می‌رود (۲۶-۲۵). بیشتر عناصر UML به صورت گرافیکی می‌باشند و مدل‌سازی به صورت گرافیکی انجام می‌شود (۲۷) که این امر تفسیر را برای افراد در زمینه‌های حرفه‌ای مختلف آسان می‌نماید (۲۴).

تحقیق Mishra و Upadhyay، با مقایسه مدل پایگاه داده شی‌گرا و رابطه‌ای و مدل‌سازی سیستم بالینی آنلاین با استفاده از ابزار مدل‌سازی UML، عنوان کرد که چگونه سیستم بالینی سنتی به سیستم بالینی نوآورانه تبدیل شده است و همچنین، اهمیت مدل‌سازی برای آسان نمودن تحلیل سیستم‌های پیچیده بالینی را مورد توجه قرار داد (۲۸). در پژوهش حاضر نیز ضمن توصیف زبان مدل‌سازی UML و برشمردن مزایای استفاده از آن، مدل مفهومی ثبت الکترونیک زنان و زایمان در قالب UML ارایه گردید.

فخرزاد و همکاران در مطالعه خود، مشکلات موجود در فرایندهای سنتی بایگانی و ذخیره‌سازی را برشمردند و استفاده از سامانه‌های الکترونیک را جهت بهبود کیفیت ضروری دانستند و دسترسی به اطلاعات و سوابق کلینیکی، ارتباطات الکترونیک آموزشی، مدیریت همه جانبه و ارتقای بهداشت جامعه را بیان نمودند (۲۹). در تحقیق نیاکان کلهری و همکاران که با هدف توصیف مراحل مورد نیاز برای جمع‌آوری داده‌ها، نمونه‌گیری، تحلیل داده‌ها و دیگر روش‌های مورد نیاز برای بررسی داده‌های بیمارستانی انجام شد، هدف از وجود سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران، ادغام اطلاعات مرتبط با سلامت افراد به منظور بهبود استانداردهای بهداشتی-درمانی، افزایش سطح دسترسی به داده‌ها در سراسر کشور و همچنین، کمک به مدیریت نظام سلامت کشور عنوان گردید (۳۰). بنابراین، با توجه به اهمیت وجود EHR جامع در کشور، پژوهش حاضر نیز با ارایه مدلی هم‌کنش‌پذیر با سامانه پرونده الکترونیک سلامت ایران، مسیری را جهت دستیابی به تمام جوانب اطلاعاتی زنان و مدیریت کامل اطلاعاتی و همچنین، حفظ یکپارچگی اطلاعات فراهم نمود.

یکی از چالش‌های ذکر شده در مطالعه شریفی و همکاران، عدم وجود استانداردهای تبادل یکسان میان سازمان‌های بهداشتی-درمانی مختلف و در نتیجه، عدم وجود ارتباط جامع میان آن‌ها عنوان گردید. در پژوهش آن‌ها بیان شد که با استفاده از یک تعریف مناسب از EHR در سازمان‌های بهداشتی-درمانی و تشویق سازمان‌ها جهت استفاده از آن و همچنین، استفاده از استانداردهای تبادل مانند

با توجه به حداقل داده‌های موجود برای سامانه ثبت الکترونیک زنان و زایمان، عوارض ناشی از حاملگی شامل چندین مورد بود که مطابق با جدول ۳ و بر اساس سیستم Systematized Nomenclature of Medicine-Clinical Terms (SNOMED-CT)، کدگذاری گردید.

جدول ۳: کدهای SNOMED-CT

(Systematized Nomenclature of Medicine-Clinical Terms)

عوارض ناشی از حاملگی

نوع عارضه	کدهای SNOMED-CT
Diabetes in pregnancy	۱۶۰۴۲۰۰۵
Eclampsia	۱۵۹۳۸۰۰۵
Pre-eclampsia	۳۹۸۲۵۴۰۰۷
Major depressive disorder in mother complicating pregnancy	۱۰۸۱۱۱۶۱۰۰۱۱۹۱۰
Intrauterine growth retardation	۲۲۰۳۳۰۰۷
Congenital malformation	۲۷۶۶۵۴۰۰
Threatened abortion	۵۴۰۴۸۰۰۳
Preterm Labor	۶۳۸۳۰۰۷
Urinary tract infection	۶۸۵۶۶۰۰۵
Thromboembolism	۱۳۷۱۳۰۰۵
Placenta previa	۳۶۸۱۳۰۰۱
Placental abruption	۴۱۵۱۰۵۰۰۱
Premature rupture of membranes	۴۴۲۲۳۰۰۴
Abnormal fetal presentation	۱۵۰۲۸۰۰۲
Urine protein	۴۰۱۰۹۵۰۰۹
Amniotic fluid leaking	۳۷۱۳۸۰۰۰۶

بحث

در پژوهش حاضر، طراحی شی‌گرای برای سامانه مدیریت داده‌های بخش زنان و زایمان در قالب نمودارهای UML ارایه شد. این نمودارها شامل نمودار کلاس، مورد-کاربرد، فعالیت و توالی بود.

در مطالعه HE و همکاران، به معرفی UML و بحث بر روی سیستم معاینات آنلاین در تصویربرداری پزشکی پرداخته شد. در مطالعه آن‌ها از Rational Rose به عنوان ابزار مدل‌سازی برای درک روش و گام‌های

مشکل در هر فاز این چرخه، مستندسازی فرایندها امکان کشف و اصلاح آن را فراهم می‌نماید.

پیشنهادهای

به دلیل گستردگی حیطه سلامت الکترونیک، پیشنهاد می‌گردد که مطالعات جامعی در زمینه طراحی سیستم‌های اطلاعات بالینی در بخش‌های مختلف جهت پر کردن شکاف‌های موجود در حیطه سلامت الکترونیک انجام شود. همچنین، بهره‌گیری از روش‌های جدید مهندسی نرم‌افزار مانند رویکردهای چابک و مقایسه آن با طراحی‌های سنتی، پیشنهاد می‌شود.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از کلیه افرادی که در انجام پژوهش حاضر همکاری نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

Logical Observation Identifiers Names and Codes, SNOMED Digital Imaging and Communications in Medicine, (LOINC) و HL7 و (DICOM) می‌توان مشکلات موجود در این زمینه را کاهش داد (۳۱). در همین راستا، پژوهش حاضر با بهره‌گیری از استانداردهای ISO ۱۳۶۰۶ و HL7 برای کلاس‌های سرویس و نیز کدگذاری داده‌های مورد تبادل بر اساس سیستم کدگذاری SNOMED-CT (۳۳، ۳۲)، مشکلات مربوط به تبادل استاندارد داده‌ها را به حداقل مقدار ممکن رساند. محدودیت اصلی مطالعه حاضر، عدم دسترسی به فرایندهای دقیق و ناآشنایی متخصصان بالینی با ابزار UML بود.

نتیجه‌گیری

جایگزین شدن سیستم‌های الکترونیکی به جای سیستم‌های کاغذی، ضرورت مهمی تلقی می‌گردد. در این مسیر، طراحی مدل‌های پیش‌ساخته و شی‌گرا، باعث شفافیت در مراحل چرخه عمر توسعه نرم‌افزار می‌شود و در صورت بروز

References

- Zamani Kiasari A, Kabirzadeh A, Mohseni Saravi B, Rezazadeh E, Khademlou M, Biazar T. Rate and causes of perinatal mortality in Imam Hospital, Sari 2007. *Iran J Obstet Gynecol Infertil* 2009; 12(2): 23-30. [In Persian].
- Monajemi F, Safdari R, Ghorbani V. Necessity of national DRG System for the cardiovascular diseases in Iran. *J Health Adm* 2009; 12 (37): 65-9. [In Persian].
- Darabi F, Amolaee K, Assarezadegan M, Seifi F, Razlansari H, Darestani K, et al. Frequency of nursing and midwifery errors in referred cases to the Iranian Medical Council and Imam Reza Training Hospital in Kermanshah. *J Kermanshah Univ Med Sci* 2009; 13(3): 261-6. [In Persian].
- Gaspar J, Chagas J, Osanan GC, Cruz-Correa R, Reis ZS. Maternal and neonatal healthcare information system: Development of an obstetric electronic health record and healthcare indicators dashboard. In: Bursa M, Khuri S, Renda ME, editors. *Information technology in bio- and medical informatics: 4th International Conference, ITBAM 2013, Prague, Czech Republic, August 28, 2013. Proceedings. Berlin, Germany: Springer Berlin Heidelberg; 2013. p. 62-76.*
- Asadi F, Moghaddasi H, Rabiei R, Rahimi F, Mirshekarlou SJ. The evaluation of SEPAS national project based on electronic health record system (EHRs) coordinates in Iran. *Acta Inform Med* 2015; 23(6): 369-73.
- Sadoughi F, Delgoshaei B, Foozonkhah S, Tofighi S, Khalesi N. Designing an object-oriented model for some key messages to support the electronic health record. *J Health Adm* 2006; 9(25): 21-30. [In Persian].
- Emani S, Ting DY, Healey M, Lipsitz SR, Karson AS, Einbinder JS, et al. Physician beliefs about the impact of meaningful use of the EHR: a cross-sectional study. *Appl Clin Inform* 2014; 5(3): 789-801.
- Piri Z, Raef B, Moftian N, Dehghani M, Khara R. Designing a dashboard for evaluation the business-it alignment strategies in hospitals organizations. *BMJ Open* 2017; 7(Suppl 1): A16.
- Hayrinen K, Saranto K, Nykanen P. Definition, structure, content, use and impacts of electronic health records: a review of the research literature. *Int J Med Inform* 2008; 77(5): 291-304.
- Ahmadi M, Ghazisaeidi M, Bashiri A. radiology reporting system data exchange with the electronic health record system: A case study in Iran. *Glob J Health Sci* 2015; 7(5): 208-14.
- Seidi M, Vaseghi H. Guideline for exchange information with Iranian electronic health record system and death registration system. Tehran, Iran: Statistic and Information Technology Office, Ministry of Health and Medical Education. 2011. [In Persian].
- Spigolon DN, Moro CM. Nursing minimum data set based on EHR archetypes approach. *Nurs Inform* 2012; 2012: 386.
- Abdelhak M, Hanken A. Health information: Management of a strategic resource. 5th ed. Philadelphia, PA: Saunders; 2015.
- Arastoo AA, Nickbakht M, Ghasemzadeh R, Azizi A, Zahednejad S, Latifi SM. Standardization of data elements of audiology records: a suitable model for Iran. *Audiology* 2012; 21(1): 26-37. [In Persian].
- Mahmoudvand Z, Kamkar M, Shahmoradi L, Nejad AF. Determination of minimum data set (MSD) in echocardiography reporting system to exchange with Iran's electronic health record (EHR) system. *Acta Inform Med* 2016; 24(2): 116-9.
- Ahmadi M, Sadoughi F, Asadi F, Jalalifard B. Health information management: Management of a strategic resource. Tehran, Iran: Vajepardaz Publications; 2003. p. 352. [In Persian].
- Raffi F, Ahmadi M, Hoseini AF, Habibi Koolae M. nursing minimum data set: an essential need for Iranian health care system. *Iran J Nurs* 2011; 24(71): 19-27. [In Persian].
- Karimi S, Saghaeiannejad Isfahani S, Farzandipour M, Esmaeili Ghayoumabadi M. Comparative study of minimum data sets of health information management of organ transplantation in selected countries and presenting appropriate solution for Iran. *Health Inf Manage* 2011; 7 (Special Issue): 497-505. [In Persian].
- Hosseini A, Moghaddasi H, Jahanbakhsh M. Designing minimum data sets of diabetes mellitus: Basis of effectiveness

- indicators of diabetes management. *Health Inf Manage* 2010; 7(3): 330-40. [In Persian].
20. Sadoughi F, Nasiri S, Langarizadeh M. Minimum data sets of perinatal period for Iran: A Delphi study. *Health Inf Manage* 2015; 11(6): 667-80. [In Persian].
 21. Mohammadi A, Ahmadi M, Gharagozlu A. Developing a minimum data set for an information management system to study traffic accidents in Iran. *Iran Red Crescent Med J* 2016; 18(3): e23677.
 22. Rumbaugh J, Jacobson I, Booch G. Unified modeling language reference manual. London, UK: Pearson Higher Education; 2004.
 23. He R, Li ZY, Luo Q. Application of UML in modeling of medical radiology test system. *Modern Computer* 2009; 12: 034.
 24. Vasilakis C, Lecznarowicz D, Lee C. Modelling Health Systems: delivering care to older patients with hip fracture [Online]. [cited 2008 Apr]; Available from: URL: http://www.sparc.ac.uk/media/downloads/executivesummaries/exec_summary_vasilakis.pdf
 25. Wong ST, Hoo KS, Jr., Knowlton RC, Laxer KD, Cao X, Hawkins RA, et al. Design and applications of a multimodality image data warehouse framework. *J Am Med Inform Assoc* 2002; 9(3): 239-54.
 26. Jeddi FR, Farzandipoor M, Arabfard M, Hosseini AH. Conceptual model of clinical governance information system for statistical indicators by using UML in two sample hospitals. *Acta Inform Med* 2014; 22(2): 98-102.
 27. Booch G, Rumbaugh J, Jacobson I. The unified modeling language. *Unix Review* 1996; 14(13): 5.
 28. Mishra SK, Upadhyay VR. Modeling of online clinical system using object-oriented data through UML. *Int J Comput Appl* 2014; 97(3): 37-43.
 29. Fakhrzad M, Fakhrzad N, Dehghani M. The role of electronic health records in presenting health information. *Interdisciplinary Journal of Virtual Learning in Medical Sciences* 2012; 2(4): 31-40. [In Persian].
 30. Niakan Kalhori SR, Tayefi B, Noori A, Mearaji M, Rahimzade S. Inpatient data, inevitable need for policy making at national and sub-national levels: A lesson learned from NASBOD. *Arch Iran Med* 2014; 17(1): 16-21.
 31. Sharifi M, Ayat M, Jahanbakhsh M, Tavakoli N, Mokhtari H, Wan Ismail WK. E-health implementation challenges in Iranian medical centers: A qualitative study in Iran. *Telemed J E Health* 2013; 19(2): 122-8.
 32. Mirnia K, Samad ST, Rezaei M, Heidarzadeh M, Piri Z. Design and evaluation of electronic briefs of neonatal intensive care unit in Taleghani hospital, Tabriz, Iran. *Glob J Health Sci* 2014; 6(5): 125-31.
 33. Rezaei-hachesu P, Samad-Soltani T, Mirnia K. Designing an electronic medical record system of infants in hospitals of Tabriz University of Medical Sciences. *Journal of Health and Biomedical Informatics* 2016; 2(4): 229-39. [In Persian].

Development of an Interoperable Object-Oriented Design for Gynecology Data Management Compatible with the Iranian Electronic Health Record

Peyman Rezaei-Hachesu¹, Taha Samad-Soltani², Nazila Mofitian³

Original Article

Abstract

Introduction: In order to design and develop an efficient electronic health record (EHR) in Iran, the assimilation of health information systems based on a common language for the interpretation and sharing of information with HER is essential. The current research provides an object-oriented design for gynecology data management based on unified modeling language (UML). By applying this model, it is possible to improve interoperability capabilities of Iranian EHR.

Methods: This applied, developmental, and cross-sectional study was carried out in 2015. First, published minimum data sets on gynecology and prenatal care in Iran were evaluated. Then, experts assessed and verified the most comprehensive minimum data set for Iran. In the next step, an object-oriented model was designed based on specific data patterns which were extracted from international standards matched with Iranian EHR to satisfy the interoperability requirements of healthcare information. Finally, the object-oriented design was created by applying UML in visual paradigm software package and the prototype of the system was developed.

Results: The designed system was directly used by 3 people as main users (clinical secretor, physician, and system administrator). Moreover, this system can interact with the Iranian EHR as an external actor. Use case, activity, sequence, and class diagrams were drawn. Data elements were coded based on national coding standards.

Conclusion: Coordination of standardization of different components using software analysis and design is necessary for the successful implementation and pervasive acceptance of EHRs. Object-oriented analysis and design provide a suitable tool for the modeling complexity in software systems. Applying content and technical standards in the design and implementation of EHRs render it useful and applicable in terms of information integration and interoperability.

Keywords: Electronic Health Records; Gynecology; Object-Oriented Design

Received: 17 Oct, 2016

Accepted: 07 Mar, 2017

Citation: Rezaei-Hachesu P, Samad-Soltani T, Mofitian N. **Development of an Interoperable Object-Oriented Design for Gynecology Data Management Compatible with the Iranian Electronic Health Record.** *Health Inf Manage* 2017; 13(7): 472-9.

Article resulted from an independent research without financial support.

1- Assistant Professor, Health Information Management, Center of Excellence in Management, Road Traffic Injury Research Center, School of Management and Medical Informatics, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

2- Assistant Professor, Medical Informatics, Department of Health Information Technology, School of Management and Medical Informatics, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

3- MSc Student, Health Information Technology, Student Research Committee, School of Management and Medical Informatics, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran (Corresponding Author) Email: mofitian_nazila@yahoo.com