

طراحی مدل شی گراء پیام‌های اصلی برای پشتیبانی از پرونده الکترونیک سلامت (EHR)

فرحناز صدوقی^۱ / بهرام دلگشایی^۲ / شهلا فزون‌خواه^۳ / شهرام توفیقی^۴ / نادر خالصی^۵

چکیده

مقدمه: پیشرفت‌های اخیر در فناوری اطلاعات و ارتباطات توانایی ذخیره و گردش اطلاعات را به نحو قابل توجهی افزایش داده است. سیستم‌های پرونده الکترونیک سلامت باعث بهبود سطح دسترسی به داده‌های بیماران می‌شود. تحقیقات بین‌المللی نشان می‌دهد که مزایای سلامت الکترونیک زمانی افزایش می‌یابد که اطلاعات پرونده الکترونیک سلامت قابل دسترس باشد و توسط کلیه افراد درگیر در مراقبت از بیمار استفاده شود. برای در دسترس قرار دادن اطلاعات استانداردهای متعددی وجود دارد. این مطالعه به بررسی استانداردهای HL7 V3 و openEHR پرداخته و افزون بر این، همچنین طراحی مدل شی گراء پیام‌های اصلی با توجه به دسته‌بندی انجام شده جهت انواع پیام‌ها، ۶۹ پیام در گروه‌های ارزیابی مشاهدات و دستورات بر اساس مدل شی گراء و برنامه archetype editor طراحی شده است.

روش بررسی: این مطالعه به روش مقایسه‌ای - کیفی در دو مرحله انجام گرفته است. در مرحله اول ارزشیابی استانداردهای پیام‌رسانی انجام گرفت و سپس براساس یافته‌های به دست آمده، پیام‌های شی گراء با توجه به نتایج طراحی شد و در مرحله دوم جلسات بحث گروهی با متخصصین مربوطه در هر حیطه جهت تأیید و تصدیق پیام‌ها صورت گرفت.

یافته‌ها: نتایج در دو بخش ارائه شده است. در ابتدا گزارش جامعی از نقاط قوت و ضعف استانداردهای پیام‌رسانی پرونده الکترونیک سلامت ارائه شده است که از مهمترین مزایای HL7، امنیت، استفاده از روش شی گراء و افزایش کیفیت مراقبت می‌باشد. از نقاط ضعف این استاندارد می‌توان به فصول بی‌ثبات، مشکلات اجرایی، فاقد پیش فرض در مورد سیستم عامل یا زبان برنامه‌نویسی اشاره نمود می‌باشد، با توجه به جستجوی کلیه مقالات نقطه ضعفی در مورد openEHR به دست نیامد. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که جامعیت مناسب و مطابق با سیستم‌های اصطلاح‌شناسی، جامعیت اطلاعات بیمارستان، مدل اطلاعاتی صحیح‌تر و ارتباطات متقابل در سطح دانش از مهمترین مزایای openEHR می‌باشد، در بخش دوم پیام‌های طراحی شده با توجه به داده‌های گردآوری شده و مصاحبه گزارش شده است.

نتیجه‌گیری: مقایسه HL7 و openEHR نشان می‌دهد که دو سازمان گرچه با دیدگاه‌های مختلف جهت پیشرفت در استاندارد سازی EHR تلاش می‌کنند، استاندارد سازی انجام شده توسط HL7 برای ارتباطات متقابل معنایی کافی نیست و الگوبندی شی مدار openEHR در طول پنج سال اخیر تأثیر قابل توجهی در ایجاد استانداردهای پرونده الکترونیک سلامت داشته است و با جداسازی ساده‌موارد فنی و بالینی روش خوبی جهت تعریف و حفظ دانش پزشکی ارائه می‌کند. در ایران HL7 به عنوان تنها استاندارد مورد بررسی ذکر شده است، در حالی که بررسی استانداردهای پیام‌رسانی و بهره‌برداری از نقاط قوت و ضعف این استانداردها امری حیاتی است تا پس از بررسی نقاط قوت و ضعف استانداردهای ذکر شده، موارد مناسب انتخاب و در ایجاد پرونده الکترونیک سلامت بکار گرفته شود.

کلید واژه‌ها: ارتباطات متقابل، پرونده الکترونیک سلامت، استانداردهای پیام‌رسانی

◇ وصول مقاله: ۸۶/۴/۲۰، اصلاح نهایی: ۸۷/۳/۱۲، پذیرش نهایی: ۸۷/۱۰/۱۵

۱- استادیار گروه مدیریت اطلاعات بهداشتی و درمانی، دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، نویسنده مسئول؛ (Email: sadoughi@iums.ac.ir)

۲- دانشیار گروه مدیریت خدمات بهداشتی و درمانی، دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران

۳- عضو هیأت علمی گروه مدارک پزشکی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز

۴- عضو هیأت علمی گروه مدیریت خدمات بهداشتی و درمانی، دانشگاه بقیة... (عج)

۵- استادیار گروه مدیریت، دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران

مقدمه

سیستم‌های الکترونیک سلامت به عنوان سیستمی جهت دسترس پذیر ساختن اطلاعات، می‌تواند باعث ارتقاء سطح دسترسی به اطلاعات بیمار شوند. [۱] و پرونده الکترونیک سلامت (EHR) (Electronic Health Record) با اهمیت ترین ابزار جهت ارائه مراقبت با کیفیت بالا از طریق به اشتراک گذاردن اطلاعات سلامت می‌باشد [۲]، تحقیقات بین‌المللی نشان می‌دهد که مزایای سلامت الکترونیک زمانی افزایش می‌یابد که اطلاعات EHR قابل دسترس باشد و توسط کلیه افراد درگیر در مراقبت از بیمار استفاده شود. [۳] زمانی که اطلاعات مراقبت سلامت بین دو سیستم مختلف انتقال می‌یابد، لازم است معنای بالینی بیان شده توسط نویسنده و گیرنده حتی با وجود متفاوت بودن سیستم گیرنده و فرستنده به همان صورت اصلی درک شود. برای رسیدن به این هدف استفاده از استانداردهای تبادل اطلاعات در ایجاد پرونده الکترونیک سلامت ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است. هدف از استانداردهای EHR ارتقاء سطح گردآوری و تبادل اطلاعات مربوطه بالینی بین سیستم‌ها، کاربران و سازمان‌های مختلف می‌باشد. [۴، ۶] با وجود اهمیت استانداردهای تبادل، مسائل فنی مختلفی در اجرای موفقیت آمیز EHR وجود دارد، موانعی نظیر فقدان استانداردهای پیام‌رسانی، که مهمترین مانع برای حداکثر بهره‌برداری از سرمایه‌گذاری در فناوری اطلاعات سلامت می‌باشد. [۷-۱۱]

برای رسیدن به ارتباطات متقابل و غلبه بر موانع پیام‌رسانی استانداردهای متعددی نظیر بهداشت سطح هفت (HL7) (Health level 7) ، EHR com و CEN EN 13606 و openEHR وجود دارد. این استانداردها جهت ساختار بندی محتوای اطلاعات بالینی استفاده می‌شوند [۱۲، ۱۳]، اما این استانداردها به روش‌های مختلفی اجرا می‌شوند و هنوز کامل نشده‌اند. [۳] کشورهای در حال توسعه از جمله ایران، از بروز تحولات مربوط به ایجاد پرونده الکترونیک سلامت مستثنی نبوده و حرکت‌هایی جهت آن نظام مراقبتی کشورمان در حال شکل‌گیری است که هدف ذخیره کلیه اطلاعات بهداشتی و درمانی هر فرد در طول عمرش در قالب یک پرونده الکترونیکی با قابلیت دسترسی در سرتاسر کشور می‌باشد.

اما اغلب نرم‌افزارهای موجود به اقتضای تقاضای مشتری تهیه شده‌اند و بایکدیگر سازگار نیستند و برقراری ارتباط بین آنها در محیط شبکه امری بس دشوار و پرهزینه است. وجود استانداردهای مورد توافق با کاهش هزینه‌های مذکور هم به نفع تولیدکنندگان نرم‌افزارهای اطلاعات بیمارستانی و هم به نفع استفاده‌کنندگان از آنهاست. امروزه استاندارد HL7 به عنوان پروتکل مطمئن و به صرفه برای یکپارچه‌سازی نرم‌افزارهای مختلف کاربردی، در محیط‌های بهداشتی و درمانی شناخته شده است. همچنین در گزارش سازمان جهانی بهداشت (WHO) از چهارمین کنفرانس منطقه‌ای سلامت الکترونیک در بخش پیشنهادات ذکر شده است که با توجه به استفاده گسترده از HL7 لازم است برای اجرای این استاندارد تدابیری اندیشه شود و EMRO ایجاد کمیته ملی برای آموزش این استاندارد را ایجاد نماید. [۱۴، ۱۵]

همان طوری که ملاحظه می‌گردد در ایران HL7 تنها استاندارد است که مورد بررسی قرار گرفته است، در حالی که بررسی استانداردهای پیام‌رسانی و بهره‌برداری از نقاط قوت این استانداردها امری حیاتی است. با توجه به استفاده گسترده از استاندارد HL7 در سطح بین‌الملل و با ارزش بودن روش دو سطحی openEHR و بررسی‌های متعدد به عمل آمده در خصوص این روش [۱۶]، در این مطالعه به بررسی استانداردهای HL7 V3، openEHR و همچنین طراحی مدل شی مدار پیام‌های اصلی؛ در حیطه‌های ارزیابی، مشاهدات و دستورات بر اساس برنامه شی گرا (ADL) (Archetype Definition Language) جهت پشتیبانی از EHR پرداخته شده است.

روش بررسی

این مطالعه به روش مقایسه‌ای - کیفی و در دو مرحله انجام گرفته است. در مرحله اول با توجه به اهمیت مدل دو سطحی openEHR و تعامل با کاربران نهایی در طراحی پیام‌ها و همچنین شهرت جهانی HL7 V3 بیش از ۵۰۰ عضو سازمانی و حدود ۱۵۰۰ عضو، بیش از ۵۰۰ جلسه کاری شامل ۱۰۰ گروه کاری از سرتاسر دنیا، ۲۶ هیأت بین‌المللی از کشورهای مختلف این دو استاندارد انتخاب شدند. HL7

درمانی، اطفال تشکیل شد و تأیید و تصدیق پیام‌ها صورت گرفت. جهت جستجو و بکارگیری archetype‌ها نیز از برنامه Archetype Finder تحت وب استفاده شده است.

یافته‌ها

نتایج در دو بخش ارائه شده است. در ابتدا نقاط قوت و ضعف دو استاندارد مهم پیام‌رسانی HL7 و openEHR ارائه و در بخش دوم پیام‌های طراحی شده از طریق مصاحبه آورده شده است.

HL7: HL7 یکی از چندین استاندارد سازمان ایجاد استانداردها (SDOS) (Standards Developing Organizations) می‌باشد، این سازمان استانداردهای متعددی نظیر استاندارد جهت تبادل داده‌های بالینی، داروخانه، ابزارهای پزشکی، تصویربرداری و بیمه ایجاد می‌کند، حیطة HL7 داده‌های بالینی و اداری می‌باشد.

اجزای پیام‌رسانی در HL7 شامل موارد زیر است:

- مدل اطلاعاتی: نوع مدل‌های اطلاعات را مشخص می‌کند و شامل HL7 RIM است.

- فرهنگ واژه‌ها: استفاده از فرهنگ واژه‌های کنترل شده را نشان می‌دهد.

- مشخصات فنی اجرا: مشخصات مورد نیاز جهت اجرای فنی و وظایفشان را نشان می‌دهد.

- نوع داده‌ها: انواع اساسی داده‌ها را نشان می‌دهد.

- نوع عناصر مشترک پیغام: هدف و نحوه استفاده از عناصر مشترک را نشان می‌دهد.

RIM برای بیان محتوای اطلاعاتی برای کلیه گروه‌های کاری استفاده می‌شود و منبعی برای داده‌های کلیه پیام‌هاست و توسط کمیته‌های فنی و گروه‌های ذی‌نفع تهیه می‌شود. [۱۳] openEHR: استرالیا در ایجاد و ارتقاء استانداردهای اطلاعات سلامت پیش قدم می‌باشد. [۲۰] بنیاد openEHR سازمانی غیرانتفاعی در استرالیا است که نرم‌افزارهای سلامت با قابلیت ارتباط متقابل EHRs را طراحی می‌کند و ارتباط فعالی با متخصصین و کاربران حوزه و هیأت‌های ملی و بین‌المللی شامل ISO، CEN و HL7 مؤسسات آموزشی و پژوهشی دارد. نقاط قوت و ضعف HL7 و openEHR به اختصار در تصویر ۱ آورده شده است.

شامل دو پروتکل ویرایش ۲ و ۳ برای پیام‌رسانی است؛ ویرایش ۲ گسترده‌ترین استاندارد استفاده شده است ولی این ویرایش ارتباطات متقابل بین سیستم‌های مراقبت سلامت را تضمین نمی‌کند (فیلدهایی وجود دارد که تعاریفشان نامشخص است و فیلدهای اختیاری بسیاری دارد). ویرایش سوم HL7 با ایجاد متدلوژی بهتر سعی در جبران نقایص ویرایش ۲ دارد و بر اساس مدل‌شی گرا و مدل اطلاعات ارجاعی (Reference Information Model) (RIM) قرار دارد. ارزشیابی استانداردهای پیام‌رسانی HL7 V3 و openEHR با روش جستجوی گری (Grey) انجام گرفت. در روش گری اطلاعات به دست آمده بر اساس اسناد، منابع و اطلاعات دولتی، اداری و صنعتی و بدون در نظر گرفتن اطلاعات تبلیغاتی صورت می‌گیرد. [۱۷، ۱۸] و بدین ترتیب نقش مهمی را در ارزشیابی فناوری اطلاعات بازی می‌کند. [۱۹] در مرحله بعد بر اساس یافته‌های به دست آمده، کلیه اطلاعات سلامت بر اساس نظریات یا ایده‌هایی که از ذهن کارکنان بالینی نشأت می‌گیرد در حیطة ارزیابی، اطلاعات خام یا تفسیر نشده در مشاهدات، مواردی که باید انجام بگیرد در دستورات دسته‌بندی شد و سپس با استفاده از برنامه شی‌گرا طراحی شدند. شی‌مداری نوعی از برنامه‌نویسی است که برنامه‌ها علاوه بر داده‌ها، عملکرد آنها را نیز مشخص می‌نمایند. برنامه‌های متعددی نظیر Objecteering، Rational Software Architect، Use Case Studio جهت برنامه‌نویسی شی‌گرا وجود دارد که در این مطالعه با توجه به طراحی این مدل جهت ایجاد Archetype از برنامه ALD استفاده شده است. ۶۹ پیام اصلی با توجه به دسته‌بندی انجام شده جهت انواع پیام‌ها، در گروه‌های ارزیابی (نظیر عوارض جانبی، ارزیابی احتمال خطر، اخطارها، تشخیص بافت‌شناسی طبق نظر پزشک، مشکل مشخص شده توسط پزشک)، مشاهدات (نظیر آپگار، نبض، قد) و دستورات (نظیر درخواست رادیوتراپی، دستور دارویی، ارجاع) بر اساس مدل‌شی گرا و برنامه archetype editor طراحی شد و سپس جلسات بحث گروهی با ۲۰ متخصص در ۹ حیطة شامل هماتولوژی، طب داخلی، داروسازی، رادیولوژی، غدد، آسیب‌شناسی، اعصاب، مدیریت اطلاعات بهداشتی

HL7		openEHR	
نقاط قوت	نقاط ضعف	نقاط قوت	نقاط ضعف
<ul style="list-style-type: none"> ارتباط متقابل پشتیبانی از سیستم‌های قدیمی قابلیت تطابق با ویرایش دوم HL7 امنیت، محرمانگی و جامعیت براساس روش شی گرا با استفاده از UML قابل آزمون بودن تطابق HL7 دقت زیاد پشتیبانی از XML خوب تعریف شده قابل انعطاف استفاده گسترده هزینه اثربخش کاهش کار و زمان مفید قابل دسترسی گردآوری مؤثر اطلاعات تطابق با جریان مراقبت سلامت جامع افزایش کیفیت مراقبت روش صریح 	<ul style="list-style-type: none"> فرایند خاص ایجاد استاندارد ارتباطات نامشخص چندین بار استفاده از تعاریف فصول بی‌ثبات فاقد معیارها و مشخصات در دسترس نبودن متاداده‌ها مشکلات اجرایی فیلدهای اختیاری داده‌ها فاقد آزمون خاص رمزگذاری پیچیده فاقد فرهنگ لغات فاقد فرض در مورد سیستم عامل یا زبان برنامه‌نویسی مشکل اجرا در کشورهای کوچک 	<ul style="list-style-type: none"> توانایی ثبت هر گونه اطلاعات بالینی جامعیت مناسب با سیستم‌های اصطلاح شناسی جامعیت با برنامه‌های کاربردی شاهد مدار کار با هیأت‌های ملی و بین‌المللی جامعیت رسمی کار فنی و بالینی پشتیبانی از موارد پزشکی قانونی پشتیبانی از ساختار داده‌های بالینی قابلیت تطابق با سیستم‌های پیام‌رسانی پشتیبانی از جریان کار پشتیبانی از کاربران ثانویه مدل اطلاعاتی صحیح مدل اطلاعاتی پیشرفته پشتیبانی از XML مدل‌بندی صحیح‌تر زمان و ساختار درک بهتر سیستم‌های قدیمی وابسته نبودن پیام‌ها از یکدیگر جدا بودن مفاهیم براساس روش شی گرا با استفاده از UML 	<ul style="list-style-type: none"> در این بررسی نقطه ضعفی برای openEHR مشاهده نگردید.

تصویر ۱: نقاط قوت و ضعف HL7 و openEHR [۲۶-۲۱]

جامعیت مناسب و مطابق با سیستم‌های اصطلاح شناسی، جامعیت اطلاعات بیمارستان، کار مشترک با هیأت‌های ملی و بین‌المللی، مدل اطلاعاتی صحیح‌تر، پشتیبانی از XML و ارتباطات متقابل در سطح دانش از مهمترین مزایای openEHR می‌باشد.

مدل‌های شی مدار طراحی شده

روش استفاده شده در openEHR تغییر دانش در اطلاعات سلامت از طریق قرار دادن افراد بالینی در جایگاه راننده و نه فقط سرنشین است [۲۷]. در روش Archetype با استفاده از

بر اساس تصویر ۱، مهمترین مزایای HL7 امنیت، محرمانگی و جامعیت، استفاده از روش شی گرا با استفاده از (UML) (Unified Modeling Language) پشتیبانی از (XML) (Extensible Markup Language)، قابلیت دسترسی و افزایش کیفیت مراقبت می‌باشد. از نقاط ضعف این استاندارد می‌توان به فصول بی‌ثبات، در دسترس نبودن متاداده‌ها، مشکلات اجرایی، فقدان پیش فرض در مورد سیستم عامل یا زبان برنامه نویسی اشاره نمود. در جستجوی کلیه مقالات در حیطه استانداردهای پیام‌رسانی سلامت، نقطه ضعفی در مورد openEHR به دست نیامد. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که

در طرح مدل بندی جدید دانمارک، مدل بندی کلی اطلاعات از مدل بندی حوزه مراقبت سلامت تفکیک شد. در نتیجه به جای کارکردن با مدل های ایستا که کل «دنیای مربوط به مراقبت سلامت» را توصیف می کند، تمرکز بر مدل های کوچکتر و پویاتری می باشد که مطابق با نیازهای مختلف باشد.

گروه های مختلفی مانند HL7، CEN، و openEHR در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفت و مفهوم Archetype توصیف شده توسط توماس بیل (Thomas Beale) مفیدتر تشخیص داده شد. [۲۷، ۲۹-۳۵]

بیسر (Bicer) به تحقیق در مورد مشکل ارتباطات متقابل در ترکیه از طریق پروژه آرتمیس (Artemis) پرداخته است، یکی از پیچیدگی های موجود در این پروژه پیچیدگی مفاهیم بالینی جهت تبادل اطلاعات بود و به این نتیجه رسیدند که جهت دریافت و ارسال پیام ها باید مفاهیم بالینی به طور مشخص بیان شوند. به همین دلیل به بررسی استانداردهای openEHR، HL7، و CEN پرداختند که با توجه به دسته بندی انجام شده در openEHR از archetype جهت ایجاد پیام ها استفاده نمودند. [۳۶] روش مدل بندی openEHR ارتباطات متقابل معنایی و ترکیبی را امکان پذیر می سازد، مرجع تعاملات سلامت الکترونیک ملی استرالیا (NEHTA) (National Electronic Health Transition Authority) برای تعریف استانداردهای مراقبت سلامت از الگوهای شی مدار openEHR استفاده می کند. [۲۳] سازمان HealthConnect و فناوری اطلاعات ثبت سرطان NewSouthWales برای ایجاد شبکه پرونده الکترونیک سلامت ملی از الگوهای شی مدار و ابداعات openEHR استفاده کرده اند. [۲۴، ۲۵] موارد دیگری که از تجربیات این سازمان استفاده می کنند، شامل گروه محاسبات عملی استرالیا می باشد [۲۶] هلند، سوئد، بلژیک و استرالیا از جمله کشورهایی هستند که از روش شی مدار openEHR استفاده می کنند. [۳۷] نتایج نشان می دهد که openEHR برای استفاده در داده های بالینی مناسب است.

در تحقیق انجام شده توسط سن دوآل (Sundval) از ADL به عنوان استاندارد دی جهت مدل بندی مفاهیم EHR و ابزاری جهت کسب ارتباطات متقابل در بین سیستم های بالینی استفاده شده و جهت ایجاد archetype از ابزار موجود در openEHR (archetype editor) استفاده شده است. [۳۸]

دانش مربوطه و همین طور با استفاده از ابزار Archetype editor سیستمی ایجاد می شود که با مبنای تهیه آن نظرات کاربران نهایی می باشد. دانش این افراد طبق قسمت های ذکر شده در این مقاله در قسمت هستی شناسی (ontology) قرار می گیرد که متاداده های لازم برای archetype های حیطه خاصی را در بر می گیرد. بر اساس بررسی انجام شده نمونه هایی از پیام های شی مدار در جدول آورده شده است.

هر Archetype شامل سه قسمت: سرعنوان، تعریف و هستی شناسی می باشد. سرعنوان شامل مشخصات منحصر به فرد archetype بوده و دربرگیرنده برخی اطلاعات توصیف گر نظیر نویسنده و ویرایش ها می باشد. قسمت تعریف شامل ساختار درختی است که بر مبنای مدل ارجاعی ایجاد شده است و در قسمت سوم مفاهیم بالینی استفاده شده و ارتباط آنها با اصطلاح شناسی ها ارائه شده است.

بر اساس هستی شناسی ارائه شده، Archetype Finder بر اساس وب ایجاد شد که جهت جستجو و استفاده از archetype ها استفاده می شود. با استفاده از کلید واژه های موجود یافتن آیتم های مورد نظر در archetype Finder امکان پذیر است. تصویر ۲ برنامه تحت وب طراحی شده جهت جستجو هر کدام از archetype ها را نشان می دهد.

بحث و نتیجه گیری

نقاط ضعف و قوت HL7 V3 و openEHR در این مطالعه مشخص شد. HL7 سازمانی با سابقه کوتاه و فعالیت بالا می باشد [۲۱] که سعی در رفع نواقص در ویرایش سوم دارد [۲۲]، نتایج به دست آمده نشان می دهد که تحولات جدیدی در صنعت مراقبت سلامت در حال ایجاد است. بروز تغییرات در سیستم های مراقبت بهداشتی، جامعه و افزایش قدرت تکنولوژی فشار روزافزونی جهت ایجاد و توسعه سیستم های پرونده الکترونیک سلامت به سیاست گذاران، ارائه دهندگان و سیستم های مراقبت بهداشتی تحمیل می کند. [۲۸]

از سال ۱۹۹۸ موضوع یکپارچگی سیستم های مختلف HER، در دانمارک مطرح می باشد و در این خصوص میزان پراکندگی، تجارب ذی نفعان مختلف و فاکتورهای مؤثر در استفاده از سیستم های EHR مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت.

جدول ۱: نمونه‌ای از الگوهای شی‌مدار طراحی شده ارزیابی، مشاهدات و دستورات

ارزیابی							
نام الگو	مشخصه الگو	شرح	محل مراقبت	هدف	الگوی والد	HTML	ADL
Medication directive	Evaluation. directive-medication.v1	A directive that expresses which medication is to be avoided	بخش	مدیریت دارو	Evaluation. directive.v1	E'N.directive-medication.v1.html	E'N.directive-medication.v1.adl
Histological diagnosis as defined by a clinician	Evaluation. problem-diagnosis-histological.v1	A histological diagnosis defined by a clinician which is coded in an accepted terminology	آسیب شناسی	مشکل و یا تشخیص	Evaluation. problem-diagnosis.v1	E'N.problem-diagnosis-histological.v1.html	E'N.problem-diagnosis-histological.v1.adl
Evaluation of risk of condition	Evaluation. risk.v1	Evaluation to indicate that is, or is not, a significant risk of this subject of care having, now or in the future, a condition	استاندارد ارجاعی	مدیریت بیماری‌های مزمن		Evaluation. risk.v1.html	Evaluation. risk.v1.adl
Adverse reaction	Evaluation. adverse.v1	Recording the presence or absence of a harmful or undesirable response to an agent or substance	استاندارد گروه داده‌های عکس‌العمل سو	مدیریت دارو		Evaluation. adverse.v1.html	Evaluation. adverse.v1.adl
مشاهدات							
Heart rate	Observation. heart_rate.v1	The rate the heart is beating - either mechanically or electrically		معاینات		Observation. heart_rate.v1.html	Observation. heart_rate.v1.adl
Body weight	Observation. body_weight.v1	Total body weight - a surrogate for naked body weight	ثبت بیمار	معاینات، مدیریت بیماری‌های مزمن		Observation. body_weight.v1.html	Observation. body_weight.v1.adl
Apgar	Observation. apgar.v1	Record Apgar index or assessment for newborn		پزشکی	Observation. apgar.v1	Observation. apgar.v1.html	Observation. apgar.v1.adl
Length of the body	Observation. height.v1	Length of the body, in an extended position, from crown of head to sole of foot	ثبت بیمار	پزشکی		Observation. height.v1.html	Observation. height.v1.adl
دستورات							
Imaging request	Instruction. imaging.v1	Request for imaging services	تصویر برداری تشخیصی			Instruction. imaging.v1.html	Instruction. imaging.v1.adl
Medication order involving a formulation	Instruction. medication_order_formulation.v1	An order or instruction created by a clinician, which specifies which formulation to take, when, for how long etc.		مدیریت دارو	Instruction. medication_order.v1		Instruction. medication_order.v1.adl
Referral	Instruction. referral.v1	Request for transfer of care to another clinician				Instruction. referral.v1.html	Instruction. referral.v1.adl

یک نمونه از Archetype طراحی شده جهت آپگار در بخش مشاهدات در جدول ۲ نشان داده شده است. هر چند با توجه به گستردگی اطلاعات بخشی از مدل طراحی شده در این بخش ارائه شده است.

جدول ۲: Archetype طراحی شده جهت آپگار در بخش مشاهدات

سر عنوان
<pre>openEHR-EHR-OBSERVATION.apgar.v1 concept [at0000] -- Apgar score description original_author:> = ["name"] = <"Shahla Foozonkhah" ["organisation"] = <"Ocean Informatics" [" date"] = <2006> details> = language = <"fa"></pre> <p>= purpose >"ثبت اندیکس آپگار یا ارزیابی برای نوزاد = use >"امکان ثبت تندرستی نوزاد را در دقایق یک، دو و پنج و سه و یا ده بعد تولد امکان پذیر می سازد. در صورتی که کلیه موارد در دسترس باشد کل ممکن است جداگانه ثبت شود، اما برای محاسبه کلیه موارد، تکمیل پنج ارزش ضروری است. کل، جمع پنج ارزش است. حداقل صفر و حداکثر ده " = keywords >"آپگار"، "نوزاد"، "اندیکس"، "امتیاز" = misuse >"فقط بخشی از آن تکمیل شود و کمتر از پنج ارزش برای محاسبه کل استفاده شود"</p>
تعریف
<pre>} -- Apgar score data matches OBSERVATION[at0000] matches { } -- history events cardinality matches {1..*; unordered} matches HISTORY[at0002] matches { { minute offset matches { P1m \POINT_EVENT[at0003] occurrences matches {0..1} matches {-- } ITEM_LIST[at0001] matches {-- structure items cardinality matches {0..1; ordered} matches} data matches } ELEMENT[at0005] occurrences matches {0..1} matches {Heart rate name matches {CODED_TEXT matches code matches {[ac0000]} =Heart rate -- No heart beat local::at0006}, } -- Less than 100 beats per minute local::at0007}, }\ -- Greater than 100 beats per minute local::at0008} }\ ELEMENT[at0009] occurrences matches {0..1} matches {</pre>
هستی شناسی
<pre>> = ["at0000"] description = >"امتیاز بالینی مشتق شده از ارزیابی تنفس، رنگ، تن عضلانی، "< text = >"امتیاز آپگار"< > = ["at0003"] description = >"امتیاز آپگار در یک دقیقه"< text = >"یک دقیقه"< > = ["at0005"] description = >"ارزیابی وظایف قلبی در نوزاد"< text = >"میزان ضربان قلبی"< > = ["at0006"] description = >"بدون ضربان قلب -ضربان بند ناف"< text = >"No heart beat"< > = ["at0007"] description = >"کمتر از صد ضربان قلب در دقیقه"< text = >"کمتر از صد ضربان قلب در دقیقه"< > = ["at0008"] description = >"بیشتر از صد ضربان قلب در دقیقه"< text = >"بیشتر از صد ضربان قلب در دقیقه"< > = constraint_definitions<Term -binding > = ["LNC205"] > = items at0000/data[at0002]/events[at0003]/data[at0001]/items[at0025]/" =]"] <[<[LNC205::9272-6 at0000/data[at0002]/events[at0028]/data/items[at0025]/" = <[LNC205::9271-8]"]</pre>

The screenshot shows a web application interface for archetypes. At the top, there are navigation tabs: 'الگو', 'شرح الگو', 'شرح بالینی', 'عنصر', 'بیمار', and 'مابعد'. Below these, there are two columns of checkboxes under the heading 'هدف:' (Goal). The left column includes: 'مدیریت بیماریهای مزمن', 'موارد استننا', 'معاینات پزشکی', 'بررسی', 'بررسی تصویربرداری', 'بررسی آزمایشگاهی', and 'مدیریت دارو'. The right column includes: 'مراقبت پزشکی', 'پرستاری', 'پرستاری در خانه', 'مامایی', 'پرستاری', and 'بیمار'. Below the checkboxes, there are radio buttons for 'ارتباط آتم های جستجو شده با استفاده از:' and options for 'یا' and 'و'. There are also buttons for 'جستجو' and 'باز نشان دادن'. At the bottom, there is a language selection option 'Change Language / تغییر زبان' and a footer with text in Persian and English: 'حکومت فدرال استرالیا - گروه محاسباتی پزشکی عمومی استرالیا و با همکاری گروه تحقیقاتی Health Informatics, Central Queensland University'. The footer also mentions 'Australian Government Department of Health and Ageing'.

همان طور که تصویر نشان می دهد، امکان استفاده از Archetype ها وجود دارد و با تغییر در داده های موجود در هر کدام از بخش های Archetype داده های موجود در این نرم افزار به طور خودکار روزآمد می شود.

تصویر ۲: برنامه تحت وب طراحی شده جهت جستجو Archetype

مهندسی شاغل در بیمارستان تهیه شده و هر یک قالب اطلاعات مخصوص به خود را دارد و به همین جهت در حال حاضر اطلاعات سیستم های بیمارستانی اجرا شده در ایران عملاً قابلیت تبادل اطلاعات را با یکدیگر ندارند. در حالی که، نیاز روز افزونی برای به اشتراک گذاشتن اطلاعات کلینیکی - پاراکلینیکی و اداری بیمارستان ها احساس می شود. [۱۴]

بنابراین با توجه به نیاز به اقدامات بیشتر در سطح ملی و بین المللی و بر اساس تحقیقات به عمل آمده در این پژوهش، نتایج در سه دسته مشاهدات، ارزیابی و دستورات به صورت شی مدارو با نظر متخصصان در ۹ حیطه طراحی شدند. Archetype شامل سه قست کلی است که بخش هستی شناسی در بردارنده نظرات متخصصان مربوطه می باشد و با توجه به این بخش از archetype برنامه تحت وب جهت جستجو و استفاده از اطلاعات archetype به صورتی تهیه شد که با تغییر در archetype ها این برنامه نیز روزآمد می شود.

جهت رسیدن به اهداف مورد نظر انجام موارد زیر جزء الزامات سازمان های سلامت می باشد:

- ۱- مطالعه کلیه استانداردهای مربوط به پرونده الکترونیک سلامت و اطمینان از کیفیت، به روز بودن، کامل بودن و مناسب بودن آنان
- ۲- مجهز کردن بیمارستان ها به ابزارهای نوین و پیشرفته زیرا در عصر ارتباطات استفاده از تکنولوژی های سنتی و قدیمی راه به جایی نخواهد برد.

مقایسه HL7 و openEHR نشان می دهد که دو سازمان بین المللی بزرگ گرچه با دیدگاه های مختلف جهت پیشرفت در استانداردسازی EHR تلاش می کنند. استانداردسازی انجام شده توسط HL7 برای ارتباطات متقابل معنایی در حوزه مراقبت سلامت کافی نیست و نیاز به استانداردسازی اطلاعاتی و استفاده از قالب (Template) و شناسایی الگوهای مربوطه دارد. با جداسازی ساده موارد فنی و بالینی، الگوبندی شی مدار openEHR روش خوبی جهت تعریف و حفظ دانش مربوط به EHR و دانش حوزه پزشکی ارائه می کند. در حالی که HL7 به عنوان چارچوبی جهت ارتباطات اسناد بالینی عمل می کند (openEHR به طور کلی بر EHR متمرکز می شود) این قسمت از HL7 شبیه ترکیبات (Composition) در openEHR است که برای امکان پذیر ساختن ارتباطات متقابل معنایی، ایجاد و حفظ الگوهای مورد نیاز و کنترل آنها به طور بین المللی و ملی ضروری است.

بررسی های موجود در ایران نشان می دهد که تمرکز اولیه مراکز مربوط بر HL7 بوده است، در حالی که هر کشور، ایالت، حوزه، بیمارستان و فروشنده معمولاً مدل استاندارد داده های بالینی منحصر به فردی دارد و استاندارد منفرد جهانی به عنوان مدل داده های بالینی توسط کلیه گروه ها منطقی نیست. امروزه در بسیاری از بیمارستان های ایران سیستم های کامپیوتری مختلفی راه اندازی شده است که هر یک توسط تولید کننده ای از بیرون یا به دست نیروهای

8. Stefan, S. (2005) Barriers and Strategies for Successful EHR Implementation. Sayers HealthCare
9. Grefen, P., Aberer, K., Hoffner, Y., and Ludwig, H., "CrossFlow: Cross-Organizational Workflow Management in Dynamic Virtual Enterprises," Int'l J. Computer Systems Science & Engineering, 5, 2000,p.277 -- 290
10. HIMSS, Standard Insight, An Analysis of health information standards development initiatives. 2005, HIMSS. p. 6.
11. GIOKAS, D., Interoperability is key to EHR development in Canada. 2005, Canada Health Infoway.
12. Gross, G., Lack of standards hinders electronic health records, in IT world. 2005: Washington. p. 1.
13. Eichelberg, M. Aden, T. Riesmeier, J. Dogac, A. Laleci, G. B. ELECTRONIC HEALTH RECORD Standards - a brief overview. srcd.metu
14. <http://www.mums.ac.ir/hit/fa/his> Available from:
15. E Health in the Eastern Mediterranean. Available from: <http://www.emro.who.int/his/ehealth/meetings-iran2004-recommendations.htm>
16. Bott ,O, The " Electronic Health Record": Standardization and Implementation, Institute for Medical Informatics, Technical University of Braunschweig, Braunschweig, Germany, 2005,p.58-59
17. Proceedings, G. New frontiers in grey literature: Foruth Intertnational Conference On Grey Literature. in Foruth Intertnational Conference On Grey Literature 1999. washington, D.C, Amesterdam: GreyNet.
18. Banks, M., Connections between opon access publishing and access to gray literature. journal of medical library association, 2004. 92(2): p. 164-6.
19. Topfer, L.-A. and I. Auston. National Information Center On Health Services Research & Health Care Technology(U.S). [cited; Available from: <http://www.nlm.nih.gov/nichsr/ehta/ehta.html>.
20. Medicare Australia. Health Information Standards and

۳- ایجاد پیام های استاندارد جهت تبادل اطلاعات که افزایش بهره وری، کیفیت محصول و یا خدمات، نوآوری و پاسخگویی به مشتریان را به دنبال خواهد داشت.

با توجه به اینکه در این مطالعه، فقط دو استاندارد مورد بررسی قرار گرفته است، توصیه می شود به منظور حداکثر بهره برداری از کلیه استانداردها، تمامی استانداردها همانند پروژه های انجام شده در کشورهای ترکیه و کانادا بررسی شوند. افزون بر این، سیستمی هماهنگ برای تبادل مؤثر اطلاعات بین کلیه بیمارستان های کشور ایجاد شود که تحقق آن به عوامل زیر بستگی دارد:

- جامعیت مطالعات مربوط به پرونده الکترونیک سلامت؛
- مهندسی مجدد کلیه فرایندهای مدیریت اطلاعات سلامت؛
- ارتقاء سطح دانش مدیران و متخصصان درگیر در فرآیند ایجاد سیستم های اطلاعات سلامت.

فهرست منابع

1. Arneson, T., Adopting an Electronic Health Record: Keys to Success. MINNESOTA MEDICINE, 2005. 88(10): p. 52.
2. Garde S, Knaup P, Schuler T, Hovenga E. Can openEHR Archetypes Empower Multi-Centre Clinical Research? Studies in Health Technology and Informatics, 2005. 116: p. 971-6.
3. Authority, N.E.-H.T., Review of Shared Electronic Health Record Standards, 2006
4. METU-SRDC, O., Artemis Deliverable D3.1.1.4: Review of the State-of-the-Art: Healthcare Information Standards A. Consortium, Editor. April 1, 2004, METU-SRDC. p. 56.
5. Liu GC. Cooper JG. Schoeffler KM. Hammond WE. Standards for the electronic health record, emerging from health care's Tower of Babel. Proceedings / AMIA... Annual Symposium. , 2001, p.388-92
6. AHIMA e-HIM Workgroup on EHR Data Content. "Data Standard Time: Data Content Standardization and the HIM Role." Journal of AHIMA 77, no.2 (February 2006): p.26-32.
7. Information Technology Infrastructure for Health, messaging Model. 2006

30. Andersen, S.K., Nøhr C., S. Vingtoft, K. Bernstein, M.B. Rasmussen, The EPR Observatory, Annual Report 2002 (in Danish), Aalborg, Virtual Centre for Health Informatics, 2002. <http://www.epj-obs.dk/publikationer/Statusrapport2002.pdf>.
31. Bruun-Rasmussen M., Bernstein, K., Vingtoft, S. S.K. Andersen, C. Nøhr, The EHR Observatory, Annual Report 2003 (in Danish), EPJ-Observatoriet, 2003. <http://www.epjobs.dk/publikationer/Statusrapport2003.pdf>.
32. Andersen, S.K., C. Nøhr, S. Vingtoft, K. Bernstein, M.B. Bruun-Rasmussen, A comparative study of EHR projects in Denmark, Stud. Health Technol. Inform, 90 (2002) 226-231. <http://www.epj-obs.dk/publikationer/EpjObsMie2002.pdf>.
33. Nøhr, C., S.K. Andersen, S. Vingtoft, K. Bernstein, M. Bruun-Rasmussen, Monitoring the development and diffusion of EHR systems in Denmark, in: R. Baud et al. (Eds.), Proceedings of Medical Informatics Europe, IOS Press, vol. 95, 2003.
34. Beales, T., Constraint-based domain models for future-proof information systems. [cited; Available from: <http://www.deepthought.com.au/it/archetypes/output/front.html>].
35. Schloeffel P. openEHR archetypes: Putting the clinician back in the driver's seat. HIC 2003 (Health Informatics Conference Australia), Sydney, 2003.
36. Bicer, V., Kilic, O., Dogac, A., Laleci, G. Archetype-Based Semantic Interoperability of Web Service Messages in the Health Care Domain, Int'l Journal on Semantic Web & Information Systems, 1(4), 1-22, 2005
37. Al-Ubaydli, M., Open source medical records systems around the world. UK Health Informatics Today, 2006. 49(3-4).
38. Sundval, E., Qamar, R., Nystrom, M., Forss, M., Petersson, H., Ahlfeldt, H., Integration of Tools for Binding Archetypes to SNOMED, Department of Biomedical Engineering Linkopings universitet, Sweden 2 Department of Computer Science, University of Manchester, UK, 2006
- Electronic Health Records. 2006 [cited; Available from: http://www.medicareaustralia.gov.au/resources/consultancy_services/ma_health_information_standards_011005.pdf#search=%22%22standards%22%20%2B%22electronic%20health%20records%22%22].
21. Quinn J, An HL7 (Health Level Seven) overview. Journal of AHIMA; 1999,70(7):32- p 35-6
22. HIMSS, Standard Insight, An analysis of health information standards development initiatives. 2005, HIMSS. p. 5.
23. National E-Health Transition Authority (NEHTA). Clinical Data Standards: Adverse Reaction and Alert Archetype Representations. 2005 [cited; Available from: http://www.nehta.gov.au/component/option,com_docman/task,doc_download/gid,35/Itemid,139].
24. Goodchild, Andrew; Gibson, Karen; Anderson, Lorraine and Bird, Linda., The Brisbane Southside HealthConnect Trial: Preliminary Results., in Health Informatics Conference (HIC). 2004: Brisbane,.
25. NEHTA, Review of Shared Electronic Health Record Standards, N.E.-H.T. Authority, Editor. 2006.p 17
26. Bird, L., A. Goodchild, and Z. Tun, Experiences with a Two-Level Modelling Approach to Electronic Health Records. Journal of Research and Practice in Information Technology, 2003. 35(2).
27. Andersen, Stig Kjar; Nohr, Christian. Modelling and implementing electronic Health records in Denmark, International Journal of Medical Informatics (2005), 74, 213-220
28. Office of health and information highway: 2, [cited; Available from: http://www.hc_sc.gc.ca/bsi/pubs/2001-ehrdse/ehr
29. Bernstein, K., Rasmussen, M.B., Andersen, S.K., C. Nøhr, S. Vingtoft, The EPR Observatory, Annual Report 2001 (in Danish), Odense, The County of Funen, 2001. <http://www.epjobs.dk/publikationer/Statusrapport2001.pdf>.



Designing an Object-oriented Model for Some Key Messages to Support the Electronic Health Record

Sadoughi F.¹ / Delgoshaei B.² / Foozonkhah Sh.³ / Tofighi Sh.⁴ / Khalesi N.⁵

Abstract

Introduction: The recent advances in information and communication technology have increased the possibility to store and circulate information. EHR (Electronic health record) system, as an IT (Information Technology) in the healthcare field, can improve access to patient data. International research studies show that the benefits of e-health are significantly greater where EHR information can be shared and used by all involved in an individual's care. Messaging standards are critical for one system to communicate clinical data to another.

Methods: The study was qualitative and comparative in nature and is considered as an applied study. For the first section of study an assessment of interoperable EHR messaging standards relies on Grey literature source. Based on these findings we set out the best EHR activity about interoperable EHR messaging standards, initial messages with regards to the studied documents designed and translate for the second section and interviews with specialists for verifying the designed messages.

Results: Results were presented in two sections. First, a comprehensive summary report of every message standard was presented. The report describes weaknesses and strengths of HL7 and openEHR standards. Among all the studied articles, we did not find weak points for openEHR. OpenEHR has benefits like future-proof and evidence-based and interoperability, HL7 is supposed to provide maximum interoperability among systems. However it has an interoperability problem between HL7 v2.x and HL7 v3 messages and interfacing between version 2.x and 3.0 is currently impossible. Second, the designed messages were presented based on the findings acquired through the interviews and workshops.

Conclusion: The evaluation of the EHR standards reveals no clear "winner". OpenEHR specifications over the past five years have had a significant influence on the development of EHR standards. Results show that openEHR facilitates the use of routine data for multi-centre clinical research. OpenEHR approach also ensures open, future-oriented Electronic Health Records, and it is highly desirable that multi-centre clinical trials adopt openEHR. In Iran the main focus is on HL7, in spite of the fact that there are some useful standards. Therefore, it is suggested that the whole current standards be studied and the weak and strong points of each standard be identified for use in the exchange of healthcare information.

Key words: *Interoperability, Electronic Health Record, Messaging standards, HL7, openEHR*

1- Assistant Professor, School of Management and Medical Information Science, Iran University of Medical Science

2- Associate Professor, School of Management and Medical Information Science, Iran University of Medical Science

3- Faculty Member, School of Paramedical, Tabriz University of Medical Science

4- Assistant Professor of Health Service Administration Faculty of Health Baqiyatallah Medical Science University Iran

5- Assistant Professor, School of Management and Medical Information Science, Iran University of Medical Science