

ارایه استانداردنامه‌ی تولید نرم‌افزار سیستم اطلاعات بیمارستان

حمید مقدسی^۱، فرخنده اسدی^۱، اعظم السادات حسینی^۲، معصومه نوری طه‌نه^{۳*}

چکیده

زمینه و هدف: سیستم اطلاعات بیمارستان سیستم اطلاعات جامعی است که هدف آن مراقبت باکیفیت بیماران و ارتقای سطح سلامت جامعه می‌باشد؛ بنابراین باید به گونه‌ای طراحی و تولید شود که هدف آن محقق گردد. در همین راستا پژوهش حاضر با هدف تدوین استانداردنامه‌ی تولید سیستم اطلاعات بیمارستان برای ایران انجام شد.

روش بررسی: در این مطالعه‌ی کاربردی-توصیفی، ابتدا ویژگی‌ها و سرویس‌های سیستم اطلاعات بیمارستان از متون استخراج شد سپس ویژگی‌ها و سرویس‌ها با کلیات استانداردنامه‌ی تدوین شده توسط مرکز آمار و فناوری اطلاعات وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی (استانداردنامه مافا) مطابقت داده شد. همچنین سیستم اطلاعات بیمارستان از طریق مشاهده بررسی و در مجموع، نقایص استانداردنامه‌ی مافا مشخص شد و اقدام به اصلاح کلی سند گردید. استانداردنامه‌ی پیشنهادی پس از تهیه به نظرخواهی خبرگان گذاشته شد که ۱۰ نفر از استادان مدیریت اطلاعات سلامت و ۱۰ نفر از استادان انفورماتیک پزشکی با حداقل ۷ سال سابقه عضویت در هیات‌علمی همچنین ۵ نفر از مدیران ستادی حوزه‌ی فناوری اطلاعات وزارت بهداشت مشارکت داشتند. برای پذیرش و تأیید استانداردنامه ضریب توافق ۸۵ درصد مد نظر قرار گرفت. پس از حصول ضریب توافق مذکور استانداردنامه تولید نرم‌افزار سیستم اطلاعات بیمارستان ارایه گردید.

یافته‌ها: استانداردنامه‌ی ارایه‌شده برای تولید نرم‌افزار سیستم اطلاعات بیمارستان مشتمل بر متا مدل؛ زیر سیستم‌های سیستم اطلاعات بیمارستان، استانداردهای ساختار و محتوای پرونده الکترونیک سلامت، استانداردهای ترمینولوژی اطلاعات و طبقه‌بندی داده‌ها، استانداردهای امنیتی داده‌ها و تبادل داده‌ها، سرویس‌های کلینیکال و مدیریتی است. استانداردنامه پیشنهادی شامل چهار حوزه عبارت از «ویژگی‌ها»، «سرویس‌ها»، «الزامات مستندات» و «قوانین و سیاست‌ها» می‌باشد.

نتیجه‌گیری: به‌کارگیری این استانداردنامه به تولید نرم‌افزار سیستم اطلاعات بیمارستانی با کیفیت، کارا و استاندارد منجر می‌شود که در ارتقای سطح سلامت جامعه موثر بوده و شرایط را برای پیاده‌سازی پرونده الکترونیک سلامت فراهم می‌نماید.

واژه‌های کلیدی: سیستم اطلاعات بیمارستان، ویژگی، پرونده الکترونیک سلامت

دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۶/۱۲

پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۹/۲۲

* نویسنده مسئول:

معصومه نوری طه‌نه:

دانشکده پیراپزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

Email:

masomehnouri@sbmu.ac.ir

۱ استاد گروه فناوری اطلاعات سلامت، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

۲ دانشیار گروه فناوری اطلاعات سلامت، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

۳ دکتری مدیریت اطلاعات بهداشتی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

مقدمه

عدم تعامل پذیری (۱۶ و ۱۷)، امنیت پایین (۱۸) و در نتیجه برآورده نمودن نیازها و انتظارات کاربران نهایی (۲۰ و ۲۱).

با عنایت به مکانیزم مجوز گرفتن شرکت‌ها برای تولید HIS از مرکز آمار و فناوری اطلاعات وزارت بهداشت بدون شک اشکالات HIS مربوط به معیارهای تدوین شده توسط این مرکز می‌باشد. بر این اساس توسط انجام‌دهندگان این مطالعه مطالعاتی انجام شده و مشخص گردید که معیارهای ارزیابی HIS مشکلاتی دارد؛ بنابراین با توجه به اهمیت ساماندهی HIS ها و این که معیارهای ارزیابی HIS تاکنون منجر به ارتقای HIS های کشور نشده است. در این مطالعه به «ارایه استانداردنامه تولید نرم‌افزار سیستم اطلاعات بیمارستان» پرداخته شده است.

روش بررسی

مطالعه‌ی حاضر از نوع کاربردی- توصیفی است که در سال ۱۴۰۰ با هدف ارایه استانداردنامه تولید نرم‌افزار سیستم اطلاعات بیمارستان انجام شد. برای انجام مطالعه ابتدا ویژگی‌ها و سرویس‌های HIS از طریق منابع کتابخانه‌ای، مقالات، پایگاه‌های اطلاعات Scopus, Science Direct, Google Scholar و Pubmed استخراج گردید و ویژگی‌ها و سرویس‌ها با کلیات استانداردنامه مفا مطابقت داده شد. همچنین HIS های نمونه‌هایی از شرکت‌های تولیدکننده آن از طریق مشاهده بررسی گردید و در مجموع، نقایص استانداردنامه‌ی مفا مشخص شد. سپس یافته‌ها به روش تحلیل محتوا تحلیل شد و در قالب استانداردنامه‌ی پیشنهادی تولید نرم‌افزار سیستم اطلاعات بیمارستان تدوین گردید.

در مرحله بعد برای اعتباریابی استانداردنامه‌ی پیشنهادی بر اساس تکنیک دلفی اقدام گردید. در اجرای تکنیک دلفی ۱۰ نفر از اساتید مدیریت اطلاعات سلامت و ۱۰ نفر از استادان انفورماتیک پزشکی با حداقل ۷ سال سابقه عضویت در هیات علمی همچنین ۵ نفر از مدیران ستادی حوزه‌ی فناوری اطلاعات وزارت بهداشت مشارکت داشت. برای پذیرش و تأیید استانداردنامه ضریب توافق ۸۵ درصد مد نظر قرار گرفت و فرایند دلفی در دو مرحله تا حصول ضریب توافق مذکور انجام شد. ابزار مورد استفاده در اعتباریابی استانداردنامه پیشنهادی چک لیست پژوهشگر ساخته بود که اعتبار آن از طریق اعتبار محتوا و استفاده از نظرات استادان راهنما و مشاور سنجیده شد و پایایی آن از طریق محاسبه‌ی آلفای کرونباخ با حداقل میانگین ۸۵ درصد تأیید گردید. نتایج حاصل از تکنیک دلفی

سیستم اطلاعات بیمارستان (Hospital Information System): HIS، سیستم اطلاعاتی جامع و منسجمی است که برای مدیریت جنبه‌های کلینیکال و اداری بیمارستان طراحی می‌شود (۳-۱) و اطلاعات موردنیاز هر یک از سطوح مدیریت را در زمان و مکان مناسب و به شکل مناسب فراهم می‌کند تا تصمیمات اثر بخش و کارا باشد (۲ و ۱). هدف این سیستم مراقبت با کیفیت بیماران است (۳-۱). سیستم اطلاعات بیمارستان باید به گونه‌ای طراحی شود که تمام نیازهای اطلاعاتی بیمارستان را برآورده کند و بر همین اساس ویژگی‌هایی برای آن تعیین شده است؛ از جمله این که باید بخش‌ها و قسمت‌های مختلف کلینیکی و اداری را پوشش دهد (۸-۱ و ۸)؛ فرایند مراقبت از بیمار از پذیرش تا ترخیص را مکانیزه کند و نهایتاً قابلیت حذف فرایندهای کاغذی را داشته باشد (۹ و ۱)؛ پرونده الکترونیکی پزشکی تولید کند (۱۰ و ۸)؛ داده‌های بیمار در سراسر بیمارستان قابل بازیابی و توزیع باشند حتی در مواردی پیشرفته‌تر از نظر فنی با سایر سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی یکپارچه شوند. این سیستم‌ها باید به فراسوی مرزهای جغرافیایی بروند و اطلاعات کلینیکال یک بیمارستان با اطلاعات کلینیکال سایر بیمارستان‌های همان شهر، کشور یا سایر کشورها به اشتراک گذاشته شود (۱۱) و پرونده الکترونیکی سلامت جزء جدایی ناپذیر آن باشد (۱۲ و ۱۱ و ۷).

با توجه به اهمیت HIS در مراقبت با کیفیت بیماران و ارتقای سطح سلامت جامعه، برخی کشورها برنامه‌های مناسبی برای ارتقای آن توسعه داده‌اند (۱۳). در کشور ما هم مرکز آمار و فناوری اطلاعات وزارت بهداشت متولی این امر شد. این مرکز معیارهای اولیه تولید نرم‌افزار HIS را در سال ۱۳۸۷ تعیین کرد و در سال ۱۳۸۸ معیارها نهایی شد. مرکز آمار و فناوری اطلاعات وزارت بهداشت، مجموعه معیارهای اولیه خود را با عنوان شاخص‌های ارزیابی سامانه‌های اطلاعات بیمارستانی نام‌گذاری نموده و شرکت‌های تولیدکننده‌ی نرم‌افزار HIS به آن سند می‌گویند؛ زیرا برای آن‌ها به مثابه مستندات قانونی است که بر اساس آن HIS را تولید می‌کنند، در این مقاله به آن استانداردنامه اطلاق می‌شود. مقرر گردید شرکت‌های تولیدکننده نرم‌افزار HIS برای تأیید محصولاتشان ملزم به رعایت معیارهای تولید نرم‌افزار HIS باشند. همچنین ارزیابی‌های نرم‌افزارهای HIS بر اساس این معیارها باشد (۱۴). اما بر اساس مطالعات انجام شده در سطح کشور، سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی موجود دارای مشکلات بسیاری هستند که مواردی از آن عبارتند از: عدم توجه کافی به کیفیت اطلاعات و خدمات (۱۵)،

سرویس‌ها مانند پرونده الکترونیک پزشکی، تصمیم‌یاری و دوراپزشکی می‌باشد. این اشکال در مورد معرفی حوزه‌ی "Non Functional Requirement" هم وجود دارد. آن را الزامات غیرعملکردی معرفی کرده‌اند و در مبحث نرم‌افزار این مفهوم به ویژگی‌های نرم‌افزاری تأکید دارد. همچنین محتوای برخی از حوزه‌ها دارای اشکالاتی است. حوزه‌ی "Functional Requirement" که باید سرویس‌ها را معرفی کند شامل زیرسیستم‌ها و برخی استانداردها می‌باشد که جزء ویژگی‌های HIS می‌باشند. البته تصمیم‌یاری و دوراپزشکی را به عنوان سرویس معرفی کرده‌اند ولی سرویس‌های HIS محدود به این دو مورد نمی‌شود. در حوزه‌های "Non Functional Requirement" و "Documentation" نیز یکی از ویژگی‌های مطرح شده «قابلیت حمل» است اما تعریف ارائه شده برای آن کاملاً با تعریف ارائه شده برای ویژگی «سازگاری» تطابق دارد. در واقع ویژگی «قابلیت حمل» در این دو حوزه اضافی است.

نیز با استفاده از آمار توصیفی تحلیل شد. در پایان استانداردنامه تولید نرم‌افزار سیستم اطلاعات بیمارستان ارائه گردید.

یافته‌ها

بر اساس یافته‌های حاصل از مطالعه، استانداردنامه‌ی مافا شامل پنج حوزه: "Functional Requirements"، "Non Functional Requirements"، "Services"، "Documentation" و "Rules/Policies" می‌باشد.

مطابق شکل ۱ در استانداردنامه مافا نام‌گذاری برخی حوزه‌ها به‌طور مناسب انجام نشده است چنان‌که نام هر حوزه انعکاس‌دهنده‌ی محتوای آن نیست. به عنوان مثال "Functional Requirement" را الزامات عملکردی ترجمه کرده‌اند در حالی که Functional به معنی عملیاتی است و در مبحث نرم‌افزار بر سرویس‌ها تأکید دارد و محتوای این حوزه شامل زیرسیستم‌ها و استانداردهای HIS و برخی

Functional requirement

- Electronic medical record
- Management information system tools
- Terminology system
- Bed management information system
- Decision support system management
- Special registration
- Operation room information system
- Telemedicine system
- Hospital ward information system
- Hospital nutrition system
- Medical document information system
- Accounting system
- Out patient information system
- Out patient information system
- Admission information system
- Resource management information system
- Discharge information system
- Personal staffing and scheduling information system
- Discharge information system
- Personal staffing and scheduling information system
- Laboratories information system
- Electronic nursing record
- Pharmacy information system
- Management information system tools
- Radiology information system

None Functional requirement

- Efficiency
- Compatibility
- Userinterface
- Reliability
- Usability
- Maintainability
- Data quality
- Portability

Documentation

- Learnability
- Compatibility
- Consistency
- Reliability
- Understandability
- Maintainability
- Portability

Rules/policies

- Certification & License
- Privacy

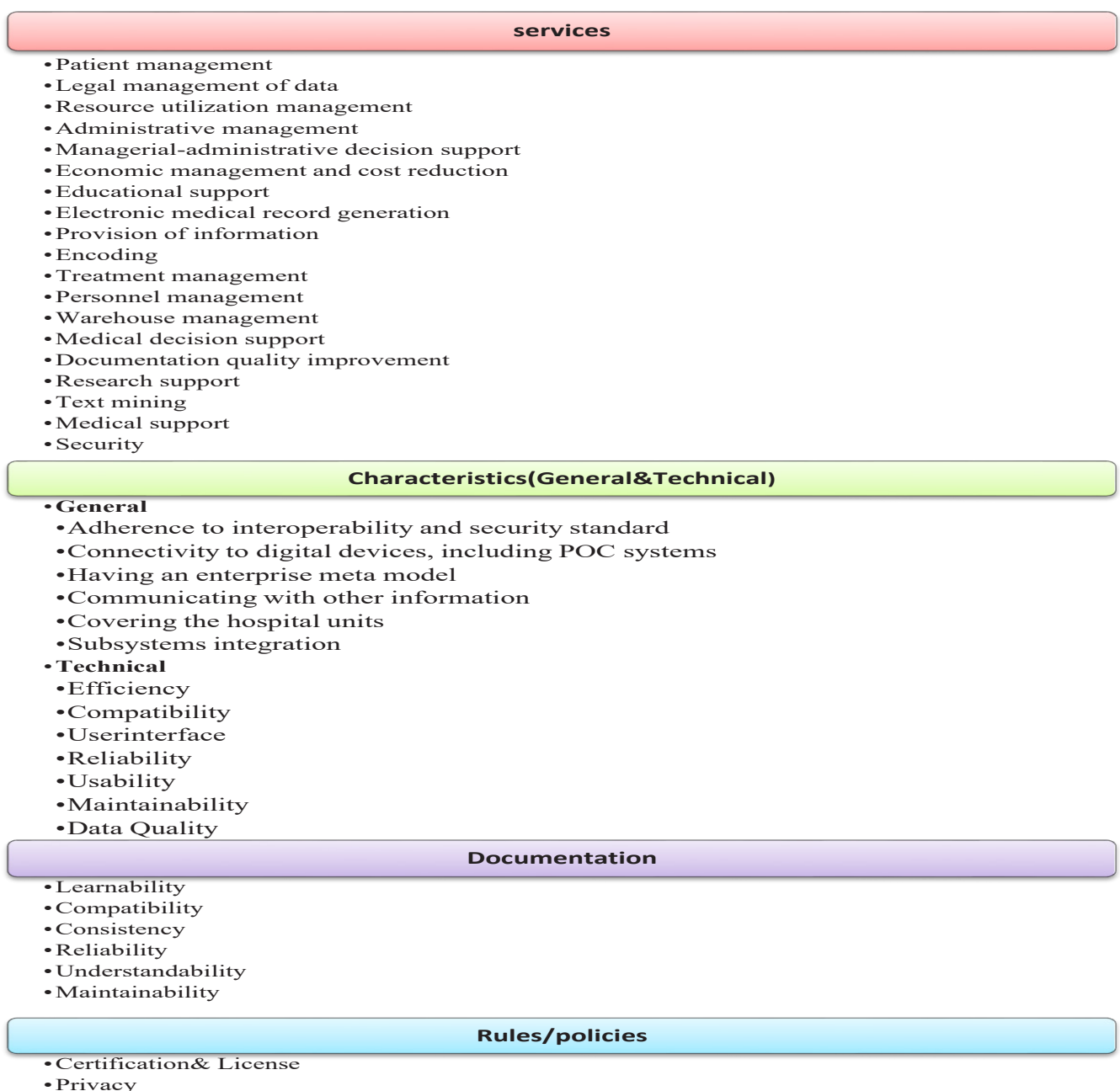
services

- Security Service
- Communication Service

شکل ۱: ساختار استاندارد نامه‌ی مافا

"Non Functional Requirement" از عبارت "Characteristics" استفاده شده است تا در خور محتوا باشد و محتوای آن شامل ویژگی‌های فنی و عمومی HIS است. ویژگی‌های عمومی علاوه بر زیر سیستم‌ها و استانداردها، قابلیت‌های HIS مانند اتصال به وسایل دیجیتال از جمله سیستم‌های مراقبت در محل (Point of Care Systems)، یکپارچگی زیر سیستم‌ها، برخورداری از متا مدل جامع، قابلیت ارتباط با سیستم‌های اطلاعاتی دیگر و پوشش‌دهی بخش‌های کاری بیمارستان را شامل می‌شود. ویژگی "قابلیت حمل" نیز به دلیل همپوشانی با ویژگی "سازگاری" از هر دو حوزه‌ی "Characteristics" و "Documentation" حذف گردید.

مطابق شکل ۲ استانداردنامه‌ی پیشنهادی شامل چهار حوزه‌ی "Rules/Policies"، "Documentation"، "Services"، "Characteristics" است. در استانداردنامه‌ی پیشنهادی از ترمینولوژی صحیح منطبق بر محتوا استفاده شده است؛ به طوری که به جای دو حوزه‌ی "Functional Requirement" و "Services" که هر دو معرف خدمات HIS می‌باشند صرفاً حوزه‌ی "Services" معرفی شده است و در برگیرنده‌ی تمامی سرویس‌هاست و به همین دلیل هم در استانداردنامه‌ی پیشنهادی تعداد حوزه‌ها از پنج مورد به چهار تغییر یافته است. همچنین با توجه به توضیحات اخیر در سند پیشنهادی به جای



شکل ۲ : سافت‌کار استاندارد نامه پیشنهادی

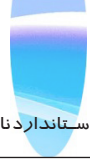
در ادامه، استانداردهای پیشنهادی در قالب چهار حوزه "Characteristics"، "Services"، "Documentation" و "Rules/Policies" ارائه می‌گردد.

جدول ۱: استانداردهای پیشنهادی تولید نرم‌افزار سیستم اطلاعات بیمارستان

| حوزه | معیار | رفرنس |
|----------------------------|---|----------------------------|
| General | پوشش‌دهی انواع داده‌ها (متنی، صوتی و تصویری) | (۲۱-۲۳) |
| | یکپارچگی زیر سیستم‌ها | (۲۴-۲۹) |
| | برخورداری از مدل جامع | (۲۸) |
| | قابلیت ارتباط با سیستم‌های اطلاعاتی دیگر | (۳ و ۲۲) |
| | پوشش‌دهی بخش‌های کاری بیمارستان | (۳ و ۲۳) |
| | قابلیت اتصال به وسایل دیجیتال از جمله سیستم‌های مراقبت در محل (point of care systems) | (۲۸ و ۳۰) |
| | استانداردهای ساختار و محتوای پرونده الکترونیک سلامت مختصر | CCD (۳۱-۳۳) |
| | استانداردهای ترمینولوژی | NANDA (۳۴-۳۶) |
| | | Rx Norm (۳۵ و ۳۷) |
| | | LOINC (۳۵، ۳۸، ۳۹) |
| | | SNOMED CT (۴۰-۴۲) |
| | | CPT (۳۴، ۳۵، ۳۸) |
| | | ICD-10 (۳۴، ۳۵، ۴۱، ۴۲) |
| | استانداردهای طبقه‌بندی داده‌ها | ICD-O (۳۴، ۴۱) |
| | | ICF (۴۱) |
| | ICHI (۴۲) | |
| | ICNP (۳۵) | |
| استانداردهای امنیت داده‌ها | ISO/IEC 27000 (۴۳) | |
| | DICOM (۴۴-۴۶) | |
| | JSON (۴۷) | |
| | XML (۲۴، ۲۵، ۴۸) | |
| Characteristics | سیستم اطلاعات داروخانه | (۲۶، ۴۰، ۴۵، ۴۹) |
| | سیستم اطلاعات رادیولوژی | (۲۶، ۴۰، ۴۵، ۴۹) |
| | سیستم اطلاعات آزمایشگاه | (۲۶، ۴۰، ۴۵، ۴۹) |
| | سیستم اطلاعات بانک خون | (۲۶، ۴۹) |
| | سیستم اطلاعات اتاق عمل | (۲۶) |
| | سیستم اطلاعات بخش‌های درمانی | (۲۶، ۴۰، ۴۹) |
| | سیستم اطلاعات نوبت‌دهی، پذیرش، ترخیص و انتقال (RADT) | (۲۶، ۴۰، ۴۹) |
| | سیستم اطلاعات حسابداری | (۲۶، ۴۰، ۴۹) |
| | سیستم اطلاعات انبار | (۲۶، ۴۰) |
| | سیستم اطلاعات تغذیه | (۲۶، ۴۹) |
| | سیستم اطلاعات اورژانس | (۲۶، ۴۰، ۴۵) |
| | سیستم اطلاعات درمانگاه | (۴۰ و ۴۹) |
| | سیستم اطلاعات منابع انسانی | (۴۵) |
| | سیستم اطلاعات اداری (اتوماسیون) | (۵۰ و ۵۱) |
| | Technical | کارایی |
| سازگاری | | (۵۲) |
| واسط کاربری | | (۵۲) |
| قابلیت اطمینان | | (۵۲) |
| قابلیت استفاده | | (۵۲) |
| قابلیت نگهداری | | (۵۲) |
| کیفیت داده | | (۵۲) |

رعایت استانداردهای تعامل پذیری و امنیت

زیر سیستم‌ها



| حوزه | معیار | رفرنس |
|------------------|---|-----------------|
| Services | مدیریت بیمار | (۳, ۲۲-۲۳, ۲۹) |
| | مدیریت اقتصادی (کاهش هزینه) | (۵۳-۵۶) |
| | مدیریت قانونی داده‌ها | (۳, ۲۵, ۲۶) |
| | مدیریت کلینیکال | (۴۵, ۵۶, ۵۷) |
| | مدیریت اداری | (۵۶-۵۷) |
| | پاسخ‌گویی به درخواست‌های دریافت پرونده پزشکی و اطلاعات مراقبت بهداشتی (بر اساس سیاست‌های افشای داخلی و خارجی) | (۲۱-۲۳, ۵۳) |
| | پشتیبانی تصمیم‌گیری پزشکی | (۵۶-۵۷) |
| | پشتیبانی تصمیم‌گیری مدیریتی - اداری | (۲۸, ۵۷) |
| | پشتیبانی امور آموزشی | (۳, ۳۰, ۵۸) |
| | پشتیبانی امور پژوهشی | (۳, ۲۵, ۳۰, ۵۸) |
| | ارایه پرونده الکترونیک پزشکی | (۵۹-۶۰) |
| | متن کاوی | (۴, ۲۵, ۴۸) |
| | کدگذاری ماشینی | (۴, ۲۸) |
| | بهبود کیفیت مستندسازی | (۲۹, ۵۷) |
| | پشتیبانی پزشکی (بهبود کیفیت مراقبت - کاهش خطا - افزایش ایمنی بیمار) | (۲۹, ۴۵, ۴۹) |
| | مدیریت بهره‌برداری منابع | (۲۴, ۲۵, ۴۵) |
| | مدیریت نیروی انسانی | (۲۵, ۴۵) |
| مدیریت انبار | (۲۴) | |
| امنیتی | (۵۲) | |
| Documentation | پیوستگی | (۵۲) |
| | قابلیت فهم | (۵۲) |
| | قابلیت اطمینان | (۵۲) |
| | قابلیت یادگیری | (۵۲) |
| | قابلیت نگهداری | (۵۲) |
| | سازگاری | (۵۲) |
| Policies & Rules | حریم خصوصی | (۵۲) |
| | گواهی‌نامه‌ها | (۵۲) |

در مرحله بعد، بر اساس استانداردنامه‌ی پیشنهادی تأیید شده نمونه‌ی بهداشت، درمان و آموزش پزشکی از طریق مشاهده ارزیابی گردید و ویژگی‌ها و سرویس‌های آن‌ها مشخص شد. HIS‌هایی متعلق به شرکت‌های تولیدکننده نرم‌افزار مورد تأیید وزارت

جدول ۲: نظر خبرگان در ارتباط با سافت‌ار استانداردنامه پیشنهادی تولید نرم‌افزار سیستم اطلاعات بیمارستان

| حوزه‌ها | تعداد معیارهای پیشنهادی | تعداد معیارهای برگزیده شده توسط خبرگان |
|---|-------------------------|--|
| ویژگی‌ها (مشمول بر ویژگی‌های عمومی و فنی) | ۴۷ | ۴۲ |
| سرویس‌ها | ۲۱ | ۱۹ |
| مستندات | ۷ | ۶ |
| قوانین و سیاست‌ها | ۲ | ۲ |

برای بیماران اتخاذ و مراقبت با کیفیتی ارائه شود (۱۴). لازمه این امر نیز مورد توجه قرار دادن تمامی بخش‌ها، واحدها و فرایندهای کاری بیمارستان می‌باشد به طوری که طیف گسترده‌ی اطلاعات کلینیکی، پاراکلینیکی، اداری و مالی گردآوری، پردازش و ذخیره شود و تمامی فرایندها الکترونیک شده و قابلیت حذف کاغذ فراهم شود تا در نهایت اطلاعات مناسب در زمان و مکان مناسب در اختیار کاربران مجاز قرار گیرد. در این راستا باید در طراحی HIS به تمامی زیرسیستم‌ها توجه شود. در حالی که در استانداردها مافا معرفی زیرسیستم‌های HIS دارای اشکالاتی است، ضمن آن که برخی زیرسیستم‌ها معرفی نشده‌اند. از جمله سیستم‌های اطلاعات منابع انسانی و اداری (اتوماسیون). در برخی موارد یک سیستم به چند سیستم تفکیک شده است مانند سیستم‌های اطلاعات ترخیص و پذیرش که از تفکیک سیستم اطلاعات پذیرش، ترخیص، انتقال و نوبت‌دهی ایجاد شده است یا برعکس یعنی چند سیستم با هم ترکیب شده مانند سیستم اطلاعات بیماران سرپایی که ترکیبی از سیستم‌های اورژانس و کلینیک می‌باشد. سیستم اطلاعات مدارک پزشکی هم معرفی شده که با توجه به قابلیت‌های تعریف شده غیرضروری است. بنابراین HIS‌های موجود تاکنون قابلیت پوشش تمامی بخش‌ها و واحدهای کاری و فرایندها را ندارند و شرایط حذف کاغذ را فراهم ننموده‌اند.

یکی از الزامات HIS شبکه شدن زیرسیستم‌ها است تا از این طریق اطلاعات به صورت مجتمع در دسترس قرار گیرند و به پزشک در برنامه‌ریزی برای پذیرش بیماران کمک کند. حتی از آنجا که سیستم اطلاعات بیمارستان با حذف خدمات تکراری موجب صرفه‌جویی در زمان و کنترل هزینه‌ها می‌شود، کارکنان هم می‌توانند تمرکز بیشتری روی ارائه خدمت به بیماران داشته باشند (۶۲ و ۱۴). مطالعات نشان می‌دهد کارکنان بیمارستان بیشتر وقت خود را صرف تبادل اطلاعات و اعلان پیگیری‌های اداری می‌کنند، اما تنها ۴۲ درصد از وقت خود را صرف فعالیت‌های کلینیکال می‌کنند (۶۳). همچنین با کاهش زمان انتظار پذیرش، بستری و ترخیص، کاهش خطا، ارائه اطلاعات مناسب در مورد وضعیت سلامت، برنامه مراقبت و هزینه موجب رضایت‌مندی بیماران می‌شود (۲۶). اما این قابلیت تاکنون در HIS‌های موجود ایجاد نشده است. با توجه به این که HIS باید دربرگیرنده‌ی تمام داده‌های اولیه و اصلی بیمارستان باشد علاوه بر ارائه تمامی زیرسیستم‌ها و شبکه شدن آن‌ها باید HIS به منابع گردآورنده‌ی داده‌ها از جمله سیستم‌های مراقبت در محل (Point of Care) وصل

مطابق جدول ۲ در حوزه‌ی ویژگی‌ها ۴۷ معیار پیشنهاد شد. از ۲۵ نفر خبرگان ۸۹/۳ درصد ۴۲ معیار را انتخاب کردند. در حوزه‌ی سرویس‌ها ۲۱ معیار پیشنهاد شد. از ۲۵ نفر خبرگان ۹۰/۳ درصد ۱۹ معیار را انتخاب کردند. در حوزه‌ی مستندات ۷ معیار پیشنهاد شد. از ۲۵ نفر خبرگان ۸۵/۷ درصد ۶ معیار را انتخاب کردند. در حوزه‌ی قوانین و سیاست‌ها ۲ معیار پیشنهاد شد. از ۲۵ نفر خبرگان ۱۰۰ درصد ۲ معیار را انتخاب کردند. انتخاب معیارها بر اساس موافقت ۸۵ درصد از خبرگان انجام گرفت.

بحث

ضعف سند مافا بیانگر معماری سیستم اطلاعات بیمارستانی می‌باشد. شرکت‌های تولیدکننده‌ی نرم‌افزار در نظام سلامت کشور که به عرصه تولید HIS وارد شده‌اند و بر اساس شاخص‌های مرکز آمار و فناوری اطلاعات وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی ارزیابی و به درجه اعتبار نایل شده‌اند، از مفاد این سند برای تولید محصولات خود با عنوان سیستم اطلاعات بیمارستانی پیروی کرده‌اند. ضعف سند مافا منجر به کاستی‌های سیستم اطلاعات بیمارستانی تولید شده گردیده است.

گام اساسی در تولید هر سیستم اطلاعات، معماری آن است (۵۳). برای معماری مناسب سیستم اطلاعات لازم است تولیدکنندگان انتظارات کاربران را شناسایی و درک نمایند که این امر با به کارگیری متا مدل‌ها امکان پذیر است (۶۱). متا مدل یک طرح کلی و اولیه از سیستم اطلاعات به شمار می‌آید که کاربرد آن را مشخص می‌کند و از این رو لازم است پیش از پرداختن به طراحی اصلی هر سیستم اطلاعات جنبه‌های مختلف طرح کلی آن شناسایی و تعریف شود. متا مدل‌های مطرح در تولید HIS عبارتند از: سازمانی (Organizational)، کارکردی (Functional)، فنی (Technical)، داده‌ای (Data Model)، فرایند تجاری (Business Process)، و جامع (Enterprise). برای طراحی یک HIS ضرورت دارد متا مدل آن به صورت جامع (Enterprise Meta model) باشد که جمیع متامدل‌های سازمانی، کارکردی، فنی، داده‌ای و فرایند تجاری را در بر می‌گیرد (۳). شرکت‌های تولیدکننده نرم‌افزار عرصه‌ی نظام سلامت کشور در طراحی HIS خود به این موضوع مهم توجه نکرده‌اند؛ از این رو محصولات آن‌ها دارای نقص جدی از حیث معماری است.

HIS باید به گونه‌ای طراحی شود که بر اساس آن تصمیمات کارا و موثرتری

تاکنون استانداردنامه مافا و سیستم‌های اطلاعات بیمارستان منجر به ارتقای کیفیت مراقبت نشده‌اند.

در استانداردنامه پیشنهادی صرفاً به جنبه‌های کلی معماری HIS که در سند مافا هم وجود دارد، پرداخته شده است و جزئیات مورد توجه قرار نگرفته است. برای مثال به جزئیات زیر سیستم‌ها و بخش‌های فنی در سند پیشنهادی اشاره نشده است

نتیجه‌گیری

اگرچه استانداردنامه‌ی مافا از سال ۱۳۸۸ ملاک ارزیابی HIS می‌باشد اما به علت عدم توجه کامل به ویژگی‌ها و سرویس‌های HIS با کیفیت و کارا همچنان منجر به تولید HIS‌های ناکارآمد و ناقص می‌شود و علی‌رغم هزینه‌های فراوان خرید و نگهداری، HIS‌های موجود حتی در سطح یک بیمارستان هم اطلاعات را به صورت جامع پوشش نمی‌دهند؛ طوری که تیم مدیریت بیمارستان‌ها مجبور به خرید و به کارگیری سیستم‌های اطلاعاتی دیگری نیز می‌شوند. تاکنون نیز هیچ‌کدام از HIS‌ها پرونده پزشکی الکترونیک را که خروجی مهم آن‌ها می‌باشد به کاربران ارایه ننموده و این امر منجر شده شرایط ایجاد پرونده الکترونیک سلامت هم در کشور فراهم نشود.

با توجه به عدم ارتقای سیستم‌های اطلاعات بیمارستانی کشور از طریق استانداردنامه مافا، پیشنهاد می‌شود وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی طی کارگروهی استانداردنامه پیشنهادی حاصل این تحقیق را بررسی نماید تا در صورت صلاحدید و البته پس از ارتقا آن را جایگزین استانداردنامه مافا نماید.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل رساله دکتری مدیریت اطلاعات سلامت با عنوان «ارایه الگوی استانداردسازی تولید نرم‌افزار سیستم اطلاعات بیمارستان برای ایران از لحاظ معماری سیستم و سرویس‌ها» می‌باشد و در معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی با شناسه اخلاق IR.SBMU.RETECH.REC.1402.011 تصویب شده است. بدین وسیله از تمامی خبرگانی که در این مطالعه همکاری نموده‌اند تشکر و قدردانی می‌گردد.

References

1. Ismail A, Jamil AT, Rahman AFA, Bakar JMA, Saad NM & Saadi H. The implementation of hospital information system (HIS) in tertiary hospitals in Malaysia: A qualitative study. *Malaysian Journal of Public Health Medicine* 2010; 10(2): 16-24.

باشد تا از این طریق از گردآوری دقیق و به موقع داده‌ها اطمینان حاصل شود و کیفیت داده‌ها ارتقا یابد اما اتصال سیستم‌های مراقبت در محل نادیده گرفته شده است. همچنین ارتباط HIS با دیگر سیستم‌های اطلاعاتی نیز از ویژگی‌های اصلی آن است که منجر به جامعیت EHR می‌شود. این مهم نیز مورد توجه قرار نگرفته است. لازمه‌ی این امر رعایت استانداردهای تعامل پذیری و امنیت است. در استانداردنامه‌ی مافا به استانداردها به طور منسجم توجه نشده است. در حوزه‌ی "Functional Requirement" صرفاً استانداردهای نام‌گذاری و طبقه‌بندی داده‌ها مطرح شده و استانداردهای تعامل‌پذیری در حوزه‌ی "Services" معرفی شده که البته به درستی نیز مورد توجه قرار نگرفته است؛ به طوری که برای تبادل داده‌ها استاندارد HL7 معرفی شده است در حالی که استانداردهای رایج تبادل داده XML و JSON می‌باشد. همچنین استاندارد ISO13606 به عنوان استاندارد ساختار و محتوای پرونده الکترونیک سلامت معرفی شده است که خاص پرونده الکترونیک سلامت مفصل است. پرونده الکترونیک سلامت مفصل در هر کشوری به زبان ملی همان کشور است؛ یعنی کاربرد ملی دارد و نباید این استاندارد را به کار برد. بنابراین با توجه به این‌که در سطح بین‌المللی پرونده الکترونیک سلامت مختصر تبادل می‌شود در استانداردنامه‌ی پیشنهادی استاندارد CCD معرفی شده است تا امکان تبادل داده‌های پزشکی به صورت مختصر به زبان انگلیسی فراهم گردد. از طرفی هم در استانداردنامه پیشنهادی استاندارد تبادل داده XML معرفی شده که می‌توان با استفاده از آن در سطح ملی به تبادل پرونده الکترونیک سلامت مفصل به زبان فارسی پرداخت.

همچنین HIS باید انواع سرویس‌های کلینیکال و مدیریتی را ارایه دهد اما در استانداردنامه‌ی مافا در حوزه‌ی سرویس‌ها صرفاً به دو سرویس ارتباطی و امنیتی توجه شده است. یکی از خروجی‌های مهم HIS، پرونده الکترونیک پزشکی می‌باشد که باید همه حقایق مربوط به تمام خدمات از پذیرش تا ترخیص را شامل شده (۶۱) و در هر زمان و مکانی قابل دسترس باشد (۴۶). HIS‌های موجود صرفاً امکان الکترونیک نمودن اطلاعات پزشکی محدودی فراهم می‌کنند و قادر به تولید پرونده الکترونیک پزشکی نیستند. این امر منجر به ایجاد سیستم دوگانه‌ی کاغذی و سیستمی در تولید پرونده پزشکی شده است و با این شرایط

2. Hayajneh Y, Hayajneh W, Matalaka II, Jaradat HZ, Bashabsheh ZQ & Alyahya M. Extent of use, Perceptions, and knowledge of a hospital information system by staff physicians. Available at: https://www.researchgate.net/publication/283723346_Extent_of_Use_Perceptions_and_Knowledge_of_a_Hospital_Information_System_by_Staff_Physicians. 2006.
3. Haux R, Winter A, Ammenwerth E & Brigil B. Strategic information management in hospitals: An introduction to hospital information systems. USA: Springer; 2004: 63-78.
4. Gundersen ML, Haug PJ, Pryor TA, Van-Bree R, Koehler S, Bauer K, et al. Development and evaluation of a computerized admission diagnoses encoding system. *Computers and Biomedical Research* 1996; 29(5): 351-72.
5. Haque MM, Kayadibi S, Rafsanjani KS & Billah M. A conceptual study on hospital information system in public hospital of Bangladesh: Electronic medical record and clinical information system perspective. *Asian Social Science* 2013; 9(17): 180-6.
6. Kim HS, Tran T & Cho H. A clinical document architecture (CDA) to generate clinical documents within a hospital information system for e-healthcare services. Seoul, Korea (South): The Sixth IEEE International Conference on Computer and Information Technology (CIT'06), 2006.
7. Safdari R, Ghazisaeidi M, Jebraeily M, Masarat E, Shikhtayefeh M & Farajolahi S. Hospital information systems success: A study based on the model adjusted DeLone and McLean in UMSU hospitals. *European Journal of Experimental Biology* 2014; 4(5): 37-41.
8. Mousavi A, Hemati M, Kayyal S & Shamshiri AR. Usability evaluation of hospital information systems based on isometric standard from the viewpoint of users in education and treatment centers affiliated to Qom university of medical sciences. *Qom University of Medical Sciences Journal* 2015; 8(4): 58-63[Article in Persian].
9. Ghazi-Saeedi M, Safdari R, Sharifian R & Mohammadzadeh N. Evaluation of hospital information systems (HIS) in general hospitals of Tehran university of medical sciences (perspective of physician and nurses). *Journal of Payavard Salamat* 2014; 7(5): 447-56[Article in Persian].
10. Sadoughi F, Shahi M, Davari-Dolatabadi N & Ebrahimi K. Hospital information systems interoperability in Iran. *Hormozgan Medical Journal* 2014; 18(3): 257-64[Article in Persian].
11. Gholamhoseini L & Amali O. Evaluating the obstacles and facilitators of benefiting from the hospital information system in Imam Reza hospital in 2010. *Paramedical Sciences and Military Health* 2014; 9(1): 11-5[Article in Persian].
12. Ostovan N. Evaluation of the usability of nursing information system software in teaching-therapeutic hospitals affiliated to Shahid Beheshti university of medical sciences [Thesis in Persian]. Tehran: Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Faculty of Paramedical; 2008.
13. Amir-Esmaili MR, Zarei L, Sheibani E & Arabpur A. Evaluation of the indicators of hospital information system. *Health Information Management Journal* 2013; 10(1): 3-15[Article in Persian].
14. Soontornpipit P, Taratep C, Teerawat W, Satitvipawee P & Piroonratana T. The study of hospital information systems in the 8th^{ed} health region. *Procedia Computer Science* 2016; 86(1): 252-6.
15. Mousavi A, Hemati M, Kayyal S & Shamshiri AR. [Usability evaluation of hospital information systems based on isometric standard from the viewpoint of users in education and treatment centers affiliated to Qom university of medical sciences, Iran]. *Journals of Qom University of Medical Sciences and Health Services* 2014; 8(4): 58-63[Article in Persian].
16. Ahmadi M, Shahmoradi L, Barabadi M & Hoseini F. A survey of usability of hospital information systems from the perspective of nurses, department secretaries, and paraclinic users in the selected hospitals: 2009. *Journal of Health Administration* 2011; 14(44): 11-20[Article in Persian].
17. Ahmadi M, Barabadi M, Shahmoradi L & Hoseini F. Evaluation of hospital information systems from the users' viewpoints in Tehran journal of paramedical science and rehabilitation (JPSR). *Journal of Paramedical Sciences and Rehabilitation* 2014; 3(2): 78-85[Article in Persian].

18. Sadoughi F, Sarsarshahi A, Eerfannia I & Khatami-Firouzabadi A. Ranking evaluation factors in hospital information systems. *Journal of Human and Veterinary Medicine (International Journal of the Bioflux Society)* 2016; 8(2): 92-7.
19. Shafiei-Nikabadi M & Naghipour N. A model for assessing hospital information systems. *Journal of Health Administration* 2015; 18(60): 50-66[Article in Persian].
20. Azizzadeh M, Tofighi S & Fayaz-Bakhsh A. Study of nurses' views about the impact of hospital information system on nursing processes in farabi hospital in Tehran. *Journal of Payavard Salamat* 2014; 8(3): 235-48[Article in Persian].
21. Tachinardi U, Gutierrez MA, Moura L & Melo CP. Integrating hospital information systems, The challenges and advantages of (re-) starting now. *Proceedings Annual Symposium on Computer Application in Medical Care* 1993; 1993(1): 84-7.
22. Hammond WE. Hospital information systems: A review in perspective. *Yearbook of Medical Informatics* 1994; 1994(1): 95-102.
23. Vegoda PR. Introduction to hospital information systems. *International Journal of Clinical Monitoring and Computing* 1987; 4(1): 105-9.
24. Tan J. *Medical informatics: Concepts, Methodologies, Tools, and applications*. 1sted. USA: Medical Information Science Reference; 2008: 32.
25. Collen MF. A brief historical overview of hospital information system (HIS) evolution in the United States. *International Journal of Bio-Medical Computing* 1991; 29(3-4): 169-89.
26. Sabooniha N, Toohey DP & Lee K. An evaluation of hospital information systems integration approaches. India: (ACM) Association for Computing Machinery. ICACCI '12: Proceedings of the International Conference on Advances in Computing, Communications and Informatics, 2012.
27. Graeber SM. How to select a clinical information system. *Proceedings of the AMIA Symposium* 2001; 2001(1): 219-23.
28. Moghaddasi H. Important points to design hospital information system. *Journal of Nursing and Health Care* 2018; 6(1): 555679.
29. Liang C, Gu D, Tao F, Jain HK, Zhao Y & Ding B. Influence of mechanism of patient-accessible hospital information system implementation on doctor-patient relationships: A service fairness perspective. *Information and Management* 2017; 54(1): 57-72.
30. Ball MJ, O'Desky RI & Douglas JV. Status and progress of hospital information systems (HIS). *International Journal of Bio-Medical Computing* 1991; 29(3-4): 161-8.
31. Sayles NB. *Health information management technology: An applied approach*. 4thed. Chicago, USA: American Health Information Management Association; 2013: 65-87.
32. Hammond WE. Global health informatics, How information technology can change our lives in a globalized world, Chapter 4 - Standards for global health information systems. Netherlands: Elsevier; 2017: 94-108.
33. Benson T. *Principles of health interoperability HL7 and SNOMED*. 4thed. Switzerland: Springer ;2010: 47-53.
34. Velde R & Degoulet P. *Clinical information systems, A component-based approach*. 3rded. USA: Springer Science and Business Media; 2003: 146-51.
35. Shortliffe EH & Cimino JJ. *Biomedical informatics: Computer applications in health care and biomedicine*. 3rded. USA: Springer; 2006: 573-84.
36. Young KM. *Informatics for healthcare professionals*. 9thed. USA: F.A. Davis Company; 2000: 250-72.
37. Lazakidou AA & Siassiakos KM. *Handbook of research on distributed medical informatics and e-health*. 2nded. USA: IGI Global; 2008: 520-31.

38. Hamilton BH. Electronic health records. 2nded. USA: McGraw-Hill; 2011: 370-82.
39. Wickramasinghe N & Geisler E. Encyclopedia of healthcare information systems. 2nded. USA: IGI Global; 2008: 1400-30.
40. Taylor P. From patient data to medical knowledge: The principles and practice of health informatics. 2nded. USA: John Wiley and Sons; 2008: 207-32.
41. Prokscha S. Practical guide to clinical data management. 3rded. USA: CRC Press; 2011: 215-9.
42. Kubben P, Dumontier M & Dekker A. Fundamentals of clinical data science. 2nded. USA: Springer; 2019: 175-83.
43. Humphreys E. Information security management system standards. Journal of Data Protection and Data Security 2011; 35(1): 7-11.
44. Eichelberg M, Aden T, Riesmeier J, Dogac A & Laleci GB. Electronic health record standards—a brief overview. Cairo, Egypt: Proceedings of the 4th IEEE International Conference on Information and Communications Technology, 2006.
45. Hadidi R, Leonard MS & Ashton WB. A quantitative method for the selection of Hospital information systems components. Journal of Computers and Biomedical Research 1982; 15(3): 250-61.
46. Hasan J. Integrated hospital information system (HIS) special focus on BIRDEM hospital (600 beds). Journal of E-Health Telecommunication System and Networks 2013; 2(2): 29-35.
47. Lv T, Yan P & He W. Survey on JSON data modelling. Suzhou, China: 3rd Annual International Conference on Information System and Artificial Intelligence (ISAI), Journal of Physics: Conference Series, 2018.
48. Liu H & Friedman C. CliniViewer: A tool for viewing electronic medical records based on natural language processing and XML. Studies in Health Technology and Informatics 2004; 107(Pt 1): 639-43.
49. Hubner-Bloder G, Ammenwerth E, Brigl B & Winter A. Specification of a reference model for the domain layer of a hospital information system. Studies in Health Technology and Informatics 2005; 116(1): 497-502.
50. Cline GB & Luiz JM. Information technology systems in public sector health facilities in developing countries: The case of South Africa. BMC Medical Informatics and Decision Making 2013; 13(1): 13.
51. Pietka E. Large-scale hospital information system in clinical practice. International Congress Series 2003; 1256(1): 843-8.
52. Statistics and Information Technology Management Center, Department of Regulation, Standards and Licensing. Evaluation indicators of hospital information systems. 4,5thed. Iran: Statistics and Information Technology Management Center of the Ministry of Health, Treatment and Medical Education; 2019 :5-8[Book in Persian].
53. Khalifa M. Perceived benefits of implementing and using hospital information systems and electronic medical records. Studies in Health Technology and Informatics 2017; 238(1): 165-8.
54. Ologeanu-Taddei R, Morquin D & Bourret R. Understanding the perceived usefulness and the ease of use of an hospital information system: The case of a french university hospital. Studies in Health Technology and Informatics 2015; 210(1): 531-5.
55. Torres V, Cerda M, Knaup P & Lopprich M. Assessment of automatically exported clinical data from a hospital information system for clinical research in multiple Myeloma. Studies in Health Technology and Informatics 2016; 228(1): 332-6.
56. Jayawardena AS. The electronic hospital information system implemented at the district general hospital trincomalee-an experience of business process re-engineering. Journal of Community Medicine and Health Education 2014; S2(1): 1-7.
57. Saluvan M & Ozonoff A. Functionality of hospital information systems: Results from a survey of quality directors at Turkish hospitals. BMC Medical Informatics and Decision Making 2018; 18(1): 1-12.

58. Degoulet P & Fieschi M. Introduction to clinical informatics. 2nded. USA: Springer, Corrected Edition; 1997: 200-11.
59. Leiner F, Gaus W, Haux R & Knaup-Gregori P. Data management in clinical studies. New-York, USA: Springer; 2003: 117-27.
60. Benson T. Principles of Health Interoperability HL7 and SNOMED. 2nded. USA: Springer Science and Business Media; 2012: 25-8.
61. Beuscart R, Renard JM & Souf N. From hospital information systems to health information systems. Journal of Annales Des Telecommunications 2003; 58(5): 836-49.
62. Korgaonkar RB. Adoption of information system by Indian hospitals; Challenges and roadmap. International Journal of Scientific and Engineering Research 2014; 5(2): 473-9.
63. Farzandipour M, Sadoughi F & Meidani Z. Hospital information systems user needs analysis: A vendor survey. Journal of Health Informatics in Developing Countries 2011; 5(1): 147-54.

Presenting the Document of Standards for Producing Hospital Information System Software

Hamid Moghaddasi¹ (Ph.D.), Farkhondeh Asadi¹ (Ph.D.), Azamossadat Hosseini² (Ph.D.),
Masoomeh Nouri Tahneh^{3*} (Ph.D.)

1 Professor, Department of Health Information Management and Medical Informatics, Department of Health Information Technology, School of Allied Medical Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2 Associate Professor, Department of Health Information Management, Department of Health Information Technology, School of Allied Medical Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

3 Ph.D. in Health Information Management, School of Allied Medical Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Abstract

Received: 3 Sep. 2022

Accepted: 13 Dec. 2023

Background and Aim: The Hospital Information System is a complete one to provide high-quality patient care and enhance community health, so it must be designed and produced accordingly. In this regard, the current research was carried out with the aim of providing the document of standards for producing Hospital Information System software for Iran.

Materials and Methods: In this study, following extraction of the features and services of the Hospital Information System from the texts, they were matched with the generalities of the document of standards compiled by the Statistical Data Management and Information Technology Office of the Ministry of Health, Treatment, and Medical Education (SDMITO). Also, the Hospital Information System was reviewed observationally, all defects of document of standards were identified, and the document was amended throughout. After providing the proposed document of standards, it was consulted by a group of experts, which included ten health information management professors, ten medical informatics professors (with at least seven years of experience as members of the academic staff), and five heads of the information technology field of the Ministry of Health. An agreement coefficient of 85% was considered to accept and approve the document of standards. After obtaining the agreement coefficient, The Hospital Information System software production document of standards was provided.

Results: The document of standards provided for the production of Hospital Information System software includes the Hospital Information System design meta model, Hospital Information System subtypes, standards for the structure and content of Electronic Health Record, information terminology standards, data classification standards, security data standards, data exchange standards, clinical services, and management services, which were placed in the four areas of “features”, “services”, “documentation requirements” and “rules and policies”.

Conclusion: The application of this document of standards leads to the production of a higher quality, efficient, and standard Hospital Information System software, which is effective in improving the health level of society and provides the conditions for the implementation of Electronic Health Record.

Keywords: Hospital Information System, Feature, Electronic Health Record

* Corresponding Author:
Nouri Tahneh M
Email:
masoomehnouri@sbmu.ac.ir