



معماری شبکه ملی اطلاعات سلامت در کشورهای امریکا و انگلستان : راهکارهایی برای کشورهای در حال توسعه (۱۳۹۸)

حسن ابراهیم پورصدقیانی^۱، حمید بورقی^۲، علی محمد پور^{۳*}، اسماعیل زینالی^۴، کاملیا صارمی پور^۴

۱- گروه فناوری اطلاعات سلامت، دانشگاه علوم پزشکی نیشابور، نیشابور، ایران.

۲- گروه فناوری اطلاعات سلامت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران.

۳- گروه معارف اسلامی، دانشکده علوم پزشکی خوی، خوی، ایران.

۴- کارشناس ارشد شبکه‌های کامپیوتری و امنیت اطلاعات، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران.

مقاله پژوهشی اصیل

چکیده

مقدمه

شبکه ملی اطلاعات سلامت (NHIN : Nationwide Health Information Network)، شبکه‌ای است که به واسطه آن تمام ارائه‌کنندگان خدمات بهداشتی به تبادل اطلاعات بهداشتی می‌پردازند. معماری چنین شبکه‌ای، از عوامل مهم دخیل در طراحی و ایجاد NHIN است. مطالعه حاضر با هدف تبیین تجربیات دو کشور پیشرو در زمینه طراحی معماری NHIN و ارائه راهکارهایی برای ایجاد NHIN برای کشورهای در حال توسعه انجام شد.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه توصیفی-تطبیقی، جامعه هدف شبکه‌های ملی اطلاعات سلامت بود که به صورت هدفمند NHIN دو کشور آمریکا و انگلستان انتخاب شدند. جهت گردآوری اطلاعات از چک لیست محقق ساخته استفاده شد. سپس با توجه به ابعاد مطرح در معماری NHIN مستندات NHIN کشورهای مورد مطالعه تحلیل شدند و یافته‌های حاصل در قالب جداول تطبیقی ارائه گردید.

یافته‌ها

معماری NHIN در کشور آمریکا که از اتصال شبکه‌های منطقه‌ای اطلاعات بهداشتی و سایر سازمان‌های مرتبط در امر سلامت به وجود می‌آید، تحت عنوان رویکرد پایین به بالا شناخته می‌شود. شبکه (N3:Network3) از برنامه ملی فناوری اطلاعات سلامت انگلستان و سیستم‌های اطلاعاتی آن‌ها رویکرد بالا به پایین داشتند.

نتیجه‌گیری

هر کدام از رویکردهای معماری NHIN در کشورهای منتخب دارای مزایا و معایبی هستند. کشورهای در حال توسعه می‌توانند برای طراحی معماری NHIN، با عنایت به میزان تمرکز و یا عدم تمرکز سیستم بهداشتی خود از یکی از رویکردهای مذکور و یا ترکیبی از آنها استفاده نمایند.

کلیدواژه‌ها

شبکه ملی اطلاعات سلامت، سیستم ملی اطلاعات سلامت، سیستم‌های اطلاعات سلامت، تبادل اطلاعات سلامت

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۵/۰۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۰/۰۴

*نویسنده مسئول: علی محمدپور،

گروه فناوری اطلاعات سلامت، دانشگاه

علوم پزشکی همدان، همدان، ایران.

تلفن: ۰۹۱۲۷۰۸۵۶۶۹

پست الکترونیک:

al.mohammadpour@umsha.ac.ir



مقدمه

امروزه به غیر از سیستم‌های رایج گردآوری داده‌ها در وزارت بهداشت، بسیاری از داده‌های بهداشتی-درمانی از منابع مختلفی جمع‌آوری می‌شوند؛ به عبارت دیگر مرزهای سیستم‌های اطلاعات سلامت تنها به بخش بهداشت ختم نمی‌شود، بلکه رابطه قابل توجهی بین سیستم‌های اطلاعات سلامت در وزارت بهداشت و سیستم‌های اطلاعاتی در سایر بخش‌ها و صنایع از جمله: محیط زیست، کشاورزی، صنعت و سایر سازمان‌های مرتبط با حوزه سلامت وجود دارد (۱)، (۲). که با توجه به این روابط شبکه ملی اطلاعات سلامت^۱ مفهوم پیدا می‌کند (۳، ۴).

NHIN، متشکل از شبکه‌هایی است که امکان تبادل داده‌ها و اطلاعات بهداشتی-درمانی را بین ارائه‌کنندگان خدمات بهداشتی و برنامه‌های بهداشتی، ارائه‌کنندگان خدمات اطلاعات سلامت، سازمان‌های دولتی و سایر سازمان‌های مرتبط با نظام سلامت را مهیا می‌کند (۴)؛ بطوریکه با استفاده از این شبکه می‌توان همزمان با حرکت بیمار در سیستم ارائه خدمات سلامت، اطلاعات وی را ردیابی و از آنها برای تصمیم‌گیری‌های نظام سلامت در فرایند درمان و بهداشت عمومی استفاده کرد (۵). از NHIN انتظار می‌رود که بتواند داده‌های سلامت را از سیستم‌های گوناگون جمع‌آوری نماید و سپس آنها را بین انواع ذی‌نفعان به اشتراک بگذارد تا مخاطبان نظام سلامت بتوانند از آنها به صورت منطقی استفاده نمایند، طوری که در نهایت ارتقا سلامت افراد جامعه رخ دهد (۱، ۶). علاوه بر موارد مذکور این شبکه با ایجاد پایگاه‌های اطلاعاتی گسترده از داده‌های متنوع بیماران می‌تواند باعث تسریع مطالعات و تحقیقات پزشکی گردد (۷). همچنین بر اساس مطالعات انجام شده،

ایجاد پرونده الکترونیک سلامت، منوط به طراحی و راهاندازی شبکه ملی اطلاعات سلامت می‌باشد (۸).

لازم به ذکر است که در مبحث طراحی و راهاندازی شبکه ملی اطلاعات سلامت، معماری NHIN یکی از موضوعات مهم و کلیدی می‌باشد (۹). واژه معماری^۲ در بسیاری از متون جهت تشریح چینش منظم اجزای تشکیل دهنده یک کل به کار می‌رود (۱۰). از منظر سازمان بین‌المللی استانداردسازی ISO^۳، معماری، علم بررسی و مشخص کردن اجزای یک پدیده، روابط بین آنها و نیز رابطه بین مجموعه اجزا با محیط است (۱۱). اجزا و بخش‌های تشکیل دهنده معماری یک شبکه شامل: زیر سیستم‌ها یا سیستم‌های فرعی^۴ و رابط‌ها^۵ هستند. زیر سیستم‌های NHIN، در حقیقت، سیستم‌های اطلاعاتی سازمان‌های ذی‌نفع می‌باشند. این سیستم‌ها از جهت فناوری و نوع داده‌های گردآوری شده متفاوت بوده و در هر نقطه‌ای از زمان، در مرحله متفاوتی از چرخه حیات سیستم قرار می‌گیرند؛ بنابراین در ایجاد و عملیاتی کردن NHIN، با تمرکز بر رابط‌ها سعی می‌شود تا میان این سیستم‌های متفاوت و مجزا، تعامل و ارتباط ایجاد شود و شبکه‌ای از شبکه‌ها ایجاد شود (۹). در مطالعه حاضر با عنایت به مستندات شبکه سنجش سلامت (۱۲)، مستندات معماری NHIN در کشور آمریکا (۹، ۱۳) و مقالات مرتبط (۱۴)، معماری NHIN شامل سه جزء اعضا یا سازمان‌های عضو شبکه، رابط‌ها و ارتباط شبکه با محیط می‌باشد.

به هر حال با توجه به اهمیت تبادل اطلاعات بهداشتی، ایجاد NHIN و یکپارچگی سیستم‌های اطلاعات بهداشتی از سال‌ها پیش، یکی از مهمترین چالش‌های سیستم‌های بهداشتی در اکثر کشورهای توسعه یافته بوده است (۱۵) و در این میان آمریکا و انگلستان از جمله کشورهایی هستند که از اوایل

^۴ Sub-Systems

^۵ Interfaces

^۱ NHIN: Natinwide Health Information Network

^۲ Architecture

^۳ International Organization for Standardization



خدمات مراقبت سلامت و اجتماعی HSCIC در کشور انگلستان، وب سایت سازمان بهداشت جهانی و شبکه سنجش سلامت، پایگاه‌های اطلاعاتی علمی PubMed، Scopus، Web of Science، Google scholar مورد جستجو قرار گرفتند. سپس در مرحله آخر مطالعه، مستندات بدست آمده مربوط به معماری NHIN در کشورهای مورد مطالعه، با توجه به ابعاد مطرح در معماری NHIN تحلیل محتوا شدند و در نهایت یافته‌های حاصل در قالب اشکال و همچنین جداول تطبیقی ارائه شدند.

یافته‌ها

معماری شبکه ملی اطلاعات سلامت در آمریکا: در نوامبر سال ۲۰۰۴ میلادی، مرکز هماهنگ‌کننده ملی فناوری اطلاعات سلامت (ONC)، شبکه ملی اطلاعات سلامت را مطرح نمود؛ سپس در ژوئن سال ۲۰۰۵ میلادی با انتشار طرح پیشنهادی^۱ معماری اولیه NHIN، قراردادهایی با شرکت‌های IBM^۲، CSC^۳، Accenture، Northrop و Grumman امضا نمود (۹، ۱۳، ۱۸). پس از جمع‌بندی نمونه معماری‌های اولیه، اعضای NHIN را مشخص کرد که عبارت بودند از: مراکز مبادله اطلاعات بهداشتی^۴، سازمان‌های منطقه‌ای اطلاعات بهداشتی^۵، ارائه‌کنندگان اطلاعات بهداشتی، شرکت کنندگان^۶ و اعضای خاص با اهدافی چون بهداشت عمومی، ارزیابی کیفیت و مطالعات درمانی (۱۳). در نهایت معماری NHIN در قالب یک شبکه با مجموعه‌ای از گره‌ها مطرح شد طوری که در آن، گره‌ها، انواع سازمان‌های اطلاعات بهداشتی بودند که از طریق دروازه^۷ NHIN تبادل اطلاعات می‌کردند (۹). برخی از این شبکه‌ها عبارتند از: شبکه‌های بیمارستانی، شبکه‌های مربوط به طبابت‌های

دهه ۲۰۰۰ با طراحی پروژه‌هایی در جهت ایجاد NHIN اقدامات مهمی انجام داده‌اند (۱۶، ۱۷). در این مقاله در جهت استفاده از تجربیات دو کشور مذکور در طراحی و راه‌اندازی NHIN و با عنایت به تعریف ارائه شده از معماری NHIN، به ابعاد معماری این شبکه در کشورهای مذکور پرداخته شده است.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه توصیفی-تطبیقی، جامعه هدف، شبکه‌های ملی اطلاعات سلامت بود که به صورت هدفمند NHIN دو کشور آمریکا و انگلستان برای نمونه انتخاب شدند. با توجه به اینکه این دو کشور در طراحی و راه‌اندازی NHIN پیشرو بوده‌اند و از طرف دیگر ساختار نظام سلامت آنها از دو ساختار متمرکز و غیر متمرکز پیروی می‌کند، لذا به عنوان نمونه مورد بررسی قرار گرفتند. برای انجام مطالعه، ابتدا بر اساس بررسی متون انجام شده، ابعاد اساسی مطرح در معماری NHIN شامل اعضای شبکه، رابط‌ها و ارتباط با محیط تعیین شد. آنگاه با توجه به این سه جزء چک لیستی (شامل سه قسمت اعضای شبکه، رابط‌ها و ارتباط با محیط) جهت استخراج اطلاعات مربوط به ابعاد معماری NHIN در هر کشور تهیه شد. روایی چک لیست مذکور با استفاده از منابع علمی و نظر متخصصین انفورماتیک پزشکی و مدیریت فناوری اطلاعات سلامت بررسی و تایید شد.

در مرحله بعد به منظور گردآوری منابع و مستندات مرتبط با موضوع تحقیق، پایگاه‌های اطلاعاتی علمی شامل: وب سایت وزارت بهداشت کشورهای آمریکا و انگلستان و زیر مجموعه‌های آنها از جمله مرکز هماهنگ‌کننده ملی فناوری اطلاعات سلامت ONC در کشور آمریکا و مرکز اطلاعات

^۵ RHIOs: Regional Health Information Organizations

^۶ HSPs: Health Information Service Providers

^۷ Gateway

^۱ RFP: Request for Proposal

^۲ International Business Machine

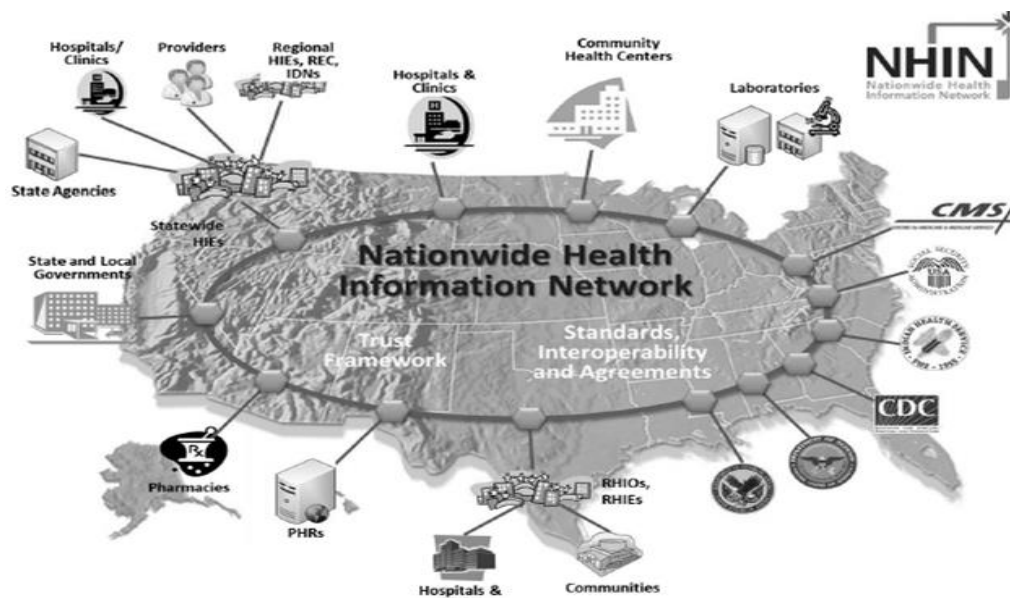
^۳ Computer Science Corporation

^۴ HIEs: Health Information Exchanges



شرکت‌های ارائه‌کننده تجهیزات و خدمات تجویز دارو (۱۹).
شکل ۱ این معماری را نشان می‌دهد.

گروهی، شرکت‌های تأمین‌کننده سیستم‌های پرورنده الکترونیک سلامت، شبکه‌های محلی از جمله RHIOs، شرکت‌های ارائه‌کننده تجهیزات پزشکی، آزمایشگاهی و



شکل ۱- معماری NHIN در کشور آمریکا (۹)

پپچیدگی‌های میان سازمان‌های عضو از جمله: استاندارد‌ها، مشخصات، تصدیق، درخواست و دریافت اطلاعات، قوانین و خط مشی‌های اطلاعاتی در یک مفهوم تحت عنوان دروازه NHIN قرار داده شده‌اند که میان اعضای شبکه حکم رابط را دارد. در رابطه با ارتباط با محیط، مسئله امنیت و محرمانگی این شبکه بواسطه خودمختاری و مسئولیت محلی، راهکارهای فنی و توافق نامه دورسا به عنوان یک چارچوب قانونی تنظیم شده است (۹، ۲۰). در واقع عضویت در شبکه NHIN و تبادل و استفاده از داده‌ها و اطلاعات در آن، منوط به امضا و تصدیق توافق نامه دورسا می‌باشد. دورسا، توافق نامه قانونی جامع، قلیل اطمینان و چند جانبه است که بر اساس تعدادی از پیش فرض‌های سیاستی استوار می‌باشد که می‌تواند قوانین و خط مشی‌های گوناگون ایالتی و فدرال را به یکدیگر ارتباط دهد و از تبادل اطلاعات چند جانبه از

بر اساس شکل ۱، اعضای NHIN در کشور آمریکا عبارتند از: آژانس‌های فدرال (شامل ۳۳ وزارتخانه، آژانس و سازمان‌های ملی با مراکز زیر مجموعه آنها)، مراکز مبادله اطلاعات بهداشتی و مراکز منطقه‌ای اطلاعات بهداشتی، شبکه‌های یکپارچه ارائه مراقبت^۱ IDN، پرونده بهداشتی شخصی، سیستم‌های ثبت و مخازن داده‌ها، بیمارستان‌ها و درمانگاه‌ها، داروخانه‌ها، آزمایشگاه‌ها، مراکز تصویربرداری، دولت‌های ایالتی و محلی، برنامه‌ها و مراکز مبادله اطلاعات بهداشتی در سطح ایالتی و مراکز بهداشت محلی (۹).

در رابطه با سایر جنبه‌های معماری NHIN همچون رابط‌ها و ارتباط با محیط، یافته‌ها حاکی از آن است که در معماری NHIN کشور آمریکا روابط و تعاملات میان اعضای این شبکه به صورت چند جانبه می‌باشد و این روابط توسط توافق نامه دورسا^۲ نظم پیدا می‌کنند؛ از طرفی تمامی

^۲ DURSA: Data Use and Reciprocal Support Agreement

^۱ IDN: Integrated Delivery Networks



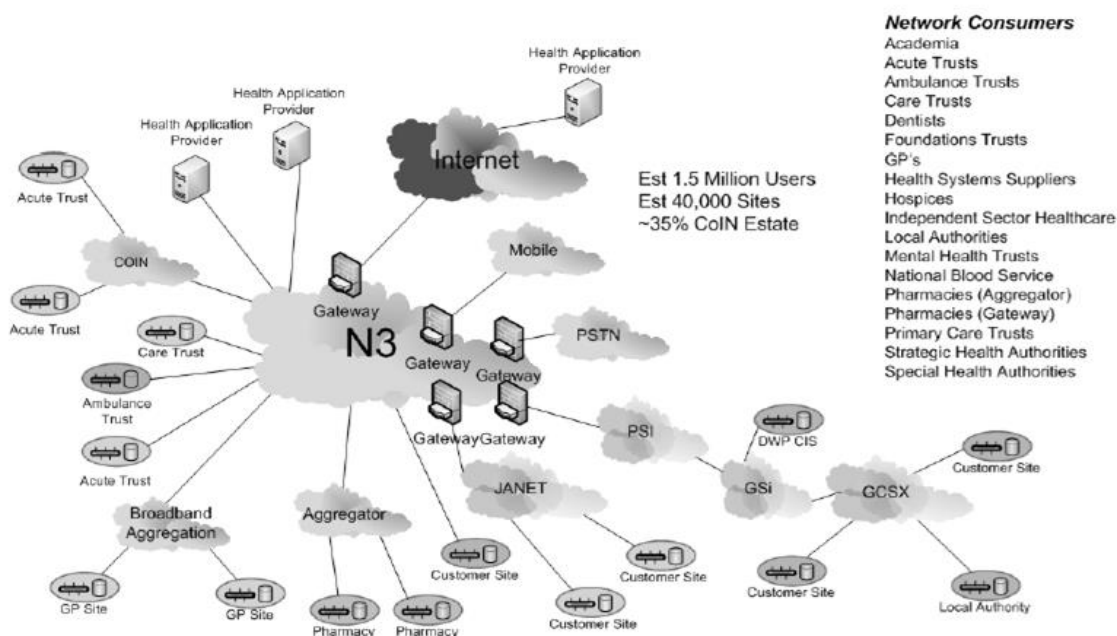
خدمات بهداشتی می‌باشد (۲۱، ۲۲). به طور کلی ساختار و حوزه این برنامه در سه بخش شامل: خوشه‌ها و ارائه‌کنندگان محلی خدمات، سیستم‌های ملی و ارائه‌کنندگان ملی خدمات و شبکه N3^۲ قابل تقسیم می‌باشد. N3 شبکه گسترده خصوصی طب ملی است که در آن سایت‌های NHS از جمله بیمارستان‌ها و سایت‌های غیر NHS که مراقبت‌های مربوط به NHS را فراهم می‌کنند، به یکدیگر متصل هستند (۲۱، ۲۳، ۲۴). شکل ۲ معماری کلی شبکه N3 را در کشور انگلستان نشان می‌دهد (۲۴).

با توجه به شکل ۲، شبکه N3 از شبکه‌های محلی یا CoINs^۳، اعضای مستقیم شبکه و دروازه به سایر شبکه‌ها تشکیل می‌شود. CoINs شبکه‌هایی هستند که برای استفاده جوامع محلی NHS ایجاد شده‌اند و ملزومات مربوط به اتصال در سطح محلی و ملی را در یک شبکه فراهم می‌کنند. در سال ۲۰۱۳ نیز بیش از ۷۰ CoINs به N3 متصل بوده است.

طریق NHIN حمایت نماید. این توافق نامه نقش مهمی در امنیت تبادل اطلاعات، مشخص نمودن سطوح امنیت، ارسال و پایش تراکنش‌ها و هم چنین شناسایی و پاسخ به نرم‌افزارهای مهاجم (بدافزارها) دارد. از طرف دیگر، سازمان‌هایی که در NHIN مشارکت دارند، در مورد حریم شخصی و امنیت داده‌های بیماران مسئول هستند. با امضای توافق نامه دورسا، مسئولیت‌ها و نقش اعضای مشارکت کننده در NHIN جهت حمایت از داده‌ها، بیشتر مشخص می‌شود (۹).

معماری شبکه ملی اطلاعات سلامت در انگلستان

در سال ۲۰۰۲ میلادی، استراتژی سال ۱۹۹۸ میلادی طب ملی با عنوان «اطلاعات برای بهداشت» با برنامه ملی فناوری اطلاعات در طب ملی^۱ NPfIT جایگزین شد (۲۱). NPfIT برنامه‌ای است مربوط به وزارت بهداشت انگلستان که هدف آن سوق دادن طب ملی به سمت ایجاد پرونده الکترونیک سلامت متمرکز برای بیماران و ارتباطی ارائه‌کنندگان



شکل ۲- معماری شبکه N3 در کشور انگلستان (۲۴)

^۲ (N3:Network3)

^۳ CoINs :Community of Interest Networks

^۱ NPfIT: National Programme for Information Technology in the NHS



اعضای مستقیم شبکه N3 نیز با عنایت به شکل ۲ عبارتند از: تراستهای حاد، تراستهای آمبولانس، تراستهای مراقبتی، دندانپزشکان، تراستهای پایه، پزشکان خانواده، ارائهدهندگان سیستمهای بهداشتی، مراکز مراقبتی بیماران لاعلاج، بخش مراقبت بهداشتی مستقل، مسئولین و مراجع محلی، تراستهای بهداشت روان، سرویس ملی خون، تراستهای مراقبتهای اولیه، مسئولین و مراجع خاص بهداشتی (۲۵).

به منظور افزایش ارزش شبکه N3 و استفاده از آن، تعدادی دروازه به سایر شبکهها در روی آن وجود دارد که عبارتند از: دروازه اینترنت، داروخانه (این دروازه دسترسی به شبکه N3 را به مواردی از جمله تجویز الکترونیک داروها فراهم می کند)، دروازه^۱ JANET (شبکه اختصاصی دانشگاهی کشور انگلستان)، دروازههای طب ملی در والز^۲ و ایرلند شمالی و دروازه به شبکه دولت. طب ملی والز، برای منطقه خود شبکه دادهای مجزائی ایجاد نموده است؛ با این حال از طریق این دروازه بین کاربران N3 و طب ملی والز ارتباط وجود دارد. همچنین از طریق دروازه ایرلند شمالی نیز به شبکه NHS در این بخش ارتباط و دسترسی وجود دارد (۲۶، ۲۷). میان شبکه N3 و مجموعهای از شبکههای دیگر تحت عنوان "اینترنت امن دولت GSi^۳" نیز ارتباط و اتصال کاملاً امنی وجود دارد. ارتباط شبکه N3 و اینترنت دولت دو طرفه می باشد به این معنی که پرسنل مجاز اینترنت دولت

می توانند از خدمات و برنامههای شبکه N3 در تمامی سطوح استفاده نمایند؛ همچنین پرسنل و کاربران شبکه N3 نیز می توانند به خدمات و برنامههای کاربردی که توسط اینترنت دولت ارائه می شود، دسترسی داشته باشند. در این اینترنت، دپارتمانهای دولتی، مراجع و ادارات محلی^۴ قرار دارند. این ارتباطات باعث بهبود اشتراک اطلاعات میان بخشهایی می شود که مراقبتهای اجتماعی و بهداشتی را ارائه می دهند (۲۶، ۲۸). آنچه از یافتههای پژوهش برمی آید، روابط و تعاملات اعضای شبکه N3 طب ملی بیشتر به صورت چند جانبه هستند و این روابط از طریق رابطهایی چون نقاط دسترسی، جمع کنندهها و دروازهها پشتیبانی می شوند. امنیت و محرمانگی شبکه و تبادل دادهها در این شبکه بر اساس پروتکل های امنیتی، بیانیه سازگاری و حاکمیت اطلاعات و مسئولیت محلی تنظیم شده اند. تمامی کاربران و سازمانهای عضو این شبکه باید بیانیه سازگاری و حاکمیت اطلاعات IGSOC^۵ را قبول و امضاء نمایند تا بتوانند از سیستمها و خدمات این مرکز از جمله شبکه N3 استفاده نمایند؛ به عبارت دیگر در تبادل و استفاده از دادهها و اطلاعات، این بیانیه حکم یک چارچوب قانونی را دارد (۲۹). جداول ۱ و ۲ به ترتیب مقایسه ابعاد معماری NHIN در کشورهای مورد مطالعه و پیشنهاد برای کشورهای در حال توسعه را نشان می دهند.

^۴ Government Departments and Local Authorities

^۵ IGSOC: The Information Governance Statement of Compliance

^۱ Joint Academic Network

^۲ Wales

^۳ GSi: Government Secure Intranet



جدول ۱- مقایسه ابعاد معماری NHIN در کشورهای مورد مطالعه

ابعاد	آمریکا	انگلستان
اعضای شبکه	- آژانس های فدرال (جدیدترین لیست شامل ۳۳ وزارتخانه، آژانس و سازمان ملی با مراکز زیر مجموعه آنها) - مراکز مبادله اطلاعات بهداشتی (HIEs) - مراکز منطقه ای اطلاعات بهداشتی (RHIOs) - شبکه های یکپارچه ارائه مراقبت (IDN) - پرونده بهداشتی شخصی (PHR) - سیستم های ثبت و مخازن داده ها - بیمارستانها - درمانگاه ها - داروخانه ها - آزمایشگاه ها - مراکز تصویر برداری - سیستم بیمه ها و بازپرداخت کنندگان - مراکز بهداشت محلی - دولت های ایالتی و محلی - برنامه های تبادل اطلاعات بهداشتی ایالتی	- شبکه های محلی (CoINs) - اعضای مستقیم شبکه - تراست های حاد - تراست های آمبولانس - تراست های مراقبتی - دندانپزشکان - تراست های پایه - پزشکان خانواده - ارائه کنندگان سیستم ها و نرم افزارهای بهداشتی - مراکز مراقبتی بیماران لاعلاج - بخش مراقبت بهداشتی مستقل - مسئولین و مراجع محلی - تراست های بهداشت روان - سیستم ملی خون - سیستم های مرکز HSCIC - سیستم های بیمه ها و بازپرداخت کنندگان - تراست های مراقبت های اولیه - مسئولین و مراجع خاص بهداشتی^۱ - دروازه به سایر شبکه ها - دروازه اینترنت - شبکه تلفن و موبایل - داروخانه (شبکه دارویی) - دروازه شبکه دانشگاهی (JANET) - دروازه های طب ملی در ولز^۲ و ایرلند شمالی - دروازه به شبکه دولت شامل دیپارتمانهای دولتی، مراجع و ادارات محلی
رابط ها	- دروازه شبکه ملی اطلاعات سلامت	- جمع کننده ها^۳ - دروازه ها
ارتباط با محیط امنیت و محرمانگی)	- خودمختاری و مسئولیت محلی - راهکارهای فنی - توافق نامه دورسا (DURSA)	- پروتکل های امنیتی - بیانیه سازگاری و حاکمیت اطلاعات (IGSoC) - مسئولیت محلی

^۱ Special Health Authorizes^۲ Wales^۳ Special Heal



جدول ۲- مقایسه ابعاد معماری NHIN در کشورهای مورد مطالعه و پیشنهاد برای کشورهای در حال توسعه

ابعاد	پیشنهاد برای کشورهای در حال توسعه	آمریکا	انگلستان
اعضای شبکه	- وزارتخانه ها و سازمان های ملی	✓	✓
	- مراکز مبادله اطلاعات بهداشتی	✓	-
	- شبکه های یکپارچه ارائه مراقبت	✓	✓
	- پرونده بهداشتی شخصی	✓	✓
	- سیستم های ثبت و مخازن داده ها	✓	✓
	- بیمارستانها	✓	✓
	- درمانگاه ها	✓	✓
	- داروخانه ها	✓	✓
	- آزمایشگاه ها	✓	✓
	- مراکز تصویر برداری	✓	✓
	- سیستم بیمه ها و بازپرداخت کنندگان	✓	✓
	- ارائه کنندگان نرم افزارهای حوزه سلامت	✓	✓
	- دولت های ایالتی و محلی	✓	✓
	- برنامه های تبادل اطلاعات بهداشتی ایالتی	✓	-
رابط ها	- مراکز بهداشت محلی	✓	✓
	- جمع کننده ها ^۱	-	✓
ارتباط با محیط (امنیت و محرمانگی)	- دروازه ها	✓	✓
	- خودمختاری و مسئولیت محلی	✓	✓
	- راهکارهای فنی	✓	✓
	- توافق نامه قانونی تبادل داده و اطلاعات سلامت	✓	✓

بحث

امنیت و محرمانگی، کشور آمریکا قوانین فدرال و ایالتی را نیز وضع کرده است که این امر می تواند ناشی از میزان حساسیت موضوع امنیت و محرمانگی در آن کشورها باشد. تفاوت مهم دیگری که در معماری NHIN این دو کشور مشاهده شد، چگونگی چینش اعضای شبکه جهت شکل گیری NHIN بود. به عبارت دیگر معماری NHIN در کشور آمریکا از اتصال شبکه های محلی تحت عنوان مراکز مبادله اطلاعات بهداشتی، سازمان های منطقه ای اطلاعات بهداشتی، شبکه های یکپارچه ارائه مراقبت، برنامه های تبادل

پژوهش حاضر با هدف بررسی معماری شبکه ملی اطلاعات سلامت در کشورهای آمریکا و انگلستان و ارائه راهکارهایی برای کشورهای در حال توسعه انجام شد. بر اساس یافته های پژوهش حاضر، معماری NHIN، شامل سه جزء اصلی اعضای شبکه، ارتباط ها و ارتباط با محیط (امنیت و محرمانگی) بود که کشورهای آمریکا و انگلستان در مورد ایجاد ارتباط ها و چگونگی تنظیم مسئله ی امنیت و محرمانگی در NHIN تقریباً مشابه عمل کرده بودند. با این تفاوت که در قسمت



در این صورت هزینه‌های آموزش پرسنل نیز اضافه خواهند شد. در مقابل از جمله معایب رویکرد پایین به بالا می‌توان به سختی در همراستا نمودن شبکه‌های محلی با اهداف کلان ملی اشاره نمود (۳۰، ۳۳). این موارد با یافته‌های مطالعه کوئیرا نیز همخوانی دارد (۳۰).

نکته مهم دیگری که بر اساس یافته‌های پژوهش استنباط می‌شود، وجود تفاوت‌هایی در چگونگی ارتباط با وزارتخانه‌ها و آژانس‌های دولتی در معماری شبکه NHIN در دو کشور مورد بررسی می‌باشد. طوری که در NHIN کشور آمریکا اکثر آژانس‌های فدرال (وزارتخانه‌ها و سازمان‌ها و نهادهای ملی و دولتی) توسط دروازه NHIN به این شبکه متصل هستند، در حالی که در معماری شبکه N3، طب ملی از طریق یک دروازه به شبکه اینترنت دولت متصل می‌گردد و سپس از طریق این شبکه با سایر دپارتمان‌های دولتی ارتباط برقرار می‌کند (۲۶، ۲۷). به نظر می‌رسد که این مورد بیشتر به وضعیت زیر ساخت‌های ICT و چگونگی نگرش مسئولان دولتی به مفهوم دولت الکترونیک و یا شبکه الکترونیک دولت بستگی دارد.

از آنجاییکه نوع معماری NHIN، به ساختار و ماهیت سیستم بهداشتی هر کشور وابسته است. هر کدام از رویکردهای مطرح در معماری NHIN در کشورهای مورد بررسی دارای مزایا و معایبی متفاوتی داشتند و در نتایج مطالعه مادلی و همکارانش (۲۰۱۳) نیز به این مورد اشاره شده است (۳۱)؛ لذا از آنجایی که سیستم بهداشتی در برخی کشورها کاملاً متمرکز و در برخی دیگر کاملاً غیرمتمرکز می‌باشد، مسلماً نوع معماری NHIN در این نوع سیستم‌های بهداشتی تا اندازه‌ای متفاوت خواهد بود. بنابراین بر اساس مطالعات انجام شده، برای معماری NHIN علاوه بر رویکردهای مطرح در دو کشور مورد مطالعه، رویکرد دیگری

اطلاعات بهداشتی ایالتی، آژانس‌های فدرال و سایر سازمان‌های حوزه سلامت از جمله بیمه‌ها شکل می‌گرفت البته برخی موارد از جمله برنامه‌های تبادل اطلاعات بهداشتی ایالتی از سال ۲۰۱۰ به بعد مطرح شدند که تا آن زمان پایه اصلی تشکیل دهنده این شبکه RHIOs بودند (۱۹). این نوع معماری در برخی از متون و مطالعات انجام شده تحت عنوان رویکرد پایین به بالا^۱ نامیده می‌شود (۳۰، ۳۱). در صورتی که در کشور انگلستان معماری شبکه N3 مربوط به برنامه NPfIT به صورت متمرکز بود، بدین معنی که حاکمیت، ایجاد سیستم‌ها و اعضای شبکه به صورت کاملاً متمرکز تعریف و مشخص می‌شوند (۲۶) که این رویکرد نیز تحت عنوان رویکرد بالا به پایین^۲ معروف می‌باشد (۳۰، ۳۱). یافته‌های مطالعه تارگوفسکی نیز تا اندازه‌ای با یافته‌های مطالعه حاضر در خصوص اعضای شبکه NHIN همخوانی دارد. وی برای معماری NHIN کشور آمریکا یک شبکه چهار سطحی ارائه نموده است طوری که از بالا به پایین این سطوح عبارتند از: سازمان‌ها و ساختارهای بین المللی، دولت فدرال و سازمان‌های مربوط، دولت‌های ایالتی و سازمان‌های مربوط و در نهایت دولت‌های محلی و سازمان‌های مربوط (۳۲).

با توجه به معماری NHIN کشور آمریکا، در نهایت یک پرونده الکترونیک منفرد ایجاد نمی‌شود بلکه نماهایی از پرونده‌های هر یک از شبکه‌های محلی اخذ می‌گردد اما در رویکرد مورد استفاده در برنامه NPfIT یک پرونده الکترونیک منفرد برای هر فرد تشکیل می‌شود. تغییرات فناوری و لزوم به روز نمودن سیستم‌ها، همگام‌سازی سیستم‌ها با نیازهای کاربران و نیازهای محلی، هزینه‌های نگهداری و آموزش پرسنل از جمله مواردی هستند که در رویکرد پایین به بالا راحت‌تر انجام می‌شوند این در حالی است که تنها در صورت رخ دادن تغییرات تکنولوژی، در رویکرد بالا به پایین لازم است که کل سیستم‌ها با هزینه‌های زیاد جایگزین شوند که

² Top-down

¹ Wales-up



و سیستم بهداشتی کشور، در نظر گرفتن رویکردهای مطرح در معماری NHIN، توجه به ضرورت ایجاد پرونده الکترونیک سلامت و چگونگی ایجاد آن، چگونگی برقراری ارتباطات میان آژانس‌ها و وزارتخانه‌های دولتی و غیر دولتی، در نظر گرفتن نیازهای محلی، ملی و بین‌المللی در خصوص داده‌ها، اطلاعات سلامت و چگونگی تبادل آنها.

نتیجه‌گیری

هر کدام از رویکردهای استفاده شده در معماری شبکه ملی اطلاعات سلامت در کشورهای مورد بررسی دارای مزایا و معایبی هستند؛ اما نکته مهم این است که انتخاب این نوع رویکردها و یا سایر رویکردهای ممکن، به طور کلی به ساختار و ماهیت سیستم بهداشتی یک کشور وابسته است. بنابراین کشورهای در حال توسعه در جهت طراحی معماری NHIN، با عنایت به میزان تمرکز و یا عدم تمرکز نظام حکومتی و سیستم بهداشتی خود می‌توانند از یکی از رویکردهای مذکور و یا ترکیبی از آنها استفاده نمایند.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله نویسندگان مقاله سپاس و قدردانی خود را، از تمامی اساتید و دانشجویانی که ما را در این مطالعه یاری کردند، ابراز می‌دارند.

تعارض منافع

تعارض منافی وجود ندارد.

تحت عنوان میدل-اوت^۱ نیز مطرح می‌باشد (۳۰، ۳۱). در این رویکرد نیازهای ارائه‌کنندگان خدمات بهداشتی، صنعت فناوری اطلاعات و دولت در نظر گرفته می‌شود سپس اهداف مشترکی در خصوص مسائل فنی و غیر فنی NHIN تعریف می‌گردد. دولت، رهبری ایجاد شبکه را بر عهده می‌گیرد و نقش تسهیل‌کنندگی ایفا می‌نماید و سپس با تعریف استانداردهایی با قابلیت تعامل و اتصال شبکه‌های اطلاعات بهداشتی استانی (ایالتی) و سایر ذی‌نفعان به همدیگر، شبکه ملی اطلاعات سلامت شکل می‌گیرد (۸، ۳۰، ۳۱). البته لازم به یادآوری است که در برنامه NHIN کشورهای مورد بررسی نیز چنین تغییراتی به نوعی رخ داده بودند. ازجمله، در کشور آمریکا به دلیل ناتوانی در تأمین مالی RHIOs و عدم توجه به نیاز برخی ایالت‌ها در نهایت از سال ۲۰۱۰ به بعد برنامه تبادل اطلاعات بهداشتی ایالتی مطرح شد و در برنامه NPfIT کشور انگلستان نیز در اواسط برنامه شبکه‌های محلی (COINs) و طرح مالکیت محلی مطرح گردید که این موارد تا اندازه‌ای گرایش برنامه‌های کشورهای مذکور را به سمت رویکرد میدل-اوت نشان می‌دهند. در مجموع، تحلیل یافته‌های پژوهش حاضر حاوی نکات مهمی است که می‌تواند برای بسیاری از کشورها قابل استفاده باشد؛ به خصوص برای کشورهایی که قصد طراحی و راه‌اندازی چنین شبکه‌ای را دارند. از جمله این نکات می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود: در نظر گرفتن ساختار کلی کشور به خصوص ساختار نظام سلامت، میزان تمرکز نظام حکومتی

References

1. WHO. Issues in Health Information: National and Subnational Health Information Systems. 2005.
2. WHO. Country health information systems: a review of the current situation and trends. Geneva: WHO. 2011.
3. IT ONCH. Nationwide Health Information Network Exchange [Cited 2017 Nov 8]. Available from: <https://www.healthit.gov/sites/default/files/pdf/fact-sheets/nationwide-health-information-network-exchange.pdf>.

¹ Middle -out



4. HHS-ONC.NHIN and direct overview [Cited 2017 Nov 8]. Available from: www.docslide.us/.../nhindirectoverviewverddocx-nhin-direct-overview.html.
5. Bouhaddou O, Bennett J, Cromwell T, Nixon G, Teal J, Davis M, et al., editors. The Department of Veterans Affairs, Department of Defense, and Kaiser Permanente Nationwide Health Information Network exchange in San Diego: patient selection, consent, and identity matching. AMIA Annual Symposium Proceedings; 2011: American Medical Informatics Association.
6. Tsiknakis M, Katehakis DG, Orphanoudakis SC. An open, component-based information infrastructure for integrated health information networks. *International Journal of Medical Informatics*. 2002;68(1-3):3-26.
7. Hill JW, Langvardt AW, Massey AP, Rinehart J. A proposed national health information network architecture and complementary federal preemption of state health information privacy laws. *Am Bus LJ*. 2011;48:503.
8. Moghaddasi H, Hosseini A, Asadi F, Ganjali R. Infrastructures of the system for developing electronic health record. 2011.
9. USA DOHHS. Nationwide Health Information Network (NHIN) Exchange Architecture Overview v. 0.9. 2010.
10. Khosrow-Pour M, Khosrowpour M. *Encyclopedia of information science and technology*: IGI Global Snippet; 2009.
11. Dajsuren Y. Defining Architecture Framework for Automotive Systems. *Automotive Systems and Software Engineering*: Springer; 2019. p. 141-68.
12. Organization WH. Framework and standards for country health information systems. 2008.
13. Rishel W, Riehl V, Blanton C. Summary of the NHIN prototype architecture contracts. Washington, DC: US Department of Health and Human Services. 2007.
14. Stead WW, Kelly BJ, Kolodner RM. Achievable steps toward building a national health information infrastructure in the United States. *Journal of the American Medical Informatics Association*. 2005;12(2):113-20.
15. Towards Adopting Nationwide Health Information Network (NHIN): promises and challenges. AMCIS 2008 Proceedings, Paper 86 2008 [Cited 2017 Nov 10]. Available from: <http://aisel.aisnet.org/amcis2008/68>.
16. Jha AK, Doolan D, Grandt D, Scott T, Bates DW. The use of health information technology in seven nations. *International Journal of Medical Informatics*. 2008;77(12):848-54.
17. Development OfEC-0a. Strengthening Health Information Infrastructure For Healthcare Quality Governance: Good practices, New opportunities and Data Privacy Protection Challenges. OECD Publishers; 2015.
18. Health UDo, Services H. Summary of nationwide health information network (NHIN) request for information (RFI) responses. Washington, DC: US Department of Health and Human Services Office of the National Coordinator for Health Information Technology. 2005.
19. Protti D. US regional health information organizations and the nationwide health information network: any lessons for Canadians? *Healthcare quarterly (Toronto, Ont)*. 2008;11(2):96-101, 4.
20. IT OotNCfH. The CONNECT Open Source Solution: A Gateway to the Nationwide Health Information Network In: Services DoHaH, editor.
21. Campion-Awwad O, Hayton A, Smith L, Vuaran M. The National Programme for IT in the NHS. A case history. 2014.
22. NHS. The National Programme for IT Implementation Guide 2005.
23. Office NA. The National Programme for IT in the NHS: an update on the delivery of detailed care records systems. The Stationery Office Norwich; 2011.
24. Read I. N3 Network User Guide v1.3 2010 [Cited 2017 Nov 15]. Available from: <http://studyres.com/doc/8041860/n3-network-user-guide>.
25. wireless Ca. A QUICK GUIDE TO THE GSi FRAMEWORK Paving the way to PSN 2011 [Cited 2017 Nov 15]. Available from: https://www.networks.nhs.uk/nhs-networks/common-assessment-framework-for-adults-learning/caf-lessons-learn/technical-approaches/n3-gcsx-lpsn/n3-gcsx-lpsn-evidence-from-caf-programme/Gsi-Framework-Quick-GuideV2.pdf/at_download/file.
26. NHS. PSN for Health high level Requirement 2013 [Cited 2017 Nov 15]. Available from: <https://www.yumpu.com/en/document/view/30977980/psn-for-health-high-level-requirements-pdf-3229kb-nhs-9>.
27. Health Do. N4 Design Options.2012-2014 [Cited 2017 Nov 15]. Available from: <https://community.jisc.ac.uk/system/files/515/N3%20to%20N4%20transition.pdf>.



28. Deslock. The UK government secure intranet(GSI) [Cited 2017 Nov 15]. Available from: download.deslock.com/download/docs/compliance/GSi_Guide.pdf
29. LMCs L. The Information Governance Statement of Compliance (IGSoC) for practices – important advice 2008 [Available from: <https://www.lmc.org.uk/visageimages/guidance/2008/igsococtober08.pdf>].
30. Coiera E. Building a national health IT system from the middle out. Journal of the American Medical Informatics Association. 2009;16(3):271-3.
31. Mudaly T, Moodley D, Pillay A, Seebregts CJ, editors. Architectural frameworks for developing national health information systems in low and middle income countries. Proceedings of the First International Conference on Enterprise Systems: ES 2013; 2013: IEEE.
32. Targowski A. Towards the National Health Information Network in the United States of America. 2011.
33. Coiera EW. Lessons from the NHS National Programme for IT. Medical journal of Australia. 2007;186(1):3-4.



Nationwide Health Information Network Architecture in the United States and the United Kingdom: Solutions for Developing Countries

Hassan Ebrahimpour Sadagheyani¹, Hamid Bouraghi², Ali Mohammadpour², Esmayil Zeynali³, Kamelia Saremipour⁴

1-Department of Health Information Technology, School of Para medicine, Neyshabur University of Medical Sciences, Neyshabur, Iran.

2-Department of Health Information Technology, School of Para medicine, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran.

3-Department of Islamic Teachings, Khoi University of Medical Sciences, Khoi, Iran

4-M. tech Computer Networks and Information Security.

Original Article

Received: 25 Jul 2019

Accepted: 25 Dec 2019

***Corresponding Author:** Dr. Ali Mohammadpour, Department of Health Information Technology, School of Para medicine, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran.

TEL: 09127085669

Email:

al.mohammadpour@umsha.ac.ir

ABSTRACT

Introduction

The National Health Information Network (NHIN) is a network through which all healthcare providers exchange health information. Since the architecture of such a network is one of the most important factors involved in the design of NHIN; this study aimed to explore the experiences of leading countries in the development of NHIN architecture and providing solutions to developing countries.

Materials and Methods

In this descriptive-comparative study, the nationwide health information networks of the United States and the United Kingdom were reviewed. A researcher-made checklist was used to collect information. Then, according to the aspects of NHIN architecture, the NHIN documents of the countries under study were analyzed and the findings were presented in comparative tables.

Results

The NHIN architecture in the US, which involves connecting regional health information networks, had a bottom-up approach. The network N3 of the National Health Information Technology Program of the UK with a centralized structure had a top-down approach.

Conclusion

Each of the approaches used in the NHIN architecture in the studied countries has advantages and disadvantages. Developing countries should use one of these approaches or a combination of them to design the NHIN architecture, given the centralization or decentralization of their health systems.

Keywords

Nationwide Health Information Network, National Health Information System, Health Information Systems, Health Information Exchange

► **Please cite this article as:** Ebrahimpour Sadagheyani H, Bouraghi H, Mohammadpour A, Zeynali E, Saremipour K. Nationwide Health Information Network Architecture in the United States and the United Kingdom: Solutions for Developing Countries. J Neyshabur Univ Med Sci. 2020;8(3):35-47.