



## موردپژوهی: بیمارستان چلسی و وست‌مینستر (لندن)

Flexiant یک توسعه‌دهنده نرم‌افزار ذخیره‌سازی آسان<sup>۱</sup> و فراهم‌آورنده‌ی ابر اسکاتلندی است که نقش مهمی در کمک به دانشگاه نیپیر (و شرکای آن) در ادینبرو در پیاده‌سازی یک پروژه‌ی بهداشت و درمان به هزینه‌ی بریتانیا (خدمات درمانی الکترونیکی) در بیمارستان چلسی و وست‌مینستر لندن داشت. این پروژه‌ی دوساله که در سال ۲۰۰۹ آغاز شد، توسط هیئت استراتژی فناوری<sup>۲</sup> بریتانیا پایه‌گذاری شد. دانشگاه نیپیر به همراه تعدادی از دیگر شرکا (مانند اعتماد خدمات سلامت همگانی چلسی و وست‌مینستر<sup>۳</sup>، CIPHERLab، GS1 UK، کالج سلطنتی و Kodit) کنسرسیومی تشکیل داد که این پروژه‌ی خدمات درمانی الکترونیکی (که به نام دستیابی به داده و ارجاع خودکار هویت<sup>۴</sup> یا DACAR نیز شناخته می‌شود) را با موفقیت و به طور رسمی پیشنهاد داد. DACAR اولین نمونه‌ی مبتنی بر ابر از خدمات درمانی الکترونیکی در اروپا است که شامل مجموعه‌ای از مؤلفه‌های نرم‌افزاری و خدمات است که متداول‌ترین نیازمندی‌های کاربرد خدمات درمانی الکترونیک مانند تصدیق هویت، اجازه‌ی دسترسی، دستیابی به داده، یکپارچگی دائمی داده، محرمانگی دائمی داده و ردیابی حسابرسی‌ها را مورد توجه قرار می‌دهد. DACAR به طور مؤثری یک زیرساخت ابر سکو به عنوان خدمت است که ابزارهای مورد نیاز برای توسعه‌ی تجهیزات، یکپارچگی و گسترش یک راه‌حل نرم‌افزار به عنوان خدمت در زمینه‌ی خدمات درمانی الکترونیکی را فراهم می‌آورد. این سیستم خدمات درمانی الکترونیکی برای کار باید بر روی یک سکوی ابر زیرساخت به عنوان خدمت قرار گیرد. DACAR از سه لایه تشکیل شده است:

### ۱. لایه‌ی رویین

این لایه از چهار عنصر تشکیل شده است:

۱. سطل داده که داده‌ی بیمار را نگهداری می‌کند و ثبات طولانی‌مدتی ارائه می‌دهد که از ایجاد، خواندن، به‌روزروری و حذف داده پشتیبانی می‌کند.
۲. خدمت نگاشت هویت که در مورد نگاشت هویت‌های واقعی به اسامی مستعار کاربر و شیء (مثلاً بیمار یا دستگاه پزشکی) و برعکس تصمیم‌گیری می‌کند. سکوی DACAR از اسامی مستعار برای کنترل هویت‌های واقعی استفاده می‌کند و آن‌ها را تنها در هنگام نیاز به افراد، نقش‌ها و خدمات مجاز آشکار می‌سازد.

<sup>۱</sup> Storage Made Easy (SME)

<sup>۲</sup> Technology Strategy Board (TSB)

<sup>۳</sup> National Health Service (NHS)

<sup>۴</sup> the Data Capture and Auto Identification Reference (DACAR)



نوآوران سلامت گستر شریف

۳. خدمت کنترل دسترسی، بیماران را قادر به ایجاد، ویرایش و حذف سیاست‌های به اشتراک گذاری اطلاعات صفات خودشان می‌سازد. سیستم DACAR بیماران را به عنوان صاحبان حقیقی اطلاعات پزشکی‌شان در نظر می‌گیرد.

۴. خدمت ردیابی حسابرسی‌ها لاگ‌های مبتنی بر متن را از خدمات کاربردها جمع‌آوری می‌کند و نشان می‌دهد که چه کسی کاربر فعال بوده و در یک دوره‌ی زمانی مفروض، کاربر چه عملیاتی را اجرا کرده است.

## ۷.۲ لایه میانی

این لایه، نقطه‌ی منفرد ارتباط<sup>۵</sup> است که برای دستیابی به نیازمندی‌های مجاز استفاده می‌شود. یک اجازه‌ی دسترسی SPOC به صورت یک بلیط خدمت یا داده صادر می‌شود که یک توکن امنیتی حفاظت‌شده توسط امضای دیجیتالی SPOC است.

## ۷.۳ لایه زیرین

این لایه مکانیزمی برای امنیت و محرمانگی است که برای دستیابی به نیازمندی‌های اجازه‌ی دسترسی، یکپارچگی داده و محرمانگی استفاده می‌شود. دانشگاه نپی‌یر، سرپرست پروژه، از Flexiant درخواست کرد تا یک سکوی ابر برای اجرای این پروژه فراهم آورد. فراهم‌آورنده‌ی ابر SME، "ارکستراتور ابر Flexiant" (راه‌حل زیرساخت به عنوان خدمت ابر عمومی) را برای این منظور انتخاب کرد. این سکوی ابر اجرای عناصر مختلف نرم‌افزار DACAR را بر روی چندین ماشین مجازی امکان‌پذیر می‌سازد. آقای تبسم شریف (مدیر پشتیبانی Flexiant) اشاره می‌کند:

زمانی که وارد این پروژه شدیم، وظیفه‌ی ما فراهم‌آوری امکان نظارت از راه دور بیماران در خانه‌هایشان یا درون بیمارستان و جمع‌آوری اندازه‌گیری‌های مختلف مانند فشار خون، ضربان قلب و غیره بود. این اندازه‌گیری‌ها باید از راه دور به دست می‌آمدند و سپس به یک سکوی مرکزی منتقل می‌شدند. این سیستم اجازه‌ی دسترس‌پذیری سطل داده‌ی بیماران را نه تنها به افراد درون بیمارستان، بلکه به افراد دیگر مانند پزشکان عمومی و اعضای مورد اعتماد خانواده‌ی بیمار ارائه می‌داد.

به دست آوردن اطلاعات بیمار به این روش می‌تواند برای پزشکان و به هنگام ویزیت بیماران، بسیار مفید باشد. بر اساس نظر آقای شریف:

<sup>۵</sup> Single Point of Contact (SPOC)



نوآوران سلامت گستر شریف

زمانی که یک بیمار نزد پزشک خود می‌رود، یک نمودار میله‌ای یا مجموعه‌ای از نمودارها پدیدار می‌شوند که تمامی اندازه‌گیری‌های به‌دست آمده را نشان می‌دهند. مثلاً، این داده در طی شش ماه گذشته جمع‌آوری شده است و بر روی یک رابط قابل فهم نشان داده می‌شود. پزشک می‌تواند به صفحه نگاه کند و به بیمار بگوید "در یک شب پنجشنبه در چنین تاریخ و ساعتی فشار خون شما افزایش شدیدی داشته است. در حال انجام چه کاری بوده‌اید؟ دویدن، ورزش یا تماشای تلویزیون؟"

یک شبیه‌ساز برای آزمایش این سکوی خدمات درمانی الکترونیکی در آگوست ۲۰۱۱ پیاده‌سازی شده است. این شبیه‌ساز یک رابط برای جمع‌آوری بیماران شبیه‌سازی شده فراهم می‌آورد. پیش از آن، آقای شریف سیستم را بر روی خود آزمایش کرده بود. وی توضیح می‌دهد:

پیش از آن که شبیه‌ساز پیاده‌سازی شود، این سیستم را در خانه بر روی خودم آزمایش کردم. من چندین وضعیت پزشکی داشتم بنابراین از آن‌ها به عنوان یک نمونه سناریوی آزمایش برای جمع‌آوری داده‌ها و مشاهده‌ی چگونگی آن‌ها استفاده کردم. من قادر به دسترسی به داده‌هایم که در یک سطل بیمار ذخیره شده بودند بودم و توانستم داده‌هایم را با پزشک خود به اشتراک بگذارم. باز خورد آن واقعاً عالی بود. با فشردن یک دکمه، پزشکان می‌توانند آن‌چه در شش ماه اخیر بر بیمار گذشته است، مقدار معمول فشار خون آن‌ها، وزن یا هر مورد دیگری را مشاهده کنند. پیش از آن که یک بیمار در ساعت مقرر نزد پزشک خود برود، پزشک در ۶۰ ثانیه می‌تواند به چنین داده‌هایی نگاهی بیندازد تا تصویری کلی و سریع از وضعیت اخیر بیمار داشته باشد.

آقای شریف در زمینه‌ی حریم خصوصی و مالکیت داده می‌گوید:

آنگاه بحث اخلاقیات مطرح شد. اطلاعات بیمار متعلق به چه کسی است؟ مطمئناً این مالک این اطلاعات بیمار است. هر کس نظر متفاوتی در این مورد دارد و از آن جایی که من خود در جای یک بیمار هستم، به صورت آنلاین به داده‌های خود دسترسی دارم. به دلیل توانایی در کنترل و مدیریت مسائل پزشکی خود آسایش بیش‌تری دارم زیرا به جای آن که دو هفته برای نتایج آزمایش‌های خون در انتظار باشم، می‌توانم آن‌چه بر من می‌گذرد را به صورت آنلاین ببینم. اگر امروز آزمایش خون داده باشم، شب می‌توانم به بخش مربوط به بیمار (بر روی یک صفحه‌ی وب) وارد شوم و نتیجه‌ی آزمایش خود را ببینم. می‌توانم هر چه لازم است را تغییر دهم یا درخواستی برای درمان خود ارائه دهم و وضعیت‌های پزشکی خود را به طریقی فعال‌تر مدیریت کنم.



نوآوران سلامت گستر شریف

در رابطه با افراد مسن، سیستم به دوستان یا خویشان نزدیک و مورداعتماد آنها اجازه می‌دهد تا به سطل‌های داده‌ی آنها دسترسی داشته باشند در حالی که می‌توانند مقادیر آستانه‌ای برای مواردی چون ضربان قلب یا فشار خون تنظیم کنند. اگر مقدار آن داده از آستانه بالاتر رود، خانواده‌ی فرد مسن آگاه می‌شوند و می‌توانند به محل زندگی او روند و وضعیت فیزیکی او را بررسی کنند.

باعث تأسف است که سیستم خدمات درمانی الکترونیکی، اگرچه موفق بوده است اما به اندازه‌ی کافی و به طور رسمی شروع به کار نکرده است. بر طبق نظر آقای شریف، Flexiant پروانه‌ی استفاده از سکوی ابر خود را به طور رایگان به بیمارستان ارائه داده است. با این وجود، یکی از افراد سرپرست پروژه (از دانشگاه نی‌یر) در طی مکاتبات پست الکترونیکی تأیید کرده است که بیمارستان عمدتاً به عنوان بستر آزمایش این پروژه استفاده شده است. بیمارستان چلسی و وست‌مینستر روشن ساخته است که سوابق هیچ بیمار حقیقی یا داده‌های قابل شناسایی هیچ بیماری استفاده نشده است و هیچ برنامه‌ای برای این منظور نیز در کار نبوده است. بر طبق گفته‌های بیمارستان، چنین استفاده‌ای نیاز به انجام فرآیندهای شدید اخلاقی است و بیماران باید کاملاً در این برنامه نقش داشته باشند. پس از یک مقاله در تلگراف، آقای شریف خاطرنشان کرده است که بحث‌های گسترده و واکنش‌های مختلفی از طرف عموم مردم به این آزمایش وارد شده و نمی‌داند که آیا این موضوع ممکن است بر روی تصمیم‌گیری بیمارستان مبنی بر ادامه‌ی این نوآوری حتی با پیشنهاد رایگان سکوی ابر زیرساخت به عنوان خدمت تأثیر منفی بگذارد یا خیر. به عنوان یک مثال، یکی از خوانندگان (که به طور محافظه‌کارانه‌ای خوش‌بین است) نوشته است:

" ما در حال توسعه، برپایی و اصلاح سیستمی بوده‌ایم که فکر می‌کنیم به طور ناگهانی و شدیدی فعالیت مدیریت پزشکان عمومی را سبک می‌سازد و انتظارات بی‌پایه را حداقل تا ۲۰٪ کاهش می‌دهد.

این مسئله به زیبایی ساده است و به عنوان بخشی از این رویکرد ساده و مقیاس‌پذیر، خواهان استفاده از میزبانی ابر هستیم.

به کرات به ما گفته شده است که استفاده از یک خدمت مطمئن مانند آمازون، کاملاً غیرممکن است زیرا داده در مکان‌هایی پشتیبان‌گیری می‌شود که "مسائل حفاظت از داده" را به خوبی رعایت نمی‌کنند که این موضوع، قابل درک است... من مایل به مشاهده‌ی نحوه‌ی کار این خدمات جدید هستم که با توجه به امنیت اقتصادی، داده را به صورت امن و غیرقابل نفوذ نگهداری می‌کنند. آیا ابرهای پشتیبان این ابر در بریتانیا هستند؟ آیا اتحادیه‌ی اروپا به اندازه‌ی کافی مناسب است؟"

خواننده‌ی دیگری که به نظر کاملاً مخالف با این ایده است توضیح می‌دهد:



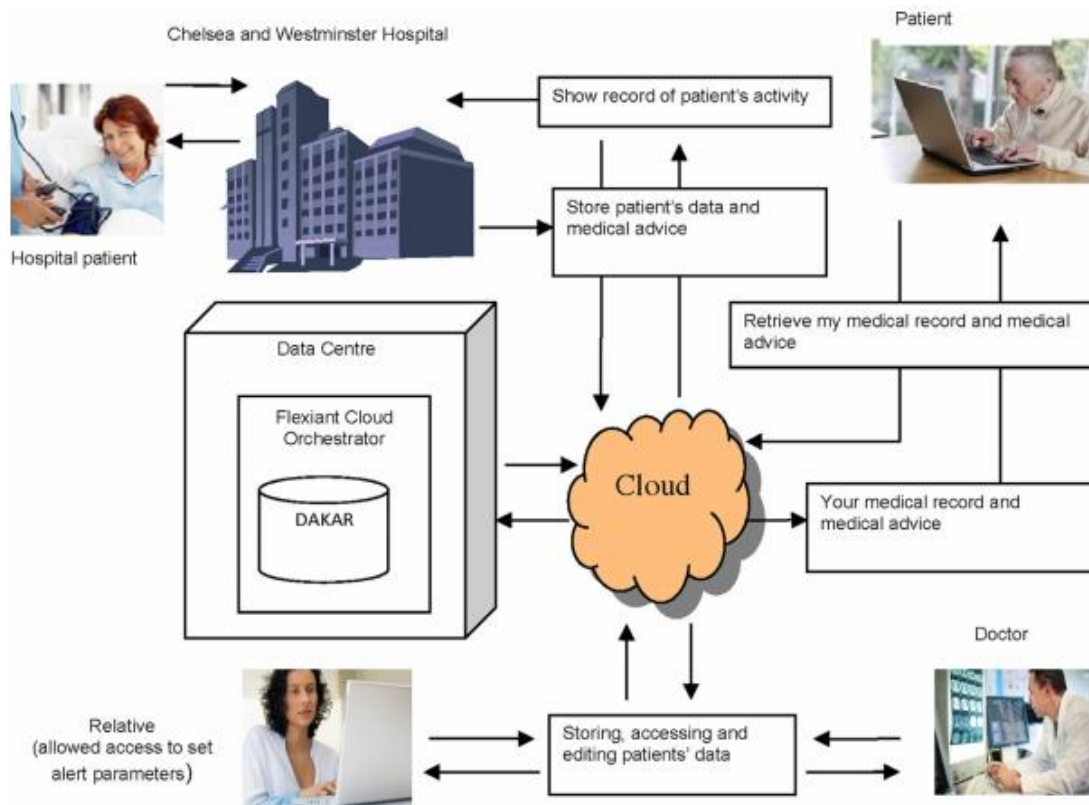
نوآوران سلامت گستر شریف

"ابر" ارزان و امن نیست و بدون موافقت شرکت حامل داده، از کنترل تمام بخش‌های دیگر خارج است... البته اگر شما یک هکر سوءاستفاده‌گر باشید، برای تفریح یا سود اقتصادی، ممکن است علاقمند به دستیابی به یک پایگاه داده‌ی ملی باشید.

چرا هیچ کس حاضر به توضیح نیست که کار ساده‌ای که باید برای بیمارستان‌ها، جراحان پزشکی عمومی، مراکز درمانی و غیره انجام شود، ذخیره‌سازی سوابق بیماران به صورت محلی و به روشی مناسب است؟ هر چیزی از یک سرور محلی کوچک، یک گروه بزرگ شغلی یا یک بیمارستان عظیم گرفته تا یک جعبه‌ی کوچک کشودار در گوشه‌ی دفتر یک پزشک."

پس از موفقیت DACAR، یکی از اعضای تیم پروژه‌ی مذکور از دانشگاه نی‌یر تأیید کرد که دانشگاه او قادر به حفظ امنیت سرمایه‌گذاری بیش‌تری از TSB برای پروژه‌ی دیگری به منظور توسعه‌ی فناوری‌هایی که یکپارچگی درمان‌های اولیه، ثانویه و کمک به افراد مسن یا ناتوان بریتانیا را تجهیز می‌کند است. وی همچنین اشاره کرده است که شرکت سرمایه‌گذاری اسکاتلندی<sup>۶</sup> این دانشگاه را برای برپایی یک شرکت برای تجاری‌سازی محصولات نرم‌افزاری خدمات درمانی الکترونیکی پشتیبانی خواهد کرد. شرکت سرمایه‌گذاری اسکاتلندی بخشی عمومی از دولت اسکاتلند است که ایده‌های مبدعانه را تشویق و از سرمایه‌گذاری‌های کسب‌وکار حمایت می‌کند. (شکل ۱).

نوآوران سلامت گستر شریف



شکل ۱ جریان‌های داده‌ی تولیدشده توسط سیستم خودکار خدمات درمانی الکترونیکی در بیمارستان چلسی و وست‌مینستر لندن

شکی نیست که آمازون به دلیل خدمات وب آمازون<sup>۷</sup>، زیرساخت خدمت ابر شامل محاسبات کشسان<sup>۸</sup> و سکوی اصلی زیرساخت به عنوان خدمت، بخش زیادی از بازار زیرساخت به عنوان خدمت را در اختیار دارد. دیگر فروشندگان عمده‌ی ابر مانند مایکروسافت نیز هم‌چنین در حال کشف بازار پرضرفیت و سودمند بهداشت و درمان هستند. در دسامبر ۲۰۱۱، مایکروسافت و جنرال الکتریک از طریق کسب‌وکار فناوری اطلاعات بهداشت و درمان خود، چندین توسعه برای شرکت مشترک خود اعلام کردند که شامل تمایل برای نمایش توانایی‌های محصولاتی آتی از طریق بخش‌های بین‌المللی توسط چنین گروه‌هایی مانند انجمن سیستم‌های اطلاعاتی و مدیریتی بهداشت و درمان<sup>۹</sup> می‌شود. هدف این شرکت جدید که Caradigm نام خواهد گرفت، یک "شیفت عالی در الگو" در تحویل درمان از طریق به کارگیری سیستم‌های درمان و افراد متخصص برای استفاده از هوش بی‌درنگ و گسترده به منظور بهبود کیفیت بهداشت و درمان و تجربیات بیماران است.

<sup>۷</sup> its Amazon Web Services (AWS)

<sup>۸</sup> Elastic Compute (EC2)

<sup>۹</sup> Healthcare Information and Management Systems Society (HIMSS)



پس از شکل‌گیری Caradigm، این شرکت جدید یک سکوی فناوری باز و سازگار و هم‌چنین کاربردهایی همکارانه و درمانی با تمرکز بر مدیریت بهتر سلامت افراد به منظور بهبود نتایج و اقتصاد بهداشت و درمان، را توسعه و به بازار ارائه می‌دهد.

نوآوران سلامت گستر شریف