Training through Mobile Devices based on Cloud Computing

Hajar Javanmard
MSc Student; Department of Computer and Information Technology; Eshragh Institute of Higher Education; Iran;
Email: b.javanmard69@gmail.com

Mohsen Mohammadi*
PhD in IT; Assistant Professor; Computer Department; Esfarayen University of Technology; Iran Email: mohsen@esfarayen.ac.ir

Farhang Padidaran Moghadam
PhD in IT; Department of Computer and Information Technology; Eshragh Institute of Higher Education; Iran;
Email: padidaran@gmail.com

Iranian Journal of Information Processing and Management

Received: 08, Nov. 2017 **Accepted: 28, Oct. 2017**

Iranian Research Institute for Information Science and Technology (IranDoc)
ISSN 2251-8223
eISSN 2251-8231
Indexed by SCOPUS, ISC, & LISTA
Vol. 34 | No. 1 | pp. 455-472
Autumn 2018

Abstract: Nowadays, mobile electronic devices bring new achievements to education. By expanding mobile devices, it also eliminates spatial constraint training and enables the person to benefit this type of training at any place and at any time. In this study, first, the challenges of mobile education are examined. Then, using the cloud processing system, a solution is proposed to improve the challenges of mobile e-learning systems. The purpose of this study is to implement a mobile education system in the cloud computing environment in the Windows Azure environment for training, so that speed and performance are acceptable and accessible through the Android operating system, and have fewer problems than other similar systems. The proposed solution has been evaluated for feasibility, interoperability and compatibility, and the results indicate that interoperability and compatibility in the proposed method have been improved.

Keywords: Mobile Education, E-learning, Distance Learning, Windows Azure Cloud Processing System

* Corresponding Author

آموزش از طریق ابزارهای الکترونیکی همراه تحت سامانهٔ پردازش ابری

هاجر جوانمرد
دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر؛
مؤسسهٔ آموزش عالی غیرانتفاعی اشراق؛
b.javanmard69@gmail.com

محسن محمدی
دکتری فناوری اطلاعات؛ استادیار؛ گروه کامپیوتر
مجتمع آموزش عالی فنی مهندسی اسفراین؛
پدیدآور رابط mohsen@esfarayen.ac.ir

فرهنگ پدیداران مقدم
دکتری فناوری اطلاعات؛
مؤسسهٔ آموزش عالی غیرانتفاعی اشراق؛
padidaran@gmail.com

پژوهش‌نامهٔ پردازش و مدیریت اطلاعات

دریافت: ۱۳۹۶/۰۸/۱۷ | پذیرش: ۱۳۹۶/۰۸/۰۶ | مقاله برای اصلاح به مدت ۱ روز نزد پدیدآوران بوده است.

فصلنامه | علمی پژوهشی
پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران
(ایرانداک)
شاپا (چاپی) ۸۲۲۳-۲۲۵۱
شاپا (الکترونیکی) ۸۲۳۱-۲۲۵۱
نمایه در LISTA، ISC، و SCOPUS
jipm.irandoc.ac.ir
دورهٔ ۳۴ | شمارهٔ ۱ | ص‌ص ۴۵۵-۴۷۲
پاییز ۱۳۹۷

چکیده: امروزه، ابزارهای الکترونیکی سیار دست‌آوردهای نوینی را برای آموزش به همراه آورده است. با گسترش ابزارهای سیار، محدودیت مکانی آموزش نیز از میان برداشته شده و فرد را قادر می‌سازد که در هر مکان و هر زمانی بتواند از این نوع آموزش بهره‌مند شود. در این پژوهش ابتدا چالش‌های موجود در زمینهٔ آموزش سیار مورد بررسی قرار گرفته و سپس، با استفاده از سامانهٔ پردازش ابری راهکاری جهت بهبود چالش‌ها در سیستم‌های آموزش الکترونیکی ابزارهای سیار پیشنهاد شده است. هدف از این پژوهش پیاده‌سازی یک سیستم آموزش سیار در محیط رایانش ابری در محیط Windows Azure برای آموزش است؛ به‌طوری که سرعت و کارایی قابل قبول و به‌صورت دسترسی از طریق ابر در سیستم عامل اندروید قابل اجرا باشد و نسبت به سایر سیستم‌های مشابه مشکلات کمتری داشته باشد. راهکار پیشنهادی از نظر امکان‌سنجی، قابلیت همکاری، و سازگاری مورد ارزیابی و امکان‌سنجی قرار گرفته و نتایج نشان می‌دهد که قابلیت همکاری و سازگاری در روش پیشنهادی بهبود یافته است.

چکیده: وب‌سرویس، تجمیع داده، پایگاه داده، فرایند ETL، متادیتا

۱. مقدمه

پس از ارائهٔ آموزش از راه دور، که آموزشی مبتنی بر متن را از طریق مکاتبات نوشتاری ارائهٔ می‌نمود، آموزش الکترونیک پا به عرصه نهاد. آموزش الکترونیک مجموعه‌ای وسیع از فرایندهای آموزشی نظیر آموزش مبتنی بر کامپیوتر، آموزش مبتنی بر وب، کلاس‌های مجازی، همکاری‌های دیجیتالی را پوشش داده و محتوای آموزشی را از طریق رسانه‌های گوناگون الکترونیکی شامل اینترنت، اینترانت، اکسترانت، ماهواره‌ها، نوارهای ویدیوئی و صوتی، لوح‌های فشرده و غیره در اختیار افراد قرار می‌دهد (Sim et al. 2014).

مهم‌ترین تفاوت میان آموزش سیار و آموزش الکترونیک را می‌توان در قابلیت آموزش سیار برای ارائهٔ آموزش در هر مکان و هر زمان دانست؛ حال آن‌که آموزش الکترونیک قابلیت تحرک دانش‌پژوه را به نوعی محدود می‌سازد و در حقیقت استفاده از «آموزش الکترونیک» تنها منوط به قرار گرفتن فرد در پشت کامپیوتر خود است. بنابراین، در مکان‌هایی که استفاده از کامپیوتر (و حتّی کامپیوترهای قابل حمل) امکان‌پذیر نیست، استفاده از این نوع آموزش نیز مقدور نخواهد بود. در مقابل، آموزش سیار محدودیت مکانی را نیز از میان برداشته و شخص را قادر می‌سازد در هر مکان، در هنگام سفر، یا حتی در زمان‌هایی که در ترافیک‌های روزانهٔ شهری به سر می‌برد، بتواند از این نوع آموزش بهره‌مند شود (Ally and Tsinakos 2014).

متخصصان فناوری اطلاعات در راه ایجاد نرم‌افزاری که میلیون‌ها کاربر به جای اجرای آن بر روی کامپیوترهای شخصی خود بتوانند از آن مانند یک سرویس استفاده کنند، با چالش‌های متعدد جدیدی مواجه شده‌اند (Jose et al. 2014). در این خصوص رایانش ابری مدلی است که بر حسب تقاضای شبکه، دسترسی آسان و فراگیر به مجموعهٔ عظیمی از منابع محاسباتی قابل تنظیم مانند شبکه‌ها، سرورها، فضای ذخیره‌سازی، برنامه‌های کاربردی و سرویس‌ها را به‌سرعت و بدون دخالت سرویس‌دهنده به‌راحتی ممکن می‌سازد. از طرفی نیز رایانش ابری به‌طوری چشمگیر موانع ورود به تجارت نرم‌افزاری را کاهش می‌دهد و برای شرکت‌ها روش‌های جدیدِ کسب سود را فراهم می‌کند (Ozdamli and Bicen 2014; Kitanov and Davcev 2012). ارائه‌دهندگان خدمات ابر از طریق تسهیم، بهبود دادن و سرمایه‌گذاری بیشتر در نرم‌افزار و منابع سخت‌افزار به منافع زیادی دست می‌یابند؛ به‌طوری که یک‌بار نصب نرم‌افزار می‌تواند نیازهای کاربران

متعـددی را پوشـش دهـد (Jose et al. 2014; Lina et al. 2014).

هـدف از ایـن پژوهـش پیاده‌سـازی یـک سیسـتم آمـوزش سـیار در محیـط رایانـش ابـری بـرای آمـوزش اسـت؛ به‌طـوری کـه سـرعت و کارایـی قابـل قبـول و به‌صـورت دسترسـی از طریـق ابـر در سیسـتم‌عامل اندرویـد قابـل اجـرا باشـد و نسـبت بـه سـایر سیسـتم‌های مشـابه مشـکلات کمتـری داشـته باشـد. در قسـمت دوم ایـن مقالـه مـروری بـر ادبیـات موضـوع صـورت گرفتـه و مراحـل روش پیشـنهادی و پیاده‌سـازی آن به‌ترتیـب، در قسـمت سـوم و چهـارم تشـریح شـده اسـت. در قسـمت پنجـم نیـز ارزیابـی روش پیشـنهادی بـر اسـاس نظـر افـراد خبـره و کاربـران انجـام شـده و در نهایـت، نتیجه‌گیـری و پیشـنهادات آینـده در قسـمت پنجـم مقالـه ارائـه شـده اسـت.

۲. ادبیات موضوع

طـی سـال‌های ۲۰۰۲ تـا ۲۰۰۶ مطالعـات بسـیاری در مـورد آمـوزش سـیار صـورت گرفـت کـه حاکـی از فراگیرشـدن ایـن نـوع آمـوزش بـود. در ژاپـن اسـتفاده از ابزارهـای الکترونیکـی سـیار بـا قابلیـت دسترسـی بـه وب به‌طـوری چشـمگیر در میـان مـردم شـایع بـوده اسـت. در ایـن مطالعـه پژوهشـگران، اسـتفاده از تلفن‌هـای همـراه بـرای آمـوزش در کلاس‌هـای درس هـم از طریـق پسـت الکترونیـک و هـم از طریـق اسـتفاده از تکنولـوژی WAP[1] در تلفن‌هـای همراهـی کـه قابلیـت دسترسـی بـه وب را دارا بودنـد، بررسـی نمودنـد. دانشـجویان در ژاپـن، به‌دلیـل هزینه‌هـای نسـبتاً پاییـن در اسـتفاده از تلفن‌هـای همـراه، رغبـت بیشـتری در آمـوزش از طریـق ابزارهـای سـیار را دارنـد (Thornton and Houser 2005).

تحقیقـات صورت‌گرفتـه در مـورد روش‌هـای آموزشـی اسـاتید در کشـور فنلانـد کـه از تکنولـوژی ابـزار دیجیتـال همـراه در کلاس‌هـای درسـی خـود اسـتفاده می‌کردنـد، نشـان داد کـه ایـن تکنولـوژی ویژگـی مهمـی را در اختیارکاربـران قـرار می‌دهـد؛ از جملـه، قابلیـت دسـتگاه‌های تلفـن همـراه جهـت یادداشـت‌برداری در هـر زمـان و توانایـی اسـاتید جهـت کار بـر روی مـواد و محتویـات آموزشـی (Seppälä and Alamäki 2003).

در دانشـگاه «بیرمنـگام» انگلسـتان دسـتگاه‌های دسـتیار دیجیتـال همـراه در اختیـار کلیـهٔ دانشـجویان یـک کلاس درسـی قـرار گرفـت و دانشـجویان بـا اسـتفاده از ایـن دسـتگاه‌ها توانسـتند

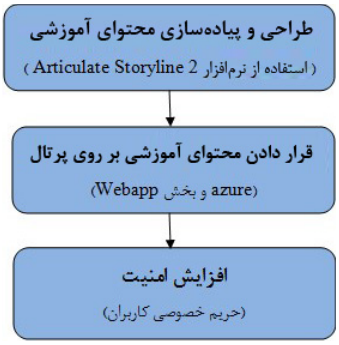
1. Wireless Application Protocol

آموزش سیار در محیط دانشگاه را تجربه کرده و بدین‌ترتیب، از امکانات و محدودیت‌های این آموزش آگاهی یابند. مشکلات ارائه‌شده در این پروژه اغلب تکنیکی بودند؛ مشکلاتی مانند محدودیت حافظهٔ این دستگاه‌ها و یا کوتاه‌بودن عمر باتری و نیاز مداوم به شارژ آن‌ها (Corlett et al. 2005).

با توجه به این‌که یک مانع اصلی در برابر فراگیرشدن آموزش سیار، محدودیت آن از لحاظ در دسترس بودن سخت‌افزار مورد نیاز آن است، بنابراین، لازم است جهت فراگیرنمودن این آموزش بسترهای لازم و مورد نیاز آن فراهم گردد تا افراد بیشتری قادر به استفاده از این روش آموزشی باشند. بنابراین، با وجود افزایش استفاده از محاسبات تلفن همراه، به‌دلیل مشکلات ذاتی آن از قبیل کمبود منابع، قطع مکرر و تحرک، بهره‌برداری از پتانسیل کامل آن دشوار است. در این خصوص محاسبات ابری می‌تواند این مشکلات را با اجرای برنامه‌های کاربردی تلفن همراه روی منابع خارجی حل کند. محاسبات ابری از دید زیرساخت به‌گونه‌ای از سیستم‌های توزیع‌شده و موازی اطلاق می‌گردد که مجموعه‌ای از کامپیوترهای مجازی را که به هم متصل هستند، شامل می‌شود. این مورد همچنین، به معنای توسعه و به‌کارگیری فناوری کامپیوتر بر مبنای اینترنت است. در واقع، قابلیت‌های کامپیوتری به‌صورت یک سرویس اینترنتی به کاربر عرضه می‌شود. محاسبات ابری عموماً یک سیستم شبکه‌های توزیع‌شده در مقیاس بزرگ است که مبتنی بر روی تعدادی از سرورها در مراکز داده، پیاده‌سازی شده است. با وجود افزایش استفاده از محاسبات تلفن همراه، به‌دلیل مشکلات ذاتی آن از قبیل کمبود منابع، قطع مکرر و تحرک، بهره‌برداری از پتانسیل کامل آن دشوار است. محاسبات ابری سیار می‌تواند این مشکلات را با اجرای برنامه‌های کاربردی تلفن همراه روی منابع خارجی حل کند (Fernando, Seng and Rahayu 2012).

۳. راهکار پیشنهادی

در این بخش مراحل پیاده‌سازی آموزش از طریق ابزارهای الکترونیکی همراه تحت سامانهٔ پردازش ابری Windows Azure شرح داده می‌شود. همان‌طور که در شکل ۱، نشان داده شده، این راهکار دارای سه فاز اصلی است. فاز اول، طراحی و پیاده‌سازی محتوای آموزشی، فاز دوم، قرار دادن محتوای آموزشی بر روی پرتال، و فاز سوم، افزایش امنیت.



شکل ۱. مراحل روش پیشنهادی

جزئیات هر یک از این فازها در قسمت زیر تشریح شده است:

- طراحی و پیاده‌سازی محتوای آموزشی: در این مرحله ابتدا محتوای آموزشی انتخاب و با استفاده از نرم‌افزار Articulate Storyline 2 طراحی و پیاده‌سازی گردید. نکتهٔ حائز اهمیت در طراحی محتوای آموزشی قابلیت اجرای چندگانه است؛ یعنی این محتوا امکان اجرا بر روی HTML، HTML5 (زبان نشانه‌گذاری ابرمتن)، دستگاه‌های موبایل و غیره را دارد.
- قرار دادن محتوای آموزشی بر روی پرتال azure و بخش webapp: در این مرحله محتوای آموزشی از طریق پرتال azure و سرویس web app آن بر روی ابر قرار داده می‌شود.
- افزایش امنیت: این مرحله جهت افزایش ایمنی دسترسی به محتوای آموزشی توسط افراد مجاز به‌صورت صفحهٔ ورود طراحی شده و کاربرانِ مجاز در صورت داشتن نام کاربری و کلمهٔ عبورِ مجاز وارد سیستم می‌شوند. بخش واسط کاربری (صفحهٔ ورود) با استفاده از «ویژوال استودیو ۲۰۱۵»[1] طراحی و پیاده‌سازی شده و بر روی پرتال azure قرار داده می‌شود. هدف از این مرحله ایجاد امنیت، حریم خصوصی، و نحوهٔ دسترسی کاربران به محتوای آموزشی است.

٤. پیاده‌سازی روش پیشنهادی

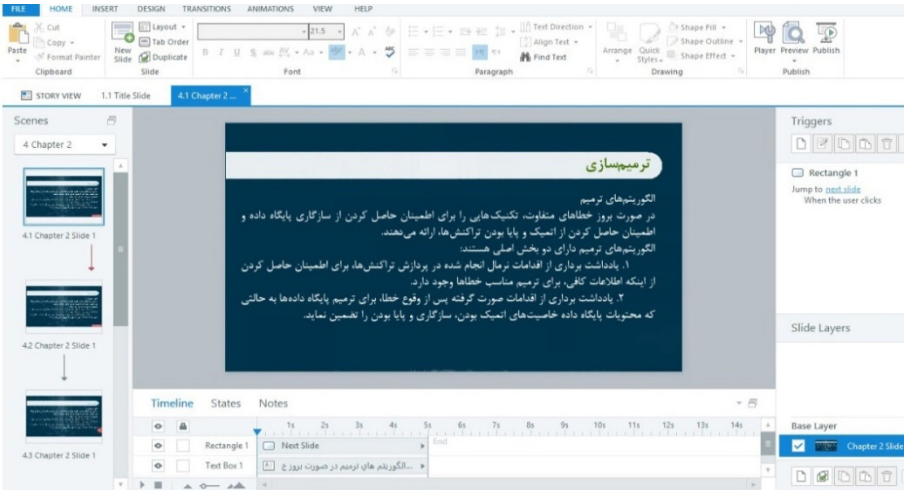
در این بخش، مراحل پیاده‌سازی آموزش از طریق ابزارهای الکترونیکی همراه تحت

1. Visual Studio 2015

سامانهٔ پردازش ابری Windows Azure یا همان فرایند تحقیق به‌طور کامل و دقیق شرح داده می‌شود. این مراحل عبارت‌اند از: طراحی و پیاده‌سازی محتوای آموزشی، قراردادن محتوای آموزشی بر روی پرتال azure و بخش webapp، افزایش امنیت، بررسی کارایی و میزان موفق‌بودن سیستم.

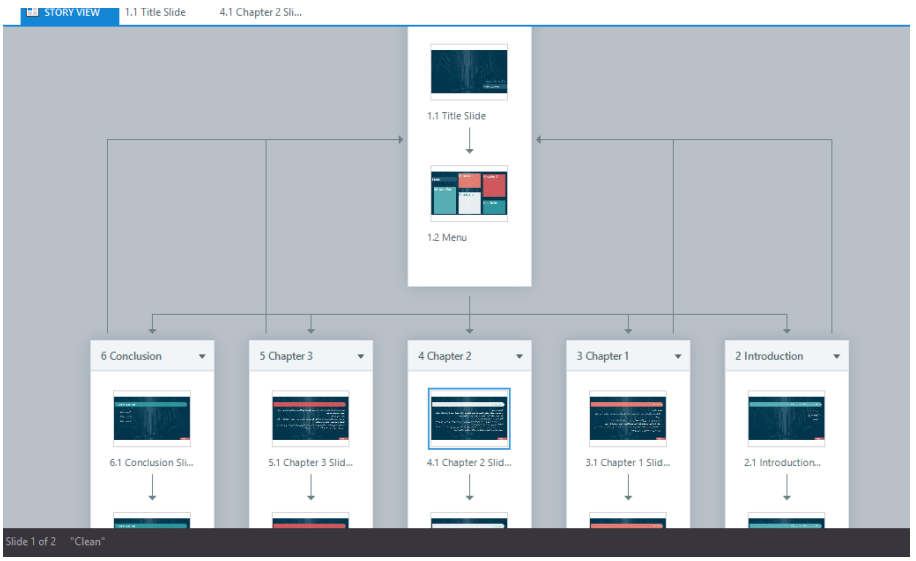
٤-١. شرح مراحل پیاده‌سازی

طراحی و پیاده‌سازی محتوای آموزشی: در این مرحله با استفاده از نرم‌افزار Articulate Storyline اقدام به ساخت محتوای آموزشی می‌شود (محتوای آموزشی با موضوع پایگاه دادهٔ پیشرفته انتخاب شده است). با استفاده از این نرم‌افزار قادر به قراردادن خصوصیات خاصی در محتوای آموزشی هستیم. در ادامه، مراحل طراحی، پیاده‌سازی و انتشار محتوای آموزشی شرح داده می‌شود. شکل ۲، پیاده‌سازی محتوای آموزشی را نشان می‌دهد. این قسمت محتوای آموزشی، پیاده‌سازی شده و ارتباط آن با صفحهٔ بعد و سایر تنظیمات لازم مشخص می‌شود.



شکل ۲. پیاده‌سازی محتوای آموزشی

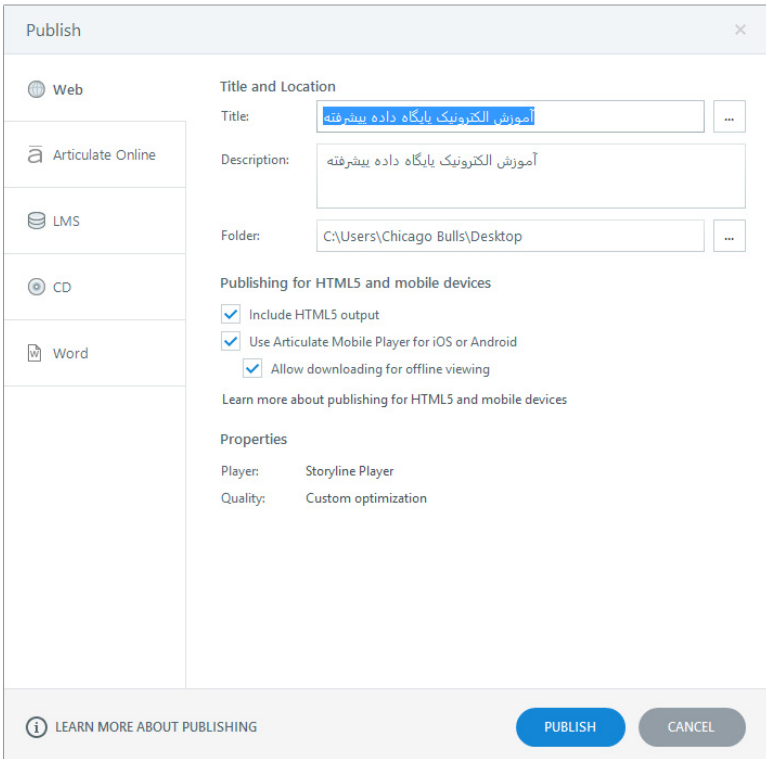
در ادامه، ارتباطات لازم بین صفحات مختلف محتوای آموزشی و ترتیب اجرا مشخص می‌شود که در شکل ۳، نشان داده شده است.



شکل ۳. مشخص‌کردن ارتباطات بین صفحات مختلف

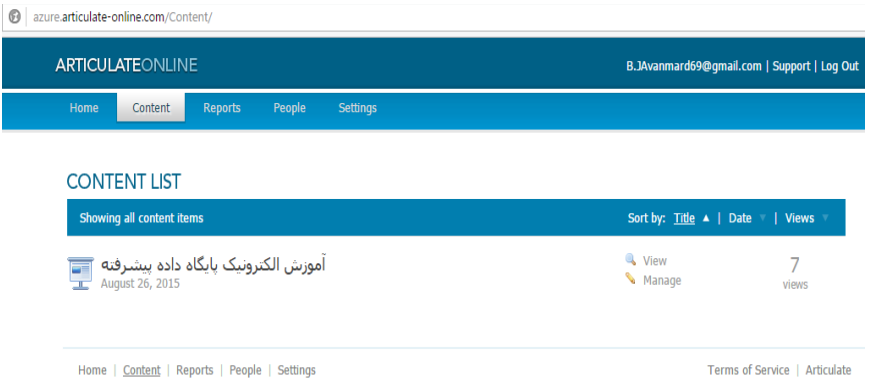
در مرحلهٔ بعد می‌توان محتوای آموزشی را به‌صورت محلی ذخیره کرده و سپس بر روی هاست[1] مورد نظر قرار می‌دهیم (در اینجا منظور از هاست، سرویس webapp، سامانهٔ پردازش ابری windows azure است). در این حالت می‌توان محتوای آموزشی را برای اجرا بر روی دستگاه موبایل تنظیم کرد و پس از قرار گرفتن بر روی هاست و دسترسی کاربر به آن به‌طور اتوماتیک توسط نرم‌افزار Articulate Mobile Player اجرا می‌شود (شکل ۴).

1. host

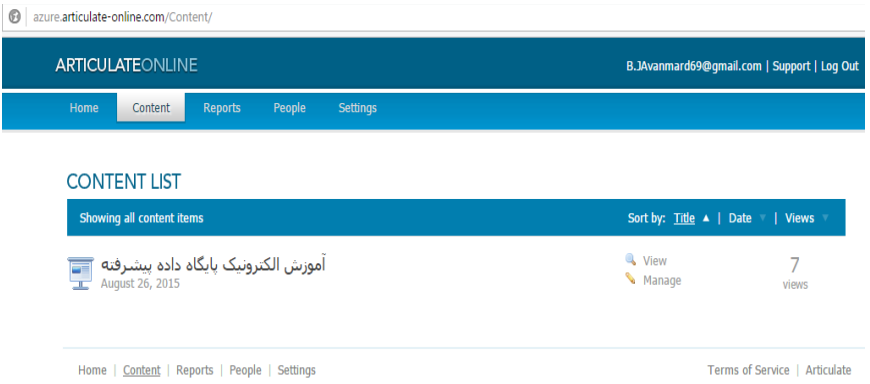


شکل ٤. انتشار محتوای آموزشی حالت ۱

در این مرحله می‌توان محتوای آموزشی را مستقیماً روی هاست قرار داد. در اینجا محتوای آموزشی را روی هاست articulate-online قرار داده و از طریق آن کاربرانِ تعریف‌شده می‌توانند به محتوا دسترسی داشته باشند. شکل‌های ۵ و ۶ نحوهٔ دسترسی کاربران به محتوای آموزشی را نشان می‌دهند.



شکل ۵. دسترسی کاربران به محتوای آموزشی ۱



شکل ٦. دسترسی کاربران به محتوای آموزشی ۲

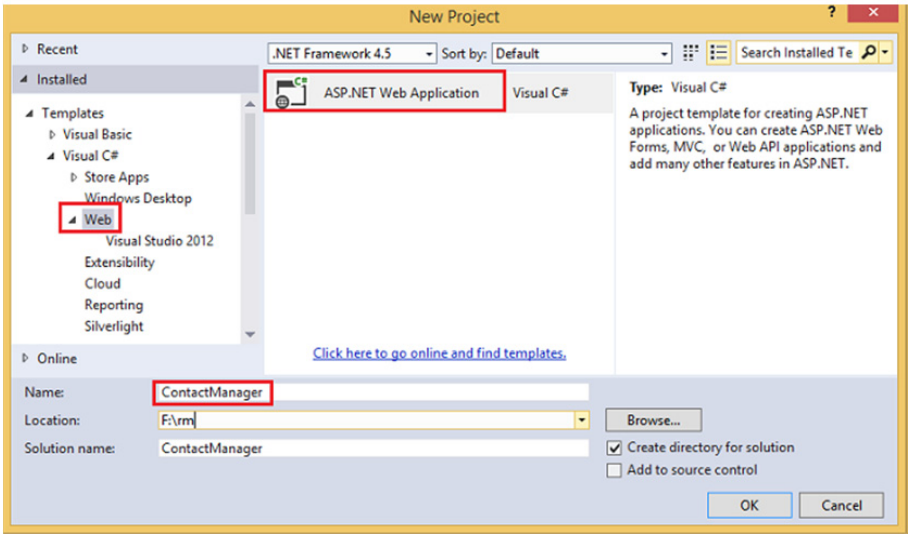
قرار دادن محتوای آموزشی بر روی پرتال azure و بخش Webapp: این مرحله با استفاده از سرویس Web App سامانهٔ پردازش ابری Windows Azure طراحی و پیاده‌سازی می‌شود. در ادامه، مراحل پیاده‌سازی این سیستم شرح داده می‌شود.

ایجاد Web App: در این مرحله باید یک web app ایجاد کرد. منظور از web app یک صفحه به زبان html، php، c# و یا یک صفحهٔ خالی است که از این صفحه به‌عنوان هاست برای قرار دادن محتوای آموزشی استفاده می‌شود (شکل ب پیوست ۱). در این مرحله نیز می‌توان نوع صفحه از نظر زبان برنامه‌نویسی را تعیین کرد. می‌توان صفحه را به‌صورت asp، php، java و غیره ایجاد کرد. نوع صفحه Empty Site انتخاب می‌شود، چون محتوای آموزشی از قبل ایجاد شده و از این صفحه به‌عنوان هاست استفاده می‌شود.

پس از ایجاد صفحهٔ سامانهٔ پردازش ابری Windows Azure، یک آدرس خاص به‌صورت https://7db2a9db-0ee0-4-231-b9ee.azurewebsites.net برای آن اختصاص می‌یابد. این آدرس در واقع، همان آدرس هاست ما برای قرار دادن محتوای آموزشی است. از طریق «ویژال استودیو» آنلاین می‌توان به صفحهٔ ایجادشده دسترسی داشته و تغییرات لازم را روی آن اعمال کرد (شکل پ پیوست ۱). پس از آپلود محتوای آموزشی، آن را توسط سرویس web app سامانهٔ پردازش ابری windows azure با آدرس اختصاص داده‌شده اجرا می‌کنیم.

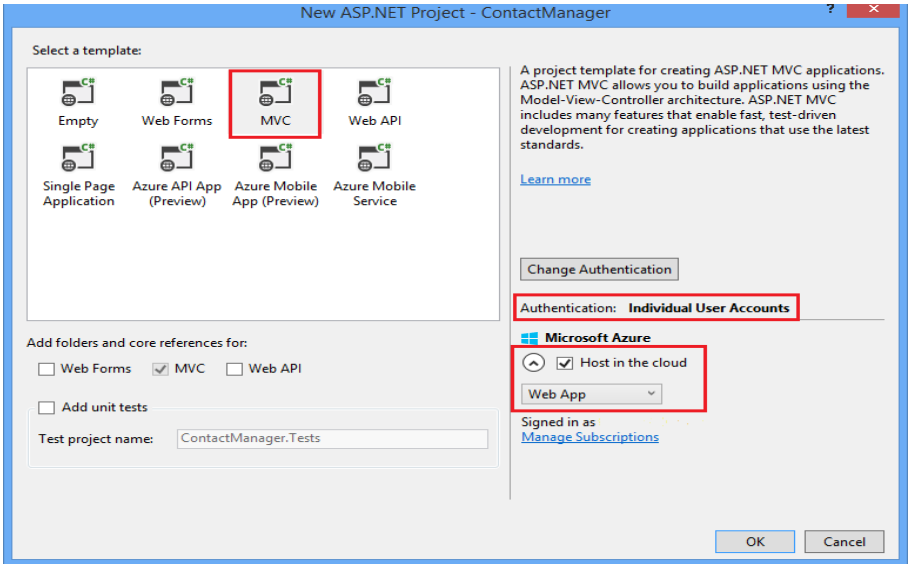
افزایش امنیت: در این بخش به افزایش امنیت سیستم می‌پردازیم. جهت افزایش امنیت سیستم صفحهٔ ورود طراحی و پیاده‌سازی‌شده و کاربران با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سیستم می‌شوند. صفحهٔ ورود با استفاده از SQL database و ASP.NET پیاده‌سازی شده است.

مراحل ساخت صفحهٔ ورود: در مرحلهٔ اول یک پروژه asp.net برای طراحی صفحهٔ ورود ایجاد می‌شود (شکل ۷).



شکل ۷. ساخت پروژهٔ asp.net

در مرحلهٔ بعد الگوی MVC انتخاب شده و نوع تأیید هویت کاربران و محل قرار گرفتن پروژه در سامانهٔ پردازش ابری Windows Azure و قسمت Web App مشخص می‌شود (شکل ۸).



شکل ۸. انتخاب الگو mvc

در مرحلهٔ بعد آدرس محل قرار گرفتن صفحهٔ ورود در windows azure و مشخصات database تعیین می‌شود. شکل ۹، عملیات تنظیمات مربوط به صفحهٔ ورود را نشان می‌دهد.

```
// POST: /Account/ExternalLoginConfirmation
[HttpPost]
[AllowAnonymous]
[ValidateAntiForgeryToken]
public async Task ExternalLoginConfirmation(ExternalLoginConfirmationViewModel model, string returnUrl)
{
   if (User.Identity.IsAuthenticated)
   {
      return RedirectToAction("Index", "Manage");
   }
   if (ModelState.IsValid)
   {
      // Get the information about the user from the external login provider
      var info = await AuthenticationManager.GetExternalLoginInfoAsync();
      if (info == null)
      {
         return View("ExternalLoginFailure");
      }
      var user = new ApplicationUser { UserName = model.Email, Email = model.Email };
      var result = await UserManager.CreateAsync(user);
      if (result.Succeeded)
      {
         result = await UserManager.AddLoginAsync(user.Id, info.Login);
         if (result.Succeeded)
         {
            await UserManager.AddToRoleAsync(user.Id, "canEdit");
            await SignInManager.SignInAsync(user, isPersistent: false, rememberBrowser: false);
            return RedirectToLocal(returnUrl);
         }
      }
      AddErrors(result);
   }
   ViewBag.ReturnUrl = returnUrl;
   return View(model);
}
```

شکل ۹. اعمال تنظیمات مربوط به صفحهٔ ورود

در مراحل نهایی، مشخصات سرور، نام سایت، نام کاربری، پسورد، و صفحهٔ

ساخته‌شده وارد می‌شود. پس از انتشار صفحهٔ ورود و اجرای آن، خروجی به‌صورت شکل (الف) در پیوست یک است.

۵. ارزیابی سیستم طراحی‌شده

در این مرحله سیستم پیاده‌سازی‌شده با استفاده از نظرسنجی از کاربران سیستم مورد ارزیابی قرارگرفته و در ادامه، شیوهٔ ارزیابی تشریح می‌شود.

۵-۱. ایجاد فرم نظرسنجی

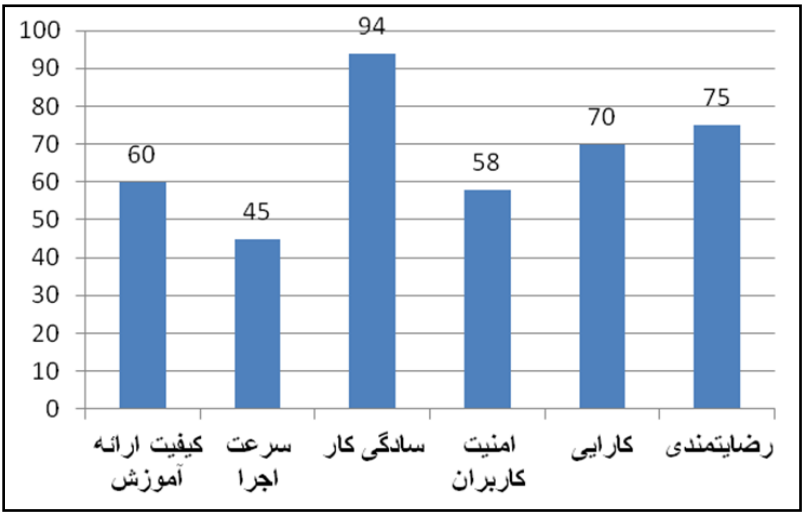
به‌منظور ارزیابی سیستم طراحی‌شده، از فرم نظرسنجی و مطرح‌کردن سؤالات به شکل زیر استفاده شده است:

- ◇ کیفیت آموزش ارائه‌شده به چه میزان است؟
- ◇ به چه میزان از سرعت اجرای این نوع آموزش رضایت دارید؟
- ◇ در خصوص سادگی کار با این نوع آموزش به چه میزان رضایت دارید؟
- ◇ به چه میزان از فضا و ظاهر این نوع آموزش (از نظر زیبایی) رضایت دارید؟
- ◇ به چه میزان احتمال دارد شما این نوع آموزش را به دیگران پیشنهاد دهید؟
- ◇ این نوع آموزش به چه میزان انتظارات شما را برآورده می‌سازد؟

به‌منظور نظرسنجی، تعدادی کاربر با سیستم طراحی‌شده تعامل داشته و سپس، فرم نظرسنجی را تکمیل کرده‌اند. کاربران سیستم جزء دانشجویان کارشناسی ارشد رشتهٔ کامپیوتر «مؤسسهٔ آموزش عالی اشراق» هستند. این دانشجویان با توجه به محتوای آموزشی و به تعداد ۱۰ نفر انتخاب شده‌اند.

۵-۲. ارزیابی سیستم

جهت بررسی عملکرد روش ارائه‌شده از لحاظ کیفیت آموزش، سرعت اجرا، سادگی کار، امنیت و رابط کاربری، کارایی و رضایتمندی از نظر کاربران و رضایت آنان پرسشنامه‌ای تهیه و توسط ۲۰ نفر که ۸ نفر از آن‌ها در حوزهٔ کار با نرم‌افزارهای آموزش الکترونیکی متخصص بودند، تکمیل شده است. با توجه به نظرسنجی انجام‌گرفته میزان کارایی سیستم از نظر کاربران به‌صورت نمودار زیر است. زمینهٔ کاری افراد متخصص در پیوست ۱، ضمیمه شده است.



شکل ۱۰. نمودار میزان کارایی

٦. نتیجه‌گیری

در این مقاله پیاده‌سازی یک سیستم آموزشی سیار در محیط پردازش ابری برای آموزش دروس دانشگاهی مربوط به یک مقطع خاص که قابل اجرا بر روی سیستم عامل اندروید با امنیت، سرعت و کارایی مناسب باشد ارئه گردید؛ به‌طوری که نسبت به سایر سیستم‌های مشابه مشکلات کمتری دارد. سیستم آموزش مد نظر تحت سامانهٔ پردازش ابری Azure Windows طراحی و پیاده‌سازی شده و قابلیت دسترسی از طریق تلفن همراه و سیستم عامل اندروید و ios را دارد. به‌منظور رفع مشکلات سیستم‌های آموزش همراه معمول مانند (قطع مکرر، کمبود باطری، کمبود فضای ذخیره‌سازی و غیره) از سامانهٔ پردازش ابری windows azure استفاده شده است؛ چرا که این نوع سیستم‌ها امکان دسترسی در هر مکان و زمان را دارند و نیاز به فضای ذخیره‌سازی زیادی ندارند. از سوی دیگر، به‌منظور کاهش مشکلات امنیتی سایر سیستم‌های آموزش تحت ابر، صفحهٔ ورود خاصی طراحی شده است.

در رابطه با مسائل امنیتی در طراحی فرم ورود سعی شده است که تنها کاربرانی که مجاز اعلام شده‌اند به سیستم وارد شوند. این کار با قرار دادن اطلاعات ورود کاربران بر روی پایگاه داده azure انجام گرفته است. با توجه به این‌که کاربران در صورت داشتن نام

کاربـری و رمـز عبـور وارد سیسـتم می‌شـوند و چـون ایـن مـوارد روی پایـگاه داده azure قـرار دارد، قاعدتـاً امنیـت ایـن اطلاعـات کامـل اسـت. چـون پایـگاه داده روی سـامانهٔ پـردازش ابـری windows azure قـرار دارد، پـس دسترسـی غیرمجـاز بـه آن، کار آسـانی نیسـت.

از آنجـا کـه تحقیـق حاضـر تحـت سـامانهٔ پـردازش ابـری windows azure طراحـی و پیاده‌سـازی شـده، پیشـنهاد می‌شـود از فناوری‌هـای دیگـر بـرای افزایـش سـرعت کاربـران در زمینـهٔ آمـوزش الکترونیکـی از طریـق ابزارهـای سـیار بررسـی بیشـتری بـه عمـل آیـد.

References

Ally, M., and A. Tsinakos. 2014. *Increasing Access through Mobile Learning*. Vancouver: Commonwealth of Learning and Athabasca University.

Corlett, D., M. Sharples, S. Bull, and T. Chan. 2005. Evaluation of a mobile learning organiser for university students. *Journal of Computer Assisted Learning* 21 (3):162-70.

Fernando, N., W. L. Seng, and W. Rahayu. 2012. Mobile cloud computing: A survey. *Future Generation Computer Systems* 29 (1): 84–106.

José, A., M. L. González-Martínez, E. Bote-Lorenzo, and R. Gómez-Sánchez. 2014. Cloud computing and education: A state-of-the-art survey. *Computers & Education* 80 (1): 132–151.

Kitanov, S., D. Davcev. 2012. Mobile Cloud Computing Environment as a Support for Mobile Learning, CLOUD COMPUTING ,The Third International Conference on Cloud Computing, GRIDs, and Virtualization.

Lina, Y., W. Ming-Lee, J. Min, and W. Din-W. 2014. A cloud-based learning environment for developing student reflection abilities. *Computers in Human Behavior* 32 (1): 244–252.

Ozdamli, F., and H. Bicen. 2014. Effects of Training on Cloud Computing Services on M-learning Perceptions and Adequacies. Procedia - *Social and Behavioral Sciences* 116 (21): 5115–5119.

Seppälä, P., and H. Alamäki. 2003. Mobile learning in teacher training. *Journal of computer assisted learning* 19 (3): 330-335.

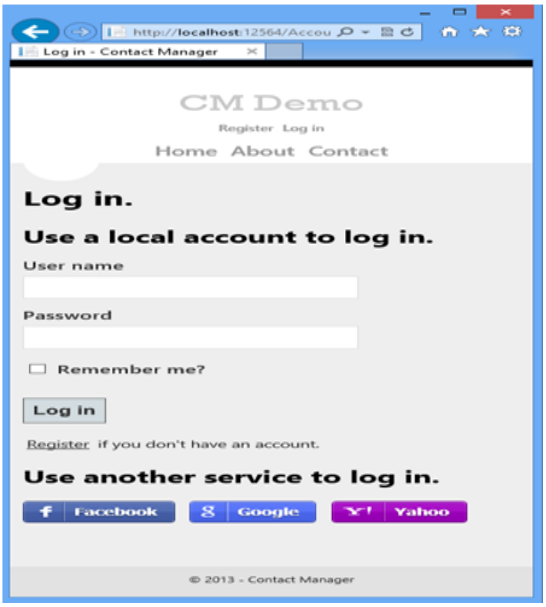
Sim, Tze Ying, Sian Lun Lau, Peter Zipf and Kevin Kimm. 2014. Design and Development of a Supported Tiered Software for Teaching and Learning Using a Connected Mobile Learning Application. *World Applied Sciences Journal* 30 (1): 247-255.

Thornton, P., and C. Houser. 2005. Using mobile phones in English education in Japan. *Journal of computer assisted learning* 21 (3): 217-28.

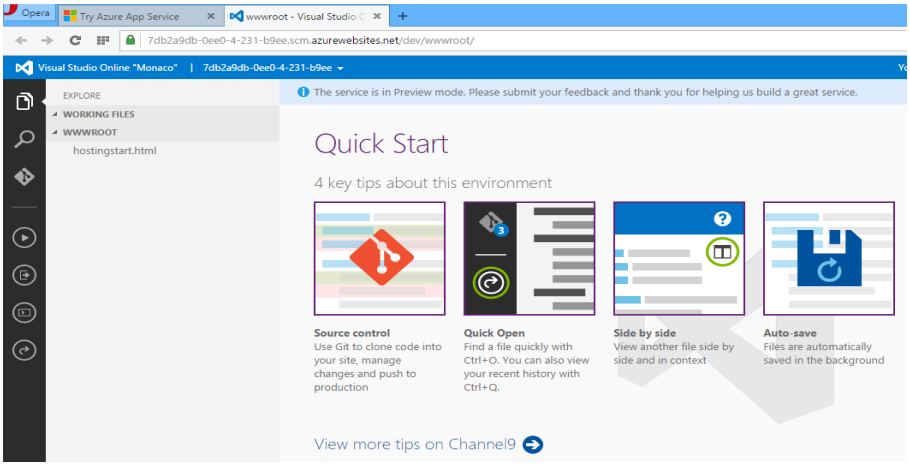
پیوست (الف)

جدول ۱. نتایج نظرسنجی از افراد خبره

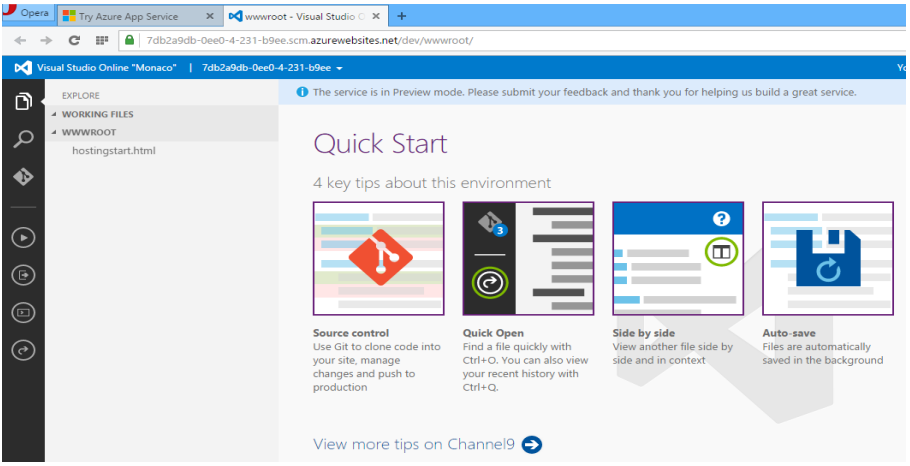
زمینهٔ کاری	خبره
آموزش الکترونیکی	Expert 1
طراح سیستم	Expert 2
طراح سیستم	Expert 3
طراح سیستم	Expert 4
طراح سیستم	Expert 5
طراح سیستم	Expert 6
کاربر آموزش الکترونیکی	Expert 7
طراح سیستم	Expert 8
طراح سیستم	Expert 9
کاربر آموزش الکترونیکی	Expert 10
کاربر آموزش الکترونیکی	Expert 11
کاربر آموزش الکترونیکی	Expert 12
کاربر آموزش الکترونیکی	Expert 13
آموزش الکترونیکی	Expert 14
آموزش الکترونیکی	Expert 15
آموزش الکترونیکی	Expert 16
آموزش الکترونیکی	Expert 17
آموزش الکترونیکی	Expert 18
آموزش الکترونیکی	Expert 19
آموزش الکترونیکی	Expert 20



شکل الف. صفحهٔ ورود کاربران



شکل ب. ایجاد **Web App**



شکل پ. Edit صفحهٔ ایجادشده با استفاده از «ویژال استودیو» آنلاین

هاجر جوانمرد

دارای مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد در رشتهٔ مهندسی نرم‌افزار است. طراحی و پیاده‌سازی سیستم‌های آموزش الکترونیکی از جمله علایق پژوهشی وی است.

محسن محمدی

متولد سال ۱۳۵۴ دارای مدرک تحصیلی دکتری در رشتهٔ فناوری اطلاعات است. ایشان هم اکنون استادیار گروه کامپیوتر مجتمع آموزش عالی فنی مهندسی اسفراین است. مدل‌سازی و طراحی سیستم‌های اطلاعاتی، مدیریت فرایندهای کسب‌وکار و فرایندکاوی از جمله علایق پژوهشی وی است.

فرهنگ پدیداران مقدم

دارای مدرک تحصیلی دکتری در رشتهٔ فناوری اطلاعات است. ایشان هم‌اکنون استادیار گروه کامپیوتر مؤسسهٔ آموزش عالی غیرانتفاعی اشراق است.

معماری‌های منبع‌گرا، اینترنت اشیا و سیستم‌های توزیع‌شدهٔ تحت وب از جمله علایق پژوهشی وی است.