بررسی معماری های آموزش الکترونیکی

اسلام ناظمی[۱]، علی صفری ممقانی[۲]، محمدحسین نوروزی[۳]، حسین رضایی[۴]، شادی فاضلی[۵]، جواد صحفی[۶]

چکیده

آموزش الکترونیکی بعنوان یک ابزار تازه، رفته رفته در جوامع بشری، جای رسانه های آموزشی را می‌گیرد. افزایش فرصت یادگیری برای یادگیرندگان، نگهداری و ثبت کیفیت یادگیری، امکان ماندن در خانه، کاهش هزینه‌های جانبی، قابلیت در دسترس بودن و امکان بهنگام سازی سریع مطالب آموزشی، از مزایای آموزش الکترونیکی هستند. بنابراین برای اینکه آموزش الکترونیکی، انتظارات را بر آورده سازد، مفاهیم و رسانه‌های آموزشی باید کار یادگیری را همزمان با فراهم کردن محیطی جذاب و ترغیب‌کننده برای یادگیرنده، به صورت ساده مشخص نمایند. برای رسیدن به این اهداف لازم است که معماری مشخصی برای شناسایی سیستم‌های مختلف آموزش الکترونیکی و زیر سیستم های آنها و تعاملات بین زیر سیستم‌های آنها و نیز خود سیستم با سیستم‌های بیرونی ایجاد گردد. در ضمن، در این معماری لازم است که اهداف سیستم و نقش عامل انسانی در آن به خوبی معلوم گردد. این مقاله مطالعه ای در مورد معماری‌های آموزش الکترونیکی می‌باشد که در آن تعدادی از معماری‌های موجود را از دیدگاه‌های مختلف، مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته است.

کلمات کلیدی

آموزش الکترونیکی، معماری مبتنی بر عامل مضاعف، معماری مبتنی برسرویس وب، معماری مبتنی بر محاسبات توری، معماری مبتنی بر محیط مجازی

Investigation of E-Learning Architectures

Eslam nazemi, Ali Safari, Mohammad Hossein Noroozi, Hossein Rezaie, Shadi Fazeli, Javad Sohafi

Abstract

E-Llearning as a new tool gradually comes to existence in human societies and will substitute with other learning media. Some of the advantages of e-learning are: increasing the learning opportunity, recording the quality of learning, ability of being at home, decreasing lateral costs, availability, fast updating of learning concepts.If we want e-learning to cope our expectations, in addition to providing an encouraging environment for learners must simply determine the the act learning. So, to achieve this end it should be create clear architecture for identifying E-Learning systems and sub systems and reactions between subsystems and system itself with external systems. This paper is a study in case of E-learning architectures that evaluate and investigate some of exiting E-learning architectures.

Keywords

E-Learning, Double agent based architecture, Web service based architecture, Grid based architecture, AVEE

۱- اسلام ناظمی، عضو هیت علمی دانشگاه، دانشگاه شهید بهشتی تهران، دانشکده برق و رایانه، nazemi@sbu.ac.ir

۲- علی صفری،دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین، دانشگده برق،رایانه و فناوری اطلاعات، بورسیه دانشگاه آزاد اسلامی واحد بناب، safari_m_61@yahoo.com

۳- محمد حسین نوروزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین، دانشکده برق رایانه و فناوری اطلاعات، mh.noroozi@gmail.com

۴- حسین رضایی ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین، دانشکده برق، رایانه و فناوری اطلاعات، hosseinpro@yahoo.com

۵- شادی فاضلی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین، دانشکده برق، رایانه و فناوری اطلاعات، shadi_fazeli@yahoo.com

۶- جواد صحفی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد قزوین، دانشکده برق، رایانه و فناوری اطلاعات، بورسیه دانشگاه آزاد اسلامی واحد بناب، sohafi_j@yahoo.com

۱- مقدمه

پیشرفت‌های روزافزون در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات، بویژه در زمینه‌های چندرسانه ای، شبکه سازی و مهندسی نرم افزار به ظهور نسل جدیدی از سیستم‌های آموزش مبتنی بر رایانه یاری رسانده است. امروزه اینترنت با توجه به اینکه به سادگی در دسترس قرار گرفته، محیط مناسبی برای پیاده سازی سیستم‌های آموزش مجازی و توزیع یافته است. در نتیجه، مؤسسات زیادی در بخش خصوصی یا دولتی از این فناوری‌ها برای آموزش مؤثرتر بهره می‌گیرند.

آموزش الکترونیکی مفهومی مرتبط با بکارگیری فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی در فرآیند آموزش و یادگیری است. این مفهوم را می توان به صورت زیر تعریف نمود :

بهره گیری از فناوری‌های نوین اطلاعاتی مانند اینترنت و سیستم-های چندرسانه ای به عنوان ابزارهایی جهت بهبود کیفیت آموزش و یادگیری، از طریق ارائه تسهیلاتی جهت دسترسی آسان به منابع و خدمات آموزشی و نیز فراهم نمودن سازوکارهایی چون تعامل و همکاری از راه دور[۱].

تفاوت های زیادی بین آموزش الکترونیکی و روش های سنتی وجود دارد که در جدول (۱) خلاصه شده است.

جدول (۱): دیدگاه نوین آموزش در مقابل دیدگاه سنتی[۱]

دیدگاه نوین	دیدگاه سنتی
درجات علمی چهل ساله	درجات علمی چهار ساله
جابجایی محتویات	جابجایی یادگیرنده
آموزش توزیع‌شده	آموزش از راه دور
مراکز چندرسانه‌ای پیشرفته	مکاتبه و تصویر
برنامه‌های آموزشی منطبق با یادگیرنده	برنامه های آموزش ایستا
استفاده از اساتید مشهور	انستیتوهای آموزشی مشهور در نقاط جغرافیایی معین
تاکید بر ز مان	تاکید بر مکان و موقعیت

با افزایش مؤسساتی که در این زمینه فعالیت می‌کنند، نیاز به استانداردسازی سیستم‌های آموزشی و منابع مرتبط با آن حس می-شود. این استانداردها، استفاده مجدد و بهره‌گیری از مفاد آموزشی در نرم‌افزارهای ناهمساز را فراهم می‌سازد. این نکته ، مسئله ای است که در بحث استانداردسازی در ایران بعضاً فراموش می‌گردد و تنها به جنبه کنترل کیفیت پرداخته می‌شود. بنابراین استفاده‌کنندگان نرم‌افزارهای آموزشی به دنبال هماهنگ کردن تلاش‌های خود برای دستیابی به استانداردهایی هستند، که بتوانند سیستم‌های ناهمساز را با یکدیگر همراه و همساز نماید (جزییات بیشتر در [۱و۲و۳و۴]).

از زمینه‌های استاندارد سازی در آموزش الکترونیکی، استانداردسازی معماری می‌باشد. هدف از طراحی معماری‌های استاندارد، یافتن یک چارچوب مشخص برای شناسایی سیستم‌های گوناگون، زیرسیستم‌های آنها و تعاملات بین زیرسیستم‌ها و نیز خود سیستم با سیستم‌های بیرونی است.

چارچوب طراحی مورد نظر به سراغ جزئیات مربوط به فناوری تولید آن (مانند زبان‌های برنامه نویسی، سیستم عامل و...) نمی‌رود. این استاندارد مشخص کننده اهداف سیستم و نقش عامل انسانی در آن و روال‌های مرتبط با کارکرد آن می‌باشد.

در بخش‌های بعدی تعدادی از معماری‌های آموزش الکترونیکی موجود با توجه به اهداف طراحی معماری که در بالا گفته شد، مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

۲- بررسی تعدادی از معماری‌های آموزش الکترونیکی موجود

۲-۱- معماری مبتنی بر عامل مضاعف[۱]

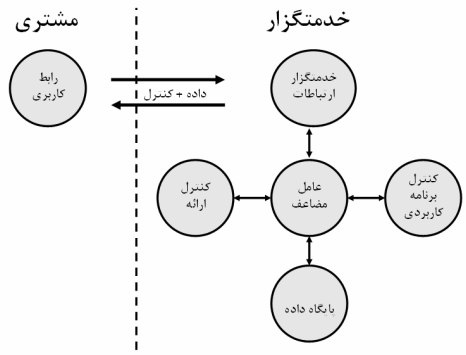
معماری مبتنی بر عامل بر روی ساختار تکنیکی و مؤلفه‌های سیستمی تاکید دارد، البته جزییات مربوط به یادگیری و آموزش را نیز توصیف می‌کند. عامل مانند یک رابط برای توابع درون سیستم رفتار می-کند و مانند یک یاددهنده، نقش راهنما را برای فعالیت‌های درون سیستم دارد. از این رو به آن عامل مضاعف می‌گویند.

مهمترین نیازها و هدف‌ها برای طراحی این معماری عبارتند از:

- کنترل جلسه[۲]
- کنترل فعالیت‌ها
- استقلال سکوها[۳] و کاربرد آنها
- پشتیبانی از کاربران همزمان
- پشتیبانی از آموزش مبتنی بر رایانه
- قابلیت گسترش‌پذیری که در آن قبول فناوری‌های های خارجی براحتی صورت می‌گیرد.
- توسعه تکنولوژی‌های بعدی
- عدم نیاز اتصال به اینترنت، مگر در موارد خاص

ساختار کلی معماری مبتنی بر عامل در حال حاضر بر اساس مدل مشتری- خدمتگزار[۴] است که در شکل (۱) نشان داده شده است.

کاربران فقط می‌توانند عامل را ببینند و بقیه توابع مخفی هستند و عامل مسؤول تولید و ارسال پاسخ‌ها به کاربران می‌باشد.



شکل (۱): دید کلی از معماری مبتنی بر عامل مضاعف[۵]

در شکل (۱) یکی از مؤلفه‌ها، کنترل برنامه‌های کاربردی[۵] است که از مهمترین مؤلفه‌های این معماری محسوب می‌شود که مسؤول پیدا کردن یا تولید پاسخ مناسب برای درخواست‌ها است.

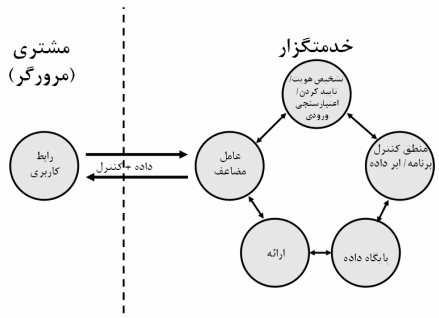
مؤلفه پایگاه داده نیز برای ذخیره کردن داده ها استفاده می‌شود.

مؤلفه کنترل ارایه[۶] محتویات را به صورت مناسب به مرورگر[۷] کاربر، متصل می‌کند.

نهایتا ، وظیفه مولفه خدمتگزار ارتباطات[۸]، ایجاد ارتباط بین اجزاء و مولفه‌های سمت خدمتگزار می‌باشد.

اما، بعد از یک مرور کلی این معماری، باید زنجیره عملکرد آن را بررسی کنیم. وقتی از طرف مشتری درخواستی برای خدمتگزار فرستاده می شود، زنجیره عملکرد این درخواست ها همانند رفتار نشان داده شده در شکـل (۲) به ترتیب زیر عمل می کند:

ابتدا عامل درخواست را از کاربر می‌گیرد، سپس ورودی مورد نظر را شناسایی و اعتبار سنجی می‌کند و بر اساس اطلاعات موجود محتویات لازم از پایگاه داده برداشته می‌شود و پاسخ مناسب به مرورگر فرستاده می‌شود.



شکل (۲): زنجیره عملکرد درخواست در معماری مبتنی بر عامل مضاعف[۵]

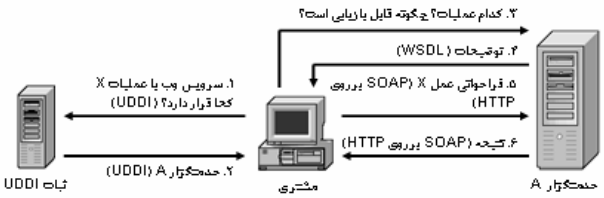
در کل، معماری مبتنی بر عامل مضاعف کاربردهای آموزش از طریق رایانه را فراهم می‌کند و در حال حاضر استفاده از این معماری از طریق فناوری اینترنت و شبکه جهانی وب ممکن است. اما بعدها با توسعه آن می‌توان در سیستم‌های مبتنی بر XML و شبکه‌های موبایل و ... نیز استفاده کرد[5].

۲-۲- معماری مبتنی بر سرویس وب

سرویس‌های وب، مولفه‌های نرم افزاری مستقلی هستند که اینترنت را به عنوان زیر ساختار ارتباطی بکار می‌برند. سرویس‌های وب، یک دید سرویس‌گرا را با استفاده از پشته ای از پروتکل‌ها ارایه می‌دهند.

مراحل درخواست یک سرویس وب و بکارگیری پروتکل‌های موجود، همانطور که در شکل (۳) نشان داده شده است طی مراحل زیر صورت می‌گیرد:

در مرحله اول فرض کنید که یک مشتری نیاز به یک سرویس وب دارد که عملیات مشخصی را انجام می‌دهد. این عمل بوسیله اتصال به ثبات UDDI[۹] صورت می‌گیرد (مرحله ۱) که نام خدمتگزار مناسب برگردانده می‌شود (مرحله ۲). از آنجا که مشتری هنوز نمی داند چطور سرویس مورد نظر را فراخوانی کند یک توصیف WSDL[۱۰] درخواست می‌کند که شامل نام و پارامترهای عملیاتی سرویس مورد نظر است (مرحله ۳و۴). مشتری حالا قادر است که سرویس مورد نظر را با پروتکل SOAP[۱۱] فراخوانی کند که تابع و پارامترهای آن را از طریق وب با بکارگیریHTTP[۱۲] می‌فرستد (مرحله ۵) . خدمتگزار سرویس با دریافت درخواست مورد نظر، عملیات لازم را انجام می‌دهد و نتایج را با بکارگیری SOAP از طریقHTTP ارسال می‌کند(مرحله۶) .



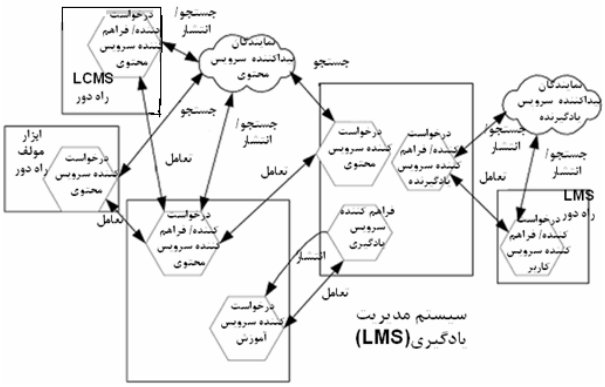
شکل (۳): مراحل درخواست یک سرویس وب[۹]

به دلایل زیر سرویس وب جهت همکاری با سیستم‌های آموزش الکترونیکی مناسب می‌باشد:

- اطلاعات بین سیستم‌های آموزش الکترونیکی مانند LOM و بسته‌بندی محتوای IMS، همگی استاندارد XML را به همراه دارند. معماری مبتنی بر سرویس وب، زبان و سکوی مستقل می‌باشد که می‌تواند قابلیت همکاری[۱۳] و قابلیت گسترش[۱۴] را از بین کاربردها و سکوها و چارچوب‌های[۱۵] مختلف، توسعه دهد.
- سرویس‌های وب، یک مدل برنامه نویسی واحد برای توسعه و بکاربردن اینترانت خصوصی همانند سرویس‌های اینترنت عمومی، ارائه می‌دهند. در نتیجه، فناوری شبکه می‌تواند بـرای توسعه دهنده و کاربر سرویس کاملاً شفاف[۱۶] باشد.

شکل (۴) نشان می‌دهد که سرویس وب چگـونه می‌تواند در محیط‌های آموزش الکترونیکی بکار رود.

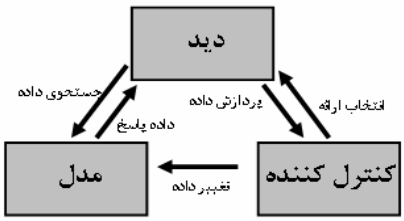
این معماری نشان می‌دهد که چگونه سیستم‌های آموزش الکترونیکی مختلف، پیغام‌ها را از طریق فعل و انفعال عامل‌های سرویس وب در هر سیستمی، منتقل می‌کنند. فراهم‌کننده سرویس یک سکو است که میزبان‌ها از طریق آن به سرویس دسترسی پیدا می‌کنندکه به عنوان محیط اجرای سرویس شناخته می‌شوند.درخواست‌کننده سرویس، یک برنامه کاربردی است که با انجام جستجو، درخواست فعل و انفعال با سرویس را می‌نماید. نمایندگان پیداکننده سرویس، یک مجموعه قابل جستجو از نسخه‌های سرویس می‌باشد که فراهم‌کنندگان سرویس از این طریق نسخه‌های سرویسشان را منتشر می‌سازند. نمایندگان پیداکننده سرویس می‌توانند متمرکز یا توزیع‌شده باشند. اطلاعات آموزشی استاندارد به وسیله XML ارائه گردیده و با ویژگی SOAP پنهان‌سازی شده است که بین درخواست‌کننده و فراهم‌کننده تبادل می‌گردد [9].



شکل (۴): معماری مبتنی بر سرویس برای آموزش الکترونیکی[۹]

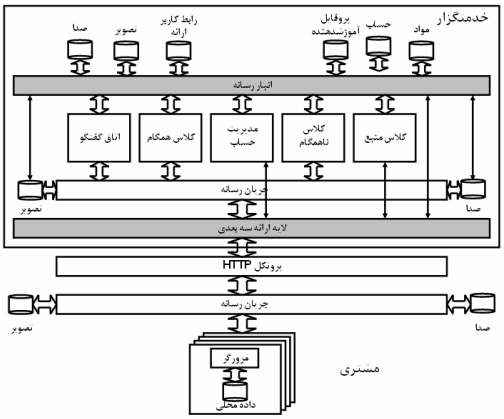
۲-۳- معماری مبتنی بر محیط مجازی[۱۷]

این نوع معماری یک معماری آموزش الکترونیکی با محیط مجازی سه بعدی می‌باشد که با فراهم آوردن یک محیط فعال ، انگیزه یادگیرنده‌ها را برای روی آوردن به چنین محیط‌هایی بیشتر می‌سازد. همچنین در این نوع معماری، محیط‌های یادگیری همگام[۱۸] و ناهمگام[۱۹] و اشتراکی[۲۰]، مجتمع گردیده است. معماری مبتنی بر محیط مجازی با نام AVEE[۲۱] شناخته می‌شود. این نوع معماری، مبتنی بر معماری MVC[۲۲] می‌باشد. MVC همانطور که در شکل (۵) دیده می‌شود از سه قسمت مدل ، دید و کنترل کننده تشکیل یافته است.



شکل (۵): معماری MVC[۶]

معماری AVEE نیز یک معماری سه لایه می‌باشد و همانطور که در شکل (۶) دیده می‌شود به سه لایه مدل ، دید و کنترل‌کننده تقسیم می‌گردد [6].



شکل (۶): معماری AVEE[۶]

این نوع معماری، نه تنها سیستم را پیمانه‌ای[۲۳] می‌کند، بلکه پیچیدگی‌های سیستماتیک و زمان نگهداری[۲۴] را نیز کاهش می‌دهد.

۲-۴- معماری مبتنی بر محاسبات توری[۲۵]

نقطه ضعف اصلی روش‌های قبلی محدودیت آنها در گسترش‌پذیری و دسترس‌پذیربودن[۲۶] و همچنین توزیع پردازش بر روی تمام امکانات موجود می‌باشد. در این بخش راه حل این مشکلات را با استفاده از محاسبات توری نشان می‌دهیم.

برای مثال در دانشکده پزشکی دانشجویان می‌خواهند امتحان آناتومی بدن بدهند یا اینکه بر روی بدن تمرین کنند. این کار به راحتی امکان پذیر نیست. با استفاده از محاسبات توری دانشجویان می‌توانند از طریق آموزش الکترونیکی این شکاف را از بین ببرند و با کلیک ماوس عضوی را ببرند و یا تغییر شکل دهند. این در حالی است که سیستم آموزش الکترونیکی می‌تواند به کاربر راهنمایی‌هایی نیز در زمینه نحوه برش و یا گرفتن نتیجه عملیات انجام شده بدهد که باعث افزایش فهم از موضوع گردد.

تور عبارت از تجمع دید سخت افزاری و نرم افزاری است که قدرت پردازشی را به راحتی در دسترس تمام ماشین‌های محلی قرار می‌دهد. یک کاربر توری نمی‌داند که محاسبات او در کجا انجام‌گرفته و یا در حال حاضر چه محاسباتی توسط ماشین او انجام می‌گیرد.

یک تور مجموعه‌ای از منابع مختلف مثل رایانه ها با پردازنده ها و منابع ذخیره سازی مختلف است که دارای رابط کاربری مشترک می باشند. به همین علت امکان انجام پردازش‌های توزیع‌شده و همچنین دسترسی به داده اشتراکی سراسری را فراهم می‌کند که همه این کارها از دید کاربر کاملاً پنهان می‌باشد. این کار باعث استفاده موثر از منابع موجود می‌شود و به این ترتیب می توانیم به قدرت پردازشی یک

ابررایانه برسیم.

شبکه‌های مدرن بر روی گسترش پذیری و سازگاری و همچنین سازگاری با تکنولوژی وب متمرکز شده است که این تمرکز دو نوع است :

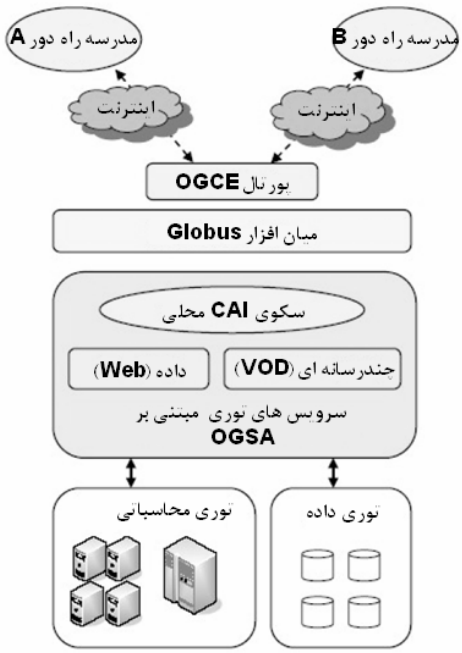
- توری محاسباتی[۲۷]
- توری داده[۲۸]

توری محاسباتی بر روی محاسبات توزیع شده در سراسر رایانه های شبکه متمرکز می‌شود وتوری داده هم بر روی به اشتراک‌گذاری داده برای رایانه‌های مختلف تمرکز دارد.

کاربرد های پیچیده با پردازش های زیاد و مجموعه داده های حجیم در محتویات آموزش الکترونیکی مشکلی است که تا به حال حل نشده است .

روش توری می‌تواند این مشکل را به وسیله توزیع محاسبات و داده‌ها در شبکه حل کند به طوری که توری به صورت یک رایانه رومیزی به نظر رسد [7,8].

شکل (۷) یک معماری آموزش الکترونیکی مبتنی بر محاسبات توری را نشان می دهد .



شکل (۷): معماری آموزش الکترونیکی مبتنی بر محاسبات توری[۸]

این نوع معماری که در دبیرستان های کشور تایوان پیاده سازی شده است ، در سال ۲۰۰۵ ارائه گردیده است و در نوع خود معماری قابل قبولی است. زیر ساخت اصلی آن شبکه توری بر پایه استاندارد OGSA[۲۹] می‌باشد و با استفاده از یک میان افزاری با ابزار های OGCE[۳۰] از طریق اینترنت قابل دسترس می‌باشد که مدارس راه دور می‌توانند از توری محاسباتی و داده‌ای استفاده کنند[8].

۳- نتیجه

- تلاش ما از کار برروی این مقاله با هدف معرفی تعدادی از معماری‌های آموزش الکترونیکی انجام گرفته است، ولی، هدف اصلی در این کار معرفی یک افقی روشن برای کارهای بعدی در سیستم‌های آموزش الکترونیکی ایران می‌باشد.، یعنی اینکه با ترکیب معماریهای معرفی شده و نیز استانداردهای بین‌المللی مانند SCORM[۳۱] و IMS[۳۲] و نیز با مدنظر قرار دادن پتانسیل-های کشورمان، بتوانیم به یک سیستم آموزش الکترونیکی جامعی دست بیابیم.
- با در نظر گرفتن ضعف اساسی دانشجویان در بهره‌گیری از سیستم‌های آموزش الکترونیکی، به نظر می‌رسد که همزمان با پرداختن به مباحث طراحی سیستم‌های آموزش الکترونیکی و نیز بحث مربوط به معماری آموزش الکترونیکی، لازم است که بحث آموزش استفاده از کامپیوتر و شبکه جهانی اینترنت در دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی، جدی‌تر گرفته شود.

مراجع

[۱] مرکز فناوری ارتباطات واطلاعات پیشرفته شریف، **گزارش بررسی دانشگاه مجازی و رویکرد فراگیری الکترونیکی**، نسخه۱/۶، دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۸۱.

[2] *Advanced Distributed Learning (ADL) Initiative*, US Department of Defense, 2002.

[3] Learning Technology Standardization Committee (LTSC), *Learning Technology Systems Architecture (LTSA)*, IEEE , 2002.

[4] IMS, IMS Meta-data Specification, version 1.2 , 2001.

[5] Rahkila, M., *"A Double Agent Architecture for E-Learning Applications"*, International Conference on Engineering Education, pp. 24-29, Norway, 2001.

[6] Huang, F. M., Chao, M., *"An Architecture Of Virtual Environment for E-Learning(AVEE)"*, IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, 2004.

[7] Pankratius ,V., *"Towards E-Learning Grids : Using Grid Computing in Electronic Learning"*, IEEE Workshop on Knowledge Grid and Grid Intelligence, pp. 4-15, Canada, 2003.

[8] Yang, C., Ho, H., *"An e-Learning Platform Based on Grid Architecture"*, Journal of Information Science and Engineering, pp. 911-928, 2005.

[9] Liu, X., Abdulmotaleb El Saddik, *"An Implement able Architecture of an E-Learning System"*, CCECE, Montreal, 2003.

زیرنویس‌ها

[1]- Double Agent
[2]- Session Control
[3]- Platform
[4]- Client-Server
[5]- application control
[6]- presentation control
[7]- Browser
[8]- communication server
[9]- Universal Description Discovery and Integration
[10]- Web Service Description Language
[11]- Simple Object Access Protocol
[12]- Hypertext Transfer Protocol
[13]- Interoperability
[14]- Scalability
[15]- Framework
[16]- Transparent
[17]- Virtual Environment
[18]- Synchronous
[19]- Asynchronous
[20]- Cooperative
[21]- An Architecture of Virtual Environment for E-Learning
[22]- Model ,View , Controller
[23]- Modular
[24]- Maintain Time
[25]- Grid Computing
[26]- Availability
[27]- Computational Grid
[28]- Data Grid
[29] - Open Grid Services Architecture
[30]- Open Grid Computing Environments
[31]- Shareable Content Object Reference Model
[32]- Instructional Management System