

رایانش ابری چندرسانه ای

سحر اثباتی^۱

^۱دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار ، sa.esbati@gmail.com

چکیده - با حضور موفقیت آمیز فن آوری رایانش ابری و راهکار ارائه دادن سرویس های قدرتمند پردازشی و ذخیره سازی از طریق اینترنت، اکنون این ایده را در ذهن می پرورانیم که عملیات سنگین پردازشی که قبلا به صورت سنتی روی مزرعه های سرور انجام می شده است را با هزینه ای بسیار کمتر و مرقوم به صرفه تر با استفاده از تواناییهای رایانش ابری انجام دهیم. انجام پردازشهای چند رسانه ای و گرافیکی همواره دغدغه ی بسیاری از کاربران و سازمان های درگیر این امر بوده است. حال در این مقاله قصد داریم به معرفی روشهایی به منظور تسهیل چنین پردازشهایی روی ابر بپردازیم.

کلید واژه ها - رایانش ابری، سیستم های چند رسانه ای، گرافیک سه بعدی

۱. مقدمه

۲. ابر رسانه ای و رسانه ابری

رایانش ابری یک فن آوری نوظهور است که سرویس های متعدد پردازش و ذخیره سازی را از طریق اینترنت فراهم می کند [۱]، [۲]. در رایانش ابری اغلب، زیرساخت، پلت فرم و نرم افزار به عنوان سرویس ارائه می شود. ارائه دهندگان سرویس های ابر، نرم افزارها و سخت افزارهای مراکز داده را اجاره می کنند تا خدمات ذخیره سازی و پردازشی خود را از طریق اینترنت ارائه کنند. با استفاده از رایانش ابری، کاربران اینترنت می توانند از خدمات ابر بهره جویند به طوریکه انگار از یک سوپر کامپیوتر استفاده می کنند. آنها می توانند داده های خود را به جای اینکه روی دستگاههای خود ذخیره کنند روی ابر ذخیره نمایند و بدین ترتیب دسترسی فراگیری به داده ها را فراهم آورند. کاربران می توانند برنامه های کاربردی خود را روی پلت فرم های قدرتمند رایانش ابری اجرا کنند و بدین ترتیب نیازی به نصب نرم افزارها نیست.

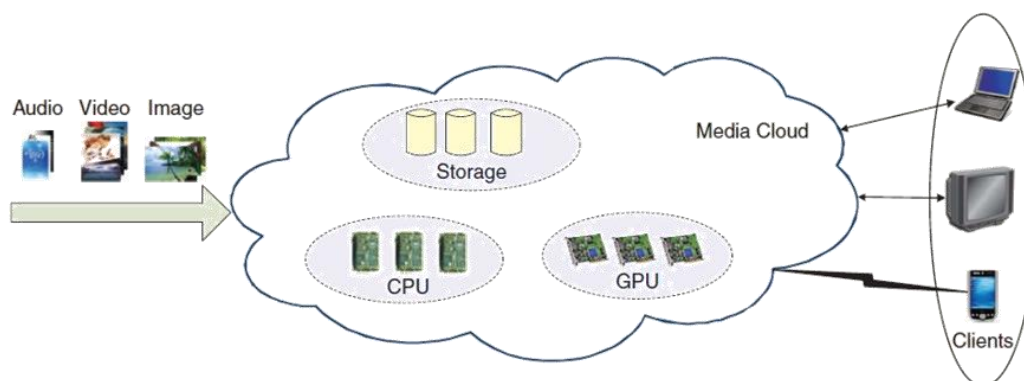
در ادامه این مقاله به سه قسمت دیگر تقسیم می شود: در بخش دوم دو مفهوم ابر رسانه ای و رسانه ابری، یعنی بهینه کردن ابر برای رسانه و بهینه کردن رسانه برای ابر را بررسی می کنیم؛ در بخش سوم راهکاری مقیاس پذیر برای برنامه های گرافیکی سه بعدی در ابر را معرفی می کنیم و در نهایت در بخش چهارم نتیجه گیری خواهیم داشت.

۲.۱. مفاهیم

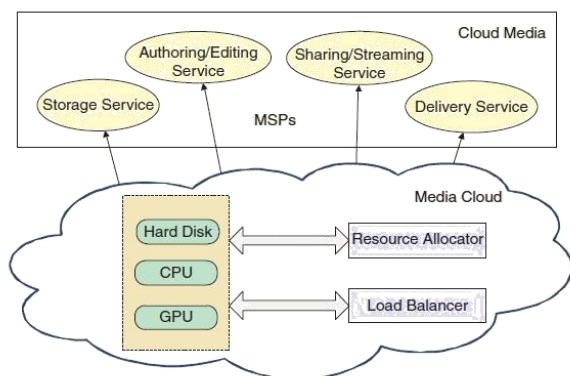
در این قسمت قصد داریم از دو جنبه رایانش ابری چندرسانه ای را مورد مطالعه قرار دهیم. در دیدگاه اول ابرهای مبتنی بر چندرسانه ای و در دیدگاه دوم رسانه مبتنی بر ابر را معرفی خواهیم کرد [۳].

ابرهای مبتنی بر چندرسانه ای بدین معناست که یک ابر چگونه می تواند پردازش های چندرسانه ای را انجام دهد و به کیفیت سرویس بالایی دست یابد. به منظور دستیابی به QoS بالا معماری MEC (ابر مبتنی بر رسانه لبه) که در آن خوشه های پردازنده مرکزی و پردازنده گرافیکی در گوشه قرار می گیرند تا بتوانند پردازش موازی توزیع یافته را فراهم آورند. رسانه مبتنی بر ابر بدین معناست که یک سرویس چندرسانه ای چگونه بهینه سازی شود تا در محیط رایانش ابری به QoE بالایی دست یابیم.

با ظهور وب ۲ محیطهای چندرسانه ای از طریق اینترنت به عنوان سرویس جدیدی پا به ظهور گذاشت. به منظور فراهم آوردن سرویس های قدرتمند چندرسانه ای، پردازش چندرسانه ای به عنوان یک فن آوری به منظور ایجاد، ویرایش، پردازش و جستجوی محتویات چندرسانه ای مانند تصویر، ویدیو، صدا،



شکل ۱: مفهوم پایه ای رایانش ابری در سیستم های چند رسانه ای



شکل ۲: رابطه بین سرویسهای ابر رسانه ای و رسانه ابری

می کند، تا تأخیر کمتری حاصل شود. ابر رسانه ای از MECها تشکیل شده است که می توانند به شیوه نظیر به نظیر متمرکز مدیریت شوند. در ابتدا برای اینکه بتوان سرویس های مختلف مدیا را توسط MEC مدیریت کرد گونه های مشابه سرویس های مدیا را در خوشه ای از سرورها براساس خصوصیات سرویس های مدیا قرار داده ایم. به طور خاص از hash table های توزیع شده (DHT) برای ذخیره داده با استفاده از خوشه های CPU یا GPU برای پردازش چندرسانه ای استفاده شده است. سپس در رابطه با کارایی پردازش در MEC یک مدل موازی توزیع یافته به منظور سرویس ها و نرم افزارهای چندرسانه ای در خوشه های CPU یا GPU استفاده شده است و در نهایت در سرور پروکسی/گوشه MEC از انطباق رسانه به منظور سرویس دهی به دستگاه های نا همگن و رسیدن به QoE بالا استفاده شده است.

همانطور که در شکل ۳ (الف و ب) نشان شده است، MEC دارای دو معماری است. در حالت اول داده های کاربران براساس ویژگی آنها ذخیره شده است تمام اطلاعات مربوط به کاربران به

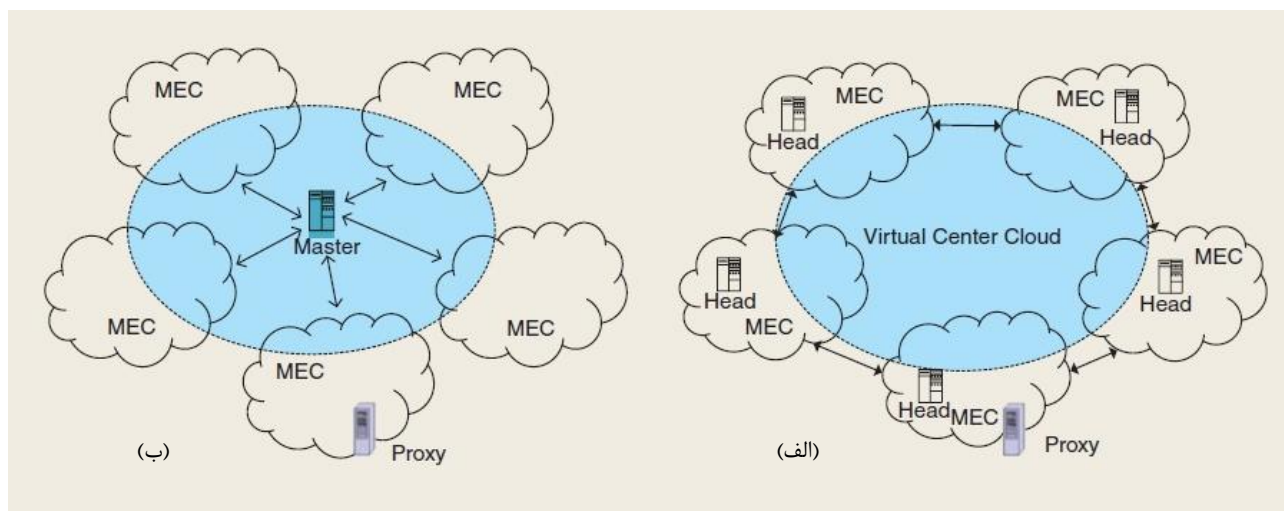
گرافیک و غیره پدیدار شد. به منظور ارائه سرویس های چندرسانه ای از طریق اینترنت، نیاز مبرمی به رایانش ابری می باشد چرا که حجم قابل توجهی پردازش برای میلیون ها کاربر سراسر اینترنت در یک لحظه مورد نیاز است. در این شیوه نوین کاربران پردازش های چندرسانه ای خود را در الگوهای توزیع یافته به وسیله رایانش ابری انجام می دهند. بدین ترتیب نیازی نیست که کاربران نرم افزارهای چندرسانه ای را روی دستگاه های موبایل خود نصب کنند و یا پردازش های مربوط به آن را انجام دهند و بدین ترتیب به میزان قابل توجهی در مصرف باتری دستگاه های موبایل صرفه جویی خواهد شد.

به منظور اینکه نیازهای QoS ای چندرسانه ای در رایانش ابری برای سرویس های چندرسانه ای روی اینترنت و شبکه های بدون سیم فراهم شود قاعده ای برای رایانش ابری چندرسانه ای به منظور پردازش چندرسانه ای و ارتباطات معرفی کرده ایم که در شکل ۱ نشان داده شده است.

شکل ۲ ارتباط بین سرویس های ابر رسانه ای و رسانه ابری را نشان می دهد. بطور مشخص تر ابر رسانه منابع خام مانند هاردیسک سی پی یو، جی پی یو و غیره را از ارائه دهنده سرویس رسانه (MSP) اجاره گرفته و برای سرویس دهی به کاربران بکار می گیرد.

۲.۲. ابر رسانه ای

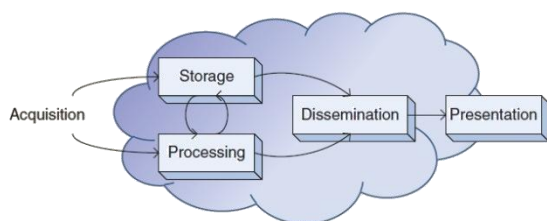
ابر رسانه ای از معماری MEC برای کاهش تأخیر استفاده می کند که طی آن محتویات رسانه و پردازش ها براساس نیاز کاربر به لبه ابر فرستاده می شود. در این معماری، MEC یک ابر کوچک به همراه مراکز داده است که در لبه قرار گرفته است. MEC پردازش ها و انتقال داده های مدیا را در لبه ذخیره



شکل ۳: معماری (الف) رایانش MEC براساس مدل نظیر به نظیر (ب) رایانش مرکزی MEC

کاربران فردی استفاده از خدمات ابر که فضای نامحدود را در اختیار قرار می‌دهد بسیار مقرون به صرفه‌تر است تا خرید هارددیسک‌ها.

وسیله هد مربوط به آنها به صورت P2P برقرار می‌شود و در حالت دوم اطلاعات مربوط به کاربران برای مدیر ذخیره شده است MEC تمام داده‌ها را به صورت توزیع یافته نگهداری می‌کند.



شکل ۴: چرخه حیات یک رسانه

۲.۳. رسانه ابری

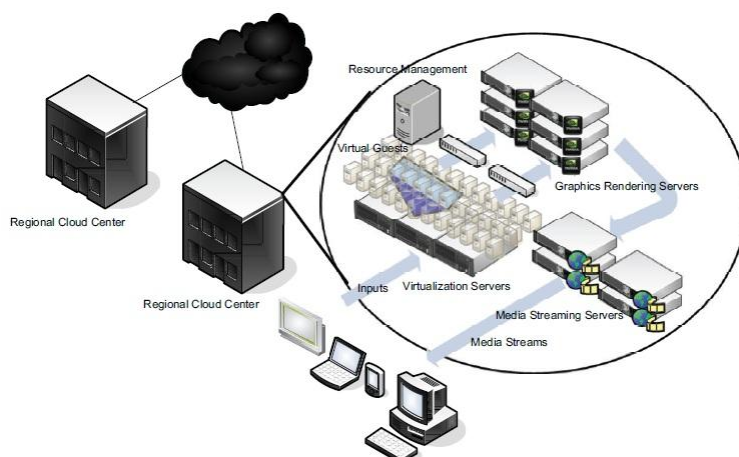
ظهور رایانش ابری بر چرخه حیات سیستم چندرسانه‌ای تأثیر می‌گذارد همانطور که در شکل ۴ نشان داده شده است این چرخه حیات از اکتساب، ذخیره‌سازی، پردازش، انتشار و ارائه تشکیل شده است. در بازه‌های طولانی محتویات رسانه‌ای با کیفیت بالا تنها در اختیار سازمان‌های بزرگ است و توزیع اینگونه رسانه‌ها به نسخه‌های سخت مانند فیلم، سی دی و دی وی دی وابسته است. ولی در دهه‌های اخیر در دسترس بودن کالاهایی مانند دوربین‌های دیجیتال و دوربین‌های فیلمبرداری با قیمت پایین شرایط را تغییر داده است و اخیراً سیستم‌های فضای سایبر شیوه جدیدی را برای انتشار رسانه‌ها در حجم بالا و گوناگونی فراهم آورده است. سوار بر موج وب ۲، محتوای رسانه دیجیتال اکنون می‌تواند به راحتی از طریق اینترنت توزیع یافته و به اشتراک گذاشته شود. موفقیت چشمگیر یوتیوب تأییدی بر این ادعاست. قبل از عصر رایانش ابری ذخیره‌سازی، پردازش و انتشار سرویس‌های رسانه توسط ارائه دهندگان سرویس در مزرعه‌های سرور انجام می‌شد. اکنون ارائه دهندگان سرویس این انتخاب را دارند تا کاربر ابرهای عمومی شوند. مدل پرداخت به ازای مصرف در ابرهای عمومی به کسب و کارهای کوچک رونق می‌بخشد. بدین صورت که آنها می‌توانند به جای داشتن مزرعه‌های سرور به میزان مصرف هزینه پرداخت کنند. همچنین برای

۳. راهکاری مقیاس پذیر برای برنامه‌های گرافیکی سه بعدی در ابر

در این قسمت قصد داریم راهکار مبتنی بر ابر که طی آن اجزای مجازی سه بعدی به صورت بلادرنگ منتقل می‌شوند را معرفی نماییم [۴]. این چهارچوب SHARC، Scalable 3D Graphics Virtual Appliance Delivery in Cloud نامیده می‌شود.

اجزای اصلی این چهارچوب عبارتند از:

- زیرساخت ابر خط لوله‌ای مقیاس‌پذیر به منظور پشتیبانی از اجزای مجازی سه بعدی بدون درنگ
- بهینه‌سازی‌هایی به منظور انجام پردازش‌های گرافیکی و رساندن اجزای مجازی سه بعدی به کاربران
- توسعه‌ای از پروتکل رایانش شبکه مجازی (VNC) که در آن جریان اجزای سه بعدی روی ابر اجرا می‌شود. این توسعه VNC کاربرانی را مورد هدف قرار می‌دهد که



شکل ۵: نمای کلی معماری SHARC

• بایستی با پروتکل های تکنولوژیهای مربوط سازگار باشد.

برای اینکه مورد اول واضح تر شود می تواند اینگونه گفت که اجزای مجازی گرافیک سه بعدی تعاملی شامل برنامه های سه بعدی تعامل، بازی های سه بعدی، ابزار طراحی سه بعدی و غیره می شود و غیرتعامل ها عبارتند از برنامه های تجسم سه بعدی و برنامه های رندر سه بعدی و غیره.

به منظور سازگاری با پلت فرم مجازی سازی از مجازی سازی Xen استفاده شده است. با توجه به قدرت VNC در اجرای برنامه های رومیزی در ابر، به منظور پشتیبانی از اجرای برنامه های رومیزی روی ابر از VNC استفاده شده است. بنابراین در SHARC پروتکل VNC بگونه ای توسعه یافته است که کاربران بتوانند اجزای مجازی سه بعدی اجرا شده روی ابر را کنترل کنند.

درشرایطی که بخواهیم از طریق اینترنت به اجزای مجازی سه بعدی دسترسی پیدا کنیم باید شرایط دیگری را نیز در نظر بگیریم. به علت فقدان QoS روی اینترنت در صورتی که کاربران به زیرساخت ابر SHARC نزدیک باشند از آن سرویس می گیرند و در غیر این صورت از ابرهای کوچک پراکنده سرویس دریافت می کنند. در قسمت های بعدی معماری SHARC را با جزئیات بیشتری بررسی می کنیم و نشان می دهیم که چگونه به این اهداف دست پیدا می کنند.

ب- کلیات معماری سیستم

شکل ۵ دیدگاه کلی از SHARC را نمایش می دهد. همانطور که قبلاً ذکر شد SHARC می تواند روی ابر مرکزی و یا ابرهای محلی قرار بگیرد. صرف نظر از جزئیات پیاده سازی

اجزای مجازی سه بعدی در حال اجرا روی ابر هستند از طریق کلاینتی که این پروتکل را پشتیبانی می کند دسترسی دارند.

در SHARC مقیاس پذیری افقی و عمودی در نظر گرفته شده است. اولی به معنای پشتیبانی تعداد زیاد کاربر و اجزای مجازی همروند است و دومی به قابلیت افزایش عمق مجازی سازی در آینده گفته می شود.

تاکنون مقدماتی را در رابطه با SHARC بیان کردیم و حال می خواهیم به طور عمیق تر این موضوع را بررسی کنیم در ابتدا اهداف طراحی را بیان خواهیم کرد.

الف - اهداف طراحی

SHARC بگونه ای طراحی شده است که همان خصوصیات اقتصادی و مقیاس پذیری که رایانش ابری برای سایر برنامه های غیر چندرسانه ای فراهم می آورد را موجب شود. به بیان دیگر هدف اصلی انتشار اجزای مجازی در ابر است. هنگامی طراحی این اهداف مدنظر بوده است:

- باید بتوان اجزای مجازی سه بعدی بلاد رنگ را هم در حالت تعاملی و هم در حالت غیرتعاملی برای کاربران ابر فراهم آورد.
- بایستی به شدت مقیاس پذیر و همخوان با زیرساخت ابر باشد.
- طراحی بایستی مایجولار باشد و هر زیرجزء به تنهایی قابل تست باشد.

از هم هستند. ولی این سیستم به راحتی می تواند به هر زیرساخت رایانش ابری که در آن سرورهای مجازی قابلیت پردازش های سنگین گرافیکی را دارند انطباق یابد. برای این منظور تنها کافی است قابلیت های سرورهای رندرینگ را به سرورهای مجازی منتقل کنیم. درمقایسه با سیستم یکپارچه که در آن سرورهای رندرینگ با سرورهای مجازی ترکیب می شوند سیستم ارائه شده مزیت هایی را دارد. این سیستم در بحث پردازش های گرافیکی توزیع یافته بسیار انعطاف پذیرتر و مقیاس پذیرتر است و افزایش حجم کار در آینده در آن پیش بینی شده است.

۴. نتیجه گیری

رایانش ابری یک فن آوری نوظهور در ارائه خدمات پردازشی و ذخیره سازی توسط اینترنت می باشد که می تواند به کمک انجام پردازش های سنگین ازجمله در سیستم های چندرسانه ای و گرافیکی بیاید.

در این مقاله روش هایی را به منظور انجام پردازش های چندرسانه ای و گرافیکی تحت ابر معرفی کردیم. مطالعات پژوهشی آینده در این مبحث انجام پردازش های رندرینگ در تولید انیمیشن در ابر و مقایسه کارایی آن با روشهای سنتی می باشد.

مراجع

- [1] M. Armbrust, A. Fox, R. Griffith, A. D. Joseph, R. Katz, A. Konwinski, G. Lee, D. Patterson, A. Rabkin, I. Stoica, and M. Zaharia. (2009, Feb. 10). Above the clouds: A Berkeley view of cloud computing. EECS Dept., Univ. California, Berkeley, No. UCB/EECS-2009-28 [Online]. Available: <http://radlab.cs.berkeley.edu/>.
- [2] R. Buyya, C. S. Yeo, and S. Venugopal, "Market-oriented cloud computing: Vision, hype, and reality for delivering it services as computing utilities," in Proc. 10th IEEE Int. Conf. High Performance Computing and Communications, 2008, pp. 5-13.
- [3] W. Zhu, C. Luo, J. Wang, S. Li, "Multimedia Cloud Computing," IEEE Signal Processing Magazine, pp. 59-69, 2011.
- [4] Weidong Shi, Yang Lu, Zhu Li, Jonathan Engelsma, "Scalable Support for 3D Graphics Applications in Cloud," cloud, pp.346-353, 2010 IEEE 3rd International Conference on Cloud Computing, 2010.

SHARC شامل سه شبکه است که با خطوط پرسرعت به همدیگر متصل شده اند. یکی از این شبکه ها مجموعه ای از سرورهای مجازی است که ستون فقرات ابر را تشکیل می دهد. هر سرور مجازی میزبان مجازی Xen را اجرا می کند و تعدادی مهمان ویندوز یا لینوکس را پشتیبانی می کند. سرورهای مجازی به گونه ای طراحی شده اند که اجزای مجازی سه بعدی به صورت مهمان های مجازی روی آنها اجرا شوند.

علاوه بر سرورهای مجازی، مجموعه ای از سرورهای رندرینگ وجود دارد که به سرورهای مجازی قابلیت پردازش گرافیکی می دهند. این سرورهای رندرینگ توسط شبکه های داخلی با کارایی بالا به سرورهای مجازی متصل شده اند. هر سرور مجازی توانایی پردازش چندین جزء مجازی سه بعدی را بطور همزمان دارد.

به علاوه شبکه سومی از سرورهای جریان رسانه وجود دارد. این سرورها خدمات پردازش بلادرنگ در اختیار سرورهای مجازی و سرورهای رندرینگ قرار می دهند. این سرورها فایل های رندر شده توسط سرورهای رندرینگ را به جریان های مدیا تبدیل می کنند و این جریان ها را توسط نرم افزار کلاینت روی پروتکل VNC و یا برنامه فلش روی مرورگر وب منتقل می کنند.

SHARC از دستگاه کپچر برای کپچر کردن فریم هایی که توسط سرورهای رندرینگ تولید می شود استفاده نمی کند. به جای این SHARC از راهکار انعطاف پذیرتر و مقیاس پذیرتر به منظور تبدیل مستقیم فریم ها به JPEG استفاده می کنند. نتایج را به سرورهای جریان رسانه می فرستد. سرورهای رندرینگ توسط شبکه هایی با کارایی بالا به سرورهای جریان رسانه متصل می شوند. همانطور که در شکل ۵ دیده می شود سرور مدیر منابع، منابع را به منظور اختصاص به اجزای مجازی سه بعدی مدیریت می کند و تخصیص می دهد. برای هر جزء منبع سه بعدی سرور مدیر منابع، تصمیم می گیرد که کدام سرور رندرینگ و کدام سرور جریان برای پردازش رسانه و جریان آن استفاده شود. این سرور همچنین سرویس های تعدیل بار را برای شبکه پردازش و شبکه رندرینگ فراهم می آورد. هنگامیکه یک جزء سه بعدی مجازی جدید داشته باشیم مدیر منابع با استفاده از منابع موجود در سرور پردازش گرافیکی و سرور پردازش رسانه سعی در تخصیص منابع دارد. در حال حاضر مدیر منابع در SHARC با استفاده از زبان اسکریپتی Ruby و XML-PRC پیاده سازی شده است.

در سیستم تشریح شده سرورهای مجازی و رندرینگ جدا