

سیستم عامل تحت وب سازمانی، راه حلی امن جهت یکپارچه سازی برنامه های

کاربردی سازمان، مبتنی بر رایانش ابری

علی تقدسی پور^۱، منا لطفی مرزناکی^۲، بابک شیرازی^۳

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد فناوری اطلاعات، دانشگاه علوم و فنون مازندران، taghaddosy@must.ac.ir

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد فناوری اطلاعات، دانشگاه علوم و فنون مازندران، بابل، m.lotfi@ustmb.ac.ir

^۳ عضو هیئت علمی دانشگاه علوم و فنون مازندران، Babak@ustmb.ac.ir

چکیده- امروزه در سازمان های بزرگ سیستم های اطلاعاتی و برنامه های کاربردی، نقش تعیین کننده ای در مدیریت راهبردی، تصمیم سازی، مدیریت منابع، عملکرد بهینه سازمان و ... ایفا می کنند. از این رو برنامه های کاربردی متعدد، با کاربردهای گوناگون در بستر عملیاتی شعب مختلف سازمان ها به صورت توزیع شده به وجود آمده است، از طرفی کاربران بسیاری اعم از مشتریان، پیمانکاران، شرکای تجاری و کارمندان مختلف در واحدهای گوناگون ستادی و صفی سازمان وجود دارند که با توجه به جایگاه، مسئولیت و وظایف خود می بایست مخاطب یک یا چند برنامه کاربردی شوند و به طبع تولیدکننده و یا استفاده کننده از داده ها و اطلاعات آنها باشند. در این مقاله ما با معرفی سامانه ای به نام سیستم عامل تحت وب سازمانی، که متشکل از چهارچوب ExtJS، برنامه ساز تحت وب، یکپارچه کننده سیستم های اطلاعاتی و چهارچوب یکپارچه دسترسی به برنامه های کاربردی می باشد، کلیه قابلیت های مورد انتظار برای یک سیستم مدیریت برنامه های کاربردی سازمان را با در نظر گرفتن کلیه محدودیت ها و موانع متصور، به صورت امن و با ارائه یک معماری پیشنهادی مبتنی بر رایانش ابری ارائه خواهیم نمود. سیستم عامل تحت وب سازمانی، کاربرد متفاوتی با سیستم عامل تحت وب معمولی داشته و برخی از معایب سیستم عامل تحت وب معمولی در سیستم عامل تحت وب سازمانی اصلاح شده است.

کلید واژه: سیستم عامل تحت وب سازمانی، رایانش ابری، سیستم مدیریت متمرکز برنامه های کاربردی، راه حل یکپارچگی سیستم های جزیره ای

۱. مقدمه

برای کلیه سازمان هایی که تمایل دارند برنامه های کاربردی و سیستم های اطلاعاتی یکپارچه ای در اختیار داشته باشند و از طریق کانال های متفاوت به ارائه خدمات و ایجاد روابط اطلاعاتی با مشتریان بر روی سیستم های اطلاعاتی خود بپردازند، کمک شایانی می نماید.

از مزایای آن می توان، ایجاد زیرساختی مناسب جهت ارائه اطلاعات جامع و صحیح به منظور تصمیم ساز برای فرماندهی کنترل، به حداقل رساندن نیاز به تغییرات در سیستم های مرکزی، دریافت خدمات یکسان از طریق هر کانال صرف نظر از اینکه مشتری در کدام یک از سیستم های مرکزی تعریف شده باشد، افزایش امنیت، بهبود مدیریت اطلاعات، دسترسی پذیری از هر نقطه مکانی به برنامه های کاربردی، دسترسی یکپارچه کاربران به برنامه های کاربردی، ایجاد یک واسط کاربری کاربر پسند و واحد و ... را نام برد [۱].

در بخش دوم این مقاله، به تعاریف تکنولوژی ها خواهیم پرداخت، در بخش سوم تعریف مسئله و ضرورت را بیان خواهیم کرد، در بخش چهارم روش های یکپارچه سازی سیستم های اطلاعاتی را بررسی می کنیم، در بخش پنجم معماری راه حل پیشنهادی را

به وجود آوردن یک سیستم مدیریت متمرکز بر روی کانال های ارتباطی مدرن مانند خطوط تلفن، موبایل، اینترنت، شبکه های ماهواره ای و غیره جهت دسترسی به سیستم مرکزی مستلزم یک نظام اشتراکی است. [۱]

راه حل ارائه شده در این مقاله به عنوان زیر ساختی برای یکپارچه کننده مسیر ورود و اعمال مکانیزم های سرویس دهی به خواسته های مختلف کاربران از طریق یک کانال واحد می باشد، که ویژگی های موجود در سیستم عامل های تحت وب و مفاهیم و قابلیت های مطرح در رایانش ابری، ما را قادر به انجام این عمل می نماید. همچنین این راه حل، به واسطه استفاده از چهارچوب واسط کاربری ExtJS^۱ در سیستم عامل تحت وب موجب یکپارچگی در سطح واسط کاربری و کنترل دسترسی شده و با بهره گیری از یک سکو به عنوان سرویس^۲ که می تواند با در برگرفتن تطبیق دهنده های مناسب در لایه ارتباط با سیستم مرکزی یا مجموعه سیستم های فرعی، به عنوان یک لایه یکپارچه کننده بر روی سیستم های جزیره ای سازمان قرار گیرد. این راه حل همچنین

- قابل استفاده در هر مکان بدون وجود محدودیت
- به روز رسانی سیستم عامل بدون دخالت و درگیری کاربر
- مدیریت فایل ها و نرم افزارها و پردازش ها به صورت یکپارچه
- عدم نیاز به خرید سیستم عامل گران قیمت
- امنیت بالاتر نسبت به رایانش ابری به دلیل عدم انفصال بین ذخیره و پردازش داده [۵].

۲.۳. دسترسی به برنامه های کاربردی تحت وب

با رشد روزافزون و پیچیدگی هرچه بیشتر سیستم ها و تعدد برنامه های کاربردی، کاربران در عمل مجبور به انجام چندین باره عملیات ورود به سیستم و در نتیجه روبه رو شدن با فرم های ورود اطلاعات کاربری و وارد نمودن چندین باره اطلاعات کاربری خود می شوند. دسترسی یکپارچه به برنامه های کاربردی تحت وب یکی از مسائلی است که در ادامه به آن می پردازیم. این دسترسی یکپارچه مزایای زیادی را برای سیستم عامل تحت وب سازمانی به ارمغان خواهد آورد که عبارتند از:

کاستن زمان ورود به حساب کاربری، افزایش امنیت، کاهش زمان پروسه وقت گیر افزودن، حذف کردن یا تغییر دادن سطوح دسترسی [۶].

۳. تعریف مسئله

امروزه اکثر سازمانها بیش از هر زمان دیگری دریافته اند که صرفاً تکیه و اعتماد به اهرم های رقابتی سنتی کافی نبوده و مفاهیمی مثل سرعت و انعطاف پذیری در رقابت، نمود قابل توجهی پیدا کرده و نگرش به سمت ارائه محصولات بهبوددهنده محصولات موجود در سازمان، تغییر کرده است.

۳.۱. قابلیت های مورد انتظار:

با عنایت مطالب فوق وجود یک سیستم عامل تحت وب سازمانی با قابلیت ها و اهداف زیر، ضروری به نظر می رسد:

- دارای قابلیت دسترسی پذیری^۶ در بستر شبکه های گسترده ای مانند اینترنت.
- ایجاد فضایی جهت مدیریت و دسترسی امن به داده های سازمانی^۷ کاربران و با قابلیت اطمینان بالا^۸.
- امکان ایجاد و ارائه برنامه های کاربردی به عنوان سرویس مبتنی بر رایانش ابری و سازگار با سیستم عامل تحت وب سازمان.
- امکان تامین امنیت برنامه های کاربردی مبتنی بر رایانش ابری در سطح بستر.
- امکان اعمال کنترل دسترسی یکپارچه^۹ به کلیه برنامه های کاربردی موجود در سازمان.

تشریح کرده و هریک از اجزای آن را شرح می دهیم و در انتها نتیجه گیری از مطالب بیان شده خواهیم داشت.

۲. تقسیمات مقاله

با عنایت به این موضوع که سیستم عامل تحت وب سازمانی برآیندی از تکنیک های گوناگون با کاربردهای متفاوت جهت ایجاد این راه حل می باشد، قبل از هر چیز آشنایی با هر یک از این تکنولوژی ها، جهت درک بهتر مطالب این مقاله مناسب به نظر می رسد.

۱، ۲. رایانش ابری

۲.۱.۱. تعریف رایانش ابری

موسسه ملی فناوری و استانداردها^۴ رایانش ابری را این گونه تعریف می کند: «رایانش ابری مدلی است برای فراهم کردن دسترسی آسان براساس تقاضای کاربر از طریق شبکه به مجموعه ای از منابع رایانشی قابل تغییر و پیکربندی (مثل: شبکه ها، سرورها، فضای ذخیره سازی، برنامه های کاربردی و سرویس ها) که این دسترسی بتواند با کمترین نیاز به مدیریت منابع و یا نیاز به دخالت مستقیم فراهم کننده سرویس به سرعت فراهم یا آزاد گردد» [۲].

۲.۱.۲. مدل های ارائه رایانش ابری

سرویس های ارائه شده در محاسبات ابری را می توان به انواع مختلفی تقسیم بندی نمود. که عبارتند از [۳]:

- نرم افزار به عنوان سرویس (SaaS): سامانه مدیریت ارتباط با مشتریان، سامانه برنامه ریزی منابع سازمانی و پست الکترونیکی.
- بستر به عنوان سرویس (PaaS): طراحی، مدل سازی، توسعه و برنامه نویسی/تست.
- زیرساخت به عنوان سرویس (IaaS): محاسباتی، ذخیره سازی، ارتباطی.

۲.۲. سیستم عامل تحت وب^۵

۲.۲.۱. تعریف سیستم عامل تحت وب

سیستم عامل تحت وب، سیستم عامل مجازی در حال اجرا در داخل مرورگر است که به کاربران اجازه دسترسی به برنامه ها و اطلاعات و تنظیمات میزکار خود از طریق اینترنت و با استفاده از پروتکل هایی مانند HTTP و FTP را می دهد [۴].

۲.۲.۲. ویژگی های سیستم عامل تحت وب

- توزیع پذیر، دسترسی پذیر، مقیاس پذیر، قابلیت پیکربندی مجدد

چهارچوب بوسیله Json به تبادل داده با سرور پرداخته و در نتیجه ارتباط سمت کاربر با سمت سرور به صورت ناهمگام و از طریق فناوری آجاکس صورت پذیرفته که موجب پیوستگی واسط کاربری شده و برنامه‌های کاربردی تحت وب را همانند برنامه‌های کاربردی رومیزی کاربر پسند می‌کند [۸].

۴.۱.۱. سرویس وارد کردن برنامه‌های کاربردی خارجی به سیستم عامل تحت وب سازمانی:

یکی از کاراترین سرویس‌های سیستم عامل تحت وب سازمانی امکان وارد کردن برنامه‌های کاربردی خارجی از طریق افزونه می‌باشد. این امکان موجب توسعه پذیری سیستم شده و کمک شایانی به یکپارچه سازی برنامه‌های کاربردی سنتی و خارج از سیستم عامل تحت وب سازمانی می‌نماید [۸].



شکل ۱: معماری انتزاعی سیستم عامل تحت وب سازمانی

- ارائه حداکثر ویژگی‌های کارکردی^{۱۰} برنامه‌های کاربردی سنتی از طریق سیستم عامل تحت وب سازمان.
- امکان ایجاد یکپارچگی در سطح داده با برنامه‌های کاربردی سنتی سازمان.
- امکان برقراری ارتباط و تعامل با برنامه‌های کاربردی که با بسترهای متفاوت ایجاد شده و در آینده به سازمان افزوده خواهند شد، مطابق پروتکل‌های ارتباطی استاندارد.
- ایجاد یک رابط گرافیکی یکپارچه برای کلیه برنامه‌های کاربردی سازمان.

۳.۲. محدودیت‌ها و موانع:

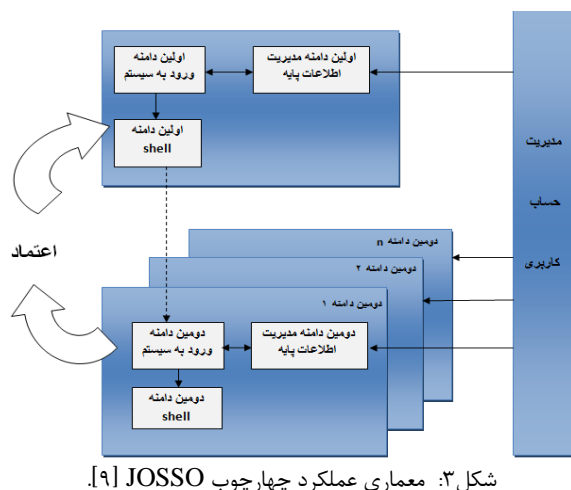
- باید با دقت به این نکته توجه نمود، که برای احصای قابلیت‌های مورد انتظار، مشکلات تحمیل شده باعث محدود شدن بازه‌ی انتخاب راه حل‌های موجود می‌شود که از آن جمله می‌توان [۷]:
- در دسترس نبودن کد منبع و یا بالا بودن هزینه و زمان تغییر در نرم افزار.
- ناهمگونی سیستم‌ها از لحاظ تکنولوژی ساخت و نوع بانک اطلاعاتی.
- عدم دسترسی به یک یا چند سیستم اطلاعاتی سازمان از طریق بستر شبکه.

۴. راهکار پیشنهادی

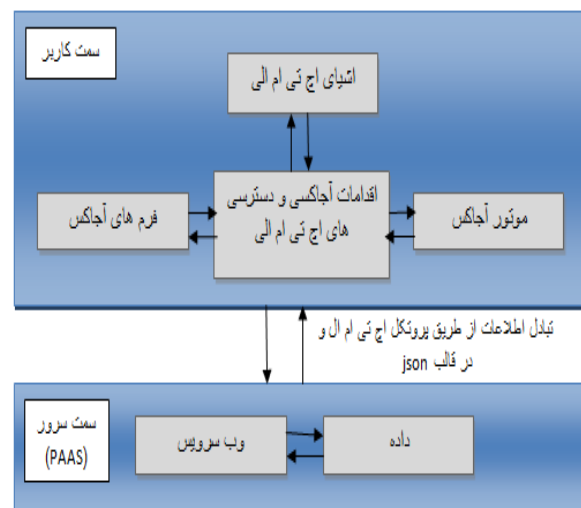
ما در این راهکار با معرفی سامانه‌ای به نام سیستم عامل تحت وب سازمانی، کلیه قابلیت‌های ذکر شده را با در نظر گرفتن کلیه محدودیت‌ها و موانع به صورت امن ارائه خواهیم نمود. با عنایت به این موضوع که سیستم عامل تحت وب سازمانی مبتنی بر رایانش ابری طراحی شده است، لذا معماری انتزاعی سیستم عامل تحت وب سازمانی را در شکل شماره (۱) نشان می‌دهیم. همچنین در این بخش، هریک از اجزا و سرویس‌های پیشنهادی معماری انتزاعی سیستم عامل تحت وب سازمانی را تشریح می‌نماییم.

۴.۱. تشریح اجزا و سرویس‌های پیشنهادی در قسمت نرم افزار به عنوان سرویس (SaaS) از معماری انتزاعی سیستم عامل تحت وب سازمانی:

موضوع اصلی مورد بحث در این بخش ساختار تشکیل دهنده واسط‌های کاربری و نحوه تبادلات در سیستم عامل تحت وب سازمانی می‌باشد. همانطور که در شکل شماره (۲) مشاهده می‌کنید، این ساختار مطابق معماری منعطف MVC می‌باشد. واسط‌های کاربری برنامه‌های کاربردی سیستم عامل تحت وب سازمانی از چهارچوب متن باز ExtJS استفاده می‌کند که این



شکل ۳: معماری عملکرد چهارچوب JOSSO [۹].



شکل ۲: معماری مورد استفاده در واسطه‌های کاربری برنامه‌های کاربردی [۸].

۴.۲. تشریح اجزا و سرویس‌های پیشنهادی در قسمت بستر به عنوان سرویس (PaaS) از معماری انتزاعی سیستم‌عامل تحت وب سازمانی:

همواره بستر به عنوان سرویس (PaaS)، الگویی است برای ارزیابی سرویس‌های سیستم‌عامل و خدمات مرتبط به آن بر روی بستر شبکه، بدون نیاز به نصب و استقرار آن‌ها [۱۰]. در ادامه به بررسی و تشریح سرویس‌های پیشنهادی در لایه بستر به عنوان سرویس (PaaS) سیستم‌عامل تحت وب سازمانی می‌پردازیم.

۴.۲.۱. سرویس ذخیره‌سازی و پردازش داده‌ها

برای ذخیره‌سازی مقادیر زیادی از داده‌ها و اطلاعات کاربران در سیستم‌عامل تحت وب سازمانی، ما به یک سیستم مدیریت فایل نیاز خواهیم داشت، همچنین همانند مفاهیم مربوط به ذخیره‌سازی متمرکز، نیاز به حفظ و محرمانگی این داده‌ها و مستندات، ضروری به نظر می‌رسد. با توجه به ظرفیت ذخیره‌سازی محدود سرورهای تکی و غیرتوزیع شده، ناگزیر به استفاده از سیستم ذخیره‌سازی توزیع شده‌ی فایل‌ها، مبتنی بر رایانش ابری می‌باشیم. در این سرویس ذخیره‌سازی فایل‌های سیستم‌عامل تحت وب سازمانی، ترکیبی از سیستم ذخیره‌سازی متمرکز و غیر-متمرکز داده‌ها استفاده شده که دارای قابلیت توسعه‌پذیری بالایی می‌باشد. همچنین این سیستم مبتنی بر وب توسعه یافته است که چندین سرور خوشه‌بندی شده اقدام به فراهم نمودن سرویس آن می‌کنند و کاربران از طریق سرور برنامه‌های کاربردی می‌توانند فایل‌ها و داده‌های خود را در سیستم فایل ذخیره کنند [۱۱]. ساختار کلی طراحی این سیستم در شکل (۴) نمایش یافته است.

۴.۱.۲. سرویس یکپارچگی کنترل دسترسی (SSO) سیستم‌عامل تحت وب سازمانی:

یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های سیستم‌عامل تحت وب سازمانی تامین امنیت در یکپارچگی کنترل دسترسی برای کلیه برنامه‌های کاربردی می‌باشد که در اصطلاح به آن SSO گویند. ما در سیستم‌عامل تحت وب سازمانی از چهارچوب متن‌باز JOSSO برای پیاده‌سازی SSO بر روی بستر شبکه جهت یکپارچگی دسترسی با برنامه‌های کاربردی مختلف استفاده می‌کنیم، این چهارچوب بر پایه استاندارد SAML بوده که پیاده‌سازی SSO را برای برنامه‌های تحت وب فراهم می‌کند [۹]. معماری عملکرد این چهارچوب در شکل شماره (۳) نمایش داده شده است [۶].

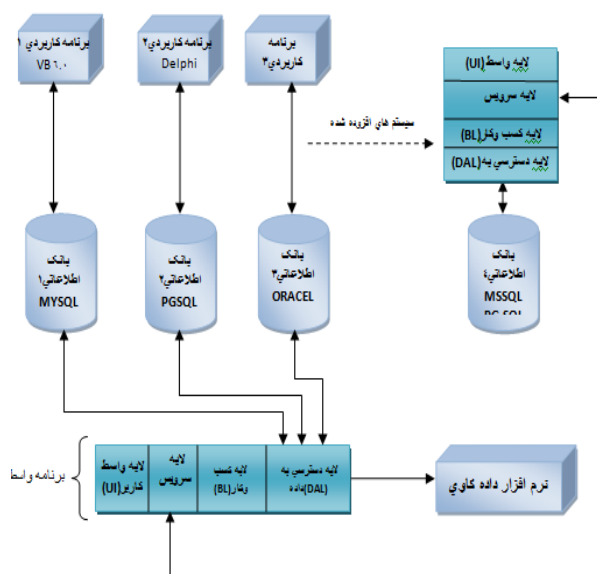
این مکانیزم مزایای زیادی را برای سیستم‌عامل تحت وب سازمانی به ارمغان خواهد آورد که عبارتند از: کاستن زمان ورود به حساب کاربری، افزایش امنیت و کاهش زمان پروسه وقت‌گیر افزودن، حذف کردن یا تغییر دادن سطوح دسترسی.

۴.۱.۳. برنامه‌های کاربردی سیستم‌عامل تحت وب سازمانی:

کلیه برنامه‌های کاربردی ایجاد شده توسط سرویس برنامه‌ساز تحت وب، در این بخش، قابل دسترسی و استفاده کاربران نهایی سازمان قرار خواهد گرفت، سرویس برنامه‌ساز تحت وب، در قسمت بستر به عنوان سرویس (PaaS) جای خواهد گرفت.

۴.۲.۳. سرویس یکپارچه‌ساز سیستم‌های اطلاعاتی

برای یکپارچه‌ساز سیستم‌های اطلاعاتی در سیستم‌عامل تحت وب سازمانی از راه‌حل یکپارچه‌ساز سیستم‌های اطلاعاتی استفاده می‌کنیم، در این سیستم همانطور که در شکل شماره (۶) مشاهده می‌کنید با استفاده از یک برنامه واسط که متشکل از ۴ لایه واسط کاربر، لایه سرویس، لایه کسب و کار و لایه دسترسی به بانک اطلاعاتی است اقدام به یکپارچگی در برنامه‌های کاربردی نماییم [۱].

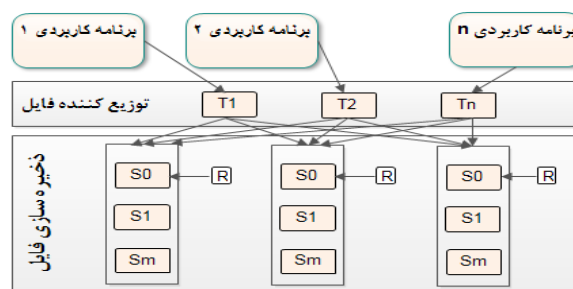


شکل ۶: معماری سیستم فراهم‌کننده یکپارچگی برنامه‌های کاربردی [۱]

۴.۲.۴. سرویس تامین امنیت در سطح بستر (PaaS)

با توجه به تولید برنامه‌های کاربردی جدید توسط برنامه‌ساز تحت وب در سطح بستر، تامین امنیت بستر برنامه‌های کاربردی موجود در سیستم‌عامل تحت وب سازمانی ضروری می‌نماید، از آنجایی که یکی از مهم‌ترین مواردی که به تامین امنیت بستر کمک می‌کند، جداسازی برنامه‌های کاربردی در سطح بستر می‌باشد، از این‌رو ما در این راه‌حل از مدل ارائه شده در شکل شماره (۹) استفاده می‌کنیم. مدل‌های جدا سازی در سطح بستر به سه روش زیر انجام می‌شود [۱۲]:

- جداسازی در سطح سیستم‌عامل (شکل شماره ۷)
- جداسازی استانداردهای امنیتی جاوا (شکل شماره ۸)
- جداسازی در سطح VM^{۱۲} (شکل شماره ۹).

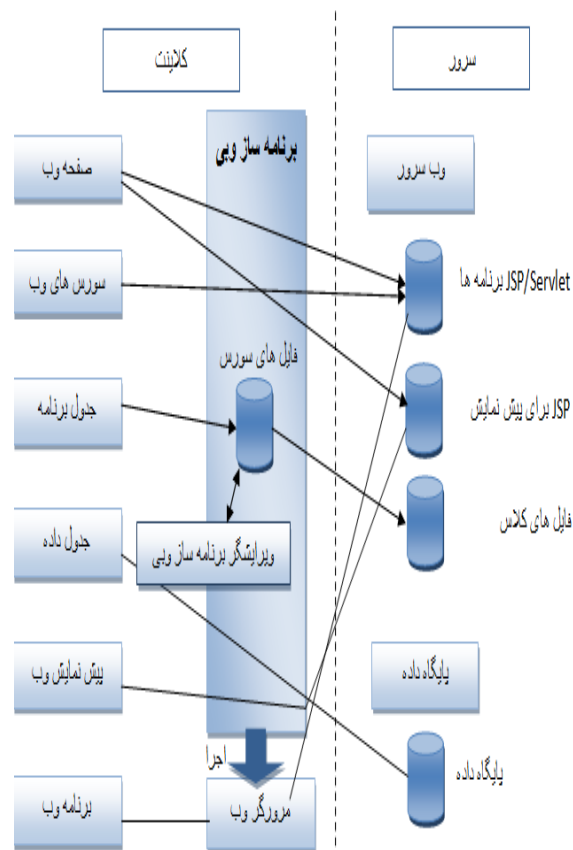


شکل ۴: معماری سیستم ذخیره سازی فایل در سیستم‌عامل تحت وب سازمانی، مبتنی بر رایانش

۴.۲.۲. سرویس برنامه‌ساز مبتنی بر وب

با توسعه روزافزون جوامع اطلاعاتی و توسعه سریع نرم‌افزارهای تحت وب، بدیهی به نظر می‌رسد که برای تحقق این امر باید به جای روش‌های متداول توسعه نرم‌افزار مثل روش آبشاری، روش‌ها و تکنیک‌های مدرنی چون توسعه جنبه‌گرا و روش‌های توسعه‌ی بصری را جایگزین کنیم [۱۲].

برنامه‌ساز مورد استفاده در سیستم‌عامل تحت وب سازمانی به توسعه برنامه‌های کاربردی مبتنی بر تصویرهای ذهنی^{۱۱}، می‌پردازد. ارتباطات اجزای این برنامه‌ساز در شکل شماره (۵) نمایش داده شده است.



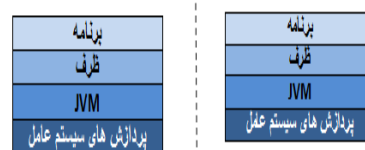
شکل ۵: ارتباطات اجزای برنامه ساز تحت وب

مراجع

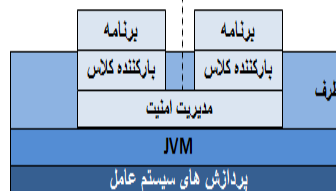
- [۱] مرادی، م. تقدسی پور، ع. راه حل یکپارچه سازی سیستم های اطلاعاتی. چهارمین کنفرانس ملی فرماندهی کنترل (C4I) دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۸۹.
- [۲] Mell, P. and T. Grance, *Draft NIST working definition of cloud computing*. Referenced on June. 3rd, 2009.
- [۳] Rimal, B.P., E. Choi, and I. Lumb. *A taxonomy and survey of cloud computing systems*. 2009. Ieee.
- [۴] Lawton, G., *Moving the OS to the Web*. Computer, 2008. 41(3): p. 16-19.
- [۵] Vahdat, A., et al. *WebOS: Operating system services for wide area applications*. 1998. IEEE.
- [۶] "Single Sign-On", The Open Group, Web Site: <http://www.opengroup.org/security/sso/>.
- [۷] Chappell, D.A., *Enterprise service bus2004*: O'reilly Media.
- [۸] Gendai, G. and L. Xindong. *Simple web OS system based on EXT framework and cloud computing*. 2010. IEEE.
- [۹] "JOSSO 2.2 Reference Guide", Web Site: <http://www.josso.org>.
- [۱۰] Zhou, M., et al. *Services in the cloud computing era: A survey*. 2010. IEEE.
- [۱۱] Meng, Y., et al. *A carrier-grade service-oriented file storage architecture for cloud computing*. 2011. IEEE.
- [۱۲] Roderio-Merino, L., et al., *Building safe PaaS clouds: A survey on security in multitenant software platforms*. Computers & Security, 2011.

زیر نویس ها

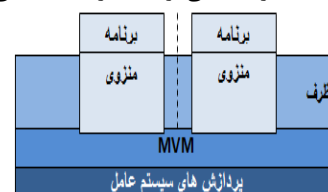
- 1 User Interface
- 2 Platform as a Service (PaaS)
- 3 Cloud Computing
- 4 NIST
- 5 WebOs
- 6 Availability
- 7 Enterprise File Manager System
- 8 High Reliability
- 9 SSO (Single Sign On)
- 10 Functional Feature
- 11 Brain-Image Oriented Programming
- 12 Virtual machine



شکل ۷: جداسازی در سطح سیستم عامل



شکل ۸: جداسازی مبتنی بر استانداردهای امنیتی جاوا



شکل ۹: جداسازی در سطح VM

۵. نتیجه گیری :

با توجه به اهمیت سیستم های یکپارچه و استفاده از مزایای بیشمار آن در سازمان، ضرورت ایجاد سیستم های یکپارچه کاملاً مشهود است. در این رابطه شرکت های بسیاری محصولاتی را تولید و به بازار عرضه نموده اند که هر کدام دارای مزایا، معایب و ویژگی های خاص خود هستند. همچنین جهت یکپارچه سازی روش ها و الگوهای متفاوتی تا کنون ارائه شده است. اما با در نظر گرفتن قابلیت های مورد انتظار و همچنین موانع، محدودیت ها و شرایط اکثر سازمان ها به نظر می رسد سیستم عامل تحت وب سازمانی به خوبی از عهده برطرف نمودن این احتیاجات برآمده و سازمان های بزرگ قادر خواهند بود با یک سرمایه گذاری اولیه برای راه اندازی سیستم عامل تحت وب سازمانی، ضمن یکپارچه سازی برنامه های کاربردی و سیستم های اطلاعاتی خود، هزینه های توسعه برنامه های کاربردی را نیز کاهش دهند.