

استانداردسازی رایانش ابری: تلاش‌ها، چالش‌ها و اولویت‌ها

مصطفی تمناجی
محمد جمال رازقی

چکیده:

تاریخ دریافت: ۹۳۶۱
تاریخ پذیرش: ۹۳۶۱۰

تقاضای روزافزون دسترسی به شبکه‌ای که منابع رایانشی قابل تنظیم (شامل شبکه‌ها، سرورها، ذخیره‌سازها، برنامه‌های کاربردی و خدمات) در آن با سرعت بالا به اشتراک گذاشته شده باشد، سبب شده تا رایانش ابری به‌عنوان مدلی برای ارائه‌ی خدمات مقیاس‌پذیر، انعطاف‌پذیر، برحسب تقاضا و پرداخت به‌میزان استفاده در پاسخ به این نیاز کاربران روزبه‌روز بیشتر توسعه یابد. تصور یک محیط رایانشی با تمام پیچیدگی‌های آن، بدون توجه به استانداردها به‌ویژه در مفاهیم جدید ارائه‌شده توسط این مدل، امکان‌پذیر نیست. از طرفی تعدد موضوعات مطرح در رایانش ابری، سبب می‌شود پرداختن به استانداردسازی آن یک‌باره محقق نشود؛ لذا شناسایی و اولویت‌بندی استانداردهای موردنیاز از اهمیت خاصی برخوردار است. در این مقاله، پس از ارائه‌ی مفاهیم اولیه‌ی رایانش ابری و مشخصه‌های آن، سازمان‌های فعال در حوزه‌ی استانداردسازی رایانش ابری و فعالیت‌های صورت گرفته توسط آن‌ها به‌طور مختصر بیان خواهد شد. سپس با استفاده از روش‌شناسی به‌کار رفته در این تحقیق مبتنی بر میزان تکرار موضوعات در مجامع حرفه‌ای بین‌المللی، عناوین دارای اولویت برای استانداردسازی رایانش ابری تعیین خواهد شد. نتیجه‌ی این تحقیق نشان می‌دهد که موضوعات مدیریت و پیکربندی منابع، مدیریت خدمات، الزامات اکوسیستم در اولویت اول و الزامات امنیتی و حریم خصوصی و ممیزی ابر در اولویت دوم استانداردسازی رایانش ابری هستند که از نظر مفهومی نیز این عناوین به دغدغه‌های اصلی رایانش ابری نزدیک است.

واژگان کلیدی:

رایانش ابری، استانداردسازی، خدمات ابری

۱) مقدمه

امروزه با توسعه و افزایش ضرب نفوذ فناوری اطلاعات در سازمان‌ها، نه‌تنها فناوری اطلاعات به‌عنوان عامل هزینه یا دارایی تلقی نمی‌شود، بلکه به‌عنوان شریک تجاری و حتی راه‌انداز و توانمندساز کسب‌وکار نیز تلقی می‌شود. با این دیدگاه، مدل رایانش ابری می‌تواند به سازمان در بهره‌گیری از یک محیط ابری فراگیر با خدمات جامع و بدون دردسر کمک کند تا سازمان بتواند بدون دغدغه خدمات فناوری اطلاعات موردنیاز، منابع خود را در توسعه‌ی کسب‌وکار استفاده کند. رایانش ابری به‌صورت تئوری موضوعی جالب و قابل‌بررسی است ولی باید به چالش‌ها و مشکلات

رایانش ابری یک مدل برای دسترسی فراگیر، راحت و به‌محض درخواست به مخزن منابع رایانشی به اشتراک گذاشته‌شده است که می‌تواند به‌سرعت و با کمینه تلاش مدیریتی یا تعامل با ارائه‌دهنده‌ی سرویس، تأمین‌شده و در دسترس قرار گیرد. این مدل، امکان دسترسی سریع و راحت کاربر به منابع رایانشی موردنیاز را از طریق اتصال به وب فراهم آورده و ضمن صرفه‌جویی در هزینه‌ها، دغدغه‌هایی از قبیل مقیاس‌پذیری، فراهم‌آوری منابع و انعطاف‌پذیری را کاهش می‌دهد.

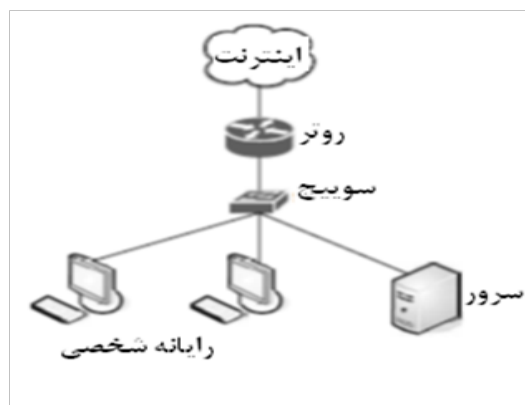
پیش روی این تصمیم توجه کرد. تصمیم سازمان در پیاده‌سازی محیط ابری و یا بهره‌گیری از خدمات ابری یک تصمیم بزرگ است که همه سازمان از زیرفرایندها تا راهبردها و چشم‌انداز سازمان را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

در این تصمیم بزرگ، استانداردسازی محیط ابری می‌تواند قوت قلبی برای حرکت به سمت محیط ابری باشد. بدون شک، اگر راه‌اندازی یک مرکز داده شبکه داخلی شرکت، بدون توجه به استانداردها و فقط تکیه بر دانش و تجربه امکان‌پذیر باشد، هرگز ایجاد یک محیط ابری بدون رعایت استانداردها ممکن نیست.

در این مقاله ابتدا مفهوم رایانش ابری تشریح شده، سپس ضمن معرفی سازمان‌هایی که در حوزه استانداردسازی رایانش ابری فعال هستند، اقدامات آن‌ها تشریح شده است. در ادامه پس از مقایسه‌ی این اقدامات و تجزیه و تحلیل نتایج، اولویت‌های استانداردسازی مشخص شده‌اند.

۲) مفهوم رایانش ابری

اصطلاح ابر ابتدا به‌عنوان استعاره‌ای از اینترنت استفاده شد. این کاربرد از ترسیم متداول ابر در رأس نمودار شبکه به‌منظور نمایش انتقال داده از یک طرف شبکه به سمت دیگر آن نشأت گرفته است که در شکل (۱) نشان داده می‌شود [۴] و [۱].



شکل ۱: نمایشی از ابر و تناظر آن با اینترنت

آیکون ابر در شکل به معنای "همه چیزهای دیگر" است که سبب می‌شود شبکه کار کند و در واقع همان اصطلاح "و غیره" است. این ابر در واقع بیان می‌کند که این بخش از نمودار یا راه‌حل جزو مسئولیت و دغدغه فرد دیگری است [۴].

این مفهوم به سال ۱۹۶۱ برمی‌گردد که پروفیسور John McCarthy ایده‌ی خود را برای آینده فناوری رایانه مبنی بر احتمال فروختن قدرت رایانشی و یا حتی برنامه کاربردی مشخص از طریق مدل کسب‌وکار بیان کرد. این ایده در دهه ۱۹۶۰ محبوبیت پیدا کرد ولی در اواسط دهه ۱۹۷۰ کم‌رنگ شد، چرا که فناوری‌های موجود آن روز، نتوانستند این مدل رایانشی مربوط به زمان آینده را تحقق داده یا پشتیبانی کنند. اما با ورود به هزاره بعدی، این مفهوم دوباره مطرح شد و در این بین اصطلاح رایانش ابری در حوزه فناوری پدیدار گشت [۱].

رایانش ابری را می‌توان به‌عنوان سبک جدید رایانش که در آن منابع عمدتاً مجازی شده و مقیاس‌پذیری دینامیکی به‌عنوان یک سرویس در بستر اینترنت ارائه شده‌اند، تعریف کرد. بسیاری از متخصصان معتقدند که رایانش ابری، فرایندهای فناوری اطلاعات و بازار آن را تغییر خواهد داد. صرفه‌جویی در هزینه، دسترس‌پذیری بالا و مقیاس‌پذیری آسان از مزایای رایانش ابری هستند [۶].

مؤسسه‌ی ملی فناوری و استانداردها^۱ (NIST) رایانش ابری را این‌گونه تعریف می‌کند: رایانش ابری یک مدل برای دسترسی فراگیر، راحت و به‌محض ارسال درخواست به مخزن منابع رایانشی قابل پیکربندی و به اشتراک گذاشته‌شده (برای مثال شبکه‌ها، سرورها، ذخیره‌سازها، برنامه‌های کاربردی و سرویس‌ها) است که می‌تواند به‌سرعت و با بیشینه تلاش مدیریتی یا تعامل با ارائه‌دهنده‌ی سرویس، تأمین شده و در دسترس قرار گیرد [۳].

رایانش ابری یک مدل یا محیط رایانشی مرکب از اجزای فناوری اطلاعات (سخت‌افزار، نرم‌افزار،

1. National Institute of Standards and Technology -NIST

شبکه‌سازی و سرویس‌ها) و فرایندهای مرتبط با به‌کارگیری این المان‌هاست که در کنار یکدیگر قابلیت توسعه و تحویل سرویس‌های ابری از طریق اینترنت یا شبکه خصوصی را ایجاد می‌کنند [۵].

۳) مشخصه‌های رایانش ابری

رایانش ابری در مقایسه با سایر الگوهای رایانشی مشخصه‌های جدیدی را ارائه می‌کند که می‌توان آن‌ها را در پنج مشخصه‌ی اساسی زیر خلاصه کرد:

- سلف‌سرویس درخواستی (بنا به سفارش):^۱ مصرف‌کننده می‌تواند به‌صورت یک‌جانبه قابلیت‌های رایانشی از قبیل زمان سرور و ذخیره‌ساز شبکه را هنگام نیاز و بدون لزوم تعامل افراد با ارائه‌دهنده سرویس تأمین کند.
- دسترسی فراگیر از طریق شبکه:^۲ قابلیت‌ها روی شبکه فراهم شده و از طریق مکانیزم‌های استاندارد که استفاده با سکوها‌ی نازک و ضخیم ناهمگن مشتری (برای مثال گوشی تلفن همراه، تبلت، لپ‌تاپ و ایستگاه کاری) را توسعه می‌دهند، قابل دسترسی هستند.

- ادغام منابع:^۳ منابع مجازی و فیزیکی رایانشی ارائه‌دهنده، باهم ادغام شده تا به چندین مصرف‌کننده با استفاده از مدل چند مستاجری^۴، با تخصیص دینامیکی و برحسب نیاز مشتری، ارائه‌ی سرویس نمایند. در رایانش ابری حس استقلال از مکان وجود دارد که مشتری عموماً کنترل یا اطلاعی از مکان منابع تأمین شده ندارد، ولی ممکن است در سطح انتزاع بالاتر مکان را مشخص کند (مثلاً کشور، ایالت یا مرکز داده). مثال‌هایی از منابع شامل: ذخیره‌ساز، پردازش، حافظه و پهنای باند شبکه است.
- انعطاف‌پذیری سریع:^۵ قابلیت‌ها می‌توانند به‌صورت قابل انعطافی پیش‌بینی و در اختیار مشتری قرارگیرند. به‌منظور مقیاس‌دهی سریع و متناسب با نیاز، این کار در برخی موارد به‌صورت خودکار انجام

می‌شود. از دید مشتری قابلیت‌های در دسترس برای تأمین نیاز، اغلب نامحدود به نظر می‌رسند و می‌توانند در هر مقدار و در هر زمان ارائه شوند.

- سرویس‌های اندازه‌گیری شده:^۶ سیستم‌های ابری به‌طور خودکار استفاده از منابع را با ابزار اندازه‌گیری و متناسب با نوع سرویس (مثلاً ذخیره‌ساز، پردازش، پهنای باند و حساب کاربری کاربران فعال) کنترل و بهینه می‌کنند. به‌منظور ایجاد شفافیت برای تأمین‌کننده و مشتری سرویس، استفاده از منابع می‌تواند پایش، کنترل و گزارش شود.

۴) مدل‌های سرویس در رایانش ابری

منظور از سرویس ابری، سرویس‌هایی هستند که از طریق اینترنت یا شبکه‌ی خصوصی تشریح، تحویل و مصرف می‌شوند [۵]. واژه‌ی سرویس در رایانش ابری، بیانگر مفهوم توانایی استفاده از المان‌های ریزدانه‌ای^۷ و دارای قابلیت استفاده مجدد در شبکه هستند. در رایانش ابری به‌کاربردن پسوند "as a service" بیانگر خصیصه‌های زیر است: [۴]

- موانع کم برای ثبت و ورود (قابل دسترسی برای کسب‌وکارهای کوچک)،
- مقیاس‌پذیری بزرگ،
- چند مستاجری^۸ (که امکان به اشتراک‌گذاری منابع بین کاربران را می‌دهد)،
- استقلال از تجهیز^۹ (که امکان دسترسی به سیستم از سخت‌افزارهای مختلف را به کاربر می‌دهد).

مدل‌های سرویس متداول در رایانش ابری عبارت‌اند از:

الف) نرم‌افزار به‌عنوان سرویس^۱: این سرویس به کاربران امکان اجرای برنامه کاربردی در ابر را می‌دهد [۶]. در این مدل برنامه کاربردی به‌عنوان یک سرویس به مشتری، میزبانی می‌شود و مشتری از طریق وب به آن دسترسی دارد. وقتی نرم‌افزار در سایت دیگری میزبانی می‌شود، مشتری مجبور به

1. On-Demand Self-Service
2. Broad Network Access
3. Resource Pooling
4. Multi-Tenant
5. Rapid Elasticity

6. Measured Service
7. fine-grained
8. Multi-tenancy
9. Device independence
10. Software as a Service-SaaS

نگهداری و پشتیبانی از آن نیست و ارائه‌دهنده‌ی سرویس، نرم‌افزار را به‌روزرسانی و پشتیبانی کرده و زیرساخت اجرای آن را فراهم می‌آورد [۴].

ب) زیرساخت به‌عنوان سرویس^۱: شامل ارائه‌ی منابع رایانشی از جمله رایانه‌های مجازی شده با قدرت پردازش بالا و پهنای باند رزرو شده برای ذخیره‌سازی و دسترسی به اینترنت است [۶]. این مدل از سرویس، سخت‌افزار به‌عنوان سرویس^۲ نیز نامیده می‌شود که در آن سخت‌افزاری ارائه می‌شود تا سازمان بتواند هر چیزی که می‌خواهد را در آن قرار دهد. در واقع در این مدل از سرویس، به‌جای خرید سرور، نرم‌افزار، رک و پرداخت هزینه فضای مرکز داده، ارائه‌دهنده‌ی سرویس این منابع را اجاره می‌دهد [۴].

پ) سکو به‌عنوان سرویس^۳: دسته‌ای از سرویس‌ها که قابلیت پیاده‌سازی برنامه‌های کاربردی ایجادشده توسط کاربر یا خریداری‌شده روی زیرساخت ابری

و با استفاده از ابزارهای موجود در سکو که توسط ارائه‌دهنده‌ی ابر پشتیبانی می‌شود را برای کاربر سرویس ابری فراهم می‌کند. ابزارهای ابری می‌تواند شامل زبان‌های برنامه‌نویسی و ابزارهای توسعه‌ی برنامه کاربردی، توسعه واسط، توسعه پایگاه داده، ذخیره‌ساز و آزمون باشد [۲].

علاوه‌بر سه مدل ارائه‌ی سرویس متداول مذکور، مدل‌های ارائه سرویس دیگری نیز مطرح می‌شوند. به‌عنوان مثال اتحادیه بین‌المللی مخابرات^۴ سرویس‌های ابری را در پنج دسته اصلی نرم‌افزار ابری به‌عنوان سرویس، ارتباطات به‌عنوان سرویس، سکوی ابری به‌عنوان سرویس، زیرساخت ابری به‌عنوان سرویس و شبکه به‌عنوان سرویس و دو دسته سکوی تحویل سرویس به‌عنوان سرویس و دسکتاپ به‌عنوان سرویس تقسیم‌بندی می‌کند.



شکل ۱: مدل‌های متداول ارائه‌ی سرویس در ابر

۵) مدل‌های پیاده‌سازی ابر

براساس اینکه ارائه‌دهنده خدمات ابری چه کسی باشد چهار مدل اساسی پیاده‌سازی برای رایانش ابری وجود دارد. یک سازمان ممکن است یک مدل یا ترکیبی از مدل‌های مختلف در برنامه‌ها و خدمات کسب‌وکار خود به‌کار برد. چهار مدل ارائه‌شده عبارت‌اند از:

الف) ابر خصوصی که در آن خدمات ابر تنها برای یک سازمان ارائه‌شده و توسط سازمان و یا شخص ثالث مدیریت می‌شود.

ب) ابر عمومی که در آن خدمات ابری در دسترس عموم بوده و متعلق به فروشنده خدمات ابر مانند خدمات ابر آمازون است.

پ) ابر انجمنی که در آن خدمات ابر توسط

1. Infrastructure as a Service-IaaS
2. Hardware as a Service-HaaS
3. Platform as a Service- PaaS
4. International Telecommunication Union-ITU

چند سازمان دارای نقاط مشترک به اشتراک گذاشته می‌شود (مانند مأموریت، الزامات امنیتی، خط‌مشی‌ها و ملاحظات انطباق) (ت) ابر ترکیبی که ترکیبی از زیرساخت‌های رایانش ابری مختلف (عمومی، خصوصی یا انجمنی) است؛

مانند داده‌های ذخیره‌شده در ابر خصوصی یک آژانس مسافرتی که توسط یک برنامه در حال اجرا در ابر عمومی دست‌کاری می‌شود. شکل (۳) مقایسه‌ای بین مدل‌های متداول پیاده‌سازی را نشان می‌دهد [۷].

	Infrastructure Managed By ¹	Infrastructure Owned By ²	Infrastructure Located ³	Accessible & consumed by ⁴
public	Third Party Provider	Third Party Provider	Off- Premise	Untrusted
Private/ Community	Organization or Third Party Provider	Organization Third Party Provider	On- Premise Off- Premise	Trusted
Hybrid	Both Organization & Third Party Provider	Both Organization & Third Party Provider	Both On- Premise & Off- Premise	Trusted & Untrusted

شکل ۳: مقایسه‌ای بین مدل‌های متداول پیاده‌سازی ابر

۶) چالش‌های مطرح در رایانش ابری و راهکارهای ارائه‌شده

دغدغه‌ها و چالش‌های رایانش ابری از بعد امنیتی را در یک دسته‌بندی کلی می‌توان در هفت گروه زیر طبقه‌بندی کرد: [۸]

۱. امنیت شبکه: مسائل مرتبط با پیکربندی و ارتباطات شبکه و مرتبط با زیرساخت رایانش ابری در این گروه قرار می‌گیرد. از آنجاکه معماری‌های توزیع‌شده، اشتراک منابع زیاد و هم‌زمانی ماشین‌های مجازی سبب زیاد شدن داده‌های در حال انتقال در ابر می‌شود، لذا ضرورت استفاده از مکانیزم VPN برای حفاظت داده‌ها و توجه به امنیت انتقال اهمیت ویژه‌ای دارد.

همچنین دیواره آتش، ارائه‌دهندگان زیرساخت ابر را در برابر تهدیدات درونی و بیرونی حفظ می‌کند و سبب تفکیک ماشین‌های مجازی، فیلترینگ درگاه‌ها و جلوگیری از حملات DOS می‌شود.

پیکربندی مناسب پروتکل‌ها، سیستم‌ها و فناوری‌ها

برای ارائه سطح امنیتی موردنیاز نیز باید موردتوجه قرار گیرند.

۲. واسط‌ها: این گروه همه موضوعات مرتبط با واسط‌های برنامه‌نویسی، مدیریتی و کاربری و مکانیزم احراز هویت برای استفاده و کنترل ابر را شامل می‌شود.

۳. امنیت داده: حفاظت از محرمانگی، جامعیت و دسترس‌پذیری داده با استفاده از مکانیزم‌های رمزنگاری، ایجاد افزونگی داده به‌منظور جلوگیری از دست‌دادن داده و امحای امن و کامل داده‌های زائد جزو دغدغه‌های مطرح در این گروه هستند.

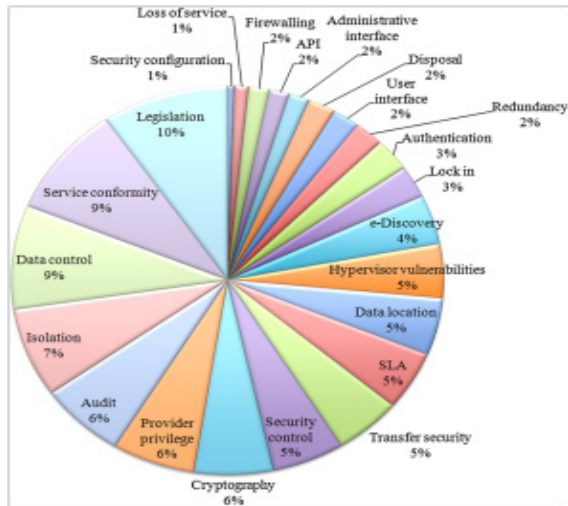
۴. مجازی‌سازی: تفکیک منطقی بین ماشین‌های مجازی، آسیب‌پذیری Hypervisor ها، نشت داده از زیرساخت مجازی شده، تعیین ماشین مجازی اجراکننده فرایند رایانشی و جلوگیری از حمله به ماشین‌های مجازی و تحلیل ترافیک آن‌ها از جمله مواردی هستند که باید در امنیت مجازی‌سازی موردتوجه قرار گیرند.

۵. حاکمیت: موضوعات مرتبط با از دست دادن مدیریت و کنترل روی اطلاعات و محیط ابری شامل کنترل داده، کنترل امنیتی و عدم امکان تغییر ارائه‌دهنده سرویس در حیطه دغدغه‌های حاکمیتی است. انتقال داده به محیط ابری به معنی از دست دادن کنترل روی افزونگی‌های داده، محل ذخیره‌سازی و پیکربندی‌های متناظر و همچنین تعریف و اعمال مکانیزم‌های کنترلی است. همچنین وابستگی به یک ارائه‌دهنده‌ی خاص به دلیل عدم وجود استانداردهای مناسب (پروتکل‌ها و فرمت‌های داده) موجب یک ریسک امنیتی در انتقال داده به محیط رایانش ابری می‌شود.

۶. انطباق: الزامات دسترس‌پذیری سرویس و قابلیت ممیزی شامل توافق‌نامه سطح سرویس، از دست رفتن سرویس، ممیزی و انطباق سرویس در محیط رایانش ابری اهمیت ویژه دارند. قطعی سرویس در محیط رایانش ابری، به دلیل وابستگی لایه‌های مختلف به یکدیگر از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. طرح‌ریزی رایانش ابری باید به گونه‌ای باشد که قابلیت انجام ممیزی توسط مشتری، ارائه‌دهنده یا شخص ثالث وجود داشته باشد. این کار امکان اثبات انطباق با الزامات تعریف‌شده توسط مشتری و یا هر توافق‌نامه‌ی دیگر را می‌دهد. مکانیزم انطباق با هر الزامی و نحوه‌ی برآورده‌سازی آن باید به صورت شفاف بیان شود.

۷. موضوعات قانونی و قضایی: از چالش‌های دیگر رایانش ابری الزامات قضایی و قوانین از جمله محل‌های ذخیره‌سازی چندگانه و مدیریت حقوق ویژه است. در رایانش ابری ممکن است داده‌ها در محل‌هایی با قوانین قضایی مختلف نگهداری شوند (محل ذخیره‌سازی داده). به منظور اجرای قوانین، ممکن است سخت‌افزارهایی برای بررسی قضایی موضوعات مرتبط با یک مشتری ضبط شوند که حاوی اطلاعات مشتریان دیگر نیز هستند. افشای اطلاعات سایرین مهم‌ترین دغدغه در این موارد است (E-discovery). همچنین فعالیت‌های خرابکارانه احتمالی ارائه‌دهنده ابر و همچنین وضع قوانین و مقررات مفاهیم و

موضوعات خاص ایجادشده توسط رایانش ابری نیز جزو چالش‌های این حوزه است. شکل زیر تعداد ارجاعات به موضوعات فوق را نشان می‌دهد.



شکل ۲: میزان ارجاعات به چالش‌های امنیتی رایانش ابری

۷ روش‌شناسی تحقیق

در این تحقیق، پس از بررسی جامع سازمان‌های فعال در حوزه استانداردسازی رایانش ابری، موضوعات با بیشترین تکرار در آن سازمان‌ها به عنوان اولویت‌های بالای موردنیاز جهت استانداردسازی و موضوعات کمتر تکرار شده در اولویت‌های بعدی قرار گرفته‌اند. لازم به ذکر است این روش، برای شروع فرایند استانداردسازی رایانش ابری مناسب بوده و سبب افزایش سطح دانش در این حوزه می‌شود، ولی باید توجه کرد که روش فوق جامع‌و مانع نبوده و نیازسنجی، شناسایی و اولویت‌بندی استانداردهای موردنیاز یک سازمان مشخص تابع عوامل مختلفی از جمله: ساختار سازمانی، اطلاعاتی و حاکمیتی سازمان، ماهیت کسب‌وکار، مدل پیاده‌سازی ابر سازمان، مدل سرویس ابری قابل ارائه، بازیگران ابری، زیرساخت ابری، نیازمندی‌های امنیتی ذی‌نفعان ابری و بلوغ امنیتی بازیگران ابری است.

۸) سازمان‌های فعال در حوزه استانداردسازی رایانش ابری

استانداردسازی رایانش ابری، حوزه‌ی وسیعی است که پرداختن یک‌باره به آن امکان‌پذیر نیست. لذا لازم است نیازمندی‌های استانداردسازی تعیین و اولویت‌بندی شود. در یک نگاه کلان می‌توان استنباط کرد که سازمان‌های فعال در این حوزه در اولویت اول خود به دغدغه‌های اصلی پرداخته‌اند. لذا براساس روش‌شناسی مورد استفاده در این تحقیق ابتدا سازمان‌های فعال در حوزه استانداردسازی رایانش ابری شناسایی شده و برنامه‌های کاری آن‌ها مورد بررسی قرار گرفته‌اند:

۸-۱) کمیته فنی مشترک فناوری اطلاعات (ISO/IEC JTC1)

۸-۱-۱) معرفی سازمان:

کمیته فنی مشترک فناوری اطلاعات، نخستین کمیته مشترک بین سازمان‌های ISO و IEC است که با هدف یکپارچه‌سازی استانداردهای حوزه فناوری اطلاعات در سال ۱۹۸۷ تشکیل شد. این کمیته با بیش از ۲۰ کمیته فرعی فعال و هشت گروه کاری ویژه از فعال‌ترین کمیته‌های فنی بوده و تاکنون بالغ‌بر ۲۷۲۹ استاندارد منتشر یا به‌روزرسانی کرده است.

۸-۱-۲) فعالیت سازمان در زمینه رایانش ابری:

کمیته فنی فناوری اطلاعات تاکنون دو استاندارد در حوزه‌ی رایانش ابری منتشر و پیش‌نویس هفت استاندارد دیگر را تهیه و تکمیل کرده که در مرحله‌ی ارائه‌ی نظرات اعضا بوده و در جدول (۱) آورده شده است: [۱۲] و [۱۱] و [۱۰].

ISO/IEC 27018: Code of practice for protection of personally identifiable information (PII) in public clouds acting as PII processors
ISO/IEC 17826: Cloud Data Management Interface (CDMI)
ISO/IEC CD 27017: Code of practice for information security controls for cloud computing services based on ISO/IEC 27002
ISO/IEC WD 27036-4: Information security for supplier relationships -- Part 4: Guidelines for security of Cloud services
ISO/IEC PRF 17788: Cloud computing - Overview and vocabulary
ISO/IEC DIS 17789: Cloud computing - Reference architecture
ISO/IEC NP 19086: Distributed application platforms and services -- Cloud computing -- Service level agreement (SLA) framework and terminology
ISO/IEC DTR 20000-9: Service management -- Part 9: Guidance on the application of ISO/IEC 20000-1 to cloud services
ISO/IEC DIS 19831: Cloud Infrastructure Management Interface (CIMI) Model and REST full HTTP-based Protocol -- An Interface for Managing Cloud Infrastructure

جدول ۱: اسناد JTC1 در حوزه رایانش ابری

آن توسعه‌ی استاندارد پروتکل‌های شبکه و ارتباطات آن به‌منظور ارتقای عملکرد بین سیستم‌های مبتنی بر ابر است و در حوزه‌ی تحقیقات فناوری‌های ابری، استانداردهای واسط‌ها، معماری‌های ابر و آگاهی‌رسانی فعالیت می‌کند. در حال حاضر این انجمن با DMTF در زمینه‌ی استانداردهای رایانش ابری به‌صورت مشترک فعالیت می‌کنند.

۸-۲-۲) فعالیت سازمان در زمینه رایانش ابری:

این مؤسسه تاکنون اسناد زیر را در حوزه‌ی رایانش ابری منتشر کرده است [۱۲] و [۱۱] و [۱۰].

همچنین این کمیته، توصیه‌هایی در دو گزارش خود با شماره‌های SC 27 N10614 و SC 27 N10220 در خصوص امنیت محیط رایانش ابری ارائه کرده است [۱۰].

۸-۱-۳) تحلیل نقاط تمرکز:

ISO/IEC JTC1 در زمینه رایانش ابری، بیشتر در حوزه الزامات بهره‌برداری، اکوسیستم ابری، امنیت، ممیزی و حریم خصوصی تمرکز داشته است.

۸-۲-۱) انجمن جهانی فناوری‌های درون ابر^۱

۸-۲-۱-۱) معرفی سازمان:

GICTF یک سازمان غیردولتی ژاپنی است که هدف

Use Cases and Functional Requirements for Inter-Cloud Computing,v1
v1 Specification for inter cloud computing
- Inter cloud Interface Specification Draft (Cloud Resource Data Model)
3- Inter cloud Interface Specification Draft (Inter cloud Protocol)
Technical Requirements for Supporting the Inter cloud Networking
Introduction to Global Inter-Cloud Technology Forum (GICTF) and its Roadmaps

جدول ۲: اسناد GICTF در زمینه رایانش ابری

افزایش امنیت اقتصادی و بهبود کیفیت زندگی ایجاد شده است. NIST در زمینه‌های مختلف از جمله فیزیک، شیمی، ریاضیات، سلامتی، الکترونیک، مخابرات، نانو، حمل‌ونقل، انرژی، فناوری اطلاعات و ... فعالیت می‌کند [۱۱] و [۱۰].

۸-۳-۲) فعالیت سازمان در زمینه رایانش ابری:

NIST تاکنون ۲۳ سند در خصوص رایانش ابری منتشر کرده است که در جدول (۳) آورده شده‌اند [۱۲] و [۱۱] و [۱۰].

۸-۲-۳) تحلیل نقاط تمرکز:

GICTF در زمینه اکوسیستم ابری، مدیریت منابع ابری، مدیریت خدمات، زیرساخت، شبکه تقویت‌شده روش‌های داخلی ابر و واسط‌ها فعالیت کرده است.

۸-۳) مؤسسه ملی استاندارد و فناوری^۱

۸-۳-۱) معرفی سازمان:

NIST تحت نظر دپارتمان تجارت و بازرگانی ایالت متحده است که از سال ۱۹۰۱ با هدف ارتقای سطح رقابت صنعتی ایالت متحده از طریق توسعه‌ی علم اندازه‌گیری، استانداردها و فناوری‌ها در راستای

ITL Forensic Science Program
Analysis of Protection Options for Virtualized Infrastructures in Infrastructure as a Service Cloud
Cryptographic Key Management Issues & Challenges in Cloud Services
A Vision of Cyber-Physical Cloud Computing for Smart Networked Systems
NIST Cloud Computing Standards Roadmap
Practical Challenges When Implementing a Distributed Population of Cloud-Computing Simulators Controlled by a Genetic Algorithm
Perron-Frobenius Measure of Systemic Risk of Cascading Overload in Complex Clouds: Work in Progress
Challenging Security Requirements for US Government Cloud Computing Adoption
Security Control Variations Between In-House and Cloud-Based Virtualized Infrastructures
What's Special About Cloud Security?
Cloud Computing Synopsis and Recommendations6
Guidelines on Security and Privacy in Public Cloud Computing
US Government Cloud Computing Technology Roadmap Volume I Release 1.0 (Draft) High - Priority Requirements to Further USG Agency Cloud Computing Adoption
The NIST Definition of Cloud Computing
NIST Cloud Computing Reference Architecture
NIST Cloud Computing Program Supporting the U.S. Cloud Computing Strategy
NIST The document on cloud computing describes the U.S. Government's proposed Assessment and Authorization (A&A) for U.S. Government Cloud Computing.
NIST Cloud Computing Standards Roadmap

جدول ۳: اسناد NIST در زمینه رایانش ابری

۸-۳-۳) تحلیل نقاط تمرکز:

نقش این سازمان در رایانش ابری توسعه امن و مؤثر فناوری در بخش دولتی و صنعت به وسیله انتشار راهنمایی‌ها و استانداردهاست. این سازمان از طرف دولت فدرال آمریکا مسئول و تسریع کننده تطبیق امن رایانش ابری است. مرور اسناد منتشر شده توسط این سازمان نشان می‌دهد که به الزامات عملیاتی بهره‌برداری و اکوسیستم ابری و همچنین ممیزی و امنیت ابر توجه بیشتری شده است.

۸-۴) آژانس امنیت اطلاعات و شبکه اروپا^۱

۸-۴-۱) معرفی سازمان:

ENISA از سال ۲۰۰۴ به منظور توانمندسازی اتحادیه اروپا در حوزه امنیت اطلاعات و شبکه تأسیس شد. حوزه فعالیت ENISA شامل توصیه‌های امنیتی به اعضا به منظور مقابله با تهدیدات امنیتی، جمع‌آوری و تحلیل حوادث امنیتی در اروپا، توسعه‌ی روش‌شناسی‌های ارزیابی و مدیریت ریسک‌های امنیتی، آگاهی‌رسانی‌های امنیتی است.

۸-۴-۲) فعالیت سازمان در زمینه رایانش ابری:

ENISA تاکنون اسناد زیر را در حوزه رایانش ابری منتشر کرده است [۱۲] و [۱۱] و [۱۰].

Incident Reporting for Cloud Computing
Good Practice Guide for securely deploying Governmental Clouds
Critical Cloud Computing-A CIIP perspective on cloud computing services
Procure Secure: A guide to monitoring of security service levels in cloud contracts
Survey and analysis of security parameters in cloud SLAs across the European public sector
Security and Resilience in Governmental Clouds
Priorities for Research on Current and Emerging Network Trends
Cloud Computing Information Assurance Framework
Cloud Computing - SME Survey
Cloud Computing Risk Assessment
Cloud computing: benefits, risks and recommendations for information technology
Security and Resilience in Governmental Clouds

جدول ۴: اسناد ENISA در زمینه رایانش ابری

۸-۴-۳) تحلیل نقاط تمرکز:

ENISA در اسناد خود به حوزه‌های معماری رایانش ابری، امنیت، مدیریت منابع و زیرساخت شبکه توجه کرده است.

۸-۵) انستیتوی استاندارد ارتباطات اروپا^۲

۸-۵-۱) معرفی سازمان:

ETSI سازمان غیرانتفاعی متشکل از ۷۵۰ مؤسسه از ۶۲ کشور جهان است. STSI در زمینه‌ی توسعه‌ی استانداردهای فناوری اطلاعات و ارتباطات شامل فناوری‌های ثابت، سیار، رادیویی، پخش و اینترنت فعالیت دارد.

۸-۵-۲) فعالیت سازمان در زمینه رایانش ابری:

ETSI در حوزه‌ی استانداردهای شبکه محلی نیز فعالیت می‌کند. این حوزه در ETSI محدود به محاسبات Grid نبوده، بلکه به رایانش ابری به‌عنوان پاسخگوی نیاز کاربران به دسترسی به شبکه حاضر در همه‌جا، برای محاسبات و تمرکز ذخیره‌سازی و زیرساخت به‌عنوان یک سرویس نیز تأکید دارد. این سازمان گزارش زیر را در حوزه‌ی الزامات به‌کارگیری سرویس‌های ابری منتشر کرده است و در این گزارش به الزامات کاربری و اکوسیستم رایانش ابری می‌پردازد [۱۲] و [۱۱] و [۱۰].

1. European Network and Information Security Agency- ENISA
2. The European Telecommunications Standards Institute-ETSI

CLOUD; Test Descriptions for Cloud Interoperability
CLOUD; Cloud private-sector user recommendations
CLOUD; SLAs for Cloud services
CLOUD; Initial analysis of standardization requirements for Cloud services
Use Cases for Cloud Service Scenarios

جدول ۵: اسناد ETSI در زمینه رایانش ابری

۸-۵-۳) تحلیل نقاط تمرکز:

مدارک فوق نشان می‌دهد، موضوعات مرتبط با کاربر و مدیریت خدمات، جزو موارد اساسی مورد توجه این سازمان است.

۸-۶) اتحادیه امنیت ابر^۱

۸-۶-۱) معرفی سازمان:

CSA یک سازمان غیرانتفاعی است که از سال ۲۰۰۸ برای توسعه امنیت رایانش ابری در چهار حوزه ارتقاء درک مشترک بین تأمین‌کنندگان و مشتریان رایانش ابری در ارتباط با الزامات امنیتی، ارتقای سطح تحقیقات این موضوع، چشم‌انداز این حوزه و ارائه راهنمایی‌های تضمین امنیت این حوزه فعالیت می‌کند.

۸-۶-۲) فعالیت سازمان در زمینه رایانش ابری:

CSA به‌طور خاص در زمینه‌ی امنیت رایانش ابری فعالیت می‌کند و در اولین سند خود بحرانی‌ترین موضوعات امنیتی رایانش ابری را در ۱۳ حوزه‌ی زیر تبیین کرده است. الزامات عملیاتی، معماری مرجع و کنترل امنیت و محرمانگی در موارد مذکور بیشترین توجه را جلب می‌نمایند:

حاکمیت، مدیریت مخاطرات و انطباق، راهنمای امنیت برای حوزه‌های بحرانی رایانش ابری، ماتریس کنترل ابری CCM^۲ پرسش‌نامه آغازین ارزیابی، ماتریس ابری، حاکمیت داده‌های ابری، ابر مورد اعتماد، تهدیدات اساسی رایانش ابری، ممیزی ابر، پروتکل تهدیدات ابر، مدل رشد یافته تضمین عمومی، مرکز عملیات امنیت ابری و امنیت به‌عنوان یک سرویس.

۸-۶-۳) تحلیل نقاط تمرکز:

CSA در مستندات خود به الزامات عملیاتی، معماری مرجع امنیتی، ممیزی و حریم خصوصی توجه بیشتری دارد.

۸-۷) اتحادیه مدیریت توزیع شده^۳

۸-۷-۱) معرفی سازمان:

DMTF در سال ۱۹۹۲ با هدف مشارکت جمعی در خصوص استاندارد سیستم‌های توزیع‌شده و مدیریت آن‌ها، تشکیل شده و در حال حاضر سازمان‌ها و صنایع برتر فناوری اطلاعات از جمله IBM، Sisco، Fujitsu، HP، Huawei و مایکروسافت و ۴۰ کشور در این شرکت فعالیت دارند.

۸-۷-۲) فعالیت سازمان در زمینه رایانش ابری:

برنامه DMTF در سه حوزه مرتبط با امنیت به شرح

زیر اعلام شده است:

- امنیت شبکه‌های توزیع شده،
- ابزاری برای مدیریت امنیت،
- معماری برای مدیریت ابر.

سایر اسناد منتشرشده توسط این سازمان در جدول

(۶) ذکر شده است: [۱۲] و [۱۱] و [۱۰]

1. Cloud Security Alliance- CSA
2. Cloud control matrix
3. Distributed Management Task Force- DMTF

Interoperable Clouds
Architecture for Managing Clouds
Use Cases and Interactions for Managing Clouds
Open Virtualization Format Specification
Cloud Auditing Data Federation (CADF) - Data Format and Interface Definitions Specification
Cloud Audit Data Federation (CADF) - Data Format and Interface Definitions Specification
Cloud Auditing Data Federation (CADF) - Data Format and Interface Definitions Specification
Cloud Audit Data Federation (CADF) - Data Format and Interface Definitions Specification
Cloud Infrastructure Management Interface (CIMI) Model and REST Interface over HTTP
Cloud Infrastructure Management Interface (CIMI) Model and REST Interface over HTTP Specification
Cloud Infrastructure Management Interface (CIMI) Model and RESTful HTTP-based Protocol
CIMI-CIM Specification
Cloud Infrastructure Management Interface (CIMI) Primer
CIMI XML Schema
OVF Envelope XSD
OVF Envelope
Network Port Profile XML Schema

جدول ۶: اسناد DMTF در زمینه رایانش ابری

است که از سال ۲۰۰۶ در جهت استانداردسازی رایانش توزیع شده (شامل کلاسترینگ، شبکه و ابر) فعالیت می کند. در حال حاضر هزاران نفر به نمایندگی از بیش از ۴۰۰ سازمان در بیش از ۵۰ کشور با این انجمن همکاری می کنند.

۸-۸-۲) فعالیت در زمینه رایانش ابری:

انتشارات این سازمان عبارت بوده است از: [۱۱]

۸-۷-۳) تحلیل نقاط تمرکز:

اسناد DMTF در حوزه ای اکوسیستم ابری، الزامات عملیاتی ابر، معماری مرجع، امنیت، ممیزی، مدیریت منابع، مدیریت خدمات، زیرساخت و شبکه است.

۸-۸-۸) انجمن گرید باز^۱

۸-۸-۱) معرفی سازمان:

OGF انجمنی از توسعه دهندگان، کاربران و پیمانکاران

Open Cloud Computing Interface – REST full HTTP Rendering
Open Cloud Computing Interface - Infrastructure
Open Cloud Computing Interface - Core
Open Cloud Computing Interface - Use cases and requirements for a Cloud API

جدول ۷: اسناد OGF در زمینه رایانش ابری

ذخیره ساز ابری، مدیریت ذخیره سازی، ذخیره ساز سبب، امحای امن و ... از جمله حوزه های تحقیقاتی این مجمع است.

۸-۹-۲) فعالیت سازمان در زمینه رایانش ابری:

در حوزه رایانش ابری، که عمدتاً مدیریت منابع و خدمات را شرح می دهد مستندات زیر توسط SNLA منتشر شده است: [۱۱]

۸-۸-۳) تحلیل نقاط تمرکز:

در اسناد OGF استانداردهای واسط رایانش ابری به چشم می خورد.

۸-۹-۹) مجمع صنعتی شبکه سازی ذخیره سازها^۲

۸-۹-۱) معرفی سازمان:

SNIA از سال ۱۹۹۷ در زمینه ای ارائه ای راهکار برای مدیریت و ذخیره سازی حجم بالای داده فعالیت می کند. برنامه ای آزمون انطباق، محافظت از داده،

1. Open Grid Forum- OGF
2. Storage Networking Industry Association- SNIA

Cloud data management interface (CDMI) Standard v1.
Storage Management Technical Specification, Standard V.1.5
Cloud Storage for Cloud Computing White paper V 1.0
Managing Data Storage in the Public Cloud White paper V 1.0
Building Return on Investment from Cloud Computing White paper V1.0 (by open group)
Cloud Computing Business Scenario Workshop report V1.0 (by open group)

جدول ۸: اسناد SNLA در زمینه رایانش ابری

عضو از ۱۹۵ کشور دارد. این مؤسسه استانداردهایی در حوزه‌ی صنعت را در یک دامنه وسیع توسعه و بسط می‌دهد. توجه این مؤسسه بر توسعه‌ی بهترین کلاس فناوری اطلاعات برای تأمین‌کنندگان سرویس‌ها در بازار ارتباطات، رسانه و سرویس‌های ابری است. فعالیت‌های این مؤسسه فناوری مخابرات و ابر را به هم نزدیک می‌نماید.

۸-۱۰-۲) فعالیت سازمان در زمینه‌ی رایانش ابری:

این انجمن با پذیرفتن مراجعی مثل ITIL و TOGAF در حوزه‌ی رایانش ابری، مستندات ذکرشده در جدول (۹) را ارائه کرده است: [۱۲] و [۱۱] و [۱۰]

از جمله خروجی‌های پیش‌بینی‌شده در دو ردیف آخر جدول مذکور مدل کسب‌وکار، طبقه‌بندی خریداران و فروشندگان، اقتصاد رایانش ابری، راهبرد پذیرش کسب‌وکار و تعریف کسب‌وکار ابری است.

۸-۹-۳) تحلیل نقاط تمرکز:

مستندات SNLA بیشتر در حوزه‌ی الزامات عملیاتی، معماری مرجع، مدیریت منابع و خدمات و واسط‌هاست.

۸-۱۰-۱) TMF

۸-۱۰-۱) معرفی سازمان:

یک انجمن غیرانتفاعی صنعتی است که بیش از ۷۵۰

.Business Process Framework (eTOM) is the industry's common process architecture for both business and functional processes
Information Framework (SID) provides a common reference model for Enterprise information that service providers, software providers, and integrators use to describe management information
Application Framework (TAM) provides a common language between service providers and their suppliers to describe systems and their functions, as well as a common way of grouping them
Integration Framework provides a service oriented integration approach with standardized interfaces and support tools
Managing Cloud Services SLA v1
Single Sign-On Business Agreement V0.10

جدول ۹: اسناد NIST در زمینه رایانش ابری

شبکه‌های نسل بعد، رایانش ابری، سلامت الکترونیک منتشر کرده است.

۸-۱۱-۲) فعالیت سازمان در زمینه‌ی رایانش ابری:

کارگروه SG17 چهار سند زیر را منتشر کرده است:
 - راهنمای امنیت برای رایانش ابری در حوزه مخابرات،
 - الزامات امنیت و چارچوب محیط خدمات ابری،
 - الزامات عملیاتی برای محیط کاربردی نرم‌افزار به‌عنوان سرویس،
 - الزامات مدیریت هویت در محاسبات ابری.
 سایر مستندات ITU در حوزه‌ی رایانش ابری به شرح جدول (۱۰) است: [۱۲] و [۱۱] و [۱۰]

۸-۱۰-۳) تحلیل نقاط تمرکز:

TMF در حوزه‌ی مدیریت سرویس‌های ابری در زمینه‌های چارچوب فرایند کسب‌وکار ابری، تعریف سرویس ابری و صورت‌حساب‌های ابری فعالیت داشته است.

۸-۱۱-۱) اتحادیه بین‌المللی مخابرات^۱

۸-۱۱-۱) معرفی سازمان:

ITU سازمان بین‌المللی است که با بیش از ۱۹۳ کشور عضو و ۷۰۰ شرکت خصوصی و دانشگاه، از سال ۱۸۶۵، در حوزه تخصیص طیف‌های فرکانسی و مدارهای ماهواره‌ای و همچنین توسعه استانداردهای مخابراتی و شبکه فعالیت می‌کند و بیش از ۴۰۰۰ سند از مودم‌های dial-up تا

1. International Telecommunication Union-ITU

Information technology - Security techniques - Code of practice for information security controls for cloud computing services based on ISO/IEC 27002
Guidelines of operational security for cloud computing
Security requirements for Software as a Service (SaaS) application environments
Security framework for cloud computing
Information technology – Cloud computing – Overview and vocabulary
Cloud computing framework and high-level requirements
Cloud computing - reference architecture
Cloud computing infrastructure requirements
Framework of inter-cloud computing
Cloud computing - Functional requirements of Network as a Service
Cloud computing - Functional requirements of Infrastructure as a Service
Cloud computing framework for end to end resource management
Technical Report: Part 1: Introduction to the cloud ecosystem: definitions, taxonomies, use cases and high-level requirements
Technical Report: Part 2: Functional requirements and reference architecture
Technical Report: Part 3: Requirements and framework architecture of cloud infrastructure
Technical Report: Part 4: Cloud Resource Management Gap Analysis
Technical Report: Part 5: Cloud security
Technical Report: Part 6: Overview of SDOs involved in cloud computing
Technical Report: Part 7: Cloud computing benefits from telecommunication and ICT perspectives

جدول ۱۰: اسناد ITU در زمینه رایانش ابری

از ۵۰۰۰ هزار شخصیت حقیقی به نمایندگی از بیش از ۶۰۰ سازمان در ۶۵ کشور جهان است که از سال ۱۹۹۳ با نامه‌ی قبلی SGML Open در زمینه‌ی توسعه استانداردهای فناوری اطلاعات از جمله اینترنت اشیاء، رایانش ابری، انرژی و ... فعالیت می‌کند.

۸-۱۲-۲) فعالیت سازمان در زمینه‌ی رایانش ابری: OASIS با بهره‌گیری از ۱۱ کمیته فرعی در حوزه‌ی رایانش ابری فعال است. اسناد منتشر شده توسط OA-SIS در جدول (۱۱) آورده شده است: [۱۲] و [۱۱] و [۱۰]

A document describing in detail the specific use cases of identity deployment, and provisioning and management in a cloud computing context that the TC plans to address in their work product.
A set of profiles and gaps, as described in paragraphs #3 and #4 under scope, to be approved as a Committee Specification by and the remainder, if any, to be approved as Committee Specifications. .
Optionally, such other Technical Reports within the scope listed in paragraphs 1-6 (including collections of definitions, terminology and vocabularies, and risk/threat assessments),
Topology and Orchestration Specification for Cloud Applications Version 1.0 OASIS Topology and Orchestration Specification for Cloud Applications (TOSCA) TC

جدول ۱۱: اسناد OASIS در زمینه رایانش ابری

۸-۱۳-۱) معرفی سازمان: IEEE یک سازمان علمی و پژوهشی در حوزه‌ی برق، الکترونیک و رایانش است که پیدایش آن به ۱۸۸۴ برمی‌گردد. IEEE با بیش از ۴۳۰ هزار نفر عضو

1. Open Advancing Standards for the Information Society- OASIS
2. Institute of Electrical and Electronics Engineers-IEEE

۸-۱۱-۳) تحلیل نقاط تمرکز: ITU در مستندات خود به موضوعات اکوسیستم ابری، الزامات عملیاتی، معماری مرجع، امنیت، ممیزی، مدیریت منابع، مدیریت خدمات، زیرساخت، واسط‌ها، مدیریت دسترسی و زیرساخت ابر توجه داشته است.

۸-۱۲-۸) کنسرسیوم استانداردهای پیشرو باز برای جامعه اطلاعاتی^۱

۸-۱۲-۱) معرفی سازمان: OASIS یک کنسرسیوم غیرانتفاعی متشکل از بیش

۸-۱۲-۳) تحلیل نقاط تمرکز: OASIS در حوزه‌ی امنیت، ممیزی، مدیریت منابع و مدیریت خدمات فعالیت بیشتری داشته است.

۸-۱۳) مؤسسه‌ی مهندسان برق و الکترونیک^۲

از بیش از ۱۶۰ کشور یکی از بزرگ‌ترین مؤسسات علمی در این حوزه است که بیش از سه‌ونیم میلیون سند علمی در قالب مجله، نشریه، مقاله، استاندارد و ... منتشر کرده است [۱۰].

۸-۱۳-۲) فعالیت سازمان در زمینه‌ی رایانش ابری: دو گروه کاری در این سازمان در حوزه‌ی رایانش ابری فعالیت می‌کنند و تاکنون استانداردهای جدول (۱۲) را منتشر نموده‌اند: [۱۱] [۱۰]

Draft Guide for Cloud Portability and Interoperability
Draft Standard for Inter cloud Interoperability and Federation
(Edge Virtual Bridging) Draft standard Draft 1.3 Work in process
(Bridge Port Extension) Draft standard Draft 1.1 Work in process

جدول ۱۲: اسناد IEEE در زمینه رایانش ابری

۸-۱۳-۳) تحلیل نقاط تمرکز:

تمرکز فعالیت IEEE در حوزه‌ی مکانیزم‌های درون ابر و واسط‌هاست.

که در سال ۱۹۹۲ با هدف راهبری استانداردها و اسناد فنی مرتبط با اینترنت و آموزش آن‌ها ایجاد شده است.

۸-۱۴-۱) گروه عملیات مهندسی اینترنت^۱

۸-۱۴-۱) معرفی سازمان: گروه سازمان‌دهی شده تحت نظر ISOC است

۸-۱۴-۲) فعالیت سازمان در زمینه رایانش ابری این سازمان مستندات جدول (۱۳) را در خصوص رایانش ابری منتشر کرده است: [۱۲] و [۱۱] و [۱۰]

1. Virtual Resource Operations and Management (3 drafts) FG Cloud Technical Report Part 6
Virtual Resource Operations & Management in the Data Centre
• Virtual Network Management Information Model
Virtual Resource Management in Cloud)
Survey and Gap Analysis for Policies and Dynamic Information Migration in Data Centre
• Policies and dynamic information migration in DCs: Solution Survey
Policies and dynamic information migration in DCs
Managing Service Mobility for Virtualized Networks
Network Portability Requirements and Models for Cloud Environment ()
Problem Statement for Setting Up Dynamic Virtual Network
• Cloud Service Broker cloud-service-broker-00.txt)
Cloud SDO Activities Survey and Analysis
Cloud Industry Workitem Survey Results
Syslog Extension for Cloud Using Syslog Structured Data
Requirement and Framework for VPN-Oriented Data Centre Services
Cloud Reference Framework
Security Framework for Virtualized Data Centre Services

جدول ۱۳: اسناد IETF در زمینه رایانش ابری

۸-۱۴-۳) تحلیل نقاط تمرکز

در مستندات فوق واسط‌ها، شبکه، مدیریت منابع و خدمات و معماری مورد توجه قرار گرفته است.

باز^۲ و گروه کار کاربردی^۳ نیز در زمینه‌ی رایانش ابری کار می‌کنند. مرکز ارتباط داده‌های باز یک مجمع مستقل فاواست، که در آن مدیران فاوا دورهم جمع هستند تا یک منظر واحد برای مشتریان مرکز داده در درازمدت، ایجاد نمایند. یکی از اهداف ODCA هماهنگی با مراکز

۸-۱۵-۱) سایر سازمان‌ها

سازمان‌های دیگری مثل مرکز ارتباط داده‌های

۸-۱۵-۱) معرفی

1. The Internet Engineering Task Force-IETF
2. The Open Data Alliance (ODCA)
3. Use Case Group



استانداردی برای تأمین استانداردهای موردنیاز تولیدکننده‌های مرتبط و با اولویت آن‌هاست [۱۰].
۸-۱۵-۲) فعالیت سازمان در زمینه‌ی رایانش ابری
ODCA در اولین مستندات خود الزامات کاربری

برای رایانش ابری را منتشر کرده است. در این اسناد اولویت‌های اصلی اعضا برای حل مهم‌ترین چالش‌های تطابق با رایانش ابری شرح داده شده است. فهرست این موارد در جدول (۱۴) آمده است: [۱۱]

I/O Control	Done, 2011.6
Virtual Machine Interoperability	Done, 2011.6
Security Monitoring	Done, 2011.6
Provider Security Assurance	Done, 2011.6
Standard Units of Measure	Done, 2011.6
Service Catalog	Done, 2011.6
Regulations	Done, 2011.6
Carbon Footprint Values	Done, 2011.6

جدول ۱۴: اسناد ODCA در زمینه رایانش ابری

۸-۱۵-۳) تحلیل نقاط تمرکز

در مستندات فوق الزامات بهره‌برداری، عملیاتی، امنیت، زیرساخت و معماری مرجع موردتوجه قرار گرفته است.

۹) جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

رایانش ابری، مدلی از رایانش است که در آن کاربران برحسب مدل سرویس مورد استفاده، به‌آسانی به منابع رایانشی موردنیاز خود از طریق اتصال به شبکه اینترنت دسترسی پیدا می‌کنند. این مدل رایانشی علی‌رغم مزایای بسیار، چالش‌های فراوانی را نیز مطرح کرده است. در این مقاله ابتدا مفهوم رایانش ابری به‌عنوان یک مدل جدید رایانشی و مزایا و چالش‌های آن مطرح شد. سپس سازمان‌های فعال در حوزه‌ی استانداردسازی رایانش ابری مورد مطالعه قرار گرفته و فعالیت‌های انجام‌شده توسط آن‌ها مورد رصد و تحلیل قرار گرفت. از آنجاکه بسیاری از استانداردهای فناوری اطلاعات با تغییرات اندکی جواب‌گوی نیاز اولیه‌ی رشد رایانش ابری هستند، لذا می‌توان استنباط کرد که سازمان‌های مذکور ابتدا به موضوعاتی پرداخته‌اند که دارای چالش‌های بسیار و همچنین

نیازمند پاسخگویی سریع بوده‌اند.

لذا این موضوعات و تکرار آن‌ها در سازمان‌های مختلف مورد تحلیل قرار گرفته و نتایج آن در جدول (۱۵) ذکر شده است. این جدول، بیشترین تکرار موضوعات در منابع مطالعه شده را نشان می‌دهد.

براساس نتایج به‌دست‌آمده از این تحقیق، اولویت‌های استانداردسازی رایانش ابری به ترتیب زیر هستند:

۱. مدیریت و پیکربندی منابع، مدیریت خدمات، الزامات اکوسیستم،
 ۲. امنیت و حریم خصوصی و ممیزی ابر،
 ۳. الزامات عملکردی، معماری مرجع، واسط‌ها و رویه‌های ابری، دسترسی‌های کاربری.
- همچنین موضوعات زیر نیز در مواجهه با رایانش ابری قابل توجه است:
- مدیریت امنیت،
 - مدیریت اصالت،
 - حفاظت و حاکمیت داده،
 - مدیریت امنیت شبکه،
 - پایش شبکه،
 - پاسخ‌گویی به حوادث.

باید توجه داشته که استانداردسازی رایانش ابری

ماهیت کسب‌وکار، مدل پیاده‌سازی ابر سازمان، مدل سرویس ابری قابل‌ارائه، بازیگران ابری، زیرساخت ابری، نیازمندی‌های امنیتی ذی‌نفعان ابری و بلوغ امنیتی بازیگران ابری است. با تحلیل موارد مذکور می‌توان به مدل مناسبی جهت استانداردسازی محیط رایانش ابری پرداخت.

دارای جنبه‌های مختلفی است. این تحقیق، گام اول برای پژوهش کاربردی‌تر و عمیق‌تر در حوزه استانداردسازی رایانش ابری است. نیازسنجی، شناسایی و اولویت‌بندی استانداردهای موردنیاز یک سازمان مشخص، تابع عوامل مختلفی از جمله ساختار سازمانی، اطلاعاتی و حاکمیتی سازمان،

۱۰ منابع و مراجع

1. Rittinghouse, J.W. and J.F. Ransome, Cloud computing: implementation, management, and security. 2010: CRC press.
2. Focus Group on Cloud Computing : Technical Report : Part 1: Introduction to the cloud ecosystem: definitions, taxonomies, use cases and high-level requirements: Version 1.0; Telecommunication Standardization Sector of ITU-2012
3. Mell, P. and T. Grance, SP-800-145: The NIST definition of cloud computing. National Institute of Standards and Technology, 2011.
4. Velte, T., A. Velte, and R. Elsenpeter, Cloud computing, a practical approach. 2010: McGraw-Hill, Inc.
5. Winkler, V.J., Securing the Cloud: Cloud computer Security techniques and tactics. 2011: Elsevier.
6. Furht, B. and A. Escalante, Handbook of cloud computing. 2010: Springer Publishing Company, Incorporated.
7. Reed, A., C. Rezek, and P. Simmonds, Security guidance for critical areas of focus in cloud computing v3. 0. Cloud Security Alliance-CSA, 2011
8. A quantitative analysis of current security concerns and solutions for cloud computing; by Nelson Gonzalez and others; Journal of cloud computing; 2012
9. Official website of organizations; including:

- http://www.iso.org/iso/home/standards_development/list_of_iso_technical_committees/jtc1_home.htm
- http://www.gictf.jp/index_e.html
- <http://www.etsi.org/>
- <http://www.nist.gov/>
- <http://www.enisa.europa.eu/>
- <https://cloudsecurityalliance.org/>

- <http://dmtf.org/>
- <https://www.ogf.org/ogf/doku.php>
- <http://www.snia.org/>
- <http://www.itu.int/en/Pages/default.aspx>
- <https://www.oasis-open.org/>
- <http://standards.ieee.org/>
- <http://ietf.org/>

10. Focus Group on Cloud Computing Technical Report Part 5: Cloud security International Telecommunication Union 2- 2012

11. Focus Group on Cloud Computing Technical Report Part 6: Overview of SDOs involved in cloud computing, International Telecommunication Union 2- 2012

12. Cloud Standards Wiki at <http://cloud-standards.org>



	Ecosystem, use cases, requirements	Functional requirements and reference architecture	Security, audit and privacy	Service and resource management	Infrastructure and network-	procedure and interfaces	User accessibility
ISO/IEC JTC 1	X		X				
NIST	X	X	X				
ENISA			X	X	X		
ETSI	X			X			
CSA		X	X				
DMTF	X	X	X	X[computer], [service]	X		
GICTF	X			X [network], [service]	X	X	
OGF				X[computer]		X	X
SNIA	X	X		X[storage], [service]		X	
TMF				X[service]			
IETF	X			X[network]	X	X	
OASIS			X	X [service]			
IEEE						X	
Use Case Group	X	X	X				
ODCA	X		X		X		
ITU	X	X	X	X	X	X	X
	10	6	9	10	6	6	2

جدول ۱۵: دسته‌بندی و تحلیل فعالیت‌های حوزه رایانش ابری در سازمان‌های توسعه‌دهنده استاندارد