



دانشگاه سوادکوه

پردیس بین الملل

پایان نامه کارشناسی ارشد

بررسی معماری‌های مختلف سرویس‌های رایانش ابری

از

بیتا جعفری

استاد راهنما:

دکتر اسدالله شاه بهرامی

شهریور ماه ۱۳۹۲

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

دانشکده پردیس بین الملل
گروه مهندسی فناوری اطلاعات
(گرایش شبکه)

بررسی معماری های مختلف سرویس های رایانش ابری

از
بیبا جعفری

استاد راهنما:
دکتر اسدالله شاه بهرامی

تقدیم به:

این رساله را با شایسته ترین احترامات به پاس زحمات و حمایت‌های بی دریغ خانواده و والدینم،
به ایشان تقدیم می‌دارم.

تشکر و قدردانی:

برخداي مهربان از سويداي دل سپاس مي آورم که اين بنده کمتري را به عالم دانش فرهيخته نمود و دست تقدير چنين رقم زد که به احترام تمام دقايقی که تا به اين مدت با فناوری گذرانیده‌ام، زبان به تحسین و تکریم بگشایم و به پاس آنچه که به من آموخته‌اند اینکه از خانواده‌ام که با سعه‌صدر و با بلند نظری در عبور از اين منزل مرا ياری نمودند، سپاسگزار باشم. شکر درگاه خداوند را بجای آورم؛ به سبب بذل عنایتي که در آشنایی من با تمام اساتیدی داشت که تاکنون از محضر و محفلشان استفاده‌ها برده یا که از آراءشان بهره‌ها جسته‌ام. جای دارد که همین جا از حق تعالی سلامت و طول عمر را برایشان آرزو کنم.

به لطف خداوند و با راهنمایی‌های فاضلانه استاد ارجمند، اندیشمند متعهد جناب آقای دکتر «اسدالله شاه بهرامی» که بنده را به شاگردی خویش خرسند و مفتخر نمودند و دیگر عزیزانی که رهنمون راهم و یاور و همراه بودند، نگارش و آفرینش پایان نامه با عنوان « بررسی معماری‌های مختلف سرویس‌های رایانش ابری» تحقق یافت. امید آن است که کوشش اینجانب راه به بیراه نبرده باشد و مقبول نظر، اهل نظر واقع گردد.

فهرست مطالب

۱	فصل ۱: مقدمه
۲	۱-۱- مقدمه.....
۴	۲-۱- تعریف مسئله.....
۵	۳-۱- روش تحقیق.....
۶	۴-۱- ساختار کلی پایان نامه.....
۷	فصل ۲: مفاهیم پیش زمینه
۸	۱-۲- مقدمه.....
۸	۲-۲- رایانش ابری.....
۹	۱-۲-۲- تاریخچه رایانش ابری.....
۹	۲-۲-۲- سیر تکامل رایانش ابری.....
۱۱	۳-۲-۲- مشخصه ضروری رایانش ابری.....
۱۲	۴-۲-۲- مدل های استقرار رایانش ابری.....
۱۳	۵-۲-۲- انواع سرویس های رایانش ابری.....
۱۴	۱-۵-۲-۲- تعریف زیر ساخت به عنوان سرویس (IaaS).....
۱۵	۲-۵-۲-۲- تعریف سکو بعنوان یک سرویس (PaaS).....
۱۷	۳-۵-۲-۲- تعریف نرم افزار به عنوان سرویس SaaS.....
۱۹	۳-۲- مجازی سازی.....
۱۹	۱-۳-۲- انواع مجازی سازی.....
۲۰	۱-۱-۳-۲- مجازی سازی سرور.....
۲۱	۲-۱-۳-۲- مجازی سازی ذخیره ساز.....
۲۴	۳-۱-۳-۲- مجازی سازی شبکه.....
۲۵	۴-۱-۳-۲- مجازی سازی سرویس.....
۲۶	۵-۱-۳-۲- مجازی سازی مدیریت.....
۲۷	۶-۱-۳-۲- مجازی سازی دسک تاپ.....
۲۸	۲-۳-۲- مزایای مجازی سازی.....
۲۸	۱-۲-۳-۲- مهاجرت.....
۳۰	۲-۲-۳-۲- صرفه جویی در مصرف برق و هزینه های انرژی و افزایش بهره برداری منابع.....

۳۰	..... حد اقل رساندن ردپای کربن در فناوری اطلاعات
۳۱	..... تحمل پذیر خطا (FT)
۳۲	..... حداکثر دسترس پذیری (HA)
۳۳	..... معماری شبکه در مراکز داده ابری
۳۵	..... تکامل در مراکز داده
۳۷	..... معرفی port channel مجازی (VPC)
۳۹	..... معرفی لایه ۲ چند مسیره (L2MP)
۴۰	..... سرویس های شبکه و تکامل یکپارچگی در مرکز داده
۴۰	..... مجازی سازی شبکه مرکز داده ورودی/خروجی
۴۱	..... مسیریابی در لایه های شبکه
۴۱	..... معماری مجازی سازی سرویس های شبکه
۴۲	..... دسک تاپ مجازی عمومی
۴۳	..... نمونه اجرایی سرویس دسک تاپ مجازی رایانش ابری
۴۴	..... نتیجه گیری

فصل ۳: رایانش ابری در سازمانها

۴۵	
۴۶	..... ۱-۳ مقدمه
۴۶	..... ۲-۳ رایانش ابری در سازمانها
۴۷	..... ۳-۳ معماری سازمانی
۴۷	..... ۱-۳-۳ اهداف اصلی معماری سازمانی
۴۸	..... ۲-۳-۳ بلوغ معماری سازمانی
۴۸	..... ۳-۳-۳ CMMI و سطوح آن
۵۰	..... ۴-۳ وظایف و مأموریت های فناوری اطلاعات آموزش و پرورش
۵۰	..... ۱-۴-۳ اهداف مرکز فناوری اطلاعات آموزش و پرورش
۵۰	..... ۲-۴-۳ وظایف مرکز فناوری اطلاعات آموزش و پرورش
۵۱	..... ۳-۴-۳ سند نظام جامع فناوری اطلاعات کشور
۵۱	..... ۴-۴-۳ نقشه ی جامع علمی کشور
۵۲	..... ۵-۴-۳ سند تحول بنیادین آموزش و پرورش
۵۳	..... ۵-۳ تحلیل وضعیت موجود
۵۳	..... ۱-۵-۳ وضعیت توزیع تجهیزات در استان ها
۵۵	..... ۲-۵-۳ وضعیت تولید محتوای الکترونیکی
۵۶	..... ۳-۵-۳ وضعیت تخصیص اعتبار

۵۸	..... وضعیت منابع انسانی
۶۱	..... نتیجه گیری

۶۳ فصل ۴: معماری سرویس های رایانش ابری

۶۴	..... ۱-۴- مقدمه
۶۴	..... ۲-۴- نمونه ای از مدل بلوغ
۶۹	..... ۳-۴- ابزار تحقیق مدل بلوغ دسک تاپ مجازی آموزش و پرورش
۷۳	..... ۴-۴- معماری استقرار دسک تاپ مجازی
۷۴	..... ۱-۴-۴ اجزاء نرم افزار وی ام ور
۷۶	..... ۲-۴-۴ معماری شبکه سرویس دسک تاپ مجازی (سال ۲۰۰۹)
۷۷	..... ۱-۲-۴-۴ WAAS و مزایای آن
۷۸	..... ۲-۲-۴-۴ ملاحظات پهنای باند و توپولوژی
۷۸	..... ۳-۲-۴-۴ شبکه ذخیره ساز
۷۹	..... ۴-۲-۴-۴ استقرار VSAN ها
۷۹	..... ۵-۴- نمونه دوم دسک تاپ مجازی کمپانی دیجیت (سال ۲۰۱۲)
۸۰	..... ۱-۵-۴ مدل مفهومی ابر دیجیت
۸۱	..... ۲-۵-۴ مدل مفهومی شبکه ملی اطلاعات ایران
۸۳	..... ۳-۵-۴ پلتفرم فناوری اطلاعات دیجیت
۸۵	..... ۴-۵-۴ معماری مرجع ابر دیجیت
۸۸	..... ۵-۵-۴ خدمات ابر خصوصی دیجیت
۸۹	..... ۶-۵-۴ معماری انتقال خودکار و هماهنگ
۹۲	..... ۷-۵-۴ معماری شبکه
۹۴	..... ۶-۴- نمونه معماری دسک تاپ مجازی (سال ۲۰۱۳)
۹۵	..... ۱-۶-۴ انعطاف پذیری هسته مرکز داده
۹۷	..... ۲-۶-۴ توسعه دهنده یکپارچه FEX
۹۸	..... ۳-۶-۴ زیرساخت ذخیره ساز
۹۹	..... ۳-۶-۴ ذخیره ساز کانال نوری
۱۰۰	..... ۷-۴- نتیجه گیری

۱۰۱ فصل ۵:

۱۰۱ معماری پیشنهادی سرویس رایانش ابری

۱۰۲ ۱-۵- مقدمه
-----	------------------

- ۱۰۲.....۲-۵- استراتژی یا مدل مفهومی ابر آموزش و پرورش
- ۱۰۵.....۳-۵- مدل بلوغ
- ۱۰۶.....۴-۵- پلتفرم فناوری اطلاعات
- ۱۰۸.....۵-۵- مدل مرجع
- ۱۰۹.....۶-۵- معماری انتقال خودکار و هماهنگ
- ۱۱۱.....۷-۵- معماری سرویس رایانش ابری دسک تاپ مجازی
- ۱۱۳.....۸-۵- نتیجه گیری

۱۱۵ فصل ۶:

۱۱۵ جمع بندی و پیشنهادها

- ۱۱۶.....۱-۶- مقدمه
- ۱۱۶.....۲-۶- نتیجه گیری
- ۱۱۸.....۳-۶- پیشنهادها

۱۱۹ مراجع

فهرست شکل‌ها

- شکل (۱-۲) سیر تکاملی رایانش ابری ۱۰
- شکل (۲-۲) ارتباط مدل‌های استقرار رایانش ابری ۱۲
- شکل (۳-۲) مدل مرجع لایه‌های ابر ۱۴
- شکل (۴-۲) انواع مجازی سازی [۳۲] ۲۰
- شکل (۵-۲) مجازی سازی فضای ذخیره سازی [۳۳] ۲۲
- شکل (۶-۲) شبکه مجازی سازی شده [۳۲] ۲۶
- شکل (۷-۲) مجازی سازی مدیریت [۳۲] ۲۷
- شکل (۸-۲) مهاجرت در ماشین مجازی [۳۵] ۲۹
- شکل (۹-۲) منبع توزیع شده زمان مند [۳۸] ۳۱
- شکل (۱۰-۲) تحمل پذیری خطا [۳۷] ۳۲
- شکل (۱۱-۲) حداکثر دسترس پذیری [۳۷] ۳۲
- شکل (۱۲-۲) زیر ساخت مراکز داده [۸] ۳۳
- شکل (۱۳-۲) مراکز داده ابری از منظر زیرساخت [۸] ۳۴
- شکل (۱۴-۲) تکامل لایه دو، OSI در مرکز داده [۳۲] ۳۵
- شکل (۱۵-۲) پروتکل STP در لایه های شبکه [۸] ۳۶
- شکل (۱۶-۲) توپولوژی منطقی با vPC [۳۲] ۳۸
- شکل (۱۷-۲) توپولوژی منطقی بدون vPC [۳۲] ۳۸
- شکل (۱۸-۲) پروتکل TRILL در لایه های شبکه [۸] ۳۹
- شکل (۱۹-۲) تکامل یکپارچگی های I/O و گسترش خدمات در مراکز داده [۳۲] ۴۰
- شکل (۱-۳) وضعیت نسبی نشانگر تعداد رایانه به ازای هر صد نفر دانش آموز [۴] ۵۴
- شکل (۲-۳) وضعیت نسبی نشانگر تعداد رایانه دارای دسترسی پرسرعت به ازای هر صد نفر [۴] ۵۴
- شکل (۳-۳) اعتبار هزینه شده ی Ict در حوزه ستادی _ ۸۹-۸۴ (میلیون ریال) [۴] ۵۶
- شکل (۴-۳) نحوه تخصیص اعتبار حوزه ICT در استان ها طی سال تحصیلی ۸۵-۱۳۸۴ [۴] ۵۷
- شکل (۵-۳) شاغلان بخش آموزشی دارای مرتبط با ICT - مرداد ماه ۹۰ [۴] ۵۸
- شکل (۱-۴) مدل بلوغ ابر کامل [۳۲] ۶۵
- شکل (۲-۴) نمونه ای از مدل بلوغ ابر [۳۲] ۶۷

۶۹	شکل (۳-۴) مراحل احتمالی مدل بلوغ [۳۲].....
۷۳	شکل (۴-۴) معماری دسک تاپ مجازی [۳۸].....
۷۶	شکل (۵-۴) معماری شبکه سرویس دسک تاپ مجازی [۴۰].....
۸۱	شکل (۶-۴) مدل مفهومی ابر شرکت دیجیتال [۳۲].....
۸۲	شکل (۷-۴) مدل مفهومی شبکه ملی اطلاعات ایران [۶۷].....
۸۴	شکل (۸-۴) ساختار تکنیکی بلوک های ابر [۳۲].....
۸۷	شکل (۹-۴) مدل مرجع ابر [۳۲].....
۸۹	شکل (۱۰-۴) طراحی الگوی ابر [۳۲].....
۹۰	شکل (۱۱-۴) بسته خودکار و هماهنگ [۳۲].....
۹۳	شکل (۱۲-۴) معماری شبکه VMDC [۳۲].....
۹۴	شکل (۱۳-۴) معماری مرکز داده دسک تاپ مجازی SBA [۴۲].....
۹۵	شکل (۱۴-۴) اتصال لایه مرکزی مرکز داده و لایه مرکزی LAN [۴۲].....
۹۶	شکل (۱۵-۴) طراحی سنتی با لینک بلوک شده STP [۴۲].....
۹۶	شکل (۱۶-۴) طراحی vPC ، NX-OS سیسکو [۴۲].....
۹۷	شکل (۱۷-۴) توپولوژی FEX سری ۲۰۰۰ Nexus سیسکو [۴۲].....
۹۸	شکل (۱۸-۴) توپولوژی انعطاف پذیر Dual-homed [۴۲].....
۹۹	شکل (۱۹-۴) Nexus ۵۵۰۰ با پورت جهانی [۴۲].....
۱۰۰	شکل (۲۰-۴) فابریک دوگانه SAN [۴۳].....
۱۰۴	شکل (۱-۵) مدل مفهومی ابر دسک تاپ آموزش و پرورش.....
۱۰۶	شکل (۲-۵) مدل بلوغ سرویس دسک تاپ مجازی آموزش و پرورش.....
۱۰۷	شکل (۳-۵) ساختار تکنیکی بلوکهای سرویس دسک تاپ مجازی.....
۱۰۸	شکل (۴-۵) مدل مرجع ابر سرویس دسک تاپ مجازی.....
۱۱۰	شکل (۵-۵) بسته خودکار و هماهنگ.....
۱۱۲	شکل (۶-۵) معماری شبکه سرویس دسکتاپ مجازی آموزش و پرورش.....

فهرست جدول‌ها

- جدول (۱-۳) وضعیت تولید محتوای الکترونیکی در چند سال اخیر [۴] ۵۵
- جدول (۲-۳) فهرست پایگاه داده های موجود و مورد نیاز - سال ۹۰ [۴] ۵۹
- جدول (۳-۳) فهرست سامانه های اداری وزارت آموزش و پرورش - سال ۹۰ [۴] ۶۰
- جدول (۱-۴) تکامل مراکز داده [۳۲] ۶۶
- جدول (۲-۴) تکامل وضعیت کنونی ابر به وضعیت آینده ۶۶
- جدول (۳-۴) اجرای آزمون t تک گروهی بر روی فرضیه اول ۷۰
- جدول (۴-۴) اجرای آزمون t تک گروهی بر روی فرضیه دوم ۷۱
- جدول (۵-۴) اجرای آزمون t تک گروهی بر روی فرضیه سوم ۷۱
- جدول (۶-۴) اجرای آزمون t تک گروهی بر روی فرضیه چهارم ۷۲
- جدول (۷-۴) اجرای آزمون t تک گروهی بر روی فرضیه پنجم ۷۲
- جدول (۸-۴) اجرای آزمون t تک گروهی بر روی فرضیه ششم ۷۲
- جدول (۹-۴) معرفی Pod ۸۳
- جدول (۱۰-۴) ساختار واقعی بلوک ها [۳۲] ۸۴
- جدول (۱۱-۴) کاتولوگ ساده سرویس [۳۲] ۸۸
- جدول (۱۲-۴) ابزار های معماری [۳۲] ۹۱
- جدول (۱۳-۴) شبکه VMDC ساختار فیزیکی بلوک شبکه برای IaaS [۳۲] ۹۳

بررسی معماری‌های مختلف سرویس‌های رایانش ابری بیتا جعفری

رایانش ابری طبق تعریف موسسه ملی فناوری اطلاعات و استانداردها (NIST) « مدلی است که دسترسی آسان از طریق شبکه بر اساس تقاضای کاربر به مجموعه‌ای از منابع پردازشی قابل تغییر و پیکر بندی مانند شبکه‌ها، سرورها، ذخیره‌سازها، برنامه‌های کاربردی و سرویس‌ها فراهم می‌کند. این دسترسی با کمترین نیاز به مدیریت منابع و نیاز به دخالت مستقیم فراهم کننده سرویس به سرعت آماده می‌شود». رایانش ابری دارای مشخصه‌های مانند سرویس خودکار مبتنی بر تقاضا، دسترسی وسیع از طریق شبکه، مخزن منابع، انعطاف‌پذیری سریع و سرویس قابل اندازه‌گیری است. از انواع مدل‌های استقرار و مدل‌های سرویس تشکیل شده‌است که در هر یک از آن‌ها خدمات خاصی عرضه می‌شود. برخی از مدل‌های استقرار رایانش ابری شامل ابر اختصاصی، ابر عمومی، ابر انجمن، ابر هایپرید، ابر فدرال است. سه مدل اصلی سرویس شامل زیر ساخت به عنوان سرویس، سکو به عنوان سرویس، نرم افزار به عنوان سرویس است. مدل فرعی به عنوان سرویس با مفهوم همه چیز بعنوان سرویس نام دارد که برخی از انواع مدل فرعی می‌توان سخت افزار بعنوان سرویس، تجارت بعنوان سرویس، چارچوب بعنوان سرویس و دسکتاپ بعنوان سرویس را نام برد. مدل فرعی دسکتاپ بعنوان سرویس در سازمان‌ها بخصوص در دانشگاه‌ها و مدارس بسیار کاربرد دارد. برای هر یک از مدل‌ها معماری‌های متنوعی عرضه شده‌است.

دسکتاپ، فضای کار مجازی است که بطور چشمگیری باعث بهبود عملیات کسب و کار و امنیت داده می‌شود. در عین حال بهره‌وری بسیار و انعطاف پذیری کاربر انتهایی را افزایش می‌دهد. این ابزار به سازمان‌ها کمک می‌کند تا سرعت به رویدادهایی مانند ادغام، مالکیت، افتتاح شعبه جدید دفاتر و حذف تداوم در کسب و کار پاسخ دهند. ظاهر گرافیکی آن شبیه ویندوز، مکینتاش یا دیگر سیستم عامل‌ها است و شامل برنامه کاربردی نیز است. همه برنامه‌ها به همراه تنظیمات شخصی در ابر ذخیره می‌شوند، بطوریکه از طریق وب می‌توان به راحتی به آن‌ها دسترسی داشت. مزیت اصلی دسکتاپ مجازی این است که محیط شخصی رایانشی خواهید داشت و از یک رایانه به رایانه دیگر تغییر نخواهد کرد و با موبایل، تبلت سازگار است. برای هر یک از سرویس‌ها از جمله دسکتاپ مجازی معماری‌های مختلفی می‌توان ارائه نمود. با توجه به وجود معماری‌های مختلف، ارزیابی آن‌ها و ارائه بهترین مدل برای سازمان‌ها یک چالش است.

هدف از این پایان نامه مطالعه و بررسی معماری‌های مختلف، مدل دسکتاپ بعنوان سرویس در سازمان‌ها است که خدمات مهمی برای سازمان‌ها برآورده می‌کند. بعنوان مطالعه موردی مدل دسکتاپ بعنوان سرویس را با نیازمندی‌های آموزش و پرورش تطبیق داده‌ایم و معماری ابر این مدل را بر اساس مدل اصلی زیر ساخت بعنوان سرویس در موضوعات مدل مفهومی ابر، مدل بلوغ ابر برای تعیین وضعیت فعلی و وضعیت مطلوب در سطوح و ابعاد مختلف، ساختار فنی بلوک ابر، معماری مدل مرجع ابر، معماری انتقال خودکار و هماهنگ ابر و نقشه معماری ابر آموزش و پرورش بررسی و طراحی می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: رایانش ابری، معماری، زیر ساخت دسکتاپ مجازی، مجازی‌سازی، مراکز داده، مدل بلوغ.

Abstract

Evaluation of Different Architectures of Cloud Computing Services

Bitajafari

According to the definition by the National Institute of Standards and Technology (NIST), cloud computing is a model which facilitates easy network-based, on-demand access to a collection of processed, modifiable and configurable resources such as networks, servers, storages, applications and services. This access would be made possible with the least need for resource management and direct intervention of the service provider very quickly. Cloud computing has such characteristics as automatic service oriented on demand, extensive access through network, resource depository, quick flexibility and measurable service. It's consisted of different variants of deployment and service models in each of which, certain services could be provided. Some of the models of the deployment of cloud computing include private cloud, public cloud, community cloud, hybrid cloud and distributed cloud. Three main models of service include Infrastructure as a Service, Platform as a Service and Software as a Service. The secondary model of service is named anything as a service and among some types of secondary service are Hardware as a Service, Business as a Service, Framework as a Service and Desktop as a Service. The secondary model of Desktop as a Service is widely used in the organizations, especially in the universities and schools. For each of these models, different architectures have been presented.

Desktop is a virtual workspace which remarkably improves business and data security. At the same time, it increases mobile productivity and the flexibility of the final user. This instrument helps the organizations to promptly respond to such events as merger, ownership, the opening of new branches and offices and the removal of continuity in business. Its graphic interface is like that of Windows, McIntosh and other Operating Systems and also includes utility applications. All the programs will be saved in the cloud along with personal settings and they can be easily accessed on web. The main advantage of virtual desktop is that one will have a computing personal environment which will not differ from one computer to another and is compatible with the cell phones and tablets. For each of the services such as virtual desktop, different architectures can be presented. Taking into consideration the different architectures, assessing them and presenting the best models for the organizations is a serious challenge.

The purpose of the present thesis is to study and review the different architectures and the Desktop as a Service model in the organizations which meets many of the organizations' requirements. For instance, we have matched the case study of Desktop as a Service with the educational requirements. The cloud architecture of this model will be reviewed and designed based on the main model of infrastructure as a service in the conceptual model of the cloud, the cloud maturity model for determining the current status and the favorable state in different levels and dimensions, the technical structure of the cloud block, the architecture of the model of the cloud reference, automatic and accordant transmission of the cloud and the architectural map of the education cloud.

Keywords: Cloud computing, Architecture, The infrastructure of virtual desktop, Virtualization, Data center, Maturity model.

فصل ١:

مقدمه

۱-۱- مقدمه

رایانش ابری از ترکیب دو کلمه رایانش و ابر ساخته شده است. در بعضی از متون به جای رایانش از محاسبات و پردازش استفاده می‌کنند. در واژه نامه‌های معتبر رایانش به معنای استفاده از رایانه و عملیات رایانه‌ای یا اموری است که یک رایانه انجام می‌دهد و ابر استعاره از شبکه یا طیفی از شبکه‌های وسیع مانند اینترنت است که کاربر معمولی از پشت صحنه و آنچه در پی آن اتفاق می‌افتد اطلاع دقیقی ندارد. در تعریف کاربردی رایانش ابری طبق تعریف موسسه ملی فناوری اطلاعات و استانداردها (NIST)^۱ «مدلی است که دسترسی آسان از طریق شبکه بر اساس تقاضای کاربر به مجموعه‌ای از منابع پردازشی قابل تغییر و پیکر بندی مانند شبکه‌ها، سرورها، ذخیره‌سازها، برنامه‌های کاربردی و سرویس‌ها فراهم می‌کند. این دسترسی با کمترین نیاز به مدیریت منابع و نیاز به دخالت مستقیم فراهم‌کننده سرویس به سرعت فراهم می‌شود» [۱]. برخی از مدل‌های استقرار رایانش ابری عبارتند از: ابر اختصاصی^۲، ابر عمومی^۳، ابر انجمن^۴، ابر هایبرید^۵ و ابر فدرال^۶ است. رایانش ابری به سطوح اصلی و فرعی سرویس تقسیم می‌شود. شامل زیر ساخت به عنوان سرویس (IaaS)^۷، سکو به عنوان سرویس (PaaS)^۸، نرم افزار به عنوان سرویس (SaaS)^۹ و سطح فرعی سرویس (XaaS) با مفهوم همه چیز بعنوان سرویس که برخی از آن شامل سخت افزار بعنوان سرویس (HaaS)^{۱۰}، تجارت بعنوان سرویس (BaaS)^{۱۱}، چارچوب بعنوان سرویس (FaaS)^{۱۲}، دسکتاپ بعنوان سرویس (DaaS)^{۱۳}، سازمان بعنوان سرویس (OaaS)^{۱۴}، داده به عنوان سرویس (DaaS)^{۱۵}، محتوای بعنوان سرویس (CaaS)^{۱۶}، نظارت بعنوان سرویس (MaaS)^۱ است. مدل فرعی دسکتاپ بعنوان سرویس در سازمان‌ها بخصوص در دانشگاه‌ها و مدارس بسیار کاربرد دارد. برای هر یک از مدل‌ها معماری‌های مختلفی عرضه شده است [۲].

¹ National Institute of Standards and Technology (NIST)

² Private Cloud

³ Public Cloud

⁴ Community Cloud

⁵ Hybrid Cloud

⁶ Federated Cloud

⁷ Infrastructure as a Service (IaaS)

⁸ Platform as a Service (PaaS)

⁹ Software as a Service (SaaS)

¹⁰ Hardware as a Service (HaaS)

¹¹ Business as a Service (BaaS)

¹² Framework as a Service (FaaS)

¹³ Desktop as a Service (DaaS)

¹⁴ Organization as a Service (OaaS)

¹⁵ Data as a Service (DaaS)

¹⁶ Content as a Service (CaaS)

معماری لیست محدودی از اجزاء و پروتکل‌هایی است که در همه طراحی‌ها و پیاده‌سازی‌ها مشترک هستند. معماری در درجه اول برای ارتباط برقرار کردن با رفتار سیستم در آینده استفاده می‌شود و ساختار بلوکی برای الزامات کسب و کار رضایت‌بخش اختصاص می‌دهد. در واقع معماری نگرشی است به فرآیندهای کاری، موجودیت‌های اطلاعاتی، سلسله مراتب و ترتیب انجام کارها در یک سازمان با هدف اینکه سیستم‌های اطلاعاتی یکپارچه و کارآمد ایجاد شود. هر یک از سرویس‌های رایانش ابری دارای معماری متفاوتی است که با توجه به نیاز سازمانی طراحی می‌شود. بسیاری از سازمان‌ها از معماری سه لایه برای اتصال ابزارهای محاسباتی مانند لپ‌تاپ، چاپگر و PDA^۲ برای دسترسی به شبکه WAN^۳ استفاده می‌نمایند. معماری سه لایه دارای سوئیچ‌های دسترسی است که ابزارهای رومیزی را به سوئیچ‌های تجمیع متصل می‌کند و کنترل جریان را بعهده دارد. مسیریاب‌های مرکزی و سوئیچ‌ها، اتصال به WAN و مدیریت ترافیک را بعهده دارند. اگرچه این رویه سه لایه‌ای به تأخیر ترافیک تا ۵۰ میکروثانیه یا بیشتر می‌انجامد و باعث مشکلات تأخیر در رایانش ابری می‌شود. برای موثر تر بودن سرویس ابر، معماری اتصالاتی دولایه پیشنهاد می‌شود که لایه تجمیع را حذف می‌نماید و از سوئیچ‌های اترنت ۱۰ گیگا بیتی و ۱۰۰ گیگا بیتی استفاده می‌نمایند [۲].

رایانش ابری مدلی است که همچنان در حال رشد است. تعاریف، موارد استفاده، فناوری‌های مورد استفاده‌اش، مسائل، ریسک‌ها و مزایایش هنوز جای کار و تحقیق و مطالعه دارد و این تعاریف، خصوصیات و مشخصات در طول زمان رشد و تغییر خواهند داشت. با افزایش دامنه استفاده رایانش ابری، فناوری و ابزارهای زیادی برای ایجاد، دسترسی، مدیریت و نگهداری ابرها طراحی گردیده‌است. این ابزارها حجم وسیعی از عملیات را بصورت شفاف و فراگیر در ابرها در محدوده ارائه سرویس مدیریت می‌کند. از مزایای استفاده از ابزارهای کارآمد در رایانش ابری کاهش هزینه، پیاده‌سازی سریع، قابلیت انعطاف و دسترس پذیری است [۳].

در چشم انداز سند راهبردی نظام جامع فناوری اطلاعات کشور آمده‌است: "ایران کشوری توسعه یافته با جایگاه اول اقتصادی، علمی و فناوری در سطح منطقه، با هویت اسلامی و انقلابی، الهام بخش در جهان اسلام و با تعامل سازنده و مؤثر در روابط بین‌الملل." مطابق با این سند، روندهای جهانی در حوزه فناوری اطلاعات عبارتند از: همگرایی و یکپارچه‌سازی فناوری‌ها، افزایش کیفیت (ظرفیت‌ها)، کاهش هزینه‌ها، کاهش ابعاد یا کوچک‌سازی، شبکه‌سازی و هوشمند سازی است. در همین راستا، جهت اجرای سند چشم انداز نظام جامع فناوری اطلاعات با استفاده از سرویس‌ها و معماری‌های رایانش ابری در سازمان‌ها است [۴].

¹ Monitoring as a Service (Maas)

² Personal Digital Assistant (PDA)

³ Wide Area Network (WAN)

۱-۲- تعریف مسئله

با توجه به معماری‌های متنوع ذکر شده در سرویس‌های رایانش ابری که هر یک مزایا و معایب خاص خود را دارد و می‌تواند نیازهای سازمان‌ها را برآورده نماید انتخاب معماری خاص تقریباً یک چالش اصلی است. در مطالعه موردی معماری یکی از سرویس‌های رایانش ابری به نام دسک‌تاپ مجازی در آموزش و پرورش بررسی می‌گردد. به دلایل زیادی استفاده از رایانش ابری گسترش یافته‌است. مهمترین آن‌ها عبارتند از دسترسی به ابر در همه جا و در همه زمان و مدیریت آسان که نیازی به تجربه بالا کاربر ندارد، زیرا نیازی به انجام پیکر بندی یا پشتیبانی نیست و نیز سرمایه گذاری کمتر که کاربر بر حسب میزان استفاده از سخت افزار یا نرم افزاری که توسط فراهم کننده ابر ارائه شده است، هزینه پرداخت می‌کند.

با این اوصاف آموزش و پرورش و دانشگاه‌ها که بزرگترین نهادها در جامعه هستند در صددند با فراهم آوردن امکان بکارگیری فناوری‌های نوین در مدارس و دانشگاه‌ها برای جلوگیری از تشدید شکاف دیجیتالی جامعه‌ی ایرانی با سایر کشورهای دنیا گام بردارد. آماده‌سازی دانش آموزان و معلمان برای استفاده از فناوری‌های نوین، افزایش مهارت دانش آموزان، دانشجویان و معلمان با روش‌های پژوهش و جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی، ارائه‌ی آموزش الکترونیکی و تعاملی به عنوان یک شیوه‌ی جایگزین، بهره‌گیری از ابزار و فناوری‌های نوین برای تداوم فرآیند یاددهی- یادگیری، فراهم‌سازی امکان تعامل بهتر والدین با مدرسه و دانشگاه مشارکت بیشتر اولیا در فرآیند یاددهی- یادگیری دانش آموزان از دیگر ضرورت‌های تدوین برنامه‌های عملیاتی این مرکز به شمار می‌رود. استفاده از سیستم‌های اتوماسیون اداری و توسعه‌ی خدمات الکترونیکی دستگاه به منظور افزایش دقت و سرعت عملیات و صرفه‌جویی در هزینه‌های مالی نیز از ضرورت‌های اجتناب ناپذیر توسعه‌ی دولت الکترونیک در کشور است.

در حال حاضر تقریباً ۵۰ سامانه اداری و آموزشی در آموزش و پرورش استفاده می‌شود که برخی از آن‌ها تحت وب و برخی تحت ویندوز بصورت پراکنده و برخی متمرکز غیر اتوماتیک هستند. برای یکپارچه‌سازی سامانه‌ها و استفاده از سامانه‌ها در هر زمان و مکان با هر نوع تکنولوژی شامل کامپیوتر، سرویس دهنده نازک، تبلت و موبایل با استفاده از یکی از سرویس‌های رایانش ابری به نام دسک‌تاپ مجازی امکان‌پذیر است. بدینوسیله دانش آموز در ابر با استفاده از نام کاربری و رمز عبور خود ارتباط برقرار می‌نماید و به سامانه‌ها، ایمیل‌ها، برنامه‌های آموزشی و نرم افزارهای کاربردی مورد نیاز بدون احساس کمبود منابع و با سرعت دسترسی مناسب دستیابی دارد. بعضی از کارگاه‌های کامپیوتر هنرستان‌ها و دبیرستان‌های کاردانش از جمله آن‌هایی که رشته کامپیوتر، گرافیک و معماری دارند، تجهیزات و سیستم‌های بروز، حداکثر برای سه سال قابل استفاده با نرم افزارهای کاربردی جدید است و پس از آن هنگام نصب نرم افزار با مشکلات کمبود منابع سخت افزاری مانند واحد پردازش مرکزی^۱ مواجه می‌گردند بطوریکه

^۱ Cpu

بعضی از سیستم‌ها بلااستفاده می‌شود و استاندارد اینکه هر دو دانش آموز از یک سیستم کامپیوتری استفاده نماید رعایت نمی‌شود. اغلب نصب نرم افزارها و رفع عیوب نرم افزارها گاه ساعتها وقت آموزشی دانش آموزان و معلمان را می‌گیرد اما در این سرویس قابلیت دستیابی به نرم افزارها بستگی به نوع و مشخصات سخت افزار ندارد بطوریکه با استفاده از سرویس دهنده نازک یا تبلت نیز دانش آموز به دسک تاپ مجازی متصل می‌گردد و نرم افزار کاربردی مورد نیاز بطور اتوماتیک با ارسال درخواست بر روی دسک تاپ دانش آموز نصب می‌گردد. علاوه بر این دانش آموز به کلیه نیازهای خود بصورت یکپارچه در دسک تاپ دستیابی دارد مثلاً نمرات و کارنامه تحصیلی، فایل های آموزشی، فیلم‌های آموزشی ارائه شده در کلاس درس، ایمیل‌های دریافتی، شبکه اجتماعی دانش آموزان، پیامک‌ها، نمونه سوالات امتحانی، آزمون آن لاین، کتاب‌های درسی، آزمایشگاه مجازی، مسابقات، جشنواره. همچنین فرهنگیان در دسک تاپ به برنامه آموزشی، حکم، ابلاغ، بخشنامه‌ها، فیش حقوقی، ایمیل‌ها، بیمه درمانی، صندوق ذخیره، نمونه سوالات، مدیران و معاونان مدارس به بخشنامه‌ها، سامانه ثبت نام دانش آموزان، کارتابل اداری، ثبت نمره دانش آموزان، حسابداری مدارس، اموال مدارس، کتابخانه مدارس و سیستم امانات، حضور و غیاب، مشاوره دسترسی خواهند داشت.

۱-۳- روش تحقیق

برای مدیریت پروژه معماری سازمانی، ارزیابی بلوغ معماری سازمانی یک روش اثربخش و معتبر است. هدف اصلی معماری، ایجاد هماهنگی بین تمامی پروژه‌های فناوری اطلاعات سازمان است. از آنجا که پروژه معماری سازمانی یک پروژه پر هزینه و بلند مدت است، مدیریت سازمان برای اطمینان از اثر بخشی آن نیازمند ابزارهای کنترلی و ارزیابی است. این روش با شناسایی وضعیت فعلی سازمان، نقاط ضعف و قوت سازمانی را نمایان می‌سازد. علاوه بر آن تصویر روشنی از مسیر رشد را نیز مهیا می‌سازد که می‌توانید مبنای برنامه ریزی برای ارتقاء سطح بلوغ معماری قرار گیرد. پس با مطالعه موردی بر روی آموزش و پرورش ابتدا با استفاده از جمع آوری داده و تحلیل وضعیت موجود، وضعیت فعلی و وضعیت آینده آموزش و پرورش مورد ارزیابی قرار می‌گیرد و معماری وضع موجود و معماری وضع مطلوب و تهیه معماری انتقالی از موجود به مطلوب طراحی می‌گردد. مدل مفهومی ابر آموزش و پرورش برای ارائه سرویس دسک تاپ مجازی رسم می‌گردد. ساختار تکنیکی بلوک و مدل مرجع ابر شناسایی و ترسیم می‌گردد و معماری‌های موجود، سخت افزار و نرم افزار، ساختار شبکه و تجهیزات مورد نیاز مورد بررسی قرار می‌گیرد. مزایا و معایب هر یک شناسایی می‌شود سپس معماری یکی از سرویس رایانش ابری به نام دسک تاپ مجازی مناسب برای سازمان‌ها از جمله آموزش و پرورش طراحی می‌گردد.

۱-۴- ساختار کلی پایان نامه

پایان‌نامه پیش رو حاوی شش فصل است. در فصل دوم، تعاریف پایه‌ای نظیر تاریخچه رایانش ابری، مشخصه ضروری، مدل‌های استقرار و انواع خدمات یا مدل‌های رایانش ابری، انواع مجازی سازی و زیر ساخت مراکز داده و معماری شبکه در مراکز داده، پروتکل مورد استفاده در آن و چند مستاجری که در زیرساخت معماری رایانش ابری کاربرد دارند، توصیف می‌گردد. در این فصل سعی شده که مفاهیم کلی بکارگرفته شده در تشریح پایان نامه، مورد بررسی قرار گیرد. از آنجا که میدان مطالعه معماری دسک تاپ مجازی بر روی آموزش و پرورش است بنابراین فصل سوم به معرفی وظایف و مأموریت های فناوری اطلاعات در آموزش و پرورش و تحلیل وضعیت موجود پرداخته می‌شود. در فصل چهارم نمونه‌ای از مدل بلوغ و نمونه‌ای از دسک تاپ های عمومی و همچنین نمونه‌ای از معماری‌های دسک تاپ مجازی توسط شرکت‌های وی ام ور، سیسکو و سیتریکس توصیف می‌گردد. تجربه دانشگاه‌هایی که از این معماری بهره جسته‌اند و نتایج حاصل از آن بررسی می‌شود. در فصل پنجم جهت ارائه توپولوژی دسک تاپ مجازی در آموزش و پرورش ابتدا با استفاده از مدل بلوغ CMMI¹ وضعیت موجود و وضعیت مطلوب فناوری اطلاعات آموزش و پرورش مورد مطالعه قرار می‌گیرد. معماری پیشنهادی دسک تاپ مجازی، مدل مفهومی ابر، مدل مرجع ابر، معماری انتقال خودکار و هماهنگ، معماری شبکه و نقشه دسک تاپ مجازی آموزش و پرورش طراحی می‌گردد. فصل هفتم یا فصل پایانی شامل خلاصه‌ای از اهداف پایان نامه و یافته‌های آن می‌باشد. جمع بندی، نوآوری و پیشنهادات آتی در حیطه موضوع این پایان نامه در این فصل گنجانده شده‌است.

¹ Capability Maturity Model Integration (CMMI)