



اصول مجازی سازی و رایانش ابری

نویسندگان:

دکتر محمدرضا احمدی (عضو هیأت علمی پژوهشگاه فضای مجازی)

احسان آریانیان (دانشجوی دکترای دانشگاه صنعتی امیرکبیر)

داود ملکی (عضو هیأت علمی پژوهشگاه فضای مجازی)

نیاز دانش

۱۳۹۲

سرشناسه	: احمدی، محمدرضا، ۱۳۳۸-
عنوان و نام پدیدآور	: اصول مجازی سازی و رایانش ابری / نویسندگان محمدرضا احمدی، احسان آریانیان، داود ملکی؛ [به سفارش] پژوهشگاه فضای مجازی، پژوهشکده فناوری اطلاعات.
مشخصات نشر	: تهران: نیاز دانش، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری	: ۴۵۶ ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۶۴۸۱-۴۲-۵
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: واژه نامه.
موضوع	: محاسبات ابری
موضوع	: وب - - خدمات
موضوع	: نرم افزار کاربردی
موضوع	: داده پردازی
شناسه افزوده	: آریانیان، احسان، ۱۳۶۵ -
شناسه افزوده	: ملکی، داود، ۱۳۵۴ -
شناسه افزوده	: پژوهشگاه فضای مجازی، پژوهشکده فناوری اطلاعات
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۲ ۳ الف ۳ م / ۵۸۵ / ۷۶ QA
رده بندی دیوبی	: ۰۰۶/۷۸
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۱۰۳۰۴۸



نام کتاب	: اصول مجازی سازی و رایانش ابری
نویسندگان	: دکتر محمدرضا احمدی - احسان آریانیان - داود ملکی
مدیر اجرایی - ناظر بر چاپ	: حمیدرضا محمد شیرازی - محمد شمس
طراح جلد	: کیانا آریان
ناشر	: نیاز دانش
صفحه آرا	: قلم نگار - معمری
لیتوگرافی / چاپ	: گنجینه
نوبت چاپ	: اول - ۱۳۹۲
شمارگان	: ۵۰۰
قیمت	: ۲۰۰۰۰۰ ریال

شابک : ۹۷۸ - ۶۰۰ - ۶۴۸۱ - ۴۲ - ۵ ISBN:978-600-6481-42-5

آدرس انتشارات: تهران - خیابان انقلاب - خیابان فخر رازی - خیابان شهدای زاندارمیری - ساختمان ایرانیان - واحد ۱۶

تلفن: ۶۶۴۷۸۱۰۸-۶۶۴۷۸۱۰۶

مرکز پخش: تهران - میدان انقلاب - خیابان منیری جاوید - بن بست مبین - شماره ۶ - انتشارات نص

۶۶۴۶۵۶۷۴ - ۶۶۴۱۲۳۸۵ - ۶۶۴۰۵۳۷۲ - ۰۹۱۲-۷۰۷۳۹۳۵

فروشگاه: میدان انقلاب - ضلع جنوب شرقی - پلاک ۲۵ - کانون کتاب ایرانیان - انتشارات نص - ۶۶۴۰۵۳۷۲

مشاوره جهت نشر: ۲۱۰۶۷۰۹ - ۰۹۱۲

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به ناشر می باشد.

پیشگفتار

فناوری اطلاعات به مجموعه‌ای از ابزارها و روش‌هایی اطلاق می‌شود که اطلاعات را به انواع مختلف جمع‌آوری، ذخیره، بازیابی، پردازش و توزیع می‌نمایند. امروزه فناوری اطلاعات به عنوان فناوری پیشتاز عصر نوین مورد توجه زیادی قرار گرفته است، به طوری که گستره تأثیر شگرف آن بر عرصه‌های گوناگون علوم تقریباً تصور دنیای بدون فناوری اطلاعات را غیرممکن ساخته است. این در حالی است که پیشرفت‌های سریع در مبانی و همچنین توسعه شتابان در کاربردهای فناوری اطلاعات ما را به تغییر در نگرش به فرآیندهای علمی، فرهنگی، فنی، اجتماعی و اقتصادی سوق می‌دهد.

با این همه، فراهم نمودن امکانات لازم برای ارائه سرویس‌های مطلوب، سرمایه‌گذاری‌های فراوانی را طلب می‌کند. به کارگیری منابع سخت‌افزاری و نرم‌افزاری موجود متناسب با نیازهای گسترده موجود بسیار دشوار بوده و استفاده از روش‌های معمول، پیچیدگی و اتلاف سرمایه‌گذاری فراوانی را ایجاد خواهد نمود. در این راستا به کارگیری روش‌ها و تکنیک‌های جدید می‌تواند مؤثر بوده و از کمبود و اتلاف منابع جلوگیری نماید. مجازی‌سازی یکی از این ایده‌های مؤثر و مفید می‌باشد که می‌تواند به عنوان یک تکنولوژی جدید مطرح گردد. این تکنولوژی امکان تجمیع و یکپارچگی منابع سخت‌افزاری و نرم‌افزاری مختلف را فراهم نموده و آن‌ها را برای اجرای وظایف گسترده آماده می‌سازد، به طوری که همه کاربران احساس دسترسی به محیط‌های اختصاصی خود را دارند. زیرساخت‌های مبتنی بر مجازی‌سازی می‌توانند منابع و برنامه‌های کاربردی را در هر جا و در هر زمان که لازم باشد مهیا نمایند. کاربران سیستم‌های مجازی شده از طریق تلفیق منابع و در قالب سیستم‌های با قابلیت مهیاسازی بالا، در هزینه‌های کلی خود صرفه‌جویی می‌کنند. برخی از مزایای این روش، کاهش هزینه‌های اساسی از طریق نیاز به سخت‌افزارهای کم‌تر و کاهش هزینه‌های عملیاتی شامل نگهداری و مدیریت می‌باشد. در عین حال افزایش سیستم‌ها و فضاهای موجود در قالب محیط‌های مجازی از نیاز به گسترش منابع فیزیکی خواهد کاست.

از طرف دیگر رایانش ابری یک مدل رایانشی بر پایه شبکه‌های بزرگ کامپیوتری مانند اینترنت است که الگویی تازه برای عرضه، بکارگیری و ارائه سرویس‌های فناوری اطلاعات شامل سخت‌افزار، نرم‌افزار، محتوا و سایر منابع اشتراکی رایانشی را ارائه می‌کند. رایانش ابری راهکارهایی برای ارائه خدمات فناوری اطلاعات به شیوه مشابه با سرویس‌های همگانی مانند آب، برق، تلفن و غیره پیشنهاد می‌کند. این بدین معنی است که دسترسی به منابع فناوری اطلاعات در زمان تقاضا و بر اساس میزان نیاز کاربر به گونه‌ای انعطاف‌پذیر و مقیاس‌پذیر از راه اینترنت به کاربر تحویل داده می‌شود. واژه ابر کلمه‌ای است استعاری که به اینترنت اشاره می‌کند و در نمودارهای شبکه‌های رایانه‌ای نیز از شکل ابر برای نشان دادن شبکه اینترنت استفاده می‌شود. دلیل تشبیه اینترنت به ابر در این است که اینترنت همچون ابری جزئیات فنی‌اش را از دید کاربران پنهان می‌سازد و لایه‌ای از انتزاع را بین این جزئیات فنی و کاربران به وجود می‌آورد. به عنوان مثال آنچه یک ارائه‌دهنده سرویس نرم‌افزاری رایانش ابری ارائه می‌کند،

برنامه‌های کاربردی تجاری برخط^۱ است که از طریق مرورگر وب یا نرم‌افزارهای دیگر به کاربران ارائه می‌کند. نرم‌افزارهای کاربردی و اطلاعات روی کارسازها ذخیره می‌گردند و بر اساس تقاضا در اختیار کاربران قرار می‌گیرد. جزئیات از دید کاربر مخفی می‌مانند و کاربران نیازی به تخصص یا کنترل در مورد فناوری زیرساخت ابری خود ندارند.

در این کتاب به معرفی تکنولوژی‌ها و روش‌های مختلف مجازی‌سازی و رایانش ابری پرداخته‌ایم. تدوین این کتاب بر اساس فصول و بخش‌های زیر می‌باشد.

در فصل اول کتاب، مفاهیم و تعاریف پایه در مجازی‌سازی مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.

در فصل دوم کتاب، تکنولوژی‌های مختلف مجازی‌سازی در ابعاد مختلف بیان شده است.

در فصل سوم کتاب، مجازی‌سازی حوزه کارساز و نحوه بکارگیری آن آورده شده است.

در فصل چهارم کتاب، مجازی‌سازی در حوزه ذخیره‌سازی و شبکه مورد بحث قرار گرفته است.

در فصل پنجم مفاهیم و تعاریف مختلف در رایانش ابری تشریح شده است.

در فصل ششم کتاب، فناوری و ابزارهای لازم در رایانش ابری معرفی و نحوه بکارگیری آن‌ها مورد بحث و بررسی قرار گرفته است.

در فصل هفتم مدل مفهومی رایانش ابری بررسی شده است و چند مدل مفهومی به عنوان نمونه معرفی شده‌اند.

در فصل هشتم سرویس‌های رایانش ابری و ویژگی‌های نرم‌افزاری آن مد نظر قرار گرفته است.

در فصل نهم فناوری‌های متداول برای ایجاد رایانش ابری بررسی شده‌اند و در دو قسمت جداگانه نرم‌افزارهای متن‌بسته و متن‌باز تحلیل شده‌اند.

در فصل دهم بحث مهم امنیت در رایانش ابری مطرح شده است و چالش‌های احتمالی بررسی شده‌اند.

در فصل یازدهم به معرفی مسائل حقوقی مطرح در رایانش ابری پرداخته شده است.

در فصل آخر کتاب نیز، استراتژی ایجاد رایانش ابری و مهاجرت سرویس‌های موجود به بستر ابر مورد تأکید بوده است.

امید است که این مجموعه بتواند به عنوان یک مرجع علمی مورد استفاده قرار گرفته و راهنما و مشوقی در شناخت و به کارگیری بیشتر فناوری‌های رایانش ابری و تکنولوژی‌های مختلف مجازی‌سازی در سرویس‌های عمومی، کاربردهای فناوری اطلاعات خصوصاً در مراکز داده کشور برای متخصصان و پژوهشگران جهت انجام فعالیت‌های راهبردی، توسعه‌ای و کاربردی و برای دانشجویان و اساتید در دوره‌های تحصیلات تکمیلی باشد.

همچنین این کتاب می‌تواند مرجع مناسبی برای دروس پردازش موازی و پردازش توزیع شده از دروس دوره کارشناسی ارشد رشته مهندسی برق و کامپیوتر باشد.

در پایان از پژوهشگاه فضای مجازی که شرایط و حمایت‌های مالی لازم جهت اجرای پروژه‌های

مجازی‌سازی و رایانش ابری را فراهم نمودند صمیمانه سپاسگزاری می‌کنیم.
از کلیه خوانندگان عزیز تقاضا داریم که نظرات اصلاحی خود را در ارتباط با این کتاب از طریق
پست الکترونیک به مؤلفین انتقال دهند تا در ویرایش‌های بعدی از آن‌ها به شکل شایسته‌ای استفاده
شود.

m.ahmadi@itrc.ac.ir, ehsan_ariyanan@itrc.ac.ir, dmaleki@itrc.ac.ir

با تشکر

محمد رضا احمدی، احسان آریانیان، داود ملکی

بهار ۱۳۹۲

فهرست مطالب

۳۱	بخش اول / مجازی سازی
۳۳	فصل اول / مفاهیم و تعاریف پایه در مجازی سازی.....
۳۳	۱-۱- مقدمه.....
۳۳	۲-۱- تاریخچه مجازی سازی.....
۳۴	۳-۱- تعریف مجازی سازی.....
۳۴	۱-۳-۱- تعریف مفهومی.....
۳۴	۲-۳-۱- تعریف کاربردی.....
۳۶	۴-۱- مروری بر اصطلاحات مورد استفاده در مجازی سازی.....
۳۶	۱-۴-۱- ماشین مجازی.....
۳۶	۱-۱-۴-۱- تعریف اول.....
۳۶	۲-۱-۴-۱- تعریف دوم.....
۳۶	۲-۴-۱- ماشین مجازی ساز.....
۳۸	۳-۴-۱- مجازی سازی یکپارچه.....
۳۸	۴-۴-۱- مجازی سازی به روش سیستم عامل مشترک.....
۳۸	۵-۱- روش های مختلف مجازی سازی.....
۳۸	۱-۵-۱- مجازی سازی کامل.....
۳۸	۲-۵-۱- مجازی سازی بخشی.....
۳۹	۳-۵-۱- شبه مجازی سازی.....
۳۹	۴-۵-۱- مجازی سازی در سطح سیستم عامل.....
۳۹	۶-۱- مزایای مجازی سازی.....
۴۰	۱-۶-۱- کاهش هزینه ها.....
۴۰	۲-۶-۱- افزایش قابلیت دسترسی.....
۴۱	۳-۶-۱- ایجاد چابکی.....
۴۱	۴-۶-۱- تجمیع تجهیزات سخت افزاری.....
۴۱	۵-۶-۱- افزایش تداوم کاری.....
۴۱	۶-۶-۱- استحکام در مقابل حوادث غیرمترقبه و پشتیبان گیری ساده تر.....
۴۲	۷-۶-۱- افزایش قابلیت سازگاری برنامه های کاربردی.....
۴۲	۷-۶-۱- پشتیبانی از برنامه های کاربردی وراثتی.....
۴۲	۹-۶-۱- ساده سازی تدارکات و پشتیبانی.....
۴۲	۱۰-۶-۱- افزایش نرخ استفاده مؤثر از تجهیزات کارساز و تعادل بار.....
۴۳	۱۱-۶-۱- افزایش مقیاس پذیری و انعطاف.....
۴۳	۱۲-۶-۱- افزایش امنیت برنامه های کاربردی.....
۴۳	۱۳-۶-۱- کاهش بار مدیریت.....
۴۴	۱۴-۶-۱- افزایش بهره وری.....
۴۴	۱۵-۶-۱- کاهش فضای مورد نیاز.....

۴۴	۱-۶-۱۶- نگهداری ساده تر از تجهیزات
۴۵	۱-۶-۱۷- ایزوله کردن برنامه‌های کاربردی
۴۵	۱-۷-۷- معایب مجازی‌سازی
۴۵	۱-۷-۱- ایجاد سرپار
۴۵	۲-۷-۱- احتمال وجود ریسک‌های امنیتی
۴۵	۳-۷-۱- نیازمندی به مدیریت منابع مجازی
۴۵	۴-۷-۱- نیازمندی به تجربه و تخصص لازم
۴۵	۸-۱- جمع‌بندی
۴۶	❖ سوالات فصل
۴۷	فصل دوم / تکنولوژی‌های مختلف مجازی‌سازی
۴۷	۱-۲- مقدمه
۴۸	۲-۲- مجازی‌سازی کارساز
۴۸	۱-۲-۲- مجازی‌سازی از نوع سیستم‌عامل میزبان / سیستم‌عامل میهمان
۴۸	۱-۲-۲-۱- مجازی‌سازی با کارساز VMware
۴۹	۲-۲-۲-۲- مجازی‌سازی با Sun xVM یا VirtualBox
۴۹	۲-۲-۲- مجازی‌سازی از نوع ابرناظر
۵۰	۱-۲-۲-۲- مجازی‌سازی با Citrix Xen
۵۱	۲-۲-۲-۲- مجازی‌سازی با VMware ESX/VMware ESXi
۵۲	۳-۲-۲-۲- مجازی‌سازی با مایکروسافت Hyper-V
۵۲	۳-۲-۲- مجازی‌سازی از نوع نمونه‌سازی
۵۲	۱-۳-۲-۲- مجازی‌سازی با Bochs
۵۳	۲-۳-۲-۲- مجازی‌سازی با QEMU
۵۳	۳-۳-۲-۲- مجازی‌سازی با Virtual Pc مایکروسافت و کارساز مجازی
۵۳	۴-۲-۲- مجازی‌سازی در سطح کرنل
۵۳	۱-۴-۲-۲- مجازی‌سازی با KVM
۵۳	۲-۴-۲-۲- مجازی‌سازی با لینوکس در وضعیت کاربر
۵۳	۵-۲-۲- مجازی‌سازی از نوع کرنل به اشتراک گذاشته شده
۵۴	۱-۵-۲-۲- مجازی‌سازی با حامل‌های سولاریس
۵۵	۲-۵-۲-۲- مجازی‌سازی با OpenVZ
۵۵	۳-۲- مجازی‌سازی شبکه
۵۷	۴-۲- مجازی‌سازی منابع ذخیره
۵۸	۱-۴-۲- در سطح کارساز
۶۰	۲-۴-۲- در شبکه ذخیره‌کننده‌ها
۶۲	۳-۴-۲- کنترل‌کننده ذخیره‌ساز
۶۳	۵-۲- جمع‌بندی
۶۳	❖ سوالات فصل
۶۵	فصل سوم / مجازی‌سازی حوزه کارساز
۶۵	۱-۳- مقدمه
۶۵	۲-۳- قابلیت‌های مجازی‌سازی کارساز

۶۶	۳-۳- روش‌های مجازی‌سازی کارساز
۶۶	۳-۳-۱- مجازی‌سازی کامل
۶۷	۳-۳-۲- شبه مجازی‌سازی
۶۸	۳-۳-۳- مجازی‌سازی سیستم عامل
۷۰	۳-۴- معماری مجازی‌سازی کارساز
۷۰	۳-۴-۲- مدل مفهومی مجازی‌سازی کارساز
۷۰	۳-۴-۲- بلوک‌های سازنده معماری پایه مجازی‌سازی کارساز
۷۰	۳-۴-۲-۱- لایه مجازی‌سازی کارساز
۷۲	۳-۴-۲-۲- لایه کنسول سرویس دهنده‌ها
۷۳	۳-۴-۲-۳- لایه مدیریت
۷۴	۳-۵- معرفی شاخص‌های ارزیابی مجازی‌سازی کارساز
۷۴	۳-۵-۱- زمان پاسخ
۷۵	۳-۵-۲- گذردهی
۷۶	۳-۵-۳- قابلیت دسترسی
۷۷	۳-۵-۴- قابلیت اطمینان
۷۷	۳-۵-۵- امنیت
۷۸	۳-۵-۶- مقیاس پذیری
۷۸	۳-۵-۷- توسعه پذیری
۷۸	۳-۵-۸- هزینه‌های سرمایه ای
۷۹	۳-۵-۹- هزینه‌های عملیاتی
۷۹	۳-۶- خط مشی بکارگیری مجازی‌سازی کارساز در مراکز داده
۷۹	۳-۶-۱- کاربرد مجازی‌سازی کارساز در مراکز داده
۸۰	۳-۶-۲- استراتژی بکارگیری مجازی‌سازی در مراکز داده
۸۱	۳-۶-۳- روند بهکارگیری مجازی‌سازی
۸۱	۳-۷- جمع‌بندی
۸۲	❖ سؤالات فصل
۸۳	فصل چهارم / مجازی‌سازی حوزه ذخیره‌سازی و شبکه
۸۳	۴-۱- مقدمه
۸۴	۴-۲- قابلیت‌های مجازی‌سازی سیستم‌های ذخیره اطلاعات
۸۴	۴-۲-۱- تجمیع اطلاعات
۸۴	۴-۲-۲- ذخیره‌سازی چندگانه
۸۵	۴-۲-۴- ایجاد آسان فضای مجازی ذخیره اطلاعات و بهبود نرخ استفاده
۸۵	۴-۲-۵- انتقال یکپارچه داده‌ها
۸۶	۴-۳- روش‌های مجازی‌سازی ذخیره‌کننده‌ها
۸۶	۴-۳-۱- روش مبتنی بر کارساز ذخیره‌کننده
۸۹	۴-۴- ساختار سیستم‌های ذخیره‌کننده
۸۹	۴-۴-۱- معماری سیستم
۹۰	۴-۴-۲-۱- بخش تجمیع منابع
۹۱	۴-۴-۲-۲- بخش تدارک منابع ذخیره‌کننده

۹۱	۴-۲-۳- بخش تخصیص منابع ذخیره‌کننده
۹۱	۴-۲-۴- بخش آماده‌سازی مسیرها
۹۱	۴-۲-۵- بخش تهیه نسخه‌های پشتیبان تجمیع شده
۹۲	۴-۲-۶- بخش نگاشت مجدد
۹۲	۴-۲-۷- بخش غیرفعال کردن درایورهای آزاد
۹۲	۴-۲-۸- بخش سیستم فایل مجازی
۹۲	۴-۲-۹- بخش جابجایی منابع ذخیره‌سازی در حال کار
۹۲	۴-۲-۱۰- بخش مدیریت منابع
۹۳	۴-۵- کاربرد مجازی‌سازی سیستم‌های ذخیره‌کننده
۹۴	۴-۶- پیاده‌سازی و ارزیابی ذخیره‌کننده‌های مجازی
۹۷	۴-۷- شاخص‌های ارزیابی مجازی‌سازی در حوزه ذخیره‌کننده‌ها
۹۷	۴-۷-۱- Iops
۹۸	۴-۷-۳- تعداد تراکنش‌ها در هر ثانیه
۹۸	۴-۷-۴- میانگین زمان تراکنش
۹۹	۴-۷-۶- ماکزیمم زمان پاسخ
۹۹	۴-۷-۷- ماکزیمم زمان تراکنش
۹۹	۴-۷-۹- خواندن یا نوشتن ورودی/خروجی
۹۹	۴-۷-۱۰- درصد بکارگیری پردازشگر
۱۰۰	۴-۷-۱۲- درصد زمان Privileged
۱۰۰	۴-۷-۱۳- درصد زمان DPC
۱۰۰	۴-۷-۱۴- درصد زمان وقفه اینترایت
۱۰۰	۴-۷-۱۶- میزان تأثیر پردازشگر
۱۰۰	۴-۸- مجازی‌سازی شبکه
۱۰۱	۴-۸-۱- تعریف مجازی‌سازی شبکه
۱۰۲	۴-۸-۳- مجازی‌سازی سرویس‌های شبکه
۱۰۳	۴-۸-۴- شبکه‌های مجازی شده
۱۰۴	۴-۸-۶- هماهنگ‌سازی سرویس‌های مجازی
۱۰۵	۴-۸-۷- مروری اجمالی بر روش‌های مجازی‌سازی شبکه
۱۰۵	۴-۸-۸- کاربرد مجازی‌سازی شبکه در مراکز داده
۱۰۶	۴-۸-۹- قابلیت‌ها و پارامترهای کلیدی مجازی‌سازی شبکه
۱۰۶	۴-۸-۹-۱- مزایای مجازی‌سازی شبکه در کسب و کار سازمان
۱۰۶	۴-۸-۹-۲- امنیت مجازی (ضریب اطمینان بالاتر)
۱۰۷	۴-۹- جمع‌بندی
۱۰۸	❖ سؤالات فصل
۱۰۹	بخش دوم / رایانش ابری
۱۱۱	فصل پنجم / مفاهیم و تعاریف پایه در رایانش ابری
۱۱۱	۵-۱- مقدمه
۱۱۲	۵-۲- تاریخچه رایانش ابری
۱۱۳	۵-۳- تعریف رایانش ابری

۱۱۳	..... ۱-۳-۵- تعریف مفهومی
۱۱۴	..... ۲-۳-۵- تعریف اقتصادی
۱۱۴	..... ۳-۳-۵- تعریف کاربردی
۱۱۵	..... ۴-۵- روند پیدایش رایانش ابری
۱۱۶	..... ۱-۴-۵- محاسبات توری
۱۱۶	..... ۲-۴-۵- مجازی‌سازی سخت‌افزاری
۱۱۸	..... ۳-۴-۵- محاسبات خودمختار
۱۱۸	..... ۵-۵- چند اصطلاح متداول در رایانش ابری
۱۱۸	..... ۱-۱-۵- مفهوم ابر در رایانش ابری
۱۱۹	..... ۲-۵-۵- پرداخت هزینه متناسب با بهره‌مندی
۱۱۹	..... ۳-۵-۵- رابط‌های تعاملی با مرکزیت کاربر
۱۱۹	..... ۳-۵-۵- سیستم خودمختار
۱۱۹	..... ۳-۵-۵- رسانه ذخیره‌سازی ابری
۱۲۰	..... ۶-۵-۵- میان ابر
۱۲۰	..... ۶-۵- ویژگی‌های مورد نیاز برای به کارگیری رایانش ابری
۱۲۰	..... ۱-۶-۵- سرویس‌دهی براساس تقاضا
۱۲۰	..... ۲-۶-۵- دسترسی به شبکه ارتباطی
۱۲۱	..... ۳-۶-۵- اجتماع منابع مستقل از محل
۱۲۱	..... ۴-۶-۵- سرعت در تدارک
۱۲۱	..... ۵-۶-۵- سرویس قابل اندازه‌گیری
۱۲۲	..... ۷-۵- مزایای رایانش ابری
۱۲۲	..... ۱-۷-۵- چابکی در تدارک منابع
۱۲۲	..... ۲-۷-۵- کاهش هزینه
۱۲۲	..... ۱-۲-۷-۵- کاهش هزینه کاربران سیستم
۱۲۲	..... ۲-۲-۷-۵- کاهش هزینه‌های نرم‌افزاری
۱۲۲	..... ۳-۷-۵- عدم وابستگی به دستگاه و مکان
۱۲۲	..... ۴-۷-۵- چندکاربری
۱۲۳	..... ۵-۷-۵- قابلیت اطمینان
۱۲۳	..... ۶-۷-۵- مقیاس‌پذیری
۱۲۳	..... ۷-۷-۵- امنیت
۱۲۳	..... ۸-۷-۵- نگهداری ساده‌تر
۱۲۳	..... ۹-۷-۵- سنجش‌پذیری
۱۲۳	..... ۱۰-۷-۵- کارایی توسعه یافته
۱۲۴	..... ۱۱-۷-۵- ارتقای سریع و دائم نرم‌افزارها
۱۲۴	..... ۱۲-۷-۵- ایجاد سازگاری در فرمت اطلاعات
۱۲۴	..... ۱۳-۷-۵- گسترش‌پذیری ظرفیت منابع ذخیره‌سازی
۱۲۴	..... ۱۴-۷-۵- افزایش قابلیت اطمینان
۱۲۵	..... ۱۵-۷-۵- دسترسی‌پذیری جهانی به اطلاعات
۱۲۵	..... ۱۶-۷-۵- دسترسی به آخرین و جدیدترین نسخه

- ۱۲۵-۱۷-۷-۵- ساده‌تر شدن همکاری گروهی.....
- ۱۲۵-۱۸-۷-۵- کاهش وابستگی به سخت افزار.....
- ۱۲۵-۸-۵- چالش‌های رایانش ابری.....
- ۱۲۵-۱-۸-۵- آسیب‌پذیری در برابر رکود اقتصادی.....
- ۱۲۶-۲-۸-۵- تغییر شکل نرم‌افزارهای کاربردی.....
- ۱۲۶-۳-۸-۵- پذیرش رایانش ابری.....
- ۱۲۶-۴-۸-۵- تغییر در مسئولیت کنترل.....
- ۱۲۶-۵-۸-۵- افزایش هزینه‌های سربار در پهنای باند.....
- ۱۲۷-۶-۸-۵- نیاز به اتصال دائمی به اینترنت.....
- ۱۲۷-۷-۸-۵- ایجاد محدودیت در پهنای باند کم سرعت.....
- ۱۲۷-۸-۸-۵- احتمال کند شدن دسترسی به سرویس.....
- ۱۲۷-۹-۸-۵- محدود شدن به یک سرویس دهنده خاص.....
- ۱۲۸-۱۰-۸-۵- کاهش شفافیت در دسترسی.....
- ۱۲۸-۱۱-۸-۵- کاهش قابلیت اطمینان.....
- ۱۲۸-۱۲-۸-۵- تحدید حریم خصوصی.....
- ۱۲۹-۱۳-۸-۵- افزایش نگرانی‌های امنیتی.....
- ۱۲۹-۱۴-۸-۵- ایجاد محدودیت در برنامه‌های کاربردی.....
- ۱۲۹-۹-۵- سطوح مختلف رایانش ابری.....
- ۱۳۰-۱-۹-۵- نرم‌افزار به عنوان سرویس (SaaS).....
- ۱۳۱-۲-۹-۵- بستر به عنوان سرویس (PaaS).....
- ۱۳۲-۳-۹-۵- زیرساخت به عنوان سرویس (IaaS).....
- ۱۳۲-۴-۹-۵- همه چیز به عنوان سرویس (XaaS).....
- ۱۳۳-۱-۴-۹-۵- محتوا به عنوان سرویس.....
- ۱۳۳-۲-۴-۹-۵- سخت‌افزار به عنوان سرویس.....
- ۱۳۳-۱۰-۵- مدل‌های به کارگیری ابر بر اساس روش گسترش.....
- ۱۳۳-۱-۱۰-۵- ابر عمومی.....
- ۱۳۵-۲-۱۰-۵- ابر خصوصی.....
- ۱۳۸-۳-۱۰-۵- ابر انجمنی.....
- ۱۳۹-۴-۱۰-۵- ابر ترکیبی.....
- ۱۴۰-۱۱-۵- مدل‌های پیاده‌سازی ابر.....
- ۱۴۲-۱-۱۱-۵- سناریوی ابر عمومی.....
- ۱۴۳-۱-۱۱-۵- وابستگی به شبکه.....
- ۱۴۳-۳-۱-۱۱-۵- ریسک چند کاربری.....
- ۱۴۴-۴-۱-۱۱-۵- محدودیت در قابلیت دیدن و کنترل بر داده‌ها.....
- ۱۴۴-۵-۱-۱۱-۵- هزینه‌های مهاجرت به ابر.....
- ۱۴۴-۶-۱-۱۱-۵- انعطاف‌پذیری.....
- ۱۴۴-۷-۱-۱۱-۵- توافقنامه سطح سرویس محدود به صورت پیش‌فرض.....
- ۱۴۵-۲-۱۱-۵- سناریوی ابر خصوصی با استفاده از منابع داخلی.....
- ۱۴۵-۱-۲-۱۱-۵- وابستگی به شبکه.....

- ۱۴۶.....IT نیاز کاربران به مهارت‌های IT ۲-۲-۱۱-۵
- ۱۴۶..... تغییر پویای محل‌های انجام بار کاری ۳-۲-۱۱-۵
- ۱۴۶..... ریسک چند کاربری ۴-۲-۱۱-۵
- ۱۴۷..... ورود و خروج داده و محدودیت کارآیی ۵-۲-۱۱-۵
- ۱۴۷..... پتانسیل امنیت قوی در برابر تهدیدات خارجی ۶-۲-۱۱-۵
- ۱۴۷..... هزینه‌های در حد متوسط تا زیاد برای مهاجرت به ابر ۷-۲-۱۱-۵
- ۱۴۸..... محدودیت منابع ۸-۲-۱۱-۵
- ۱۴۸..... سناریوی ابر خصوصی با استفاده از منابع بیرونی ۳-۱۱-۵
- ۱۴۹..... وابستگی به شبکه ۱-۳-۱۱-۵
- ۱۵۰..... مخفی بودن محل بار کاری از دید کاربران ۲-۳-۱۱-۵
- ۱۵۰..... ریسک چند کاربری ۳-۳-۱۱-۵
- ۱۵۰..... ورود و خروج داده و محدودیت کارآیی ۴-۳-۱۱-۵
- ۱۵۰..... پتانسیل امنیت قوی در برابر تهدیدات خارجی ۵-۳-۱۱-۵
- ۱۵۰..... هزینه‌های مهاجرت به ابر کم تا متوسط ۶-۳-۱۱-۵
- ۱۵۱..... امکان گسترش منابع ۷-۳-۱۱-۵
- ۱۵۱..... سناریوی ابر انجمنی با استفاده از منابع داخلی ۴-۱۱-۵
- ۱۵۲..... وابستگی به شبکه ۱-۴-۱۱-۵
- ۱۵۳..... نیاز کاربران به مهارت‌های فناوری اطلاعات ۲-۴-۱۱-۵
- ۱۵۳..... مخفی بودن محل بار کاری از دید کاربران ۳-۴-۱۱-۵
- ۱۵۳..... ریسک چند کاربری ۴-۴-۱۱-۵
- ۱۵۴..... ورود و خروج داده و محدودیت کارآیی ۵-۴-۱۱-۵
- ۱۵۴..... پتانسیل امنیت قوی در برابر تهدیدات خارجی ۶-۴-۱۱-۵
- ۱۵۴..... هزینه‌های بسیار متغیر برای مهاجرت به ابر ۷-۴-۱۱-۵
- ۱۵۴..... امکان گسترش منابع ۸-۴-۱۱-۵
- ۱۵۴..... سناریوی ابر انجمنی با استفاده از منابع خارجی ۵-۱۱-۵
- ۱۵۵..... وابستگی به شبکه ۱-۵-۱۱-۵
- ۱۵۵..... مخفی بودن محل بار کاری از دید کاربران ۲-۵-۱۱-۵
- ۱۵۵..... ریسک چند کاربری ۳-۵-۱۱-۵
- ۱۵۵..... ورود و خروج داده، و محدودیت کارآیی ۴-۵-۱۱-۵
- ۱۵۵..... پتانسیل امنیت قوی در برابر تهدیدات خارجی ۵-۵-۱۱-۵
- ۱۵۵..... هزینه‌های کم تا متوسط برای مهاجرت به ابر ۶-۵-۱۱-۵
- ۱۵۵..... امکان گسترش منابع ۷-۵-۱۱-۵
- ۱۵۶..... سناریوی ابر ترکیبی ۶-۱۱-۵
- ۱۵۷..... مقایسه مدل‌های به کارگیری ابر ۱۲-۵
- ۱۵۸..... معرفی استانداردهای رایانش ابری ۱۳-۵
- ۱۵۸..... استانداردهای تعامل پذیری ۱-۱۳-۵
- ۱۵۹..... استانداردهای قابلیت جابجایی ۲-۱۳-۵
- ۱۵۹..... استانداردهای امنیتی ۳-۱۳-۵
- ۱۶۰..... استانداردهای تولیدکنندگان برنامه های کاربردی ۴-۱۳-۵

۱۶۱	..... ۵-۱۳-۵- استانداردهای مجازی‌سازی مورد استفاده در ابر
۱۶۱	..... ۵-۱۴- جمع‌بندی
۱۶۲	..... ❖ سؤالات فصل
۱۶۵	..... فصل ششم/ فناوری و ابزارهای رایانش ابری
۱۶۵	..... ۱-۶- مقدمه
۱۶۵	..... ۲-۶- فناوری رایانش ابری
۱۶۷	..... ۳-۶- فناوری در سرویس‌ها
۱۶۸	..... ۴-۶- فناوری در مجازی‌سازی
۱۶۸	..... ۱-۴-۶- ماشین‌های مجازی در رایانش ابری
۱۶۹	..... ۲-۴-۶- زیر ساخت‌های مجازی در رایانش ابری
۱۷۰	..... ۳-۴-۶- مدیریت زیرساخت مجازی
۱۷۲	..... ۴-۴-۶- مدیریت زیرساخت‌های رایانش ابری
۱۷۳	..... ۵-۶- فناوری نگاشت و کاهش اطلاعات
۱۷۵	..... ۱-۵-۶- مروری بر Hadoop MapReduce
۱۷۶	..... ۶-۶- فناوری‌ی‌در سرویس‌های تحت وب
۱۷۶	..... ۱-۶-۶- RPC (فراخوانی روند از راه دور)
۱۷۷	..... ۲-۶-۶- ساختار مبتنی بر سرویس
۱۷۸	..... ۳-۶-۶- انتقال وضعیت نماینده منابع
۱۷۹	..... ۴-۶-۶- ترکیب منابع
۱۸۰	..... ۷-۶- جمع‌بندی
۱۸۰	..... ❖ سؤالات فصل
۱۸۱	..... فصل هفتم/ مدل مفهومی رایانش ابری
۱۸۱	..... ۱-۷- مقدمه
۱۸۲	..... ۲-۷- مدل‌سازی سرویس‌گرا
۱۸۲	..... ۱-۲-۷- مزایای استفاده از مدل‌سازی سرویس‌گرا
۱۸۲	..... ۲-۲-۷- انواع زبان‌های مدل‌سازی سرویس‌گرا
۱۸۳	..... ۱-۲-۲-۷- معماری و مدل‌سازی سرویس‌گرا (SOMA)
۱۸۳	..... ۲-۲-۷- چارچوب مدل‌سازی سرویس‌گرا (SOMF)
۱۸۴	..... ۳-۷- مفاهیم مدل‌سازی با استفاده از روش SOMF
۱۸۴	..... ۱-۳-۷- مدل‌ها، نظم و قواعد در SOMF
۱۸۷	..... ۱-۱-۳-۷- مدل مفهومی سرویس‌گرا در SOMF
۱۸۷	..... ۲-۱-۳-۷- مدل آنالیز و کشف سرویس‌گرا در SOMF
۱۸۸	..... ۳-۱-۳-۷- مدل یکپارچه‌سازی تجاری سرویس‌گرا در SOMF
۱۸۹	..... ۴-۱-۳-۷- مدل طراحی منطقی سرویس‌گرا در SOMF
۱۸۹	..... ۵-۱-۳-۷- مدل معماری نرم‌افزاری سرویس‌گرا
۱۹۰	..... ۶-۱-۳-۷- مدل جعبه ابزار رایانش ابری سرویس‌گرا
۱۹۱	..... ۲-۳-۷- مدل‌ها و دیاگرام‌های مورد استفاده برای رایانش ابری
۱۹۱	..... ۴-۷- نمادگذاری در چارچوب مدل سرویس‌گرا
۱۹۲	..... ۱-۴-۷- نمادهای مدل مفهومی

۱۹۲	..... سرمایه‌های مفهومی	۱-۱-۴-۷
۱۹۳	..... کانکتورهای رابطه‌ای مفهومی	۲-۴-۷
۱۹۴	..... فضاهای مدل سازی	۳-۴-۷
۱۹۵	..... نمادهای مدل معماری نرم‌افزاری سرویس‌گرا	۵-۷
۱۹۵	..... نمادها و ارتباط دهنده‌های دیاگرام معماری مرجع	۱-۵-۷
۱۹۵	..... بلوک‌های مدل معماری مرجع	۱-۱-۵-۷
۱۹۸	..... کانکتورهای مدل معماری مرجع	۲-۱-۵-۷
۱۹۸	..... نمادها و ارتباط دهنده‌های دیاگرام معماری مفهومی	۲-۵-۷
۱۹۹	..... سرمایه‌های معماری مفهومی	۱-۲-۵-۷
۱۹۹	..... کانکتورهای معماری مفهومی	۲-۲-۵-۷
۲۰۰	..... نمادها و ارتباط دهنده‌های دیاگرام معماری منطقی	۳-۵-۷
۲۰۱	..... نمادگذاری در جعبه ابزار رایانش ابری	۴-۵-۷
۲۰۲	..... سرمایه‌های مدل ابر	۱-۴-۵-۷
۲۰۲	..... برچسب انواع ابر	۲-۴-۵-۷
۲۰۳	..... مدل مرجع NIST	۶-۷
۲۰۴	..... نمای کلی از مدل مفهومی مرجع NIST برای رایانش ابری	۱-۶-۷
۲۰۴	..... بازیگران در مدل رایانش ابری NIST	۲-۶-۷
۲۰۵	..... مصرف‌کننده‌ی ابر	۱-۲-۶-۷
۲۰۷	..... فراهم‌کننده ابر	۲-۲-۶-۷
۲۱۱	..... بازرس ابر	۳-۲-۶-۷
۲۱۲	..... کارگزار ابر	۴-۲-۶-۷
۲۱۲	..... حامل سرویس ابر	۵-۲-۶-۷
۲۱۳	..... مدل مفهومی رایانش ابری با رویکرد تجاری و مالی	۷-۷
۲۱۴	..... مدل درآمد	۷-۷-۱
۲۱۶	..... مدل قیمت‌گذاری پرداخت بر اساس استفاده	۱-۱-۷-۷
۲۱۶	..... قیمت‌گذاری مبتنی بر آبونمان	۲-۱-۷-۷
۲۱۷	..... قیمت‌گذاری مبتنی بر ویژگی سرویس	۳-۱-۷-۷
۲۱۸	..... قیمت‌گذاری پویا	۴-۱-۷-۷
۲۱۸	..... قیمت‌گذاری مبتنی بر بازدهی	۵-۱-۷-۷
۲۱۸	..... قیمت‌گذاری بازار پویا	۶-۱-۷-۷
۲۱۹	..... قیمت‌گذاری مبتنی بر هزینه و ارزش	۷-۱-۷-۷
۲۱۹	..... مکانیزم حسابرسی هزینه و ساختار هزینه‌ای	۲-۷-۷
۲۲۱	..... معماری مفهومی رایانش ابری با رویکرد توسعه تکنولوژی	۸-۷
۲۲۳	..... مدیریت منابع مجازی در ابر	۱-۸-۷
۲۲۴	..... سرویس‌های پایه رایانش ابری	۲-۸-۷
۲۲۴	..... کشف و بکارگیری مجدد سرویس‌ها	۱-۲-۸-۷
۲۲۴	..... توزین بار	۲-۲-۸-۷
۲۲۵	..... مدیریت منابع	۳-۲-۸-۷
۲۲۵	..... مدیریت داده‌ها	۳-۸-۷

۲۲۵	۴-۸-۷- قابلیت تطبیق
۲۲۶	۵-۸-۷- مهاجرت داده‌ها
۲۲۶	۶-۸-۷- سرویس‌های مدیریتی
۲۲۶	۱-۶-۸-۷- به‌کارگیری و پیکربندی
۲۲۶	۲-۶-۸-۷- نظارت و گزارش دهی
۲۲۷	۳-۶-۸-۷- مدیریت سطوح مختلف سرویس (SLA)
۲۲۷	۴-۶-۸-۷- محاسبه هزینه سرویس‌ها
۲۲۷	۵-۶-۸-۷- آماده‌سازی سرویس‌ها
۲۲۸	۷-۸-۷- امنیت سرویس‌ها
۲۲۸	۱-۷-۸-۷- کدینگ اطلاعات
۲۲۸	۲-۷-۸-۷- شخصی‌سازی
۲۲۹	۳-۷-۸-۷- تصدیق هویت و اعتبار سنجی
۲۲۹	۸-۸-۷- مقاومت در برابر خطا
۲۳۰	۹-۷- جمع‌بندی
۲۳۰	❖ سوالات فصل
۲۳۳	فصل هشتم/ سرویس‌های رایانش ابری و بررسی ویژگی‌های نرم‌افزاری برای ایجاد آنها
۲۳۳	۱-۸- مقدمه
۲۳۴	۲-۸- بررسی سرویس‌های رایانش ابری در لایه‌های مختلف
۲۳۴	۱-۲-۸- سرویس‌های زیرساخت به‌عنوان سرویس
۲۳۴	۱-۱-۲-۸- ذخیره‌سازی
۲۳۴	۲-۱-۲-۸- پشتیبان‌گیری و بازیابی
۲۳۵	۳-۱-۲-۸- محاسبات
۲۳۵	۴-۱-۲-۸- مدیریت سرویس
۲۳۵	۵-۱-۲-۸- منابع امنیتی
۲۳۵	۶-۱-۲-۸- شبکه‌های تحویل محتوا
۲۳۵	۲-۲-۸- سرویس‌های بستر به‌عنوان سرویس
۲۳۵	۱-۲-۲-۸- بسترهای برنامه‌نویسی
۲۳۵	۲-۲-۲-۸- بسترهای رسانه‌ای
۲۳۵	۳-۲-۲-۸- مدیریت سرویس ابر
۲۳۶	۴-۲-۲-۸- میان‌افزار، برنامه و پایگاه داده
۲۳۶	۵-۲-۲-۸- ابزارهای تست
۲۳۶	۶-۲-۲-۸- یکپارچگی داده
۲۳۶	۷-۲-۲-۸- هوش تجاری
۲۳۶	۸-۲-۲-۸- بهره‌برداری کاربرد
۲۳۶	۳-۲-۸- سرویس‌های نرم‌افزار به‌عنوان سرویس
۲۳۶	۱-۳-۲-۸- حسابرسی
۲۳۷	۲-۳-۲-۸- برنامه‌های سازمانی
۲۳۷	۳-۳-۲-۸- همکاری
۲۳۷	۴-۳-۲-۸- فروش

۲۳۷	..... ۵-۳-۲-۸ مدیریت محتوا
۲۳۷	..... ۶-۳-۲-۸ مدیریت اسناد
۲۳۷	..... ۷-۳-۲-۸ مالی
۲۳۷	..... ۸-۳-۲-۸ منابع انسانی
۲۳۷	..... ۹-۳-۲-۸ شبکه‌های اجتماعی
۲۳۸	..... ۱۰-۳-۲-۸ ارتباطات
۲۳۸	..... ۱۱-۳-۲-۸ محصولات رومیزی
۲۳۸	..... ۱۲-۳-۲-۸ محصولات بازاریابی
۲۳۸	..... ۱۳-۳-۲-۸ محصولات سرویس‌های حقوقی
۲۳۸	..... ۱۴-۳-۲-۸ سرویس‌های همراه تجاری
۲۳۸	..... ۳-۸ مقایسه چند فراهم‌کننده سرویس‌های رایانش ابری
۲۴۷	..... ۱-۳-۸ نتایج حاصل از مقایسه
۲۴۷	..... ۱-۱-۳-۸ نتایج مرتبط با فناوری و فراهم‌کننده راه حل زیرساخت رایانش ابری
۲۴۷	..... ۲-۱-۳-۸ نتایج مرتبط با سرویس‌دهندگان محاسبات ابری
۲۴۸	..... ۳-۱-۳-۸ نتایج مرتبط با سرویس‌های رایانش ابری متن باز
۲۴۹	..... ۴-۱-۳-۸ نگرانیها در سرویس‌های رایانش ابری
۲۵۰	..... ۴-۸ بررسی ویژگیهای نرم‌افزاری مورد نیاز برای ایجاد ابر
۲۵۱	..... ۱-۴-۸ ویژگی‌های ساختاری محصولات
۲۵۱	..... ۱-۱-۴-۸ المان‌ها و اجزاء نرم‌افزاری هر محصول
۲۵۱	..... ۲-۱-۴-۸ معماری ارتباطی و منطقی داخلی و منطقه‌ای در محصول
۲۵۴	..... ۳-۱-۴-۸ جمع‌بندی مدل زیرساخت رایانش ابری
۲۵۵	..... ۴-۱-۴-۸ قابلیت محصول در استفاده از منابع خارجی (ابر ترکیبی)
۲۵۵	..... ۲-۴-۸ ابعاد فنی محصولات
۲۵۵	..... ۱-۲-۴-۸ بسته‌های نرم‌افزاری بکارگیری سرویس
۲۵۵	..... ۱-۱-۲-۴-۸ ابرناظر
۲۵۶	..... ۲-۱-۲-۴-۸ سایر محصولات نرم‌افزاری مورد استفاده
۲۵۶	..... ۲-۲-۴-۸ محاسبات سبز
۲۵۷	..... ۳-۲-۴-۸ ابزارهای مدیریت سرویس‌ها و خدمات در محصولات رایانش ابری
۲۵۷	..... ۳-۴-۸ ابزار مدیریتی فراهم‌کننده سرویس رایانش ابری
۲۶۱	..... ۲-۳-۴-۸ معیارهای مدیریتی مصرف‌کننده سرویس رایانش ابری
۲۶۲	..... ۴-۴-۸ معیارهای‌های مربوط به اعمال سیاست‌های اجرایی
۲۶۴	..... ۵-۴-۸ شاخص‌های مدیریت رویدادها، پایش و توافق نام‌های سطح خدمات
۲۶۵	..... ۶-۴-۸ قابلیت‌های مربوط به مدیریت ریسک و امنیت
۲۶۵	..... ۱-۶-۴-۸ قابلیت‌های عمومی امنیتی
۲۶۵	..... ۲-۶-۴-۸ قابلیت‌های امنیتی مختص لایه مجازی سازی
۲۶۶	..... ۳-۶-۴-۸ قابلیت‌های امنیتی مختص رایانش ابری
۲۶۶	..... ۴-۶-۴-۸ قابلیت‌های مدیریت ریسک در سرویس‌های رایانش ابری
۲۶۶	..... ۷-۴-۸ ویژگی‌های تجاری و مالی خدمات ارائه شده
۲۶۶	..... ۱-۷-۴-۸ امکانات و قابلیت‌های مالی و تجاری متعلق به فراهم‌کننده

۲۶۷	۸-۴-۷-۲- امکانات و قابلیت‌های مالی و تجاری مربوط به مصرف کننده
۲۶۷	۸-۴-۸- ابعاد حقوقی و مالی مربوط به مالکیت محصول و پشتیبانی
۲۶۷	۸-۴-۸-۱- محصولات تجاری
۲۶۷	۸-۴-۸-۱- نحوه‌ی بدست آوردن حق امتیاز استفاده از محصول
۲۶۷	۸-۴-۸-۲- مسئله‌ی قابلیت اعتماد و پشتیبانی از محصول با وجود محدودیتها
۲۶۸	۸-۴-۲- محصولات متن باز
۲۶۸	۸-۴-۹- طیف کاربران محصول فراهم کننده‌ی زیرساخت رایانش ابری
۲۶۸	۸-۵- جمع بندی
۲۶۹	❖ سؤالات فصل
۲۷۱	فصل نهم / فناوری‌های متداول برای ایجاد زیرساخت رایانش ابری
۲۷۱	۹-۱- مقدمه
۲۷۲	۹-۲- محصول رایانش ابری VMware vCloud Suite
۲۷۲	۹-۱-۲- اجزاء و معماری vCloud
۲۷۴	۹-۱-۲-۱- VMware vCloud Director
۲۷۹	۹-۱-۲-۲- ابرناظر VMware vSphere
۲۸۱	۹-۱-۲-۱۳- پروفایل‌های میزبانی
۲۸۱	۹-۱-۲-۳- افزونه vCloud Connector
۲۸۱	۹-۱-۲-۴- ابزار شبکه و امنیت vCloud
۲۸۵	۹-۱-۲-۵- بسته‌ی نرم‌افزاری vFabric
۲۸۶	۹-۱-۲-۶- سرویس مدیریت بازیابی vCenter
۲۸۸	۹-۱-۲-۷- مدیریت بازپرداخت
۲۸۹	۹-۱-۲-۸- هماهنگ کننده ی VMware vCenter
۲۹۰	۹-۱-۲-۹- بسته ی نرم‌افزاری هدایت زیرساخت در VMware
۲۹۱	۹-۱-۲-۱۰- بسته ی سرویس vCenter Operations Enterprise
۲۹۱	۹-۲-۲- معماری و قابلیت ابر ترکیبی در vCloud
۲۹۳	۹-۲-۱- مسائل مربوط به ایجاد ابر ترکیبی با استفاده از VMware vCloud
۲۹۳	۹-۲-۳- معماری و قابلیت‌های توزیع‌شدگی در VMware vCloud
۲۹۳	۹-۲-۳-۱- سناریوی اول: واسط کاربری مشترک
۲۹۵	۹-۲-۳-۲- سناریوی دوم: مجموع مشترکی از سرویس‌ها
۲۹۶	۹-۲-۴- کلاستر مدیریت
۲۹۷	۹-۲-۵- گروه‌های منابع
۲۹۸	۹-۲-۶- طراحی منطقی زیرساخت در vCloud
۲۹۸	۹-۲-۷- محدودیت‌های حداکثری در vCloud
۳۰۰	۹-۲-۸- ابزار تجاری و مالی مربوط به محصول VMware
۳۰۲	۹-۱-۲-۸- مدل‌های اختصاص
۳۰۳	۹-۳- محصول ابر خصوصی میکروسافت
۳۰۴	۹-۳-۱- اجزا و معماری محصول
۳۰۴	۹-۳-۱-۱- میکروسافت ویندوز سرور 2008 R2 SP1
۳۰۴	۹-۳-۱-۲- Hyper-V

۳۰۵	..... System Center Orchestrator-۳-۱-۳-۹
۳۰۶	..... System Center App کنترل کننده-۴-۱-۳-۹
۳۰۷	..... Syetem Center Virtual Machine Manager-۵-۱-۳-۹
۳۰۷	..... System Center Operations Manager-۶-۱-۳-۹
۳۰۸	..... System Center Service Manager-۷-۱-۳-۹
۳۰۹	..... ۲-۳-۹- سرویس مدیریت حفاظت از داده
۳۰۹	..... ۳-۳-۹- قابلیت ابر ترکیبی برای سرویس رایانش ابری مایکروسافت
۳۰۹	..... ۴-۳-۹- مکانیزم‌های مدیریت منابع در سرویس ابر خصوصی مایکروسافت
۳۱۰	..... ۵-۳-۹- محاسبات سبز در سرویس ابر خصوصی مایکروسافت
۳۱۱	..... ۶-۳-۹- زیرساخت نرم‌افزاری مورد نیاز
۳۱۳	..... ۷-۳-۹- ابزار مدیریت پایش و رویدادها و توافق نامه‌ی سطح خدمات
۳۱۴	..... ۱-۷-۳-۹- پایش منابع فیزیکی
۳۱۵	..... ۲-۷-۳-۹- پایش منابع مجازی
۳۱۵	..... ۸-۳-۹- مدیریت رویدادها و بازیابی از خرابی
۳۱۶	..... ۱-۸-۳-۹- ایجاد Runbook ها
۳۱۶	..... ۹-۳-۹- ابزار تجاری و مالی خدمات ارائه شده در ابر خصوصی مایکروسافت
۳۱۷	..... ۴-۹- محصول رایانش ابری RedHat CloudForm
۳۱۷	..... ۱-۴-۹- ویژگی‌های ساختاری محصول
۳۱۷	..... ۱-۱-۴-۹- اجزاء و معماری رایانش ابری RedHat
۳۲۰	..... ۱-۲-۴-۹- قابلیت توزیع شدگی
۳۲۰	..... ۲-۴-۹- فراهم کنندگان منابع ابر (ابرناظرها)
۳۲۱	..... ۱-۲-۴-۹- ابرناظر RedHat Enterprise Virtualization (RHEV)
۳۲۲	..... ۲-۲-۴-۹- ابرناظر VMware vSphere
۳۲۲	..... ۳-۲-۴-۹- ابر عمومی آمازون
۳۲۳	..... ۳-۴-۹- ابعاد فنی برنامه‌های کاربردی دیگر
۳۲۳	..... ۴-۴-۹- ابزارهای مدیریت فراهم کننده در سرویس رایانش ابری Red Hat CloudForm
۳۲۳	..... ۱-۴-۴-۹- نصب و بکارگیری سرویس‌های CloudForm توسط فراهم کننده
۳۲۳	..... ۲-۴-۴-۹- خودکارسازی فرآیندها با استفاده از Audrey
۳۲۴	..... ۳-۴-۴-۹- مدیریت سرویس‌ها با استفاده از واسط‌های کاربری
۳۲۵	..... ۴-۴-۴-۹- مدیریت برنامه‌های کاربردی
۳۲۵	..... ۵-۴-۴-۹- مدیریت محتوا
۳۲۶	..... ۶-۴-۴-۹- مدیریت منابع
۳۲۶	..... ۵-۴-۹- ابزارهای مدیریتی کاربر یا مصرف کننده
۳۲۷	..... ۶-۴-۹- قابلیت‌های مربوط به اعمال سیاست‌های اجرایی در CloudForm
۳۲۷	..... ۱-۶-۴-۹- سلسله مراتب سیاست‌گذاری در سرویس CloudForm
۳۲۷	..... ۷-۴-۹- ابزارها و امکانات مدیریت امنیت در CloudForm
۳۲۸	..... ۱-۷-۴-۹- قابلیت‌های عمومی امنیتی در CloudForm
۳۲۸	..... ۲-۷-۴-۹- فیلتر بسته‌های نرم افزاری
۳۲۸	..... ۳-۷-۴-۹- رمزنگاری بسته ها

۳۲۸	..... ۴-۷-۴-۹ کلیدهای فعال سازی
۳۲۹	..... ۵-۷-۴-۹ گواهینامه‌های اعتباری برای دسترسی
۳۲۹	..... ۶-۷-۴-۹ استفاده از سرویس LDAP برای مدیریت نام‌ها و اطلاعات تحت شبکه
۳۲۹	..... ۷-۷-۴-۹ مدیریت بسته‌های اصلاحی
۳۳۱	..... ۸-۴-۹ ابعاد حقوقی و مالی محصول RedHat CloudForm
۳۳۲	..... ۵-۹ Openstack
۳۳۳	..... ۱-۵-۹ استفاده‌کنندگان از ابر OpenStack
۳۳۳	..... ۲-۵-۹ معماری و اجزاء OpenStack
۳۳۴	..... ۱-۲-۵-۹ سرویس پردازشی OpenStack یا Nova
۳۳۷	..... ۴-۱-۲-۵-۹ کارگر محاسباتی
۳۳۹	..... ۲-۲-۵-۹ سرویس تصویر OpenStack یا Glance
۳۴۰	..... ۳-۲-۵-۹ سرویس ذخیره‌سازی OpenStack یا Swift
۳۴۲	..... ۴-۲-۵-۹ Keystone
۳۴۲	..... ۵-۲-۵-۹ Quantum
۳۴۴	..... ۶-۲-۵-۹ Cinder
۳۴۵	..... ۳-۵-۹ معماری مفهومی OpenStack
۳۴۵	..... ۴-۵-۹ معماری منطقی
۳۴۸	..... ۶-۹ OpenQRM
۳۴۹	..... ۴-۵-۹ اجزاء و معماری openQRM
۳۵۱	..... ۱-۱-۶-۹ openQRM-Server
۳۵۱	..... ۲-۱-۶-۹ تکنولوژی‌های مورد استفاده در openQRM
۳۵۲	..... ۲-۶-۹ سرویس بوت openQRM
۳۵۳	..... ۱-۲-۶-۹ تشخیص خودکار سخت‌افزار openQRM
۳۵۳	..... ۳-۶-۹ برخی اصطلاحات در openQRM
۳۵۳	..... ۱-۳-۶-۹ تعریف منبع
۳۵۴	..... ۲-۳-۶-۹ کرنل
۳۵۴	..... ۳-۳-۶-۹ تصاویر
۳۵۴	..... ۴-۳-۶-۹ ابزار
۳۵۴	..... ۵-۳-۶-۹ ذخیره‌ساز
۳۵۴	..... ۴-۶-۹ افزونه‌ها در openQRM
۳۵۷	..... ۷-۹ Eucalyptus
۳۵۸	..... ۱-۷-۹ امکانات Eucalyptus
۳۵۹	..... ۲-۷-۹ ساختار Eucalyptus
۳۶۰	..... ۱-۲-۷-۹ کنترل‌کننده گره یا NC
۳۶۰	..... ۲-۲-۷-۹ کنترل‌کننده کلاستر یا CC
۳۶۱	..... ۳-۲-۷-۹ Walrus
۳۶۱	..... ۴-۲-۷-۹ کنترل‌کننده ذخیره‌ساز یا SC
۳۶۱	..... ۵-۲-۷-۹ کنترل‌کننده ابر یا CLC
۳۶۲	..... ۶-۲-۷-۹ کارگزار VMware

۳۶۳	..... Eucalyptus به دسترسی ۳-۷-۹
۳۶۳	..... واسط خط فرمان ۱-۳-۷-۹
۳۶۴	..... Eucalyptus دسترسی مدیریتی ۲-۳-۷-۹
۳۶۴	..... امنیت ابر ۴-۷-۹
۳۶۴	..... پیگیری SSL ۱-۴-۷-۹
۳۶۴	..... دسترسی بالا ۵-۷-۹
۳۶۵	..... حالات سیستم ۶-۷-۹
۳۶۶	..... مفهوم در دسترس بودن سیستم ۷-۷-۹
۳۶۷	..... جمع بندی ۸-۹
۳۶۸	..... ❖ سؤالات فصل
۳۷۱	..... فصل دهم / امنیت در رایانش ابری
۳۷۱	..... ۱-۱۰ مقدمه
۳۷۲	..... ۲-۱۰ چالش‌های امنیتی در رایانش ابری
۳۷۲	..... ۱-۲-۱۰ حریم شخصی و محرمانگی
۳۷۲	..... ۲-۲-۱۰ نگرانی در مالکیت و محل داده‌ها
۳۷۳	..... ۳-۲-۱۰ وابستگی به سرویس‌های شبکه
۳۷۴	..... ۴-۲-۱۰ خدشه دار شدن صحت داده‌ها
۳۷۴	..... ۵-۲-۱۰ نگرانی در دسترسی ناخواسته به اطلاعات
۳۷۴	..... ۶-۲-۱۰ ترکیب ناخواسته داده‌های مشتریان
۳۷۴	..... ۷-۲-۱۰ فعالیت‌های غیر قانونی در ابر
۳۷۵	..... ۸-۲-۱۰ عدم شفافیت در ابر
۳۷۵	..... ۹-۲-۱۰ خطرها و آسیب‌پذیری‌های پیش‌بینی نشده
۳۷۵	..... ۱۰-۲-۱۰ آسیب‌پذیری‌های مجازی‌سازی
۳۷۵	..... ۳-۱۰ امنیت در رایانش ابری بر حسب مدل‌های سرویس
۳۷۶	..... ۱-۳-۱۰ امنیت در نرم‌افزار به عنوان سرویس
۳۷۶	..... ۱-۱-۳-۱۰ مزایای امنیتی
۳۷۶	..... ۱-۱-۳-۱۰ مدیریت متمرکز بر داده‌ها
۳۷۷	..... ۲-۱-۳-۱۰ نگرانی‌ها و چالش‌ها
۳۷۹	..... ۲-۳-۱۰ امنیت در بستر به عنوان سرویس
۳۸۰	..... ۱-۲-۳-۱۰ مزایای امنیتی
۳۸۰	..... ۲-۲-۳-۱۰ نگرانی‌های مطرح
۳۸۱	..... ۳-۳-۱۰ امنیت در زیر ساخت به عنوان سرویس
۳۸۲	..... ۱-۱-۳-۱۰ مزایای امنیتی
۳۸۳	..... ۲-۳-۳-۱۰ نگرانی‌ها و چالش‌ها
۳۸۴	..... ۴-۱۰ مخاطرات مطرح در سرویس‌های رایانش ابری
۳۸۵	..... ۱-۴-۱۰ فقدان نظارت کافی
۳۸۵	..... ۲-۴-۱۰ مخاطرات امنیتی داخلی
۳۸۶	..... ۳-۴-۱۰ مخاطرات امنیتی بیرونی
۳۸۶	..... ۱-۳-۴-۱۰ نقص در سازوکارهای امنیتی

۳۸۷	۱۰-۴-۲- نقص در ساختار دسترسی
۳۸۷	۱۰-۴-۴- مخاطرات در حفاظت از داده‌ها
۳۸۸	۱۰-۴-۵- قطعی سرویس ابر
۳۸۹	۱۰-۴-۶- از دست دادن داده‌ها
۳۸۹	۱۰-۴-۷- محدود شدن به یک فراهم‌کننده
۳۹۰	۱۰-۴-۸- توقف فعالیت فراهم‌کننده ابر
۳۹۰	۱۰-۴-۹- بازیابی در حوادث غیر قابل پیش بینی
۳۹۰	۱۰-۴-۱۰- اطلاع‌رسانی حوادث امنیتی
۳۹۰	۱۰-۵- مدیریت مخاطرات
۳۹۱	۱۰-۵-۱- حریم خصوصی
۳۹۱	۱۰-۵-۲- محرمانگی داده
۳۹۳	۱۰-۵-۳- ارزیابی مخاطرات
۳۹۴	۱۰-۵-۴- میزان مخاطرات قابل قبول در رایانش ابری
۳۹۵	۱۰-۵-۵- ارزیابی مخاطرات در بکارگیری رایانش ابری
۳۹۵	۱۰-۶- جمع بندی
۳۹۶	❖ سؤالات فصل
۳۹۷	فصل یازدهم/ مسائل حقوقی مطرح در رایانش ابری
۳۹۷	۱۱-۱- مقدمه
۳۹۸	۱۱-۲- تبیین ابعاد موضوع
۳۹۸	۱۱-۲-۱- مفهوم رایانش ابری از دیدگاه حقوقی
۳۹۹	۱۱-۲-۲- اقسام خدمات رایانش ابری
۳۹۹	۱۱-۲-۳- موضوع رایانش ابری
۳۹۹	۱۱-۲-۴- قلمرو رایانش ابری
۴۰۰	۱۱-۲-۵- امنیت رایانش ابری از دیدگاه حقوقی
۴۰۰	۱۱-۲-۶- کنشگران رایانش ابری با رویکرد حقوقی
۴۰۰	۱۱-۲-۶-۱- کاربران رایانش ابری
۴۰۰	۱۱-۲-۶-۲- ارائه‌دهندگان خدمات رایانش ابری
۴۰۱	۱۱-۲-۶-۳- مراجع مقررات‌گذار رایانش ابری
۴۰۱	۱۱-۲-۷- بازار رایانش ابری
۴۰۱	۱۱-۳- چالش‌های حقوقی
۴۰۱	۱۱-۳-۱- چند کاربری و اشتراک منابع
۴۰۲	۱۱-۳-۲- نا مشخص بودن محل قرارگیری داده
۴۰۲	۱۱-۳-۳- حریم خصوصی و محافظت از داده‌ها
۴۰۳	۱۱-۳-۴- عدم شفافیت سرویس
۴۰۴	۱۱-۳-۵- فرایند حذف داده‌های شخصی
۴۰۴	۱۱-۳-۶- از دست دادن داده‌ها
۴۰۴	۱۱-۳-۷- محدود شدن به یک فراهم‌کننده (انحصار آفرینی در فناوری)
۴۰۵	۱۱-۳-۸- توقف فعالیت فراهم‌کننده ابر
۴۰۵	۱۱-۳-۹- بازیابی آسیب‌ها و ادامه فعالیت

۴۰۵	۱۱-۳-۱۰-اطلاع‌رسانی حوادث امنیتی
۴۰۶	۱۱-۴-۱-اقسام خدمات رایانش ابری
۴۰۶	۱۱-۴-۱-۱-خدمات اصلی رایانش ابری
۴۰۷	۱۱-۴-۲-خدمات مرتبط با رایانش ابری
۴۰۷	۱۱-۴-۲-۱-دستوارد جداسازی خدمات اصلی از خدمات مرتبط رایانش ابری
۴۰۸	❖ سؤالات فصل
۴۰۹	فصل دوازدهم / استراتژی ایجاد رایانش ابری و مهاجرت سرویس‌ها به بستر ابر
۴۰۹	۱۲-۱-مقدمه
۴۰۹	۱۲-۲-معرفی سناریوهای ایجاد ابر از دید فنی
۴۰۹	۱۲-۲-۱-سناریوی اول
۴۱۰	۱۲-۲-۱-۱-فاز تجمیع
۴۱۰	۱۲-۲-۱-۲-فاز مجازی‌سازی
۴۱۰	۱۲-۲-۱-۳-فاز خودکارسازی سرویس‌ها
۴۱۰	۱۲-۲-۱-۴-فاز سودمندی
۴۱۱	۱۲-۲-۱-۵-فاز بازاریابی
۴۱۱	۱۲-۲-۲-سناریوی دوم
۴۱۱	۱۲-۲-۲-۱-آماده‌سازی برای پذیرش فناوری رایانش ابری
۴۱۱	۱۲-۲-۲-۲-یکپارچگی و بهینه‌سازی مراکز داده موجود
۴۱۲	۱۲-۲-۲-۳-ایجاد زیرساخت سازمانی ابر
۴۱۲	۱۲-۲-۲-۴-تحويل و ارائه مستمر سرویس‌های ابری
۴۱۲	۱۲-۳-معرفی استراتژی ایجاد ابر در مراکز داده
۴۱۴	۱۲-۳-۱-فاز اول: مطالعه و تحقیق
۴۱۴	۱۲-۳-۱-۱-مرور کسب‌وکار و فرهنگ‌سازی
۴۱۴	۱۲-۳-۱-۲-مرور سیستم‌های فناوری اطلاعات
۴۱۵	۱۲-۳-۱-۳-بررسی مسائل دسترسی و امنیتی
۴۱۵	۱۲-۳-۲-فاز دوم: تجزیه و تحلیل
۴۱۶	۱۲-۳-۱-۲-تعیین مشکلات و اولویت‌بندی
۴۱۶	۱۲-۳-۲-جمع‌آوری نیازمندی‌ها
۴۱۷	۱۲-۳-۲-۳-تعیین وابستگی‌ها
۴۱۷	۱۲-۳-۳-فاز سوم: تصمیم‌گیری
۴۱۷	۱۲-۳-۳-۱-تعیین سرویس‌های ابری
۴۱۸	۱۲-۳-۳-۲-دسته‌بندی سرویس‌ها
۴۱۸	۱۲-۳-۳-۳-تعیین توافقنامه سطح سرویس و فراهم‌کننده سرویس
۴۱۹	۱۲-۳-۴-فاز چهارم: طرح‌ریزی
۴۱۹	۱۲-۳-۴-۱-طرح ساختار سازمانی
۴۱۹	۱۲-۳-۴-۲-طرح راهبردی
۴۲۰	۱۲-۳-۴-۳-طرح معماری ابر
۴۲۰	۱۲-۳-۴-۴-طرح مدل پرداخت مبتنی بر استفاده
۴۲۰	۱۲-۳-۵-فاز پنجم: آماده‌سازی زیرساخت ابر

۴۲۰	..... ۱۲-۳-۵-۱-تهیه و نصب تجهیزات زیرساخت
۴۲۱	..... ۱۲-۳-۵-۲-مجازی سازی
۴۲۱	..... ۱۲-۳-۶- فاز ششم: پیاده سازی ابر
۴۲۱	..... ۱۲-۳-۶-۱- ایجاد ابر و یکپارچگی مراکز داده
۴۲۲	..... ۱۲-۳-۶-۲-تهیه سرویس ها و سفارشی سازی
۴۲۲	..... ۱۲-۳-۶-۳- پیاده سازی مدل پرداخت مبتنی بر استفاده
۴۲۲	..... ۱۲-۳-۶-۴-آزمون ابر و نظارت بر سرویس
۴۲۳	..... ۱۲-۳-۷-فاز هفتم: بکارگیری، نظارت بر کیفیت سرویس و نگهداری
۴۲۳	..... ۱۲-۳-۸- فاز هشتم: تکرار و بهینه سازی
۴۲۴	..... ۱۲-۳-۹- مدیریت پروژه، مخاطرات و برقراری استانداردها و اصول امنیت
۴۲۴	..... ۱۲-۱۰- معرفی سناریوهای مهاجرت سرویس ها به بستر رایانش ابری
۴۲۴	..... ۱۲-۴-۱- سناریوی اول
۴۲۵	..... ۱۲-۴-۱-۱- فاز طرح ریزی راهبردی
۴۲۶	..... ۱۲-۴-۱-۲- فاز طرح ریزی تاکتیکی
۴۲۶	..... ۱۲-۴-۱-۳- فاز بکارگیری رایانش ابری
۴۲۷	..... ۱۲-۴-۲- سناریوی دوم
۴۲۸	..... ۱۲-۵- جمع بندی
۴۲۸	..... ❖ سؤالات فصل
۴۳۷	..... واژه نامه
۴۵۲	..... کوتاه نوشته ها

فهرست اشکال

- شکل ۱-۱: پشته مرسوم سخت افزار/نرم افزار (بدون مجازی سازی)..... ۳۵
- شکل ۲-۱: جداسازی اجزا از طریق مجازی سازی..... ۳۵
- شکل ۳-۱: معماری سیستم سنتی..... ۳۷
- شکل ۴-۱: معماری سیستم مجازی شده..... ۳۷
- شکل ۵-۱: مزایای مجازی سازی در مرکز داده..... ۵۰
- شکل ۱-۲: معماری سیستم مجازی شده..... ۵۵
- شکل ۱-۳: مجازی سازی کامل..... ۵۸
- شکل ۲-۳: شبه مجازی سازی کارساز..... ۵۹
- شکل ۳-۳: مجازی سازی سیستم عامل..... ۶۰
- شکل ۴-۳: مدل معماری مفهومی برای مجازی سازی کارساز..... ۶۱
- شکل ۵-۳: تقسیم بندی زمان پاسخ..... ۶۲
- شکل ۶-۳: گذردهی بر حسب بار.....
- شکل ۷-۳: اثر کنترل پذیرش بر روی زمان پاسخ.....
- شکل ۸-۳: مقیاس پذیری.....
- شکل ۱-۴: فرآیند نگاشت مجدد در مجازی سازی ذخیره کننده..... ۸۴
- شکل ۲-۴: آماده سازی آسان منابع ذخیره کننده..... ۸۵
- شکل ۳-۴: انتقال نا گسیخته داده ها..... ۸۶
- شکل ۴-۴: مجازی سازی مبتنی بر کارساز ذخیره کننده..... ۸۷
- شکل ۵-۴: روش مبتنی بر سخت افزار ذخیره کننده..... ۸۷
- شکل ۶-۴: مدل معماری مفهومی برای مجازی سازی ذخیره کننده..... ۹۰
- شکل ۷-۴: کاربرد مجازی سازی سیستم های ذخیره اطلاعات در مراکز داده بر اساس پیمایش..... ۹۴
- شکل ۸-۴: روش های پیاده سازی مجازی سازی ذخیره کننده ها..... ۹۵
- شکل ۹-۴: بلوک های سازنده مجازی سازی شبکه..... ۱۰۲
- شکل ۱-۵: سیر تکامل روش های محاسباتی..... ۱۱۵
- شکل ۲-۵: مجازی سازی یک بستر سخت افزاری و اشتراک منابع آن میان سه VM..... ۱۱۷
- شکل ۳-۵: سطوح مختلف رایانش ابری..... ۱۳۰
- شکل ۴-۵: مدل های پیاده سازی رایانش ابری..... ۱۳۹

شکل ۵-۵: ابر عمومی	۱۴۳
شکل ۵-۶: سناریوی ابر خصوصی با منابع داخلی	۱۴۵
شکل ۵-۷: ابر خصوصی با منابع بیرونی	۱۴۹
شکل ۵-۸: ابر انجمنی - منابع داخلی	۱۵۲
شکل ۵-۹: ابر انجمنی با منابع بیرونی	۱۵۵
شکل ۵-۱۰: ابر ترکیبی	۱۵۶
شکل ۶-۱: سرویس‌های ابری و فناوری‌های فعال کننده (مثال‌هایی از آمازون و گوگل)	۱۶۷
شکل ۶-۲: لایه‌های مختلف فناوری‌ها و ابزارهای مدیریت ماشین مجازی	۱۶۹
شکل ۶-۳: مقایسه بین ابرناظرهای مجازی‌سازی کامل و نیمه کامل	۱۷۰
شکل ۶-۴: نشان دادن توابع نگاشت و کاهش با استفاده از مثال شمارش کلمات	۱۷۴
شکل ۷-۱: سرمایه‌های نرم افزاری سازمانی در SOMF	۱۸۴
شکل ۷-۲: سرمایه‌های مفهومی	۱۹۲
شکل ۷-۳: کانکتورهای ارتباطی مفهومی	۱۹۳
شکل ۷-۴: فضاهای مدل سازی	۱۹۴
شکل ۷-۵: بلوک‌های ساختمانی معماری مرجع	۱۹۶
شکل ۷-۶: کانکتورهای مدل معماری مرجع	۱۹۸
شکل ۷-۷: سرمایه‌های معماری مفهومی	۱۹۹
شکل ۷-۸: کانکتورهای معماری مفهومی	۲۰۰
شکل ۷-۹: سرمایه‌ها و کانکتورهای مدل معماری منطقی	۲۰۰
شکل ۷-۱۰: سرمایه‌های مدل ابر	۲۰۲
شکل ۷-۱۱: برچسب‌های نوع شناسی ابر	۲۰۳
شکل ۷-۱۲: مدل مفهومی معماری رایانش ابری	۲۰۴
شکل ۷-۱۳: تعامل میان بازیگران رایانش ابری در مدل	۲۰۵
شکل ۷-۱۴: فراهم کننده‌ی ابر: فعالیت‌های عمده	۲۰۸
شکل ۷-۱۵: فراهم کننده‌ی ابر: هماهنگی سرویس	۲۰۹
شکل ۷-۱۶: فراهم کننده‌ی ابر: مدیریت سرویس ابر	۲۱۱
شکل ۷-۱۷: سناریوی توافق سطح خدمات میان بازیگران ابر	۲۱۳
شکل ۷-۱۸: آنتولوژی مدل تجاری	۲۱۴
شکل ۷-۱۹: مدل هزینه‌ی استفاده از سرویس رایانش ابری	۲۲۱

شکل ۷-۲۰: دسته‌بندی حوزه‌های رایانش ابری	۲۲۳
شکل ۸-۱: مقایسه بین ابرناظرهای VM مجازی‌سازی کامل و مجازی‌سازی نیمه	۲۵۸
شکل ۸-۲: مدل مفهومی سرویس‌های روال پیشنهاد خدمات برای رایانش ابری	۲۵۹
شکل ۸-۳: مدل مفهومی سرویس‌های روال پیشنهاد خدمات برای رایانش ابری	۲۶۰
شکل ۸-۴: روال مدیریت خدمات رایانش ابری در مدل مفهومی رایانش ابری با رویکرد فنی	۲۶۳
شکل ۸-۵: مدل روال مدیریت سیاست‌گذاری	۲۶۴
شکل ۸-۶: مدل مربوط به رویداد پرداخت/پذیرش	۲۶۰
شکل ۹-۱: اجزاء محصول رایانش ابری VMware	۲۶۳
شکل ۹-۲: معماری vCloud Director	۲۶۴
شکل ۹-۳: تفکیک سازه‌های vCloud Director در VMware Suite	۲۷۳
شکل ۹-۴: نحوه‌ی گسترش منابع در مرکز داده مجازی فراهم کننده طبق تعریف vCloud	۲۷۴
شکل ۹-۵: مراحل بازگشت از خرابی در سرویس SRM از VMware vCloud Suite	۲۸۹
شکل ۹-۶: اجزاء اصلی بسته‌ی هماهنگ ساز vCenter	۲۹۰
شکل ۹-۷: معماری اجزاء سرویس Infrastructure Navigator	۲۹۱
شکل ۹-۸: معماری اجزای بسته‌ی نرم افزاری vCC	۲۹۲
شکل ۹-۹: سناریوی کنسول یکپارچه در معماری چند نقطه‌ای	۲۹۴
شکل ۹-۱۰: نمونه‌ای از ارتباط نامناسب در VMware در کاربردهای چند منطقه‌ای	۲۹۵
شکل ۹-۱۱: معماری منطقی vCloud	۲۹۷
شکل ۹-۱۲: نحوه‌ی تعامل مدیریت بازپرداخت vCenter با اجزاء یک محیط مجازی با استفاده از VMware Sphere	۳۰۰
شکل ۹-۱۳: نحوه‌ی تولید گزارش هزینه در سرویس رایانش ابری VMware vCloud	۳۰۱
شکل ۹-۱۴: مدل رزو	۳۰۲
شکل ۹-۱۵: مدل تخصیص	۳۰۳
شکل ۹-۱۶: مدل پرداخت براساس استفاده	۳۰۴
شکل ۹-۱۷: بسته‌های نرم افزاری محصول رایانش ابری میکروسافت	۳۰۴
شکل ۹-۱۸: معماری ابزار Orchestrator	۳۰۶
شکل ۹-۱۹: نصب موتور ابر بر روی ماشین فیزیکی و نصب موتور سیستم بر روی ماشین مجازی در همان سیستم فیزیکی	۳۱۹
شکل ۹-۲۰: وظایف در CloudForm بر اساس موتور	۳۲۰
شکل ۹-۲۱: واسط‌های کاربری در CloudForms	۳۲۴

شکل ۹-۲۲: شمای کلی از OpenStack Compute یا Nova	۳۳۴
شکل ۹-۲۳: روش کارکرد Keystone	۳۴۳
شکل ۹-۲۴: معماری مفهومی OpenStack	۳۴۶
شکل ۹-۲۵: معماری منطقی OpenStack	۳۴۷
شکل ۹-۲۶: ساختار کلی openQRM	۳۴۹
شکل ۹-۲۷: معماری ابر EUCALYPTUS	۳۵۹
شکل ۹-۲۸: ارتباط Eucalyptus و کارگزار VMware	۳۶۳
شکل ۹-۲۹: معماری با دسترسی بالا	۳۶۵
شکل ۹-۳۰: ارتباط سرویس و سیستم‌ها	۳۶۶
شکل ۱۰-۱: جداسازی فرآیندها در SaaS برای حالتی که جداسازی در مقابل بهره‌وری مطلوب‌تر است.	۳۷۸
شکل ۱۰-۲: اشتراک‌گذاری در SaaS، برای حالتی که بهره‌وری در مقابل جداسازی مطلوب‌تر است.	۳۷۹
شکل ۱۰-۳: پشته اجزاء PaaS و نحوه کنترل آن	.....
شکل ۱۰-۴: پشته اجزاء IaaS و نحوه کنترل آن	۳۸۲
شکل ۱۰-۵: فعالیت فراهم‌کننده و مشتری در ابر IaaS	۳۸۴
شکل ۱۰-۶: طبقه‌بندی اطلاعات برای نگاشت در ابر	۳۹۲
شکل ۱۰-۷: محاسبه ریسک رایانش ابری	.....
شکل ۱۰-۱: فازها و قدم‌های روند تحول عملیاتی و فناوری IT در ایجاد ابر : سناریوی اول	۴۱۱
شکل ۱۰-۲: فازهای استراتژی ایجاد و پیاده‌سازی ابر در مراکز داده	۴۱۳
شکل ۱۰-۳: فاز گذر از مراکز داده به ساختار نهایی ابر	۴۲۱
شکل ۱۰-۴: متدولوژی سناریوی اول مهاجرت به رایانش ابری	۴۲۵
شکل ۱۰-۵: الف) قدم‌های هفتگانه مهاجرت به ابر و ب) مدل فرآیندی مهاجرت به ابر	۴۲۷

فهرست جداول

جدول ۱-۳: محصولات مختلف مجازی‌سازی کارساز	۷۱
جدول ۲-۳: مثال‌هایی از شاخص‌های گذردهی	۷۷
جدول ۱-۴: مقایسه روش‌های پیاده‌سازی مجازی‌سازی ذخیره‌کننده‌ها	۹۸
جدول ۲-۴: پارامترهای مختلف ارزیابی ذخیره‌سازی	۹۹
جدول ۱-۵: طرح‌های رایانش ابری و کاربرد مربوط به آن	۱۴۴
جدول ۲-۵: مقایسه ابعاد مختلف انواع ابر [۳۱]	۱۶۱
جدول ۳-۵: استانداردهای مرتبط با تعامل‌پذیری در ابر	۱۶۲
جدول ۴-۵: استانداردهای مرتبط با قابلیت جابجایی در ابر	۱۶۳
جدول ۵-۵: استانداردهای مرتبط با امنیت در ابر	۱۶۳
جدول ۶-۵: استانداردهای مرتبط با تولیدکنندگان برنامه	۱۶۵
جدول ۱-۶: مقایسه برخی از ابزارهای تجاری و متن باز نرم‌افزار مورد استفاده برای مدیریت زیرساخت مجازی	۱۷۵
جدول ۲-۶: روش‌های مدیریت زیرساخت ابری	۱۷۷
جدول ۳-۶: مقایسه ابزارهای سرویس وب	۱۸۱
جدول ۱-۷: بازیگران اصلی در رایانش ابری	۲۰۹
جدول ۲-۷: فعالیت‌های مصرف‌کننده و فراهم‌کننده ابر	۲۱۰
جدول ۳-۷: انواع مکانیزم‌های قیمت‌گذاری در ارائه‌ی خدمات رایانش ابری	۲۱۹
جدول ۴-۷: روش‌های پیاده‌سازی مدل پرداخت بر اساس استفاده در رایانش ابری	۲۲۱
جدول ۵-۷: انواع هزینه و عناصر هزینه‌ای در مدل ITIL	۲۲۴
جدول ۶-۷: مدل هزینه‌ای تجاری برای رایانش ابری	۲۲۶
جدول ۷-۷: خرابی‌ها در سرویس‌های ابر مختلف	۲۳۴
جدول ۱-۸: فناوری زیرساخت رایانش ابری و فراهم‌کنندگان مختلف آن	۲۴۴
جدول ۲-۸: فراهم‌کنندگان SaaS و PaaS	۲۴۶
جدول ۳-۸: برخی نرم‌افزارهای متن باز رایانش ابری	۲۵۰
جدول ۴-۸: مناطق مربوط به مراکز داده سرویس رایانش ابری آمازون EC2 [۷۶]	۲۵۸
جدول ۵-۸: بررسی ویژگی‌های توپولوژی‌های مختلف هم‌بندی مراکز داده در سرویس رایانش ابری	۲۵۹
جدول ۶-۸: مقایسه برخی از ابزارهای نرم‌افزاری متن باز و تجاری مورد استفاده برای مجازی‌سازی سرور	۲۶۲
جدول ۱-۹: اجزاء تشکیل دهنده‌ی بسته‌ی نرم‌افزاری VMware vCloud	۲۷۶
جدول ۲-۹: اجزاء vCloud Director	۲۸۰
جدول ۳-۹: اجزاء و سرویس‌های درون بسته‌ی VMware vFabric	۲۸۹
جدول ۴-۹: محدودیت‌های حداکثری در کاربری VMware vCloud	۳۰۳
جدول ۵-۹: سرویس‌ها و ابزارهای System Center Orchestrator	۳۰۹
جدول ۶-۹: مجموعه اجزاء System Center App	۳۱۰
جدول ۷-۹: اجزاء سرویس System Center Virtual Machine Manager محصول مایکروسافت	۳۱۱
جدول ۸-۹: اجزاء سرویس مدیریت عملیات System center در محصول مایکروسافت	۳۱۱

جدول ۹-۹: اجزاء ابزار مدیریت سرویس System Center.....	۳۱۲
جدول ۹-۱۰: ابزار مدیریت حفاظت از داده در System Center از محصولات میکروسافت.....	۳۱۳
جدول ۹-۱۱: سیستم عامل‌های پشتیبانی‌کننده از هر یک از اجزاء سرویس رایانش ابری میکروسافت.....	۳۱۶
جدول ۹-۱۲: ابزار ایجادکننده‌ی سرویس پایش و مدیریت رویدادهای ابر خصوصی میکروسافت.....	۳۱۸
جدول ۹-۱۳: مشخصات و قابلیت‌های اجزاء ابرناظر RedHat Enetrprise Virtualization.....	۳۲۵
جدول ۹-۱۴: نواحی در دسترس در ابر آمازون برای اضافه شدن به سرویس CloudForms.....	۳۳۰
جدول ۹-۱۵: امکانات و قابلیت‌های ارائه سرویس‌های RHN و RHSM.....	۳۳۴
جدول ۹-۱۶: جدول هزینه‌ی آبونمان برای محصولات Red Hat که مرتبط با راه‌اندازی سرویس ابر CloudForms هستند.....	۳۳۵
جدول ۹-۱۷: جزئیات سرویس‌ها و خدمات ارائه شده در هر یک از انواع آبونمان.....	۳۳۶
جدول ۹-۱۸: نسخه‌های مختلف OpenStack.....	۳۳۷
جدول ۹-۱۹: ویژگی و فواید سرویس پردازشی OpenStack.....	۳۳۹
جدول ۹-۲۰: ویژگی و فواید سرویس ذخیره‌سازی Swift.....	۳۴۵
جدول ۹-۲۱: خصوصیات و قابلیت‌های اضافه شده به OpenQRM.....	۳۵۳
جدول ۹-۲۲: افزونه‌های openQRM.....	۳۵۹
جدول ۹-۲۳: حالات سیستم.....	۳۶۹
جدول ۹-۲۴: حوزه تأثیر خطا در هر سرویس.....	۳۷۰
جدول ۱۰-۱: قطعی سرویس برخی فراهم‌کنندگان معروف ابر عمومی.....	۳۸۹
جدول ۱۰-۲: احتمال وقوع مخاطرات رایانش ابری، میزان اثرگذاری و میزان خطری که از هر یک ایجاد می‌شود [۱۱۰].....	۳۹۴
جدول ۱۰-۱۲: موارد موجود در طرح پروژه.....	۴۲۱