



پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
(مرکز تحقیقات مخابرات ایران)

اصول مجازی سازی و رایانش ابری

(ویراست دوم)

(به انضمام بسترهای ابری داده‌های عظیم)

نویسندگان:

دکتر محمدرضا احمدی

(دانشیار پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات)

مهندس احسان آریانیان

(عضو هیات علمی پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات)

مهندس داود ملکی

(عضو هیات علمی پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات)

نیاز دانش

سرشناسه	: احمدی، محمدرضا، ۱۳۳۸
عنوان و نام پدیدآور	: اصول مجازی‌سازی و رایانش ابری (ویراست دوم) / نویسندگان محمدرضا احمدی، احسان آریانیان، داود ملکی؛ [به سفارش] پژوهشگاه فضای مجازی.
وضعیت ویراست	: ویراست ۲.
مشخصات نشر	: تهران: نیاز دانش، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	: ۴۸۸ ص. مصور، جدول، نمودار.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۷۷۲۴-۰۱-۹
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیپا.
یادداشت	: واژه‌نامه.
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: محاسبات ابری. وب -- خدمات. نرم افزار کاربردی.
موضوع	: داده‌پردازی.
شناسه افزوده	: آریانیان، احسان، ۱۳۶۵
شناسه افزوده	: ملکی، داود، ۱۳۵۴
شناسه افزوده	: پژوهشگاه فضای مجازی
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۹۳ الف۳/م۳/۵۸۵/۵۸۵/۵۸۵/۵۸۵
رده‌بندی دیویی	: ۰۰۶/۷۸
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۷۵۰۴۱۶
ISBN: ۹۷۸-۶۰۰-۷۷۲۴-۰۱-۹	



نام کتاب	: اصول مجازی‌سازی و رایانش ابری (ویراست دوم)
نویسندگان	: دکتر محمدرضا احمدی - مهندس احسان آریانیان - مهندس داود ملکی
مدیر اجرایی - ناظر بر چاپ	: حمیدرضا احمد شیرازی - محمد شمس
ناشر	: نیاز دانش
صفحه‌آرا	: واحد تولید انتشارات نیازدانش
لیتوگرافی / چاپ	: گنجینه
نوبت چاپ	: دوم - ۱۳۹۸
شمارگان	: ۵۰ نسخه
قیمت	: ۱۴۰۰۰۰۰ ریال

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۷۷۲۴-۰۱-۹ ISBN: ۹۷۸-۶۰۰-۷۷۲۴-۰۱-۹

هرگونه چاپ و تکثیر (اعم از زیراکس، بازنویسی، ضبط کامپیوتری و تهیه‌ی CD) از محتویات این اثر بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع است، متخلفان به موجب بند ۵ از ماده ۲ قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

کلیه حقوق این اثر برای ناشر محفوظ است.

تماس با انتشارات: ۰۹۱۲۷۰۷۳۹۳۵-۰۸-۶۶۴۷۸۱۰۸-۰۶-۶۶۴۷۸۱۰۶-۰۲۱

www.Niye-Danesh.com

مشاوره جهت نشر: ۰۹۱۲ - ۲۱۰۶۷۰۹

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 برخط¹ 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 دوازدهم کتاب، استراتژی ایجاد رایانش ابری و مهاجرت سرویس‌های موجود به بستر ابر مورد تأکید بوده است.

در فصل آخر که در ویرایش دوم این کتاب اضافه شده است، ضمن معرفی ابعاد و مسائل مطرح در حوزه داده‌های عظیم (Big Data)، بسترهای ابری داده‌های عظیم مورد بررسی قرار گرفته‌اند. علاوه بر آن، در این فصل Hadoop به عنوان یکی از مهمترین و پرکاربردترین محصولات بستر به عنوان سرویس که در پایگاه‌های داده ابری استفاده می‌شود، معرفی شده 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 ارتباطات و فناوری اطلاعات (مرکز تحقیقات مخابرات ایران) که شرایط و حمایت‌های مالی لازم جهت اجرای پروژه‌های مجازی‌سازی و رایانش ابری را فراهم نمودند صمیمانه سپاسگزاری می‌کنیم. همچنین از زحمات آقایان مهندس وحید خوشدل، مهندس سیدامیر حسینی، مهندس امید اسلم‌بخش، مهندس محمود افشاری و خانم‌ها مهندس تینا تعویذی و مهندس حمیده سادات چراغچی در تهیه و تدوین بخش‌های مختلف کتاب قدردانی می‌گردد.

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

محمدرضا احمدی، احسان آریانیان، داود ملکی

زمستان ۱۳۹۳

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- مجازی سازی نیمه کامل
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	۱۶-۶-۱- نگهداری ساده تر از تجهیزات
۴۴	۱۷-۶-۱- ایزوله کردن برنامه های کاربردی
۴۵	۷-۱- معایب مجازی سازی
۴۵	۱-۷-۱- ایجاد سر بار

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	..... ۱-۲-۲-۱ مجازی‌سازی از نوع سیستم‌عامل میزبان / سیستم‌عامل میهمان
۴۸	..... ۱-۱-۲-۲ VMware مجازی‌سازی با کارساز
۴۹	..... ۲-۱-۲-۲ Sun xVM یا VirtualBox مجازی‌سازی
۴۹	..... ۲-۲-۲ مجازی‌سازی از نوع ابرناظر
۵۰	..... ۱-۲-۲-۲ Citrix Xen مجازی‌سازی با
۵۱	..... ۲-۲-۲-۲ VMware ESX/VMware ESXi مجازی‌سازی با
۵۲	..... ۳-۲-۲-۲ Hyper-V مجازی‌سازی با مایکروسافت
۵۲	..... ۳-۲-۲ مجازی‌سازی از نوع نمونه‌سازی
۵۲	..... ۱-۳-۲-۲ Bochs مجازی‌سازی با
۵۲	..... ۲-۳-۲-۲ QEMU مجازی‌سازی با
۵۳	..... ۳-۳-۲-۲ Virtual Pc مجازی‌سازی با مایکروسافت و کارساز مجازی
۵۳	..... ۴-۲-۲ مجازی‌سازی در سطح کرنل
۵۳	..... ۱-۴-۲-۲ KVM مجازی‌سازی با
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 OpenVZ مجازی‌سازی با
۵۵	..... ۳-۲ مجازی‌سازی شبکه
۵۶	..... 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	..... ۱-۳-۳ مجازی‌سازی کامل
۶۷	..... ۲-۳-۳ مجازی‌سازی نیمه کامل
۶۸	..... ۳-۳-۳ مجازی‌سازی سیستم‌عامل
۷۰	..... ۴-۳ معماری مجازی‌سازی کارساز

۷۰	۲-۴-۳ مدل مفهومی مجازی‌سازی کارساز
۷۰	۲-۴-۳ بلوک‌های سازنده معماری پایه مجازی‌سازی کارساز
۷۰	۱-۲-۴-۳ لایه مجازی‌سازی کارساز
۷۲	۲-۲-۴-۳ لایه کنسول سرویس دهنده‌ها
۷۳	۳-۲-۴-۳ لایه مدیریت
۷۴	۵-۳ معرفی شاخص‌های ارزیابی مجازی‌سازی کارساز
۷۴	۱-۵-۳ زمان پاسخ
۷۵	۲-۵-۳ گذردهی
۷۶	۳-۵-۳ قابلیت دسترسی
۷۷	۴-۵-۳ قابلیت اطمینان
۷۷	۵-۵-۳ امنیت
۷۸	۶-۵-۳ مقیاس‌پذیری
۷۸	۷-۵-۳ توسعه‌پذیری
۷۸	۸-۵-۳ هزینه‌های سرمایه‌ای
۷۹	۹-۵-۳ هزینه‌های عملیاتی
۷۹	۶-۳ خط مشی بکارگیری مجازی‌سازی کارساز در مراکز داده
۷۹	۱-۶-۳ کاربرد مجازی‌سازی کارساز در مراکز داده
۸۰	۲-۶-۳ استراتژی بکارگیری مجازی‌سازی در مراکز داده
۸۱	۳-۶-۳ روند به‌کارگیری مجازی‌سازی
۸۱	۷-۳ جمع‌بندی
۸۱	سوالات فصل

۸۳	فصل چهارم / مجازی‌سازی حوزه ذخیره‌سازی و شبکه
۸۳	۱-۴ مقدمه
۸۴	۲-۴ قابلیت‌های مجازی‌سازی سیستم‌های ذخیره اطلاعات
۸۴	۱-۲-۴-۱ تجمیع اطلاعات
۸۴	۲-۲-۴-۲ ذخیره‌سازی چندگانه
۸۵	۴-۲-۴-۴ ایجاد آسان فضای مجازی ذخیره اطلاعات و بهبود نرخ استفاده
۸۵	۵-۲-۴-۵ انتقال یکپارچه داده‌ها
۸۶	۳-۴ روش‌های مجازی‌سازی ذخیره‌کننده‌ها
۸۶	۱-۳-۴ روش مبتنی بر کارساز ذخیره‌کننده
۸۸	۴-۴ ساختار سیستم‌های ذخیره‌کننده
۸۹	۱-۴-۴ معماری سیستم
۹۰	۱-۲-۴-۴ بخش تجمیع منابع
۹۱	۲-۲-۴-۴ بخش تدارک منابع ذخیره‌کننده
۹۱	۳-۲-۴-۴ بخش تخصیص منابع ذخیره‌کننده
۹۱	۴-۲-۴-۴ بخش آماده‌سازی مسیرها
۹۱	۵-۲-۴-۴ بخش تهیه نسخه‌های پشتیبان تجمیع شده
۹۲	۶-۲-۴-۴ بخش نگاشت مجدد
۹۲	۷-۲-۴-۴ بخش غیرفعال کردن درایورهای آزاد
۹۲	۸-۲-۴-۴ بخش سیستم فایل مجازی
۹۲	۹-۲-۴-۴ بخش جابجایی منابع ذخیره‌سازی در حال کار

۹۲	۴-۲-۱۰- بخش مدیریت منابع
۹۲	۴-۵- کاربرد مجازی سازی سیستم های ذخیره کننده
۹۴	۴-۶- پیاده سازی و ارزیابی ذخیره کننده های مجازی
۹۶	۴-۷- شاخص های ارزیابی مجازی سازی در حوزه ذخیره کننده ها
۹۷	۴-۷-۱- Iops
۹۸	۴-۷-۳- تعداد تراکنش ها در هر ثانیه
۹۸	۴-۷-۴- میانگین زمان تراکنش
۹۸	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
۹۹	۴-۷-۱۲- درصد زمان Privileged
۱۰۰	۴-۷-۱۳- درصد زمان DPC
۱۰۰	۴-۷-۱۴- درصد زمان وقفه اینتراپت
۱۰۰	۴-۷-۱۶- میزان تأثیر پردازشگر
۱۰۰	۴-۸- مجازی سازی شبکه
۱۰۰	۴-۸-۱- تعریف مجازی سازی شبکه
۱۰۲	۴-۸-۳- مجازی سازی سرویس های شبکه
۱۰۳	۴-۸-۴- شبکه های مجازی شده
۱۰۴	۴-۸-۶- هماهنگ سازی سرویس های مجازی
۱۰۵	۴-۸-۷- مروری اجمالی بر روش های مجازی سازی شبکه
۱۰۵	۴-۸-۸- کاربرد مجازی سازی شبکه در مراکز داده
۱۰۶	۴-۸-۹- قابلیت ها و پارامترهای کلیدی مجازی سازی شبکه
۱۰۶	۴-۸-۹-۱- مزایای مجازی سازی شبکه در کسب و کار سازمان
۱۰۶	۴-۸-۹-۲- امنیت مجازی (ضریب اطمینان بالاتر)
۱۰۷	۴-۹- جمع بندی
۱۰۷	سوالات 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	۵-۳-۱- تعریف مفهومی
۱۱۳	۵-۳-۲- تعریف اقتصادی
۱۱۴	۵-۳-۳- تعریف کاربردی
۱۱۴	۵-۴- روند پیدایش رایانش ابری
۱۱۶	۵-۴-۱- محاسبات توری
۱۱۶	۵-۴-۲- مجازی سازی سخت افزاری
۱۱۷	۵-۴-۳- محاسبات خودمختار
۱۱۸	۵-۵- چند اصطلاح متداول در رایانش ابری
۱۱۸	۵-۱-۱- مفهوم ابر در رایانش ابری

- ۱۱۸-۲-۵-۵ 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.....
- ۱۱۹-۶-۵-۵ میان ابر.....
- ۱۱۹-۶-۵-۵ ویژگی‌های مورد نیاز برای به کارگیری رایانش ابری.....
- ۱۲۰-۱-۶-۵ سرویس‌دهی براساس تقاضا.....
- ۱۲۰-۲-۶-۵ دسترسی به شبکه ارتباطی.....
- ۱۲۰-۳-۶-۵ اجتماع منابع مستقل از محل.....
- ۱۲۱-۴-۶-۵ سرعت در تدارک.....
- ۱۲۱-۵-۶-۵ سرویس قابل اندازه‌گیری.....
- ۱۲۱-۷-۵ مزایای رایانش ابری.....
- ۱۲۱-۱-۷-۵ چابکی در تدارک منابع.....
- ۱۲۱-۲-۷-۵ کاهش هزینه.....
- ۱۲۱-۱-۲-۷-۵ کاهش هزینه کاربران سیستم.....
- ۱۲۲-۲-۲-۷-۵ کاهش هزینه‌های نرم افزاری.....
- ۱۲۲-۳-۷-۵ عدم وابستگی به دستگاه و مکان.....
- ۱۲۲-۴-۷-۵ چندکاربری.....
- ۱۲۲-۵-۷-۵ قابلیت اطمینان.....
- ۱۲۲-۶-۷-۵ مقیاس‌پذیری.....
- ۱۲۲-۷-۷-۵ امنیت.....
- ۱۲۳-۸-۷-۵ نگهداری ساده‌تر.....
- ۱۲۳-۹-۷-۵ سنجش‌پذیری.....
- ۱۲۳-۱۰-۷-۵ کارایی توسعه یافته.....
- ۱۲۳-۱۱-۷-۵ ارتقای سریع و دائم نرم افزارها.....
- ۱۲۳-۱۲-۷-۵ ایجاد سازگاری در فرمت اطلاعات.....
- ۱۲۴-۱۳-۷-۵ گسترش‌پذیری ظرفیت منابع ذخیره‌سازی.....
- ۱۲۴-۱۴-۷-۵ افزایش قابلیت اطمینان.....
- ۱۲۴-۱۵-۷-۵ دسترس‌پذیری جهانی به اطلاعات.....
- ۱۲۴-۱۶-۷-۵ دسترسی به آخرین و جدیدترین نسخه.....
- ۱۲۴-۱۷-۷-۵ 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.....
- ۱۲۵-۲-۸-۵ تغییر شکل نرم‌افزارهای کاربردی.....
- ۱۲۵-۳-۸-۵ پذیرش رایانش ابری.....
- ۱۲۶-۴-۸-۵ تغییر در مسئولیت کنترل.....
- ۱۲۶-۵-۸-۵ افزایش هزینه‌های سربار در پهنای باند.....
- ۱۲۶-۶-۸-۵ نیاز به اتصال دائمی به اینترنت.....
- ۱۲۶-۷-۸-۵ ایجاد محدودیت در پهنای باند کم سرعت.....
- ۱۲۷-۸-۸-۵ احتمال کند شدن دسترسی به سرویس.....
- ۱۲۸-۹-۸-۵ محدود شدن به یک سرویس دهنده خاص.....

- ۱۲۸-۸-۱۰-کاهش شفافیت در دسترسی ۱۲۸
- ۱۲۸-۸-۱۱-کاهش قابلیت اطمینان ۱۲۸
- ۱۲۸-۸-۱۲-تحدید حریم خصوصی ۱۲۸
- ۱۲۸-۸-۱۳-افزایش نگرانی‌های امنیتی ۱۲۸
- ۱۲۸-۸-۱۴-ایجاد محدودیت در برنامه‌های کاربردی ۱۲۸
- ۱۲۹-۹-۹-سطوح مختلف رایانش ابری ۱۲۹
- ۱۳۰-۹-۱-نرم‌افزار به عنوان سرویس (SaaS) ۱۳۰
- ۱۳۰-۹-۲-بستر به عنوان سرویس (PaaS) ۱۳۰
- ۱۳۱-۹-۳-زیرساخت به عنوان سرویس (IaaS) ۱۳۱
- ۱۳۱-۹-۴-همه چیز به عنوان سرویس (XaaS) ۱۳۱
- ۱۳۲-۹-۱-۴-محتوا به عنوان سرویس ۱۳۲
- ۱۳۲-۹-۲-۴-سخت‌افزار به عنوان سرویس ۱۳۲
- ۱۳۲-۱۰-۱-مدل‌های به کارگیری ابر بر اساس روش گسترش ۱۳۲
- ۱۳۲-۱۰-۱-۱-ابر عمومی ۱۳۲
- ۱۳۴-۱۰-۲-۱-ابر خصوصی ۱۳۴
- ۱۳۷-۱۰-۳-۱-ابر انجمنی ۱۳۷
- ۱۳۷-۱۰-۴-۱-ابر ترکیبی ۱۳۷
- ۱۳۹-۱۱-۱-۱-مدل‌های پیاده‌سازی ابر ۱۳۹
- ۱۴۱-۱۱-۱-۱-سناریوی ابر عمومی ۱۴۱
- ۱۴۲-۱۱-۱-۱-وابستگی به شبکه ۱۴۲
- ۱۴۲-۱۱-۱-۳-ریسک چند کاربری ۱۴۲
- ۱۴۳-۱۱-۱-۴-محدودیت در قابلیت دیدن و کنترل بر داده‌ها ۱۴۳
- ۱۴۳-۱۱-۱-۵-هزینه‌های مهاجرت به ابر ۱۴۳
- ۱۴۳-۱۱-۱-۶-انعطاف‌پذیری ۱۴۳
- ۱۴۳-۱۱-۱-۷-توافقنامه سطح سرویس محدود به صورت پیش فرض ۱۴۳
- ۱۴۴-۱۱-۲-۱-سناریوی ابر خصوصی با استفاده از منابع داخلی ۱۴۴
- ۱۴۴-۱۱-۲-۱-وابستگی به شبکه ۱۴۴
- ۱۴۵-۱۱-۲-۲-نیاز کاربران به مهارت‌های IT ۱۴۵
- ۱۴۵-۱۱-۲-۳-تغییر پویای محل‌های انجام بار کاری ۱۴۵
- ۱۴۶-۱۱-۲-۴-ریسک چند کاربری ۱۴۶
- ۱۴۶-۱۱-۲-۵-ورود و خروج داده و محدودیت کارایی ۱۴۶
- ۱۴۶-۱۱-۲-۶-پتانسیل امنیت قوی در برابر تهدیدات خارجی ۱۴۶
- ۱۴۶-۱۱-۲-۷-هزینه‌های در حد متوسط تا زیاد برای مهاجرت به ابر ۱۴۶
- ۱۴۷-۱۱-۲-۸-محدودیت منابع ۱۴۷
- ۱۴۷-۱۱-۳-۱-سناریوی ابر خصوصی با استفاده از منابع بیرونی ۱۴۷
- ۱۴۸-۱۱-۳-۱-وابستگی به شبکه ۱۴۸
- ۱۴۸-۱۱-۳-۲-مخفی بودن محل بار کاری از دید کاربران ۱۴۸
- ۱۴۸-۱۱-۳-۳-ریسک چند کاربری ۱۴۸
- ۱۴۹-۱۱-۳-۴-ورود و خروج داده و محدودیت کارایی ۱۴۹
- ۱۴۹-۱۱-۳-۵-پتانسیل امنیت قوی در برابر تهدیدات خارجی ۱۴۹
- ۱۴۹-۱۱-۳-۶-هزینه‌های مهاجرت به ابر کم تا متوسط ۱۴۹
- ۱۴۹-۱۱-۳-۷-امکان گسترش منابع ۱۴۹

۱۵۰	سناریوی ابر انجمنی با استفاده از منابع داخلی
۱۵۱	وابستگی به شبکه
۱۵۱	نیاز کاربران به مهارت‌های فناوری اطلاعات
۱۵۲	مخفی بودن محل بار کاری از دید کاربران
۱۵۲	ریسک چند کاربری
۱۵۲	ورود و خروج داده و محدودیت کارآیی
۱۵۲	پتانسیل امنیت قوی در برابر تهدیدات خارجی
۱۵۲	هزینه‌های بسیار متغیر برای مهاجرت به ابر
۱۵۳	امکان گسترش منابع
۱۵۳	سناریوی ابر انجمنی با استفاده از منابع خارجی
۱۵۳	وابستگی به شبکه
۱۵۴	مخفی بودن محل بار کاری از دید کاربران
۱۵۴	ریسک چند کاربری
۱۵۴	ورود و خروج داده، و محدودیت کارآیی
۱۵۴	پتانسیل امنیت قوی در برابر تهدیدات خارجی
۱۵۴	هزینه‌های کم تا متوسط برای مهاجرت به ابر
۱۵۴	امکان گسترش منابع
۱۵۴	سناریوی ابر ترکیبی
۱۵۵	مقایسه مدل‌های به کارگیری ابر
۱۵۷	معرفی استانداردهای رایانش ابری
۱۵۷	استانداردهای تعامل پذیری
۱۵۸	استانداردهای قابلیت جابجایی
۱۵۸	استانداردهای امنیتی
۱۵۸	استانداردهای تولیدکنندگان برنامه‌های کاربردی
۱۶۰	استانداردهای مجازی‌سازی مورد استفاده در ابر
۱۶۰	جمع‌بندی
۱۶۱	سوالات فصل

فصل ششم/فناوری و ابزارهای رایانش ابری

۱۶۳	مقدمه
۱۶۳	فناوری رایانش ابری
۱۶۵	فناوری در سرویس‌ها
۱۶۶	فناوری در مجازی‌سازی
۱۶۶	ماشین‌های مجازی در رایانش ابری
۱۶۷	زیر ساخت‌های مجازی در رایانش ابری
۱۶۸	مدیریت زیرساخت مجازی
۱۷۰	مدیریت زیرساخت‌های رایانش ابری
۱۷۱	فناوری نگاشت و کاهش اطلاعات
۱۷۳	مروری بر Hadoop MapReduce
۱۷۳	فناوری در سرویس‌های تحت وب
۱۷۴	RPC (فراخوانی روند از راه دور)
۱۷۴	ساختار مبتنی بر سرویس

۱۷۶	انتقال وضعیت نماینده منابع
۱۷۷	ترکیب منابع
۱۷۷	جمع‌بندی
۱۷۸	سوالات فصل
۱۷۹	فصل هفتم / مدل مفهومی رایانش ابری
۱۷۹	۱-۷- مقدمه
۱۸۰	۲-۷- مدل‌سازی سرویس‌گرا
۱۸۰	۱-۲-۷- مزایای استفاده از مدل‌سازی سرویس‌گرا
۱۸۰	۲-۲-۷- انواع زبان‌های مدل‌سازی سرویس‌گرا
۱۸۱	۱-۲-۲-۷- معماری و مدل‌سازی سرویس‌گرا (SOMA)
۱۸۱	۲-۲-۷- چارچوب مدل‌سازی سرویس‌گرا (SOMF)
۱۸۲	۳-۷- مفاهیم مدل‌سازی با استفاده از روش SOMF
۱۸۲	۱-۳-۷- مدل‌ها، نظم و قواعد در SOMF
۱۸۵	۱-۱-۳-۷- مدل مفهومی سرویس‌گرا در SOMF
۱۸۵	۲-۱-۳-۷- مدل آنالیز و کشف سرویس‌گرا در SOMF
۱۸۶	۳-۱-۳-۷- مدل یکپارچه‌سازی تجاری سرویس‌گرا در SOMF
۱۸۶	۴-۱-۳-۷- مدل طراحی منطقی سرویس‌گرا در SOMF
۱۸۷	۵-۱-۳-۷- مدل معماری نرم‌افزاری سرویس‌گرا
۱۸۸	۶-۱-۳-۷- مدل جعبه ابزار رایانش ابری سرویس‌گرا
۱۸۸	۲-۳-۷- مدل‌ها و دیاگرام‌های مورد استفاده برای رایانش ابری
۱۸۹	۴-۷- نمادگذاری در چارچوب مدل سرویس‌گرا
۱۸۹	۱-۴-۷- نمادهای مدل مفهومی
۱۸۹	۱-۱-۴-۷- سرمایه‌های مفهومی
۱۹۱	۲-۴-۷- کانکتورهای رابطه‌ای مفهومی
۱۹۲	۳-۴-۷- فضاهای مدل‌سازی
۱۹۲	۵-۷- نمادهای مدل معماری نرم‌افزاری سرویس‌گرا
۱۹۳	۱-۵-۷- نمادها و ارتباط دهنده‌های دیاگرام معماری مرجع
۱۹۳	۱-۱-۵-۷- بلوک‌های مدل معماری مرجع
۱۹۵	۲-۱-۵-۷- کانکتورهای مدل معماری مرجع
۱۹۶	۲-۵-۷- نمادها و ارتباط دهنده‌های دیاگرام معماری مفهومی
۱۹۶	۱-۲-۵-۷- سرمایه‌های معماری مفهومی
۱۹۷	۲-۲-۵-۷- کانکتورهای معماری مفهومی
۱۹۷	۳-۵-۷- نمادها و ارتباط دهنده‌های دیاگرام معماری منطقی
۱۹۸	۴-۵-۷- نمادگذاری در جعبه ابزار رایانش ابری
۱۹۹	۱-۴-۵-۷- سرمایه‌های مدل ابر
۲۰۰	۲-۴-۵-۷- برچسب انواع ابر
۲۰۱	۶-۷- مدل مرجع NIST
۲۰۱	۱-۶-۷- نمای کلی از مدل مفهومی مرجع NIST برای رایانش ابری
۲۰۱	۲-۶-۷- بازیگران در مدل رایانش ابری NIST
۲۰۳	۱-۲-۶-۷- مصرف‌کننده‌ی ابر
۲۰۴	۲-۲-۶-۷- فراهم‌کننده ابر

۲۰۸	۳-۲-۶-۷- بازرس ابر
۲۰۹	۴-۲-۶-۷- کارگزار ابر
۲۰۹	۵-۲-۶-۷- حامل سرویس ابر
۲۱۰	۷-۷- مدل مفهومی رایانش ابری با رویکرد تجاری و مالی
۲۱۱	۱-۷-۷- مدل درآمد
۲۱۳	۱-۱-۷-۷- مدل قیمت‌گذاری پرداخت بر اساس استفاده
۲۱۳	۲-۱-۷-۷- قیمت‌گذاری مبتنی بر آبونمان
۲۱۴	۳-۱-۷-۷- قیمت‌گذاری مبتنی بر ویژگی سرویس
۲۱۵	۴-۱-۷-۷- قیمت‌گذاری پویا
۲۱۵	۵-۱-۷-۷- قیمت‌گذاری مبتنی بر بازدهی
۲۱۵	۶-۱-۷-۷- قیمت‌گذاری بازار پویا
۲۱۶	۷-۱-۷-۷- قیمت‌گذاری مبتنی بر هزینه و ارزش
۲۱۶	۲-۷-۷- مکانیزم حساسی هزینه و ساختار هزینه ای
۲۱۸	۸-۷- معماری مفهومی رایانش ابری با رویکرد توسعه تکنولوژی
۲۲۰	۱-۸-۷- مدیریت منابع مجازی در ابر
۲۲۱	۲-۸-۷- سرویس‌های پایه رایانش ابری
۲۲۱	۱-۲-۸-۷- کشف و بکارگیری مجدد سرویس‌ها
۲۲۱	۲-۲-۸-۷- توزین بار
۲۲۲	۳-۲-۸-۷- مدیریت منابع
۲۲۲	۳-۸-۷- مدیریت داده‌ها
۲۲۲	۴-۸-۷- قابلیت تطبیق
۲۲۲	۵-۸-۷- مهاجرت داده‌ها
۲۲۳	۶-۸-۷- سرویس‌های مدیریتی
۲۲۳	۱-۶-۸-۷- به‌کارگیری و پیکربندی
۲۲۳	۲-۶-۸-۷- نظارت و گزارش دهی
۲۲۳	۳-۶-۸-۷- مدیریت سطوح مختلف سرویس (SLA)
۲۲۴	۴-۶-۸-۷- محاسبه هزینه سرویس‌ها
۲۲۴	۵-۶-۸-۷- آماده‌سازی سرویس‌ها
۲۲۵	۷-۸-۷- امنیت سرویس‌ها
۲۲۵	۱-۷-۸-۷- کدینگ اطلاعات
۲۲۵	۲-۷-۸-۷- شخصی‌سازی
۲۲۶	۳-۷-۸-۷- تصدیق هویت و اعتبار سنجی
۲۲۶	۸-۸-۷- مقاومت در برابر خطا
۲۲۷	۹-۷- جمع‌بندی
۲۲۷	سوالات فصل

۲۳۱	فصل هشتم / سرویس‌های رایانش ابری و بررسی ویژگی‌های نرم‌افزاری برای ایجاد آنها
۲۳۱	۱-۸- مقدمه
۲۳۲	۲-۸- بررسی سرویس‌های رایانش ابری در لایه‌های مختلف
۲۳۲	۱-۲-۸- سرویس‌های زیرساخت به عنوان سرویس
۲۳۲	۱-۱-۲-۸- ذخیره سازی
۲۳۲	۲-۱-۲-۸- پشتیبان گیری و بازیابی

۲۳۳	..... محاسبات	۳-۱-۲-۸
۲۳۳	..... مدیریت سرویس	۴-۱-۲-۸
۲۳۳	..... منابع امنیتی	۵-۱-۲-۸
۲۳۳	..... شبکه‌های تحویل محتوا	۶-۱-۲-۸
۲۳۳	..... سرویس‌های بستر به عنوان سرویس	۲-۲-۲-۸
۲۳۳	..... بسترهای برنامه‌نویسی	۱-۲-۲-۸
۲۳۳	..... بسترهای رسانه‌ای	۲-۲-۲-۸
۲۳۳	..... مدیریت سرویس ابر	۳-۲-۲-۸
۲۳۴	..... میان‌افزار، برنامه و پایگاه داده	۴-۲-۲-۸
۲۳۴	..... ابزارهای تست	۵-۲-۲-۸
۲۳۴	..... یکپارچگی داده	۶-۲-۲-۸
۲۳۴	..... هوش تجاری	۷-۲-۲-۸
۲۳۴	..... بهره‌برداری کاربرد	۸-۲-۲-۸
۲۳۴	..... سرویس‌های نرم‌افزار به عنوان سرویس	۳-۲-۲-۸
۲۳۴	..... حسابرسی	۱-۳-۲-۸
۲۳۴	..... برنامه‌های سازمانی	۲-۳-۲-۸
۲۳۵	..... همکاری	۳-۳-۲-۸
۲۳۵	..... فروش	۴-۳-۲-۸
۲۳۵	..... مدیریت محتوا	۵-۳-۲-۸
۲۳۵	..... مدیریت اسناد	۶-۳-۲-۸
۲۳۵	..... مالی	۷-۳-۲-۸
۲۳۵	..... منابع انسانی	۸-۳-۲-۸
۲۳۵	..... شبکه‌های اجتماعی	۹-۳-۲-۸
۲۳۵	..... ارتباطات	۱۰-۳-۲-۸
۲۳۵	..... محصولات رومیزی	۱۱-۳-۲-۸
۲۳۶	..... محصولات بازاریابی	۱۲-۳-۲-۸
۲۳۶	..... محصولات سرویس‌های حقوقی	۱۳-۳-۲-۸
۲۳۶	..... سرویس‌های همراه تجاری	۱۴-۳-۲-۸
۲۳۶	..... مقایسه چند فراهم‌کننده سرویس‌های رایانش ابری	۳-۸
۲۴۵	..... نتایج حاصل از مقایسه	۱-۳-۸
۲۴۵	..... نتایج مرتبط با فناوری و فراهم‌کننده راه حل زیرساخت رایانش ابری	۱-۱-۳-۸
۲۴۵	..... نتایج مرتبط با سرویس‌دهندگان محاسبات ابری	۲-۱-۳-۸
۲۴۶	..... نتایج مرتبط با سرویس‌های رایانش ابری متن باز	۳-۱-۳-۸
۲۴۷	..... نگرانیها در سرویس‌های رایانش ابری	۴-۱-۳-۸
۲۴۸	..... بررسی ویژگیهای نرم‌افزاری مورد نیاز برای ایجاد ابر	۴-۸
۲۴۹	..... ویژگی‌های ساختاری محصولات	۱-۴-۸
۲۴۹	..... المان‌ها و اجزاء نرم‌افزاری هر محصول	۱-۱-۴-۸
۲۴۹	..... معماری ارتباطی و منطقی داخلی و منطقه‌ای در محصول	۲-۱-۴-۸
۲۵۲	..... جمع‌بندی مدل زیرساخت رایانش ابری	۳-۱-۴-۸
۲۵۳	..... قابلیت محصول در استفاده از منابع خارجی (ابر ترکیبی)	۴-۱-۴-۸
۲۵۳	..... ابعاد فنی محصولات	۲-۴-۸
۲۵۳	..... بسته‌های نرم‌افزاری بکارگیری سرویس	۱-۲-۴-۸

۲۵۳	..... ۱-۱-۲-۴-۸-ابرناظر
۲۵۴	..... ۲-۱-۲-۴-۸- سایر محصولات نرم‌افزاری مورد استفاده
۲۵۴	..... ۲-۲-۴-۸- محاسبات سبز
۲۵۵	..... ۳-۲-۴-۸- ابزارهای مدیریت سرویس‌ها و خدمات در محصولات رایانش ابری
۲۵۵	..... ۳-۴-۸- ابزار مدیریتی فراهم‌کننده‌ی سرویس رایانش ابری
۲۵۸	..... ۲-۳-۴-۸- معیارهای مدیریتی مصرف‌کننده‌ی سرویس رایانش ابری
۲۵۸	..... ۴-۴-۸- معیارهای‌های مربوط به اعمال سیاست‌های اجرایی
۲۶۰	..... ۵-۴-۸- شاخص‌های مدیریت رویدادها، پایش و توافق‌نامه‌ی سطح خدمات
۲۶۱	..... ۶-۴-۸- قابلیت‌های مربوط به مدیریت ریسک و امنیت
۲۶۲	..... ۱-۶-۴-۸- قابلیت‌های عمومی امنیتی
۲۶۲	..... ۲-۶-۴-۸- قابلیت‌های امنیتی مختص لایه مجازی سازی
۲۶۲	..... ۳-۶-۴-۸- قابلیت‌های امنیتی مختص رایانش ابری
۲۶۳	..... ۴-۶-۴-۸- قابلیت‌های مدیریت ریسک در سرویس‌های رایانش ابری
۲۶۳	..... ۷-۴-۸- ویژگی‌های تجاری و مالی خدمات ارائه شده
۲۶۳	..... ۱-۷-۴-۸- امکانات و قابلیت‌های مالی و تجاری متعلق به فراهم‌کننده
۲۶۳	..... ۲-۷-۴-۸- امکانات و قابلیت‌های مالی و تجاری مربوط به مصرف‌کننده
۲۶۳	..... ۸-۴-۸- ابعاد حقوقی و مالی مربوط به مالکیت محصول و پشتیبانی
۲۶۴	..... ۱-۸-۴-۸- محصولات تجاری
۲۶۴	..... ۱-۱-۸-۴-۸- نحوه‌ی بدست آوردن حق امتیاز استفاده از محصول
۲۶۴	..... ۲-۱-۸-۴-۸- مسئله‌ی قابلیت اعتماد و پشتیبانی از محصول با وجود محدودیتها
۲۶۴	..... ۲-۴-۸- محصولات متن باز
۲۶۴	..... ۹-۴-۸- طیف کاربران محصول فراهم‌کننده‌ی زیرساخت رایانش ابری
۲۶۵	..... ۵-۸- جمع‌بندی
۲۶۵	..... سوالات فصل

۲۶۷ فصل نهم / فناوری‌های متداول برای ایجاد زیرساخت رایانش ابری

۲۶۷	..... ۱-۹- مقدمه
۲۶۸	..... ۲-۹- محصول رایانش ابری VMware vCloud Suite
۲۶۸	..... ۲-۱-۹- اجزاء و معماری vCloud
۲۷۰	..... ۱-۱-۲-۹- VMware vCloud Director
۲۷۵	..... ۲-۱-۲-۹- ابرناظر VMware vSphere
۲۷۷	..... ۱-۲-۹- پروفایل‌های میزبانی ۱۳-۲-۱-۲-۹
۲۷۷	..... ۳-۱-۲-۹- افزونه vCloud Connector
۲۷۷	..... ۴-۱-۲-۹- ابزار شبکه و امنیت vCloud
۲۸۱	..... ۵-۱-۲-۹- بسته‌ی نرم‌افزاری vFabric
۲۸۲	..... ۶-۱-۲-۹- سرویس مدیریت بازیابی vCenter
۲۸۴	..... ۷-۱-۲-۹- مدیریت بازپرداخت
۲۸۵	..... ۸-۱-۲-۹- هماهنگ‌کننده‌ی VMware vCenter
۲۸۶	..... ۹-۱-۲-۹- بسته‌ی نرم‌افزاری هدایت زیرساخت در VMware
۲۸۷	..... ۱۰-۱-۲-۹- بسته‌ی سرویس vCenter Operations Enterprise
۲۸۷	..... ۲-۲-۹- معماری و قابلیت ابر ترکیبی در vCloud
۲۸۹	..... ۱-۲-۲-۹- مسائل مربوط به ایجاد ابر ترکیبی با استفاده از VMware vCloud

۲۸۹	.....VMware vCloud	۳-۲-۹
۲۸۹	..... سناریوی اول: واسط کاربری مشترک	۱-۳-۲-۹
۲۹۱	..... سناریوی دوم: مجموع مشترکی از سرویس‌ها	۲-۳-۲-۹
۲۹۲	..... کلاستر مدیریت	۴-۲-۹
۲۹۳	..... گروه‌های منابع	۵-۲-۹
۲۹۴	..... vCloud	۶-۲-۹
۲۹۴	..... vCloud	۷-۲-۹
۲۹۶	..... VMware	۸-۲-۹
۲۹۸	..... مدل‌های اختصاص	۸-۱-۲-۹
۲۹۹	..... محصول ابر خصوصی میکروسافت	۳-۹
۳۰۰	..... اجزا و معماری محصول	۱-۳-۹
۳۰۰	..... R2 SP1 ۲۰۰۸	۱-۱-۳-۹
۳۰۰	..... Hyper-V	۲-۱-۳-۹
۳۰۱	..... System Center Orchestrator	۳-۱-۳-۹
۳۰۲	..... System Center App	۴-۱-۳-۹
۳۰۳	..... Syetem Center Virtual Machine Manager	۵-۱-۳-۹
۳۰۳	..... System Center Operations Manager	۶-۱-۳-۹
۳۰۴	..... System Center Service Manager	۷-۱-۳-۹
۳۰۵	..... سرویس مدیریت حفاظت از داده	۲-۳-۹
۳۰۵	..... قابلیت ابر ترکیبی برای سرویس رایانش ابری میکروسافت	۳-۳-۹
۳۰۵	..... مکانیزم‌های مدیریت منابع در سرویس ابر خصوصی میکروسافت	۴-۳-۹
۳۰۶	..... محاسبات سبز در سرویس ابر خصوصی میکروسافت	۵-۳-۹
۳۰۷	..... زیرساخت نرم‌افزاری مورد نیاز	۶-۳-۹
۳۰۹	..... ابزار مدیریت پایش و رویدادها و توافق نامه‌ی سطح خدمات	۷-۳-۹
۳۱۰	..... پایش منابع فیزیکی	۱-۷-۳-۹
۳۱۱	..... پایش منابع مجازی	۲-۷-۳-۹
۳۱۱	..... مدیریت رویدادها و بازیابی از خرابی	۸-۳-۹
۳۱۲	..... ایجاد Runbook ها	۱-۸-۳-۹
۳۱۲	..... ابزار تجاری و مالی خدمات ارائه شده در ابر خصوصی میکروسافت	۹-۳-۹
۳۱۳	..... محصول رایانش ابری RedHat CloudForm	۴-۹
۳۱۳	..... ویژگی‌های ساختاری محصول	۱-۴-۹
۳۱۳	..... RedHat	۱-۱-۴-۹
۳۱۶	..... قابلیت توزیع شدگی	۱-۲-۴-۹
۳۱۶	..... فراهم‌کنندگان منابع ابر (آبرناظرها)	۲-۴-۹
۳۱۷	..... RedHat Enterprise Virtualization(RHEV)	۱-۲-۴-۹
۳۱۸	..... VMware vSphere	۲-۲-۴-۹
۳۱۸	..... ابر عمومی آمازون	۳-۲-۴-۹
۳۱۹	..... ابعاد فنی برنامه‌های کاربردی دیگر	۳-۴-۹
۳۱۹	..... Red Hat CloudForm	۴-۴-۹
۳۱۹	..... نصب و بکارگیری سرویس‌های CloudForm توسط فراهم‌کننده	۱-۴-۴-۹
۳۱۹	..... خودکارسازی فرآیندها با استفاده از Audrey	۲-۴-۴-۹
۳۲۰	..... مدیریت سرویس‌ها با استفاده از واسط‌های کاربری	۳-۴-۴-۹

۳۲۱	.....مدیریت برنامه‌های کاربردی	۴-۴-۴-۹
۳۲۱	.....مدیریت محتوا	۵-۴-۴-۹
۳۲۲	.....مدیریت منابع	۶-۴-۴-۹
۳۲۲	.....ابزارهای مدیریتی کاربر یا مصرف کننده	۵-۴-۴-۹
۳۲۳	.....قابلیت‌های مربوط به اعمال سیاست‌های اجرایی در CloudForm	۶-۴-۴-۹
۳۲۳	.....سلسله مراتب سیاست‌گذاری در سرویس CloudForm	۱-۶-۴-۹
۳۲۳	.....ابزارها و امکانات مدیریت امنیت در CloudForm	۷-۴-۴-۹
۳۲۴	.....قابلیت‌های عمومی امنیتی در CloudForm	۱-۷-۴-۹
۳۲۴	.....فیلتر بسته‌های نرم افزاری	۲-۷-۴-۹
۳۲۴	.....رمزنگاری بسته‌ها	۳-۷-۴-۹
۳۲۴	.....کلیدهای فعال سازی	۴-۷-۴-۹
۳۲۵	.....گواهینامه‌های اعتباری برای دسترسی	۵-۷-۴-۹
۳۲۵	.....استفاده از سرویس LDAP برای مدیریت نام‌ها و اطلاعات تحت شبکه	۶-۷-۴-۹
۳۲۵	.....مدیریت بسته‌های اصلاحی	۷-۷-۴-۹
۳۲۷	.....ابعاد حقوقی و مالی محصول RedHat CloudForm	۸-۴-۴-۹
۳۲۸	.....Openstack	۵-۴-۴-۹
۳۲۹	.....استفاده‌کنندگان از ابر OpenStack	۱-۵-۴-۹
۳۲۹	.....معماری و اجزاء OpenStack	۲-۵-۴-۹
۳۳۰	.....سرویس پردازشی OpenStack یا Nova	۱-۲-۵-۴-۹
۳۳۳	.....کارگر محاسباتی	۴-۱-۲-۵-۴-۹
۳۳۵	.....سرویس تصویر OpenStack یا Glance	۲-۲-۵-۴-۹
۳۳۶	.....سرویس ذخیره‌سازی OpenStack یا Swift	۳-۲-۵-۴-۹
۳۳۸	.....Keystone	۴-۲-۵-۴-۹
۳۳۸	.....Quantum	۵-۲-۵-۴-۹
۳۴۰	.....Cinder	۶-۲-۵-۴-۹
۳۴۱	.....معماری مفهومی OpenStack	۳-۵-۴-۹
۳۴۱	.....معماری منطقی	۴-۵-۴-۹
۳۴۴	.....OpenQRM	۶-۴-۴-۹
۳۴۵	.....اجزاء و معماری openQRM	۴-۵-۴-۹
۳۴۷	.....openQRM-Server	۱-۱-۶-۴-۹
۳۴۷	.....تکنولوژی‌های مورد استفاده در openQRM	۲-۱-۶-۴-۹
۳۴۸	.....سرویس بوت openQRM	۲-۶-۴-۹
۳۴۹	.....تشخیص خودکار سخت‌افزار openQRM	۱-۲-۶-۴-۹
۳۴۹	.....برخی اصطلاحات در openQRM	۳-۶-۴-۹
۳۴۹	.....تعریف منبع	۱-۳-۶-۴-۹
۳۵۰	.....کرنل	۲-۳-۶-۴-۹
۳۵۰	.....تصاویر	۳-۳-۶-۴-۹
۳۵۰	.....ابزار	۴-۳-۶-۴-۹
۳۵۰	.....ذخیره‌ساز	۵-۳-۶-۴-۹
۳۵۰	.....افزونه‌ها در openQRM	۴-۶-۴-۹
۳۵۳	.....Eucalyptus	۷-۴-۴-۹
۳۵۴	.....امکانات Eucalyptus	۱-۷-۴-۹

۳۵۵	.....Eucalyptus ساختار	۲-۷-۹
۳۵۶	.....NC کنترل کننده گره یا	۱-۲-۷-۹
۳۵۶	.....CC کنترل کننده کلاستر یا	۲-۲-۷-۹
۳۵۷	.....Walrus	۳-۲-۷-۹
۳۵۷	.....SC کنترل کننده ذخیره ساز یا	۴-۲-۷-۹
۳۵۷	.....CLC کنترل کننده ابر یا	۵-۲-۷-۹
۳۵۸	.....VMware کارگزار	۶-۲-۷-۹
۳۵۹	.....Eucalyptus دسترسی به	۳-۷-۹
۳۵۹	.....۱-۳-۷-۹ واسط خط فرمان	
۳۶۰	.....Eucalyptus کنسول مدیریتی	۲-۳-۷-۹
۳۶۰	.....۴-۷-۹ امنیت ابر	
۳۶۰	.....SSL پیکیبندی	۱-۴-۷-۹
۳۶۰	.....۵-۷-۹ دسترسی بالا	
۳۶۱	.....۶-۷-۹ حالات سیستم	
۳۶۲	.....۷-۷-۹ مفهوم در دسترس بودن سیستم	
۳۶۳	.....۸-۹ جمع بندی	
۳۶۴	.....سوالات فصل	

۳۶۷	.....فصل دهم / امنیت در رایانش ابری	
۳۶۷	.....۱-۱-۱۰ مقدمه	
۳۶۸	.....۲-۱-۱۰ چالش های امنیتی در رایانش ابری	
۳۶۸	.....۱-۲-۱۰ حریم شخصی و محرمانگی	
۳۶۸	.....۲-۲-۱۰ نگرانی در مالکیت و محل داده ها	
۳۶۹	.....۳-۲-۱۰ وابستگی به سرویس های شبکه	
۳۷۰	.....۴-۲-۱۰ خدشه دار شدن صحت داده ها	
۳۷۰	.....۵-۲-۱۰ نگرانی در دسترسی ناخواسته به اطلاعات	
۳۷۰	.....۶-۲-۱۰ ترکیب ناخواسته داده های مشتریان	
۳۷۰	.....۷-۲-۱۰ فعالیت های غیر قانونی در ابر	
۳۷۱	.....۸-۲-۱۰ عدم شفافیت در ابر	
۳۷۱	.....۹-۲-۱۰ خطرها و آسیب پذیری های پیش بینی نشده	
۳۷۱	.....۱۰-۲-۱۰ آسیب پذیری های مجازی سازی	
۳۷۱	.....۳-۱-۱۰ امنیت در رایانش ابری بر حسب مدل های سرویس	
۳۷۲	.....۱-۳-۱۰ امنیت در نرم افزار به عنوان سرویس	
۳۷۲	.....۱-۱-۳-۱۰ مزایای امنیتی	
۳۷۲	.....۱-۱-۳-۱۰ مدیریت متمرکز بر داده ها	
۳۷۳	.....۲-۱-۳-۱۰ نگرانی ها و چالش ها	
۳۷۵	.....۲-۳-۱۰ امنیت در بستر به عنوان سرویس	
۳۷۶	.....۱-۲-۳-۱۰ مزایای امنیتی	
۳۷۶	.....۲-۲-۳-۱۰ نگرانی های مطرح	
۳۷۷	.....۳-۳-۱۰ امنیت در زیر ساخت به عنوان سرویس	
۳۷۸	.....۱-۱-۳-۱۰ مزایای امنیتی	
۳۷۹	.....۲-۳-۳-۱۰ نگرانی ها و چالش ها	

۳۸۰	۴-۱۰- مخاطرات مطرح در سرویس‌های رایانش ابری
۳۸۱	۴-۱-۱- فقدان نظارت کافی
۳۸۱	۴-۲-۱- مخاطرات امنیتی داخلی
۳۸۲	۴-۳-۱- مخاطرات امنیتی بیرونی
۳۸۲	۴-۳-۱-۱- نقص در سازوکارهای امنیتی
۳۸۳	۴-۳-۱-۲- نقص در ساختار دسترسی
۳۸۳	۴-۴-۱- مخاطرات در حفاظت از داده‌ها
۳۸۴	۴-۵-۱- قطعی سرویس ابر
۳۸۵	۴-۶-۱- از دست دادن داده‌ها
۳۸۵	۴-۷-۱- محدود شدن به یک فراهم‌کننده
۳۸۵	۴-۸-۱- توقف فعالیت فراهم‌کننده ابر
۳۸۶	۴-۹-۱- بازیابی در حوادث غیر قابل پیش بینی
۳۸۶	۴-۱۰-۱- اطلاع‌رسانی حوادث امنیتی
۳۸۶	۵-۱- مدیریت مخاطرات
۳۸۷	۵-۱-۱- حریم خصوصی
۳۸۷	۵-۲-۱- محرمانگی داده
۳۸۸	۵-۳-۱- ارزیابی مخاطرات
۳۹۰	۵-۴-۱- میزان مخاطرات قابل قبول در رایانش ابری
۳۹۰	۵-۵-۱- ارزیابی مخاطرات در بکارگیری رایانش ابری
۳۹۱	۶-۱- جمع بندی
۳۹۲	سوالات فصل

۳۹۳	فصل یازدهم / مسائل حقوقی مطرح در رایانش ابری
۳۹۳	۱۱-۱- مقدمه
۳۹۴	۱۱-۲- تبیین ابعاد موضوع
۳۹۴	۱۱-۲-۱- مفهوم رایانش ابری از دیدگاه حقوقی
۳۹۵	۱۱-۲-۲- اقسام خدمات رایانش ابری
۳۹۵	۱۱-۲-۳- موضوع رایانش ابری
۳۹۵	۱۱-۲-۴- قلمرو رایانش ابری
۳۹۵	۱۱-۲-۵- امنیت رایانش ابری از دیدگاه حقوقی
۳۹۶	۱۱-۲-۶- کنشگران رایانش ابری با رویکرد حقوقی
۳۹۶	۱۱-۲-۶-۱- کاربران رایانش ابری
۳۹۶	۱۱-۲-۶-۲- ارائه‌دهندگان خدمات رایانش ابری
۳۹۷	۱۱-۲-۶-۲- مراجع مقررات‌گذار رایانش ابری
۳۹۷	۱۱-۲-۷- بازار رایانش ابری
۳۹۷	۱۱-۳- چالش‌های حقوقی
۳۹۷	۱۱-۳-۱- چند کاربری و اشتراک منابع
۳۹۸	۱۱-۳-۲- نامشخص بودن محل قرارگیری داده
۳۹۸	۱۱-۳-۳- حریم خصوصی و محافظت از داده‌ها
۳۹۹	۱۱-۳-۴- عدم شفافیت سرویس
۴۰۰	۱۱-۳-۵- فرایند حذف داده‌های شخصی
۴۰۰	۱۱-۳-۶- از دست دادن داده‌ها

۴۰۰	..... ۷-۳-۱۱- محدود شدن به یک فراهم‌کننده (انحصار آفرینی در فناوری)
۴۰۱	..... ۸-۳-۱۱- توقف فعالیت فراهم‌کننده ابر
۴۰۱	..... ۹-۳-۱۱- بازیابی آسیب‌ها و ادامه فعالیت
۴۰۱	..... ۱۰-۳-۱۱- اطلاع‌رسانی حوادث امنیتی
۴۰۲	..... ۴-۱۱- اقسام خدمات رایانش ابری
۴۰۲	..... ۱-۴-۱۱- خدمات اصلی رایانش ابری
۴۰۲	..... ۲-۴-۱۱- خدمات مرتبط با رایانش ابری
۴۰۳	..... ۱-۲-۴-۱۱- دستاورد جداسازی خدمات اصلی از خدمات مرتبط رایانش ابری
۴۰۴	..... سوالات فصل

فصل دوازدهم / استراتژی ایجاد رایانش ابری و مهاجرت سرویس‌ها به بستر ابر

۴۰۵	..... ۱-۱۲- مقدمه
۴۰۵	..... ۲-۱۲- معرفی سناریوهای ایجاد ابر از دید فنی
۴۰۵	..... ۱-۲-۱۲- سناریوی اول
۴۰۶	..... ۱-۱-۲-۱۲- فاز تجمیع
۴۰۶	..... ۲-۱-۲-۱۲- فاز مجازی‌سازی
۴۰۶	..... ۳-۱-۲-۱۲- فاز خودکارسازی سرویس‌ها
۴۰۶	..... ۴-۱-۲-۱۲- فاز سودمندی
۴۰۷	..... ۵-۱-۲-۱۲- فاز بازاریابی
۴۰۷	..... ۲-۲-۱۲- سناریوی دوم
۴۰۷	..... ۱-۲-۲-۱۲- آماده‌سازی برای پذیرش فناوری رایانش ابری
۴۰۷	..... ۲-۲-۲-۱۲- یکپارچگی و بهینه‌سازی مراکز داده موجود
۴۰۸	..... ۳-۲-۲-۱۲- ایجاد زیرساخت سازمانی ابر
۴۰۸	..... ۴-۲-۲-۱۲- تحویل و ارائه مستمر سرویس‌های ابری
۴۰۸	..... ۳-۱۲- معرفی استراتژی ایجاد ابر در مراکز داده
۴۱۰	..... ۱-۳-۱۲- فاز اول: مطالعه و تحقیق
۴۱۰	..... ۱-۱-۳-۱۲- مرور کسب‌وکار و فرهنگ‌سازی
۴۱۰	..... ۲-۱-۳-۱۲- مرور سیستم‌های فناوری اطلاعات
۴۱۱	..... ۳-۱-۳-۱۲- بررسی مسائل دسترسی و امنیتی
۴۱۱	..... ۲-۳-۱۲- فاز دوم: تجزیه و تحلیل
۴۱۲	..... ۱-۲-۳-۱۲- تعیین مشکلات و اولویت‌بندی
۴۱۲	..... ۲-۲-۳-۱۲- جمع‌آوری نیازمندی‌ها
۴۱۳	..... ۳-۲-۳-۱۲- تعیین وابستگی‌ها
۴۱۳	..... ۳-۳-۱۲- فاز سوم: تصمیم‌گیری
۴۱۳	..... ۱-۳-۳-۱۲- تعیین سرویس‌های ابری
۴۱۴	..... ۲-۳-۳-۱۲- دسته‌بندی سرویس‌ها
۴۱۴	..... ۳-۳-۳-۱۲- تعیین توافقنامه سطح سرویس و فراهم‌کننده سرویس
۴۱۴	..... ۴-۳-۱۲- فاز چهارم: طرح‌ریزی
۴۱۴	..... ۱-۴-۳-۱۲- طرح ساختار سازمانی
۴۱۵	..... ۲-۴-۳-۱۲- طرح راهبردی
۴۱۶	..... ۳-۴-۳-۱۲- طرح معماری ابر
۴۱۶	..... ۴-۴-۳-۱۲- طرح مدل پرداخت مبتنی بر استفاده

۴۱۶	..... ۱۲-۳-۵- فاز پنجم: آماده‌سازی زیرساخت ابر
۴۱۶	..... ۱۲-۳-۵-۱- تهیه و نصب تجهیزات زیرساخت
۴۱۶	..... ۱۲-۳-۵-۲- مجازی‌سازی
۴۱۷	..... ۱۲-۳-۶- فاز ششم: پیاده‌سازی ابر
۴۱۷	..... ۱۲-۳-۶-۱- ایجاد ابر و یکپارچگی مراکز داده
۴۱۸	..... ۱۲-۳-۶-۲- تهیه سرویس‌ها و سفارشی‌سازی
۴۱۸	..... ۱۲-۳-۶-۳- پیاده‌سازی مدل پرداخت مبتنی بر استفاده
۴۱۸	..... ۱۲-۳-۶-۴- آزمون ابر و نظارت بر سرویس
۴۱۸	..... ۱۲-۳-۷- فاز هفتم: بکارگیری، نظارت بر کیفیت سرویس و نگهداری
۴۱۹	..... ۱۲-۳-۸- فاز هشتم: تکرار و بهینه‌سازی
۴۲۰	..... ۱۲-۳-۹- مدیریت پروژه، مخاطرات و برقراری استانداردها و اصول امنیت
۴۲۰	..... ۱۲-۱۰- معرفی سناریوهای مهاجرت سرویس‌ها به بستر رایانش ابری
۴۲۰	..... ۱۲-۴-۱- سناریوی اول
۴۲۰	..... ۱۲-۴-۱-۱- فاز طرح‌ریزی راهبردی
۴۲۱	..... ۱۲-۴-۱-۲- فاز طرح‌ریزی تاکتیکی
۴۲۲	..... ۱۲-۴-۱-۳- فاز بکارگیری رایانش ابری
۴۲۳	..... ۱۲-۴-۲- سناریوی دوم
۴۲۴	..... ۱۲-۵- جمع‌بندی
۴۲۴	..... سوالات فصل

۴۲۷	..... بخش سوم/بسترهای ابری داده‌های عظیم
۴۲۹	..... فصل سیزدهم/بسترهای ابری داده‌های عظیم
۴۲۹	..... ۱۳-۱- مقدمه
۴۳۰	..... ۱۳-۲- داده عظیم چیست؟
۴۳۱	..... ۱۳-۱-۲- مشخصات داده‌های عظیم
۴۳۲	..... ۱۳-۲-۲- روش‌های کنترل داده‌های عظیم
۴۳۳	..... ۱۳-۲-۳- منابع مولد داده‌های عظیم و ویژگیهای آنها
۴۳۴	..... ۱۳-۲-۴- چالش‌های داده‌های عظیم
۴۳۶	..... ۱۳-۳- معرفی Apache Hadoop
۴۳۸	..... ۱۳-۳-۱- زیرپروژه‌های هدوپ
۴۳۹	..... ۱۳-۳-۲- مقایسه‌ی هدوپ و پایگاه داده SQL
۴۴۰	..... ۱۳-۳-۳- معرفی اجزای اصلی هدوپ
۴۴۱	..... ۱۳-۳-۱- HDFS
۴۴۲	..... ۱۳-۳-۲- MapReduce
۴۴۳	..... ۱۳-۳-۴- اجزای کارکردی هدوپ
۴۴۴	..... ۱۳-۳-۱- NameNode
۴۴۴	..... ۱۳-۳-۲- DataNode
۴۴۵	..... ۱۳-۳-۳- Secondary NameNode
۴۴۵	..... ۱۳-۳-۴- JobTracker
۴۴۵	..... ۱۳-۳-۵- TaskTracker
۴۴۶	..... ۱۳-۴- ساختار برنامه‌نویسی در هدوپ
۴۵۱	..... ۱۳-۴-۱- برنامه‌نویسی MapReduce

۴۵۲	.....	۱-۱-۴-۱۳	مقیاس دهی یک برنامه به صورت دستی
۴۵۴	.....	۲-۱-۴-۱۳	مقیاس دهی برنامه به کمک MapReduce
۴۵۶	.....	۲-۴-۱۳	اجرای برنامه در هدوپ
۴۶۱	.....	۱-۲-۴-۱۳	مثال اجرای شمارش کلمات
۴۶۱	.....	۲-۲-۴-۱۳	کار با HDFS
۴۶۲	.....	۵-۱۳	ابزارهای پیشرفته در هدوپ
۴۶۳	.....	۶-۱۳	جمع بندی
۴۶۴	.....		سوالات فصل
۴۶۴	.....		مراجع
۴۷۰	.....		واژه نامه
۴۸۵	.....		کوتاه نوشته ها

فهرست اشکال

- شکل ۱-۱. پشته مرسوم سخت‌افزار/نرم‌افزار (بدون مجازی‌سازی)..... ۳۵
- شکل ۲-۱. جداسازی اجزا از طریق مجازی‌سازی..... ۳۵
- شکل ۳-۱. معماری سیستم سنتی..... ۳۷
- شکل ۴-۱. معماری سیستم مجازی شده..... ۳۷
- شکل ۵-۱. مزایای مجازی‌سازی در مرکز داده..... ۴۰
- شکل ۱-۲. معماری سیستم مجازی شده..... ۵۰
- شکل ۲-۲. مجازی‌سازی شبکه..... ۵۵
- شکل ۳-۲. ساختار SAN..... ۵۸
- شکل ۴-۲. LVM..... ۵۹
- شکل ۵-۲. مجازی‌سازی در شبکه ذخیره‌سازها به صورت داخلی..... ۶۰
- شکل ۶-۲. مجازی‌سازی در شبکه ذخیره‌سازها به صورت خارجی..... ۶۱
- شکل ۷-۲. ذخیره‌ساز در کنترل‌کننده ذخیره‌ساز..... ۶۲
- شکل ۱-۳. مجازی‌سازی کامل..... ۶۷
- شکل ۲-۳. مجازی‌سازی نیمه کامل کارساز..... ۶۸
- شکل ۳-۳. مجازی‌سازی سیستم عامل..... ۶۹
- شکل ۴-۳. مدل معماری مفهومی برای مجازی‌سازی کارساز..... ۷۰
- شکل ۵-۳. تقسیم‌بندی زمان پاسخ..... ۷۴
- شکل ۶-۳. گذردهی بر حسب بار..... ۷۶
- شکل ۷-۳. اثر کنترل پذیرش بر روی زمان پاسخ..... ۷۷
- شکل ۸-۳. مقیاس پذیری..... ۷۸
- شکل ۱-۴. فرآیند نگاهت مجدد در مجازی‌سازی ذخیره‌کننده..... ۸۴
- شکل ۲-۴. آماده‌سازی آسان منابع ذخیره‌کننده..... ۸۵
- شکل ۳-۴. انتقال ناگسیخته داده‌ها..... ۸۶
- شکل ۴-۴. مجازی‌سازی مبتنی بر کارساز ذخیره‌کننده..... ۸۷
- شکل ۵-۴. روش مبتنی بر سخت‌افزار ذخیره‌کننده..... ۸۷
- شکل ۶-۴. مدل معماری مفهومی برای مجازی‌سازی ذخیره‌کننده..... ۹۰
- شکل ۷-۴. کاربرد مجازی‌سازی سیستم‌های ذخیره اطلاعات در مراکز داده بر اساس پیمایش..... ۹۴
- شکل ۸-۴. روش‌های پیاده‌سازی مجازی‌سازی ذخیره‌کننده‌ها..... ۹۴
- شکل ۹-۴. بلوک‌های سازنده مجازی‌سازی شبکه..... ۱۰۲
- شکل ۱-۵. سیر تکامل روش‌های محاسباتی..... ۱۱۵
- شکل ۲-۵. مجازی‌سازی یک بستر سخت‌افزاری و اشتراک منابع آن میان سه VM..... ۱۱۷
- شکل ۳-۵. سطوح مختلف رایانش ابری..... ۱۲۹
- شکل ۴-۵. مدل‌های پیاده‌سازی رایانش ابری..... ۱۳۸
- شکل ۵-۵. ابر عمومی..... ۱۴۱
- شکل ۶-۵. سناریوی ابر خصوصی با منابع داخلی..... ۱۴۴
- شکل ۷-۵. ابر خصوصی با منابع بیرونی..... ۱۴۸
- شکل ۸-۵. ابر انجمنی - منابع داخلی..... ۱۵۰
- شکل ۹-۵. ابر انجمنی با منابع بیرونی..... ۱۵۳

شکل ۵-۱۰. ابر ترکیبی	۱۵۵
شکل ۶-۱. سرویس‌های ابری و فناوری‌های فعال کننده (مثال‌هایی از آمازون و گوگل)	۱۶۵
شکل ۶-۲. لایه‌های مختلف فناوری‌ها و ابزارهای مدیریت ماشین مجازی	۱۶۷
شکل ۶-۳. مقایسه بین ابرناظرهای مجازی‌سازی کامل و نیمه کامل	۱۶۸
شکل ۶-۴. نشان دادن توابع نگاشت و کاهش با استفاده از مثال شمارش کلمات	۱۷۲
شکل ۷-۱. سرمایه‌های نرم افزاری سازمانی در SOMF	۱۸۲
شکل ۷-۲. سرمایه‌های مفهومی	۱۹۰
شکل ۷-۳. کانکتورهای ارتباطی مفهومی	۱۹۱
شکل ۷-۴. فضاهای مدل سازی	۱۹۲
شکل ۷-۵. بلوک‌های ساختمانی معماری مرجع	۱۹۳
شکل ۷-۶. کانکتورهای مدل معماری مرجع	۱۹۵
شکل ۷-۷. سرمایه‌های معماری مفهومی	۱۹۶
شکل ۷-۸. کانکتورهای معماری مفهومی	۱۹۷
شکل ۷-۹. سرمایه‌ها و کانکتورهای مدل معماری منطقی	۱۹۸
شکل ۷-۱۰. سرمایه‌های مدل ابر	۱۹۹
شکل ۷-۱۱. برچسب‌های نوع شناسی ابر	۲۰۰
شکل ۷-۱۲. مدل مفهومی معماری رایانش ابری	۲۰۱
شکل ۷-۱۳. تعامل میان بازیگران رایانش ابری در مدل	۲۰۲
شکل ۷-۱۴. فراهم کننده‌ی ابر: فعالیت‌های عمده	۲۰۴
شکل ۷-۱۵. فراهم کننده‌ی ابر: هماهنگی سرویس	۲۰۶
شکل ۷-۱۶. فراهم کننده‌ی ابر: مدیریت سرویس ابر	۲۰۸
شکل ۷-۱۷. سناریوی توافق سطح خدمات میان بازیگران ابر	۲۱۰
شکل ۷-۱۸. آنتولوژی مدل تجاری	۲۱۱
شکل ۷-۱۹. مدل هزینه‌ی استفاده از سرویس رایانش ابری	۲۱۸
شکل ۷-۲۰. دسته‌بندی حوزه‌های رایانش ابری	۲۲۰
شکل ۸-۱. مدل مفهومی سرویس‌های روال پیشنهاد خدمات برای رایانش ابری	۲۵۶
شکل ۸-۲. روال مدیریت خدمات رایانش ابری در مدل مفهومی رایانش ابری با رویکرد فنی	۲۵۷
شکل ۸-۳. مدل روال مدیریت سیاست‌گذاری	۲۶۰
شکل ۸-۴. مدل مربوط به رویداد پرداخت/پذیرش	۲۶۱
شکل ۹-۱. اجزاء محصول رایانش ابری VMware	۲۶۹
شکل ۹-۲. معماری vCloud Director	۲۷۰
شکل ۹-۳. تفکیک سازه‌های vCloud Director در VMware Suite	۲۷۱
شکل ۹-۴. نحوه‌ی گسترش منابع در مرکز داده مجازی فراهم کننده طبق تعریف vCloud	۲۷۳
شکل ۹-۵. مراحل بازگشت از خرابی در سرویس SRM از VMware vCloud Suite	۲۸۵
شکل ۹-۶. اجزاء اصلی بسته‌ی هماهنگ ساز vCenter	۲۸۶
شکل ۹-۷. معماری اجزاء سرویس Infrastructure Navigator	۲۸۷
شکل ۹-۸. معماری اجزای بسته‌ی نرم افزاری vCC	۲۸۸
شکل ۹-۹. سناریوی کنسول یکپارچه در معماری چند نقطه‌ای	۲۹۰
شکل ۹-۱۰. نمونه‌ای از ارتباط نامناسب در VMware در کاربردهای چند منطقه‌ای	۲۹۱
شکل ۹-۱۱. معماری منطقی vCloud	۲۹۳
شکل ۹-۱۲. نحوه‌ی تعامل مدیریت بازپرداخت vCenter با اجزاء یک محیط مجازی با استفاده از VMware Sphere	۲۹۶

شکل ۹-۱۳. نحوه‌ی تولید گزارش هزینه در سرویس رایانش ابری VMware vCloud	۲۹۷
شکل ۹-۱۴. مدل رزو	۲۹۸
شکل ۹-۱۵. مدل تخصیص	۲۹۹
شکل ۹-۱۶. مدل پرداخت براساس استفاده	۲۹۹
شکل ۹-۱۷. بسته‌های نرم افزاری محصول رایانش ابری مایکروسافت	۳۰۰
شکل ۹-۱۸. معماری ابزار Orchestrator	۳۰۲
شکل ۹-۱۹. نصب موتور ابر بر روی ماشین فیزیکی و نصب موتور سیستم بر روی ماشین مجازی در همان سیستم فیزیکی	۳۱۵
شکل ۹-۲۰. وظایف در CloudForm بر اساس موتور	۳۱۶
شکل ۹-۲۱. واسط‌های کاربری در CloudForms	۳۲۰
شکل ۹-۲۲. شمای کلی از OpenStack Compute یا Nova	۳۳۰
شکل ۹-۲۳. روش کارکرد Keystone	۳۳۹
شکل ۹-۲۴. معماری مفهومی OpenStack	۳۴۲
شکل ۹-۲۵. معماری منطقی OpenStack	۳۴۳
شکل ۹-۲۶. ساختار کلی openQRM	۳۴۵
شکل ۹-۲۷. معماری ابر EUCALYPTUS	۳۵۵
شکل ۹-۲۸. ارتباط Eucalyptus و کارگزار VMware	۳۵۹
شکل ۹-۲۹. معماری با دسترسی بالا	۳۶۱
شکل ۹-۳۰. ارتباط سرویس و سیستم‌ها	۳۶۲
شکل ۱۰-۱. جداسازی فرآیندها در SaaS برای حالتی که جداسازی در مقابل بهره‌وری مطلوب‌تر است	۳۷۴
شکل ۱۰-۲. اشتراک‌گذاری در SaaS، برای حالتی که بهره‌وری در مقابل جداسازی مطلوب‌تر است	۳۷۵
شکل ۱۰-۳. پشته اجزاء PaaS و نحوه کنترل آن	۳۷۶
شکل ۱۰-۴. پشته اجزاء IaaS و نحوه کنترل آن	۳۷۸
شکل ۱۰-۵. فعالیت فراهم‌کننده و مشتری در ابر IaaS	۳۸۰
شکل ۱۰-۶. طبقه‌بندی اطلاعات برای نگاشت در ابر	۳۸۸
شکل ۱۰-۷. محاسبه ریسک رایانش ابری	۳۹۱
شکل ۱۲-۱. فازها و قدم‌های روند تحول عملیاتی و فناوری IT در ایجاد ابر . سناریوی اول	۴۰۷
شکل ۱۲-۲. فازهای استراتژی ایجاد و پیاده‌سازی ابر در مراکز داده	۴۰۹
شکل ۱۲-۳. فاز گذر از مراکز داده به ساختار نهایی ابر	۴۱۷
شکل ۱۲-۴. متدولوژی سناریوی اول مهاجرت به رایانش ابری	۴۲۱
شکل ۱۲-۵. الف) قدم‌های هفتگانه مهاجرت به ابر و ب) مدل فرآیندی مهاجرت به ابر	۴۲۳
شکل ۱۳-۱. مشخصات داده‌های عظیم در چهار بعد	۴۳۱
شکل ۱۳-۲. نمایش افزایش پیچیدگی و تنوع داده‌های عظیم	۴۳۲
شکل ۱۳-۳. معماری سطح بالای هدوپ	۴۳۷
شکل ۱۳-۴. اکوسیستم هدوپ	۴۳۸
شکل ۱۳-۵. معماری هدوپ	۴۴۱
شکل ۱۳-۶. ساختار کلی MapReduce در هدوپ در یک نگاه	۴۴۲
شکل ۱۳-۷. تعامل بین NameNode و DataNode در HDFS	۴۴۴
شکل ۱۳-۸. توپولوژی معمول یک خوشه‌ی هدوپ	۴۴۶
شکل ۱۳-۹. جریان اطلاعات در MapReduce	۴۴۷
شکل ۱۳-۱۰. یک مثال عملی هدوپ کلاس که واسط WritableComparable را پیاده سازی می‌کند	۴۴۸

شکل ۱۱-۱۳	جریان داده MapReduce با تأکید بر عملیات تقسیم‌بندی و همچنین عملیات
۴۵۱	در هم آمیختن و مرتب کردن.....
شکل ۱۲-۱۳	فازهای MapReduce.....
۴۵۱	.....
شکل ۱۳-۱۳	عملیات در هم آمیختن و مرتب کردن در MapReduce.....
۴۵۲	.....
شکل ۱۴-۱۳	معماری منطقی MapReduce.....
۴۵۲	.....
شکل ۱۵-۱۳	مثال word count در یک نمونه مجموعه داده.....
۴۵۳	.....
شکل ۱۶-۱۳	شبه کد توابع نگاشت و کاهش برای شمارش کلمات در MapReduce.....
۴۵۶	.....
شکل ۱۷-۱۳	مثالی از سه فایل پیکربندی در وضعیت شبه توزیع شده.....
۴۵۷	.....
شکل ۱۸-۱۳	مثال فایل پیکربندی برای وضعیت توزیع شده کامل.....
۴۵۸	.....
شکل ۱۹-۱۳	برنامه جاوای شمارش تعداد کلمات در هدوپ.....
۴۶۱	.....

فهرست جداول

۶۹	جدول ۳-۱. محصولات مختلف مجازی سازی کارساز.....
۷۵	جدول ۳-۲. مثال هایی از شاخص های گذردهی.....
۹۵	جدول ۴-۱. مقایسه روش های پیاده سازی مجازی سازی ذخیره کننده ها.....
۹۷	جدول ۴-۲. پارامترهای مختلف ارزیابی ذخیره سازی.....
۱۴۰	جدول ۵-۱. طرح های رایانش ابری و کاربرد مربوط به آن.....
۱۵۶	جدول ۵-۲. مقایسه ابعاد مختلف انواع ابر.....
۱۵۷	جدول ۵-۳. استانداردهای مرتبط با تعامل پذیری در ابر.....
۱۵۸	جدول ۵-۴. استانداردهای مرتبط با قابلیت جابجایی در ابر.....
۱۵۹	جدول ۵-۵. استانداردهای مرتبط با امنیت در ابر.....
۱۶۰	جدول ۵-۶. استانداردهای مرتبط با تولیدکنندگان برنامه.....
	جدول ۶-۱. مقایسه برخی از ابزارهای تجاری و متن باز نرم افزار مورد استفاده برای مدیریت
۱۶۹	زیرساخت مجازی.....
۱۷۰	جدول ۶-۲. روش های مدیریت زیرساخت ابری.....
۱۷۵	جدول ۶-۳. مقایسه ابزارهای سرویس وب.....
۲۰۲	جدول ۷-۱. بازیگران اصلی در رایانش ابری.....
۲۰۳	جدول ۷-۲. فعالیت های مصرف کننده و فراهم کننده ابر.....
۲۱۲	جدول ۷-۳. انواع مکانیزم های قیمت گذاری در ارائه ی خدمات رایانش ابری.....
۲۱۴	جدول ۷-۴. روش های پیاده سازی مدل پرداخت بر اساس استفاده در رایانش ابری.....
۲۱۷	جدول ۷-۵. انواع هزینه و عناصر هزینه ای در مدل ITIL.....
۲۱۹	جدول ۷-۶. مدل هزینه ای تجاری برای رایانش ابری.....
۲۲۶	جدول ۷-۷. خرابی ها در سرویس های ابر مختلف.....
۲۳۸	جدول ۸-۱. فناوری زیرساخت رایانش ابری و فراهم کنندگان مختلف آن.....
۲۴۰	جدول ۸-۲. فراهم کنندگان PaaS و SaaS.....
۲۴۳	جدول ۸-۳. برخی نرم افزارهای متن باز رایانش ابری.....
۲۵۱	جدول ۸-۴. مناطق مربوط به مراکز داده سرویس رایانش ابری Amazon EC2.....
۲۵۲	جدول ۸-۵. بررسی ویژگی های توپولوژی های مختلف هم بندی مراکز داده در سرویس رایانش ابری.....
۲۵۴	جدول ۸-۶. مقایسه برخی از ابزارهای نرم افزاری متن باز و تجاری مورد استفاده برای مجازی سازی سرور.....
۲۶۸	جدول ۹-۱. اجزاء تشکیل دهنده ی بسته ی نرم افزاری VMware vCloud.....
۲۷۲	جدول ۹-۲. اجزاء vCloud Director.....
۲۸۱	جدول ۹-۳. اجزاء و سرویس های درون بسته ی VMware vFabric.....
۲۹۵	جدول ۹-۴. محدودیت های حداکثری در کاربری VMware vCloud.....
۳۰۱	جدول ۹-۵. سرویس ها و ابزارهای System Center Orchestrator.....
۳۰۲	جدول ۹-۶. مجموعه اجزاء System Center App.....
۳۰۳	جدول ۹-۷. اجزاء سرویس System Center Virtual Machine Manager محصول مایکروسافت.....
۳۰۴	جدول ۹-۸. اجزاء سرویس مدیریت عملیات System center در محصول مایکروسافت.....
۳۰۴	جدول ۹-۹. اجزاء ابزار مدیریت سرویس System Center.....
۳۰۵	جدول ۹-۱۰. ابزار مدیریت حفاظت از داده در System Center از محصولات مایکروسافت.....
۳۰۸	جدول ۹-۱۱. سیستم عامل های پشتیبانی کننده از هر یک از اجزاء سرویس رایانش ابری مایکروسافت.....
۳۱۰	جدول ۹-۱۲. ابزار ایجادکننده ی سرویس پایش و مدیریت رویدادهای ابر خصوصی مایکروسافت.....

جدول ۹-۱۳	مشخصات و قابلیت‌های اجزاء ابرناظر RedHat Enetrprise Virtualization	۳۱۷
جدول ۹-۱۴	نواحی در دسترس در ابر آمازون برای اضافه شدن به سرویس CloudForms	۳۲۲
جدول ۹-۱۵	امکانات و قابلیت‌های ارائه سرویس‌های RHN و RHSM	۳۲۶
جدول ۹-۱۶	جدول هزینه‌ی آبونمان برای محصولات Red Hat که مرتبط با راه‌اندازی سرویس ابر CloudForms هستند	۳۲۷
جدول ۹-۱۷	جزئیات سرویس‌ها و خدمات ارائه شده در هر یک از انواع آبونمان	۳۲۸
جدول ۹-۱۸	نسخه‌های مختلف OpenStack	۳۲۹
جدول ۹-۱۹	ویژگی و فواید سرویس پردازشی OpenStack	۳۳۱
جدول ۹-۲۰	ویژگی و فواید سرویس ذخیره‌سازی Swift	۳۳۷
جدول ۹-۲۱	خصوصیات و قابلیت‌های اضافه شده به OpenQRM	۳۴۶
جدول ۹-۲۲	افزونه‌های openQRM	۳۵۱
جدول ۹-۲۳	حالات سیستم	۳۶۲
جدول ۹-۲۴	حوزه تأثیر خطا در هر سرویس	۳۶۳
جدول ۱۰-۱	قطعی سرویس برخی فراهم‌کنندگان معروف ابر عمومی	۳۸۴
جدول ۱۰-۲	احتمال وقوع مخاطرات رایانش ابری، میزان اثرگذاری و میزان خطری که از هر یک ایجاد می‌شود	۳۸۹
جدول ۱۲-۱	موارد موجود در طرح پروژه	۴۱۵
جدول ۱۳-۱	ورودی‌ها و خروجی‌های تابع نگاشت و کاهش	۴۴۳
جدول ۱۳-۲	برخی از پیاده‌سازی‌های نگاشت‌کننده‌های مفید و قابل استفاده موجود در هدوپ	۴۴۹
جدول ۱۳-۳	برخی از پیاده‌سازی‌های کاهش‌دهنده‌های مفید و قابل استفاده موجود در هدوپ	۴۵۰
جدول ۱۳-۴	انواع داده معمول مورد استفاده در هدوپ	۴۶۲