



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 محمد رضا احمدی

(دانشیار پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات)

مهندس احسان آریانیان

(دانشجوی دکتری دانشگاه صنعتی امیرکبیر)

مهندس داود ملکی

(عضو هیأت علمی پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات)

|                         |                                                                                                                                 |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| سرشناسه                 | احمدی، محمدرضا، ۱۳۳۸                                                                                                            |
| عنوان و نام پدیدآور     | اصول مجازی سازی 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.                                                                                                      |
| تبلیک                   | ۹۷۸-۶۰۰-۷۷۲۴-۰۱-۹                                                                                                               |
| وضعیت فهرست نویسی       | فیبا.                                                                                                                           |
| یادداشت                 | واژه نامه.                                                                                                                      |
| یادداشت                 | کتابنامه.                                                                                                                       |
| موضوع                   | محاسبات ابری، وب -- خدمات. نرم افزار کاربردی.                                                                                   |
| موضوع                   | داده پردازی.                                                                                                                    |
| شناسه افزوده            | آریانیان، احسان، ۱۳۶۵                                                                                                           |
| شناسه افزوده            | ملکی، داود، ۱۳۵۴                                                                                                                |
| شناسه افزوده            | پژوهشگاه فضای مجازی                                                                                                             |
| رده بندی کنگره          | ۱۳۹۳ الف۳/م۳۱/۵۸۵/۷۶۸۷۶۵                                                                                                        |
| رده بندی دیویی          | ۰۰۶/۷۸                                                                                                                          |
| شماره کتابشناسی ملی     | ۳۷۵۰۴۱۶                                                                                                                         |
| ISBN: 978-600-7724-01-9 |                                                                                                                                 |



|                           |                                                             |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------|
| نام کتاب                  | اصول مجازی سازی و رایانش ابری (ویراست دوم)                  |
| نویسندگان                 | دکتر محمدرضا احمدی - مهندس احسان آریانیان - مهندس داود ملکی |
| مدیر اجرایی - ناظر بر چاپ | حمیدرضا محمد شیرازی - محمد شمس                              |
| ناشر                      | نیاز دانش                                                   |
| صفحه آرا                  | واحد تولید انتشارات نیاز دانش                               |
| لینوگرافی / چاپ           | گنجینه                                                      |
| نوبت چاپ                  | اول - ۱۳۹۴                                                  |
| شمارگان                   | ۵۰۰ نسخه                                                    |
| قیمت                      | ۳۰۰۰۰۰ ریال                                                 |

ISBN:978-600-7724-01-9

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۷۲۴-۰۱-۹

هرگونه چاپ و تکثیر (اعم از زیراکس، بازنویسی، ضبط کامپیوتری و تهیه ی 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 می گیرند.

کلیه حقوق این اثر برای ناشر محفوظ است.

تماس با انتشارات: ۰۹۱۲۷۰۷۳۹۳۵-۰۹۱۲۷۸۱۰۸-۶۶۴۷۸۱۰۶-۰۲۱ ۶۶۴۷۸۱۰۶

www.Niaze-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 تجمع 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<sup>۱</sup> 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 متن بسته و متن باز 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, chsan\_arianyan@itrc.ac.ir, dmaleki@itrc.ac.ir

با تشکر

محمدرضا احمدی، احسان آریانیان، داود ملکی

زمستان ۱۳۹۳

www.ketab.ir

## فهرست مطالب

|    |                                                                |
|----|----------------------------------------------------------------|
| ۳۱ | بخش اول / مجازی سازی                                           |
| ۳۲ | فصل اول / مفاهیم و تعاریف پایه در مجازی سازی                   |
| ۳۳ | ۱-۱- مقدمه                                                     |
| ۳۳ | ۱-۲- تاریخچه مجازی سازی                                        |
| ۳۴ | ۱-۳- تعریف مجازی سازی                                          |
| ۳۴ | ۱-۳-۱- تعریف مفهومی                                            |
| ۳۴ | ۱-۳-۲- تعریف کاربردی                                           |
| ۳۶ | ۱-۴- مروری بر اصطلاحات مورد استفاده در مجازی سازی              |
| ۳۶ | ۱-۴-۱- ماشین مجازی                                             |
| ۳۶ | ۱-۴-۱-۱- تعریف اول                                             |
| ۳۶ | ۱-۴-۱-۲- تعریف دوم                                             |
| ۳۶ | ۱-۴-۲- ماشین مجازی ساز                                         |
| ۳۸ | ۱-۴-۳- مجازی سازی یکپارچه                                      |
| ۳۸ | ۱-۴-۴- مجازی سازی به روش سیستم عامل مشترک                      |
| ۳۸ | ۱-۵- روش های مختلف مجازی سازی                                  |
| ۳۸ | ۱-۵-۱- مجازی سازی کامل                                         |
| ۳۸ | ۱-۵-۲- مجازی سازی بخشی                                         |
| ۳۹ | ۱-۵-۳- مجازی سازی نیمه کامل                                    |
| ۳۹ | ۱-۵-۴- مجازی سازی در سطح سیستم عامل                            |
| ۳۹ | ۱-۶- مزایای مجازی سازی                                         |
| ۴۰ | ۱-۶-۱- کاهش هزینه ها                                           |
| ۴۰ | ۱-۶-۲- افزایش قابلیت دسترسی                                    |
| ۴۱ | ۱-۶-۳- ایجاد چابکی                                             |
| ۴۱ | ۱-۶-۴- تجمع تجهیزات سخت افزاری                                 |
| ۴۱ | ۱-۶-۵- افزایش تداوم کاری                                       |
| ۴۱ | ۱-۶-۶- استحکام در مقابل حوادث غیرمترقبه و پشتیبان گیری ساده تر |
| ۴۲ | ۱-۶-۷- افزایش قابلیت سازگاری برنامه های کاربردی                |
| ۴۲ | ۱-۶-۷- پشتیبانی از برنامه های کاربردی وراثتی                   |
| ۴۲ | ۱-۶-۹- ساده سازی تدارکات و پشتیبانی                            |
| ۴۲ | ۱-۶-۱۰- افزایش نرخ استفاده مؤثر از تجهیزات کارساز و تعادل بار  |
| ۴۳ | ۱-۶-۱۱- افزایش مقیاس پذیری و انعطاف                            |
| ۴۳ | ۱-۶-۱۲- افزایش امنیت برنامه های کاربردی                        |
| ۴۳ | ۱-۶-۱۳- کاهش بار مدیریت                                        |
| ۴۴ | ۱-۶-۱۴- افزایش بهره وری                                        |
| ۴۴ | ۱-۶-۱۵- کاهش فضای مورد نیاز                                    |
| ۴۴ | ۱-۶-۱۶- نگهداری ساده تر از تجهیزات                             |
| ۴۴ | ۱-۶-۱۷- ایزوله کردن برنامه های کاربردی                         |
| ۴۵ | ۱-۷- معایب مجازی سازی                                          |
| ۴۵ | ۱-۷-۱- ایجاد سرشار                                             |

|    |                                       |
|----|---------------------------------------|
| 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                            |

## فصل دوم / تکنولوژی‌های مختلف مجازی‌سازی

|    |                                                                |
|----|----------------------------------------------------------------|
| ۴۷ | ۱-۲- مقدمه                                                     |
| ۴۷ | ۲-۲- مجازی‌سازی کارساز                                         |
| ۴۸ | ۱-۲-۲- مجازی‌سازی از نوع سیستم‌عامل میزبان / سیستم‌عامل میهمان |
| ۴۸ | ۲-۲-۱-۱- مجازی‌سازی با کارساز VMware                           |
| ۴۹ | ۲-۲-۱-۲- مجازی‌سازی با Sun xVM یا VirtualBox                   |
| ۴۹ | ۲-۲-۲- مجازی‌سازی از نوع ابرناظر                               |
| ۵۰ | ۲-۲-۲-۱- مجازی‌سازی با Citrix Xen                              |
| ۵۱ | ۲-۲-۲-۲- مجازی‌سازی با VMware ESX/VMware ESXi                  |
| ۵۲ | ۲-۲-۳- مجازی‌سازی با مایکروسافت Hyper-V                        |
| ۵۲ | ۲-۳-۲- مجازی‌سازی از نوع نمونه‌سازی                            |
| ۵۲ | ۲-۳-۲-۱- مجازی‌سازی با Bochs                                   |
| ۵۲ | ۲-۳-۲-۲- مجازی‌سازی با QEMU                                    |
| ۵۳ | ۲-۳-۲-۳- مجازی‌سازی با Virtual Pc مایکروسافت و کارساز مجازی    |
| ۵۳ | ۴-۲-۲- مجازی‌سازی در سطح کرنل                                  |
| ۵۳ | ۴-۲-۲-۱- مجازی‌سازی با KVM                                     |
| ۵۳ | ۴-۲-۲-۲- مجازی‌سازی با لینوکس در وضعیت کارر                    |
| 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                                           |
| 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 ذخیره ساز                                   |
| ۶۳ | ۵-۲- جمع‌بندی                                                  |
| ۶۳ | سوالات فصل                                                     |

## 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 | ۳-۴-۲- مدل مفهومی مجازی سازی کارساز                  |
| ۷۰ | ۳-۴-۲- بلوک های سازنده معماری پایه مجازی سازی کارساز |
| ۷۰ | ۳-۴-۱-۲- لایه مجازی سازی کارساز                      |
| ۷۲ | ۳-۴-۲- لایه کنسول سرویس دهنده ها                     |
| ۷۳ | ۳-۴-۲- لایه مدیریت                                   |
| ۷۴ | ۳-۵- معرفی شاخص های ارزیابی مجازی سازی 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- هزینه های سرمایه ای                           |
| ۷۹ | ۳-۵-۹- هزینه های عملیاتی                             |
| ۷۹ | ۳-۶- خط مشی بکارگیری مجازی سازی کارساز در مراکز داده |
| ۷۹ | ۳-۶-۱- کاربرد مجازی سازی کارساز در مراکز داده        |
| ۸۰ | ۳-۶-۲- استراتژی بکارگیری مجازی سازی در مراکز داده    |
| ۸۱ | ۳-۶-۳- روند به کارگیری مجازی سازی                    |
| ۸۱ | ۳-۷- جمع بندی                                        |
| ۸۱ | فصل ۳-۷- سوالات فصل                                  |

## فصل چهارم / مجازی سازی حوزه ذخیره سازی و شبکه

|    |                                                                |
|----|----------------------------------------------------------------|
| ۸۳ | ۴-۱- مقدمه                                                     |
| ۸۴ | ۴-۲- قابلیت های مجازی سازی سیستم های ذخیره اطلاعات             |
| ۸۴ | ۴-۲-۱- تجمیع اطلاعات                                           |
| ۸۴ | ۴-۲-۲- ذخیره سازی چندگانه                                      |
| ۸۵ | ۴-۲-۳- ایجاد آسان فضای مجازی ذخیره اطلاعات و بهبود نرخ استفاده |
| ۸۵ | ۴-۲-۵- انتقال یکپارچه داده ها                                  |
| ۸۶ | ۴-۳- روش های مجازی سازی ذخیره کننده ها                         |
| ۸۶ | ۴-۳-۱- روش مبتنی بر کارساز ذخیره کننده                         |
| ۸۸ | ۴-۴- ساختار سیستم های ذخیره کننده                              |
| ۸۹ | ۴-۴-۱- معماری سیستم                                            |
| ۹۰ | ۴-۴-۱-۲- بخش تجمیع منابع                                       |
| ۹۱ | ۴-۴-۲-۲- بخش تدارک منابع ذخیره کننده                           |
| ۹۱ | ۴-۴-۲-۳- بخش تخصیص منابع ذخیره کننده                           |
| ۹۱ | ۴-۴-۴- بخش آماده سازی مسیرها                                   |
| ۹۱ | ۴-۴-۵- بخش تهیه نسخه های پشتیبان تجمیع شده                     |
| ۹۲ | ۴-۴-۶- بخش نگاشت مجدد                                          |
| ۹۲ | ۴-۴-۷- بخش غیرفعال کردن درایورهای آزاد                         |
| ۹۲ | ۴-۴-۸- بخش سیستم فایل مجازی                                    |
| ۹۲ | ۴-۴-۹- بخش جایجایی منابع ذخیره سازی در حال کار                 |

|     |                                                         |
|-----|---------------------------------------------------------|
| ۹۳  | ۴-۲-۱۰- بخش مدیریت منابع                                |
| ۹۳  | 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 اینترپت                          |
| 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 (ضرب 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 | ۵-۲- پرداخت هزینه متناسب با بهره‌مندی                |
| ۱۱۹ | ۵-۲-۲- رابط‌های تعاملی با مرکزیت کاربر               |
| ۱۱۹ | ۵-۳- سیستم خودمختار                                  |
| ۱۱۹ | ۵-۳-۲- رسانه ذخیره‌سازی ابری                         |
| ۱۱۹ | ۵-۶- میان ابر                                        |
| ۱۱۹ | ۵-۶- ویژگی‌های مورد نیاز برای به کارگیری رایانش ابری |
| ۱۲۰ | ۵-۶-۱- سرویس‌دهی براساس تقاضا                        |
| ۱۲۰ | ۵-۶-۲- دسترسی به شبکه ارتباطی                        |
| ۱۲۰ | ۵-۶-۳- اجتماع منابع مستقل از محل                     |
| ۱۲۱ | ۵-۶-۴- سرعت در تدارک                                 |
| ۱۲۱ | ۵-۶-۵- سرویس قابل اندازه‌گیری                        |
| ۱۲۱ | ۵-۷- مزایای رایانش ابری                              |
| ۱۲۱ | ۵-۷-۱- چابکی در تدارک منابع                          |
| ۱۲۱ | ۵-۷-۲- کاهش هزینه                                    |
| ۱۲۱ | ۵-۷-۲-۱- کاهش هزینه کاربران سیستم                    |
| ۱۲۲ | ۵-۷-۲-۲- کاهش هزینه‌های نرم افزاری                   |
| ۱۲۲ | ۵-۷-۳- عدم وابستگی به دستگاه و مکان                  |
| ۱۲۲ | ۵-۷-۴- چند کاربری                                    |
| ۱۲۲ | ۵-۷-۵- قابلیت اطمینان                                |
| ۱۲۲ | ۵-۷-۶- مقیاس پذیری                                   |
| ۱۲۲ | ۵-۷-۷- امنیت                                         |
| ۱۲۳ | ۵-۷-۸- نگهداری ساده‌تر                               |
| ۱۲۳ | ۵-۷-۹- سنجش پذیری                                    |
| ۱۲۳ | ۵-۷-۱۰- کارآیی توسعه یافته                           |
| ۱۲۳ | ۵-۷-۱۱- ارتقای سریع و دائم نرم افزارها               |
| ۱۲۳ | ۵-۷-۱۲- ایجاد سازگاری در فرمت اطلاعات                |
| ۱۲۴ | ۵-۷-۱۳- گسترش پذیری ظرفیت منابع ذخیره‌سازی           |
| ۱۲۴ | ۵-۷-۱۴- افزایش قابلیت اطمینان                        |
| ۱۲۴ | ۵-۷-۱۵- دسترسی پذیری جهانی به اطلاعات                |
| ۱۲۴ | ۵-۷-۱۶- دسترسی به آخرین و جدیدترین نسخه              |
| ۱۲۴ | ۵-۷-۱۷- ساده‌تر شدن همکاری گروهی                     |
| ۱۲۵ | ۵-۷-۱۸- کاهش وابستگی به سخت افزار                    |
| ۱۲۵ | ۵-۸- چالش‌های رایانش ابری                            |
| ۱۲۵ | ۵-۸-۱- آسیب پذیری در برابر رکود اقتصادی              |
| ۱۲۵ | ۵-۸-۲- تغییر شکل نرم افزارهای کاربردی                |
| ۱۲۵ | ۵-۸-۳- پذیرش رایانش ابری                             |
| ۱۲۶ | ۵-۸-۴- تغییر در مسئولیت کنترل                        |
| ۱۲۶ | ۵-۸-۵- افزایش هزینه‌های سربار در پهنای باند          |
| ۱۲۶ | ۵-۸-۶- نیاز به اتصال دائمی به اینترنت                |
| ۱۲۶ | ۵-۸-۷- ایجاد محدودیت در پهنای باند کم سرعت           |
| ۱۲۷ | ۵-۸-۸- احتمال کند شدن دسترسی به سرویس                |
| ۱۲۸ | ۵-۸-۹- محدود شدن به یک سرویس دهنده خاص               |

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

|     |                                                      |
|-----|------------------------------------------------------|
| ۱۵۰ | ۴-۱۱-۵- سناریوی ابر انجمنی با استفاده از منابع داخلی |
| ۱۵۱ | ۱-۴-۱۱-۵- وابستگی به شبکه                            |
| ۱۵۱ | ۲-۴-۱۱-۵- نیاز کاربران به مهارت‌های فناوری اطلاعات   |
| ۱۵۲ | ۳-۴-۱۱-۵- مخفی بودن محل بار کاری از دید کاربران      |
| ۱۵۲ | ۴-۴-۱۱-۵- ریسک چند کاربری                            |
| ۱۵۲ | ۵-۴-۱۱-۵- ورود و خروج داده و محدودیت کارایی          |
| ۱۵۲ | ۶-۴-۱۱-۵- پتانسیل امنیت قوی در برابر تهدیدات خارجی   |
| ۱۵۲ | ۷-۴-۱۱-۵- هزینه‌های بسیار متغیر برای مهاجرت به ابر   |
| ۱۵۳ | ۸-۴-۱۱-۵- امکان گسترش منابع                          |
| ۱۵۳ | ۵-۱۱-۵- سناریوی ابر انجمنی با استفاده از منابع خارجی |
| ۱۵۳ | ۱-۵-۱۱-۵- وابستگی به شبکه                            |
| ۱۵۴ | ۲-۵-۱۱-۵- مخفی بودن محل بار کاری از دید کاربران      |
| ۱۵۴ | ۳-۵-۱۱-۵- ریسک چند کاربری                            |
| ۱۵۴ | ۴-۵-۱۱-۵- ورود و خروج داده، و محدودیت کارایی         |
| ۱۵۴ | ۵-۵-۱۱-۵- پتانسیل امنیت قوی در برابر تهدیدات خارجی   |
| ۱۵۴ | ۶-۵-۱۱-۵- هزینه‌های کم تا متوسط برای مهاجرت به ابر   |
| ۱۵۴ | ۷-۵-۱۱-۵- امکان گسترش منابع                          |
| ۱۵۴ | ۶-۱۱-۵- سناریوی ابر ترکیبی                           |
| ۱۵۵ | ۱۲-۵- مقایسه مدل‌های به کارگیری ابر                  |
| ۱۵۷ | ۱۳-۵- معرفی استانداردهای رایانش ابری                 |
| ۱۵۷ | ۱-۱۳-۵- استانداردهای تعامل‌پذیری                     |
| ۱۵۸ | ۲-۱۳-۵- استانداردهای قابلیت جابجایی                  |
| ۱۵۸ | ۳-۱۳-۵- استانداردهای امنیتی                          |
| ۱۵۸ | ۴-۱۳-۵- استانداردهای تولیدکنندگان برنامه‌های کاربردی |
| ۱۶۰ | ۵-۱۳-۵- استانداردهای مجازی‌سازی مورد استفاده در ابر  |
| ۱۶۰ | ۱۴-۵- جمع‌بندی                                       |
| ۱۶۱ | سؤالات فصل                                           |

|     |                                          |
|-----|------------------------------------------|
| ۱۶۳ | فصل ششم/فناوری و ابزارهای رایانش ابری    |
| ۱۶۳ | ۱-۶- مقدمه                               |
| ۱۶۳ | ۲-۶- فناوری رایانش ابری                  |
| ۱۶۵ | ۳-۶- فناوری در سرویس‌ها                  |
| ۱۶۶ | ۴-۶- فناوری در مجازی‌سازی                |
| ۱۶۶ | ۱-۴-۶- ماشین‌های مجازی در رایانش ابری    |
| ۱۶۷ | ۲-۴-۶- زیر ساخت‌های مجازی در رایانش ابری |
| ۱۶۸ | ۳-۴-۶- مدیریت زیرساخت مجازی              |
| ۱۷۰ | ۴-۴-۶- مدیریت زیرساخت‌های رایانش ابری    |
| ۱۷۱ | ۵-۶- فناوری نگاشت و کاهش اطلاعات         |
| ۱۷۳ | ۱-۵-۶- مروری بر Hadoop MapReduce         |
| ۱۷۳ | ۶-۶- فناوری در سرویس‌های تحت وب          |
| ۱۷۴ | ۱-۶-۶- RPC (فراخوانی روند از راه دور)    |
| ۱۷۴ | ۲-۶-۶- ساختار مبتنی بر سرویس             |

|     |                                   |
|-----|-----------------------------------|
| ۱۷۶ | ۶-۶-۳- انتقال وضعیت نماینده منابع |
| ۱۷۷ | ۶-۶-۴- ترکیب منابع                |
| ۱۷۷ | ۶-۷- جمع‌بندی                     |
| ۱۷۸ | سؤالات فصل                        |

## فصل هفتم/ مدل مفهومی رایانش ابری

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

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

|     |                                                                               |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|
| ۲۳۱ | فصل هشتم / سرویس‌های رایانش ابری و بررسی ویژگی‌های نرم‌افزاری برای ایجاد آنها |
| ۲۳۱ | ۸-۱- مقدمه                                                                    |
| ۲۳۲ | ۸-۲- بررسی سرویس‌های رایانش ابری در لایه‌های مختلف                            |
| ۲۳۲ | ۸-۲-۱- سرویس‌های زیرساخت به عنوان سرویس                                       |
| ۲۳۲ | ۸-۲-۱- ذخیره سازی                                                             |
| ۲۳۲ | ۸-۲-۲- 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 | ..... حساسی                                                          | 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 | ۸-۴-۲-۱-۱-ابرناظر                                                   |
| ۲۵۴ | ۸-۴-۲-۱-۲-سایر محصولات نرم‌افزاری مورد استفاده                      |
| ۲۵۴ | ۸-۴-۲-۲-محاسبات سبز                                                 |
| ۲۵۵ | ۸-۴-۲-۳-ابزارهای مدیریت سرویس‌ها و خدمات در محصولات رایانش ابری     |
| ۲۵۵ | ۸-۴-۳-ابزار مدیریتی فراهم‌کننده‌ی سرویس رایانش ابری                 |
| ۲۵۸ | ۸-۴-۳-۲-معیارهای مدیریتی مصرف‌کننده‌ی سرویس رایانش ابری             |
| ۲۵۸ | ۸-۴-۴-معیارهای‌های مربوط به اعمال سیاست‌های اجرایی                  |
| ۲۶۰ | ۸-۴-۵-شاخص‌های مدیریت رویدادها، پایش و توافق نامهی سطح خدمات        |
| ۲۶۱ | ۸-۴-۶-قابلیت‌های مربوط به مدیریت ریسک و امنیت                       |
| ۲۶۲ | ۸-۴-۶-۱-قابلیت‌های عمومی امنیتی                                     |
| ۲۶۲ | ۸-۴-۶-۲-قابلیت‌های امنیتی مختص لایه مجازی سازی                      |
| ۲۶۲ | ۸-۴-۶-۳-قابلیت‌های امنیتی مختص رایانش ابری                          |
| ۲۶۳ | ۸-۴-۴-۴-قابلیت‌های مدیریت ریسک در سرویس‌های رایانش ابری             |
| ۲۶۳ | ۸-۴-۷-ویژگی‌های تجاری و مالی خدمات ارائه شده                        |
| ۲۶۳ | ۸-۴-۷-۱-امکانات و قابلیت‌های مالی و تجاری متعلق به فراهم‌کننده      |
| ۲۶۳ | ۸-۴-۷-۲-امکانات و قابلیت‌های مالی و تجاری مربوط به مصرف‌کننده       |
| ۲۶۳ | ۸-۴-۸-ابعاد حقوقی و مالی مربوط به مالکیت محصول و پشتیبانی           |
| ۲۶۴ | ۸-۴-۸-۱-محصولات تجاری                                               |
| ۲۶۴ | ۸-۴-۸-۱-۱-نحوه‌ی بدست آوردن حق امتیاز استفاده از محصول              |
| ۲۶۴ | ۸-۴-۸-۲-مسئله‌ی قابلیت اعتماد و پشتیبانی از محصول با وجود محدودیتها |
| ۲۶۴ | ۸-۴-۲-محصولات متن باز                                               |
| ۲۶۴ | ۸-۴-۹-طیف کاربران محصول فراهم‌کننده‌ی زیرساخت رایانش ابری           |
| ۲۶۵ | ۸-۵-جمع‌بندی                                                        |
| ۲۶۵ | ۸-۵-سؤالات فصل                                                      |

## فصل نهم / فناوری‌های متداول برای ایجاد زیرساخت رایانش ابری

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

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

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

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

|     |                                                  |
|-----|--------------------------------------------------|
| ۳۶۷ | فصل دهم / امنیت در رایانش ابری                   |
| ۳۶۷ | ۱-۱۰-۱ مقدمه                                     |
| ۳۶۸ | ۲-۱۰-۱ 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 | ۳-۱۰-۱ امنیت در رایانش ابری بر حسب مدل های سرویس |
| ۳۷۲ | ۱-۳-۱۰-۱ امنیت در نرم افزار به عنوان سرویس       |
| ۳۷۲ | ۱-۱-۳-۱۰ مزایای امنیتی                           |
| ۳۷۲ | ۱-۱-۱-۳-۱۰ 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 | ۴-۱۰-۴- مخاطرات مطرح در سرویس‌های رایانش ابری   |
| ۳۸۱ | ۴-۱۰-۱- فقدان نظارت کافی                        |
| ۳۸۱ | ۴-۱۰-۲- مخاطرات امنیتی داخلی                    |
| ۳۸۲ | ۴-۱۰-۳- مخاطرات امنیتی بیرونی                   |
| ۳۸۲ | ۴-۱۰-۱-۳- نقص در سازوکارهای امنیتی              |
| ۳۸۳ | ۴-۱۰-۲-۳- نقص در ساختار دسترسی                  |
| ۳۸۳ | ۴-۱۰-۴- مخاطرات در حفاظت از داده‌ها             |
| ۳۸۴ | ۴-۱۰-۵- قطعی سرویس ابر                          |
| ۳۸۵ | ۴-۱۰-۶- از دست دادن داده‌ها                     |
| ۳۸۵ | ۴-۱۰-۷- محدود شدن به یک فراهم‌کننده             |
| ۳۸۵ | ۴-۱۰-۸- توقف فعالیت فراهم‌کننده ابر             |
| ۳۸۶ | ۴-۱۰-۹- بازیابی در حوادث غیر قابل پیش بینی      |
| ۳۸۶ | ۴-۱۰-۱۰- اطلاع‌رسانی حوادث امنیتی               |
| ۳۸۶ | ۵-۱۰- مدیریت مخاطرات                            |
| ۳۸۷ | ۵-۱۰-۱- حریم خصوصی                              |
| ۳۸۷ | ۵-۱۰-۲- محرمانگی داده                           |
| ۳۸۸ | ۵-۱۰-۳- ارزیابی مخاطرات                         |
| ۳۹۰ | ۵-۱۰-۴- میزان مخاطرات قابل قبول در رایانش ابری  |
| ۳۹۰ | ۵-۱۰-۵- ارزیابی مخاطرات در بکارگیری رایانش ابری |
| ۳۹۱ | ۶-۱۰- جمع بندی                                  |
| ۳۹۲ | سوالات فصل                                      |

|     |                                             |
|-----|---------------------------------------------|
| ۳۹۳ | فصل یازدهم/ مسائل حقوقی مطرح در رایانش ابری |
| ۳۹۳ | ۱-۱۱- 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 | ۱۱-۲-۱-۶- کاربران رایانش ابری               |
| ۳۹۶ | ۱۱-۲-۲- ارائه‌دهندگان خدمات رایانش ابری     |
| ۳۹۷ | ۱۱-۲-۳- 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 فراهم کننده (انحصار آفرینی در فناوری)   |
| ۴۰۱ | ۸-۳-۱۱- توقف فعالیت فراهم کننده ابر                             |
| ۴۰۱ | ۹-۳-۱۱- بازیابی آسیب ها و ادامه فعالیت                          |
| ۴۰۱ | ۱۰-۳-۱۱- اطلاع رسانی 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                              |
| ۴۰۲ | ۱-۲-۴-۱۱- دستاورد جداسازی خدمات اصلی از خدمات مرتبط رایانش ابری |
| ۴۰۴ | سؤالات فصل                                                      |

|     |                                                                        |
|-----|------------------------------------------------------------------------|
| ۴۰۵ | فصل دوازدهم / استراتژی ایجاد رایانش ابری و مهاجرت سرویس ها 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 تجمع                                                     |
| ۴۰۶ | ۲-۱-۲-۱۲- فاز مجاری سازی                                               |
| ۴۰۶ | ۳-۱-۲-۱۲- فاز خودکار سازی سرویس ها                                     |
| ۴۰۶ | ۴-۱-۲-۱۲- فاز سودمندی                                                  |
| ۴۰۷ | ۵-۱-۲-۱۲- فاز بازیابی                                                  |
| ۴۰۷ | ۲-۲-۱۲- سناریوی دوم                                                    |
| ۴۰۷ | ۱-۲-۲-۱۲- آماده سازی برای پذیرش فناوری رایانش ابری                     |
| ۴۰۷ | ۲-۲-۲-۱۲- یکپارچگی و بهینه سازی مراکز داده موجود                       |
| ۴۰۸ | ۳-۲-۲-۱۲- ایجاد زیرساخت سازمانی ابر                                    |
| ۴۰۸ | ۴-۲-۲-۱۲- تحویل و ارائه مستمر سرویس های 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 کسب و کار و فرهنگ سازی                                  |
| ۴۱۰ | ۲-۱-۳-۱۲- مرور سیستم های 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 اولویت بندی                                   |
| ۴۱۲ | ۲-۲-۳-۱۲- جمع آوری نیازمندی ها                                         |
| ۴۱۳ | ۳-۲-۳-۱۲- تعیین وابستگی ها                                             |
| ۴۱۳ | ۳-۳-۳-۱۲- فاز سوم: تصمیم گیری                                          |
| ۴۱۳ | ۱-۳-۳-۱۲- تعیین سرویس های ابری                                         |
| ۴۱۴ | ۲-۳-۳-۱۲- دسته بندی سرویس ها                                           |
| ۴۱۴ | ۲-۳-۳-۱۲- تعیین توافق نامه سطح سرویس و فراهم کننده سرویس               |
| ۴۱۴ | ۴-۳-۱۲- فاز چهارم: طرح ریزی                                            |
| 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 | ۱۲-۳-۱۰ 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 | سؤالات 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 | ۱۳-۲-۱- 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- زیربروندهای هدوپ                         |
| ۴۳۹ | ۱۳-۳-۲- مقایسه‌ی هدوپ و پایگاه داده SQL          |
| ۴۴۰ | ۱۳-۳-۳- معرفی اجزای اصلی هدوپ                    |
| ۴۴۱ | ۱۳-۳-۱-۱- HDFS                                   |
| ۴۴۲ | ۱۳-۳-۲-۱- MapReduce                              |
| ۴۴۳ | ۱۳-۳-۴- اجزای کارکردی هدوپ                       |
| ۴۴۴ | ۱۳-۴-۱-۱- NameNode                               |
| ۴۴۴ | ۱۳-۴-۲-۱- DataNode                               |
| ۴۴۵ | ۱۳-۴-۳- Secondary NameNode                       |
| ۴۴۵ | ۱۳-۴-۴- JobTracker                               |
| ۴۴۵ | ۱۳-۴-۵- 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 | ۱-۲-۴-۱۳- مقیاس دهی برنامه به کمک MapReduce |
| ۴۵۶ | ۱-۳-۴-۱۳- اجرای برنامه در هدوپ              |
| ۴۶۱ | ۱-۲-۴-۱۳- مثال اجرای شمارش کلمات            |
| ۴۶۱ | ۱-۳-۲-۴-۱۳- کار با HDFS                     |
| ۴۶۲ | ۱۳-۵- ابزارهای پیشرفته در هدوپ              |
| ۴۶۳ | ۱۳-۶- جمع‌بندی                              |
| ۴۶۴ | سؤالات فصل                                  |
| ۴۶۴ | مراجع                                       |
| ۴۷۰ | واژه‌نامه                                   |
| ۴۸۵ | کوتاه نوشته‌ها                              |

www.ketab.ir