

شناسایی پارامترهای موفقیت آمیز پیاده‌سازی انواع فناوری‌های مجازی‌سازی در مراکز داده سازمان‌ها

نیر سادات سید علی*^۱، اسدالله شاه بهرامی^۲

مطالعات دانش‌شناسی

سال پنجم، شماره ۱۷، زمستان ۹۷، ص ۳۹ تا ۶۶

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۶/۳۱

تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۰/۱۵

چکیده

هدف: پژوهش حاضر، با هدف بررسی عوامل مؤثر بر استفاده از انواع فن‌آوری مجازی‌سازی در مراکز داده برحسب نیاز سازمان‌ها به بررسی فعالیت‌های گسترده سازمان‌ها در پیاده‌سازی انواع مجازی‌سازیها و مطالعه موردی شرکت کیسون می‌پردازد؛ بنابراین از نظر هدف، یک پژوهش کاربردی محسوب می‌شود. روش: همچنین با توجه به اینکه در این پژوهش از روش‌های مطالعه کتابخانه‌ای و نیز روش‌های میدانی نظیر پرسشنامه استفاده شده است، می‌توان گفت این پژوهش بر اساس ماهیت و روش، توصیفی - پیمایشی است. بدین معنی که ابتدا با بررسی ادبیات موجود، معیارها و شاخص‌های پژوهش شناسایی شده و بر اساس آن، فرضیات تحقیق تدوین شده‌اند. متناسب با فرضیات، مدل مفهومی تحقیق توسعه داده شده و برای گردآوری داده‌ها نیز از پرسشنامه استاندارد استفاده گردیده است. در نهایت برای آزمون فرضیات تحقیق، از روش مدل‌یابی معادلات ساختاری (SEM) استفاده خواهد شد. همچنین تجزیه و تحلیل داده‌های به‌دست آمده با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS، EXCEL و LISREL صورت گرفته است. نتیجه‌گیری: این پژوهش به شناسایی عوامل کلیدی برای اجرای سیستم‌های مجازی‌سازی از دیدگاه متخصصان فناوری اطلاعات پرداخته است. در این مطالعه تأثیر هفت عامل شامل: کیفیت سیستم، کیفیت اطلاعات، تسهیل در مدیریت و نگهداری، کاهش هزینه، سهولت پیاده‌سازی، آزمایش و توسعه، ادغام منابع و اجماع سازمانی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این مطالعه نشان داد که تمامی عوامل مورد بررسی، تأثیر مثبت و معناداری بر موفقیت پیاده‌سازی فناوری مجازی‌سازی دارند.

واژه‌های کلیدی: فاکتورهای کلیدی، فناوری مجازی‌سازی، فناوری اطلاعات، محاسبات رایانه‌ای، مراکز داده

۱. * کارشناس ارشد مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد الکترونیک، merhaein@gmail.com

۲. دانشیار گروه مهندسی کامپیوتر، دانشکده فنی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران، shahbahrami1@gmail.com

مقدمه

فن‌آوری مجازی‌سازی^۱ پدیده‌ای است که امروزه به یکی از مباحث مهم فناوری‌های کامپیوتری عصر حاضر بدل شده است. با گذشت چند دهه از ابداع این تکنولوژی، این فن‌آوری اکنون به درجه‌ای از تکامل رسیده است که از آن به‌عنوان ابزاری مهم برای بهبود توسعه و پیشرفت بسترهای اطلاعاتی یاد می‌شود. مجازی‌سازی این روزها به عنصری زیربنایی برای بسیاری از کاربردهای مبتنی بر پردازش‌های بزرگ داده‌ای تبدیل شده است و همین موضوع ضرورت دستیابی به درکی عمیق از این فن‌آوری و روش‌های پیاده‌سازی^۲ آن را دوچندان می‌کند. بعد از محقق شدن این مهم در حوزه فن‌آوری اطلاعات، امروزه شاهد درخواست‌های بسیاری از سازمان‌های بزرگ جهت اجرای طرح‌های مجازی‌سازی و ایجاد فضاهای مجازی هستیم. مجازی‌سازی و به اشتراک‌گذاری منابع مختلف سخت‌افزاری و نرم‌افزاری^۳ از قبیل پردازشگرها، ذخیره‌سازها، حافظه‌ها، سیستم‌عامل‌ها، برنامه‌ها و غیره برای عملکرد بهینه آن‌ها. با توجه به افزایش سرویس‌های جدید در شبکه‌ها و نیاز هر کدام از این سرویس‌ها به سخت‌افزار و سیستم‌عامل اختصاصی، رویکرد «یک سرور یک سرویس» تغییر پیدا کرد (گروه پال‌نت، مهندسی شبکه).

این رویکرد در دهه ۹۰ و اوایل دهه جاری مناسب بود اما بعدازاینکه سرورها دارای سخت‌افزارهایی با توان بالا شدند این رویکرد نیاز به بازنگری پیدا کرد. در راهبردهای جدید، هدف کاهش هزینه، بالابردن بهره‌وری سخت‌افزار و مدیریت آسان‌تر و کاراتر سرورها بود؛ بنابراین این مسائل مدیران و متخصصان شبکه را به سمت قرار دادن سرورهای مختلف بر روی یک سخت‌افزار قدرتمند سوق داد. در راهبرد جدید هدف قراردادن سرویس‌های متنوع بر روی یک سخت‌افزار به‌صورت متمرکز و با هزینه کمتر بود تا از این طریق مدیریت آن آسان‌تر، کم‌هزینه‌تر، فرایندهای نگهداری و پشتیبان‌گیری^۴ راحت‌تر، میزان در دسترس بودن و قابلیت اعتماد آن بالاتر باشد. اشتراک منابع سخت‌افزاری موجود

1. virtualization technology
2. implementation methods
3. hardware and software
4. maintenance backup processes

بر روی یک رایانه بین خادمان نرم‌افزاری یکی از فناوری‌های مورد توجه کارشناسان در چند سال اخیر بوده و سرمایه‌گذاری‌های اقتصادی از سوی شرکت‌های بزرگ روی آن صورت گرفته است. فن‌آوری مجازی‌سازی به دلیل مزایای استفاده از عملیات چند پلت فرمی و کاهش هزینه و نیرو، توجه بسیاری را به خود جلب کرده است. این پژوهش فاکتورهایی که برای شرکت‌ها کلیدی است تا محیط اطلاعاتی مجازی‌سازی بسازند را از نقطه نظر مهندسان فن‌آوری اطلاعات بررسی می‌کند (اسدی، ۱۳۹۱).

انفجار اطلاعات ۱ در سازمان‌ها نیاز به رقابت‌پذیری و پاسخگویی سریع‌تر به درخواست‌های مشتریان، سازمان‌ها را با سرعت زیادی به سوی مکانیزه شدن پیش می‌برد. شعار قدیمی یک سرویس بر روی هر سرور سازمان‌ها را با مشکلات از جمله در اختیار نداشتن فضای فیزیکی کافی برای استقرار سرورها، مصرف انرژی بسیار سرورها و تولید حرارت بالا، مواجه می‌کند و باعث بروز مشکلات زیادی می‌شود (رحیمی و همکاران، ۱۳۹۱).

موفقیت در اجرای یک تکنولوژی جدید نیازمند ایجاد هماهنگی دقیق بین اجزای مختلف نرم‌افزاری و سخت‌افزاری سازمان است. در رابطه با فناوری مجازی‌سازی، اغلب مطالعات انجام‌شده به موارد مرتبط با حوزه مهندسی اطلاعات مانند مبانی، ساختار، تنظیم عملکرد و مکانیسم‌های پشتیبانی مجازی‌سازی پرداخته‌اند. این در حالی است که در فرایند انتخاب و پیاده‌سازی فناوری مجازی‌سازی باید دیدگاه متخصصان و مهندسانی که مسئول مدیریت و نگهداری این سیستم‌ها هستند مورد توجه قرار گیرد تا بتوان فناوری مجازی‌سازی را به شکل موفقیت آمیز در یک سازمان پیاده نمود. این مسئله یک شکاف مهم در پیاده‌سازی و اجرای فناوری مجازی‌سازی در شرکت‌ها محسوب می‌شود. با توجه به این شکاف عملیاتی در استفاده از فناوری مجازی‌سازی و همچنین با عنایت به مزایای متعدد چنین سیستم‌هایی برای سازمان، پژوهش حاضر با هدف شناسایی پارامترهای موفقیت آمیز انواع تکنولوژی مجازی‌سازی در مراکز داده بر حسب نیاز سازمان‌ها انجام شده است (لی^۱ و همکاران، ۲۰۱۲).

سؤال اصلی در این پژوهش آن است که پارامترهای موفقیت‌آمیز انواع تکنولوژی مجازی‌سازی در مراکز داده برحسب نیاز سازمان‌ها کدام‌اند؟ در این پژوهش به بررسی برخی از این عوامل موفقیت‌آمیز می‌پردازیم:

- کیفیت سیستم چه تأثیری بر استفاده از فن‌آوری مجازی‌سازی در مراکز داده برحسب نیاز سازمان‌ها دارد؟

- کیفیت اطلاعات چه تأثیری بر استفاده از فن‌آوری مجازی‌سازی در مراکز داده برحسب نیاز سازمان‌ها دارد؟

- سهولت مدیریت و نگهداری چه تأثیری بر استفاده از فن‌آوری مجازی‌سازی در مراکز داده سازمان‌ها دارد؟

- کاهش هزینه چه تأثیری بر استفاده از فن‌آوری مجازی‌سازی در مراکز داده برحسب نیاز سازمان‌ها دارد؟

- ادغام منابع چه تأثیری بر استفاده از فن‌آوری مجازی‌سازی در مراکز داده برحسب نیاز سازمان‌ها دارد؟

- سهولت اجرا، آزمایش و توسعه چه تأثیری بر استفاده از فن‌آوری مجازی‌سازی در مراکز داده سازمان‌ها دارد؟

- توافق سازمانی چه تأثیری بر استفاده از فن‌آوری مجازی‌سازی در مراکز داده برحسب نیاز سازمان‌ها دارد؟

علی‌رغم اهمیت بالایی فناوری مجازی‌سازی برای سازمان‌ها و استفاده رو به رشد آن‌ها در بسیاری از شرکت‌های بزرگ تجاری در سراسر جهان، اجرا و استفاده از چنین سیستم‌هایی در داخل کشور با یک عقب‌ماندگی قابل توجه روبه‌رو است. به کارگیری مؤثر این سیستم‌ها مرهون شناسایی و توجه به پارامترهای خاصی است که بدون ملاحظه آن‌ها، اجرا فناوری مجازی‌سازی در سازمان با اختلال مواجه خواهد شد. تاکنون مطالعات زیادی در این زمینه به‌خصوص در داخل کشور انجام نشده است. لذا ضروری است که در قالب یک مطالعه تجربی و با استناد به داده‌های واقعی، پارامترهای موفقیت‌آمیز انواع فن‌آوری

مجازی‌سازی در مراکز داده برحسب نیاز سازمان‌ها شناسایی شوند (سایت راهکارهای جامع دیتاسنتر، ۱۳۹۴).

امروزه یکی از چالش‌های سازمان‌های بزرگ، رشد جزیره‌ای سرویس‌های مختلف سازمان و خرابی شبکه و مشکلات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری است که اغلب موجب ازکارافتادن کلیه فعالیت‌های سازمان می‌گردد. ممکن است این مشکلات برای زمان محدود رخ دهند، ولی نتایج آن برای سازمان زیان‌آور و پرهزینه خواهد بود. چالش‌های زیر برای سازمان‌ها باعث ایجاد نیاز برای خلق فن‌آوری نوین مجازی‌سازی گردید.

- آلودگی شبکه به دلیل استفاده کاربران از فایل‌های ویروسی
 - پهنای باند ۲ محدود در سازمان و هزینه‌های افزایش آن
 - عدم تجمیع داده‌ها و فایل‌های سازمان
 - مشکلات تهیه نسخه پشتیبان اطلاعات به دلیل عدم تمرکز داده‌ها
 - هزینه‌های بروز رسانی مکرر نرم‌افزاری / سخت‌افزاری
 - هزینه‌های بالای نیروی انسانی مدیریت شبکه
- با توجه به این موضوع نقش مجازی‌سازی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. مجازی‌سازی به دیتاسنترها کمک کرده تا تعداد سرورهای خود را کاهش دهند. انگیزه‌های زیادی برای استفاده از مجازی‌سازی وجود دارد که مهم‌ترین آن کاهش هزینه‌های سخت‌افزاری و بهبود میزان استفاده از توان سرورها است. هزینه‌هایی مانند:

- هزینه خرید و تعویض سخت‌افزار موردنیاز سرورها
 - هزینه تجهیز اتاق سرور، هزینه انرژی مصرفی، هزینه سرمایه‌اتاق سرور
 - هزینه نیروی فنی موردنیاز به‌منظور نگهداری سیستم‌ها
- هزینه ناشی از عدم کارکرد صحیح شبکه و ازکارافتادن آن که به‌نوبه خود نقش به‌سزایی در کاهش هزینه‌های کلی سازمان دارد؛ بنابراین مجازی‌سازی می‌تواند راهکاری بسیار مناسب باشد. این راهکار درعین‌حال که کارایی شبکه را افزایش می‌دهد و زمان ازکارافتادگی سرویس‌ها را چه به‌صورت سخت‌افزاری و چه نرم‌افزاری به‌میزانی قابل‌توجه

کاهش داده و کاربران نهایی هرگز متوجه هیچ‌گونه اختلالی نمی‌شوند (سایت راهکارهای جامع دیتاستر، ۱۳۹۴).

هدف از انجام این پژوهش، شناسایی پارامترهای موفقیت‌آمیز انواع فن‌آوری مجازی‌سازی در مراکز داده برحسب نیاز سازمان‌ها است و در این راستا به بررسی هفت عامل: تأثیر کیفیت سیستم، کیفیت اطلاعات، سهولت مدیریت و نگهداری، کاهش هزینه، ادغام منابع، سهولت اجرا، آزمایش و توسعه و تأثیر توافق سازمانی، می‌پردازد. در این مطالعه تأثیر هفت عامل مؤثر بر استفاده و اجرا موفقیت‌آمیز فن‌آوری مجازی‌سازی در مراکز داده برحسب نیاز سازمان‌ها به‌عنوان متغیرهای مستقل به شرح زیر موردبررسی قرار می‌گیرند.

- کیفیت سیستم تأثیر معناداری بر استفاده از فن‌آوری مجازی‌سازی در مراکز داده سازمان‌ها دارد.

- کیفیت اطلاعات تأثیر معناداری بر استفاده از فن‌آوری مجازی‌سازی در مراکز داده سازمان‌ها دارد.

- سهولت مدیریت و نگهداری تأثیر معناداری بر استفاده از فن‌آوری مجازی‌سازی در مراکز داده سازمان‌ها دارد.

- ادغام منابع تأثیر معناداری بر استفاده از فن‌آوری مجازی‌سازی در مراکز داده سازمان‌ها دارد.

- کاهش هزینه تأثیر معناداری بر استفاده از فن‌آوری مجازی‌سازی در مراکز داده سازمان‌ها دارد.

- سهولت اجرا و توسعه تأثیر معناداری بر استفاده از فن‌آوری مجازی‌سازی در مراکز داده سازمان‌ها دارد.

- توافق سازمانی تأثیر معناداری بر استفاده از فن‌آوری مجازی‌سازی در مراکز داده سازمان‌ها دارد.

مبانی نظری و مروری بر مطالعات گذشته در ادامه بیان شده است:

در علم کامپیوتر، مجازی‌سازی به ساخت نمونه‌ی مجازی (غیرواقعی) از پلتفرم‌های سخت‌افزاری، سیستم‌عامل، وسایل ذخیره‌سازی و یا منابع شبکه، گفته می‌شود. مجازی‌سازی از یک نوع تفکر عمیق و اجرا کردن هر آنچه در فکر و ذهن می‌گذرد و

نهایتاً بدون وجود خارجی پیاده‌سازی، می‌گردد. پیاده‌سازی دستگاه‌های سخت‌افزاری به‌صورت مجازی اما با همان عملکرد، مزایای بسیاری را برای ما به ارمغان آورده است. اصولاً نرم‌افزارها مجازی هستند چون ذات آن‌ها فیزیکی نیست. می‌توان گفت مجازی‌سازی در اکثر اوقات شکل نرم‌افزاری دارد. طراحی و مشابه‌سازی انواع سویچ‌ها، روترها، سرورها، ذخیره‌سازها، دسکتاپ‌ها و حتی شبکه‌ها از این دسته‌اند. تعریف ما از کاربردهای انواع مجازی‌سازی در حیطه سیستم عبارت‌اند از: راهکارهایی که اجازه می‌دهد چندین سیستم عامل میهمان به‌صورت هم‌زمان بر روی یک میزبان سخت‌افزاری به اجرا درآیند. در دنیای فن‌آوری اطلاعات، پیاده‌سازی انواع مجازی‌سازی‌ها یک فن‌آوری جوان است و شرکت‌ها روش‌های متفاوتی را برای آن پیشنهاد می‌کنند (سایت شرکت چرخه ارتباط سبز، ۱۳۹۶).

با گسترش شبکه‌ها و محاسبات رایانه‌ای و نیاز به استفاده از آن جزء لاینفک یک فعالیت، اعم از تجاری و غیرتجاری به شمار می‌آید. شرکت‌ها و مؤسسات گوناگون نه تنها ناگزیر به استفاده از این فن‌آوری جهت تسریع فرآیند دستیابی به اهداف تعیین شده سازمانی خود می‌باشند، بلکه می‌بایست شرایطی را فراهم کنند تا بتوانند بیشترین تطبیق را با تغییرات محیط رقابتی داشته باشند. امروزه یکی از چالش‌های سازمان‌های بزرگ، خرابی شبکه و مشکلات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری است که منجر به فلج شدن کلیه فعالیت‌های سازمان می‌گردد. هرچند ممکن است این مشکلات برای زمان محدود رخ دهند ولی نتایج آن برای سازمان زیان‌آور و پرهزینه خواهد بود (سرکانی و همکاران، ۱۳۹۵).

با درک این نکته که این فناوری، کارایی شبکه را نیز افزایش داده و زمان از کارافتادگی سرویس‌ها را چه به‌صورت سخت‌افزاری و چه نرم‌افزاری به‌میزانی کاهش می‌دهد که کاربر نهایی هرگز متوجه این اختلال نشود، می‌توان با اطمینان خاطر به سمت پیاده‌سازی این راهکار حرکت نمود (سونتاکه^۱ و همکاران، ۲۰۱۶).

در فن‌آوری اطلاعات منابع مختلفی از قبیل انواع سخت‌افزارها، سیستم‌عامل‌ها، نرم‌افزارها و شبکه‌های کامپیوتری مورد استفاده قرار می‌گیرند. همیشه این سؤالات برای طراحان و استفاده‌کنندگان منابع فن‌آوری اطلاعات مطرح می‌شود که چگونه می‌توان از این منابع گسترده سخت‌افزاری و نرم‌افزاری استفاده بهینه‌تر کرد؟ چگونه بر عدم تطابق سخت‌افزارهای متفاوت که در سرویس‌دهنده‌های مختلف استفاده می‌شود، فائق آمد؟ چگونه سطح بالاتری از انعطاف‌پذیری و قابلیت حمل انواع مختلفی از نرم‌افزارهای سیستمی و کاربردی را فراهم کرد؟ و بسیاری از سؤالات دیگر. یک پاسخ برای این قبیل سؤالات، استفاده از فن‌آوری مجازی‌سازی است. فن‌آوری ماشین‌های مجازی حاصل تجمیع فناوری‌های کسب‌شده در حوزه‌های سیستم‌عامل زبان‌های برنامه‌سازی و معماری کامپیوتر است (شاه بهرامی و همکاران، ۱۳۹۴).

موفقیت در اجرای یک تکنولوژی جدید نیازمند ایجاد هماهنگی دقیق بین اجزای مختلف نرم‌افزاری و سخت‌افزاری سازمان است. در رابطه با فناوری مجازی‌سازی، اغلب مطالعات انجام شده به موارد مرتبط با حوزه مهندسی اطلاعات مانند مبانی، ساختار، تنظیم عملکرد و مکانیسم‌های پشتیبانی مجازی‌سازی پرداخته‌اند. درحالی‌که در فرایند انتخاب و پیاده‌سازی فناوری مجازی‌سازی باید دیدگاه مهندسان و متخصصان که مسئول مدیریت و نگهداری این سیستم‌ها هستند مورد توجه قرار گیرد تا بتوان فناوری مجازی‌سازی را به شکل موفقیت‌آمیز در یک سازمان پیاده نمود. این مسئله یک شکاف مهم در اجرای فناوری مجازی‌سازی محسوب می‌شود (لی و همکاران، ۲۰۱۲).

با استفاده از مجازی‌سازی می‌توان از مزایا و کاربردهای بی‌شمار آن استفاده نمود. از جمله این مزایا می‌توان به بهره‌وری هر چه بیشتر از سخت‌افزار، استفاده بهینه از فضای فیزیکی در مراکز داده، کاهش شدید در مصرف انرژی برق مصرفی در مراکز داده، کاهش هزینه نگهداری و مدیریت سرور و سرویس‌ها، امکان ایجاد محیط‌های آزمایش و توسعه به صورت

بسیار مقرون به صرفه، پشتیبان گیری و بازیابی سرورها، امنیت سرورها و کاهش شدید هزینه تجهیزات شبکه ۲ اشاره نمود (صابری^۱، ۲۰۱۵).

رایانش ابری ۱ به دلیل ویژگی‌های منحصر به فرد و مزایای متعددی که نسبت به فناوری‌های پیش از خود دارد، به یکی از مهم‌ترین و چالش برانگیزترین مفاهیم در حوزه فناوری اطلاعات تبدیل شده است. مجازی سازی به معنای مستقل نمودن محل فیزیکی پردازش اطلاعات از محل فیزیکی کاربر و موفقیت در به کار گیری این فن آوری، مستلزم اجرای تمامی اجزای آن است (چن^۲ و همکاران، ۲۰۱۵).

مرکز داده به مجموعه‌ای از سرویس گرها، زیرساخت‌های ارتباطی، امنیتی و تجهیزات الکترونیکی گفته می‌شود که برای ارائه، نگهداری و پشتیبانی از سرویس‌های تحت شبکه اینترنت، اینترنت و اکسترانت بکار گماشته می‌شوند. مرکز داده، بسته به نوع کاربرد آن‌ها می‌تواند به عنوان یک مرکز پردازشی، مرکز ذخیره داده، مرکز جمع آوری داده عمل کند. مراکز داده بسیار عظیم و متنوعی در سرتاسر شبکه جهانی اینترنت در حال سرویس دهی هستند که برخی از این مراکز استفاده تجاری محدود درون سازمانی دارند و برخی در اینترنت به صورت تجاری قابل استفاده هستند (هیو^۳ و همکاران، ۲۰۱۶).

علیرغم مزایای متعدد رایانش ابری و فناوری مجازی سازی، اغلب سازمان‌های فعال در داخل کشور تمایل چندانی به استفاده از این فناوری‌ها ندارند. به دلیل جدید بودن این فناوری، بسیاری از مدیران ترجیح می‌دهند یا از سیستم‌های مبتنی بر رایانش ابری در سازمان خود استفاده نکنند، یا اینکه بدون شناسایی زمینه‌های لازم برای استقرار چنین سیستمی، نسبت به استفاده از آن در داخل سازمان خود اقدام می‌کنند. پیاده سازی یک سیستم بدون در نظر گرفتن عوامل مؤثر بر موفقیت اجرای آن، راهی جز شکست و تحمیل هزینه‌های گراف به سازمان نخواهد داشت (هیو و همکاران، ۲۰۱۶).

1. Saberi
2. Chen
3. Hew

انجام مجازی‌سازی در سطح کاربر برنامه‌های کاربردی را از سیستم‌عامل جدا می‌کند و کاربر بعد از تنظیم و پیکربندی ماشین‌های مجازی نرم‌افزار مورد استفاده خود را انتخاب می‌کند. نرم‌افزار انتخاب شده در تصویر ماشین مجازی از قبل نصب نشده است پس زمانی که کاربر برای صرفه‌جویی در سربرار ذخیره‌سازی آن را در یک ماشین مجازی در حال اجرا راه‌اندازی می‌کند می‌توان آن نرم‌افزار را از مخزن مورد تقاضا جریان داد (کریمی و همکاران، ۱۳۹۵).

رایانش ابری نوع جدیدی از فناوری‌هایی است که با ایجاد بستر و زیرساخت مناسب در حوزه آموزش می‌تواند نقش بسزایی در کاهش هزینه‌ها، بالا بردن کیفیت خدمات و دسترسی داشته باشد (ثانی و همکاران، ۱۳۹۵).

مرورگر وب، امکان اجرای برنامه‌های کاربردی را روی اینترنت فراهم می‌کند. استفاده از این فن‌آوری علیرغم اینکه بسیاری از سازمان‌ها شروع به استفاده از محصولات مجازی‌سازی کردند، ولی این فن‌آوری پاسخگوی نیاز برخی دیگر نبوده است. تحلیل‌های مربوط به مفاهیم رایانش ابری در ایران متفاوت از تحلیل‌های آن در جهان است (شاه بهرامی و همکاران، ۱۳۹۵).

یکی از دستاوردهای مهم مجازی‌سازی، مهاجرت است. عمل مهاجرت با اهداف گوناگونی از جمله تعادل بار نگهداری آنلاین، تحمل خطا، مدیریت انرژی، کاهش زمان پاسخ و تعمیر و نگهداری سرورها در مراکز داده و خوشه‌های محاسباتی انجام می‌شود (دهقانی و همکاران، ۱۳۹۵).

«مهاجرت» یک گرایش تازه در مجازی‌سازی سرور به شمار می‌آید. مهاجرت به انتقال یک محیط سرور از یک مکان به مکان دیگری اشاره دارد. مهاجرت سرورهای مجازی از یک ماشین فیزیکی به یک ماشین فیزیکی دیگر وجود دارد، حتی اگر این دو ماشین دارای پردازنده‌های متفاوتی باشند، تنها در صورتی که پردازنده‌های آن‌ها محصول یک تولیدکننده واحد باشند (سایت مجموعه تدبیر، ۱۳۹۶).

مهاجرت یک سرور مجازی از یک ماشین فیزیکی به یک ماشین فیزیکی دیگر موضوع نسبتاً جدیدی به شمار می‌آید، اما فرآیند تبدیل یک سرور فیزیکی به یک سرور مجازی نیز

مهاجرت نامیده می‌شود. مجازی‌سازی، روشی را در اختیار شرکت‌ها قرار می‌دهد تا افزونگی را بدون خرید سخت‌افزار اضافی تجربه کنند. افزونگی به اجرای یک نرم‌افزار کاربردی واحد بر روی چندین سرور اشاره دارد. این یک پارامتر ایمنی است زیرا اگر یک سرور به هر دلیل دچار خرابی شود، سرور دیگری که همان نرم‌افزار کاربردی را اجرا می‌کند می‌تواند جای آن را بگیرد. به این ترتیب، وقوع هرگونه وقفه در سرویس به حداقل خواهد رسید (سایت مجموعه شرکت‌های مهندسی دانش‌بنیان رها، ۱۳۹۶).

کریمی و همکاران (۱۳۹۵) مطالعه‌ای با عنوان انجام رایانش ابری در سطح کاربر با استفاده از مجازی‌سازی انجام دادند و برای تکنولوژی جداسازی نرم‌افزار کاربردی از ماشین مجازی، روش نوینی به منظور بهبود انعطاف‌پذیری به کار گرفتند که انجام مجازی‌سازی در سطح کاربر برنامه‌های کاربردی را از سیستم عامل جدا می‌کند و کاربر بعد از تنظیم و پیکربندی ماشین‌های، مجازی نرم‌افزار مورد استفاده خود را انتخاب می‌کند (کریمی و همکاران، ۱۳۹۵).

دهقانی و همکاران (۱۳۹۵) مطالعه‌ای با عنوان بررسی و ارزیابی روش‌های مهاجرت ماشین‌های مجازی در رایانش ابری انجام دادند. این محققان بیان کردند که محاسبات ابری فن‌آوری جدید محاسبات توزیع شده است که مبتنی بر تکنولوژی مجازی‌سازی است (دهقانی و همکاران، ۱۳۹۵).

پورنصیر و روستایی (۱۳۹۵) مطالعه‌ای با عنوان چالش‌های مجازی‌سازی: دیدگاهی از نظر تثبیت سرور انجام دادند. در این مقاله، یک مطالعه‌ی جامع از کارآیی Xen و مشخصه‌ی مقیاس‌پذیری اجرای SPECvirt_sc2010 و تعیین تأثیر حافظه و کش بزرگ ناشی از سوئیچ فرکانس بالا و غیرضروری محتوا انجام شده است، این سوئیچ‌های غیرضروری باعث ایجاد چالش‌های دیگر در کارآیی و مقیاس‌پذیری سیستم می‌شود (پورنصیر و همکاران، ۱۳۹۵).

ثانی و همکاران (۱۳۹۵)، در مطالعه‌ای تحت عنوان استفاده از رایانش ابری در سیستم آموزش مجازی، با رویکردی تحلیلی به استفاده از رایانش ابری در حوزه آموزش مجازی پرداختند. این محققان عنوان کردند رایانش ابری نوع جدیدی از فناوری‌هایی است که با

ایجاد بستر و زیرساخت مناسب، از طریق مرورگر وب، امکان اجرای برنامه‌های کاربردی را روی اینترنت فراهم می‌کند (ثانی و همکاران، ۱۳۹۵).

هیو و همکاران (۲۰۱۶) به بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش رایانش ابری در حوزه آموزش مجازی پرداختند. بدین منظور تأثیر عواملی چون تناسب رایانش ابری با اهداف آموزشی، قابلیت رایانش ابری، شایستگی، استقلال، اعتماد به وب‌سایت، حمایت نهاد آموزشی و تمایل به اشتراک دانش مورد ارزیابی قرار گرفتند (هیو و همکاران، ۲۰۱۶).

چن و همکاران (۲۰۱۵) به امکان‌سنجی استفاده از سیستم‌های مجازی‌سازی در کشور اندونزی پرداختند تا توصیه‌هایی راجع به سرمایه‌گذاری در این حوزه به شرکت‌های بزرگ ارائه دهند. برای جمع‌آوری داده‌ها از بررسی اسناد، پرسشنامه و مصاحبه با کارشناسان استفاده شد (چن و همکاران، ۲۰۱۵).

لی و همکاران (۲۰۱۲) به بررسی عوامل موفقیت پیاده‌سازی فناوری مجازی‌سازی در سازمان پرداختند. این مقاله به شناسایی فرخی از پارامترهای لازم برای اجرای سیستم‌های مجازی‌سازی از دیدگاه متخصصان فناوری اطلاعات پرداخته است.

مجازی‌سازی مفهوم جدیدی نیست و برای اولین بار در دهه پنجاه میلادی به‌منظور بخش‌بندی سخت‌افزار پردازنده‌های بزرگ معرفی گردید. در فاصله سال‌های شصت تا هفتاد میلادی هنگامی که از کامپیوترهای بزرگ استفاده می‌شد، کامپیوترهای کوچک شرکت‌های مطرحی مانند آی بی ام و اچ پی نیز بکار گرفته شد (شاه بهرامی، ۱۳۹۴).

مفهوم مجازی‌سازی برای اولین بار در دهه شصت میلادی، زمانی که ابرکامپیوترها بسیار گران بودند، شروع شد. شرکت آی بی ام، ابرکامپیوتر یونیکس را به واحدهای منطقی چندگانه به‌منظور استفاده کامل کاربران از منابع محاسباتی کامپیوترهای بزرگ تقسیم کرد. از طرف محققان تعاریف جدیدی از مجازی‌سازی ارائه شد که شامل:

مجازی‌سازی کامپیوترهای بزرگ به واحدهای منطقی منفرد و واحدهای ورودی/خروجی در میان آنها تقسیم می‌شود و کنترل کامل بر عملکردهای این واحدها

وجود دارد (فیچرا^۱، ۲۰۰۲). مجازی‌سازی به‌عنوان یک فن‌آوری، محیط‌های چندعاملی را در یک کامپیوتر از طریق تبدیل به زبان سمبلیک یا تقسیم منابعی مانند سی پی یو، حافظه، رم یا هارد، مهیا می‌کند (سینگه^۲، ۲۰۰۴). مجازی‌سازی به‌عنوان فراهم‌کننده‌ی لایه‌ای انتزاعی بین سخت‌افزار کامپیوتر و اجرای نرم‌افزار بر روی سخت‌افزار به‌منظور اجازه‌دادن به کاربران برای اجرا کردن چند سیستم‌عامل بر روی یک ماشین (واترز^۳، ۲۰۰۷). مجازی‌سازی روشی برای استقرار منابع عملیاتی و استفاده از این منابع از طریق لایه‌های اطلاعاتی متفاوت مانند سخت‌افزار، نرم‌افزار، داده، شبکه و حافظه است (تولوچ^۴، ۲۰۰۹).

ماشین مجازی به‌عنوان یک برنامه یا یک سیستم‌عامل که یک محیط مهمان مستقل را در داخل‌هاست می‌کند و اجازه می‌دهد محیط‌های مهمان چندگانه اجرا شوند و به‌طور پویا منابع را بین آن‌ها تقسیم می‌کند (شاویت^۵، ۲۰۰۹). در دوره‌های راه‌اندازی و اجرا، تأثیر و استفاده‌ی مؤثر از منابع بین انواع مختلف از نرم‌افزارهای مختلف مجازی‌سازی مورد مقایسه قرار گرفت (سیدارامن^۶، ۲۰۰۶). مکانیسم‌هایی برای مدیریت مؤثر منابع مطرح گردید (یانگ^۷، ۲۰۰۹).

در حوزه‌ی منافع مجازی‌سازی، برخی از محققان اشاره کردند که درواقع استفاده از مجازی‌سازی باعث بهبود سرورها می‌شود (سیگال^۸، ۲۰۰۶). در مورد مشکلات امنیت اطلاعات و میزان امنیت اطلاعات فناوری‌های مجازی‌سازی نرم‌افزار و سخت‌افزار در حال ظهور آزمایش‌هایی انجام گردید (پیرز^۹، ۲۰۰۸). محققان مشکلات عملیاتی، پژوهش‌هایی در زمینه بازیابی سیستم از طریق مجازی‌سازی انجام داده‌اند (هیوسینگ^{۱۰}، ۲۰۰۹).

1. Fichera
2. Singh
3. Waters
4. Tulloch
5. Shavit
6. Seetharaman
7. Yang
8. Sehgal
9. Perez
10. Hoelsing

برخی از محققان کاهش هزینه‌ها را به‌عنوان سود مجازی‌سازی ذکر کردند (سیمانتیک^۱، ۲۰۰۹). در مورد راه‌اندازی یک گروه از سرورهای مجازی نیز پژوهش‌هایی انجام شد (چن، ۲۰۰۷). پژوهش‌هایی نیز در جهت کنترل امنیت و تشخیص خطر برای شرکت‌ها انجام گرفت (هیوسینگ، ۲۰۰۹).

یکی از قدرتمندترین نرم‌افزارهای مجازی‌سازی (VMware) بر روی کاغذ سفید یک نقشه‌ی راه برای زیرساخت مجازی است که به برخی از فاکتورهای کلیدی برای اجرای مجازی‌سازی اشاره می‌کند:

- حمایت مالی بالا به پایین برای اطمینان از اجرای موفق مجازی‌سازی.
- تلقی کردن مجازی‌سازی به‌عنوان یک امتیاز در میان سازمان‌بندی‌ها.
- طراحی برای یک چشم‌انداز بزرگ، اما گسترش افزایشی.
- جذب و نگه‌داشتن سهام‌داران در میان تمام فازها.
- بودن عوامل تغییر در مرکز گروه مجازی‌سازی، اطمینان حاصل کردن از موفقیت.
- اطمینان از طراحی با کیفیت بالا و بازسازی برای خودداری از زود خاموش شدن.

روش

در این مطالعه از روش‌های آمار توصیفی و استنباطی برای بررسی روابط متغیرهای پژوهش استفاده خواهد شد. هدف از انجام این مطالعه، شناسایی پارامترهای موفقیت‌آمیز انواع فن‌آوری مجازی‌سازی در مراکز داده برحسب نیاز سازمان‌ها است. از آنجاکه این مطالعه با هدف استفاده از دانش موجود در سطح متخصصین و کارشناسان صورت می‌گیرد و به مدیران در تصمیم‌گیری کمک می‌کند، از نظر هدف یک مطالعه کاربردی محسوب می‌شود و بر اساس ماهیت و روش نیز یک مطالعه توصیفی از نوع پیمایشی است.

جامعه آماری این تحقیق کلیه مدیران، کارشناسان و کارکنان بخش فناوری اطلاعات و کاربران سیستم‌های رایانه‌ای در شرکت رها دانش‌بنیان و شرکت‌های تحت پوشش آن به تعداد ۶۰۰ نفر می‌باشند. در این مطالعه برای محاسبه حجم نمونه از فرمول کوکران استفاده

شده است. نمونه‌گیری با استفاده از روش تصادفی انجام گردید؛ بنابراین نمونه‌ای به حجم ۲۳۴ نفر انتخاب شده است.

در این مطالعه برای جمع‌آوری داده‌های اولیه از ابزار پرسشنامه استفاده گردیده است که بر اساس طیف پنج درجه لیکرت تنظیم شده است. پرسشنامه متداول‌ترین ابزار جمع‌آوری اطلاعات در مطالعات رشته مدیریت است. پرسشنامه پژوهش، پرسشنامه استاندارد (لی و همکاران، ۲۰۱۲) در رابطه با پارامترهای موفقیت آمیز انواع فن‌آوری مجازی‌سازی در مراکز داده برحسب نیاز سازمان‌ها است که بر اساس طیف لیکرت پنج درجه طراحی شده است (جدول ۱). پرسشنامه مورداستفاده در این مطالعه شامل دو دسته پرسش‌های عمومی و تخصصی است. پرسش‌های عمومی خود شامل سه پرسش پیرامون ویژگی‌های فردی پاسخ‌دهندگان است.

جدول ۱. کمی‌سازی پاسخ به پرسش‌ها در طیف لیکرت پنج درجه

گزینه انتخابی	بسیار کم	کم	متوسط	زیاد	بسیار زیاد
امتیاز	۱	۲	۳	۴	۵

در این مطالعه برای بررسی روایی پرسشنامه از روش روایی محتوایی استفاده شده است. برای طراحی پرسشنامه در گام نخست با مطالعات کتابخانه‌ای مفاهیم و متغیرهای مهم به‌طور کامل مورد شناسایی قرار گرفته و چگونگی اندازه‌گیری آن‌ها مشخص می‌گردد تا بتوان سؤالات مناسبی برای بررسی اهداف طراحی نمود. پس از آن پرسشنامه طراحی شده برای بررسی روایی در اختیار متخصصین خبره و اساتید محترم راهنما و مشاور و سایر متخصصین قرار گرفته تعدیل و تصحیح گردید.

جهت ارزیابی پایایی، در یک آزمایش مقدماتی پرسشنامه‌ها در بین ۱۵ نفر از اعضاء نمونه آماری توزیع شد و ضریب آلفای کرونباخ آن محاسبه شد. نتایج حاصل از آزمون پایایی پرسشنامه، ضریب آلفای کرونباخ برای تمامی ابعاد پرسشنامه‌ها بیشتر از ۰/۷ به دست آمد؛ بنابراین پایایی پرسشنامه مطلوب ارزیابی گردیده است.

روش‌های آماری مورد استفاده در این مطالعه را می‌توان به دو دسته روش‌های آماری استنباطی و روش‌های آماری توصیفی تقسیم کرد. برای بررسی و توصیف ویژگی‌های عمومی پاسخ‌دهندگان از روش‌های آمار توصیفی مانند جداول توزیع فراوانی و میانگین استفاده شده است. روش‌های آماری استنباطی مورد استفاده نیز در زیر به اختصار توضیح داده شده‌اند. همچنین تجزیه و تحلیل داده‌های به دست آمده با استفاده از نرم‌افزارهای EXCEL، SPSS و LISREL صورت گرفته است.

پیش از استفاده از آزمون‌های آماری پژوهش ابتدا باید آزمون نرمال بودن داده انجام شود. هنگام بررسی نرمال بودن داده‌ها، فرض صفر مبتنی بر اینکه توزیع داده‌ها نرمال است در سطح خطای ۵٪ آزمون می‌شود. فرض نرمال بودن داده‌ها در سطح معناداری ۵٪ با تکنیک کولموگروف-اسمیرنوف آزمون شده است چون مطالعات مبتنی بر مدل ساختاری مبتنی بر فرض نرمال بودن داده‌ها هستند بنابراین نخست آزمون نرمال بودن صورت گرفته است.

داده‌های اولیه برای تحلیل عاملی، ماتریس همبستگی بین متغیرها است. تحلیل عاملی، متغیرهای وابسته از قبل تعیین شده‌ای ندارد. تحلیل اکتشافی وقتی به کار می‌رود که پژوهش‌گر شواهد کافی قبلی و پیش‌تجربی برای تشکیل فرضیه درباره تعداد عامل‌های زیربنایی داده‌ها نداشته باشد. برای سنجش متغیرهای پنهان از سنجه‌ها یا گویه‌هایی استفاده می‌کنند که همان سؤالات پرسشنامه را تشکیل می‌دهند. این سنجه‌ها متغیرهای مشاهده شده هستند. در این مطالعه برای بررسی تمامی فرضیه‌های مطالعه از مدل معادلات ساختاری استفاده شده است. مدل معادلات ساختاری یک تکنیک تحلیل چند متغیری توانمند از خانواده رگرسیون چند متغیری است که به مطالعه گر امکان می‌دهد مجموعه‌ای از معادلات رگرسیون را به گونه هم‌زمان مورد آزمون قرار دهد. مدل معادلات ساختاری این امکان را فراهم می‌آورد تا مطالعه گر بتواند روابط بین متغیرهای پنهان و آشکار را مشخص و مطالعه نماید.

از شاخص‌های برازندگی برای تعیین برازندگی و اعتبار مدل‌های طراحی شده استفاده می‌شود. برای تأیید مدل، استفاده از سه تا ۵ شاخص کافی است. در نرم‌افزارهایی مانند LISREL, Amos, EQS نیز تعداد زیادی از شاخص‌های برازندگی به وجود دارد. در بیشتر

تحلیل‌های عاملی تأییدی و مدل‌های معادلات ساختاری به‌عنوان یک شاخص برازش اصلی استفاده می‌شود. اگر این شاخص کوچک‌تر از $0/05$ باشد مطلوب است. آزمون t تک نمونه^۱ در این آزمون بررسی می‌شود آیا میانگین دیدگاه یا امتیازات یک گروه از عدد معینی که معمولاً برابر میانگین حداکثر امتیازات است، بیشتر است یا خیر. از آنجاکه داده‌ها با طیف لیکرت ۵ درجه گردآوری شده است میانگین عدد ۳ یعنی نقطه وسط طیف لیکرت در نظر گرفته شده است. چون این مطالعه در سطح اطمینان ۹۵٪ بررسی شده است بنابراین چنانچه در محاسبه میانگین هر بعد، مقدار معناداری از سطح خطای ۵٪ کوچک‌تر باشد، فرض صفر رد شده و بنابراین ادعای آزمون تأیید خواهد شد. بدیهی است در این شرایط آماره آزمون t از مقدار بحرانی $t_{0/05}$ یعنی $1/96$ بزرگ‌تر خواهد بود. همچنین هر دو کران فاصله اطمینان نیز مثبت خواهد شد.

یافته‌ها

خلاصه نتایج آزمون t تک نمونه در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲. نتایج آزمون t تک نمونه برای متغیرهای پژوهش

متغیرهای پژوهش	میانگین	مقدار t	مقدار معناداری	فاصله اطمینان ۹۵٪	
				حد پائین	حد بالا
کیفیت سیستم	۳/۴۵۶	۱۲/۰۹۰	۰/۰۰۰	۰/۳۸۱	۰/۵۳۰
کیفیت اطلاعات	۳/۴۷۲	۱۳/۶۸۹	۰/۰۰۰	۰/۴۰۴	۰/۵۴۰
سهولت مدیریت و نگهداری	۳/۴۴۹	۱۰/۱۶۴	۰/۰۰۰	۰/۳۶۲	۰/۵۳۶
ادغام منابع	۳/۵۰۸	۱۱/۴۵۹	۰/۰۰۰	۰/۴۲۱	۰/۵۹۶
کاهش هزینه	۳/۴۶۵	۹/۹۶۱	۰/۰۰۰	۰/۳۷۳	۰/۵۵۶
سهولت اجرا، آزمایش و توسعه	۳/۶۵۳	۱۵/۴۴۷	۰/۰۰۰	۰/۵۷۰	۰/۷۳۶
توافق سازمانی	۳/۵۶۹	۱۲/۴۵۹	۰/۰۰۰	۰/۴۷۹	۰/۵۶۹
استفاده از فن‌آوری مجازی‌سازی	۳/۴۰۷	۹/۶۴۳	۰/۰۰۰	۰/۳۲۴	۰/۴۹۰

تحلیل توصیفی متغیرهای مطالعه بر اساس پارامترهای مرکزی (میانگین، میانه، مد) و پارامترهای پراکندگی (انحراف معیار، واریانس و دامنه تغییرات) برای عامل‌های اصلی مطالعه در (جدول ۳) ارائه شده است. بر اساس این جدول مشخص است ۲۳۴ پاسخ صحیح به تمامی پرسش‌های پژوهش گردآوری شده است. بیشترین میانگین به سهولت اجرا، آزمایش و توسعه با مقدار ۳/۶۵۳ تعلق دارد که از مقدار زیاد طیف لیکرت نیز بالاتر است. دامنه تغییرات از ۱ تا ۴ در نوسان است. میانه و مد نشان می‌دهد بیشتر پاسخ‌دهندگان گزینه ۳ و ۴ به معنای متوسط و زیاد را انتخاب کرده‌اند.

جدول ۳. تحلیل توصیفی متغیرهای پژوهش

متغیرهای پژوهش	تعداد	میانگین	مد	میانگین	واریانس	دامنه تغییرات	مد	میانگین
کیفیت سیستم	۲۳۴	۳/۴۵۶	۳/۶۰۰	۳/۶۰۰	۰/۶۷۴	۰/۴۵۴	۱/۴۰۰	۵/۰۰۰
کیفیت اطلاعات	۲۳۴	۳/۴۷۲	۳/۵۵۶	۳/۷۷۸	۰/۶۱۷	۰/۳۸۰	۱/۶۶۷	۵/۰۰۰
سهولت نگهداری	۲۳۴	۳/۴۴۹	۳/۳۳۳	۴/۰۰۰	۰/۷۹۰	۰/۶۲۴	۱/۰۰۰	۵/۰۰۰
ادغام منابع	۲۳۴	۳/۵۰۸	۴/۰۰۰	۴/۰۰۰	۰/۷۹۴	۰/۶۳۰	۱/۰۰۰	۵/۰۰۰
کاهش هزینه	۲۳۴	۳/۴۶۵	۳/۶۶۷	۴/۰۰۰	۰/۸۳۴	۰/۶۹۶	۱/۰۰۰	۵/۰۰۰
سهولت اجرا	۲۳۴	۳/۶۵۳	۴/۰۰۰	۴/۰۰۰	۰/۷۵۶	۰/۵۷۲	۱/۰۰۰	۵/۰۰۰
توافق سازمانی	۲۳۴	۳/۵۶۹	۴/۰۰۰	۴/۰۰۰	۰/۸۱۷	۰/۶۶۷	۱/۰۰۰	۵/۰۰۰
استفاده از فن‌آوری مجازی سازی	۲۳۴	۳/۴۰۷	۳/۵۰۰	۴/۰۰۰	۰/۷۵۴	۰/۵۶۹	۱/۳۷۵	۵/۰۰۰

آزمون فرضیه‌های مطالعه در ادامه بیان شده است:

- میانگین دیدگاه پاسخ‌دهندگان در بعد کیفیت سیستم ۳.۴۵۶ به دست آمده است که بزرگ‌تر از حد وسط طیف لیکرت است. مقدار معناداری نیز ۰ به دست آمده که کوچک‌تر از سطح خطای ۰/۰۵ است بنابراین میانگین مشاهده شده معنادار است. مقدار آماره t نیز ۱۲.۰۹ به دست آمده است که از مقدار بحرانی ۱/۹۶ بزرگ‌تر است. همچنین هر دو کران بالا و پائین فاصله اطمینان مقداری بزرگ‌تر از صفر بوده و ادعای آزمون تأیید می‌شود. به استناد

هریک از این یافته‌های آماری با اطمینان ۹۵٪ می‌توان گفت: کیفیت سیستم از اهمیت برخوردار است.

- میانگین دیدگاه پاسخ‌دهندگان در بعد کیفیت اطلاعات ۳/۳۴۷ به‌دست آمده است که بزرگ‌تر از حد وسط طیف لیکرت است. مقدار معناداری نیز ۰ به‌دست آمده که کوچک‌تر از سطح خطای ۰/۰۵ است بنابراین میانگین مشاهده‌شده معنادار است. مقدار آماره t نیز ۱۳/۶۸۹ به‌دست آمده است که از مقدار بحرانی ۱/۹۶ بزرگ‌تر است. همچنین هر دو کران بالا و پائین فاصله اطمینان مقداری بزرگ‌تر از صفر بوده گفت: توافق سازمانی از اهمیت برخوردار است؛ و ادعای آزمون تائید می‌شود. به استناد هر یک از این یافته‌های آماری با اطمینان ۹۵٪ می‌توان گفت: کیفیت اطلاعات از اهمیت برخوردار است.

- میانگین دیدگاه پاسخ‌دهندگان در بعد سهولت مدیریت و نگهداری ۳/۴۴۹ به‌دست آمده است که بزرگ‌تر از حد وسط طیف لیکرت است. مقدار معناداری نیز ۰ به‌دست آمده که کوچک‌تر از سطح خطای ۰/۰۵ است بنابراین میانگین مشاهده‌شده معنادار است. مقدار آماره t نیز ۱۰/۱۶۴ به‌دست آمده است که از مقدار بحرانی ۱/۹۶ بزرگ‌تر است. همچنین هر دو کران بالا و پائین فاصله اطمینان مقداری بزرگ‌تر از صفر بوده (مثبت) و ادعای آزمون تائید می‌شود. به استناد هر یک از این یافته‌های آماری با اطمینان ۹۵٪ می‌توان گفت: سهولت مدیریت و نگهداری از اهمیت برخوردار است.

- میانگین دیدگاه پاسخ‌دهندگان در بعد ادغام منابع ۳/۵۰۸ به‌دست آمده است که بزرگ‌تر از حد وسط طیف لیکرت است. مقدار معناداری نیز ۰ به‌دست آمده که کوچک‌تر از سطح خطای ۰/۰۵ است بنابراین میانگین مشاهده‌شده معنادار است. مقدار آماره t نیز ۱۱/۴۵۹ به‌دست آمده است که از مقدار بحرانی ۱/۹۶ بزرگ‌تر است. همچنین هر دو کران بالا و پائین فاصله اطمینان مقداری بزرگ‌تر از صفر بوده و ادعای آزمون تائید می‌شود. به استناد هر یک از این یافته‌های آماری با اطمینان ۹۵٪ می‌توان گفت: ادغام منابع از اهمیت برخوردار است.

- میانگین دیدگاه پاسخ‌دهندگان در بعد کاهش هزینه ۳/۴۶۵ به‌دست آمده است که بزرگ‌تر از حد وسط طیف لیکرت است. مقدار معناداری نیز ۰ به‌دست آمده که کوچک‌تر از سطح خطای ۰/۰۵ است بنابراین میانگین مشاهده‌شده معنادار است. مقدار آماره t نیز

۹/۹۶۱ به‌دست آمده است که از مقدار بحرانی ۱/۹۶ بزرگ‌تر است. همچنین هر دو کران بالا و پائین فاصله اطمینان مقداری بزرگ‌تر از صفر بوده و ادعای آزمون تائید می‌شود. به استناد هریک از این یافته‌های آماری با اطمینان ۹۵٪ می‌توان گفت: کاهش هزینه از اهمیت برخوردار است.

- میانگین دیدگاه پاسخ‌دهندگان در بعد سهولت اجرا، آزمایش و توسعه ۳/۶۵۳ به‌دست آمده است که بزرگ‌تر از حد وسط طیف لیکرت است. مقدار معناداری نیز ۰ به‌دست آمده که کوچک‌تر از سطح خطای ۰/۰۵ است؛ بنابراین میانگین مشاهده‌شده معنادار است. مقدار آماره t نیز ۱۵/۴۴۷ به‌دست آمده است که از مقدار بحرانی ۱/۹۶ بزرگ‌تر است. همچنین هر دو کران بالا و پائین فاصله اطمینان مقداری بزرگ‌تر از صفر بوده (مثبت) و ادعای آزمون تائید می‌شود. به استناد هریک از این یافته‌های آماری با اطمینان ۹۵٪ می‌توان گفت: سهولت اجرا، آزمایش و توسعه از اهمیت برخوردار است.

- میانگین دیدگاه پاسخ‌دهندگان در بعد توافق سازمانی ۳/۵۶۹ به‌دست آمده است که بزرگ‌تر از حد وسط طیف لیکرت است. مقدار معناداری نیز ۰ به‌دست آمده که کوچک‌تر از سطح خطای ۰/۰۵ است بنابراین میانگین مشاهده‌شده معنادار است. مقدار آماره t نیز ۱۲/۴۵۹ به‌دست آمده که از مقدار بحرانی ۱/۹۶ بزرگ‌تر است. هر دو کران بالا است پائین فاصله اطمینان مقداری بزرگ‌تر از صفر بوده (مثبت) و ادعای آزمون تائید می‌شود. به استناد هریک از این یافته‌های آماری با اطمینان ۹۵٪ می‌توان گفت: توافق سازمانی از اهمیت برخوردار است.

- میانگین دیدگاه پاسخ‌دهندگان در بعد استفاده از فن‌آوری مجازی سازی در مراکز داده ۳/۴۰۷ به‌دست آمده است که بزرگ‌تر از حد وسط طیف لیکرت است. مقدار معناداری نیز ۰ به‌دست آمده که کوچک‌تر از سطح خطای ۰/۰۵ است بنابراین میانگین مشاهده‌شده معنادار است. مقدار آماره t نیز ۹/۶۴۳ به‌دست آمده است که از مقدار بحرانی ۱/۹۶ بزرگ‌تر است. هر دو کران بالا و پائین فاصله اطمینان مقداری بزرگ‌تر از صفر بوده و ادعای آزمون تائید می‌شود. به استناد هریک از این یافته‌های آماری با اطمینان ۹۵٪ می‌توان گفت: استفاده از فن‌آوری مجازی سازی در مراکز داده از اهمیت برخوردار است.

بحث و نتیجه‌گیری

این مطالعه به شناسایی پارامترهای موفقیت آمیز انواع فن آوری مجازی سازی در مراکز داده برحسب نیاز سازمان‌ها پرداخته است. این مطالعه ازجمله نخستین پژوهش‌های داخل کشور است که در رابطه با موضوع مذکور انجام شده است که این امر نوآوری آن را نشان می‌دهد. برای بررسی فرضیات مطالعه، بعد از بیان کلیات مطالعه حاضر به بررسی عوامل مرتبط با مجازی سازی و فن آوری اطلاعات پرداخته شد. در این مطالعه از رویکرد پیمایشی جهت گردآوری داده‌ها برای آزمون فرضیات مطالعه استفاده شده است. جامعه آماری این تحقیق کلیه مدیران، کارشناسان و کارکنان بخش فناوری اطلاعات و کاربران سیستم‌های رایانه‌ای در شرکت رها دانش بنیان و شرکت‌های تحت پوشش آن و شرکت ساختمانی کیسون، به تعداد ۶۰۰ نفر می‌باشند که از این میان نمونه‌ای به حجم ۲۳۴ نفر انتخاب شده است. در این پژوهش برای گردآوری داده‌های موردنیاز از ابزار پرسشنامه استفاده گردیده است. برای تجزیه و تحلیل داده‌های به دست آمده از مدل معادلات ساختاری (SEM) استفاده می‌شود. کلیه تحلیل‌های آماری با استفاده از دو نرم افزار SPSS و LISREL انجام می‌شود.

از آنجایی که این مطالعه با هدف شناسایی پارامترهای موفقیت آمیز انواع فن آوری مجازی سازی در مراکز داده برحسب نیاز سازمان‌ها است، کاهش هزینه‌های استقرار سخت افزار یکی از ارکان ضروری جهت استفاده از مجازی سازی است. این یافته با نتایج گزارش شده توسط سایر محققان همخوانی دارد. یافته‌های این پژوهش می‌تواند دارای هر دو دسته کاربردهای علمی و کاربردی باشد که به افراد مدنظر در جامعه آماری این مطالعه و سایر افراد که با مدیریت سازمان و فرایند مجازی سازی در ارتباط هستند امکان تهیه راهکارهای مناسب جهت بهینه نمودن پیاده سازی فن آوری مجازی سازی در مراکز داده برحسب نیاز سازمان‌ها را می‌دهد.

- مهم ترین نتایج حاصل از آزمون فرضیه اول: کیفیت سیستم یکی از ارکان کلیدی برای موفقیت در امر مجازی سازی است و به عنوان عاملی تعیین کننده در رضایت کاربر در نظر گرفته می‌شود. وجود یک سیستم با کیفیت باعث می‌شود که کلیه فعالیت‌ها مطابق با اهداف

از پیش تعیین شده انجام شود. محیط مجازی سازی همواره یک نوع از سیستم اطلاعات است و عامل کیفیت سیستم باید به عنوان یک فاکتور کلیدی در تمام جنبه‌ها لحاظ شود. این یافته با نتایج گزارش شده توسط سایر محققان مطابقت دارد.

- مهم‌ترین نتایج حاصل از آزمون فرضیه دوم: کیفیت اطلاعات باید متناسب با نیازهای آن‌ها باشد و از جامعیت و قابلیت اطمینان بالایی برخوردار باشد تا بتواند به شکلی مؤثر در راستای اهداف سازمانی مورد استفاده قرار گیرد. در واقع، کیفیت اطلاعات ارتباط تنگاتنگی با ارزش اطلاعات دارد. تناسب، اعتمادپذیری، کامل بودن، دقت، معنابخشی در طول زمان و سودمندی شاخص‌های اصلی کیفیت اطلاعات به شمار می‌روند. این یافته با نتایج گزارش شده سایر محققان مطابقت دارد

- مهم‌ترین نتایج حاصل از آزمون فرضیه سوم: منظور از سهولت مدیریت و نگهداری آن است که ابعاد سخت‌افزاری و نرم‌افزاری فن‌آوری مجازی سازی به شکلی باشد که بدون نیاز به تخصص‌های پیشرفته به راحتی بتوان آن را مدیریت کرده و در راستای اهداف از پیش تعیین شده سازمانی به کار گرفت. لازم است سیستم‌ها به شکلی باشند که در صورت بروز نقص و خرابی احتمالی، بتوان به راحتی نسبت به تعمیر و رفع نقص اقدام نمود. تسهیل استقرار سیستم، بیشتر انعطاف پذیر کردن سیستم‌های اطلاعاتی، افزایش تست و چابکی، کاهش زمان مدیریت سیستم، کاهش سرورهای فیزیکی، کاهش نیروی کار تعمیرات و کاهش وقفه زمانی خدمات. پیش‌از این نیز محققان دیگری به اهمیت سهولت مدیریت و نگهداری سیستم‌های مجازی اشاره کرده‌اند.

- مهم‌ترین نتایج حاصل از آزمون فرضیه چهارم: از طریق ادغام منابع می‌توان فای لازم برای ذخیره‌سازی تسهیلات مجازی را فراهم نمود. ذخیره فضا برای تسهیلات، سهولت زیرساخت‌های IT و استفاده کامل سیستم از ظرفیت و منابع سرور از اهم ادغام منابع برای پیاده‌سازی فن‌آوری مجازی سازی به شمار می‌روند. این یافته با نتایج گزارش شده توسط سایر محققان همخوانی دارد.

- مهم‌ترین نتایج حاصل از آزمون فرضیه پنجم: کاهش هزینه‌ها به عنوان یکی از استراتژی‌های اصلی سازمان جهت افزایش اثربخشی عملیات سازمانی به شمار می‌رود. از

طریق کاهش هزینه‌ها می‌توان فرصت‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفته و سیستمی که در عین کیفیت مناسب، هزینه پایین تری دارد انتخاب گردد.

- مهم‌ترین نتایج حاصل از آزمون فرضیه ششم: زمانی یک فن آوری به شکلی موفقیت آمیز در سازمان قابل اجرا است که فرایند اجرا و پیاده‌سازی آن از سهولت کافی برخوردار باشد. در واقع سهولت اجرا و آزمایش (تست) فن آوری همواره به‌عنوان یک عامل تأثیرگذار در به‌کارگیری فن آوری مجازی‌سازی سازمان مطرح بوده است. این یافته با نتایج گزارش شده توسط سایر محققان همخوانی دارد.

- مهم‌ترین نتایج حاصل از آزمون فرضیه هفتم: در تبیین این یافته باید اظهار نمود که منظور از توافق سازمانی این است که باید یکپارچگی و هماهنگی کاملی در واحدهای مختلف سازمان وجود داشته باشد تا بتوان فن آوری مجازی‌سازی را به شکلی موفق در سازمان مورد استفاده قرار داد.

پیشنهادها

- بر اساس فرضیه اول به مدیران توصیه می‌شود: جهت به‌کارگیری فن آوری مجازی‌سازی از سیستم‌هایی استفاده کنند که دارای کیفیت بالایی به لحاظ یکپارچگی اطلاعات و زمان پاسخ‌دهی باشند و از انعطاف‌پذیری بالایی برخوردار باشد تا برای کلیه فعالیت‌های درون‌سازمانی به شکلی مؤثر و مفید مورد استفاده قرار گیرد.

- بر اساس فرضیه دوم به مدیران توصیه می‌شود: از داده‌ها و اطلاعاتی با سطح بالای کیفیت برای مجازی‌سازی در سازمان استفاده گردد. با مشورت از خبرگان و متخصصان علوم نرم‌افزاری، اطلاعات سیستم‌ها از لحاظ جامعیت، تمامیت و اعتمادپذیر بودن مورد ارزیابی قرار گرفته و متناسب با این شاخص‌ها، سیستمی مناسب برای استفاده در سازمان به کار گرفته شود.

- بر اساس فرضیه سوم به مدیران توصیه می‌شود: از شرکت‌های باتجربه در حوزه مجازی‌سازی برای پیاده نمودن این فن آوری در سازمان استفاده شود به شکلی که سرورهای

- فیزیکی و تسهیلات سخت‌افزاری فضای زیادی از سازمان را اشغال نکنند و پیش از خرید یک سیستم، انواع تست مربوط به سرعت و چابکی و سهولت استفاده به کار گرفت.
- بر اساس فرضیه چهارم به مدیران توصیه می‌شود: که با طراحی و چیدمان مناسب امکانات فیزیکی سازمان، فضای کافی را برای تعبیه سخت‌افزارهای سیستم مجازی‌سازی فراهم آورند. همچنین توصیه می‌شود کارگروهی از متخصصان آشنا به فن‌آوری تشکیل شود تا بتوان حداکثر استفاده را مجازی‌سازی در داخل سازمان به عمل آورد.
 - بر اساس فرضیه پنجم به مدیران توصیه می‌شود: فرایند پیاده‌سازی را به شرکتی واگذار کند که با کمترین هزینه ممکن فن‌آوری مجازی‌سازی را درون سازمان پیاده‌سازی و اجرا کند. همچنین پیش از خرید قطعات سخت‌افزاری لازم است گزینه‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفته و سیستمی که در عین کیفیت مناسب، هزینه پایین‌تری دارد، انتخاب گردد.
 - بر اساس فرضیه ششم به مدیران توصیه می‌شود: انتخاب سرورها و سیستم‌های مربوط به فن‌آوری مجازی‌سازی تنها بر اساس برند و شهرت کمپانی‌های تولیدکننده انجام نشود؛ بلکه با به خدمت گرفتن متخصصان آشنا به علوم کامپیوتر سرورها و سخت‌افزارهایی خریداری شوند که به آسانی قابل اجرا و نگهداری باشند.
 - بر اساس فرضیه هفتم به مدیران توصیه می‌شود: پیش از شروع برنامه پیاده‌سازی تکنولوژی مجازی‌سازی، جلسه‌ای با حضور کلیه مدیران ارشد و همچنین سرپرستان واحدها صورت گرفته و با تبیین اهداف سازمان از به کارگیری این فن‌آوری، یک توافق‌همگانی در سراسر سازمان ایجاد شود. این امر باعث خواهد شد تا شانس موفقیت فن‌آوری مجازی‌سازی در سازمان افزایش یابد.
 - پیشنهاد می‌گردد در مطالعات آتی با بررسی گسترده‌تر ادبیات، عوامل بیشتری مورد بررسی قرار گیرند.
 - پیشنهاد می‌شود در مطالعات آتی، برای کاهش عدم قطعیت از منطق فازی و تحلیل خاکستری استفاده شود.

محدودیت‌ها

هر پژوهشی با محدودیت‌هایی همراه است. در مطالعه حاضر گرچه سعی شده است با استفاده از یک روش پژوهشی مناسب، محدودیت‌های تحقیق به حداقل برسد، ولی این پژوهش مانند هر پژوهش علمی دیگری عاری از محدودیت نبوده است. برخی از این محدودیت‌ها:

- اغلب شاخص‌های مورد استفاده در این مطالعه، بر اساس ادبیات و پیشینه پژوهش که عموماً ریشه در مطالعات انجام شده در خارج از کشور دارند استخراج شده است و مشکلات بومی ساختن این مطالعات قاعدتاً کاستی‌ها و محدودیت‌هایی را این مطالعه به همراه داشته است.

- جهت درک هر چه بهتر موضوع مورد پژوهش، در این مطالعه تعداد محدودی از متغیرها مورد بررسی قرار گرفته‌اند که این امر، تعمیم دهنده‌گی نتایج را محدود می‌کند.
- استفاده از ابزار پرسشنامه به عنوان ابزار اصلی گردآوری داده‌ها به علت مشکلات عمومی موجود مانند پاسخگویی مغرضانه و خطاهایی از این دست می‌تواند دقت نتایج را کاهش دهد.

منابع

- شاه بهرامی، اسدالله، ایران پاک، سمیه، اکبری فتیهدی، محمد کاظم، سرگلزایی، مرتضی. (۱۳۹۵). ارائه مدلی برای تحلیل داده‌های مرکز آمار مبتنی بر هوش تجاری در بستر رایانش ابری، انتشار سومین همایش ملی مهندسی فن آوری اطلاعات.
- شاه بهرامی، اسدالله، شعبان زاده، سید نیما و فرمانده بحری، رمضان. (۱۳۹۴). مفاهیم مجازی سازی و کاربردهای آن. تهران: سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی.
- اسدی، راضیه. (۱۳۹۱). زمان بندی ماشین‌های مجازی متمرکز به کمک تحلیل تداخل بارهای کاری پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات، دانشگاه علوم و فنون مازندران.
- پورنصیر، ستاره و روستایی، رسول. (۱۳۹۵). چالش‌های مجازی سازی: دیدگاهی از نظر تثبیت سرور، دومین کنفرانس بین‌المللی یافته‌های نوین علوم و تکنولوژی، قم، مرکز مطالعات و تحقیقات اسلامی سروش حکمت مرتضوی.

ثانی، آیدا و آقازاده، فهیمه. (۱۳۹۵). استفاده از رایانش ابری در سیستم آموزش الکترونیکی: نقاط قوت و ضعف، اولین کنفرانس بین‌المللی دستاوردهای نوین تحقیقی در مهندسی برق و کامپیوتر، تهران.

دهقانی، هادی، میرعابدینی، سید جواد و مبارکی، علی. (۱۳۹۵). بررسی و ارزیابی روش‌های مهاجرت ماشین‌های مجازی در رایانش ابری، اولین کنفرانس بین‌المللی دستاوردهای نوین تحقیقی در مهندسی برق و کامپیوتر، تهران، کنفدراسیون بین‌المللی مخترعان جهان.

رحیمی، سمیه، شالویی، پریسا، گلخوار، سمیه و حسینی، زینب. (۱۳۹۱). دلایل اهمیت مجازی‌سازی در شبکه و امنیت، کنفرانس بین‌المللی فن‌آوری اطلاعات ایران، موسسه نمودار توسعه داتیس.

سایت شرکت چرخه ارتباط سبز، گروه آموزشی، راه‌کارهای مجازی‌سازی. (۱۳۹۶). قابل دسترس در: <http://www.charkheh.net/virtualization/>

سایت مجموعه تدبیر، گروه آموزشی، فناوری مجازی‌سازی سرور. (۱۳۹۶). قابل دسترس در: <http://www.tadbirweb.com>

سایت مجموعه شرکت‌های مهندسی دانش‌بنیان رها، گروه آموزشی، انواع مجازی‌سازی. (۱۳۹۶). قابل دسترس در: <https://www.rahaco.net/>

سایت راهکارهای جامع دیتاستر، تکنولوژی نوین مجازی‌سازی. (آبان ۱۴، ۱۳۹۴). قابل دسترس در: <https://vcenter.ir>

سرکانی، سعید، میرعابدینی، سید جواد و آقایی، حدیث. (۱۳۹۵). ارائه رویکرد جدیدی برای محاسبات شبکه‌های ابری با استفاده از تابع هزینه در حوزه انرژی، سومین کنفرانس بین‌المللی علوم و مهندسی، استانبول- کشور ترکیه، موسسه مدیران ایده پرداز پایتخت ویرا.

کریمی، علی و شیرواند، امیرحسین. (۱۳۹۵). انجام رایانش ابری در سطح کاربر با استفاده از مجازی‌سازی، کنفرانس بین‌المللی مهندسی کامپیوتر و فن‌آوری اطلاعات، تهران.

مستند معرفی راهکار جامع مجازی سازی، مفهوم مجازی سازی و انواع آن، مهندسی شبکه
گروه پال نت <https://www.palnetgroup.ir/>

References

- Fichera, R. (2002). The future of the data center—Modularity and virtualization. *Forrester Research*.
- Chen, Z., Zhu, Y., Di, Y., & Feng, S. (2015). Optimized self-adaptive fault tolerance strategy in simulation system based on virtualization technology. *IAENG International Journal of Computer Science*, 42(4), 305-312.
- Chen, C. Y. (2007). *Exploring the model of energy conservation Planning and implementation of information center*. Master thesis. Taiwan: National Chengchi University.
- Hew, T. S., & Kadir, S. L. S. A. (2016). Predicting the acceptance of cloud-based virtual learning environment: The roles of Self Determination and Channel Expansion Theory. *Telematics and Informatics*, 33(4), 990-1013.
- Hoelsing, M. T. (2009). Virtualization security assessment. *Information Security Journal: A Global Perspective*, 18(3), 124-130.
- Li, S. H., Yen, D. C., Hu, C. C., Lu, W. H., & Chiu, Y. C. (2012). Identifying critical factors for corporate implementing virtualization technology. *Computers in Human Behavior*, 28(6), 2244-2257.
- Perez, R., van Doorn, L., & Sailer, R. (2008). Virtualization and hardware-based security. *IEEE Security & Privacy*, 6(5), 24-31.
- Sabri, O. (2015, September). Measuring is Success Factors of Adopting Cloud Computing from Enterprise Overview. *In Proceedings of the The International Conference on Engineering & MIS 2015*
- Seetharaman, S., & Murthy, K. (2006). Test optimization using software virtualization. *Software, IEEE*, 23(5), 66-69.
- Sehgal, N. K., & Ganguli, M. (2006). Applications of virtualization for server management and security. *In IEEE international conference on industrial technology 2006* (pp. 2752-2755).
- Shavit, Y., & Migliore, D. (2009). Virtual machine. <http://searchserver.virtualization.techtarget.com/sDefinition/0,,sid94_gci213305,00.html>
- Singh, A. (2004). An introduction to virtualization. <<http://www.kernelthread.com/publications/virtualization/>>.
- Smith, J. E., & Nair, R. (2005). The architecture of virtual machines. *Computer*, 38(5) 32-38.
- Sontakke, V., Patil, P., Waghmare, S., Kulkarni, R., Patil, N. S., Saravanapriya, M., & Scholar, U. G. (2016). Dynamic Resource Allocation Strategy for

- Cloud Computing Using Virtual Machine Environment. *International Journal of Engineering Science*, 4804.
- Symantec (2009). White paper: The green data center—A Symantec green IT guide.
- Tulloch, M. (2009). Understanding Microsoft virtualization solutions. Microsoft Press.
- Waters, J. K. (2007). Virtualization definition and solutions. <http://www.cio.com/article/40701/Virtualization_Definition_and_Solutions.2007>.
- Feng, Y., Zhikun, Z., Huaijin, Z., & Xiaohong, Y. (2009, August). A virtualization-based business process management model for emergency response system. In *2009 ISECS International Colloquium on Computing, Communication, Control, and Management* (Vol. 3, pp. 94-97). IEEE.