

راهکارهای مجازی سازی در شبکه

محمدرضا نیکوکلام مظفر

انتشارات پندار پارس

سرشناسه	: نیکوکلام مظفر، محمدرضا، ۱۳۶۳ -
عنوان و نام پدیدآور	: راه‌کارهای مجازی‌سازی شبکه / محمدرضا نیکوکلام مظفر.
مشخصات نشر	: تهران : پندار پارس: مانلی: پارشمن، ۱۳۹۰.
مشخصات ظاهری	: ۱۶۰ ص: مصور، جدول.
شابک	: ۵۴۰۰۰ ریال (همراه با DVD): ۰-۰۸-۶۵۲۹-۶۰۰-۹۷۸
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: کامپیوترها -- سیستم‌های مجازی
رده بندی کنگره	: ۹۷۶QA ۹۷۱۳۹۰ ۱۳۹۰/س۹
رده بندی دیویی	: ۴۳/۰۰۵
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۶۳۱۲۹۵

انتشارات پندار پارس



دفتر فروش: انقلاب، ابتدای کارگر جنوبی، کوی رشتچی، شماره ۱۴، واحد ۱۶ www.pendarepars.com
 تلفن: ۶۶۵۷۲۳۳۵ - تلفکس: ۶۶۹۲۶۵۷۸ همراه: ۰۹۱۲۲۴۵۲۳۴۸
info@pendarepars.com



نام کتاب	: راه‌کارهای مجازی‌سازی در شبکه
ناشر	: انتشارات پندار پارس ناشر همکار: پارشمن، مانلی
تالیف	: محمدرضا نیکوکلام مظفر
چاپ اول	: زمستان ۹۰
شمارگان	: ۱۰۰۰ نسخه
طرح جلد	: محمد اسماعیلی هدی
لیتوگرافی، چاپ، صحافی	: ترام‌سنج، صالحان، خیام
صفحه‌آرایی	: فرزانه روزبهانی

قیمت : ۵۴۰۰ تومان به همراه DVD : شابک : ۰-۰۸-۶۵۲۹-۶۰۰-۹۷۸
 هرگونه کپی برداری، تکثیر و چاپ کاغذی یا الکترونیکی از این کتاب بدون اجازه ناشر تخلف بوده و پیگرد قانونی دارد

فهرست

فصل ۱ چرا مجازی سازی؟	۳
مفهوم فناوری اطلاعات پویا	۴
مدل بهینه‌ساز میکروسافت	۴
زیرساخت فناوری اطلاعات پایه	۵
زیرساخت فناوری اطلاعات استاندارد شده	۵
زیرساخت فناوری اطلاعات منطقی	۵
زیرساخت فناوری اطلاعات پویا	۶
مجازی‌سازی و مدل بهینه‌ساز زیرساخت	۶
حرکت از زیرساخت پایه به استاندارد شده	۷
کاهش مصرف و فضای مورد نیاز	۷
سرعت بخشی به ایجاد و یکپارچگی سرورها	۷
حذف برنامه‌های ناسازگار	۸
بازگشت سریع سرمایه	۸
حرکت از زیر ساخت استاندارد شده به منطقی	۸
آسان نمودن پشتیبان‌گیری و بازگردانی	۸
بهبود تداوم کار	۸
فعال‌سازی ذخیره‌ساز پویا	۹
حرکت از زیر ساخت منطقی به پویا	۹
پیاده‌سازی منطقی زیر ساخت IT	۹
تسهیل در خودگردانی سیستم‌های پویا	۹
مزایای مجازی‌سازی	۹

۱۰.....	چگونه مجازی‌سازی، فناوری اطلاعات پویا را میسر می‌سازد؟
۱۲.....	دستیابی به مزایای مجازی‌سازی دیتاسنتر.....
۱۳.....	دستیابی به مزایای مجازی‌سازی سمت سرویس گیرنده.....
۱۴.....	دستیابی به مزایای ابر مجازی‌سازی.....
۱۵.....	سناریوی بهینه‌سازی ویندوز دسکتاپ‌ها.....
۱۵.....	کاربران متحرک (Mobile Worker Scenario).....
۱۶.....	کاربران اداره‌ای (Office Worker Scenario).....
۱۶.....	کاربران پروژه‌ای (Task Worker Scenario).....
۱۷.....	کاربران قراردادی (Contract/Offshore Worker Scenario).....
۱۷.....	دسترسی از هر جایی (Anywhere-Access Scenario).....
۱۸.....	راه‌حل کلی مجازی‌سازی مایکروسافت.....
۲۱.....	فصل دوم مجازی‌سازی سرور
۲۱.....	مفهوم مجازی‌سازی سرور.....
۲۲.....	مفهوم ماشین مجازی.....
۲۳.....	مفهوم Hypervisor.....
۲۴.....	مدل 1 Hypervisor.....
۲۴.....	مدل 2 Hypervisor.....
۲۵.....	Monolithic Hypervisor.....
۲۶.....	Microkernel Hypervisor.....
۲۸.....	مفهوم معماری Hyper-V.....
۲۹.....	مفهوم پارتیشن Parent.....
۳۰.....	پشته مجازی‌سازی.....
۳۱.....	سرویس مدیریت ماشین مجازی.....

۳۲	فرایند کارکرد ماشین‌های مجازی
۳۳	دستگاه‌های مجازی
۳۴	دراپور زیرساخت مجازی‌سازی
۳۴	کتابخانه‌ای از رابط‌های Hypervisor در ویندوز
۳۴	ایجاد کننده‌های سرویس مجازی
۳۵	گذرگاه ماشین مجازی
۳۵	مفهوم پارتیشن Child
۳۶	سیستم‌عامل ویندوز با قابلیت Hyper-V در پارتیشن Child
۳۷	سیستم‌عامل غیر ویندوز با قابلیت Hyper-V در پارتیشن Child
۳۸	ویژگی‌های Hyper-V
۳۹	قابلیت‌های جدید در Hyper-V R2
۴۳	مزایای استفاده از Hyper-V
۴۴	سناریوهای استفاده از Hyper-V
۴۵	مجتمع‌سازی سرور
۴۵	تداوم کار و بازیابی هنگام حادثه
۴۵	آزمایش و توسعه
۴۵	مرکز داده پویا
۴۸	کار با Hyper-V
۴۸	وظایف سرور Hyper-V
۵۰	نیازمندی‌های سیستم برای استفاده از Hyper-V R2
۵۲	سیستم‌عامل‌های پشتیبانی شده
۵۴	قابلیت‌های ارائه شده با یکپارچگی سرویس‌ها
۵۶	طرحی برای گسترش Hyper-V

۵۶.....	نصب Hyper-V Role
۵۹.....	استفاده از بخش مدیریتی Hyper-V
۶۰.....	پیکربندی تنظیمات سرور
۶۳.....	مدیریت شبکه مجازی
۶۸.....	مدیریت ماشین‌های مجازی
۷۳.....	استفاده از ابزار اتصال به ماشین مجازی
۷۵.....	نصب ابزار اتصال به ماشین مجازی
۷۶.....	اتصال به ماشین مجازی
۷۶.....	استفاده از شتاب دهنده صفحه کلید
۷۷.....	ساخت ماشین مجازی
۷۹.....	ساخت یک ماشین مجازی با استفاده از هارد دیسک مجازی
۸۰.....	ساخت یک ماشین مجازی با استفاده از دیسک Pass through
۸۲.....	کار با ماشین مجازی
۸۲.....	Exporting and Importing Virtual Machine
۸۵.....	کار با تصویر لحظه‌ای
۹۲.....	کار با انتقال پویا
۹۲.....	مفهوم فضاهای به اشتراک گذاشته شده در کلاستر
۹۳.....	پیاده‌سازی Hyper-V کلاستر شده
۹۴.....	راه‌اندازی انتقال پویا
۹۷.....	انجام انتقال پویا
۹۹.....	حالت سازگاری پردازنده چگونه کار می‌کند؟
۱۰۰.....	ابزارهایی برای مدیریت ماشین‌های مجازی و Hyper-V
۱۰۱.....	مدیریت Hyper-V با ابزار اتصال از راه دور به سیستم

۱۰۲.....	مدیریت Hyper-V با استفاده از RemoteApp
۱۰۲.....	مدیریت Hyper-V با استفاده از ابزار مدیریت ویندوز
۱۰۳.....	مدیریت Hyper-V با استفاده از پوسته ویندوز
۱۰۷.....	فصل سوم ابر محاسباتی
۱۰۷.....	ابر محاسباتی چیست؟
۱۰۸.....	مقایسه ابر اختصاصی و عمومی
۱۰۸.....	بررسی مزایای ابر محاسباتی
۱۰۹.....	مزایای استفاده از ابر اختصاصی و ابر عمومی
۱۰۹.....	افزایش استفاده از منابع محاسباتی
۱۱۱.....	بررسی نحوه استفاده از ابر محاسباتی
۱۱۱.....	مفهوم پلت فرم ابر محاسباتی میکروسافت
۱۱۲.....	درک سرویس های مختلف ابر
۱۱۳.....	پیاده سازی سرویس های ابر
۱۱۵.....	شناخت جعبه ابزار مرکز داده پویا
۱۱۶.....	مقایسه ابزارها
۱۱۷.....	شناخت معماری ابر اختصاصی
۱۱۹.....	پیاده سازی راه حل ابر اختصاصی
۱۲۰.....	Windows Azure
۱۲۰.....	Microsoft SQL Azure
۱۲۳.....	پیوست 5.0 VMWARE VSPHERE
۱۲۴.....	نصب ESXi روی یک درایو حاوی ESX، ESXi یا VMFS DataStore
۱۲۴.....	نمای کلی از پروسه نصب و تنظیم vSphere
۱۲۵.....	راه های نصب ESXi

۱۲۶.....	مجوز نصب
۱۲۶.....	اطلاعات مورد نیاز برای نصب ESXi
۱۲۹.....	توصیه‌هایی برای افزایش کارایی ESXi
۱۳۳.....	ایجاد فضای کافی برای گزارش‌گیری
۱۳۳.....	پورت‌های مورد نیاز برای سرور مرکزی مجازی
۱۳۴.....	تداخل بین IIS و VCenter Server در استفاده از پورت ۸۰
۱۳۵.....	نیازمندی‌های DNS
۱۳۵.....	نصب تعاملی ESXi
۱۳۵.....	پیش‌نیازهای نصب
۱۳۶.....	روش نصب
۱۳۷.....	تنظیمات ESXi
۱۳۷.....	پیکربندی خودکار
۱۳۷.....	خروجی کنسول مستقیم ESXi
۱۳۸.....	دسترسی شبکه به میزبان ESXi
۱۳۸.....	پیکربندی DNS برای ESXi
۱۳۹.....	پیکربندی DNS از طریق کنسول مستقیم
۱۳۹.....	روش نصب
۱۳۹.....	روش نصب DNS Suffix
۱۳۹.....	نخیره سازها
۱۴۰.....	نصب سرور مرکزی مجازی
۱۴۱.....	نصب سرور مرکزی مجازی
۱۴۲.....	پیش‌نیازها
۱۴۲.....	مراحل نصب

مقدمه

گسترش روز افزون علم و تکنولوژی در عرصه‌های مختلف علوم، به‌ویژه حوزه فناوری اطلاعات توانسته نقشی اثرگذار در جوانب مختلف زندگی از جمله کسب و کار داشته باشد. بنابراین بهره‌گیری از تکنولوژی به‌روز و کارآمد، کلید دستیابی مشاغل به موفقیت حرفه‌ای قلمداد می‌شود. در این سال‌ها سرعت پیشرفت تکنولوژی مجازی‌سازی و استفاده فراگیر از آن بیانگر اهمیت این امر برای سازمان‌ها می‌باشد. چرا که در این تکنولوژی از یک سو با کاهش هزینه‌ها در حوزه فناوری اطلاعات مواجه می‌شویم و از سویی دیگر به کیفیت و افزایش بهره‌وری دست می‌یابیم که اجتماع این دو مقوله هیچ تردیدی را برای حرکت به‌طرف تکنولوژی مجازی‌سازی باقی نمی‌گذارد. شرکت‌های بزرگی در دنیا به ارائه راه‌حل و نرم‌افزارهای مجازی‌سازی در بخش شبکه‌های کامپیوتری پرداخته و سرمایه‌گذاری بسیار زیادی در این زمینه نموده‌اند که حاصل آن فراگیر شدن این تکنولوژی در بیشتر کشورها از جمله ایران می‌باشد. مدتی است که به‌صورت پراکنده از این تکنولوژی در برخی از سازمان‌های دولتی و خصوصی توسط کارشناسان شبکه استفاده می‌گردد، ولی هنوز هم به‌دلیل اطلاع و آگاهی نداشتن مدیران از مزایای منحصر به‌فرد آن، همان ساختار سنتی در ارائه خدمات به کار گرفته می‌گردد. به‌همین دلیل تصمیم گرفتم کتابی در زمینه مفهوم و مزایای مجازی‌سازی همراه با نحوه کاربرد آن تهیه کنم تا مورد استفاده اشخاص تصمیم‌گیرنده در سازمان‌ها قرار گیرد و کارشناسان این امر نیز از آن بهره‌مند گردند. همچنین جهت اطلاع کارشناسان فنی باید عرض کنم به این دلیل کتاب را بر پایه تکنولوژی مجازی‌سازی شرکت مایکروسافت قرار دادم که ارائه مفاهیم پایه و مستندسازی این شرکت از روال حرکت سازمانی به‌سمت زیرساختی پویا و مجازی شده، دقیق و کاربردی‌تر از دیگر شرکت‌های رغیب می‌باشد و نیز به‌دلیل فراگیر بودن استفاده از محصولات VM-ware، پیوستگی در زمینه آخرین نسخه ارائه شده از این شرکت را به کتاب اضافه نموده‌ام. در اینجا لازم به‌ذکر است از تلاش و کمک‌های بی‌دریغ آقای امین فرساد و خانم نسترن حسین‌پور در تهیه و تدوین کتاب قدردانی نموده و نیز امیدوارم از راهنمایی خوانندگان گرامی در جهت رفع نقایص و کاستی‌ها و نیز ارائه کتابی جامع در آینده بهره‌مند گردم.

محمدرضا نیکوکلام

پاییز سال ۱۳۹۰

Nicoukalam@gmail.com

فصل ۱

چرا مجازی سازی؟

هدف از نوشتن این کتاب در پایان اولین دهه قرن ۲۱ بیان این نکته اساسی است که مشاغل در تمامی ابعاد نیاز به تکنولوژی مجازی سازی دارند.

چرا؟ زیرا زمان تغییر کرده است. زمانی که اقتصاد جهانی در حال رکورد می باشد، مجازی سازی با پتانسیل دستیابی به کارایی و قابلیت بیشتر با هزینه کمتر، کلید بقای شرکت ها در دنیای تجارت می باشد.

تنها مسئله مورد توجه شرکت مایکروسافت ادامه حیات اقتصادی نبوده و شامل تمامی موارد زیر می باشد:

۱. چگونگی کنترل و پیش بینی خرج و مخارج^۱ و کارآمدی هزینه ها^۲
۲. چگونگی ایجاد حرفه ای ارزشمند بر پایه سرویس دهی سریع و ارزان
۳. چگونگی ایجاد حرفه ای سبز با هزینه کم
۴. چگونگی اطمینان از امنیت و ایجاد استانداردهای لازم

اینها نگرانی های موجود برای مشاغل هستند که عاملی مهم در تصمیم گیری ها به حساب می آیند و مجازی سازی توانسته راهکاری برای آنها ارائه نماید. بررسی های اخیر حاکی از نقش اثرگذار مجازی سازی در تصمیم های مدیران شرکت هاست، که نشان دهنده فراگیر شدن این تکنولوژی می باشد. در نتیجه مشاغل بیشتری نسبت به گذشته جویای راهکارها و محصولات مجازی سازی جهت برطرف کردن نگرانی های خود می باشند. به همین دلیل سعی در استفاده از راهکارهای فناوری اطلاعات پویا و استراتژی های مجازی سازی برای پیاده سازی ساختار فناوری اطلاعات دارند تا تغییرات محیط شغلی را به وسیله ایجاد تطابق بین اهداف شغلی و منابع رایانه ای و محاسباتی مدیریت نمایند.

¹ CopEx

² OpEx

مفهوم فناوری اطلاعات پویا

هدف از پویایی فناوری اطلاعات، کم کردن هزینه و بهینه‌سازی زیرساخت IT برای جوابگویی در زمان تغییر می‌باشد. فناوری اطلاعات پویا شامل موارد زیر می‌باشد:

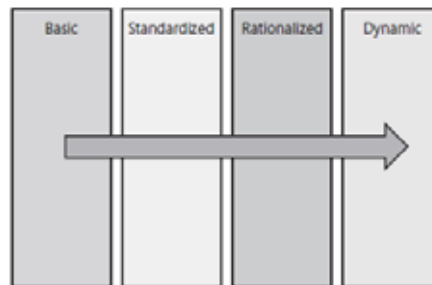
۱. جایگزینی ساختار منطقی با ساختار فیزیکی
۲. مدیریت قانونمند
۳. مبتنی بر سرویس‌ها
۴. اتصال‌گرا و یکپارچه
۵. خودآگاه و خود بهبود
۶. دسترسی بالا
۷. امنیت

بسیاری از حرفه‌ها تا به امروز نتوانسته‌اند به مدل ایده‌آلی از فناوری اطلاعات پویا دست یابند، ولی تعدادی از آنها به‌طور پیوسته به سمت این چشم‌انداز پیشروی کرده‌اند. مدل بهینه‌ساز زیرساختار میکروسافت می‌تواند جایگاه فعلی سازمان‌ها را در جریان حرکت از مدل سنتی به سمت مرکز داده پویا ارزیابی نماید.

مدل بهینه‌ساز میکروسافت

سازمان‌ها بدون ساختار قابل اطمینانی از فناوری اطلاعات که موثر و کم هزینه باشد، قادر به ادامه فعالیت نمی‌باشند. مدل بهینه‌ساز میکروسافت برای حرفه‌های رو به رشد مفید است. جایی که برخلاف رقابتی فشرده، کمبود بودجه همیشه احساس می‌شود. میکروسافت برای جوابگویی به این نیازها، مدلی را ارائه کرده که در آن وضعیت فعلی زیرساخت IT به همراه نیازها و چگونگی رسیدن به اهداف را نشان می‌دهد. برنامه‌های این پلت‌فرم به مدیریت و استفاده کارآمد از منابع IT، از جمله کارمندان، سخت‌افزار و نرم‌افزار کمک می‌کند. امروزه نیاز کارکنان، دسترسی سریع به اطلاعات همکاران، برقراری ارتباط آسان، آنلاین بودن و ابزارهای به‌روز برای انجام کارهایشان می‌باشد. مدل بهینه‌سازی زیرساخت میکروسافت به همراه کلید اجرای آن یعنی فناوری مجازی‌سازی می‌تواند جوابگوی نیازها باشد. در مدل میکروسافت شرایط موجود یک شرکت می‌تواند در یکی از چهار دسته زیر قرار گیرد که جهت پیکان، بیانگر روند بهینه‌سازی می‌باشد.

Basic Standardized Rationalized Dynamic



شکل ۱-۱

زیرساخت فناوری اطلاعات پایه

یک زیرساخت فناوری اطلاعات ابتدایی با مشخصاتی نظیر فرآیند شغلی متمرکز، کنترل مرکزی محدود بر منابع، نبود سیاست‌های فناوری اطلاعاتی و استانداردهای امنیتی، نداشتن پشتیبانی و دیگر موارد معمول در فناوری اطلاعات شناخته می‌گردد.

در فناوری اطلاعاتی پایه به دلیل نبود منابع و ابزارهای مناسب، امکان اطلاع از میزان تطبیق پذیری و صحت برنامه‌های کاربردی وجود ندارد. علاوه بر این سرویس‌ها، وصله‌های امنیتی و نرم‌افزارهای مورد نیاز سیستم‌ها به صورت دستی تامین و نگهداری می‌گردد.

زیرساخت فناوری اطلاعات استاندارد شده

زیرساخت استاندارد شده بر پایه کنترل و مدیریت Desktopها و سرور از طریق استانداردها و اعمال سیاست‌ها می‌باشد. استفاده از سرویس Active Directory در دامین برای مدیریت متمرکز بر روی اطلاعات شبکه، سیاست‌های امنیتی و کنترل سطح دسترسی کاربران وجود دارد، همچنین وجود فایروال و فیلترینگ و نیز به‌روز رسانی بسته‌های امنیتی، همگی پارامترهای لازم در حوزه امنیت خارجی شبکه می‌باشند.

زیرساخت فناوری اطلاعات منطقی

زیرساختی است که در آن هزینه‌های سرور و دسکتاپ به‌طور چشمگیری کاهش پیدا کرده و همچنین سیاست‌های امنیتی و فرآیندهای پردازشی، بهینه شده‌اند. رویکرد امنیتی برای داخل و خارج شبکه لحاظ گردیده و تکنولوژی zero-touch هزینه و مشکلات گسترش نرم‌افزارها را پایین آورده است.

در این زیرساخت، سخت‌افزار و نرم‌افزار شبکه با دقت پیاده‌سازی و آماده شده است؛ به نحوی که شرکت تنها نیازمند خرید پروانه‌های مربوطه باشد.

زیرساخت فناوری اطلاعات پویا

در این نمونه، با آگاهی کامل از زیرساخت فناوری اطلاعات و کنترل کامل هزینه‌های IT، فرصت پیشی گرفتن از رقبا به وجود می‌آید. مشارکت بین کاربران از طریق یکپارچگی اطلاعات دسکتاپ و سرور فراگیر بوده و حتی کاربران متحرک به میزان کاربران Desktop سطح دسترسی دارند. فرآیند IT به‌طور کامل اتوماتیک بوده که باعث سهولت در امر مدیریت IT طبق نیازهای شغلی شده است. هرگونه سرمایه‌گذاری در بخش IT، منفعت قابل توجهی در پی دارد. دو فاکتور مدیریت و امنیت به‌وسیله استفاده از برنامه‌های self-provisioning و سیستم‌های quarantine-like بهبود یافته‌اند که این امر موجب افزایش اطمینان از انطباق سیستم‌های امنیتی و افزایش سطح خدمات با هزینه پایین شده است.

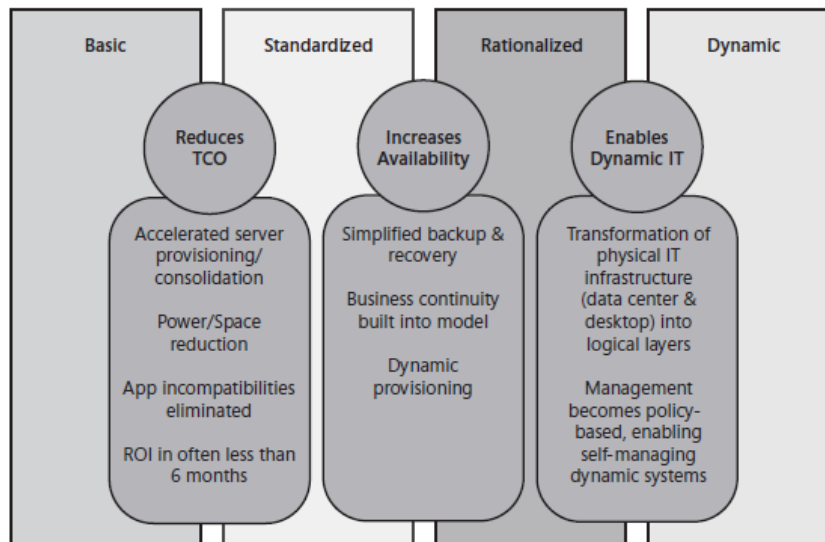
مجازی‌سازی و مدل بهینه‌ساز زیرساخت

چه جایی زیرساخت IT با مدل بهینه‌ساز، زیرساخت هم‌سو می‌گردد؟

آیا شما در بخش پایه یا استاندارد شده می‌باشید و یا به سمت زیرساخت منطقی و پویا حرکت کرده‌اید؟

چگونه می‌توانید با کمک فناوری مجازی‌سازی به سمت زیرساختی پویا و منطقی پیش بروید؟

در شکل زیر برخی از مزایای فناوری مجازی‌سازی و چگونگی تطبیق با مدل بهینه‌سازی زیرساخت آورده شده است.



شکل ۱-۲

حرکت از زیرساخت پایه به استاندارد شده

طبق شکل به تصویر کشیده شده از یک سازمان، تکنولوژی مجازی‌سازی، راهی برای انتقال از زیرساخت پایه به استاندارد شده با کاهش منابع می‌باشد که از طریق زیر قابل اجراست:

- **کاهش مصرف و فضای مورد نیاز**

با کاهش تعداد کامپیوترهای شبکه که میزبان برنامه‌ها و سرویس‌ها می‌باشند، تعداد منبع تغذیه نیز کاهش می‌یابد و همچنین فضای کمتری در اتاق سرور اشغال می‌گردد. این صرفه‌جویی در دیتاسنترهای بزرگ که به فضای زیاد و نیز سیستم خنک کننده و تهویه نیاز دارند، بسیار چشمگیر است.

- **سرعت بخشی به ایجاد و یکپارچگی سرورها**

تکنولوژی مجازی‌سازی از طریق قرار دادن سرورها بر روی ماشین‌های فیزیکی کمتر، موجب استفاده بهینه از منابع موجود می‌گردد. همچنین ابزاری کارآمد را برای سرعت بخشی در پیاده‌سازی سرورها ارائه می‌نماید تا زیرساخت شبکه منعطف و سازگار با تغییرات گردد.

- **حذف برنامه‌های ناسازگار**

وقتی شما اجازه می‌دهید تا برنامه‌های قدیمی در یک محیط مجازی و بر روی سیستم‌های سخت‌افزاری قدیمی اجرا گردند، باعث نداشتن تطبیق و سازگاری با دیگر برنامه‌های در حال اجرا روی سخت‌افزارهای جدید می‌شود. به همین دلیل می‌بایست سخت‌افزارهای غیر موثر را بازنشسته نمایید.

- **بازگشت سریع سرمایه**

تمام فوائد ذکر شده برای استفاده از تکنولوژی مجازی‌سازی جهت زیرساخت استاندارد شده، می‌تواند در کمترین زمان (حتی ماه)، منجر به بازگشت سرمایه گردد.

حرکت از زیر ساخت استاندارد شده به منطقی

افزایش دسترسی به سرویس‌ها و برنامه‌های ضروری توسط مجازی‌سازی، روند انتقال به سوی یک زیرساخت منطقی را به صورت زیر فراهم می‌سازد:

- **آسان نمودن پشتیبان‌گیری و بازگردانی**

زمانی که پروسه پشتیبان‌گیری و بازگردانی به طور آسان، سریع و قابل اطمینان انجام پذیرد، کمترین وقفه را در کار کارمندان و مشتریان ایجاد می‌نماید.

- **بهبود تداوم کار**

از طریق snapshot یا همان ثبت تصور لحظه‌ای از ماشین‌های مجازی، امکان بازگشت به وضعیت قبلی ماشین را دارید. این به آن معناست که سرعت بازگردانی سیستم بعد از یک حادثه، سریع‌تر انجام می‌شود. به عنوان مثال snapshot از یک ماشین مجازی، به سرعت می‌تواند بر روی یک سیستم سخت‌افزاری جایگزین، بازگردانده شود، که موجب از سرگرفتن کار با کمترین وقفه می‌گردد. همچنین می‌توانید با Replicate بین ذخیره‌ساز شبکه‌ای^۱ در یک مکان با ذخیره‌سازی در مکان دیگر، قابلیت پروسه بازگردانی بعد از یک حادثه را افزایش دهید.

^۱ SAN

• فعال‌سازی ذخیره‌ساز پویا

تکنولوژی مجازی‌سازی، امکان اضافه یا کم کردن ذخیره‌سازهای مجازی را مطابق با نیازها ارائه می‌دهد. این انعطاف‌پذیری نه تنها مانع استفاده غیرمفید از ذخیره‌سازها می‌گردد بلکه امکان crash نمودن برنامه‌ها به دلیل عدم استفاده مناسب از فضای ذخیره‌سازها را نیز به حداقل می‌رساند. به‌عنوان نمونه، ماشین‌های مجازی به‌طور خودکار می‌توانند حق تقدم اجرای خود را افزایش داده و با پیکربندی مجدد، همسو با نیازها، به‌سرعت اجرا گردند.

حرکت از زیر ساخت منطقی به پویا

در این حالت زیرساخت شبکه بایستی نسبت به تغییرات، انعطاف و واکنش‌پذیری سریعی داشته باشد، که از طرق زیر قابل اجرا می‌باشد:

• پیاده‌سازی منطقی زیر ساخت IT

ایجاد زیرساخت‌ها در لایه‌های منطقی به‌جای سخت‌افزاری‌های فیزیکی، امکان مدیریت، پیکربندی آسان و همچنین سرعت بخشیدن به رفع مشکل سیستم‌ها و برنامه‌ها را می‌دهد. این مزیت، سراسر شبکه، اعم از دیتاستر و دستکاپ‌ها را دربر می‌گردد.

• تسهیل در خودگردانی سیستم‌های پویا

هدف مشاغل، افزایش سرعت زیرساخت IT نسبت به تغییرات پرسنلی، پردازش، و تکنولوژی‌ها می‌باشد.

زیرساخت پویای مایکروسافت از دیرباز به‌عنوان سیستمی ابتکاری جهت ارائه راه‌کار و تکنولوژی برای تغییر سریع نسبت به نیاز بوده و این سرعت تغییر، کلید موفقیت سازمان‌ها در اقتصاد رو به رشد جهانی می‌باشد.

مزایای مجازی‌سازی

مجازی‌سازی، کلید انتقال و توسعه به‌سمت زیرساخت پویا و مدل بهینه‌ساز مایکروسافت می‌باشد. به‌همین منظور ساختارها و محصولات متفاوتی در مجازی‌سازی ایجاد شده تا بتوان به‌طور مؤثرتری به‌هدف فناوری اطلاعات پویا دست یافت.

چگونه مجازی سازی، فناوری اطلاعات پویا را میسر می سازد؟

سه مزیت عمده مجازی سازی عبارتند از: کاهش هزینه های نگهداری، افزایش امکان در دسترس بودن، و بهبود واکنش به تغییرات شغلی^۱.

این مزایا با پیاده سازی راه حل مجازی سازی میکروسافت، قابل دستیابی است. اغلب، مهم ترین نکته جهت ارتقای زیرساخت IT مشاغل، هزینه می باشد و پیاده سازی راه حل مجازی سازی میکروسافت از روش های زیر به کاهش چشمگیر هزینه ها کمک می نماید:

افزایش بهبود عملکرد سخت افزاری و استفاده مؤثر از منابع، از طریق یکپارچه سازی سرورها
کاهش مصرف برق و استفاده از فضای اتاق سرور
کاهش هزینه خرید پروانه ها
تسهیل در چرخه مدیریت برنامه ها و رایانه کاربران
کاهش هزینه های نگهداری و آموزش

مسئله مهم دیگر برای صاحبان مشاغل، ارائه سرویس بدون وقفه می باشد، که میکروسافت با استفاده از موارد زیر توانسته آن را برآورده سازد:

- ✓ افزایش سطح سرویس ها و کاهش قطعی سرویس
- ✓ کاهش زمان گسترش برنامه ها و دستکاپ ها، از طریق استفاده از برنامه و دستکاپ های مجازی
- ✓ سازمان دهی و افزایش دوام سیستم ها

هدف دیگر فناوری اطلاعات پویا بهبود واکنش مشاغل می باشد. امروزه در عرصه بازار جهانی، آیتم هایی مثل انعطاف پذیری و اثرگذاری در زمان تغییر، از نکات کلیدی پیش به سوی موفقیت می باشد.

مجازی سازی میکروسافت به شکل زیر این امر را ممکن ساخته است:

- ✓ یکپارچه سازی فیزیکی، مجازی و مدیریت برنامه های کاربردی
- ✓ انعطاف پذیری در گسترش برنامه ها و دستکاپ
- ✓ حل مشکل ناسازگاری برنامه ها، که موجب می شود دستکاپ ها امکان استفاده از آخرین نسخه های ویندوز را نداشته باشند.
- ✓ تهیه فضای مورد نیاز برای پاسخ سریع به درخواست تغییرات شغلی

¹ business agility

سه مزیت مهم مجازی‌سازی، یعنی کاهش هزینه‌های نگهداری، افزایش امکان در دسترس بودن و واکنش سریع، در سه ناحیه از ساختار IT قابل مشاهده می‌باشند:

- مجازی‌سازی دیتاسنتر

دیتاسنتر مجازی، برپایه زیرساختی داینامیک است، به نحوی که پاسخ‌گوی تغییرات مورد نیاز کاری باشد. Hyper-V Role در ویندوز سرور 2008 R2 و Microsoft hyper-v Server R2 پایه‌های تشکیل دهنده برای راه‌حل مجازی‌سازی دیتاسنتر مایکروسافت می‌باشند.

- مجازی‌سازی سرویس گیرنده

مجازی‌سازی سیستم‌های پردازش دسکتاپ و برنامه‌های کاربردی، اجازه‌ی دسترسی به منابع از هر مکان را به کاربران برای انجام کارهای خود می‌دهد. سناریوی بهینه‌سازی دسکتاپ به وسیله تعدادی از محصولات و تکنولوژی‌های مایکروسافت از قبیل:

Remote Desktop Service in Windows Server 2008 R2

Virtual Desktop Infrastructure (VDI)

Microsoft Enterprise desktop Virtualization

Microsoft Application Virtualization

Windows XP mode environment

Windows Virtual Pc

انجام‌پذیر می‌باشد.

- ابرمجازی‌سازی^۱

ابر مجازی‌سازی، بر اساس نیاز کاربران و منابع، زیرساخت IT را قابل گسترش می‌نماید که در ادامه به آن خواهیم پرداخت.

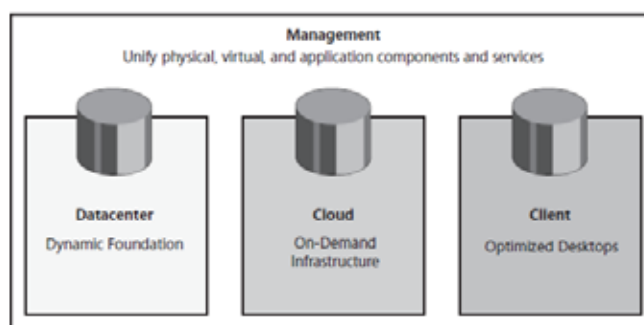
وجود سه رکن اصلی یعنی دیتاسنتر، سرویس گیرنده، و ابر مجازی، برای وجود فناوری اطلاعات داینامیک به تنهایی کافی نمی‌باشند. نکته نهایی که چهارمین رکن می‌باشد، یک پایگاه مدیریت یکپارچه است که امکان مدیریت تمام اجزای فیزیکی، مجازی و ابر محاسباتی^۲ شامل سخت‌افزارها، سرورها، دسکتاپ‌ها، برنامه‌ها و تنظیمات کاربران را می‌دهد. شکل (۱-۳)

¹ Cloud Virtualization

² Cloud Computing

بدون یک مرکز مدیریت یکپارچه، زیرساخت مجازی شده‌ی IT تنها شامل بخش‌های جدا از هم بوده که امکان برآورده ساختن چشم‌اندازهای Dynamic IT را ندارند.

پایگاه مجتمع مدیریت مایکروسافت برای انجام این کار System Center Virtual Machine Manager 2008 می باشد که در ادامه توضیح داده شده است.



شکل ۱-۳

دستیابی به مزایای مجازی سازی دیتاسنتر

اجتماع سرور- یک تکنیک برای کاهش هزینه و استفاده بهینه از منابع اجزای چند سرور مجازی بر روی یک میزبان فیزیکی است. Hyper-V در ویندوز سرور 2008 R2 و Microsoft Hyper-V Server R2 ابزارهای مورد نیاز برای این مجتمع سازی در دیتاسنتر را دارا می‌باشند.

مجتمع سازی سرورها به تنهایی کافی نبوده، زیرا در این حالت ما یک سری میزبان‌های فیزیکی جدا از هم داریم که بر روی آنها چند ماشین مجازی قرار دارد. این مسئله سبب می‌شد تا اگر یک میزبان فیزیکی از کار افتاد متعاقب آن ماشین‌های مجازی روی آن نیز از کار بیافتند و این وقفه برای شرکت هزینه‌بردار خواهد بود.

راه حل پویا، ساخت زنجیره‌هایی مشترک از میزبان‌های فیزیکی است، تا ماشین‌های مجازی بتوانند به راحتی از یک میزبان فیزیکی به میزبانی دیگر منتقل گردند. زمانی که یک میزبان نیاز به خاموش شدن برای تعمیر داشته باشد ماشین‌های مجازی موجود بر روی میزبان به صورت موقت به یک میزبان فیزیکی دیگر منتقل گردند تا سرویس‌ها بدون هیچ‌گونه وقفه به کار خود ادامه دهند.

Hyper-V با ویژگی Live migration در Windows Sever 2008 R2 و Microsoft Hyper-V Server R2 امکان Fail Over Clustering را برای Windows Server 2008 R2 فراهم می‌نماید.

مزیت دیگر ساختن زنجیره مشترک از میزبان‌های فیزیکی، قابلیت استفاده سریع و بهینه و به صورت اشتراکی از منابع موجود به منظور ایجاد تعادل در منابع است^۱.

VMM^۲ نه تنها استفاده راحت از Live migration را می‌دهد بلکه امکان اضافه و حذف کردن ماشین‌های مجازی را به آسانی طبق نیاز می‌دهد.

برای کاربری که از سرویس‌ها استفاده می‌کند دیگر اهمیتی ندارد که کدام سخت‌افزار با میزبان کار می‌کند بلکه مهم این است که ماشین مجازی همیشه در دسترس باشد.

دستیابی به مزایای مجازی‌سازی سمت سرویس گیرنده

امروزه نیاز کاربران، دسترسی به برنامه‌ها و سرویس‌ها بر روی طیف مختلفی از ساختارها شامل کامپیوترهای رومیزی، لپ‌تاپ و تلفن‌های موبایل می‌باشد تا آنها را قادر سازد در هر مکان و هر زمان با استفاده از هرگونه دستگاه کار خود را انجام دهند خواه پشت میز در اداره یا منزل و یا در سالن فرودگاه باشند. تکنولوژی‌های مجازی‌سازی سمت دستکاپ شرکت مایکروسافت از قبیل Remote desktop service در ویندوز سرور 2008 نسخه R2 و Microsoft VDI برقراری ارتباط را از هر مکان و هر زمان با هرگونه تجهیزات میسر می‌سازد.

همواره پیاده‌سازی و نگهداری سریع و آسان برنامه موجب کاهش هزینه‌ها می‌گردد. روش سنتی پیکربندی برنامه‌ها موجب وابستگی سیستم‌عامل سرویس گیرنده و برنامه‌های نصب شده با سخت‌افزار می‌گردد، که در نتیجه کاربران به انواع مختلفی از سخت‌افزار نیاز پیدا می‌کنند و همچنین کار زیادی را برای بخش IT، جهت پیاده‌سازی و نگهداری به وجود می‌آورد. برای نمونه اگر کاربری از رایانه رومیزی، لپ‌تاپ و موبایل در شبکه استفاده کند، برای هر کدام از این تجهیزات، نیاز به نصب و نگهداری سیستم‌عامل و برنامه‌های مورد نیاز به صورت جداگانه می‌باشد.

با مجازی‌سازی، سیستم‌عامل و برنامه‌ها از سخت‌افزارهایی که بر روی آن اجرا می‌گردند، جدا می‌گردند، در این حالت راه‌اندازی و نگهداری سیستم‌عامل و برنامه‌ها بسیار آسان خواهد بود.

این امر از دو طریق قابل اجرا می‌باشد، یکی به وسیله مجازی‌سازی سیستم‌عامل و برنامه‌های اجرایی بر روی تجهیزات کاربرها^۳ و دیگری با تجمع و اجرای سیستم‌عامل و برنامه‌ها، به صورت مجازی بر روی سرورهای واقع در دیتاسنتر^۱.

¹ Load Balance

² Virtual Machine Manager

³ Local Desktop Virtualization

در مورد سه روش پیاده‌سازی، می‌توان موارد زیر را نام برد:

1-Microsoft Enterprise Desktop Virtualization

2- Microsoft Application Virtualization

3-Windows Virtual PC and Windows XP Mode environment

همچنین برای پیاده‌سازی Remote Desktop Virtualization می‌توان از سرویس Remote Desktop در Windows Server 2008 R2 که بخشی از Microsoft VDI می‌باشد، استفاده نمود.

مجازی‌سازی Desktop، به‌تنهایی قادر به کاهش هزینه‌های پیاده‌سازی و نگهداری دستکاپ و برنامه‌ها نمی‌باشد، بلکه به حل مشکل ناسازگاری برنامه‌ها، تسهیل در امر پیاده‌سازی برنامه‌ها و کاهش زمان کمک می‌کند. به‌عنوان نمونه در صورتی‌که کاربر بخواهد دو نسخه از یک برنامه را به‌روی یک سیستم اجرا نماید، راه‌حل جلوگیری از تداخل دو برنامه، استفاده از مجازی‌سازی برنامه میکروسافت می‌باشد. برای حل مشکل ناسازگاری برنامه با سیستم‌عامل می‌توان از راه‌حل Microsoft Enterprise Desktop Solution هنگام برخورد با مشکل استفاده کرد و در صورتی‌که فقط تعداد کمی از کاربرها چنین مشکلی دارند، می‌توان از Windows Virtual PC و Windows XP mode بهره برد.

دستیابی به مزایای ابر مجازی‌سازی

زمانی‌که نیاز به تغییر یا منابع باشد، محاسبات ابری با ایجاد ظرفیت، طبق نیازهای موجود، نقش اساسی در کارایی مشاغل ایفا می‌کند؛ مانند زیرساخت‌های مجازی که هم می‌توانند به صورت محلی و در محیط سازمان ایجاد گردند (به‌وسیله پیاده‌سازی راه‌حل ابر مجازی اختصاصی) و هم در مکانی دیگر و از راه دور مورد استفاده قرار گیرند (به‌وسیله استفاده از ابر مجازی عمومی که یک ارائه دهنده خدمات میزبانی وب، آن‌را ایجاد می‌نماید). از دیگر مزایای ابر مجازی‌سازی^۲، کاهش پیچیدگی‌های مدیریتی بر روی زیرساخت IT می‌باشد.

بخش IT به‌سادگی می‌تواند هنگام نیاز، سرویس‌های مورد نیاز را بر روی یک ابر مجازی خریداری نماید.

¹ Remote Desktop Virtualization

² Cloud Computing

به‌وسیله مجموعه‌ای از تکنولوژی‌های ذکر شده در زیر، می‌توان ابر مجازی را پیاده‌سازی و از مزایای فناوری اطلاعات پویا بهره گرفت:

- ✓ System Center Management Platform
- ✓ Microsoft Dynamic Data Center Toolkit

سناریوی بهینه‌سازی ویندوز دسکتاپ‌ها

کاربران می‌توانند روش‌های مختلفی را برای استفاده از مزیت تکنولوژی مجازی به‌کار گیرند. در این قسمت پنج مورد از این گروه‌های کاری که از تاثیر مستقیم مزایای مجازی‌سازی بهره‌مند می‌گردند، توضیح داده شده است:

- ✓ کارمندان متحرک^۱
- ✓ کارمندان اداره
- ✓ کارمندان پروژه‌ای
- ✓ کارمندان قراردادی
- ✓ کارمندانی که از هر مکانی، نیاز به دسترسی برنامه‌ها و اطلاعات دارند

به‌طور مختصر هر کدام از این سرویس گیرنده‌ها به‌عنوان یک دسکتاپ ویندوزی بهینه شده شناخته می‌گردند. در ادامه خواهید دید که چگونه کاربران یک سازمان از مزایای تکنولوژی مجازی‌سازی استفاده می‌نمایند.

کاربران متحرک (Mobile Worker Scenario)

- ✓ اجرای چندین برنامه به‌صورت مجازی به‌گونه‌ای که کاربر احساس کند برنامه‌ها روی سیستم Local قرار داشته و اطلاعات بر روی سیستم خود او مقیم است.
- ✓ انعطاف‌پذیری جهت مدیریت Roaming user data و تنظیمات از روش‌های مختلف
- ✓ امکان دسترسی به برنامه‌ها و اطلاعات، در زمان اتصال نداشتن به شبکه شرکت و اضافه کردن قابلیت Bit locker Drive Encryption (رمزنگاری درایو) جهت اطمینان کاربران از امنیت و در دسترس بودن اطلاعات.

¹ mobile worker

- اگر بخواهیم از جنبه IT به موضوع بنگریم، پیاده‌سازی App-V و تکنولوژی Windows Roaming Desktop مزایای زیر را برای Mobile workers و رایانه‌هایشان به همراه دارد:
- ✓ حفاظت از داده‌های کاربر از طریق متمرکز نمودن ذخیره‌سازی مشخصه‌ها (profile) یا تغییر مسیر پوشه‌ها به فایل سرور شبکه و یا هر دو
 - ✓ امکان انتقال اطلاعات و تنظیمات کاربر از نسخه‌های قدیمی ویندوز به ویندوز 7 با استفاده از USMT¹
 - ✓ قابلیت به اشتراک گذاشتن اطلاعات بین دو کاربر V1، V2 از طریق Folder Redirection

کاربران اداره‌ای (Office Worker Scenario)

در محیط اداره‌هایی که کاربران هنوز از کامپیوترهای رومیزی استفاده می‌کنند، بهره‌گیری از سه تکنولوژی مجازی‌سازی: App-V, RDP, Windows Roaming Desktop مزایای بسیاری برای کاربران و بخش IT به همراه دارد. از آنجایی که اتصال بدون وقفه به شبکه از جنبه‌های این طرح می‌باشد، بنابراین استفاده از تکنولوژی‌های بالا برای کاربران مستقر در یک اداره، علاوه بر دو مزیت ذکر شده برای Mobile User (انعطاف پذیری مدیریت بر Roaming user data and setting و دسترسی به برنامه‌ها و اطلاعات در زمان اتصال نداشتن به شبکه شرکت) شامل موارد زیر نیز می‌باشد:

- ✓ نگهداری آسان دستکاپ، به‌روز رسانی برنامه‌ها و کاهش نیاز به تعویض PCها
- ✓ امکان انتقال وظایف کاری کاربر روی دستکاپ، زمانی که نیاز به جابه‌جایی فیزیکی کاربر در اداره می‌باشد.
- ✓ اطمینان از کارکرد برنامه با اجرای آن به‌صورت مرکزی روی سرور به‌جای رایانه‌های رومیزی

کاربران پروژه‌ای (Task Worker Scenario)

به‌طور عمومی کارمندان پروژه‌ای تنها نیاز به یک‌سری برنامه‌های محدود در حیطه وظایف‌های خود دارند، مانند اپراتورهای تلفن در بانک، پرسنل خدمات مشتری و پرسنل حمل و نقل.

برای این منظور Remote Desktop سرویس ایده‌آل می‌باشد، زیرا امکان کار با برنامه‌ها از راه دور را به‌وسیله Remote Desktop Services Remote APPS می‌دهد و یا کل رایانه را از راه دور در

¹ User State Migration Tools

دسترس کاربر قرار می‌دهد. استفاده از Remote Desktop به همراه Group Policy در Active Directory مدیر شبکه را قادر می‌سازد تا قابلیت‌های مورد نیاز کاربر را به صورت محدود و کنترل شده در اختیارش قرار دهد و از دسترسی کاربر به سرویس‌ها و برنامه‌های اضافی جلوگیری نماید.

سرویس Remote Desktop با قابلیت‌هایی چون مدیریت به صورت مرکزی و افزایش امنیت با تحمیل هزینه کمتر، مورد توجه بخش IT می‌باشد. به علاوه می‌توان چرخه حیات رایانه‌های رومیزی با سخت‌افزار قدیمی را افزایش داد، زیرا تنها کافی است از قابلیت Remote Desktop برای استفاده از برنامه‌ها بهره گیرند.

کاربران قراردادی (Contract/Offshore Worker Scenario)

زمانی که سازمان نیاز به استخدام کاربرانی قراردادی در خارج از محیط اداره دارد، ناخواسته با رایانه‌هایی مواجه است که خارج از محیط سازمانی بوده و با دسترسی به برنامه‌های سازمان، تهدیدی برای آلوده شدن شبکه از طریق نرم‌افزارهای مخرب می‌باشد، که اگر کنترلی بر آنها نباشد امکان دارد اطلاعات حساس و حیاتی شرکت در معرض دید قرار گیرد.

راه حل توصیه شده مایکروسافت، استفاده از VECD¹ است که یک مجوز منحصر به فرد از VDI می‌باشد و زمانی که با Hyper-V، App-V، Win FLP، یا Vista Roaming Desktop پیاده‌سازی گردد هرگونه دسترسی اضافی به جز برنامه‌ها و اطلاعات مورد نظر را از کاربر سلب می‌کند.

دسترسی از هر جایی (Anywhere-Access Scenario)

شرایطی پیش می‌آید که کاربر نیاز به دسترسی اطلاعات و برنامه‌های مورد نظر دارد، ولی امکان حضور در اداره را ندارد مانند زمانی که در تعطیلات است و یا هنگام شب در خانه. زمانی که کاربر نیاز به دسترسی دارد آن هم با رایانه‌هایی که متعلق به سازمان نمی‌باشند شما می‌توانید به وسیله‌ی Remote Desktop Gateway امکان دسترسی کاربر به برنامه مورد نظر روی رایانه مورد نظر در سازمان را از طریق سرویس Remote Desktop Service Over Internet به او بدهید، به شرطی که رایانه مورد استفاده کاربر یکی از نسخه‌های Windows 7، Vista with Service pack 1 یا Windows Xp Service Pack 3 به همراه IE باشد.

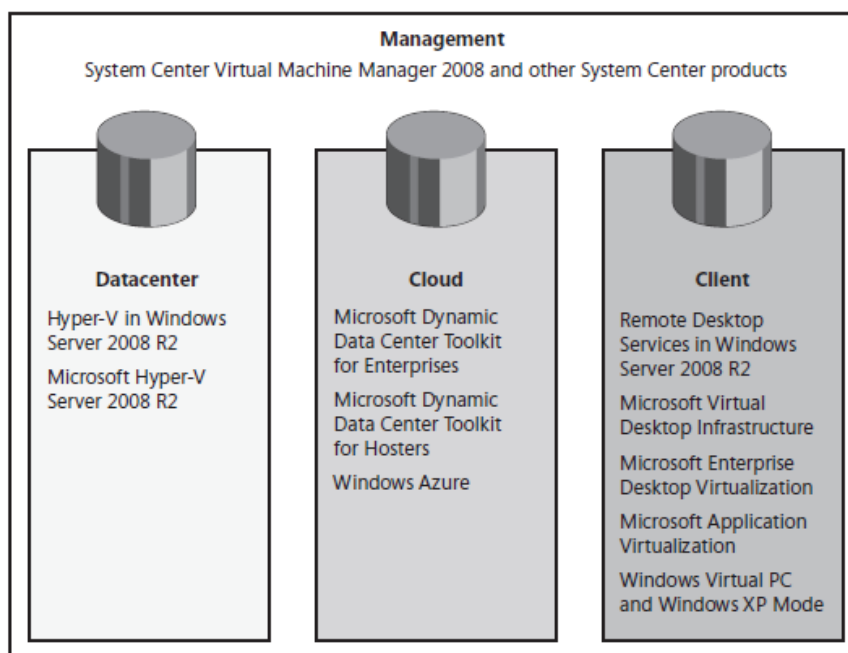
¹ Windows Virtual Enterprise Centralized Desktop

راه حل کلی مجازی سازی میکروسافت

حال ببینیم وجه تمایز تکنولوژی مجازی سازی میکروسافت با دیگر رقبای آن در چیست:

میکروسافت به جای یک یا دو مدل از تکنولوژی مجازی سازی اقدام به ارائه طیف وسیع و جامعی در زمینه های کاری مجازی سازی نموده است، شامل سخت افزار و ماشین های مجازی که از دیتاستر گرفته تا کامپیوترهای رومیزی را در بر می گیرد و نیز امکان پیکربندی آسان را از یک پایگاه مدیریتی می دهد.

در شکل ۴-۱ مجموعه ای از پلت فرم های مجازی سازی که شامل محصولات و تکنولوژی های جامع و یکپارچه برای سازمان ها می باشد، آورده شده است:



شکل ۴-۱

در ادامه نگاه عمیق تری به هر کدام از این تکنولوژی ها خواهیم داشت.

نخست باید بدانیم پلت فرم و ابزارهای مجازی سازی میکروسافت منطبق با آخرین نسخه از سیستم عامل این شرکت یعنی Windows Server 2008 R2 می باشد، که افزون بر ویژگی هایی همچون Hyper-V شامل نسخه های بهبود یافته ای از قابلیت های موجود در سیستم عامل های قدیمی تر از قبیل Remote Desktop Service و Failover clustering می باشد. از آنجایی که

تکنولوژی مجازی‌سازی میکروسافت همسو با دیگر محصولات پرطرفدار همانند سرویس اکتیو-دایرکتوری دامین بوده، در نتیجه صرفه‌جویی قابل توجهی در هزینه و زمان یادگیری برای کارکنان بخش IT و کاربران نهایی در برخواهد داشت.

در ادامه، حضور طیف گسترده‌ای از شرکت‌های شریک میکروسافت که حول این تکنولوژی فعالیت می‌نمایند، یکی دیگر از دلایل انتخاب تکنولوژی مجازی‌سازی میکروسافت به‌جای فروشنده‌های رقیب می‌باشد.

دلیل سوم، میکروسافت تنها به ارائه تکنولوژی مجازی‌سازی برای سرور، رایانه و برنامه‌ها اکتفا نکرده است و علاوه بر آن ابزاری جهت مدیریت تکنولوژی صرف‌نظر از اجزای فیزیکی، منطقی و مجازی در نظر گرفته است.

در نهایت، راه‌حل مجازی‌سازی میکروسافت، TCO، برتری نسبت به دیگر فروشندگان فراهم می‌آورد و جبران سرمایه را سریع‌تر می‌نماید. اکنون با در نظر گرفتن تمامی موارد ذکرشده، می‌توان به این نتیجه رسید که استفاده از راه‌حل مجازی‌سازی میکروسافت انتخاب مفیدی می‌باشد.