Archive of SID

ارزیابی و مقایسه تکنولوژی سامانه های مجازی سازی مبتنی بر Microsoft و VMware

Evaluation and Comparison of Virtualization Systems Technology Base of Microsoft and VMware

ناهید اخیانی
دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی فناوری اطلاعات – شبکه های کامپیوتری دانشگاه علم و صنعت ایران
n_akhyani@yahoo.com

محمودرضا طهماسب پور
استادیار گروه برق و کامپیوتر دانشگاه علم و فرهنگ تهران – دکترای علوم کامپیوتر و فناوری اطلاعات دانشگاه مالایا (UM)
mahmoudtahmasebpour@gmail.com

چکیده

امروزه گسترش شبکه های کامپیوتری و استفاده از سیستم های محاسباتی و کامپیوتری جزء فعالیت های اداری و تجاری به شمار می آید، به این معنی که شرکت ها و سازمان ها نه تنها ناگزیر به استفاده از این تکنولوژی ها جهت تسریع فرآیند دستیابی به اهداف تعیین شده سازمانی خود می باشند، بلکه می بایست شرایطی را فراهم نمایند تا بتوانند بیشترین تطبیق را با تغییرات محیط رقابتی داشته باشند. یکی از تکنولوژی های بسیار کاربردی در شبکه های کامپیوتری امروزی، تکنولوژی مجازی سازی می باشد. این تکنولوژی به دلایل ویژه ای نظیر استفاده بهینه از انرژی و منابع، تسریع بازیابی خرابی ها، جدا سازی و بهینه سازی برنامه های کاربری، تامین امنیت و افزایش کارایی و غیره زیاد مورد استفاده قرار می گیرد. شرکت های بزرگ تجاری در دنیا همانند مایکروسافت و VMware نسبت به ارائه مجازی سازی اقدام می نمایند که هرکدام دارای مزایا و معایب خاصی هستند. شناخت درست از هرکدام به ما در انتخاب مناسب کمک می نماید. در این تحقیق به ارزیابی و مقایسه قابلیت هایی نظیر (مقیاس پذیری، کارایی، تراکم و غیره) در تکنولوژی مجازی سازی مبتنی بر مایکروسافت نسبت به تکنولوژی مبتنی بر VMware می پردازیم و با توجه به نتایج حاصله پیشنهاد انتخاب تکنولوژی مناسب مجازی سازی در سازمان ها را انجام می دهیم.

واژه‌های کلیدی: مجازی سازی، Hypervisor، ماشین مجازی، مایکروسافت، VMware

www.SID.ir

Archive of SID

۱- مقدمه

تکنولوژی سامانه های مجازی سازی در سال های اخیر به سرعت در حال پیشرفت می باشند و در سطح گسترده ای مورد استفاده قرار گرفته اند. در حال حاضر تکنولوژی سامانه های مجازی سازی به عنوان یک مسئله کلیدی در فن آوری اطلاعات محسوب می شوند و مراکز داده به سمت استفاده از این سامانه ها در ساختار سرویس های خود حرکت می کنند. مجازی سازی به سازمان ها امکان می دهد تا سرویس های متفاوتی را بر روی یک سرور راه اندازی نمایند و با استفاده از آن هزینه سخت افزار و مدیریت منابع کاهش می یابد و در نتیجه کارایی افزایش می یابد. همچنین محاسبات ابری یکی از مهمترین مسائل روز دنیای فن آوری اطلاعات است که مجازی سازی کلید آن محسوب می گردد. تکنولوژی سامانه های مجازی سازی باعث پایداری سرورها، جداسازی فرآیندها، آزمایش تغییرات در سیستم عامل ها و برنامه ها [۱]، مقابله با حوادث، افزایش امنیت و قابلیت اعتماد پذیری [۴]، کاهش هزینه ها، مدیریت بهینه، دسترس پذیری مناسب و استفاده کارآمد می گردند.

مجازی سازی یعنی استفاده از یک سامانه خاص برای جداسازی منابع فیزیکی یک سیستم در قالب ماشین های مجازی با استفاده از لایه جداسازی که این امکان را می دهد که روی هر سیستم فیزیکی چندین ماشین مجازی را داشته باشیم. هر یک از ماشین های مجازی می تواند دارای سیستم عامل مجزا باشد و آن را اجرا کند. امروزه تکنیک های مختلفی برای مجازی سازی وجود دارد و انتخاب روش، بستگی به هدف سیستم دارد و تفاوت اصلی در انتخاب درجه انعطاف پذیری و کارایی است [۳].

به عبارت دیگر مجازی سازی را می توان تکنولوژی سامانه لایه جداسازی در سطح زیرین سخت افزار لایه فیزیکی پلتفرم (میزبان) و سیستم عامل معرفی نمود. ماشین مجازی میزبان شامل برنامه کاربردی است که در بالای آن اجرا می شود. این لایه سامانه به عنوان پایش ماشین مجازی و یا Hypervisor شناخته می شود [۵]. سه ویژگی اصلی آن عبارتند از جداسازی، تداخل و بازرسی. برای ایجاد ساختار فوق نیاز به زیرساخت های مرتبط متناسب می باشد [۵].

۲- انواع Hypervisor

Hypervisor ها به طور معمول دو نوع می باشند:

- نوع اول، مستقیم روی سخت افزار سیستم اجرا می گردد، که به آن Bare-Metal می گویند [۳]. با توجه به اینکه Hypervisor روی لایه فیزیکی سخت افزار نشسته است و ارتباط بین چندین ماشین مجازی و لایه فیزیکی را برقرار می نماید، سیستم عامل مهمان وجود ندارد.
- نوع دوم، در یک محیط سیستم عامل معمولی اجرا می شود، که به آن Hypervisor Hosted می گویند. در این نوع، Hypervisor درست در بالای سیستم عامل میزبان و به عنوان یک برنامه کاربردی اجرا می گردد [۵].

از آنجا که در نوع اول به جای عبور از طریق یک سیستم عامل، دسترسی به منابع سخت افزاری مستقیم است، آن کار آمد تر از معماری میزبانی است و از مقیاس پذیری بیشتر، استحکام و کارایی بالاتری برخوردار است. شکل ۱ نمایش انواع Hypervisor را نشان می دهد.

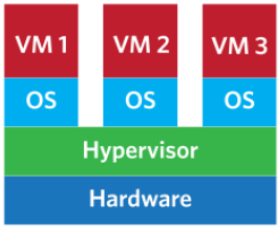


Figure 1: Type 1 hypervisor

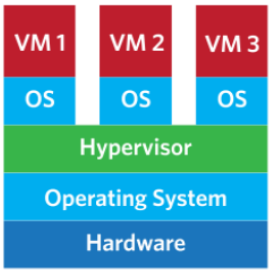


Figure 2: Type 2 hypervisor

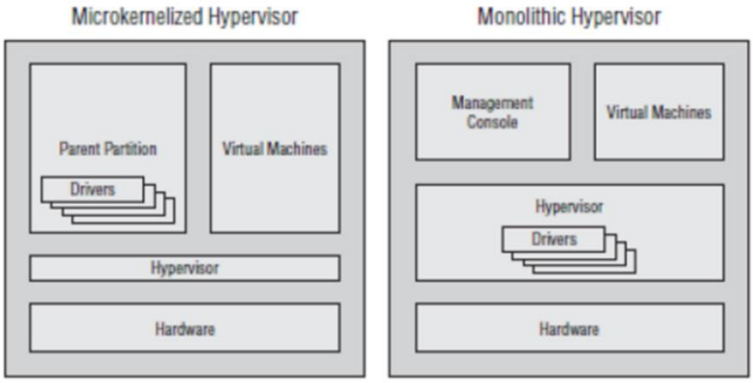
شکل ۱ – انواع Hypervisor

سامانه های مجای سازی مایکروسافت Hyper-V و VMware vSphere از نوع اول می باشند. Hypervisor های نوع اول دارای دو رویکرد Micro-kernelize (هسته کوچک) و Monolithic (یکپارچه) می باشند. مایکروسافت Hyper-V از

www.SID.ir

Archive of SID

نوع Micro-kenel می باشد و VMware vSphere از نوع Monolithic است [۳]. شکل ۲ مقایسه عملکرد دو زیـر گـروه را نشان می دهد.

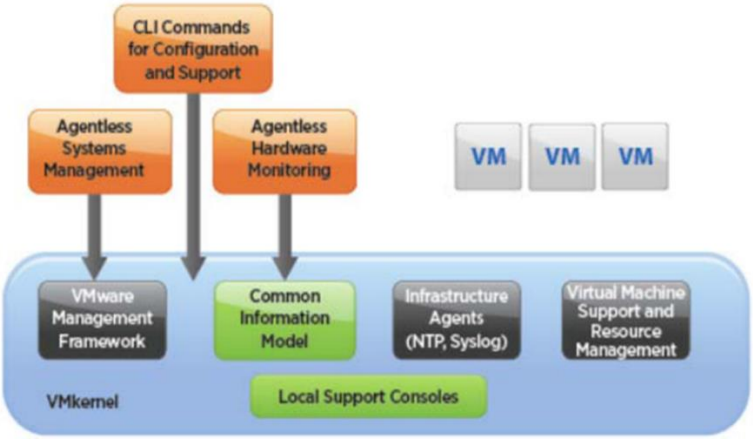


شکل ۲ - مقایسه دو رویکرد

۳- سامانه مجازی سازی VMware vSphere

شرکت VMware از آغاز کار خود تنها در زمینه مجازی سازی فعالیت نموده است و به همین دلیل قدرتمندترین شرکت در زمینه مجازی سازی در دنیا محسوب می شود. این شرکت، تولید کننده سامانه های مجازی سازی و ابری است. در واقـــع این شرکت نرم افزارهایی تولید می کند که ماشین مجازی را ایجاد و مدیریت می نمایند. اجزای اصلی این سامانه عبارتند از ESXi، vSphere Client و vCenter.

همان طور که در شکل ۳ نشان داده شده طراحی و معماری سامانه مجازی سازی VMware مشخص است، هسته مجموعه Hypervisor است که لایه مجازی سازی به عنوان پایه و اساس برای بقیه لایه ها در خدمت است. دلیل اصلی که VMware را قادر به پشتیبانی گسترده بدون کنسول سرویس می سازد، این است که هسته اصلی مجازی سازی در کنسول سرویس نمی باشد و هسته، ماشین های مجازی را برای دستیابی به لایه فیزیکی پردازش داده، حافظه، زمانبندی پردازشگر و سوئیچ مجازی مدیریت می نماید [۱۴].



شکل ۳ – طراحی معماری سامانه مجازی سازی VMware

فرآیندهای اصلی زیر در هسته VMware انجام می گردند:

- کنسول رابط کاربری (DCUI): در واقع رابط صفحه کلید را فراهم می کند تا مدیریت عمومی و عیـب یـابی میزبـان ESXi که غیر قابل دسترس است از طریق ابزار مدیریت از راه دور vCenter کنترل گردد.
- پایش ماشین مجازی (VMM): جداسازی سخت افزاری ماشین مجازی را پیاده سازی مـی نمایـد و مسـئول اجـرای عملیات مهمان است. لازم به ذکر است هر ماشین مجازی در حال اجرا، میزبان VMM ESXi خود را دارا می باشد.
- عامل (Agent): انواع مختلف عامل های در حال اجرا در بالای میزبان ESXi وجـــود دارند که برای مدیریت میزبـان

www.SID.ir

Archive of SID

ESXi از طـــریق برنامه های کاربـــــردی از راه دور مورد استفاده قرار می گیرند.

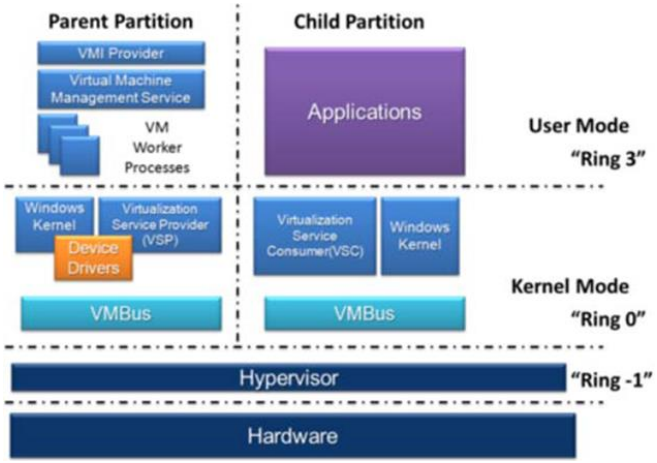
- ماژول مشترک اطلاعات (CIM): رابطی است که مدیریت در سطح سخت افزار را بصورت از راه دور به کمک API ها مقدور می سازد.

۴- سامانه مجازی سازی مایکروسافت Hyper-V

سامانه مجازی سازی مایکروسافت Hyper-V نسخه ۲۰۰۸ ویرایش دوم بصورت رایگان برای اولین بار ارائـه شـد کـه امکـان استفاده از سرویس های مجازی سازی سرور در سـطح سـازمانی را فـراهم مـی سـاخت. Hyper-V ماننـد تمـامی محصـولات مایکروسافت دارای ویژگی های مشترکی با محصـولات دیگر مانند رابـط گرافیکـی و همچنـین سـادگی در کـاربرد مـی باشـد. مایکروسافت همیشه به عنوان یک غول نرم افزاری در دنیا شناخته شده است و در ابتدای معرفی سرویس Hyper-V ادعا کرد که می خواهد در صنعت مجازی سازی نیز به عنوان شماره یک دنیا مطرح شود. مایکروسـافت در نسـخه بعـدی Hyper-V بـا ارائه خدماتی همچون مهاجرت زنده بصورت رسمی وارد این رقابت شد. هم اکنون نیز شاهد Hyper-V نسـخه ۲۰۱۲ می باشیم که امکانات فوق العاده ای را بهمـراه دارد. رونـد پیشـرفت محصـول Hyper-v در شـکل ۴ نشـان داده شـده اسـت. مـدیریت Hyper-V مثل سایر محصولات مایکروسافت هم از طریـق کنسـول گرافیکـی یـا همـان GUI و همچنـین از طریـق کنسـول دستوری PowerShell امکان پذیر است [۱۱].

شکل ۴ - روند معرفی محصول مجازی سازی مایکروسافت Hyper-V

معماری سامانه مجازی سازی مایکروسافت Hyper-V در شکل ۵ نمایش داده شده است. این معماری مبتنـی بـر Micro-Kernelized می باشد. معماری Hyper-V به گونه ای است که دارای یک Parent Partition است که مدیریت لایه مجـازی سازی که شامل ماشین های مجازی روی سرور هستند را بر عهده دارد. همچنـین Hyper-V درایورهـای مربـوط بـه سیسـتم عامل های میزبان را بر خلاف خود Hypervisor بر روی آنها نصب می کند. این امر باعث بـالا رفـتن کـارایی و سـبکتر شـدن Hypervisor می شود [۲۰].



شکل ۵ - نمای معماری Hyper-V

www.SID.ir

Archive of SID

Hyper-V پیاده سازی مجزایی برای ماشین های مجازی از نظر پارتیشن در لایه سیستم عامل و برنامه های کاربردی دارد. به عنوان مثال حداقل یک پارتیشن Parent، برای اجرا یک نسخه پشتیبان از ویندوز سرور دارد. پشته مجازی سازی در پارتیشن Parent اجرا می شود و به دستگاه های سخت افزاری دسترسی مستقیم دارد. سپس Parent پارتیشن Child ایجاد می نماید که میزبان سیستم عامل های مهمان می باشد [۲۰]. پارتیشن Child به سخت افزار دسترسی مستقیم ندارد.

به طور کلی سامانه Hyper-V دو دسته سیستم راه انداز بر روی سیستم های Child دارد:

- روشن: مایکروسافت آن را شبه مجازی نامیده است و سیستم عامل روشن خوانده می شود. این پارتیشن نمایش مجازی منابع از نظر دستگاه های مجازی را دارا می باشد، لذا هر درخواست به دستگاه های مجازی از طریق VMBus که یک کانال منطقی برای ارتباط بخش های داخلی را برقرار و درخواست های بخش Parent را هدایت می نماید. پارتیشن Parent، VSP را که با VMBus در ارتباط است اجرا کرده و دسترسی درخواست های پارتیشن Child را میسر می سازد. در واقع کانال منطقی است که ارتباط بخش های داخلی با Parent را برای مدیریت درخواست ها تسهیل می کند. ابزار مجازی پارتیشن Child، VSC که درخواست را از مسیر VMBus به پارتیشن Parent باز می گرداند. VSC درایوری در ماشین مجازی را که همراه با دیگر اجزایی برای ادغام ویژگی های پیشرفته و عملکرد ماشین مجازی است ارائه می نماید.
- غیر روشن: در این بخش Child، اجزایی برای ادغام، نظیر VSC ندارد و همه چیز شبیه سازی می شود [۳].

۵- ارزیابی و مقایسه دو سامانه

با توجه به رویکرد رو به گسترش مایکروسافت و تغییرات قابل ملاحظه و رقابت با VMware که در واقع تاکنون سرآمد تکنولوژی مجازی سازی بوده است جهت ارزیابی و مقایسه از عامل های مقیاس پذیری، امنیت چندگانه، کارایی، انعطاف پذیری و در دسترس بودن در این پژوهش استفاده می گردد.

۵-۱- مقیاس پذیری

استفاده کنندگان به دنبال ماشین های مجازی با کارایی قدرتمند هستند که مسئولیت رسیدگی به حجم بزرگی از داده های آنها را بپذیرد و علاوه بر این، با مقیاس پذیری، سخت افزارها را رشد دهند. آنها همواره مایل به استفاده سیستم های فیزیکی بهینه با بالاترین سطوح تراکم و هزینه کم هستند [۱۲].

System	Resource	Hyper-V (2012)	vSphere Hypervisor	vSphere 5.5Enterprise Plus
Host	Logical Processors	320	160	320
	Physical Memory	4TB	32GB[1]	4TB
	Virtual CPUs per Host	2,048	2,048	4,096
VM	Virtual CPUs per VM	64	8	64
	Memory per VM	1TB	32GB[1]	1TB
	Active VMs per Host	1,024	512	512
	Guest NUMA	Yes	Yes	Yes
Cluster	Maximum Nodes	64	N/A[3]	32
	Maximum VMs	8,000	N/A[3]	4,000

جدول ۱ - مقایسه مقیاس پذیری میزبان، ماشین مجازی و خوشه

مطابق جدول ۱ مشاهده می شود سامانه مایکروسافت Hyper-V نسخه ۲۰۱۲ و VMware vSphere نسخه ۵,۵ اجازه می دهند بازاء هر ماشین مجازی، ۶۴ پردازشگر مجازی و حافظه یک ترابایت ایجاد گردد ولی مایکروسافت بالاترین

www.SID.ir

Archive of SID

مقیاس را برای تعداد ماشین مجازی و خوشه در هر میزبان داراست [۲۰].

هر چند استفاده کنندگان به دنبال مقیاس پذیری محیط مجازی سازی خود هستند اما با این حال آن را فراتر از اجرای بار کاری می بینند. آنها همچنین نیاز دارند که اطمینان حاصل نمایند که حجم بالای داده را می توان به طور موثر توسط دستگاه های ذخیره سازی و زیرساخت های شبکه، مقیاس پذیر ساخت. برای انجام این کار، باید از آخرین و بزرگترین نوآوری سخت افزارها استفاده نمایند [۱۲].

همانطور که گفته شد، امروزه سامانه های Hypervisor از لحاظ ویژگی ها و قابلیت ها، رابطه نزدیکی با یکدیگر پیدا کرده اند و Hyper-V و vSphere در امتداد هم و با ویژگی های نزدیک و همسان هستند. در واقع، در برخی مایکروسافت ویژگی های مفید و کارایی دارد [۱۳].

Capability	Hyper-V (2012)	vSphere Hypervisor	vSphere 5.5 Enterprise Plus
Virtual Fiber Channel	**Yes**	Yes	Yes
3rd Party Multipathing (MPIO)	**Yes**	No	Yes (VAMP)[1]
Native 4-KB Disk Support	**Yes**	No	No
Maximum Virtual Disk Size	**64TB VHDX**	62TB VMDK	62TB VMDK
Maximum Pass Through Disk Size	**256TB+**[2]	64TB	64TB
Offloaded Data Transfer	**Yes**	No	Yes (VAAI)[3]
Boot from USB Disk	**Yes**[4]	Yes	Yes
Storage pooling	**Yes**	No	No

جدول ۲ - مقایسه مقیاس پذیری ذخیره سازی

ساختن زیرساخت های مجازی سازی، امروزه استفاده کنندگان نیازمند بالاترین درجه دسترس پذیری و کارایی هستند آنها امیدوار هستند که با انتخاب تکنولوژی فن آوری های پیشرفته، کسب و کار خود را گسترش دهند [۱۲]. همانطور که در جدول ۲ مشاهده می گردد سامانه Hyper-V اجازه می دهد فضـــای دیسک مجازی ۲ تا ۳ برابر بیشتر از vSphere باشد [۲۰]. ذکر این نکته ضروری است که مایکروسافت در همه نسخه های خود از کیفیت سرویس (QOS) پشتیبانی می نماید.

برخی از واضح ترین تفاوت های بین سامانه های vSphere و Hyper-V در معماری آنها می باشد. در حالی که نصب vSphere، تنها به ۱۴۴ مگابایت فضای دیسک نیاز دارد، نصب Hyper-V حداقل ۵ گیگابایت برای سرور مرکزی و نیز حدود ۱۰ گیگابایت یا بیشتر فضای دیسک برای نصب کامل سیستم عامل ویندوز، نیاز است. اولین دلیل برای این تفاوت چشمگیر، تفاوت فضاهای. اشغالی تحت تاثیر زیرساخت های دو راه حل است.

۵-۲- امنیت چندگانه

مراکز داده مجازی هر روز در حال تبدیل شدن به محبوب ترین و عملی ترین راه حـــل ها می گردند. سازمان های فن آوری اطلاعات و ارائه دهندگان خدمات میزبانی، ارائه زیرساخت ابری به عنوان یک سرویس (IaaS) را آغاز کرده اند که زیرساخت های مجازی سازی انعطاف پذیر و مضاعفی را برای استفاده کنندگان فراهم می آورند و به دلیل این رویکرد سازمان هـای فن آوری اطلاعات امنیت چند گانه را توصیه می نمایند.

اگر زیرساخت های ارائه دهنده خدمات، همزمان به دو ناحیه سرویس میزبانی دهند، مدیر سیستم باید اطمینان حاصل نماید که برای هر یک از نواحی، حفظ حریم خصوصی و امنیت ارائه شده است. تا قبل از سیستم عامل مایکروسافت ویندوز سرور ۲۰۱۲، مجزا سازی تنها در بین ماشین های مجازی ارائه شده بود اما لایه شبکه از مرکز داده هنوز هم به طور کامل جدا

www.SID.ir

Archive of SID

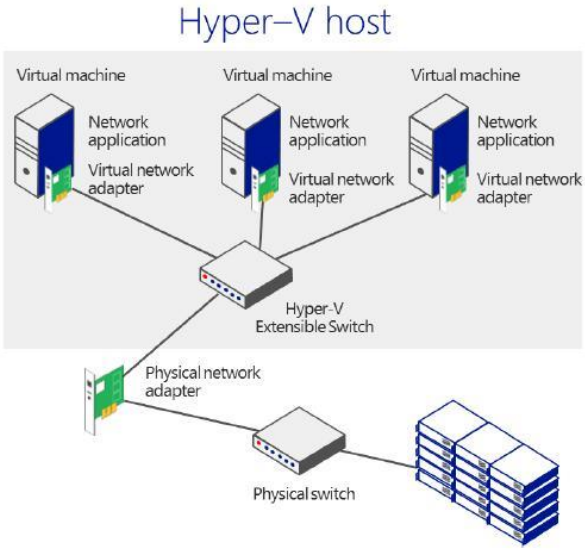
نشده بود. برای استفاده کنندگان، امنیت و مجزا سازی در محیط مجازی باید با امنیت و مجزا سازی در مراکز داده فیزیکی برابر باشد.

سامانه مجازی سازی Hyper-V نسخه ۲۰۱۲، شامل امنیت و قابلیت مجزا سازی از طریق سوئیچ توسعه یافته می باشد. این سوئیچ اجازه ادغام عمیق تر با زیرساخت های شبکه موجود استفاده کنندگان را می دهد و امکان نظارت و ابزار امنیتی و کنترلی را برای آن فراهم می سازد [۲۴]. در جدول ۳ پارامترهای هر دو سامانه مقایسه گردیده است.

Capability	Hyper-V (2012)	vSphere Hypervisor	vSphere 5.5 Enterprise Plus
Extensible vSwitch	**Yes**	No	Replaceable[1]
Confirmed Partner Extensions	**5**	No	2
Private Virtual LAN (PVLAN)	**Yes**	No	Yes[1]
ARP Spoofing Protection	**Yes**	No	vCloud/Partner[2]
DHCP Snooping Protection	**Yes**	No	vCloud/Partner[2]
Virtual Port ACLs	**Yes**	No	vCloud/Partner[2]
Trunk Mode to Virtual Machines	**Yes**	No	Yes[3]
Port Monitoring	**Yes**	Per Port Group	Yes[3]
Port Mirroring	**Yes**	Per Port Group	Yes[3]

جدول ۳ - پارامترهای امنیت چندگانه

سوئیچ مجازی Extensible، یک سوئیچ شبکه لایه ۲ مجازی فراهم می کند که قابلیت های برنامه نویسی، مدیریت و توسعه برای اتصال ماشین های مجازی به شبکه فیزیکی را با اجرای سیاست های امنیتی و مجزا سازی فراهم می نماید. شکل ۶ یک شبکه با استفاده از این سوئیچ را نشان می دهد [۱۴].



شکل ۶ - سوئیچ مجازی Extensible

با مایکروسافت ویندوز سرور نسخه ۲۰۱۲ویرایش دوم، مدیریت فن آوری اطلاعات می تواند سرور را برای به اجرا در آوردن امنیت و مجزا شدن در شبکه پیکربندی نماید، در نتیجه سامانه Hyper-V سوئیچ باز و توسعه پذیر در مقایسه با vSphere که سوئیچ آن بسته و قابل تعویض نمی باشد است [۱۲].

www.SID.ir

Archive of SID

۵-۳- کارایی

سوئیچ گسترش با استفاده از نوآوری های سخت افزاری، بالاترین سطح از عملکرد شبکه در ماشین های مجازی را مهیا می سازد [۲۰]. پشتیبانی از SR-IOV این امکان را به مدیر می دهد تا به طور مستقیم یک کارت شبکه فیزیکی را به دستگاه مجازی اختصاص دهد. این گزینه به طور کلی در برخی شبکه ها و نیز در کارایی CPU میزبان تاثیر مثبت دارد. از این رو Hypervisor، درگیر ارتباطات شبکه برای تعدیل مدیریت نخواهد شد [۱۳].

Larg Send Offload (LSO) این امکان را به میزبان های Hyper-V می دهد تا با توانایی واگذاری فریم های بزرگ ۲۵۶ کیلوبایتی در شبکه برای پردازش های آتی، وظایف میزبان را کم نماید.

Capability	Hyper-V (2012)	vSphere Hypervisor	vSphere 5.5 Enterprise Plus
Dynamic Virtual Machine Queue	**Yes**	NetQueue	NetQueue
IPsec Task Offload	**Yes**	No	No
SR-IOV with Live Migration	**Yes**	No	No
Storage Encryption	**Yes**	Yes(VMXnet3)	Yes(VMXnet3)

جدول ۴ - کارایی

همان طور که در جـــدول ۴ مشاهده می گردد بر خـــلاف vSphere، پشتیبانی SR-IOV در Hyper-V دارای بالاترین کارایی، بدون به خطر انداختن ویژگی های کلیدی مانند مهاجرت زنده می باشد. همچنین از نقطه نظر امنیتی اگر نگاهی عمیق به جزئیات داشته باشیم، در میابیم که معماری Hyper-V بر اساس Micro-Kernelized است، در حالی که vSphere ذاتا یکپارچه است این طراحی Micro-Kernelized، انعطاف پذیری و امنیت را برای مدل Hypervisor از طریق اختصاص دادن کدهای مشترکی به تک تک ماشین های مجازی، موجب می شود [۱۳].

۵-۴- انعطاف پذیری

متخصصان فن آوری اطلاعـــات تنها برای انجام وظایف سنگین، مدیریت حجم داده های سازمان و تثبیت آنها تصمیم به مجازی سازی نمی گیرند بلکه برای به دست آوردن سطـــح جدیدی از انعطاف پذیری و چابکی به این تکنولوژی روی می آورند. همان طور که در بالا بیان شد استفاده کنندگان از این تکنولوژی، حداقل انتظاراتی به شرح زیر دارند [۱۴]:

- جداسازی امن (Secure Isolation): که در واقع جداسازی داده های کسب و کار استفاده کنندگان با زیرساخت مشترک است.
- مهاجرت انعطاف پذیر (Flexible Migration): جا به جایی ماشین های مجازی در صورت نیاز در زیرساخت خود با حفظ کامل انجام وظایف خود بدون به خطر افتادن تکالیف آنها می باشد.
- ادغام بدون مرز (Seamless Integration): جا به جایی ماشین های مجازی در زیرساخت خود با حفظ وظایف آنها می باشد [۱۸].

در جدول ۵ مشاهده می گردد تنها سامانه Hyper-V است که امکانات مهاجرت روی ماشین های مجازی را بدون هزینه لایسنس مضاعف فراهم می کند [۲۰].

www.SID.ir

Archive of SID

Capability	Hyper-V (2012)	vSphere Hypervisor	vSphere 5.5 Enterprise Plus
VM Live Migration	**Yes**	No	Yes
VM Live Migration with Compression	**Yes**	N/A	NO
1GB Simultaneous Live Migrations	**Unlimited**[3]	N/A	4
10GB Simultaneous Live Migrations	**Unlimited**[3]	N/A	8
Live Storage Migration	**Yes**	No[4]	Yes[5]
Shared Nothing Live Migration	**Yes**	No	Yes[5]
Network Virtualization	**Yes**	No	VXLAN/NSX

جدول ۵ – انعطاف پذیری

۵-۵- در دسترس بودن

یکی از مباحث مهم این است که وقتی حادثه ای بروز می کند ضروری است سیستم بازخوانی گردد. زمانی که یک قطعه ساده از سخت افزار، مانند کارت شبکه در یک میزبان و یا حتی کل مرکز داده نتواند به درستی کار کند، در وظایف مرکز داده وقفه ایجاد می شود. خوشبختانه سامانه های مجازی سازی نظیر مایکروسافت Hyper-V ویژگی ها و قابلیت های کلیدی در هر یک از این سطوح مختلف دارند که می توانند از انجام ماموریت سرور مجازی خود اطمینان حاصل نمایند [۱۲].

هر دو سامانه VMware و مایکروسافت قابلیت دسترسی بالایی دارند، اما درجه های آنها با هم متفاوت است. در این حوزه، گاهی اوقات VMware با ارائه ویژگی های مقیاس پذیری، پیش می افتد. با این وجود Hyper-V نیز حجم کاری کافی را با ویژگی های قابل دسترس بودن ارائه می دهد [۱۳]. سناریو های متفاوت جهت بازنگری گسترده در دسترس بودن آنها وجود دارند.

- مکانیسم های قابل دسترس بودن در vSphere

قابلیت دسترسی بالا (HA): یک ویژگی خاص است که ناکامی های سخت افزای و سیستم های عامل را در ماشین های مجازی تشخیص و مورد بررسی قرار می دهد. وقتی یک اشکال اتفاق می افتد، ماشین های مجازی در منابع و میزبان های دیگر، بدون دخالت اجرا کننده ها دوباره راه اندازی می شوند. قابلیت فوق به طور کامل برای کاربر، واضح نیست و ماشین مجازی به منظور جمع آوری دوباره اطلاعات و اجـــرای سرویس ها، راه اندازی می شود.

قدرت تحمل خطا (FT): ویژگی است که قدرت تحمل پذیری را در جایی که HA محافظت دائمی را از ماشین های مجـــــازی فردی عهده دار نیست، به میان می آید که خطا میزبان آنها را دچار ناکامی و صدمه می سازد. در این مکانیسم محافظتی، بر خلاف آن اشتباهات انجام نمی پذیرد و قدرت تحمل خطا یک ماشین مجازی مشابه می سازد که بسیار شبیه دستگاه اولی کار می کند. اگر میزبان ماشین مجازی اصلی شکست بخورد، این ماشین مشابه، می تواند حجم کاری را رهبری نماید و به عهده بگیرد.

- مکانیسم های قابل دسترس بودن در Hyper-V

در قابل دسترس بودن، مایکروسافت در رده بعد از VMware باقی مانده است. دلیل آن تکیه مایکروسافت بر گروه بندی پیچیده ای در هنگام مقایسه با RMFS است. با این وجود با نسخه ۲۰۱۲، Hayper-V و VMM، اجراکننده ها می توانند کاملا گروه های Hyper-V را از درون میز فرمان VMM مدیریت کنند. بنابراین ابزار و راه های ساده تری را نسبت به داشتن ابزار چندگانه برای مدیریت قسمت های مختلف محیط ارائه می دهند. در حقیقت Hyper-v به هزینه اضافی برای دستیابی به میزبان با قابلیت موفقیت، نیاز ندارد و این قابلیت را از ویژگی ویندوز سرور نسخه ۲۰۱۲ به ارث برده است. در

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۶ ملاحظه می گردد مایکروسافت امکانات ویژه ای به لحاظ دسترس پذیری فراهم نموده است. سامانه Hyper-V امکان پایش سیستم عامل های مهمان را بدون هزینه های اضافی فراهم می سازد.

Capability	Hyper-V (2012)	vSphere Hypervisor	vSphere 5.5 Enterprise Plus
Incremental Backups	Yes	No	Yes[1]
VM Replication	Yes	No	Yes[2]
NIC Teaming	Yes	Yes	Yes
Integrated High Availability	Yes	No[3]	Yes[4]
Guest OS Application Monitoring	Yes	N/A	No[5]
Failover Prioritization	Yes	N/A	Yes[6]
Affinity & Anti-Affinity Rules	Yes	N/A	Yes[6]
Cluster-Aware Updating	Yes	N/A	Yes[6]

جدول ۶ – در دسترس بودن

همچنین با توجه به جدول ۷ نیز گزینه های انعطاف پذیری برای خوشه بندی مهمان بدون به خطر انداختن تراکم و چابکی سیستم فراهم می نماید.

Capability	**Hyper-V (2012)**	**vSphere Hypervisor**	**vSphere 5.5 Enterprise Plus**
Nodes per Cluster	**64**	N/A[1]	32
VMs per Cluster	**8,000**	N/A[1]	4,000
Max Size Guest Cluster (iSCSI)	**64 Nodes**	16 Nodes[2]	5 Nodes[2]
Max Size Guest Cluster (Fiber)	**64 Nodes**	5 Nodes	5 Nodes
Max Size Guest Cluster (File Based)	**64 Nodes**	5 Nodes[3]	5 Nodes[3]
Guest Clustering with Live Migration Support	**Yes**	N/A[1]	No[4]
Guest Clustering with Dynamic Memory Support	**Yes**	No[5]	No[5]

جدول ۷ – گزینه های انعطاف پذیر برای خوشه بندی مهمان

برای استفاده کنندگان، این تکنولوژی علاوه بر اینکه هدایت حجم کاری که ماموریت حیاتی محسوب می گردد، در دسترس بودن مداوم نیز لازم است. امکانات ویندوز سرور نسخه ۲۰۱۲ با قابلیت های ویژه خود نه تنها به حفظ حجم کاری کمک می کند، بلکه بسیار در دسترس نیز است و در صورت بروز حادثه، سریع برای بازگرداندن آن از موقعیت دیگری که ساخته شده است استفاده می کند [۱۲].

www.SID.ir

Archive of SID

۶- نتیجه گیری

در این مقاله به تعداد قابل توجهی از قابلیت های سامانه مجازی سازی مایکروسافت با رویکرد به چهار عامل کلیدی زیر اشاره شده است:

- مقیاس پذیری و کارایی

نشان دادیم که استفاده کنندگان با استفاده از این تکنولوژی، بزرگترین و قدرتمندترین روش مجازی سازی را برای پاسخ به تقاضا و حجم کاری بالا در اختیار دارند. با این تکنولوژی می توان با بهره گیری از سیستم های فیزیکی موجود بالاترین سطح کارایی را با مقیاس سخت افزاری فیزیکی موجود بدست آورد و بطور قابل توجهی هزینه های کلی را کاهش داد. همچنین در سامانه مجازی سازی مایکروسافت هماهنگی و یکپارچگی فوق العاده ای با سخت افزار وجود دارد و کارایی فوق العاده ای برای برنامه های کاربـــردی و اپلیکیشن های سازمانی ایجاد می نماید.

- امنیت

ما در این مبحث، تنها به امنیت فیزیکی بسنده نمی کنیم بلکه در مایکروسافت قابلیت های ریز امنیت در بستر شبکه مطرح می شود که به مدیران شبکه امکان می دهد تا محیط مجازی خود را از حملات به راحتی ایزوله نمایند و از حملات مخرب جلوگیری نمایند.

- انعطاف پذیری

در اینجا به این بحث پرداخته ایم که مراکز داده مدرن چگونه می توانند بصورت چابک عمل نمایند، به تقاضاها به سرعت پاسخ دهند و به صورت نو آورانه مهاجرت زنده داده را مدیریت نمایند. مایکروسافت این انعطاف پذیری را در قالب یک جعبه ارائه می نماید. کاربران می خواهند قادر به انتخاب بالاترین حجم کاری بر اساس نیازمندی های خود باشند که در این فضا، تکنولوژی مجازی سازی نقش موثری بازی می کند. همچنین برای کاربران با زیرساخت های نا همگن از سیستم عامل های ویندوز و لینوکس، سامانه مجازی سازی مایکروسافت در مقایسه با VMware توانایی افزایش توسعه مهندسی و کارایی لینوکس را فراهم می سازد.

- در دسترس و قابل اعتماد و اطمینان بودن

از آنجا که امروزه استفاده کنندگان مسئولیت های حیاتی و حجم کاری بالای خود را در بستر مجازی سازی استوار نموده اند، اطمینان به حفظ، تداوم و در دسترس بودن داده و همچنین جلوگیری از فقدان آن در بروز اشکالات و حملات از اهمیت ویژه ای برخوردار است. با بهره گیری از مایکرووسافت در صورت بروز هر رخداد و حادثه مخرب کل فضای مجازی قابلیت احیای سریع در موقعیت جغرافیایی دیگری دارد.

عوامل ارزیابی و مقایسه فنی این دو تکنولوژی به آنچه در این مقاله بیان شد بسنده نمی گردد. برای یک انتخاب بهینـــه تـــر می توان به موارد خاص دیگری نیز همانند نوع حافظه فیزیکی، حافظه ارتباطی و بالنی، سربار های سیستم، تعادل و تقسیم بار و تاثیر آن بر ماشین مجازی و عملکرد میزبان [۷] و [۸] اشاره نمود.

آنچه در این بررسی می توان نتیجه گرفت این است که امکانات مجازی ساده با انتشار نسخه ۲۰۱۲ سامانه Hyper-V بسیار تغییر کـــرده است. Hyper-V به حد کافی جهت مجازی سازی مناسب است. در حقیقت در برخی موارد Hyper-V امروزه از vSphere نیز فراتر رفته است، اگر چه سهولت به کار گیری vSphere نقش مهمی در محبوبیت آن دارد. تعداد قابل توجهی از قابلیت ها در سامانه مجازی سازی مایکروسافت نسخه ۲۰۱۲ در دسترس هستند که این مسئله را تداعی می نماید که این تکنولوژی هم می تواند انتخاب مناسب برای پیاده سازی در محیط های مجازی سازی سازمانی باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

مراجع

[1] N. Yaqub, "Comparison of Virtualization Performance: VMWare and KVM", Master Thesis in University of Oslo, May 2012.

[2] J. E. Smith, R. Nair, "The architecture of virtual machines", IEEE computer society, vol. 38, no.5, pp. 32-38, May 2005.

[3] H. Fayyad-Kazan, L. Perneel, M. Timmerman, "Benchmarking the Performance of Microsoft Hyper-V server, VMware ESXi and Xen Hypervisors", Journal of Emerging Trends in Computing and Information Sciences, vol.4, no.12, Dec. 2013

[4] P. Padala, "Automated Management of Virtualized Data Centers", Doctoral Thesis in University of Michigan, 2010.

[5] F. Bazargan, C. Y. Yeun, M. J. Zemerly, "State-of-the-Art of Virtualization, its Security Threats and Deployment Models", International Journal for Information Security Research, vol. 2, no. 3, 2012.

[6] M. Jeroen, "Virtualization and Containerization of Application Infrastructure: A Comparison", Master Thesis in University of Twente, 2014.

[7] D. Davis, "5nine P2V Hyper-V and VMware Planner", http://www.virtualizationadmin.com/software/Free-Tools/5nine-P2V-Hyper-V-and-VMWare-Planner-Free-Edition-.html, 2011.

[8] H. Bannazadeh, "Application-Oriented Networking through Virtualization and Service Composition", Doctoral Thesis in University of Toronto, 2010.

[9] Comparison: VMware, Microsoft and Citrix virtualization Matrix. http://www.virtualization.info/

[10] VMware: vSphere 5.5. http://www.vmware.com

[11] Microsoft: VMware Cost Comparisons. http://www.microsoft.com/virtualization/compare/vmware-cost-comparisons.mspx

[12] Microsoft: Why Hyper-V? Competitive Advantages of Windows Server 2012 R2 Hyper-V over VMware vSphere 5.5. http://download.microsoft.com/download/4/0/B/40B72252-30D0-4675-901C-87102098C0D1/1215_Comparing_Windows_Server_2012_R2_with_VMware_vSphere_55.pdf

[13] J. Hwang, S. Zeng, F. y Wu, T. Wood, "A Component-Based Performance Comparison of Four Hypervisors", Doctoral Thesis in the George Washington University, 2011.

[14] SolarWinds: Hyper-V 2012 vs. vSphere 5.1 Understanding the Differences. http://www.slideshare.net/SolarWinds/hyper-v-2012-vs-v-sphere-51-understanding-the-differences

[15] Microsoft: Essential Tools for Planning Your Virtual Infrastructure. http://technet.microsoft.com/en-us/magazine/cc895647

[16] VMware or Microsoft? Comparing vShere 5.5 and Windows Server 2012 R2 Hyper-V at a Glance. http://blogs.technet.com/b/keithmayer/archive/2013/09/24/vmware-or-microsoft-comparing-vsphere-5-5-and-windows-server-2012-r2-at-a-glance.aspx

[17] Virtualization showdown: Microsoft Hyper-V 2012 vs. VMware vSphere 5.1. http://www.infoworld.com/d/virtualization/virtualization-showdown-microsoft-hyper-v-2012-vs-vmware-vsphere-51-217125

[18] Hyper-V vs. VMware Comparison. http://www.ppcproservices.com/Hyper-V-versus-VMware-Comparison.aspx

[19] Convert VMware files to Hyper-V compatible files. http://www.techrepublic.com/blog/the-enterprise-cloud/microsofts-hyper-v-r2-vs-vmwares-vsphere-a-feature-comparison tj

[20] W. Felter, A. Ferreira, R. Rajamony, J. Rubio, "An Updated Performance Comparison of Virtual Machines and Linux Containers", Master Thesis in New York University, 2014.

www.SID.ir