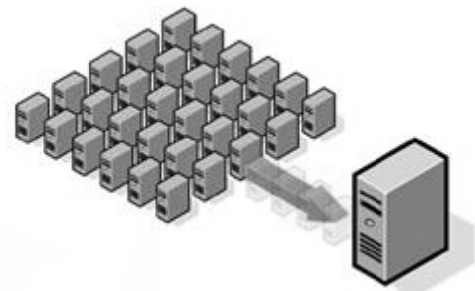


# مقدمه ای بر مجازی سازی سرور

منصوره عباسی (کارشناس کامپیوتر - نرم افزار)

abstraction صورت می پذیرد. نرم افزار abstraction در بسیاری از سیستم های نرم افزاری استفاده می شوند، از قبیل درون سیستم عاملهای خانواده ویندوز. لایه abstraction سخت افزار ویندوز (Windows Hardware Abstraction Layer (HAL)) یک نمونه عالی از abstraction می باشد.



Windows HAL یک راه عمومی برای همه درایورها و نرم افزارها برای صحبت با سخت افزار به فرمت عمومی و واحد ایجاد می کند. بدینوسیله کار نوشتن نرم افزارها و درایور ها راحتتر می شود چون توسعه دهندگان سیستم (developers) نیاز ندارند برای هر brand یا نوع از کامپیوترهایی که می خواهند کدشان را بر روی آن اجرا کنند نرم افزار ویژه ای بنویسند. همانگونه که برای مجازی سازی شرح داده شد، Abstraction نمایشی است از دستگاه های سخت افزاری عمومی که کاملاً توسط نرم افزار گردانده می شوند. یعنی نرم افزار پایه ایست که بصورت سخت افزار دیده می شود و عمل می کند. تکنولوژی مجازی سازی اجازه می دهد که یک سیستم عامل را روی سخت افزاری نصب کنیم که بصورت واقعی وجود ندارد.

در این مقاله دید کلی و پیش زمینه ای در خصوص تکنولوژی مجازی سازی ایجاد می شود. بیشتر مفاهیم اولیه از جمله تفاوت های بین تکنولوژی های نمونه سازی، شبیه سازی و مجازی سازی تشریح خواهند شد.

## ۱- مقدمه ای بر فناوری مجازی سازی

مجازی سازی راهی است برای تبدیل یک کامپیوتر فیزیکی به دو یا چند کامپیوتر، هر کامپیوتر غیر فیزیکی یا "مجازی" با معماری پایه مشابه همان کامپیوتر فیزیکی نوعی ایجاد می شود. چندین راه برای انجام این کار وجود دارد که هر کدام موافقان و مخالفانی دارند. این کتاب در مرحله اول مجازی سازی مبتنی بر نرم افزار را تشریح میکند اما مختصری هم به دیگر فرم ها از قبیل Partitioning سخت افزاری، نمونه سازی و شبیه سازی خواهد پرداخت.

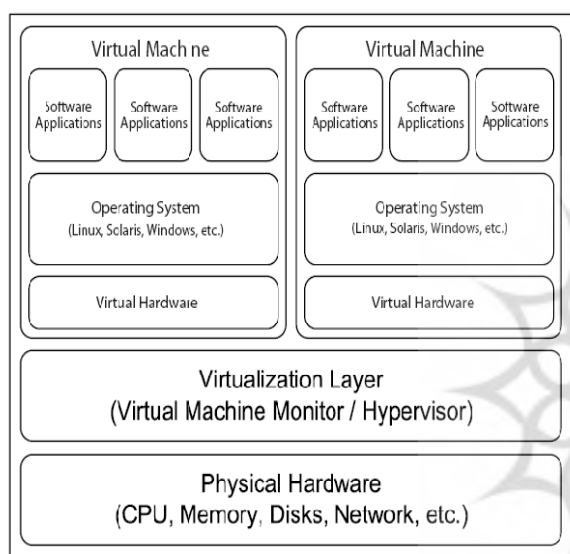
### مجازی سازی تدبیری است که اجازه می دهد منابع

کامپیوترها در محیط های متعدد بصورت همزمان تقسیم یا به اشتراک گذاشته شود.

مجازی سازی تدبیری است که اجازه می دهد منابع کامپیوترها در محیط های متعدد بصورت همزمان تقسیم یا به اشتراک گذاشته شود. این محیط ها می توانند در تعامل با هم و یا کاملاً بی خبر از یکدیگر باشند. یک محیط ساده می تواند از اینکه در یک محیط

برای تبدیل عملیات یک کامپیوتر فیزیکی به بیش از یک کامپیوتر، مشخصات فیزیکی سخت افزار باید بصورت نرم افزاری دوباره سازی شود. این امر بوسیله یک لایه نرم افزاری بنام

داخل یک کامپیوتری که یک platform مجازی سازی در آن قرار دارد آرایش ممکن است اندکی متفاوت باشد زیرا کامپیوتر مجموعه ای از سخت افزارها است که بر روی آن سیستم عاملی (یعنی لینوکس ، ویندوز و غیره) نصب شده است. سیستم عامل platform مجازی سازی نصب شده ای دارد که در داخل آن یک یا چند ماشین مجازی ایجاد شده است، که هر کدام بصورت یک سخت افزار جداگانه عمل می کنند و بر روی هر کدام می توان سیستم عامل ها و برنامه های کاربردی جداگانه مانند شکل ۱-۲ نصب کرد.



شکل ۱-۲: معماری سیستم مجازی سازی شده ۱

یکی دیگر از آرایشهای معمول سیستم های محاسباتی مجازی شده اینست که platform مجازی سازی مستقیماً بر روی سخت افزار کامپیوتر نصب شود. این مدل از مجازی سازی platform ی ایجاد می کند که از طریق آن یک یا چند ماشین مجازی می توانند ایجاد شده و هر کدام یک سیستم عامل منحصر بفرد داشته و برنامه های کاربردی نصب کنند. طرح کلی در شکل ۱-۳ نشان داده شده است.

پیاده سازیهای مجازی سازی سرور شامل موارد زیر است:

• VMware ESX Server

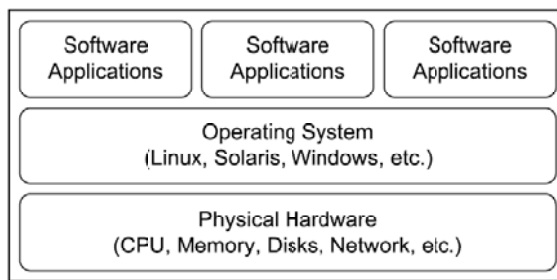
مجازی اجرا می شود مطلع باشد یا نباشد. این محیطها معمولاً بنام ماشین های مجازی (VMS) معرفی می شوند.

VMها تقریباً همیشه در نسخه های نصبی از یک سیستم عامل قرار می گیرند (یعنی لینوکس ، ویندوز و غیره). این نسخه های نصبی سیستم عامل معمولاً بنام سیستم عامل های میهمان (Guest) شناخته می شوند. دستورالعمل ها در VMها معمولاً مستقیماً به سخت افزار فیزیکی فرستاده می شوند، این مسئله اجازه می دهد سیستم سریعتر و کارآمد تر از نمونه سازی (emulation) کار کند، هرچند دستورالعمل های بسیار پیچیده می بایست به تله بیافتند و متوقف شوند تا سازگاری و انتزاع مناسب را برای سخت افزار فیزیکی تامین نمایند.

برای فهم بهتر محیط کامپیوتر مجازی شده، بهتر است ساختار یک کامپیوتر پایه یا نوعی کامپیوتر فیزیکی را با یک کامپیوتری که یک platform مجازی سازی را در یک محیط مجازی اجرا می کند مقایسه کنیم.



آرایش یک کامپیوتر فیزیکی یک مجموعه از دستگاه های سخت افزاری است که یک سیستم عامل بر روی آن نصب شده است (یعنی لینوکس ، ویندوز و غیره) و یک یا چند برنامه کاربردی بر روی سیستم عامل نصب شده است. شکل ۱-۱ این آرایش را نشان می دهد.



شکل ۱-۱: معماری سیستم های قدیمی

## ۲- مزایای مجازی سازی

مزایای استفاده از مجازی سازی متعدد و شامل موارد زیر است:

- **قابلیت انتقال Portability**: قابلیت داشتن یک platform سخت افزاری مناسب حتی اگر سخت افزار واقعی زیرین از تولید کنندگان مختلفی باشد.
- **قابلیت مدیریت Manageability**: محیطهای مجازی می توانند سهولت مدیریت شده و دسترسی به سخت افزار مجازی را فراهم کنند.
- **کارایی Efficiency**: وقتی پیاده سازی بصورت صحیح انجام شود، مجازی سازی سرور باعث می شود که سخت افزار فیزیکی بطور موثرتر مورد استفاده قرار گیرد و بهره برداری از منابع سخت افزاری بالاتر رود.
- **یکپارچه سازی سرور Server consolidation**: یکپارچه سازی سرور اجازه می دهد بسیاری از سرورهای فیزیکی، مجازی شده و بر روی یک سرور فیزیکی واحد مجازی سازی شده قرار گیرند. امروزه از ۵ تا ۱۲ درصد از توان سرورها مورد استفاده قرار می گیرد.
- **پشتیبانی از برنامه های کاربردی قدیمی ( Legacy application support)**: مسیر ایجاد و ارتقاء برای انتقال برنامه های کاربردی قدیمی و سیستم عامل ها بر روی سخت افزار جدید بدون بروز صدمات ناشی از ناسازگاری با نزدیکترین و مناسب ترین platform سخت افزاری.
- **پشتیبانی از چند سیستم عاملی ( Multiple operating system support)**: جایی که توسعه و تست بر روی سیستم عاملهای زیادی مورد نیاز باشد بکار بردن این محیط ها سودمند است.
- **(Software demonstration)**: با استفاده از مجازی سازی می توان Demon ها و نسخه های Beta نرم افزارها را از طریق مناسبی اجرا کرد.
- توسعه، آزمایش و اشکال زدایی (Development, testing, and debugging): چون ایزولاسیون قدرتمندی بین

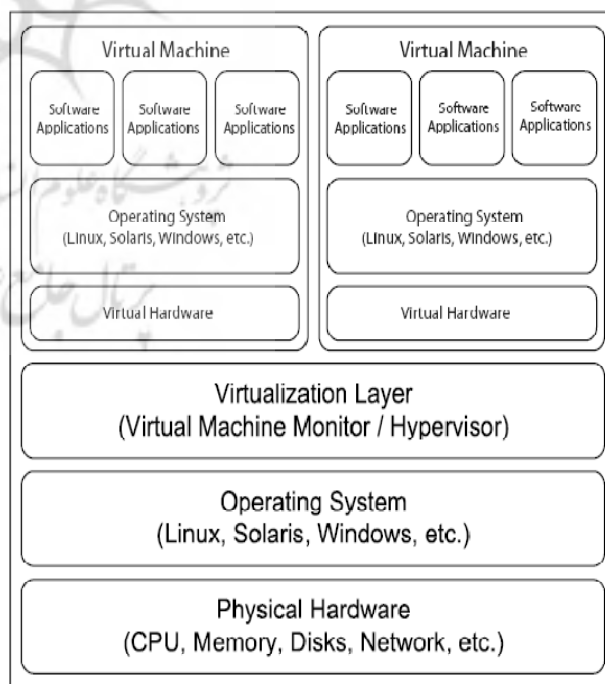
این مورد سریعترین پیاده سازی و کامل ترین platform مجازی سازی سرور تا کنون است. VMware ESX Server جهت بالا بردن کارایی مستقیماً بر روی سخت افزار اجرا می شود.

### • VMware GSX Server

VMware GSX Server یک platform مجازی سازی سرور سبک است که در اصل بر پایه محصولات ایستگاه کاری VMware ایجاد شده است. VMware GSX Server بر روی سیستم عامل های خانواده ویندوز یا لینوکس نصب می شود.

### • Microsoft Virtual Server 2005

Microsoft Virtual Server 2005 یک platform مجازی سازی سرور بر پایه تکنولوژی اکتسابی از موسسه Connectix می باشد. Virtual Server 2005 باید بر روی سیستم عامل های Windows XP Professional یا Windows 2003 Server نصب شود. (میکروسافت از Virtual Server 2005 بر روی محصولات کاربردی Windows XP Professional پشتیبانی نمی کند)



شکل ۳-۱: معماری سیستم مجازی سازی شده ۲

### ۳- تاریخچه مجازی سازی

تاریخچه مجازی به زمانی عقبتر از آنچه که بیشتر مردم فکر می کنند بر می گردد. (شکل ۴-۱) در حقیقت ایده مجازی سازی برای اولین بار اواخر دهه ۱۹۵۰ مطرح گردید. در دنباله مطلب سعی شده تاریخچه وقایع مهمی که از اوایل دهه ۱۹۶۰ تا به امروز رخ داده و اثر هر یک از آنها را بر مجازی سازی سرور X86 تشریح گردد.

اوایل دهه ۱۹۶۰، IBM ایده Time Sharing که نیروی محرک اساسی مجازی سازی بود را مطرح نمود. امروزه، بیشتر مردم Time Sharing را با کامپیوترهای mainframe می شناسند، اما بطور مستدل X86 راس مسیر محاسبه On-Demand می باشد. در سال ۱۹۶۴، IBM سیستم IBM System/360 را مطرح نمود که قابلیت‌های محدودی را برای مجازی سازی فراهم می آورد و بر پایه افسانه Gene Amdahl ساخته شده بود. (بر اساس قانون Amdahl که توصیفی ریاضی نیز دارد، در پردازش‌های موازی، این الگوریتم محاسباتی است که تعیین کننده سرعت نهایی پردازش است نه تعداد پردازنده‌ها. بالاخره به جایی هم می رسد که کارایی همین الگوریتم نیز به حداکثر خود می رسد و پس از آن افزایش تعداد پردازنده‌ها هیچ تاثیری در افزایش سرعت پردازش نخواهد داشت.) اواخر سال ۱۹۶۴، CP-40 به بازار آمد و در آن برای اولین بار به ماشین مجازی و حافظه مجازی اشاره شد. در سال ۱۹۶۵، System/360 مدل ۶۷ و TSS (Time Sharing System) توسعه پیدا کرده و به بازار عرضه شدند. این امر در سال ۱۹۶۷ با دیگر نسخه‌های CP-40 و CMS تداوم یافت، که سیستمی با پشتیبانی از ۱۴ ماشین مجازی و برای هر کدام ۲۵۶ کیلو حافظه مجازی بود.

نسخه جدید CP-40 که ورژن یک CP-67 نامیده می شد در سال ۱۹۶۸ به بازار آمد. این محصول دو نیاز اساسی CP-40 که کارایی و ثبات بود را برآورده می کرد. ورژن دو CP-67 در سال ۱۹۶۹ به بازار آمد که دارای یک زمانبند (scheduler) جدید بود و از PL/I پشتیبانی می کرد، در سال ۱۹۷۰، ورژن ۳ CP-67 با قابلیت پشتیبانی از free storage sub pool و با کارایی بالاتر و افزایش دستورالعمل SLT به بازار آمد. در آخر در سال ۱۹۷۱،

محیط و platform مجازی سازی برقرار است، اجرای نرم

افزارهای تست و اشکال زدایی راحتتر خواهد شد.

• آموزش تکنیکی و آموزش الکترونیکی ( Technical training and E-learning): در بسیاری از کلاسهای درس پیشرفته امروزی، چندین کامپیوتر برای هر دانش آموز مورد نیاز است. با استفاده از مجازی سازی شرکتها می توانند تعداد کامپیوترهای مورد نیاز برای آموزش در یک کلاس را کاهش داده و در یک زمان کلاسهای بیشتری تنظیم و تشکیل دهند.

موقعی که مجازی سازی در سرور نباید استفاده شود:

• تست بر روی مجازی سازی X86 Testing of x86 virtualization: نباید تست مجازی سازی بر روی یک محیط مجازی سازی شده صورت گیرد. این ممکن است باعث بروز برشهای زمانی مجدد گردد که قابل استفاده نخواهد بود. این محدودیت فقط در سیستم های مجازی شده X86 وجود دارد. مجازی سازی های روی سیستم های IBM قدیمی این نوع استفاده را پشتیبانی می کنند.

• بازیهای کامپیوتری (Computer games): ایجاد شرایط لازم برای تست کارایی، بازیهای قدرتمند کامپیوتری در محیطهای مجازی بسیار هزینه بر هستند.

• سخت افزارها و وسایل تخصصی ( Specialized hardware and peripherals): امروزه در platform مجازی سازی شیوه خاصی برای استفاده از ابزارها و کارتهای سخت افزاری تخصصی وجود ندارد. چون نمونه سازی یا نحوه ارائه، برای این وسایل در محیطهای مجازی وجود ندارد.

• تست کارایی (Performance testing): Overhead ناشی از مجازی سازی باعث نادقیق دیده شدن کارایی می شود.

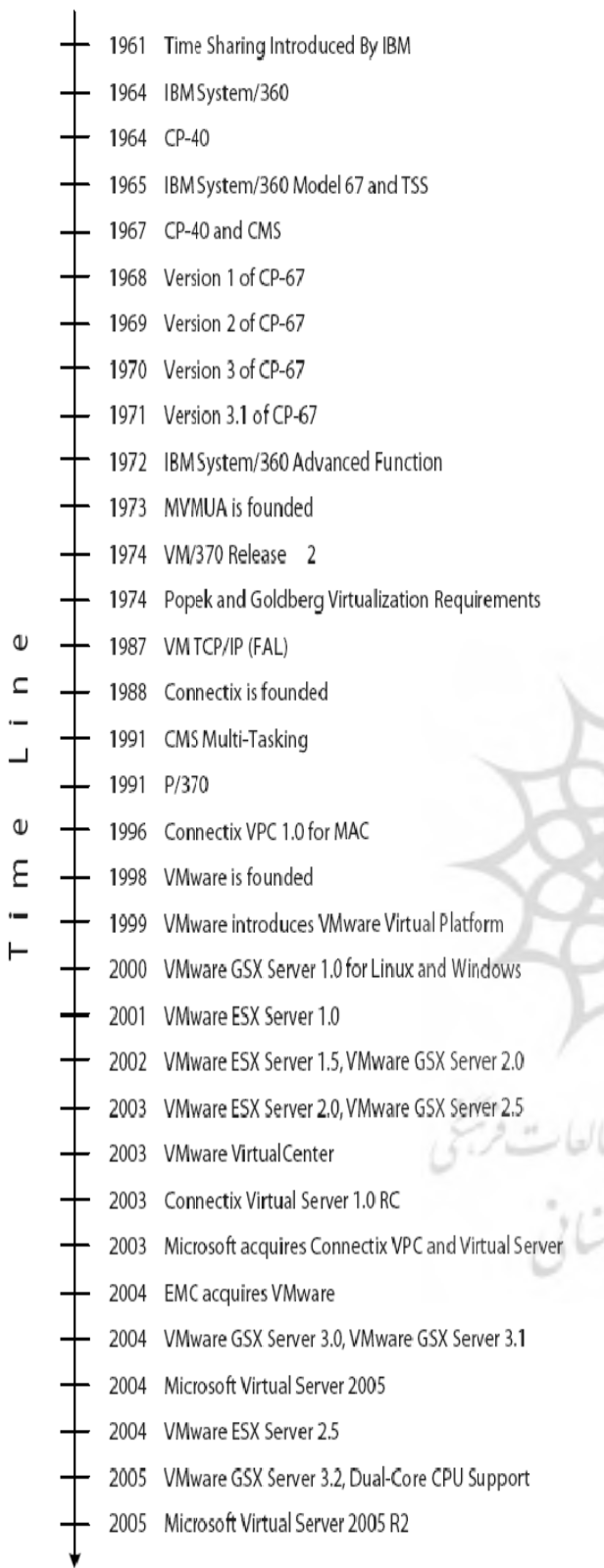
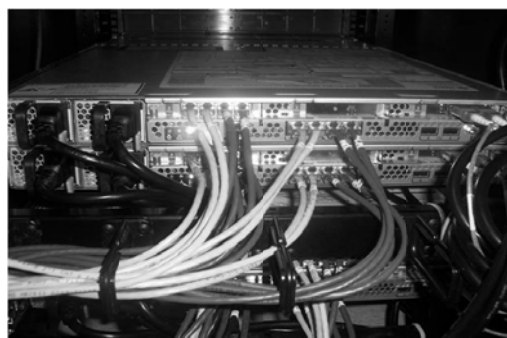
• اشکال زدایی درایور سخت افزاری ( Hardware driver debugging): چون درایور سخت افزاری در همه ورژن های ماشینهای مجازی مشابه هستند و سخت افزار بصورت ثابت نمونه سازی می شود راهی برای تست و اشکال زدایی درایور سخت افزارها در این platform وجود ندارد.

ورژن ۳.۱ CP-67 با دستگاه های ورودی/خروجی (I/O) سرعت بالا به بازار آمد.

در سال ۱۹۷۲، System/370 Advanced Function به بازار آمد که Address Relocation Hardware جدیدی داشت و ۴ نوع سیستم عامل را در آن زمان پشتیبانی می کرد (VM/370، DOS/VS، OS/VS1 و OS/VS2). همانطور که تکنولوژی ماشین مجازی در سازمان IBM بیشتر مشهور می شد، انجمن MVMUA (Metropolitan VM User Association) نیز در نیویورک تاسیس شد. (سازمانی که استفاده از سیستم عاملهای مجازی را ترویج می کرد و افرادی را برای پشتیبانی از آنها تعلیم می داد). معرفی رسمی ویرایش ۲ از VM/370 در سال ۱۹۷۴ حاوی اولین ریز دستورالعملهای VMA (Virtual Machine Assist) بود. همچنین در سال ۱۹۷۴، Robert و Gerald J. Popek و P. Goldberg مجموعه ای تحت عنوان "نیازمندیهای صوری برای مجازی سازی نسل سوم معماریها" "Formal Requirements for Virtualizable Third Generation Architectures" ایجاد کردند.

این مقدمه ای بر دوران آرام مجازی سازی در فاصله سالهای ۱۹۷۴ تا ۱۹۸۷ بود، وقتی که gave way های اینترنت برای پشتیبانی از TCP/IP در حال پیشرفت بودند. در سال ۱۹۸۷ VW TCP/IP که امروزه با عنوان مد FAL از TCP/IP شناخته می شود در ماشینهای مجازی قابل دسترسی شدند.

اتفاقات مذکور مستقیماً مقدمه ای بر ایجاد مجموعه کنونی تکنولوژی ها و Platform های سرور مجازی بر روی X86 گردید.



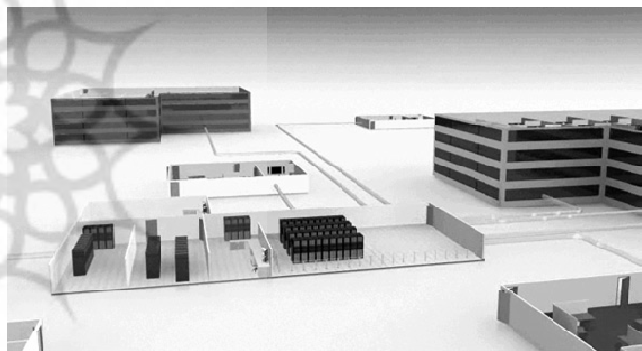
شکل ۱.۴: تاریخچه زمانی مجازی سازی

۸ فوریه ۱۹۹۹، VMware محصول "VMware Virtual Platform" را به بازار عرضه کرد. این محصول برای بسیاری از افراد بعنوان اولین Platform تجاری مجازی سازی X86 بنظر می رسید و توانست بعدا به محصول VMware Workstation تبدیل گردد.

در اواخر سال ۲۰۰۰، VMware اولین Platform مجازی سازی سرور خود را با عنوان VMware GSX Server 1.0 عرضه کرد. این محصول در کلاس Workgroup پیاده سازی های سرور بوده و بر روی هر یک از سیستم عاملهای ویندوز و لینوکس نصب می شد. در ادامه آن سال، VMware مجازی سازی سرور را در سطح دیگری بر روی X86 با نام VMware ESX Server ارائه داد که یک Platform مجازی سازی سرور در کلاس Mainframe ها بود. بر خلاف VMware GSX Server، VMware ESX Server بر روی سخت افزار خام نصب می شد و محیط محاسباتی استوارتر و با کارایی بالاتری را بسبب داشتن Hypervisor فطری خاصی بنام Virtual Machine Monitor (VMM) ارائه و سربار کمتری را ایجاد می کرد. از سال ۲۰۰۲ تا کنون، VMware نسخه های دیگری از VMware GSX Server Platform و VMware ESX Server Platform را که دارای قابلیت های جدید و کارایی بالاتر بودند ارائه کرده است.

Connectix ارتباطی با میکروسافت برقرار کرد که بر پایه آن بسته های سیستم عامل برای محصول مکینتاشی Connectix's Virtual PC جمع آوری شد. بعد Connectix تکنولوژی نمونه سازی ادغام شده در برنامه Microsoft's Visual Studio.NET را بنام PocketPC ایجاد کرد. Connectix با انتشار ورژن منتخبی از محصول Connectix Virtual Server خود وارد عرصه مجازی سازی سرور X86 گردید. Connectix Virtual Server نتوانست در بازار بعنوان یک محصول Connectix قرار بگیرد اگرچه میکروسافت خصوصیات حقیقی دو محصول ویندوزی و مکینتاشی Virtual PC خود را از Connectix Virtual Server گرفته است.

در سال ۱۹۸۸، یک شرکت کوچک بنام Connectix Corporation، تاسیس شد و راه حل هایی برای سیستم های Apple Macintosh (Mac) ارائه داد. Connectix بخاطر ارائه راه ابتکاری حل مشکلات Apple که نه می توانست و نه می خواست آنها را حل کند بهترین شناخته شد. یکی از این راه حل ها به عنوان نمونه Mode32 بود که راه حلی برای مشکل آدرس دهی ۲۴ بیتی حافظه بر روی پردازنده های ۸۶۰۲۰ و ۸۶۰۳۰ موتورولای استفاده شده در کامپیوتر های مکینتاش امروزی بود. محصول دیگر این شرکت SpeedDoublers بود که برای بالا بردن کارایی، پلی را از پردازنده های ۶۸۰۰۰ به پردازنده های مبتنی بر PC ایجاد می کرد. پس از SpeedDoublers، RAM Doublers آمد که راهی را برای دو برابر کردن حافظه مکینتاش از طریق compressing و decompressing محتویات حافظه بصورت در حرکت (on the fly)، ارائه کرد.



تجربه Connectix با مکینتاش منجر به ایجاد محصول جدیدی بنام Connectix Virtual PC 1.0 برای مکینتاش گردید. محصول Virtual PC 1.0 شاهکار کامل برنامه نویسی بود چون دارای یک موتور ترجمه باینری برای ترجمه دستورالعمل ها از یک پردازنده اینتل X86 مجازی به پردازنده فیزیکی بود. این مثالی از تکنولوژی نمونه سازی بود که Connectix را بسمت تکنولوژی های مجازی سازی هدایت کرد. در سال ۱۹۹۸ شرکت VMware توسط Diane Greene و همسرش دکتر Rosenblum Mendel بهمراه دو دانشجو یکی از دانشگاه Stanford و دیگری از یکی از کالج های Berkley، تاسیس شد. در اکتبر سال ۱۹۹۸، این موسسین یک اختراع در خصوص یک تکنولوژی جدید از مجازی سازی در اداره پژوهش دانشگاه Stanford ثبت کردند. این اختراع در می ۲۰۰۲ جایزه گرفت.

#### ۴- نمونه سازی، شبیه سازی و مجازی سازی

Emulation یا نمونه سازی مفهومی است که اجازه می دهد یک محیط مانند یک محیط دیگر کار و یا رفتار کند. این مفهوم می تواند در سطح جعل هویت تشریح شود. یک محیط می تواند یک Platform اجرایی، یک سیستم عامل، یا معماری سخت افزاری باشد. دستور العمل ها در یک محیط اجرایی بصورت دستورات عملیاتی که قابل فهم محیط تحت آن هستند ترجمه می شوند.

#### نمونه سازی برای اجرا در محیطهای قدیمی، توسعه سیستم عامل و تست نرم افزارها بکار می رود.

نمونه سازی برای اجرا در محیطهای قدیمی، توسعه سیستم عامل و تست نرم افزارها بکار می رود. محیطهای نمونه سازی شده وقتی که با سیستم های مجازی شده مقایسه می شوند بسبب Overhead بالای مفسرشان امتیاز کارایی بالا را از دست می دهند.

پیاده سازی های معمول نمونه سازی عبارتند از:

- **Bochs**: یک نمونه ساز متن باز X86 است که پردازنده X86 و دستگاه ها و BIOS را نمونه سازی می کند.
- **MAME**: Multiple Arcade Machine Emulator اجازه می دهد نرم افزار ROM بر روی ویندوز اجرا شود. بدین وسیله سخت افزار برای بازیهای که اساسا برنامه نویسی شده بودند نمونه سازی می شود.
- **Virtual PC for Mac**: محیط سخت افزاری X86 را برای نصب و اجرای سیستم عامل های ویندوز بر روی کامپیوترهای مکینتاش نمونه سازی می کند.
- **WINE**: برنامه های کاربردی ویندوز را قادر می سازد تا بر روی لینوکس و FreeBSD و سولاریس اجرا شوند. بخشهایی از سیستم عامل ویندوز را نمونه سازی می کند، اما کد تولید شده بطور طبیعی بر روی پردازنده X86 اجرا می شود. به طعنه، نام WINE به مخفف جمله "WINE Is Not an Emulator" (WINE یک نمونه ساز نیست) بر می گردد.

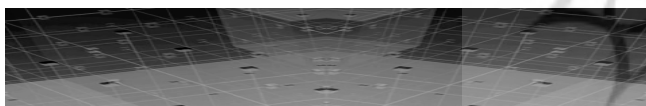
طرح مجازی سازی میکروسافت بر روی برنامه های کاربردی قدیمی، یکپارچه سازی سرور و محیطهای اتوماسیون توسعه و تست نرم افزار تمرکز کرده است. در دوم دسامبر ۲۰۰۳ میکروسافت اولین محصول مجازی سازی خود را تحت عنوان Microsoft Virtual PC 2004 به بازار عرضه کرد. طرح میکروسافت جهت ورود به بازار مجازی سازی سرور X86 یعنی Microsoft Virtual PC 2004 بخاطر تغییرات امنیتی زیادی که در امنیت اولیه میکروسافت ایجاد شد دچار تاخیر زیادی شد. محصول نهایی یعنی Microsoft Virtual PC 2005 در سال ۲۰۰۴ در دو نسخه تحت عناوین Microsoft Virtual Server 2005 Standard Edition (که تا ۴ پردازنده فیزیکی را پشتیبانی می کند) و Microsoft Virtual Server 2005 Enterprise Edition (که تا ۳۲ پردازنده فیزیکی را پشتیبانی می کند) به بازار عرضه شد.



در ۹ ژانویه ۲۰۰۴ شرکت VMware توسط EMC خریداری شد. این امر بسیار غافلگیرانه بنظر می رسید، Mware مستقلا بصورت تابعه EMC باقی ماند و هنوز توسط Diane Greene بعنوان مدیر عامل اداره می شود.

امروزه هم اینتل و هم AMD برای پشتیبانی بهتر از مجازی سازی تکنولوژی های جدیدی را ارائه کرده اند. این تکنولوژی ها شامل multicore processors، تکنولوژی مجازی سازی اینتل (که اساسا بعنوان Vanderpool و Silvervale شناخته می شود) و پروژه AMD's Pacifica می باشند. بر خلاف پردازنده های قدیمی X86، انتظار می رود Vanderpool، Silvervale و Pacifica نیازمندی های Popek و Goldberg را برای معماریهای مجازی سازی فراهم کنند.

۱۹۸۰ و اوایل دهه ۱۹۹۰ روی داد. این پیشرفت ها موجب تاسیس دو شرکت پیشگام در زمینه مجازی سازی سرور روی X86، بنام های Vmware و Connectix گردید. این دو شرکت با همدیگر مجازی سازی روی سرور را تعریف و بازاری برای یکپارچه سازی سرور ها (server consolidation) ایجاد کردند. این دو شرکت با شرکتهایی تلفیق شدند (شرکت Vmware با EMC و شرکت Connectix با Microsoft) و تداوم تکنولوژی های آنها منجر به ابداعات زیادی در صنعت کامپیوتر گردید. با اینکه مجازی سازی بسیاری از مشکلات حوزه IT را حل کرده است ولی هنوز یک راه حل کلی برای همه مشکلات نیست. مواقعی وجود دارد که تکنولوژی مجازی سازی به اندازه کافی برای کاربرد بالغ نشده است مانند زمانی که برنامه های کاربردی احتیاج به پردازش زیادی دارند (یعنی میزان استفاده از پردازنده آنها بالاست) یا نیاز به قابلیت های چند پردازشی (multiprocessing) سنگین دارند (استفاده از سرور های بزرگ یا مصرف چهار طرفه منابع) و یا وقتی که نیاز به نمایش اشکال گرافیکی با کیفیت و پردازش بالا وجود دارد (از قبیل طراحی های ۳ بعدی توسط برنامه های کاربردی CAD/CAM).



## ۵- خلاصه

استفاده از نمونه سازها و شبیه سازها هر کدام جایگاه خود را دارند، اگر چه مجازی سازی تنها تکنولوژی است که می تواند تحول بزرگی در قابلیت های مراکز داده ایجاد نماید. مجازی سازی مزایای لازم را برای سازمانهای IT فراهم می کند و آنها را قادر می سازد در هزینه های سخت افزاری خود صرفه جویی کرده و راندمان آرایش و تدارکات و مدیریت سرورها را افزایش دهند. مجازی سازی همچنین استقلال سخت افزار فیزیکی را فراهم می آورد که بدین صورت سازمانهای IT قادرند با آزادی و انعطاف بیشتر و بدون محدود شدن به یک فروشنده راه حل های سخت افزاری، فعالیت کنند.

Simulation یا شبیه سازی مفهومی است که در آن یک محیط ادای محیط دیگر را در می آورد. این مقلد بسادگی ورودی های از پیش تعریف شده را می پذیرد و پاسخ از پیش تعریف شده را تولید می کند. این یک مفهوم ساده یا کمتر پیچیده برای پیاده سازی می باشد. یک محیط می تواند یک Platform اجرایی، یک سیستم عامل، یا معماری سخت افزاری باشد. شبیه سازها کاربرد متفاوتی از نمونه سازی و مجازی سازی دارند. آنها اصولاً در طراحی و ساختن نمونه اولیه سخت افزار و microchip بکار می روند. بدین وسیله می توان سخت افزارها و microchip ها را قبل از ساختن تست کرد! این می تواند هزینه و ریسک ناشی از اشتباهات را در ساخت سخت افزار و chip ها قبل از ساخت کاهش دهد.

با اینکه مجازی سازی بسیاری از مشکلات حوزه IT را حل کرده است ولی هنوز یک راه حل کلی برای همه مشکلات نیست. مواقعی وجود دارد که تکنولوژی مجازی سازی به اندازه کافی برای کاربرد بالغ نشده است مانند زمانی که برنامه های کاربردی احتیاج به پردازش زیادی دارند

پیاده سازی های معمول شبیه سازی عبارتند از:

**Cadence and Synopsis:** این دو شرکت نرم افزار طراحی chip را همراه با شبیه ساز هایی برای تست امکانسنجی، کارایی و سایر متریک ها تولید کرده اند. اینها مثالهایی هستند از قابلیت هایی که شبیه سازها می تواند ارائه کنند.

**Simics : gsim:** در سال ۱۹۹۱، Simics را ارائه کرد. Simics قادر بود سیستم عاملهای تغییر نیافته را با استفاده از پردازنده ها و دستگاه های شبیه سازی شده خودش اجرا کند.

**SimOS : SimOS:** پروژه ای بود که در سال ۱۹۹۲ در دانشگاه استانفورد آغاز شد. که سیستم های SPRITE را بر روی سخت افزار SPARC شبیه سازی می کرد. سایر پیاده سازی های SimOS، از سیستم های MIPS-based SGI، پردازنده های دیجیتال آلفا و Power PC پشتیبانی می کرد. تاریخچه مجازی به زمانی عقبتر از آنچه که بیشتر مردم فکر می کنند بر می گردد. در این زمینه پیشرفت های مهمی در اوایل دهه ۱۹۶۰ و اواخر دهه