

به نام خدا

# طرز کار شبیه ساز و ماشین های مجازی

درس آزمایشگاه سیستم عامل

استاد: سید حامد صالح

دانشجو:

علی مانیان 99110022302012

دانشکده فنی شهید مهاجر اصفهان

نیمسال دوم 1399

## فهرست

2	مقدمه
2	مجازی سازی یا شبیه سازی؟
3	مجازی سازی چیست؟
3	انواع روش های مجازی سازی
4	ماشین مجازی
4	Hypervisor Type 1
5	Hypervisor Type 2
5	مزایای مجازی سازی
6	معایب مجازی سازی
6	تبدیل Physical Machine به Virtual Machine (vmware)
6	اجزای یک Converter Standalone
7	پیکربندی ماشین های فیزیکی و Cloning
7	Hot Cloning ماشین فیزیکی
8	Hot Cloning a Windows VM
9	Hot Cloning a Linux VM
10	شبیه سازی ها و کاربردهای آن
11	طبقه بندی شبیه سازی ها
13	شبیه سازی رایانه ای
14	علوم کامپیوتر و شبیه سازی ها
15	منابع

## مقدمه

نظر به گسترش حوزه‌های مختلف فناوری‌های ارتباطی و سیستم‌های کامپیوتری و با افزایش تعداد سیستم‌های فیزیکی موردنیاز برای انجام هر عملیات، دغدغه‌هایی چون کاهش هزینه‌های حاصل از پیاده‌سازی، نگهداری و توسعه سیستم‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری ظاهر گردیده است.

مجازی‌سازی یکی از راه‌حل‌های ارائه شده به منظور کاهش تعداد سیستم‌های فیزیکی در دسترس، ضمن ارائه امکاناتی بیشتر است. به کمک پیاده‌سازی مجازی سیستم‌عامل‌ها، می‌توان به جای چندین سیستم فیزیکی، از یک سیستم سخت‌افزاری با چندین سیستم‌عامل بهره برد.

## مجازی‌سازی یا شبیه‌سازی؟

شبیه‌سازی همان‌طور که از اسم آن معلوم می‌باشد یعنی اینکه ما بیاییم از یک شیء واقعی نمونه آن را بسازیم مثلاً شرکت سیسکو برای کار با ادوات سخت‌افزاری آن مثل سوئیچ و روتر نرم‌افزاری طراحی کرده است که در آن ما بتوانیم بدون استفاده از روتر واقعی با آن روتر به صورت Real کار کنیم البته نه به صورت صددرصد بتوانیم از تمام ویژگی آن استفاده کنیم چون توانایی این کار برای شبیه‌سازی خیلی مشکل و شاید قابل اجرا نباشد چون اکثر مکانیزم‌های شبکه به صورت سخت‌افزاری طراحی شده‌اند. اما ما فقط شبیه‌سازی را در سمت شبکه و ... نداریم حتی در آزمایشگاه صنعتی دنیا قبل از اینکه بخواهند نمونه واقعی را بسازند یک نمونه شبیه‌سازی شده از شیء واقعی ساخته می‌شود تا ویژگی‌ها و انتظاراتی که قرار بود برای شیء واقعی سنجیده شود برای شیء شبیه‌سازی شده اجرا شود تا در نمونه واقعی آن اشکالات برطرف شود.

**پس شبیه‌سازی در یک جمله یعنی ساختن یک شیء نمونه از یک شیء واقعی!**

مجازی‌سازی تکنولوژی می‌باشد که به دنیای IT این اجازه را می‌دهد که یک دستگاه سخت‌افزاری را از دید انسان به چندین قسمت تقسیم کند که هر قسمت آن به صورت جداگانه مدیریت می‌شوند و هر قسمت آن دارای CPU, RAM , ... جداگانه می‌باشند، به این نکته توجه داشته باشید که ما در کل فقط یک سخت‌افزار داریم (شما یک کامپیوتر

در نظر بگیرد که به چندین کامپیوتر تقسیم شده است و هر کامپیوتر دارای یک ویندوز جداگانه می‌باشد و توسط کاربری مورد استفاده قرار می‌گیرد).

بحث مجازی‌سازی یک بحث پیشرفته در علوم IT می‌باشد و با یک جمله به پایان نمی‌رسد، مجاری سازی دارای محاسن و معایبی می‌باشد که توضیح آنها خارج از حوصله می‌باشد ولی برای مثال محاسن آن کاهش در هزینه، افزایش تحمل خطا و ... و معایب آن ... ندیدم.

## مجازی‌سازی چیست؟

تعریف ما از کاربرد مجازی‌سازی در حیطه سیستم‌عامل عبارت است از راهکاری که اجازه می‌دهد چندین سیستم‌عامل میهمان به طور هم‌زمان بر روی یک میزبان سخت‌افزاری به اجرا در آیند. اشتراک منابع سخت‌افزاری موجود بر روی یک رایانه بین خادمان نرم‌افزاری، یکی از فناوری‌های مورد توجه کارشناسان در چند سال اخیر بوده و سرمایه‌گذاری‌های اقتصادی و تحقیقاتی زیادی از سوی شرکت‌های بزرگ روی آن صورت گرفته است.

مجازی‌سازی این امکان را می‌دهد تا روی یک سیستم (فیزیکی) چندین ماشین مجازی داشته باشید، به طوری که تک تک آنها به صورت مستقل برای ارائه سرویس ایفای نقش می‌کنند، در صورتی که همه آنها به طور فیزیکی از یک منبع تغذیه می‌شوند. به بیان دیگر، منبع فیزیکی - سخت‌افزاری بین تمامی آنها به اشتراک گذاشته می‌شود. در این حالت هر یک از سیستم‌های مجازی می‌توانند دارای سیستم‌عامل‌ها و نسخه‌های متفاوت باشند. به طور مثال، یکی از سیستم‌ها به عنوان دومین کنترلر ایفای نقش می‌کند و تحت سیستم‌عامل ویندوز سرور ۲۰۱۲ است و دیگری با نسخه‌های از سیستم‌عامل لینوکس به عنوان کش سرور عمل می‌کند.

## انواع روش‌های مجازی‌سازی

- ❖ مجازی‌سازی سیستم‌عامل
- ❖ مجازی‌سازی سرور
- ❖ مجازی‌سازی برنامه کاربردی
- ❖ مجازی‌سازی دسکتاپ محلی

## ماشین مجازی

ماشین مجازی یا Virtual machine به سیستمی اطلاق می‌گردد که اجرای سیستم مجازی را برعهده گرفته است. هر ماشین مجازی می‌تواند شامل سیستم‌عامل، سخت‌افزار و نرم‌افزار اختصاصی خود باشد. ماشین‌های مجازی، مستقل از سکوی سخت‌افزاری یا سیستم‌عامل اولیه به فعالیت خود ادامه می‌دهند. زیرا در اغلب سیستم‌های مجازی ساز، یک‌لایه جداکننده به نام Hypervisor میان سیستم‌عامل میهمان (مجازی) و سخت‌افزار یا منابع فیزیکی موجود حائل می‌گردد. کار Hypervisor ایجاد یک دید مستقل مجازی از سخت‌افزار یا منابع است Hypervisor باعث می‌شود ماشین‌های مجازی از دید یکدیگر پنهان به‌مانند و هر ماشین مجازی تصور کند تمام سخت‌افزار یا منابع لازم را در اختیار گرفته است.

### Hypervisor Type 1

این Type عموماً با نام Bare-Metal نیز شناخته می‌شوند. این مدل دقیقاً مثل یک سیستم‌عامل بر روی سرور نصب شده و شما از طریق آن ماشین‌های خود را ساخته و مدیریت می‌کنید.

- ❖ به‌عنوان ماشین مجازی‌سازی کامل شناخته می‌شود
- ❖ مانند یک سیستم‌عامل کامل اجرا می‌شود
- ❖ دارای ویژگی‌هایی مانند اشکال‌زدایی و بوت سریع‌تر و هم‌زمان اجرا شدن چند سیستم‌عامل است.
- ❖ برای توسعه حافظه مجازی مناسب است.
- ❖ با روش‌های متفاوتی از تکنیک‌های اشتراک زمانی، می‌تواند شرایط مجزایی برای ایجاد ماشین‌های مجازی فراهم کند
- ❖ برای نصب نرم‌افزارهایی که هنوز در مراحل آزمایشی هستند یا عملکردشان نامعلوم است کاربرد دارد

## Hypervisor Type 2

این Type برخلاف مدل قبلی نیازمند یک سیستم عامل یا OS میزبان هستند و بر روی آن نصب شده و کار می کنند.

- ❖ نام دیگر آن ماشین مجازی Application است
- ❖ نوع دیگری از ماشین های مجازی VM است
- ❖ شبیه یک اپلیکیشن در سیستم عامل میزبان اجرا می شود
- ❖ هدف این نوع از ماشین ها، ایجاد محیطی مستقل از هر پلتفرم است
- ❖ بر اساس یک نوع مفسر ساخته و پرداخته می شود مانند Java VM

### مزایای مجازی سازی

از مزایای مجازی سازی می توان به مواردی همچون: استقرار سریع کار، عملکرد و افزایش در دسترس بودن سرور، اجرا شدن عملیات به صورت خودکار، مدیریت ساده و کار با هزینه کمتر را اشاره کرد. در جدول زیر گزیده ای از قبل و بعد از مجازی سازی را ذکر کرده ایم.

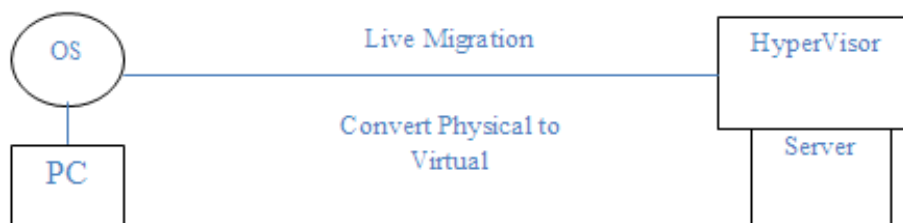
قبل از مجازی سازی	بعد از مجازی سازی
هر دستگاه یک سیستم عامل دارد	خرابکاری به حداقل رسیده یا حذف می شود
نرم افزار و سخت افزار به هم پیوسته هستند.	بهره وری و پاسخگویی فناوری اطلاعات افزایش پیدا می کند.
چندین برنامه در یک دستگاه اجرا می شود.	مدیریت مرکز داده را ساده تر می کند.
اغلب تعارض و تداخل ایجاد می شود.	قابلیت آزمایش و بررسی دارد.
منابع استفاده شده بسیار کم است.	امکان تقسیم خدمات را فراهم می کند.
زیرساخت ها انعطاف ناپذیر و پرهزینه ای هستند.	میزان مصرف برق به مقدار قابل توجهی کاهش پیدا می کند.

## معایب مجازی سازی

- ❖ نیازمند شرایط مناسب برای سرور (مجازی سازی سرور)
- ❖ هزینه های زیاد در نسخه پولی
- ❖ عملکرد نامناسب و ناپایداری در اثر اجرای چندین ماشین مجازی در یک میزبان فیزیکی

## تبدیل Physical Machine به (vmware) Virtual Machine

Live Migration فرایندی است جهت انتقال یک ماشین مجازی یا یک سیستم عامل نصب شده بر روی کامپیوتر فیزیکی. این انتقال می تواند بین سیستم های فیزیکی مختلف بدون قطعی ارتباط سرویس گیرنده یا برنامه مورد نظر انجام شود. در این حالت یک سیستم عامل نصب شده بر روی یک سیستم فیزیکی طی فرایندی انتقالی تبدیل به یک سیستم عامل مجازی بر روی Hypervisor می گردد و باتوجه به عدم تغییر یا حذف منابع روی سیستم اصلی پس از انجام عملیات Migration ؛ این عملیات، یک راه حل کاربردی برای تبدیل و انتقال سیستم فیزیکی به ماشین مجازی می باشد.



انجام عملیات Migration به وسیله Converter Standalone انجام می شود و می تواند ماشین های فیزیکی، مجازی و image را به سیستم عاملی مجازی بر روی پلتفرم مجازی ساز شرکت VMware تبدیل نماید.

## اجزای یک Converter Standalone

Converter Standalone Server : بخش اصلی است که امکان انتقال یک ماشین مجازی را فراهم می آورد و شامل دو سرویس Converter Standalone Server و Converter Standalone Worker می باشد.

Converter Standalone Agent : به منظور نصب بر روی ماشین مبدأ برای انتقال آن به کار برده می شود.

Converter Standalone Client : شامل Converter Standalone User Interface به منظور ارتباط با بخش اصلی Converter Standalone Server می باشد.

## پیکربندی ماشین های فیزیکی و Cloning

هنگام انتقال یک ماشین فیزیکی، Converter Standalone با کمک vCenter از عملیات Cloning و پیکربندی دوباره سیستم برای انتقال و تبدیل ماشین استفاده می نماید. Cloning , فرایند کپی کردن Volume ها و دیسک های فیزیکی مبدأ به روی ماشین مجازی مقصد و پیکربندی دوباره سیستم عامل انتقال یافته به نحوی است که بر روی ماشین مجازی ساخته شده در مقصد به درستی کار کند.

\* اگر مبدأ و مقصد انتقال در یک شبکه قرار داشته باشند، حتماً باید پس از انتقال؛ ماشین مبدأ یا ماشین مقصد تغییر IP و اسم داده شوند تا با یکدیگر تداخلی پیدا نکنند.

## Hot Cloning ماشین فیزیکی

فرایند انتقال ماشین بدون وقفه و خاموش کردن آن می باشد که Live Cloning و Online Cloning نیز نامیده می شود و Converter Standalone قابلیت انجام این عملیات را دارد.

پس از انجام عملیات Hot Clone می بایست همگام سازی صورت گیرد تا تغییراتی که در حین انتقال ماشین به وجود آمده است در مبدأ و مقصد یکسان شوند. در هنگام Synch نمودن برای مقابله با ازدست رفتن داده ها؛ سرویس های مورد نظر در ویندوز Stop می شوند و پس از Synch دوباره Start می گردند.

\* در هنگام انجام Hot Cloning بر روی سیستم هایی با دو سیستم عامل، این عملیات تنها بر روی سیستم عامل پیش فرض به کمک boot.ini یا BCD Points صورت می گیرد. در صورتی که قرار باشد سیستم عامل دوم انتقال داده شود، می بایست فایل boot.ini را ویرایش کرده و سیستم عامل را راه اندازی نمود و پس از بوتشان دوباره، امکان Hot Clone آن سیستم وجود دارد.

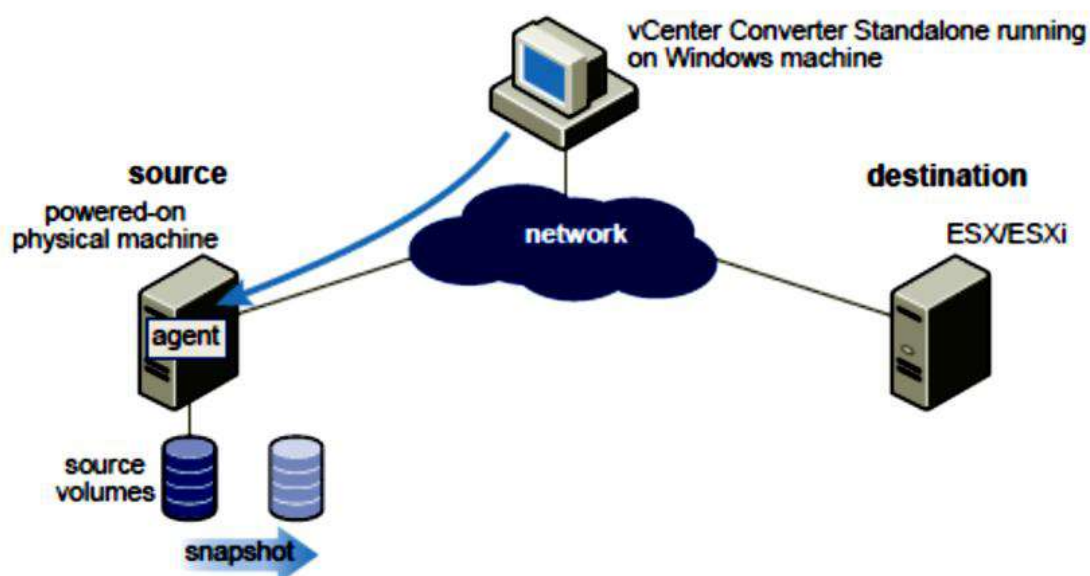


اگر سیستم عامل دوم Linux باشد می توان از پروسه استاندارد مختص به آن استفاده نمود.

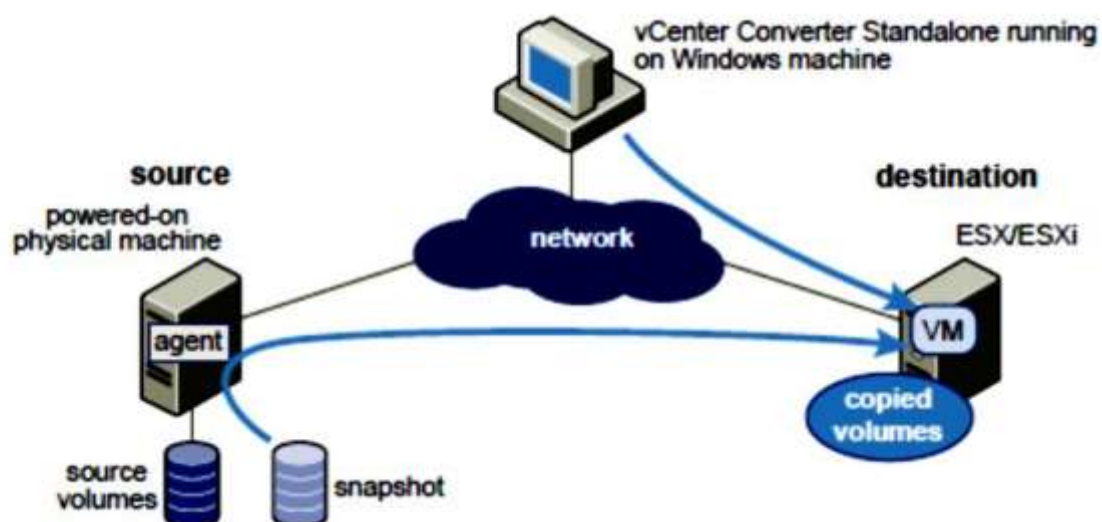
باتوجه به وجود سیستم عامل های متفاوت، می توان روند انتقال آنها را به صورت زیر تعریف نمود:

## Hot Cloning a Windows VM

۱- نصب Agent بر روی ماشین موردنظر مبدأ برای انتقال آن

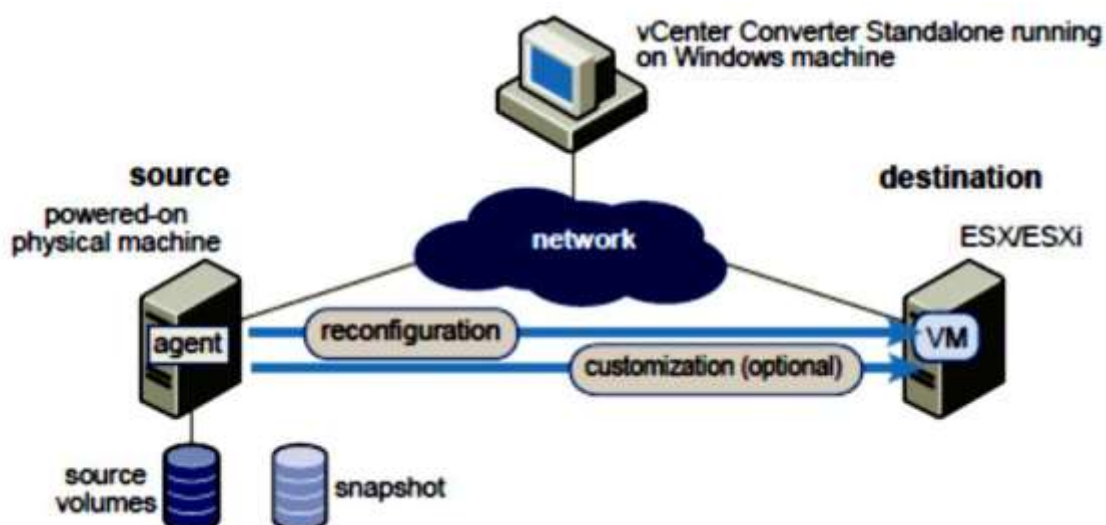


۲- ایجاد ماشین مجازی موردنظر بر روی هاست مقصد



۳- کپی کردن Volume ها از مبدأ به مقصد

۴- تکمیل پروسه انتقال و اعمال تغییرات موردنظر از قبیل IP Address

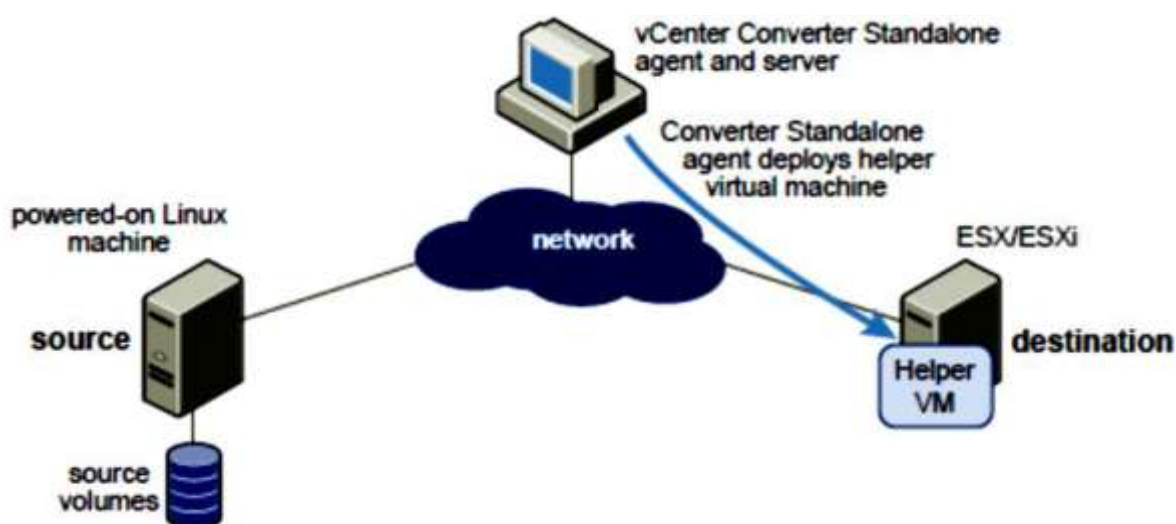


## Hot Cloning a Linux VM

در لینوکس نیازی به نصب Agent روی مبدأ وجود ندارد؛ بلکه یک ماشین مجازی به نام Helper روی هاست مقصد ساخته می‌شود که پروسه انتقال توسط آن صورت می‌گیرد. پس از انتقال، ماشین Helper خاموش شده تا ماشین اصلی Boot گردد.

روند عملیات موردنظر به صورت زیر است:

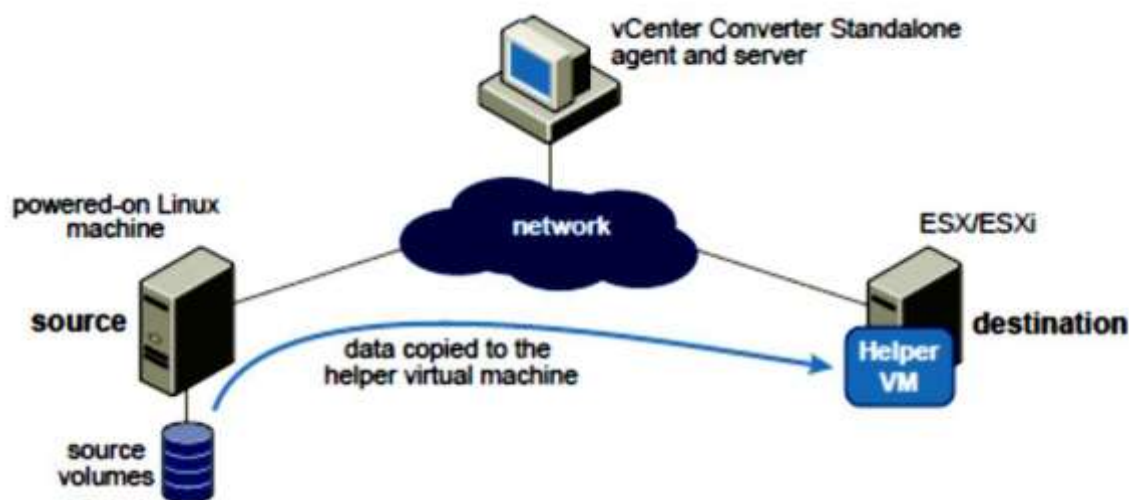
۱- بررسی ماشین موردنظر مبدأ برای انتقال و ارتباط با آن از طریق SSH توسط Converter Standalone



۲- ایجاد ماشین مجازی Helper روی مقصد از یک فایل iso

۳- بوت شدن Helper و اتصال آن به ماشین لینوکس توسط SSH و انتخاب Volume ها برای انتقال

۴- خاموش شدن Helper و روشن شدن VM در مقصد



## شبیه‌سازی‌ها و کاربردهای آن

شبیه‌سازی (Simulation) در بسیاری از زمینه‌ها، مانند شبیه‌سازی فناوری برای تنظیم عملکرد یا بهینه‌سازی، مهندسی ایمنی، آزمایش، آموزش و بازی‌های ویدئویی استفاده می‌شود. اغلب، نرم‌افزار یا سخت‌افزارهای رایانه‌ای برای مطالعه مدل‌های شبیه‌سازی شده، مورد استفاده قرار می‌گیرند. امروزه شبیه‌سازی‌ها با الگوبرداری علمی از سیستم‌های طبیعی یا انسانی برای به‌دست‌آوردن بینش از عملکرد آنها مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

شبیه‌سازی را می‌توان برای نشان‌دادن اثرات واقعی یک پدیده روی موضوع هدف، تحت شرایط کنترل شده و قانونمند به کار برد. شبیه‌سازی‌ها همچنین در مواردی که سیستم واقعی قابل استفاده نباشد، مورد استفاده هستند، زیرا ممکن است چنین سیستمی در دسترس نبوده یا به‌کارگیری آن خطرناک یا غیرقابل قبول باشد.

موضوعات اصلی در شبیه‌سازی، دستیابی به منابع معتبر اطلاعات در مورد انتخاب مناسب خصوصیات و ویژگی‌های رفتارهای کلیدی پدیده مورد مطالعه است. همچنین ساده‌سازی تقریبی و حداقل کردن فرضیات مدل شبیه‌سازی، به‌طوری‌که اصول واقعی پدیده را مخدوش نکرده و آن را بی‌اعتبار نسازد، از جنبه‌های دیگر شبیه‌سازی محسوب

می‌شود. به همین علت شبیه‌سازی یک فعالیت علمی است که نیاز به رویه‌ها و پروتکل‌های مربوط به تأیید و اعتبار مدل، پالایش، تحقیق و توسعه در فناوری، به‌خصوص در شبیه‌سازی رایانه‌ای، دارد.

## طبقه‌بندی شبیه‌سازی‌ها

از نظر تاریخی، در ابتدای راه، تکنیک‌های شبیه‌سازی‌های مورد استفاده در زمینه‌های مختلف، تا حد زیادی به طور مستقل، توسعه یافتند. اما مطالعات صورت‌گرفته در قرن بیستم و پدید آمدن علوم جدید مانند «نظریه سیستم‌ها» (Systems Theory) و «سایبرنتیک» (Cybernetics) همراه با گسترش استفاده از کامپیوترها، باعث شده تا دید سیستماتیک و یکسانی در علوم مختلف از مفهوم شبیه‌سازی ایجاد شود. بعضی از دسته یا طبقه‌های مطرح در شبیه‌سازی‌ها در ادامه معرفی خواهند شد.

❖ **شبیه‌سازی فیزیکی (Physical Simulation)**، به شبیه‌سازی اطلاق می‌شود که در آن اشیاء بدلی و مجازی جایگزین اجسام واقعی می‌شوند. این اجسام فیزیکی اغلب به دلیل کوچک‌تر یا ارزان‌تر بودن از شیء یا سیستم واقعی انتخاب می‌شوند.

❖ **شبیه‌سازی تعاملی (Interactive Simulation)**، نوعی خاص از شبیه‌سازی فیزیکی است که اغلب با همکاری یک یا دسته‌ای از انسان‌ها صورت می‌گیرد. برای مثال شبیه‌ساز (Simulator) پرواز یا قایقرانی و حتی شبیه‌ساز رانندگی در این دسته قرار می‌گیرند.

❖ **شبیه‌سازی مداوم (Continuous Simulation)**، شبیه‌سازی مبتنی بر زمان پیوسته به‌جای گام‌های زمانی گسسته است. این‌گونه شبیه‌سازی‌ها اغلب نیاز به محاسبات عددی و حل معادلات دیفرانسیل دارند.

❖ **شبیه‌سازی رویداد گسسته (Discrete Event Simulation)**، یک شبیه‌سازی بر اساس مراحل یا گام‌های زمانی گسسته است که برای نشان دادن لحظه‌های حساس انتخاب شده است. در این شبیه‌سازی، مقادیر متغیرها در هر دوره مختلف، مستقل از یکدیگر هستند.

❖ **شبیه‌سازی تصادفی (Random Simulation)** نوعی از شبیه‌سازی‌ها است که در آن برخی از متغیرها یا فرایندها، تحت تأثیر پدیده‌های تصادفی هستند و با استفاده از روش‌ها یا تکنیک‌های مونت‌کارلو (Monte Carlo Methods) و بهره‌گیری از اعداد

- شبه تصادفی (Pseudo Random)، شبیه‌سازی صورت می‌گیرد. بدین ترتیب تکرار شبیه‌سازی با همان شرایط، نتایج مختلفی را در یک بازه اطمینان خاص ایجاد می‌کند.
- ❖ **شبیه‌سازی قطعی (Deterministic Simulation)**، یک شبیه‌سازی است که بر پایه عوامل تصادفی ساخته نشده، بنابراین متغیرها توسط الگوریتم‌های قطعی تنظیم می‌شوند. در این‌گونه شبیه‌سازی‌ها، تکرار عمل شبیه‌سازی در شرایط یکسان، نتایج سازگار و هم‌سانی خواهد داشت.
- ❖ **شبیه‌سازی ترکیبی (Hybrid Simulation)**، به ترکیبی از شبیه‌سازی‌ها رویدادهای زمان - پیوسته و زمان - گسسته مربوط می‌شود و منجر به ادغام معادلات دیفرانسیل بین دو رویداد متوالی عددی می‌شود تا تعداد ناپیوستگی‌ها را کاهش دهد. معمولاً این‌گونه ریاضیات را به نام معادلات دیفرانسیل تصادفی می‌شناسیم.
- ❖ **شبیه‌سازی مستقل (Stand alone Simulation)** نوعی از شبیه‌سازی‌ها است که توسط رایانه، برنامه‌ریزی و به‌تنهایی روی یک ایستگاه کاری (Workstation) اجرا می‌شود.
- ❖ **شبیه‌سازی توزیع شده (Distributed Simulation)**، روشی است که از بیش از یک رایانه استفاده می‌کند تا دسترسی به منابع مختلف میسر شود. به‌عنوان مثال چند کاربر که برنامه کاربردی یا سیستم‌های عامل مختلفی را اجرا یا مجموعه داده‌های توزیع شده را به کار می‌گیرند، نمونه‌هایی کلاسیک از شبیه‌سازی تعاملی توزیع شده (DIS) هستند.
- ❖ **شبیه‌سازی موازی (Parallel Simulation)**، بر روی چندین پردازنده انجام می‌شود. این کار معمولاً به علت توزیع بار محاسباتی اتفاق می‌افتد و به‌خصوص زمانی که لازم است محاسبات با کارایی بالا رخ دهد از این روش استفاده می‌شود.
- ❖ **شبیه‌سازی قابل تعامل (Inter-operable)**، در آن چندین مدل، یا شبیه‌ساز، به‌صورت محلی با یکدیگر توافق دارند و از طریق شبکه به‌صورت توزیع شده عمل می‌کنند. یک نمونه کلاسیک از این‌گونه شبیه‌سازی‌ها می‌تواند معماری سطح بالا (High Level Architecture) باشد.
- ❖ **مدل‌سازی و شبیه‌سازی خدماتی (Modeling & Simulation as a Service)** که روشی برای شبیه‌سازی ارائه خدمات در اینترنت محسوب می‌شود.
- ❖ **شبیه‌سازی در تجزیه و تحلیل خرابی (Simulation in failure analysis)**، نوعی از شبیه‌سازی‌ها است که در آن ما محیط و شرایط را به شکلی تنظیم می‌کنیم که علت

خرابی تجهیزات شناسایی و مشخص شود. این بهترین و سریع‌ترین روش برای شناسایی علت خرابی بدون ایجاد خسارت جانی و مالی است.

اصطلاح وفاداری شبیه‌سازی (Simulation Fidelity) برای توصیف صحت یک شبیه‌سازی و چگونگی تقلید از همتای واقعی زندگی استفاده می‌شود. مقدار وفاداری به طور گسترده به عنوان یکی از سه گروه وفاداری پایین، متوسط و زیاد دسته‌بندی می‌شود. توضیحات خاص در مورد وفاداری منوط به تفسیر است، اما دسته‌ها را می‌توان بر اساس مقیاس خاصی که در ادامه آمده است در نظر گرفت. وفاداری کم - حداقل شبیه‌سازی لازم برای پاسخگویی یک سیستم به پذیرش ورودی‌ها و ارائه خروجی‌ها. وفاداری متوسط - با دقت محدود به طور خودکار به محرک‌ها پاسخ می‌دهد. وفاداری زیاد - تقریباً غیرقابل تشخیص از سیستم واقعی یا تا حد ممکن نزدیک به آن.

در بیشتر شبیه‌سازی‌ها عامل انسانی می‌تواند با رایانه به عنوان یک محیط به اصطلاح مصنوعی، جایگزین و به طول مستقل در نظر گرفته شود. به همین علت در ادامه این متن به شبیه‌سازی رایانه‌ای خواهیم پرداخت.

## شبیه‌سازی رایانه‌ای

شبیه‌سازی رایانه‌ای (یا به اختصار sim) تلاشی برای الگوبرداری از وضعیت واقعی یا فرضی یک پدیده درون برنامه‌های رایانه‌ای است، به گونه‌ای که بتوان کارکرد سیستم در مواجهه با پدیده‌ها را مطالعه و از چگونه فعالیت سیستم اطلاع حاصل کرد. با تغییر متغیرها در این شبیه‌سازی‌ها ممکن است پیش‌بینی‌هایی نیز در مورد رفتار سیستم انجام شود. این شبیه‌سازی‌ها ابزاری برای بررسی واقعی رفتار سیستم مورد بررسی هستند.

امروزه، شبیه‌سازی رایانه به یک ابزار مفید برای مدل‌سازی بسیاری از سیستم‌های طبیعی در فیزیک، شیمی و زیست‌شناسی و حتی سیستم‌های انسانی در اقتصاد و علوم اجتماعی بدل شده است. به عنوان مثال، جامعه‌شناسی محاسباتی و مهندسی اجتماعی از جنبه‌ها میان رشته‌های این‌گونه شبیه‌سازی‌ها محسوب می‌شوند. حتی در مهندسی نیز برای به دست آوردن دیدگاه از عملکرد سیستم‌ها، از شبیه‌سازی رایانه‌ای استفاده می‌شود. نمونه مناسب برای نمایش سودمندی استفاده از رایانه‌ها برای شبیه‌سازی،

شبیه‌سازی ترافیک شبکه‌های حمل‌ونقل با رایانه است. در این شبیه‌سازها، رفتار مدل هر بار شبیه‌سازی را با توجه به تغییر مجموعه پارامترهای اولیه محیط به دست می‌آورند. به طور سنتی، سیستم‌ها، به واسطه یک مدل ریاضی یا آماری مدل‌سازی می‌شوند. در این مدل‌ها، سعی در یافتن راه‌حل‌های تحلیلی است که امکان پیش‌بینی رفتار سیستم را از مجموعه پارامترها و شرایط اولیه فراهم بیاورد. شبیه‌سازی رایانه‌ای اغلب به عنوان سیستم کمکی یا جایگزینی برای مدل‌سازی چنین سیستم‌هایی مورد استفاده قرار می‌گیرد. اغلب این روش‌ها راه‌حل‌های ساده‌تر نسبت به روش‌های تحلیلی ایجاد کرده و در مواقعی که امکان ایجاد مدل تحلیلی به فرم بسته وجود ندارد، بسیار کارآمد عمل می‌کنند.

انواع مختلفی از شبیه‌سازی رایانه وجود دارد ولی ویژگی مشترکی که در همه آن‌ها به چشم می‌خورد، تلاش برای تولید نمونه‌ای از سناریوهای مختلف برای مدلی است که در آن امکان مشخص کردن حالت‌های مختلف با مقادیر اولیه متفاوت، بسیار زمان‌بر و طولانی است و در عمل امکان استفاده از مدل‌های تحلیلی وجود ندارد.

## علوم کامپیوتر و شبیه‌سازی‌ها

در علوم رایانه، اصطلاح شبیه‌سازی دارای معنی و مفهوم خاصی است. آلن تورینگ (Alen Turing) دانشمند انگلیسی و مبتکر ماشین تورینگ، از اصطلاح شبیه‌سازی برای توصیف عملیاتی که یک «ماشین عمومی» (Universal Machine) روی یک جدول انتقال (Transition Table) انجام می‌دهد، استفاده کرد. این اصطلاح امروزه به معنی اجرای یک برنامه توسط رایانه است که توصیف وضعیت یا حالت گذار (Transition)، ورودی (Input) و خروجی (Output) است. این چرخه عملکرد یک دستگاه یا ماشین وضعیت - گسسته (Discrete-State Machine) است. براین اساس، در علم نظری رایانه اصطلاح شبیه‌سازی رابطه‌ای بین سیستم‌های انتقال حالت است.

کاربرد جالب شبیه‌سازی رایانه‌ای شبیه‌سازی عملیات خود رایانه‌ها است. در معماری رایانه، نوعی شبیه‌ساز، اغلب برای اجرای برنامه‌ای که باید بر روی نوعی کامپیوتر نامشخص اجرا شود، به کار می‌رود. به عنوان مثال، عملیاتی که باید توسط کامپیوتر که هنوز در مرحله طراحی است، توسط یک رایانه دیگر شبیه‌سازی می‌شود تا یک محیط

تست و آزمون کاملاً کنترل شده (بر اساس شبیه‌ساز معماری رایانه و مجازی‌سازی) ایجاد شود.

وضعیتی را در نظر بگیرید که برای نمایش بارگیری برنامه در دستگاه موردنظر، از شبیه‌سازها برای اشکال‌زدایی در زیر برنامه‌ها یا گاهی برنامه‌های کاربردی تجاری استفاده شده است. از آنجایی‌که عملکرد رایانه شبیه‌سازی شده است، تمام اطلاعات مربوط به عملکرد رایانه طراحی شده را به طور مستقیم در اختیار برنامه‌نویس قرار می‌دهد، عملیات دریافت اطلاعات شبیه‌سازی شده و خطاهای احتمالی مرتفع خواهند شد. در این حالت سرعت و اجرای شبیه‌سازی می‌تواند در صورت تمایل متفاوت باشد. در زمینه بهینه‌سازی (Optimization)، اغلب از شبیه‌سازی فرایندهای فیزیکی در رابطه با محاسبات تکاملی برای بهینه‌سازی استراتژی‌های کنترل، استفاده می‌شود.

## منابع

<https://b.fdrs.ir/r1>

<https://fa.uppercreditfieldnaturalists.org/how-does-cloning-work-2a2a8d>

<http://www.persiatc.com/Content/Articles/P2V.pdf>

<http://korrab.persianguig.com/%d8%a7%d8%b3%d8%aa%d8%a7%d8%af%20%d8%a7%da%a9%d8%a8%d8%b1%db%8c/%d9%85%d8%ac%d8%a7%d8%b2%db%8c%20%d8%b3%d8%a7%d8%b2%db%8c.pdf/dl>

<https://rahaco.net/mag/pdf/Vmware%20Virtualization.pdf>

[https://www.palnetgroup.ir/Download/Datacenter\\_Virtualization\\_Palnetgroup.ir.pdf](https://www.palnetgroup.ir/Download/Datacenter_Virtualization_Palnetgroup.ir.pdf)

## پایان