

بسمه تعالی



آزمایشگاه شبکه

دانشکده برق و کامپیوتر

دانشگاه صنعتی اصفهان

پاییز ۱۴۰۳

دکتر حیدرپور، دکتر فانیان

آشنایی با شبکه‌های مجازی در ماشین مجازی و لینوکس

فهرست:

مجازی سازی

شبکه‌ها در ماشین مجازی

شبکه‌ی مجازی NAT

شبکه‌ی مجازی Host-Only

شبکه‌ی مجازی Bridge

لینوکس

فایل سیستم‌ها در لینوکس

پوسته فرمان

پارتیشن Swap

کار با پوشه‌ها و فایل‌ها در لینوکس

تعریف کاربر و گروه کاربری

تغییر نوع دسترسی

تنظیمات شبکه در لینوکس

کار با mii-tool

تنظیم کردن و تغییر IP سیستم

کار با ifconfig

نمایش اطلاعات جدول مسیریابی کش (cache) شده

فیلتر کردن جدول مسیریابی

مجازی سازی

مجازی سازی ایجاد یک نسخه مجازی از چیزی است، مانند ماشین مجازی (VM)، سیستم عامل مجازی (VOS)، یا دستگاه ذخیره سازی مجازی. مجازی سازی به عمل ایجاد یک محیط مجازی اطلاق می شود که یک سیستم کامپیوتری فیزیکی را شبیه سازی می کند و به چندین سیستم عامل یا برنامه اجازه می دهد تا در یک سخت افزار فیزیکی یکسان اجرا شوند. در زمینه ماشین های مجازی، مجازی سازی شامل ایجاد یک کامپیوتر مبتنی بر نرم افزار است که مانند یک ماشین فیزیکی رفتار می کند. این ماشین مجازی (VM) می تواند سیستم عامل و برنامه های کاربردی خود را اجرا کند، اما منابع سخت افزاری فیزیکی ماشین میزبان را به اشتراک می گذارد. چندین ماشین مجازی را می توان به طور همزمان روی یک ماشین فیزیکی اجرا کرد که هر کدام مجموعه ای از منابع خاص خود را دارند. مجازی سازی را می توان برای یکپارچه سازی سخت افزار فیزیکی، کاهش هزینه ها، بهبود استفاده از منابع، انعطاف پذیری بیشتری و مقیاس پذیری بهتر استفاده کرد. همچنین معمولاً در محیط های رایانش ابری استفاده می شود؛ جایی که ماشین های مجازی و منابع مجازی سازی شده به صورت پویا بر اساس نیازهای برنامه ها یا سرویس های در حال اجرا تهیه و مدیریت می شوند.

به طور خلاصه ایده ای اصلی مجازی سازی در سیستم شخصی، پیاده سازی سخت افزار به وسیله نرم افزار می باشد. از جمله برنامه های مشهور برای ایجاد ماشین مجازی در سیستم عامل های شخصی، می توان به qemu، virtualbox، vmware و... اشاره کرد.

مجازی سازی شبکه نیز فرآیند ایجاد یک شبکه ی مجازی است که عملکردی مشابه یک شبکه فیزیکی را ارائه می دهد. این اجازه می دهد تا چندین شبکه منطقی زیرساخت شبکه فیزیکی یکسانی را به اشتراک بگذارند و توپولوژی های شبکه و خدمات مختلف را بدون نیاز به تغییرات فیزیکی در شبکه ارائه دهند. مجازی سازی شبکه شامل ایجاد سوئیچ های شبکه مجازی، روترها، فایروال ها و سایر دستگاه های شبکه است که در نرم افزار در بالای زیرساخت فیزیکی شبکه پیاده سازی می شوند. دستگاه های مجازی مستقل از دستگاه های فیزیکی مدیریت و پیکربندی می شوند و به مدیران شبکه اجازه می دهند چندین شبکه مجازی را با خط مشی های شبکه، تنظیمات امنیتی و توافق نامه های سطح خدمات مختلف ایجاد و مدیریت کنند.

شبکه‌ها در ماشین مجازی

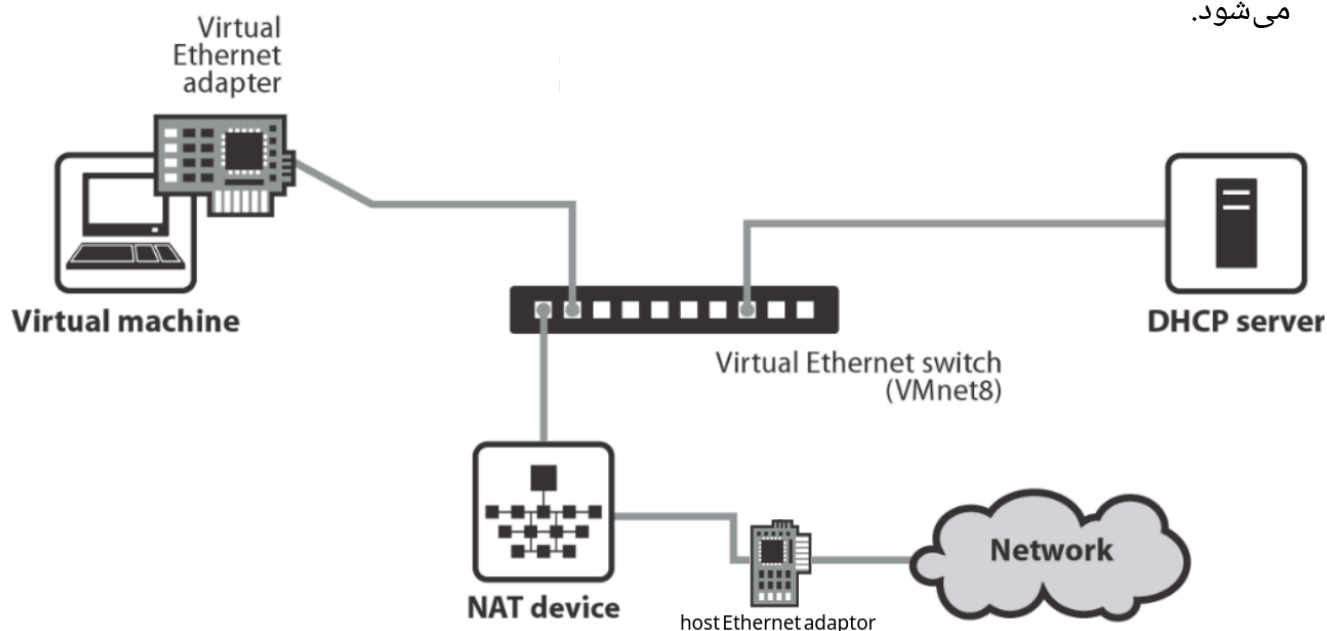
ماشین‌های مجازی از طریق شبکه‌های مجازی (Virtual Network) ها به شبکه متصل می‌شوند. نرم‌افزار VMWare به ما اجازه می‌دهد که ده شبکه مجازی VMNet0 تا VMNet9 را ایجاد کنیم. این شبکه‌های مجازی به صورت یک سوئیچ که ماشین‌های مجازی به آن‌ها متصل می‌شوند عمل می‌کنند. بسته به کارکرد مورد نیاز یکی از سه نوع زیر را برای شبکه‌های مجازی را انتخاب می‌کنیم:

- NAT
- Bridge
- Host-Only

در نرم‌افزار VMWare به طور پیش‌فرض شبکه صفر به Bridge، شبکه یک به Host-Only و شبکه هشت به NAT اختصاص داده شده است (لازم به ذکر است هر سه نوع شبکه‌ی یاد شده در virtualbox نیز موجود می‌باشند). در ادامه به توضیح هر یک از این سه نوع خواهیم پرداخت:

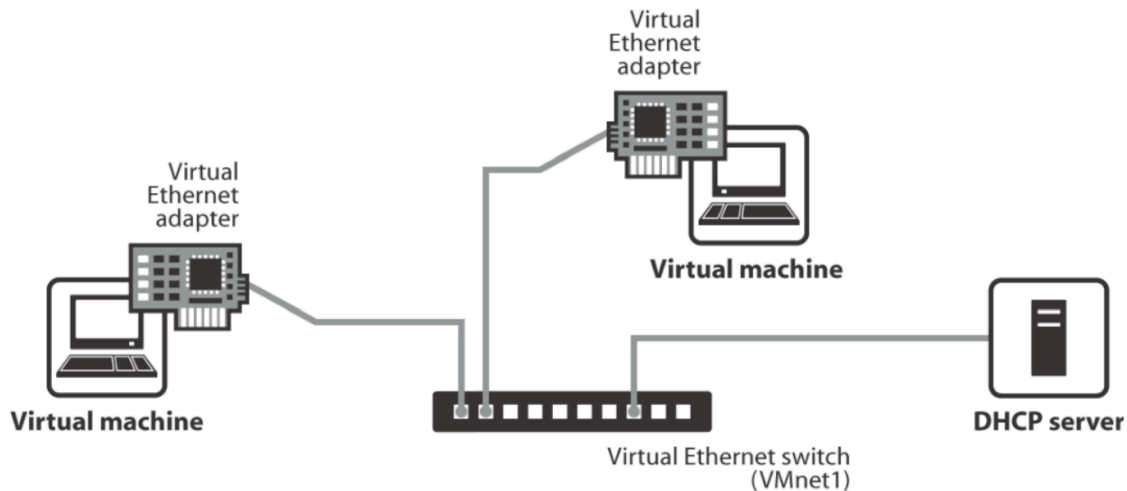
شبکه‌ی مجازی NAT

در این حالت از شبکه‌ی مجازی، سیستم‌عامل اصلی به عنوان واسطه، ماشین‌های مجازی را از طریق Network Address Translation و با ip خود به اینترنت متصل می‌کند. ip سیستم‌عامل‌های مجازی از بیرون از سیستم عامل مقصد قابل مشاهده نیست و مقدار آن توسط DHCP سرور نرم‌افزار مجازی‌سازی و از دامنه (range) مشخص شده در قسمت مدیریت شبکه مجازی به ماشین مجازی اختصاص داده می‌شود. برای استفاده از NAT یک کارت شبکه مجازی روی سیستم‌عامل مقصد نصب می‌شود.



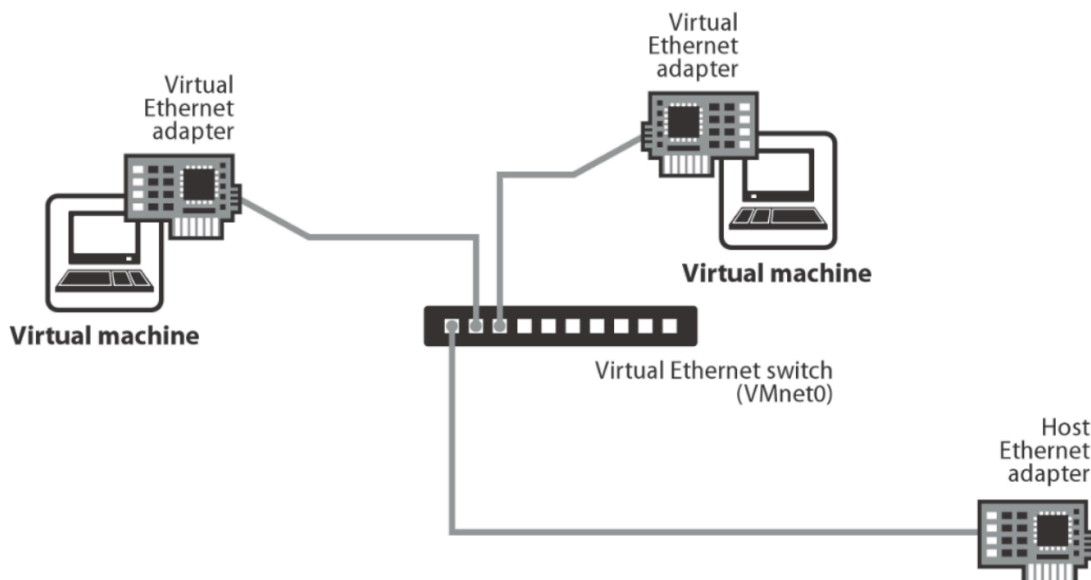
شبکه‌ی مجازی Host-Only

در این حالت، ماشین‌های مجازی در دامنه‌ی مشخص شده آدرس‌دهی می‌شوند اما با توجه به اینکه در سوئیچ مجازی اتصالی به اینترنت وجود ندارد، ماشین‌های مجازی صرفاً یکدیگر و سیستم‌عامل اصلی را مشاهده خواهند کرد. بنابراین دسترسی به خارج نخواهند داشت.

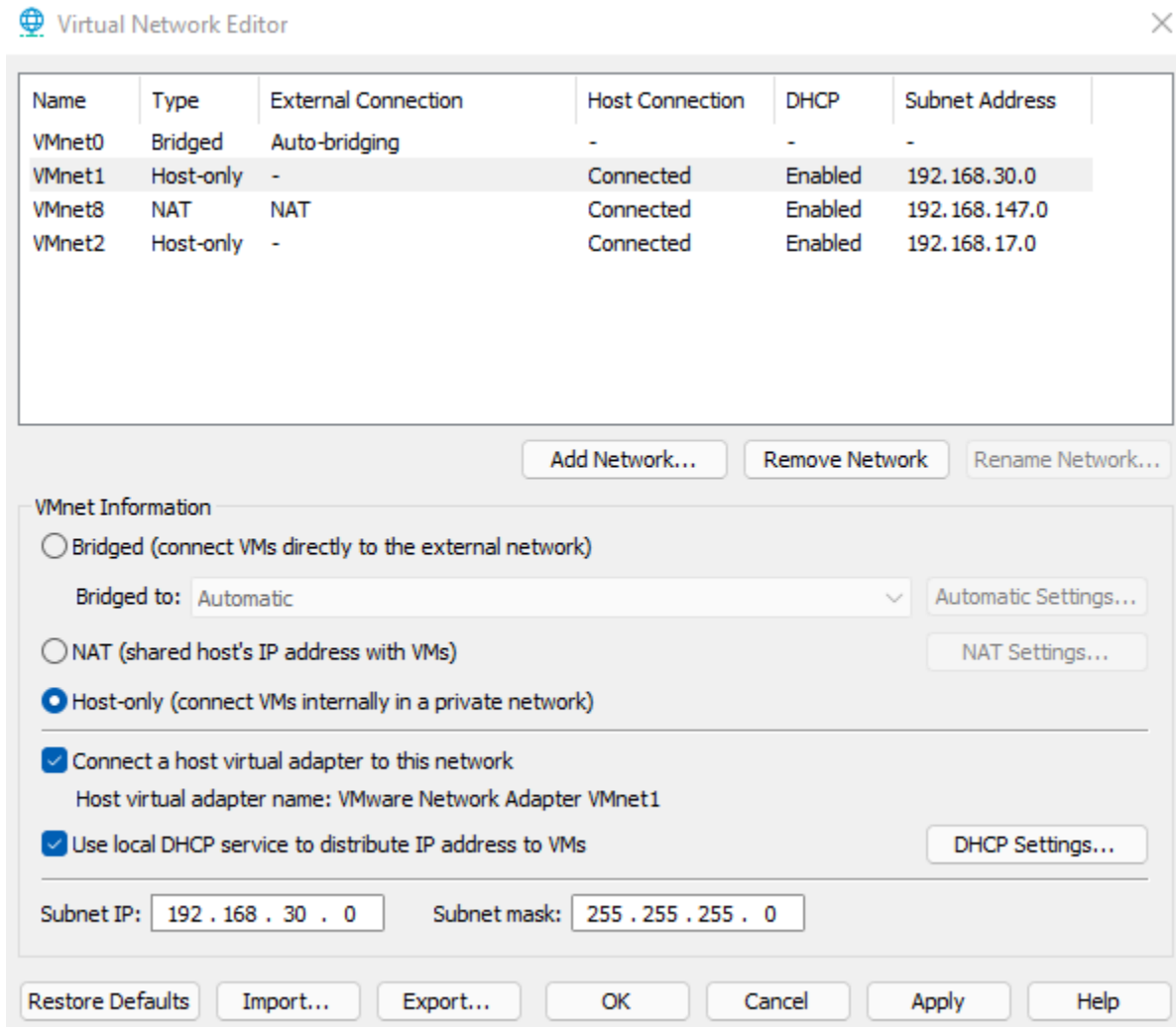


شبکه‌ی مجازی Bridge

در این نوع از شبکه مجازی، ماشین مجازی به یکی از کارت شبکه‌های فیزیکی موجود در کامپیوتر متصل شده و به صورت یک دستگاه مستقل در شبکه محلی مشاهده و در صورت وجود سرور DHCP از آن ip می‌گیرد.



برای مدیریت و حذف یا اضافه کردن شبکه‌های مجازی می‌توان از نرم‌افزار Virtual network editor که به همراه VMWare نصب می‌شود استفاده کرد (برای virtualbox نیز باید به صورت جداگانه یک extension pack برای آن نصب نمایید تا این قابلیت به آن اضافه شود).



تصویر مربوط به virtual network editor در نرم افزار vmware

با استفاده از منوی بالا می‌توان یک شبکه اضافه، حذف یا تغییر نام داد؛ همچنین می‌توان دامنه‌ی ip های آن شبکه را نیز مشخص نمود.

لینوکس

لینوکس چیست ؟

لینوکس سیستم عاملی است رایگان (free) و متن باز (open source) که توسط شخصی بنام لینوس توروالدز زمانی که در سال ۱۹۹۱ دانشجوی دانشگاه هلسینکی بود ساخته شد. توروالدز نوشتن سیستم عامل لینوکس را با هسته (kernel) آن شروع کرد. قسمتی از آن را خودش نوشت و قسمتی از آن را از کدهایی که وجود داشت اقتباس کرد. به علت اینکه که منبع نرم افزارهای لینوکس به همراه آن بصورت آزاد ارائه می شود هر کس می تواند روی آن کار کند، آن را تغییر داده و بهینه سازی نماید. غیر از هسته لینوکس، توسعه دهندگان لینوکس مقدار زیادی نرم افزار سیستمی و برنامه های کاربردی تولید کرده اند که امروزه این نرم افزارها به صورت متن باز با لینوکس بصورت یکپارچه ارائه می شوند. برای اطلاعات بیشتر می توانید در مورد نهضت GNU تحقیق و مطالعه فرمایید.

فایل سیستم ها در لینوکس:

برخلاف سیستم عامل ویندوز که ساختار چند شاخه ای دارد، ساختار فایل سیستم ها در لینوکس به صورت تک درختی خواهد بود و تمامی موارد از ریشه (/) شروع خواهند شد. سیستم فایل ها در لینوکس مانند یک درخت وارونه پیاده سازی شده اند. در ابتدای امر به منظور سادگی کار می توانید فرض کنید / همان C: در ویندوز می باشد. توجه داشته باشید که دسترسی به اکثر این شاخه ها فقط توسط کاربر root امکان پذیر است.



تصویر فایل سیستم‌ها به شکل درختی در لینوکس

● شاخه bin

در این شاخه دستورات سیستم عامل که برای تمام کاربران قابل دستیابی هستند و برخی دستورات مدیریتی سیستم قرار دارد؛ در واقع بهتر است بگوییم فایل‌های binary سیستم عامل که به صورت معمول نصب شده باشند در این شاخه قرار می‌گیرند.

● شاخه sbin

دستورات و برنامه‌های مدیریتی سیستم مخصوص کاربر root در این شاخه قرار می‌گیرد.

● شاخه usr

بسیاری از برنامه‌های کاربردی کاربر در این شاخه نصب می‌شوند. همچنین برخی دستورات و دستورات مدیریتی نیز در مسیرهای usr/bin و usr/sbin قرار می‌گیرند.

- شاخه boot

این شاخه حاوی برنامه راه انداز بوت سیستم عامل مانند Grub و Lilo می باشد.

- شاخه etc

در این شاخه فایل های پیکربندی برنامه های سرویس دهنده و برخی فایل های سیستمی دیگر قرار میگیرند مثلا فایل پیکربندی تنظیمات آدرس DNS در `etc/apache/resolv.conf` قرار دارد.

- شاخه home

در این شاخه اطلاعات خانگی کاربران سیستم و اطلاعات آنها قرار می گیرد. به عنوان مثال تمامی پوشه های `Download`، `Desktop`، `Document` و... برای هر کاربر در این مسیر قرار می گیرد.

- شاخه lib

این شاخه محل قرارگیری فایل های کتابخانه ای برنامه ها است.

- شاخه tmp

محل قرارگیری برخی فایل های موقتی برنامه های کاربردی است؛ دقت فرمایید با هر بار خاموش روشن کردن سیستم تمامی اطلاعات داخل این مسیر پاک خواهند شد و دائمی نیستند.

پارتیشن Swap

هنگام نصب لینوکس به صورت اختیاری پارتیشنی به نام swap قرار داده می شود. این پارتیشن تحت ساختار سیستم فایل، به مسیری متصل نمی شود؛ بلکه عمدتاً هنگامی که میزان حافظه موقت سیستم (Ram) کم بیاید، از میزان مشخص شده برای این پارتیشن استفاده می شود. توصیه می شود حجم آن را ۲ برابر حافظه موقتی سیستم خود و تا حداکثر ۸ گیگابایت تعیین نمایید.

پوسته فرمان:

خط فرمان (cli) برای تعامل با سیستم عامل مورد استفاده قرار می گیرد. اگر سیستم عامل شما فاقد محیط گرافیکی و یا سرویس مرتبط با این موضوع غیرفعال باشد، ملزم به استفاده از خط فرمان خواهید بود. پوسته لینوکس یک راه قدرتمند برای کنترل سیستم عامل و اجرای وظایف پیچیده فراهم می کند و به کاربران اجازه می دهد طیف گسترده ای از عملیات، از جمله مدیریت فایل ها و پوشه ها، راه اندازی و توقف سرویس ها، پیکربندی تنظیمات شبکه و نصب بسته های نرم افزاری را انجام دهند. گفتنی است بسیاری از کارهای یاد شده را در فضای gui هم می توان انجام داد اما خط فرمان به ما امکانات و سرعت بیشتری برای رسیدن به مقاصد مان را فراهم می سازد. نخستین چیزی که در پوسته فرمان مشاهده می کنید اعلان فرمان است که معمولاً بصورت علامت \$ می باشد. اعلان فرمان برای کاربر root بصورت # می باشد. در اغلب سیستم های لینوکس قبل از اعلان فرمان نام کاربری شما و نام کامپیوترتان قرار می گیرد.

به طور کلی یک پوسته فرمان یک رابط برای سیستم لینوکس در اختیار شما قرار می دهد. ورودی را از شما گرفته و بر اساس آن ورودی برنامه ها را اجرا می کند. وقتی اجرای برنامه به پایان می رسد، خروجی آن برنامه را نمایش می دهد. در ادامه تعدادی از دستورات مهم و کاربردی در خط فرمان لینوکس ذکر خواهند شد.

sudo su	تغییر حالت از حالت کاربری به حالت کاربر روت
date	نشان دادن تاریخ جاری سیستم
whoami	نشان دادن کاربر فعلی سیستم
hostname	نشان دادن نام ماشین
uname	نشان دادن نام سیستم عامل
ps	بررسی پروسه های در حال اجرا
history	نشان دادن دستورات قبلی
man	نمایش مستندات دستور

به منظور کار با فایل‌ها و پوشه‌ها، همینطور کار با مسیر جاری و اسکریپت نویسی در خط فرمان می‌توان از دستورات زیر بهره‌مند شد.

pwd	به منظور نمایش پوشه‌ی جاری سیستم
cd	به منظور حرکت بین پوشه‌ها
cd ..	برای رفتن به یک پوشه عقب‌تر
cd -	برای رفتن به پوشه‌ای که قبلاً در آن بوده‌اید
mkdir	برای ایجاد پوشه‌ی جدید
ls	به منظور نمایش محتویات یک پوشه
rmdir	برای حذف پوشه
touch	برای ایجاد فایل
cat > filename.txt	به منظور ورود اطلاعات در فایل ساخته شده
cat	برای نمایش محتویات فایل
mv oldfile newfile	برای انتقال فایل یا پوشه از مسیری به مسیر دیگر
rm	برای حذف فایل یا پوشه
cp sourcefile destinationfile	برای کپی کردن فایل یا پوشه از مسیری در مسیر دیگر
Find / -name filename	برای پیدا کردن فایل
<pre> for item in [LIST] do [COMMANDS] done </pre>	استفاده به منظور پیمایش بر روی لیست ورودی دقت فرمایید لیست ورودی می‌تواند خروجی یک دستور باشد؛ برای این منظور بجای LIST دستور خود را داخل () \$ قرار دهید.

<pre>if [CONDITION]; then [COMMANDS] fi</pre>	استفاده به منظور انجام اتفاقی در صورت برقراری شرط. دقت فرمایید می توان از ترکیب if و for با هم استفاده کرد
---	--

به منظور تعریف کاربر و گروه کاربری آن می توانید از دستورات زیر استفاده کنید.

<pre>sudo adduser [username] or Sudo useradd -m [username]</pre>	فرمان ساخت کاربر جدید به همراه پوشه‌ی home
<pre>cat /etc/groups</pre>	دریافت لیست گروه‌های سیستم
<pre>groups</pre>	دریافت لیست گروه‌های کاربر فعلی
<pre>sudo usermod -a -G [groupname] [username]</pre>	افزودن کاربر به گروهی
<pre>sudo deluser</pre>	حذف کاربر
<pre>sudo deluser --remove-home [username]</pre>	حذف کاربر همراه با حذف پوشه‌ی خانه‌ی آن

برای اطلاعات بیشتر در رابطه با کاربران و گروه ها می‌توانید به لینک زیر مراجعه نمایید:

<https://www.guru99.com/linux-admin.html>

همچنین برای مشاهده‌ی تمامی آپشن‌های دستورهای یاد شده، می‌توانید از راهنمایی دستورات (man یا help آنها) بهره‌مند شوید.

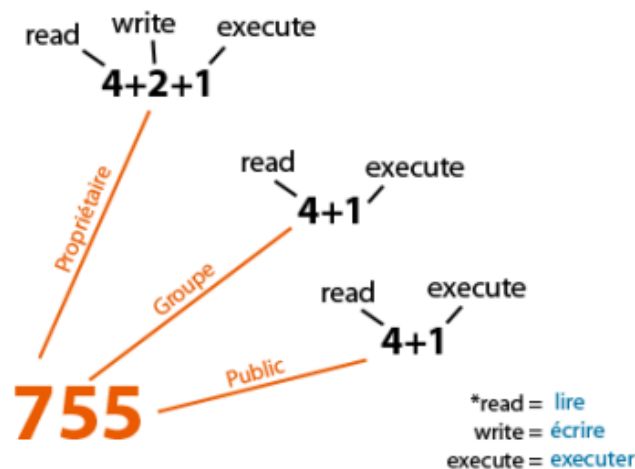
تغییر نوع دسترسی

مجوزهای فایل‌ها و پوشه‌ها در لینوکس برای جلوگیری از دسترسی کاربران به فایل‌ها و اطلاعات خصوصی سایر کاربران و حفاظت از فایل‌های سیستمی در مقابل آسیب دیدگی استفاده می‌شوند. لذا به اطلاعات هدر هر فایل (metadata) نه فیلد به آن اضافه می‌شود که معرف چگونگی دسترسی کاربران به آن فایل خواهد بود. این بیت‌ها به صورت rwxrwxrwx (read, write, execute) نمایش

داده می‌شوند؛ سه مورد اول تعیین کننده دسترسی مالک فایل است. سه مورد بعدی برای گروه مالک و سه مورد آخر برای تعیین نحوه دسترسی سایر کاربران می‌باشد.

R نشانگر اجازه خواندن، w نشانگر اجازه نوشتن و x نشانگر اجازه اجرا هستند؛ در صورت استفاده از علامت (-)، بجای یکی از این حروف، این اجازه به گروه یاد شده داده نشده است.

در حقیقت ۰ یا ۱ بودن بیت اول تعیین کننده دسترسی خواندن (Read) برای صاحب فایل (کاربر) و بیت دوم امکان نوشتن (Write) و ایجاد تغییر در فایل یا دایرکتوری مورد نظر و بالاخره بیت سوم امکان اجرای (Execute) فایل‌های اجرایی را مشخص می‌نماید. سه بیت دوم این دسترسی‌ها را برای کلاس گروه کاربر و سه بیت آخر دسترسی‌ها را برای سایر کاربران مشخص می‌نماید.



`rwxrwxrwx`، مجوز دسترسی کامل به یک فایل می‌باشد. یعنی همه کاربران امکان خواندن، نوشتن و اجرای فایل را دارند. این رشته معادل عبارت 777 (از مبنای دودویی به دهدهی) می‌باشد.

دستور `chmod` که مخفف `change mode` می‌باشد، برای تغییر مجوز دسترسی به فایل‌ها و شاخه‌ها در لینوکس به کار می‌رود. لازم به ذکر است علاوه بر ۹ بیت ذکر شده یک کاراکتر اضافه نیز در ابتدای این رشته وجود دارد که تعیین کننده نوع فایل می‌باشد. این کاراکتر برای فایل‌های عادی به صورت (-) و برای پوشه‌ها به صورت d نمایش داده می‌شود.

نکته: هنگامی که یک فایل ایجاد می‌شود، مجوز پیش فرض آن 644 خواهد بود.

نکته: هنگامی که یک پوشه ایجاد می‌شود مجوز پیش فرض 755 می‌باشد.

ساختار دستور chmod به صورت زیر می باشد:

```
$ Chmod numberpermission filename
```

برای مثال اعطای دسترسی 764 به فایلی به نام test می توان با فرمت های زیر این کار را انجام نمود:

```
$ chmod 764 test
#or
$ chmod u=rwx test &&\
> chmod g=rw test &&\
> chmod o=r test
```

در هنگام استفاده از این دستور باید توجه داشت که اولین عدد (در مثال عدد 7) سطح دسترسی owner فایل را مشخص می نماید؛ دومین عدد (در مثال عدد 6) سطح دسترسی group فایل را مشخص می نماید و سومین عدد (در مثال 4) سطح دسترسی all یا همه کاربران را به این فایل مشخص می نماید. در نتیجه مجوز فایل به صورت -rwxrw-r-- می باشد.

```
$ chmod 000 test
```

در صورت اجرای دستور روبرو مجوز فایل به صورت ----- می شود.

جهت اطلاعات بیشتر در رابطه با سطوح دسترسی و تغییر آن می توانید به لینک زیر مراجعه نمایید.

<https://www.guru99.com/file-permissions.html>

ابزار apt و dpkg

توزیع های لینوکس دارای مخازنی هستند که برنامه های مورد نیاز را در آن مخازن (repositories) قرار داده اند. همچنین برای هر توزیع لینوکس یک مدیر بسته (package manager) در نظر گرفته شده است تا به وسیله ی آن بتوانید برنامه های مورد نیاز خود را با استفاده از اینترنت از مخزن مورد نیاز

مدیریت فرمایید (در صورت نیاز نصب، حذف و یا اقدام به بروزرسانی آنها بفرمایید که برای این کار پیش‌نیازهای برنامه‌ها نیز بررسی و در صورت نیاز نصب و مدیریت خواهند شد). یکی از معروف‌ترین پکیج‌منیجرها، apt است که در توزیع‌های مبتنی بر debian مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ در صفحه‌ی بعد تعدادی از دستورات مهم apt نوشته شده است.

apt search [package]	برای جست‌وجوی بسته‌ی مورد نظر
apt install [package]	برای نصب از روی مخازن deb
apt update	برای بروزرسانی لیست بسته‌های موجود در مخازن
apt upgrade	برای بروزرسانی تمام برنامه‌های نصب شده‌ی سیستم
apt remove [package]	استفاده به منظور حذف یک بسته از روی سیستم

گفتنی است ابزار apt امکانات بسیار بیشتری دارد که می‌توانید با مراجعه به راهنمای این دستور با امکانات آن آشنا شوید. همچنین ابزار dpkg هم در توزیع‌های مبتنی بر سیستم عامل Debian وجود دارد که برای اطلاعات بیشتر می‌توانید راهنمای این دستور را بخوانید.

تنظیمات شبکه در لینوکس:

دستورات مهم خط فرمان لینوکس برای شبکه شامل لیست زیر می‌باشد.

ifconfig	مشاهده و تنظیمات شبکه‌ی سیستم
ping	اطمینان از اتصال end to end به سیستمی
arp	نمایش ip و mac سیستم‌هایی که به آنها متصل شده‌ایم
nslookup	برای نمایش و تغییر DNS server

export http_proxy="proxy-ipadd:port"	برای تنظیم (set) کردن پروکسی
tracert [ip or domain name]	برای نشان دادن مسیر بسته‌ها
netstat	برای نمایش کانکشن‌ها، جدول روتینگ و وضعیت اینترفیس‌ها
dig [ip or domain name]	به منظور بهره‌مندی از یافتن DNS
tcpdump	برای کپچر کردن ترافیک شبکه
nmap	برای بررسی پورت‌های باز یک سیستم

جهت اتصال به یک شبکه در لینوکس می‌توانید از طریق خط فرمان تنظیمات شبکه را انجام دهید و در غیر این صورت از ابزارهایی که در محیط گرافیکی در اختیار شما قرار داده شده است استفاده کنید. در ادامه به چندین مثال برای تنظیم شبکه از طریق خط فرمان خواهیم پرداخت.

مشخصات شبکه‌ای نظیر آدرس ip, mask و آدرس شبکه، آدرس gateway برای راه اندازی شبکه یک سیستم مورد نیاز است. این اطلاعات در لینوکس ubuntu در فایل به نام interfaces نوشته می‌شود این فایل در مسیر /etc/network/ قرار دارد. برای تغییر این فایل باید مجوز root داشته و یا دسترسی ویرایش این فایل را داشته باشید. فرض کنید که می‌خواهیم تنظیمات زیر را روی سیستم خود اعمال کنیم.

ip address : 192.168.1.127

network address : 192.168.1.0

gateway address: 192.168.1.1

ابتدا کابل شبکه را به کارت شبکه وصل می‌کنیم. سپس از دستور mii-tool برای مشاهده لینک‌ها (اتصالات شبکه) به سیستم خود استفاده می‌کنیم. این دستور هنگامی که سیستم شما

چند کارت شبکه دارد بسیار مفید است. با استفاده از آن می‌توان فهمید که کابل شبکه را به کارت شبکه شماره چند که سیستم شناخته است متصل کرده‌اید.

کارت‌های شبکه به صورت eth 0 و eth 1 و .. در سیستم شناخته می‌شوند.

کار با mii-tool

فایل interfaces را باز کرده و اطلاعات زیر را در آن نوشته:

```
auto lo
iface lo
inet loopback
auto eth.
allow-hotplug
eth.
iface eth
inet static
address 192.168.1.127
netmask 255.255.255.0
network 192.168.1.0
broadcast 192.168.1.255
gateway 192.168.1.1
```

loopback که در ابتدای فایل نوشته می‌شود، برای localhost (یعنی خود سیستم) است. بعد از نوشتن اطلاعات، فایل را ذخیره می‌کنیم. بعد از ذخیره کردن اطلاع سرویس شبکه را مطابق دستور زیر restart میکنیم تا تنظیمات جدید اعمال شود.

```
$ /etc/init.d/networking restart
```

حال برای اطمینان از این که آدرس دهی جدید اعمال شده است، از دستور ifconfig در خط فرمان استفاده می‌کنیم.

سپس در فایل `etc/resolv.conf/` به تنظیم DNS Server می‌پردازیم و عبارت `nameserver 4.4.2.2` را در آن وارد و تنظیمات را ذخیره می‌کنیم. پس از ذخیره برای اطمینان از تنظیم فایل، از دستور `nslookup www.google.com` استفاده می‌کنیم. همانطور که مشاهده میکنید آدرس ip سروری که سایت www.google.com روی آن است. در خروجی دیده می‌شود.

راه دیگر برای تنظیمات شبکه استفاده از دستور ifconfig است. برای تنظیم کردن تنظیمات شبکه بر روی کامپیوتر استفاده می‌شود. اگر این دستور را به تنهایی وارد نماییم وضعیت کارت شبکه‌های فعال را نمایش می‌دهد. برخی از کاربردهای این دستور همانند زیر است:

برای تنظیم کردن و تغییر ip سیستم می‌توانیم از دستور زیر استفاده کنیم

```
$ Ifconfig [interface] ip_address [options]
```

```
$ ifconfig eth0 192.168.1.5
```

همچنین برای تغییر netmask از دستور زیر بهره می‌بریم

```
$ ifconfig [interfaces] netmask [netmask]
```

```
$ ifconfig eth0 netmask 255.255.255.0
```

به منظور غیر فعال کردن کارت شبکه نیز می‌توان از دستور زیر استفاده کرد

```
$ ifconfig [interface] down
```

```
$ ifconfig eth0 down
```

به منظور فعال کردن کارت شبکه نیز از دستورات زیر استفاده می‌شود

```
$ ifconfig [interface] up
```

```
$ ifconfig eth0 up
```

نمایش اطلاعات تمام کارت شبکه‌های سیستم (حتی کارت شبکه‌های down) می‌توان از دستور زیر استفاده کرد.

```
$ ifconfig -a
```

برای نمایش لیستی از کارت شبکه‌های فعال به همراه اطلاعات آن از دستور زیر استفاده می‌شود.

```
$ ifconfig -s
```

مسیریابی در لینوکس (دستور route)

از دستور route به منظور نمایش و تغییر جدول مسیریابی استفاده می‌شود.

نمایش جدولی مسیریابی:

```
$ route
Kernel IP routing table
Destination Gateway Genmask Flags Metric Ref Use Iface
192.168.1.0 * 255.255.255.0 U 0 0 0 eth0
```

فرض کنید ip آدرس سیستم مثال فوق 192.168.1.157 باشد؛ این مثال نشان می‌دهد که اگر ip مقصد در محدوده 192.168.1.0 – 192.168.1.255 باشد، gateway آن * (یا به عبارت دیگر 0.0.0.0) است. همچنین بسته‌ای که ip مقصدش در این محدوده قرار دارد، MAC آدرس آن توسط پروتکل ARP کشف می‌شود و بسته‌ی مورد نظر به سمت سیستم مربوطه ارسال می‌شود. در صورتی که ip مقصد بسته در محدوده شبکه فوق (192.168.1.0/24) نباشد، بسته برای مسیریابی دقیق‌تر به default gateway ارسال می‌شود.

دستور route به صورت پیش فرض نام host ها را در خروجی نشان می‌دهد اگر چه می‌توان با دستور زیر به جای نام host آدرس IP ها را نمایش داد.

```
$ route -n
Kernel IP routing table
Destination Gateway Genmask Flags Metric Ref Use Iface
192.168.1.0 0.0.0.0 255.255.255.0 U 0 0 0 eth0
0.0.0.0 192.168.1.10 0.0.0.0 UG 0 0 0 eth0
```

برای افزودن گذرگاه پیش فرض (default gateway) به شیوه‌ی زیر عمل می‌کنیم.

```
$ route add default gw ip_address
```

اکنون اگر دوباره دستور route در ترمینال زده شود مشاهده خواهد شد که default gateway اضافه شده است.

```
$ route -n
Kernel IP routing table
Destination Gateway Genmask Flags Metric Ref Use Iface
192.168.1.0 0.0.0.0 255.255.255.0 U 0 0 0 eth0
default gateway.co.in 0.0.0.0 UG 0 0 0 eth0
```

نمایش اطلاعات جدول مسیریابی کش (cache) شده

کرنل لینوکس اطلاعات مربوط به مسیریابی را به منظور دسترسی سریع تر کش (cache) می کند. این اطلاعات cache شده را می توان با دستور زیر نمایش داد.

```
$ route -Cn
kernel IP routing table
Source Destination Gateway Flags Metric Ref Use Iface
192.168.1.157 192.168.1.51 192.168.1.51 - 0 0 1 eth0
192.168.1.157 74.125.236.69 192.168.1.50 - 0 0 0 eth0
```

فیلتر کردن جدول مسیریابی

گاهی اوقات ممکن است بخواهیم مسیریابی بسته ها به سمت یک ماشین یا شبکه ی خاص را محدود کنیم؛ برای مثال فرض کنید بخواهیم بسته هایی که آدرس مقصد آن 192.168.1.51 را فیلتر کنیم (به عبارت دیگر، امکان دسترسی به ماشینی با آدرس فوق امکان پذیر نباشد).

```
$ route add -host 192.168.1.51 reject
```

حال اگر ماشین مورد نظر را پینگ کنیم خواهیم دید که دسترسی به این ماشین امکان پذیر نیست.

```
$ ping 192.168.1.51
connect: Network is unreachable
```

اگر بخواهیم یک شبکه خاص را فیلتر کنیم به صورت زیر عمل می‌کنیم: (برای مثال 192.168.1.0/24)



```
$ route add -net 192.168.1.0 netmask 255.255.255.0 reject
```

برای اطلاعات بیشتر می‌توانید راهنمای دستورهای یاد شده را از طریق دستور man در خط فرمان لینوکس مشاهده نمایید.

(سربلند باشید :)