



آزمایشگاه سیستم عامل دستور کار ۶

بخش اول: پشتیبان گیری و فایل های آرشیو

بهترین راه برای محافظت از داده های مهم و حیاتی پشتیبان گیری از آن ها و نگهداری نسخه پشتیبان در محل دیگر است که می توان پارتیشن دیگری از دیسک و یا CD و DVD و یا هر سیستم دیگری در شبکه باشد. بهتر است در فواصل زمانی منظم و یا حداقل قبل و بعد از هر تغییر در سیستم، از داده های مورد نظر و مهم پشتیبان گیری نماییم. معمولاً از دایرکتوری های `/etc`، `/var`، `/home`، `/root`، `/opt` و `/boot` پشتیبان تهیه می کنیم.

سیاست هایی که برای تهیه پشتیبان مطرح هستند عبارتند از:

۱- **full backup** یا پشتیبان گیری کامل: از تمامی اطلاعات پشتیبان گیری می شود. از نقطه نظر تهیه فضای ذخیره سازی و صرف زمان به صرفه نیست.

۲- **differential backup** یا پشتیبان گیری تفاضلی: در ابتدا یک پشتیبان کامل گرفته می شود و دفعات بعد فقط اطلاعاتی که از زمان پشتیبان گیری اولیه تغییر کرده اند، پشتیبان گیری می شوند. یعنی هر اطلاعاتی که از زمان پشتیبان گیری اولیه تغییر کرده است فقط پشتیبان گیری می شود. در این روش زمان کمتری صرف پشتیبان گیری می شود اما در عوض بازیابی اطلاعات زمان بیشتری لازم دارد و به هنگام بازیابی اطلاعات باید پشتیبان اولیه و یکی از نسخه های پشتیبان بعدی را داشته باشیم.

۳- **Incremental backup** یا پشتیبان گیری افزایشی: در این روش ابتدا یک پشتیبان کامل گرفته می شود و دفعات بعد فقط اطلاعاتی که نسبت به نسخه پشتیبان قبلی تغییر کرده اند پشتیبان گیری می شوند. در این روش هم پشتیبان گیری سریع ولی بازیابی زمان بر است. و به هنگام بازیابی اطلاعات باید پشتیبان اولیه به علاوه تمام پشتیبان هایی که در طول زمان ایجاد کردیم را داشته باشیم نه فقط یکی از نسخه های پشتیبان را.

- عملیات پشتیبان گیری را می توان توسط سرویس **cron** به طور خودکار انجام داد.
- دستور **tar (tap archive)**: توسط این دستور می توان تمام اطلاعات را بسته بندی و بایگانی (**archive**) کرد. یعنی چندین فایل و دایرکتوری را در قالب یک فایل بایگانی یا آرشیو نمود.

نام فایل **tar option**

مبدأ مقصد **tar option**

مقصد محل نگهداری فایل پشتیبان است.

مبدا فایل‌هایی است که قرار است از آن‌ها پشتیبان تهیه کنیم.

-c	ایجاد آرشیو	-r	فایل به آرشیو موجود از قبل اضافه می‌کند.
-p	حقوق دسترسی فایل حفظ می‌شود.	-P	برای پشتیبان‌گیری از کل محتوای یک دایرکتوری
-f	نام فایل آرشیو را مشخص می‌کند.	-g	برای پشتیبان‌گیری تفاضلی به کار می‌رود.
-d	فایل‌های اصلی و آرشیو را مقایسه می‌کند.	-u	برای به‌روزرسانی آرشیو پس از تغییر فایل‌هایی که قبلاً آرشیو شده‌اند.
-x	برای استخراج آرشیو	-z	برای فشرده‌سازی (zip کردن) فایل آرشیو یا برنامه zip
-C	دایرکتوری فعلی را برای بازیابی استفاده نمی‌کند.	-j	برای فشرده‌سازی فایل آرشیو با برنامه bzip2
-t	محتویات آرشیو را نمایش می‌دهد.	--delete	برای حذف فایل از آرشیو
-M	برای استفاده از چند وسیله پشتیبان‌گیری. (multi-volume) چه در زمان آرشیو کردن چه در زمان استخراج		

• دستور cpio: نام این دستور مخفف copy in/out است.

-o	برای تهیه نسخه پشتیبان
-i	برای بازیابی نسخه پشتیبان

بخش دوم: زمان‌بندی برنامه‌ها

در بسیاری از مواقع لازم است که عملیات‌هایی مانند پشتیبان‌گیری از اطلاعات سیستم، پاک کردن اطلاعات اضافه کاربران را در زمان‌هایی که بارکاری سیستم کم و در وضعیت مناسبی است (مانند نیمه شب که کاربران لاگین نیستند) انجام داد. بنابراین نیاز داریم که دستورهایی (یا اسکریپت‌هایی) برای منظورهای مختلف بنویسیم تا کارهای موردنظرمان را انجام دهند و سپس با استفاده از ابزارهای زمان‌بندی، این اسکریپت‌ها را به طور خودکار در تاریخ و زمان معین اجرا نمود.

• دستور at:

از این دستور برای اجرای خودکار برنامه فقط برای یکبار استفاده می‌شود. برای اجرای این دستور ابتدا دستور زیر را تایپ کنید.

```
sudo apt install at
```

یعنی می‌خواهیم کاری را یکبار در زمانی خاص در آینده انجام دهیم. پس از اجرای دستور at وارد محیط at می‌شویم و می‌توانیم دستورهای موردنظرمان را که قرار است در موعد مقرر اجرا شوند را خط به خط وارد نماییم.

```
at تاریخ و زمان مورد نظر
```

برخی از پارامترهایی که در دستور at به کار می‌روند عبارتند از :

now: به معنای اجرای دستور مورد نظر در زمان فعلی است.

m:- پس از اتمام کار، یک ایمیل به کاربر مربوطه ارسال می‌شود.

c:- برای دیدن محتوای job

```
at -c jobid
```

d:- برای حذف job

```
at -d job
```

letter q:- کار را صف‌بندی می‌کند و letter یعنی حروف a-z و هرچه به حرف Z نزدیکتر می‌شویم اولویت اجرای کار کمتر است.

```
at now +2 min -q v
```

- now +3 min: یعنی اجرای کار مورد نظر در ۳ دقیقه بعد.
- now +3 hours: یعنی اجرای کار مورد نظر در ۳ ساعت بعد.
- now +3 days: یعنی اجرای کار مورد نظر در ۳ ساعت روز بعد.
- now +3 weeks: یعنی اجرای کار مورد نظر در ۳ هفته بعد.
- now +3 months: یعنی اجرای کار مورد نظر در ۳ ماه بعد.
- tomorrow: یعنی اجرای کار مورد نظر در فردا.
- teatime: یعنی اجرای کار مورد نظر در ساعت ۴ بعد از ظهر.
- midnight: یعنی اجرای کار مورد نظر در نیمه شب.

(مثال)

```
at now
at> ls -l >>f1
at > echo "finished" >> f1
Ctrl+D
```

در این مثال با وارد نمودن دستور at now به سیستم می‌گوییم یک کار را برای ما همین الان انجام دهد و سپس با دیدن پرامپت at> شروع به وارد نمودن دستورها می‌نماییم و در انتها با Ctrl+D به کار خاتمه می‌دهیم. حالا تمام دستورهایی که وارد نمودیم اجرا می‌شوند.

مثال)

at now +3 min -f ff1

در اینجا دستورهای فایل ff1 سه دقیقه بعد به طور خودکار اجرا می‌شوند.

برای مشاهده لیست برنامه‌هایی که توسط دستور at زمان‌بندی کردیم، از فرمان‌های at -l یا atq استفاده می‌کنیم.

برای حذف کار از دستورهای زیر استفاده می‌کنیم:

at -d jobid

atrm jobid

دو فایل پیکربندی در رابطه با دستور at وجود دارند که عبارتند از:

- /etc/at.allow: فقط کاربرانی که در فایل آورده شده شده‌اند می‌توانند دستور at را اجرا کنند.
- /etc/at.deny: فقط کاربرانی که در این فایل آورده شده‌اند نمی‌توانند دستور at را اجرا کنند.

نحوه کارکرد این فایل‌ها به شرح زیر است:

اگر هر دو فایل موجود باشند فقط کاربرانی که در فایل at.allow هستند حق اجرای at را دارند و فایل at.deny در نظر گرفته نمی‌شود.

و اگر هیچکدام از این فایل‌ها موجود نباشند به‌جز root هیچ کاربر دیگری حق اجرای دستور at را ندارد.

- **دستور cron:** این برنامه کارهایی که در فایل /etc/crontab / تعریف شده‌اند را در موعد مقرر انجام می‌دهد. فایل /etc/crontab فرمت خاصی دارد سطرهای این فایل از هفت فیلد تشکیل شده است که پنج فیلد اول از سمت چپ زمان اجرای دستور یا کار مورد نظر را تعیین می‌کنند و فیلد ششم نام کاربری را که دستور یا کار تحت نام وی اجرا می‌شود را تعیین می‌کند و فیلد آخر (هفتم) دستور یا برنامه‌ای که قرار است اجرا شود را تعیین می‌کند.
- فیلد اول از سمت چپ معرف دقیقه (m) است که شامل ۵۹-۰ است. اگر در این فیلد ۵/ * آورده شود یعنی هر ۵ دقیقه یکبار.
- فیلد دوم از سمت چپ معرف ساعت (h) است که شامل مقادیر ۲۳-۰ است. اگر * در این فیلد باشد یعنی هر ساعت.
- فیلد سوم از سمت چپ معرف روز از ماه (dom) است که شامل مقادیر ۳۱-۱ است.
- فیلد چهارم از سمت چپ معرف ماه از سال (mon) است که شامل مقادیر ۱۲-۱ است.
- فیلد پنجم از سمت چپ معرف روز در هفته (dow) است که شامل مقادیر ۷-۰ است.

– (۷ و ۰ یعنی یکشنبه، ۱ یعنی دوشنبه، ۲ یعنی سه شنبه، ۳ یعنی چهارشنبه، ۴ یعنی پنجشنبه، ۵ یعنی جمعه و ۶ یعنی شنبه)

هر کاربر می‌تواند برای خودش فایل crontab داشته باشد که در مسیر /var/spool/cron/ قرار می‌گیرد. هر کاربر می‌تواند با دستور

نام فایل crontab

فایل crontab خودش را بسازد.

خود سیستم نیز فایل crontab اش در مسیر /etc/crontab یا /etc/cron.d قرار دارد.

مانند دستور at در اینجا نیز دو فایل /etc/cron.allow و /etc/cron.deny کاربران مجاز و غیر مجاز برای اجرای cron و استفاده از سرویس cron را مشخص می‌کنند.

فایل crontab را برای کاربر مورد نظر در مسیر: نام کاربر /var/spool/cron/ ایجاد می‌کند.	-e
محتویات فایل crontab را نمایش می‌دهد.	-l

(مثال)

30 14 5 * * tar -czf backup1.tar.zip

خط بالا در فایل crontab یعنی در ساعت ۱۴:۳۰ در پنجم هر ماه پشتیبان‌گیری از دایرکتوری خانگی کاربر انجام شود.

کاربر root می‌تواند فایل crontab مربوط به هر کاربری را تغییر دهد.

با دستور crontab و استفاده از پارامترهای مربوطه می‌توان این کار را انجام داد.

(مثال)

crontab -e -u user1

این دستور موجب تغییر فایل crontab مربوط به کاربر user1 می‌شود.

با پارامتر -r می‌توان فایل crontab را حذف نمود.

crontab -r -u user1

یک سری دایرکتوری‌ها وجود دارند که عبارتند از :

/etc/cron.hourly

/etc/cron.daily

/etc/cron.weekly

/etc/cron.monthly

که می‌توان از آن‌ها برای انجام عملیات خاص به طور ساعتی، روزانه، هفتگی، و ماهانه استفاده نمود. کافی است که دستورهایی که قرار است در این زمان‌ها اجرا شوند را در قالب یک فایل ذخیره نماییم و آن فایل را بسته به اینکه در چه زمان‌هایی قرار است اجرا شود در یکی از دایرکتوری‌هایی نامبرده قرار دهیم. با این کار عملیات مندرج در آن فایل به طور مشخص شده انجام می‌شوند.

فایل‌های درون این دایرکتوری‌ها به ترتیب حروف الفبایی اجرا می‌شوند پس اگر بخواهیم فایل اول همه اجرا شود باید نام آن فایل را طوری انتخاب کنیم که اول از همه اجرا شود.

داخل فایل /etc/crontab چند سطر برای این منظور اختصاص داده شده است که زمان اجرای کارها تحت این دایرکتوری‌ها را مشخص می‌کند. عبارت run-parts که قبل از نام دایرکتوری‌های مذکور آمده است موجب اجرای تمامی فایل‌های درون دایرکتوری مربوطه می‌شود.

به طور پیش فرض نتیجه حاصل از اجرای دستور cron به کاربری که آن را اجرا کرده توسط ایمیل ارسال می‌شود.

• دستور anacron:

برای انجام کارهای زمان‌بندی شده‌ای که در موعد خود به دلیل خاموش بودن سیستم انجام نشده‌اند می‌توان از دستور anacron استفاده کرد.

دستور anacron نیز دستورهای درون فایل /etc/anacrontab را اجرا می‌کند. پس از اینکه برنامه anacron نصب و سرویس مربوطه شروع به کار کرد، سیستم هر بار که روشن شود anacron بررسی می‌کند و اگر کارهایی باید سر زمان خاصی اجرا می‌شدند ولی اجرا نشده‌اند، آن‌ها را تشخیص داده و اجرا می‌کند.

بخش سوم: فشرده‌سازی فایل‌ها و دایرکتوری‌ها

برنامه فشرده‌سازی لینوکس عبارتند از zip ، gzip و bzip2 فایل‌هایی که با zip فشرده می‌شوند پسوند zip. و فایل‌هایی که با gzip فشرده می‌شوند پسوند gz. و فایل‌هایی که با bzip2 فشرده می‌شوند پسوند bz2. دارند.

• دستور zip:

این دستور قابلیت تهیه نسخه آرشیو را هم دارد.

مقصد مبدا zip option

-r	به صورت بازگشتی محتویات درونی دایرکتوری را فشرده می‌کند.
-e	برای رمزگذاری

-d	فایل ورودی را در فایل فشرده حذف می کند.
-T	برای تست سلامت فایل آرشیو

- دستور gzip:

می توان به کمک این برنامه یک یا چند فایل را فشرده نمود. اگر چند فایل را با این دستور فشرده نماییم تک تک فایل ها را جداگانه فشرده می کند.

نام فایل gzip

برای استخراج فایل فشرده از دستور gunzip استفاده می کنیم:

gunzip نام فایل فشرده gz

همچنین از دستور gzip با پارامتر d- نیز می توان برای استخراج فایل فشرده شده استفاده کرد. اگر چند فایل را ابتدا توسط دستور tar به یک فایل آرشیو تبدیل کرده باشیم و سپس توسط gzip آن را فشرده کرده باشیم، برای استخراج ابتدا با دستور gunzip آن را استخراج کرده و سپس با دستور tar و بکار بردن پارامترهای xvf آن را از حالت آرشیو خارج می کنیم. پسوند فایلی که اول آرشیو شده و بعد فشرده شده tar.gz است .

- دستور bzip2: مانند دستور gzip است و با دستور bunzip2 و یا دستور d-bzip2 فایل فشرده خارج و محتویاتش را استخراج می کنیم.

نام فایل bzip2
bunzip2 نام فایل فشرده bz2

میزان فشرده سازی را با اعداد صفر تا ۹ مشخص می کنیم. اعداد بزرگتر حاکی از فشرده سازی بیشتر هستند. می توان این مسئله را به شکل پارامتر در دستورهای فشرده سازی به کار برد.

نام فایل gzip -8

- دستور split با این دستور می توان یک فایل را به چند فایل تقسیم کرد.

سایز به بایت نام فایل split -b

-b	سایز فایل های حاصل از شکستن فایل به بایت
----	--

برای جمع کردن تکه‌ها و ایجاد فایل اولیه از دستور cat استفاده می‌کنیم.

```
cat file1 file2 file3 > file
```

بخش چهارم: نصب برنامه‌های نرم‌افزاری

apt یکی از برنامه‌های موجود در توزیع debian بوده و مخفف Advanced Packaging Tool است. این برنامه شامل دستوراتی برای مدیریت بسته‌ها (از جمله حذف و نصب نرم‌افزارها) است. دستورات apt برای نصب برنامه‌ها، از لیست مخازن رسمی اوبونتو استفاده می‌کنند. این ابزار به‌طور خودکار پیش‌نیازهای (dependency) برنامه مورد نظر را شناسایی و نصب می‌کنند، یعنی در هنگام نصب یک بسته، کتابخانه‌های موردنیاز برای اجرای آن دریافت و نصب می‌شوند.

لیست مخازن

apt برای نصب نرم‌افزار (بسته) به یک لیست مخازن (repository) نیاز دارد. در لیست مخازن آدرسی از آرشیو نرم‌افزارها قرار دارد. منظور از لیست مخازن در debian و توزیع‌های مبتنی بر آن (اوبونتو و ...) یک فایل متنی به نام sources.list است که در مسیر /etc/apt/sources.list قرار دارد.

در debian و توزیع‌های مبتنی بر آن، فرمت بسته‌های مخازن deb بوده و بسته‌های دارای این فرمت کامپایل شده هستند. (هر توزیع لینوکسی یک لیست مخازن متفاوت دارد).

ویرایش این فایل نیازمند اجازه کاربر ریشه یا root است، در نتیجه دستور sudo را در ابتدای دستور قرار می‌دهیم.

اوبونتو مخازن مختلفی به نام‌های زیر دارد.

- main – نرم‌افزار آزاد و متن‌باز با پشتیبانی تیم اوبونتو
- universe – نرم‌افزار آزاد و متن‌باز با حمایت جامعه
- restricted – درایورهای اختصاصی برای دستگاه‌ها
- multiverse – نرم‌افزار غیرآزاد با کپی‌رایت
- canonical partners – نرم‌افزارهای اوبونتو برای شرکای خود

دستورات apt

برای استفاده از ابزار apt، باید از دستورات زیرمجموعه آن، مانند apt show و apt list استفاده کرد. اجرای دستورات apt نیازمند کاربر ریشه یا root است زیرا این دستورات باعث تغییراتی شامل نصب، حذف و ... در فایل‌های اصلی سیستم می‌شود در نتیجه باید این دستورات با sudo همراه شود.

- **به‌روزرسانی لیست نرم‌افزارهای مخازن:** بیش‌تر بسته‌های (نرم‌افزارهای) موردنیاز در لیست مخازن رسمی قرار دارند اما با اضافه کردن مخزن جدید و یا برای نصب نرم‌افزار باید این لیست را به‌روزرسانی کنیم تا توسط apt شناخته شده و

قابل نصب باشند. این مخازن روی اینترنت هستند و همواره در حال توسعه اند. قبل از نصب نرم افزار در لینوکس باید لیست بسته های موجود در مخازن را با دستور زیر آپدیت کنیم.

```
sudo apt update
```

- **آپدیت کردن همه نرم افزارها:** برای به روز رسانی همه نرم افزارهای موجود بر روی سیستم، می توانید از دستور زیر استفاده کنید:

```
sudo apt upgrade
```

- **به روز رسانی کامل:** برای آپدیت و نصب پیش نیاز نرم افزارها، حذف و نصب مجدد نرم افزارهای ناسازگار از دستور زیر استفاده کنید:

```
sudo apt full-upgrade
```

- **ارتقا به نسخه جدید اوبونتو:** در صورتی که نسخه جدیدی از اوبونتو در دسترس باشد می توانید با دستور زیر، اوبونتو را به روز رسانی کنید:

```
sudo do-release-upgrade -d
```

دقت کنید که اگر اتصال اینترنت ضعیف یا نامطمئنی دارید، استفاده از این دستور توصیه نمی شود. چون ممکن است هنگام دانلود بسته ها تداخلی ایجاد شود و روند به روز رسانی را مختل کند.

- **نصب نرم افزار:**

نرم افزارهای موجود در مخازن را می توانید با استفاده از دستور `install` نصب کنید. برای مثال، برای نصب نرم افزار `vlc` می توانید این دستور را اجرا کنید:

```
sudo apt install vlc
```

با دستور بالا به طور پیش فرض آخرین نسخه برنامه نصب می شود اما اگر شما نمی خواهید آخرین نسخه را نصب کنید، می توانید شماره نسخه مورد را مشخص کنید.

```
sudo apt install vlc=2.1.4
```

برای نصب چندین نرم افزار می توانید نام نرم افزارها را با فاصله (Space) جدا کرده و تنها یک بار آن دستور را اجرا کنید. برای مثال:

```
sudo apt install vlc gedit firefox
```

بسته های دانلود شده در مسیر `var/cache/apt/archives/` ذخیره می شود.

تمرین:

- ۱- از محتوای دایرکتوری خانگی خود در مسیر دایرکتوری خانگی کاربر `root` پشتیبان فشرده تهیه کنید.
- ۲- نام کاربری و دایرکتوری خانگی تمام کاربران را از فایل `/etc/passwd` استخراج نموده و در فایل به نام `people` ذخیره و سپس آن فایل را فشرده نمایید.

- ۳- ترتیبی دهید تا به طور خودکار هر جمعه ساعت ۱۰ شب محتویات دایرکتوری /tmp پاک شود.
- ۴- دستوری بنویسید که ۵ دقیقه بعد در فایلی به نام test.txt زمان سیستم ذخیره شود.