

سهمیه بندی دیسک در لینوکس

نویسنده : حسام الدین توحید

SKYWAN13@YAHOO.COM



مقدمه مولف :

آنچه پیش رو دارید به صورت رایگان و تحت لیسانس GNU GPLv3 به علاقه مندان لینوکس هدیه می گردد. در تهیه این مقاله از سر فصل های درسی گفته شده در دوره های LPic2 و RHCE و RHCSA استفاده شده و لازم می دانم از **مهندس مهدوی فر** به خاطر راهنمایی های مفیدشان و **مركز آموزشهای پیشرفته دانشگاه شریف (لایتنک)** تشکر کافی را داشته باشم. این مطالب با نگاهی کاربردی و بدون پرداختن به بحث های تئوریک و بر اساس توزیع CentOS گردآوری و عرضه شده است. امیدوارم مطالب ارائه شده بتواند باعث ارتقاء دانش فنی کاربران لینوکس و متخصصین IT شود. زکات علم نشر آن است.

موفق باشید

حسام الدین توحید

اسفند 1393

فهرست مطالب

4	سهمیه بندی دیسک در لینوکس (Disk Quota)
4	علت استفاده از Disk Quota
5	انواع سهمیه بندی در Disk Quota
5	سطوح هشدار در Disk Quota
6	نصب و راه اندازی سرویس Disk Quota
7	اجرا و اعمال Disk Quota

سهمیه بندی دیسک در لینوکس (Disk Quota)

مقدمه:

در علوم رایانه، سهمیه بندی دیسک قابلیت است در سیستم عاملهای مدرن که از آن می توان به منظور ایجاد محدودیت بر روی فایل سیستم ها و اختصاص دادن فضای دیسک سخت به روشی معقول استفاده کرد. با Disk Quota مدیران می توانند برای هر کاربر، یا هر گروهی از کاربران، استفاده از فضای دیسک را سهمیه بندی کنند. Disk Quota به صورت مجزا روی پارتیشن، پیاده سازی می شود و نمی توان آن را روی Folder راه اندازی کرد. Disk quota راهکاری است که توسط آن کاربران با توجه به مسئولیتشان، میزان فضای مورد نیاز و مجاز را دریافت می کنند.

علت استفاده از Disk Quota

اگر کل فضای مربوط به / که همان root است پر شود سیستم به مشکل اساسی برخورد کرده و دیگر به طور صحیح کار نمی کند. این مشکل می تواند به خاطر حمله به سرور اتفاق بیفتد و یا همانطور که گفته شد به خاطر انباشت دیتای زیادی توسط یک یوزر یا یک گروه رخ دهد.

این مشکل از آنجا ناشی می شود که تمام دایرکتوری ها بر روی یک پارتیشن قرار دارند. مثلاً پارتیشن home، یک پارتیشن مستقلی ندارد و به طور مستقیم از زیر مجموعه root محسوب میشود لذا با توجه به اینکه کاربران تمام فایل های خود را در این مکان ذخیره می کنند اگر پارتیشن home جدا از مجموعه پارتیشن های سیستمی نباشد به محظ پر شدن از دیتا، سیستم عامل در کارکرد خود به مشکل بر می خورد.

جهت رفع این مشکل باید بعضی از پارتیشن ها مثل home و var را بر روی پارتیشن های جداگانه ای قرار داد، و با disk quota سهمیه هر کاربر را مشخص کرد.

یا در جاهایی که وب سرور و یا ایمیل سرور استفاده می کنند دایرکتوری var را بر روی یک پارتیشن جداگانه قرار می دهند تا اگر این دایرکتوری به هر نحوی پر شد در کار سیستم عامل مشکلی ایجاد نشود.

یا در سرورهایی که یوزر استفاده کننده بالایی دارند مثل فایل سرور و یا FTP، پارتیشن home را جداگانه ایجاد می کنند، آنوقت یوزرها هر چه قدر هم دیتا ذخیره کنند محدود به همین پارتیشن است و به محدوده root کاری ندارد لذا سیستم عامل به راحتی به کار خود می پردازد چون محدوده کاری مناسب خود را در اختیار دارد. این نوع مرز بندی پارتیشن می تواند از مصرف کل دیسک توسط یک یا چند کاربر، جلوگیری کند.

نکته: پارتیشن /boot حتما باید دارای یک پارتیشن Basic باشد چون grub می بایست بر روی یک Basic Partition قرار بگیرد. و البته استثنائاتی هم وجود دارد مثل /sbin , /bin , /etc که تحت هیچ شرایطی **نباید** بر روی یک پارتیشن جداگانه ای قرار بگیرند اما برای دو پارتیشن swap و boot باید دو فضای اختصاصی در نظر گرفت.

انواع سهمیه بندی در Disk Quota

بسته quota شامل ابزارهایی است که به شما اجازه می دهند تا مقدار فضای دیسک و فایل‌هایی که کاربر می تواند مصرف نماید را محدود نمایید. در quota دو نوع سهمیه بندی دیسک وجود دارد:

نوع اول که به سهمیه بندی استفاده یا سهمیه بندی Block معروف است، مقدار فضای خالی که می تواند مورد استفاده قرار گیرد را محدود می کند. برای مثال می توان محدودیتی اعمال کرد که یک کاربر فقط بتواند از ۱۰ گیگابایت فضای دیسک استفاده کند.

نوع دوم که به سهمیه بندی فایل یا سهمیه بندی iNod معروف است، در این متد تعداد فایل‌ها یا دایرکتوری‌هایی که می توانند ایجاد شوند را محدود می کنند. برای مثال یک کاربر حق دارد تنها ۲۰۰۰ فایل در دیسک داشته باشد. در اینجا اگر کاربری قصد استفاده بیشتر از فضای هارد را داشته باشد، Disk Quota به او این اجازه را نمیدهد. به این ترتیب میتوان کاربر را مجبور کرد تا اطلاعات بی مورد خود را از روی هارد پاک کند تا بتواند فضای خالی بیشتری داشته باشد. توجه داشته باشید در تمامی سیستم عامل های مبتنی بر یونیکس، همه چیز فایل است، حتی دایرکتوری ها و یا Device ها.

سطوح هشدار در Disk Quota

در quota برای هر کاربر میتوان مرز هشدار تعیین نمود تا پیش از پر شدن فضای هارد به او اخطار دهد. دو سطح هشدار وجود دارد که با آن مقدار فضای قابل استفاده برای کاربر و یا گروه را مشخص می کنند:

- **Hard limit:** هارد حداکثر مقدار قابل استفاده به صورت مطلق قطعی را تعیین می کند. یعنی یوزر، حق ندارد بیش از این مقدار، فضای دیگری از هارد را در اختیار بگیرد. در صورت اقدام به ذخیره کردن دیتا، از آن جلوگیری میشود.

- **Soft limit:** مدیران سیستم معمولاً یک سطح هشدار یا سهمیه بندی نرم هم در نظر می گیرند. اگر کاربری به سطح هشدار رسید، به او خبر داده می شود که در حال نزدیک شدن به نهایت اندازه مجاز می باشد. یعنی آن حدی که به یوزر اعلام شود فضای مجاز قابل استفاده در حال پر شدن است. soft limit حتما باید مشخص شود ولی تعیین hard limit اختیاری است. و در صورتی که hard limit نیز مشخص شود (که مقداری بزرگتر از soft limit

است)، تا یک مدت زمانی کاربر می تواند تا رسیدن به مقدار **hard limit** از فضای دیسک استفاده نماید و به محض رسیدن به مقدار **hard limit**، به هیچ عنوان مجاز به استفاده از فضای دیسک نمی باشد.

• **Grace Period**: مشخص کننده فضای قابل استفاده مابین **soft** تا **hard** می باشد. در اصل زمانی است از اعلام

Soft limit تا زمانی که تایم آن سر برسد به محض سر رسیدن این زمان یوزر مربوطه **lock** می شود.

فرض کنید یک یوزری 8 مگابایت فضای **soft** دارد و **hard** آن 10 مگابایت می باشد. **Grace Period** آن را هم 7 روز قرار می دهیم. اگر **gp** یوزر به روز هفتم برسد و یوزر مربوطه هنوز از 10 مگابایت فضای خود استفاده نکرده باشد، در هر مقداری که باشد دیگر اجازه فعالیت به کاربر داده نمی شود. نکته: برای کار با **quota** یا باید **selinux** را خاموش و یا اینکه آن را پیکربندی کنید.

نصب و راه اندازی سرویس Disk Quota

در ابتدا می بایست بررسی کنیم که آیا کرنل مورد استفاده از **Disk Quota** پشتیبانی میکند یا خیر؟ لذا برای بررسی، از دستور زیر استفاده می کنیم. اگر خروجی دستور بدین صورت باشد، بدین معناست که کرنل، از سهمیه بندی دیسک پشتیبانی میکند در غیر این صورت باید کرنل را مجدداً کامپایل کرد.

```
#dmesg | grep quota
```

```
VFS: Disk quotas dquot_6.5.2
```

سپس برای اینکه از نصب بودن پکیج **quota** اطمینان حاصل کنیم با دستور زیر از سیستم **query** می گیریم

```
#rpm -qa | grep quota
```

در صورت نصب نبودن، در سیستم های ردهت جهت نصب **quota** از **yum** استفاده می کنیم:

```
#yum -y install quota
```

بعد از نصب، باید اطمینان حاصل کنیم که آیا پکیج **quota** بر روی سیستم نصب شده است یا خیر لذا دوباره از سیستم **query** می گیریم:

```
#rpm -qa | grep quota
```

سپس با دستور زیر شاخه ها و مسیرهایی که فایل های این سرویس در آن ایجاد شده است را چک می کنیم

```
#rpm -ql quota
```

و با این دستور هم اطلاعات لازم در مورد پکیج این سرویس را به دست می آوریم:

```
#rpm -qi quota
```

بسته **quota** شامل مجموعه ابزارهایی است که به شما اجازه می دهند تا مقدار فضای دیسک را محدود و مدیریت کنید که شامل ابزارهای زیر می شوند:

quota : مقدار فضای استفاده شده توسط یک کاربر را نمایش می دهد.

edquota : برای ویرایش سهمیه بندی ها استفاده می شود.

repquota : سهمیه بندی های یک فایل سیستم را به صورت خلاصه اعلام می کند.

quotaon : سهمیه بندی ها را فعال می کند.

quotaoff : سهمیه بندی را غیر فعال می کند.

quotacheck : برای بررسی ثبات و استحکام فایل سیستم ها استفاده می شود.

اجرا و اعمال Disk Quota

رویه ای که در چند بخش بعدی شرح داده می شود بر این فرض است که شما برای ساخت سهمیه ها، یک پارتیشن مجزا برای **/home** در نظر گرفته اید، البته می توانید علاوه بر پارتیشن **home** از هر پارتیشن دیگری استفاده نمایید. اگر شما فقط یک پارتیشن نصب شده در سیستم فایل (/) دارید، می توانید سهمیه های مربوط به کل سیستم فایل را با جایگزینی **/home** با **/** را بوسیله ادیت فایل **fstsb** انجام دهید.

ویرایش فایل **/etc/fstab**

ما باید ابتدا پشتیبانی از سهمیه بندی دیسک را به سیستم فایل اضافه نماییم. برای انجام این کار فایل **/etc/fstab** را ویرایش نموده و گزینه های **usrquota** و **grpquota** را به فیلد چهار پارتیشنی که می خواهید سهمیه ها را برای آن تنظیم نمایید اضافه کنید. اگر بخواهیم **quota** به یوزرها اعمال شود فقط **usrquota** و اگر بخواهیم به گروه ها اعمال شود **grpquota** را در این خط وارد کرده و اگر بخواهیم به هر دو اعمال شود هر دو کلمه را می آوریم.

```
#vi /etc/fstab
```

```
/dev/sda2    /home      ext3        defaults,usrquota,grpquota    1    2
```

با این کار سهمیه بندی دیسک برای تمامی دایرکتوری های خانگی کاربران تحت دایرکتوری **/home** بکار برده می شود. بیش از اینکه تغییرات اعمال شده بتواند اثر کند، سیستم فایل باید مجددا در دسترس قرار بگیرد. لذا با **remount** و دوباره **mount** پارتیشن مورد نظر تغییرات را به فایل **fstab** اعمال می کنیم.

```
#mount -o remount /dev/sdb2
```


اگر quota را برای سیستم فایل ریشه تنظیم کرده باشیم مجبوریم برای اعمال تغییرات سیستم را reboot کنیم.

نکته مهم: اصولاً وقتی در هارد تغییراتی اعمال کنیم اگر کرنل باری کاری زیادی داشته باشد به این سادگی تغییرات را اعمال نمی کند. برای اینکه partition table به روز شود باید کرنل را مجبور کنیم این جدول را بخواند. در سیستم های ردهت می توانیم از دستور انحصاری این شرکت جهت خواندن دوباره جدول پارتیشن استفاده کنیم:

#partprobe /dev/sdb2

ساخت فایل های quota

برای تنظیم سهمیه کاربران و یا گروه ها شما نیاز دارید تنظیمات را در فایل هایی به نام aquota.user و aquota.group وارد کنید. این فایلها باید در ریشه پارتیشنی که Quota را روی آن فعال کرده ایم، قرار بگیرند. این فایل ها به صورت پیش فرض وجود ندارند و باید ساخته شوند. یک روش ساخت این فایل ها بکارگیری دستور quotacheck می باشد. دستور quotacheck موجود در اینجا به دنبال پارتیشن سیستم فایل نصب شده بر روی /home می گردد تا یک جدول از فضای مصرف شده از دیسک بسازد.

#quotacheck -cugv /home

برای ایجاد این فایل ها از سوئیچ -c و برای بررسی user quota از سوئیچ -u و برای بررسی group quota از سوئیچ -g استفاده می کنیم. اگر هیچکدام از سوئیچ های -u و -g آورده نشود، تنها فایل مربوط به user quota ایجاد می شود و اگر تنها سوئیچ -g مشخص شده باشد، فقط فایل مربوط به group quota ایجاد می گردد. -m چک می کند تا ببیند فایل های اصلی ما در پارتیشن مشخص شده ساخته شده است یا خیر. اگر همه چیز صحیح باشد باید در داخل دایرکتوری quota دو فایل به نام های aquota.user و aquota.group ساخته شده باشد. -v هم خروجی کاملی از اجرای دستور به ما نشان می دهد. مجوزهای مربوط به این دو فایل بگونه ای تنظیم شده که فقط کاربر ریشه می تواند به آنها دسترسی پیدا کند.

سپس برای اجرایی شدن پروسه quota بر روی پارتیشن مورد نظر از دستور زیر بهره می بریم. با اجرا و تایپ این دستور، با هر بار UP شدن سیستم، سرویس quota هم اجرا می شود:

#quotaon /home

این سوئیچ به صورت ساده quota را روی پارتیشن مورد نظر اجرا میکند. اگر بعد از این مرحله پیام error مشاهده نشد یعنی کار به درستی انجام شده است. و اگر بخواهیم quota را بر روی پارتیشن مشخصی غیر فعال کنیم از فرمان زیر استفاده می کنیم:

#quotaoff /home

ساخت قوانین quota

شما می توانید از دستور `edquota` یا `setquota` برای ساخت قوانین `quota` مربوط به یک گروه یا تعدادی از کاربران استفاده کنید. دستور `edquota` از ویرایشگر متنی `vi` برای ویرایش فایل های `quota` یثان استفاده می نماید. برای بکارگیری یک ویرایشگر متفاوت، مقدار متغیر محیطی `EDITOR` یا `VISUAL` را پیش از اجرای `edquota` تغییر دهید. برای مثال ، برای بکارگیری ویرایشگر `nano` پیش از اجرای `edquota` دستور زیر را تایپ نمائید:

```
#export EDITOR=nano
```

اگر می خواهید به ازای هر کاربر دیسک را سهمیه بندی نمائید از دستور زیر استفاده کنید:

```
#edquota -u UserName
```

Or

```
#edquota -up UserName 1 UserName 2 ... UserName n
```

اولین دستور بالا تنها برای یک کاربر، فایل را ویرایش می کند و دومین دستور با استفاده از سوئیچ `-p` برای چندین کاربر، همزمان تنظیمات را انجام می دهد. و یا اگر می خواهید به جای اختصاص سهمیه به کاربران آنها را به یک ، یا چند گروه اعمال کنید به جای استفاده از گزینه `-u` از گزینه `-g` مانند مثال های زیر استفاده کنید:

```
#edquota -g Group
```

Or

```
# edquota -gp Group 1 Group 2 ... Group n
```

در اینجا با ایجاد یک سهمیه برای یک کاربر به توضیح محتویات فایل ایجاد شده می پردازیم.

```
#edquota -u admin
```

```
Disk quota for user admin (uid 501)
```

filesystem	block	soft	hard	inodes	soft	hard
/dev/sdb2	596	512000	716800	10	800	1000

~

~

~

~

```
"/tmp//Edp.aSt1qgQ" 3L, 219C
```

با اجرای دستور `edquota` برای یک کاربر یا گروهی از کاربران، فایلی باز می شود. اولین ستون، پارتیشینی که `Disk Quota` روی آن فعال شده است را نشان می دهد. در این مثال سهمیه کاربران را می توان برای کاربر `admin` بر روی پارتیشن `/dev/sda2` تنظیم نمود. این فایل شامل تنظیمات تعداد بلاک ها (میزان فضای مصرفی از حجم دیسک که به کاربر یا گروه اختصاص داده می شود.) و تعداد `Inode` های اختصاص داده شده به کاربر یا گروهی از کاربران است.

نکته: کوچکترین واحد نرم افزاری ذخیره سازی دیتا در لینوکس block است که برابر با 1024 بایت یا 1 کیلوبایت می باشد.

اعداد زیر ستون های blocks و inodes توسط سیستم ایجاد شده اند و نباید آنها را تغییر داد. اعداد زیر blocks نشان دهنده تعداد بلاک هایی است که کاربر تا به حال استفاده کرده و عدد زیر inodes تعداد فایل ها و دایرکتوری هایی است که کاربر ایجاد نموده، یعنی فایل ها و دایرکتوری هایی که کاربر مالک آنها می باشد. هم برای Blocks Limit و هم برای Inodes Limit محدودیت های Soft و Hard وجود دارد:

soft limit block: حداکثر میزان استفاده از دیسک که کاربر یا گروهی از کاربران مجاز هستند را مشخص می کند.

hard limit block: میزان مطلق و قطعی استفاده از دیسک را برای کاربر یا گروهی از کاربران مشخص می کند.

soft limit inode: حتما باید مشخص شود ولی تعیین hard limit inode اختیاری است. مقدار soft limit نشان می دهد کاربر به چه میزان مجاز به استفاده از فضای دیسک برای ایجاد فایل می باشد و در صورتی که hard limit نیز مشخص شود که مقداری بزرگتر از soft limit است و اگر کاربر از محدودیت soft عبور کند، وی هفت روز وقت دارد که به مقداری پائین تر از محدودیت تعیین شده باز گردد، در غیر این صورت از استفاده بیشتر یوزر از فضای هارد جلوگیری خواهد شد. hard استفاده به صورت قطعی را مشخص می کند و سافت حداکثر مقدار استفاده را نشان می دهد که برخلاف هارد بصورت مطلق نیست.

نکته: عدد صفر زیر ستون های soft و limit یعنی اینکه هیچ محدودیتی وجود ندارد.

سعی در نوشتن بر روی یک پارتیشن پس از اینکه از محدودیت hard تجاوز گردید، باعث می شود که عمل نوشتن بر روی هارد دیسک با شکست مواجه شود. وقتی چنین چیزی رخ می دهد، کاربری که سعی دارد تا فایلی را ایجاد نماید که از محدودیت وی تجاوز نموده است، پیامی مشابه با پیام زیر خواهد دید:

```
ide0(3,2): write failed, user block limit reached.  
cp: writing 'test.doc': Disk quota exceeded
```

می توانیم بنابر صلاحدید برای تغییر دوره های زمانی تنظیم شده که همان grace period است از دستور زیر استفاده می کنیم. این زمانها می تواند بر اساس روز، ساعت، دقیقه و ثانیه تنظیم شود:

#edquota -t

بروزرسانی تنظیمات quota

پس از اینکه تنظیمات quota مربوط کاربر یا گروه را تغییر دادید باید دستور quotacheck را مجدداً اجرا نمایید. همچنین باید برای بروز نگهداشتن رکوردهای quota بصورت دوره ای دستور quotacheck را اجرا کنید. یکی از روشهای انجام این کار کار اجرای هفتگی این دستور با استفاده از یک ورودی cron است.

بررسی quota ها

برای گزارش گرفتن از مقدار فضای و تعداد inodes مصرف شده بر روی سرور توسط کاربران و گروه ها از دستور repquota استفاده می شود. در این مثال برای خواننده داده های quota مرتبط با تمامی پارتیشن هایی که در حال استفاده از quota ها هستند به همراه جریات از سوئیچ های av - استفاده میکنیم:

repquota -av

منابع :

مطالب متفرقه منتشر شده در اینترنت

سر فصل دوره های های LPic2 و RHCE و RHCSA

راهنمای quota

سایت centos.org