Studium neben dem Beruf

FOM Hochschule für Oekonomie & Management
University of Applied Sciences

Betriebssysteme Praxis

WS 2011/12

Hans-Georg Eßer
Dipl.-Math., Dipl.-Inform.

Foliensatz G: „Zugriffsrechte“
(11.01.2012)
„Manage file permissions and ownership“

Zugriffsrechte

Manage file permissions and ownership

Description: Candidates should be able to control file access through the proper use of permissions and ownerships.

Key Knowledge Areas:

- Manage access permissions on regular and special files as well as directories.
- Use access modes such as suid, sgid and the sticky bit to maintain security.
- Know how to change the file creation mask.
- Use the group field to grant file access to group members.

The following is a partial list of the used files, terms and utilities:
chmod, umask, chown, chgrp

Quelle: http://www.lpi.org/linux-certifications/programs/lpic-1/exam-101/

Dateien, Benutzer, Gruppen

- Jede Datei
  - … gehört einem Benutzer (Besitzer, **u**ser)
  - … und zu einer Gruppe (**g**roup)
- Benutzer können Mitglieder in verschiedenen Gruppen sein
- Zugriffsrechte entscheiden, ob eine Datei gelesen (**r**ead), geschrieben (**w**rite) oder ausgeführt (e**x**ecute) werden darf

Gruppen (1)

- In welchen Gruppen bin ich Mitglied?

```
$ groups
fom cdrom floppy audio dip video plugdev netdev
powerdev scanner
```

- Mitgliedschaft durch Einträge in `/etc/group` geregelt:

```
$ grep fom /etc/group
cdrom:x:24:fom
floppy:x:25:fom
audio:x:29:fom
...
fom:x:1002:fom
```

- Gruppenmitgliedschaft bearbeiten: manuell oder (besser!) mit `gpasswd`

Gruppen (2)

- Gruppe mit `gpasswd -a` *`user group`* (**a**dd) ergänzen:

```
# gpasswd -a fom neugr
Benutzer fom wird zur Gruppe neugr hinzugefügt.
# groups fom
fom cdrom floppy audio dip video plugdev netdev
powerdev scanner neugr
```

- Entfernen einer Gruppenmitgliedschaft: `gpasswd -d` *`user group`* (**d**elete)

```
# gpasswd -d fom neugr
Benutzer fom wird aus der Gruppe neugr
entfernt.
```

Gruppen (3)

- Jeder Benutzer ist in einer Standardgruppe Mitglied. Welche ist das?

```
$ id
uid=1002(fom) gid=1002(fom) Gruppen=1002(fom),
24(cdrom),25(floppy),29(audio),30(dip),...
```

- Zwei Standards für Standardgruppe
  - Debian-System: Jeder Benutzer hat seine eigene Standardgruppe (User: `fom`, Group: `fom`)
  - andere Systeme: Standardgruppe `users` für alle „normalen“ Benutzer
- Im Namen der Standardgruppe handeln Sie, bis Sie mit `newgrp` die Gruppe ändern.

Gruppen (4)

- Neue Gruppen kann der Administrator mit `groupadd` erzeugen, um Kooperation von Teams zu erleichtern
  - z. B. mit Dateien, die für alle Gruppenmitglieder (und nur diese) les- und schreibbar sind
- Beispielszenario folgt ...

Beispielszenario (1)

- Gruppe `profs`: Mitglieder `prof1`, `prof2`
- Gruppe `studis`: Mitglieder `anna`, `tom`, `fritz` und (!) `prof1`, `prof2`
- Ziele:
  - `profs`-Mitglieder können Daten untereinander austauschen und teilweise auch Studenten zur Verfügung stellen
  - `studis`-Mitglieder können Daten untereinander austauschen und auf die von Profs zur Verfügung gestellten Skripte, Aufgaben etc. zugreifen

Beispielszenario (2)

- Verzeichnisstruktur

```
/srv/profs/
/srv/profs/intern/                    ; Austausch der Profs untereinander
/src/profs/intern/klausuren/
/srv/profs/public/                    ; Lesezugriff für Studenten möglich
/srv/profs/public/skripte/
/srv/studis/
/srv/studis/mitschriften/
/srv/studis/pruefungsprot/
```

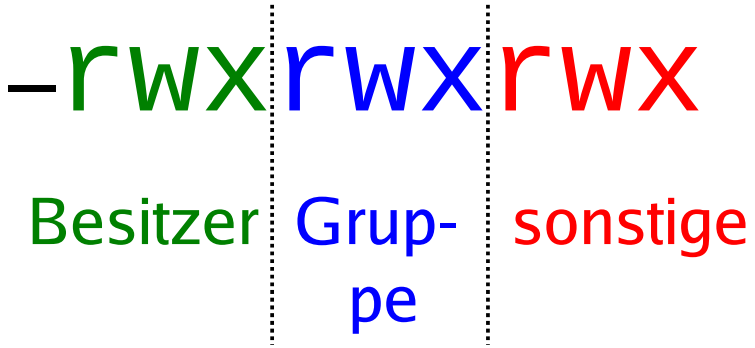
- Gruppenzugehörigkeiten und Zugriffsrechte
  - `/srv/profs/intern`: gehört Gruppe `profs`; lesen und schreiben für `profs` erlaubt, kein Zugriff für `studis`
  - `/srv/profs/public`: gehört Gruppe `profs`; schreiben für `profs` erlaubt, lesen für alle (auch Nicht-Studis)
  - `/srv/studis`: gehört Gruppe `studis`; lesen und schreiben für Gruppenmitglieder erlaubt

Beispielszenario (3)

- Umsetzung: später
- Nachteil: keine vernünftige Zugriffsbeschränkung für `/srv/profs/public` möglich
  → ACLs

Unix-Dateiattribute (1)

- Neben Besitzer und Gruppe gibt es noch die sonstigen Systembenutzer (**o**, others)
- ergibt 9 Zugriffsrechte; Notation bei `ls`:



Unix-Dateiattribute (2)

- `chown` (change owner) und `chgrp` (change group) ändern Besitzer und Gruppe einer Datei
- `chmod` (change mode) ändert Zugriffsrechte
- Beispiele:

```
chown fom /tmp/log.txt
chgrp www-data /var/www/srv1
chmod o+r /tmp/log.txt
chmod o-rwx,ug+rw /tmp/log.txt
chmod u=rw,g=r,o= /tmp/log.txt
```

- Abkürzung a (all) für ogu (`chmod a=rw` ...)

Unix-Dateiattribute (3)

- numerische Rechte:
  - Leserecht: 4 (2^2)
  - Schreibrecht: 2 (2^1)
  - Ausführrecht: 1 (2^0)
  - aufaddieren, z. B.: rw = Lesen/Schreiben: 4+2=6
- für Benutzer, Gruppe und Sonstige: **nnn**
  - z. B. **640**:
    - Benutzer: 6 = lesen + schreiben (nicht ausführen)
    - Gruppe: 4 = lesen (nicht schreiben, nicht ausführen)
    - Sonstige: 0 = nichts

Unix-Dateiattribute (4)

- `chmod` mit numerischen Rechten nutzen
  - `rw- r-- ---` = 640 (4+2+0, 4+0+0, 0+0+0)
  - `chmod u=rw,g=r,o= /tmp/log.txt`
    `chmod 640 /tmp/log.txt`
- bei der numerischen Angabe kein „Geben“ und „Nehmen“ von Rechten möglich
  (wie mit `chmod u+x ...`, `chmod o-rwx ...`)

Unix-Dateiattribute (5)

- Beim Erzeugen einer Datei werden Standard-rechte gesetzt – welche das sind, bestimmt die UMASK (**u**ser file creation **mask**)

```
$ umask
0022
$ umask a=rw
$ umask
0111
$ touch Datei; ls -l Datei
-rw-rw-rw-  1 esser users 0 2008-12-04 20:48 Datei
$ umask u=rw,g=r,o=
$ umask
0137
$ touch Test; ls -l Test
-rw-r-----  1 esser users 0 2008-12-04 20:50 Test
```

Standard:
Gruppe: nicht schreiben,
Sonstige: nicht schreiben

Unix-Dateiattribute (6)

- umask wird von 666 (`rw-rw-rw-`: Standard-wert für Dateien) bitweise abgezogen, um konkrete Dateirechte zu berechnen;
- Ausführrecht wird beim Erzeugen einer Datei nie vergeben

- Linux unterstützt diese klassischen Unix-Dateiattribute und einige zusätzliche...

Unix-Dateiattribute (7)

- Dateiattribute nur auf echten Unix-Dateisystemen nutzbar – auf Windows-Datenträgern nur stark eingeschränkt:

```
# mount | grep windows
/dev/sda3 on /windows/D type vfat (rw,gid=100,umask=0002)
# touch /windows/D/Testdatei
# ls -l /windows/D/Testdatei
-rwxrwxr-x  1 root users 0 2006-12-04 21:07 /windows/D/Testdatei
# chmod a-rwx /windows/D/Testdatei
# ls -l /windows/D/Testdatei
----------  1 root users 0 2006-12-04 21:07 /windows/D/Testdatei
# umount /windows/D; mount /windows/D; ls -l /windows/D/Testdatei
-r-xr-xr-x  1 root users 0 2006-12-04 21:07 /windows/D/Testdatei
```

- Windows kennt kein Ausführattribut – wohl aber ein Read-Only-Attribut

Unix-Dateiattribute (8)

- Bedeutung der Attribute für Verzeichnisse:
  - **r**ead: Verzeichnisinhalt lesen (`ls` in einem Verzeichnis ausführen)
  - **w**rite: Verzeichnisinhalt ändern (z. B. neue Datei erzeugen, Datei umbenennen)
  - e**x**ecute: Verzeichnis betreten, also zum aktuellen Arbeitsverzeichnis machen (`cd`)
  - Standardrechte, von denen die umask abgezogen wird, sind bei Verzeichnissen 777 (denn x = execute steht ja für „Verzeichnis betreten“)

Beispielszenario (4)

- Zurück zum Beispielszenario
  - Ersteinrichtung:

```
root# chown -R root /srv/profs /srv/studis
root# chgrp -R profs /srv/profs/intern
root# chmod ug=rwx,o= /srv/profs/intern
root# chgrp -R profs /srv/profs/public
root# chmod ug=rwx,o=rx /srv/profs/public
root# chgrp -R studis /srv/studis
root# chmod ug=rwx,o= /srv/studis
```

  - neue Dateien erzeugen:

```
prof1$ newgrp profs    # als „profs“-Mitglied arbeiten
prof1$ umask 0007      # Neue Dateien nicht für andere
prof1$ cd /srv/profs/intern
prof1$ touch pruefung.doc
prof1$ ls -l pruefung.doc
-rw-rw---- 1 prof1 profs ...     pruefung.doc
```

SUID, SGID (1)

- Problem: Es gibt Dateien, die Benutzer nur „unter kontrollierten Bedingungen“ ändern dürfen, z. B. die Passwortdatei `/etc/shadow`
  - Änderung an der Datei mit dem Tool `passwd`
  - Dafür sind Root-Rechte nötig
  - Normale Anwender haben keine Root-Rechte
- Zwei Lösungen
  - klassisch: SUID (siehe nächste Folie)
  - neuer: `sudo` (behandeln wir hier nicht)

SUID, SGID (2)

- Ausführbare Dateien (nur Binaries) können ein SUID- (Set User ID) und/oder ein SGID-Bit (Set Group ID) haben
  - SUID: Programm läuft immer mit den Rechten des Dateibesitzers, meist root
  - SGID: Programm läuft immer mit den Gruppenrechten der Dateigruppe (seltener verwendet)
  - Beispiel: `passwd` muss Systemdateien ändern

```
$ ls -l /usr/bin/passwd /etc/shadow
-rwsr-xr-x 1 root root    ...  /usr/bin/passwd
-rw-r----- 1 root shadow  ...  /etc/shadow
```

SUID, SGID (3)

- SUID- und SGID-Bits mit chmod setzen

```
# cp /usr/bin/passwd /tmp/mypasswd
# chmod u-s,g+s /tmp/mypasswd
# ls -l /usr/bin/passwd /tmp/mypasswd
-rwsr-xr-x 1 root root    ...  /usr/bin/passwd
-rwxr-sr-x 1 root shadow  ...  /etc/shadow
```

- s-Bits erscheinen in der ls-Ausgabe immer an der Stelle, wo sonst das x steht
- Diese Bits sind bei Shell-Skripten wirkungslos (in einigen älteren Unix-Versionen funktionierte das auch mit Skripten)

Extra-Flags (1)

- Ext2-/Ext3-Extra-Flags (immutable, append-only etc.) mit `chattr` bearbeiten

```
NAME
       chattr - change file attributes on a Linux second extended file system

SYNOPSIS
       chattr [ -RV ] [ -v version ] [ mode ] files...

DESCRIPTION
       chattr changes the file attributes on a Linux second extended file
       system.

       The format of a symbolic mode is +-=[ASacDdIijsTtu].

       The operator `+' causes the selected attributes to be added to the
       existing attributes of the files; `-' causes them to be removed; and
       `=' causes them to be the only attributes that the files have.
```

Extra-Flags (2)

- Beispiel für `chattr`:

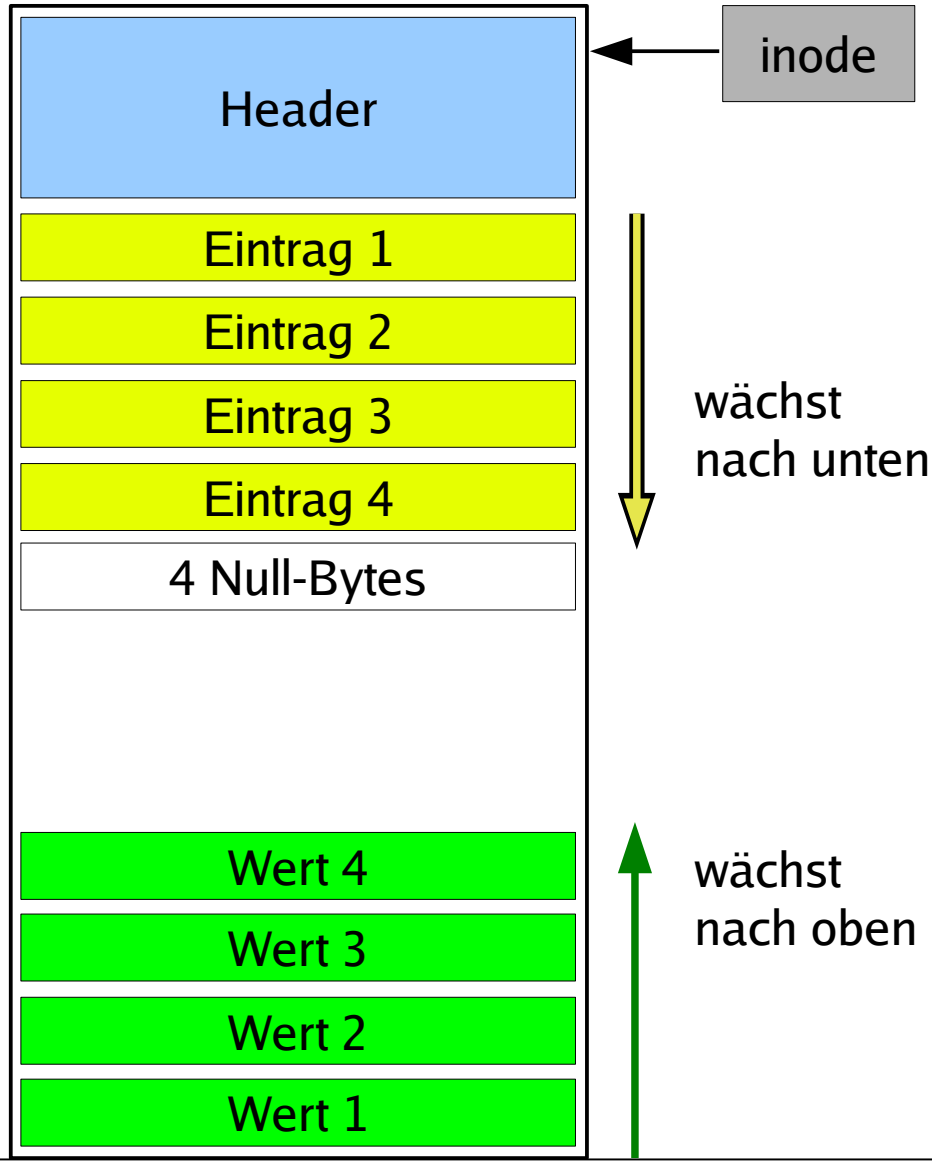
```
# cd /tmp;  touch logdatei
# chattr +a logdatei
# echo Hallo >> logdatei          #  >> = anhängen
# echo Welt >> logdatei
# cat logdatei
Hallo
Welt
# echo Ueberschreiben > logdatei
bash: logdatei: Die Operation ist nicht erlaubt
```

- Attribute anzeigen mit `lsattr`:

```
# lsattr -l logdatei
logdatei                        Append_Only
```

Erweiterte Attribute (1)

- Erweiterte Attribute speichern beliebige Name-/Wert-Paare, u. a. ACLs
- Inode-Größe: 128 Byte
  - kein Platz für erweiterte Attribute
  - Vergrößerung auf 256 Byte nicht effizient
- Lösung: Separater Block für extended attributes



Erweiterte Attribute (2)

- bearbeiten mit `setfattr`, `getfattr`, `attr`:

```
amd64:/home/esser # setfattr -n user.foo -v betriebssysteme test.txt
amd64:/home/esser # getfattr -d test.txt
# file: test.txt
user.foo="betriebssysteme"

amd64:/home/esser # attr -g user.foo test.txt
Attribute "user.foo" had a 15 byte value for test.txt:
betriebssysteme
```

- Software ist auf dem Debian-System nicht installiert → `apt-get install attr`
- Verwaltung von ACLs über das Paket `acl` → `apt-get install acl`
  - Tools: `getfacl`, `setfacl`

Dreierlei Attribute

Nicht verwechseln:

- Standard-Unix-Dateiattribute
  - UID, GID
  - Standardzugriffsrechte rwx für user/group/others
  - Zugriffszeiten, ...
- Extra-Flags
  - immutable, compressed, secure deletion, ...
- Extended Attributes
  - beliebige, frei definierbare Attribute (inkl. ACLs)