



System Management

scheduling

**DE HOGESCHOOL
MET HET NETWERK**

Hogeschool PXL – Dep. PXL-IT – Elfde-Liniestraat 26 – B-3500 Hasselt
www.pxl.be - www.pxl.be/facebook



one time jobs with at

at

een commando laten uitvoeren op een bepaald tijdstip
(handig bij zware programma's, die best 's nachts worden uitgevoerd bvb.)

```
student@server1:~$ date
Sat Oct 18 19:54:54 CEST 2014
student@server1:~$ at 20:00
warning: commands will be executed using /bin/sh
at> echo "It is now $(date +%T) on $(date +%A)" > testat
at> <EOT>
job 1 at Sat Oct 18 20:00:00 2014
```

Ctrl-D => <EOT>



one time jobs with at

at verstaat (beperkt) Engels

```
student@server1:~$ at 20:00 next week
warning: commands will be executed using /bin/sh
at> sleep 5
at> <EOT>
job 2 at Sat Oct 25 20:00:00 2014
```

atq of at -l

```
student@server1:~$ atq
1      Sat Oct 18 20:00:00 2014 a student
2      Sat Oct 25 20:00:00 2014 a student
student@server1:~$ at -l
1      Sat Oct 18 20:00:00 2014 a student
2      Sat Oct 25 20:00:00 2014 a student
```



one time jobs with at

atrm

om een job uit de queue te verwijderen

```
student@server1:~$ at teatime
warning: commands will be executed using /bin/sh
at> sleep 5
at> <EOT>
job 3 at Sun Oct 19 16:00:00 2014
student@server1:~$ atrm 3
student@server1:~$ atq
1          Sat Oct 18 20:00:00 2014 a student
2          Sat Oct 25 20:00:00 2014 a student
```



one time jobs with at

at uitgevoerd

```
student@server1:~$ date
Sat Oct 18 19:54:54 CEST 2014
student@server1:~$ at 20:00
warning: commands will be executed using /bin/sh
at> echo "It is now $(date +%T) on $(date +%A)" > testat
at> <EOT>
job 1 at Sat Oct 18 20:00:00 2014
```

```
student@server1:~$ date
Sat Oct 18 20:00:17 CEST 2014
student@server1:~$ cat testat
It is now 20:00:00 on Saturday
student@server1:~$ atq
2          Sat Oct 25 20:00:00 2014 a student
student@server1:~$
```



one time job with at

- `/etc/at.allow`
 - lijst van users die jobs mogen plannen met at
 - wie niet in deze file staat, mag geen jobs plannen
 - een lege allow-file wil zeggen dat niemand mag plannen
 - als deze file niet bestaat wordt de `at.deny` gechecked
- `/etc/at.deny`
 - lijst van users die geen jobs mogen uitvoeren met at
 - wie niet in deze file staat, mag jobs plannen
 - een lege deny-file wil zeggen dat iedereen mag plannen



Als beide files niet bestaan kan iedereen at gebruiken

cron

crontab file

crontab commando wordt gebruikt om deze file te onderhouden

elke user heeft zijn eigen crontab file

jobs op specifieke tijdstippen herhalen

5 velden om dit tijdstip te bepalen

minute hour day of the month month day of the week

* => alle waarden voor dit veld

alternatief voor deze 5 velden:

@reboot, @yearly, @annually, @monthly, @daily, @midnight of
@hourly



cron

voorbeeld crontab file

commando elke dag om 20:30 uitvoeren

```
30 20 * * * echo $(date) > testcron
```

elke 1e dag van de maand om 20:30

```
30 20 1 * * echo $(date) > testcron
```

(5e veld: zondag -> zowel 0 als 7 werkt)



cron

crontab commando

crontab file niet rechtstreeks editeren => crontab -e

```
testuser2@UbuntuDesktop:~$ crontab -e
no crontab for testuser2 - using an empty one

Select an editor. To change later, run 'select-editor'.
 1. /bin/ed
 2. /bin/nano      <---- easiest
 3. /usr/bin/vim.basic
 4. /usr/bin/vim.tiny

Choose 1-4 [2]: █
```

crontab file tonen => crontab -l



cron

cron.allow en cron.deny

in /etc

analoog met at.allow en at.deny



cron

/etc/crontab

dit is de algemene crontab-file (niet per user)

```
student@UbuntuDesktop:~$ sudo cat /etc/crontab
# /etc/crontab: system-wide crontab
# Unlike any other crontab you don't have to run the `crontab`
# command to install the new version when you edit this file
# and files in /etc/cron.d. These files also have username fields,
# that none of the other crontabs do.

SHELL=/bin/sh
PATH=/usr/local/sbin:/usr/local/bin:/sbin:/bin:/usr/sbin:/usr/bin

# m h dom mon dow user  command
17 * * * * root    cd / && run-parts --report /etc/cron.hourly
25 6 * * * root    test -x /usr/sbin/anacron || ( cd / && run-parts --report /etc/cron.daily )
47 6 * * 7 root    test -x /usr/sbin/anacron || ( cd / && run-parts --report /etc/cron.weekly )
52 6 1 * * root    test -x /usr/sbin/anacron || ( cd / && run-parts --report /etc/cron.monthly )
#
```

cron

cron.d

voor speciale jobs, met specifiekere controle van tijdstip van uitvoering

```
student@UbuntuDesktop:~$ ls -ld /etc/cron.*
drwxr-xr-x 2 root root 4096 Jul 23 00:20 /etc/cron.d
drwxr-xr-x 2 root root 4096 Jul 23 00:20 /etc/cron.daily
-rw-r--r-- 1 root root  9 Okt 15 20:38 /etc/cron.deny
drwxr-xr-x 2 root root 4096 Jul 22 23:59 /etc/cron.hourly
drwxr-xr-x 2 root root 4096 Jul 23 00:20 /etc/cron.monthly
drwxr-xr-x 2 root root 4096 Jul 23 00:20 /etc/cron.weekly
```

cron.daily

dagelijks om 6:25 (zie vorige slide)





System Management

memory management

**DE HOGESCHOOL
MET HET NETWERK**

Hogeschool PXL – Dep. PXL-IT – Elfde-Liniestraat 26 – B-3500 Hasselt
www.pxl.be - www.pxl.be/facebook



memory management

memory en cache tonen

```
student@UbuntuDesktop:~$ head -5 /proc/meminfo
MemTotal:      1010460 kB
MemFree:       113632 kB
Buffers:       65948 kB
Cached:        192260 kB
SwapCached:    788 kB
```

MemTotal: totale hoeveelheid fysieke RAM

MemFree: ongebruikt RAM

Buffers: RAM gebruikt voor buffering files

Cached: hoeveelheid RAM gebruikt als cache

SwapCached: hoeveelheid swap gebruikt als cache



memory management

memory en cache tonen

free informatie uit /proc/meminfo meer leesbaar tonen

```
student@UbuntuDesktop:~$ free -om
```

	total	used	free	shared	buffers	cached
Mem:	986	875	110	5	64	187
Swap:	1021	4	1017			

- o old format
- m in megabytes tonen



memory management

memory en cache tonen

top toont ook informatie over memory

```
top - 21:27:03 up 2:59, 2 users, load average: 0,00, 0,02, 0,05
Tasks: 309 total, 2 running, 307 sleeping, 0 stopped, 0 zombie
%Cpu(s): 14,2 us, 3,6 sy, 0,0 ni, 81,8 id, 0,0 wa, 0,3 hi, 0,0 si, 0,0 st
KiB Mem: 1010460 total, 897688 used, 112772 free, 66012 buffers
KiB Swap: 1046524 total, 5056 used, 1041468 free. 192420 cached Mem
```

PID	USER	PR	NI	VIRT	RES	SHR	S	%CPU	%MEM	TIME+	COMMAND
-----	------	----	----	------	-----	-----	---	------	------	-------	---------



memory management

swap space

als een OS meer geheugen nodig heeft dan aanwezig is via RAM

is goedkoper, maar trager (want staat op harde schijf)

kan een partitie zijn of een file of een combinatie

```
student@UbuntuDesktop:~$ free -o | grep -v Mem
```

	total	used	free	shared	buffers	cached
Swap:	1046524	5056	1041468			

```
student@UbuntuDesktop:~$ cat /proc/swaps
```

Filename	Type	Size	Used	Priority
/dev/sda5	partition	1046524	5056	-1



memory management

swap space

swap partitie aanmaken

```
student@UbuntuDesktop:~$ sudo fdisk -l | grep /dev/sdb  
Disk /dev/sdb: 1073 MB, 1073741824 bytes  
/dev/sdb1          2048          3071          512    83    Linux
```

mkswap

```
student@UbuntuDesktop:~$ sudo mkswap /dev/sdb1  
Setting up swspace version 1, size = 508 KiB  
no label, UUID=a12d7130-c322-4340-a651-098c7b68a75c
```

swapon en swapoff om swap te activeren of deactiveren

```
student@UbuntuDesktop:~$ sudo swapon /dev/sdb1
```



memory management

swap space

```
student@UbuntuDesktop:~$ cat /proc/swaps
Filename                                Type              Size              Used              Priority
/dev/sda5                              partition         1046524           0                 -1
/dev/sdb1                              partition         508               0                 -2
student@UbuntuDesktop:~$ free -o
              total        used        free      shared    buffers     cached
Mem:       1010460      875496      134964         6436       25632      319072
Swap:      1047032           0      1047032
```

$$1046524 + 508 = 1047032$$



memory management

swap space

`sudo fdisk /dev/sdb`

t change a
partition's system id



```
Command (m for help): t
Selected partition 1
Hex code (type L to list codes): L
```

0	Empty	24	NEC DOS	81	Minix / old Lin	bf	Solaris
1	FAT12	27	Hidden NTFS Win	82	Linux swap / So	c1	DRDOS/sec (FAT-
2	XENIX root	39	Plan 9	83	Linux	c4	DRDOS/sec (FAT-
3	XENIX usr	3c	PartitionMagic	84	OS/2 hidden C:	c6	DRDOS/sec (FAT-
4	FAT16 <32M	40	Venix 80286	85	Linux extended	c7	Syrinx
5	Extended	41	PPC PREP Boot	86	NTFS volume set	da	Non-FS data
6	FAT16	42	SFS	87	NTFS volume set	db	CP/M / CTOS / .
7	HPFS/NTFS/exFAT	4d	QNX4.x	88	Linux plaintext	de	Dell Utility
8	AIX	4e	QNX4.x 2nd part	8e	Linux LVM	df	BootIt
9	AIX bootable	4f	QNX4.x 3rd part	93	Amoeba	e1	DOS access
a	OS/2 Boot Manag	50	OnTrack DM	94	Amoeba BBT	e3	DOS R/O
b	W95 FAT32	51	OnTrack DM6 Aux	9f	BSD/OS	e4	SpeedStor
c	W95 FAT32 (LBA)	52	CP/M	a0	IBM Thinkpad hi	eb	BeOS fs
e	W95 FAT16 (LBA)	53	OnTrack DM6 Aux	a5	FreeBSD	ee	GPT
f	W95 Ext'd (LBA)	54	OnTrackDM6	a6	OpenBSD	ef	EFI (FAT-12/16/
10	OPUS	55	EZ-Drive	a7	NeXTSTEP	f0	Linux/PA-RISC b
11	Hidden FAT12	56	Golden Bow	a8	Darwin UFS	f1	SpeedStor
12	Compaq diagnost	5c	Priam Edisk	a9	NetBSD	f4	SpeedStor
14	Hidden FAT16 <3	61	SpeedStor	ab	Darwin boot	f2	DOS secondary
16	Hidden FAT16	63	GNU HURD or Sys	af	HFS / HFS+	fb	VMware VMFS
17	Hidden HPFS/NTF	64	Novell Netware	b7	BSDI fs	fc	VMware VMKCORE
18	AST SmartSleep	65	Novell Netware	b8	BSDI swap	fd	Linux raid auto
1b	Hidden W95 FAT3	70	DiskSecure Mult	bb	Boot Wizard hid	fe	LANstep
1c	Hidden W95 FAT3	75	PC/IX	be	Solaris boot	ff	BBT
1e	Hidden W95 FAT1	80	Old Minix				

```
Hex code (type L to list codes): 82
```

memory management

swap space

`sudo fdisk /dev/sdb`

`p` print the partition table

Device	Boot	Start	End	Blocks	Id	System
/dev/sdb1		2048	3071	512	82	Linux swap / Solaris



memory management

swap space

swapfile aanmaken

```
student@UbuntuDesktop:~$ sudo dd if=/dev/zero of=/smallswapfile bs=1024 count=4096
4096+0 records in
4096+0 records out
4194304 bytes (4,2 MB) copied, 0,0386668 s, 108 MB/s
student@UbuntuDesktop:~$ sudo mkswap /smallswapfile
Setting up swapspace version 1, size = 4092 KiB
no label, UUID=a27ca802-027d-448a-8315-2922db1f6fc4
```

```
student@UbuntuDesktop:~$ sudo swapon /smallswapfile
```

```
student@UbuntuDesktop:~$ cat /proc/swaps
```

Filename	Type	Size	Used	Priority
/dev/sda5	partition	1046524	0	-1
/dev/sdb1	partition	508	0	-2
/smallswapfile	file	4092	0	-3



memory management

swap space
in /etc/fstab

/dev/sdb1	none	swap	sw	0	0
/smallswapfile	none	swap	sw	0	0



memory management

- **vmstat** (Virtual Memory Statistics)
 - Geeft statistieken over het gebruik van RAM en swapfile

```
student@UbuntuDesktop:~$ vmstat -SM 5 3
```

procs		memory				swap		io		system		cpu				
r	b	swpd	free	buff	cache	si	so	bi	bo	in	cs	us	sy	id	wa	st
4	0	0	95	45	327	0	0	726	25	102	672	7	3	90	0	0
0	0	0	95	45	327	0	0	0	0	190	1023	14	4	82	0	0
0	0	0	95	45	327	0	0	0	0	52	515	6	2	92	0	0

SM=in MB 5=om de vijf seconden 3=drie maal

<https://help.ubuntu.com/community/SwapFaq>

What is swap ?

Why do I need swap ?

How much swap do I need ?

How do I add more swap ?

...