SAI kursus:

Linux administration

Mikael M. Hansen
mhansen@cs.aau.dk
2.2.57

Department of Computer Science

TOC

- Hvem er jeg
- Mine indlæg
- Dagens program: Linux administration
  - "Teorien"
  - Værktøjer
  - Servere

2

Department of Computer Science

Hvem er jeg

- Mikael M. Hansen
- System– og netværksadministrator på CS
- Uddannet datalog på CS
- Junta (2000-2003)
  - Afbryd mig hvis I har spørgsmål eller lign.

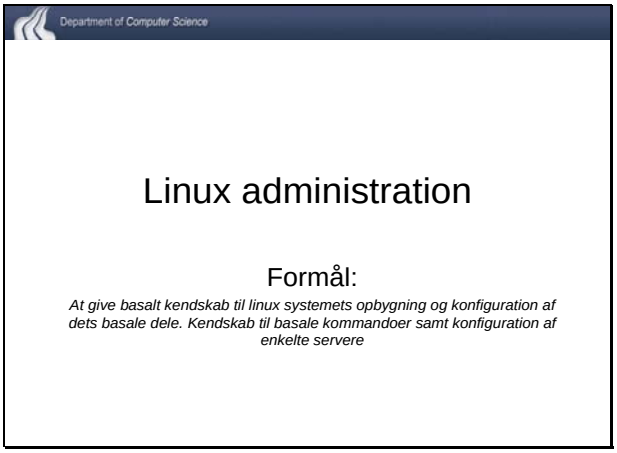
3

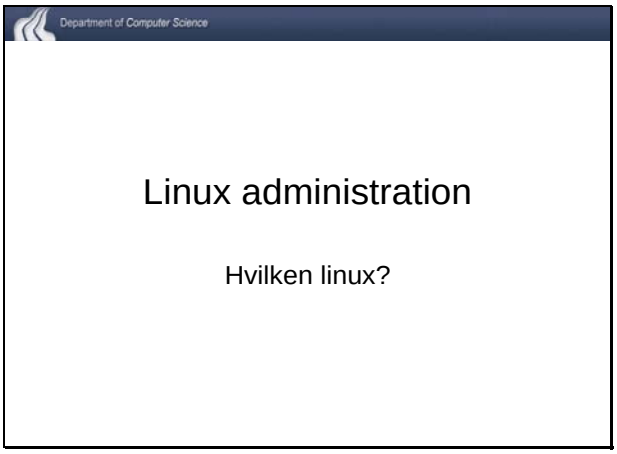
Department of Computer Science

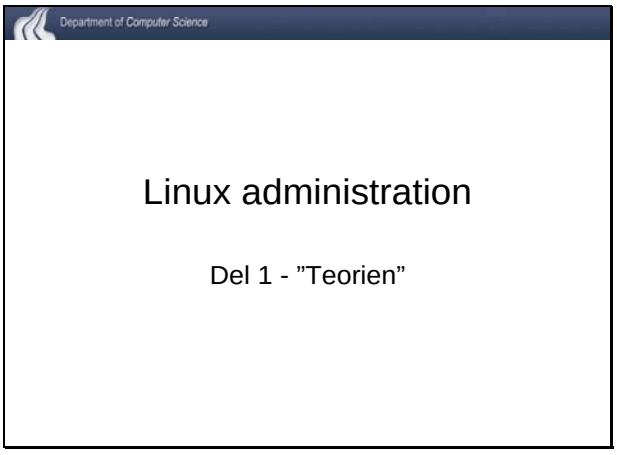
Mine indlæg

- 14/2: Linux administration
- 28/2: E-Mail services og protokoller
- 4/3: Mail servers, Anti-Spam tools
- 6/3: Unix/Windows integration – Samba
- 11/3: Systemadministrations arbejdsprocesser og procedure
  - » Spørgestime (bog og praksis)
- 27/3: Systems and Network Management

4


Department of Computer Science
Linux administration
Formål:
At give basalt kendskab til linux systemets opbygning og konfiguration af dets basale dele. Kendskab til basale kommandoer samt konfiguration af enkelte servere


Department of Computer Science
Linux administration
Hvilken linux?


Department of Computer Science
Linux administration
Del 1 - ”Teorien”

Department of Computer Science

Boot processen – overblik (x86)

1. BIOS loades – finder boot device
2. BIOS starter boot loader (stage 1) fra MBR
3. Boot loader (stage 1) loades ind i hukommelsen og starter stage 2 (fra /boot)
4. Boot loader (stage 2) loader kernen i hukommelsen. Kernen loader moduler og mounter / partitionen read-only
5. Kernen eksekverer /sbin/init
6. /sbin/init mounter partitioner og loader services samt user-space tools.
7. Brugeren præsenteres for en login prompt (evt. grafisk)

8

Department of Computer Science

Boot processen i detaljer

- Boot loader stage 1 og 2 – er oftest Grub (Tidligere Lilo)
- Grub (stage 1) har kun til formål at finde og loade stage 2 som indeholder alt logikken
- Stage 2 finder sin konfigurationsfil (/boot/grub/grub.conf) og loader den. Brugeren præsenteres for den konfigurerede menu af kerner/optioner.
- Her har brugeren mulighed for at intervenere.
  - Hvorfor skulle man det?

9

Department of Computer Science

Boot processen i detaljer

- Efter evt. editering af optioner/kerne parametre loades kernen (/boot/vmlinuz-xxx) og initramfs image (/boot/initrd-xxx) ind i hukommelsen
- Kernen startes med de evt. angivne parametre. Den udpakker initramfs filen i (/sysroot på RAMFS og ikke /boot som der står)
  - Hvorfor bruges initrd filen?
- Kernen rydder op og /sbin/init startes. Init kører:
  - /etc/rc.d/rc.sysinit
  - /etc/inittab
  - /etc/rc.d/init.d/functions
  - /etc/rc.d/rc<runlevel>.d/*
  - /sbin/mingetty for hvert virtual console
  - /etc/X11/prefdm hvis runlevel er 5

10

Department of Computer Science

Runlevels

- Ideen: Systemer bruges forskelligt og skal derfor også startes forskelligt.
- RedHat bruger SysV modellen andre bruger BSD modellen eller afarter af SysV.
  - *http://en.wikipedia.org/wiki/Sysvinit*
- De vigtigste er:
  - 0: Halt system
  - 1: Single-user mode
  - 3: Multiuser (text)
  - 5: Multiuser (graphics)
  - 6: Reboot

11

Department of Computer Science

Filsystemets struktur

- RedHat ”bruger” File System Hierarchy Structure
  - Fokusere på filsystem som
    - Sharable vs. Unsharable
    - Static vs. variable
- Hvorfor standardisere
  - Ens struktur imellem distributioner
  - Mulighed for at dele filsystemet eller dele deraf
  - Sikkerhed

12

Department of Computer Science

Filsystemets struktur

- Eksempler
  - /etc - Konfigurations filer.
  - /var - Datafiler
  - /media - Mountpoint for flytbare medier (usb,dvd)
  - /opt - Til store software pakker
  - /proc - Filer som interfacer til/fra kernen
  - /dev - Representerer enheder på systemet
  - /usr - Katalog/partition som kan deles. Er underinddelt i kataloger til forskellige ting (f.eks. etc, bin, sbin)

13

Department of Computer Science

Filsystemets struktur

- Nogle udvalgte:
  - /etc/sysconfig
    - Stedet for konfigurationsfiler under RedHat
    - En fil per service, OS-del. F.eks
      - /etc/sysconfig/xinetd til konfiguration af xinetd services. Filen læses af /etc/init.d/xinetd når den startes.
  - /proc
    - Stedet til at interagere med kernen. F.eks.
      - cat /proc/cpuinfo - lister CPU information
      - echo "scsi add-singe-device 1 2 3 4" > /proc/scsi/scsi – Tvinger scsi mid-layer til at opbygge device tables for SCSI kort 1, kanal 2, id 3, LUN 4

14

Department of Computer Science

Filsystemets struktur

- /proc/x/
  - Katalog under /proc som modsvarer en process. Dvs. x er pid'en af processen
  - Indholdet af /proc/x/ er relevant information omkring processen. F.eks:
    - cmdline - Kommandolinien som processen er startet med
    - environ - The environment variables of the process
    - root - link to root directory of the process

15

Department of Computer Science

PAM

- PAM – Pluggable Authentication Modules
- Fordele:
  - Fælles autentificerings framework
  - Modulært
  - Øget fleksibilitet og kontrol
  - Udviklere behøver ikke at lave deres egen autentificering

16

Department of Computer Science

PAM

- Hver applikation/service (aftager) opretter en fil i /etc/pam.d/ navngivet efter servicen
- Filen indeholder definitionen af hvordan servicen vil have brugeren autentificeret.
- Det gør den vha. op til 4 direktiver
  - Modul interface
  - Kontrol flag
  - Modul
  - Modul parametre
- Bemærk at disse kan ”stackes”

17

Department of Computer Science

PAM

- Mulige værdier for disse direktiver er:
  - Modul interface
    - auth - autentificerer
    - account - kontrollerer gyldighed af en konto
    - password - skifter og verificerer password
    - session - Konfigurer brugersessioner m.m.
  - Kontrol flag
    - required - Skal lykkedes. Ved fejl gives besked efter sidste moduler har brugte det pågældende interface
    - requisite - Skal lykkedes. Ved fejl gives besked straks
    - sufficient - Ignoreres ved fejl. Men ved succes og ingen required ovenfor er fejlet er brugeren autentificeret
    - optional - Resultatet ignoreres. Har kun betydning hvis modulet er den eneste som referer interfacet

18

Department of Computer Science

PAM

- Mulige værdier (fortsat)
  - Modul
    - Navnet på modulet. F.eks:
      - pam_unix: Checker op imod unix password databasen
      - pam_limits: Sætter limits for brugeren (antal processer, prioritet, stack size m.m.)
  - Modul parametre
    - Parametre til modulet. Mulige parametre afhænger af modulet (Se man siden for modulet).

19

Department of Computer Science

PAM

- RedHat benytter oftest /etc/pam.d/system-auth konfigurationsfilen til de forskellige services.
- Et eksempel:

```
auth required pam_securetty.so
auth required pam_unix.so shadow nullok
auth required pam_nologin.so
account required pam_unix.so
password required pam_cracklib.so retry=3
password required pam_unix.so shadow nullok use_authtok
session required pam_unix.so
```

20

Department of Computer Science

Kernen

- Modulært opbygget
  - Består af selve kernen og et antal moduler.
    - Man kan kompilere en kerne helt statisk (ingen moduler)
    - Mere fleksibelt at loade moduler efter behov.
- /etc/modprobe.conf bruges til at influere hvilke moduler der loades som default.
  - Manuelt kan følgende værktøjer bruges:
    - modprobe: loader et modul ind i kernen
    - lsmod: lister hvilke moduler er loadet
    - rmmod: fjerner et modul
    - modinfo: lister information om et modul

21

Department of Computer Science

Kernen

- Forsigtighed hvis man kompilerer selv
  - Der er ikke altid muligt at bruge en standard kerne.
- Oftest kan man nøjes med installere moduler til den kørende kerne.

22

Department of Computer Science

Det grafiske system

- Er modulært opbygget. Komponenterne er:
  - Xserver
    - Fra Xorg eller XFree86
  - Display Manager
    - xdm, gdm, kdm, ..
  - Windows Manager
    - Gnome
    - KDE
    - WindowMaker
    - Twm
    - M.fl.

23

Department of Computer Science

Det grafiske system

- RedHat bruger X fra Xorg
- Det er en enkelt binær (/usr/X11R6/bin/Xorg)
  - Den loader de nødvendige moduler fra /usr/X11R6/lib/modules/
  - Konfigurationsfil (/etc/X11/xorg.conf)
- DisplayManager startes (f.eks. gdm)
  - Den loader sin konfigurationsfil (/etc/X11/gdm/gdm.conf)
  - Viser en grafisk logon skærm.
    - Herfra kan man vælge sin session (WindowManager)

24

Department of Computer Science

Linux administration

Del 2 - Værktøjerne

Brugere/Grupper

- De basale kommandoer til det er:
  - useradd, groupadd
  - Eksempel:
    - /usr/sbin/groupadd –g gid group
    - /usr/sbin/useradd –g group –u uid user
      - Har også andre option
  - De enkelte distributioner har oftest deres egne (grafiske) værktøjer til det.

RPM

- RPM Package Manager
  - Opfundet af RedHat
  - Hovedprogrammet er /bin/rpm
- Designet med følgende for øje:
  - Upgradability
  - Powerful querying
  - System verification
  - Pristine Sources

RPM

- 5 hovedfunktioner:
  - Installere (rpm –i)
  - Afinstallere (rpm –e)
  - Opgradere (rpm –u)
  - Spørge (rpm –q)
  - Verificere (rpm –V)
- Pakker kan være signed (GnuPG)
  - Verificer den med rpm –K
- RedHat har et grafisk værktøj til at installere RPM'er:
  - system-config-packages

Department of Computer Science

Netværkskonfiguration

- Formål: at få et ”fungerende” system på nettet
- Bemærk:
  - Man bør fra starten beslutte om man bruger det grafiske værktøj: system-config-network eller man gør det manuelt.
  - Det grafiske værktøj er ikke smart nok til at parse konfigurationsfilerne ved opstart. **DUMT!**
  - Det grafiske værktøj kan ikke konfigurere VLAN tagging… tsk tsk!

29

Department of Computer Science

Netværks konfiguration

- Manuelt kræver lidt viden om de filer som er involveret:
  - /etc/hosts
    - Lokal navne resolution
  - /etc/resolv.conf
    - DNS konfiguration
  - /etc/sysconfig/network
    - Basalt netværksaktivering, hostname, gateway, evt. NIS domain
  - /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-interfaceX
    - Interface: eth, ppp, bond, ipsec, tr m.m.
    - X er interface nummeret. 1. ethernet NIC = eth0

30

Department of Computer Science

Netværks konfiguration

- Eksempel: /etc/hosts (fra homer.appl.cs.aau.dk)

```
127.0.0.1 localhost.localdomain localhost
130.225.195.4 homer.appl.cs.aau.dk homer
130.225.194.14 nis.cs.aau.dk nis
130.225.194.33 nis1.cs.aau.dk nis1
130.225.104.55 aton.cs.aau.dk aton loghost
```

31

Department of Computer Science

Netværks konfiguration

- Eksempel: /etc/resolv.conf (fra homer.appl.cs.aau.dk)

```
search cs.aau.dk
nameserver 130.225.194.2
nameserver 130.225.194.100
```

32

Department of Computer Science

Netværks konfiguration

- Eksempel: /etc/sysconfig/network (fra homer.appl.cs.aau.dk)

```
NETWORKING=yes
HOSTNAME=homer.appl.cs.aau.dk
GATEWAY=130.225.195.1
NISDOMAIN=cs.aau.dk
```

33

Department of Computer Science

Netværks konfiguration

- Eksempel: /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth0
  - (fra homer.appl.cs.aau.dk)

```
DEVICE=eth0
BOOTPROTO=static
HWADDR=00:14:4f:3f:fd:28
IPADDR=130.225.195.4
NETMASK=255.255.255.0
ONBOOT=yes
TYPE=Ethernet
```

34

Department of Computer Science

Netværks konfiguration

- /etc/init.d/network
  - Start/stop netværk på maskinen
- /sbin/{ifup|ifdown} interface
  - Start/stop et enkelt interface
- /sbin/ifconfig
  - Lister summarisk information omkring interfaces

35

Department of Computer Science

Netværks konfiguration

- Ifconfig et eksempel:

```
eth0   Link encap:Ethernet  HWaddr 00:14:4F:3F:FD:28
       inet addr:130.225.195.4  Bcast:130.225.195.31  Mask:255.255.255.224
       inet6 addr: fe80::214:4fff:fe3f:fd28/64 Scope:Link
       UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
       RX packets:1357230749 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
       TX packets:1201209236 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
       collisions:0 txqueuelen:1000
       RX bytes:689246848444 (657317.0 Mb)  TX bytes:744490728879 (710001.6 Mb)
       Base address:0x9c00 Memory:fbfe0000-fc000000
```

36

Department of Computer Science

Små nyttige værktøjer

- Kort gennemgang af nogle nyttige værktøjer som man vil få brug for på et tidspunkt.
- Ikke nogen komplet liste, men en liste af nogen som man bør kende.

37

Department of Computer Science

Små nyttige værktøjer

- vi - /usr/bin/vim
  - Editor
  - Simpel men genial
  - Tager lidt tid at komme ind i
    - Det er godt givet ud
  - Bemærk at på RedHat egentligt er vim (vi-improved)
  - Bemærk også placeringen!
    - Tsk tsk!

38

Department of Computer Science

Små nyttige værktøjer

- /bin/ping
  - Tester netværksforbindelse
    - Ved at sende et ICMP ECHO_REQUEST datagram
    - Rapporterer svar tider.

39

Department of Computer Science

Små nyttige værktøjer

- /bin/netstat
  - Nyttig netværksinformation. F.eks.
    - Aktive forbindelser (netstat)
    - Protokol statistik (netstat –s)
    - Interface statistik (netstat –i)
    - Routing tabellen (netstat –r)

40

Department of Computer Science

Små nyttige værktøjer

- Eksempel: netstat –i

```
# netstat -i
Kernel Interface table
Iface      MTU Met   RX-OK RX-ERR RX-DRP RX-OVR    TX-OK TX-ERR TX-DRP TX-OVR Flg
eth0      1500   0 474743028      0      0      0 328449131      0      0      0 BMRU
lo       16436   0 17177105      0      0      0 17177105      0      0      0 LRU
```

- Eksempel: netstat –r

```
# netstat -r
Kernel IP routing table
Destination     Gateway         Genmask         Flags   MSS Window  irtt Iface
130.225.195.1   *               255.255.255.0   U         0 0          0 eth0
169.254.0.0     *               255.255.0.0     U         0 0          0 eth0
default         130.225.195.1 0.0.0.0         UG        0 0          0 eth0
```

41

Department of Computer Science

Små nyttige værktøjer

- tcpdump
  - dumper headers fra netværkspakker
  - wireshark(etherreal) er bedre hvis man kører X
- Eksempel: ping fra aton til eg

```
-sh-3.00# tcpdump dst host 130.225.194.199
tcpdump: verbose output suppressed, use -v or -vv for full protocol decode
listening on eth0, link-type EN10MB (Ethernet), capture size 96 bytes
16:55:51.358118 arp who-has eg.cs.aau.dk tell aton.cs.aau.dk
16:55:51.358319 IP aton.cs.aau.dk > eg.cs.aau.dk: icmp 64: echo request seq 0
16:55:52.357957 IP aton.cs.aau.dk > eg.cs.aau.dk: icmp 64: echo request seq 1
16:55:53.357753 IP aton.cs.aau.dk > eg.cs.aau.dk: icmp 64: echo request seq 2
16:55:54.357571 IP aton.cs.aau.dk > eg.cs.aau.dk: icmp 64: echo request seq 3
16:55:55.357366 IP aton.cs.aau.dk > eg.cs.aau.dk: icmp 64: echo request seq 4
```

42

Department of Computer Science

Små nyttige værktøjer

- Mange flere
  - traceroute, free, iostat, nfsstat, top, ps, df, du, lspci, dmesg ….
- Med hver ny teknologi kommer oftest flere nye kommandoer man skal lære at kende.

43

Department of Computer Science

Linux administration

Del 3 - Servere

Department of Computer Science

Syslog

- Systemet og dets komponenter sender log beskeder via syslog
  - Konfigurationsfil specificerer hvad der skal logges hvor.
    - Syslog sørger for indhold i
      - F.eks. /var/log/messages
  - Pakker ryger på port 514/udp
  - Beskeder er kategoriseret efter facility og priority
    - Facility: auth,authpriv,cron, daemon, kern, lpr, mail, syslog, user, uucp, local0..local7
    - Priority: debug, info, notice, warning, err, crit, alert, emerg

45

Department of Computer Science

Syslog

- Starte syslog server (som også logger for remote hosts):
  - Ret /etc/sysconfig/syslog:
    - SYSLOGD_OPTIONS="-r "
  - Ret /etc/syslog.conf på serveren:
    - Hvad skal gemme og hvor?

```
auth.info       /q/log/auth.log
mail.*          /q/log/mail.log
kern.notice     /q/log/kern.log
*.crit          /q/log/crit.log
```

46

Department of Computer Science

Syslog

- Ret /etc/syslog.conf på klienten:

```
auth.info          @server
daemon.notice      @server
kern.notice        @server
*.crit             @server
mail.debug         @server
```

- /etc/init.d/syslog start (restart)
  - Både server og klient
- En bedre syslog-server: syslog-ng
  - Bedre filtrering.
  - Mulighed for tcp.

47

Department of Computer Science

xinetd

- En ”super-service”
  - Den giver adgang til (starter) andre services efter behov.
  - Bruges til alle de services som ikke startes før de skal bruges.
  - Funktionaliteten er:
    - Modtager en forbindelse
    - Kontrollerer TCPwrappers adgangs kontrol
      - Kender I TCPwrapper funktionaliteten?
    - Kontrollerer adgangs kontrol for den ønskede service
    - Starter servicen og given den kontrol over forbindelsen

48

Department of Computer Science

xinetd

- Konfigurations fil: /etc/xinetd.conf
- Startes med /etc/init.d/xinetd start
- /etc/xinetd.d/ indeholder en fil per service den kan starte.
  - Et eksempel:

```
service nrpe
{
        flags           = REUSE
        socket_type     = stream
        wait            = no
        user            = cadm
        server          = /usr/priv/nrpe/nrpe
        server_args     = -c /usr/priv/nrpe/nrpe.cfg -i
        log_on_failure  += USERID
        disable         = no
        only_from       = 130.225.194.19 127.0.0.1
}
```

49

Department of Computer Science

NFS

- Network File System
  - Tillader servere at exportere et filsystem som klienter kan mounte og bruge som var det lokalt.
  - NFS findes i version 2, 3 og 4
    - Karakteristika varierer
      - Version 4 er kun TCP
      - Version 2 og 3 kan benytte både TCP og UDP
      - Version 4 understøtter Kerberos
      - Alle er RPC baseret, men de påkrævede services er forskellige

50

Department of Computer Science

NFS

- Konfigurering af server:
  - Ret /etc/exports
  - Start server processerne
    - /etc/init.d/nfs start
  - Evt. re-eksporter /usr/sbin/exportfs -r

```
/               client1(ro,sync) server*.localdomain(rw,no_root_squash)
/q/disk_0       client2.cs.aau.dk(rw,sync,no_root_squash)
/q/disk_1       @myclients(rw,sync)
```

51

Department of Computer Science

NFS

- På klienten:
  - mount server:/q/disk_0 /mnt/nfs
- Bruge evt. showmount –e server til at se hvad serveren eksporterer:
  - Bemærk: Ingen options er vist

```
# showmount -e lfs2
Export list for lfs2:
/           @adm
/q/pack     @adm,@nadm
/q/disk_0   @adm,@nadm
/q/pack1/adm  @adm
/q/pack1/old  @adm,@nadm
/q/pack1/pack @adm,@nadm
```

52

Department of Computer Science

NFS

- Faldgrube (version 2 og 3):
  - Adgang gives til klienten, ikke brugeren
    - Begræns adgang til NFS serveren
      - Kun kendte klienter under din kontrol!
    - En seriøs fare
      - Ingen fast port der kan åbnes for som god design ellers kræver
      - Port 2049 + vilkårlige porte

53

Department of Computer Science

SSH

- Secure Shell
  - Giver ”sikker” adgang til en terminal
    - Krypteret med pub/priv-key kryptering
  - Port Forwarding
- RedHat benytter OpenSSH
  - I /etc/ssh/ er konfigurationsfilerne
    - sshd_config for serveren
    - ssh_config for klient programmerne
      - Ssh, scp, sftp

54

Department of Computer Science

SSH

- sshd_config: et CS eksempel

```
Port 22
Protocol 2
HostKey /usr/priv/openssh/etc/ssh_host_dsa_key
LoginGraceTime 300
PermitRootLogin yes
StrictModes yes
X11Forwarding yes
X11DisplayOffset 10
PrintLastLog yes
TCPKeepAlive yes
PermitUserEnvironment yes
SyslogFacility AUTH
LogLevel DEBUG
HostbasedAuthentication yes
PubkeyAuthentication yes
PasswordAuthentication yes
PermitEmptyPasswords no
UseDNS yes
Subsystem       sftp    /usr/priv/openssh/libexec/sftp-server
```

55

Department of Computer Science

SSH

- ssh_config: et CS eksempel

```
ForwardX11 yes
ForwardX11Trusted yes
HostbasedAuthentication yes
PreferredAuthentications hostbased,publickey,password,keyboard-interactive
GlobalKnownHostsFile /usr/priv/openssh/etc/ssh_known_hosts
EnableSSHKeysign yes
```

56

Department of Computer Science

SSH

- Binære er:
  - ssh: klient programmet som skaber en forbindelse til en server
  - scp ”secure copy” skaber også en forbindelse til en server, men for at kopiere filer:
    - scp localfile user@server:/path
  - sftp ”secure ftp” skaber også en forbindelse for at kopiere filer.
    - ftp-”like”

57

Department of Computer Science

SSH

- ssh-keygen
  - Genererer keys. F.eks:
    - ssh-keygen –t dsa –f filename
      - Husk, ingen password ved host keys
- ssh-keyscan hosts
  - Samler pub keys fra hosts
- ssh-agent
  - Startes af brugeren og holder alle private keys til brug ved public key authentication.
    - Keys skal added med ssh-add

58

SSH

- På en RedHat maskine startes OpenSSH med
  - /etc/init.d/sshd start
  - Den genererer selv keys hvis de ikke allerede er der.
- SSH bør styres centralt
  - Specialt mhp. key-management.

Spørgsmål?