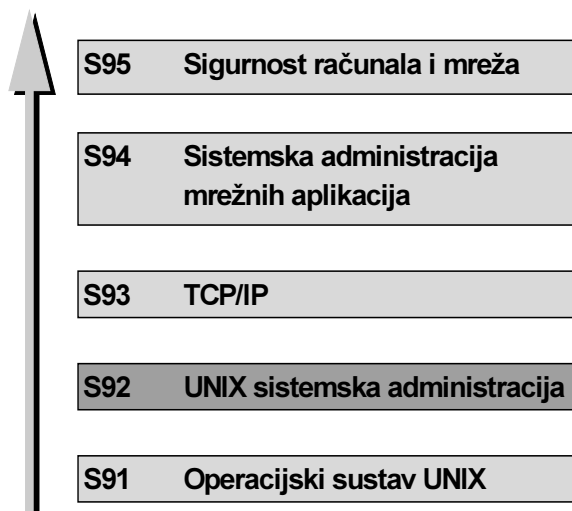


# Uvod u UNIX Sistemska administracija

priredili:  
Rajnović Damir  
Delija Damir

verzija 1.0  
Veljača 1998.



## Ciljevi tečaja

- upoznati se sa administracijom UNIX računala
- osposobiti se za samostalni rad kao administrator
- osposobiti se za praćenje literature i ostajanje u toku događaja

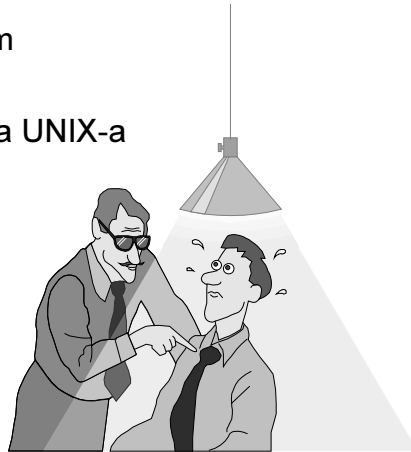


## Područja





- Građa UNIX OS-a
- Administracija UNIX računala
- Administracija

## Potrebno predznanje





- Korisnički rad sa UNIX-om
- Poznavanje shell-a
- Poznavanje funkcioniranja UNIX-a






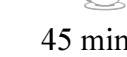
## Sadržaj Dan 1

Uvod	15 min
Struktura fizičkih diskova i particije	30 min
Pauza	
Uređaji	45 min
Pauza	
Uređaji	45 min
Pauza	
Sistem direktorija	45 min
Ručak	
Vježbe	90 min

## Sadržaj Dan 2





Korisnički računi	45 min
Pauza	 45 min
Administracija programskih paketa	45 min
Pauza	 45 min
Mreža	45 min
Pauza	 45 min
Mreža	45 min
Ručak	 45 min
Vježbe	90 min

## Sadržaj Dan 3

Distribuirani sustavi datoteka	45 min
Pauza	 45 min
Dnevna administracija sustava	45 min
Pauza	 45 min
Dnevna administracija sustava	45 min
Pauza	 45 min
Backup sistema	45 min
Ručak	 45 min
Vježbe	90 min





## Sadržaj

### Dan 4

Korisne komande	45 min
Pauza	
Korisne komande	45 min
Pauza	
Printerski podsistem	45 min
Pauza	
Elektronička pošta	45 min
Ručak	
Vježbe	90 min

## Sadržaj

### Dan 5

Sigurnost sistema	30 min
Pauza	
Pokretanje i zaustavljanje sistema	45 min
Pauza	
Korn shell primjeri	45 min
Pauza	
Korn shell primjeri	45 min
Ručak	
Vježbe	90 min

## Što nećete naučiti na tečaju

- Puno toga!
- Nećete dobiti gotove 'recepte' za sve vaše probleme



## Izvori

- Aileen Frisch - Essential System Administration, O'Reilly & Associates, inc.
- SunOS dokumentacija
- OSF1 dokumentacija
- Frank G. Fiamingo, Introduction to Unix System Administration,

# Uvod

Cilj:

- upoznati se sa UNIX-om
- upoznati se sa ljudima oko UNIX-a

# UNIX historijat

- 1970 ATT
- dosta stari OS
- od inženjera za inženjere
- otvoren za razvoj i komunikaciju
- razne verzije i okusi (?)
  - BSD
  - system V
  - AIX

## Ljudi oko UNIX-a

- **root** superkorisnik može sve
- **users** ostali korisnici mogu samo ono što im je dopušteno, ili što uspiju provaliti
- korisnici se organiziraju u grupe u skladu sa poslovima koje rade (interesna organizacija)

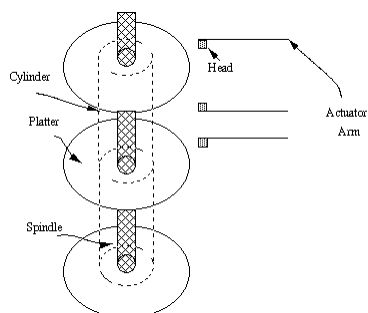
## Struktura fizičkih diskova i particije



## Organizacija diska i podjela na particije

- Fizička struktura diska i instalacija
- Logička struktura diska
- Particije na disku
- Layout diska

## Fizička struktura diska



## Setup diska

- SCSI (uglavnom) i IDE diskovi
- SCSI uređaj ima svoju adresu: 0-7
- SCSI kontroler mora imati svoju adresu, a to je obično 0
- IDE disk može biti primarni ili sekundarni

## Logička struktura diska

- Track - područje koje glava 'pokrije' u jednoj rotaciji
- Cilindar - skup track-ova na svim pločama pri jednom položaju glave
- Sektor - osnovna jedinica za smještaj podataka, obično 512 byte-ova
- Grupa cilindara - skup susjednih cilindara, 16-32 cilindra, koristi se radi povećanja performansi

## Particije diska

- Logički prostor unutar kojega se smješta file system
- Označava se slovima (a-h na BSD) ili brojkama (0-10 na SYS V)
- Mogu se međusobno preklapati
- Ne može se protezati preko više fizičkih diskova (ne vrijedi za sve Unix-e, AIX)

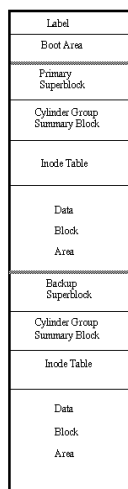
## Particijska tablica za SunOS 5.x

```
#format
format>partition
partition>print
```

```
Current partition table (original):
Total disk cylinders available: 2036 + 2 (reserved cylinders)
```

Part	Tag	Flag	Cylinders	Size	Blocks
0	root	wm	0 - 65	32.48MB	(66/0/0)
1	swap	wu	66 - 196	64.48MB	(131/0/0)
2	backup	wm	0 - 2035	1002.09MB	(2036/0/0)
3	unassigned	wm	0	0	(0/0/0)
4	unassigned	wm	0	0	(0/0/0)
5	-	wm	197 - 457	128.46MB	(261/0/0)
6	usr	wm	458 - 978	256.43MB	(521/0/0)
7	var	wm	979 - 1037	29.04MB	(59/0/0)

# Layout diska



first 18 sectors

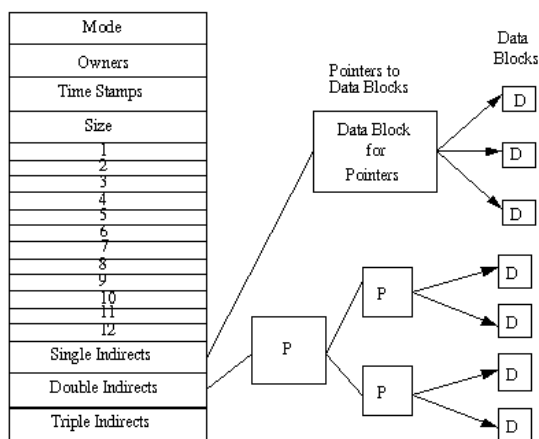
Superblok sadrži: veličina, labela, veličina cilinder grupe i dr.

Cylinder Group Summary sadrži: broj slobodnih i iskorištenih inode-ova, broj fragmenata i dr.

Inode tablica - sadrži opis datoteke u Grupi Cilindara (veličina, položaj data blokova, vlasništvo i sl.) ali ne i ime datoteke.

Data Blok sadrži podatke, default veličina 8192 byte-a.

# Struktura inode tablice



# Pauza



# Uređaji - devices

# Uređaji

- Device Controller
- Device Driver
- Logički nazivi
- Fizički nazivi

# Device Controller

- Hardware koji spaja uređaj sa računalom
- Izvršava najprimitivnije (najosnovnije) operacije sa uređajem, n.pr. za disk su to pročitaj sektor i zapiši sektor (ovo je samo primjer, ima ih još)

## Device driver

- Software koji upravlja sa kontrolerom
- Mora biti posebno prilagođen svakom uređaju i kontroleru
- Omogućuje izvršavanje složenijih operacija sa uređajem, n.pr. za disk je to pročitaj ovaj niz sektora, obriši datoteku i sl.

## Konvencije naziva na SunOS

### 5.x

- Fizički nazivi uređaja - sadrži neke od fizičkih karakteristika uređaja u nazivu
- Logički nazivi uređaja - obično ih koristimo u svakodnevnom radu

## Fizički nazivi na SunOS 5.x

- Opći oblik je naziv@adresa:argumenti
- Ovaj oblik adresiranja uveden je sa SunOS 5.x
- Nazivi se nalaze unutar `/devices` direktorija

## Primjer fizičke adrese

```
/devices/iommu@f,e0000000/sbus@f,e0001000/espdma@f400000/esp@f,800000/sd@1,0:a
```

iommu - I/O Memory Management Unit

sbus - SBus

espdma - DMA kontroler za slot-ove

esp@f,800000 - slot F, offset 800000

sd@1,0:a - SCSI disk, SCSI adresa 1, LUN 0, slice a (slice je naziv za particiju na SunOS 5.x)



## Primjer logičke adrese

- Smješteni su unutar `/dev` direktorija
- Razlikuju se nazivi za trake od naziva za diskove

## Primjer naziva SCSI diska

`/dev/dsk/cWtXdYsZ`

W - Logički broj kontrolera

X - SCSI adresa diska

Y - Broj diska

Z - Slice (particija)

`/dev/dsk/c0t3d0s1`

## Primjer logičkog naziva trake

/dev/rmt/**XAn**

X - Broj trake (1 brojka)

A - Kapacitet (l=mali, m=srednji, c=komresirano,  
u=ultra)

n - da li treba premotati traku ili ne

## Pauza



# Sustav datoteka i kazala (directory tree)

## Sustav kazala

Cilj:

- Upoznati značenje i organizaciju kazala na UNIX OS-u

# Unix struktura kazala directory tree

UNIX ima stablenu organizaciju strukture kazala

Organizacija je tradicionalna i razvijala se razvojem  
UNIX-a

Svaki flavour -a UNIX-a ima svoje specifičnosti

BSD  
System V  
AIX

SunOS  
Solaris

Ultrix  
DEC UNIX  
Iris

## Tradicionalni UNIX

/	korijen stabla
/dev	specijalne datoteke
/etc	sistemska konfiguracija
/var	logovi
/tmp	privremeno područje
/usr	korisničke
/opt	sistemska SW
/home	osnovni direktoriji
/bin	izvršni programi
/lib	biblioteke
/proc	suæelje na aktivne procese
/mnt	privremeni mount point

**/**

**root**

Smještaj jezgre (Kernel)

Ishodište svih direktorija KORJEN (root)

**/bin izvršni programi**

**/sbin izvršni programi**

izvršni programi - sistemski

Napomena:

sbin statički linkani sistemski programi

## **/etc    sistemske konfiguracije**

važne sistemske konfiguracijske datoteke, programi i direktoriji

- sistemske konfiguracije
- mrežna konfiguracija

## **/tmp    privremene datoteke**

Privremene datoteke koje kreiraju korisnici i sistem postoji opasnost zapunjenja

Napomena:

mora biti postavljen **sticky bit** kao zaštita od nepoželjnog brisanja

## **/usr sistemski programi, biblioteke**

Niz pokazala od kojih neka mogu biti posebne particije

`/usr/lib`

`/usr/include`

`/usr/bin`

mogu postojati i dodatni direktoriji `/usr2`

`/usr/local` smještaj stvari specifičnih (lokalnih) za stroj

obično dodatni free SW i sl.

zbog veličine često posebna particija

## **/opt opcionalni SW**

- dolaze dodatni SW od proizvođača
- varira ovisno o namjeni stroja

Napomena:

često postoje 2 ili više `opt` direktorija

`/opt`, `/opt2`, `/opt3` na raznim particijama, a SW paketi na njima se vezu u `/opt` simboličkim linkovima

## **/mnt      privremeni mount point**

### **/cdrom    mount point cd-a**

**/mnt** kazalo na koje se privremeno radi mount, kod testiranja, preko mreže i sl

**/cdrom**    kazalo kamo se radi mount cd-a (ručno ili automatski)

**/floppy**    kazalo kamo se radi mount diskete (ručno ili automatski)

## **/proc    sučelje na aktive procese**

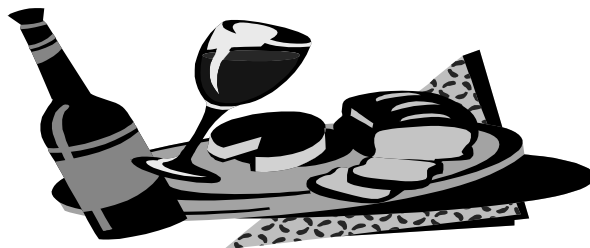
- virtualni file system, pristup memoriji sustava
- vide se svi aktivni programi kao kazala ili kao datoteke
- sadržaj varira od UNIX-a do UNIX-a
- najbolje razrađen na LINUX-u (1995)



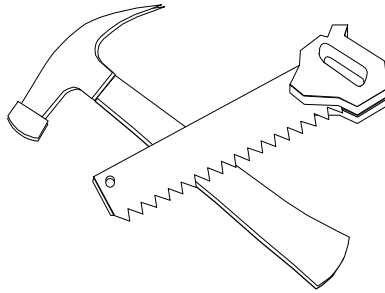
## Rezime

- Struktura kazala - file system - directory tree
- Tradicionalna građa sa dosta odstupanja posljedica razvoja UNIX-a
- Znati gdje se što nalazi na vašem stroju (raspored ovisi o tipu UNIX-a, proizvođaču, verziji i prilagođenjima)
- Uočiti korištenje dodatnih direktorija i file systema, te povezivanja putem simboličkih linkova
- Ako postoje specifičnosti njima prilagoditi politiku sistema (backup, sigurnost, logiranje i sl. )

## Pauza Ručak



# Praktičan rad



## Vježba 1

1. Ispisati sadržaj particijske tablice računala
2. Popisati SCSI uređaje na računalu
3. Pregledati sadržaj /dev direktorija i objasniti
4. Objasniti značenje dozvola na dev. vezanim uz diskove i terminale
5. Objasniti značenje /dev/null, /dev/tty
6. Ispisati osnovne poddirektorije i objasniti ih

# Korisnički računi

## user accounts

# Korisnički računi

## user accounts

- Osnova sigurnosti i organizacije UNIX-a
- Osnovni podaci o korisniku
  - /etc/passwd
  - /etc/group
- Skrivene informacije U C2 modu sistema u posebnim kazalima ili datotekama

## Korisnički podaci

- login** korisničko ime
- simboličko ime korisnika
  - uid je numerički zapis
- grupa** osnovna grupa u kojoj je korisnik
- password** lozinka
- atributi lozinke, oblik, trajanje
- home** osnovni direktorij
- direktorij u koji se korisnik sjmešta kod prijave
- shell** inicijalni shell
- inicijalni program koji se pokreće kod prijave

## Osnovni podaci o korisniku /etc/passwd

- 7 polja, definiranog redoslijeda, separator “:”
- format:  
login:password:user-id:group-id:comment:home:shell
  - login: korisničko ime, obično 8 znakova
  - password: lozinka, kriptirana ili samo oznaka da je lozinka u posebnoj datoteci tzv. shadow file
  - user-id: korisnički broj
  - group-id: broj osnovne grupe korisnik, popisane u /etc/group
  - comment: komentar polje
  - home: osnovni direktorij korisnika
  - shell: osnovna ljuska korisnika, definira u /etc/shells

## Dodatni podaci o korisniku

### Skriveni podaci - shadow file

- Za sistem u povećanom modu sigurnosti kritiprane lozinke se čuvaju u posebnoj datoteci, zajedno sa dodatnim podacima o trajanju, obliku starenju, zabrani i sl.

### Podaci o pristupanju na sustav

- datoteke /etc/utmp /etc/wtmp
- sistemski logovi /var/adm/messages ....
- auditing
- accounting

## Korisničke grupe /etc/group

- 4 polja, separator “:”
  - ime-grupe: password:broj-grupe:lista-članova
  - ime-grupe: naziv grupe, do 8 znakova
  - password: ako je prazan ne traži se pasword kod promjene grupe (zastarjelo)
  - broj-grupe: numerički broj grupe
  - lista-članova lista članova grupe, korinička imena odjeljena prazninama
- Za editiranje se koristi alat vipw, isto kao za /etc/passwd

## Dodavanje - promjena podataka o korisniku

- ručno
  - upotreba editora vipw
  - upotreba običnog editora vi, joe, ed (?)
- kroz sistemske alate za određeni OS
  - grafičke alate na nivou X-a
  - alate komandne linije
- provjera kroz passwd base check alate

*Važno: alati nisu uvijek konzistentni, tj skriveni podaci mogu ostati nemodificirani.*

## Datoteka /etc/shadow Solaris 2.x

Shadow file - /etc/shadow (SunOS 5.X)

- /etc/passwd ima samo mjesto za lozinku pošto datoteku može čitati bilo tko
- /etc/shadow može je čitati samo root, u njoj je prava lozinka

format: 9 polja odijeljenih “:”

**loginid:password:lastchg:min:max:warn:inactive:expire:flag**

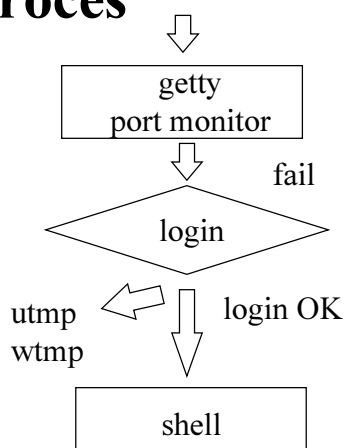
- **login-id** korisničko ime
- **password** kritpirana lozinka 13 znakova, ima i posebna značenja
  - NP znači da password nije ispravan
  - \*LK\* znači da je zaključn dok root ne postavi password
- **lastchg** broj dana od 1.1.1970 od zadnje promjene lozinke
- **min** minimalni broj dana između promjena lozinke
- **max** maksimalni broj dana koliko lozinka vrijedi
- **warn** broj dana prije isteka lozinke kada će korisnik dobivati upozorenje
- **inactive** broj dana neaktivnosti prije automatskog zaključavanja
- **expire** datum nakon kog lozinka biva zaključana
- **flag** ne koristi se

## Promjena podataka Solaris 2.x

- Podaci se modificiraju / dodaju pomoću komandi:
  - **passwd** mijenja lozinku za korisnika
  - **useradd** dodaje novi login
  - **usermod** modificira login informacije
  - **userdel** briše login
- Sun preporuča admintool utility ili useradd
- vipw se više ne preporuča (nije dio package-a) i ne radi automatski sa /etc/passwd
- *Važno: admintool u nekim verzijama Solarisa ima security bugs*

## Prijava na sistem login proces

- init pokreće port monitor
- na tty portu proces getty osluškuje
- kod pokušaja prijave pokreće se login proces
- ako je login uspio pokreće se inicijalni shell
- ako login nije uspio ponovo se osluškuje na portu



## Solaris 2.x

# Adminstracija korisnika

- Dodavanje korisnika

useradd

- brisanje korisnika

userdel



## Solaris 2.x

# Adminstracija korisnika (2)

modificiranje korisnika

- usermod

- ograničenja na password

passwd -x 40 pero

passwd -n 30 stef



## Rezime

- Osnova sigurnosti sustava prema korisničkim računima
- sistemske datoteke u kojima su podaci, u njih može pisati samo root, datoteke sa lozinkama može čitati samo root
- administriranje korisnika se preporuča kroz sistemske alate

## Pauza



# Administracija paketa (package administration)

# Administracija paketa (package administration)

- Cilj:
  - upoznati se sa konceptom “package” paketa
  - upoznati se sa alatima
- package / paket :
  - programski paket koji se tretira kao jedna cjelina, u unaprijed zadanom formatu
- koncept paketa specifičan za unix-e iz SVR4 (Solaris, Dec OSF/Digital Unix)
- koriste se razni nazivi (package, bundle ...)

## Namjena paketa

- Sav software na stroju koji nije free mora biti u nekom paketu
- licenciranje se takodje radi na osnovi licenci za pojedine pakete
- sistesmki dolaze na CD-ovima
- instaliranje u
  - /opt
  - /usr
- logovi /var/sadm

## Alati za rad sa paketima

Postoji niz alata koji dolaze u kao alati za administraciju sistema

- postoje grafički alati:
  - swmtool (Solaris 2.x)
- alati komandne linije:
  - pkginfo (Solaris 2.x)
  - pkgadd (Solaris 2.x)
  - pkgrm (Solaris 2.x)
  - pkgchk (Solaris 2.x)

## Solaris 2.x

**pkginfo**    informacije o paketima na stroju ili na mediju

staza do paketa na CDromu



```
#pkginfo -d /cdrom/sol_2_4_hw1194_sparc/s0/Solaris_2.4SUNWaccr
system        SUNWaccr    System Accounting, (Root)
```



klasa  
paketa



ime  
paketa



opis  
paketa



## Solaris 2.x (2)

**pkgadd**    instaliranje paketa na sistem

staza do paketa na CDromu



```
#pkgadd -d /cdrom/sol_2_4_hw1194_sparc/s0/Solaris_2.4SUNWaccr
```

*opcija -a       izbor kazala za instaliranje*



## Solaris 2.x (3)

**pkgrm** brisanje paketa sa sistema

```
#pkgrm SUNWaccr
```



ime  
paketa



## Solaris 2.x (4)

**pkgchk** provjera integriteta i atributa paketa

uspoređuje sadžaj paketa sa logovima i prijavljuje razlike i daje opis problema

```
#pkgchk -a -p /etc/passwd
```

provjerava attribute za /etc/passwd, mogu se npr. naći promjene u dozvolama

## Solaris 2.x

### logovi za pakete

- logovi
  - /var/sadm/install/contents      ispis operacija
  - /var/sadm/pkg/PKGNAME      ispis za pojedini paket
- sve komande za rad sa paketima rade sa tim njima

*Važno:*

*logovi znaju narasti, mogućnost zapunjena /var  
particije*

## Digital UNIX / Ultrix

### paketi

- koristi se komanda setld -l
  - pokreće se u direktoriju u kom su paketi
- može se raditi sa paketima sa raznih medija
  - mreža
  - disk
  - CDROM
  - traka
- logovi
  - /var/adm/smlogs/setld.log (Digital UNIX)
  - /etc/setdllog (Ultrix)

## Digital UNIX / Ultrix komande

**fverify** provjera konzistencije (veličina, potpis, grupe, atributi, vlasnik)

- /usr/sbin/fverify (Digital UNIX)
- /etc/stl/fverify (Ultrix)

fverify provjerava na osnovi podataka iz baze u

- /usr.snmbd.\*.inv (Digital UNIX)
- /usr/etc/subsets/\* (Ultrix)

## SunOs 4.x (Sun BSD)

- Nije SVR4 drugačiji koncept
- /usr/etc/install\_services komanda
- nema nikakvih logova

## Rezime

- paketi su specifični sa SVR4
- paket je osnovna manipulativna cjelina za SW
- postoje komande (ovise o OS-u)
- postoje logovi

## Pauza





# Mreža

# Mreža

## Cilj:

- ispravno priključenje računala na mrežu
- osnovna administracija mreže na računalu
- osnovni monitoring
- osnovni troubleshooting
- osnovno administriranje mreže

## Tipovi mreža

- Sa stanovišta administratora računala
  - LAN local area network
  - WAN wide area network
  - danas je veš teško reći granicu između ta dva pojma
- osnova je prijenos paketa (poruka), uz tzv. “best-effort”
- najrašireniji protokol IP
- najčešća lokalna mreža na bazi *ethernet-a*

## TPC/IP i ISO/OSI

Practical	ISO/OSI	Function
<b>Application</b>	<i>Application</i>	provides network services
	<i>Presentation</i>	XDR (eXternal Data Representation) transformation services
	<i>Session</i>	RPC (Remote Procedure Call);
<b>Transport</b>	<i>Transport</i>	TCP (Transmission Control Protocol) UDP (User Datagram Protocol).
	<i>Network</i>	IP (Internet Protocol);
<b>IP</b>	<i>Data Link</i>	definira data frames
	<i>Physical</i>	daje “eletričku/optičku” vezu

## Pojmovi u mrežama

- **Controller** - e.g. Intel (ie0 - Sun3, Sun4), Lance (le0 - Sun4m, Sun4c, Sun3/50, Sun3/60).
- **Transceiver Cable** - spaja mrežno sučelje sa transiverskom kutijom.
- **Transceiver Box** - electrically isolates the system from the rest of the network.
- **Coaxial Cable** - ethernet backbone.
- **Twisted pair Cable** (UTP,STP), parični kabel
- **Repeater** - prenosi pakete sa jednog segmenta na drugi
- **Switch** - prenosi pakete među segmentima i radi filtriranje
- **Bridge** - radi u Data Link layer, omogućuje transparentno povezivanje mreža
- **Router** - veže 2 mreže u mrežnom sloju, radi routing
- **Gateway** - veže razne tipove mreža, prevodi protokole i sl.
- **Firewall** - odvaja mrežu od ostatka svijeta i filtrira promet iz sigurnosnih razloga
- **Terminal Server** - veže klasične serijske periferije na LAN.

## Osnovna administracija mreže

- To je osnovno povezivanje jednog UNIX računala u mrežu
  - Inicijalizacija mreže (mrežnog podsistema)
  - Ime i adresa računala
  - Servisi
  - Podešavanje konfiguracijskih datoteka
  - Mrežni programi

## Adminstracija mreže

- Administrator računala konfigurira parametre UNIX-a da bi stroj radio *pouzdana i sigurno* u mreži
- Osnovni parametri su:
  - ime stroja
  - IP-adresa stroja
  - mrežna maska (netmaska)

***Osnovni parametri se obavezno dokumentiraju !***

## Mrežna podrška na UNIX sustavima

- podrška za mrežni rad
  - dio jezgre
  - sustav mrežnih deamona
  - niz konfiguracijskih datoteka
- osnovna verzija UNIX-a nije imala mrežnu podršku već je ona dodana u nekoliko koraka
  - uucp protokol
  - TCP/IPprotokol
  - ostali mrežni protokoli (IPX/SPX, DECNET, .....)  
prevestnveno kao uslužitelji za lokalne mreže

## Inicijalizacija mreže

- mreža se pokreće normalnim mehanizmom UNIX RC skripti
- programi, podaci i skripte se nalaze u */etc*
- pokreću se
  - inicijalizacija mrežnih sučelja (le0 ...)
  - mrežni servisi (daemoni)
  - upotreba mrežnih usluga (nfs mounts, ...)
- pokretanje je u runlevel 2 za system V
- za BSD preko rc.tcpip rc.local

## Konfiguracijske datoteke

SunOS4.1.X	SunOS5x	Značenje
aliases	aliases->./mail/aliases	sendmail aliases
defaultrouter	defaultrouterI	IP adresa routera
defaultdomain	defaultdomain	NIS(+) domena
hostname.xxx	hostname.xxx	ime za xxx interface
hosts	hosts->./inet/hosts	hosts file
hosts.equiv	hosts.equiv	datoteka "istih" računala
inetd.conf	inetd.conf->./inet/inetd.	konfiguracija za mrežni super-daemon inetd
NA	netconfig	konfiguracija mreže
netmasks	netmasks->./inet/netmasks	netmask
NA	nodename	simboličko ime sistema
NA.	nsswitch	datoteka sa definicijom načina "naming service"
resolv.conf	resolv.conf	konfiguracija za DNS
sendmail.cfe	./mail/sendmail.cf	konfiguracija za sendmail
services	services -> ./inet/services	definicije Internet servisa

## Mreža za diskless i dataless računala

### DISKLESS računalo

- računalo bez diskova, samo RAM, CPU i mreža, preko NFS-a koristi diskove drugog stroja (servera)
  - upotreba boot protokola i tftp-a za bootanje
  - na serveru za svaku mašinu konfiguracija u `/etc/bootparms`

### DATALESS računalo

- računalo koje ima sistemske diskove, ali dio diskova koristi preko mreže sa servera

U oba slučaja upotreba NFS-a, DFS-a, za pristup podacima

## Simbolička imena i IP adrese

- Svakom simboličkom imenu mora biti dodijeljena jedna IP adresa
- Postupak dodjeljivanja može biti
  - **statički** iz konfiguracijskih datoteka
  - **dinamički** na osnovi mrežnog servisa
  - **kombinirani** dinamički i statički

*Napomena: Na osnovi `/etc/nswitch (/etc/svc.conf)` datoteke utvrđuje se redoslijed provjeravanja veze*

***IP-adresa simboličko ime***

## Ime računala SunOS 5.x

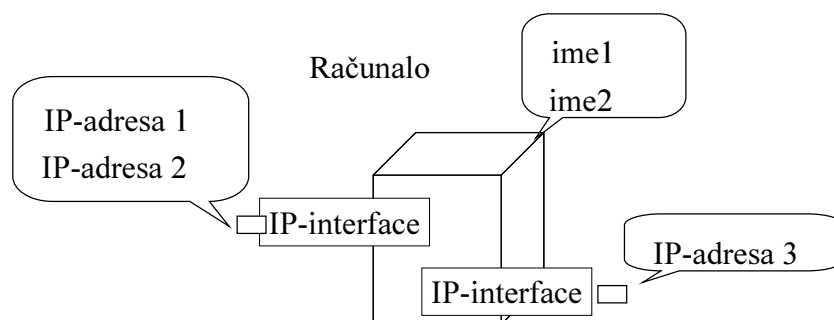
- hostname u nekoliko datoteka
  - /etc/nodename
  - /etc/inted/hosts
  - /etc/hosts
  - /etc/hostname.xxx
  - /etc/net/ticlts
  - /etc/net/ticots
  - /etc/net/ticotsord
- ručna promjena se mora obaviti u svim tim datotekama
- **touch /etc/.UNCONFIGURED**  
reboot, nakon toga stroj traži unos svih parametara mreže

## Statičko vezanje simboličkog imena i IP adrese

- Statičko vezanje nalazi se u datoteci /etc/hosts
  - daje vezu
  - IP-adresa      simboličko\_ime
- za DISKLESS računala dodatni podaci na serveru u /etc/ethers
  - daje vezu ethernet adrese i simboličkog imena
  - Ethernet-adresa      simboličko ime
  - važno za boot-p i nhcp protkole

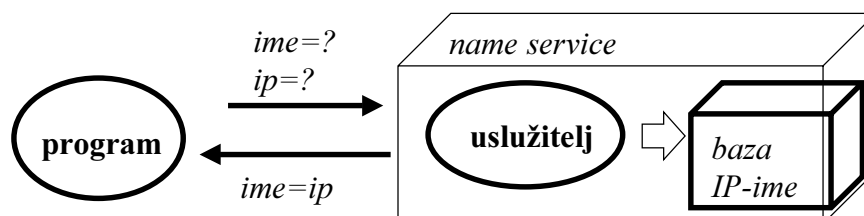
## Dinamičko vezanje simboličkog imena i IP adrese

- svako računalo ima pripadno ime bar jedno ime
- svako računalo ima bar jednu IP adresu



## Dinamičko vezanje simboličkog imena i IP adrese

- Dva osnovna servisa:
  - DNS Domain name service
  - NIS (NIS+) Network information service
- Interakcija tipa klijent-server





## Domain name service (*DNS*)

- **DNS            Domain name service**
  - named daemon pristupa usluzi rezolviranja naziva
  - distribuirana baza "ime-IP", sa dodatnim informacijama
  - obuhvaćen cijeli Internet
  - organizacija hijerarhijska po domenama
  - datoteka */etc/resolv.conf* definira računalo koje je lokalni DNS uslužitelj i u kojoj domeni
    - jagor.srce.hr**            simboličko ime
    - jagor** ime stroja
    - srce** domena srca
    - hr** nacionalna domena

## Network Information Service

- **NIS            Network Information Service**
- NIS NIS+ specifičan za SUN
- predviđeno za lokalne mreže, za pojednostavljenju administracije grupe računala
- koncept mapa koje sadrže vezanje
  - ime=vrijednost
- Problemi sa sigurnošću

## Servisi (*services*)

- Servisi raspoloživi sa stroja su navedeni u **/etc/services**
- to je “baza podataka” u formatu “flat-file”

ftp	21/tcp	#file transfer
telnet	23/tcp	#telnet
smtp	25/tcp	#mail
fttp	69/udp	#trivial ftp - obično zabranjen
www	80/tcp	#web
nttp	119/tcp	#network time protocol
- za svaki servis naveden “port” na kome se nalazi

## Mrežni super-deamon *inetd*

- /etc/inetd mrežni super daemon -- pokreše servise na zahtjev
- radi na osnovi datoteka
  - /etc/services      **dozvoljeni servisi**
  - /etc/inted.conf      **konfiguracija za pojedini servis**

**telnet stream tcp nowait root /usr/etc/in.telnetd in.telnetd**

servis      protokol      način rada sa sinom      UID      program

## Funkcioniranje /etc/inetd

- pokreće se iz rc skripte
- osluškuje na portovima i pokreće potprocese na osnovi */etc/inetd.conf*
- signal HUP ponovo pokreće čitanje */etc/inetd.conf*

## RPC Remote Procedure Calls

- Mrežni servisi koriste RPC sustav (NFS, NIS, NIS+, DFS, ....)
- datoteka sa definiranim RPC programskim brojevima */etc/rpc*

#rpc-program-server	rpc-program-number	alias
pormapper	100000	portmap sunrpc
prcbind	100000	portmap sunrpc rpcbnd
nfs	100003	nfsprog

## Osnovne mrežne komande

### **netstat**

- daje stanje TCP/IP protocol stack-a

*netstat -a* podaci za sve interfejsa

### **ifconfig**

- konfiguriranje interfejsa

*ifconfig le0* stanje interfejsa le0

## Konfiguriranje mrežnog sučelja

- konfiguriranje sučelja znači dodjeljivanje parametara i pokretanje sučelja
- može se obaviti ručno, a obično se radi iz rc skripti

### **ifconfig le0**

le0: flags=<UP,BROADCAST,NOTRAILERS,RUNNING>

inet 128.146.116.4 netmask fffff00 broadcast 128.146.116.255

### **ifconfig -a**

ispis stanja za sva sučelja

## Network routing

- usmjeravanje mrežnog prometa
- za "izlaz" iz LAN-a mora biti definirana adresa na koju se šalju svi paketi koji nisu za LAN

### default router

- postavlja se iz rc skripti na osnovi datoteke

**/etc/defaultrouter**

ručno se postavlja komandom

**route add default IP-adresa 1**

- rute se vide komandom

**netstat -rn**

## Statistike mreže i rad mreže osnovne komande

- provjera statusa i stanja mreže pomoću netstat

**netstat -i**

Name	Mtu	Net/Dest	Address	Ipkts	Iers	Opkts	Oers	Cols	Queue
le0	1500	128.146.116.0	server	33168177	864	34382907	19	49045	0
lo0	1536	loopback	localhost	458882	0	458882	0	0	0

- ping komanda za vezu među računalima

**ping jagor.srce.hr**

- traceroute komanda za ispitivanje ruta i veze

**traceroute jagor.srce.hr**

- arp prikaz vezanja IP-adreses i MAC adrese

**arp -a**

## Statistike mreže i rad mreže korisne komande

- provjera prometa na mreži - "snifanje ???"
  - obično alat za napad na sistem, na UNIX-u interface mora biti u "promiskuitetnom modu" vidi se iz ifconfig-a

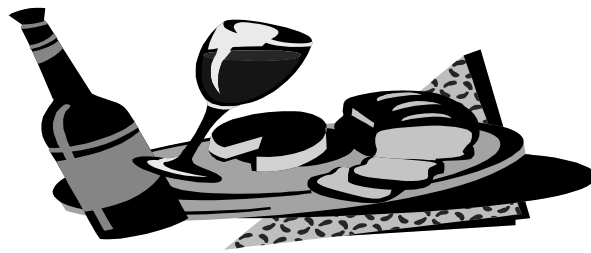
### **!NEPRISTOJNO! ali korisno**

- skida cijeli promet na mreži ali samo za TCP/IP
- za ostale protokole posebni Protokol Analasyer SW/HW
- SunSO 5.x                    snoop
- Digital UNIX                tcpdump
- SunOS 4.1.x                etherfind
- razni PC snoop programi na DOS/WINDOWS

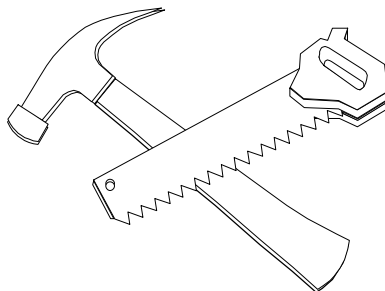
## Rezime

- mrežni podsitem se pokreće kod startanja stroja
- administrator stroja mora podesiti
  - adresu i netmasku
  - ime
- podaci o mreži se moraju dokumentirati
- ponašanje mreže se prpvjerava raznim komandama
  - netstat
  - ping
  - traceroute

# Pauza Ručak



# Praktičan rad



## Vježba 2

1. Dodajte novog korisnika preko na sistem
  - a) upotrebom command line alata
  - b) upotrebom GUI alata
2. Zaključajte korisnika preko
3. Otključajte korisnika preko
4. Ispišite mrežna sučelja i njihove konfiguracije
5. Pregledajte statistike sučelja
6. Pogledajte arp cache
7. Ispišite sve pakete instalirane na stroju

## Distribuirani sustav datoteka



## Distribuirani sustavi datoteka

Cilj:

- upoznati se sa distribuiranim sustavom datoteka DFS
- osnovne operacije na DFS



## Distribuirani sustav datoteka (2)

- koncept klijent-server
  - server “eksportira” dio svog sustava datoteka preko mreže
  - klijent “mount-a” eksportirane FS sa servera
- Postojeće implementacije:
  - RFS** vezan u system V, polako se napušta
  - DFS** vezan uz DCE
  - AFS** vezan uz DCE
  - NFS** najviše se koristi i implementiran na svim UNIX računalima
  - Netware server/klijent
  - MsWindows server/klijent (samba)

## NFS network file system

- SUN proizveo, svi ga prihvatili, defacto standard
- Osniva se na NFS protokolu, koji se bazira na RPC pozivima preko UDP-a
- sudjeluju deamoni
  - `rpc.mountd` mount daemon radi mount operacije
  - `nfsd` (obično 8) rješava klijent zahtjeve
  - `biod` (obično 4) cache za zahtjeve IO
- postoji konfiguracijska datoteka koja definira resurse i prava pristupa
  - `/etc/exports` (na Solarisu `/etc/sharetab` )

## Eksportiranje diska

- Pomoću instrukcije `share`
- Općeniti oblik je:
  - `share [-F FSType] [-o option] [-d descr] [pathname]`
- `share` bez opcija ispisuje trenutno eksportirane diskove
- Instrukciju može izvršiti samo root

## Primjer: share

```
share -F nfs /usr/shared_area
```

- Direktorij `/usr/shared_area` eksportiran je bez ikakvih restrikcija
- Svi korisnici imaju pravo pisanja i čitanja svih podataka na eksportiranom disku

## Primjer: share (2)

```
share -F nfs -o rw=root@zombie /usr/data
```

- Samo korisnik `root` na računalu `zombie` ima pravo pristupa eksportiranim podacima
- Nitko drugi ne može pristupiti podacima



## Primjer: share (3)

```
share -F nfs -o ro /dev/cdrom
```

- Ako želite eksportirati CDROM tada morate upotrijebiti gornji oblik share instrukcije
- Na CDROM se ne može pisati pa se mora upotrijebiti opcija ro

## Mount diskova preko mreže

- Izvršava se instrukcijom `mount`
- Instrukcija ima više pojavnih oblika, no najčešće se koristi ovaj:

```
mount exported_FS destination_path
```

- `mount` bez opcija daje popis trenutno 'mount-anih' filesistema
- Instrukciju može izvršavati samo root

## Primjer: mount

```
mount dwarf:/little/data /usr/big_data/
```

- Nakon izvršenja instrukcije unutar direktorija `/usr/big_data` pojavljuju se podaci koji se nalaze na računalu `dwarf` u direktoriju `/little/data`
- Postojeći podaci na `/usr/big_data` privremeno su skriveni i do njih se nemože pristupiti, ali nisu izbrisani

## Instrukcija umount

- Suprotno od `mount`, ova instrukcija raskida NFS vezu između dva računala
- Opći oblik instrukcije je:

```
umount mount_point
```
- Instrukciju može pokrenuti jedino `root`

## Rezime

- Dijeljenje diskova jedan od osnovnih servisa u mreži (LAN)
- komande mount, umount
- datoteke /etc/exports (/etc/sharetab)
- sustav deamona za pristup/verifikaciju i posluživanje zahtjeva
- mogući sigurnosni problemi

## Pauza



# Dnevna administracija sustava

## Dnevna admimistracija sustava

### Cilj

- Administracija korisnika i grupa
- Komunikacija sa korisnicima sustava
- Automatsko izvođenje programa cron,at,batch
- Svakodnevno praćenje sustava
- Pomoćni alati
  - COPS

## Politika nadzora sustava

- rutinsko praćenje sustava je dio politike praćenja sustava
- idelano da administartor na konzoli prati stanje i prema potrebi reagira
- granice pojedinih parametara su ovisne o sustavu
  - load ne više od 2
  - memorija do 80% RAMA zauzeto

## Praćenje parametara sistema (baselining)

- Potrebno je povremeno pratiti stanje sistema da bi se znalo njegovo ponašanje “**fingerprint, footprint**”
- load sistema
- status diskova
- mail koji dolazi za root
- logovi sistema
- korisnici na sistemu
- **obavezna papirologija**



## Rutinsko praćenje sistema

Za normalno funkcioniranje sistema potrebno je provoditi stalno praćenje

posao	komande
koliko je dugo sistem aktivan	uptime
poruke koje sistem sam šalje administratoru	elm.mail
opterećenje	top,uptime
mrežna komunikacija	netstat
broj korisnika na sistemu	w,who,ps
broj programa na sistemu	ps,top
zauzeće memorije	top,vmstat
zauzeće diskova	df, du

## Praćenje statusa diskova

- prati se zauzeće diskova (postotak slobodnog prostora za Inodes i za podatke)
  - df
  - du
  - fuser
- prati se opterećenje diskova tj. promet
  - iostat
  - nfststa (za mrežne diskove)

## Mail za root

- povremeno pregledavanje pošte
- povremeno pregledavanje sistemskog direktorija za prijem pošte
- povremeno pregledavanje logova za mail

## Pregledavanje sistemskih logova

- Na UNIX-u sistemu putem posebnog procesa piše poruke u datoteke ili ih šalje preko mreže, piše se u obične ASCII datoteke
- syslog daemon i /etc/syslog.conf konfiguracijska datoteka
- /var/adm
- /var/log

## Administracija korisnika i grupa

- Poslovi
  - Forsiranje politike lozinki i sigurnosti
  - Dodavanje ili uklanjanje korisnika
  - Dodavanje ili uklanjanje grupa
- Ovisi o politici sistema i strukturi korisnika i grupa na sistemu (grupa služi za dijeljenje zajedničkih resursa)



## Administracija korisnika i grupa (2)

- to je dodavanje/mijenjanje podataka o korisnicima i grupama, te zaključavanje sumnjivih korisnika
- koriste se komande za administriranje korisnika i grupa
- potrebno je imati odgovarajuću popratnu papirologiju
  - formular za dodavanje korisnika/grupe
- potrebno je imati log aktivnosti na sistemu
  - datoteka u koji se pišu sve relevantne aktivnosti, obično skrivena datoteka, u ascii stanca formatu
- **VAŽNO JE BITI UREDAN I SISTEMATIČAN**

## Komunikacija sa korisnicima sustava

- Kada se nešto desi nastoji se komunicirati sa korisnikom PRIJE nego što ga se ukloni sa sistema
- koristimo komande write,talk ...
- Sve ovisi o procjeni administratora, ako se čini da korisnik ugrožava sistem treba ga odmah uloniti  
**! kill -9 !**
- U slučaju rušenja sistema potrebno je dati odgovarajući period vremena korisnicima
- prekide rada sistema treba najaviti unaprijed (ako je moguće)

## Skripta za automatsko pokretanje

- Skripta mora biti dobro napisana i bez grešaka, pošto se odvija sama i možda kao root
- ne smije imati suid ili sgid

# Automatsko izvođenje programa

- UNIX dozvoljava automatsko izvođenje programa i pozadinsko izvođenje programa

**cron**        izvođenje u pravilnim razmacima  
**at**            izvođenje jednom u zadano vrijeme  
**batch**        izvođenje kada je opterećenje malo

## cron

- rezolucija crona do na 1 minutu
- cron izvodi komande periodički
- crontab komanda
  - crontab -l        izlistava sadržaj cron datoteke
  - crontab -e        editira sadržaj cron datoteke

*Napomena: treba postaviti env varijablu VISUAL na editor koji se želi koristiti, crontab inače poziva ed*
- format cron komande
- odčan za automatizaciju administracije (brisanje i rad sa logovima, brisanje /tmp i sl )

## at

- pokretanje komande u točno zadanom trenutku samo jednom
  - at [vrijeme]
  - komada
  - <CTRL d>
- zahtjevi na komade isti kao i za cron

## batch

- jednostavno izvođenje komandi kada je opterećenje sistema malo
- nije pravi batch u smislu velikih poslovnih sistema, prekid posla je stalan, nema checkpointa i sl
- postoje komercijalni batch procesori
- neke funkcije mogu biti emulirane preko sustava za štampanje (rijetko se korisiti)

## Izvođenje programa i nakon odjave sa sistema

- pri odjavi sa sistema svi naši procesi dobivaju signal HUP (1)
- ako program može prihvatiti taj signal on nastavlja rad!
- komanda nohup to omogućuje za obične programe
  - program obavezno u pozadini i izlaz mu se preusmjerava u datoteku nohup.out  
nohup p.sh &
- trap komanda u shell-u za skripte

## Pomoćni alati

- Postoji niz alata za pomoć u nadzoru sustava neki dolaze sa sistemom a neki su free
- Solaris 2.x
  - Solstice
- free alati
  - cops            nadzor rupa na sistemu
  - tripwire        nadzor promjenja sistema

## Što i kako pisati

- preporuča se imati
  - log file u koji se piše
  - papirni log sa najvažnijim podacima

## Rezime

- administracija se radi svaki dan - treba planirati vrijeme za oko 30 minuta po stroju
- mora se biti pedantan i sistematičan
- to je rutina koja se ne smije propustiti ili mijenjati
- što više stvari automatizirati



# Pauza



# Backup sistema

# Backup sistema

Cilj:

- upoznati se značenjem backup-a sistema
- upoznati strategije i metode backup-a sistema
- upoznati komande vezane za backup sistema

# Značenje backup-a

- backup je u osnovi jedna ili više kopija sistema
- backup može biti potpun ili djelomičan
- backup može biti mrežni ili lokalni
- Kakav god da je backup cilj mu je da se omogući resuaturiranje stanja sistema

*Backup ne smije zakazati kada je potreban*

## Postupci backup-a

- cilj je sačuvati integritet sistema
- podaci se spremaju na
  - trake
  - optičke diskove
  - diskete (?)
  - mrežne diskove
  - rezervne particije
- backup se radi redovito i u skladu sa politikom sustava
- backup se radi na nivou sustava datoteka (file systema)

## Strategije backup-a

- postoje dva osnovna tipa backupa
  - full                                      kompletna kopija sistema
  - inkrementalni                       samo promjene na sistemu
- nakon svake instalacije sistema ili personalizacije sistema obavezan je full backup
- backup se radi kada je sistem neopterećen i preporuča se u single user modu (osim ako alat ne dozvoljava multi user mode backup)

## Full backup

- kompletna slika sistema, zauzima isto prostora koliko i sistem
- radi se jednom mjesečno ili jednom tjedno, može i rjeđe
- medij za full backup se mora provjeravati

## Inkrementalni backup

- to su samo one izmjene na sustavu datoteka od zadnjeg backup-a
- sistemske datoteke se rijetko mijenjaju, one obično ne ulaze u inkrementalni backup

# Komande backup i restore

- Dump
- primjer automatske backup skripte
- Restore
- Remote dump i restore
- Tape Archive program tar
- cpio
- mrežni backup
  - amanda
  - legato

# dump komanda

- dump komanda radi backup filesytema
  - dump (SunOS 4.1.X, Ultrix, Digital UNIX)
  - ufsdump (SunOS 5.X)
- postoje nivoi 0-9
  - 0 najviši nivo **FULL DUMP**
  - 9 najniži nivo **inkrementalni**
  - nivo x+1 će uzeti sve promjene nakon zadnjeg nivoa x

## Primjer: dump

- Primjer (za BSD)
  - root device, /dev/rsd0a.

```
/usr/etc/dump 0ufsdb /dev/nrst8 6000 54000 126 /dev/rsd0a
```

- **u** - upiši u dump record, /etc/dumpdates.
- **f** - dump file; e.g. /dev/nrst8, nrst znači "no rewind".
- **s** - veličina trake za dump, e.g. 6000 ft.
- **0** - full dump; dump level (0->9).
- **d** - kapacitet trake; e.g. 54000 bpi for 8mm tape.
- **b** - block size trake; e.g. 126

## Primjer skripte za backup ručno pokretanje

```
#!/bin/sh
# A dataless system to a tape drive on a server.
# Script to do a complete backup of the system
echo "*****"
echo "This program will allow you to backup GALLIFREY onto magtape"
echo " Follow the directions given below."
echo "*****"
echo "Mount tape for partition a and g"
echo " then type RETURN "
read start
echo " ...working - Starting GALLIFREY backup "
#dumps are here
/usr/etc/dump 0ufsdb server:/dev/nrst8 6000 54000 126 /dev/sd0a && echo "Done with partition a ..."
/usr/etc/dump 0ufsdb server:/dev/nrst8 6000 54000 126 /dev/sd0g && echo "Done with partition g ..."
```

## Primjer skripte za backup korištenje cron-a

```
#!/bin/sh
HOST='hostname'.admin=frank.M=/bin/mt
Dump=/usr/etc/dump
device=/dev/nrst0;size=6000;dens=54000;blksz=126
# Failure - exit
failure () {
    /usr/ucb/mail -s "Backup Failure - $HOST" $admin << EOF
    $HOST
    Cron backup script failed. Apparently there was no tape in the device.
EOF
    exit 1
}
# Dump Failure - exit
dumpfail () {
    /usr/ucb/mail -s "Backup Failure - $HOST" $admin << EOF
    $HOST Cron backup script failed. Could not write to the tape.
EOF
    exit 1
}
```



## Primjer skripte za backup korištenje cron-a (2)

```
# Success
success () {
    /usr/ucb/mail -s "Backup completed successfully - $HOST" $admin << EOF
    $HOST Cron backup script was apparently successful. The /etc/dumpdates file is /bin/cat /etc/dumpdates'
EOF
}
# Confirm that the tape is in the device
$Mt -f $device rewind || failure
for i in blksz /dev/sd0a blksz /dev/sd0g blksz /dev/sd2h
do
    $Dump 0ufsb $device $size $dens $i || dumpfail
done
($Dump 0ufsb $device $size $dens $blksz /dev/sd2a || dumpfail) && success
$Mt -f $device rewoff
```

## restore komanda

- restore vraća sadržaj backupa na disk
- može se restaurirati cijeli sustav datoteka ili interaktivno pojedine datoteke
- postoje dvije verzije
  - restore (SunOS 4.1.X, Ultrix, Digital UNIX)
  - ufsrestore (SunOS 5.X)

## restore oštećenog sustava datoteka

- Kompletan restore oštećenog sustava datoteka, e.g. /dev/sd0h  
newfs /dev/rsd0h      *očistiti oštećeni sustav datoteka*  
mount /dev/sd0h /mnt      *mount novi na privremeno mjesto*  
cd /mnt      *uči u njega*  
restore -r -      *restore nivo 0 dumpa*
- Nakon toga se obave inkrementalni restor, te sustav datoteka provjeri i vrati na svoje mjesto  
umount /mnt      *skinuti sustav sa privremenog mjesta*  
fsck /dev/rsd0h      *kontrola*  
mount /dev/sd0h /home      *mount na pravo mjesto*  
*Napomena: ovakvi zahvati se rade u single user modu!*





## restore oštećenog sustava datoteka (2)

- Inrekativni restor  
restore -i
- restore gradi privremeni sustav datoteka u memoriji po kom se može kretati sa pwd,cd komadama i odabirati datoteke za vraćanje na disk
  - add datoteka
  - extract added entries from tape to disk

*Napomena:* restauriranje boot particije je složenije, potrebno je bootati stroj sa medija, restaurirati boot image i tek onda vratiti stanje sa trake

## Udaljeni dump i restore (remote dump & restore)

- postoje verzije dump i restore komande koje rade preko mreže
  - rdump
  - rrestore
- sintaksa im je ista samo što se još navodi i stroj na kom je medij
- problem leži u nepuzdanosti mreže
- bolje je koristiti namjenske sustave kao legato, amanda i sl. koji su transakcijski zamišljeni i koriste kompresije

## **tar** *tape archive*

- tar komanda arhiviranje, najčešće za arhiviranje SW distribucija
- koristi se ekstenzija tar
  - tar cvf dev files
  - tar tvf dev arhiva
  - tar xvf dev arhiva
    - c create
    - x extarct
    - t list
    - v verify
    - f device/file name

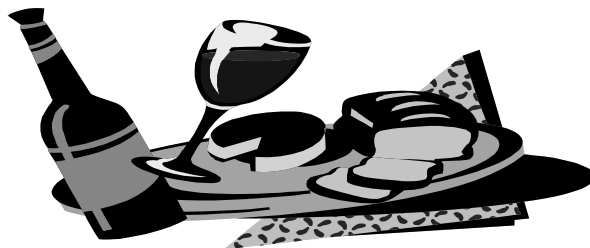
## **cpio** *copy input-output*

- cpio je također komanda za izradu arhiva
  - Solaris 2.x ima na CDROM-u cpio arhive

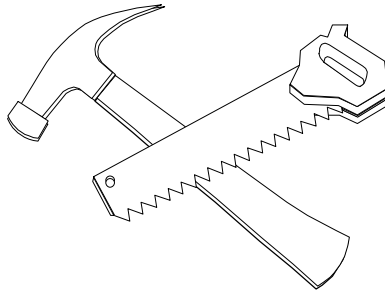
## Rezime

- Backup se redai redovito u skladu sa politikom backup-a sistema
- koriste se komande dump/restore
- medij na koji se radi spremanje treba čuvati i provjeravati
- potrebno je voditi evidenciju backupa
  - koje trake koliko puta
  - kada i koji nivo backupa, koliko je trajao i sl.

## Pauza Ručak



## Praktičan rad



## Vježba 3

1. Omogućite pristup /cdrom direktoriju preko mreže
2. Povežite preko NFS-a CDROM sa nastavničkog stroja na /mnt na svom stroju
3. Izlistajte sve FS koji su mountani preko mreže
4. Aktivirajte "rotiranje logova" na stroju
5. Analizirajte /var/adm/messages na stroju
6. Izvedite backup stroja (full)
7. Napravite plan za mjesečni backup

# Korisne komande

# Korisne komande

Cilj:

- Upoznati korisne komande
  - ps,top,uptime procesi na sistemu
  - who,w tko radi na sistemu
  - du upotreba diskova
  - df zauzeće diskova
  - last pristup korisnika na sistem

## ***ps process status***

- ps komanda daje aktivne procese na sistemu
- niz opcija
  - ps** bez opcija samo privatni procesi
  - ps -ef** svi procesi na sistemu
  - ps -ef | grep pattern | more** izdvajanje procesa
- top komanda (free sw), daje kako procesi opterećuju sistem

### ***Napomena***

top i ps su komande koje svoje informacije dobivaju iz jezgre UNIX-a, te stoga opterećuju sistem

## ***uptime system uptime***

- općenite informacije o radu sistema, koliko je sistem UP i koliko je opterećenje sistema

## **who**

- komanda who prikazuje aktivne korisnike na sistemu
- ispisuje logove o korisnicima na sistemu

## **w**

- komanda who prikazuje aktivne korisnike na sistemu

## *du disk usage*

- prikazuje zauzeće diskova

*Napomena:*

du -sk | sort -rn | more

ispisuje sortirano zauzeće diskova na sistemu

## *df disk free*

- daje zauzeće diskova po sustavima datoteka,
- postoje dvije verzije komande koje se razlikuju u opcijama
  - System V df
  - BSD df -k
  - postoji dodatna opcija -l koja ispisuje samo lokalne sustave datoteka, stvarno zauzeće stroja



## **fuser *file user***

- fuser komanda daje vezu između sustava datoteka, pojedinih datoteka i aktivnih programa

## **last**

- ispisuje log za prisustvo korisnika na sistemu  
last [login] | more
- komanda je korisna za analizu pristunosti korisnika na sistemu

## **xargs *extended args***

- konstruira i izvodi komande  
xargs -i mv dir1/{}' dir2/{}'

## **Rezime**

- korisne komande tzv. "utilities"
- pomažu u svakodnevnom radu

w,who	korisnici na sistemu
df,du,fuser	diskovi I sustavi datoteka
ps,top	procesu na sistemu

# Pauza



# Printerski podsistem

# Printerski podsistem

Cilj:

- Upoznati se sa printerskim sistemom na UNIX-u

# Tipovi printerskog podsistema

- postoje dva osnovna tipa
  - BSD tip
  - sistem V tip
- Na većini UNIX-a danas postoje komande od oba sistema
- danas se rijetko koristi štampanje sa UNIX-a

## Virtualni printer

- Moguće vezanje stvarnog stampaća na jedan ili više virtualnih redova za štampanje
- odnos D:Q <> 1:1
  - D broj stvarnih printera
  - Q broj redova
- Pri prijemu posla u red obavlja se filtriranje i priprema posla, koji se tek na kraju štampa

## lp, lpstat

- lp osnovna komanda za štampanje
- lpstat komanda za praćenje stanja posla i stampaća
- lpadmin administracija stampaća
- lpq administracija stampaća

## Zahtjevi u redu za štampanje

- Poslovi se spremaju /var particiji
- deamoni surađuju putem kontrolnih datoteka (jednostavan a robustan sistem, prva UNIX međuprocena komunikacija)
- Svaki zahtjev ima prioritet
  - prioritet se može dinamički mijenjati
  - posao se može zadržati i otpustiti (hold / release)

## Rezime

- postoji sustav za podršku printera
- rijetko se koristi

# Pauza



# Elektronička pošta email

# Elektronička pošta (e-mail)

## Cilj

- upoznati se sa osnovama elektroničke pošte na UNIX-u
- upoznati historijat mail-a

# Historijat

- prijenos poruka na jednom računalu
- prijenos poruka na računalima umreženim UUCP mrežom (serijska veza)
- prijenos poruka TCP/IP protokolima
- prijenos poruka i konvertiranje poruka za razne protokole (tvz mail gateways)



## e-mail

- prijenos poruka među korisnicima
- adresiranje na osnovi mrežne adrese primaoca
- koristan alat u administraciji sustava
  - automatski procesi mogu slati svoje rezultate mailom
- mail sustav čini više programa koji surađuju
  - sendmail osnovni program za prijem i prenos pošte
- SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) standard za prijenos elektroničke pošte

## Sendmail program

- SENDMAIL osnovni program za slanje pošte
- nakon slanja poruke kroz lokalni mail program sendmail na temelju konfiguracija i adrese utvrđuje kome se i kako šalje pošta
- sendmail je jedan od najsloženijih UNIX programa, ima dosta grešaka i sigurnosni je rizik (neizbježan)

## Programi mail, elm ...

- osnovni mail program za administratora je mail ili elm
- koristan je za pregledavanje i uklanjanje pošte
- sistem javlja poruke, treba ih pregledavati barem jednom dnevno

*Napomena:* u slučaju da se nastane ogroman mail file koji se kao rezultat greške, može ga se ukloniti kao i prevelike log datoteke pomoću komande

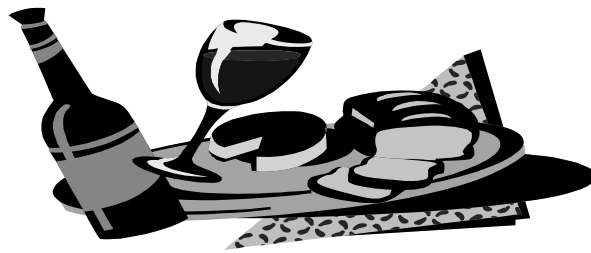
**cat /dev/null > file**

**cp /dev/null file**

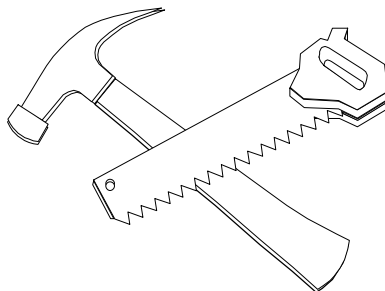
## Rezime

- Elektronička pošta se detaljno obrađuje u drugom tečaju
- administrator mora pregledavati sistemsku poštu
- u procesu slanja i prijenoša pošte sudjeluje program sendmail, veoma složen i omiljen cilj napada

# Pauza Ručak



# Praktičan rad



## Vježba 4

1. Modificirajte skriptu za cron backup da radi preko kontrolne datoteke
2. Kreirajte backup usera na sistemu
3. Dodajte novi printer na sistem koristeći GUI alat
4. Napravite pass-through štampanje
5. Dodajte još jedan logički printer na štampač dodan u 3.

## Sigurnost sistema

## Sigurnost sistema

- Ne postoji apsolutna sigurnost
- Sigurnost je relativna stvar - za nekoga ista stvar ne predstavlja nikakvu sigurnost, a za nekoga je i previše
- Sigurnost je stvar kompromisa između upotrebljivosti sistema i važnosti podataka koji se nalaze na njemu
- Osnovna stvar je imati "Site Security Policy" koja kazuje što se štiti, od koga se štiti, te kako

## Što treba štiti?

- Podatke!
- Podaci se nalaze na: diskovima, trakama ili putuju mrežom (LAN, WAN, telefonske linije)
- Nije potrebno jednako štiti sve podatke - to je gubitak vremena i truda

## Kako štititi podatke?

- Kontrolirati tko ima pristup resursima gdje se nalaze podaci (direktan, fizički pristup kao i 'virtualni', preko mreže)
- Fizička sigurnost resursa je veoma bitna

## Programi koji nam mogu pomoći

- TCPWRAPPER - omogućuje selektivni pristup resursima
- TRIPWIRE - provjerava da li su programi modificirani
- SWATCH - analiza logova u realnom vremenu
- SATAN - provjerava postojanje poznatih 'rupa' na sistemu
- PGP - enkripcija podataka i poruka, provjera autentičnosti

## Kome se obratiti za pomoć

- Osobi koja je zadužena za sigurnost u vašoj ustanovi/instituciji
- CARNet CERT (Computer Emergency Response Team):

e-mail: [c-cert@carnet.hr](mailto:c-cert@carnet.hr)

## Osnovne natuknice

- Nakon instalacije načiniti 'potpise' svih sistemskih programa pomoću TRIPWIRE-a
- Zabraniti TFTP, R-instrukcije (rlogin, rsh i sl.)
- Koristiti najnoviju verziju SENDMAIL-a
- Instalirati nove patch-eve

**Znajte što štitite i od koga!**

## Dodatne napomene

- Mjenjajte korisničke lozinke
- Ne koristite višektrane lozinke za prijavljivanje preko Interneta, a ponekada niti unutar LAN-a
- Kontrolirajte `/etc/hosts.equiv` i `.rhosts` datoteke
- Ne stavljajte pravi `passwd` file u FTP direktorij
- Ne stavljajte `'.'` (current directory) u PATH
- Isključite nepotrebne servise iz `/etc/inetd.conf` datoteke
- Koristite `/etc/shadow` za pohranu lozinki

## Još dodatnih natuknica

- Osigurajte konzolu od pristupa sa lozinkom
- Pazite gdje držite backup trake - na njima su podaci i lozinke
- Ne ljepite lozinke na monitore ili tastature



## Zadnje ali ne posljednje!

- Sve prijašnje savjete prihvatite ali *cum grano salis!*
- Prvo napravite plan što treba štititi i od koga bez toga je sve drugo besmisleno
- Pratite zbivanja na sistemu, tek tako možete razlučiti anomalno ponašanje od normalnog
- Budite u toku sa novim 'rupama' koje se otkrivaju u OS-u i pojedinim programima (n.pr. sendmail)

## Pauza



# Pokretanje i zaustavljanje sustava

# Poretanje i zaustavljanje sustava

Cilj:

- upoznati pokretanje i zaustavljanje sustava
- upoznati građu UNIX sustava

# Booting (pokretanje sistema)

- boot proces je pokretanje računala
  - provjera sklopovlja na nivou boot monitora
  - boot proces podiže jezgru (kernel) sa bootabilne jedinice (boot device) u memoriju
  - jezgra testira i inicijalizira sklopovlje
  - jezgra pokreće ostale programe i UNIX radi

## boot monitor

- poseban program se nalazi u EEPROM-u na računalu tzv boot monitor
- njemu se izdaju osnovne komande za pokretanje boot-a, dijagnostiku i sl
- to nije dio operativno sustava
- on zna pronaći boot device i sa njega pokrenuti boot proces

## Pokretanje UNIX-a

jezgra stavljena u memoriju



- kernel
- sched
- swapper
- update and fsflush
- pagedaemon and pageout
- Init

UNIX u funkciji

## Jezgra (*kernel*)

- jezgra se podiže iz datoteke na disku
  - /vmunix (SunOS 4.X)
  - /kernel/unix (SunOS 5.X)
- jezgra prepušta kontrolu UNIX-u pokretanjem /sbin/init
- jezgra ispisuje poruke o sklopovlju i jedinicama sistema koje je našla ,
- jezgra definira osnovne dijelove sustva
  - root, swap,dump devices,
- inijalizira RAM i buffere jezgre

## **sched** *(scheduler)*

- program za vremensko dijelenje resursa sustava
- SunOS 5.X koristi real-time scheduler, sched, koji se poreće kao proces 0
- scheduler može biti bez mogućnosti rada u stvarnom vremenu (ULTRIX)

## **swapper**

- UNIX ima sustav za upotrebu virtualne memorije na disku, neaktivni programi se prebacuju cijeli ili po dijelovima na disk na tvz. **swap space**
- BSD (SunOS 4.X) koristi swapper daemon, (process 0) za upravljanje virtualnom memorijom
- SunOS 5.X koristi swap file system, swapfs,
- za upravljanje virtualnom memorijom

## update i fsflush

- UNIX koristi buffere u jezgri za optimizaciju pristupa disku, podatak se piše u buffer i onda asinhrono na disk, korisnički program normalno nastavlja dalje
- poseban program se brine za spremanje buffera na disk, svakih 30 sekundi, putem sync komande
  - update BSD (SunOS 4.X, started by /etc/rc)
  - fsflush System V (SunOS 5.X, process 3)
- time se minimizira mogući gubitak kod pada sistema

## pagedaemon i pageout

- procesi se prebacju iz memorije na swap i obratno mehanizmom stranica, podaci su u jezgrinoj tabeli stranica (veza program - stranice)
- ako stranica nije u memoriji poseban program ide u dohvat i zamjenu stranica
  - pagedaemon BSD (SunOS 4.X), PID 2
  - pageout System V (SunOS 5.X), PID 2

**Ne smije ga se ubiti !**

## Init

- /sbin/init se pokreće i radi u pozadini kao proces 1
- init pokreće RCscripts za kontrolu sustava i pokretanje zloduh procesa
  - u /etc za SunOS 4.X,
  - u /sbin za SunOS 5.X
- init pokreće skripte za fsck
  - /etc/rc.boot /etc/rc.ip (SunOS 4.1.X)
  - /sbin/rcS (SunOS 5.X)
- init nastavlja boot stroja pokretanjem
  - /etc/rc, /etc/rc.single, /etc/rc.local (SunOS 4.X)
  - /sbin/rc2 , /sbin/rc3 (SunOS 5.X).
- System V verzija init izvodi /etc/inittab da bi UNIX ušao u pravi radni nivo (run level)

## Radni nivoi (*run level*)

- System V UNIX ima definirane radne nivoe (run levels) koji definiraju stanje i funkcije sistema koje su aktivne
- 0 prom monitor level, shutdown
- 1,s,S single user
- 2 Multi-user mode, NO resources shared
- 3 Multi-user mode, NO resources shared
- 4 ne koristi se
- 5 Halt and software Poweroff the system
- 6 Halt and reboot to default state
- q,Q citanje inittab-a (nije pravo stanje)

## Radni nivoi (2)

- vide se komandom `who -r`
- mijenjaju se sa
  - `init` level
  - `shutdown -i` level
  - `telinit q`

## Radni nivoi greške

- Stroj pri bootanju prolazi kroz `single user` mod, u kom se testiraju diskovi komandom `fsck`
- u slučaju neuspjeha `fscka` stroj ostaje u `S` stanju i čeka na naše ručne akcije
- ulazak na stroj je i tu zaštićen lozinkom



## **/etc/inittab**

- datoteka koja definira radne nivoe sustava i programe koji su u njima aktivni
  - #komentar
  - labela : runLEvels : akcija : komanda
  - p3:s1234:powerfail:/sbin/shutdown -y -i0 -g0 >/dev/console 2>&1
- akcije su
  - respawn, ondemand
  - once
  - boot
  - powerwait



## **/etc/inittab (2)**

- skripte koje se pokreću iz inittab-a se nalaze u `/etc/rcX.d/[KS][0-99]`Ime (to su linkovi na prave skripte) pokreću se abecednim redom
  - X radni nivo
  - K znači stop
  - S znači start
- inittab mora uvijek imati rezervnu kopiju
- nakon izmjena inittab promjene se aktiviraju komandom `kill HUP 1`

## Boot PROM

### pokretanje i dijagnostika

- ispravne boot jedinice poznate boot monitoru se vide komandom (ujedno se vidi i redoslijed prozivanja)  
> b ?  
ok probe-scsi
- Za autoboot  
>b
- Važno za bootanje sa novim jedinicama (Solaris 2.x)  
>boot -r
- Za zasutavlnaje stroja i ručni boot na konzoli:  
L1-A  
>b st()  
ok boot cdrom

## Ulazak u PROM monitor

- **Samo za kritične situacije**
- u radu pritisnuti  
**L1-A**  
**Stop-A**
- sistem prekida rad bez upozorenja
- daljnje akcije
- **sync** radi spremanje buffera na disk i ruši stroj u stanje 0
- **c** nastavlja od mjesta na kom je stroj ušao u PROM monitor

## Komande za zaustavljanje

- Prije redovnog zaustavljanja treba upozoriti korisnike!
- komande
  - shutdown
  - halt/fasthalt
  - reboot/fastboot
  - Kill init
  - init

## shutdown

- osnovna komanda za zaustavljanje sustava
- postoje dvije verzije, za BSD, System V
- BSD
  - shutdown -h now
- System V
  - shutdown -i0 -y -g0
  - u stanje 0
  - na sva pitanja odgovor YES
  - grace period 0 (odmah)

## **halt / fasthalt reboot / fastboot**

- halt i fasthalt sinkroniziraju diskove i ruše system bez upozorenja korisnika
- Za halt bez sinkroniziranja samo "halt -n".
- reboot I fastboot su identični sa halt/fasthalt ali odmah rebootaju sistem

## **kill init**

- kill TERM 1
- komada ubija init proces i sistem automatski prelazi u stanje 0

**! NE RADITI !**

# init

- *init runlevel*
- postavlja sistem u odgovarajući radni nivo
- može se obaviti prijelaz u sigle user i rušiti stroj

# crash system kernel panic

- razni uzroci
  - Memory errors
  - Bugs in the Operating System
  - Disk write errors - bad blocks
- sistem logger zapisuje greške u `/var/adm/messages`.
- Za detaljne informacije tvz `savecore` system, koji defaultno nije uključen

# Oporavak od pada

## tvz. **Crash recovery**

- reboot sistema
- pri bootanju pratiti poruke na konzoli
- boot u single user mode:
  - >b -s
- ili sa drugim kernelom
  - >b sd()vmunix.gen
- backup može pomoći
- ako je potrebno obaviti fsck ručno za sve sustave datoteka iz single user moda

# Rezime

- stroj se boot-a sa neke jedinice ovisno o konfiguraciji
- boot služi za podizanje sistema
- jezgra je stalno prisutna i kroz nju idu sve operacije

# Unix kornshell programiranje

## Komande, I/O redirekcija, pipe

<b>command</b>	izvođenje u foregroundu
<b>command &gt;file</b>	presumjerava stdout u file
<b>command 2&gt;err_file</b>	presumjerava stderr u err_file
<b>command &gt;file 2&gt; file</b>	presumjerava stdout i stderr u file
<b>(command &gt; f1) 2&gt;f2</b>	šalje stdout u f1, stderr u f2
<b>command &gt;&gt;file</b>	dodaje stdout u file



## Komande, I/O redirekcija, pipe (2)

<b>command &lt;file</b>	presumjerava stdin iz file
<b>command &lt;&lt; text</b>	čita standard input do riječi "text"
<b>command1   command2</b>	presumjerava stdout iz command1 u stdin command2 kroz pipe
<b>command   tee f1 f2 ..</b>	output command poslan u stdout i kopiran u f1, f2, ...
<b>command&amp;</b>	izvođenje u pozadini ( background )
<b>nohup command&amp;</b>	izvođenje u background i nakon odjave
<b>set -o monitor</b>	poruka kada background process završi

## Shell varijable cijeli brojevi

Upozorenje: = bez blankova

### Integers :

```
n=100 ; x=&n
integer t
typeset -r rous=4      # read only
typeset -i2 x          # x binarni int
typeset -i8 y          # y oktalni int
typeset -i16 z         #
```



# Shell varijable stringovi

## Strings :

```
lettre="Q" ; mot="elephant"  
phrase="Hello, word"  
print "n=$n ; lettre=$lettre ; mot=$mot ; phrase=$phrase"  
  
typeset -r nom="JMB" # string constant
```

# Shell varijable polja (arrays)

**Arrays** : jedno dimenzionalna polja automatski postavljena na 1024 elementa

```
animal[0]="dog" ; animal[1]="horse" ; animal[3]="donkey"  
set -A flower tulip gardenia " " rose  
print ${animal[*]}  
print ${flower[@]}  
print "cell#1 content : ${flower[1]}"
```

## Uzorci (pattern matching)

Wild card	matches
?	any single char
[char1char2... charN]	any single char iz the specified list
[!char1char2... charN]	any single char other than one iz the
[char1-charN]	any char between char1 i charN inclusive
[!char1-charN]	any char other than between char1 i charN
	inclusive
*	any char or any group char (including none)
?(pat1 pat2... patN)	zero or one the specified patterns
@(pat1 pat2... patN)	exactly one the specified patterns
*(pat1 pat2... patN)	zero, one or more the specified patterns
+(pat1 pat2... patN)	one or more the specified patterns
!(pat1 pat2... patN)	any pattern except one the specif. patterns

## Tilde expansion

~	home dir (ls ~)
~frenkiel	home dir usera <b>frenkiel</b>
~+	absolutni path tekućeg direktorija
~-	prethodni direktorij (cd ~-) ( or cd -)

## Kontrolni znakovi signali

<ctrl c>	Prekida izvođenje procesa (foreground)
<ctrl z>	Suspendira izvođenje procesa (stop)
> bg	šalje u background
> fg	nastavlja u foreground
> kill -option	šalje signal ( TERMINATE)
> kill -9 pid	zaustavlja background proces

*kill -l : ispis svih signala podržanih na suatvu*

<ctrl d> End file character

## Konfiguracijske datoteke

- /etc/profile sytem wide
- \$HOME/.profile osobno

*Koriste se za:*

- set & export varijabli
- set options za login shell
- definiranje logoff scripte

*Primjer:*

```
set -o allexport # export all varijables  
set +o allexport # turn off allexport feature
```

# Konfiguracija (enviroment)

```
PATH=./bin:/usr/bin:$HOME/bin #define command search
CDPATH=./$HOME:$HOME/games #define search path for cd
FPATH=$HOME/mathlib:/usr/funcs #define path for autoload
PS1='! $PWD> ' #define primary prompt
PS2='Line continues here> ' #define secondary prompt
HISTSIZE=100 #define size history file
TMOUT=0 # KornShell timeout
VISUAL=vi #comm. line editor
ENV=$HOME/.kshrc #pathname env script
```

- definira aliase i funkcije za interaktivno korištenje
- postavlja defaultne optcije za sve pozive ksh
- postavlja varijable koje se koriste u tekućem ksh

# Imenovanje kornshell varijabli

## Preporuka !

- lokalne varijable malim slovima
- globalne varijable VELIKIM SLOVIMA

*Važno:*

KornShell start-up scripts:

KSH ima 3 start-up scripte.


Prve dvije su login scripte (izvode se kod prijave na sistem )

*/etc/profile \$HOME/.profile*

Treća se izvodi kod pokretanja novog ksh-a


*\$HOME/.kshrc*

## Rezervirane kornshell varijable

<b>CDPATH</b>	direktoriji koje cd pretražuje		
<b>COLUMNS</b>	terminal width	80	
<b>EDITOR</b>	staza command line editor	/bin/ed	
<b>ENV</b>	staza do startup skripte		
<b>ERRNO</b>	error number		
<b>FCEDIT</b>	staza do history file editor	/bin/ed	
<b>FPATH</b>	staza do autoload functions		
<b>HISTFILE</b>	staza do history file	\$HOME/.sh_history	
<b>HISTFILE</b>	nb command history file	128	
<b>HOME</b>	login directory		
<b>IFS</b>	set token delimiters	white space	
<b>LINENO</b>	broj tekuće linije u skripti		
<b>LINES</b>	terminal height	24	
<b>LOGNAME</b>	user name		

## Rezervirane kornshell varijable

(2)

<b>MAILPATH</b>	staze do master mail files		
<b>MAIL</b>	staze master mail file		
<b>MAILCHECK</b>	mail checking frequency	600 seconds	
<b>OLDPWD</b>	stari PWD		
<b>OPTARG</b>	name argument switch komande		
<b>OPTIND</b>	pozicija opcije u komandnoj liniji		
<b>PATH</b>	command search directories	/bin:/usr/bin	
<b>PPID</b>	PID parent		
<b>PS1</b>	command line prompt	\$	
<b>PS2</b>	prompt više od jedne linije	>	
<b>PS3</b>	prompt za 'select'	#?	
<b>PS4</b>	debug mode prompt		
<b>PWD</b>	tekući direktorij		
<b>RANDOM</b>	slučajni broj		

## Rezervirane kornshell varijable (3)

<b>REPLY</b>	input repository	
<b>SECONDS</b>	broj sekundi od početka rada	
<b>SHELL</b>	tekući shell (sh, csh, ksh)	
<b>TERM</b>	tip terminala	
<b>VISUAL</b>	command line editor	/bin/ed
<b>\$</b>	PID tekućeg shella	
<b>!</b>	PID zadnjeg pozadinskog procesa	
<b>?</b>	return kod zadnje komande	
<b>-</b>	preostali argumenti	

## typeset komanda

- typeset -x # list exported varijable
- typeset -fx # list exported functions functions

## Posebne kornshell varijable

**\$1 - \$9** pozicioni parametri  
**\$0** ime skripte/komande koja se izvodi

**\$argv[20]** 20ti pozicijski parametara  
**\$#** broj pozicijskih parametara  
**\$?** exit status

*Konvencija za exit status:*

- *uspjeh* 0
- *inače* != 0



## Posebne kornshell varijable

(2)

**\$\$** PID sheila  
**#!** PID pozadinskog procesa  
**\$-** opcije za shell  
**\$\*** svi pozicioni parametri  
**\$@** isto kao **\$\*** razlika u interpretiranju:  
"\$\*" -> "\$1 \$2 \$3"  
"\$@" -> "\$1" "\$2" "\$3"

## Evaluacija kornshell varijable

**\$var** vrijednost varijable var  
**\${var}** isto kao \$var služi za

```
pero=1
echo $pero      -> 1
echo ${pero}s   -> 1s
echo $peros     -> ""
```

<i>Operation</i>	<i>if str is unset or null</i>	<i>else</i>
<b>var=\${str:-expr}</b>	var=expr	var=\${string}
<b>var=\${str:=expr}</b>	str=expr; var=expr	var=\${string}
<b>var=\${str:+expr}</b>	var becomes null	var=expr
<b>var=\${str:?expr}</b>	expr u stderr	var=\${string}

## if ... then ... else if ... then

if koristi exit status **test** komande !

```
if test
then
    Komande;
else if test
    Komande;
fi
fi
```



## Test brojeva

```
((number1 == number2))  
((number1 != number2))  
(number1 number2)  
((number1 > number2))  
((number1 = number2))  
((number1 >= number2))
```

*Moguće više načina zapisa, ne znači uvijek isto!*

```
if ((x == y))  
if test $x -eq $y  
if let "$x == $y"  
if [ $x -eq $y ]  
if [[ $x -eq $y ]]
```

## Test stringova

**Test u objects : files, directories, links ...**

-a object	any type
-f object	regular file, symbolic link
-d object	directory
-c object	character special file
-b object	block special file
-p object	named pipe
-S object	socket
-L object	symbolic (soft) link
-k object	"sticky bit" set



## Test stringova (2)

-s object	nije prazno
-r object	readable
-w object	writable
-x object	executable
-O object	ja sam owner
-G object	moja grupa je grupa vlasnika
-u object	set-user-id set
-g object	set-group-id bit set
obj1 -nt obj2	obj1 je noviji obj2
obj1 -ot obj2	obj1 je stariji obj2
obj1 -ef obj2	obj1 isto obj2 (equivalent)



## Test stringova (3)

[[string = pattern]]	
[[string != pattern]]	
[[string1 string2]]	
[[string1 > string2]]	
[[ -z string]]	istina ako je dužina od stringa 0
[[ -n string]]	istina ako je dužina od stringa > 0

*Važno: moguće različite sintakse za isti upit*

```
if [[ $str1 = $str2 ]]  
if [ "$str1" = "$str2" ]  
if test "$str1" = "$str2"
```

## Inline logički operatori

**cmd1 && cmd2**  
if cmd1 TRUE then cmd2  
**cmd1 || cmd2**  
if cmd1 FALSE then cmd2  
kombinacije:  
**cmd1 || cmd2 && cmd3**

## Matematički operatori

izraz staviti u ““

+	add.	$y = 7 + 10$
-	sub.	$y = 7 - 10$
*	mult.	$y = 7 * 4$
/	div.	$y = 37 / 5$
%	modulo	$y = 37 + 5$
>>	shift	$y = 2\#1011 \gg 2$
&	i	$y = 2\#1011 \& 2\#1100$
^	excl OR	$y = 2\#1011 \wedge 2\#1100$
	OR	$y = 2\#1011   2\#1100$

## let i expr

- `let` izvršava numerički izraz u shellu  
`let x=1+2`
- `expr` računa izraz kroz podproces  
`x=`expr 1+2``

## Kontrola toka

- `jump`
  - `goto`
  - `break`, `continue`
- `return`, `exit`
- `loops`
  - `while`
  - `for`
  - `until`

# Funkcije

```
function IME
{
    commands;
return $val
}
```

*Važno: pozicioni parametri \$1 ... \$N se odnose na poziv funkcije*

# goto

```
goto my_label
my_label: Komande;
```

## case

```
case value in  
    pattern1) command1 ;  
    ... ;  
    commandN;;  
    pattern2) command1 ;  
    ... ;  
    commandN;;  
esac
```

*value*            value varijabla  
*pattern*        konstanta, pattern ili grupa    *pattern*  
*command*        komanda

## while

```
while ( logical expression)
```

```
do
```

```
    command;
```

```
done
```

```
#infinite loop : means true
```

```
while :
```

```
do
```

```
    ....
```

```
done
```

## while posebnosti

```
while read line    # read until an EOF (or <ctrl_d> )  
do  
    ....  
done  
  
while read line  
do  
    ....  
done fname      # redirect input within this while loop
```

## until

```
until( logical expression)  
do  
    ....  
done <fin >fout    # redirect both input i output
```

## for

```
for name in 1 2 3 4 # a list elements  
do
```

```
....
```

```
done
```

```
for obj in */* # $PWD and the next level below  
do
```

```
....
```

```
done
```

## Više o petljama

- prekida petlju (while, until, for)  
break;
- u preskaće jednu iteraciju  
continue;
- Ugnježdene petlje dozvoljene



## select

```
select ident in Un Deux      # a list  identifiers
do
  case $ident in
    Un) ..... ;;
    Deux) ..... ;;
    *) print " Default" ;;
  esac
done
```

## Debug mode

```
ksh -x script_name
```

u interaktivnom radu

```
set -x      # start debug mode
set +x     # stop  debug mode
```

# Subprocess

Subprocess paralelni proces!

command |&

- print -p šalje line u subprocess
- read -p read line iz subprocess
- line-by-line communication

# Osnove kornshell programiranja

- skripta obavezno
  - postavlja enviroment za procese koji se pozivaju
    - preporuča se potavljenje PATH-a ručno u skripti ili pozivanje komandi punom stazom
    - smešta se u neki sigurni direktorij
    - radi trap komadu za moguće signale
  - brine se za preusmjeravanje ulaza i izlaza
  - čisti moguće smeće iza sebe (trap 0)
  - ima tzv “magic cookie“ na početku



## Osnove kornshell programiranja (2)

- shell skripta samo niz komadi
- shell program koristi i if, petlje, funkcije
- često se brkaju pojmovi

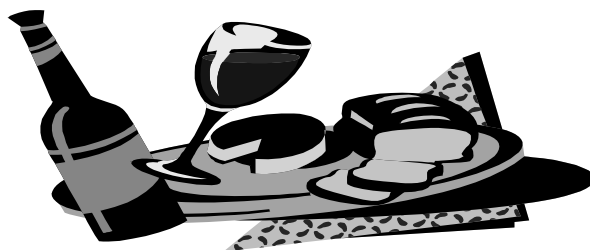
## Literatura

- Eelen Frisch - Essential System Administration, O'Reilly & Associates, inc.
- SunOS dokumentacija
- Frank G. Fiamingo, Introduction to Unix System Administration
- Linux dokumenatcija
- AIX dokumentacija
- Dec Unix dokumentacija
- SAGE dokumentacija

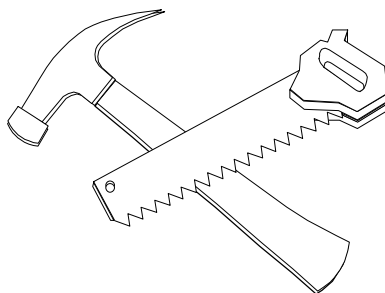
# Pitanja

?

# Pauza Ručak



# Praktičan rad



# Vježba 5

1. Instalirajte sistem sa medija