

Segédlet a Hálózati architektúrák és protokollok laborgyakorlathoz v0.6

Bevezetés

A laborgyakorlaton alkalmazott operációs rendszer: Linux
Disztribúció: **Knoppix Linux Live 6.x** (DVD változat)

Linux parancsok:

- ifconfig
- dmesg
- mii-tool
- eth-tool
- ping
- route
- traceroute
- arp
- netstat
- ps
- telnet
- nslookup
- host

Parancssori segítség: man {parancsnév}

Belépés root shell-be: su

1. ifconfig (hálózati interfész konfigurációja)

1.1. Leírás

A paranccsal lekérdezzhetjük és módosíthatjuk (a rendszer által felismert) hálózati interfészek beállításait. A parancsot paraméter nélkül futtatva a standard kimenetre (képernyőre) listázza az **aktív** interfészek beállításait.

```
ifconfig
```

Minden interfész (passzív, aktív) lekérdezése

```
ifconfig -a (ahol -a: "all")
```

1.2. Hálózati interfész IP címének beállítása

ifconfig eth{**x**} **ip_cím** netmask **alhálózati_maszk** [broadcast **alhálózat_broadcast_cím**]

Pl. ifconfig eth0 172.16.1.51 netmask 255.255.255.0 broadcast 172.16.1.255

vagy

ifconfig eth{**x**} **ip_cím/prefix** [broadcast **alhálózat_broadcast_cím**]

Pl. ifconfig eth0 172.16.1.51/24 broadcast 172.16.1.255

1.3. Alias interfész létrehozása, IP cím hozzárendelése

Alias (vagy al-) interfész azonosítása: eth{x:y}, ahol x a fizikai interfészt azonosítja, y pedig az adott fizikai interfész egy alinterfészét.

Pl. eth0:1 (az eth0 fizikai interfész 1-es azonosítójú alias interfésze)

ifconfig eth{**x:y**} **ip_cím** netmask **alhálózati_maszk** [broadcast **alhálózat_broadcast_cím**]

Pl. ifconfig eth2:0 10.242.1.4 netmask 255.255.255.0

vagy

ifconfig eth{**x:y**} **ip_cím/prefix** [broadcast **alhálózat_broadcast_cím**]

Pl. ifconfig eth2:1 10.242.1.4/24

1.4. Interfész státuszának módosítása

Egy interfész státusza lehet passzív, vagy aktív.

Interfész státuszának módosítása:

ifconfig eth{**x**} {**up|down**}

Pl. ifconfig eth1 down

1.5. Interfész MTU (Maximum Transmission Unit) beállítása

ifconfig eth{**x**} mtu **mtu_bájtban**

Pl. ifconfig eth0 mtu 1480

1.6. Összevont konfiguráció

A fenti konfigurációs lépéseket kiadhatjuk egymás után, vagy akár egy parancsba is összevonhatjuk őket.

```
Pl. ifconfig eth0 172.16.1.51/24 broadcast 172.16.1.255 mtu 1480 up
```

2. dmesg (kernel ring buffer listázása)

Parancs

```
dmesg
```

1. feladat: Ethernet hálózati interfész kapcsolati sebességének és duplexitásának ellenőrzése (módszer #1).

```
dmesg | grep -i "eth{x}"
```

Ring buffer kiürítése

```
dmesg -c
```

3. mii-tool (media-independent interface status)

Ethernet hálózati interfészek kapcsolati sebességének és duplexitásának ellenőrzése (módszer #2):

```
mii-tool
```

4. eth-tool

Az interfész hardveres paramétereinek lekérdezése:

```
eth-tool eth0
```

5. route (csomópont routing táblájának kezelése)

Routing tábla lekérdezése

```
route [-n]
```

```
[root@erlang ~]# route -n
Kernel IP routing table
Destination      Gateway          Genmask         Flags Metric Ref    Use Iface
193.6.135.0      0.0.0.0         255.255.255.0  U        0      0      0 eth0
172.17.135.0     0.0.0.0         255.255.255.0  U        0      0      0 eth0
0.0.0.0          193.6.135.19   0.0.0.0        UG       0      0      0 eth0
[root@erlang ~]#
```

Kapcsolók

-n: numerikus kimenet
add: útvonal hozzáadása
del: útvonal törlése
-net: célhálózat
netmask: célhálózati maszk
gw: gateway (átjáró)
metric: metrika (az útvonal költsége)

```
route {add|del} -net {hálózat_címe} netmask {hálózati_maszk} [gw  
{átjáró_címe}] [dev {interfész}]
```

Közvetlenül (átjáró nélkül) elérhető célhálózat hozzáadása
route add -net 10.1.3.0 netmask 255.255.255.0 dev eth0

Átjárón keresztül elérhető célhálózat hozzáadása
route add -net 10.1.4.0 netmask 255.255.255.192 gw 10.1.1.1 [dev eth0]

Alapértelmezett útvonal hozzáadása
route add default gw 10.1.1.1

Alapértelmezett útvonal törlése
route del default

6. arp (csomópont ARP táblájának lekérdezése, módosítása)

Parancs
arp

Lekérdezés
arp
arp -a

```
[root@erlang ~]# arp -a  
klte2-math.cic.klte.hu (193.6.135.19) at 00:11:93:ee:e0:c3 [ether] on eth0  
sunerlang.inf.unideb.hu (193.6.135.107) at 00:03:ba:5b:af:ed [ether] on eth0  
[root@erlang ~]# █
```

Statikus ARP bejegyzés létrehozása
arp -s **ip_cím mac_cím**

```
Pl. arp -s 192.168.1.250 0F:1B:67:3D:83:12
```

Statikus ARP bejegyzés törlése
arp -d **ip_cím**

```
Pl. arp -d 192.168.1.250
```

7. ping (IP összeköttetés ellenőrzése)

Parancs

ping

Szintaxis

ping {ip_cím | domain név}

Kapcsolók:

- b hálózati broadcast cím ping-elése
- c megadott számú echo request kérés kiküldése után leáll a program
- f elárasztásos, folyamatos ping
- s a kiküldött ICMP echo request csomagok mérete
- W időtűlépés beállítása másodpercben

Példák

```
ping -s 1000 -f 74.125.87.104
ping -c 4 www.bbc.co.uk
ping -b 193.6.135.255
ping -W 2 10.1.1.2
```

Futás megszakítása: CTRL-C

A „ping www.bbc.co.uk -c 4” parancs kimenete:

```
[root@erlang ~]# ping www.bbc.co.uk -c 4
PING www.bbc.net.uk (212.58.244.70) 56(84) bytes of data.
64 bytes from bbc-vip115.telhc.bbc.co.uk (212.58.244.70): icmp_seq=1 ttl=50 time=42.2 ms
64 bytes from bbc-vip115.telhc.bbc.co.uk (212.58.244.70): icmp_seq=2 ttl=50 time=42.2 ms
64 bytes from bbc-vip115.telhc.bbc.co.uk (212.58.244.70): icmp_seq=3 ttl=50 time=44.1 ms
64 bytes from bbc-vip115.telhc.bbc.co.uk (212.58.244.70): icmp_seq=4 ttl=50 time=44.4 ms

--- www.bbc.net.uk ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3048ms
rtt min/avg/max/mdev = 42.214/43.264/44.464/1.060 ms
[root@erlang ~]#
```

8. traceroute (IP útvonal követése)

Két IP csomópont (a saját gépünk és egy távoli gép) közötti aktuális IP útvonalat tudjuk nyomon követni a traceroute parancs segítségével. A program az adott IP útvonalon található router-ek listáját adja vissza.

Parancs

traceroute

Szintaxis

traceroute [-n] {ip_cím | domain_név}

Kapcsolók

- i Forrás interfész
- I ICMP alapú lekérdezés
- m Maximális hop-szám (TTL)
- n Numerikus formátumú kimenet
- q Egy hop teszteléséhez használt üzenetek száma
- w Várakozási idő

Példák

```
tracert -n 193.6.128.5
tracert -I -n www.youtube.com
tracert www.bbc.co.uk
```

```
[root@erlang ~]# traceroute www.bbc.co.uk
traceroute to www.bbc.co.uk (212.58.246.94), 30 hops max, 60 byte packets
 1 klte2-math.cic.klte.hu (193.6.135.19)  0.564 ms  0.907 ms  0.898 ms
 2 10.254.10.1 (10.254.10.1)  1.176 ms  1.418 ms  1.409 ms
 3 bob-poljakov.net.unideb.hu (193.6.140.1)  0.486 ms  0.472 ms  0.464 ms
 4 193.6.140.233 (193.6.140.233)  1.354 ms  1.793 ms  1.785 ms
 5 c6513-cpeth12-3.vh.hbone.hu (195.111.106.45)  4.514 ms  4.511 ms  4.610 ms
 6 hpc-b4-link.telia.net (213.248.79.185)  16.777 ms  15.711 ms  15.695 ms
 7 win-bb2-link.telia.net (80.91.253.250)  11.566 ms  11.564 ms  11.476 ms
 8 hbg-bb2-link.telia.net (80.91.246.24)  30.212 ms  30.202 ms  30.239 ms
 9 ldn-bb2-link.telia.net (80.91.254.219)  52.067 ms  ldn-bb2-link.telia.net (80.91.250.223)  44.251 ms  ldn-bb2-link.telia.net (80.91.245.7)  43.986 ms
10 ldn-b3-link.telia.net (80.91.254.17)  44.231 ms  44.235 ms  44.222 ms
11 siemens-ic-119241-ldn-b2.c.telia.net (213.248.104.70)  44.553 ms  44.542 ms  44.837 ms
12 212.58.238.149 (212.58.238.149)  42.626 ms  42.610 ms  42.591 ms
13 te12-1.hsv1.cwvtf.bbc.co.uk (212.58.239.234)  45.232 ms  45.221 ms  45.199 ms
14 212.58.255.12 (212.58.255.12)  45.748 ms  45.281 ms  45.283 ms
15 bbc-vip015.cwvtf.bbc.co.uk (212.58.246.94)  45.258 ms  45.250 ms  45.240 ms
[root@erlang ~]#
```

9. netstat (csomópont hálózati kapcsolatainak lekérdezése)

Parancs
netstat

Szintaxis
netstat [-anp]

Kapcsolók

- n a csomópontok és TCP/UDP portok numerikus (IP cím, port azonosító) formában kerülnek listázásra
- a kapcsolatállapottól függetlenül minden kapcsolat listázása (listening socket-ek is)
- p program, a kapcsolatokhoz tartozó process-ek listázása új oszlopban

Példa

```
netstat -anp | more
```

```
[root@erlang ~]# netstat -anp | more
Active Internet connections (servers and established)
Proto Recv-Q Send-Q Local Address           Foreign Address         State       PID/Program name
tcp        0      0 0.0.0.0:22             0.0.0.0:*               LISTEN      4758/sshd
tcp        0      0 127.0.0.1:631         0.0.0.0:*               LISTEN      1140/cupsd
tcp        0      0 127.0.0.1:25         0.0.0.0:*               LISTEN      1243/sendmail: acce
tcp        0      0 193.6.135.99:22      84.2.85.252:54769      ESTABLISHED 7965/0
tcp        0      0 :::80                 :::*                   LISTEN      3046/httpd
tcp        0      0 :::22                 :::*                   LISTEN      4758/sshd
tcp        0      0 :::1:631              :::*                   LISTEN      1140/cupsd
tcp        0      0 :::443                :::*                   LISTEN      3046/httpd
tcp        0      0 :::445                :::*                   LISTEN      19247/smbd
tcp        0      0 :::139                :::*                   LISTEN      19247/smbd
udp        0      0 0.0.0.0:631          0.0.0.0:*               LISTEN      1140/cupsd
udp        0      0 172.17.135.99:123    0.0.0.0:*               LISTEN      4671/ntpd
udp        0      0 193.6.135.99:123    0.0.0.0:*               LISTEN      4671/ntpd
udp        0      0 127.0.0.1:123        0.0.0.0:*               LISTEN      4671/ntpd
udp        0      0 0.0.0.0:123          0.0.0.0:*               LISTEN      4671/ntpd
udp        0      0 0.0.0.0:5353         0.0.0.0:*               LISTEN      1129/avahi-daemon:
udp        0      0 0.0.0.0:59796        0.0.0.0:*               LISTEN      1129/avahi-daemon:
udp        0      0 fe80::21c:c0ff:fe3c:123 :::*                   LISTEN      4671/ntpd
udp        0      0 :::1:123              :::*                   LISTEN      4671/ntpd
udp        0      0 :::123                :::*                   LISTEN      4671/ntpd
```

10. ps (aktuálisan futó folyamatok listája)

Parancs

ps

Szintaxis

ps [-eff]

Példa

ps -ef

Kapcsolói

- e Minden process listázása (ugyanaz az eredmény, mint -A esetén)
- f Teljes formátum
- F Extra hosszú formátum

Példa

ps aux

- a Minden process listázása
- u Felhasználó orientált formázás
- x A tty terminállal nem rendelkező process-eket is listázza

11. telnet (távoli terminál elérés)

A telnet segítségével távoli gépen terminál elérést kapunk. Ezen túlmenően a távoli gép tetszőleges TCP portjára csatlakozhatunk vele.

telnet {host} [{port}]

A host paramétert megadhatjuk IP címmel vagy domain névvel.

Bejelentkezés a dragon.unideb.hu nevű csomópont alapértelmezett TCP/23-as telnet portjára:

Pl. telnet dragon.unideb.hu

```
[root@erlang ~]# telnet dragon.unideb.hu
Trying 193.6.138.56...
Connected to dragon.unideb.hu.
Escape character is '^]'.
Debian GNU/Linux 5.0
dragon login:
```

Bejelentkezés a dragon.unideb.hu nevű csomópont TCP/80-as HTTP portjára:

Pl. telnet dragon.unideb.hu 80

```
[root@erlang ~]# telnet dragon.unideb.hu 80
Trying 193.6.138.56...
Connected to dragon.unideb.hu.
Escape character is '^]'.
GET /index.html HTTP/1.1
Host: dragon.unideb.hu

HTTP/1.1 200 OK
Date: Sun, 12 Dec 2010 14:28:04 GMT
Server: Apache/2.2.9 (Debian) PHP/5.2.6-1+lenny9 with Suhosin-Patch
mod_ssl/2.2.9 OpenSSL/0.9.8g
Last-Modified: Mon, 18 Feb 2008 14:17:40 GMT
ETag: "1d2927-d91-4466f6b28e900"
Accept-Ranges: bytes
Content-Length: 3473
Content-Type: text/html

<html>
<head>
  <meta http-equiv="Content-type" content="text/html; charset=iso-8859-2" />
  <title>dragon.unideb.hu</title>
</head>
<body>

...
```


12. nslookup (domain név feloldása)

Az nslookup paranccsal DNS domain lekérdezéseket hajthatunk végre, segítségével megtudhatjuk egy adott gép domain nevét vagy IP címét.

Csomópont domain nevéből az IP címének a meghatározása:

Pl. nslookup www.unideb.hu

```
[root@erlang ~]# nslookup www.inf.unideb.hu
Server:      193.6.128.5
Address:     193.6.128.5#53

www.inf.unideb.hu    canonical name = iad010.inf.unideb.hu.
Name:   iad010.inf.unideb.hu
Address: 193.6.135.21
```

Csomópont IP címe alapján a domain nevének a lekérdezése:

Pl. nslookup 193.6.135.21

```
[root@erlang ~]# nslookup 193.6.135.21
Server:      193.6.128.5
Address:     193.6.128.5#53

21.135.6.193.in-addr.arpa    name = iad010.inf.unideb.hu.
```

Csomópont MX rekordjának lekérdezése:

nslookup -type=mx inf.unideb.hu

```
[root@erlang ~]# nslookup -type=mx inf.unideb.hu
Server:      193.6.128.5
Address:     193.6.128.5#53

inf.unideb.hu    mail exchanger = 10 mx.inf.unideb.hu.
```

13. Konfigurációs feladatok

13.1. TCP és UDP portokhoz rendelt szolgáltatások listája Unix rendszerekben a **/etc/services** állományban található meg.

Az állomány listázása

```
less /etc/services
```

13.2. Hálózati protokollokhoz rendelt azonosítók listája a **/etc/protocols** állományban található.

```
less /etc/protocols
```

13.3. DNS szolgáltatás beállítása Linux-os csomóponton

```
/etc/resolv.conf
```

Állomány szerkesztése

```
vi /etc/resolv.conf
```

resolv.conf példa:

```
nameserver 193.6.128.5  
search inf.unideb.hu unideb.hu  
domain inf.unideb.hu
```

```
search {domain}
```

A helyi domain névből származtatott keresési lista:

```
Pl. seach inf.unideb.hu
```

```
domain {domain}
```

A helyi domain név

```
Pl. domain inf.unideb.hu
```

```
nameserver {DNS szerver IP címe}
```

Olyan helyi DNS szerver IP címét kell megadni, melyet a csomópontunk resolver-e közvetlenül le tud kérdezni.

```
Pl. nameserver 193.6.128.5
```

13.4. A **/etc/host.conf** és a **/etc/hosts** állományok

A **/etc/host.conf** konfigurációs fájlban elsősorban azon források sorrendjét adjuk meg, amelyekből a számítógép kikeresi a domain név információkat.

Alapértelmezésben az alábbi bejegyzés található meg benne:

```
order hosts,bind
```

Ez azt jelenti, hogy először a /etc/hosts állományban fogja keresni az adott információt, majd a bind program felhasználásával a DNS szervertől próbálja lekérdezni.

Példa a /etc/hosts állomány tartalmára:

```
127.0.0.1    localhost
193.6.135.21 www.inf.unideb.hu
193.6.135.99 erlang.inf.unideb.hu erlang
...
```

14. IPv4 alhálózati maszk formátum konverziós táblázat

Prefixes CIDR formátum	Pontozott decimális formátum
/0	0.0.0.0
/1	128.0.0.0
/2	192.0.0.0
/3	224.0.0.0
/4	240.0.0.0
/5	248.0.0.0
/6	252.0.0.0
/7	254.0.0.0
/8	255.0.0.0
/9	255.128.0.0
/10	255.192.0.0
/11	255.224.0.0
/12	255.240.0.0
/13	255.248.0.0
/14	255.252.0.0
/15	255.254.0.0
/16	255.255.0.0
/17	255.255.128.0
/18	255.255.192.0
/19	255.255.224.0
/20	255.255.240.0
/21	255.255.248.0
/22	255.255.252.0
/23	255.255.254.0
/24	255.255.255.0
/25	255.255.255.128
/26	255.255.255.192
/27	255.255.255.224
/28	255.255.255.240
/29	255.255.255.248
/30	255.255.255.252
/31	255.255.255.254
/32	255.255.255.255