

Εξέταση 102 – Μάθημα 15

109.2 Βασικές ρυθμίσεις δικτύου



Διεπαφές Δικτύου (Network Interfaces)

- Για να συνδεθεί ένα σύστημα σε ένα δίκτυο είναι απαραίτητη η παρουσία τουλάχιστον μιας Διεπαφής Δικτύου. Αυτές είναι συνήθως κάρτες δικτύου που υλοποιούν τα πρωτόκολλα Ethernet, Wi-Fi (ασύρματες κάρτες), μόντεμ και παλαιότερα θύρες RS-232.
- Παραδείγματα Διεπαφών Δικτύου:
 - **lo (loopback)**: χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της στοίβας TCP/IP και για δικτυακή πρόσβαση σε τοπικές υπηρεσίες. Το όνομα localhost και η διεύθυνση 127.0.0.1 παραπέμπουν σε αυτή την διεπαφή
 - **eth0**: Πρώτη κάρτα Ethernet. Αν υπάρχουν περισσότερες από μια συμβολίζονται ως **eth1**, **eth2** κτλ
 - **wlan0**: παράδειγμα ασύρματης κάρτας **Wi-Fi**
 - **ppp0**: παράδειγμα διεπαφής με μόντεμ

Καθορισμός ονόματος κόμβου με */etc/hostname* και */etc/hosts*

- Το αρχείο */etc/hostname* χρησιμοποιείται στις πλείστες διανομές για το καθορισμό του ονόματος κόμβου (hostname) πχ: `debian-lpi`. Στα συστήματα RedHat υπάρχει το αρχείο */etc/sysconfig/network* που περιέχει την μεταβλητή **HOSTNAME** πχ:
`HOSTNAME=centos-lpi`
- Το όνομα κόμβου καθορίζεται επίσης στο αρχείο */etc/hosts* ως εξής:
`127.0.0.1 name-lpi`
- Σε κάποιες περιπτώσεις συνδυάζεται με το όνομα τομέα:
`127.0.0.1 name-lpi.example.com name-lpi`

Η εντολή *hostname*

- Η εντολή **hostname** μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την προβολή των ονομάτων κόμβου και τομέα καθώς και για τον προσωρινό καθορισμός τους
- **\$ hostname #** προβολή ονόματος κόμβου
name-lpi
- **\$ hostname -f #** προβολή ονόματος κόμβου και τομέα
name-lpi.example.com
- **# hostname other-name #** αλλαγή ονόματος κόμβου. Στην επόμενη επανεκκίνηση θα επανέλθει στο προηγούμενο εκτός και αν το καθορίσουμε στα αρχεία **/etc/hostname** και **/etc/hosts**

Αντιστοίχιση ονομάτων κόμβων με διευθύνσεις IP στο */etc/hosts*

- Το αρχείο */etc/hosts* χρησιμοποιείται για την αντιστοίχιση ονομάτων τομέα σε διευθύνσεις IP και είναι ένας απλός τρόπος επίλυσης ονομάτων σε δίκτυα που δεν χρησιμοποιούν DNS. Μπορείτε επίσης να δώσετε δικά σας ονόματα σε κόμβους του δικτύου για να τα θυμάστε πιο εύκολα

- `$ cat /etc/hosts`

```
127.0.0.1      localhost
127.0.1.1      name-lpi
69.64.38.128   malena.ex.com malena
```

- `$ ping malena`

```
PING malena (69.64.38.128) 56(84) bytes of data.
64 bytes from malena (69.64.38.128): icmp_req=1 ttl=50 time=189 ms
64 bytes from malena (69.64.38.128): icmp_req=2 ttl=50 time=189 ms
^C
```

```
--- malena ping statistics ---
```

```
2 packets transmitted, 2 received, 0% packet loss, time 1000ms
rtt min/avg/max/mdev = 189.017/189.067/189.117/0.050 ms
```



Καθορισμός διακομιστών DNS σε */etc/resolv.conf*

- Στο αρχείο */etc/resolv.conf* δηλώνονται οι διακομιστές συστήματος ονομάτων τομέα (DNS). Το αρχείο αυτό δημιουργείται αυτόματα σε συστήματα που έχουν ενεργοποιημένο DHCP πελάτη. Διαφορετικά τα περιεχόμενα του πρέπει να καθοριστούν από τον διαχειριστή του συστήματος
- **\$ cat /etc/resolv.conf**
`search example.com # λίστα αναζήτησης για επίλυση ονομάτων`
`nameserver 10.10.10.10 # πρωτεύων DNS`
`nameserver 10.10.10.11 # δευτερεύων DNS`
- **\$ ping www** # λόγω της παραμέτρου `search` στο */etc/resolv.conf* θα απαντήσει ο διακομιστής `www.example.com`. Δεν χρειάζεται να δηλώσουμε το πλήρες όνομα (FQDN) παρά μόνο το όνομα κόμβου

Επιλογή συστήματος επίλυσης ονομάτων με */etc/nsswitch.conf*

- Το αρχείο */etc/nsswitch.conf* καθορίζει τα συστήματα και την προτεραιότητα που πρέπει να δίνεται σε αυτά για την ανάκτηση ονομάτων χρηστών, ομάδων, κωδικών και ονομάτων τομέα
- **\$ cat /etc/nsswitch.conf**
 - passwd:** **files** # ανάκτηση ονομάτων χρηστών από */etc/passwd*
 - shadow:** **files** # ανάκτηση κωδικών από */etc/shadow*
 - group:** **files** # ανάκτηση ονομάτων ομάδων από */etc/group*
 - hosts:** **files dns** # ανάκτηση ονομάτων τομέα πρώτα από */etc/hosts* και μετά από *dns*
- Στην θέση του **files** μπορεί να μπει η επιλογή **compat** που παρέχει περισσότερες δυνατότητες αλλά αντιθέτως με το **files** δεν συνδυάζεται με άλλες επιλογές



Επιλογή συστήματος επίλυσης ονομάτων με */etc/nsswitch.conf*

- `$ cat /etc/nsswitch.conf`
 - `passwd: files ldap # ανάκτηση ονομάτων χρηστών πρώτα από /etc/passwd και μετά από το σύστημα ldap`
 - `shadow: files ldap # ανάκτηση κωδικών πρώτα από /etc/shadow και μετά από το σύστημα ldap`
 - `group: files ldap # ανάκτηση ονομάτων ομάδων πρώτα από /etc/group και μετά από το σύστημα ldap`
 - `hosts: files dns ldap # ανάκτηση ονομάτων τομέα πρώτα από /etc/hosts, μετά από dns και μετά από ldap`
- Άλλα συστήματα πιστοποίησης στην θέση του `ldap` μπορεί να είναι τα `nis` και `nisplus` της Sun Microsystem και το `winbind` που μπορεί να συνδέσει ένα σύστημα σε Ενεργό Κατάλογο (Microsoft Active Directory)

Υποστήριξη επίλυσης σε παλαιότερες εφαρμογές με */etc/host.conf*

- Πριν το */etc/nsswitch.conf* τα συστήματα linux χρησιμοποιούσαν το */etc/host.conf* για επίλυση ονομάτων τομέα. Υπάρχει ακόμη και σήμερα για σκοπούς υποστήριξης παλαιότερων εφαρμογών
- **\$ cat /etc/host.conf**
order hosts,bind # προτεραιότητα στο /etc/hosts και μετά multi on



Αντιστοίχιση ονομάτων δικτύων σε διευθύνσεις IP με */etc/networks*

- Παρομοίως με το */etc/hosts* το αρχείο */etc/networks* χρησιμοποιείται για την αντιστοίχιση ονομάτων δικτύων σε IPs.
- Αυτό είναι χρήσιμο σε εντολές όπως **route** και **netstat** όπου οι διευθύνσεις αντικαθίστανται με ονόματα
- Το */etc/networks* δεν υποστηρίζει δίκτυα **CIDR** παρά μόνο δίκτυα Κλάσεων


- **\$ cat /etc/networks**

default	0.0.0.0
loopback	127.0.0.0
link-local	169.254.0.0

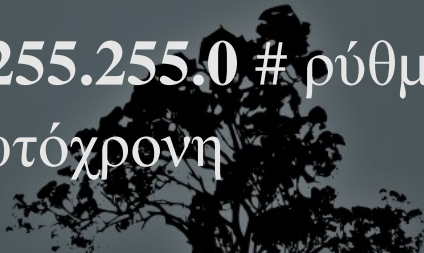


Ρύθμιση καρτών δικτύου με *ifconfig*

- Η εντολή **ifconfig** χρησιμοποιείται για την (προσωρινή) ρύθμιση μιας διεπαφής δικτύου και την προβολή των τρεχόντων ρυθμίσεων
 - # **ifconfig** # προβολή ρυθμίσεων των ενεργών διεπαφών μόνο
- ```
eth0 Link encap:Ethernet HWaddr 00:1c:25:9b:19:65 # Διεύθυνση MAC
 inet addr:192.168.2.10 Bcast:192.168.2.255 Mask:255.255.255.0
 inet6 addr: fe80::21c:25ff:fe9b:1965/64 Scope:Link
 UP BROADCAST RUNNING MULTICAST MTU:1500 Metric:1
 RX packets:5364 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
 TX packets:5047 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
 collisions:0 txqueuelen:1000
 RX bytes:5400323 (5.4 MB) TX bytes:785883 (785.8 KB)
 Interrupt:20 Memory:fc200000-fc220000

lo Link encap:Local Loopback
 inet addr:127.0.0.1 Mask:255.0.0.0
 inet6 addr: ::1/128 Scope:Host
 UP LOOPBACK RUNNING MTU:16436 Metric:1
 RX packets:260 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
 TX packets:260 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
 collisions:0 txqueuelen:0
 RX bytes:83809 (83.8 KB) TX bytes:83809 (83.8 KB)
```
- 

# Ρύθμιση καρτών δικτύου με *ifconfig*

- `# ifconfig -a` # προβολή ενεργών και ανενεργών διεπαφών
  - `# ifconfig eth0` # προβολή των ρυθμίσεων της διεπαφής `eth0`
  - `# ifconfig eth0 192.168.0.34 netmask 255.255.255.0` # ρύθμιση IP και μάσκας σε διεπαφή `eth0`
  - `# ifconfig eth0 192.168.0.34 netmask 255.255.255.0 broadcast \ 192.168.0.255` # ρύθμιση IP, μάσκας και broadcast σε `eth0`
  - `# ifconfig eth0 down` # απενεργοποίηση διεπαφής `eth0`
  - `# ifconfig eth0 up` # ενεργοποίηση διεπαφής `eth0`
  - `# ifconfig eth0 up 192.168.0.34 netmask 255.255.255.0` # ρύθμιση IP και μάσκας σε διεπαφή `eth0` με ταυτόχρονη ενεργοποίηση
- 

# Μόνιμη ρύθμιση δικτύου (Debian) με */etc/network/interfaces*

- Στα συστήματα Debian υπάρχει το αρχείο */etc/network/interfaces* για μόνιμη ρύθμιση των παραμέτρων δικτύου

- `$ cat /etc/network/interfaces`

```
auto lo
```

```
iface lo inet loopback
```

```
auto eth0
```

```
iface eth0 inet static # iface eth0 inet dhcp για αυτόματη ρύθμιση
```

```
address 10.0.2.15
```

```
netmask 255.255.255.0
```

```
network 10.0.2.0
```

```
broadcast 10.0.2.250
```

```
gateway 10.0.2.250
```

} # δεν χρειάζονται για **dhcp**



# Μόνιμη ρύθμιση δικτύου (RedHat) με */etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-ethX*

- Στα συστήματα RedHat κάθε δικτυακή διεπαφή έχει το δικό της αρχείο ρυθμίσεων κάτω από τον κατάλογο:  
*/etc/sysconfig/network-scripts*. Μπορούμε επίσης να χρησιμοποιήσουμε την εντολή **system-config-network**

- **\$ cat /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth0**

**DEVICE=eth0**

**BOOTPROTO=none # =dhcp** αν θέλουμε αυτόματη ρύθμιση

**ONBOOT=yes**

**HWADDR=00:50:56:98:6e:d9**

**NETMASK=255.255.255.0**

**IPADDR=172.16.255.14**

**GATEWAY=172.16.255.250**

**TYPE=Ethernet**



# Ενεργοποίηση/Απενεργοποίηση δικτυακών διεπαφών με *ifup/ifdown*

- Οι εντολές **ifup** και **ifdown** χρησιμοποιούνται για την ενεργοποίηση και απενεργοποίηση των δικτυακών διεπαφών αντίστοιχα
- **# ifdown eth0 # απενεργοποίηση διεπαφής eth0**
- **# ifup eth0 # ενεργοποίηση διεπαφής eth0**



# Δρομολόγηση (routing) με *route*

- Η εντολή **route** χρησιμοποιείται για την προβολή του πίνακα δρομολόγησης καθώς και για την προσθήκη/αφαίρεση διαδρομών
- **\$ route #** προβολή πίνακα δρομολόγησης με ονόματα τομέα
- **\$ route -n #** αριθμητική προβολή πίνακα δρομολόγησης
- **# route add default gw 10.0.2.2 eth0 #** ρύθμιση 10.0.2.2 σαν προκαθορισμένης πύλης (default gateway)
- **# route add -net 10.200.0.0 netmask 255.255.0.0 gw 10.10.10.250**  
# προσθήκη δικτύου 10.10.0.0 με πύλη 10.10.10.250 στον πίνακα δρομολόγησης
- **# route del -host 10.5.4.6 netmask 255.255.255.0 gw 172.16.1.1**  
# διαγραφή κόμβου 10.5.4.6 με πύλη 172.16.1.1 στον πίνακα δρομολόγησης



# Ρύθμιση ενός συστήματος Linux σε λειτουργία δρομολογητή

- Τα περισσότερα συστήματα Linux δεν υποστηρίζουν προκαθορισμένα την λειτουργία δρομολογητή. Αυτό σημαίνει ότι αν ένα πακέτο δεδομένων IP έρθει σε μια διεπαφή (πχ eth0) δεν μπορεί να προωθηθεί (forward) από άλλη διεπαφή (πχ eth1).
- `# echo '1' > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward` # προσωρινή ρύθμιση συστήματος για προώθηση πακέτων IPv4
- Για πιο μόνιμη ρύθμιση πρέπει να ρυθμίσουμε την εξής μεταβλητή στο αρχείο `/etc/sysctl.conf`:  
`net.ipv4.ip_forward = 1`



# Το πρωτόκολλο DHCP

- Για την αυτόματη ρύθμιση διευθύνσεων IP και λοιπών ρυθμίσεων δικτύου, σε υπολογιστές και άλλες συσκευές, χρησιμοποιείται το Δυναμικό Πρωτόκολλο Ρύθμισης Κόμβων (Dynamic Host Configuration Protocol)
- Το πρωτόκολλο DHCP ακολουθεί το μοντέλο πελάτη-διακομιστή. Οι υπολογιστές που είναι ορισμένοι για αυτόματη ρύθμιση δικτύου αποστέλλουν ένα αίτημα το οποίο θα μεταδοθεί σε όλο το δίκτυο. Αν υπάρχει διακομιστής DHCP θα απαντήσει με ένα **διαθέσιμο IP** και την **Μάσκα** του δικτύου, τη **Προκαθορισμένη Πύλη** και τους **διακομιστές DNS**
- `# dhclient eth0` # αποστολή αιτήματος DHCP από την διεπαφή eth0



# Εργαστήριο 15

Ξεκινήστε και τις δύο εικονικές μηχανές και συνδεθείτε σαν "root".

- # ifconfig
- # cat /etc/hostname # σε Debian
- # cat /etc/sysconfig/network  
# σε RedHat
- # cat /etc/hosts
- # hostname
- # hostname -f
- # hostname test-lpi
- # hostname
- # bash
- # reboot
- # reboot
- # ping malena
- # vi /etc/hosts  
8.8.8.8 malena.ex.com malena  
:wq
- # ping malena
- # ping malena.ex.com
- # ping www
- # vi /etc/resolv.conf  
search example.com  
:wq
- # ping www
- # view /etc/nsswitch.conf

# Εργαστήριο 15

- # cat /etc/host.conf
- # cat /etc/networks
- # ifconfig
- # ifconfig -a
- # ifconfig eth0 down
- # ifconfig
- # ifconfig -a
- # ifconfig eth0 up
- # ifconfig
- # grep pan0 -r /var/log # σε Debian
- # ping www.google.com
- # route
- # route add default gw 10.0.2.2
- # route
- # ping www.google.com
- # ifconfig eth0 10.0.2.20 netmask \ 255.255.255.0
- # ping 10.0.2.2
- # ping www.google.com
- # ping 8.8.8.8
- # route
- # route add default gw 10.0.2.2
- # ping www.google.com
- # ifconfig eth0 10.0.2.20 netmask \ 255.255.255.0

# Εργαστήριο 15

- `# route add default gw 10.0.2.2`
  - `# ping 8.8.8.8`
  - `# route`
  - `# ifconfig eth0 10.0.2.15 netmask \`  
`255.255.255.0`
  - `# route add default gw 10.0.2.2`
  - `# ping 8.8.8.8`
  - `# ping www.google.com`
  - `# vi /etc/network/interfaces # σε Debian`
  - `# ls -la /etc/sysconfig/network-`  
`scripts/ifcfg-*`
  - `# vi /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-`  
`eth0`
  - `# route`
  - `# route -n`
  - `# route -C`
  - `# route del default gw 10.0.2.2 eth0`
  - `# ping 10.0.2.2`
  - `# ping www.google.com`
  - `# route add default gw 10.0.2.2 eth0`
  - `# ping 10.0.2.2`
  - `# ping www.google.com`
  - `# route add -net 10.200.0.0 netmask \`  
`gw 10.0.2.3`
  - `# route`
- 

# Εργαστήριο 15

- # ifdown eth0
- # route
- # ifup eth0
- # route
- # dhclient eth0
- # ifconfig
- # route
- # cat /etc/resolv.conf

