

Όνοματεπώνυμο: Ζευγολατάκος Παναγιώτης	Όνομα PC: panos-PC
Ομάδα: 1	Ημερομηνία: 28/05/2021

Εργαστηριακή Άσκηση 12

Υπηρεσίες στο Διαδίκτυο

Απαντήστε στα ερωτήματα στον χώρο που σας δίνεται παρακάτω και στην πίσω σελίδα εάν δεν επαρκεί. Το φυλλάδιο αυτό θα παραδοθεί στον επιβλέποντα.

1

1.1 tcpdump -e -n -i em0 -vvv

1.2 dhclient em0

1.3 PC1 → Broadcast: DHCP Discover

PC1 → Broadcast: DHCP Discover

NS1 → Broadcast: ARP Request (192.168.2.1)

NS1 → PC1: DHCP Offer

NS1 → PC1: DHCP Offer

PC1 → Broadcast: DHCP Request

NS1 → PC1: DHCP ACK

PC1 → Broadcast: ARP Request (192.168.2.5)

PC1 → Broadcast: ARP Request (192.168.2.1)

NS1 → PC1: ARP Reply

PC1 → NS1: DHCP Request

NS1 → PC1: DHCP ACK

PC1 → NS1: ICMP udp port unreachable

PC1 → NS1: DHCP Request

NS1 → PC1: DHCP ACK

PC1 → NS1: ICMP udp port unreachable

1.4 DHCP Discover

DHCP Discover

DHCP Offer

DHCP Request

DHCP Ack

```
root@PC1:~ # dhclient em0
DHCPDISCOVER on em0 to 255.255.255.255 port 67 interval 8
DHCPDISCOVER on em0 to 255.255.255.255 port 67 interval 18
DHCPOFFER from 192.168.2.1
DHCPREQUEST on em0 to 255.255.255.255 port 67
DHCPACK from 192.168.2.1
bound to 192.168.2.5 -- renewal in 60 seconds.
```

1.5 Στο PC1 αποδόθηκε η διεύθυνση 192.168.2.5 και η διεύθυνση του εξυπηρετητή είναι η 192.168.2.1

1.6 Μετά από 1 λεπτό (renewal in 60 seconds)

1.7 UDP.

1.8 PC1: Θύρα 68

NS1: Θύρα 67

1.9 DHCP Discover: 0.0.0.0 → 255.255.255.255

DHCP Discover: 0.0.0.0 → 255.255.255.255

DHCP Offer: 192.168.2.1 → 192.168.2.5

DHCP Request: 0.0.0.0 → 255.255.255.255

DHCP Ack: 192.168.2.1 → 192.168.2.5

1.10 DHCP Discover: MAC_{PC1} → Broadcast

DHCP Discover: MAC_{PC1} → Broadcast

DHCP Offer: MAC_{NS1} → MAC_{PC1}

DHCP Request: MAC_{PC1} → Broadcast

DHCP Ack: MAC_{NS1} → MAC_{PC1}

1.11 Μέχρι να λάβει διεύθυνση IPv4 επικοινωνεί μέσω της θύρας 68.

1.12 Ναι, παρατήρησα ARP Request από το NS1, έτσι ώστε να βεβαιωθεί πως δεν υπάρχει κανένας άλλος που να χρησιμοποιεί τη διεύθυνση 192.168.2.5

1.13 Όχι.

1.14 Προσπαθεί να επιβεβαιώσει πως δεν υπάρχει κανένας άλλος που αν χρησιμοποιεί τη διεύθυνση που του αποδόθηκε.

1.15 Ναι, ο εξυπηρετητής στέλνει ICMP Echo Request για επιβεβαίωση της απόδοσης διεύθυνσης στο PC1.

1.16 Διάρκει 2 λεπτά:

```
Lease-Time Option 51, length 4: 120
```

1.17 Περιέχει αυτά τα 2 παραπάνω options:

```
Server-ID Option 54, length 4: 192.168.2.1  
Requested-IP Option 50, length 4: 192.168.2.5
```

1.18 Έχει την επιπλέον γραμμή:

```
Client-IP 192.168.2.5
```

Ενώ δεν έχει τα 2 προηγούμενα options.

1.19 Για να πει στον DHCP server πως έχει κλείσει η θύρα 68, εφόσον έχει αποδοθεί η διεύθυνση.

1.20 Στον φάκελο /var/db/dhcpd/dhcp.leases:

```
uid "\001\010\000'~/u";  
client-hostname "PC1";  
}  
lease 192.168.2.5 {  
  starts 4 2021/05/27 21:19:46;  
  ends 4 2021/05/27 21:21:46;  
  cltt 4 2021/05/27 21:19:46;  
  binding state active;  
  next binding state free;  
  rewind binding state free;  
  hardware ethernet 08:00:27:7e:2f:75;  
  uid "\001\010\000'~/u";  
  client-hostname "PC1";  
}
```

1.21 Περίπου κάθε 60 δευτερόλεπτα.

1.22 Screenshot ερωτήματος 1.20

1.23 Στον φάκελο `/var/db/dhclient.leases.em0`:

```
renew 4 2021/5/27 21:18:18;  
rebind 4 2021/5/27 21:17:31;  
expire 4 2021/5/27 21:17:46;  
}  
lease {  
    interface "em0";  
    fixed-address 192.168.2.5;  
    option subnet-mask 255.255.255.240;  
    option routers 192.168.2.1;  
    option broadcast-address 192.168.2.15;  
    option dhcp-lease-time 120;  
    option dhcp-message-type 5;  
    option dhcp-server-identifier 192.168.2.1;  
    renew 4 2021/5/27 21:17:46;  
    rebind 4 2021/5/27 21:18:31;  
    expire 4 2021/5/27 21:18:46;  
}
```

1.24 Screenshot ερωτήματος 1.23

1.25 Περίπου 45 δευτερόλεπτα.

1.26 Ζήτησε 8 παραμέτρους:

```
Parameter-Request Option 55, length 9:  
    Subnet-Mask, BR, Time-Zone, Classless-Static-Route  
    Default-Gateway, Domain-Name, Domain-Name-Server, Hostname
```

1.27 Προσδιορίζει 3 από αυτές:

```
Subnet-Mask Option 1, length 4: 255.255.255.240  
BR Option 28, length 4: 192.168.2.15  
Default-Gateway Option 3, length 4: 192.168.2.1
```

1.28 `tcpdump -n -i em0 -vvv`1.29 `service isc-dhcpd stop`1.30 `service isc-dhcpd start`1.31 `ifconfig em0`, Ctrl+C στην καταγραφή.

1.32 Στάλθηκαν 6 request περίπου κάθε 5-15 δευτερόλεπτα.

1.33 Λαμβάνει ως απάντηση ICMP udp port 67 unreachable, εφόσον ο DHCP server δε λειτουργεί.

1.34 255.255.255.255

1.35 Εφόσον δεν έχει λάβει απάντηση από τον server που το έδωσε αρχικά το lease, ο πελάτης απευθύνεται σε όποιον άλλο server μπορεί να επεκτείνει το τρέχον lease του, για αυτό και κάνει broadcast.

1.36 Προορισμός είναι η διεύθυνση 255.255.255.255 και γίνεται κατανοητό από το πεδίο Requested-IP:

```
Requested-IP Option 50, length 4: 192.168.2.5
```

1.37 Για επιβεβαίωση πως δε χρησιμοποιείται από κάποιον άλλον η διεύθυνση που θα στείλει με DHCP Offer στο PC1.

1.38 Τα δεδομένα που υπήρχαν διαγράφηκαν.

1.39 Συμβαίνει επειδή τόσο ο πελάτης, όσο και ο εξυπηρετητής κάνουν broadcast, επομένως είναι απαραίτητη η χρήση πασίγνωστων θυρών.

2

2.1

```
: :1          localhost localhost.my.domain
127.0.0.1    localhost ntua.lab
#
# Imaginary network.
#10.0.0.2    myname.my.domain myname
#10.0.0.3    myfriend.my.domain myfriend
#
# According to RFC 1918, you can use the following IP networks for
# private nets which will never be connected to the Internet:
#
#      10.0.0.0      -   10.255.255.255
#      172.16.0.0    -   172.31.255.255
#      192.168.0.0   -   192.168.255.255
#
# In case you want to be able to connect to the Internet, you need
# real official assigned numbers. Do not try to invent your own network
# numbers but instead get one from your network provider (if any) or
# from your regional registry (ARIN, APNIC, LACNIC, RIPE MCC, or AfrinIC.)
#
192.168.2.5 PC1 PC1.ntua.lab
192.168.2.6 PC2 PC2.ntua.lab
```

2.2 Απαντά το PC2. Δεν έχει σημασία η χρήση μικρών ή κεφαλαίων γραμμάτων.

2.3 Αλλάζω το `/etc/hosts`, κάνω ping.

2.4

```
root@PC2:~ # ping PC1
ping: cannot resolve PC1: Host name lookup failure
```

2.5

```
local-data: "PC1.ntua.lab. A 192.168.2.5"
local-data: "PC2.ntua.lab. A 192.168.2.6"
```

2.6

```
local-data-ptr: "5.2.168.192 PC1"
local-data-ptr: "6.2.168.192 PC2"
```

2.7 unbound-checkconf

```
cp /var/unbound/unbound.conf /usr/local/etc/unbound/
service unbound onerestart
```

2.8 tcpdump -n -i em0 -vvv

2.9 `ifconfig em0 192.168.2.5/28 delete`
`dhclient em0`

2.10 Η διεύθυνση `192.168.2.5`

2.11

```
Domain-Name Option 15, length 8: "ntua.lab"
Domain-Name-Server Option 6, length 4: 192.168.2.1
```

2.12 Ναι:

```
root@PC1:~ # cat /etc/resolv.conf
# Generated by resolvconf
search ntua.lab
nameserver 192.168.2.1
```

2.13 PC1:

```
root@NS1:~ # host 5.2.168.192
192.168.2.5.in-addr.arpa domain name pointer PC1.
```

2.14

```
root@PC1:~ # host NS1
NS1.ntua.lab has address 192.168.2.1
```

2.15 Ναι:

```
root@PC1:~ # ping -c 1 ns1
PING ns1.ntua.lab (192.168.2.1): 56 data bytes
64 bytes from 192.168.2.1: icmp_seq=0 ttl=64 time=0.261 ms
```

2.16 ifconfig em0 192.168.2.5/28 delete
dhclient em0

2.17 Τη διεύθυνση 192.168.2.6

2.18 Ναι:

```
root@PC2:~ # ping -c 1 pc1
PING pc1.ntua.lab (192.168.2.5): 56 data bytes
64 bytes from 192.168.2.5: icmp_seq=0 ttl=64 time=0.267 ms
```

2.19 Από τον εξυπηρετητή DNS (εφόσον το διέγραψα από το /etc/hosts στο ερώτημα 2.4).

2.20 Όχι:

```
root@PC1:~ # ping -c 1 pc2
PING PC2 (192.168.2.7): 56 data bytes
```

2.21 Η αναζήτηση της πληροφορίας από τον τοπικό επιλυτή γίνεται με τη σειρά /etc/hosts και μετά εξυπηρετητής.

2.22 Είναι η παρακάτω εγγραφή και συμφωνεί με τη σειρά αναζήτησης στην οποία κατέληξα παραπάνω:

```
hosts: files dns
```

2.23

```
root@PC1:~ # host pc2
pc2.ntua.lab has address 192.168.2.6
```

2.24 Η εντολή host κάνει DNS lookup:

```
DESCRIPTION
  host is a simple utility for performing DNS lookups.  It is normally used
  to convert names to IP addresses and vice versa.
```

2.25

```
# Generated by resolvconf
search ntua.lab
nameserver 192.168.2.1
```

2.26 `tcpdump -n -e -i em0 -vvv not port 67 and not port 68 and not port 69`

2.27 `host ntua.lab`

2.28 Ναι.

2.29 UDP.

2.30 Θύρα προορισμού: 53 (εξυπηρετητής), Θύρα προέλευσης: δυναμική (πελάτης).

2.31 53.

2.32 `tcpdump -n -e -i em0 -vvv port 53`

2.33 `host ns1`

2.34 Ανταλλάχθηκαν 6 μηνύματα DNS.

2.35 Είναι είδους *A?*, *AAAA?*, *MX?* και έγιναν για το όνομα *ns1.ntua.lab*.

2.36 Στην *A*.

2.37 `drill ns1`

`drill ns1.ntua.lab`

2.38 Έγιναν ερωτήσεις *A?* για τα ονόματα *ns1*, *ns1.ntua.lab* και λήφθηκε απάντηση για το δεύτερο.

2.39 Η χρήση επιθέματος είναι απαραίτητη.

2.40 Δεν παράγονται.

2.41 `ping ns1`

2.42 Ανταλλάχθηκαν δύο ερωτήματα DNS και αφορούσαν ερωτήματα *A?*

2.43 Παράγονται ερωτήματα προς τον εξυπηρετητή ίσα με τον αριθμό των ping που γίνονται.

2.44 Δεν αποθηκεύονται προσωρινά στο PC1.

3

3.1 `sysrc hostname="SRV"`

`sysrc lighttpd_enable="YES"`

3.2 `mkdir /usr/local/www/data`

3.3 `vi /usr/local/www/data/index.html` (προσθήκη "Hello World!")

3.4 `reboot`

3.5

```
root@SRV:~ # service lighttpd status
lighttpd is running as pid 784.
```

3.6 `ifconfig em0 192.168.2.3/28`

3.7

```
local-data: "SRV.ntua.lab. A 192.168.2.3"
```

3.8

```
local-data-ptr: "3.2.168.192 SRV"
```

3.9 `unbound-checkconf`

```
cp /var/unbound/unbound.conf /usr/local/etc/unbound/
```

3.10 tcpdump -n -i em0 -vvv

3.11

```
root@PC1:~ # fetch -o test http://srv.ntua.lab
test 100% of 13 B 124 kBps 00m00s
```

3.12 Χρησιμοποιήθηκε το TCP και η θύρα 80.

3.13

```
root@SRV:~ # netstat -a -f inet
Active Internet connections (including servers)
Proto Recv-Q Send-Q Local Address           Foreign Address         (state)
tcp4      0      0 localhost.smtp          *.*                     LISTEN
tcp4      0      0 *.ssh                   *.*                     LISTEN
tcp4      0      0 *.http                  *.*                     LISTEN
udp4      0      0 *.syslog                *.*                     LISTEN
```

4

4.1 sysrc gateway_enable="YES"

4.2 sysrc firewall_enable="YES"

4.3 sysrc firewall_type="open"

4.4 sysrc firewall_nat_enable="YES"

4.5 sysrc ifconfig_em2="192.168.2.17/28"

4.6 cat /etc/rc.conf

poweroff

4.7

```
root@NS1:~ # netstat -nr
Routing tables

Internet:
Destination      Gateway          Flags      Netif  Expire
default          10.0.3.2         UGS        em1
10.0.3.0/24      link#2          U          em1
10.0.3.15       link#2          UGS        lo0
```

```
root@NS1:~ # cat /etc/resolv.conf
# Generated by resolvconf
nameserver 192.168.2.1
```

4.8 sysrc ifconfig_em0="DHCP"

service netif restart

4.9 sysrc ifconfig_em0="192.168.2.4/28"

sysrc defaultrouter="192.168.2.1"

4.10 service netif restart

service routing restart

```
root@PC2:~ # cat /etc/resolv.conf
# Generated by resolvconf
nameserver 192.168.2.1
```

```
4.11 sysrc ifconfig_em0="192.168.2.18/28"
sysrc defaultrouter="192.168.2.17"
service netif restart
service routing restart
```

```
4.12 vi /var/unbound/unbound.conf
cp /var/unbound/unbound.conf /usr/local/etc/unbound/unbound.conf
```

```
local-data: "PC1.ntua.lab. A 192.168.2.5"
local-data: "PC2.ntua.lab. A 192.168.2.4"
local-data-ptr: "5.2.168.192 PC1"
local-data-ptr: "4.2.168.192 PC2"
local-data: "SRU.ntua.lab. A 192.168.2.18"
local-data-ptr: "18.2.168.192 SRU"
```

```
4.13 service unbound onerestart
```

```
4.14 Ναί:
ping 192.168.2.1
ping 192.168.2.4
ping 192.168.2.5
```

```
4.15 ipfw add 2000 deny all from 192.168.2.18 to 192.168.2.0/28
```

```
4.16 Όχι.
```

```
4.17 ipfw add 1900 allow from 192.168.2.0/28 to 192.168.2.18 keep-state
```

```
4.18 Ναί.
```

```
4.19 Ναί.
```

```
4.20 Όχι.
```

```
4.21 ipfw nat 111 config if em1 unreg_only reset
```

```
4.22 ipfw add 3000 nat 111 ip4 from any to any via em1
```

```
4.23 Ναί.
```

```
4.24
```

```
root@PC1:~ # host 147.102.1.1
1.1.102.147.in-addr.arpa domain name pointer theseas.softlab.ece.ntua.gr.
```

```
4.25 tcpdump -e -n -i em1 -vvv
```

```
4.26 Με τη διεύθυνση 10.0.3.15
```

```
4.27 Είναι η διεύθυνση 147.102.224.101
```

```
10.0.3.15 > 147.102.224.101: ICMP echo request, id 37884, seq 1, length 64
17:07:13.402130 52:54:00:12:35:02 > 08:00:27:39:97:53, ethertype IPv4 (0x0800),
length 98: (tos 0x0, ttl 56, id 379, offset 0, flags [none], proto ICMP (1), len
gth 84)
```

```
4.28 Προς τον εξυπηρετητή DNS 8.8.8.8
```

```
10.0.3.15.41680 > 8.8.8.8.53: [bad udp cksum 0x1d60 -> 0x4988!] 42607+ [1au]
A? www.ntua.gr. ar: . OPT UDPsize=4096 DO (40)
17:07:12.368105 52:54:00:12:35:02 > 08:00:27:39:97:53, ethertype IPv4 (0x0800),
length 98: (tos 0x0, ttl 64, id 377, offset 0, flags [none], proto UDP (17), len
gth 84)
```

```
4.29 tcpdump -e -n -i em1 -vvv port 53
```


4.30 Για google είναι ο 1.1.1.1, ενώ για τους υπόλοιπους είναι ο 8.8.8.8, επομένως διαφέρουν.

4.31 tcpdump -e -n -i em0 -vvv port 53

4.32 courses.cn.ece.ntua.gr

```
courses.cn.ntua.gr. [20m] CNAME courses.cn.ece.ntua.gr.
```

4.33 PC1 → NS1

```
17:14:55.623247 08:00:27:7e:2f:75 > 08:00:27:c8:10:c0, ethertype IPv4 (0x0800),
length 78: (tos 0x0, ttl 64, id 530, offset 0, flags [none], proto UDP (17), len
gth 64)
192.168.2.5.52097 > 192.168.2.1.53: [udp sum ok] 58610+ A? courses.cn.ntua.g
r. (36)
17:14:55.856127 08:00:27:c8:10:c0 > 08:00:27:7e:2f:75, ethertype IPv4 (0x0800),
length 123: (tos 0x0, ttl 64, id 29586, offset 0, flags [none], proto UDP (17),
length 109)
192.168.2.1.53 > 192.168.2.5.52097: [bad udp cksum 0x85c1 -> 0x72b4!] 58610
q: A? courses.cn.ntua.gr. 2/0/0 courses.cn.ntua.gr. [20m] CNAME courses.cn.ece.n
tua.gr., courses.cn.ece.ntua.gr. [20m] A 147.102.40.10 (81)
```

NS1 → εξυπηρετητής DNS

```
May 28 17:14:14 NS1 login: ROOT LOGIN (root) ON ttyv1
17:14:55.623687 08:00:27:39:97:53 > 52:54:00:12:35:02, ethertype IPv4 (0x0800),
length 89: (tos 0x0, ttl 64, id 29584, offset 0, flags [none], proto UDP (17), l
ength 75)
10.0.3.15.39113 > 1.1.1.1.53: [bad udp cksum 0xf59 -> 0x49bc!] 52156+ [1au]
A? courses.cn.ntua.gr. ar: . OPT UDPsize=4096 DO (47)
17:14:55.648975 52:54:00:12:35:02 > 08:00:27:39:97:53, ethertype IPv4 (0x0800),
length 134: (tos 0x0, ttl 64, id 392, offset 0, flags [none], proto UDP (17), le
ngth 120)
1.1.1.1.53 > 10.0.3.15.39113: [udp sum ok] 52156 q: A? courses.cn.ntua.gr. 2
/0/1 courses.cn.ntua.gr. [20m] CNAME courses.cn.ece.ntua.gr., courses.cn.ece.ntu
a.gr. [20m] A 147.102.40.10 ar: . OPT UDPsize=1232 DO (92)
17:14:55.649565 08:00:27:39:97:53 > 52:54:00:12:35:02, ethertype IPv4 (0x0800),
length 93: (tos 0x0, ttl 64, id 29585, offset 0, flags [none], proto UDP (17), l
ength 79)
10.0.3.15.33349 > 9.9.9.9.53: [bad udp cksum 0xf6d -> 0x6e9c!] 58081+ [1au]
A? courses.cn.ece.ntua.gr. ar: . OPT UDPsize=4096 DO (51)
17:14:55.854508 52:54:00:12:35:02 > 08:00:27:39:97:53, ethertype IPv4 (0x0800),
length 109: (tos 0x0, ttl 64, id 393, offset 0, flags [none], proto UDP (17), le
ngth 95)
9.9.9.9.53 > 10.0.3.15.33349: [udp sum ok] 58081 q: A? courses.cn.ece.ntua.g
r. 1/0/1 courses.cn.ece.ntua.gr. [20m] A 147.102.40.10 ar: . OPT UDPsize=1232 DO
(67)
```

4.34 tcpdump -e -n -i em1 -vvv port 53

4.35 Έγινε δύο ερωτήματα DNS με χρονική διάρκεια ισχύος των απαντήσεων DNS 20 λεπτά:

```
17:21:36.875970 08:00:27:39:97:53 > 52:54:00:12:35:02, ethertype IPv4 (0x0800),
length 89: (tos 0x0, ttl 64, id 29594, offset 0, flags [none], proto UDP (17), l
ength 75)
10.0.3.15.37708 > 9.9.9.9.53: [bad udp cksum 0xf69 -> 0x2257!] 61944+ [1au]
A? www.cn.ece.ntua.gr. ar: . OPT UDPsize=4096 DO (47)
17:21:37.112374 52:54:00:12:35:02 > 08:00:27:39:97:53, ethertype IPv4 (0x0800),
length 105: (tos 0x0, ttl 64, id 395, offset 0, flags [none], proto UDP (17), le
ngth 91)
9.9.9.9.53 > 10.0.3.15.37708: [udp sum ok] 61944 q: A? www.cn.ece.ntua.gr. 1
/0/1 www.cn.ece.ntua.gr. [20m] A 147.102.40.1 ar: . OPT UDPsize=512 DO (63)
```

4.36 tcpdump -e -n -i em0 -vvv port 53

Παράγονται και η χρονική διάρκεια ισχύος των απαντήσεων είναι 15 λεπτά και 2 δευτερόλεπτα και μειώνεται συνεχώς.

```
17:25:23.120362 08:00:27:7e:2f:75 > 08:00:27:c8:10:c0, ethertype IPv4 (0x0800),
length 78: (tos 0x0, ttl 64, id 554, offset 0, flags [none], proto UDP (17), len
gth 64)
192.168.2.5.64394 > 192.168.2.1.53: [udp sum ok] 31044+ A? www.cn.ece.ntua.g
r. (36)
17:25:23.120736 08:00:27:c8:10:c0 > 08:00:27:7e:2f:75, ethertype IPv4 (0x0800),
length 94: (tos 0x0, ttl 64, id 29600, offset 0, flags [none], proto UDP (17), l
ength 80)
192.168.2.1.53 > 192.168.2.5.64394: [bad udp cksum 0x85a4 -> 0xf653!] 31044
q: A? www.cn.ece.ntua.gr. 1/0/0 www.cn.ece.ntua.gr. [16m14s] A 147.102.40.1 (52)
17:25:24.000373 08:00:27:7e:2f:75 > 08:00:27:c8:10:c0, ethertype IPv4 (0x0800),
length 78: (tos 0x0, ttl 64, id 555, offset 0, flags [none], proto UDP (17), len
gth 64)
192.168.2.5.50403 > 192.168.2.1.53: [udp sum ok] 12126+ A? www.cn.ece.ntua.g
r. (36)
17:25:24.000987 08:00:27:c8:10:c0 > 08:00:27:7e:2f:75, ethertype IPv4 (0x0800),
length 94: (tos 0x0, ttl 64, id 29601, offset 0, flags [none], proto UDP (17), l
ength 80)
192.168.2.1.53 > 192.168.2.5.50403: [bad udp cksum 0x85a4 -> 0x76e2!] 12126
q: A? www.cn.ece.ntua.gr. 1/0/0 www.cn.ece.ntua.gr. [16m13s] A 147.102.40.1 (52)
```

4.37 Οι απαντήσεις αποθηκεύονται προσωρινά για 20 λεπτά.

4.38 Ναι:

```
root@SRV:~ # ping -c 1 147.102.224.101
PING 147.102.224.101 (147.102.224.101): 56 data bytes
64 bytes from 147.102.224.101: icmp_seq=0 ttl=55 time=18.453 ms
```

4.39 Όχι, εφόσον δεν έχει οριστεί εξυπηρετητής DNS για να μπορέσει να βρει την διεύθυνση IPv4 του *www.ntua.gr*

4.40

```
root@SRV:~ # cat /etc/resolv.conf
nameserver 192.168.2.17
```

4.41 Ναι.

4.42 Όχι, μπορώ να δω μόνο το alias:

```
root@PC1:~ # host www.ntua.lab
www.ntua.lab is an alias for ntua.lab.
root@PC1:~ # ping www.ntua.lab
ping: cannot resolve www.ntua.lab: Unknown server error
```

4.43 Αφού προσθέσω την παρακάτω γραμμή:

```
local-data: "www.ntua.lab IN A 192.168.2.18"
unbound-checkconf
cp /var/unbound/unbound.conf /usr/local/etc/unbound/
```

4.44 Το SRV.

5

5.1 sysrc hostname="ns2.ntua.lab"

5.2 sysrc ifconfig_em0="192.0.2.1/29"

sysrc ifconfig_em2="192.0.2.9/29"

5.3 sysrc ifconfig_em1="dhcp"

5.4 sysrc gateway_enable="YES"

5.5 sysrc firewall_enable="YES"

5.6 sysrc firewall_type="open"

5.7 sysrc firewall_nat_enable="YES"

5.8

```
root@NS1:~ # cat /etc/rc.conf
sshd_enable="YES"
hostname="ns2.ntua.lab"
syslogd_flags="-scc"

ifconfig_em0="192.0.2.1/29"
ifconfig_em1="dhcp"
unbound_enable="YES"
ifconfig_em2="192.0.2.9/29"
gateway_enable="YES"
firewall_enable="YES"
firewall_type="open"
firewall_nat_enable="YES"
```

5.9 sysrc unbound_enable="YES"

5.10

```
root@ns2:~ # cat /var/unbound/unbound.conf
server:
interface: 0.0.0.0
do-ip4: yes
do-ip6: yes
do-udp: yes
do-tcp: yes
access-control: 192.0.2.0/24 allow
local-zone: "ntua.lab." redirect
local-data: "ntua.lab. IN A 192.0.2.10"
local-zone: "2.168.192.in-addr.arpa." static
forward-zone:
name: "."
forward-addr: 1.1.1.1
forward-addr: 8.8.8.8
forward-addr: 9.9.9.9
```

5.11

```
root@ns2:~ # netstat -rn
Routing tables

Internet:
Destination      Gateway          Flags           Netif Expire
default          10.0.3.2        UGS             em1
10.0.3.0/24      link#2         U               em1
```

5.12 ipfw nat 222 config if em1 reset same_ports

5.13 ipfw add 1100 nat 222 ip4 from any to any via em1

5.14 ifconfig em0 192.0.2.2/29

```
root@PC2:~ # cat /etc/resolv.conf
# Generated by resolvconf
nameserver 192.0.2.1
```

5.15 Ναι.

5.16 ifconfig em1 192.0.2.10/29
route add default 192.0.2.9

5.17 Ναι και παραμένει η λειτουργία του πίνακα nat 111:

```
root@ns2:~ # ipfw show
00100  0      0 allow ip from any to any via lo0
00200  0      0 deny ip from any to 127.0.0.0/8
00300  0      0 deny ip from 127.0.0.0/8 to any
00400  0      0 deny ip from any to ::1
00500  0      0 deny ip from ::1 to any
00600  0      0 allow ipv6-icmp from :: to ff02::/16
00700  0      0 allow ipv6-icmp from fe80::/10 to fe80::/10
00800  0      0 allow ipv6-icmp from fe80::/10 to ff02::/16
00900  0      0 allow ipv6-icmp from any to any icmp6types 1
01000  0      0 allow ipv6-icmp from any to any icmp6types 2,135,136
01100  23    5389 nat 222 ip4 from any to any via em1
65000  77   14962 allow ip from any to any
65535  0      0 deny ip from any to any
```

5.18

```
root@PC1:~ # host www.ntua.lab
www.ntua.lab has address 192.168.2.18

root@PC2:~ # host www.ntua.lab
www.ntua.lab has address 192.0.2.10
```

5.19

```
root@PC2:~ # fetch -o test http://www.ntua.lab
fetch: http://www.ntua.lab: Connection refused
```

5.20 ipfw nat 111 config if em1 unreg_only reset redirect_port tcp 192.168.2.18:80 80

5.21 Ναι.

5.22 To NS1 (192.0.2.10).

5.23 Ναι και συνδέομαι στο NS1:

```
Edit /etc/motd to change this login announcement.
Having trouble using fetch through a firewall? Try setting the environment
variable FTP_PASSIVE_MODE to yes, and see fetch(3) for more details.
lab@NS1:~ %
```

5.24 Στο SRV, εφόσον η IPv4 διεύθυνση που δίνει το DNS για το *www.ntua.lab* είναι η 192.168.2.18:

```
lab@SRV:~ %
```

5.25 ipfw nat 111 config if em1 unreg_only reset redirect_port tcp 192.168.2.18:80 80
redirect_port 192.168.2.18:22 22

5.26 Ναι:

```
lab@SRV:~ %
```