

Ονοματεπώνυμο: Πυλιώτης Αθανάσιος		Όνομα PC: DESKTOP-5DLG3IF
Ομάδα: 1	Ημερομηνία: 02/06/23	

Εργαστηριακή Άσκηση 12

Υπηρεσίες στο Διαδίκτυο

Άσκηση 1: Εγκατάσταση DHCP server

1.1) NS1: **tcpdump -vvv -en -i em0**

1.2) PC1: **dhclient em0**

1.3) Η ανταλλαγή γίνεται ως:

- PC1→NS1: 0.0.0.0 → 255.255.255.255 DHCP Discover.
- NS1→PC1: ARP Request (who has 192.168.2.5 ?)
- NS1→PC1: DHCP Offer
- PC1 → 255.255.255.255: BOOT/DHCP Request προς το LAN1 σε broadcast (255.255.255.255) με θύρα 67. Ως πηγή είναι οι 0.0.0.0 με θύρα 68.
- NS1→PC1: DHCP ACK
- PC1→NS1: ARP Request (who has 192.168.2.5 ?)
- NS1 → PC1: ICMP Echo Request 192.168.2.5
- PC1→NS1: ARP Request (who has 192.168.2.1?)
- NS1→PC1: ARP Reply (192.168.2.1)
- PC1→NS1: ICMP Echo Reply
- PC1→NS1: DHCP Request
- NS1→PC1: DHCP ACK
- PC1→NS1: ICMP udp port unreachable

1.4) Σύμφωνα με την έξοδο της εντολής dhclient στο PC1 τα DHCP που ανταλλάχθηκαν με τον server είναι:

- DHCP Discover (PC1 →) on em0
- DHCP Offer (NS1 →) from 192.168.2.1
- DHCP Request (PC1 →) on em0 to 255.255.255.255 port 67
- DHCP Ack (NS1 →) from 192.168.2.1

1.5) PC1: **ifconfig em0**

Στο PC1 αποδόθηκε η διεύθυνση 192.168.2.5.

NS1: **ifconfig em0**

Η διεύθυνση IPv4 του εξυπηρετητή είναι 192.168.2.1

- 1.6) Όπως έχουμε ορίσει και πριν και όπως βλέπουμε από την έξοδο του dhclient είναι 60 δευτερόλεπτα.
- 1.7) Παρατηρούμε πως χρησιμοποιείται το UDP για πρωτόκολλο μεταφοράς.
- 1.8) Θύρα του PC1 είναι η 68 και η θύρα του DHCP Server είναι 67.
- 1.9) Οι διευθύνσεις IPv4 είναι:
 - 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) Οι MAC είναι:
 - DHCP Discover (08:00:27:47:ac:0b → ff:ff:ff:ff:ff:ff)
 - DHCP Offer (08:00:27:06:71:01 → 08:00:27:47:ac:0b)
 - DHCP Request (08:00:27:47:ac:0b → ff:ff:ff:ff:ff:ff)
 - DHCP Ack (08:00:27:06:71:01 → 08:00:27:47:ac:0b)
- 1.11) Γίνεται να στέλνει και να λαμβάνει DHCP μηνύματα επειδή εκμεταλλεύεται την 0.0.0.0 και στέλνει σε broadcast 255.255.255.255
- 1.12) Ναι παρατηρήσαμε. Το ARP Request παράγεται από το NS1 και ψάχνει να βρει μηχανήμα το 192.168.2.5 στο LAN1 που θέλει να το δώσει στο PC1. Αν υπάρχει δεν θα το δώσει.
- 1.13) Όχι δεν παρατηρήσαμε ICMP μηνύματα πριν την απάντηση DHCP Offer.
- 1.14) Στέλνεται το ARP Request για να επιβεβαιώσει πως δεν χρησιμοποιεί κανένα άλλο μηχανήμα αυτή τη διεύθυνση IPv4 στο LAN1. Θα μπορούσε να είχε αποδοθεί χειροκίνητα από κάποιον διαχειριστή.
- 1.15) Ναι παρατηρήσαμε. Το NS1 στέλνει ICMP Echo Request στο PC1 και το PC1 στέλνει ICMP Echo Reply στο NS1. Αυτή η ανταλλαγή συμβαίνει για τη διατήρηση της IPv4, κάπως σαν το keep alive που είχαμε, επειδή είναι δανεισμένη η διεύθυνση για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα.
- 1.16) Η εκχώρηση διαρκεί το πολύ 120 δευτερόλεπτα όπως είχαμε ορίσει εξ αρχής και φαίνεται και στο Lease-Time Option 51: 120.
- 1.17) Περιλαμβάνει επιπλέον το πεδίο server-id: 192.168.2.1
- 1.18) Οι διαφορές τους είναι:
 - IPv4 πηγή: 192.168.2.5 (0.0.0.0)
 - IPv4 προορισμός: 192.168.2.1 (255.255.255.255)

- MAC προορισμός: 08:00:27:06:71:01 (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
- Δεν υπάρχει το server-id
- Δεν υπάρχει το Requested-IP

1.19) Το ICMP udp port unreachable στέλνεται για να κλείσει τη σύνδεση στη θύρα 68 για λόγους ασφαλείας και να μην επικοινωνεί με κανένα DHCP server.

1.20) Ζήτησε 10 παραμέτρους. (parameter-list length 10)

1.21) Προσδιορίζει το subnet mask και το BR option 28 και default-Gateway option.

1.22) Τις καταγράφει στο αρχείο /var/db/dhcpd/dhcpd.leases

1.23) Εγγραφές για το κάθε δάνειο γίνονται κάθε 60 δευτερόλεπτα. Φαίνεται από τους χρόνους τους.

1.24) NS1: **cat /var/db/dhcpd/dhcpd.leases**

Οι πληροφορίες που περιέχει είναι:

- Ώρα έναρξης δανείου
- Ώρα λήξης δανείου
- Ώρα τελευταίου transaction με τον πελάτη
- Binding state
- Next binding state
- Rewind binding state
- Hardware ethernet - Client MAC address
- UID
- Client hostname

1.25) Τις καταγράφει στο αρχείο /var/db/dhclient.leases.em0

1.26) NS1: **cat /var/db/dhclient.leases.em0**

Σε κάθε δάνειο περιέχει τις παρακάτω πληροφορίες:

- Interface
- Fixed-address
- Subnet-mask
- Routers
- Domain-name
- Broadcast-address
- dhcp-lease-time
- dhcp-message-type
- dhcp-server-identifier
- Renew time

- Rebind time
- Expire time

1.27) Για να γίνει ξανά από την αρχή η διαδικασία για επανασύνδεση πρέπει να περάσουν 45 δευτερόλεπτα. Υπολογίζεται από το rebind time – renew time.

1.28) NS1: tcpdump -vvv -en -i em0

1.29) NS1: service isc-dhcpd stop

1.30) PC1: ifconfig em0

Όταν πλέον δεν έχει διεύθυνση IPv4, τότε:

NS1: service isc-dhcpd start

1.31) PC1: ifconfig em0

Όταν αποκτάει διεύθυνση (192.168.2.5) κλείνουμε τη καταγραφή.

1.32) Συνολικά παρατηρούμε πως στέλνει 4 φορές DHCP Request με χρονική απόκλιση 15 δευτερολέπτων μεταξύ τους, 3 προς το 192.168.2.1 και 1 προς το 255.255.255.255.

1.33) Η απάντηση που λαμβάνει το PC1 είναι ICMP udp port 67 host unreachable. Σημαίνει πως δεν υπάρχει εξυπηρετητής DHCP στη θύρα 67 από το NS1.

1.34) Ο τελευταίος προορισμός είναι το 255.255.255.255, δηλαδή είναι broadcast για όλους.

1.35) Γνωρίζουμε πως ο χρόνος μεταξύ των rebind και renew είναι 45 δευτερόλεπτα. Στάλθηκαν συνολικά 3 DHCP Requests με απόκλιση 15 δευτερόλεπτα μεταξύ τους και προς το NS1. Μετά από αυτά στέλνεται άλλο ένα DHCP Request μετά το rebind time, ξεκινάει τη διαδικασία δανεισμού για την IP και στέλνει προς όλους τους DHCP servers και για αυτό χρησιμοποιείται η 255.255.255.255 ως destination address.

1.36) Ο προορισμός των μηνυμάτων DHCP Discover είναι για το IPv4: 255.255.255.255, και για το MAC: ff:ff:ff:ff:ff:ff. Η απώλεια γίνεται κατανοητή από το πεδίο της διεύθυνσης IPv4 του αποστολέα που πλέον είναι 0.0.0.0.

1.37) Παράγεται το ICMP Echo Request για να επιβεβαιώσει πως δεν χρησιμοποιείται ακόμα η διεύθυνση από το PC1 και πως όντως την χρειάζεται.

1.38) Τα δεδομένα του αρχείου με τα δάνεια παράγονται χωρίς να διαγράφονται τα προηγούμενα.

1.39) Σε αυτό το πρωτόκολλο η επικοινωνία μεταξύ του εξυπηρετητή και του πελάτη γίνεται μέσω των 0.0.0.0 και του broadcast, συνεπώς χρειάζεται κάτι συγκεκριμένο για να ξέρουν που να στείλουν και αυτό είναι οι θύρες, που είναι οι 67 (εξυπηρετητής) και 68 (πελάτης) στο DHCP

Άσκηση 2: Εγκατάσταση εξυπηρετητή DNS

2.1) PC1: **vim /etc/hosts**

```
192.168.2.5    PC1.ntua.lab    PC1
192.168.2.6    PC2.ntua.lab    PC2
```

2.2) PC1: **ping PC2/pc2/pc2.NTUA.LAB**

Το ping είναι επιτυχές σε κάθε περίπτωση και έχουμε απάντηση από το 192.168.2.6 από το PC2, άρα δεν έχει σημασία η χρήση μικρών ή κεφαλαίων.

2.3) PC2: **vim /etc/hosts**

```
192.168.2.5    PC1.ntua.lab    PC1
192.168.2.6    PC2.ntua.lab    PC2
```

PC2: **ping PC1/pc1/pc1.NTUA.LAB**

Επιτυχή pings όπως παραπάνω.

2.4) PC2: **vim /etc/hosts**

```
192.168.2.6    PC2.ntua.lab    PC2
```

PC2: **ping PC1** → cannot resolve PC1: Host name lookup failure

2.5) NS1: **vim /var/tmp/unbound.conf**

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

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

2.6) NS1: **vim /var/tmp/unbound.conf**

```
local-data-ptr: "192.168.2.5 PC1.ntua.lab."
```

```
local-data-ptr: "192.168.2.6 PC2.ntua.lab."
```

2.7) NS1: **unbound-checkconf /var/tmp/unbound.conf**

No errors →

NS1: **cp /var/tmp/unbound.conf /usr/local/etc/unbound/unbound.conf** → **service unbound restart**

2.8) NS1: **tcpdump -vvv -en -i em0**

2.9) PC1: **ifconfig em0 delete** → **dhclient em0**

2.10) Παρατηρούμε πως έχει Requested-IP: 192.168.2.5 και συνεπώς αυτή δόθηκε πάλι.

2.11) Απέδωσε τις παραμέτρους: Domain-Name, Domain-Server-Name

2.12) PC1: **vim /etc/resolv.conf**

Υπάρχει και έχει το εξής περιεχόμενο:

```
search ntua.lab
```

```
nameserver 192.168.2.1
```

Βρίσκονται και στο DHCP Offer του εξυπηρετητή.

2.13) PC1: **host 192.168.2.5** → PC1.ntua.lab

2.14) PC1: **host NS1** → ns1.ntua.lab has address 192.168.2.1

2.15) PC1: **ping ns1**

Ναι μπορούμε να κάνουμε ping.

2.16) PC2: **ifconfig em0 delete → dhclient em0**

2.17) Έλαβε τη διεύθυνση 192.168.2.6 όπως φαίνεται και από την έξοδο του dhclient.

2.18) PC2: **ping PC1.ntua.lab**

Ναι είναι επιτυχές.

2.19) Έλαβε την διεύθυνση του PC1 από τον εξυπηρετητή DNS. Είχαμε διαγράψει το αρχείο /etc/hosts προηγουμένως ούτως ή άλλως.

2.20) PC1: **vim /etc/hosts**

192.168.2.7 PC2.ntua.lab PC2

PC1: **ping pc2**

Δεν είναι επιτυχές, επιστρέφει Host is down.

2.21) Συμπεραίνουμε πως πρώτα κοιτάζει στο αρχείο /etc/hosts για κάποια εγγραφή του ονόματος που αναζητούμε και μετά χρησιμοποιείται ο DNS Server (/etc/resolv.conf)

2.22) PC1: **vim /etc/nsswitch.conf**

Hosts: files dns

Πρώτα ψάχνει στα αρχεία και μετά στο DNS Server αν αποτύχει.

2.23) PC1: **host PC2**

IPv4 192.168.2.6

2.24) Εξηγείται επειδή η εντολή host ρωτάει απευθείας τον DNS server (/etc/resolv.conf) χωρίς να κοιτάζει τα αρχεία στο μηχάνημα που είναι.

2.25) PC1: **rm /etc/resolv.conf → resolvconf -u → vim /etc/resolv.conf**

Το περιεχόμενο είναι:

Generate by resolvconf

search ntua.lab

nameserver 192.168.2.1

Είναι το ίδιο με πριν δηλαδή.

2.26) NS1: **tcpdump -vvv -n -i em0 "not port 67 and not port 68"**

2.27) PC1: **host ntua.lab**

IPv4 → 192.168.2.1

2.28) Ναι, υπάρχει κίνηση σχετική με DNS

2.29) Από το DNS χρησιμοποιήθηκε το πρωτόκολλο μεταφοράς UDP.

2.30) Η θύρα προορισμού στο DNS Server είναι 53 και οι θύρες προέλευσης από το PC1 είναι οι 47983, 64320, 34255. Και προς την αντίθετη κατεύθυνση οι θύρες διατηρούνται με τα μηχανήματα (πηγής οι 47983, 64320, 34255 και προορισμού οι 53).

2.31) Στο πρωτόκολλο DNS αντιστοιχεί η θύρα 53.

2.32) NS1: tcpdump -vvv -n -i em0 "port 53"

2.33) PC1: **host NS1**

IPv4 → 192.168.2.1

2.34) Ανταλλάχθηκαν 6 μηνύματα DNS, 3 ερωτήσεις και 3 απαντήσεις.

2.35) Αντιστοιχούν στα:

- a. A? NS1.ntua.lab (IPv4)
- b. AAAA? NS1.ntua.lab (IPv6)
- c. MX? NS1.ntua.lab (mail exchanger)

Ήταν για το όνομα NS1.ntua.lab.

2.36) Απάντηση υπήρχε και στα 3 όπως αναφέρθηκε παραπάνω, απλά στα AAAA, MX δόθηκε ως απάντηση το SOA.

2.37) PC1: **drill ns1 / drill ns1.ntua.lab**

2.38) Έγιναν ερωτήσεις για τα ns1, ns1.ntua.lab. Απάντηση δόθηκε μόνο στο δεύτερο στο ANSWER SECTION που ήταν 192.168.2.1. Στο πρώτο λαμβάνουμε απάντηση στο AUTHORITY SECTION και είναι 3520 IN SOA a.root-servers.net. nstld.verisign-grs.com. 2023060300 1800 900 604800 86400

2.39) Φαίνεται πως χρειάζεται για την εντολή drill προκειμένου να μας δώσει απάντηση. Από την άλλη, το host ψάχνει απλά τι υπάρχει στο /etc/resolv.conf και θα ψάξει μόνο σε όσες περιοχές προσδιορίζονται εκεί, ρωτώντας και τους αντίστοιχους servers, προσθέτοντας μόνη της το path.

2.40) PC1: **ping localhost / ping pc1**

Όχι δεν παράγονται ερωτήσεις προς τον εξυπηρετητή DNS.

2.41) PC1: **ping ns1 → επιτυχία**

2.42) Ανταλλάχθηκαν συνολικά 2 μηνύματα DNS τα οποία ρωτούσαν την A του ns1.ntua.lab και στο επόμενο δόθηκε απάντηση.

2.43) PC1: **ping ns1**

Το εκτελούμε και σταματάμε 3 φορές και για κάθε ping στέλνονται 2 μηνύματα, συνολικά ανταλλάχθηκαν 6 μηνύματα με την ίδια ερωτο-απάντηση.

2.44) Παρατηρούμε πως οι απαντήσεις του DNS Server δεν αποθηκεύονται προσωρινά στο PC1, δεδομένων των ping παραπάνω.

Άσκηση 3: Εγκατάσταση εξυπηρετητή HTTP

- 3.1) SRV: **sysrc hostname="SRV.ntua.lab" → sysrc lighttpd_enable="YES"**
- 3.2) SRV: **mkdir /usr/local/www/data**
- 3.3) SRV: **vim /usr/local/www/data/index.html** → γράφουμε **Hello World**
- 3.4) SRV: **reboot → rm /etc/resolv.conf**
- 3.5) SRV: **service lighttpd status** → έχει ενεργοποιηθεί.
- 3.6) SRV: **netstat -ah** → βλέπουμε πως υπάρχει διεργασία στη θύρα HTTP (80)
- 3.7) SRV: **ifconfig em0 delete → ifconfig em0 192.168.2.3/28**
- 3.8) NS1: **vim /var/tmp/unbound.conf**
local-data: "SRV.ntua.lab. IN A 192.168.2.3"
- 3.9) NS1: **vim /var/tmp/unbound.conf**
local-data-ptr: "192.168.2.3 SRV.ntua.lab."
- 3.10) NS1: **unbound-checkconf /var/tmp/unbound.conf → cp /var/tmp/unbound.conf /usr/local/etc/unbound/unbound.conf → service unbound restart**
- 3.11) SRV: **tcpdump -vvv -n -i em0**
- 3.12) PC1: **fetch http://srv.ntua.lab**
- 3.13) Χρησιμοποιήθηκε το πρωτόκολλο TCP για μεταφορά και ακούει στη θύρα 80.
- 3.14) Αποθηκεύτηκε το srv.ntua.lab στον φάκελο /root.

Άσκηση 4: Εγκατάσταση ιδιωτικού δρομολογητή και Firewall

4.1) NS1: **sysrc gateway_enable="YES"**

4.2) NS1: **sysrc firewall_enable="YES"**

4.3) NS1: **sysrc firewall_type="open"**

4.4) NS1: **sysrc firewall_nat_enable="YES"**

4.5) NS1: **sysrc ifconfig_em2="inet 192.168.2.17 netmask 255.255.255.240"**

4.6) NS1: **vim /etc/rc.conf** → επιβεβαιώνουμε πως τα παραπάνω έχουν σωστές τιμές.

4.7) NS1: **Reboot**, em2 → DMZ, default gateway NAT → netstat -r → default 10.0.3.2.

4.8) NS1: **vim /etc/resolv.conf**

search ntua.lab

nameserver 192.168.2.1

ping pc1 → λειτουργεί.

4.9) PC1: **sysrc ifconfig_em0="DHCP"** → **service netif restart**

4.10) PC2: **sysrc ifconfig_em0="inet 192.168.2.4 netmask 255.255.255.240"**

PC2: **Sysrc defaultrouter="192.168.2.1"**

4.11) PC2: **service netif restart** → **service routing restart** → **rm /etc/resolv.conf** → **vim /etc/resolv.conf**

search ntua.lab

nameserver 192.168.2.1

host ns1 → λειτουργεί

4.12) SRV – em0 → DMZ.

SRV: **sysrc ifconfig_em1="inet 192.168.2.18 netmask 255.255.255.240"** → **sysrc defaultrouter="192.168.2.17"** → **service netif restart** → **service routing restart**

4.13) NS1: **vim /var/tmp/unbound.conf**

local-data-ptr: "192.168.2.4 PC2.ntua.lab."

local-data-ptr: "192.168.2.18 SRV.ntua.llab."

local-data: "PC2.ntua.lab. IN A 192.168.2.4"

local-data: "SRV.ntua.lab. IN A 192.168.2.18"

NS1: **unbound-checkconf /var/tmp/unbound.conf** → no errors

NS1: **cp /var/tmp/unbound.conf /usr/local/etc/unbound/unbound.conf**

NS1: **service unbound restart**

4.14) SRV: **ping 192.168.2.5** → **ping 192.168.2.4**

Και τα δύο είναι επιτυχή.

- 4.15) NS1: **ipfw add 2000 deny all from any to 192.168.2.0/28 in via em2**
- 4.16) SRV: **ping 192.168.2.5** → αποτυχία
- 4.17) NS1: **ipfw add 1900 allow all from 192.168.2.0/28 to 192.168.2.16/28 in via em0 keep-state**
- 4.18) PC1: **ping 192.168.2.18** → επιτυχές
- 4.19) NS1: **ping 147.102.1.1** → επιτυχές
- 4.20) PC1: **ping 147.102.1.1** → αποτυχία
- 4.21) NS1: **ipfw nat 111 config if em1 unreg_only reset**
- 4.22) NS1: **ipfw add 3000 nat 111 ip4 from any to any via em1**
- 4.23) PC1: **ping 147.102.1.1** → επιτυχία
- 4.24) PC1: **host 147.102.1.1** → theseas.softlab.ece.ntua.gr
- 4.25) NS1: **tcpdump -vvv -n -i em1**
- 4.26) PC1: **ping -c 2 www.ntua.gr**

Σταματάμε τη καταγραφή στο NS1. Διεύθυνση πηγής των πακέτων από το PC1 είναι η 10.0.3.15

- 4.27) Η διεύθυνση προορισμού είναι: **147.102.224.101**
- 4.28) NS1 και ο NS1 ρώτησε τον 1.1.1.1
- 4.29) NS1: tcpdump -vvv -n -i em1 port 53**
- 4.30) PC2: **ping -c 1 www.google.com/ www.cnn.com/ www.yahoo.com/ www.mit.edu**
- Απευθύνονται στους servers: 9.9.9.9, 9.9.9.9, 9.9.9.9, 9.9.9.9 (αν και φαίνεται να αλλάζει κάθε φορά, κάποιες φορές ήταν ο 1.1.1.1 και άλλες ο 8.8.8.8)
- 4.31) NS1: **tcpdump -vvv -n -i em0 port 53**
- 4.32) PC1: **ping -c 1 courses.cn.ntua.gr** → επίσημο όνομα (CNAME) είναι το courses.cn.ece.ntua.gr
- 4.33) Οι ερωτήσεις του PC1 στο NS1 είναι σχετικό με την εγγραφή τύπου A για το course.cn.ntua.gr. Ως απάντηση έλαβε: το CNAME courses.cn.ece.ntua.gr και την IPv4 διεύθυνση του 147.102.40.10 (τύπου A). Αντίστοιχα το NS1 στους εξωτερικούς εξυπηρετητές DNS 8.8.8.8 έκανε ερώτημα σχετικό με τύπου A και έλαβε απάντηση με το CNAME courses.cn.ece.ntua.gr και την IPv4 διεύθυνση (τύπου A) του courses.cn.ntua.gr.
- 4.34) NS1: **tcpdump -vvv -n -i em1 port 53**
- 4.35) PC1: drill www.cn.ece.ntua.gr**
- Την εκτελούμε 2 φορές διαδοχικά. Παρατηρούμε ένα DNS ερώτημα. Η χρονική διάρκεια ισχύος των απαντήσεων DNS είναι 20 λεπτά.
- 4.36) NS1: **tcpdump -vvv -n -i em0 port 53**
- PC1: **drill www.cn.ece.ntua.gr**

2 φορές πάλι διαδοχικά. Παράγονται πάλι μηνύματα DNS. Η χρονική ισχύς είναι εμφανώς μικρότερη σε κάθε request του PC1.

4.37) Συμπεραίνουμε πως ο NS1 αποθηκεύει στην cache τις απαντήσεις που λαμβάνει από εξωτερικούς DNS servers. Αξιοποιούνται οι απαντήσεις αυτές όταν τον ρωτάνε οι διάφοροι hosts.

4.38) SRV: **ping 147.102.224.101** → επιτυχές

4.39) SRV: **ping www.ntua.gr** → αποτυχία με Host name lookup failure.

Λογικό αφού δεν μπορεί να κάνει resolv το όνομα επειδή έχουμε ως nameserver το NS1 στο LAN1 και είναι δίκτυο στο οποίο δεν επιτρέπεται να στείλει μήνυμα.

4.40) SRV: **vim /etc/resolv.conf** → nameserver 192.168.2.17

4.41) SRV: **ping www.ntua.gr** → επιτυχία.

4.42) PC1: **host www.ntua.lab**

Βρίσκουμε την αντίστοιχη τιμή IPv4 λόγω της ntua.lab. Το ping δεν θα πετύχαινε επειδή δεν έχουμε εγγραφή για το www.ntua.lab αλλά μόνο για το ntua.lab.

4.43) NS1: **vim /usr/local/etc/unbound/unbound.conf**

local-data: “www.ntua.lab. IN A 192.168.2.18”

NS1: **service unbound restart**

4.44) PC1: **ping www.ntua.gr** → απαντάει το SRV, το επιβεβαιώνουμε μέσω ενός tcpdump αλλά μπορούμε να το δούμε και από το TTL.

Άσκηση 5: Εγκατάσταση δημοσίου δρομολογητή και DNS

- 5.1) NS2: **sysrc hostname="ns2.ntua.lab"**
- 5.2) NS2: **sysrc ifconfig_em0="192.0.2.1/29"**
NS2: **sysrc ifconfig_em2="192.0.2.9/29"**
- 5.3) NS2: **sysrc ifconfig_em1="DHCP"**
- 5.4) NS2: **sysrc gateway_enable="YES"**
- 5.5) NS2: **sysrc firewall_enable="YES"**
- 5.6) NS2: **sysrc firewall_type="open"**
- 5.7) NS2: **sysrc firewall_nat_enable="YES"**
- 5.8) NS2: **vim /etc/rc.conf** → σβήνουμε τα **dhcpd_enable="YES"** και **dhcpd_ifaces="em0"**
- 5.9) NS2: **sysrc -a** → **unbound_enable="YES"**
- 5.10) Κάνουμε τις αλλαγές που ζητούνται στο NS2. **Vim /var/tmp/unbound.conf**
NS2: **unbound-checkconf /var/tmp/unbound.conf**
NS2: **cp /var/tmp/unbound.conf /usr/local/etc/unbound/unbound.conf**
- 5.11) NS2: **reboot** → **netstat -r** (υπάρχει η 10.0.3.2)
- 5.12) NS2: **ipfw nat 222 config if em1 same_ports reset**
- 5.13) NS2: **ipfw add 1100 nat 222 ip4 from any to any via em1**
- 5.14) PC2: **sysrc ifconfig_em0="192.0.2.2/29"**
PC2: **sysrc defaultrouter="192.0.2.1"**
- 5.15) PC2: **service netif restart** → **service routing restart** → **vim /etc/resolv.conf** → **nameserver 192.0.2.1**
- 5.16) PC2: **ping www.ntua.gr** → επιτυχία
- 5.17) NS1: **sysrc ifconfig_em1="192.0.2.10/29"**
NS1: **sysrc defaultrouter="192.0.2.9"**
- 5.18) Μετακινούμε τη διεπαφή em1 του NS1 στο WAN.
NS1: **service netif restart** → **service routing restart**
- 5.19) PC1: **ping www.ntua.gr**
SRV: **ping www.ntua.gr**
Και τα 2 pings πετυχαίνουν, η λειτουργία του NAT 111 χρησιμοποιείται ακόμα.
- 5.20) Στο PC1 επιστρέφει 192.168.2.18 και στο PC2 την 192.0.2.10
- 5.21) PC2: **fetch <http://www.ntua.lab>** → αποτυγχάνει με σφάλμα Connection refused.
- 5.22) NS1: **ipfw nat 111 config if em1 reset unreg_only redirect_port tcp 192.168.2.18:80 80**
- 5.23) PC2: **fetch <http://www.ntua.lab>** → επιτυχία

- 5.24) PC2: **ping www.ntua.lab** → επιτυχία και με tcpdump βρίσκουμε πως απαντάει το NS1.
- 5.25) PC1: **ssh lab@www.ntua.lab** → SRV
- 5.26) PC2: **ssh lab@www.ntua.lab** → NS1. Λόγω του port 22 δεν ανακατευθύνεται στο SRV λόγω του NAT 111.
- 5.27) NS1: **ipfw nat 111 config if em1 reset unreg_only redirect_port tcp 192.168.2.18:80 80
redirect_port tcp 192.168.2.18:22 22**
- 5.28) PC2: **ssh lab@www.ntua.lab** → SRV και το καταλαβαίνουμε από τη προτροπή lab@SRV.