

Όνοματεπώνυμο:	Μάρκος Δεληγιάννης	Ομάδα:	3
Όνομα PC/ΛΣ:	MarkiniHP	Ημερομηνία:	2 / 11 / 2022
Διεύθυνση IP: 147.102.38.254	Διεύθυνση MAC: 38 – EA – A7 – D9 – AB – 1A		

Εργαστηριακή Άσκηση 5

Εξερεύνηση του Διαδικτύου

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

1

1.1 147.102.38.254

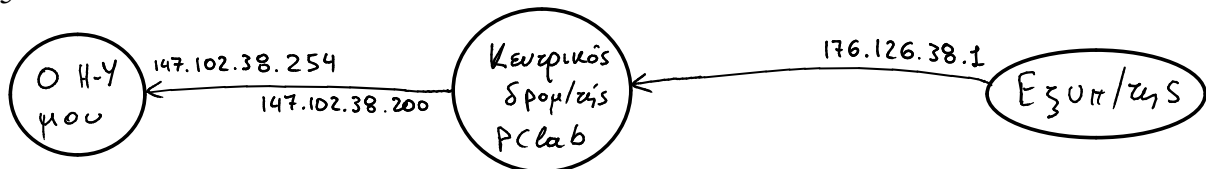
1.2 Μάσκα υποδικτύου: 255.255.255.0

Μήκος προθέματος δικτύου: 24

1.3 ping -4 -c 1 -t [TTL] [IPv4 address]

1.4 Η ελάχιστη τιμή TTL είναι 2.

1.5

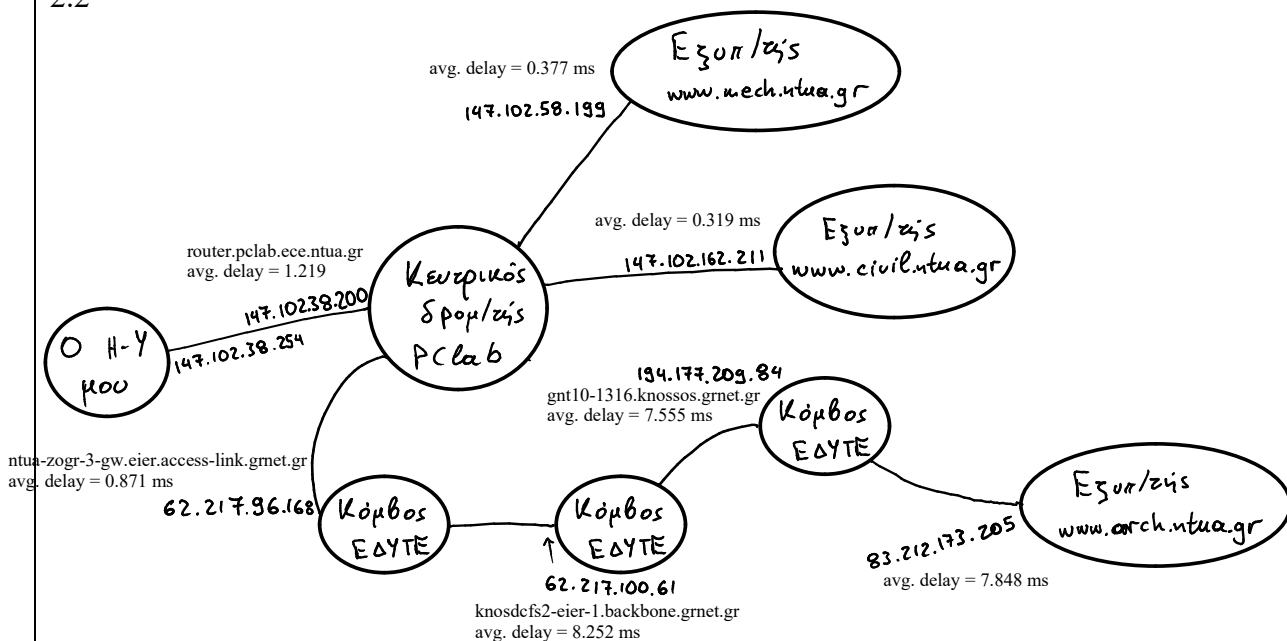


2

2.1 Η σύνταξη της εντολής είναι: traceroute -4 -M ICMP www.ntua.gr

Σε σχέση με το παρελθόν παρατηρούμε ότι το CNAME του www.ntua.gr δεν εμφανίζεται και ότι η διεύθυνση IPv4 του είναι διαφορετική.

2.2

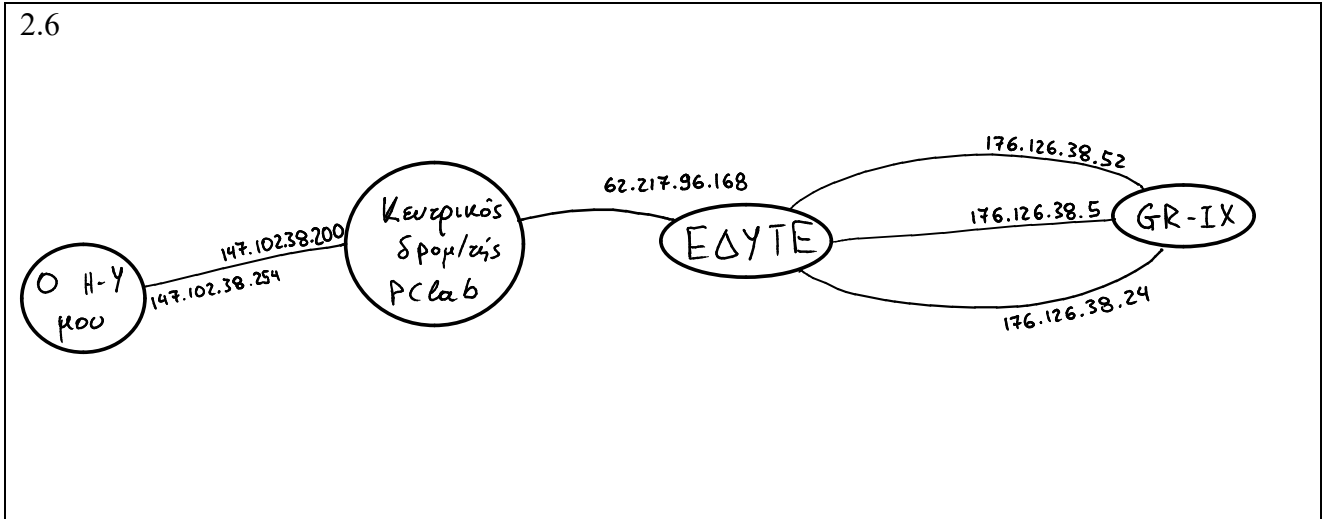


2.3 Το σχεδιάγραμμά μας συμφωνεί με το προηγούμενο σχήμα. Τα πακέτα αποστέλλονται στον κεντρικό δρομολογητή του ΕΜΠ (router.pclab.ece.ntua.gr). Αν ο προορισμός τους βρίσκεται στην περιοχή Ζωγράφου προωθούνται απευθείας σε αυτόν, αλλιώς προωθούνται στον ΕΔΥΤΕ και εσωτερικά αυτού (...gnet.gr), και τέλος φτάνουν στον προορισμό τους (www.arch.ntua.gr).

2.4 traceroute -4 -m 4 -M ICMP [IPv4 address]

2.5 176.126.38.0

2.6



2.7 Το σχήμα μας βρίσκεται σε συμφωνία με το αντίστοιχο που δίνεται. Τα πακέτα αποστέλλονται από τον υπολογιστή μας στον δρομολογητή του ΕΜΠ, έπειτα σε έναν δρομολογητή της ΕΔΥΤΕ και τέλος στον κόμβο GR-IX.

2.8 traceroute -4 -n -M ICMP gnet.gr-ix.gr

2.9 “udp or icmp”

2.10 ICMP (0x01)

2.11 Total length – Header length = 60 – 20 = 40

2.12 Αποστέλλονται και λαμβάνονται δύο τριάδες.

2.13 Οι δύο τριάδες μηνυμάτων που αποστέλλονται από τον υπολογιστή μας έχουν διεύθυνση προορισμού την 176.126.38.1.

Η πρώτη τριάδα μηνυμάτων που λαμβάνεται έχει διεύθυνση αποστολέα 147.102.38.200.

Η δεύτερη τριάδα μηνυμάτων που λαμβάνεται έχει διεύθυνση αποστολέα 176.126.38.1.

.....

.....

2.14 Οι διευθύνσεις είναι ίδιες.

2.15 Για την πρώτη τριάδα μηνυμάτων που στείλαμε είναι TTL = 1.

Για τη δεύτερη τριάδα μηνυμάτων που στείλαμε είναι TTL = 2.

.....

2.16 Για την πρώτη τριάδα που λάβαμε είναι TTL = 255.

Για την δεύτερη τριάδα που λάβαμε είναι TTL = 63.

.....

2.17 Οι πρώτοι κόμβοι απάντησαν με μήνυμα Time-to-live-exceeded διότι έλαβαν πακέτο IPv4 με TTL=1 ενώ εκείνοι δεν ήταν ο προορισμός του. Έτσι το απέρριψαν και έστειλαν σε εμάς το σχετικό μήνυμα. Ο λόγος που συνέβη αυτό είναι ότι το πεδίο TTL είχε μικρότερη τιμή από την απόσταση που πρέπει να διανύσει το πακέτο μέχρι να φτάσει στον προορισμό του.

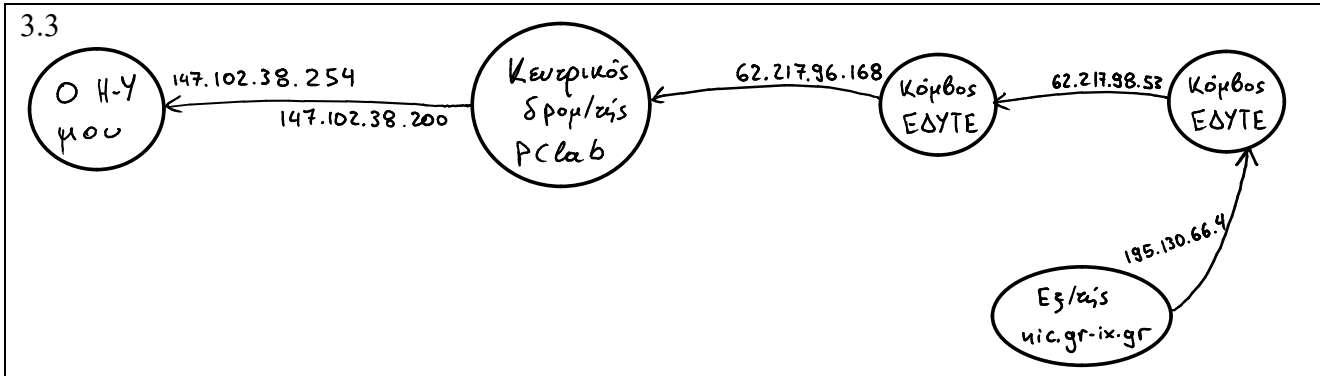
2.18 Με echo (ping) reply, το οποίο αντιστοιχεί σε τιμή 0 του πεδίου Type της επικεφαλίδας ICMP.

3

3.1 traceroute -4 -M ICMP nic.gr-ix.gr

3.2 “icmp”

3.3



3.4 Τα πεδία που αλλάζουν είναι το TTL, το identification και φυσικά το header checksum.

3.5 Τα πεδία που παραμένουν αμετάβλητα είναι το Version, Header Length, Differentiated Services field, Total Length, Flags, Protocol και Destination/Source Address.

3.6 Τα πεδία Version, Header Length, Differentiated Services field, Total Length, Flags και Protocol, διότι πρόκειται για τον ίδιο τύπο μηνύματος. Επίσης το Destination/Source Address, αφού όλα προέρχονται από τον υπολογιστή μας με τον ίδιο προορισμό.

3.7 Το identification, διότι κάθε πακέτο πρέπει να μπορεί να διακριθεί από τα άλλα. Το TTL δεν είναι απαραίτητο να αλλάξει (εν προκειμένω κάθε πακέτο έχει ίδιο TTL με άλλα δύο), όπως και το header checksum (αν και είναι εξαιρετικά απίθανο να μην αλλάξει).

3.8 255

3.9 Ναι, διότι έχουν τον ίδιο αποστολέα

3.10 Για την δεύτερη τριάδα έχουμε TTL = 254 και για την τρίτη TTL = 253. Παρατηρούμε ότι οι τιμές μειώνονται κατά ένα ανά τριάδα. Αυτό είναι λογικό, αφού το Time-limit-exceeded παράγεται κάθε φορά από έναν κόμβο με απόσταση κατά ένα μεγαλύτερη από τον προηγούμενο. Αφού κάθε κόμβος δεν γνωρίζει πόσο μακριά βρίσκεται ο παραλήπτης θέτει TTL = TTLmax = 255, το οποίο μειώνεται κατά ένα με κάθε βήμα.

3.11 61

3.12 $61+3=64$ (επειδή απέχουμε 4 κόμβους από τον εξυπηρετητή και σε κάθε βήμα το TTL μειώνεται κατά ένα).

4

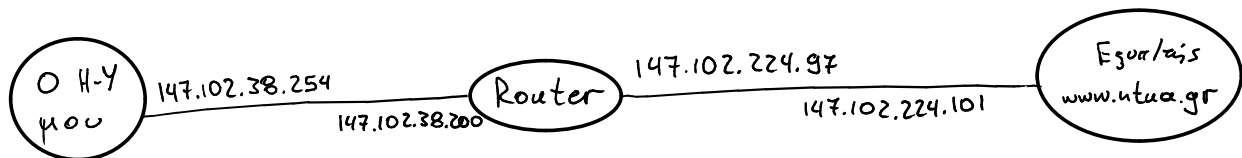
4.1 ping -4 -R -c 1 www.ntua.gr

4.2 60 bytes

4.3 60 bytes

4.4 $20 \text{ (υποχρεωτικά)} + 1 \text{ (NOP)} + 39 \text{ (Record Route)} = 60 \text{ bytes.}$ $39 \text{ (Record Route)} = 1 \text{ (Type)} + 1 \text{ (Length)} + 1 \text{ (Pointer)} + 4 * 9 \text{ (9 διευθύνσεις IPv4 των 4 byte).}$

4.5



4.6 Η IPv4 διεύθυνση είναι 194.177.210.210. Βρίσκεται 4 βήματα μακριά.

4.7 $147.102.38.254 \rightarrow 147.102.38.200 \rightarrow 62.217.96.168 \rightarrow 62.217.100.62 \rightarrow 194.177.210.210$ 4.8 $147.102.38.254 \rightarrow 62.217.96.169 \rightarrow 62.217.100.63 \rightarrow 194.177.210.193 \rightarrow 194.177.210.210$

4.9

