

Όνοματεπώνυμο: ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΓΕΩΡΓΟΥΣΗΣ	ΑΜ: 03119005	Ομάδα: 4
Όνομα PC/ΛΣ: pc-c01 (Υπολογιστής σχολής) / WINDOWS	Ημερομηνία: 02/11/2022	
Διεύθυνση IP: 147.102.38.151	Διεύθυνση MAC: 00-1D-09-0D-0F-5D	

Άσκηση 1:

1.1: Η διεύθυνση της κάρτας δικτύου του υπολογιστή που χρησιμοποίησα έχει σημειωθεί παραπάνω.

1.2: Μάσκα υποδικτύου: 255.255.255.0*
Μήκος προθέματος δικτύου: 24 bits*

Όταν είχα συνδεθεί από το WiFi eduroam η μάσκα εκείνου του υποδικτύου ήταν 255.255.252.0 άρα το μήκος προθέματος δικτύου είναι 22 bits. Το αναφέρω μήπως στον υπολογιστή του εργαστηρίου δεν διάβασα σωστά την διεύθυνση της μάσκας του υποδικτύου (αν και εκείνο το υποδίκτυο μπορεί να ήταν διαφορετικό από αυτό του WiFi).

1.3: ping -n 1 -i TTL -4 <address>, όπου στο TTL βάζουμε την επιθυμητή τιμή.

1.4: $\min \{ \text{TTL}, \text{ώστε να φτάσει το πακέτο στην } 176.126.38.1 \} = 2$

1.5: Διάγραμμα διαδρομής από τον υπολογιστή μου έως την 176.126.38.1:
147.102.38.151 --- 147.102.38.200 --- 176.126.38.1

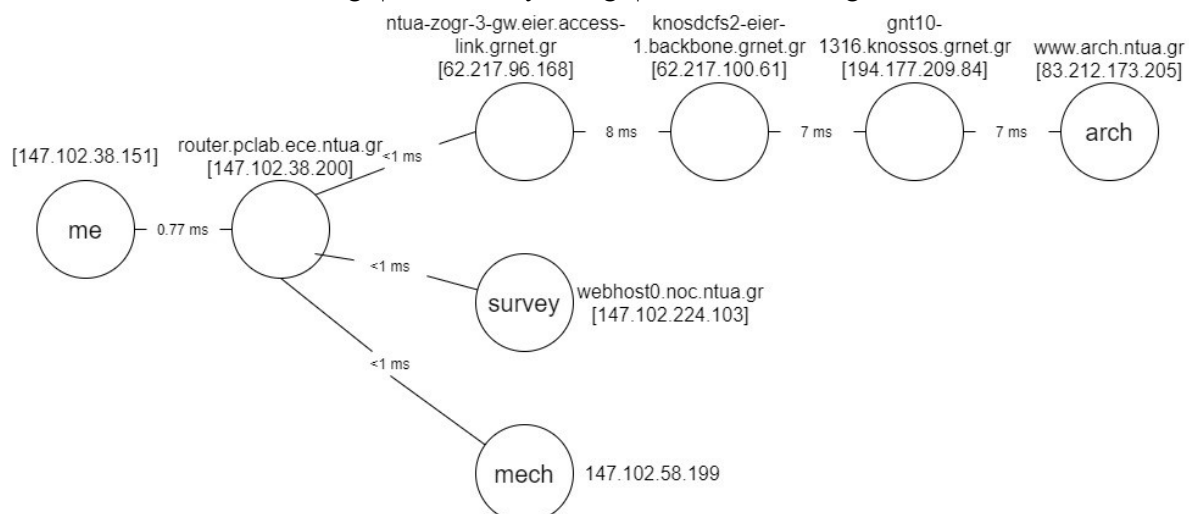
Άσκηση 2:

2.1: Σύνταξη εντολής: tracert -4 www.ntua.gr
Όνομα εξυπηρετητή IPv4 εξυπηρετητή

Παρελθόν achilles.noc.ntua.gr 147.102.222.210
Τώρα www.ntua.gr 147.102.224.101

2.2: Εντολές: tracert -4 <name>

<name> ::= www.arch.ntua.gr | www.survey.ntua.gr | www.mech.ntua.gr



2.3: Τα σχεδιαγράμματα ταιριάζουν. Οι Πολιτικοί Μηχανικοί και οι Μηχανολόγοι Μηχανικοί μάλλον μοιράζονται το ίδιο Switch με εμάς, οπότε υπάρχει ένας μόνο κόμβος μεταξύ μας. Η Αρχιτεκτονική βρίσκεται στο κτηριακό συγκρότημα Πατησίων, οπότε θα πρέπει να περάσουμε από επιπλέον switches για να φτάσουμε εκεί.

2.4: Σύνταξη εντολής: `tracert -h 4 -4 <address>`

`<address> ::= www.cloudflare.com | www.subspace.com | www.cosmote.gr`

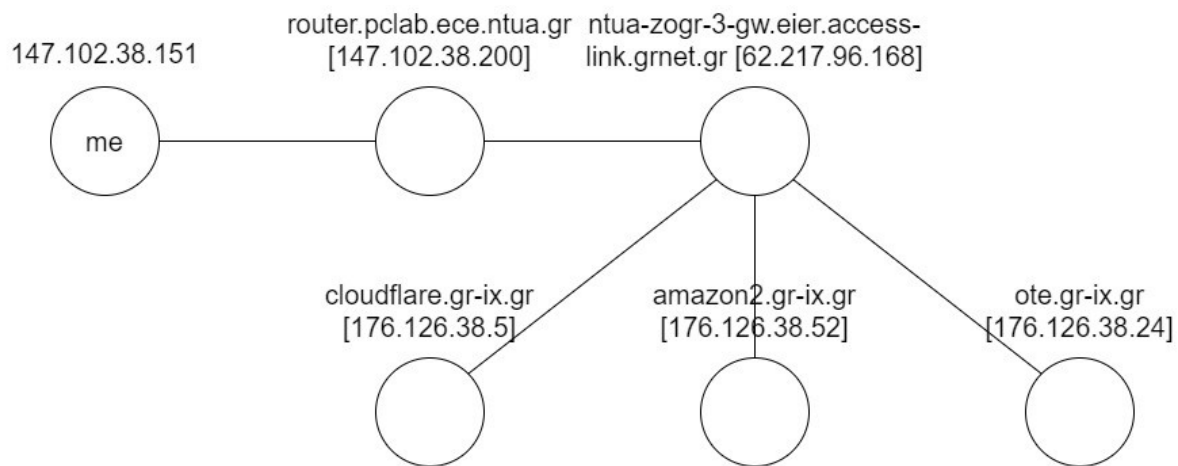
2.5: 176.126.38.0/24

Όνομα	IPv4	Last Byte
cloudflare.gr-ix.gr	176.126.38.5	0000 0101
amazon2.gr-ix.gr	176.126.38.52	0011 0100
ote.gr-ix.gr	176.126.38.24	0001 1000

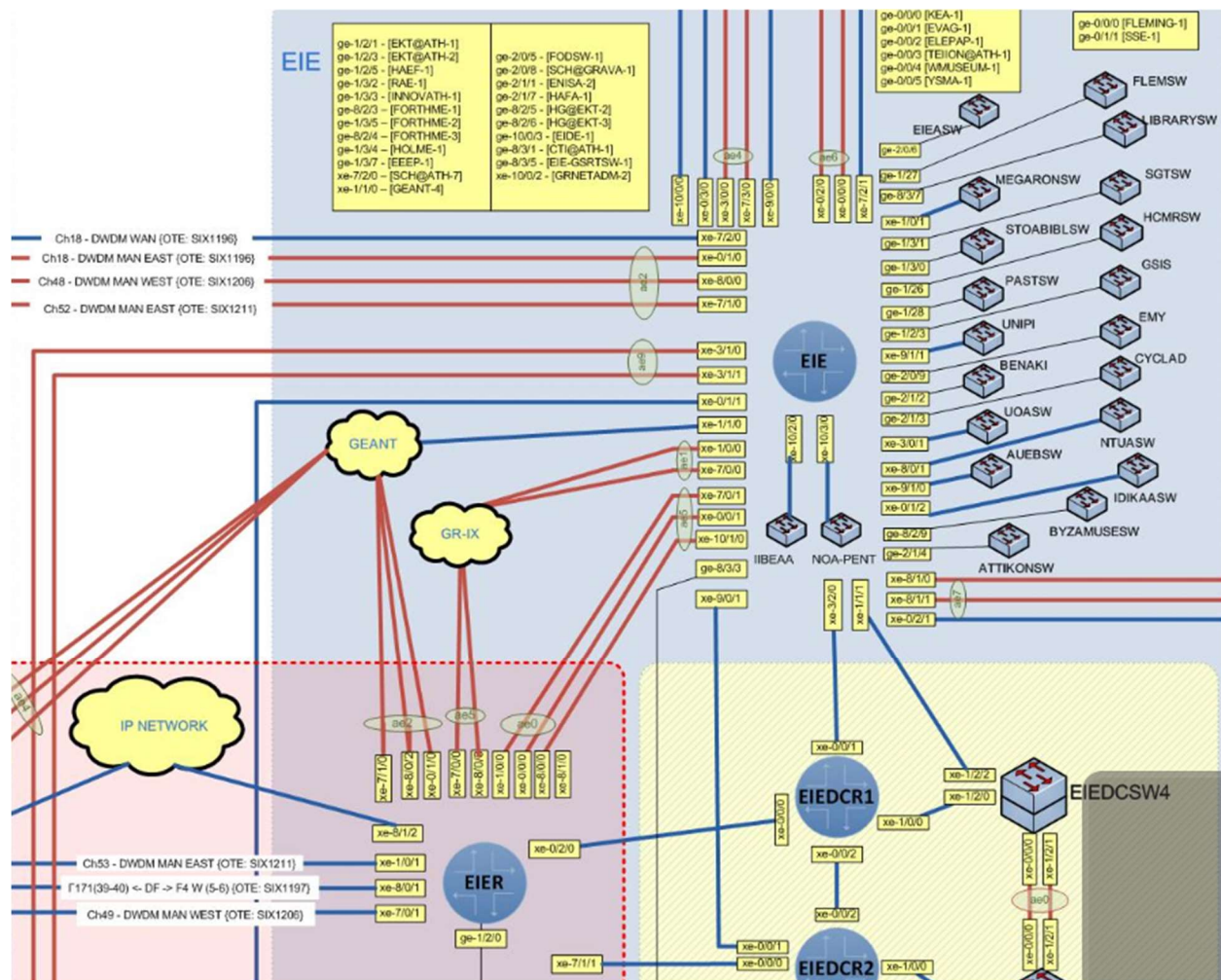
Από τα παραπάνω στοιχεία βλέπουμε ότι είναι πιθανό το υποδίκτυο IPv4 του GR-IX να έχει διεύθυνση 176.126.38.0/N όπου N = 24, 25, 26.

Από το site με τις πληροφορίες του GR-IX (www.gr-ix.gr/specs/) διαπιστώνουμε ότι διευθύνσεις του υποδικτύου 176.126.38.0/25 μπορούν να δοθούν σε κάποιο μέλος. Επίσης, διευθύνσεις με τελευταίο byte μεγαλύτερο του 127 χρησιμοποιούνται, π.χ. ote100.gr-ix.gr [176.126.38.129]. Επομένως, το υποδίκτυο του GR-IX γενικά έχει διεύθυνση 176.126.38.0/24.

2.6:



2.7: Από το σχεδιάγραμμα βλέπουμε τα εξής:



Τα οποία συμφωνούν με την συνδεσμολογία που ανιχνεύσαμε.

2.8: Μορφή εντολής που χρησιμοποίησα: `tracert -d -4 grnet.gr-ix.gr`

2.9: Φίλτρο απεικόνισης: `icmp or udp`

2.10: Protocol = 17(UDP) or 1(ICMP), τα UDP εμφανίζονται μόνο στο query για το ποιος είναι ο grnet.gr-ix.gr. Ωστόσο, για την εκτέλεση της εντολής (την ανταλλαγή των 'rings') τα πακέτα είναι πρωτοκόλλου ICMP.

Διαλέγω το πρώτο Echo (ping) request του υπολογιστή μου

2.11: Byte που μεταφέρει το πακέτο αυτό στο πεδίο δεδομένων: 64 bytes

2.12: Αποστέλλονται 2 τριάδες. Λαμβάνονται 2 τριάδες.

2.13:

	1 ^η τριάδα	2 ^η τριάδα
Παραλήπτης μηνύματος που έστειλα	176.126.38.1	176.126.38.1
Διεύθυνση από όπου έρχεται η απάντηση	147.102.38.200	147.126.38.1

2.14: Ναι, οι διευθύνσεις είναι ίδιες.

2.15:	Σταλμένες τριάδες	1 ^η τριάδα	2 ^η τριάδα
	TTL	1	2

2.16:	Ληφθείσες τριάδες	1 ^η τριάδα	2 ^η τριάδα
	TTL	255	63

2.17: Οι πρώτοι κόμβοι (εδώ είναι μόνο ένας) απαντούν με μήνυμα ICMP Time-to-live exceeded, διότι σε αυτούς εξαντλήθηκαν τα hops που μπορούσε να κάνει το πακέτο που έλαβαν (λόγω της τιμής TTL του), αλλά ταυτόχρονα δεν είναι οι κόμβοι τους οποίους αναζητάμε. Μας προτρέπουν, λοιπόν, να συνεχίσουμε την αναζήτησή μας στέλνοντας πακέτα με μεγαλύτερη τιμή TTL πεδίου.

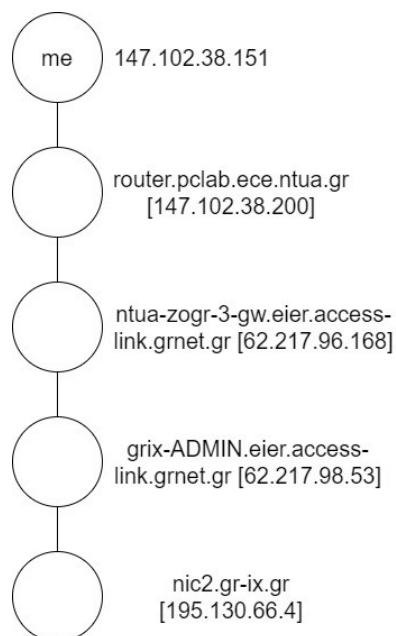
2.18: ICMP reply (type = 0 → Echo (ping) reply)

Άσκηση 3:

3.1: Σύνταξη εντολής: `tracert -4 nic.gr-ix.gr` (Το -4 αφού θέλουμε ICMP που είναι IPv4)

3.2: Φίλτρο σύλληψης: `icmp`

3.3:



3.4: Πεδία που αλλάζουν: Identification, Header Checksum και Time to Live.

3.5: Όλα τα υπόλοιπα πεδία παραμένουν αμετάβλητα.

3.6: Πρέπει να παραμείνουν αμετάβλητα τα:

- Version: Στέλνουμε συγκεκριμένα IPv4 πακέτα
- Total Length: Το μέγεθος των πακέτων θα είναι το default, αφού δεν το ορίσαμε αλλιώς
- Protocol: Επειδή πρέπει να είναι όλα ICMP
- Source Address: Εμείς στέλνουμε πάντα τα πακέτα
- Destination Address: Στοχεύουμε πάντα για τον ίδιο προορισμό

3.7: Πρέπει να αλλάξουν:

- Identification: Αφού δεν έχουμε fragments
- Time to Live: Αφού ανά τριάδες πακέτων η tracert αυξάνει το TTL των πακέτων που στέλνει
- Header Checksum: Αφού άλλαξαν τα δύο προηγούμενα

3.8: TTL = 255

3.9: Ναι, παραμένει σταθερή η τιμή αυτή. Η πρώτη σειρά απαντήσεων απευθύνεται στη πρώτη τριάδα Echo (ping) request που έστειλε ο υπολογιστής μου με TTL = 1

3.10:

Τριάδα	TTL
1 ^η	255 (αυτή είναι η αρχική, που είδαμε και παραπάνω)
2 ^η	254
3 ^η	253

(η 4^η τετράδα δεν είναι ICMP Time Exceeded, αφού είναι η απάντηση του επιθυμητού προορισμού)

Κάθε ενδιάμεσος κόμβος μειώνει το TTL κατά 1. Η πρώτη τριάδα χρειάζεται 1 hop και έχει TTL 255. Η επομένη τριάδα χρειάστηκε 1 παραπάνω hop άρα $TTL = 255 - 1 = 254$ και η Τρίτη τριάδα χρειάστηκε ένα παραπάνω hop και από αυτήν την τριάδα άρα $TTL = (255 - 1) - 1 = 253$.

3.11: TTL = 61

3.12: Η μέγιστη τιμή του TTL είναι 255 (8 bit number). Είδαμε ότι όταν τα πακέτα φτάνουν σε εμάς από απόσταση 1 hop η τιμή του TTL παρέμενε 255 στα πακέτα Time-to-live exceeded. Εδώ έχουμε 4 hops άρα με βάση αυτά που έχουμε συμπεράνει $Original_TTL = 61 + (hops - 1) = 61 + 3 = 64$.

Άσκηση 4:

4.1: `ping -n 1 -4 -r 9 <address>`

Στο `-r` option δώσαμε τη μέγιστη τιμή του count

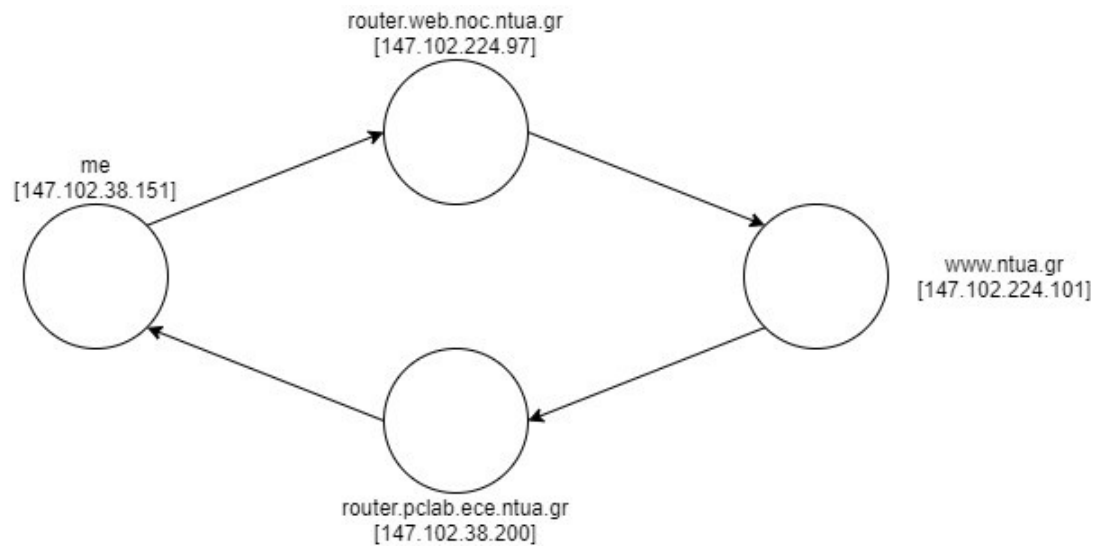
4.2: Header Length (sent) = 60 bytes

4.3: Header Length (received) = 60 bytes

4.4:

Το επιπλέον μήκος της επικεφαλίδας προκύπτει από το πεδίο Options της επικεφαλίδας και έχει μήκος 40 bytes. Πρώτα έχει το Record Route που είναι 39 bytes και περιέχει τις 9 (πιθανές) IPv4 διευθύνσεις της διαδρομής και τέλος έχει το End of Options List που είναι Type = 0 (0x00).

4.5:



4.6: IPv4 (nic.grnet.gr) = 194.177.210.210 και ο κόμβος nic.grnet.gr βρίσκεται 4 hops μακριά από τον υπολογιστή μου.

4.7: Διευθύνσεις διεπαφών μέχρι το nic.grnet.gr:

router.pclab.ece.ntua.gr	[147.102.38.200]
ntua-zogr-3-gw.eier.access-link.grnet.gr	[62.217.96.168]
kolettir-eier-AE.backbone.grnet.gr	[62.217.100.62]
pdns1.grnet.gr	[194.177.210.210]

Χρειάστηκαν 4 βήματα.

Κάνουμε `ping -n 1 -4 -r 4 nic.grnet.gr`

4.8: Διευθύνσεις απερχόμενων διεπαφών μέχρι τον προορισμό:

ntua-zogr-3.eier.access-link.grnet.gr	[62.217.96.169]
eier-kolettir-AE.backbone.grnet.gr	[62.217.100.63]
koletti-serverlan-gw.grnet.gr	[194.177.210.193]
pdns1.grnet.gr	[194.177.210.210]

4.9:

