

# 5<sup>ο</sup> Εργαστήριο στα Δίκτυα Υπολογιστών

## Εξερεύνηση του Διαδικτύου

Όνοματεπώνυμο: **Αλέξανδρος Κυριακάκης (03112163)**

Ομάδα: **2**

Όνομα PC/ΛΣ: **MacBook Pro - Alexandros, macOS Catalina**

Ημερομηνία: **8/11/2020**

Διεύθυνση IP: **192.168.1.5**

Διεύθυνση MAC: **a4:83:e7:97:af:31**

## 1 Ο χρόνος ζωής των πακέτων IPv4

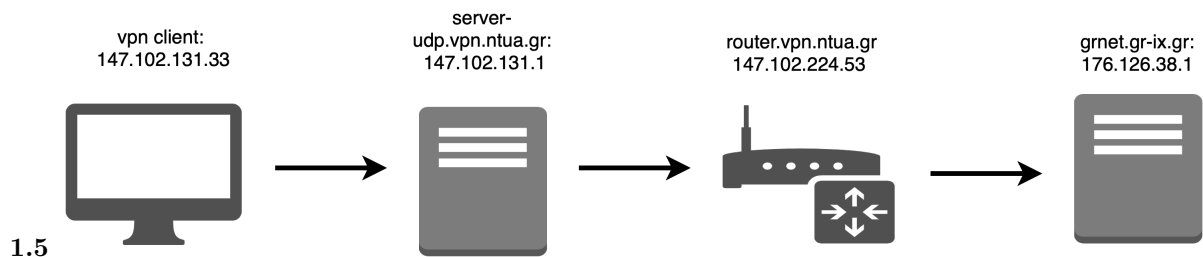
1.1 Είναι 147.102.131.33

1.2 Η μάσκα υποδικτύου είναι 255.255.255.0 και το μήκος προθέματος είναι 16 *bit*.

1.3 Είναι

```
ping -c 1 -m <TTL> <IP Address>
```

1.4 Είναι *TTL* = 3.



## 2 Ανακαλύψτε την τοπολογία

2.1 Η εντολή που χρησιμοποίησα είναι:

```
tracert -m 3 www.ntua.gr
```

Να σημειωθεί ότι στα Mac OS για να παραχθούν πακέτα IPv6 πρέπει να γίνει χρήση της εντολής *tracert6* αφού στο *tracert* δεν υπάρχει καν το argument *-4*, *-6*.

Οι διαφορές που εντόπισα είναι οι εξής

- Στο παρελθόν ήταν επιτυχημένη η καταγραφή της διαδρομής ενώ αυτή που έκανα εγώ έπεσε σε κάποιο firewall.
- Η διαδρομή είναι διαφορετική.  
147.102.7.200 → 147.102.222.210 ≠ 147.102.131.1 → 147.102.224.53 → *UNKNOWN NETWORK*

- Έχουν διαφορετικά CNAMEs.

Προκειμένου να συνεχίσω την άσκηση υποθέτω ότι αν έτρεχε σε δια ζώσης εργαστήριο θα είχαμε Windows άρα ξανατρέχω με 3 ICMP πακέτα.

```
tracert -l 3 www.ntua.gr
```

Τώρα έχουμε τις εξής διαφορές:

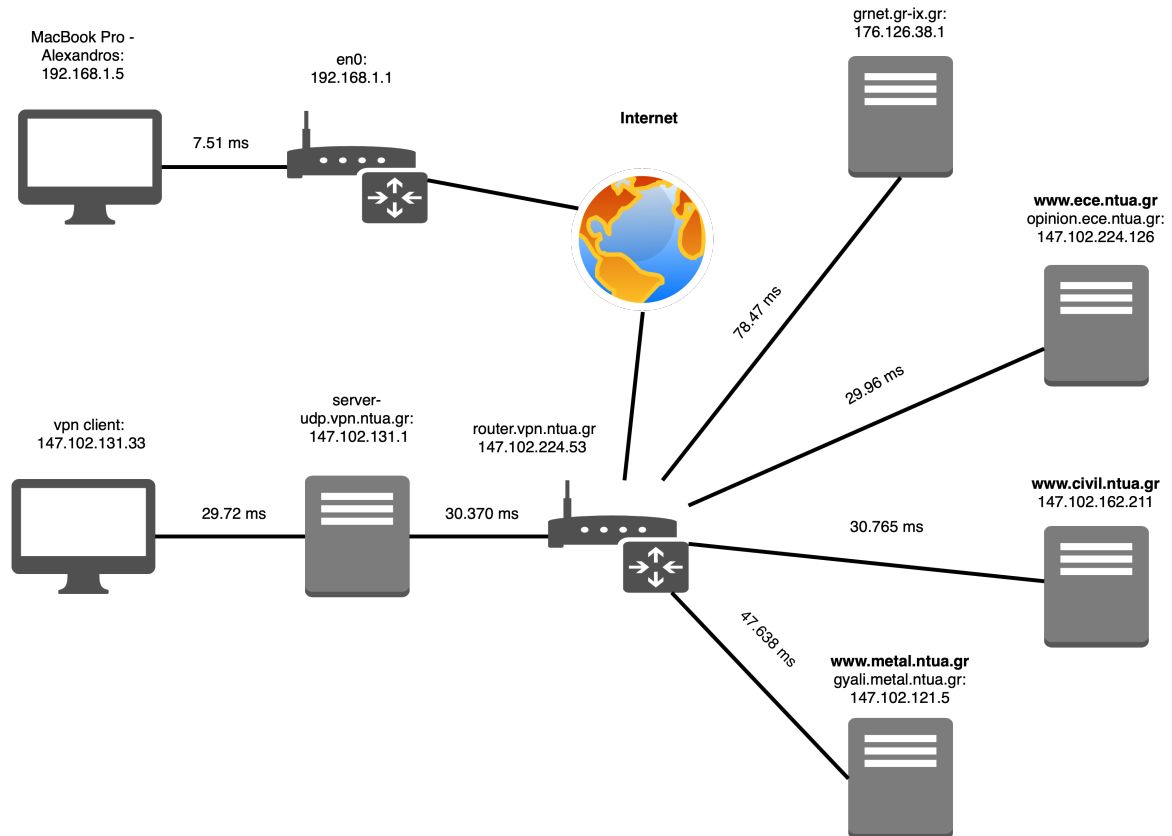
- Η διαδρομή είναι διαφορετική.  
147.102.7.200 → 147.102.222.210 ≠ 147.102.131.1 → 147.102.224.53 → 147.102.224.101
- Έχουν διαφορετικά CNAMEs.

## 2.2 Έκανα τις εξής καταγραφές:

```
~ tracert -I www.ece.ntua.gr
tracert to ece-j0.ece.ntua.gr (147.102.224.126), 64 hops max, 72 byte packets
 1  server-udp.vpn.ntua.gr (147.102.131.1)  29.012 ms  27.052 ms  29.358 ms
 2  router.vpn.ntua.gr (147.102.224.53)  28.371 ms  27.590 ms  28.512 ms
 3  opinion.ece.ntua.gr (147.102.224.126)  33.243 ms  27.767 ms  28.859 ms

~ tracert -I www.civil.ntua.gr
tracert to civil-j0.civil.ntua.gr (147.102.162.211), 64 hops max, 72 byte packets
 1  server-udp.vpn.ntua.gr (147.102.131.1)  231.114 ms  29.115 ms  29.089 ms
 2  router.vpn.ntua.gr (147.102.224.53)  45.306 ms  28.259 ms  38.901 ms
 3  147.102.162.211 (147.102.162.211)  48.104 ms  28.297 ms  30.765 ms

~ tracert -I www.metal.ntua.gr
tracert to gyalimetal.metal.ntua.gr (147.102.121.5), 64 hops max, 72 byte packets
 1  server-udp.vpn.ntua.gr (147.102.131.1)  33.993 ms  28.823 ms  43.958 ms
 2  router.vpn.ntua.gr (147.102.224.53)  28.707 ms  30.370 ms  28.906 ms
 3  gyalimetal.metal.ntua.gr (147.102.121.5)  28.051 ms  41.549 ms  73.314 ms
```



2.3 Ναι μοιάζει πολύ. Εγώ απλά δεν μπορώ να εντοπίσω τα Hubs.

2.4 Έκανα τις εξής καταγραφές:

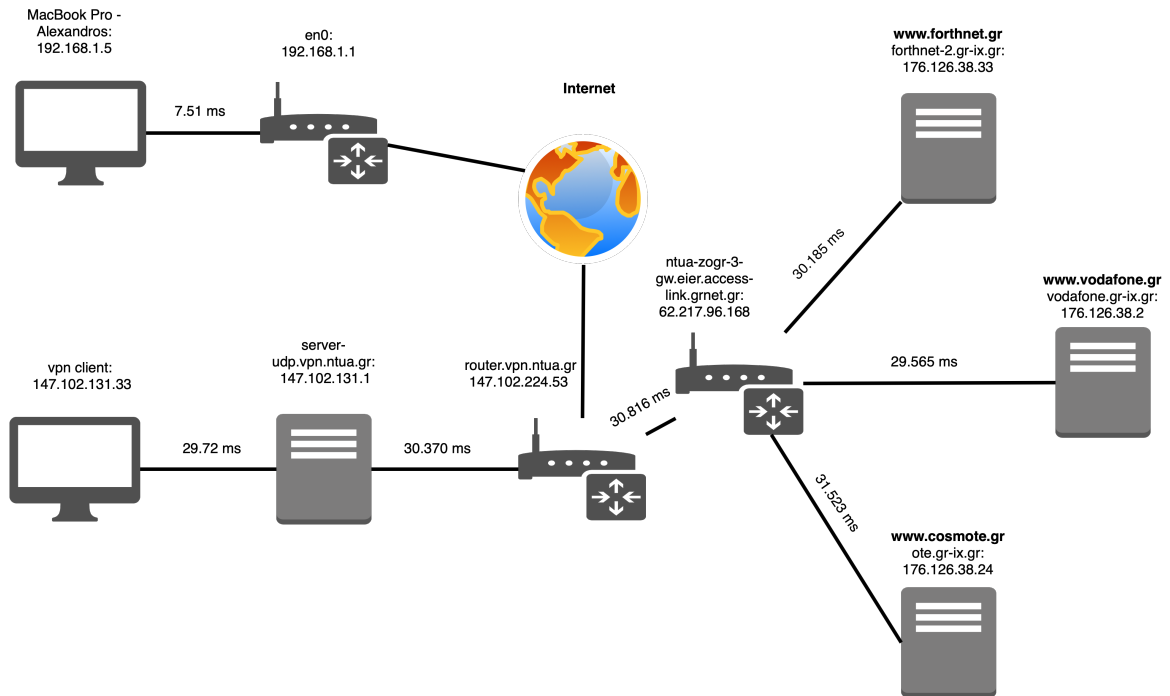
```

~ traceroute -I -m 4 www.forthnet.gr
traceroute to www.forthnet.gr (62.1.46.80), 4 hops max, 72 byte packets
 1 server-udp.vpn.ntua.gr (147.102.131.1) 34.625 ms 26.661 ms 28.030 ms
 2 router.vpn.ntua.gr (147.102.224.53) 29.026 ms 27.771 ms 29.058 ms
 3 ntua-zogr-3-gw.eier.access-link.grnet.gr (62.217.96.168) 33.461 ms 27.921 ms 29.173 ms
 4 forthnet-2.gr-ix.gr (176.126.38.33) 51.273 ms 57.364 ms 158.057 ms

~ traceroute -I -m 4 www.vodafone.gr
traceroute to www.vodafone.gr (213.249.26.56), 4 hops max, 72 byte packets
 1 server-udp.vpn.ntua.gr (147.102.131.1) 28.128 ms 26.534 ms 29.952 ms
 2 router.vpn.ntua.gr (147.102.224.53) 28.813 ms 27.983 ms 29.122 ms
 3 ntua-zogr-3-gw.eier.access-link.grnet.gr (62.217.96.168) 30.129 ms 27.807 ms 30.759 ms
 4 vodafone.gr-ix.gr (176.126.38.2) 32.318 ms 55.430 ms 157.633 ms

~ traceroute -I -m 4 www.cosmote.gr
traceroute to www.cosmote.gr (195.167.99.18), 4 hops max, 72 byte packets
 1 server-udp.vpn.ntua.gr (147.102.131.1) 27.551 ms 27.541 ms 28.404 ms
 2 router.vpn.ntua.gr (147.102.224.53) 28.627 ms 27.628 ms 28.847 ms
 3 ntua-zogr-3-gw.eier.access-link.grnet.gr (62.217.96.168) 34.020 ms 29.142 ms 29.286 ms
 4 ote.gr-ix.gr (176.126.38.24) 31.410 ms 30.662 ms 32.498 ms

```



2.5 Ναι συμφωνεί σε μεγάλο βαθμό.

2.6 Είναι 176.126.38.0/24.

2.7 Χρησιμοποίησα την εξής σύνταξη:

```
tracert -nI grnet.gr-ix.gr
```

2.8 Το φίλτρο απεικόνισης που χρησιμοποίησα είναι το "icmp".

2.9 Είναι 0x01 που σημαίνει ICMP.

2.10 Μεταφέρει 44 bytes

2.11 Τρεις τριάδες αποστέλλονται και τρεις λαμβάνονται.

	TTL	Destination of request	Source of reply
2.12	1	176.126.38.1	147.102.131.1
	2	176.126.38.1	147.102.224.53
	3	176.126.38.1	176.126.38.1

2.13 Ναι είναι.

**2.14** Όπως φαίνεται και στο 2.12,

- Για την πρώτη τριάδα ισχύει  $TTL = 1$ ,
- για την δεύτερη  $TTL = 2$
- και για την τρίτη  $TTL = 3$

**2.15**

- Για την πρώτη τριάδα  $TTL = 64$ ,
- για την δεύτερη  $TTL = 254$
- και για την τρίτη  $TTL = 62$

**2.16** Απαντούν με ICMP Time-to-live exceeded διότι όταν το πακέτο έφτασε στον εκάστοτε κόμβο είχε  $TTL = 0$  και ο κόμβος αυτός δεν ήταν ο τελικός προορισμός, άρα ο κόμβος δε μπορούσε να το προωθήσει στον επόμενο κόμβο και έτσι έστειλε το αντίστοιχο μήνυμα πίσω στην πηγή (source).

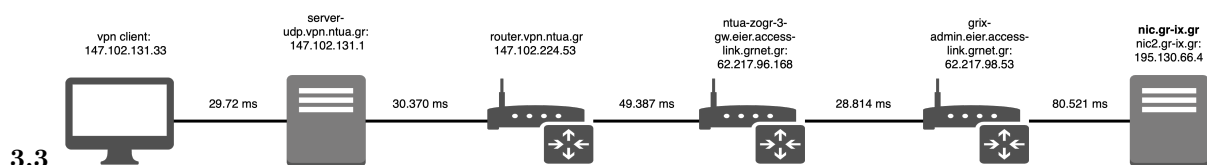
**2.17** Απαντά με Echo ping reply, (Type: 0 (Echo (ping) reply)).

## 3 Περισσότερα για τις επικεφαλίδες πακέτων IP

**3.1** Η εντολή που χρησιμοποίησα είναι:

```
tracert -I nic.gr-ix.gr
```

**3.2** Το φίλτρο σύλληψης που χρησιμοποίησα είναι το "icmp".



**3.4** Αλλάζουν τα Identification, TTL και Header Checksum.

**3.5** Όλα τα υπόλοιπα.

**3.6** Τα εξής,

- Version: γιατί έχουμε κάνει κλήση της IPv4 εκδοχής του traceroute σε Mac.
- Total Length: γιατί δεν έχουμε διευκρινήσει το μέγεθος των ICMP πακέτων άρα στέλνει το default.
- Protocol: αφού βάλαμε το argument -I πρέπει να είναι ICMP
- Source, Destination: αφού τα έχουμε ορίσει εμείς.

3.7 Τα εξής,

- Identification: Εξ ορισμού γιατί αλλιώς θα μιλούσαμε για fragments του ίδιου πακέτου.
- TTL: Για να κάνουμε το trace.
- Header Checksum: Αφού άλλαξαν τα δύο προηγούμενα.

3.8 Είναι 64.

3.9 Ναι γιατί η σειρά αποτελεί απάντηση σε τρία πακέτα ICMP που έφυγαν μαζί με το ίδιο TTL.

3.10 Είναι 254.

3.11 Είναι 60.

3.12 Είναι 64, αφού έκαναν 4 hops μέχρι να φτάσουν σε μένα.

## 4 IPv4 options

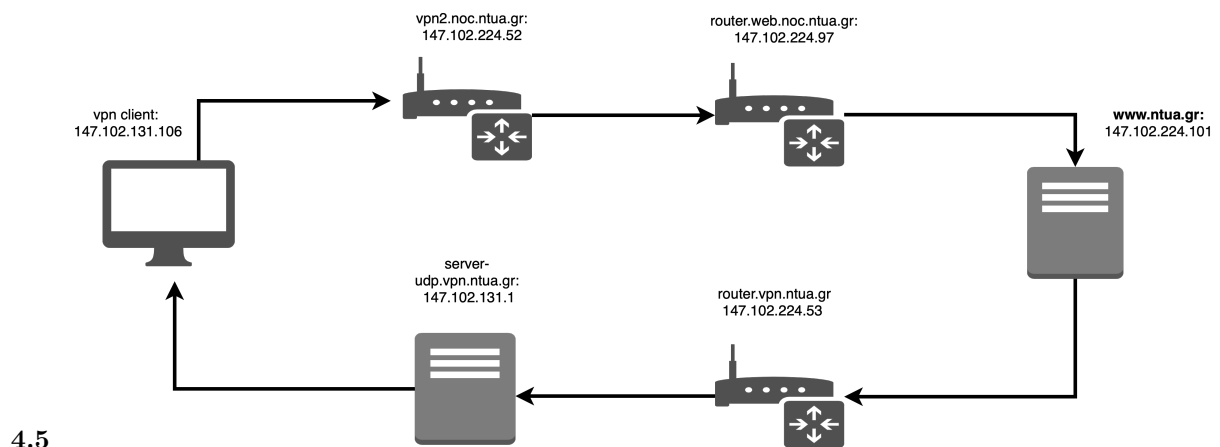
4.1 Είναι,

```
ping -Rc 1 www.ntua.gr
```

4.2 Έχει 60 bytes.

4.3 Έχει 60 bytes.

4.4 Για το επιπλέον μήκος της επικεφαλίδας ευθύνεται το πεδίο Options το οποίο καταγράφει την διαδρομή για τον προσορισμό σε κάθε βήμα.



4.6 Η IPv4 είναι 194.177.210.210. Είναι πέντε βήματα μακριά.

#### 4.7

1. server-udp.vpn.ntua.gr (147.102.131.1)
2. router.vpn.ntua.gr (147.102.224.53)
3. ntua-zogr-3-gw.eier.access-link.grnet.gr (62.217.96.168)
4. kolettir-eier-ae.backbone.grnet.gr (62.217.100.62)
5. pdns1.grnet.gr (194.177.210.210)

#### 4.8

1. vpn2.noc.ntua.gr (147.102.224.52)
2. ntua-zogr-3.eier.access-link.grnet.gr (62.217.96.169)
3. eier-kolettir-ae.backbone.grnet.gr (62.217.100.63)
4. koletti-serverlan-gw.grnet.gr (194.177.210.193)
5. pdns1.grnet.gr (194.177.210.210)

#### 4.9

