

# ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

## ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΙΣΤΩΝ

### ΔΙΚΤΥΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ – 7<sup>ο</sup> ΕΞΑΜΗΝΟ

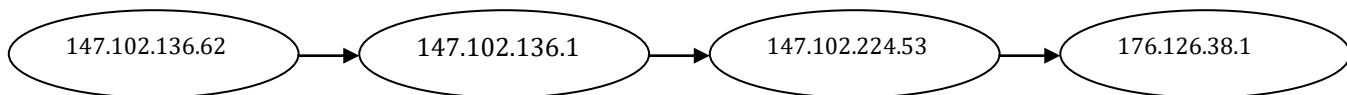
Τζομάκα Αφροδίτη – ΑΜ: 03117107

Όνοματεπώνυμό: Τζομάκα Αφροδίτη	Ομάδα: 2
Όνομα PC/ΛΣ: DESKTOP-II5SP0K/windows 10	Ημερομηνία: 3-11-2020
Διεύθυνση IP: 147.102.136.62/24 (VPN)	Διεύθυνση MAC: 00:ff:32:35:fa:a8(VPN)

### 5<sup>η</sup> Ομάδα Ασκήσεων

#### ΑΣΚΗΣΗ 1

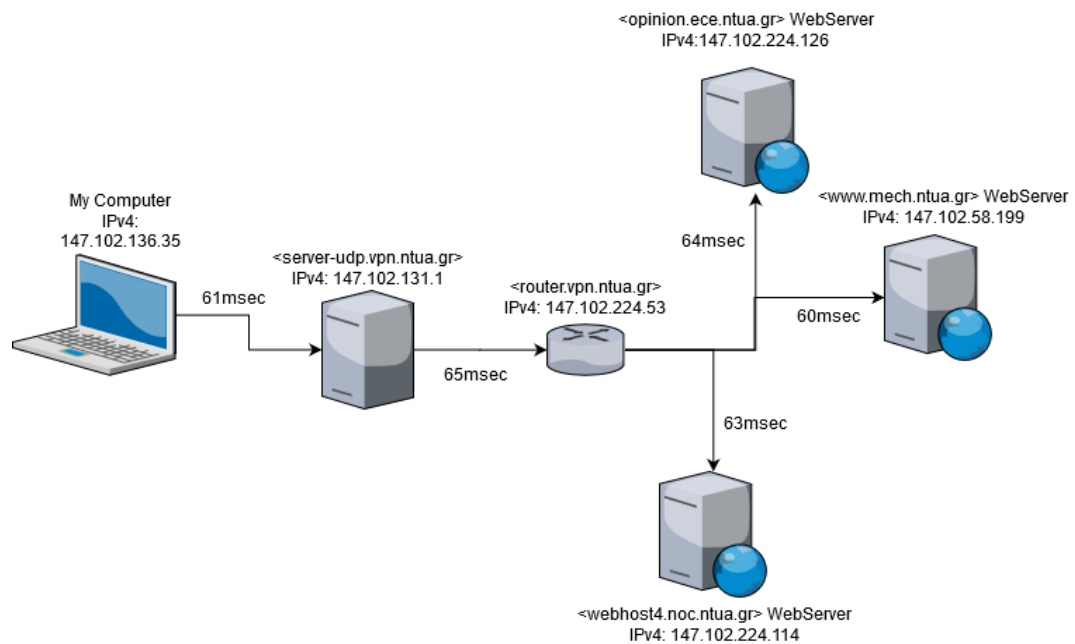
- 1.1. 147.102.136.62
- 1.2. Subnet mask: 255.255.255.192, Μήκος προθέματος δικτύου: 2bytes.
- 1.3. ping -n 1 -4 -i X A.B.C.D, όπου X ο αριθμός του TTL και A.B.C.D η διεύθυνση IPv4 στην οποία θέλουμε να κάνουμε ping.
- 1.4. 3.
- 1.5.



#### ΑΣΚΗΣΗ 2

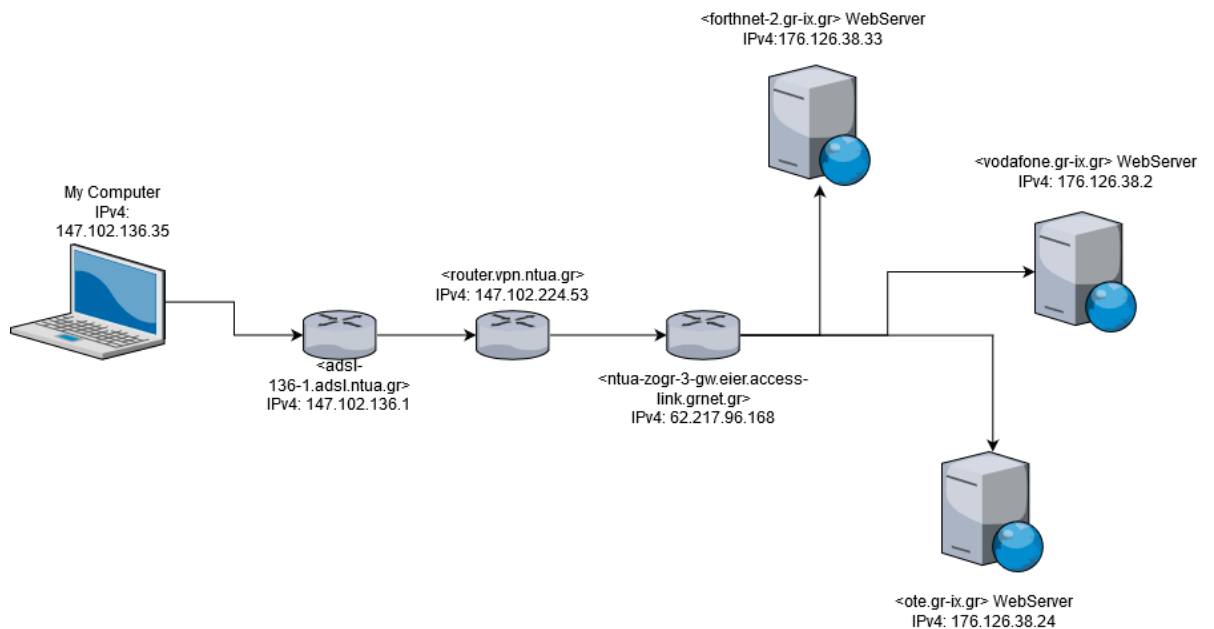
- 2.1. Χρησιμοποίησα την εντολή tracert -h 3 -4 [www.ntua.gr](http://www.ntua.gr). Παρατηρούμε ότι έχουν αλλάξει η διεύθυνση IPv4 του κεντρικού εξυπηρετητή ιστού του ΕΜΠ, το επίσημο όνομά του, έχει προστεθεί πριν τον δρομολογητή (που πλέον είναι vpn) ένας ακόμα server και δεν έχουμε \* αλλά λαμβάνουμε echo replies.

## 2.2.



2.3. Συμφωνεί, ωστόσο στην πραγματικότητα υπάρχουν επιπλέον μεταγωγείς (backcone Ethernet switches) και προφανώς εξυπηρετητές ιστού για τα επιπλέον τμήματα. Ταυτόχρονα, παρατηρούμε στην δική μας περίπτωση μία ακόμα ζεύξη λόγω του vpn.

## 2.4.



2.5. Ξανά παρατηρούμε συμφωνία στην γενική ιδέα της τοπολογίας ωστόσο υπάρχουν κάποιες διαφορές όπως η ύπαρξη των δύο πρώτων δρομολογητών που αφορούν την σύνδεση μας στο ΕΜΠ και το VPN.

2.6. 176.126.38.

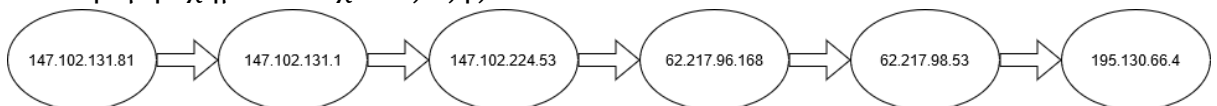
2.7. tracert -4 -d grnet.gr-ix.gr.

2.8. icmp.

- 2.9. ICMP (1).
- 2.10. 64bytes.
- 2.11. 3 τριάδες request, 2 τριάδες exceeded, 1 τριάδα reply.
- 2.12. 1<sup>η</sup> τριάδα request/Παραλήπτης: 176.126.38.1  
 2<sup>η</sup> τριάδα request/Παραλήπτης: 176.126.38.1  
 3<sup>η</sup> τριάδα request/Παραλήπτης: 176.126.38.1  
 1<sup>η</sup> τριάδα reply(exceeded)/Πηγή: 147.102.131.1  
 2<sup>η</sup> τριάδα reply(exceeded)/Πηγή: 147.102.224.53  
 3<sup>η</sup> τριάδα reply/Πηγή: 176.126.38.1
- 2.13. Ναι (διαφοροποιείται η πρώτη διεύθυνση καθώς στην διάρκεια εκτέλεσης της άσκησης άλλαξε η IPv4 του vrn).
- 2.14. 1<sup>η</sup> τριάδα TTL=1  
 2<sup>η</sup> τριάδα TTL=2  
 3<sup>η</sup> τριάδα TTL=3
- 2.15. 1<sup>η</sup> τριάδα TTL=64  
 2<sup>η</sup> τριάδα TTL=254  
 3<sup>η</sup> τριάδα TTL=62
- 2.16. Γιατί όπως είδαμε και στην Άσκηση 1, για να φτάσουμε στον κόμβο 176.126.38.1 χρειαζόμαστε τουλάχιστον TTL = 3.
- 2.17. ICMP Echo Reply.

### **ΑΣΚΗΣΗ 3**

- 3.1. tracert -4 nic.gr-ix.gr
- 3.2. icmp
- 3.3. Η διαδρομή σχηματικά έχει ως εξής:



- 3.4. Αλλάζουν τα Identification, Time to live, Header checksum.
- 3.5. Αμετάβλητα μένουν τα Version, Header Length, Differentiated Services Field, Flags, Fragment offset, Protocol, Source, Destination.
- 3.6. Πρέπει να μένουν αμετάβλητα τα Version (γιατί το έχουμε καθορίσει μέσω της εντολής tracert -4), Protocol (διότι έχουμε εφαρμόσει φίλτρο απεικόνισης και περιμένουμε μόνο πακέτα icmp), Source/Destination (προφανώς).
- 3.7. Όπως είναι ήδη γνωστό τα πεδία identification και header checksum πρέπει να αλλάζουν λόγω μοναδικότητας και ανάλογα με την επικεφαλίδα αντιστοίχως. επίσης το TTL πρέπει να αλλάζει, συγκεκριμένα να αυξάνει κατά 1, καθώς είναι κομμάτι του τεχνάσματος εύρεσης διαδρομής.
- 3.8. 64.
- 3.9. Ναι, και για τα 3 πακέτα το TTL παραμένει 64 διότι είναι μία προκαθορισμένη τιμή από τον αποστολέα, δεν σκοπεύει στην ανίχνευση κάποιας διαδρομής για να χρησιμοποιήσει το τέχνασμα της διαδοχικής αύξησης του TTL.

3.10. 2<sup>η</sup> τριάδα TTL: 254

3<sup>η</sup> τριάδα TTL: 253

4<sup>η</sup> τριάδα TTL: 252

Παρατηρούμε ότι η τιμή του TTL είναι διαφορετική από αυτή της 1<sup>ης</sup> τριάδας και καθώς προχωράμε τριάδα έχουμε μείωση αυτού κατά 1.

3.11. 60.

3.12. 64 (ώστε με αφαίρεση 1 σε κάθε βήμα της διαδρομής επιστροφής να φτάσουμε το 60 που υπάρχει στην επικεφαλίδα του πακέτου reply που φτάνει εν τέλει σε εμάς).

## ΑΣΚΗΣΗ 4

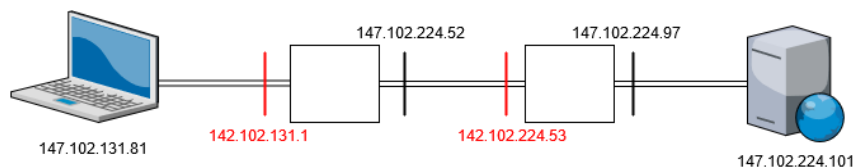
4.1. ping -n 1 -r 9 -4 [www.ntua.gr](http://www.ntua.gr)

4.2. 60bytes.

4.3. 60bytes.

4.4. Η πληροφορία για το μήκος της επικεφαλίδας του πλαισίου προσδιορίζεται από το πεδίο header length.

4.5.



4.6. 194.177.210.210 και βρίσκεται 5 βήματα μακριά από τον υπολογιστή μας.

4.7. Οι IPv4 διευθύνσεις των διεπαφών μέχρι τον προορισμό φαίνονται παρακάτω:

1	21 ms	21 ms	22 ms	server-udp.vpn.ntua.gr	[147.102.131.1]
2	46 ms	132 ms	23 ms	router.vpn.ntua.gr	[147.102.224.53]
3	26 ms	41 ms	30 ms	ntua-zogr-3-gw.eier.access-link.grnet.gr	[62.217.96.168]
4	27 ms	23 ms	24 ms	kolettir-eier-AE.backbone.grnet.gr	[62.217.100.62]
5	24 ms	26 ms	26 ms	pdns1.grnet.gr	[194.177.210.210]

4.8. Οι απερχόμενες IPv4 διευθύνσεις των διεπαφών μέχρι τον προορισμό φαίνονται παρακάτω:

```
Pinging pdns1.grnet.gr [194.177.210.210] with 32 bytes of data:
Reply from 194.177.210.210: bytes=32 time=42ms TTL=60
Route: 147.102.224.52 ->
        62.217.96.169 ->
        62.217.100.63 ->
        194.177.210.193 ->
        194.177.210.210 ->
        194.177.210.210 ->
        62.217.100.2 ->
        62.217.96.168 ->
        147.102.224.53
```

4.9.

