

Όνοματεπώνυμο:	Ιωάννης Γιαννούκος	Ομάδα:	3
Όνομα PC/ΛΣ:	JohnJohn / Windows 11	Ημερομηνία:	9/11/2022
Διεύθυνση IP:	147.102.237.244	Διεύθυνση MAC:	3C-6A-A7-9A-B3-CF

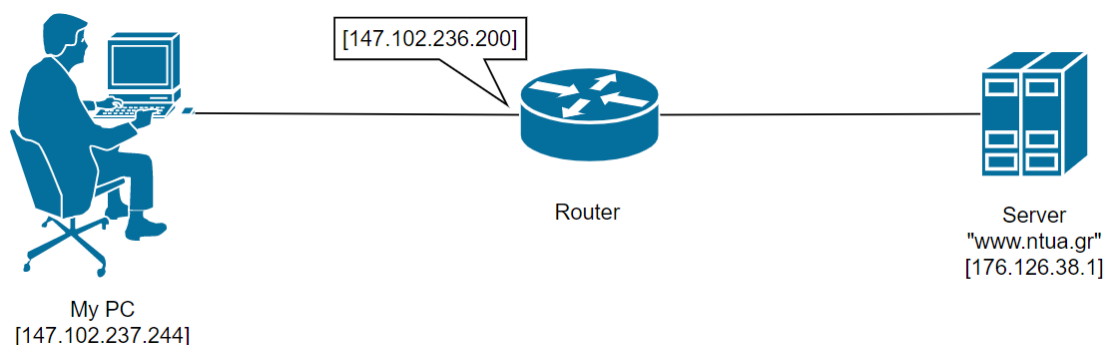
Εργαστηριακή Άσκηση 5

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.

Άσκηση 1

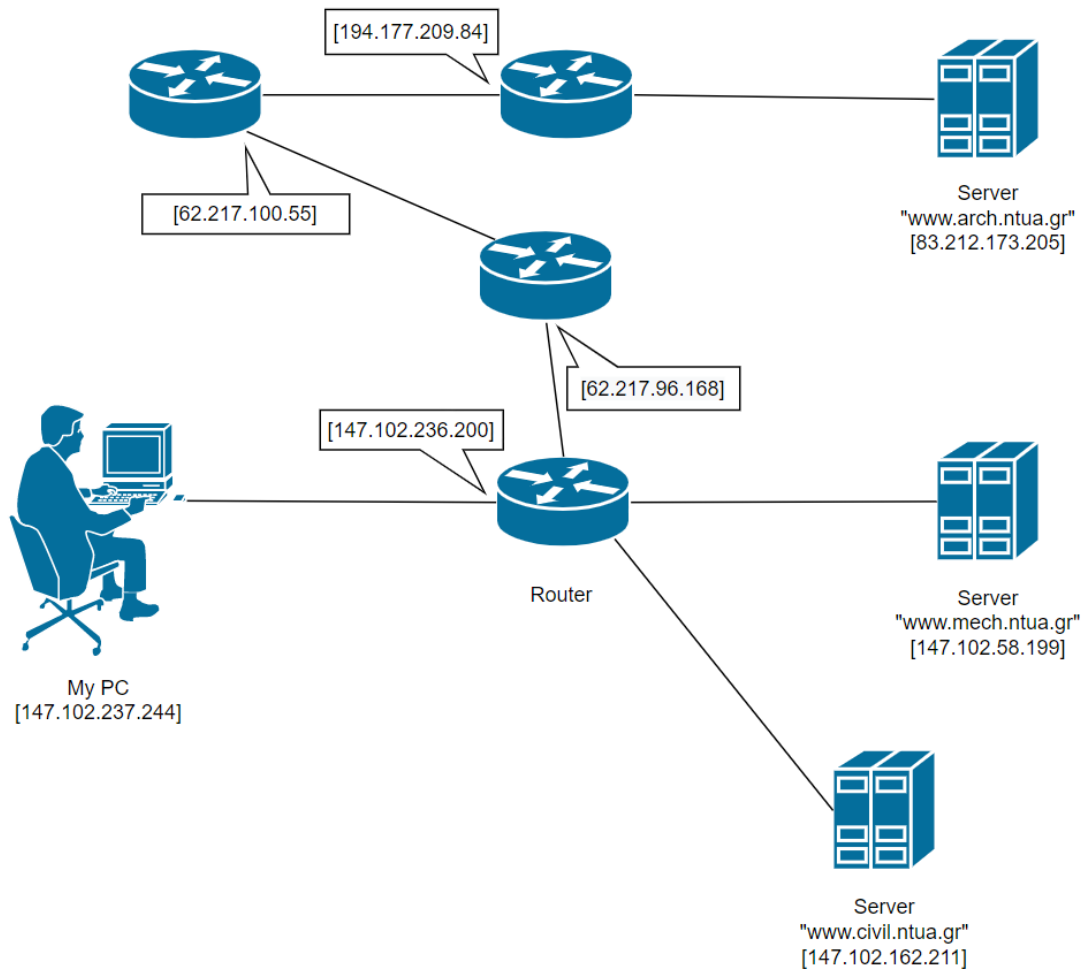
- 1.1) Η διεύθυνση IPv4 μου εντός του δικτύου του ΕΜΠ είναι: 147.102.237.244.
- 1.2) Η μάσκα υποδικτύου είναι 255.255.255.0 και το μήκος προθέματος είναι 16 bit.
- 1.3) “ping -n 1 -i x -4 target_name”, όπου x είναι η τιμή της επικεφαλίδας TTL και target_name η διεύθυνση IP του προορισμού του πακέτου.
- 1.4) Η ελάχιστη τιμή TTL είναι 2.
- 1.5) Εφόσον χρειάστηκαν μόνο 2 προσπάθειες για να καταφέρει να φτάσει το δεδομένογραμμα ICMP στον προορισμό του, θα πρέπει να υπάρχει ένας μόνο ενδιάμεσος κόμβος μεταξύ του υπολογιστή μου και του μηχανήματος με IP διεύθυνση 176.126.38.1.



Άσκηση 2

- 2.1) Χρησιμοποίησα την εντολή “tracert -4 www.ntua.gr”. Στην περίπτωση της εντολής tracert, οι πληροφορίες που μου επιστρέφονται είναι λιγότερες και πιο συγκεκριμένες για τον στόχο της εύρεσης της τοπολογίας του δικτύου. Επίσης, δεν χρειάζεται να καλώ την εντολή αυτή επαναλαμβανόμενα για διαδοχικές τιμές του TTL, πράγμα που διευκολύνει την επίτευξη του στόχου μου.

2.2) (Σχεδιάγραμμα)

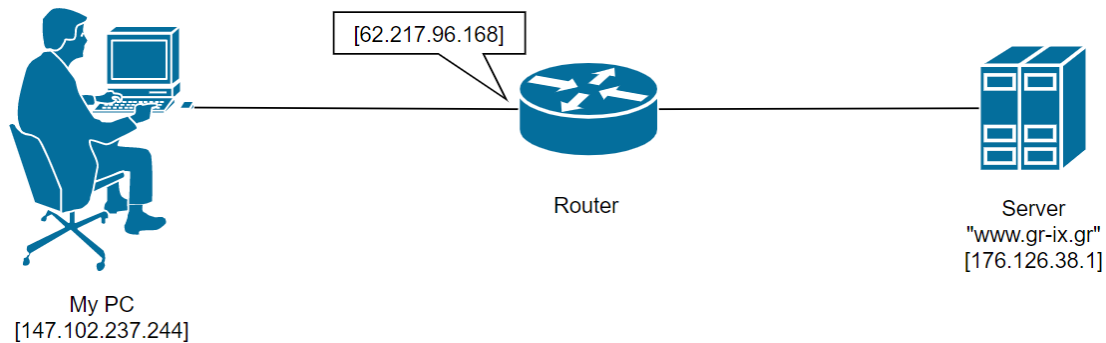


2.3) Αφού με την εντολή “tracert” δεν μπορούν να καταγραφούν οι διακόπτες (switches) από τους οποίους περνάει το κάθε πακέτο, θα αναφερθώ μόνο στην τοπολογία των δρομολογητών. Το σχεδιάγραμμά μου, λοιπόν, δεν συμφωνεί ακριβώς με αυτό που βρίσκεται στην δοσμένη ιστοσελίδα, καθώς αυτό δεν αναπαρίσταται πλήρως. Λογικά, ο κεντρικός δρομολογητής είναι αυτός που φαίνεται στο σχήμα της ιστοσελίδας, και, έπειτα, θα υπάρχουν άλλοι δρομολογητές του δικτύου από τους οποίους θα συνδέονται οι δρομολογητές του πολυτεχνείου στην πολυτεχνειούπολη και στο συγκρότημα Πατησίων.

2.4) “tracert -h 4 -4 target_name”, όπου target_name το εκάστοτε όνομα προορισμού.

2.5) 176.127.38

2.6) (Σχεδιάγραμμα)



2.7) Ναι, συμφωνεί με το σχεδιάγραμμα της ιστοσελίδας.

2.8) "tracert -d -4 grnet.gr-ix.gr"

2.9) "udp or icmp"

2.10) Protocol: ICMP (1)

2.11) 64 bytes

2.12) Αποστέλλονται 2 τριάδες μηνυμάτων, η πρώτη με TTL = 1 και η δεύτερη με TTL = 2, και λαμβάνονται 2 τριάδες μηνυμάτων, η πρώτη είναι μηνύματα Time-to-live exceeded, και η δεύτερη Echo reply.

2.13) Και οι 2 τριάδες μηνυμάτων που στάλθηκαν από εμένα είχαν IP διεύθυνση παραλήπτη «176.126.38.1». Από αυτές που προκλήθηκαν ως απάντηση, η πρώτη είχε διεύθυνση αποστολέα «147.102.236.200» και η δεύτερη «176.126.38.1».

2.14) Ναι, είναι ακριβώς οι ίδιες.

2.15) Η πρώτη τριάδα που έστειλα έχει τιμή TTL=1 και η δεύτερη έχει τιμή TTL=2.

2.16) Τα μηνύματα της πρώτης τριάδας που έλαβα είχαν τιμή TTL=255 και η δεύτερη είχε τιμή TTL=63.

2.17) Οι πρώτοι κόμβοι απαντούν με μήνυμα ICMP Time-to-live exceeded, επειδή το μήνυμα που λαμβάνουν έχει τιμή TTL=0 (μόλις φτάνει σε αυτούς) και η διεύθυνση IP τους διαφέρει από αυτήν που υπάρχει ως προορισμός του μηνύματος ICMP.

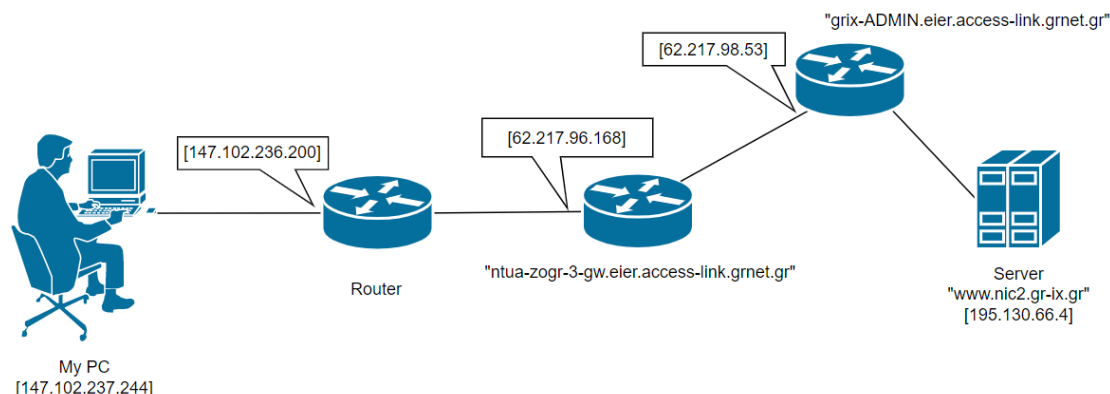
2.18) Type: 0 (δηλαδή Echo (ping) reply)

Άσκηση 3

3.1) "tracert nic.gr-ix.gr"

3.2) "icmp"

3.3) (Σχεδιάγραμμα)



3.4) Τα μόνα πεδία που αλλάζουν είναι τα εξής: Identification, Header Checksum και Time to Live. Τα 2 πρώτα πεδία διαφέρουν μεταξύ κάθε πακέτου που στέλνουμε, δηλαδή δεν έχει κάποια σχέση με τον στόχο της άσκησης αυτής. Το πεδίο TTL αλλάζει λόγω του τρόπου λειτουργίας της εντολής **tracert**.

3.5) Όλα τα πεδία, εκτός αυτών που αναφέρθηκαν στο υποερώτημα (3.4).

3.6) Για κάθε τριάδα πακέτων που στέλνονται, τα πεδία που πρέπει να παραμένουν αμετάβλητα είναι το TTL, Source Address, Destination Address και το Protocol.

3.7) Το μόνο πεδίο που πρέπει να αλλάζει μεταξύ κάθε τριάδας πακέτων ICMP είναι το TTL, διότι, εξ' ορισμού, αυτός είναι ο τρόπος που εξετάζουμε το «μονοπάτι» που χρησιμοποιεί το πακέτο. Για κάθε τριάδα, βέβαια, το πεδίο αυτό πρέπει να παραμένει αμετάβλητο.

3.8) TTL = 255

3.9) Ναι παραμένουν ίδιες, καθώς κάθε μήνυμα-απάντηση που στέλνει ο κόμβος στέλνεται στις ίδιες συνθήκες, δηλαδή απαντούν σε ίδια μηνύματα ICMP Echo request.

3.10)

Σειρά πακέτων από 147.102.236.200: Τιμή TTL=255

Σειρά πακέτων από 62.217.96.168: Τιμή TTL=254

Σειρά πακέτων από 62.217.98.53: Τιμή TTL=255

Παρατηρώ, ότι όσο πιο μακριά βρίσκεται ο αποστολέας του μηνύματος Time exceeded, τόσο μικρότερη είναι η τιμή TTL του πακέτου. Αυτό είναι λογικό, διότι το μήνυμα αυτό κατά την αποστολή του έχει την μέγιστη τιμή 255 και, έτσι, όσο πιο μακριά είναι ο αποστολέας, τόσα περισσότερα βήματα πρέπει να κάνει το πακέτο ICMP για να φτάσει στον παραλήπτη, δηλαδή στον υπολογιστή μου.

3.11) Τα πακέτα αυτά έχουν τιμή TTL = 61.

3.12) Όταν τα πακέτα αυτά παράχθηκαν είχαν τιμή TTL = 64.

Άσκηση 4

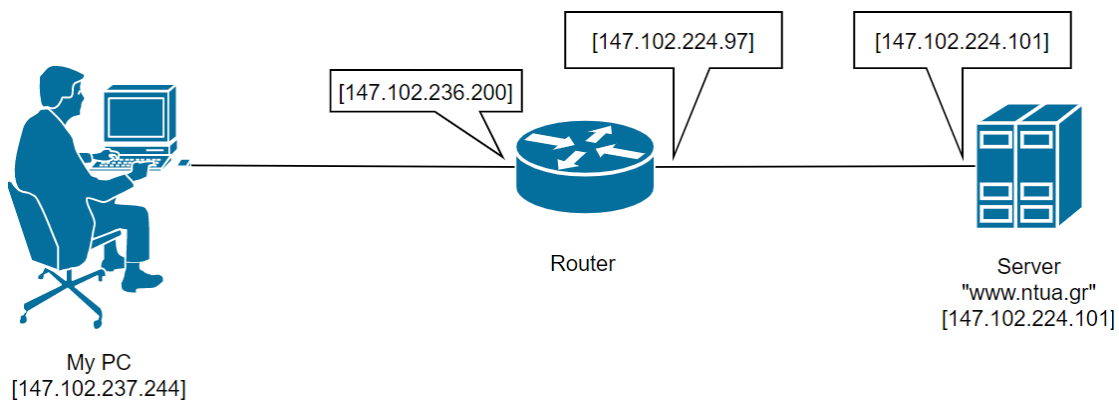
4.1) “ping -n 1 -r 9 -4 www.ntua.gr”

4.2) 60 bytes

4.3) 60 bytes

4.4) Το μέγεθος της επικεφαλίδας IPv4 του πακέτου που έστειλε ο υπολογιστής μου είναι 60 bytes, ωστόσο στα τελευταία 40, που χρησιμοποιούνται για αποθήκευση διαφόρων παραμέτρων (options), δεν έχουν αποθηκευτεί διευθύνσεις IPv4 του «μονοπατιού» που θα περάσει το πακέτο που στέλνουμε. Στο πακέτο IPv4 που έλαβε ο υπολογιστής μου, στα 40 αυτά bytes έχουν αποθηκευτεί οι διευθύνσεις των κόμβων από τους οποίους πέρασε το μήνυμα ICMP Echo reply που στάλθηκε από τον υπολογιστή www.ntua.gr.

4.5) (Σχεδιάγραμμα)



4.6) Η IPv4 διεύθυνση του nic.grnet.gr είναι “194.177.210.210” και βρίσκεται 4 βήματα μακριά.

4.7) Οι παρακάτω διευθύνσεις αντιπροσωπεύουν τις διεπαφές εισόδου κάθε κόμβου:

- 1 βήμα μακριά: IPv4 → 147.102.236.200
- 2 βήματα μακριά: IPv4 → 62.217.96.168
- 3 βήματα μακριά: IPv4 → 62.217.100.62
- 4 βήματα μακριά: IPv4 → 194.177.210.210

4.8)

```
PS C:\WINDOWS\system32> ping -n 1 -r 4 -4 nic.grnet.gr
Pinging pdns1.grnet.gr [194.177.210.210] with 32 bytes of data:
Reply from 194.177.210.210: bytes=32 time=27ms TTL=61
    Route: 62.217.96.169 ->
           62.217.100.63 ->
           194.177.210.193 ->
           194.177.210.210
Ping statistics for 194.177.210.210:
    Packets: Sent = 1, Received = 1, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 27ms, Maximum = 27ms, Average = 27ms
PS C:\WINDOWS\system32>
```

4.9) (Σχεδιάγραμμα)

