



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΣΧΟΛΗ  
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ  
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ Ακ. έτος 2023-  
2024 9ο εξάμηνο, Φοιτητής: Αναστασιάδης  
Βασίλειος ΑΜ:03119954**

**Πρωτόκολλο IPv4 και Θρυμματισμός**

**1 – Μετρήστε την καθυστέρηση**

1. ping [www.mit.edu](http://www.mit.edu)
2. 0% packet loss, time 2004ms
3. rtt mn/avg/max/mdev = 39.918/40.780/41.217/0.609 ms
4.
5. Φροντίζει να μην καταγράψει πακέτα multicast και broadcast
6. ip.version == 4
7. Για ICMP αιτήματα ("ping request") και απαντήσεις ("ping reply"),  
χρησιμοποιήστε το φίλτρο: icmp.type == 8 or icmp.type == 0 Αυτό θα  
εμφανίσει τόσο τα αιτήματα "ping" (type 8) όσο και τις απαντήσεις (type 0).
8. Echo (ping) request id=0x0004, seq=1/256, ttl=64 (reply in 30)
9. Destination: SernetSu\_ac:c2:f0 (d8:21:da:ac:c2:f0) Source:  
GoodWayl\_76:fb:61 (00:50:b6:76:fb:61)
10. Echo (ping) reply id=0x0004, seq=1/256, ttl=57 (request in 29)
11. Destination: GoodWayl\_76:fb:61 (00:50:b6:76:fb:61) Source:  
SernetSu\_ac:c2:f0 (d8:21:da:ac:c2:f0)
12.

**2 – Περισσότερα για το Ping**

1. ping 192.168.2.6 -c 5 ping 192.168.2.1 -c 5 ping 127.0.0.1 -c 5
2. 9/16
3. Η προκαθορισμένη πύλη
4. Όχι, επειδή, σύμφωνα με το διάγραμμα, αυτά τα πακέτα IPv4  
δρομολογούνται μόνο μέσω του τοπικού λούμπιακ (loopback) και δεν  
προορίζονται για το τοπικό δίκτυο, με αποτέλεσμα το Wireshark να μην  
μπορεί να τα ανιχνεύσει.
5. Όχι, γιατί και πάλι αυτά τα μηνύματα ICMP πηγαίνουν στον οδηγό loopback  
και δεν πηγαίνουν στο τοπικό δίκτυο ώστε να τα εντοπίσει το wireshark.
6. Με το ping στη διεπαφή του υπολογιστή το πακέτο εισέρχεται πρώτα στον  
οδηγό Ethernet και μετά στον οδηγό loopback. Με ping στη διεύθυνση  
loopback αυτού 127.0.0.1 το πακέτο εισέρχεται κατευθείαν στον οδηγό  
loopback (ώστε να πάει στη συνέχεια στην είσοδο πακέτων IPv4).

7. Παρατηρώ ότι στο [www.netflix.com](http://www.netflix.com) δεν επιστρέφονται Echo Replies και έχουμε 100% packet loss, σε αντίθεση με το [www.amazon.com](http://www.amazon.com) που απαντά κανονικά. Μπορούμε να υποθέσουμε ότι το netflix χρησιμοποιεί κάποιο είδος firewall που να μπλοκάρει τα μηνύματα του πρωτοκόλλου ICMP.

### 3 – Επικεφαλίδες IPv4

1. host 147.102.40.15
2. ip.src == 147.102.202.155
3. Version (8 bits)  
  
Header Length (8 bits)  
  
Differentiated Services Field (8 bits)  
  
Total Length (16 bits)  
  
Identification (16 bits)  
  
Flags (8 bits)  
  
Fragment offset (16 bits)  
  
Time to live (8 bits)  
  
Protocol (8 bits)  
  
Header checksum (16 bits)  
  
Source (32 bits)  
  
Destination (32 bits)
4. Total Length, Identification, Header checksum
5. Ναι Header Length: 20 bytes (5)
6. μικρότερο 52 bytes, μεγαλύτερο 156 bytes
7. Differentiated Services Field: 0x10 (DSCP: Unknown, ECN: Not-ECT)
8. Αυξάνονται κατά 1 κάθε φορά
9. 010. .... = Flags: 0x2, Don't fragment
10. ...0 0000 0000 0000 = Fragment Offset: 0
11. Protocol: TCP (6)
12. Γιατί αλλάζουν κάποιες τιμές της επικεφαλίδας (Total Length, Identification) και άρα αλλάζει και το checksum που χρησιμοποιείται για να επαληθεύσει τις τιμές της.

### 4 – Θρυμματισμός (Fragmentation) στο IPv4

1. ping <address> -n1 -l <size> -f
2. 1472 byte
3. 1473 byte
4. not broadcast and not multicast

5. `ip.addr == 147.102.38.11`
6. Όχι, διότι το συνολικό μέγεθος του IPv4 πακέτου είναι υπερβολικά μεγάλο για την MTU του τοπικού δικτύου (LAN), με αποτέλεσμα το ICMP μήνυμα να μην μπορεί να προωθηθεί και να εμφανιστεί ένα μήνυμα λάθους.
7.  $MTU = 1500 \text{ bytes}$ , γιατί μέγιστο μέγεθος data  $1472 \text{ bytes} + \text{επικεφαλίδα IPv4} = 20 \text{ bytes} + \text{επικεφαλίδα ICMP} = 8 \text{ bytes}$
8.  $65.535 \text{ byte} - 20 - 8 = 65.507 \text{ byte}$
9. Όχι, η μέγιστη τιμή  $1480 \text{ byte}$
10.  $65500 \text{ bytes}$
11. Όχι
12.  $4 \cdot 6000 / 1480 = 4$
13. Identification: 0xcc35 (52277) σε όλα ίδιο  
     .0.. .... = Don't fragment: Not set σε όλα ίδιο  
     ..1. .... = More fragments: Set σε όλα ίδιο  
     1. ...0 0000 0000 0000 = Fragment Offset: 0  
     2. ...0 0000 1011 1001 = Fragment Offset: 1480  
     3. ...0 0001 0111 0010 = Fragment Offset: 2960  
     4. ...0 0010 0010 1011 = Fragment Offset: 4440
14. ..1. .... = More fragments: Set
15. ...0 0000 0000 0000 = Fragment Offset: 0
16. Data: [Length: 1480]
17. ...0 0000 1011 1001 = Fragment Offset: 1480
18. ..1. .... = More fragments: Set
19. ...0 0000 1011 1001 = Fragment Offset: 1480
20. Identification: 0xcc35 (52277)  
     .0.. .... = Don't fragment: Not set  
     ..1. .... = More fragments: Set
21.  $3 \cdot 1480 = 4440$  (έχουν προηγηθεί 3 fragment)
22. Είναι ίδιο με τα υπόλοιπα