

# ΔΙΚΤΥΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

## 7<sup>ο</sup> ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

**Σεραφείμ Τζελέπης AM:el18849,**

**Huawei MateBook 14, Windows 10,**

**Mac Address: 5C-3A-45-DC-95-1D,**

**Ομάδα : 4**

**1)**

1.1: host 192.168.1.13

1.2: ip.dst == 1.1.1.1 or ip.dst == 2.2.2.2 or ip.dst == 147.102.40.1

1.3: Port 23

1.4: tcp.port == 23

1.5: Η σημαία SYN.

1.6: Πέντε.

1.7: Οι πρώτες δύο προσπάθειες γίνονται ανά 1 δευτερόλεπτα και οι άλλες δύο ανά δυνάμεις του 2(2,4,8). Αυτό ισχύει και για την περίπτωση A και για την B

1.8: Είναι ίδιοι χρόνοι σε ακρίβεια ενός δεκαδικού ψηφίου.

1.9: Μόνο το πρώτο βήμα όπου αποστέλνεται η σημαία SYN.

1.10: Απλώς εγκαταλείπει την προσπάθεια καθώς δεν αποστέλνεται κανένα πακέτο με την σημαία SYN.

1.11: ip.addr == 147.102.40.1 and tcp.port == 23

1.12: Πέντε.

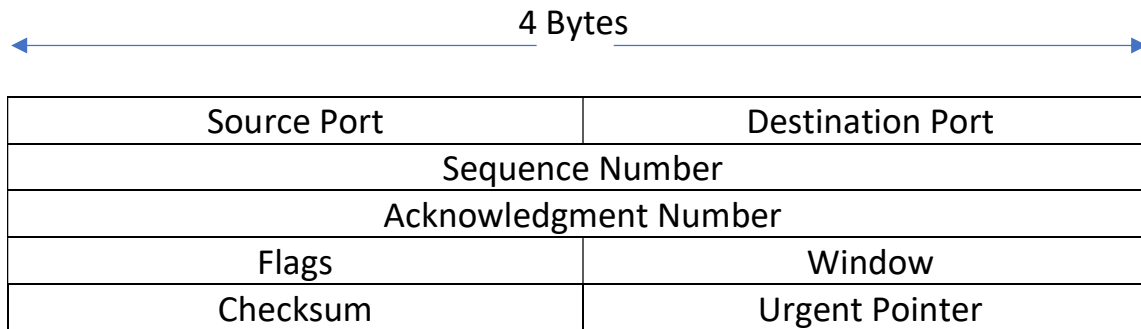
1.13: Αυτή τη φορά γίνεται νέα προσπάθεια σύνδεσης ανά μισό δευτερόλεπτο.

1.14: Acknowledgment και Reset είναι οι μοναδικές set σημαίες.

1.15: Reset

1.16: Ουσιαστικά όλο το TCP πακέτο είναι η επικεφαλίδα και αποτελείται από 20 Bytes και 0 Bytes δεδομένα.

1.17:



1.18: Το πεδίο Data offset περιέχει των αριθμό 32-Bit λέξεων που αποτελούν την επικεφαλίδα συνεπώς  $\text{Data offset} \times 4 = \text{μήκος επικεφαλίδας σε bytes}$ . Στο Wireshark υπάρχει το μέγεθος της επικεφαλίδας στο πεδίο Header Length.

1.19: Το μέγεθος της επικεφαλίδας βγαίνει από την τιμή του Header Length επί 4,  $5 \times 4 = 20 \text{ Bytes}$ .

1.20: Όχι

1.21: Από το συνολικό μέγεθος του IP πακέτου αν αφαιρέσουμε το IP header Length και από εκεί προκύπτει το μέγεθος του TCP τεμαχίου συμπεριλαμβανομένου του TCP Header.

1.22: 32 Bytes.

1.23: Ναι υπάρχει διαφορά 12 Bytes η οποία οφείλεται στο πεδίο Options το οποίο έχει μέγεθος 12 Bytes.

2)

2.1: tcp and host edu-dy.cn.ntua.gr

2.2: Στην Port 21

2.3: Με την Port 20

2.4: `tcp.port == 21`

2.5: Τρία.

2.6: Στο πρώτο τεμάχιο η μόνη σημαία που είναι set είναι η SYN στο δεύτερο η SYN και η ACK και στο τρίτο η ACK.

2.7: Τα πρώτα δύο έχουν μέγεθος 32 Bytes ενώ το τρίτο 20 Bytes.

2.8: Και τα τρία τεμάχια αποτελούνται μόνο από την επικεφαλίδα και έχουν 0 bytes δεδομένων.

2.9: 0.010221 seconds.

2.10: Ναι είναι ίδια.

2.11:

- 192.168.1.13: Sequence number: 0, Sequence Number (raw): 3051907437.
- 147.102.40.15: Sequence number: 0, Sequence Number (raw): 215715253.

2.12: Ο acknowledgment number με τον οποίο ο εξυπηρετητής ftp αποδέχεται τη σύνδεση είναι το sequence number του TCP τεμαχίου αίτησης αυξημένο κατά ένα, δηλαδή στην προκειμένη περίπτωση είναι 3051907438.

2.13: Το τελευταίο τεμάχιο TCP της τριπλής χειραψίας έχει ως Sequence Number το Sequence Number του πρώτου τεμαχίου αυξημένο κατά ένα και έχει ως Acknowledgment Number το Sequence Number του δεύτερου τεμαχίου αυξημένο κατά ένα.

2.14: Μεταφέρει 0 Byte δεδομένων.

2.15: Και το Sequence Number αλλά και το Acknowledgment Number έχουν μήκος 4 Bytes = 32 Bits. Άρα ο μέγιστος αριθμός που μπορούμε να έχουμε είναι ο  $2^{32} - 1 = 4294967295$ .

2.16: `(tcp.seq_raw == 3051907438 and tcp.flags.ack == 1 and tcp.flags.push == 0)`  
or `(tcp.seq_raw == 215715253 and tcp.flags.ack == 1 and tcp.flags.syn == 1)` or  
`(tcp.flags.syn == 1 and tcp.seq_raw == 3051907437)`

2.17:

- 192.168.1.13: Window: 8192.
- 147.102.40.15: Window: 65535.

2.18: Στο πεδίο Window.

2.19: Το μεγαλύτερο είναι 65535 Bytes και ανήκει στον εξυπηρετητή ftp ενώ το μικρότερο είναι 1030 Bytes.

2.20: Maximum segment size: 1460 Bytes.

2.21: Η τιμή αυτή προκύπτει από το MTU της διεπαφής του υπολογιστή μου μείον το μέγεθος της ελάχιστης επικεφαλίδας IP και μείον της ελάχιστης TCP επικεφαλίδας.

2.22: Στο πεδίο Options -> TCP Option – Maximum segment size.

2.23: 536 Bytes.

2.24: Προκύπτει από το MTU της διεπαφής του edu-dy.cn.ntua.gr μείον την ελάχιστη τιμή μήκους επικεφαλίδας IP(20 Bytes) και μείον την ελάχιστη τιμή μήκους επικεφαλίδας TCP(20 Bytes), δηλαδή  $MSS = 576 - 20 - 20 = 536$ .

2.25: 556 Bytes μαζί με την TCP επικεφαλίδα.

2.26: Η σημαία FIN.

2.27: `tcp.flags.fin == 1`

2.28: Ο εξυπηρετητής edu-dy.cn.ntua.gr

2.29: Συνολικά ανταλλάσσονται 4 τεμάχια.

2.30: 20 Bytes.

2.31: Το μέγεθος των δεδομένων είναι 0.

2.32: Total Length = 40 Bytes = 20 Bytes (IP header) + 20 Bytes (TCP header).

2.33: Total Length = 40 Bytes = 20 Bytes (IP header) + 20 Bytes (TCP header).

2.34: 1046 από τον υπολογιστή μου ενώ 1035 από το 147.102.40.15.

2.35: Πηγαίνουμε στα Statistics Conversations και βλέπουμε τα Bytes που ανταλλάχθηκαν στο port 21.

2.36: tcp.port == 20.

2.37:

- 192.168.1.13: MSS = 1460.
- 147.102.40.15: MSS = 536 Bytes.

2.38: 556 Bytes μαζί με την επικεφαλίδα TCP.

2.39: 0.00016900 seconds ο χρόνος ανταλλαγής των πρώτων δύο τεμαχίων και το συνολικό RTT 0.011127 seconds.

2.40: Όχι δεν στέλνει επιβεβαίωση για κάθε πακέτο. Στέλνει επιβεβαίωση κατά μέσο όρο ανά 4 τεμάχια.

2.41: Ναι αλλάζει και η μικρότερη που παρατηρώ είναι 512 Bytes.

2.42: Frame: 590 Bytes, Ethernet Header: 14 Bytes, IP header: 20 Bytes, TCP header: 20 Bytes.

2.43: Ναι τα δεδομένα έχουν μέγεθος 536 Bytes.

2.44: Τότε τα TCP τεμάχια θα θρυμματιστούν και θα σταλούν σε θρύμματα αρκεί να μην είναι ενεργοποιημένη η Don't Fragment flag.

2.45: Μεταφέρθηκαν 2 Bytes από τον υπολογιστή μου και 61442 από το 147.102.40.15 .

2.46: 620.61Kbytes/sec..

2.47: Ναι, τα τεμάχια αυτά έχουν ίδιο Sequence Number και Acknowledgment Number και επίσης υπάρχει κάποιο αντίστοιχο μήνυμα στο info του αναμεταδιδόμενου τεμαχίου.

### 3)

3.1: tcp.port == 20

3.2: 94.65.141.44

3.3: 0.014626 seconds πολύ μεγαλύτερος χρόνος από αυτόν του ερωτήματος 2.39

3.4: Παρατηρώ ότι στέλνονται πολλά τεμάχια μαζί, κάθε φορά και περισσότερα, και μεταξύ αυτών των συσσωρευμένων αποστολών υπάρχει ένα μεγάλο κενό, προκειμένου να ληφθεί το ACK.

3.5: Στέλνονται 4 τεμάχια όπως ακριβώς προβλέπεται από την παράγραφο 3.1 του link εφόσον το MSS είναι 536.

3.6: Στο 2<sup>ο</sup> έστειλε 6 και στο 3<sup>ο</sup> έστειλε 10, διότι μετά από κάθε ACK που λαμβάνεται, αυξάνεται το παράθυρο συμφόρησης.

3.7: Έχει παρόμοια μορφή, αρχικά στέλνονται 10 τεμάχια μετά 14 τεμάχια και μετά 33.

#### 4)

4.1: udp

4.2:

- Source Port: 2 Bytes
- Destination Port: 2 Bytes
- Length: 2 Bytes
- Checksum: 2 Bytes

4.3: 8 Bytes.

4.4: Payload Length: 98

4.5: Το μέγεθος όλου του δεδομενογράμματος UDP(επικεφαλίδα + δεδομένα).

4.6: Το ελάχιστο είναι 8 Bytes και το μέγιστο είναι 65535(μέγιστο IPv4 πακέτο) – 20(ελάχιστη επικεφαλίδα) = 65515 Bytes.

4.7:  $576 - 60(\text{Maximum IP header}) = 516 \text{ Bytes}$ .

4.8: Ναι, πρωτόκολλο QUIC.

4.9: dns

4.10: fe80::1

4.11:

- Source Port: 49610, 49611, 49612, 49613
- Destination Port: 53

4.12:

- Source Port: 53
- Destination Port: 49610, 49611, 49612, 49613

4.13: Η θύρα 53.