

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΔΙΚΤΥΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

7η Εργαστηριακή Αναφορά

Χρήστος Ηλιακόπουλος

ΑΜ: 03120233

MAC = a0:36:bc:a9:7e:58/8c:c8:4b:7c:5d:73/
IP = 147.102.203.197/147.102.200.160/192.168.1.14/
christos-System-Product-Name/christos-HN-WX9X
LINUX Ubuntu 22.04.3 LTS

ΑΣΚΗΣΗ 1

- 1.1) host 147.102.200.160
- 1.2) ip.dst == XXXX με τα X να είναι 1.1.1.1 ή 2.2.2.2 ή 147.102.40.1
- 1.3) Όπως φαίνεται και στο wireshark αλλά και στο λινκ της εκφώνησης το ο υπολογιστής μας προσπαθεί να συνδεθεί στην θύρα 23
- 1.4) tcp.port == 23
- 1.5) 0x002 (SYN)
- 1.6) Μετά από 7 προσπάθειες επιστρέφεται μήνυμα << telnet: Unable to connect to remote host: Connection timed out>> στο λειτουργικό linux
- 1.7) Ο χρόνος αυξάνεται εκθετικά κατά 2ⁿ κάθε φορά ανάλογα σε ποια προσπάθεια (n) είναι
- 1.8) Καμία διαφορά
- 1.9) Στο telnet 1.1.1.1 και 2.2.2.2 ο υπολογιστής μας κάνει προσπάθειες σύνδεσης (flag SYN) και δεν λαμβάνει κάποιο ACK πίσω
- 1.10) Εγκαταλείπει την προσπάθεια στην περίπτωση του A και B
- 1.11) ip.addr == 147.102.40.1 and tcp
- 1.12) Μόνο μία προσπάθεια
- 1.13) Παρατηρούμε ότι εδώ ο υπολογιστής μας στέλνει αίτημα σύνδεσης (SYN), λαμβάνει πίσω ACK ότι λήφθηκε το μήνυμα και πως απορρίπτεται το αίτημα σύνδεσης (RST)
- 1.14) RST, ACK σημαίες μόνο
- 1.15) Η RST

1.16) Η επικεφαλίδα έχει μήκος 20bytes και το μήκος δεδομένων είναι 0 bytes

1.17)

1. Source Port: 2 bytes
2. Destination Port: 2 bytes
3. Sequence number: 4 bytes
4. Acknowledgment number: 4 bytes
5. Header Length: 4 bits
6. Flags: 12bits
7. Window size value: 2 bytes
8. Checksum: 2 bytes
9. Urgent pointer: 2 bytes

1.18) Data offset στο archive και header length στο wireshark

1.19) Η τιμή του πεδίου είναι 0101 (HEX) δηλαδή 5 στο δεκαδικό, άρα θα έχει 5*4 bytes μήκος η επικεφαλίδα

1.20) Όχι

1.21) Από το total length πλαίσιο στο ipv4 header που λέει ότι είναι 40 bytes, δηλαδή 40 - 20 bytes το μέγεθος της ipv4 header άρα tcp header = 20 bytes

1.22) 40 bytes

1.23) Υπάρχει διαφορά 20 bytes και οφείλεται στο ότι το συγκεκριμένο μεταφέρει και 20 bytes στο πλαίσιο options

ΑΣΚΗΣΗ 2

147.102.203.80 h ip moy

2.1) host 147.102.40.15

2.2) Στην θύρα 21

2.3) Στη θύρα 20

2.4) tcp.port == 21

2.5) 3 τεμάχια TCP (ένα SYN από εμάς, ένα SYN, ACK από τον 147.102.40.15 και ένα ACK από εμάς ότι το λάβαμε)

2.6) Η SYN και η ACK

2.7) 40bytes για το πρώτο που στέλνουμε, 40bytes για το δεύτερο που λαμβάνουμε και 32bytes για το τελευταίο

2.8) 0 bytes και στα τρία τεμάχια (τα προηγούμενα μεγέθη είναι οι επικεφαλίδες)

2.9) Σχεδόν 8.3ms

2.10) ΝΑΙ

2.11) Το δικό μας απόλυτο sequence number είναι αρχικά 282992612 (σχετικό 0), ενώ του εξυπηρετητή είναι 3320810171 (σχετική 0)

2.12) 282992613 είναι η τιμή του Acknowledgment number του μηνύματος επιβεβαίωσης του εξυπηρετητή και είναι +1 από το δικό μας απόλυτο sequence number

2.13) Το sequence number αυξάνεται κατά 1, ενώ το acknowledgment number παραμένει το ίδιο

2.14) 0 bytes

2.15) Και οι δύο αριθμοί είναι 32bit άρα τιμές από 0 έως 4,294,967,295

2.16) `tcp.port == 21 and (tcp.seq == 0 or tcp.seq == 1) and (tcp.ack == 0 or tcp.ack == 1) and tcp.len == 0`

2.17) 65535 bytes

2.18) 65535 bytes

2.19) Στο πεδίο window της επικεφαλίδας tcp

2.20) Από τον υπολογιστή μας windows scale: 2 (multiply by 4) και από τον εξυπηρετητή windows scale: 6 (multiply by 64)

2.21) Στο πεδίο Options και στην συνέχεια TCP on - Window scale

```
Options: (20 bytes), Maximum segment size, SACK permitted, Timestamps, No-Operation (NOP), Window scale
  TCP Option - Maximum segment size: 1460 bytes
  TCP Option - SACK permitted
  TCP Option - Timestamps
  TCP Option - No-Operation (NOP)
  TCP Option - Window scale: 2 (multiply by 4)
```

2.22) MSS = 1460 bytes

2.23) MTU = 1500 και αφαιρείται η επικεφαλίδα ipv4 και tcp

2.24) Στο πεδίο options

```
Options: (20 bytes), Maximum segment size, SACK permitted, Timestamps, No-Operation (NOP), Window scale
  TCP Option - Maximum segment size: 1460 bytes
  TCP Option - SACK permitted
  TCP Option - Timestamps
  TCP Option - No-Operation (NOP)
  TCP Option - Window scale: 2 (multiply by 4)
```

2.25) 536 bytes

```
Options: (20 bytes), Maximum segment size, No-Operation (NOP), Window scale, SACK permitted, Timestamps
  TCP Option - Maximum segment size: 536 bytes
  TCP Option - No-Operation (NOP)
  TCP Option - Window scale: 6 (multiply by 64)
  TCP Option - SACK permitted
  TCP Option - Timestamps
```

2.26) MTU = MSS + 40 (άθροισμα επικεφαλίδας ipv4 και tcp) = 576 bytes

2.27) 536 bytes

2.28) Η σημαία FIN

2.29) Ο εξυπηρετητής

287	79.418210826	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP	86	Response: 213 20120329063915
288	79.460790179	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	43890 → 21 [ACK] Seq=124 Ack=766 Win=66584 Len=0 TSval=2147623..
326	85.697271656	192.168.1.14	147.102.40.15	FTP	72	Request: QUIT
327	85.705034683	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP	80	Response: 221 Goodbye..
329	85.705034884	147.102.40.15	192.168.1.14	TCP	66	21 → 43890 [FIN, ACK] Seq=780 Ack=130 Win=65984 Len=0 TSval=40..
328	85.705049321	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	43890 → 21 [ACK] Seq=130 Ack=780 Win=66584 Len=0 TSval=2147629..
330	85.705146815	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	43890 → 21 [FIN, ACK] Seq=130 Ack=781 Win=66584 Len=0 TSval=21..
331	85.713131587	147.102.40.15	192.168.1.14	TCP	66	21 → 43890 [ACK] Seq=781 Ack=131 Win=65984 Len=0 TSval=4019707..

2.30) 4 τεμάχια tcp

2.31) 32 bytes

2.32) 0 bytes

2.33) Το πακέτο ipv4 μεταφέρει 54bytes, 32 από το header του tcp και 20 από το ipv4 header. Το ethernet header είναι 14 bytes

2.34) Αντίστοιχα το πακέτο ipv4 μεταφέρει 54bytes, 32 από το header του tcp και 20 από το ipv4 header. Το ethernet header είναι 14 bytes

2.35) Από τον υπολογιστή μας 130 bytes και από τον εξυπηρετητή 780 bytes

2.36) Μέσω του sequence και acknowledgement numbers στα τελευταία πακέτα κατά τη λήξη

2.37) tcp.port == 20 θα ήταν κανονικά αλλά ο σερβερ επιλέγει άλλο πορτ (port = 55091) καθώς όπως φαίνεται η σύνδεση έχει μπει σε extended passive mode

```
christos@christos-System-Product-Name:~$ grep ftp /etc/services
ftp-data      20/tcp
ftp           21/tcp
```

Το πορτ για ftp data

2.38) MSS = 1460 bytes ανακοινώνει ο υπολογιστής μας και ο εξυπηρετητής MSS = 536 bytes

2.39) 1460 bytes όπως ζητήθηκε από τον υπολογιστή μας

2.40) 0.006982393 seconds

2.41) NAI

tcp.port == 55091						
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
238	79.356458685	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	74	34872 → 55091 [SYN] Seq=0 Win=65535 Len=0 MSS=1460 SACK_PERM ...
239	79.363427415	147.102.40.15	192.168.1.14	TCP	74	55091 → 34872 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=65535 Len=0 MSS=536 ...
240	79.363441078	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65536 Len=0 TSval=2147623...
243	79.370533102	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP-DA-	2162	FTP Data: 2096 bytes (EPASV) (RETR PCATTCp.exe)
244	79.370544387	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=2097 Win=69728 Len=0 TSval=2147...
245	79.370551607	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP-DA-	1638	FTP Data: 1572 bytes (EPASV) (RETR PCATTCp.exe)
246	79.370554529	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=3669 Win=72872 Len=0 TSval=2147...
247	79.370600166	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP-DA-	1638	FTP Data: 1572 bytes (EPASV) (RETR PCATTCp.exe)
248	79.370603258	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=5241 Win=76016 Len=0 TSval=2147...
249	79.378217700	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP-DA-	6354	FTP Data: 6288 bytes (EPASV) (RETR PCATTCp.exe)
250	79.378228992	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=11529 Win=88592 Len=0 TSval=214...
251	79.379073312	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP-DA-	1114	FTP Data: 1048 bytes (EPASV) (RETR PCATTCp.exe)
252	79.379082207	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=12577 Win=99688 Len=0 TSval=214...
253	79.379089818	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP-DA-	1114	FTP Data: 1048 bytes (EPASV) (RETR PCATTCp.exe)
254	79.379092010	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=13625 Win=92784 Len=0 TSval=214...
255	79.385114360	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP-DA-	7402	FTP Data: 7336 bytes (EPASV) (RETR PCATTCp.exe)
256	79.385124211	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=20961 Win=107456 Len=0 TSval=21...
257	79.385127983	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP-DA-	3210	FTP Data: 3144 bytes (EPASV) (RETR PCATTCp.exe)
258	79.385130517	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=24105 Win=109312 Len=0 TSval=21...
259	79.385137880	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP-DA-	1114	FTP Data: 1048 bytes (EPASV) (RETR PCATTCp.exe)
260	79.385138821	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=25153 Win=108264 Len=0 TSval=21...
261	79.390249966	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP-DA-	7926	FTP Data: 7860 bytes (EPASV) (RETR PCATTCp.exe)
262	79.390260215	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=33013 Win=115072 Len=0 TSval=21...
263	79.390334599	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP-DA-	590	FTP Data: 524 bytes (EPASV) (RETR PCATTCp.exe)
264	79.390339312	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=33537 Win=116120 Len=0 TSval=21...
265	79.393253793	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP-DA-	1114	FTP Data: 1048 bytes (EPASV) (RETR PCATTCp.exe)
266	79.393262401	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=34585 Win=118216 Len=0 TSval=21...
267	79.393351512	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP-DA-	5306	FTP Data: 5240 bytes (EPASV) (RETR PCATTCp.exe)
268	79.393357218	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=39825 Win=120192 Len=0 TSval=21...
269	79.396383608	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP-DA-	9498	FTP Data: 9432 bytes (EPASV) (RETR PCATTCp.exe)
270	79.396393831	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=49257 Win=111360 Len=0 TSval=21...
271	79.396409110	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP-DA-	590	FTP Data: 524 bytes (EPASV) (RETR PCATTCp.exe)
272	79.396411300	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=49781 Win=110836 Len=0 TSval=21...
273	79.399438648	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP-DA-	5830	FTP Data: 5764 bytes (EPASV) (RETR PCATTCp.exe)
274	79.399453279	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=55545 Win=119168 Len=0 TSval=21...
275	79.399461219	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP-DA-	2686	FTP Data: 2620 bytes (EPASV) (RETR PCATTCp.exe)
276	79.399464490	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=58165 Win=116548 Len=0 TSval=21...
277	79.402223323	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP-DA-	1638	FTP Data: 1572 bytes (EPASV) (RETR PCATTCp.exe)
278	79.402232610	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=59737 Win=123336 Len=0 TSval=21...
279	79.402276422	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP-DA-	1638	FTP Data: 1572 bytes (EPASV) (RETR PCATTCp.exe)
280	79.402279857	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=61389 Win=126480 Len=0 TSval=21...
281	79.402420162	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP-DA-	198	FTP Data: 132 bytes (EPASV) (RETR PCATTCp.exe)
282	79.402452948	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [FIN, ACK] Seq=1 Ack=61442 Win=127528 Len=0 TSV...
283	79.408202699	147.102.40.15	192.168.1.14	TCP	66	55091 → 34872 [ACK] Seq=61442 Ack=2 Win=65984 Len=0 TSval=331...

2.42) 20 τεμάχια

ip.src == 147.102.40.15 and tcp						
No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
61	17.259240656	147.102.40.15	192.168.1.14	TCP	74	21 → 43890 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=65535 Len=0 MSS=536 WS=6...
63	17.259240656	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP	140	Response: 220 ProFTPD 1.3.4a Server (ProFTPD Default Installat...
128	23.863364395	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP	141	Response: 331 Anonymous login ok, send your complete email add...
180	32.533734975	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP	116	Response: 230 Anonymous access granted, restrictions apply
183	32.539708698	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP	85	Response: 215 UNIX Type: L8
185	32.548758093	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP	412	Response: 211-Features:
186	32.548808556	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP	75	Response: 211 End
194	40.776568040	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP	85	Response: 200 Type set to I
234	79.340296855	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP	77	Response: 213 61440
237	79.356376133	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP	114	Response: 229 Entering Extended Passive Mode (55091)
239	79.363427415	147.102.40.15	192.168.1.14	TCP	74	55091 → 34872 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=65535 Len=0 MSS=536 W...
242	79.370328020	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP	137	Response: 150 Opening BINARY mode data connection for PCATTCp...
243	79.370533102	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP-DA-	2162	FTP Data: 2096 bytes (EPASV) (RETR PCATTCp.exe)
245	79.370551607	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP-DA-	1638	FTP Data: 1572 bytes (EPASV) (RETR PCATTCp.exe)
247	79.370600166	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP-DA-	1638	FTP Data: 1572 bytes (EPASV) (RETR PCATTCp.exe)
249	79.378217700	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP-DA-	6354	FTP Data: 6288 bytes (EPASV) (RETR PCATTCp.exe)
251	79.379073312	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP-DA-	1114	FTP Data: 1048 bytes (EPASV) (RETR PCATTCp.exe)
253	79.379089818	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP-DA-	1114	FTP Data: 1048 bytes (EPASV) (RETR PCATTCp.exe)
255	79.385114360	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP-DA-	7402	FTP Data: 7336 bytes (EPASV) (RETR PCATTCp.exe)
257	79.385127983	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP-DA-	3210	FTP Data: 3144 bytes (EPASV) (RETR PCATTCp.exe)
259	79.385137080	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP-DA-	1114	FTP Data: 1048 bytes (EPASV) (RETR PCATTCp.exe)
261	79.390249966	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP-DA-	7926	FTP Data: 7860 bytes (EPASV) (RETR PCATTCp.exe)
263	79.390334599	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP-DA-	590	FTP Data: 524 bytes (EPASV) (RETR PCATTCp.exe)
265	79.393253793	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP-DA-	1114	FTP Data: 1048 bytes (EPASV) (RETR PCATTCp.exe)
267	79.393351512	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP-DA-	5306	FTP Data: 5240 bytes (EPASV) (RETR PCATTCp.exe)
269	79.396383608	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP-DA-	9498	FTP Data: 9432 bytes (EPASV) (RETR PCATTCp.exe)
271	79.396409110	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP-DA-	590	FTP Data: 524 bytes (EPASV) (RETR PCATTCp.exe)
273	79.399438648	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP-DA-	5830	FTP Data: 5764 bytes (EPASV) (RETR PCATTCp.exe)
275	79.399461219	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP-DA-	2686	FTP Data: 2620 bytes (EPASV) (RETR PCATTCp.exe)
277	79.402223323	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP-DA-	1638	FTP Data: 1572 bytes (EPASV) (RETR PCATTCp.exe)
279	79.402276422	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP-DA-	1638	FTP Data: 1572 bytes (EPASV) (RETR PCATTCp.exe)
281	79.402420162	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP-DA-	198	FTP Data: 132 bytes (EPASV) (RETR PCATTCp.exe)
283	79.408202699	147.102.40.15	192.168.1.14	TCP	66	55091 → 34872 [ACK] Seq=61442 Ack=2 Win=65984 Len=0 TSval=3319...
284	79.409176655	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP	89	Response: 226 Transfer complete
287	79.418210020	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP	86	Response: 213 26128329963915
327	85.705034083	147.102.40.15	192.168.1.14	FTP	80	Response: 221 Goodbye.
329	85.705034084	147.102.40.15	192.168.1.14	TCP	66	21 → 43890 [FIN, ACK] Seq=700 Ack=130 Win=65984 Len=0 TSval=40...
331	85.713131507	147.102.40.15	192.168.1.14	TCP	66	21 → 43890 [ACK] Seq=701 Ack=131 Win=65984 Len=0 TSval=4019707...

2.43) 20 τεμάχια

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
60	17.093472626	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	74	43890 → 21 [SYN] Seq=0 Win=65535 Len=0 MSS=1460 SACK_PERM
62	17.101818729	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	43890 → 21 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65536 Len=0 TSval=2147561
64	17.259259692	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	43890 → 21 [ACK] Seq=1 Ack=75 Win=65536 Len=0 TSval=2147561
127	23.854298227	192.168.1.14	147.102.40.15	FTP	82	Request: USER anonymous
129	23.863379685	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	43890 → 21 [ACK] Seq=17 Ack=150 Win=65536 Len=0 TSval=2147
179	32.524147058	192.168.1.14	147.102.40.15	FTP	93	Request: PASS el20233@mail.ntua.gr
181	32.533743822	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	43890 → 21 [ACK] Seq=44 Ack=200 Win=65536 Len=0 TSval=2147
182	32.533806783	192.168.1.14	147.102.40.15	FTP	72	Request: SYST
184	32.539730677	192.168.1.14	147.102.40.15	FTP	72	Request: FEAT
187	32.548811497	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	43890 → 21 [ACK] Seq=56 Ack=574 Win=66584 Len=0 TSval=2147
193	40.769574574	192.168.1.14	147.102.40.15	FTP	74	Request: TYPE I
195	40.810914068	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	43890 → 21 [ACK] Seq=64 Ack=593 Win=66584 Len=0 TSval=2147
233	79.338904143	192.168.1.14	147.102.40.15	FTP	84	Request: SIZE PCATTCP.exe
235	79.346386538	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	43890 → 21 [ACK] Seq=82 Ack=604 Win=66584 Len=0 TSval=2147
236	79.346384407	192.168.1.14	147.102.40.15	FTP	72	Request: EPSV
238	79.356458685	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	74	34872 → 55091 [SYN] Seq=0 Win=65535 Len=0 MSS=1460 SACK_PERM
240	79.363441078	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65536 Len=0 TSval=2147
241	79.363495388	192.168.1.14	147.102.40.15	FTP	84	Request: RETR PCATTCP.exe
244	79.370544387	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=2097 Win=69728 Len=0 TSval=2
246	79.370545429	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=3609 Win=72872 Len=0 TSval=2
248	79.370603258	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=5241 Win=76016 Len=0 TSval=2
250	79.378228092	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=11529 Win=88592 Len=0 TSval=
252	79.379082207	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=12577 Win=90688 Len=0 TSval=
254	79.379092010	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=13625 Win=92784 Len=0 TSval=
256	79.385124211	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=20961 Win=107456 Len=0 TSval=
258	79.385130517	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=24105 Win=109312 Len=0 TSval=
260	79.385138821	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=25153 Win=108264 Len=0 TSval=
262	79.390260215	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=33013 Win=115072 Len=0 TSval=
264	79.390339312	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=33537 Win=116128 Len=0 TSval=
266	79.393262401	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=34585 Win=118216 Len=0 TSval=
268	79.393357218	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=39825 Win=120192 Len=0 TSval=
270	79.396393831	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=49257 Win=111360 Len=0 TSval=
272	79.396411100	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=49781 Win=110836 Len=0 TSval=
274	79.399453279	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=55545 Win=119168 Len=0 TSval=
276	79.399464490	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=58165 Win=116548 Len=0 TSval=
278	79.402232610	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=59737 Win=123336 Len=0 TSval=
280	79.402279857	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=61309 Win=126480 Len=0 TSval=
282	79.402452948	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [FIN, ACK] Seq=1 Ack=61442 Win=127528 Len=0
285	79.409187160	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	43890 → 21 [ACK] Seq=106 Ack=746 Win=66584 Len=0 TSval=214
286	79.409206633	192.168.1.14	147.102.40.15	FTP	84	Request: MDTM PCATTCP.exe

2.44) 16384 bytes

ip.dst= 147.102.40.15 and tcp

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
60	17.093472626	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	74	43890 → 21 [SYN] Seq=0 Win=65535 Len=0 MSS=1460 SACK_PERM
62	17.101818729	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	43890 → 21 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65536 Len=0 TSval=2147561
64	17.259259692	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	43890 → 21 [ACK] Seq=1 Ack=75 Win=65536 Len=0 TSval=2147561
127	23.854298227	192.168.1.14	147.102.40.15	FTP	82	Request: USER anonymous
129	23.863379685	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	43890 → 21 [ACK] Seq=17 Ack=150 Win=65536 Len=0 TSval=2147
179	32.524147058	192.168.1.14	147.102.40.15	FTP	93	Request: PASS el20233@mail.ntua.gr
181	32.533743822	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	43890 → 21 [ACK] Seq=44 Ack=200 Win=65536 Len=0 TSval=2147
182	32.533806783	192.168.1.14	147.102.40.15	FTP	72	Request: SYST
184	32.539730677	192.168.1.14	147.102.40.15	FTP	72	Request: FEAT
187	32.548811497	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	43890 → 21 [ACK] Seq=56 Ack=574 Win=66584 Len=0 TSval=2147
193	40.769574574	192.168.1.14	147.102.40.15	FTP	74	Request: TYPE I
195	40.810914068	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	43890 → 21 [ACK] Seq=64 Ack=593 Win=66584 Len=0 TSval=2147
233	79.338904143	192.168.1.14	147.102.40.15	FTP	84	Request: SIZE PCATTCP.exe
235	79.346386538	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	43890 → 21 [ACK] Seq=82 Ack=604 Win=66584 Len=0 TSval=2147
236	79.346384407	192.168.1.14	147.102.40.15	FTP	72	Request: EPSV
238	79.356458685	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	74	34872 → 55091 [SYN] Seq=0 Win=65535 Len=0 MSS=1460 SACK_PERM
240	79.363441078	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=65536 Len=0 TSval=2147
241	79.363495388	192.168.1.14	147.102.40.15	FTP	84	Request: RETR PCATTCP.exe
244	79.370544387	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=2097 Win=69728 Len=0 TSval=2
246	79.370545429	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=3609 Win=72872 Len=0 TSval=2
248	79.370603258	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=5241 Win=76016 Len=0 TSval=2
250	79.378228092	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=11529 Win=88592 Len=0 TSval=
252	79.379082207	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=12577 Win=90688 Len=0 TSval=
254	79.379092010	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=13625 Win=92784 Len=0 TSval=
256	79.385124211	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=20961 Win=107456 Len=0 TSval=
258	79.385130517	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=24105 Win=109312 Len=0 TSval=
260	79.385138821	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=25153 Win=108264 Len=0 TSval=
262	79.390260215	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=33013 Win=115072 Len=0 TSval=
264	79.390339312	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=33537 Win=116128 Len=0 TSval=
266	79.393262401	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=34585 Win=118216 Len=0 TSval=
268	79.393357218	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=39825 Win=120192 Len=0 TSval=
270	79.396393831	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=49257 Win=111360 Len=0 TSval=
272	79.396411100	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=49781 Win=110836 Len=0 TSval=
274	79.399453279	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=55545 Win=119168 Len=0 TSval=
276	79.399464490	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=58165 Win=116548 Len=0 TSval=
278	79.402232610	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=59737 Win=123336 Len=0 TSval=
280	79.402279857	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [ACK] Seq=1 Ack=61309 Win=126480 Len=0 TSval=
282	79.402452948	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	34872 → 55091 [FIN, ACK] Seq=1 Ack=61442 Win=127528 Len=0
285	79.409187160	192.168.1.14	147.102.40.15	TCP	66	43890 → 21 [ACK] Seq=106 Ack=746 Win=66584 Len=0 TSval=214
286	79.409206633	192.168.1.14	147.102.40.15	FTP	84	Request: MDTM PCATTCP.exe

[Conversation completeness: Complete, WITH_DATA (31)]

[TCP Segment Len: 0]

Sequence Number: 17 (relative sequence number)

Sequence Number (raw): 282992629

[Next Sequence Number: 17 (relative sequence number)]

Acknowledgment Number: 150 (relative ack number)

Acknowledgment Number (raw): 3320810321

1000 ... = Header Length: 32 bytes (0)

Flags: 0x010 (ACK)

Window: 16384

[Calculated window size: 65536]

[Window size scaling factor: 4]

Checksum: 0x7d52 [unverified]

[Checksum Status: Unverified]

Urgent Pointer: 0

Options: (12 bytes), No-Operation (NOP), No-Operation (NOP), Timestamps

TCP Option - No-Operation (NOP)

TCP Option - No-Operation (NOP)

TCP Option - Timestamps

[Timestamps]

[SEQ/ACK analysis]

[This is an ACK to the segment in frame: 128]

[The RTT to ACK the segment was: 0.000015290 seconds]

[RTT: 0.008346193 seconds]

0000 f4 f6 47 22 82 b4 a0 36

0010 00 34 a7 9f 40 00 40 06

0020 28 0f af 72 00 15 10 de

0030 4b 9c 7d 52 00 00 01 01

0040 ed 54

The window size value from the TCP header (tcp.window.size.value). 2 bytes

Packets: 331 - Displayed: 44 (13.3%) - Dropped: 0 (0.0%) - Profile: Default

2.45) Όχι.

[Calculated window size: 65536]

[Window size scaling factor: 4]

Αρα πρέπει έχουμε $4 \times 16384 = 65536$

2.46)Ναι αλλάζει. Μικρότερη τιμή είναι αυτή για το ερώτημα 2.44

2.47)Ο εξυπηρετητής θα έπαυε την αποστολή αρχείων έως ότου ο πελάτης να αύξανε το window size και να υπήρχε αποκατάσταση της σύνδεσης

2.48)Το μέγεθος του frame είναι 2162 bytes, το tcp header 32 bytes, το ipv4 header 20 bytes και το ethernet 14 bytes

2.49)Όχι

2.50)fragmentation

2.51)61309 bytes σύμφωνα με το sequence number από τον server και 0 από τον υπολογιστή μας

2.52)time = 0,03188706 sec data = 61309 bytes
rate = bytes/ time = 1.992.692,1516 ή 1,993 Mbytes/second or 1993 kb/sec

2.53)χι σύμφωνα με το wireshark

ΑΣΚΗΣΗ 3

3.1) tcp.port ==20

3.2)147.102.40.15

3.3) 0.014674000 seconds αρκετά μεγαλύτερη από τα 0.006982393 seconds

3.4) Το μέγεθος του παραθύρου όσο περνάει ο χρόνος αυξάνεται εκθετικά με δύναμη του 2, ενώ βλέπουμε πως ο αποστολέας έχει ομαδοποιήσει τα πακέτα και τα στέλνει σε ομάδες εφόσον μπορεί να υποστηριχθεί

3.5)Στάλθηκαν 4 πακέτα. Αυτό είναι ορθό εφόσον το MSS που ζήτησε ο υπολογιστής είναι 536 bytes < 1095 bytes

IW, the initial value of cwnd, MUST be set using the following guidelines as an upper bound.

If SMSS > 2190 bytes:

IW = 2 * SMSS bytes and MUST NOT be more than 2 segments

If (SMSS > 1095 bytes) and (SMSS <= 2190 bytes):

IW = 3 * SMSS bytes and MUST NOT be more than 3 segments

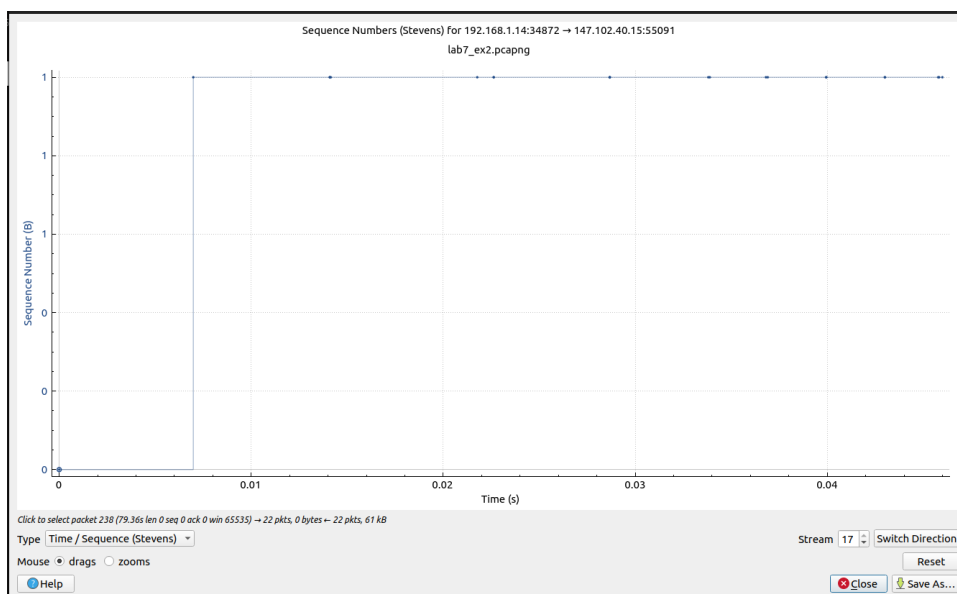
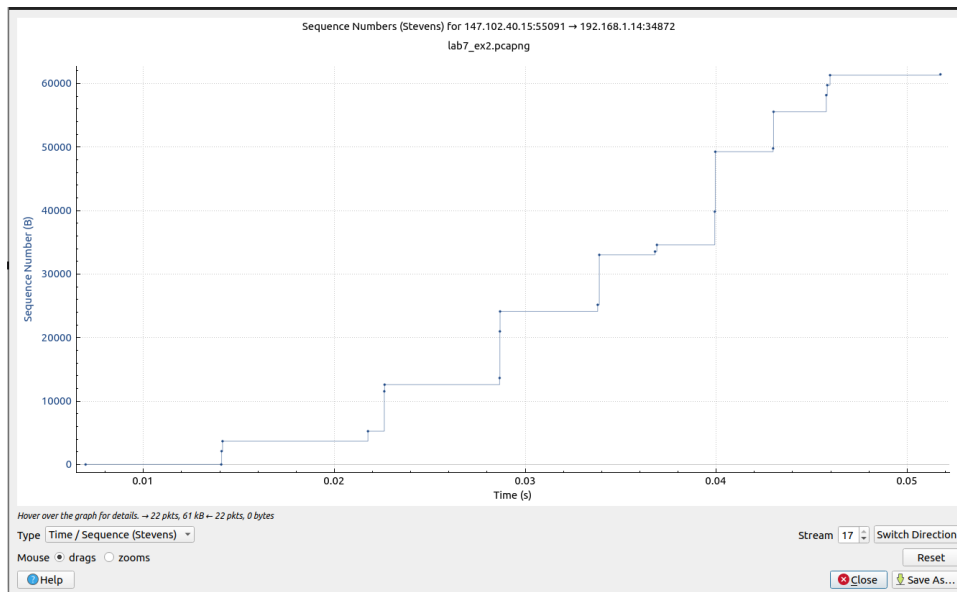
if SMSS <= 1095 bytes:

IW = 4 * SMSS bytes and MUST NOT be more than 4 segments

3.6)6 και 10 και 16 αντίστοιχα σε κάθε RTT

3.7)Στάλθηκαν για το πρώτο RTT 1 ACK, για το δεύτερο RTT 2 ACK και για το τρίτο RTT 3 ACK

3.8)



Παρατηρούμε ότι είναι αρκετά όμοια

ΑΣΚΗΣΗ 4

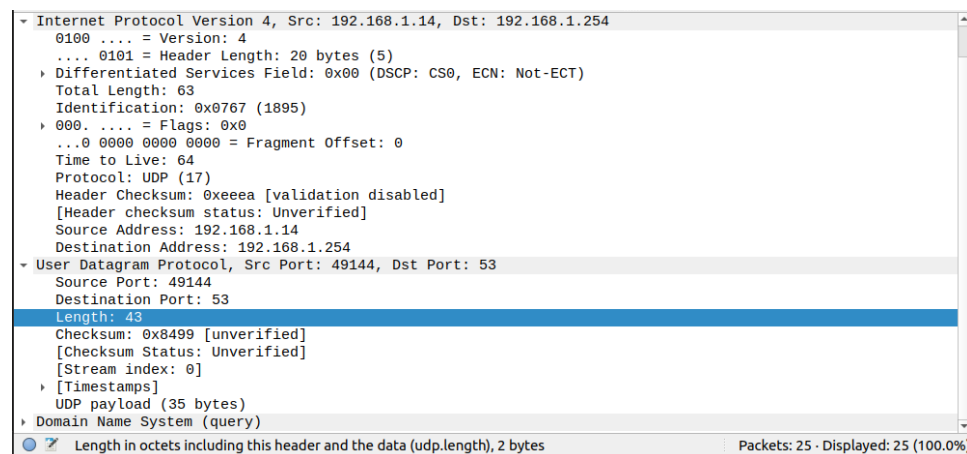
4.1) udp

4.2)

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

4.3) 8 bytes

4.4) Το UDP έχει μέγεθος 43 bytes μαζί με το query ενώ το IP πακέτο έχει μέγεθος 63 bytes με τα 20 να είναι το ipv4 header length



4.5) Το μήκος του δεδομενογράμματος (UDP)

4.6) 8 bytes που είναι το μήκος της επικεφαλίδας αν δεν έχουμε δεδομένα

4.7) Το μέγιστο πακέτο ip μπορεί να μεταφέρει 65.535 bytes. Αφαιρούμε τα headers που είναι 20 και 8 για ipv4 και udp αντίστοιχα και το μέγιστο μέγεθος μηνύματος είναι 65507 bytes. Το ελάχιστο μέγεθος μηνύματος είναι προφανώς 0 bytes

4.8) Αφαιρούμε πάλι τις επικεφαλίδες οπότε έχουμε 548 bytes

4.9) Όχι

4.10) dns

4.11) 147.102.222.210

4.12) src port: 49144 dst port: 53

4.13) src port: 53 dst port: 49144

4.14) Η 53