ΔΙΚΤΥΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 1: ΑΝΑΛΥΤΗΣ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΩΝ WIRESHARK

11 ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ, 2022

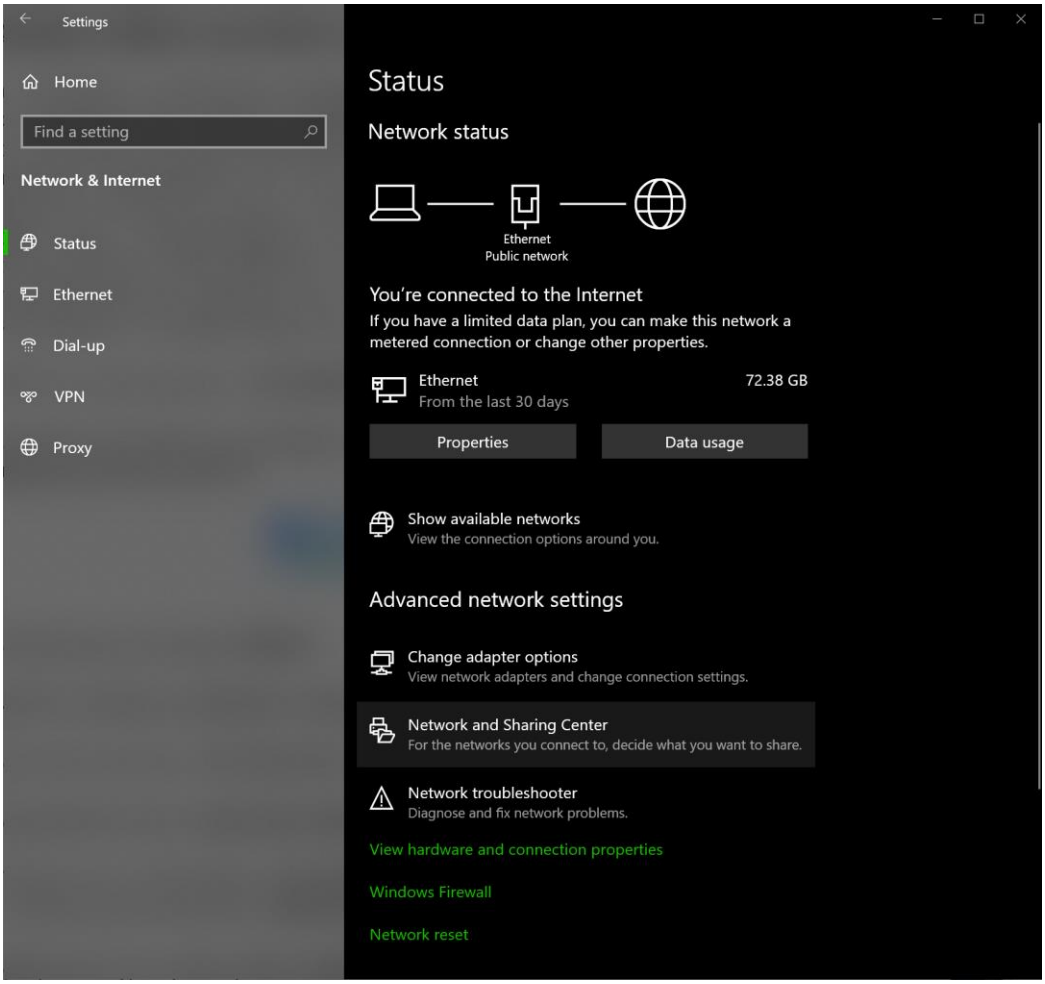
ΘΟΔΩΡΗΣ ΑΡΑΠΗΣ – EL18028

Ονοματεπώνυμο: Θοδωρής Αράπης	**Ομάδα:** 2
Όνομα PC/ΛΣ: DESKTOP-JGHL94V/ WINDOWS 10	**Ημερομηνία:** 11/10/2022
Διεύθυνση IP: 192.168.1.4	**Διεύθυνση MAC:** 70-85-C2-88-FD-B1

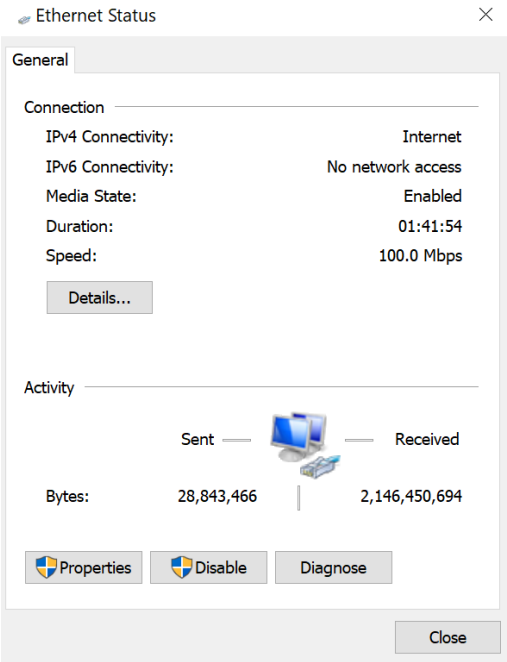
Η εργασία ξεκίνησε στο PCLAB της σχολής αλλά λόγω περιορισμού δικαιωμάτων χρήστη στο pc επέλεξα να ξανακάνω από την αρχή την εργασία στον προσωπικό μου υπολογιστή.

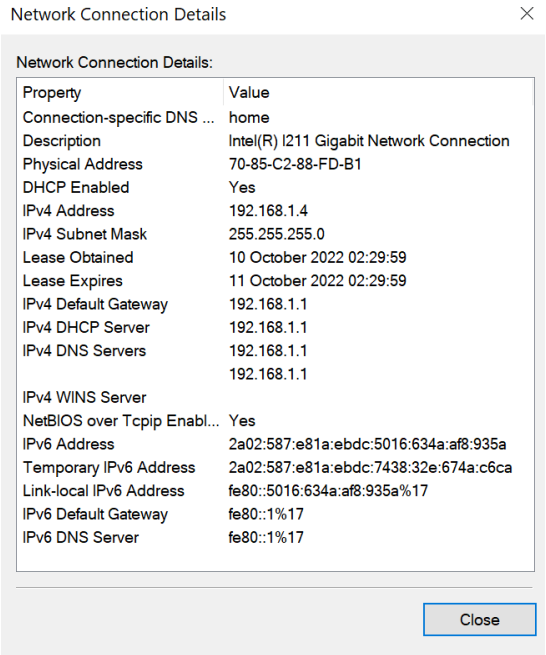
Άσκηση 1: Βρείτε την κάρτα δικτύου

Θέλουμε να μεταβούμε στις ρυθμίσεις δικτύου και Internet των windows. Αυτό μπορούμε να το κάνουμε είτε πατώντας στο εικονίδιο «internet access» κάτω δεξιά στη γραμμή εργασιών είτε πατώντας το hot key των windows και από εκεί επιλέγουμε ρυθμίσεις και τέλος επιλέγουμε «Network and Internet settings».



Το παράθυρο που αναδύεται έχει τίτλο Ethernet Status. Εκεί επιλέγουμε «Change adapter options» και από το παράθυρο που αναδύεται (με τίτλο «Ethernet Status») επιλέγουμε «Details…». Ύστερα αναδύεται το ακόλουθο παράθυρο με τίτλο «Network Connection Details».



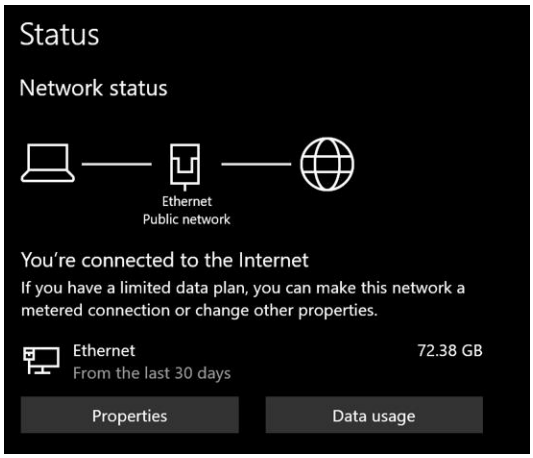


1.1

Το όνομα του network adapter είναι: ***Intel(R) I211 Gigabit Network Connection***

1.2

Από το πεδίο Status στις ρυθμίσεις «Network & Internet», μπορούμε να δούμε να αναγράφεται ότι η σύνδεσή μας είναι με **Ethernet**.



1.3

Στο παράθυρο Ethernet Status βλέπουμε ότι η ταχύτητα σύνδεσης είναι: **100Mbps**

1.4

Στο παράθυρο Network Connection Details βλέπουμε ότι η διεύθυνση MAC (physical address) είναι: **70-85-C2-88-FD-B1**

1.5

Στο παράθυρο Network Connection Details βλέπουμε ότι η διεύθυνση IPv4 είναι: **192.168.1.4**

1.6

Στο παράθυρο Network Connection Details βλέπουμε ότι η διεύθυνση IPv6 είναι:

2a02:587:e81a:ebdc:5016:634a:af8:935a

1.7

Στο παράθυρο Network Connection Details βλέπουμε ότι οι διευθύνσεις IPv4 και IPv6 των εξυπηρετητών DNS είναι:

IPv4 DNS Servers: **192.168.1.1, 192.168.1.1**

IPv6 DNS Server: **fe80::1%17**

1.8

Στο παράθυρο Network Connection Details βλέπουμε ότι οι διευθύνσεις IPv4 και IPv6 των προκαθορισμένων πυλών (default gateway/route) είναι:

IPv4 Default Gateway: **192.168.1.1**

IPv6 Default Gateway: **fe80::1%17**

Άσκηση 2: Ρυθμίσεις και στατιστικά

2.1

Εκτελούμε την εντολή "**ipconfig/all**" στο command prompt των Windows και το όνομα χρήστη εμφανίζεται στην αρχή και είναι: **DESKTOP-JGHL94**

Το όνομα του network adapter είναι: ***Intel(R) I211 Gigabit Network Connection***

2.2

Εκτελούμε την εντολή "**wmic nic get AdapterType, Name, Installed, MACAddress**" στο command prompt των Windows και παίρνουμε τις αντίστοιχες πληροφορίες για τις κάρτες δικτύου. Τα ονόματα των καρτών δικτύου είναι:

```
C:\Users\Theodore>wmic nic get AdapterType, Name, Installed, MACAddress
AdapterType     Installed  MACAddress         Name
                TRUE                          Microsoft Kernel Debug Network Adapter
Ethernet 802.3  TRUE       00:FF:1B:14:6C:43  AnchorFree TAP-Windows Adapter V9
Ethernet 802.3  TRUE       70:85:C2:88:FD:B1  Intel(R) I211 Gigabit Network Connection
                TRUE                          WAN Miniport (SSTP)
                TRUE                          WAN Miniport (IKEv2)
                TRUE                          WAN Miniport (L2TP)
                TRUE                          WAN Miniport (PPTP)
                TRUE                          WAN Miniport (PPPOE)
Ethernet 802.3  TRUE       50:2C:20:52:41:53  WAN Miniport (IP)
Ethernet 802.3  TRUE       52:11:20:52:41:53  WAN Miniport (IPv6)
Ethernet 802.3  TRUE       52:FB:20:52:41:53  WAN Miniport (Network Monitor)
Ethernet 802.3  TRUE       0A:00:27:00:00:0C  VirtualBox Host-Only Ethernet Adapter
Ethernet 802.3  TRUE                          Hyper-V Virtual Switch Extension Adapter
Ethernet 802.3  TRUE       00:15:5D:38:21:6B  Hyper-V Virtual Ethernet Adapter
```

2.3

Εκτελούμε την εντολή "**ipconfig /all**" στο command prompt των Windows και στο πεδίο Ethernet adapter Ethernet βρίσκουμε τη διεύθυνση MAC (physical address): **70-85-C2-88-FD-B1**

```
Ethernet adapter Ethernet:

   Connection-specific DNS Suffix  . : home
   Description . . . . . . . . . . . : Intel(R) I211 Gigabit Network Connection
   Physical Address. . . . . . . . . : 70-85-C2-88-FD-B1
   DHCP Enabled. . . . . . . . . . . : Yes
   Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
   IPv6 Address. . . . . . . . . . . : 2a02:587:e81a:ebdc:5016:634a:af8:935a(Preferred)
   Temporary IPv6 Address. . . . . . : 2a02:587:e81a:ebdc:7438:32e:674a:c6ca(Preferred)
   Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::5016:634a:af8:935a%17(Preferred)
   IPv4 Address. . . . . . . . . . . : 192.168.1.4(Preferred)
   Subnet Mask . . . . . . . . . . . : 255.255.255.0
   Lease Obtained. . . . . . . . . . : 10 October 2022 02:29:59
   Lease Expires . . . . . . . . . . : 11 October 2022 02:30:00
   Default Gateway . . . . . . . . . : fe80::1%17
                                       192.168.1.1
   DHCP Server . . . . . . . . . . . : 192.168.1.1
   DHCPv6 IAID . . . . . . . . . . . : 108037570
   DHCPv6 Client DUID. . . . . . . . : 00-01-00-01-23-92-76-9B-70-85-C2-88-FD-B1
   DNS Servers . . . . . . . . . . . : fe80::1%17
                                       192.168.1.1
                                       192.168.1.1
   NetBIOS over Tcpip. . . . . . . . : Enabled
```

2.4

Εκτελούμε την εντολή "**wmic nic where netEnabled=true get name, speed**" στο command prompt των Windows και βλέπουμε την ταχύτητα σύνδεσης της κάρτας δικτύου μας, η οποία είναι: **100MBps**

```
C:\Users\Theodore>wmic nic where netEnabled=true get name, speed
Name                                      Speed
Intel(R) I211 Gigabit Network Connection  1000000000
VirtualBox Host-Only Ethernet Adapter     1000000000
Hyper-V Virtual Ethernet Adapter          10000000000
```

2.5

Εκτελούμε την εντολή "**ipconfig /all**" στο command prompt των Windows και στο πεδίο Ethernet adapter Ethernet βρίσκουμε τη διεύθυνση IPv4 της διεπαφής Ethernet:

192.168.1.4

2.6

Εκτελούμε την εντολή "**ipconfig /all**" στο command prompt των Windows και στο πεδίο Ethernet adapter Ethernet βρίσκουμε τη μάσκα υποδικτύου: **255.255.255.0**

i) το μέγεθος σε bit του τμήματος δικτύου της διεύθυνσης IPv4 του υπολογιστή:

$255.255.255.0 \longrightarrow 11111111.11111111.11111111.00000000$, άρα **24 bits** μάσκα δικτύου

ii) και τη διεύθυνση του υποδικτύου:

IPv4: $192.168.1.4 \longrightarrow 11000000.10101000.00000001.00000100$

Subnet mask: $255.255.255.0 \longrightarrow 11111111.11111111.11111111.00000000$

Εκτελούμε το λογικό AND μεταξύ αυτών των δύο και λαμβάνουμε τη διεύθυνση υποδικτύου: **192.168.1.0**

$$11000000.10101000.00000001.00000100 \wedge 11111111.11111111.11111111.00000000 = 11000000.10101000.00000001.00000000 = \mathbf{192.168.1.0}$$

2.7

Εκτελούμε την εντολή "**ipconfig /all**" στο command prompt των Windows και στο πεδίο Ethernet adapter Ethernet βρίσκουμε τη διεύθυνση IPv6 της διεπαφής Ethernet:

2a02:587:e81a:ebdc:5016:634a:af8:935a

2.8

Εκτελούμε την εντολή "**ipconfig /all**" στο command prompt των Windows και στο πεδίο Ethernet adapter Ethernet βρίσκουμε τις διευθύνσεις IPv4 και IPv6 των προκαθορισμένων πυλών (default gateway/route):

IPv4 Default Gateway: **192.168.1.1**

IPv6 Default Gateway: **fe80::1%17**

2.9

Εκτελούμε την εντολή "**ipconfig /all**" στο command prompt των Windows και στο πεδίο Ethernet adapter Ethernet βρίσκουμε τις διευθύνσεις IPv4 και IPv6 των εξυπηρετητών DNS:

IPv4 DNS Servers: **192.168.1.1, 192.168.1.1**

IPv6 DNS Server: **fe80::1%17**

2.10

Εκτελούμε την εντολή "**ipconfig /all**" στο command prompt των Windows και στο πεδίο Ethernet adapter Ethernet βρίσκουμε την διεύθυνση IPv4 του DHCP server: **192.168.1.1**

2.11

Εκτελούμε την εντολή "**netstat -e**" στο command prompt των Windows και αντλούμε πληροφορίες για τα πακέτα που στέλνονται και λαμβάνονται. Συγκεκριμένα τα unicast packets είναι πακέτα επικοινωνίας μεταξύ της δικής μας κάρτας δικτύου και μιας άλλης στο διαδίκτυο, ενώ τα non-unicast packets είναι πακέτα που προορίζονται για πολλές διεπαφές, μαζί και εμάς.

```
C:\Users\Theodore>netstat -e
Interface Statistics

                           Received            Sent

Bytes                    3777610506       468023730
Unicast packets            13046136         3672108
Non-unicast packets           46836          139740
Discards                         12               0
Errors                            6               0
Unknown protocols                 0
```

2.12

Εκτελούμε την εντολή "**netstat –s –p IP**", όπου το –s μας δείχνει τ στατιστικά ανά πρωτόκολλο, ενώ το –p prototype δείχνει τις συνδέσεις για το συγκεκριμένο πρωτόκολλο. Επομένως, δίνοντας ως όρισμα το IP (IPv4), αντλούμε τα ακόλουθα στοιχεία για το πλήθος των πακέτων που στέλνονται και λαμβάνονται μέσω IPv4 πρωτοκόλλου:

```
C:\Users\Theodore>netstat -s -p IP

IPv4 Statistics

  Packets Received                   = 23257274
  Received Header Errors             = 22631
  Received Address Errors            = 2
  Datagrams Forwarded                = 0
  Unknown Protocols Received         = 0
  Received Packets Discarded         = 9086562
  Received Packets Delivered         = 25755846
  Output Requests                    = 30338901
  Routing Discards                   = 0
  Discarded Output Packets           = 97
  Output Packet No Route             = 53
  Reassembly Required                = 4
  Reassembly Successful              = 1
  Reassembly Failures                = 0
  Datagrams Successfully Fragmented  = 21
  Datagrams Failing Fragmentation    = 0
  Fragments Created                  = 42
```

2.13

Εκτελούμε την εντολή "**netstat –spn TCP**" και βλέπουμε ότι έχουμε 17 TCP συνδέσεις συνολικά. Από τις 17, οι established είναι οι συνδέσεις που αναγράφονται στο πεδίο «Active Connections» και δεν έχουν ως πηγή και προορισμό την διεύθυνση 127.0.0.1. Αυτές είναι συνολικά 10. Το "–n" εμφανίζει τι ενεργές συνδέσεις TCP χωρίς να αναζητεί τα ονόματά τους.

```
C:\Users\Theodore>netstat -spn TCP

TCP Statistics for IPv4

  Active Opens                        = 172708
  Passive Opens                       = 69
  Failed Connection Attempts          = 42360
  Reset Connections                   = 52734
  Current Connections                 = 17
  Segments Received                   = 7740501
  Segments Sent                       = 7479702
  Segments Retransmitted              = 297679

Active Connections

  Proto  Local Address          Foreign Address        State
  TCP    127.0.0.1:4843         127.0.0.1:50244        ESTABLISHED
  TCP    127.0.0.1:50244        127.0.0.1:4843         ESTABLISHED
  TCP    127.0.0.1:62434        127.0.0.1:62435        ESTABLISHED
  TCP    127.0.0.1:62435        127.0.0.1:62434        ESTABLISHED
  TCP    127.0.0.1:62436        127.0.0.1:62437        ESTABLISHED
  TCP    127.0.0.1:62437        127.0.0.1:62436        ESTABLISHED
  TCP    192.168.1.4:53160      142.250.186.170:443    ESTABLISHED
  TCP    192.168.1.4:53161      142.250.186.170:443    ESTABLISHED
  TCP    192.168.1.4:53162      20.199.120.85:443      ESTABLISHED
  TCP    192.168.1.4:56024      3.232.144.130:443      ESTABLISHED
  TCP    192.168.1.4:57778      92.122.154.110:443     CLOSE_WAIT
  TCP    192.168.1.4:57845      151.101.129.69:443     ESTABLISHED
  TCP    192.168.1.4:57847      151.101.1.69:443       ESTABLISHED
  TCP    192.168.1.4:57849      151.101.12.193:443     ESTABLISHED
  TCP    192.168.1.4:57852      52.85.158.18:443       TIME_WAIT
  TCP    192.168.1.4:57854      52.84.150.52:443       TIME_WAIT
  TCP    192.168.1.4:57855      52.84.150.52:443       TIME_WAIT
  TCP    192.168.1.4:57857      40.79.197.35:443       TIME_WAIT
  TCP    192.168.1.4:60292      104.199.65.124:443     ESTABLISHED
  TCP    192.168.1.4:60293      35.186.224.47:443      ESTABLISHED
  TCP    192.168.1.4:60301      20.199.120.85:443      ESTABLISHED
```

2.14

Εκτελούμε την ίδια εντολή με προηγουμένως και επιλέγουμε δύο τυχαίες συνδέσεις:

```
TCP    192.168.1.4:60292      104.199.65.124:443     ESTABLISHED
TCP    192.168.1.4:60293      35.186.224.47:443      ESTABLISHED
```

Οι θύρες προορισμού είναι 443 και για τις δύο συνδέσεις, ενώ οι θύρες πηγής είναι 60292 για την μία και 60293 για την άλλη.

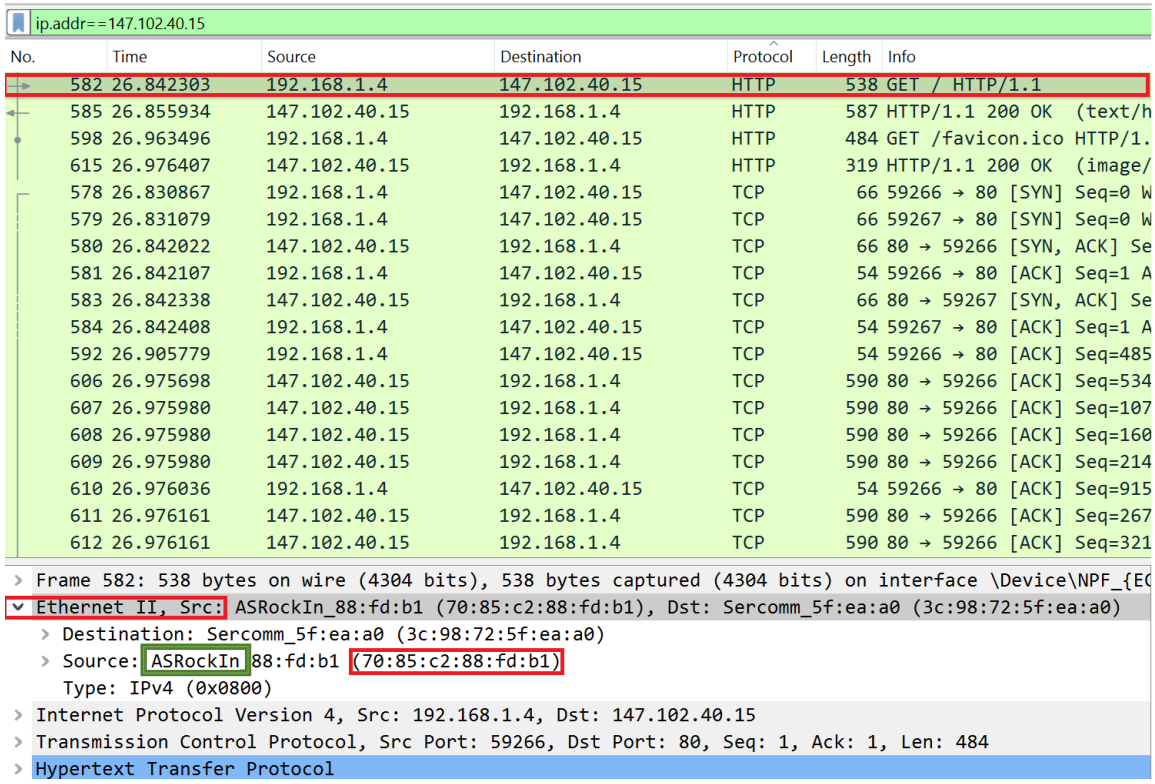
Άσκηση 3: Αναλυτής πρωτοκόλλων Wireshark

3.1

Τα διάφορα πρωτόκολλα που εμφανίζονται είναι: **ARP, DNS, HTTP, ICMPv6, LLDP, MDNS, QUIC, SSDP, STP, TCP, TLSv1.2, TLSv1.3, UDP**

3.2

Βρίσκουμε το πρώτο GET που στέλνει ο υπολογιστής μας στην ιστοσελίδα (frame 582). Το επιλέγουμε από την λίστα πακέτων και εμφανίζονται οι λεπτομέρειές του στο αντίστοιχο πεδίο. Από εκεί επιλέγουμε το Ethernet II, Src (το οποίο αποτελεί το Layer 2 και αναμένουμε να βρούμε έτσι την διεύθυνση MAC). Πράγματι εντοπίσαμε την MAC address της κάρτας δικτύου, η οποία είναι: **70-85-C2-88-FD-B1**

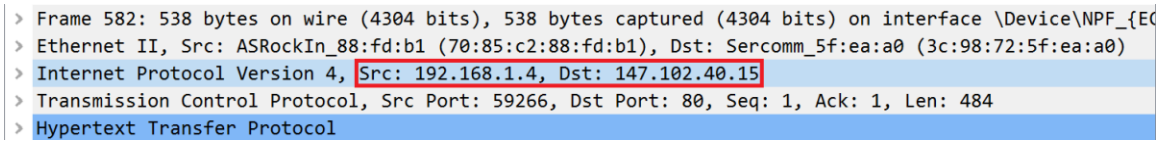


3.3

Στην παραπάνω εικόνα και στο ίδιο πεδίο μπορούμε να δούμε ότι το όνομα του κατασκευαστή της κάρτας δικτύου είναι **ASRockIN**.

3.4

Για να βρούμε τώρα τη διεύθυνση IPv4 του υπολογιστή μας, κοιτάμε το πεδίο Internet Protocol Version 4, Src, όπου και βλέπουμε ότι η διεύθυνση του source (δηλαδή του υπολογιστή μας που έστειλε το μήνυμα GET) είναι: **192.168.1.4**



3.5

Για να βρούμε τώρα τη διεύθυνση IPv4 της δοσμένης ιστοσελίδας, κοιτάμε πάλι το πεδίο Internet Protocol Version 4, Src, όπου και βλέπουμε ότι η διεύθυνση του destination (δηλαδή της σελίδας που έλαβε το μήνυμα GET) είναι: **147.102.40.15**

3.6

Η σύνταξη του φίλτρου είναι τώρα: **tcp.stream eq 34**

3.7

Από τα αποτελέσματα που λαμβάνουμε κάνοντας follow TCP stream βρίσκουμε:

```
HTTP/1.1 200 OK
Date: Sun, 09 Oct 2022 18:26:15 GMT
Server: Apache/2.2.22 (FreeBSD) mod_ssl/2.2.22 OpenSSL/0.9.8zh-freebsd DAV/2
Last-Modified: Sat, 08 Oct 2022 23:57:10 GMT
ETag: "172914-9e-5ea8eaf3fc180"
Accept-Ranges: bytes
Content-Length: 158
Cache-Control: max-age=84600, public
Keep-Alive: timeout=5, max=100
Connection: Keep-Alive
Content-Type: text/html

<html>
   <head>
      <title>CN Lab1</title>
   </head>
   <body>
         <h1>It works!</h1>
         <h2>Computer Networks 2022-23</h2>
         <h3>Lab 1</h3>
   </body>
</html>
```

i) Τον τύπο του εξυπηρετητή της ιστοσελίδας που επισκεφτήκαμε:

Apache/2.2.22 (FreeBSD) mod_ssl/2.2.22 OpenSSL/0.9.8zh-freebsd DAV/2

ii) τον τίτλο και το αντίστοιχο HTML tag της ιστοσελίδας που επισκεφτήκαμε:

τίτλος: **CN Lab1**

HTML tag: **<head><title>CN Lab1</title></head>**

iii) Εμφανίζεται ως τίτλος στην καρτέλα της ιστοσελίδας.

3.8

Χρησιμοποιούμε το φίλτρο «**ip.addr==147.102.40.15 and http**» και λαμβάνουμε τα ζητούμενα πακέτα.

ip.addr==147.102.40.15 and http

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
582	26.842303	192.168.1.4	147.102.40.15	HTTP	538	GET / HTTP/1.1
585	26.855934	147.102.40.15	192.168.1.4	HTTP	587	HTTP/1.1 200 OK (text/html)
598	26.963496	192.168.1.4	147.102.40.15	HTTP	484	GET /favicon.ico HTTP/1.1
615	26.976407	147.102.40.15	192.168.1.4	HTTP	319	HTTP/1.1 200 OK (image/x-icon)

3.9

Με χρήση του παραπάνω φίλτρο εύκολα βλέπουμε ότι δύο μνήματα HTTP στάλθηκαν και δύο λήφθηκαν. Τα μηνύματα που έχουν source την IP μας είναι αυτά που στάλθηκαν από εμάς ενώ αυτά που έχουν ως destination την IP μας λήφθηκαν από εμάς.

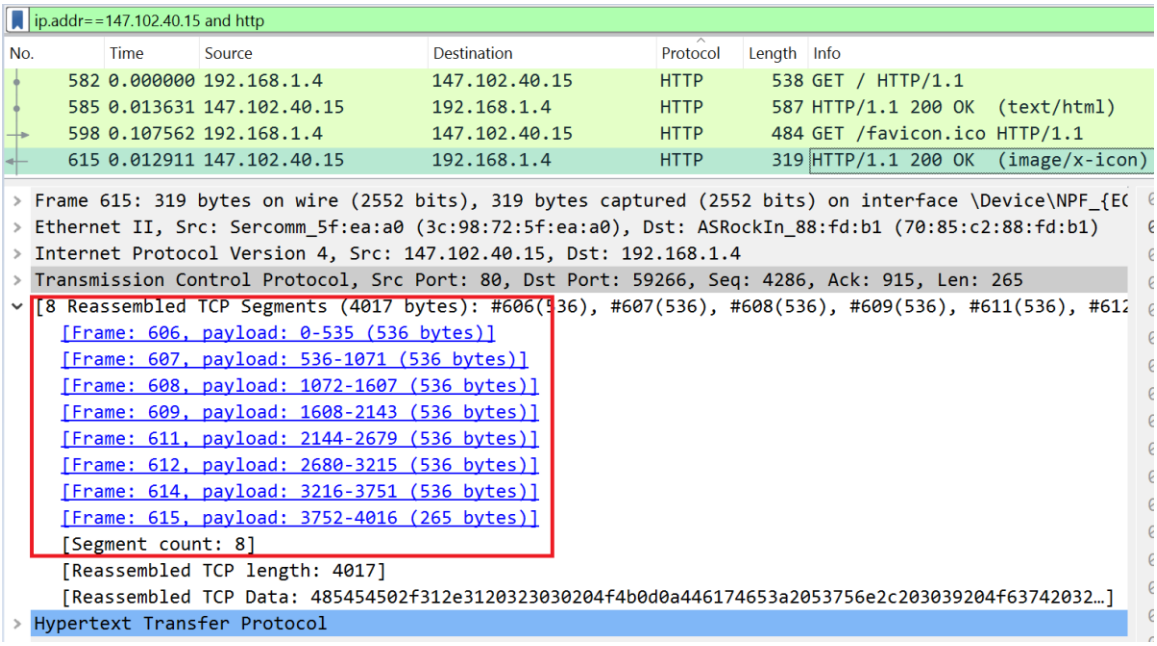
3.10

Ακολουθώντας την υπόδειξη, στο πεδίο time μπορούμε να δούμε ότι ο χρόνος που πέρασε από την στιγμή που στάλθηκε το πρώτο GET μέχρι να ληφθεί η απόκριση 200 OK είναι: 0.013631 seconds (-0.0000000, τον χρόνο που έκανε να σταλθεί το αίτημα GET).

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
582	0.000000	192.168.1.4	147.102.40.15	HTTP	538	GET / HTTP/1.1
585	0.013631	147.102.40.15	192.168.1.4	HTTP	587	HTTP/1.1 200 OK (text/html)

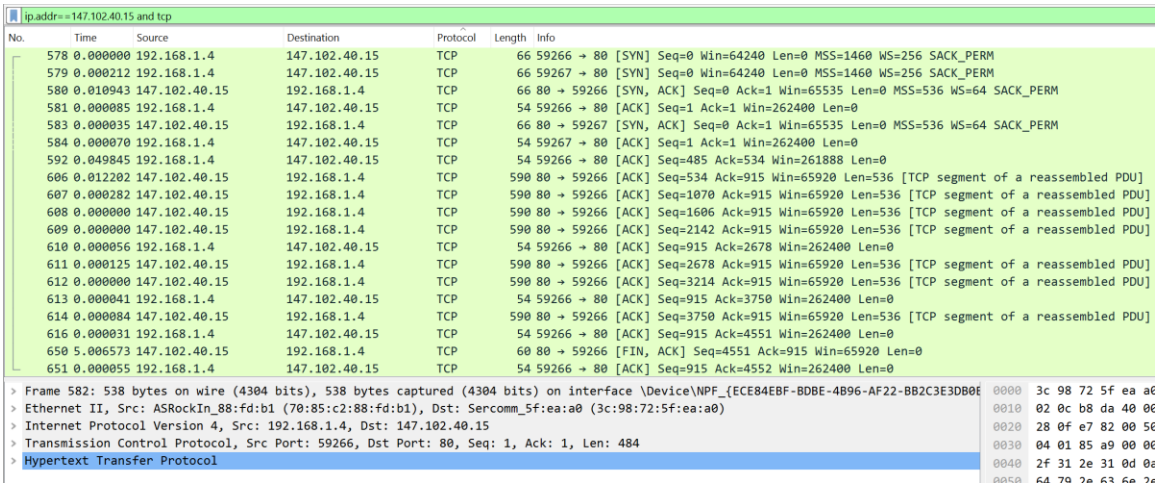
3.11

Επιλέγουμε την απόκριση της σελίδας στο δεύτερο μήνυμα GET από την λίστα πακέτων και ύστερα στις λεπτομέρειες επιλέγουμε την επικεφαλίδα που αναφέρει τα Reassembled TCP Segments. Εκεί βλέπουμε ότι το πλήθος των πακέτων είναι 8 (frames 606-615).



3.12

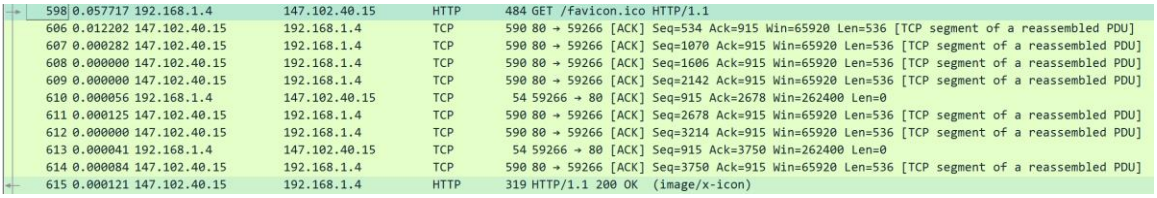
Χρησιμοποιούμε το φίλτρο «**ip.addr==147.102.40.15 and tcp**» και λαμβάνουμε τα ζητούμενα πακέτα.



3.13

Ταξινομούμε την λίστα πακέτων με βάση τον χρόνο. Έχουμε επιλέξει από πριν να εμφανίζεται ο χρόνος από το προηγούμενο πακέτο που εμφανίζεται στην λίστα.

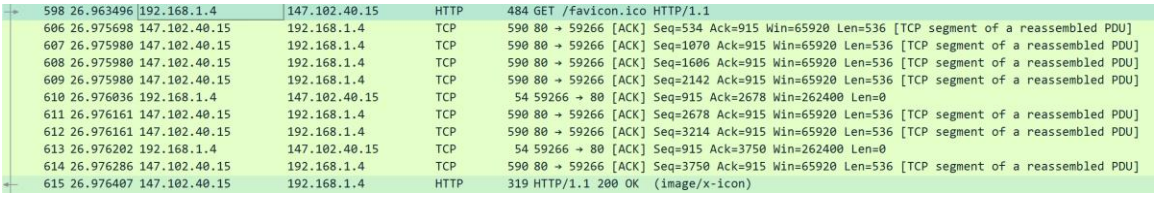
α) Το πρώτο πακέτο με τα δεδομένα της εικόνας λήφθηκε **0.12202 sec** αργότερα.



598	0.057717	192.168.1.4	147.102.40.15	HTTP	484 GET /favicon.ico HTTP/1.1
606	0.012202	147.102.40.15	192.168.1.4	TCP	590 80 → 59266 [ACK] Seq=534 Ack=915 Win=65920 Len=536 [TCP segment of a reassembled PDU]
607	0.000282	147.102.40.15	192.168.1.4	TCP	590 80 → 59266 [ACK] Seq=1070 Ack=915 Win=65920 Len=536 [TCP segment of a reassembled PDU]
608	0.000000	147.102.40.15	192.168.1.4	TCP	590 80 → 59266 [ACK] Seq=1606 Ack=915 Win=65920 Len=536 [TCP segment of a reassembled PDU]
609	0.000000	147.102.40.15	192.168.1.4	TCP	590 80 → 59266 [ACK] Seq=2142 Ack=915 Win=65920 Len=536 [TCP segment of a reassembled PDU]
610	0.000056	192.168.1.4	147.102.40.15	TCP	54 59266 → 80 [ACK] Seq=915 Ack=2678 Win=262400 Len=0
611	0.000125	147.102.40.15	192.168.1.4	TCP	590 80 → 59266 [ACK] Seq=2678 Ack=915 Win=65920 Len=536 [TCP segment of a reassembled PDU]
612	0.000000	147.102.40.15	192.168.1.4	TCP	590 80 → 59266 [ACK] Seq=3214 Ack=915 Win=65920 Len=536 [TCP segment of a reassembled PDU]
613	0.000041	192.168.1.4	147.102.40.15	TCP	54 59266 → 80 [ACK] Seq=915 Ack=3750 Win=262400 Len=0
614	0.000084	147.102.40.15	192.168.1.4	TCP	590 80 → 59266 [ACK] Seq=3750 Ack=915 Win=65920 Len=536 [TCP segment of a reassembled PDU]
615	0.000121	147.102.40.15	192.168.1.4	HTTP	319 HTTP/1.1 200 OK (image/x-icon)

Επιλέγουμε στο πεδίο time να εμφανίζεται ο χρόνος από το πρώτο πακέτο που «πιάστηκε».

β) Ο χρόνος που πέρασε από την προηγούμενη στιγμή (26.975698) μέχρι να ολοκληρωθεί η μετάδοση των άλλων (26.976407) πακέτων είναι: **0.000709 sec**



598	26.963496	192.168.1.4	147.102.40.15	HTTP	484 GET /favicon.ico HTTP/1.1
606	26.975698	147.102.40.15	192.168.1.4	TCP	590 80 → 59266 [ACK] Seq=534 Ack=915 Win=65920 Len=536 [TCP segment of a reassembled PDU]
607	26.975980	147.102.40.15	192.168.1.4	TCP	590 80 → 59266 [ACK] Seq=1070 Ack=915 Win=65920 Len=536 [TCP segment of a reassembled PDU]
608	26.975980	147.102.40.15	192.168.1.4	TCP	590 80 → 59266 [ACK] Seq=1606 Ack=915 Win=65920 Len=536 [TCP segment of a reassembled PDU]
609	26.975980	147.102.40.15	192.168.1.4	TCP	590 80 → 59266 [ACK] Seq=2142 Ack=915 Win=65920 Len=536 [TCP segment of a reassembled PDU]
610	26.976036	192.168.1.4	147.102.40.15	TCP	54 59266 → 80 [ACK] Seq=915 Ack=2678 Win=262400 Len=0
611	26.976161	147.102.40.15	192.168.1.4	TCP	590 80 → 59266 [ACK] Seq=2678 Ack=915 Win=65920 Len=536 [TCP segment of a reassembled PDU]
612	26.976161	147.102.40.15	192.168.1.4	TCP	590 80 → 59266 [ACK] Seq=3214 Ack=915 Win=65920 Len=536 [TCP segment of a reassembled PDU]
613	26.976202	192.168.1.4	147.102.40.15	TCP	54 59266 → 80 [ACK] Seq=915 Ack=3750 Win=262400 Len=0
614	26.976286	147.102.40.15	192.168.1.4	TCP	590 80 → 59266 [ACK] Seq=3750 Ack=915 Win=65920 Len=536 [TCP segment of a reassembled PDU]
615	26.976407	147.102.40.15	192.168.1.4	HTTP	319 HTTP/1.1 200 OK (image/x-icon)

γ) Τέλος ο χρόνος απόκρισης στο αίτημα GET είναι: 26.976407 – 26.963496 = **0.12911 sec**

3.14

Ακολουθούμε τις οδηγίες και λαμβάνουμε τις εξής πληροφορίες:

```
TRANSUM RTE Data
    [RTE Status: OK]
    [Req First Seg: 598]
    [Req Last Seg: 598]
    [Rsp First Seg: 606]
    [Rsp Last Seg: 615]
    [APDU Rsp Time: 0.012911000 seconds]
    [Service Time: 0.012202000 seconds]
    [Req Spread: 0.000000000 seconds]
    [Rsp Spread: 0.000709000 seconds]
    [Trace clip filter: tcp.stream==34 && frame.number>=598 && frame.number<=615 && tcp.len>0]
    [Calculation: Generic TCP]
```

Παρατηρούμε ότι οι χρόνοι ταυτίζονται με τους δικούς μας που βρήκαμε παραπάνω ως εξής:

α) Service Time, β) Rsp Spread, γ) APDU Rsp Time

3.15

Χρησιμοποιούμε το φίλτρο «**ip.src==192.168.1.4 and http**» και λαμβάνουμε τα ζητούμενα πακέτα.

ip.src==192.168.1.4 and http

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
582	26.842303	192.168.1.4	147.102.40.15	HTTP	538	GET / HTTP/1.1
598	26.963496	192.168.1.4	147.102.40.15	HTTP	484	GET /favicon.ico HTTP/1.1