

1η Σειρά Ασκήσεων Δίκτυα Υπολογιστών

Καράμπελας Γεώργιος
ΑΜ: 3180072

Email: george.karampelas.26@gmail.com

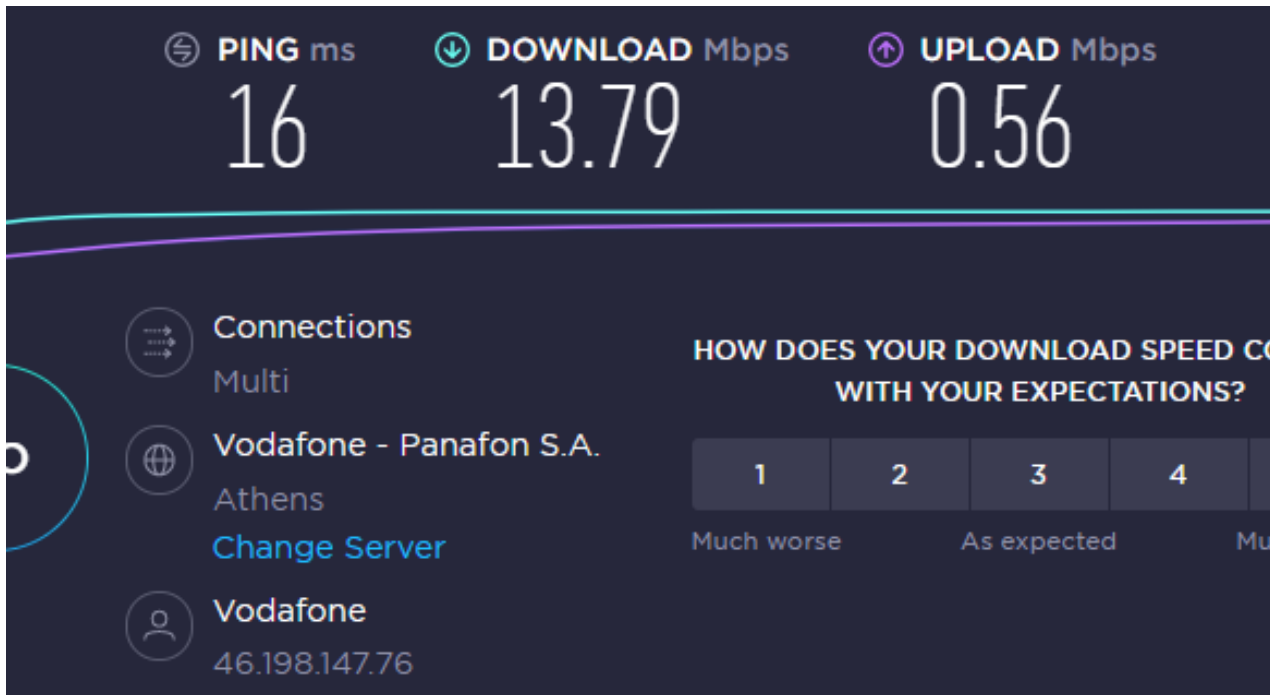
Ραυτόπουλος Μάριος
ΑΜ: 3180163

Email: mariosraftopoulos@gmail.com

Ομάδα χρηστών στο Eclass: 860

Άσκηση 1

1.1 Η ταχύτητα σύνδεσης φαίνεται στο παρακάτω στιγμιότυπο.



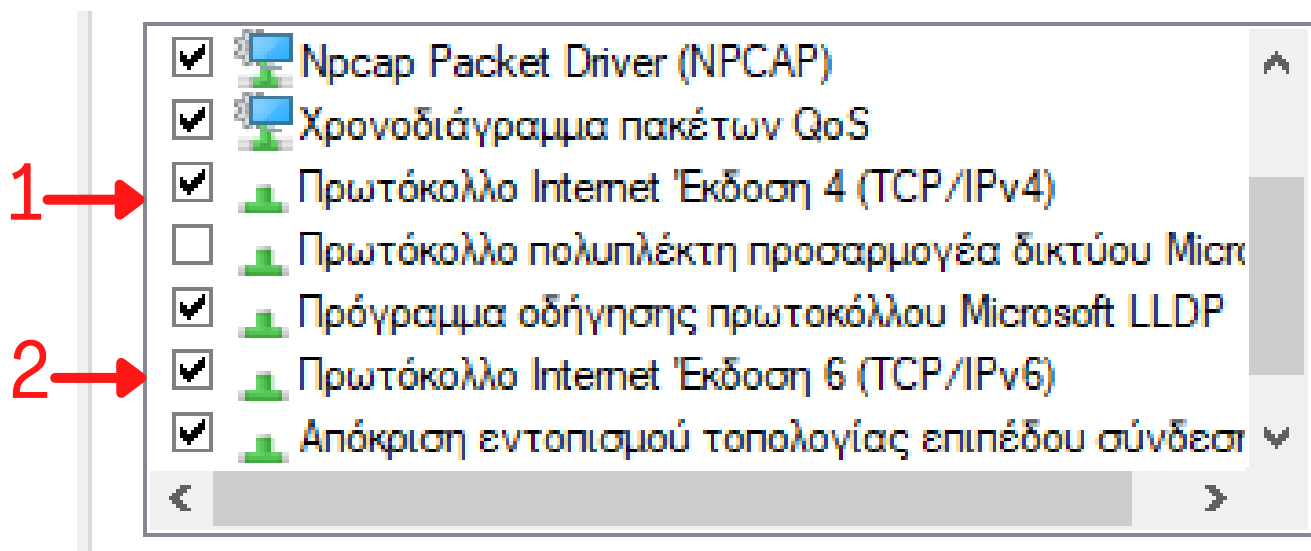
1.2 Η IP Address φαίνεται στο βελάκι 1, η default gateway στο 2 και ο DNS Server στο 3.

```
5 → Connection-specific DNS Suffix . : 
4 → Description . . . . . : Realtek PCIe FE Family Controller
Physical Address. . . . . : 10-7D-1A-18-26-41
DHCP Enabled. . . . . : Yes
Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
IPv6 Address. . . . . : 2a02:859:f1:5a00:2194:5491:854d:8fad(Preferred)
Temporary IPv6 Address. . . . . : 2a02:859:f1:5a00:a559:b504:f9e4:87ac(Preferred)
Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::2194:5491:854d:8fad%18(Preferred)
1 → IPv4 Address. . . . . : 192.168.2.27(Preferred)
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
Lease Obtained. . . . . : Thursday, March 25, 2021 6:32:54 PM
Lease Expires . . . . . : Friday, March 26, 2021 6:33:20 PM
2 → Default Gateway . . . . . : fe80::1%18
                               192.168.2.1
DHCP Server . . . . . : 192.168.2.1
DHCPv6 IAID . . . . . : 286293274
DHCPv6 Client DUID. . . . . : 00-01-00-01-26-17-A0-41-10-7D-1A-18-26-41
3 → DNS Servers . . . . . : fe80::1%18
                               192.168.2.1
                               fe80::1%18
NetBIOS over Tcpip. . . . . : Enabled
```

DNS Vodafone	
Primary :	213.249.17.10 / ns0.panafonet.gr
Secondary:	213.249.17.11 / ns1.panafonet.gr

1.3 Η MAC Address φαίνεται στο παραπάνω στιγμιότυπο στο βελάκι 4.

1.4 Στο παρακάτω στιγμιότυπο βλέπουμε τα συνδεδεμένα πρωτόκολλα που είναι IPv4,IPv6, φαίνονται αντίστοιχα στα βελάκια 1 και 2.



1.5 Η ονομασία του κατασκευαστή της κάρτας δικτύου φαίνεται στο βελάκι 5.

1.6 Η θέση της κάρτας δικτύου στο PCI Bus στον είναι στο slot 9 όπως φαίνεται στα παρακάτω στιγμιότυπα

```
PS C:\WINDOWS\system32> Get-NetAdapterHardwareInfo
```

Name	Segment	Bus	Device	Function	Slot	NumaNode	PcieLinkSpeed	PcieLinkWidth	Version
Ethernet	0	3	0	0	9		2.5 GT/s	1	1.1
Wi-Fi	0	2	0	0	8		2.5 GT/s	1	1.1



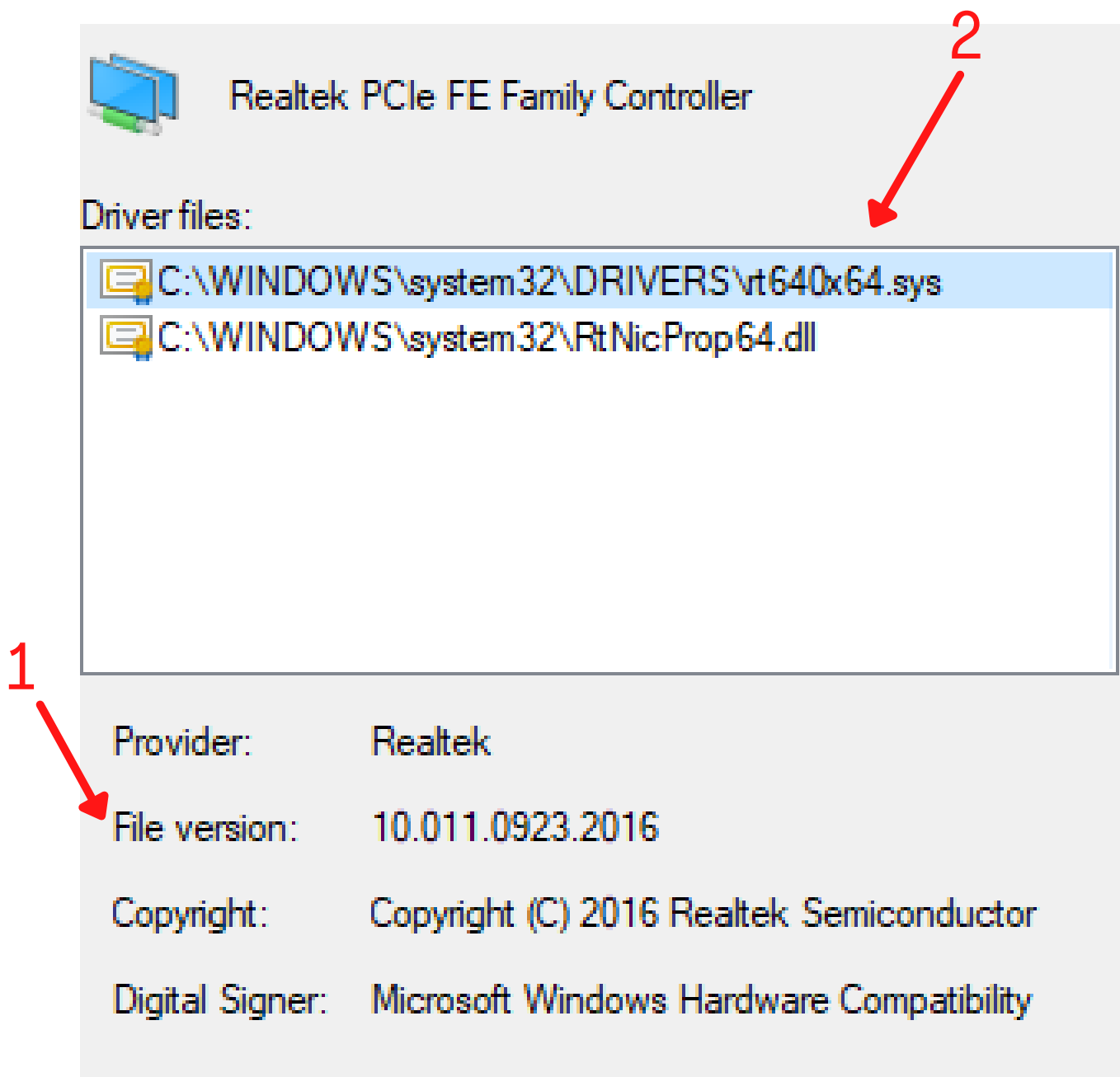
Realtek PCIe FE Family Controller

Device type: Network adapters

Manufacturer: Realtek

Location: PCI Slot 9 (PCI bus 3, device 0, function 0)

1.7 Η έκδοση του driver φαίνεται στο βελάκι 1 του παρακάτω στιγμιότυπου, το όνομα του αρχείου φαίνεται στο βελάκι 2



1.8 Η διακοπή (interrupt-IRQ) που χρησιμοποιεί φαίνεται στο στιγμιότυπο που ακολουθεί

IRQ 4294967289	Intel(R) Dual Band Wireless-AC 3165	OK
IRQ 4294967290	Realtek PCIe FE Family Controller	OK
IRQ 4294967291	Standard SATA AHCI Controller	OK

Άσκηση 2

2.1 Η IP Address του <http://grad.cs.aueb.gr/> φαίνεται στο παρακάτω στιγμιότυπο στο βελάκι 1. Για να βρούμε την IP του αναζητήσαμε με βάση το πρωτόκολλο HTTP. Το επιβεβαιώσαμε και με `tracert` πως όντως είναι η IP (195.251.248.252).

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
155	9.693969	192.168.2.27	195.251.248.252	HTTP	708	GET / HTTP/1.1
231	11.568456	195.251.248.252	192.168.2.27	HTTP	749	HTTP/1.1 200 OK (text/html)
447	12.468242	192.168.2.27	195.251.248.252	HTTP	680	GET /favicon.ico HTTP/1.1
449	12.492290	195.251.248.252	192.168.2.27	HTTP	537	HTTP/1.1 302 Found (text/html)
457	12.564169	192.168.2.27	195.251.248.252	HTTP	680	GET /index.html HTTP/1.1
460	12.590979	195.251.248.252	192.168.2.27	HTTP	365	HTTP/1.1 200 OK (text/html)
463	12.594436	192.168.2.27	195.251.248.252	HTTP	680	GET /favicon.ico HTTP/1.1
466	12.619688	195.251.248.252	192.168.2.27	HTTP	537	HTTP/1.1 302 Found (text/html)
470	12.642345	192.168.2.27	195.251.248.252	HTTP	680	GET /index.html HTTP/1.1
473	12.668670	195.251.248.252	192.168.2.27	HTTP	365	HTTP/1.1 200 OK (text/html)

2

1

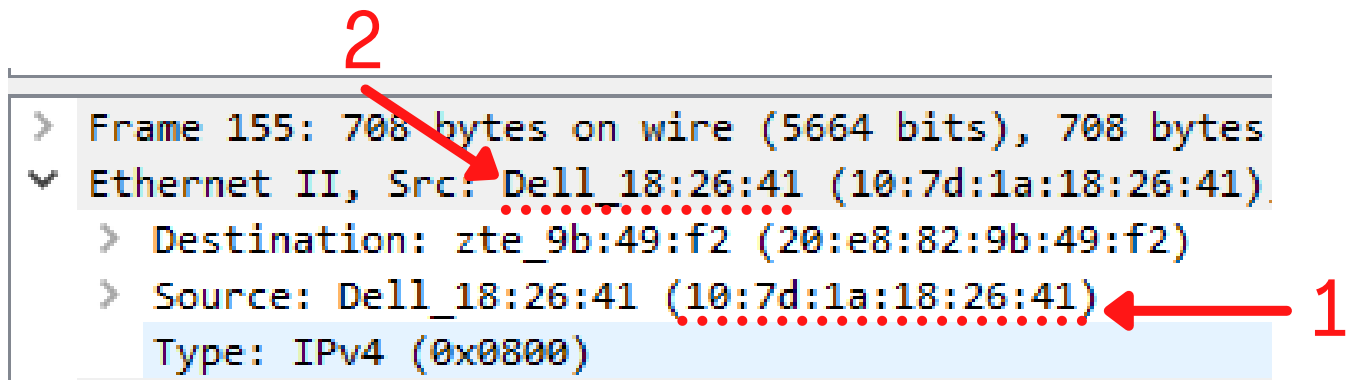
```
> Frame 155: 708 bytes on wire (5664 bits), 708 bytes captured (5664 bits) on interface \Device\NPF_{C34EACE0-0}
> Ethernet II, Src: Dell_18:26:41, Dst: zte_9b:49:f2 (20:e8:82:9b:49:f2)
> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.2.27, Dst: 195.251.248.252
> Transmission Control Protocol, Src Port: 63435, Dst Port: 80, Seq: 1, Ack: 1, Len: 654
▼ Hypertext Transfer Protocol
  > GET / HTTP/1.1\r\n
    Host: grad.cs.aueb.gr\r\n
    Connection: keep-alive\r\n
    Upgrade-Insecure-Requests: 1\r\n
    User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/89.0.4
    Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/avif,image/webp,image/apng,*/*;q=0.8,a
    Accept-Encoding: gzip, deflate\r\n
    Accept-Language: el-GR,el;q=0.9,en;q=0.8\r\n
  > Cookie: _fbp=fb.1.1593075455248.1093741883; _ga_WNDMP0Q66=GS1.1.1615133240.2.1.1615133546.0; _gid=GA1.2.1
    \r\n
    [Full request URI: http://grad.cs.aueb.gr/]
    [HTTP request 1/3]
```

```
C:\Users\User>tracert grad.cs.aueb.gr
```

```
Tracing route to cs1ab252.cs.aueb.gr [195.251.248.252]
over a maximum of 30 hops:
```

2.2 Η IP Address του υπολογιστή μας φαίνεται στο βελάκι 2 στο παραπάνω στιγμιότυπο.

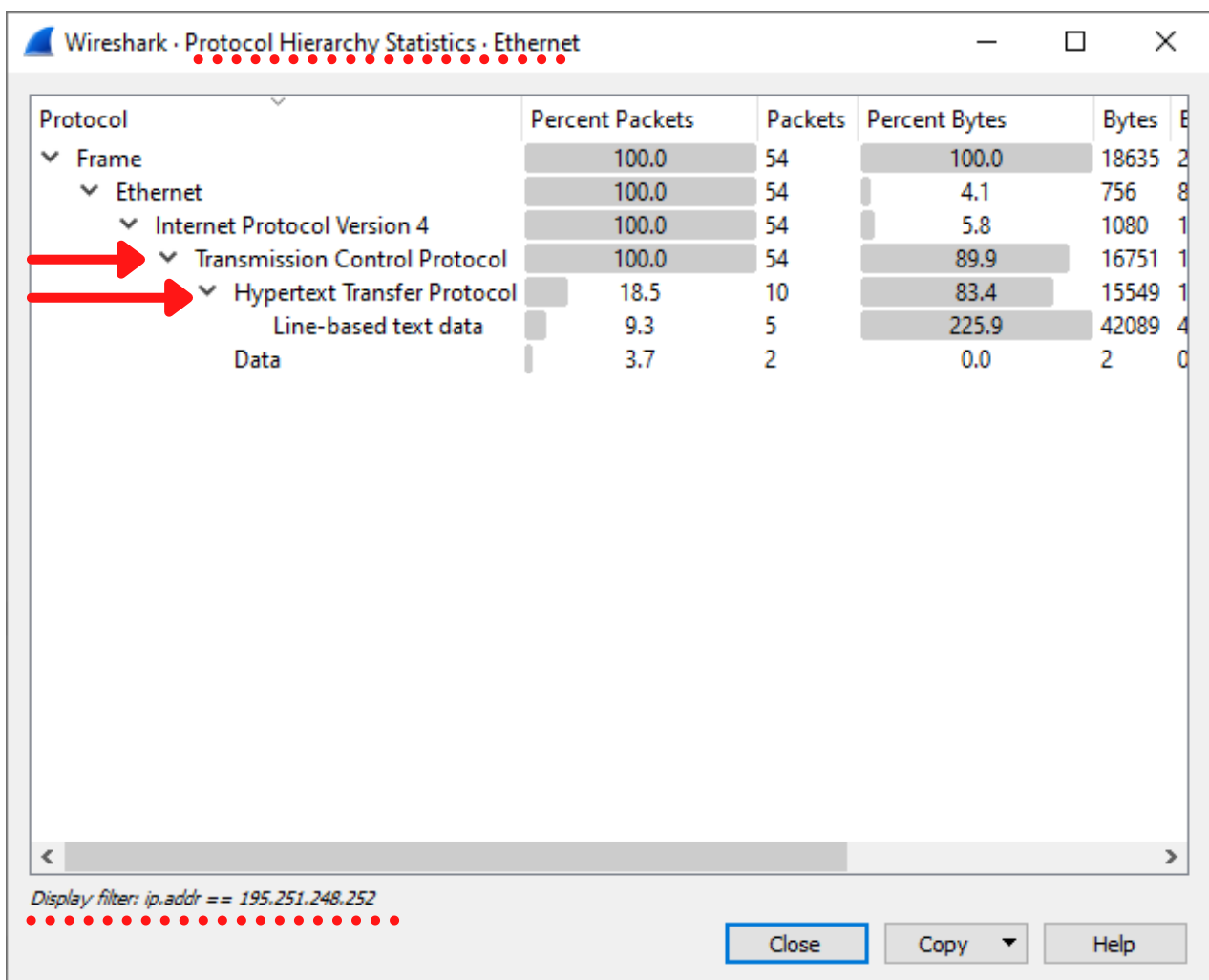
2.3 Η MAC Address του υπολογιστή μας φαίνεται στο βελάκι 1 στο παρακάτω στιγμιότυπο.



```
> Frame 155: 708 bytes on wire (5664 bits), 708 bytes captured (5664 bits) on interface 0  
Ethernet II, Src: Dell_18:26:41 (10:7d:1a:18:26:41), Dst: zte_9b:49:f2 (20:e8:82:9b:49:f2), Type: IPv4 (0x0800)  
  Destination: zte_9b:49:f2 (20:e8:82:9b:49:f2)  
  Source: Dell_18:26:41 (10:7d:1a:18:26:41)
```

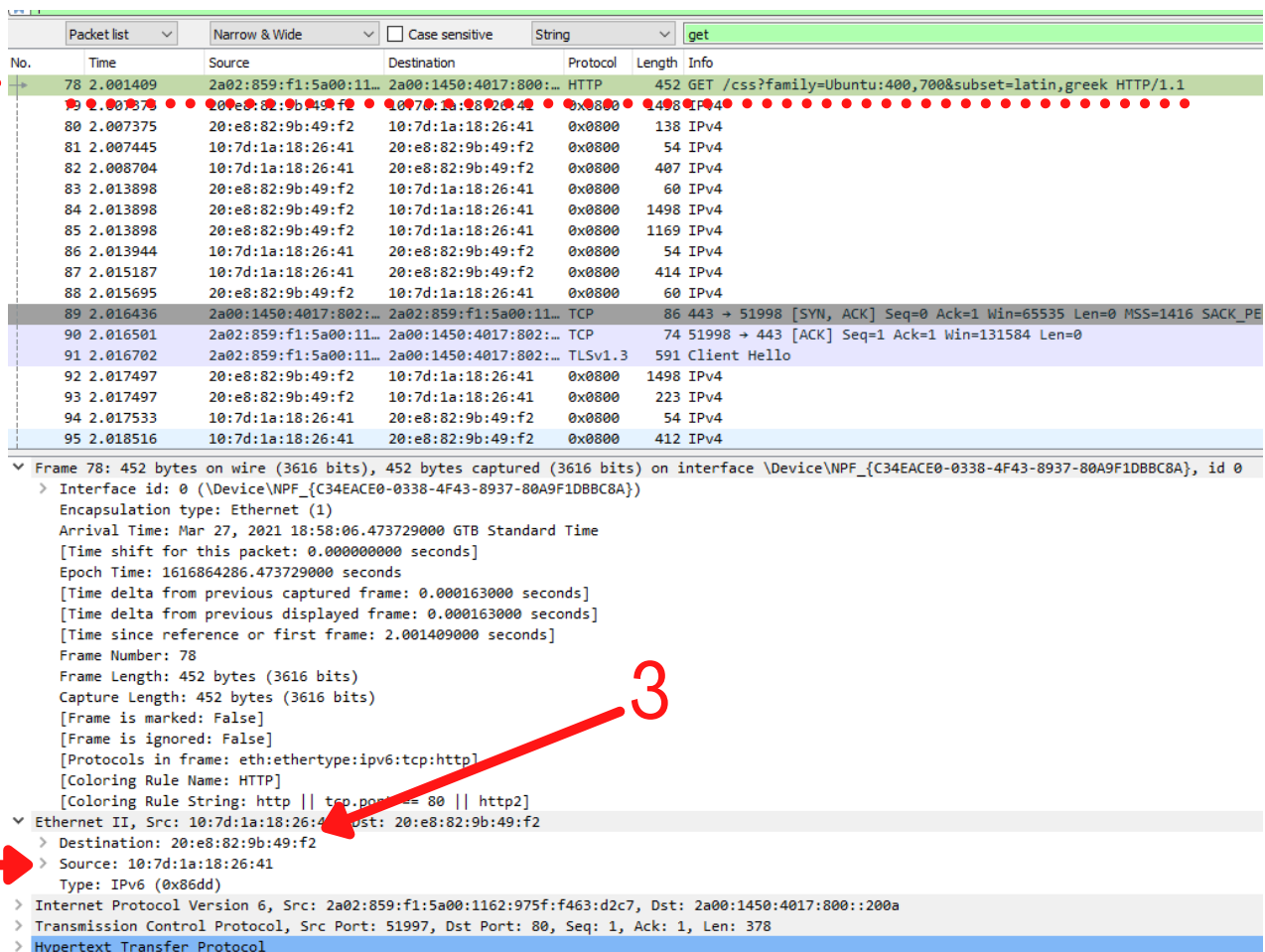
2.4 Ο κατασκευαστής της κάρτας δικτύου φαίνεται στο βελάκι 2 στο παραπάνω στιγμιότυπο.

2.5 Τα πρωτόκολλα που χρησιμοποιούνται για την επικοινωνία με την ιστοσελίδα είναι TCP και HTTP, φαίνονται στο παρακάτω στιγμιότυπο. Για να βρούμε τα πρωτόκολλα φιλτράραμε με την `ip.addr == 195.251.248.252`, και τα αναζητήσαμε από το Menu -> Statistics -> Protocol Hierarchy



Άσκηση 3

3.1 Το πρώτο πακέτο GET είναι το πακέτο με αριθμό 78, όπως φαίνεται στο βελάκι 1. Η MAC Address της κάρτας δικτύου μας είναι στο πλαίσιο Ethernet και φαίνεται στο βελάκι 2.



1 →

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
78	2.001409	2a02:859:f1:5a00:11...	2a00:1450:4017:802:...	HTTP	452	GET /css?family=Ubuntu:400,700&subset=latin,greek HTTP/1.1
79	2.001370	20:e8:82:9b:49:f2	10:7d:1a:18:26:41	0x0800	1498	IPv4
80	2.007375	20:e8:82:9b:49:f2	10:7d:1a:18:26:41	0x0800	138	IPv4
81	2.007445	10:7d:1a:18:26:41	20:e8:82:9b:49:f2	0x0800	54	IPv4
82	2.008704	10:7d:1a:18:26:41	20:e8:82:9b:49:f2	0x0800	407	IPv4
83	2.013898	20:e8:82:9b:49:f2	10:7d:1a:18:26:41	0x0800	60	IPv4
84	2.013898	20:e8:82:9b:49:f2	10:7d:1a:18:26:41	0x0800	1498	IPv4
85	2.013898	20:e8:82:9b:49:f2	10:7d:1a:18:26:41	0x0800	1169	IPv4
86	2.013944	10:7d:1a:18:26:41	20:e8:82:9b:49:f2	0x0800	54	IPv4
87	2.015187	10:7d:1a:18:26:41	20:e8:82:9b:49:f2	0x0800	414	IPv4
88	2.015695	20:e8:82:9b:49:f2	10:7d:1a:18:26:41	0x0800	60	IPv4
89	2.016436	2a00:1450:4017:802:...	2a02:859:f1:5a00:11...	TCP	86	443 → 51998 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=65535 Len=0 MSS=1416 SACK_PE
90	2.016501	2a02:859:f1:5a00:11...	2a00:1450:4017:802:...	TCP	74	51998 → 443 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=131584 Len=0
91	2.016702	2a02:859:f1:5a00:11...	2a00:1450:4017:802:...	TLSv1.3	591	Client Hello
92	2.017497	20:e8:82:9b:49:f2	10:7d:1a:18:26:41	0x0800	1498	IPv4
93	2.017497	20:e8:82:9b:49:f2	10:7d:1a:18:26:41	0x0800	223	IPv4
94	2.017533	10:7d:1a:18:26:41	20:e8:82:9b:49:f2	0x0800	54	IPv4
95	2.018516	10:7d:1a:18:26:41	20:e8:82:9b:49:f2	0x0800	412	IPv4

3 →

2 →

Frame 78: 452 bytes on wire (3616 bits), 452 bytes captured (3616 bits) on interface \Device\NPF_{C34EACE0-0338-4F43-8937-80A9F1DBBC8A}, id 0

- > Interface id: 0 (\Device\NPF_{C34EACE0-0338-4F43-8937-80A9F1DBBC8A})
- Encapsulation type: Ethernet (1)
- Arrival Time: Mar 27, 2021 18:58:06.473729000 GTB Standard Time
- [Time shift for this packet: 0.000000000 seconds]
- Epoch Time: 1616864286.473729000 seconds
- [Time delta from previous captured frame: 0.000163000 seconds]
- [Time delta from previous displayed frame: 0.000163000 seconds]
- [Time since reference or first frame: 2.001409000 seconds]
- Frame Number: 78
- Frame Length: 452 bytes (3616 bits)
- Capture Length: 452 bytes (3616 bits)
- [Frame is marked: False]
- [Frame is ignored: False]
- [Protocols in frame: eth:ethertype:ipv6:tcp:http]
- [Coloring Rule Name: HTTP]
- [Coloring Rule String: http || tcp.port == 80 || http2]

Ethernet II, Src: 10:7d:1a:18:26:41, Dst: 20:e8:82:9b:49:f2

- > Destination: 20:e8:82:9b:49:f2
- > Source: 10:7d:1a:18:26:41
- Type: IPv6 (0x86dd)

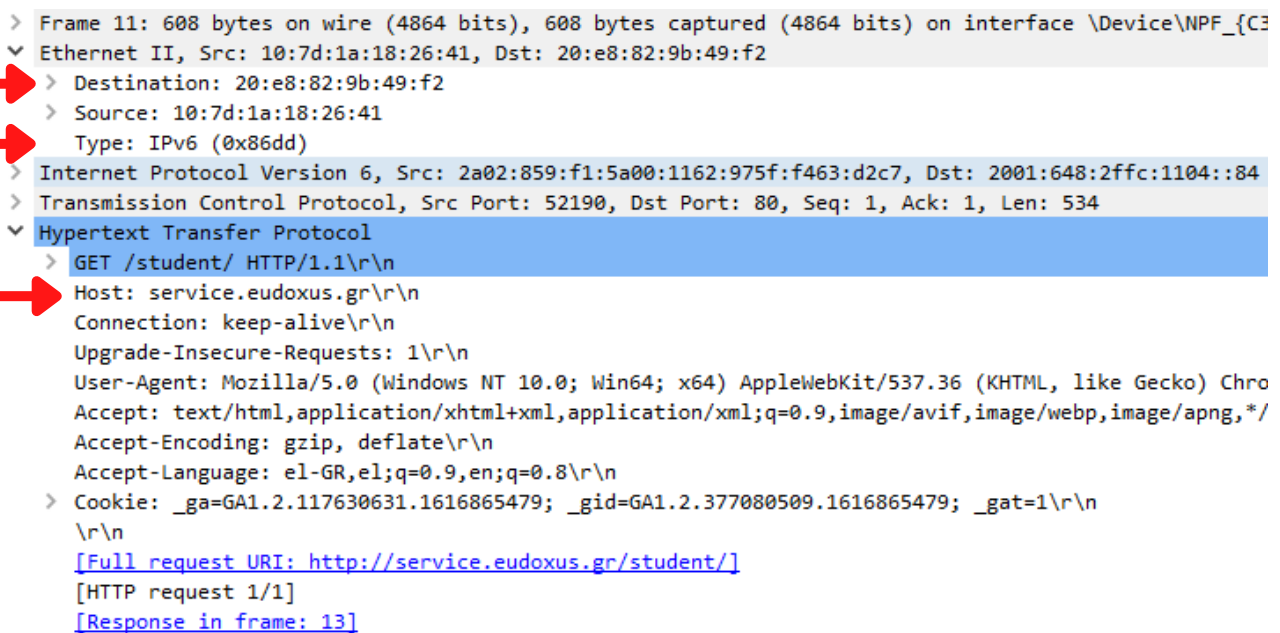
Internet Protocol Version 6, Src: 2a02:859:f1:5a00:1162:975f:f463:d2c7, Dst: 2a00:1450:4017:800::200a

Transmission Control Protocol, Src Port: 51997, Dst Port: 80, Seq: 1, Ack: 1, Len: 378

Hypertext Transfer Protocol

3.2 Η MAC Address του προορισμού φαίνεται στο βελάκι 3 του παραπάνω στιγμιοτύπου

3.3 Όπως φαίνεται στο παρακάτω στιγμιότυπο έχουμε ανοίξει το website, eudoxus.gr στο βελάκι 1 και η MAC Address του Destination παραμένει σταθερή στο βελάκι 2.



```
> Frame 11: 608 bytes on wire (4864 bits), 608 bytes captured (4864 bits) on interface \Device\NPF_{C3}
Ethernet II, Src: 10:7d:1a:18:26:41, Dst: 20:e8:82:9b:49:f2
  > Destination: 20:e8:82:9b:49:f2
  > Source: 10:7d:1a:18:26:41
  Type: IPv6 (0x86dd)
  > Internet Protocol Version 6, Src: 2a02:859:f1:5a00:1162:975f:f463:d2c7, Dst: 2001:648:2ffc:1104::84
  > Transmission Control Protocol, Src Port: 52190, Dst Port: 80, Seq: 1, Ack: 1, Len: 534
  > Hypertext Transfer Protocol
    > GET /student/ HTTP/1.1\r\n
      Host: service.eudoxus.gr\r\n
      Connection: keep-alive\r\n
      Upgrade-Insecure-Requests: 1\r\n
      User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chro
      Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,image/avif,image/webp,image/apng,*/*
      Accept-Encoding: gzip, deflate\r\n
      Accept-Language: el-GR,el;q=0.9,en;q=0.8\r\n
      > Cookie: _ga=GA1.2.117630631.1616865479; _gid=GA1.2.377080509.1616865479; _gat=1\r\n
      \r\n
      [Full request URI: http://service.eudoxus.gr/student/]
      [HTTP request 1/1]
      [Response in frame: 13]
```

3.4 Η δεκαεξαδική τιμή του πεδίου Type (0x86dd) φαίνεται στο βελάκι 3 του παραπάνω στιγμιότυπου.

3.5 Το μήκος του πλαισίου φαίνεται στο παρακάτω στιγμιότυπο στο βελάκι 1, είναι 608 bytes (4864 bits).

```
✓ Frame 11: 608 bytes on wire (4864 bits), 608 bytes captured (4864 bits)
  > Interface id: 0 (\Device\NPF_{C34EACE0-0338-4F43-8937-80A9F1DBBC8A})
    Encapsulation type: Ethernet (1)
    Arrival Time: Mar 27, 2021 19:18:16.930020000 GTB Standard Time
    [Time shift for this packet: 0.000000000 seconds]
    Epoch Time: 1616865496.930020000 seconds
    [Time delta from previous captured frame: 0.000523000 seconds]
    [Time delta from previous displayed frame: 0.000523000 seconds]
    [Time since reference or first frame: 0.047371000 seconds]
    Frame Number: 11
    1 → Frame Length: 608 bytes (4864 bits)
    Capture Length: 608 bytes (4864 bits)
    [Frame is marked: False]
    [Frame is ignored: False]
    [Protocols in frame: eth:ethertype:ipv6:tcp:http]
    [Coloring Rule Name: HTTP]
    [Coloring Rule String: http || tcp.port == 80 || http2]
✓ Ethernet II, Src: 10:7d:1a:18:26:41, Dst: 20:e8:82:9b:49:f2
```

3.6 Πριν τον χαρακτήρα "G" της λέξης GET προηγούνται 74 byte.

0000	20 e8 82 9b 49 f2 10 7d 1a 18 26 41 86 dd 60 02	...I...} ..&A...`
0010	27 71 02 2a 06 40 2a 02 08 59 00 f1 5a 00 11 62	'q.*..@*..Y..Z..b
0020	97 5f f4 63 d2 c7 20 01 06 48 2f fc 11 04 00 00	..c... ..H/.....
0030	00 00 00 00 00 84 cb de 00 50 2f 84 7d 1d e6 cfP/..}...
0040	8b c2 50 18 02 02 67 37 00 00 47 45 54 20 2f 73	..P...g7 ..GET /s
0050	74 75 64 65 6e 74 2f 20 48 54 54 50 2f 31 2e 31	tudent/ HTTP/1.1
0060	0d 0a 48 6f 73 74 3a 20 73 65 72 76 69 63 65 2e	..Host: service.
0070	65 75 64 6f 78 75 73 2e 67 72 0d 0a 43 6f 6e 6e	eudoxus. gr..Conn
0080	65 63 74 69 6f 6e 3a 20 6b 65 65 70 2d 61 6c 69	ection: keep-ali
0090	76 65 0d 0a 55 70 67 72 61 64 65 2d 49 6e 73 65	ve..Upgr ade-Inse
00a0	63 75 72 65 2d 52 65 71 75 65 73 74 73 3a 20 31	cure-Req uests: 1
00b0	0d 0a 55 73 65 72 2d 41 67 65 6e 74 3a 20 4d 6f	..User-A gent: Mo
00c0	7a 69 6c 6c 61 2f 35 2e 30 20 28 57 69 6e 64 6f	zilla/5. 0 (Windo
00d0	77 73 20 4e 54 20 31 30 2e 30 3b 20 57 69 6e 36	ws NT 10 .0; Win6
00e0	34 3b 20 78 36 34 29 20 41 70 70 6c 65 57 65 62	4; x64) AppleWeb
00f0	4b 69 74 2f 35 33 37 2e 33 36 20 28 4b 48 54 4d	Kit/537. 36 (KHTM
0100	4c 2c 20 6c 69 6b 65 20 47 65 63 6b 6f 29 20 43	L, like Gecko) C
0110	68 72 6f 6d 65 2f 38 39 2e 30 2e 34 33 38 39 2e	hrome/89 .0.4389.
0120	39 30 20 53 61 66 61 72 69 2f 35 33 37 2e 33 36	90 Safar i/537.36
0130	0d 0a 41 63 63 65 70 74 3a 20 74 65 78 74 2f 68	..Accept : text/h
0140	74 6d 6c 2c 61 70 70 6c 69 63 61 74 69 6f 6e 2f	tml,appl ication/
0150	78 68 74 6d 6c 2b 78 6d 6c 2c 61 70 70 6c 69 63	xhtml+xm l,applic
0160	61 74 69 6f 6e 2f 78 6d 6c 3b 71 3d 30 2e 39 2c	ation/xm l;q=0.9,
0170	69 6d 61 67 65 2f 61 76 69 66 2c 69 6d 61 67 65	image/av if,image
0180	2f 77 65 62 70 2c 69 6d 61 67 65 2f 61 70 6e 67	/webp,im age/apng
0190	2c 2a 2f 2a 3b 71 3d 30 2e 38 2c 61 70 70 6c 69	,*/*;q=0 .8,appli
01a0	63 61 74 69 6f 6e 2f 73 69 67 6e 65 64 2d 65 78	cation/s igned-ex
01b0	63 68 61 6e 67 65 3b 76 3d 62 33 3b 71 3d 30 2e	change;v =b3;q=0.

Bytes 74-76: Request Method (http.request.method)

Άσκηση 4

4.1 Ο χρόνος διάδοσης αυξάνεται διότι ισούται με την απόσταση των δύο κόμβων προς την ταχύτητα του μέσου διάδοσης. Άρα εφόσον αυξάνεται η απόσταση θα αυξηθεί και ο χρόνος διάδοσης και κατά συνέπεια η συνολική καθυστέρηση. Άρα το πρώτο σκέλος του ερωτήματος είναι σωστό.

Σχετικά με το δεύτερο σκέλος του ερωτήματος, εφόσον αυξάνεται το μήκος ενός πλαισίου θα αυξηθεί και ο χρόνος μετάδοσης του πακέτου (επειδή ο χρόνος μετάδοσης του πακέτου ισούται με το μέγεθος ενός πακέτου προς την ταχύτητα του συνδέσμου.) Άρα θα αυξηθεί και η συνολική καθυστέρηση. Έτσι, το δεύτερο σκέλος του ερωτήματος είναι επίσης σωστό.

4.2 a)

Το RTT (Round Trip Time) για τον σύνδεσμο μας είναι ο χρόνος διάδοσης να πάει ένα πακέτο και να γυρίσει, ο χρόνος διάδοσης είναι:

$$d\text{-prop} = 55 \cdot 10^9 / 3 \cdot 10^8 = 183.33$$

Άρα το RTT είναι δύο φορές ο χρόνος διάδοσης δηλαδή $2 \cdot d\text{-prop} = 366.66$.

4.2 b)

Για να μεταδοθεί η φωτογραφία από το πλανητικό όχημα στην γη, βρίσκουμε τον χρόνο μετάδοσης:

$$d\text{-trans} = L/R = 5\text{Mbits} / 128\text{Kbps} = 5 \cdot 10^6 / 128 \cdot 10^3 = 3.90$$

Για να φτάσει η φωτογραφία στη γη η συνολική καθυστέρηση είναι ο χρόνος διάδοσης και μετάδοσης.

$$\text{Άρα } D = d\text{-trans} + d\text{-prop} = 3.90 + 183.33 = 187.23$$

4.3 a)

Η απόδοση ισούται με τον χρόνο μετάδοσης διά του χρόνου προθεσμίας.

$$\eta = T_{\text{transP}} / S.$$

$$T_{\text{prop}} = 57.600 \cdot 10^3 / 3 \cdot 10^8 = 0.192 \text{ sec}$$

$$T_{\text{transP}} = L/R = 10^4 / 10^7 = 0.001 \text{ sec}$$

$$T_{\text{transA}} = L/R = 10^3 / 10^7 = 0.0001 \text{ sec}$$

$$S = T_{\text{transP}} + T_{\text{transA}} + 2T_{\text{prop}} = 0.3851$$

$$\text{Συνεπώς, } \eta = T_{\text{transP}}/S = 0.001/0.3851 = 0.00259$$

4.3 b)

Ο ρυθμός μετάδοσης της πληροφορίας είναι:

$$\text{totalTime} = L/R + 2 \cdot T_{\text{prop}} = 0.385$$

Άρα ο ρυθμός μετάδοσης = $L - \text{Header} /$

$$\text{totalTime} = 10000 - 200 / 0.385 = 25454.54$$

4.3 c)

Για να βρούμε το μέγεθος παραθύρου είναι:

$T_{ab} = \Gamma \eta \rightarrow \text{Άρης}$

$T_{ba} = \text{Άρης} \rightarrow \Gamma \eta$

$T_{total} = T_{ab} + T_{ba} + 2 * T_{prop} = 0.001 + 0.0001 + 2 * 0.192 = 385.1$

Άρα το μέγιστο μέγεθος του παραθύρου είναι 386 πλαίσια μέχρι την πρώτη επιβεβαίωση παραθύρου.

Η απόδοση για το GBN/SRP είναι $(N / (1 + 2a))$

Όπου N το μέγεθος του παραθύρου και $a = t_p / t_t$ με t_p είναι το propagation delay και t_t είναι το transmission delay.

Άρα με απόδοση $= 386 / (1 + 2 * 0.192 / 0.001) = 1.002$

4.3 d)

Για να βρούμε την απόδοση του έχουμε:

$$E[X] = S + TO * p / (1 - p) = S + S * p / (1 - p) = S / (1 - p) = 0.001 / 1 - 10^{-3} = 0.3854$$

$$\text{Efficiency} = \text{TransP} / E[X] = 0.001 / 0.3851 = 0.0025$$

4.3 e)

- Stop and Wait:

Ο αποστολέας στέλνει το πακέτο και περιμένει το ACK (επιβεβαίωση) του πακέτου. Μόλις το ACK φτάσει στον αποστολέα, μεταδίδει το επόμενο πακέτο στη σειρά. Εάν το ACK δεν ληφθεί, μεταδίδει ξανά το προηγούμενο πακέτο.

- Go Back N:

Ο αποστολέας στέλνει N πακέτα που είναι ίσο με το μέγεθος του παραθύρου. Μόλις αποσταλεί ολόκληρο το παράθυρο, ο

αποστολέας περιμένει στη συνέχεια ένα αθροιστικό ACK για να στείλει περισσότερα πακέτα. Στο τέλος του δέκτη, λαμβάνει μόνο πακέτα σε σειρά και απορρίπτει πακέτα εκτός σειράς. Όπως και στην περίπτωση απώλειας πακέτου, ολόκληρο το παράθυρο θα μεταδοθεί εκ νέου.

- Selective Repeat:

Ο αποστολέας στέλνει ένα πακέτο μεγέθους παραθύρου N και ο παραλήπτης αναγνωρίζει όλα τα πακέτα, είτε παραλήφθηκαν κατά σειρά είτε όχι. Σε αυτήν την περίπτωση, ο δέκτης διατηρεί ένα ενταμιευτή για να περιέχει πακέτα εκτός σειράς και τα ταξινομεί. Ο αποστολέας εκπέμπει εκλεκτικά το χαμένο πακέτο και μετακινεί το παράθυρο προς τα εμπρός.

4.3 f)

Θα προτείναμε Selective Repeat γιατί κρατάει στον ενταμιευτή τα πακέτα έτσι ώστε σε αποτυχία πακέτου δε θα πρέπει να σταλθεί όλο το παράθυρο.