ΔΙΚΤΥΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 9: SMTP, DHCP

13 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ, 2022

ΘΟΔΩΡΗΣ ΑΡΑΠΗΣ – EL18028

Ονοματεπώνυμο: Θοδωρής Αράπης	**Ομάδα:** 2
Όνομα PC/ΛΣ: pc-a40/ WINDOWS 95 (Άσκηση 1) DESKTOP-JGHL94V/ WINDOWS 10 (Άσκηση 2)	**Ημερομηνία:** 13/12/2022
Διεύθυνση IP: 147.102.38.90 (Άσκηση 1) 192.168.0.193 (Άσκηση 2)	**Διεύθυνση MAC:** 00:11:25:F8:5E:8D (Άσκηση 2) 70-85-C2-88-FD-B1 (Άσκηση 2)

Άσκηση 1: Το πρωτόκολλο SMTP

Αρχικά τρέχουμε τις δοσμένες εντολές:

```
220 smtp3.ntua.gr ESMTP Sendmail 8.15.2/8.15.2; Thu, 8 Dec 2022 11:54:04 +0200 (
EET)
HELP
214-2.0.0 This is sendmail version 8.15.2
214-2.0.0 Topics:
214-2.0.0       HELO    EHLO    MAIL    RCPT    DATA
214-2.0.0       RSET    NOOP    QUIT    HELP    VRFY
214-2.0.0       EXPN    VERB    ETRN    DSN     AUTH
214-2.0.0       STARTTLS
214-2.0.0 For more info use "HELP <topic>".
214-2.0.0 To report bugs in the implementation see
214-2.0.0       http://www.sendmail.org/email-addresses.html
214-2.0.0 For local information send email to Postmaster at your site.
214 2.0.0 End of HELP info
HELO cn.ntua.gr
250 smtp3.ntua.gr Hello pc090.pclab.ece.ntua.gr [147.102.38.90], pleased to meet
 you
EHLO cn.ntua.gr
250-smtp3.ntua.gr Hello pc090.pclab.ece.ntua.gr [147.102.38.90], pleased to meet
 you
250-ENHANCEDSTATUSCODES
250-PIPELINING
250-8BITMIME
250-SIZE
250-ETRN
250-STARTTLS
250-DELIVERBY
250 HELP
HELP EHLO
214-2.0.0 EHLO <hostname>
214-2.0.0       Introduce yourself, and request extended SMTP mode.
214-2.0.0 Possible replies include:
214-2.0.0       SEND            Send as mail                    [RFC821]
214-2.0.0       SOML            Send as mail or terminal        [RFC821]
214-2.0.0       SAML            Send as mail and terminal       [RFC821]
214-2.0.0       EXPN            Expand the mailing list         [RFC821]
214-2.0.0       HELP            Supply helpful information      [RFC821]
214-2.0.0       TURN            Turn the operation around       [RFC821]
214-2.0.0       8BITMIME        Use 8-bit data                  [RFC1652]
214-2.0.0       SIZE            Message size declaration        [RFC1870]
214-2.0.0       VERB            Verbose                         [Allman]
214-2.0.0       CHUNKING        Chunking                        [RFC1830]
214-2.0.0       BINARYMIME      Binary MIME                     [RFC1830]
214-2.0.0       PIPELINING      Command Pipelining              [RFC1854]
214-2.0.0       DSN             Delivery Status Notification    [RFC1891]
214-2.0.0       ETRN            Remote Message Queue Starting   [RFC1985]
214-2.0.0       STARTTLS        Secure SMTP                     [RFC2487]
214-2.0.0       AUTH            Authentication                  [RFC2554]
214-2.0.0       ENHANCEDSTATUSCODES     Enhanced status codes   [RFC2034]
214-2.0.0       DELIVERBY       Deliver By                      [RFC2852]
214 2.0.0 End of HELP info
QUIT
221 2.0.0 smtp3.ntua.gr closing connection


Connection to host lost.
```

1.1

Ο τρόπος κλήσης της εντολής telnet που τρέξαμε («telnet smtp.ntua.gr 25»), δηλώνει πως εκκινούμε μια σύνδεση στον κεντρικό υπολογιστή με όνομα smtp.ntua.gr στη θύρα 25.

1.2

Όπως φαίνεται από το παραπάνω screenshot, κωδικός απόκρισης που αποστέλλει ο εξυπηρετητής SMTP μετά την εγκατάσταση της σύνδεσης είναι ο 220, ο οποίος είναι της μορφής 220 <domain> Service Ready, μας ενημερώνει επομένως πως η υπηρεσία είναι έτοιμη για χρήση.

1.3

Το DNS όνομα του εξυπηρετητή είναι: smtp3.ntua.gr.

1.4

Το αναγνωστικό κείμενο είναι το «ESMTP Sendmail 8.15.2/8.15.2; Thu, 8 Dec 2022 11:54:04 +0200 (EET)».

1.5

```
HELP
214-2.0.0 This is sendmail version 8.15.2
214-2.0.0 Topics:
214-2.0.0       HELO    EHLO    MAIL    RCPT    DATA
214-2.0.0       RSET    NOOP    QUIT    HELP    VRFY
214-2.0.0       EXPN    VERB    ETRN    DSN     AUTH
214-2.0.0       STARTTLS
214-2.0.0 For more info use "HELP <topic>".
214-2.0.0 To report bugs in the implementation see
214-2.0.0       http://www.sendmail.org/email-addresses.html
214-2.0.0 For local information send email to Postmaster at your site.
214 2.0.0 End of HELP info
```

Όπως βλέπουμε από το screenshot, ο κωδικός απόκρισης στο HELP είναι ο 214.

1.6

Παρατηρούμε ότι ο σέρβερ αυτός υποστηρίζει 16 εντολές, 3 εκ των οποίων είναι οι HELO, EHLO, MAIL.

1.7

Η τελευταία γραμμή της απόκρισης διακρίνεται λόγω του γεγονότος ότι δε περιλαμβάνει hyphen, είναι δηλαδή της μορφής Code (214) και στη συνέχεια space αντί για hypen, ακολουθούμενο από το μήνυμα «End of HELP info».

1.8

```
HELO cn.ntua.gr
250 smtp3.ntua.gr Hello pc090.pclab.ece.ntua.gr [147.102.38.90], pleased to meet
 you
```

Όπως φαίνεται στο αρχικό screenshot, ο κωδικός απόκρισης στην εντολή HELO είναι ο 250.

1.9

Παρατηρούμε στην απόκριση της εντολής HELO ότι δεν εμφανίζεται το όνομα του υπολογιστή που δηλώνει η εντολή HELO (cn.ntua.gr), αλλά εμφανίζεται η IPv6 του υπολογιστή αυτού.

1.10

Η απόκριση του εξυπηρετητή στην εντολή EHLO περιλαμβάνει μία γραμμή.

1.11

```
EHLO cn.ntua.gr
250-smtp3.ntua.gr Hello pc090.pclab.ece.ntua.gr [147.102.38.90], pleased to meet
 you
250-ENHANCEDSTATUSCODES
250-PIPELINING
250-8BITMIME
250-SIZE
250-ETRN
250-STARTTLS
250-DELIVERBY
250 HELP
```

Τα έξτρα αποτελέσματα που εμφανίζονται, σε σχέση με αυτά της εντολής HELO, είναι keywords για κάθε επέκταση υπηρεσίας που υλοποιεί ο εξυπηρετητής. Τις υπηρεσίες αυτές τις βλέπουμε παρακάτω με το HELP EHLO:

```
HELP EHLO
214-2.0.0 EHLO <hostname>
214-2.0.0       Introduce yourself, and request extended SMTP mode.
214-2.0.0 Possible replies include:
214-2.0.0       SEND            Send as mail                    [RFC821]
214-2.0.0       SOML            Send as mail or terminal        [RFC821]
214-2.0.0       SAML            Send as mail and terminal       [RFC821]
214-2.0.0       EXPN            Expand the mailing list         [RFC821]
214-2.0.0       HELP            Supply helpful information      [RFC821]
214-2.0.0       TURN            Turn the operation around       [RFC821]
214-2.0.0       8BITMIME        Use 8-bit data                  [RFC1652]
214-2.0.0       SIZE            Message size declaration        [RFC1870]
214-2.0.0       VERB            Verbose                         [Allman]
214-2.0.0       CHUNKING        Chunking                        [RFC1830]
214-2.0.0       BINARYMIME      Binary MIME                     [RFC1830]
214-2.0.0       PIPELINING      Command Pipelining              [RFC1854]
214-2.0.0       DSN             Delivery Status Notification    [RFC1891]
214-2.0.0       ETRN            Remote Message Queue Starting   [RFC1985]
214-2.0.0       STARTTLS        Secure SMTP                     [RFC2487]
214-2.0.0       AUTH            Authentication                  [RFC2554]
214-2.0.0       ENHANCEDSTATUSCODES     Enhanced status codes   [RFC2034]
214-2.0.0       DELIVERBY       Deliver By                      [RFC2852]
214 2.0.0 End of HELP info
QUIT
221 2.0.0 smtp3.ntua.gr closing connection


Connection to host lost.
```

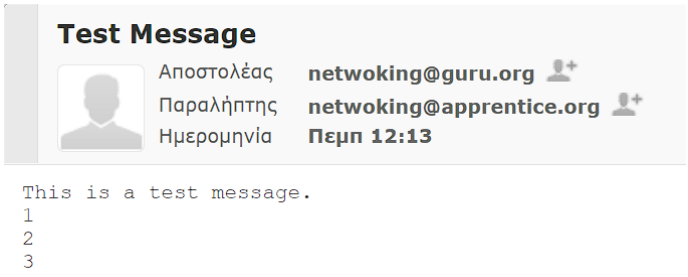
1.12

Στο πρώτο μήνυμα που λάβαμε από τον εξυπηρετητή (ερώτημα 1.2) γίνεται εμφανές ότι ο σέρβερ smtp.ntua.gr υποστηρίζει το ESMTP.

Εκτελούμε τώρα τις ζητούμενες εντολές:

```
HELO example.com
250 diomedes.noc.ntua.gr Hello pc090.pclab.ece.ntua.gr [147.102.38.90], pleased
to meet you
MAIL FROM:<a_guru@of.net>
250 2.1.0 <a_guru@of.net>... Sender ok
RCPT TO:<el18028@mail.ntua.gr>
250 2.1.5 <el18028@mail.ntua.gr>... Recipient ok
DATA
354 Enter mail, end with "." on a line by itself
From: netwoking@guru.org
To: netwoking@apprentice.org
Subject: Test Message

This is a test message.
1
2
3
.
250 2.0.0 2B8ADDsE076347 Message accepted for delivery
QUIT
221 2.0.0 diomedes.noc.ntua.gr closing connection


Connection to host lost.
```

Ανοίγουμε το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο της ιστοσελίδας https://webmail.ntua.gr/ και επιβεβαιώνουμε την λήψη του μηνύματος.



1.13

Από την πρώτη απόκριση που λαμβάνουμε από τον σέρβερ relay.ntua.gr (την οποία καταλάθος δεν την περιέχουμε στο παραπάνω screenshot), η ημερομηνία και ώρα είναι: 8 Δεκεμβρίου 2022 12:13:13.

```
Thu, 8 Dec 2022 12:13:13 +0200 (EET)
```

1.14

Η απόκριση του εξυπηρετητή και ο αντίστοιχος κωδικός απόκρισης στην εντολή DATA είναι: «354 Enter mail, end with “.” on a line by itself».

1.15

Η τελεία που πληκτρολογούμε πριν την εντολή QUIT δηλώνει το τέλος της εισαγωγής δεδομένων.

1.16

Λαμβάνουμε την εξής απόκριση του εξυπηρετητή με κωδικό 250:

«250 2.0.0 2B8ADDsE076347 Message accepted for delivery».

1.17

Ως αποστολέας του μηνύματος εμφανίζεται ο netwoking@guru.org, δηλαδή αυτός του κειμένου της επικεφαλίδας From: του μηνύματος.

1.18

Εμφανίζεται ως παραλήπτης του μηνύματος ο netwoking@apprentice.org, δηλαδή αυτός του κειμένου της επικεφαλίδας To: του μηνύματος.

Εμφανίζουμε τώρα τον πηγαίο κώδικα του μηνύματος που στείλαμε:

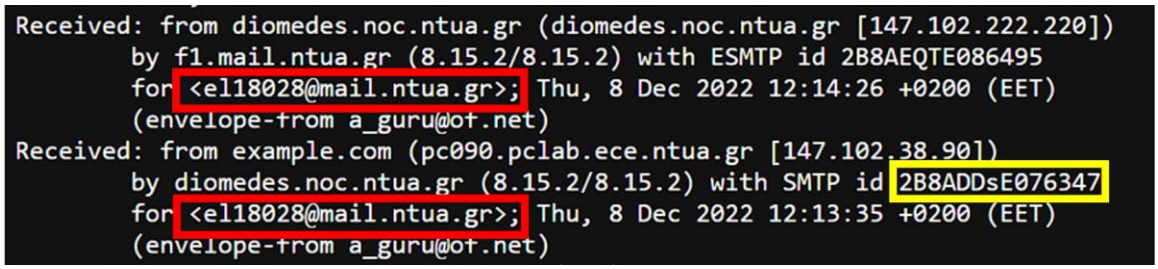
```
Return-Path: <a_guru@of.net>
Received: from lmtpproxyd (f1.mail.ntua.gr [147.102.222.196])
         by m1.mail.ntua.gr (Cyrus v2.3.16) with LMTPA;
         Thu, 08 Dec 2022 12:14:27 +0200
X-Sieve: CMU Sieve 2.3
Received: from f1.mail.ntua.gr ([unix socket])
         by f1.mail.ntua.gr (Cyrus v2.3.16) with LMTPA;
         Thu, 08 Dec 2022 12:14:26 +0200
Received: from diomedes.noc.ntua.gr (diomedes.noc.ntua.gr [147.102.222.220])
        by f1.mail.ntua.gr (8.15.2/8.15.2) with ESMTP id 2B8AEQTE086495
        for <el18028@mail.ntua.gr>; Thu, 8 Dec 2022 12:14:26 +0200 (EET)
        (envelope-from a_guru@of.net)
Received: from example.com (pc090.pclab.ece.ntua.gr [147.102.38.90])
        by diomedes.noc.ntua.gr (8.15.2/8.15.2) with SMTP id 2B8ADDsE076347
        for <el18028@mail.ntua.gr>; Thu, 8 Dec 2022 12:13:35 +0200 (EET)
        (envelope-from a_guru@of.net)
Date: Thu, 8 Dec 2022 12:13:13 +0200 (EET)
Message-Id: <202212081013.2B8ADDsE076347@diomedes.noc.ntua.gr>
X-Authentication-Warning: diomedes.noc.ntua.gr: Host pc090.pclab.ece.ntua.gr [147.102.38.90] claimed to be example.com
From: netwoking@guru.org
To: netwoking@apprentice.org
Subject: Test Message
X-Greylist: Sender IP whitelisted, not delayed by milter-greylist-4.6.1 (diomedes.noc.ntua.gr [147.102.222.220]); Thu, 08 Dec 2022 12:14:25 +0200 (EET)
X-Virus-Scanned: clamav-milter 0.101.4 at dkim.noc.ntua.gr
X-Virus-Status: Clean
X-Spam-Status: No, score=2.9 required=5.0 tests=ALL_TRUSTED,BAYES_50,
        HEADER_FROM_DIFFERENT_DOMAINS,KAM_DMARC_STATUS,KAM_LAZY_DOMAIN_SECURITY,
        MISSING_DATE,MISSING_MID,SPF_HELO_FAIL autolearn=no autolearn_force=no
        version=3.4.1
X-Spam-Level: **
X-Spam-Checker-Version: SpamAssassin 3.4.1 (2015-04-28) on sa1.noc.ntua.gr

This is a test message.
1
2
3
```

1.19

Η διεύθυνση αποστολέα του φακέλου a_guru@of.net εμφανίζεται στην επικεφαλίδα «Return-Path: »

1.20

Η διεύθυνση παραλήπτη του φακέλου el18028@mail.ntua.gr εμφανίζεται σε 2 επικεφαλίδες «Received: » (με κόκκινο χρώμα)



1.21

Το αναγνωριστικό που είδαμε στο 1.16 εμφανίζεται στην επικεφαλίδα «Message-Id» καθώς και στην πρώτη επικεφαλίδα «Received: » (με κίτρινο χρώμα)

1.22

Το example.com εμφανίζεται στις επικεφαλίδες X-Authentication-Warning και στην πρώτη από τις Received επικεφαλίδες.

1.23

Η ακολουθία επικεφαλίδων Received είναι η εξής: diomedes.noc.ntua.gr → f1.mail.ntua.gr → f1.mail.ntua.gr → m1.mail.ntua.gr.

1.24

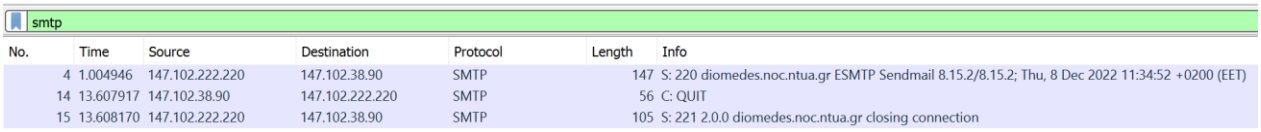
Προκειμένου να βρούμε τα πρωτόκολλα που χρησιμοποιήθηκαν, θα πρέπει να ψάξουμε τη λέξη κλειδί «with» στις Received επικεφαλίδες του πηγαίου κώδικα. Βλέπουμε επομένως τα εξής: SMTP, ESMTP, LMTPA.

1.25

Η ημερομηνία και ώρα που αναφέρει το κείμενο της επικεφαλίδας «Date: » είναι αυτές που δήλωσε αρχικά ο εξυπηρετητής όταν συνδεθήκαμε σε αυτόν.

```
Date: Thu, 8 Dec 2022 12:13:13 +0200 (EET)
```

Εκτελούμε την καταγραφή που ζητείται και έχουμε:



1.26

Το φίλτρο σύλληψης είναι: «host relay.ntua.gr».

1.27

Το φίλτρο απεικόνισης είναι: «smtp».

1.28

Το πρωτόκολλο εφαρμογής SMTP χρησιμοποιεί το πρωτόκολλο μεταφοράς TCP.

1.29

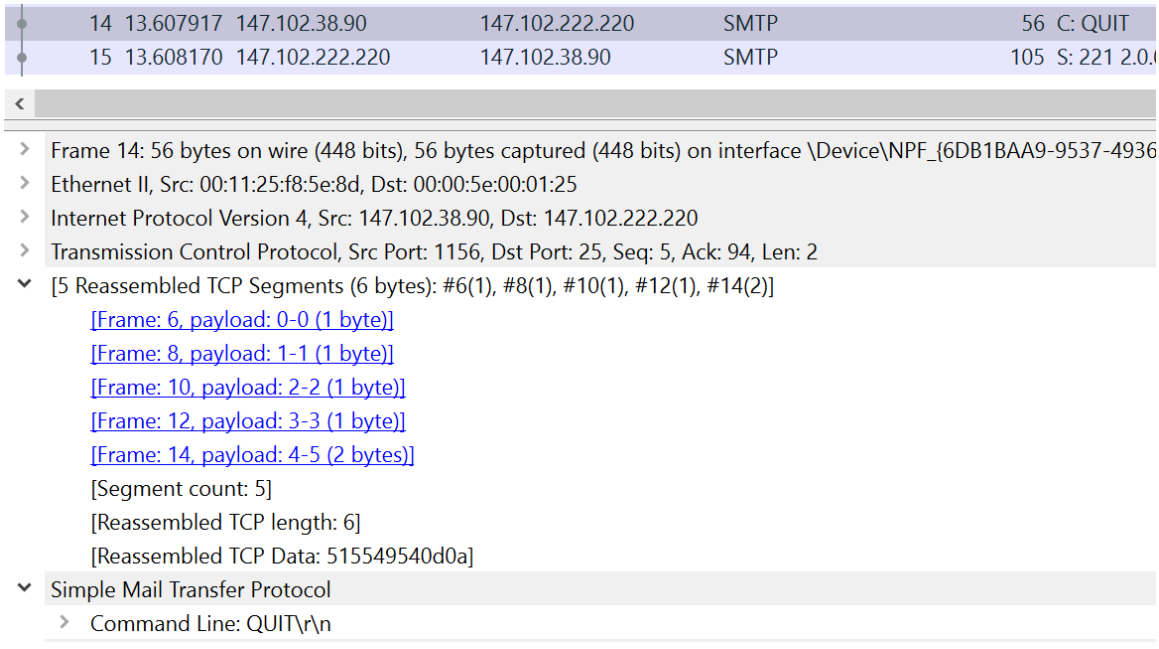
Χρησιμοποιούνται οι θύρες 25 και 1156.

1.30

Η θύρα 25 αντιστοιχεί στο πρωτόκολλο εφαρμογής SMTP.

1.31

Η εντολή QUIT απαιτεί 5 TCP τεμάχια, τα 6, 8, 10, 12 και 14.



1.32

Η απόκριση του εξυπηρετητή στο QUIT είναι η παρακάτω με κωδικό απόκρισης το 221:

```
221 2.0.0 diomedes.noc.ntua.gr closing connection
```

1.33

Η εντολή QUIT ειδοποιεί τον server πως θέλει να τερματίσει τη σύνδεση. Ο σέρβερ στη συνέχεια απαντά με κατάλληλο μήνυμα τερματισμού σύνδεσης και εν συνεχεία γίνεται η απόλυση TCP συνδέσεων.

14	13.607917	147.102.38.90	147.102.222.220	SMTP	56	C: QUIT
15	13.608170	147.102.222.220	147.102.38.90	SMTP	105	S: 221 2.0.0 diomedes.noc.ntua.gr closing connection
16	13.608254	147.102.222.220	147.102.38.90	TCP	60	25 → 1156 [FIN, ACK] Seq=145 Ack=7 Win=65535 Len=0
17	13.608281	147.102.38.90	147.102.222.220	TCP	54	1156 → 25 [ACK] Seq=7 Ack=146 Win=65391 Len=0
18	13.608524	147.102.38.90	147.102.222.220	TCP	54	1156 → 25 [FIN, ACK] Seq=7 Ack=146 Win=65391 Len=0
19	13.608684	147.102.222.220	147.102.38.90	TCP	60	25 → 1156 [ACK] Seq=146 Ack=8 Win=65534 Len=0

Άσκηση 2: Το πρωτόκολλο DHCP

Τρέχουμε την εντολή «ipconfig /all»:

```
Ethernet adapter Ethernet:

   Connection-specific DNS Suffix  . :
   Description . . . . . . . . . . . : Intel(R) I211 Gigabit Network Connection
   Physical Address. . . . . . . . . : 70-85-C2-88-FD-B1
   DHCP Enabled. . . . . . . . . . . : Yes
   Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
   Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::55e1:bf60:5b3f:8368%18(Preferred)
   IPv4 Address. . . . . . . . . . . : 192.168.0.193(Preferred)
   Subnet Mask . . . . . . . . . . . : 255.255.255.0
   Lease Obtained. . . . . . . . . . : 12 December 2022 00:24:27
   Lease Expires . . . . . . . . . . : 13 December 2022 00:24:32
   Default Gateway . . . . . . . . . : 192.168.0.1
   DHCP Server . . . . . . . . . . . : 192.168.0.1
   DHCPv6 IAID . . . . . . . . . . . : 108037570
   DHCPv6 Client DUID. . . . . . . . : 00-01-00-01-23-92-76-9B-70-85-C2-88-FD-B1
   DNS Servers . . . . . . . . . . . : 192.168.0.1
   NetBIOS over Tcpip. . . . . . . . : Enabled
```

2.1

Καταγράφουμε τα εξής (Ethernet Adapter):

- ***MAC address της κάρτας δικτύου***: 70-85-C2-88-FD-B1
- ***IPv4 address***: 192.168.0.193
- ***Μάσκα Υποδικτύου***: 255.255.255.192
- ***DHCP Server IPv4***: 147.102.136.62

2.2

Το φίλτρο απεικόνισης είναι: «dhcp».

2.3

Όπως βλέπουμε στο παρακάτω στιγμιότυπο παρήχθησαν τα παρακάτω είδη:

- DHCP Release
- DHCP Discover
- DHCP Offer
- DHCP Request
- DHCP ACK

dhcp

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
40	5.585066	192.168.0.193	192.168.0.1	DHCP	342	DHCP Release - Transaction ID 0x71c3f509
110	12.438838	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	344	DHCP Discover - Transaction ID 0x9530c24b
111	12.442125	192.168.0.1	192.168.0.193	DHCP	590	DHCP Offer - Transaction ID 0x9530c24b
112	12.443128	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	370	DHCP Request - Transaction ID 0x9530c24b
113	12.449263	192.168.0.1	192.168.0.193	DHCP	590	DHCP ACK - Transaction ID 0x9530c24b
897	17.616397	192.168.0.193	192.168.0.1	DHCP	358	DHCP Request - Transaction ID 0x7adfbb2
931	18.132779	192.168.0.1	192.168.0.193	DHCP	590	DHCP ACK - Transaction ID 0x7adfbb2

2.4

Χρησιμοποιεί το UDP.

2.5

Καταγράφονται οι θύρες 67 και 68.

2.6

Οι 2 θύρες αυτές αντιστοιχούν: η 67 στη θύρα Bootstrap Protocol Server, ενώ η 68 στη θύρα Bootstrap Protocol Client.

2.7

Message Type (1 Byte)	**Hardware Type (1 Byte)**	**Hardware Address (1 Byte)**	**Hops (1 Byte)**
Transaction ID (4 Bytes)			
Seconds Elapsed (2 Bytes)		**Bootp Flags (2 Bytes)**	
Client IP address (4 Bytes)			
Your (client) IP address (4 Bytes)			
Next server IP address (4 Bytes)			
Relay agent IP address (4 Bytes)			
Client MAC address (6 Bytes)			

2.8

Πηγαίνοντας στις πληροφορίες της επικεφαλίδας DHCP, βλέπουμε στα Options, το Option: (53) DHCP Message Type, οπότε και συμπεραίνουμε ότι πρόκειται για DHCP μήνυμα. Επιπλέον, το πεδίο Magic Cookie έχει τιμή DHCP.

2.9

Μεταφέρονται τα Boot Request (1) και Boot Reply (2).

2.10

Υπάρχουν επιπλέον τα πεδία:

- **Client hardware address padding**
- **Server host name not given**
- **Boot file name not given**
- **Magic Cookie**

2.11

Ο τύπος μηνύματος DHCP δηλώνεται από το μήνυμα DHCP Message Type με κωδικό 53.

2.12

Καταγράφηκαν τα παρακάτω:

- Πακέτο 40 → Length: 0x01 / DHCP: Release (0x07)
- Πακέτο 110 → Length: 0x01 / DHCP: Discover (0x01)
- Πακέτο 111 → Length: 0x01 / DHCP: Offer (0x02)
- Πακέτο 112 → Length: 0x01 / DHCP: Request (0x03)
- Πακέτο 113 → Length: 0x01 / DHCP: ACK (0x05)
- Πακέτο 897 → Length: 0x01 / DHCP: Request (0x03)
- Πακέτο 931 → Length: 0x01 / DHCP: ACK (0x05)

2.13

Το πρώτο DHCP μήνυμα που έστειλε ο υπολογιστής μας είναι ένα DHCP Release μήνυμα, ώστε να αποδεσμεύσει την IP που του είχε δοθεί από τον DHCP.

2.14

Τα στοιχεία του αποστολέα ανήκουν στον υπολογιστή μας, ενώ του παραλήπτη ανήκουν στον DHCP server (default gateway).

2.15

Στα πακέτα 110, 111, 112, 113 καταγράφονται οι εξής MAC διευθύνσεις:

- Discover (packet 110), Request (packet 111):

  Πηγή: 70:85:c2:88:fd:b1

  Προορισμός: ff:ff:ff:ff:ff:ff

- Offer (packet 112), ACK (packet 113):

  Πηγή: 58:d9:d5:5a:99:50

  Προορισμός: 70:85:c2:88:fd:b1

2.16

Καταγράφονται οι εξής IPv4 διευθύνσεις για τα παρακάτω μηνύματα:

- **Πακέτο 110 (Discover)** → Αποστολέας: 0.0.0.0 / Παραλήπτης: 255.255.255.255
- **Πακέτο 111 (Request)**→Αποστολέας: 192.168.0.1/Παραλήπτης: 255.255.255.255
- **Πακέτο 112 (Offer)** → Αποστολέας: 0.0.0.0 / Παραλήπτης: 255.255.255.255
- **Πακέτο 113 (ACK)** → Αποστολέας: 192.168.0.1 / Παραλήπτης: 255.255.255.255

2.17

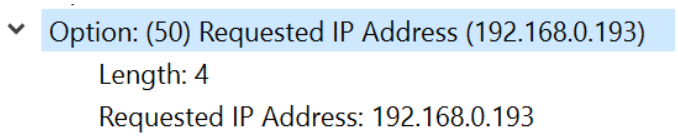
Παραλήπτης του μηνύματος DHCP Discover είναι η διεύθυνση 255.255.255.255, κοινώς γνωστή ως broadcast. Αυτό συμβαίνει καθώς ο υπολογιστής μας “ψάχνει” να βρει κάποιον να του δώσει IP, επομένως ρωτάει κάθε πιθανό κόμβο του υποδικτύου στο οποίο ανήκει.

2.18

Στο παραπάνω μήνυμα, ο υπολογιστής μας εμφανίζεται να έχει ως IP το 0.0.0.0, αφού δε του έχει αποδοθεί ακόμα κάποια διεύθυνση.

2.19

Στα Options της επικεφαλίδας DHCP βλέπουμε την επιλογή με κωδικό 50 και όνομα Requested IP Address, όπου και ζητείται (προτιμάται) η IP 192.168.0.193 από εμάς.



2.20

Προτείνεται στον υπολογιστή μας η διεύθυνση 192.168.0.193, η οποία και εμφανίζεται στο πεδίο Your (client) IP address.

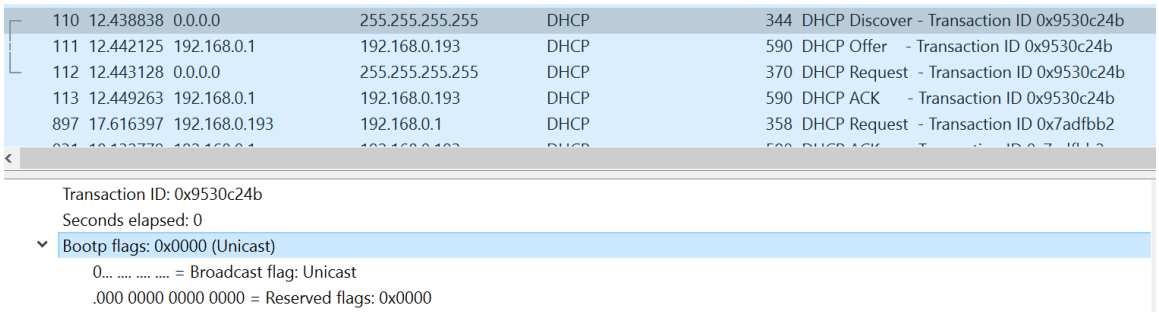
2.21

Το προηγούμενο μήνυμα στάλθηκε στην MAC/IP address:

70:85:c2:88:fd:b1/192.168.0.193 αντίστοιχα.

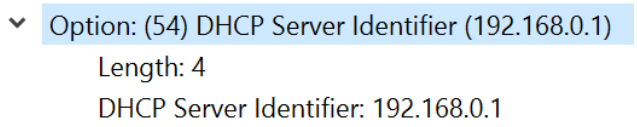
2.22

Όπως βλέπουμε στο παραπάνω μήνυμα έχουμε unicast με προορισμό την διεύθυνση IP μας. Πράγματι η bootp flag είναι 0 (unicast) οπότε συμφωνούν οι τιμές.



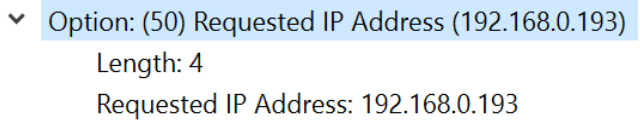
2.23

Η IPv4 διεύθυνση του DHCP server είναι 192.168.0.1 και εμφανίζεται στο Option: (54) DHCP Server Identifier (192.168.0.1).



2.24

HIPv4 διεύθυνση που ζητάει ο υπολογιστής μας από τον DHCP server στο μήνυμα DHCP Request είναι η 192.168.0.193 και εμφανίζεται στο Option: (50) Requested IP Address (192.168.0.193).



2.25

Το προηγούμενο μήνυμα στάλθηκε στην MAC/IP address:

ff:ff:ff:ff:ff:ff/255.255.255.255 αντίστοιχα.

2.26

Ο εξυπηρετητής DHCP αναγνωρίζει ότι το μήνυμα απευθύνεται σε εκείνον από το πεδίο Option: DHCP Server Identifier (193.168.0.1) της επικεφαλίδας DHCP του μηνύματος DHCP Request.

2.27

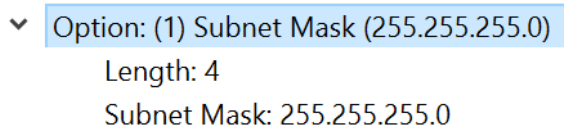
Μας αποδίδεται τελικά η 193.168.0.193, η οποία και φαίνεται στο πεδίο Your (client) IP address.

2.28

Ναι, συμπίπτει.

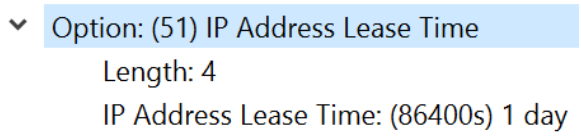
2.29

Στο ACK πακέτο, στο πεδίο Option: (1) Subnet Mask περιέχεται η τιμή 255.255.255.0, η οποία είναι η μάσκα υποδικτύου για την IPv4 που εκχωρήθηκε.



2.30

Η εκχώρηση της IP διεύθυνσης διαρκεί 1 μέρα και αυτό φαίνεται στο πεδίο Option: (51) IP Address Lease Time.



2.31

Ο κωδικός είναι ο 55.

2.32

- 1 – Subnet Mask – Η τιμή της μάσκας υποδικτύου
- 3 – Router – Λίστα IP διευθύνσεων των router εντός του υποδικτύου του client
- 6 – Domain Name Server – Λίστα διαθέσιμων ονομάτων DNS εξυπηρετητών

2.33

Ο υπολογιστής μας ζήτησε 14 παραμέτρους και ο DHCP προσδιόρισε 3 από αυτές, συγκεκριμένα αυτές που αναφέρθηκαν στο ερώτημα 2.32.

2.34

Εφόσον ο υπολογιστής μας καθ' όλη τη διάρκεια της άσκησης δεν έχει σταθερή IP, χρησιμοποιούμε για το φίλτρο τη MAC address του. Επομένως, συντάσσουμε το «dhcp or (arp and eth.src==70:85:c2:88:fd:b1)».

2.35

Ναι.

2.36

Παρατηρούνται 7 πλαίσια ARP.

113	12.449263	192.168.0.1	192.168.0.193	DHCP	590	DHCP ACK - Transaction ID 0x9530c24b
117	12.524803	70:85:c2:88:fd:b1	ff:ff:ff:ff:ff:ff	ARP	42	Who has 192.168.0.1? Tell 192.168.0.193
136	12.680305	70:85:c2:88:fd:b1	ff:ff:ff:ff:ff:ff	ARP	42	Who has 192.168.0.193? (ARP Probe)
147	12.775997	70:85:c2:88:fd:b1	ff:ff:ff:ff:ff:ff	ARP	42	Who has 192.168.0.1? Tell 192.168.0.193
291	13.667221	70:85:c2:88:fd:b1	ff:ff:ff:ff:ff:ff	ARP	42	Who has 192.168.0.193? (ARP Probe)
449	14.679182	70:85:c2:88:fd:b1	ff:ff:ff:ff:ff:ff	ARP	42	Who has 192.168.0.193? (ARP Probe)
669	15.681081	70:85:c2:88:fd:b1	ff:ff:ff:ff:ff:ff	ARP	42	ARP Announcement for 192.168.0.193
845	17.242493	70:85:c2:88:fd:b1	ff:ff:ff:ff:ff:ff	ARP	42	Who has 192.168.0.1? Tell 192.168.0.193

2.37

Ναι, τα πλαίσια 136, 291 και 449 αναζητούν την IPv4 του υπολογιστή μας (ARP Probe). Ακόμη ανακοινώνεται στο πλαίσιο 669 (ARP Announcement for 192.168.0.193)

2.38

Όπως ξέρουμε, με τα ARP Probe μηνύματα ο υπολογιστής μας ρωτάει συνέχεια το υποδίκτυο (τυπικά στέλνονται 3 ARP Probe) για να βεβαιωθεί πως δε χρησιμοποιεί κανείς άλλος την IP για την οποία ρωτάει, αυτήν που ο ίδιος δηλαδή χρησιμοποιεί. Το ARP Announcement δηλώνει πως ο υπολογιστής μας κατοχυρώνει επίσημα αυτήν την IP (αφού δεν έλαβε απάντηση στα ARP Probe μηνύματα που έστειλε προηγουμένως).

2.39

Παρήχθησαν ένα DHCP Request και ένα DHCP ACK.

897	17.616397	192.168.0.193	192.168.0.1	DHCP	358	DHCP Request - Transaction ID 0x7adfbb2
899	17.617770	70:85:c2:88:fd:b1	58:d9:d5:5a:99:50	ARP	42	192.168.0.193 is at 70:85:c2:88:fd:b1
931	18.132779	192.168.0.1	192.168.0.193	DHCP	590	DHCP ACK - Transaction ID 0x7adfbb2
1062	20.237969	70:85:c2:88:fd:b1	58:d9:d5:5a:99:50	ARP	42	192.168.0.193 is at 70:85:c2:88:fd:b1

2.40

Διαφέρουν στα παρακάτω πεδία:

- Transaction ID
- Client IP address (0.0.0.0 – 10.3.20.47)
- MAC address παραλήπτη (ff:ff:ff:ff:ff:ff – 04:d5:90:da:67:b0)

2.41

Όχι, δεν υπάρχει.

2.42

Περιλαμβάνεται στην επικεφαλίδα Client IP address, οπότε και διαφέρει σε σχέση με το 2.23 καθώς εκεί ζητούνταν η ίδια διεύθυνση μεν αλλά σε Option.

2.43

Περιλαμβάνεται στην επικεφαλίδα Your (client) IP address, όπως και στο 2.27.

2.44

Transaction ID (Release): 0x71c3f509

2.45

Transaction ID (πρώτο renew): 0x9530c24b

2.46

Transaction ID (δεύτερο renew): 0x7adfbb2

2.47

Το πεδίο Transaction ID είναι ένας τυχαίος αριθμός επιλεγμένος από τον client, ο οποίος χρησιμοποιείται από τον client και τον server ώστε να συσχετιστούν κατάλληλα τα μηνύματα κατά την μεταξύ τους επικοινωνία.