

Όνοματεπώνυμο: Περόγαμβρος Γεώργιος	Όνομα PC:
Ομάδα: 2	Ημερομηνία: 02/06/2022

Εργαστηριακή Άσκηση 11

Το πρωτόκολλο IPv6

Απαντήστε στα ερωτήματα στον χώρο που σας δίνεται παρακάτω και στην πίσω σελίδα εάν δεν επαρκεί. Το φυλλάδιο αυτό θα παραδοθεί στον επιβλέποντα.

1

1.1 Χρησιμοποίησα την εντολή `sysrc ifconfig_em0 ipv6="inet6 accept_rtadv"`.

1.2 Χρησιμοποίησα την εντολή `/etc/rc.d/netif restart`.

1.3 Έχει αποδοθεί η διεύθυνση `fe80::a00:27ff:fe1d:5354` στην `em0` του PC1.

1.4 Έχει αποδοθεί η διεύθυνση `fe80::a00:27ff:fe64:a64` στην `em0` του PC2.

1.5 Οι διευθύνσεις είναι των `em0` είναι τύπου `link-local`. Παράγονται με την μετατροπή της MAC σε EUI-64 μορφή έχοντας της μορφή `fe80::(MAC σε μορφή EUI-64)`.

1.6 Με τη χρήση της εντολής `netstat -rn -6` βλέπουμε πως συνολικά έχουμε 9 εγγραφές.

1.7 Μόνο μία.

1.8 Περιέχει 4 εγγραφές σχετικά με το πρόθεμα `fe80::/64` και είναι οι ακόλουθες:

<code>fe80::%em0/64</code>	<code>link#1</code>	<code>U</code>	<code>em0</code>
<code>fe80::a00:27ff:fe1d:5354%em0</code>	<code>link#1</code>	<code>UHS</code>	<code>lo0</code>
<code>fe80::%lo0/64</code>	<code>link#2</code>	<code>U</code>	<code>lo0</code>
<code>fe80::1%lo0</code>	<code>link#2</code>	<code>UHS</code>	<code>lo0</code>

1.9 Το PC1, αφού η `::1` είναι η `loopback`.

1.10 Για να είναι επιτυχές το `ping` πρέπει να χρησιμοποιήσω την εντολή `ping6 fe80::a00:27ff:fe1d:5354%em0`.

1.11 Για να είναι επιτυχές το `ping` πρέπει να χρησιμοποιήσω την εντολή `ping6 fe80::a00:27ff:fe64:a64%em0`.

1.12 Απαντάει το PC1.

1.13 Απαντάνε και το PC1 και το PC2, δηλαδή όλοι οι κόμβοι της ζεύξης.

1.14 Χρησιμοποίησα την εντολή `ifconfig em0 inet6 fd00:1::2/64`.

1.15 Χρησιμοποίησα την εντολή `ifconfig em0 inet6 fd00:1::3/64`.

1.16 Είναι `unique local` διευθύνσεις και είναι ανάλογες των `192.168.0.0/16`, `172.16.0.0/12` και `10.0.0.0/8` του IPv4.

1.17 Υπάρχουν 2 διευθύνσεις `ipv6`.

1.18 Τώρα έχουμε συνολικά 11 εγγραφές, άρα προστέθηκαν 2.

1.19 Προσθέτουμε στο αρχείο `/etc/hosts` τις γραμμές `fd00:1::2/64` PC1 και `fd00:1::3` PC2.

1.20 Ναι, μπορούμε.

1.21 Χρησιμοποίησα την εντολή `arp -a`. Δεν υπάρχει καμία εγγραφή.

1.22 Χρησιμοποίησα την εντολή `man ndp`.

1.23 Ο πίνακας γειτόνων του PC1 εμφανίζεται με την εντολή `ndp -a`.

1.24 Βλέπουμε 4 εγγραφές.

1.25 Χρησιμοποίησα την εντολή `ndp -p`. Όλες οι εγγραφές έχουν άπειρη διάρκεια ζωής και τα προθέματα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τον μηχανισμό αυτόματης απόδοσης διευθύνσεων είναι τα `fe80::%em0/64` και `fe80::%lo0/64` (έχουν τη σημαία A).

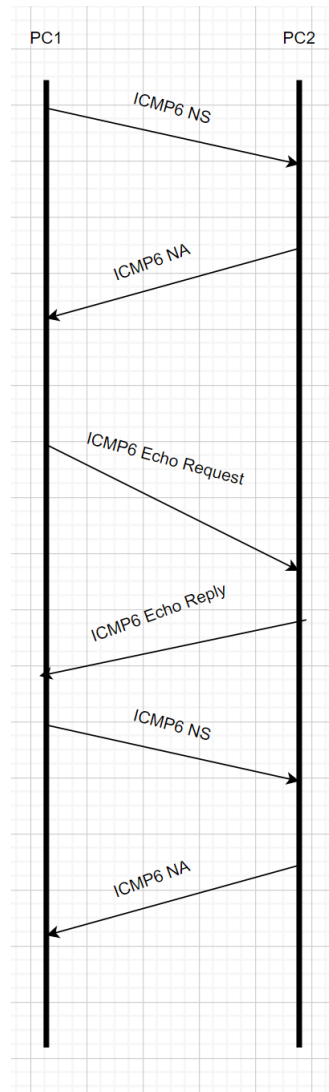
1.26 Χρησιμοποίησα την εντολή `tcpdump -n -vvv`.

1.27 Χρησιμοποίησα την εντολή `ndp -c`.

1.28 Βλέπουμε συνολικά 6 πακέτα.

1.29 Τα IPv6 πακέτα της καταγραφής μεταφέρουν μηνύματα ICMP6, καθώς το πεδίο Next Header έχει τιμή 58.

1.30



1.31 Η διεύθυνση προορισμού του πρώτου πακέτου NS είναι η ff02::1:ff03:3, η οποία είναι η διεύθυνση πολλαπλής διανομής solicited-node που προκύπτει από την unicast διεύθυνση του προορισμού και συγκεκριμένα κρατώντας τα 24 τελευταία bit αυτής και προσθέτοντας το πρόθεμα ff02::1:ff00:0/104.

1.32 Η διεύθυνση προορισμού του πρώτου πακέτου NS είναι η fd00:1::2, που είναι η unicast διεύθυνση του PC2.

1.33 Χρησιμοποίησα την εντολή ndp -a. Η εγγραφή του PC1 έχει υπολειπόμενο χρόνο ζωής 23h 29m 32s και κατάσταση Stale (S).

1.34 Παρατηρούμε τις καταστάσεις Reachable(R) και Stale(S).

1.35 Η κατάσταση Reachable έχει διάρκεια ζωής 35 δευτερόλεπτα και αφού λήξει μεταβαίνουμε στην κατάσταση Stale.

1.36 Η κατάσταση Stale έχει διάρκεια ζωής 1 μέρα.

1.37 Παρατηρούμε την κατάσταση να μεταβαίνει από Reachable σε Stale (αφού λήξει η Reachable).

1.38 Βλέπουμε ζεύγη NS-NA μηνυμάτων κάθε 20-30 δευτερόλεπτα. Σκοπός τους είναι να επιβεβαιώσουν πως η διεύθυνση είναι ακόμα Reachable και να ανανεώσουν τον χρόνο ζωής της.

2

2.1 Χρησιμοποίησα τις εντολές sysrc ipv6_gateway_enable="YES", service routing restart.

2.2 Χρησιμοποίησα τις εντολές ifconfig em0 inet6 fd00:1::3/64 delete και ifconfig em0 inet6 fd00:2::2/64.

2.3 Χρησιμοποίησα τις εντολές vtysh, configure terminal, interface em0, ip address fd00:1::1/64.

2.4 Χρησιμοποίησα τις εντολές interface em1, ip address fd00:3::1/126.

2.5 Χρησιμοποίησα τις εντολές vtysh, configure terminal, interface em1, ip address fd00:2::1/64.

2.6 Χρησιμοποίησα τις εντολές interface em0, ip address fd00:3::2/126.

2.7 Χρησιμοποίησα την εντολή route -6 add default fd00:1::1.

2.8 Χρησιμοποίησα την εντολή route -6 add default fd00:2::1.

2.9 Χρησιμοποίησα την εντολή tcpdump -i em0.

2.10 Χρησιμοποίησα τις εντολές ndp -c, ping6 -c 1 PC2 (έχουμε αλλάξει το /etc/hosts στο 2.2). Το ping6 δεν είναι επιτυχές καθώς ο R1 δεν γνωρίζει πως να προωθήσει το πακέτο στην fd00:2::2.

2.11 Είναι όλα μηνύματα ICMP6. Το πρώτο είναι NS από τον PC1 προς την ff02::1:ff00:1: η οποία είναι η διεύθυνση πολλαπλής διανομής solicited-node που προκύπτει από την unicast διεύθυνση του προορισμού και συγκεκριμένα κρατώντας τα 24 τελευταία bit αυτής και προσθέτοντας το πρόθεμα ff02::1:ff00:0/104. Μετά έχουμε την NA απάντηση από το R1 προς την fd00:1::2(PC1) και το echo request του PC1 προς την fd00:2::2: (PC2). Έπειτα ο R1 στέλνει μήνυμα destination unreachable στην fd00:1::2: (PC1). Τέλος έχουμε άλλο ένα NS από το R1 προς την fd00:1::2: και την NA απάντηση από τον PC1 προς την fd00:1::1:.

2.12 Χρησιμοποίησα την εντολή ipv6 route fd00:2::0/64 fd00:3::2.

2.13 Το ping6 αποτυγχάνει και πάλι καθώς ο R2 δεν ξέρει πως να επιστρέψει την απάντηση στο PC1.

2.14 Χρησιμοποίησα την εντολή ipv6 route fd00:1::0/64 fd00:3::1.

2.15 Τώρα το ping6 είναι επιτυχές.

2.16 Χρησιμοποίησα τις εντολές interface em0, no ipv6 nd suppress-ra.

- 2.17 Χρησιμοποίησα την εντολή `ipn6 nd prefix fd00:1::/64`.
- 2.18 Χρησιμοποίησα τις εντολές `interface em1, no ipn6 nd suppress-ra`.
- 2.19 Χρησιμοποίησα την εντολή `ipn6 nd prefix fd00:2::/64`.
- 2.20 Χρησιμοποίησα την εντολή `route -6 delete default`.
- 2.21 Χρησιμοποίησα την εντολή `tcpdump -i em0 -n -e icmp6`.
- 2.22 Χρησιμοποίησα την εντολή `/etc/rc.d/netif restart`.
- 2.23 Ανταλλάσσονται τα παρακάτω μηνύματα:

```
18:14:46.990203 08:00:27:1d:53:54 > 33:33:ff:1d:53:54, ethertype IPv6 (0x86dd),  
length 86: :: > ff02::1:ff1d:5354: ICMP6, neighbor solicitation, who has fe80::a  
00:27ff:fe1d:5354, length 32  
18:14:46.990306 08:00:27:1d:53:54 > 33:33:00:00:00:02, ethertype IPv6 (0x86dd),  
length 70: fe80::a00:27ff:fe1d:5354 > ff02::2: ICMP6, router solicitation, lengt  
h 16  
18:14:46.990546 08:00:27:41:ce:04 > 33:33:00:00:00:01, ethertype IPv6 (0x86dd),  
length 110: fe80::a00:27ff:fe41:ce04 > ff02::1: ICMP6, router advertisement, len  
gth 56  
18:14:48.091550 08:00:27:1d:53:54 > 33:33:ff:1d:53:54, ethertype IPv6 (0x86dd),  
length 86: :: > ff02::1:ff1d:5354: ICMP6, neighbor solicitation, who has fd00:1:  
:a00:27ff:fe1d:5354, length 32
```

- 2.24 Το PC1 στέλνει δύο μηνύματα NS. Και τα δύο είναι στο πλαίσιο της διαδικασίας DAD, δηλαδή και τα δύο στέλνονται ώστε να δει ο PC1 αν οι διευθύνσεις (την πρώτη φορά η link-local και τη δεύτερη η global) που θέλει να χρησιμοποιήσει χρησιμοποιούνται ήδη.
- 2.25 Χρησιμοποιεί την :: (ακαθόριστη διεύθυνση) καθώς δεν έχει ολοκληρωθεί ακόμα η διαδικασία DAD.
- 2.26 Χρησιμοποιεί την fe80::a00:27ff:fe1d:5354 αφού πρώτα επιβεβαίωσε πως είναι ελεύθερη με το προηγούμενο NS.
- 2.27 Στο μήνυμα NS ως προορισμός χρησιμοποιείται η ομαδική διεύθυνση solicited node που προκύπτει από τη διεύθυνση για την οποία ο PC1 θέλει να μάθει (who has). Στο μήνυμα RS χρησιμοποιείται η ff02::2: που απευθύνεται σε όλους τους δρομολογητές της ζεύξης. Τέλος, το RA χρησιμοποιεί την ff02::1: που απευθύνεται σε όλους τους κόμβους της ζεύξης.
- 2.28 Οι διευθύνσεις MAC προορισμού των πλαισίων Ethernet είναι οι 33:33:ff:1d:53:54, 33:33:00:00:00:02, 33:33:00:00:00:01, 33:33:ff:1d:53:54 και είναι διευθύνσεις multicast που προκύπτουν από το πρόθεμα 33:33: ακολουθούμενο από τα 32 τελευταία bit της ip προορισμού.
- 2.29 Χρησιμοποίησα την εντολή `ndp -p`. Παρατηρούμε πως το πρόθεμα fd00:1::/64 διαφημίζεται από την fe80::a00:27ff:fe41:ce04%em0 που είναι reachable. Στο 1.25 όλα τα προθέματα ήταν No advertising router. Επίσης το ίδιο πρόθεμα έχει διάρκεια ζωής 29d23h51m51s (πριν ήταν άπειρη) και τη σημαία A.
- 2.30 Μέσω του SLACC αποδόθηκαν οι διευθύνσεις fe80::a00:27ff:fe1d:5354 και η fd00:1::a00:27ff:fe1d:5354.
- 2.31 Υπάρχει προκαθορισμένη διαδρομή που προέκυψε από το RA που στάλθηκε από τον R1 στο 2.23
- 2.32 Από το PC2 μπορώ να χρησιμοποιήσω μόνο την fd00:1::a00:27ff:fe1d:5354 (global), ενώ από τον R1 και την fd00:1::a00:27ff:fe1d:5354 και την fe80::a00:27ff:fe1d:5354 (link-local).

3

- 3.1 Χρησιμοποίησα την εντολή `no ipv6 route fd00:2::/64 fd00:3::2` στον R1 και `no ipv6 route fd00:1::/64 fd00:3::1` στον R2.
- 3.2 Χρησιμοποίησα τις εντολές `router ripng`, `network em0`, `network em1`.
- 3.3 Χρησιμοποίησα την εντολή `show ipv6 ripng`. Βλέπω 3 εγγραφές.
- 3.4 Είναι η `fe80::a00:27ff:fe1f:bfe3` που είναι η `link-local` του R2.
- 3.5 Ναι, μπορούμε.
- 3.6 Χρησιμοποίησα την εντολή `tcpdump -i em1 -vnn -n ip6`.
- 3.7 Τα πακέτα RIPng είναι τύπου `ripng response`. Η διεύθυνση `ff02::9`, που είναι η διεύθυνση προορισμού των πακέτων, απευθύνεται σε όλους τους δρομολογητές RIP.
- 3.8 Το Hop Limit έχει τιμή 255, καθώς μπορεί κάποιος router να μην είναι άμεσα συνδεδεμένος.
- 3.9 Χρησιμοποιείται το πρωτόκολλο UDP και η θύρα 521. Το rip χρησιμοποιεί επίσης UDP αλλά τη θύρα 520 αντί της 521.
- 3.10 Χρησιμοποίησα την εντολή `no router ripng`.
- 3.11 Χρησιμοποίησα την εντολή `write file`.
- 3.12 Χρησιμοποίησα την εντολή `service frr restart`.
- 3.13 Χρησιμοποίησα τις εντολές `vttysh`, `configure terminal`, `router ospf6`, `router id 1.1.1.1` στον R1 και `vttysh`, `configure terminal`, `router ospf6`, `router id 2.2.2.2` στον R2.
- 3.14 Χρησιμοποίησα τις εντολές `interface em0 area 0.0.0.0` και `interface em1 area 0.0.0.0`.
- 3.15 Χρησιμοποίησα τις εντολές `interface em0 area 0.0.0.0` και `interface em1 area 0.0.0.0`.
- 3.16 Χρησιμοποίησα την εντολή `show ipv6 route ospf6`. Βλέπω 3 εγγραφές. Βλέπω πως το κόστος για το WAN και το LAN2 είναι 100, ενώ για το LAN1 είναι 200. Αυτό συμβαίνει λόγω του bandwidth των αντίστοιχων ζεύξεων (`metric = 100 Mbps/bandwidth`).
- 3.17 Είναι η `fe80::a00:27ff:fe0a:fd9d` που είναι η `link-local` του R1.
- 3.18 Χρησιμοποίησα την εντολή `tcpdump -i em0 -vnn -n ip6`.
- 3.19 Τα πακέτα είναι τύπου Hello και η διεύθυνση προορισμού είναι η `fd02::5`, η οποία απευθύνεται σε όλους τους ospf δρομολογητές.
- 3.20 Η τιμή του Hop Limit είναι 1.
- 3.21 Ο αριθμός πρωτοκόλλου είναι 89 και είναι ίδιος με το OSPFv2.
- 3.22 Ναι, μπορώ.
- 3.23 Χρησιμοποίησα την εντολή `no router ospf6`.
- 3.24 Χρησιμοποίησα την εντολή `service frr restart`.
- 3.25 Χρησιμοποίησα τις εντολές `vttysh`, `configure terminal`, `router-id 1.1.1.1`, `router bgp 65010`.
- 3.26 Χρησιμοποίησα την εντολή `no bgp ebgp-requires-policy`.
- 3.27 Χρησιμοποίησα την εντολή `no bgp default ipv4-unicast`.
- 3.28 Χρησιμοποίησα την εντολή `neighbor fd00:3::2 remote-as 65020`.
- 3.29 Χρησιμοποίησα την εντολή `address-family ipv6`.
- 3.30 Χρησιμοποίησα την εντολή `network fd00:1::0/64`.

- 3.31 Χρησιμοποίησα την εντολή `neighbor fd00:3::2 activate`.
- 3.32 Χρησιμοποίησα τις εντολές `vttysh, configure terminal, router-id 2.2.2.2, router bgp 65020, no bgp ebgp-requires-policy, no bgp default ipv4-unicast, neighbor fd00:3::2 remote-as 65020, address-family ipv6, network fd00:2::0/64, neighbor fd00:3::1 activate`.
- 3.33 Χρησιμοποίησα την εντολή `show ipv6 route bgp`. Βλέπω 1 δυναμική εγγραφή.
- 3.34 Είναι η `fe80::a00:27ff:fe1f:bfe3` που είναι η `link-local` του R2.
- 3.35 Χρησιμοποίησα την εντολή `tcpdump -i em1 -vvn -n`.
- 3.36 Παρατηρούμε μηνύματα BGP είδους `keep-alive`. Χρησιμοποιείται το πρωτόκολλο μεταφοράς `tcp` και η θύρα 179. Είναι ίδια με του IPv4.
- 3.37 Το `Hop Limit` έχει τιμή 1.
- 3.38 Ναι, μπορούμε.
- 3.39 Χρησιμοποίησα τις εντολές `reboot, vttysh, configure terminal, interface em0, ip address fd00:1::2/64`.
- 3.40 Χρησιμοποίησα τις εντολές `router-id 1.1.0.0, router bgp 65010`.
- 3.41 Χρησιμοποίησα την εντολή `no bgp default ipv4-unicast`.
- 3.42 Χρησιμοποίησα την εντολή `neighbor fd00:1::1 remote-as 65010`.
- 3.43 Χρησιμοποίησα τις εντολές `address-family ipv6, neighbor fd00:1::1 activate, exit`.
- 3.44 Χρησιμοποίησα την εντολή `neighbor fd00:1::2 remote-as 65010`.
- 3.45 Χρησιμοποίησα τις εντολές `address-family ipv6, neighbor fd00:1::2 activate, neighbor fd00:1::2 next-hop-self, exit`.
- 3.46 Με την εντολή `show bgp neighbors`, βλέπουμε πως με τον `fd00:1::2` έχουμε σύνδεση `internal link`.
- 3.47 Χρησιμοποίησα την εντολή `show ipv6 route bgp`. Βλέπω 2 εγγραφές.
- 3.48 Υπάρχει διαδρομή `Connected` με 0 διαχειριστική απόσταση, οπότε και προτιμάται.
- 3.49 Είναι η `fd00:1::1` και είναι η παγκόσμια διεύθυνση του R1.
- 3.50 Ναι, μπορούμε.

4

- 4.1 Χρησιμοποίησα τις εντολές `vttysh, configure terminal, interface em0, ip address 192.168.1.1/24`.
- 4.2 Χρησιμοποίησα τις εντολές `vttysh, configure terminal, interface em1, ip address 192.168.2.1/24`.
- 4.3 Χρησιμοποίησα τις εντολές `vttysh, configure terminal, ip route 0.0.0.0/0 192.168.1.1, interface em0, ip address 192.168.1.2/24`.
- 4.4 Χρησιμοποίησα τις εντολές `vttysh, configure terminal, ip route 0.0.0.0/0 192.168.2.1, interface em1, ip address 192.168.2.2/24`.
- 4.5 Χρησιμοποίησα τις εντολές `sysrc firewall_enable="YES", sysrc firewall_nat64_enable="YES", sysrc firewall_type="open", sysrc firewall_logif="YES"`.
- 4.6 Χρησιμοποίησα την εντολή `service ipfw start`.
- 4.7 Χρησιμοποίησα την εντολή `ipfw list`. Περιέχονται 12 κανόνες.
- 4.8 Ναι, μπορούμε.

4.9 Χρησιμοποίησα την εντολή `ipfw nat64clat nat64 create clat_prefix fd00:3:1::/96 plat_prefix 64:ff9b::/96 log allow_private`.

4.10 Χρησιμοποίησα την εντολή `ipfw add 2000 nat64clat nat64 ip4 from any to not me in recv em0`.

4.11 Χρησιμοποίησα την εντολή `ipfw add 3000 nat64clat nat64 ip6 from 64:ff9b::/96 to fd00:3:1::/96 in recv em1`.

4.12 Χρησιμοποίησα την εντολή `ipn6 route 64:ff9b::/96 fd00:3::2`.

4.13 Χρησιμοποίησα τις εντολές `sysrc firewall_enable="YES", sysrc firewall_nat64_enable="YES", sysrc firewall_type="open", sysrc firewall_logif="YES", service ipfw start`.

4.14 Χρησιμοποίησα την εντολή `ipfw nat64lsn nat64 create prefix4 2.2.2.0/24 prefix6 64:ff9b::/96 log allow_private`.

4.15 Χρησιμοποίησα την εντολή `ipfw add 2000 nat64lsn nat64 from fd00:3::1/96 to 64:ff9b::/96 in recv em0`.

4.16 Χρησιμοποίησα την εντολή `ipfw add 3000 nat64lsn nat64 from any to 2.2.2.0/24 in recv em1`.

4.17 Χρησιμοποίησα την εντολή `ipn6 route fd00:3:1::/96 fd00:3::1`.

4.18 Χρησιμοποίησα την εντολή `ip route 0.0.0.0/0 192.168.2.2`.

4.19 Και τα δύο ping εκτελούνται επιτυχώς.

4.20 Χρησιμοποίησα τις εντολές `ifconfig ipfwlog0 create` και `tcpdump -i ipfwlog0`.

4.21 Χρησιμοποίησα τις εντολές `ifconfig ipfwlog0 create` και `tcpdump -i ipfwlog0`.

4.22 Από την καταγραφή του R1 (icmp echo request icmp6 echo request icmp6 echo reply, icmp echo reply):

```
19:31:00.413925 IP 192.168.1.2 > 192.168.2.2: ICMP echo request, id 60930, seq 0, length 64
19:31:00.413929 IP6 fd00:3:1::c0a8:102 > 64:ff9b::c0a8:202: ICMP6, echo request, seq 0, length 64
19:31:00.414783 IP6 64:ff9b::c0a8:202 > fd00:3:1::c0a8:102: ICMP6, echo reply, seq 0, length 64
19:31:00.414784 IP 192.168.2.2 > 192.168.1.2: ICMP echo reply, id 60930, seq 0, length 64
```

Από την καταγραφή του R2 (icmp6 echo request, icmp echo request, icmp echo reply, icmp6 echo reply):

```
19:31:00.829936 IP6 fd00:3:1::c0a8:102 > 64:ff9b::c0a8:202: ICMP6, echo request, seq 0, length 64
19:31:00.829940 IP 2.2.2.158 > 192.168.2.2: ICMP echo request, id 1024, seq 0, length 64
19:31:00.830368 IP 192.168.2.2 > 2.2.2.158: ICMP echo reply, id 1024, seq 0, length 64
19:31:00.830371 IP6 64:ff9b::c0a8:202 > fd00:3:1::c0a8:102: ICMP6, echo reply, seq 0, length 64
```

4.23 Χρησιμοποίησα τις εντολές `interface em0, ip address 172.17.17.2/24` και `ip address 10.0.0.2/24`.

4.24 Ναι, μπορώ.

4.25 Χρησιμοποίησα την εντολή `ipfw nat64lsn nat64 show states`.

4.26 Παρατηρούμε πως δημιουργούνται σχετικές εγγραφές όταν κάνουμε ping ο μετρητής των οποίων μηδενίζεται όταν υπάρξει νέα κίνηση. Οι εγγραφές διαγράφονται όταν ο μετρητής φτάσει περίπου στο 60 δηλαδή μετά από σχεδόν ένα λεπτό.

5

5.1 Χρησιμοποίησα την εντολή `dhclient em0`.

5.2 Χρησιμοποίησα την εντολή `pkg install miredo`.

5.3 Χρησιμοποίησα την εντολή `sysrc miredo_enable="YES"`.

5.4 Χρησιμοποίησα την εντολή `service miredo start`.

5.5 Με τη χρήση της εντολής `ifconfig` βλέπουμε πως έχει δημιουργηθεί η διεπαφή `teredo` με `ipn6: fe80::ffff:ffff:ffff%teredo (link-local)` και `ipn6: 2001:0:c38c:c38c:3852:37f:b07e:4a6b`.

5.6 Χρησιμοποίησα την εντολή `tcpdump -i em0 -n`.

5.7 Η διεύθυνση IPv4 του εξυπηρετητή Teredo με τον οποίο επικοινωνεί το PC1 είναι 195.140.195.140.

5.8 Χρησιμοποιείται το πρωτόκολλο UDP. Η θύρα του εξυπηρετητή `teredo` είναι η 3544.

5.9 Χρησιμοποίησα φίλτρο σύλληψης `teredo`. Παρατηρούμε μηνύματα ICMP6 (συγκεκριμένα RA και RS).

5.10 Μπορώ στο `www.ibm.com`.

5.11 Χρησιμοποίησα την εντολή `ping6 www.ibm.com`.

5.12 Παρατηρούμε 2 πακέτα τα οποία το Wireshark λέει πως είναι πρωτοκόλλου Teredo (ICMPv6 Echo request) και IPv6.

5.13 Παρατηρώ μόνο το ICMPv6 Echo request που ανέφερα στο 5.12.

5.14 Το πρωτόκολλο ανωτέρου στρώματος είναι το UDP και η θύρα που αντιστοιχεί στον αναμεταδότη `teredo` είναι η 3545.

5.15 Χρησιμοποίησα την εντολή `tcpdump -i teredo -n`.

5.16 Βλέπουμε ICMPv6 echo request και ICMPv6 echo reply πακέτα.

5.17 Όχι, το `ping6` δεν είναι επιτυχές.

5.18 Ναι, παράγονται.

5.19 Παράγονται προς τον εξυπηρετητή `teredo` αλλά όχι λόγω του `ping6`.

5.20 Όχι, δεν επιλέγεται ο ίδιος `teredo relay`.

5.21 Δεν χρησιμοποιείται η θύρα 3545 αλλά η 43920.