

Όνοματεπώνυμο: Μάρκος Δεληγιάννης	Όνομα PC: Lenovo-Laptop
Ομάδα: 1	Ημερομηνία: 23 / 5 / 2023

Εργαστηριακή Άσκηση 11

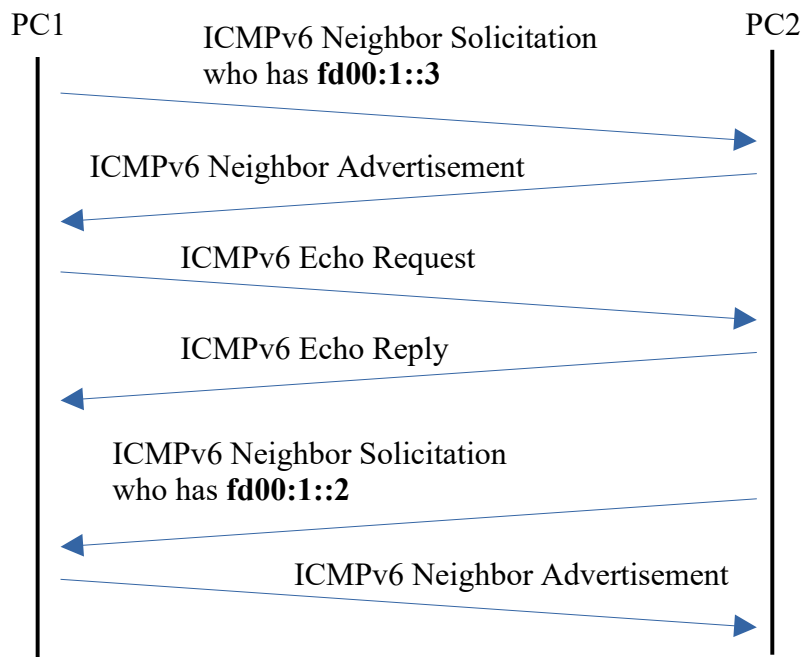
Το πρωτόκολλο IPv6

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 Εντολή: `sysrc ifconfig_em0_ipv6="inet6 accept_rtadv"`
- 1.2 Εντολή: `service netif restart`
- 1.3 Έχει αποδοθεί η διεύθυνση `fe80::a00:27ff:fe1a:f55c%em0`
- 1.4 Έχει αποδοθεί η διεύθυνση `fe80::a00:27ff:fe99:fd1f%em0`
- 1.5 Είναι **link-local** διευθύνσεις, καθώς έχουν το **πρόθεμα** `fe80::/10`. Παράγονται από την MAC της κάρτας δικτύου επιθέτοντας στο `fe80::/64` τα **3 πρώτα bytes της MAC** (με το 2ο LSB του πρώτου byte ανεστραμμένο), τα **ff fe**, και τέλος τα **3 τελευταία bytes της MAC**. Έχουμε δηλαδή:
`08:00:27:1a:f5:5c → fe80::a00:27ff:fe1a:f55c` και
`08:00:27:99:fd:1f → fe80::a00:27ff:fe99:fd1f`
- 1.6 Εμφανίζονται **9 εγγραφές**. Εντολή: `netstat -6nr`
- 1.7 **1 εγγραφή** από τις 9 αφορά τη διεπαφή `em0`.
- 1.8 1) `fe80::a00:27ff:fe1a:f55c%em0` → `lo0` 2) `fe80::%em0/64` → `em0`
3) `fe80::%lo0/64` → `lo0` 4) `fe80::1%lo0` → `lo0`
- 1.9 Απαντά **το ίδιο το PC1**, αφού αυτή η διεύθυνση είναι η **loopback**. Εντολή: `ping6 ::1`
- 1.10 Πρέπει να προσθέσουμε τον δείκτη ζώνης `%em0`. Εντολή: `ping6 fe80::a00:27ff:fe1a:f55c%em0`
- 1.11 Πρέπει να προσθέσουμε τον δείκτη ζώνης `%em0`. Εντολή: `ping6 fe80::a00:27ff:fe99:fd1f%em0`
- 1.12 Απαντά **το PC που εκτέλεσε την εντολή**. Εντολή: `ping6 ff01::1%em0`
- 1.13 Απαντούν **και τα δύο PC**, με αποτέλεσμα να έχουμε **duplicates**. Εντολή: `ping6 ff02::1%em0`
- 1.14 Εντολή: `ifconfig em0 inet6 fd00:1::2/64`
- 1.15 Εντολή: `ifconfig em0 inet6 fd00:1::3/64`
- 1.16 Οι προηγούμενες είναι **μοναδικές τοπικές διευθύνσεις (ULA)**, αντίστοιχες με τις **10.0.0.0/8**, **172.16.0.0/12**, **192.168.0.0/16** στο IPv4.
- 1.17 Υπάρχουν **2 διευθύνσεις** στις `em0` των PC. Εντολή: `ifconfig em0`
- 1.18 Εμφανίζονται **11 εγγραφές**, οπότε προστέθηκαν **2 εγγραφές**. Εντολή: `netstat -6nr`
- 1.19 Προσθέτουμε στο `/etc/hosts` των PC τις ακόλουθες γραμμές:
`fd00:1::2 PC1`
`fd00:1::3 PC2`
- 1.20 **Ναι**, μπορούμε. Εντολή: `ping6 PC2`

- 1.21 Δεν βλέπουμε **καμία εγγραφή**. Εντολή: **arp -a**
- 1.22 Εντολή: **ndp** Εμφανίζεται το **usage της εντολής**.
- 1.23 Εντολή: **ndp -a**
- 1.24 Βλέπουμε **4 εγγραφές**, 2 για τις ULA και 2 για τις **link-local των PC1,2**. Οι εγγραφές για τον **PC1 είναι Reachable (flag R)**, ενώ για τον **PC2 είναι stale (flag S)**.
- 1.25 Υπάρχουν εγγραφές για το **fd00:1::/64**, το **fe80::%em0/64** και το **fe80::%lo0/64**. Οι εγγραφές αυτές **δεν λήγουν** (expire=Never). Εντολή: **ndp -p**
- 1.26 Μόνο τα προθέματα **fe80::%em0/64** και το **fe80::%lo0/64**, καθώς μόνο αυτά έχουν την **σημαία A**.
- 1.27 Εντολή: **ndp -c**
- 1.28 Εντολή: **tcpdump -vni em0**
- 1.29 Βλέπουμε **6 πακέτα IPv6**.
- 1.30 Μεταφέρουν μηνύματα **ICMPv6**. Προσδιορίζονται από το **Next-header = ICMPv6 (58)**.
- 1.31



- 1.32 Η διεύθυνση προορισμού του πρώτου NS είναι η **ff02::1:ff00:3**. Είναι διεύθυνση **multicast** (ανήκει στο **ff00::/8**) της ομάδας **solicited node**. Προκύπτει από τα 24 τελευταία bit της αναζητούμενης IPv6 (fd00:1::3 → **00:0003**) προσθέτοντας σε αυτά το πρόθεμα **ff02:0:0:0:1:ff00:0/104**.
- 1.33 Η διεύθυνση προορισμού του δεύτερου NS είναι η **fd00:1::2**. Είναι διεύθυνση **unicast** και είναι η **ULA του PC1 – em0**.
- 1.34 Η εγγραφή είναι **Stale (S)**, με διάρκεια ζωής **23 ώρες 54 λεπτά και 18 δευτερόλεπτα**. Εντολή: **ndp PC1**
- 1.35 Παρατηρούμε εναλλαγή μεταξύ των καταστάσεων **Reachable (R)** και **Stale (S)**. Εντολές: **ping6 PC2 & ndp PC1**
- 1.36 Η διάρκεια της κατάστασης **(R) Reachable** είναι **36 δευτερόλεπτα**. Μετά την πάροδο αυτού του χρόνου η κατάσταση γίνεται **(S) Stale**.

- 1.37 Ο χρόνος ζωής της εγγραφής (S) **stale** είναι 1d (μέρα), αλλά λόγω του ping6 αυτή **διαρκεί μόνο για 5 sec** πριν γίνει (R) **reachable**.
- 1.38 Παρατηρούμε όπως πριν τις καταστάσεις **Reachable (R)** και **Stale (S)**.
- 1.39 Παράγονται επιπλέον μηνύματα ICMPv6 **Neighbor Solicitation** και **Neighbor Advertisement** για τις **fd00:1::3 (PC2)** και **fd00:1::2 (PC1)** κάθε **41 δευτερόλεπτα** περίπου (για την ίδια IPv6). Ο λόγος είναι ότι με βάση τα προηγούμενα η διαδικασία $R \rightarrow S \rightarrow R \rightarrow \dots$ έχει περίοδο $36+5 = 41$ **περίπου δευτερόλεπτα**, το οποίο είναι η περίοδος της αποστολής των NS και NA για τις IPv6 των PC1 και PC2. Εντολές: PC2) **tcpdump -vni em0** PC1) **ping6 PC2**

2

- 2.1 Εντολές: 1) **sysrc ipv6_gateway_enable="YES"** 2) **service routing restart**
- 2.2 Εντολές: 1) **ifconfig em0 inet6 fd00:1::3/64 -alias**
2) **ifconfig em0 inet6 fd00:2::2/64**
- 2.3 Εντολές: 1) **interface em0** 2) **ipv6 address fd00:1::1/64** (από configure terminal mode)
- 2.4 Εντολές: 1) **interface em1** 2) **ipv6 address fd00:3::1/126**
- 2.5 Εντολές: 1) **interface em1** 2) **ipv6 address fd00:2::1/64**
- 2.6 Εντολές: 1) **interface em0** 2) **ipv6 address fd00:3::2/126**
- 2.7 Εντολή: **route -6 add default fd00:1::1**
- 2.8 Εντολή: **route -6 add default fd00:2::1**
- 2.9 Εντολή: **tcpdump -i em0**
- 2.10 **Όχι**, δεν είναι. Αυτό συμβαίνει καθώς ο **R1** **δεν έχει εγγραφή για το LAN2**, και δευτερευόντως επειδή ο **R2** **δεν έχει εγγραφή για το LAN1**. Εντολές: 1) **ndp -c** 2) **ping6 -c 1 fd00:2::2**
- 2.11 Παράγονται **6 μηνύματα ICMPv6** με διευθύνσεις προορισμού τις ακόλουθες:
1) NS \rightarrow **ff02::1:ff00:1** 2) NA \rightarrow **fd00:1::2** 3) Echo request \rightarrow **fd00:2::2**
4) Destination Unreachable \rightarrow **fd00:1::2** 5) NS \rightarrow **fd00:1::2** 6) NA \rightarrow **fd00:1::1**
- 2.12 Εντολή: **ipv6 route fd00:2::/64 fd00:3::2** (configure terminal mode)
- 2.13 **Όχι**, δεν μπορούμε. Αυτό συμβαίνει καθώς, όπως αναφέραμε στο 2.10, ο **R2** **δεν έχει εγγραφή για το LAN1**. Εντολή: **ping6 -c 1 fd00:2::2**
- 2.14 Εντολή: **ipv6 route fd00:1::/64 fd00:3::1** (configure terminal mode)
- 2.15 **Ναι**, μπορούμε. Εντολή: **ping6 -c 1 fd00:2::2**
- 2.16 Εντολές: 1) **interface em0** 2) **no ipv6 nd suppress-ra**
- 2.17 Εντολή: **ipv6 nd prefix fd00:1::/64**
- 2.18 Εντολές: 1) **interface em1** 2) **no ipv6 nd suppress-ra**
- 2.19 Εντολή: **ipv6 nd prefix fd00:2::/64**
- 2.20 Εντολή: **route -6 delete default**
- 2.21 Εντολή: **tcpdump -eni em0 icmp6**

2.22 Εντολή: **service netif restart**

2.23 Στέλνεται ένα μήνυμα **ICMPv6 Router Solicitation**, ένα μήνυμα **ICMPv6 Router Advertisement** και ένα μήνυμα **ICMPv6 Neighbor Solicitation**.

2.24 Το PC1 παράγει μήνυμα **NS** για να βεβαιωθεί ότι **κάποιος άλλος κόμβος δεν χρησιμοποιεί την IPv6** διεύθυνσή του.

2.25 Χρησιμοποιεί την ακαθόριστη διεύθυνση **::0**, καθώς **δεν μπορεί να χρησιμοποιήσει την IPv6 διεύθυνση που παρήγαγε χωρίς να ολοκληρωθεί η διαδικασία DAD**.

2.26 Χρησιμοποιεί τη **link-local** διεύθυνσή του (**fe80::a00:27ff:fe1a:f55c**).

2.27 NS → **ff02::1:ff1a:f55c** (προκύπτει από τη διεύθυνση **fd00:1::a00:27ff:fe1a:f55c** με τον τρόπο που περιγράψαμε στο 1.32)

RS → **ff02::2** (all routers in local link, αφού ο PC1 αναζητά τους δρομολογητές της ζεύξης)

RA → **ff02::1** (all nodes in local link, αφού ο R1 απαντά σε όλους τους κόμβους της ζεύξης)

2.28 Οι **διευθύνσεις MAC προορισμού** είναι **33:33:ff:1a:f5:5c**, **33:33:00:00:00:02** και **33:33:00:00:00:01**. Προκύπτουν επιθέτοντας τα **32 τελευταία bit** της αντίστοιχης IPv6 (2.27) στα bytes **33:33**.

2.29 Η εγγραφή για το **fd00:1::/64** πλέον έχει περιορισμένο χρόνο ζωής (**30 μέρες**). Επιπλέον, αυτή έχει το **flag A** (autoconfiguration) και διαφημίζεται από την **fe80::a00:27ff:fe9f:4127::em0 (R1)**, που χαρακτηρίζεται **reachable**. Εντολή: **ndp -p**

2.30 Τις διευθύνσεις **fe80::a00:27ff:fe1a:f55c::em0** (link-local στην em0) και **fd00:1::a00:27ff:fe1a:f55c** (ULA λόγω του R1). Εντολή: **ifconfig**

2.31 **Ναι**, υπάρχει. Το **next-hop είναι η link-local του R1 – em0**. Έχει προκύψει από το **RA** του R1, ο οποίος διαφημίζει τον εαυτό του ως δρομολογητή. Εντολή: **netstat -6r**

2.32 **PC2**: Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την **ULA** του PC1 (**fd00:1::a00:27ff:fe1a:f55c**), αλλά όχι τις **link-local** διευθύνσεις του, καθώς τα PC1,2 **δεν ανήκουν στην ίδια ζεύξη**.
R1: Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε **όλες τις IPv6** του PC1 **εκτός από την link-local της lo0**. Εντολή: **ping6 IPv6_addr**

3

3.1 R1) **no ipv6 route fd00:2::/64 fd00:3::2**

R2) **no ipv6 route fd00:1::/64 fd00:3::1**

3.2 Εντολές: 1) **router ripng** 2) **network em0** 3) **network em1**

3.3 Βλέπουμε **1 εγγραφή**, για το LAN2 (**fd00:2::/64**) μέσω του R2 – em0. Εντολή: **show ipv6 route ripng**

3.4 Είναι η **fe80::a00:27ff:fed5:1e45**, η οποία είναι η **link-local διεύθυνση IPv6** του R2 – em0.

3.5 **Ναι**, μπορούμε. Εντολή: **ping6 fd00:2::2**

3.6 Εντολή: **tcpdump -vni em1 ip6**

3.7 Παρατηρούμε πακέτα RIPng **ripng-req dump** και **ripng-resp 2**, με διεύθυνση προορισμού την **ff02::9**, η οποία αντιστοιχεί σε όλους τους δρομολογητές RIPng (**9**) στην τοπική ζεύξη (2).

3.8 Το **Hop Limit** των αντίστοιχων πακέτων IPv6 είναι **255**, ώστε να είμαστε βέβαιοι ότι τα πακέτα δε διέρχονται από διαφορετικό δρομολογητή.

3.9 Το **RIPng χρησιμοποιεί UDP** στη **θύρα 521** (πηγής και προορισμού). Το **RIP** χρησιμοποιεί και αυτό **UDP**, αλλά στη **θύρα 520**.

3.10 Εντολή: **no router ripng**

3.11 Εντολή: **write memory**

3.12 Εντολή: **service frr restart**

3.13 R1) 1) **vttysh** 2) **configure terminal** 3) **router ospf6** 4) **ospf6 router-id 1.1.1.1**
R2) 1) **vttysh** 2) **configure terminal** 3) **router ospf6** 4) **ospf6 router-id 2.2.2.2**

3.14 Εντολές: 1) **interface em0 area 0.0.0.0**
 2) **interface em1 area 0.0.0.0**

3.15 Εντολές: 1) **interface em0 area 0.0.0.0**
 2) **interface em1 area 0.0.0.0**

3.16 Βλέπουμε **3 εγγραφές**, για τα **LAN1,2** και **WAN1**. Το κόστος για το LAN2 και το WAN1 είναι **100**, ενώ για το LAN1 είναι **200**. Κάθε ζεύξη έχει κόστος **100 (show ipv6 ospf6 interface emX)** και το R2 απέχει 2 βήματα από το LAN1, ενώ είναι άμεσα συνδεδεμένο με τα LAN2 και WAN1. Από αυτά προκύπτουν τα κόστη που παρατηρήσαμε. Επιπλέον αξίζει να αναφερθεί ότι το κόστος μίας διεπαφής είναι ίσο με $\text{Ref_bandwidth} / \text{IF_bandwidth} = 100\text{Mbps} / \text{IF_bandwidth}$.
Εντολή: **show ipv6 route ospf6**

3.17 Πρόκειται για τη **fe80::a00:27ff:fe3d:5285**, η οποία είναι η **link-local** διεύθυνση του R1 – em1.

3.18 Εντολή: **tcpdump -vni em0 ip6**

3.19 Παρατηρούμε πακέτα **OSPFv3 Hello**, με διεύθυνση προορισμού την **ff02::5**. Η διεύθυνση αυτή αντιστοιχεί σε όλους τους **OSPF δρομολογητές (5)** στην **τοπική ζεύξη (2)**.

3.20 Το **Hop Limit** είναι **1**.

3.21 Το **OSPFv3** χρησιμοποιεί **αριθμό πρωτοκόλλου 89**, ο οποίος είναι **ίδιος με αυτόν του OSPFv2**.

3.22 **Ναι**, μπορούμε. Εντολή: **ping6 fd00:1::a00:27ff:fe1a:f55c**

3.23 Εντολή: **no router ospf6**

3.24 Εντολή: **service frr restart**

3.25 Εντολές: 1) **vttysh** 2) **configure terminal** 3) **router-id 1.1.1.1** 4) **router bgp 65010**

3.26 Εντολή: **no bgp ebgp-requires-policy**

3.27 Εντολή: **no bgp default ipv4-unicast**

3.28 Εντολή: **neighbor fd00:3::2 remote-as 65020**

3.29 Εντολή: **address-family ipv6**

3.30 Εντολή: **network fd00:1::/64**

3.31 Εντολή: 1) **neighbor fd00:3::2 activate** 2) **exit**

3.32 Εντολές: 1) **vttysh** 2) **configure terminal** 3) **router-id 2.2.2.2** 4) **router bgp 65020**
 5) **no bgp ebgp-requires-policy** 6) **no bgp default ipv4-unicast**
 7) **neighbor fd00:3::1 remote-as 65010** 8) **address-family ipv6**
 9) **network fd00:2::/64** 10) **neighbor fd00:3::1 activate**

3.33 Βλέπουμε **1 δυναμική εγγραφή**, για το LAN2 (**fd00:2::/64**). Εντολή: **show ipv6 route bgp**

- 3.34 Πρόκειται για τη **fe80::a00:27ff:fed5:1e45**, η οποία είναι η **link-local** διεύθυνση του **R2 – em0**.
- 3.35 Εντολή: **tcpdump -vni em1 not icmp6**
- 3.36 Παρατηρούμε μηνύματα **BGP Keepalive**. Χρησιμοποιείται το **TCP** και η θύρα **179**, όπως και στο **IPv4**.
- 3.37 Το **Hop Limit** έχει τιμή **1**.
- 3.38 **Ναι**, μπορούμε. Εντολή: **ping6 fd00:2::2**
- 3.39 Εντολές: 1) **vttysh** 2) **configure terminal** 3) **interface em0** 4) **ipv6 address fd00:1::2/64**
- 3.40 Εντολές: 1) **router-id 1.1.0.0** 2) **router bgp 65010**
- 3.41 Εντολή: **no bgp default ipv4-unicast**
- 3.42 Εντολή: **neighbor fd00:1::1 remote-as 65010**
- 3.43 Εντολές: 1) **address-family ipv6** 2) **neighbor fd00:1::1 activate** 3) **exit**
- 3.44 Εντολή: **neighbor fd00:1::2 remote-as 65010**
- 3.45 Εντολές: 1) **address-family ipv6** 2) **neighbor fd00:1::2 activate**
3) **neighbor fd00:1::2 next-hop-self** 4) **exit**
- 3.46 Εντολή: **show ip bgp neighbors**. Στην εγγραφή για τους PC1,R1 έχουμε **internal link** και **BGP state = Established**.
- 3.47 Βλέπουμε **2 εγγραφές**, για τα **LAN1** και **LAN2**. Εντολή: **show ipv6 route bgp**
- 3.48 Γιατί το PC1 είναι **άμεσα συνδεδεμένο με το LAN1**, οπότε υπάρχει εγγραφή με **Δ.Α. = 0** στον πίνακα δρομολόγησης, η οποία επιλέγεται αντί της αντίστοιχης του BGP, που έχει **Δ.Α. = 200**.
- 3.49 Πρόκειται για τη **fd00:1::1**, η οποία είναι η **ULA** του **R1 – em0**.
- 3.50 **Ναι**, μπορούμε. Εντολή: **ping6 fd00:2::2**

4

- 4.1 Εντολές: 1) **vttysh** 2) **configure terminal** 3) **interface em0** 4) **ip address 192.168.1.1/24**
- 4.2 Εντολές: 1) **vttysh** 2) **configure terminal** 3) **interface em1** 4) **ip address 192.168.2.1/24**
- 4.3 Εντολές: 1) **interface em0** 2) **ip address 192.168.1.2/24**
3) **ip route 0.0.0.0/0 192.168.1.1**
- 4.4 Εντολές: 1) **interface em0** 2) **ip address 192.168.2.2/24**
3) **ip route 0.0.0.0/0 192.168.2.1**
- 4.5 Εντολές: 1) **sysrc firewall_enable="YES"**
2) **sysrc firewall_nat64_enable="YES"**
3) **sysrc firewall_type="open"**
4) **sysrc firewall_logif="YES"**
- 4.6 Εντολή: **service ipfw start**
- 4.7 Το τείχος προστασίας του R1 περιέχει **12 κανόνες**.

4.8 **Ναι**, μπορούμε. Εντολή: **ping6 fd00:2::2**

4.9 Εντολή: **ipfw nat64clat nat64 create clat_prefix fd00:3:1::/96 plat_prefix 64:ff9b::/96 allow_private log**

4.10 Εντολή: **ipfw add 2000 nat64clat nat64 ip4 from any to not me recv em0**

4.11 Εντολή: **ipfw add 3000 nat64clat nat64 ip6 from 64:ff9b::/96 to fd00:3:1::/96 recv em1**

4.12 Εντολή: **ip route 64:ff9b::/96 fd00:3::2**

4.13 Εντολές:

- 1) **sysrc firewall_enable="YES"**
- 2) **sysrc firewall_nat64_enable="YES"**
- 3) **sysrc firewall_type="open"**
- 4) **sysrc firewall_logif="YES"**
- 5) **service ipfw start**

4.14 Εντολή: **ipfw nat64lsn nat64 create prefix4 2.2.2.0/24 prefix6 64:ff9b::/96 allow_private log**

4.15 Εντολή: **ipfw add 2000 nat64lsn nat64 ip6 from fd00:3:1::/96 to 64:ff9b::/96 recv em0**

4.16 Εντολή: **ipfw add 3000 nat64lsn nat64 ip4 from any to 2.2.2.0/24 recv em1**

4.17 Εντολές: 1) **vttysh** 2) **configure terminal** 3) **ipv6 route fd00:3:1::/96 fd00:3::1**

4.18 Εντολή: **ip route 0.0.0.0/0 192.168.2.2**

4.19 **Ναι**, μπορούμε. Εντολές: 1) **ping 192.168.1.1** 2) **ping 192.168.2.2**

4.20 Εντολές: 1) **ifconfig ipfwlog0 create** 2) **tcpdump -i ipfwlog0**

4.21 Εντολές: 1) **ifconfig ipfwlog0 create** 2) **tcpdump -i ipfwlog0**

4.22 Παρατηρούμε **4 πακέτα** στις καταγραφές:

- 1) **ICMP echo request** 192.168.1.2 → 192.168.2.2
- 2) **ICMPv6 echo request** fd00:3:1::c0a8:102 → 64:ff9b::c0a8:202
- 3) **ICMPv6 echo reply** 64:ff9b::c0a8:202 → fd00:3:1::c0a8:102
- 4) **ICMP echo reply** 192.168.2.2 → 192.168.1.2

4.23 Εντολές: 1) **interface em0** 2) **ip address 172.17.17.2/24** 3) **ip address 10.0.0.2/24**

4.24 **Ναι**, μπορούμε. Εντολές: 1) **ping 172.17.17.2** 2) **ping 10.0.0.2**

4.25 **Δεν εμφανίζονται εγγραφές**. Εντολή: **ipfw nat64lsn nat64 show state**

4.26 Τώρα έχουμε **2 εγγραφές**, για τις IPv4 στις οποίες κάναμε ping, με διάρκεια **68 δευτερόλεπτα**.
Εντολές (PC1): 1) **ping 192.168.2.2** 2) **ping 172.17.17.2**

5

5.1 Εντολές: 1) **dhclient em0** 2) **ping 1.1.1.1** (λειτουργεί, οπότε έχουμε πρόσβαση στο Internet)

5.2 Εντολή: **pkg install miredo**

5.3 Εντολή: **sysrc miredo_enable="YES"**

5.4 Εντολή: **service miredo start**

5.5 Βλέπουμε ότι έχει δημιουργηθεί μία διεπαφή με όνομα **teredo** και IPv6 διεύθυνση (αγνοώντας την link-local) **2001:0:d911:c0d9:2874:17d:b094:51c7**. Εντολή: **ifconfig**

5.6 Εντολή: **tcpdump -ni em0**

- 5.7 Η IPv4 του εξυπηρετητή Teredo με τον οποίον επικοινωνεί το PC1 είναι η **217.17.192.217**.
- 5.8 Χρησιμοποιείται **UDP**. Η θύρα του εξυπηρετητή Teredo είναι η **3544**.
- 5.9 Παρατηρούμε μηνύματα πρωτοκόλλου **ICMPv6**, συγκεκριμένα **RS** και **RA**.
- 5.10 Μπορούμε να κάνουμε **ping6** στο **www.ntua.gr** και **www.amazon.com**, αλλά **όχι** στο **www.ibm.com**.
Εντολές: 1) **ping6 www.ntua.gr** 2) **ping6 www.ibm.com** 3) **ping6 www.amazon.com**
- 5.11 Εντολή: **ping6 www.amazon.com**
- 5.12 Παρατηρούμε **μηνύματα Teredo** (Direct IPv6 Connectivity Test) και πακέτα **IPv6 bubble**.
- 5.13 **Όχι**, δεν παρατηρούμε.
- 5.14 Παρατηρούμε το πρωτόκολλο **UDP**. Στον **αναμεταδότη Teredo** αντιστοιχεί η θύρα **3544**.
- 5.15 Εντολή: **tcpdump -ni teredo**
- 5.16 Βλέπουμε **πακέτα IPv6** που φέρουν **μηνύματα ICMPv6 echo request** και **echo reply**.
- 5.17 **Όχι**, δεν μπορούμε.
Εντολές: PC2) **ifconfig teredo** PC1) **ping6 2001:0:d911:c0d9:2874:17d:b094:51c7**
- 5.18 **Ναι**, παράγονται.
- 5.19 **Ναι**, παράγονται. Στέλνονται προς τη διεύθυνση **217.17.192.217**. Εντολή: **tcpdump -ni em0**
- 5.20 **Όχι**, δεν επιλέγεται. Τα νέα πακέτα τώρα στέλνονται προς τις διευθύνσεις **216.218.142.110** και **216.66.86.186** αντίστοιχα. Εντολές: 1) **ping6 www.quad9.net** 2) **ping6 www.f5.com**