

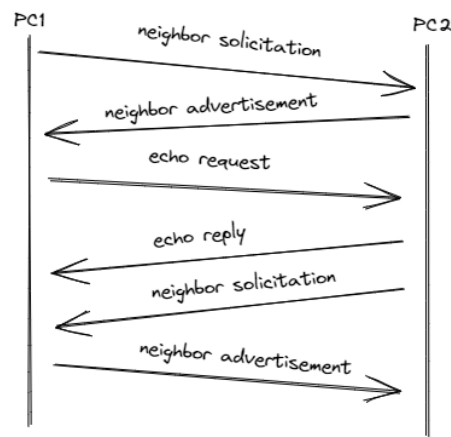
# LAB-11 (IPv6)

Όνοματεπώνυμο : Νίκος Μπέλλος (el18183)	Όνομα PC : BELLOS-DELL-G3
Ομάδα : 3	Ημερομηνία : 10/06/2022

## Άσκηση 1: Εισαγωγή στο IPv6

1. `vi /etc/rc.conf`  
`'ifconfig_em0_ipv6="inet6 accept_rtadv'`
2. `service netif stop`  
`service netif start`
3. `lo0 → fe80::1%lo0`  
`em0 → fe80::a00:27ff:fe52:598a%em0`
4. `lo0 → fe80::1%lo0`  
`em0 → fe80::a00:27ff:fed1:f177%em0`
5. Είναι link-local.  
Προκύπτουν από τη συνένωση του gateway και της MAC και ενδοιάμεσα το ff:fe (με static τρόπο)
6. `netstat -r6` → 9 εγγραφές
7. Μόνο 1
8. `fe80::%em0/64`  
`fe80::lo0/64`
9. Το PC1, γιατί αυτή η διεύθυνση είναι η loopback
10. Πρέπει να προσθέσουμε το επίθεμα %em0
11. Προσθέτουμε το %em0
12. `ping6 -I em0 ff01::1` To PC1 (multicast)
13. `ping6 -I em0 ff02::1` Απαντάνε και τα δύο PC (multicast)
14. `ifconfig em0 inet6 fd00:1::2/64`
15. `ifconfig em0 inet6 fd00:1::3/64`
16. Είναι unique local addresses (ULA), ανάλογες των 10.0.0.0/8, 172.16.0.0/12 και 192.168.0.0/16 στο IPv4
17. Δύο inet6
18. 11 εγγραφές (προστέθηκαν 2)
19. Στο αρχείο /etc/hosts και των δύο PC προσθέτουμε :  
`fd00:1::2 PC1 PC1.my.domain`  
`fd00:1::3 PC2 PC2.my.domain`
20. Ναι
21. `arp -a` → καμία
22. `man ndp`

23. `ndp -a` (πίνακας γειτόνων)
24. 4 εγγραφές
25. `npd -p` → απειρο χρόνο ζωής  
Αυτά που έχουν το flag 'A'
26. `tcpdump -i em0 -e -vvv`
27. `ndp -c`
28. 6 πακέτα
29. ICMP6. Next Header : ICMPv6 (58)
- 30.



31. Είναι διεύθυνση broadcast και προκύπτει από την IP στην οποία αντιστοιχίζεται το PC2
32. Το δεύτερο πακέτο NS στέλνεται στην διεύθυνση που έχει αντιστοιχηθεί με το PC1, δηλαδή την fd00:1::2
33. Είναι Stale (S) και λήγει σε περίπου 24 ώρες
34. Η κατάσταση γίνεται Reachable (R) και μετά ξανά S
35. Για 30 sec και μετά επιστρέφει στην κατάσταση S
36. Κάποια λίγα δευτερόλεπτα
37. Παραμένει στη κατάσταση S
38. Παράγονται NS και NA κάθε 20 δεύτερα

## Άσκηση 2: SLAAC και Στατική δρομολόγηση IPv6

1. `vi /etc/rc.conf ...`  
`service routing restart`
2. `ifconfig em0 inet6 fd00:1::3/64 delete`  
`ifconfig em0 inet6 fd00:2::2/64`
3. `interface em0`  
`ipv6 address fd00:1::1/64`

4. `interface em1`  
`ipv6 address fd00:3::1/64`
5. `interface em1`  
`ipv6 address fd00:2::1/64`
6. `interface em0`  
`ipv6 address fd00:3::2/64`
7. `route -6 add default fd00:1::1`
8. `route -6 add default fd00:2::1`
9. `tcpdump -i em0 -e -vvv`
10. Όχι, δεν είναι γιατί ο R1 δεν έχει εγγραφή για το LAN2
11. Παράγονται NS μηνύματα  
IPv6 : ff02::1:ff00:3
12. `ipv6 route fd00:2::/64 fd00:3::2`
13. Όχι γιατί δεν υπάρχει εγγραφή στον R2 για το LAN1
14. `ipv6 route fd00:1::/64 fd00:3::1`
15. Ναι μπορούμε
16. `interface em0`  
`no ipv6 nd suppress-ra`
17. `ipv6 nd prefix fd00:1::/64`
18. `no ipv6 nd suppress-ra`
19. `ipv6 nd prefix fd00:2::/64`
20. `router -6 delete default`
21. `tcpdump -i em0 -e -vvv`
22. `service netif restart`
23. RS και RA
24. 2 μηνύματα κατά το οποία ψάχνει να δει αν κάποια άλλη συσκευή έχει την ίδια διεύθυνση IPv6 link-local με αυτό
25. Χρησιμοποιεί την :: γιατί ακόμα δεν έχει οριστικοποιηθεί η διεύθυνσή του
26. Τη διεύθυνση link-local που ψάχνει στα μηνύματα NS
27. RS → ff02::1:  
RA → ff02::1:  
NS → ff02::1:ff52:598a
28. Είναι της μορφής :  
33:33:ff:52:59:81 → NS  
33:33:00:00:00:01 → RA  
33:33:00:00:00:02 → RS
29. Προκύπτουν από τη συνένωση του προθέματος 33:33 με τα τελευταία ψηφία της IPv6

30. lo0 → fe80::1%lo0  
em0 → fe80::a00:27ff:fe52:598a%em0
31. `netstat -r6`  
Ναι υπάρχει και προέκυψε από την διεύθυνση του R1 στο LAN1 που προέκυψε μέσω SLAAC
32. Μόνο την fd00:1:a0027ff:fe52:598a

### Άσκηση 3: Δυναμική δρομολόγηση IPv6

---

1. `no ipv6 route fd00:2::/64 fd00:3::2`  
`no ipv6 route fd00:1::/64 fd00:3::1`
2. `router ripng` (και για τα δύο Routers)  
`network em0`  
`network em1`
3. `show ipv6 router ripng` → 1 εγγραφή
4. Είναι link-local
5. Ναι, μπορούμε
6. `tcpdump -i em1 -nvvv`
7. Πακέτα ripng-resp με προορισμό ff02::9 (multicast για rip)
8. 255 γιατί αυτή είναι η default
9. Το UDP και συνδέεται στη θύρα 521. Όχι, το RIP χρησιμοποιεί την 520
10. `no router ripng`
11. `write file`
12. `service frr restart`
13. `router ospf6`
14. `interface em0 area 0.0.0.0`  
`interface em1 area 0.0.0.0`
15. `interface em0 area 0.0.0.0`  
`interface em1 area 0.0.0.0`
16. `do show ip ospf6 route` → 3 εγγραφές
17. Link-local
18. `tcpdump -i em1 -e -nvvv`
19. Hello messages με προορισμό το ff02::5
20. Hop Limit : 1
21. Next Header : 89. Ναι είναι ίδιος με αυτόν του OSPFv2
22. Ναι μπορώ
23. `no router ospf6`
24. `service frr restart`

25. `router-id 1.1.1.1`  
`router bgp 65010`
26. `no bgp ebgp-requires-policy`
27. `no bgp default ipv4-unicast`
28. `neighbor fd00:3::2 remote-as 65020`
29. `address-family ipv6`
30. `network fd00:1::/64`
31. `neighbor fd00:3::2 activate`
32. `router-id 2.2.2.2`  
`router bgp 65020`  
`no bgp ebgp-requires-policy`  
`no bgp default ipv4-unicast`  
`neighbor fd00:3::1 remote-as 65010`  
`address-family ipv6`  
`network fd00:2::/64`  
`neighbor fd00:3::1 activate`
33. `show ipv6 route bgp` → 1 εγγραφή
34. Είναι link-local
35. `tcpdump -i em1 -e -nvvv`
36. Keep-alive, πρωτόκολλο μεταφοράς TCP και θύρα 179
37. Hop Limit : 1
38. Ναι μπορούμε
39. `interface em0`  
`ipv6 address fd00:1::2/64`
40. `router-id 1.1.0.0`  
`router bgp 65010`
41. `no bgp default ipv4-unicast`
42. `neighbor fd00:1::1 remote-as 65010`
43. `address-family ipv6`  
`neighbor fd00:1::1 activate`
44. `router bgp`  
`neighbor fd00:1::2 remote-as 65010`
45. `address-family ipv6`  
`neighbor fd00:1::2 activate`  
`neighbor fd00:1::2 next-hop-self`
46. `do show ipv6 bgp`
47. `netstat -r6` → 2 εγγραφές
48. Γιατί είναι άμεσα συνδεδεμένα

49. Είναι unicast (fd00:2::/64)

50. Ναι μπορούμε

## Άσκηση 4: Μηχανισμός μετάβασης 464 XLAT

---

1. `vtysh`  
`interface em0`  
`ip address 192.168.1.1/24`
2. `vtysh`  
`interface em1`  
`ip address 192.168.2.1/24`
3. `interface em0`  
`ip address 192.168.1.2/24`  
`ip route 0.0.0.0/0 192.168.1.1`
4. `interface em0`  
`ip address 192.168.2.2/24`  
`ip route 0.0.0.0/0 192.168.2.1`
5. `vi /etc/rc.conf`  
`'firewall_enable="YES"'`  
`'firewall_nat64_enable="YES"'`  
`'firewall_type="open"'`  
`'firewall_logif="YES"'`
6. `kldload ipfw`, `service ipfw start`
7. `ipfw show` → 12 κανόνες
8. Ναι, μπορούμε
9. `ipfw nat64clat nat64 create clat-prefix fd00:3:1::/96 plat_prefix 64:ff9b::/96 allow_private log`
10. `ipfw add 2000 nat64clat nat64 ip4 from any to not me in via em0`
11. `ipfw add 3000 nat64clat nat64 ipv6 from 64:ff9b::/96 to fd00:3:1::/96 in via em1`
12. `ipv6 route 64:ff9b::/96 fd00:3::2`
13. `vi /etc/rc.conf`  
`'firewall_enable="YES"'`  
`'firewall_nat64_enable="YES"'`  
`'firewall_type="open"'`  
`'firewall_logif="YES"'`
14. `ipfw nat64lsn nat64 create prefix4 2.2.2.0/24 prefix6 64:ff9b::/96 allow_private log`
15. `ipfw add 2000 nat64lsn nat64 ipv6 from fd00:3:1::/96 to 64:ff9b::/96 in via em0`
16. `ipfw add 3000 nat64lsn nat64 from any to 2.2.2.0/24 in via em1`
17. `ipv6 route fd00:3:1::/96 fd00:3::1`
18. `ip route 0.0.0.0/0 192.168.2.2`
19. Ναι μπορούμε

20. `ifconfig ipfwlog0 create`  
`tcpdump -i ipfwlo0`
21. `ifconfig ipfwlog0 create`  
`tcpdump -i ipfwlo0`
22. Πακέτα ICMPv6 Echo Request και Reply
23. `interface em0`  
`ip address 172.22.22.2/24`  
`ip address 10.0.0.2/24`
24. Όχι την 172.22.22.2
25. `ipfw nat64lsn nat64 show states`
26. Διαρκούν 1 λεπτό

## Άσκηση 5: Μηχανισμός μετάβασης Teredo

---

1. `dhclient em0`
2. `pkg install miredo` (teredo client)
3. `sysrc miredo_enable="YES"`
4. `service miredo start`
5. Την teredo
6. `tcpdump -i em0 -e -vvv`
7. 195.140.195.140
8. Το UDP στη θύρα 3544
9. Μηνύματα ICMPv6
10. Ναι μπορούμε μόνο στο [www.ibm.com](http://www.ibm.com)
11. `ping6 www.google.com`
12. Direct IPv6 Connectivity Test
13. Όχι
14. ICMPv6 με θύρα 3544
15. `tcpdump -i teredo -e -nvvv`
16. ICMPv6 Echo Requests & Replies
17. Όχι
18. Ναι
19. Όχι
20. Όχι, επιλέγεται διαφορετικός κάθε φορά
21. Χρησιμοποιείται διαφορετική θύρα