

LAB-04 (Routing)

Όνοματεπώνυμο : Νίκος Μπέλλος (el18183)	Όνομα PC : BELLOS-DELL-G3
Ομάδα : 3	Ημερομηνία : 05/04/2022

Άσκηση 1: Διευθύνσεις IP

1. Η IP είναι ο συνολικός αριθμός 32 bit που αποδίδεται σε κάθε διεπαφή για την αναπαράστασή του στο δίκτυο. Αριθμός δικτύου είναι το πρώτο μέρος της IP που χαρακτηρίζει το δίκτυο στο οποίο βρίσκεται η διεπαφή
2. 192.220.144.0/22
3. Οι διαθέσιμες διευθύνσεις είναι 198.20.0.0 - 198.20.63.255. Κάθε υποδίκτυο για να έχει 100 συσκευές χρειάζεται μάσκα υποδικτύου με 7 bits ελεύθερα. Άρα μας μένουν 3 bits ελεύθερα για το καθορισμό υποδικτυων $\rightarrow 2^3 = 8$ υποδίκτυα
4. Η κλάση C
5. Είναι οι : b, d, e
6. Αν η διεύθυνση ανήκει στο τοπικό υπδίκτυο
7. Broadcast IP : 10.50.11.255
8. Κλάση C
9. $2^{32-17} - 2 = 32.768 - 2 = 32.766$ διευθύνσεις για συσκευές
10. Ξεκινούν με 147 άρα είναι κλάσης B
11. Subnet 1 : 10.11.12.0/25 (10.11.12.0 - 10.11.12.127) \rightarrow 100 devices
Subnet 2 : 10.11.12.128/26 (10.11.12.128 - 10.11.12.191) \rightarrow 60 devices
Subnet 3 : 10.11.12.192/27 (10.11.12.192 - 10.11.12.223) \rightarrow 20 devices
Subnet 4 : 10.11.12.224/28 (10.11.12.224 - 10.11.12.240) \rightarrow 10 devices
12. Ναι υπάρχει, μπορεί να έχει μέχρι 15 υπολογιστές (δεν μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τη broadcast IP)
13. Aggregated network : 171.12.0.0/20

Άσκηση 2: Ένα απλό δίκτυο

1. Ναι, έχουμε χρησιμοποιήσει διαφορετικές διευθύνσεις MAC για κάθε μηχανήμα κατά τη δημιουργία του ώστε το πρωτόκολλο ARP να λειτουργεί σωστά
2. PC1 \rightarrow PC2 OK
PC1 \rightarrow PC3 OK
PC1 \rightarrow PC4 NOT OK
3. PC2 \rightarrow PC3 NOT OK (no route to host)
PC2 \rightarrow PC4 NOT OK (no route to host)
4. PC3 \rightarrow PC1 OK
PC3 \rightarrow PC2 NOT OK
5. PC4 \rightarrow PC1 NOT OK (no route to host)
PC4 \rightarrow PC2 NOT OK (no route to host)
PC4 \rightarrow PC3 OK
6. Η διεύθυνση δεν ανήκει στο υποδίκτυο στο οποίο βρισκόμαστε

7. Διότι η διεύθυνση παραλήπτη μπορεί να ανήκει στο ίδιο υποδίκτυο, αλλά αν δεν ανήκει αντίστοιχα η διεύθυνση αποστολέα στο υποδίκτυό της, τότε δεν θα μπορούν να σταλούν ICMP replies
8. `ifconfig em0 inet 192.168.1.X/28`
9. PC1 ↔ PC3 (γιατί το υποδίκτυο του PC1 φτάνει πλέον μέχρι τη διεύθυνση 15)
10. Επιστρέφουν και αυτά 'no route to host'

Άσκηση 3: Ένα απλό δίκτυο με δρομολογητή

1. Από το GUI του Virtual Box (Settings > Network)
2. Ναι, παρατηρούμε ICMP πακέτα (`tcpdump -i em0`)
3. Ναι, παρατηρούμε κίνηση κανονικά (`tcpdump -i em1`)
4. Όχι, δεν παράγεται κίνηση (no route to host)
5. Όχι, δεν παράγεται κίνηση (no route to host)
6. Διότι τα δυο PC δεν ανήκουν στο ίδιο υποδίκτυο και ο Router δεν έχει δημιουργηθεί ώστε να προωθεί τα πακέτα
7. R1, PC1
8. PC2
9. R1, PC1, PC3
10. `arp -d -a` → Οι εγγραφές για τις δικές του διευθύνσεις δεν καθαρίζονται
11. `tcpdump -i em0 arp or icmp`
12. Όλες οι διευθύνσεις στο LAN1 και η διεύθυνση του R1 στο LAN2. Κάνοντας ping στα PC1, PC2 έλαβε τα αντίστοιχα ARP replies
13. Η διεύθυνση του PC1 και η διεύθυνση του R1 στο LAN1. Λόγω του arp request ο PC1 έμαθε τη διεύθυνση του router
14. Έχει πλέον καταχωρημένες όλες τις διευθύνσεις IP
15. (PC1) 192.168.1.1 → 08:00:27:73:0C:EE
(PC2) 192.168.1.2 → 08:00:27:FD:48:D7
(PC3) 192.168.1.18 → 08:00:27:BE:32:1B
(PC4) 192.168.1.29 → 08:00:27:C5:C5:E9
(R1-LAN1) 192.168.1.14 → 08:00:27:DB:94:B4
(R2-LAN2) 192.168.1.17 → 08:00:27:09:B8:D5
16. Παράγονται μόνο ARP requests ώστε να βρεθεί αν υπάρχει κάποια συσκευή με αυτή την IP
17. Τίποτα, δεν υπάρχει καταχώρηση, αφού δεν υπήρξε και ARP reply
18. Μετά από τις 6 αποτυχημένες προσπάθειες τυπώνεται το 'host is down'

Άσκηση 4: Προεπιλεγμένος δρομολογητής

1. `sysctl net.inet.ip.forwarding=1`
2. Have to add `gateway_enable="YES"` to `/etc/rc.conf`
3. Όχι, και πάλι δεν υπάρχει ανταπόκριση
4. Όχι, δεν υπάρχει διαφορά
5. `route add default 192.168.1.14`

6. Προστέθηκε το default gateway
7. Πάλι δεν ανταποκρίνεται, αλλά αυτή τη φορά δεν υπάρχει το μήνυμα "no route to host"
8. Παράγονται ICMP requests αλλά δεν υπάρχουν ICMP replies
9. `route add default 192.168.1.17`
10. Πλέον υπάρχει επικοινωνία, γιατί ο PC3 ξέρει πλέον που να στείλει τα ICMP replies (στο router)
11. 2 βήματα, υπάρχει στη μέση ο Router 1 ο οποίος μετράει σαν έξτρα βήμα
12. `arp -d -a`
13. `tcpdump -i emX -vvv -e`
14. `ping -c 1 192.168.1.18`
15. MAC source : 08:00:27:73:0C:EE (PC1)
MAC destination : 08:00:27:DB:94:B4 (R1)
IPv4 source : 192.168.1.1 (PC1)
IPv4 destination : 192.168.1.18 (PC3)
16. MAC source : 08:00:27:09:B8:D5 (R1)
MAC destination : 08:00:27:BE:32:1B (PC3)
IPv4 source : 192.168.1.1 (PC1)
IPv4 destination : 192.168.1.18 (PC3)
17. Οι διευθύνσεις IP μένουν σταθερές, αλλά μεταβάλλονται οι διευθύνσεις MAC όσο το πακέτο προωθείται απο δρομολογητή σε δρομολογητή.
(Από τη στιγμή που η διεύθυνση IP δεν ανήκει στο τοπικό δίκτυο, αυτή προωθείται κατευθείαν στο default gateway ο οποίος είναι υπεύθυνος να βρεί αυτός τη MAC του προορισμού, διατηρώντας ωστόσο τη διεύθυνση IP, γιατί αλλιώς το πακέτο θα χανόταν)
18. `ssh 192.168.1.18 -l lab`
19. Protocol : TCP
Local port (PC1) : 33494
Remote port (PC3) : 22
20. `netstat -p tcp` → Δεν παρατηρούμε κάτι γιατί ο R1 δεν μπορεί να δει δεδομένα που βρίσκονται στο στρώμα μεταφοράς

Άσκηση 5: Προθέματα δικτύου και δρομολόγηση

1. `route add default 192.168.1.14/17`
2. `arp -d -a`
3. `tcpdump -i em0 arp or icmp` → R1
4. `tcpdump -i em0 arp or icmp` → PC4
5. `ping -c 1 192.168.1.X` X = {2, 18, 29}
Τα ping είναι επιτυχή
6. PC1 : PC1, PC2, R1
PC2 : PC1, PC2
PC3 : PC3, R1
PC4 : PC4, R1
7. PC1 → R1 : arp request
R1 → PC1 : arp reply
R1 → PC4 : arp request

PC4 → R1 : arp reply
PC1 → R1 : icmp request
R1 → PC4 : icmp request
PC4 → R1 : icmp reply
R1 → PC1 : icmp reply

8. `tcpdump -vvv -e arp or icmp`

9. Ναι, ήταν επιτυχές. Έφτασε με ένα βήμα

10. ARP tables

PC3 → PC3, R1
PC4 → PC3, PC4, R1
R1 → PC3, PC4, R1

11. PC3 → R1 : arp request

R1 → PC3 : arp reply
PC3 → R1 : icmp request
R1 → PC4 : arp request
PC4 → R1 : arp reply
R1 → PC3 : icmp redirect
PC3 → PC4 : icmp request
PC4 → PC3 : arp request
PC3 → PC4 : arp reply
PC4 → PC3 : icmp reply

12. Το PC3 αναζητά του R1 (αφού το PC4 δεν ανήκει στο ίδιο υποδίκτυο)
Το PC4 ψάχνει του PC3

13. Γιατί δεν ανήκει στο ίδιο υποδίκτυο.
(Το PC3 “βλέπει” τις διευθύνσεις 192.168.1.16 - 192.168.1.23 στο LAN2)

14. Το κάνει redirect στο PC4

15. Απευθείας, γιατί ο PC3 ανήκει στο υποδίκτυο του PC4

16. `tcpdump -vvv -e icmp`

17. Ο PC3 στέλνει ICMP πακέτα στο PC4 μέσω του R1, ενώ ο PC4 απαντά κατευθείαν στο PC3 με icmp reply

18. Η default gateway χάνεται

19. `netstat -rn`

20. Πλέον τα requests πηγαίνουν κατευθείαν στο PC4

21. Έχει προστεθεί η εγγραφή του PC4

22. Όχι, διότι πλέον δεν έχει κάποιο default gateway στο πίνακα δρομολόγησης

23. `tracert 192.168.1.29` → επιλέγεται η διαδρομή κατευθείαν στο PC4 διότι πλέον με τη καινούργια μάσκα υποδικτύου το PC4 ανήκει στο υποδίκτυο του PC3 και έτσι δεν υπάρχει η ανάγκη για ενδιάμεσο δρομολογητή

Άσκηση 6: Router on a stick

1. `ifconfig bridge0 create`, `ifconfig bridge0 addm em0 addm em1 up`
2. PC1 → `ifconfig em0.5 create vlan 5 vlandev em0 inet 192.168.5.1/24`,
`ifconfig em0.6 create vlan 6 vlandev em0 inet 192.168.6.1/24`,
3. PC2 → `ifconfig em0.5 create vlan 5 vlandev em0 inet 192.168.5.2/24`

4. PC3 → `ifconfig em0.6 create vlan 6 vlandev em0 inet 192.168.6.18/24`
5. PC4 → `ifconfig em0.5 create vlan 5 vlandev em0 inet 192.168.5.29/24`
6. Όχι, δεν μπορώ
7. Όχι, δεν μπορώ
8. Γιατί δεν ανήκουν στο ίδιο vlan
9. Ναι, μπορούμε
10. Ναι, γιατί βρίσκονται στο ίδιο vlan
11. Όχι, δεν μπορώ
12. PC1 → `sysctl net.inet.ip.forwarding=1`
PC2 → `route change default 192.168.1.1`
13. Ναι, πετυχένουν
14. (PC1) → 08:00:27:73:0C:EE
(PC2) → 08:00:27:FD:48:D7
(PC3) → 08:00:27:BE:32:1B
15. `tcpdump -vvv -e`
16. PC3 → PC1 : arp request
PC1 → PC3 : arp reply
PC3 → PC1 : icmp request
PC1 → PC2 : arp request
PC2 → PC1 : arp reply
PC1 → PC2 : icmp request
PC2 → PC1 : icmp reply
PC1 → PC3 : icmp reply
17. Όχι, δεν είναι επιτυχές
18. Απαντά στα ICMP requests, αλλά οι απαντήσεις δεν φτάνουν ποτέ στον PC3 γιατί το PC4 δεν έχει ως default gateway το PC1, αλλά το R1
19. Ναι, επιτυγχάνεται