

Όνοματεπώνυμο : Ιωάννης Μπασδέκης

Ομάδα: 3

Όνομα PC: DESKTOP-0BU537U

Ημερομηνία: 14/3/2023

Μέρος 1ο

1.1) Ο αριθμός δικτύου είναι το μέρος μιας διεύθυνσης (συγκεκριμένα το πρώτο μέρος) και είναι κοινό για όλες τις διεπαφές που βρίσκονται στο ίδιο δίκτυο.

Η διεύθυνση IP είναι ένας αριθμός που δίνεται στις διεπαφές κόμβων προκειμένου να καθοριστεί η θέση του κόμβου στο δίκτυο.

1.2) 192.220.144.0

1.3) $2^7 = 128$ άρα θέλουμε 7 ελεύθερα bits για hosts $32-22-7 = 3$ μένουν 3 bits για subnet άρα $2^3 = 8$ υποδίκτυα

1.4) C

1.5) b, e

1.6) Αν η συσκευή είναι στο ίδιο δίκτυο με τον αποστολέα (βάσει του πίνακα δρομολόγησης)

1.7) 10.50.11.255

1.8) C

1.9) Όλες οι IP που μπορούμε να πάρουμε ξεκινάνε με το 147.102 (2 bits για το δίκτυο) άρα είναι κλάσης B

1.10) Έχουμε 17 δεσμευμένα bits άρα 15 bits για hosts. $2^{15} = 32768$ - subnet ip - broadcast ip = 32766

1.11) 10.11.12.0/25

10.11.12.128/26

10.11.12.192/27

10.11.12.224/28

1.12) Ναι ένα υποδίκτυο με 16 hosts (14 διαθέσιμα) με CIDR 10.11.12.240/28

1.13) Ο πιο γενικός τρόπος είναι στο δίκτυο 171.12.0.0/20 αλλά έτσι βαζουμε πολλά παραπάνω δίκτυα διότι για να συντημηστέί το 171.12.8.0/24 σε σχέση με τα άλλα χρειάζεται 2 παραπάνω bits (το 21ο και 22ο) ενώ τα άλλα 4 μπλοκ έχουν σταθερά αυτά τα bits. Οπότε μια άλλη λύση θα ήταν να συντημήσουμε τα 4 πρώτα στο 171.12.4.0/22 και να αφήσουμε το μπλοκ 171.12.8.0/24 μόνο του

Μέρος 2ο

2.1) Ναι γιατί αλλιώς δεν θα λειτουργήσει σωστά το ARP protocol

2.2) PC2, PC3 απαντάνε
PC4 όχι

2.3) PC3, PC4 -> no route to host

2.4) PC1, PC2 -> no route to host
PC3 απαντάει

2.5) PC1 απαντάει
PC2 όχι

2.6) Λόγω του netmask (βρίσκονται σε διαφορετικό υποδίκτυο

2.7) Ο παραλήπτης βρίσκεται στο υποδίκτυο του αποστολέα αλλά η διεύθυνση του αποστολέα δεν βρίσκεται στο υποδίκτυο του παραλήπτη οπότε ενώ ο αποστολέας ξέρει που να το στείλει ο παραλήπτης δεν ξέρει που να απαντήσει

2.8) ifconfig 192.169.1.X netmask 255.255.255.240

2.9) PC1 -> PC3
PC3 -> PC1

Αλλάξαμε τα υποδίκτυα και πλέον δεν βρίσκονται στο ίδιο (το υποδίκτυο του PC1 φτάνει μέχρι την .15 διεύθυνση)

2.10) Όλα έγιναν no route to host καθώς δεν υπάρχει επικάλυψη υποδικτύων όπως είχαμε προηγουμένως

Μέρος 3ο

Στο LAN1 έχουμε την διεπαφή em0 στο LAN2 em1

3.1) Από το interface του Virtual Box

3.2) tcpdump -i em0 Ναι παρατηρούμε και ARP και ICMP

3.3) tcpdump -i em1 Ναι παρατηρούμε και ARP και ICMP

3.4) no route to host (καμία κίνηση)

3.5) no route to host (καμία κίνηση)

3.6) Δεν ανήκουν στο ίδιο υποδίκτυο και δεν υπάρχει κάποιος δρομολογητής

(Έκανα πρώτα arp -a -d για να καθαρίσουν οι πίνακες απο την προηγούμενη άσκηση)

3.7) PC1, R1 (em0)

3.8) PC2

3.9) R1(em0, em1) , PC1, PC3

3.10) Κρατάει μόνο τις MAC addresses για τις δικές του διεπαφές

3.11) tcpdump -i em0 arp or icmp

3.12) PC1, PC2, R1 (em0, em1)

Αφού κάναμε ping στα PC1, PC2 ο R1 πήρε τις αντίστοιχες MAC

3.13) PC1, R1 (em0) λόγω του arp request ο PC1 έμαθε την MAC του R1(την MAC του R1 στην διεπαφή LAN1)

3.14) tcpdump -i em0 arp or icmp

Υπάρχουν όλες οι συσκευές με τις αντίστοιχες IP των διεπαφών τους

3.15) PC1: 192.168.1.1 -> 08:00:27:f3:49:89
PC2: 192.168.1.2 -> 08:00:27:0a:b7:8f
PC3: 192.168.1.18 -> 08:00:27:2b:63:48
PC4: 192.168.1.29 -> 08:00:27:f8:93:38
R1-LAN1: 192.168.1.14 -> 08:00:27:7b:af:8a
R1-LAN2: 192.168.1.17 -> 08:00:27:cd:4a:34

3.16) Μόνο ARP request για να ψάξει την IP αν αντιστοιχεί σε κάποια MAC στο υποδίκτυο

3.17) ? (192.168.1.5) at (incomplete) on em0 expired

3.18) Όταν κάνουμε -c 6 στο τέλος παίρνουμε το μήνυμα host is down

Μέρος 4ο

4.1) `sysctl net.inet.ip.forwarding=1`

4.2) Να βάλουμε στο αρχείο `/etc/rc.conf` η γραμμή:
`gateway_enable="YES"`

4.3) Δεν υπάρχει διαφορά

4.4) Όχι

4.5) `route add default 192.168.1.14`

4.6) Destination: default
Gateway: 192.168.1.14
Flags: UGS
Netif Expire: em0

4.7) Δεν ανταποκρίνεται αλλά τώρα υπάρχει route to host(δεν βγάζει το μήνυμα no route to host)

4.8) Παράγονται και στα 2 LAN ICMP echo request καθώς όπως ανέφερα παραπάνω υπάρχει το route για το PC3 αφού ορίσαμε gateway στο PC1 αλλά δεν ορίσαμε στο PC3 οπότε δεν μπορεί να απαντήσει με ICMP reply

4.9) `route add default 192.168.1.17`

4.10) Ναι αφού ορίσαμε gateway για το PC3 τα πακέτα μεταξύ PC1 PC3 δρομολογούνται σωστά απο το R1

4.11) 2 βήματα αφού πρώτα περνάει απο το R1

4.12) arp -a -d

4.13) tcpdump -i em0 -e -XX -vvv
tcmdump -i em1 -e -XX -vvv

4.14) ping -c 1 192.168.1.18

4.15) Source:

MAC -> 08:00:27:f3:49:89 (PC1)

IPv4 -> 192.168.1.1 (PC1)

Destination:

MAC -> 08:00:27:7b:af:8a (R1 - LAN1)

IPv4 -> 192.168,1,18 (PC3)

4.16) Source:

MAC -> 08:00:27:cd:4a:34 (R1 -LAN2)

IPv4 -> 192.168.1.1 (PC1)

Destination:

MAC -> 08:00:27:2b:63:48

IPv4 -> 192.168.1.18 (PC3)

4.17) Αλλάζουν μόνο οι MAC. Καθώς η IP διεύθυνση του PC3 δεν βρίσκεται στο τοπικό δίκτυο του PC1 το πακέτο ICMP προωθείται στον δρομολογητή(R1) οπότε στέλνεται στον R1 στην διεπαφή LAN 1 (αφού βρίσκονται στο ίδιο δίκτυο στέλνεται μέσω MAC) η IP destination μένει ίδια γιατί αλλιώς το πακέτο θα χανότανε. Αντίστοιχα στο LAN2 το source MAC είναι για τον ίδιο λόγο η διεύθυνση του R1 αλλά αυτή την φορά της διεπαφής LAN2 (για τον ίδιο λόγο με παραπάνω)

4.18) ssh 192.168.1.18 -l lab

4.19) netstat -an | grep 192.168.1.18
Protocol -> TCP
Local Port -> 44141
Remote Port -> 22 (πασίγνωστη θύρα ssh)

4.20) Τίποτα καθώς ο δρομολογητής δεν μπορεί να δει το στρώμα μεταφοράς που βρίσκεται η ssh σύνδεση (ο δρομολογητής λειτουργεί στο στρώμα ζεύξης)

Μέρος 5ο

5.1) route add default 192.168.1.17 (για το PC3)

5.2) arp -a -d

5.3) tcpdump -i em0 arp or icmp

5.4) tcpdump -i em0 arp or icmp

5.5) ping -c 1 192.168.1.X
Είναι όλα επιτυχή

5.6) R1-> R1, PC1, PC3, PC4
PC1 -> PC1, PC2, R1 (LAN1)
PC2 -> PC1, PC2
PC3 -> PC3, R1 (LAN2)
PC4 -> PC4, R1 (LAN2)

5.7) 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

5.8) arp -a -d
tcpdump -i em1 -e tcp or arp (R1)
tcpdump -i em0 -e tcp or arp (PC3 PC4)

5.9) Επιτυχές και έφτασε με ένα βήμα

5.10) R1 -> R1, PC3, PC4
PC1 -> PC1
PC2 -> PC2
PC3 -> PC3, R1(LAN2)
PC4 -> PC4, PC3, R1(LAN2)

5.11) PC3 -> R1 ARP request (broadcast)
R1 -> PC3 ARP reply
PC3 -> R1 ICMP request
R1 -> PC4 ARP request (broadcast)
PC4 -> R1 ARP reply
PC3 -> R1 ICMP request
R1 -> PC3 ICMP redirect
PC3 -> PC4 ICMP request
PC4 -> PC3 ARP request (broadcast)
PC3 -> PC4 ARP reply
PC4 -> PC3 ICMP reply

5.12) Το PC3 αναζητά του R1 (γιατί δεν βλέπει το PC4 στο υποδίκτυο του)
Το PC4 αναζητά του PC3

5.13) Γιατί έχουν διαφορετικό netmask (Το PC3 δεν βλέπει το PC4 στο υποδίκτυο του)

5.14) Στέλνει μήνυμα ICMP redirect στο PC3 για να στείλει το request στο PC4 απευθείας

5.15) Απευθείας γιατί ο PC4 γνωρίζει ότι ο PC3 βρίσκεται στο υποδίκτυο του

5.16) tcpdump -i emX -e arp or icmp

5.17) Το PC3 στέλνει τα icmp request στον R1 ενώ ο PC4 στέλνει τα icmp reply απευθείας στο PC3

5.18) Διαγράφεται η default gateway

5.19) netstat -rn |grep 192.168.1.24/29

Destination: 192.168.1.24/29

Gateway 192.168.1.17

Flags: UGS

Netif Expire: em0

5.20) Τώρα τα request πηγαίνουν κατευθείαν στο PC4 και δεν γίνεται κάποιο redirect

5.21) Destination: 192.168.1.29

Gateway 192.168.1.29

Flags: UGHD

Netif Expire: em0

Η διαφορά είναι στο Gateway και στα flags. Πλέον για να στείλει στο 192.168.1.29 ο PC3 στέλνει απευθείας στον 192.168.1.29 χωρίς κάποιο άλλο gateway

Επίσης αυτή η εγγραφή με το flag D γνωρίζουμε ότι έγινε δυναμικά και όχι στατικά (με την εντολή route)

Επίσης με το flag H γνωρίζουμε ότι αυτή η διαδρομή είναι κατευθείαν σε host και όχι σε κάποιο δίκτυο

5.22) Όχι δεν έχει κάποιο gateway για το LAN1

5.23) Επιλέγεται η απευθείας διαδρομή και όχι μέσω δρομολογητή καθώς αφού πλέον βρίσκονται στο ίδιο υποδίκτυο δεν χρειάζεται ενδοιάμεσος κόμβος

Μέρος 6ο

6.1) `ifconfig bridge0 create up`
`ifconfig bridge0 addm em0 addm em1`

6.2) `ifconfig em0.5 create up`
`ifconfig em0.5 192.168.5.1/24`
`ifconfig em0.6 create up`
`ifconfig em0.6 192.168.5.1/24`

6.3) `ifconfig em0.5 create up`
`ifconfig em0.5 192.168.5.2/24`

6.4) `ifconfig em0.6 create up`
`ifconfig em0.6 192.168.6.18/24`

6.5) `ifconfig em0.5 create up`
`ifconfig em0.5 192.168.5.29/24`

6.6) `ifconfig em0.5 create up`
`ifconfig em0.6 create up`
`ifconfig em1.5 create up`
`ifconfig em1.6 create up`

6.7) Όχι

6.8) Όχι

6.9) Γιατί δεν ανήκουν στο ίδιο vlan

6.10) Ναι

6.11) Ναι

6.12) Όχι δεν μπορω

6.13) `sysctl net.inet.ip.forwarding=1` (PC1)
`route change default 192.168.1.1` (PC2)

6.14) Ναι

6.15) PC1: 192.168.1.1 -> 08:00:27:f3:49:89

PC2: 192.168.1.2 -> 08:00:27:0a:b7:8f

PC3: 192.168.1.18 -> 08:00:27:2b:63:48

arp -a -d

6.16) tcpdump -e

6.17) PC3 -> PC1 ARP request

PC1 -> PC3 ARP reply

PC3 -> PC1 ICMP request

PC1 -> PC2 ARP request (broadcast)

PC2 -> PC1 ARP reply

PC1 -> PC2 ICMP request

PC2 -> PC1 ICMP reply

PC1 -> PC3 ICMP reply

6.18) ping 192.168.5.29

Δεν είναι επιτυχές

6.19) Απαντά αλλά δεν φτάνει ποτέ στον PC3 καθώς το PC4 έχει default gateway το R1 όχι το PC1

6.20) Ναι