

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

5^η ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ

ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΠΑΠΑΔΕΑΣ

A.M el18039

ΑΣΚΗΣΗ 1

1.1 ifconfig emX <IP-address>

1.2 gateway_enable="YES"

1.3 route add -net 192.168.2.0/24 192.168.1.1

1.4 UGS

U: η διαδρομή είναι ενεργή

G: ο προορισμός έχει πύλη που θα αποφασίσει για το πώς θα προωθήσει τα πακέτα περαιτέρω

S: η διαδρομή έχει οριστεί στατικά

1.5 ping 192.168.2.2

Δεν επιτυγχάνει καθώς δεν λαμβάνουμε απάντηση (destination host unreachable)

1.6 tcpdump -vvvni em{1,2} icmp

Παράγονται πακέτα και στο LAN1 και στο LAN2 τα οποία δεν γνωρίζουν που να προωθηθούν έπειτα καθώς δεν έχουν τον PC2 στον πίνακα δρομολόγησης

1.7 route add -net 192.168.1.0/24 192.168.2.1

1.8 ping 192.168.2.2 192.168.2.1

Επικοινωνούν επιτυχώς

1.9 Ο R1 λειτουργεί ως δρομολογητής με διεπαφές και στα δύο δίκτυα συνεπώς δεν απαιτούνται αλλαγές στον δικό του πίνακα δρομολόγησης

ΑΣΚΗΣΗ 2

2.1 route del 192.168.2.0

2.2 ifconfig 192.168.1.2/20

2.3 Στο ίδιο

2.4 Όχι

2.5 Επιτυγχάνει λόγω της λειτουργίας proxy arp στον δρομολογητή που απαντάει εκ μέρους του PC2

2.6 Αποτυγχάνει καθώς δεν έχει ορισθεί η διαδρομή προς το δίκτυο 1 μέσω του δρομολογητή R1

2.7 route add -net 192.168.1.0/24 192.168.2.1

2.8 arp -da

2.9 tcpdump -vvvnei emX

2.10 Δίνει ως απάντηση arp reply τη δικιά του διεύθυνση MAC

2.11 Προς τη διεύθυνση MAC που έλαβε ως απάντηση δηλαδή του R1

2.12 Από τη διεύθυνση MAC του R1

2.13 PC1->R1 (arp request for PC3)

R1->PC1 (arp reply for PC3 με τη MAC του R1)

R1->PC3 (arp request for PC3)

PC3->R1 (arp reply)

PC1->R1 (icmp request προς τη MAC του R1)

R1->PC3 (icmp request με τη δικιά του MAC)

PC3->R1 (icmp reply)

R1->PC1 (icmp reply)

2.14 /22

2.15 ifconfig em0 192.168.1.2/23

2.16 route add -net 192.168.2.0/24 192.168.1.2

2.17 192.168.1.2

2.18 Όχι καθώς στέλνει το πακέτο στον εαυτό του

2.19 sysctl net.link.ether.inet.proxyall=0

2.20 route change -net 192.168.2.0/24 192.168.1.1

2.21 ifconfig em0 192.168.1.2/24

2.22 Διαγράφηκε

route add -net 192.168.2.0/24 192.168.1.1

ΑΣΚΗΣΗ 3

3.1 ifconfig emX <IP-address>

3.2 ifconfig emX <IP-address>

3.3 destination host unreachable

3.4 Δεν παράγονται μηνύματα ICMP στο WAN1 αλλά μόνο στο LAN1 και αναγνωρίζει τον host ως unreachable καθώς δεν περιέχει κάποια καταγραφή στον πίνακα δρομολόγησης

3.5 !H που συμβολίζει ότι ο host είναι unreachable

3.6 route add -net 192.168.2.0/24 172.17.17.2

3.7 Όχι

3.8 host 192.168.1.2 unreachable καθώς ενώ φτάνει το μήνυμα icmp request στην συνέχεια ο δρομολογητής δεν ξέρει πού να προωθήσει το icmp reply καθώς δεν έχει κάποια αντίστοιχη καταγραφή

3.9 Παρατηρώ μηνύματα UDP λόγω της εντολής traceroute

3.10 icmp (udp port unreachable)

3.11 Γιατί δεν πρέπει να παράγεται icmp error message σε απάντηση σφάλματος από icmp error message που προηγήθηκε (όπως το udp port unreachable)

3.12 route add -net 192.168.1.0/24 172.17.17.1

3.13 icmp (udp port unreachable). Η εντολή traceroute θέτει μια μεγάλη τιμή στο udp port που κατά πάσα πιθανότητα δεν θα χρησιμοποιείται από τον host προορισμό προκειμένου να στείλει ο προορισμός μήνυμα icmp "port unreachable" στην πηγή

3.14 no route to host

3.15 route del 192.168.1.0/24

3.16 route add default 192.168.2.1

3.17 Το ping επιτυγχάνει

3.18 Στην πρώτη περίπτωση το πακέτο δεν ξέρει πού να σταλθεί καθώς δεν περιέχεται κάποια διεύθυνση στον πίνακα δρομολόγησης που να ταιριάζει στο matching με τη διεύθυνση προορισμού. Στη δεύτερη περίπτωση το πακέτο απλά πηγαίνει στην default πύλη που ορίσαμε όπου δεν απαιτείται κάποιο matching

ΑΣΚΗΣΗ 4

4.1 ifconfig em0 192.168.2.3/24

4.2 route add -net 192.168.1.0/24 192.168.2.1

4.3 LAN1 WAN1 WAN2, ifconfig

4.4 WAN1 LAN2 WAN3, ifconfig

4.5 WAN2 WAN3, ifconfig

4.6 route add -net 192.168.2.0/24 172.17.17.2

4.7 route add -net 192.168.1.0/24 172.17.17.1

4.8 route add -net 192.168.1.0/24 172.17.17.5

route add -net 192.168.2.0/24 172.17.17.9

4.9 route add -host 192.168.2.3 172.17.17.6

Η σημαία H

4.10 3 βήματα

4.11 ttl = 62 άρα 2 βήματα

4.12 4 βήματα

4.13 2 βήματα (λόγω του reply)

4.14 PC1->R1->R3->R2->PC3

4.15 PC3->R2->R1->PC1 (λόγω longest prefix matching)

4.16 cable disconnected

4.17 Δεν φτάνουν ούτε παράγονται πακέτα udp στο Pc2

4.18 φτάνουν πακέτα udp

4.19 route change -net 192.168.2.0/24 172.17.17.6

route change -net 192.168.1.0/24 172.17.17.10

4.20 ο PC3 έχει επιπλέον flag host και η διαδρομή προς τον PC2 έχει έξτρα πεδίο mask καθώς η διαδρομή αντιστοιχεί σε όλο το υποδίκτυο που ανήκει

4.21 η εγγραφή για τη διεύθυνση 192.168.2.3 με 32bits (ακριβές) matching

ΑΣΚΗΣΗ 5

5.1 route change -net 192.168.2.0/24 172.17.17.5

5.2 Όχι (TTL exceeded)

5.3 172.17.17.6 (WAN2)

5.4 R3 WAN2

5.5 icmp[icmptype] == icmp-echo and icmp[icmptype] != icmp-echoreply

5.6 Παράχθηκε 1 πακέτο από το PC1 και εμφανίστηκαν 63 πακέτα στο WAN2

5.7 tcpdump -vel > result

5.8 64 βήματα, μεταπηδάει συνεχώς μεταξύ 192.168.1.1 και 172.17.17.6

5.9 128 πακέτα icmp echo request από το PC1

5.10 2048 πακέτα icmp echo request στο WAN2 (το πλήθος τους εξαρτάται από το ttl που έχει το καθένα και αυξάνεται σταδιακά από 1 μέχρι 64, άρα 2016 και 32 πακέτα time exceeded)

5.11 32 πακέτα time exceeded

5.12 tcpdump με κατάλληλα φίλτρα (icmp[0] = 8, icmp[0]=1) και αφού σταματήσουμε τις δύο καταγραφές βλέπουμε πόσα πακέτα συλλήφθηκαν

5.13 Στο traceroute παράγονται πακέτα που αυξάνεται το ttl τους κατά ένα κάθε φορά

5.14 Λόγω του πεδίου ttl

ΑΣΚΗΣΗ 6

6.1 LAN1: 172.17.17.0/25

6.2 LAN2: 172.17.17.192/26

6.3 LAN3: 172.17.17.160/27

6.4 PC1: 172.17.17.1/25

R1: 172.17.17.126/25

6.5 PC4: 172.17.17.161/27

R3: 172.17.17.190/27

6.6 R2: 172.17.17.193/26

PC2: 172.17.17.253/26

PC3: 172.17.17.254/26

6.7 route add default <IP-address>

6.8 route add -net 172.17.17.192/26 172.17.17.130

route add -net 172.17.17.160/27 172.17.17.130

6.9 route add -net 172.17.17.0/25 172.17.17.137

route add -net 172.17.17.160/27 172.17.17.137

6.10 route add -net 172.17.17.0/25 172.17.17.133

route add -net 172.17.17.192/26 172.17.17.133

6.11 Επικοινωνούν

ΑΣΚΗΣΗ 7

7.1 PC2: MAC 08:00:27:36:e1:e6

PC3: MAC 08:00:27:80:fb:2d

7.2 ifconfig em0 172.17.17.254/26

7.3 kernel: arp: 08:00:27:80:fb:2d is using my IP address 172.17.17.190 on em0!

7.4 Ναι

7.5 Ορίστηκε ωστόσο είναι απαραίτητα τα μηνύματα λάθους γιατί τώρα θα υπάρχει θέμα με τη δρομολόγηση πακέτων και δεν θα το αντιλαμβανόμασταν εύκολα αλλιώς

7.6 Όχι εφόσον αλλάξαμε IP address

7.7 `route add default 172.17.17.193`

7.8 `arp -da`

7.9 `tcpdump -vi em1 arp`

7.10 `tcpdump -vn tcp`

7.11 `ssh lab@172.17.17.254`

`ssh_exchange_identification: read: Connection reset by peer`

7.12 Τώρα επιτυγχάνει

7.13 `172.17.17.254 - 08:00:27: 80:fb:2d`

7.14 Πρώτο απάντησε το PC2 και μετά το PC3

7.15 Στο PC3

7.16 Στο PC3

7.17 Με `ifconfig` από το PC1 ή με `who` από το PC3

7.18 Το πρώτο τεμάχιο της τριπλής χειραψίας φτάνει στον PC3 καθώς αυτός απαντάει πρώτος στο `arp request` και απαντάει με `tcp ack`. Το τρίτο τεμάχιο της τριπλής χειραψίας όμως φτάνει στον PC2 ο οποίος όμως αφού δεν έχει λάβει τα προηγούμενα απαντάει με `rst` και η προσπάθεια σύνδεσης αποτυγχάνει. Στη δεύτερη προσπάθεια σύνδεσης ο R1 έχει καταγράψει τη διεύθυνση του PC2 στον πίνακα `arp` του οπότε όλα τα τεμάχια της τριπλής χειραψίας φτάνουν σε αυτόν και η σύνδεση είναι επιτυχής.