



Εργαστήριο Δικτύων Υπολογιστών

Εργαστηριακή άσκηση 7 (Δυναμική δρομολόγηση RIP)

Τσάκωνας Παναγιώτης (03119610)

Ομάδα: 2

Ακαδημαϊκό Έτος: 2023-2024

Άσκηση 1: Εισαγωγή στο RIP

- 1.1) (PC1): vtysh → configure terminal → hostname PC1 → ip route 0.0.0.0/0 192.168.1.1 → interface em0 → ip address 192.168.1.2/24
- 1.2) (PC2): vtysh → configure terminal → hostname PC2 → ip route 0.0.0.0/0 192.168.2.1 → interface em0 → ip address 192.168.2.2/24
- 1.3) (R1): cli → configure terminal → hostname R1 → interface em0 → ip address 192.168.1.1/24 → interface em1 → ip address 172.17.17.1/30
- 1.4) Με την εντολή: show ip route βλέπουμε τον πίνακα δρομολόγησης του R1 και δεν υπάρχει κάποια στατική διεύθυνση.
- 1.5) Με χρήση της εντολής: router ? , βλέπουμε ότι υπάρχουν 7 πρωτόκολλα.
- 1.6) router rip
- 1.7) ? → 18 εντολές.
- 1.8) version 2
- 1.9) network 192.168.1.0/24
- 1.10) network 172.17.17.0/30
- 1.11) Όχι δεν έχει αλλάξει κάτι.
- 1.12) (R2): cli → configure terminal → hostname R2 → interface em1 → ip address 192.168.2.1/24 → interface em0 → ip address 172.17.17.2/30 → exit → router rip → version 2 → network 192.168.2.0/24 → network 172.17.17.0/30
- 1.13) do show ip route rip
- 1.14) Εγγραφές υπάρχουν για τα: 172.17.17.0/30 , 192.168.1.0/24 και 192.168.2.0/24

- 1.15) Υποδηλώνει τον ίδιο το δρομολογητή.
- 1.16) Η πηγή πληροφόρησης υποδηλώνεται από τη στήλη 'From' και το 'Metric' παριστάνει την απόσταση σε hops από το υποδίκτυο.
- 1.17) 4 εγγραφές
- 1.18) Από το 'R' μπροστά από την εγγραφή αλλά και από την τιμή 120 σαν βαθμό εμπιστοσύνης.
- 1.19) Οι εγγραφές που έχουν επιλεγεί για κάποιον προορισμό δηλώνονται με το >
- 1.20) Οι εγγραφές που έχουν εισαχθεί στον πίνακα προώθησης FIB δηλώνονται με τον αστερίσκο *
- 1.21) Η απόσταση είναι 120 και φαίνεται σαν [Διαχειριστική απόσταση / μήκος διαδρομής]
- 1.22) Για να δω τις τιμές των χρονομέτρων του πρωτοκόλλου RIP στον R1 χρησιμοποιώ την εντολή: show ip rip status και βλέπω ότι αποστέλλονται ενημερώσεις κάθε 30sec.
- 1.23) Στις διεπαφές em0 και em1 είναι ενεργοποιημένο το rip και μετέχουν τα δίκτυα 172.17.17.0/30 και 192.169.1.0/24 στην δρομολόγηση.
- 1.24) Ο R1 λαμβάνει πληροφορία από τη διεύθυνση 172.17.17.2. Το last-update δηλώνει πριν από πόσο χρόνο λήφθηκε το update από τη διεύθυνση αυτή.
- 1.25) Δηλώνει τον υπολειπόμενο χρόνο μέχρι να διαγραφεί η διαδρομή, όμως αυτή ανανεώνεται κάθε 30sec.
- 1.26) Η εγγραφή που έχει σαν flag τον αριθμό 1 το οποίο υποδηλώνει ότι η εγγραφή έγινε με κάποιο πρωτόκολλο.

Άσκηση 2: Λειτουργία του RIP

- 2.1) tcpdump -i em0 -vvv -n
- 2.2) Βλέπω RIP version 2 requests και responses από τον R1.
- 2.3) Η πηγή ήταν η επαφή 192.168.1.1 και ο προορισμός το multicast 224.0.0.9
- 2.4) Όχι δεν βλέπω στο LAN1 μηνύματα RIP από τον R2.
- 2.5) Το TTL των πακέτων IP έχει τιμή 1.
- 2.6) Το πρωτόκολλο μεταφοράς που χρησιμοποιεί το RIP είναι UDP και η θύρα είναι η 520.
- 2.7) Διαφημίζονται τα δίκτυα: 172.17.17.0/30 και 192.168.2.0/2. Το LAN1 δεν διαφημίζεται.

- 2.8) Κάθε 30sec βλέπω τα μηνύματα RIP στην καταγραφή.
- 2.9) Ναι, παρατηρούμε μηνύματα RIP από τον R1.
- 2.10) 1 δίκτυο βλέπω ότι διαφημίζεται στο περιεχόμενο των μηνυμάτων RIP και λείπουν τα άλλα 2 δίκτυα.
- 2.11) Ναι, παρατηρώ μηνύματα RIP από τον R2. Διαφημίζεται στο LAN2.
- 2.12) τα μηνύματα RIP έχουν μέγεθος 24 bytes για 1 δίκτυο, 44 για 2 δίκτυα και 20 bytes για κάθε εγγραφή.
- 2.13) tcpdump -i em0 -vvn port 520
- 2.14) Αμέσως μετά τη διαγραφή εμφανίστηκε RIP response. Η διαδρομή προς το 192.168.2.0/24 διαφημίζεται με metric 16.
- 2.15) Εμφανίστηκε RIP response και διαφημίζει το δίκτυο 192.168.2.0/24 με metric 2.
- 2.16) tcpdump -i em1 -vvn port 520
- 2.17) Όμοια με πριν στάλθηκε μήνυμα RIP response με metric 16 για το εν λόγω δίκτυο.
- 2.18) Όχι επειδή το LAN1 είναι άμεσα συνδεδεμένο με τον R1 οπότε δεν επηρεάζεται.
- 2.19) Παράγεται ως αίτημα να ληφθεί όλο το routing table του R1.
- 2.20) Ναι διαγράφηκε και από τον πίνακα δρομολόγησης.
- 2.21) Δεν διαγράφηκε αμέσως, όμως μετά από περίπου 2 λεπτά διαγράφεται αυτόματα.
- 2.22) –
- 2.23) passive-interface em0 στους R1 και R2.
- 2.24) Δεν διαφημίζονται τώρα τα πακέτα RIP στα LAN1/2.
- 2.25) write file → exit → config save

Άσκηση 3: Εναλλακτικές διαδρομές

- 3.1) (R1): cli → configure terminal → interface em2 → ip address 172.17.17.5/30 → exit → router rip → network 172.17.17.5/30 → exit
- 3.2) (R2): cli → configure terminal → interface em2 → ip address 172.17.17.9/30 → exit → router rip → network 172.17.17.9/30 → exit

- 3.3) (R3): cli → configure terminal → hostname R3 → interface em0 → ip address 172.17.17.6/30 → interface em1 → ip address 172.17.17.10/30 → exit → router rip → network 172.17.17.6/30 → network 172.17.17.10/30 → exit
- 3.4) Τα WAN3 και LAN2.
- 3.5) Τα WAN2 και LAN1.
- 3.6) Τα WAN1, LAN1 και LAN2.
- 3.7) Ναι
- 3.8) (R3): interface em2 → ip address 192.168.3.1/24
- 3.9) Όχι δεν έχουν αλλάξει.
- 3.10) (R3): exit → router rip → network 192.168.3.1/24
- 3.11) Ναι έχει προστεθεί το LAN3.
- 3.12) Ναι είναι η διαδικασία άμεση.
- 3.13) no network Υποδηλώνει όλες τις διευθύνσεις.
- 3.14) Το RIP είναι ενεργοποιημένο στις διεπαφές em0, em1, em2 και lo0 και μετέχει στη δρομολόγηση το 0.0.0.0/0.
- 3.15) Όχι δεν υπήρξε κάποια αλλαγή στους πίνακες δρομολόγησης των R1 και R2.
- 3.16) Διαφημίζει τα δίκτυα: LAN2, LAN3 και WAN3
- 3.17) Όχι, για να μη δημιουργηθεί βρόχος.
- 3.18) Ότι βάζοντας αυτό το δίκτυο, διαφημίζονται όλα τα δίκτυα στα οποία είναι συνδεδεμένος ο R3.
- 3.19) Διαφημίζουν και οι 2 με ίσο metric (1). Τελικά ο R1 επιλέγει τη διαδρομή μέσω R2.
- 3.20) Στο WAN2 περιλαμβάνουν διαφήμιση για το 172.17.17.8/30. Η επιλογή βασίζεται στη λογική: αν βρεθεί καινούρια διαδρομή με ίδιο metric με την επιλεγμένη και το timeout time είναι τουλάχιστον στη μέση (από τη συνολική διάρκεια μέχρι να λήξει), τότε επιλέγεται η καινούρια διαδρομή και δεν περιμένει το timeout να λήξει.

Άσκηση 4: Αλλαγές στην τοπολογία, σφάλμα καλωδίου και RIP

4.1) (PC3): vtysh → hostname PC3 → interface em0 → ip address 192.168.3.2/24 → exit → ip route 0.0.0.0/0 192.168.3.1

4.2) Ναι επικοινωνούν.

4.3) R1:

```
C>* 127.0.0.0/8 is directly connected, lo0
C>* 172.17.17.0/30 is directly connected, em1
C>* 172.17.17.4/30 is directly connected, em2
R>* 172.17.17.8/30 [120/2] via 172.17.17.2, em1, 00:19:32
C>* 192.168.1.0/24 is directly connected, em0
R>* 192.168.2.0/24 [120/2] via 172.17.17.2, em1, 01:23:16
R>* 192.168.3.0/24 [120/2] via 172.17.17.6, em2, 00:12:36
```

R2:

```
C>* 127.0.0.0/8 is directly connected, lo0
C>* 172.17.17.0/30 is directly connected, em1
R>* 172.17.17.4/30 [120/2] via 172.17.17.1, em1, 00:23:50
C>* 172.17.17.8/30 is directly connected, em2
R>* 192.168.1.0/24 [120/2] via 172.17.17.1, em1, 01:25:39
C>* 192.168.2.0/24 is directly connected, em0
R>* 192.168.3.0/24 [120/2] via 172.17.17.10, em2, 00:14:50
```

R3:

```
C>* 127.0.0.0/8 is directly connected, lo0
R>* 172.17.17.0/30 [120/2] via 172.17.17.5, em0, 00:19:16
C>* 172.17.17.4/30 is directly connected, em0
C>* 172.17.17.8/30 is directly connected, em1
R>* 192.168.1.0/24 [120/2] via 172.17.17.5, em0, 00:19:16
R>* 192.168.2.0/24 [120/2] via 172.17.17.9, em1, 00:19:14
C>* 192.168.3.0/24 is directly connected, em2
```

4.4) –

4.5) Από τον R1 πλέον πάμε στα WAN3 και LAN2 μέσω του R3.

Από τον R2 πλέον πάμε στα WAN2 και LAN1 μέσω του R3.

Από τον R3 πλέον δεν μπορούμε να πάμε στο WAN1.

4.6) Ναι.

4.7) Πλέον ο R1 στέλνει όλη τη κίνηση στον R2.

Πλέον ο R2 δεν επικοινωνεί με το WAN2.

Πλέον ο R3 στέλνει όλη τη κίνηση στον R2.

4.8) Ναι.

4.9) Πλέον ο R1 δεν επικοινωνεί με το WAN3.

Πλέον ο R2 στέλνει όλη τη κίνηση στον R1.

Πλέον ο R3 στέλνει όλη τη κίνηση στον R1.

4.10) Ναι

4.11) 20sec

4.12) Από το TTL.

4.13) Με χρήση της εντολής: do show ip rip, βλέπουμε ότι το 172.17.17.0/30 απέχει 1 και το 192.168.2.0/24 απέχει 2.

4.14) Τον χρόνο μέχρι να λήξει η εγγραφή (3 λεπτά).

4.15) 172.17.17.0/30 → Metric 1 και time 02:00

192.168.2.0/24 → Metric 3 και time 03:00

4.16) Παραμένει στον πίνακα και ανανεώνεται ο χρόνος της.

4.17) Εξαφανίζεται.

4.18) Invalid timer

4.19) Στο WAN2 για τον λόγο που εξηγήσαμε στο 3.20)

Άσκηση 5: Τοπολογία με πολλαπλές WAN διασυνδέσεις

5.1) router rip → network 0.0.0.0/0 και στους 4 δρομολογητές

5.2) Ο πίνακας δρομολόγησης του R1 περιέχει 7 εγγραφές.

5.3) Ο πίνακας δρομολόγησης του R2 περιέχει 7 εγγραφές.

5.4) Ο πίνακας δρομολόγησης του C1 περιέχει 7 εγγραφές.

5.5) Ο πίνακας δρομολόγησης του C2 περιέχει 7 εγγραφές.

5.6) 0.0.0.0/0

5.7) Διαφημίζει τα παρακάτω δίκτυα:

```
AFI IPv4,      10.0.0.0/30, tag 0x0000, metric: 2, next-hop: self
AFI IPv4,      10.0.1.0/30, tag 0x0000, metric: 1, next-hop: self
AFI IPv4,      10.0.1.4/30, tag 0x0000, metric: 1, next-hop: self
AFI IPv4,      10.0.2.0/30, tag 0x0000, metric: 2, next-hop: self
AFI IPv4,      10.0.2.4/30, tag 0x0000, metric: 2, next-hop: self
AFI IPv4,      172.22.1.1/32, tag 0x0000, metric: 1, next-hop: self
AFI IPv4,      172.22.1.2/32, tag 0x0000, metric: 2, next-hop: self
AFI IPv4,      172.22.2.1/32, tag 0x0000, metric: 3, next-hop: self
AFI IPv4,      172.22.2.2/32, tag 0x0000, metric: 2, next-hop: self
AFI IPv4,      192.168.2.0/24, tag 0x0000, metric: 3, next-hop: self
```

5.8) Όχι δεν υπάρχουν

5.9) network em0

5.10) 10 εγγραφές

5.11) network em0

5.12) Υπάρχουν 2 διαδρομές: R1 → C2 → R2 → PC2 και R1 → C1 → C2 → R2 → PC2

5.13) Την 1^η

5.14) Την 2^η

5.15) Όχι

5.16) Ναι

5.17) Ναι

5.18) Όλες μπορούν να αποκοπούν

5.19) Ναι

5.20) Όχι

5.21) Ναι

5.22) Όχι

5.23) Ναι

5.24) Ναι

5.25) Παρατηρούμε no route to host επειδή έπεσε η διαδρομή που χρησιμοποιούταν.

5.26) 30sec.

Άσκηση 6: RIP και αναδιανομή διαδρομών

6.1) (C1): ip route 4.0.0.0/8 172.22.1.2

6.2) Ναι

6.3) Όχι

6.4) Όχι

6.5) Προστέθηκε και είναι δυναμική.

6.6) (C2): ip route 0.0.0.0/0 172.22.1.2

6.7) Ναι

6.8) Όχι

6.9) Όχι

6.10) Ναι

6.11) (C2): no default-information originate

6.12) (C1): ip route 0.0.0.0/0 10.0.0.2 → router rip → default-information originate

6.13) Προστέθηκε η νέα προκαθορισμένη διαδρομή αλλά δεν είναι επιλεγμένη. Αυτό οφείλεται στο χαμηλότερο metric που έχει η δική του default gateway.

6.14) (C2): no ip route 0.0.0.0/0 172.22.2.2 Ορίζεται ως επιλεγμένη η εγγραφή που διαφημίζει ο C1.

6.15) 13 εγγραφές

6.16) Θα εμφανιστεί μήνυμα: Time exceeded επειδή δεν μπορεί να το φτάσει στον προορισμό του.

6.17) Το πακέτο εναλλάσσεται μέσα στο CORE και βλέπουμε το TTL να μειώνεται με κάθε μήνυμα.

6.18) Τώρα η προεπιλεγμένη διαδρομή είναι μέσω του C1.

6.19) (R1): access-list private permit 192.168.0.0/16

6.20) (R1): password ntua

6.21) (PC2): telnet 172.22.1.1 2602

6.22) (R1): distribute-list private out em0

6.23) Ναι, εξαφανίζονται οι όλες οι εγγραφές εκτός από αυτή για το LAN2.

6.24) Σβήστηκαν όλες οι εγγραφές εκτός από αυτή για το LAN2.