

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
8ο ΕΞΑΜΗΝΟ ΣΗΜΜΥ
Εργαστηριακή Άσκηση 7
Δυναμική δρομολόγηση RIP

Ιωάννης Αλεξόπουλος (03117001)
Όνομα PC/ΛΣ: thinkpad / Ubuntu 20.04.1
Ομάδα: 1

Άσκηση 1: Εισαγωγή στο RIP

1. ip address 192.168.1.2/24, ip route 0.0.0.0/0 192.168.1.1
2. ip address 192.168.2.2/24, ip route 0.0.0.0/0 192.168.2.1
3. interface em0 -> ip address 192.168.1.1/24, interface em1 -> ip address 172.17.17.1/30
4. Δεν υπάρχει εγγραφή που να ξεκινάει από S
5. router?
6. router rip
7. ?
8. version 2
9. network 192.168.1.0/24
10. network 172.17.17.0/30
11. Όχι, δεν έχει αλλάξει
12. Αλλαγή: network 192.168.2.0/24
13. do show ip route: R>* 192.168.1.0/24 [120/2] via 172.17.17.1, em0, 00:02:02
14. Επικοινωνούν μέσω ping, εγγραφές υπάρχουν για τα δίκτυα 172.17.17.0/30, 192.168.1.0/24 με Next Hop 0.0.0.0 και 192.168.2.0/24 με Next Hop 172.17.17.2
15. Είναι η διεύθυνση με την οποία ένας host αναφέρεται στον εαυτό του, άρα δεν υπάρχει άλλος δρομολογητής που μεσολαβεί -> απευθείας σύνδεση
16. Για τις διαδρομές με Next Hop 0.0.0.0 πηγή είναι ο ίδιος ο router (self) ενώ για την άλλη πηγή είναι ο R2 (172.17.17.2). Το Metric παριστάνει την απόσταση σε hops μέχρι τον προορισμό
17. 4 εγγραφές
18. Ξεκινούν με R
19. Με >
20. Με *
21. Διαχειριστική απόσταση (AD = 120) και μήκος διαδρομή 2 [120/2]
22. show ip rip status
23. em0 και em1 και δίκτυα 172.17.17.0/30, 192.168.1.0/24
24. Πηγή: 172.17.17.2, Δηλώνει τον χρόνο που έχει περάσει από την τελευταία ενημέρωση από την συγκεκριμένη πηγή.

25. Ο χρόνος (Time) στον πίνακα διαδρομών RIP ξεκινάει από τα 3 λεπτά, όσο είναι και ο χρόνος στον οποίο γίνεται timeout όπου μια διαδρομή παύει να ισχύει, και μετράει προς τα κάτω
26. flag 1 -> RTF_PROTO1: Protocol specific routing flag #1 (θέλει κάτι άλλο;*)

Άσκηση 2: Λειτουργία του RIP

1. tcpdump -i em0 -vvn
2. RIP Response κάθε 30 seconds περίπου
3. Πηγή 192.168.1.1 (R1) και προορισμός 224.0.0.9 (Διεύθυνση multicast στο τοπικό υποδίκτυο που χρησιμοποιείται από το RIPv2)
4. Όχι
5. TTL 1
6. UDP: port 520
7. Διαφημίζονται τα δίκτυα 172.17.7.0/30 και 192.168.2.0/24, δεν υπάρχει διαφήμιση για το δίκτυο του LAN1
8. Όπως και στο 1.22 κάθε 30 δευτερόλεπτα
9. tcpdump -i em1 -vvn, παρατηρούνται μηνύματα από το R1
10. Το δίκτυο 192.168.1.0/24, λείπουν τα δίκτυα για τα οποία έχει ενημερωθεί από το R2
11. Από το R2 βλέπω διαφήμιση του δικτύου 192.168.2.0/24
12. 24 bytes όταν διαφημίζουν 1 δίκτυο και 44 όταν διαφημίζουν 2 (22 bytes η εγγραφή)
13. tcpdump -i em0 -vvn 'udp port 520'
14. no network 192.168.2.0/24, εμφανίζεται μήνυμα response που διαφημίζει το δίκτυο 192.168.2.0/24 με metric 16
15. Επαναδιαφημίζεται το δίκτυο 192.168.2.0/24 με metric 2
16. tcpdump -i em0 -vvn 'udp port 520 and src host 172.17.17.1'
17. Όπως και πριν μήνυμα που διαφημίζει το δίκτυο 192.168.1.0/24 με metric 16
18. Όχι, γιατί είναι απευθείας συνδεδεμένο με το LAN1 (*)
19. Ναι, διαγράφεται από τον πίνακα δρομολόγησης
20. Garbage collect after 120 seconds -> διαγράφεται μετά από περίπου 2 λεπτά
21. network 192.168.{1,2}.0/24 σε R1 και R2 αντίστοιχα
22. Θέτοντας passive-interface στις διεπαφές που αντιστοιχούν στα LAN1 και LAN2 αντίστοιχα
23. Παρατηρούμε ότι δεν στέλνονται μηνύματα RIP response στην καταγραφή στο δίκτυο LAN1

Άσκηση 3: Δρομολόγηση σε περισσότερα βήματα

1. interface em2, ip address 172.17.17.5/30, network 172.17.17.4/30
2. interface em2, ip address 172.17.17.9/30, network 172.17.17.8/30
3. interface em0, ip address 172.17.17.6/30, interface em1, ip address 172.17.17.10/30, network 172.17.17.4/30, network 172.17.17.8/30
4. 172.17.17.8/30 (WAN3), 192.168.2.0/24 (LAN2)
5. 172.17.17.4/30 (WAN2), 192.168.1.0/24 (LAN1)
6. 192.168.1.0/24 (LAN1), 192.168.2.0/24 (LAN2), 172.17.17.0/30 (WAN1)
7. Ναι
8. interface em2, ip address 192.168.3.1/24
9. Όχι, δεν παρατηρείται κάποια αλλαγή
10. router rip -> network 192.168.3.0/24
11. Ναι, έχει προστεθεί εγγραφή για το LAN3
12. Ναι(triggered update)
13. Το δίκτυο 0.0.0.0/0 υποδηλώνει όλες τις IP διευθύνσεις στο μηχάνημα
14. do show ip rip status, Interface em0,em1,em2 και Network 0.0.0.0/0
15. Τώρα υπάρχει εγγραφή και για το LAN3 ξανά στα R1,R2
16. Διαφημίζει τα: 172.17.17.8/30, 192.168.2.0/24, 192.168.3.0/24
17. Όλα τα απευθείας συνδεδεμένα υποδίκτυα του R3
18. Γιατί για το 192.168.1.0/24 ο R3 μαθαίνει μέσω του R1(WAN2) διεπαφή em0 και άρα δεν το διαφημίζει στην διεπαφή από όπου την έμαθε (split horizon)
19. R2 κόστος 1 μέσω του εαυτού του (απευθείας σύνδεση), το ίδιο και για R3. Το R1 έχει επιλέξει ως Next Hop το R2
20. Διαφημίζει στο WAN2 καθώς έχει στον πίνακα RIP διαδρομή μέσω του R2 και συνεπώς δεν διαφημίζει την διαδρομή από την διεπαφή από την οποία την έμαθε (split horizon) (*)

Άσκηση 4: Εναλλακτικές διαδρομές

1. interface em0, ip address 192.168.3.2/24, ip route 0.0.0.0/0 192.168.3.1
2. Ναι
3. Ναι
4. Ναι
5. 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, 01:08:23
C>* 192.168.1.0/24 is directly connected, em0
R>* 192.168.2.0/24 [120/2] via 172.17.17.2, em1, 01:08:54
R>* 192.168.3.0/24 [120/2] via 172.17.17.6, em2, 00:54:47
```

R2:

```
C>* 127.0.0.0/8 is directly connected, lo0
C>* 172.17.17.0/30 is directly connected, em0
R>* 172.17.17.4/30 [120/2] via 172.17.17.1, em0, 01:10:23
C>* 172.17.17.8/30 is directly connected, em2
R>* 192.168.1.0/24 [120/2] via 172.17.17.1, em0, 01:10:23
C>* 192.168.2.0/24 is directly connected, em1
R>* 192.168.3.0/24 [120/2] via 172.17.17.10, em2, 00:56:11
```

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, 00:56:47
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, 00:56:47
R>* 192.168.2.0/24 [120/2] via 172.17.17.9, em1, 00:56:47
C>* 192.168.3.0/24 is directly connected, em2
```

6. Ενεργοποιήθηκε η λειτουργία link-detect στις διεπαφές των δρομολογητών στα δίκτυα WAN
7. Οι διαδρομές με επόμενο βήμα μέσω του WAN1 αλλάζουν
R1:

```
C>* 127.0.0.0/8 is directly connected, lo0
C>* 172.17.17.4/30 is directly connected, em2
R>* 172.17.17.8/30 [120/2] via 172.17.17.6, em2, 00:00:23
C>* 192.168.1.0/24 is directly connected, em0
R>* 192.168.2.0/24 [120/3] via 172.17.17.6, em2, 00:00:23
R>* 192.168.3.0/24 [120/2] via 172.17.17.6, em2, 01:03:45
```

R2:

```
C>* 127.0.0.0/8 is directly connected, lo0
R>* 172.17.17.4/30 [120/2] via 172.17.17.10, em2, 00:01:27
C>* 172.17.17.8/30 is directly connected, em2
R>* 192.168.1.0/24 [120/3] via 172.17.17.10, em2, 00:01:27
C>* 192.168.2.0/24 is directly connected, em1
R>* 192.168.3.0/24 [120/2] via 172.17.17.10, em2, 01:04:50
```

R3:

```
C>* 127.0.0.0/8 is directly connected, lo0
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, 01:05:57
R>* 192.168.2.0/24 [120/2] via 172.17.17.9, em1, 01:05:57
C>* 192.168.3.0/24 is directly connected, em2
```

8. Ναι, επικοινωνούν

9. Τώρα, αλλάζουν οι διαδρομές ώστε να μην διέρχονται από το WAN2
R1:

```
C>* 127.0.0.0/8 is directly connected, lo0
C>* 172.17.17.0/30 is directly connected, em1
R>* 172.17.17.8/30 [120/2] via 172.17.17.2, em1, 00:00:06
C>* 192.168.1.0/24 is directly connected, em0
R>* 192.168.2.0/24 [120/2] via 172.17.17.2, em1, 00:00:06
R>* 192.168.3.0/24 [120/3] via 172.17.17.2, em1, 00:00:06
```

R2:

```
C>* 127.0.0.0/8 is directly connected, lo0
C>* 172.17.17.0/30 is directly connected, em0
C>* 172.17.17.8/30 is directly connected, em2
R>* 192.168.1.0/24 [120/2] via 172.17.17.1, em0, 00:01:25
C>* 192.168.2.0/24 is directly connected, em1
R>* 192.168.3.0/24 [120/2] via 172.17.17.10, em2, 01:10:04
```

R3:

```
C>* 127.0.0.0/8 is directly connected, lo0
R>* 172.17.17.0/30 [120/2] via 172.17.17.9, em1, 00:01:23
C>* 172.17.17.8/30 is directly connected, em1
R>* 192.168.1.0/24 [120/3] via 172.17.17.9, em1, 00:01:23
R>* 192.168.2.0/24 [120/2] via 172.17.17.9, em1, 01:10:36
C>* 192.168.3.0/24 is directly connected, em2
```

10. Ναι, επικοινωνούν κανονικά

11. 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
C>* 192.168.1.0/24 is directly connected, em0
R>* 192.168.2.0/24 [120/2] via 172.17.17.2, em1, 00:04:00
R>* 192.168.3.0/24 [120/2] via 172.17.17.6, em2, 00:00:33
```

R2:

```
C>* 127.0.0.0/8 is directly connected, lo0
C>* 172.17.17.0/30 is directly connected, em0
R>* 172.17.17.4/30 [120/2] via 172.17.17.1, em0, 00:02:19
R>* 192.168.1.0/24 [120/2] via 172.17.17.1, em0, 00:06:05
C>* 192.168.2.0/24 is directly connected, em1
R>* 192.168.3.0/24 [120/3] via 172.17.17.1, em0, 00:01:31
```

R3:

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, 00:01:58
C>* 172.17.17.4/30 is directly connected, em0
R>* 192.168.1.0/24 [120/2] via 172.17.17.5, em0, 00:02:16
R>* 192.168.2.0/24 [120/3] via 172.17.17.5, em0, 00:01:58
C>* 192.168.3.0/24 is directly connected, em2
```

12. Ναι, επικοινωνούν
13. Πέρασαν περίπου 22 δευτερόλεπτα, icmp_seq 22 -> 44 (default 1 δευτερόλεπτα ανάμεσα σε κάθε ping)
14. Από την αλλαγή του ttl από 61 σε 62
15. 172.17.17.8/30 -> Metric 2 From 172.17.17.6
192.168.2.0/24 -> Metric 2 From 172.17.17.2
16. Τον χρόνο που απομένει μέχρι να γίνει timeout η εγγραφή (180 seconds)
17. Αρχικά παρατηρείται Metric 16 στις εγγραφές με Next Hop στην διεπαφή του R1 στο WAN1
18. Αποκτά Next Hop 172.17.17.6 (R3) μέσω WAN2 και Metric 3
19. Διαγράφεται από τον πίνακα διαδρομών του πρωτοκόλλου RIP
20. Τον χρόνο μέχρι να διαγραφεί μια καταχώριση (Garbage collect time) που ξεκινάει αντίστροφη μέτρηση από 2 λεπτά
21. Στο WAN1 καθώς στον πίνακα διαδρομών RIP έχει επόμενο βήμα το R3 (μέσω WAN2) και άρα για αποφυγή βρόχου δεν διαφημίζει στην διεπαφή από την οποία έμαθε την διαδρομή

Άσκηση 5: Τοπολογία με πολλαπλές WAN διασυνδέσεις

1. network 0.0.0.0/0
2. 7
3. 6
4. 6
5. 6
6. 0.0.0.0/0
7. 10.0.0.0/30, 10.0.1.0/30, 10.0.1.4/30, 10.0.2.0/30, 10.0.2.4/30, 172.22.1.1/32, 172.22.1.2/32, 172.22.2.1/32, 172.22.2.2/32, 192.168.2.0/24. Δηλαδή διαφημίζει όλα τα δίκτυα.
8. Όχι, δεν υπάρχουν αντίστοιχες καταγραφές
9. network em0
10. 10
11. network em0
12. Υπάρχουν δύο διαδρομές ελαχίστου κόστους: R1 -> C1 -> R2, R1 -> C2 -> R2 και αντίστροφα
13. Από PC1 προς PC2: R1 -> C2 -> R2
14. Από PC2 προς PC1: R2 -> C1 -> R1
15. Όχι
16. Ναι
17. Ναι
18. Γίνεται
19. Γίνεται
20. Δεν γίνεται
21. Γίνεται
22. Δεν γίνεται
23. Γίνεται
24. Γίνεται
25. Παρατηρώ No route to host
26. Σχεδόν 30 δευτερόλεπτα (27) (* γιατί όχι trigger update?)

Άσκηση 6: RIP και αναδιανομή διαδρομών

1. ip route 4.0.0.0/8 172.22.1.2
2. Ναι
3. Όχι
4. Δεν παρατηρώ κάποια αλλαγή στον πίνακα δρομολόγησης του C1
5. Είναι δυναμική εγγραφή

6. `ip route 0.0.0.0/0 172.22.2.2`
7. Ναι, σαν στατική
8. Όχι
9. Στον πίνακα του C2 δεν έχει αλλάξει κάτι
10. Έχει προστεθεί δυναμική εγγραφή `0.0.0.0/0` (default) μέσω του `10.0.2.6` με `metric 2` (= 1 hop)
11. 13 εγγραφές στο κάθε PC
12. Το ping φτάνει στο C1 και συνεχώς δρομολογείται μέσω της loopback διεύθυνσης του στο ίδιο μέχρι να λήξει το TTL
13. `access-list private permit 192.168.0.0/16`
14. `password ntua`
15. `telnet 172.22.1.1 2602`
16. `distribute-list private out em2`
17. Το R1 σταματάει να διαφημίζει για δίκτυα που δεν περιλαμβάνονται στο φίλτρο `192.168.0.0/16` και άρα μένουν μόνο σχετικές εγγραφές (Οι υπόλοιπες κάνουν timeout)
18. Γίνεται το garbage collect μετά απο 120 sec (Οι διαδρομές που δεν ισχύουν πια αφαιρούνται)