

Όνοματεπώνυμο: Αλεξάνδρα Μωραϊτάκη	Όνομα PC:
Ομάδα: 1	Ημερομηνία: 28/04/2025

Εργαστηριακή Άσκηση 7 Δυναμική δρομολόγηση RIP

ΑΣΚΗΣΗ 1 Εισαγωγή στο RIP

ΕΡΩΤΗΣΗ 1.1

Ορισμός ονόματος, IP address, route:

```
vtys  
configure terminal  
hostname PC1  
interface em0  
ip address 192.168.1.2/24  
ip route 0.0.0.0/0 192.168.1.1
```

ΕΡΩΤΗΣΗ 1.2

Ορισμός ονόματος, IP address, route:

```
vtys  
configure terminal  
hostname PC2  
interface em0  
ip address 192.168.2.2/24  
ip route 0.0.0.0/0 192.168.2.1
```

ΕΡΩΤΗΣΗ 1.3

Ορισμός ονόματος, IP address, interfaces μέσω cli:

```
cli  
configure terminal  
hostname R1  
interface em0  
ip address 192.168.1.1/24  
interface em1  
ip address 172.17.17.1/30
```

ΕΡΩΤΗΣΗ 1.4

Εμφάνιση πίνακα δρομολόγησης μέσω cli:

```
do show ip route
```

Δεν εμφανίζεται καμία στατική διαδρομή (S).

ΕΡΩΤΗΣΗ 1.5

Εμφάνιση διαθέσιμων πρωτοκόλλων:

```
router ?
```

```
R1(config)# router
  babel  Babel
  bgp    BGP information
  isis   ISO IS-IS
  ospf   Start OSPF configuration
  ospf6  Open Shortest Path First (OSPF) for IPv6
  rip    RIP
  ripng  RIPng
```

ΕΡΩΤΗΣΗ 1.6

Ενεργοποίηση RIP:

```
router rip
```

ΕΡΩΤΗΣΗ 1.7

18 εντολές

ΕΡΩΤΗΣΗ 1.8

```
version 2
```

ΕΡΩΤΗΣΗ 1.9

```
network 192.168.1.0/24
```

ΕΡΩΤΗΣΗ 1.10

```
network 172.17.17.0/30
```

ΕΡΩΤΗΣΗ 1.11

Εμφάνιση πίνακα δρομολόγησης:

```
do show ip route
```

Δεν άλλαξε κάτι.

ΕΡΩΤΗΣΗ 1.12

Ορισμός ονόματος, IP address, interfaces μέσω cli στον R2:

```
cli
configure terminal
hostname R2
interface em0
ip address 192.168.2.1/24
interface em1
ip address 172.17.17.2/30
```

Ενεργοποίηση RIP:

```
router rip
```

18 εντολές

```
version 2
```

```
network 192.168.2.0/24
```

```
network 172.17.17.0/30
```

Ping PC1 -> PC2 : Επιτυχάνει.

ΕΡΩΤΗΣΗ 1.13

Εμφάνιση πίνακα δρομολόγησης:

```
do show ip route
```

Έχει προστεθεί μια εγγραφή για το LAN2 προς το WAN1.

ΕΡΩΤΗΣΗ 1.14

```
show ip route rip
```

Network	Next Hop	Metric	From	Tag	Time
C(i) 172.17.17.0/30	0.0.0.0	1	self	0	
C(i) 192.168.1.0/24	0.0.0.0	1	self	0	
R(n) 192.168.2.0/24	172.17.17.2	2	172.17.17.2	0	02:28

ΕΡΩΤΗΣΗ 1.15

Next Host 0.0.0.0 σημαίνει the current host (me). Χρησιμοποιείται για να μιλήσει για τον εαυτό του όταν δεν ξέρει την IP του.

ΕΡΩΤΗΣΗ 1.16

- > **Πηγή πληροφόρησης:** current host
- > **Metric:** Πόσα hops χρειάζονται για να φτάσει ο router στον τελικό προορισμό.

ΕΡΩΤΗΣΗ 1.17

```
show ip route
```

Βλέπω 4 εγγραφές.

```
C>* 127.0.0.0/8 is directly connected, lo0
C>* 172.17.17.0/30 is directly connected, em1
R>* 192.168.1.0/24 [120/2] via 172.17.17.1, em1, 00:24:38
C>* 192.168.2.0/24 is directly connected, em0
```

ΕΡΩΤΗΣΗ 1.18

Οι εγγραφές RIP έχουν σημαία R.

ΕΡΩΤΗΣΗ 1.1.9

Έχουν την σημαία >.

ΕΡΩΤΗΣΗ 1.20

Οι εγγραφές FIB έχουν σημαία *.

ΕΡΩΤΗΣΗ 1.21

Παρατηρούμε τον συμβολισμό [120/2]. Άρα έχουμε 120 διαχειριστική απόσταση και 2 μετρική (μήκος διαδρομής).

ΕΡΩΤΗΣΗ 1.22

```
show ip rip status
```

```
Sending updates every 30 seconds with +/-50%, next due in 3 seconds
```

ΕΡΩΤΗΣΗ 1.23

```
show ip rip status
```

Ενεργοποιημένο RIP version 2 στα em0,em1.

ΕΡΩΤΗΣΗ 1.24

192.168.1.0/24						
Routing Information Sources:						
Gateway	BadPackets	BadRoutes	Distance	Last	Update	
172.17.17.2	0	0	120	00:00:24		

To WAN1-R2.

ΕΡΩΤΗΣΗ 1.25

Από 1.24 λαμβάνει πληροφόρηση από το 172.17.17.2. Ο χρόνος τελευταίας ενημέρωσης δείχνει πόσα δευτερόλεπτα πριν έγινε η τελευταία ενημέρωση που αφορούσε μια διαδρομή (δηλαδή πότε τελευταία φορά λάβαμε RIP Response για αυτή τη διαδρομή).

ΕΡΩΤΗΣΗ 1.26

Ο χρόνος ζωής μετράει πόσος χρόνος πέρασε από το τελευταίο update.
Είναι το ίδιο πράγμα με το Last Update.

ΕΡΩΤΗΣΗ 1.27

netstat -rn							
Routing tables							
Internet:							
Destination	Gateway	Flags	Refs	Use	Netif	Expire	
127.0.0.1	link#3	UH	0	229	lo0		
172.17.17.0/30	link#2	U	0	3	em1		
172.17.17.1	link#2	UHS	0	0	lo0		
192.168.1.0/24	link#1	U	0	6	em0		
192.168.1.1	link#1	UHS	0	0	lo0		
192.168.2.0/24	172.17.17.2	UG1	0	144	em1		

ΕΡΩΤΗΣΗ 1.28

Οι δυναμικές εγγραφές έχουν σημαία 1, άρα η τελευταία.

ΑΣΚΗΣΗ 2 Λειτουργία του RIP

ΕΡΩΤΗΣΗ 2.1

Καταγραφή πακέτων R1 στο LAN1: `tcpdump -i em0 -vvv -n`

ΕΡΩΤΗΣΗ 2.2

Παρατηρούμε RIPv2 Requests/Responses.

ΕΡΩΤΗΣΗ 2.3

Source address: 192.168.1.1 LAN1-R1.

Destination address: 224.0.0.9 Είναι η multicast διεύθυνση του RIP v2.

ΕΡΩΤΗΣΗ 2.4

Δεν παρατηρούμε μηνύματα RIP από τον R2, κάτι λογικό αφού το R2 μπορεί να στείλει μόνο στα LAN2, WAN1.

ΕΡΩΤΗΣΗ 2.5

Τα μηνύματα έχουν ttl=1, ώστε τα πακέτα να παραλαμβάνονται μόνο από άμεσους γείτονες και να μην προωθούνται πέρα από ένα hop.

ΕΡΩΤΗΣΗ 2.6

UDP protocol με θύρα 520.

ΕΡΩΤΗΣΗ 2.7

Ο R1 διαφημίζει 2 δίκτυα:

- Το δίκτυο 172.17.17.0/30 (WAN1 με τον R2)
- Το δίκτυο 192.168.2.0/24 (LAN2)

Άρα δεν υπάρχει για το LAN1, αναμενόμενο αφού έχουμε το φαινόμενο Split-Horizon.

Το μήκος των RIP μηνυμάτων είναι 44 bytes, που αντιστοιχεί σε:

- 4 bytes για την κεφαλίδα RIP (header)
 - 2 διαδρομές × 20 bytes = 40 bytes
- Σύνολο: 4 + 40 = 44 bytes

ΕΡΩΤΗΣΗ 2.8

Κάθε μισό λεπτό περίπου. Ταιριάζει και με το αποτέλεσμα του 1.22.

ΕΡΩΤΗΣΗ 2.9

Καταγραφή πακέτων R1 στο WAN1: `tcpdump -i em1 -vvv -n`

- RIP Request από τον R1 προς το multicast 224.0.0.9
- RIP Response από τον R2 προς τον R1.

Άρα εμφανίζονται μηνύματα RIP και από τον R1 και από τον R2 στο WAN1.

ΕΡΩΤΗΣΗ 2.10

Διαφημίζει το δίκτυο 192.168.2.0/24(LAN2).

Δεν υπάρχει το WAN1.

ΕΡΩΤΗΣΗ 2.11

Ο R2 διαφημίζει το δίκτυο:

- Το δίκτυο 192.168.1.0/24 (LAN1)
Δεν υπάρχει διαφήμιση για το LAN2.

ΕΡΩΤΗΣΗ 2.12

Το μήκος ενός μηνύματος RIP:

- Με μία διαδρομή είναι **24 bytes**
- Με δύο διαδρομές είναι **44 bytes**

ΕΡΩΤΗΣΗ 2.13

Καταγραφή πακέτων R1 στο LAN1: `tcpdump -i em0 -n -vvv udp port 520`

ΕΡΩΤΗΣΗ 2.14

R2:

```
vtysesh
configure terminal
router rip
no network 192.168.2.0/24
```

Παρατηρούμε στον R1 Response που διαφημίζει μόνο το 192.168.2.0/24 με μετρική 16, δηλαδή άκυρη διαδρομή. Στη συνέχεια εμφανίζει Response που περιλαμβάνει επιπλέον και το WAN1.

ΕΡΩΤΗΣΗ 2.15

Πίνακας δρομολόγησης:

```
C>* 127.0.0.0/8 is directly connected, lo0
C>* 172.17.17.0/30 is directly connected, em1
C>* 192.168.1.0/24 is directly connected, em0
```

Δεν υπάρχει εγγραφή RIP (R) για το 192.168.2.0/24. Άρα το δίκτυο έχει αφαιρεθεί από τον πίνακα δρομολόγησης.

Πίνακας διαδρομών rip:

Network	Next Hop	Metric	From	Tag	Time
172.17.17.0/30	0.0.0.0	1	self	0	
192.168.1.0/24	0.0.0.0	1	self	0	

Δεν υπάρχει επίσης στον πίνακα διαδρομών του RIP (RIP RIB). Αυτό σημαίνει ότι ο R1 δεν θεωρεί πλέον προσβάσιμο το δίκτυο αυτό μέσω RIP.

ΕΡΩΤΗΣΗ 2.16

Ο R1 συνεχίζει για λίγο να διαφημίζει το δίκτυο 192.168.2.0/24 με κόστος 16, επειδή το πρωτόκολλο RIP χρησιμοποιεί τον μηχανισμό "route poisoning" για να δηλώσει ότι η διαδρομή δεν είναι πλέον διαθέσιμη.

ΕΡΩΤΗΣΗ 2.17

R2:

```
vtys  
configure terminal  
router rip  
network 192.168.2.0/24
```

Εμφανίζεται ξανά στον R1. Διαφημίζει ξανά πως έχει άμεση πρόσβαση στο 192.168.2.0/24.

ΕΡΩΤΗΣΗ 2.18

Καταγραφή πακέτων R2 στο WAN1: `tcpdump -i em0 -n -vv udp port 520`

ΕΡΩΤΗΣΗ 2.19

R1:

```
vtys  
configure terminal  
router rip  
no network 192.168.1.0/24
```

Παρατηρούμε στον R2 Response που διαφημίζει μόνο το 192.168.1.0/24 με μετρική 16, δηλαδή άκυρη διαδρομή.

ΕΡΩΤΗΣΗ 2.20

Ναι, στον R1 παράγεται μήνυμα RIP στο LAN1 μετά τη διαγραφή του 192.168.2.0/24, το οποίο δηλώνει το δίκτυο ως μη προσβάσιμο (με metric 16).

ΕΡΩΤΗΣΗ 2.21

Το μήνυμα RIP Request που στέλνει ο R1 έχει σκοπό να ζητήσει από τους γείτονες (π.χ. τον R2) πληροφορίες για τα διαθέσιμα δίκτυα, μετά τη διαγραφή του 192.168.1.0/24.

Σύμφωνα με το RFC 2453 (παρ. 3.9.1), ένας RIP router μπορεί να στείλει Request για να ελέγχει αν ένας προορισμός είναι ακόμα προσβάσιμος ή για να λάβει πλήρη πίνακα διαδρομών.

Σε αυτή την περίπτωση, ο R1 προσπαθεί να μάθει αν υπάρχει άλλη διαδρομή προς το LAN1.

ΕΡΩΤΗΣΗ 2.22

Η απάντηση του R2 στο RIP Request του R1 είναι άμεση και απαντά σε συγκεκριμένο αίτημα για πληροφορίες διαδρομής. Αντίθετα, τα απρόκλητα RIP Response στέλνονται περιοδικά, χωρίς προηγούμενο αίτημα, και περιέχουν όλες τις γνωστές διαδρομές του router.

ΕΡΩΤΗΣΗ 2.23

```
vtys  
configure terminal  
router rip  
network 192.168.X.0
```

ΕΡΩΤΗΣΗ 2.24

```
passive-interface emX
```

ΕΡΩΤΗΣΗ 2.25

Στην καταγραφή του R1 στο LAN1 (και αντίστοιχα του R2 στο LAN2) δεν εμφανίζονται πλέον RIP μηνύματα, καθώς οι διεπαφές em0 έχουν δηλωθεί ως passive-interface.

ΕΡΩΤΗΣΗ 2.26

```
do write file  
config save
```

ΑΣΚΗΣΗ 3 Εναλλακτικές διαδρομές

ΕΡΩΤΗΣΗ 3.1

R1 για WAN2:

```
cli  
configure terminal  
interface em2  
ip address 172.17.17.5/30  
router rip  
network 172.17.17.4/30
```

ΕΡΩΤΗΣΗ 3.2

R2:

```
cli  
configure terminal  
interface em2  
ip address 172.17.17.9/30  
router rip  
network 172.17.17.8/30
```

ΕΡΩΤΗΣΗ 3.3

R3:

```
cli
configure terminal
interface em0
ip address 172.17.17.6/30
interface em1
ip address 172.17.17.10/30
router rip
network 172.17.17.6/30
network 172.17.17.10/30
```

ΕΡΩΤΗΣΗ 3.4

PC: route delete default

R1,R2:

```
router rip
network emX
```

ΕΡΩΤΗΣΗ 3.5

R1,R2:

```
vtysh
configure terminal
router rip
neighbor 192.168.X.2
```

ΕΡΩΤΗΣΗ 3.6

R1: show ip rip

Network	Next Hop	Metric	From	Tag	Time
C(i) 172.17.17.4/30	0.0.0.0	1	self	0	
R(n) 172.17.17.8/30	172.17.17.6	2	172.17.17.6	0	02:43

ΕΡΩΤΗΣΗ 3.7

R2: show ip rip

Network	Next Hop	Metric	From	Tag	Time
C(i) 172.17.17.8/30	0.0.0.0	1	self	0	

ΕΡΩΤΗΣΗ 3.8

R3: show ip rip

Network	Next Hop	Metric From	Tag	Time
C(i) 172.17.17.4/30	0.0.0.0	1 self	0	
C(i) 172.17.17.8/30	0.0.0.0	1 self	0	

ΕΡΩΤΗΣΗ 3.9

Όχι δεν επικοινωνούν.

ΕΡΩΤΗΣΗ 3.10

```
configure terminal  
interface em2  
ip address 192.168.3.1/24
```

ΕΡΩΤΗΣΗ 3.11

Όχι, οι δυναμικές εγγραφές στους R1 και R2 δεν έχουν αλλάξει, καθώς το δίκτυο 192.168.3.0/24 δεν έχει εισαχθεί ακόμα στη δρομολόγηση RIP του R3..

ΕΡΩΤΗΣΗ 3.12

R3:

```
configure terminal  
router rip  
network 192.168.3.0
```

ΕΡΩΤΗΣΗ 3.13

Ναι, οι R1 και R2 έμαθαν το 192.168.3.0/24 μέσω RIP.

ΕΡΩΤΗΣΗ 3.14

Το RIP είναι ένα αργό, περιοδικό πρωτόκολλο δρομολόγησης.

- Χρησιμοποιεί periodic updates κάθε 30 δευτερόλεπτα.
- Δεν στέλνει άμεσα τις αλλαγές, εκτός αν συμβεί trigger.
- Η εμφάνιση νέου δικτύου (π.χ. 192.168.3.0/24) στους άλλους δρομολογητές γίνεται με καθυστέρηση έως και 30 δευτερόλεπτα ή και παραπάνω.

ΕΡΩΤΗΣΗ 3.15

R3:

```
configure terminal  
router rip  
no network em0  
no network em1
```

```
no network em2
network 0.0.0.0/0
end
write
```

Το δίκτυο 0.0.0.0/0:

- Είναι η προεπιλεγμένη διαδρομή (default route).
- Για οποιοδήποτε δίκτυο που δεν γνωρίζει, το προωθεί μέσω αυτής της διαδρομής.

ΕΡΩΤΗΣΗ 3.16

R3:

```
show ip rip status
```

```
router.ntua.lab# show ip rip status
Routing Protocol is "rip"
  Sending updates every 30 seconds with +/-50%, next due in 20 seconds
  Timeout after 180 seconds, garbage collect after 120 seconds
  Outgoing update filter list for all interface is not set
  Incoming update filter list for all interface is not set
  Default redistribution metric is 1
  Relaxed receiving size checks are off
  Redistributing:
    Default version control: send version 2, receive any version
      Interface      Send   Recv   Key-chain
      em0            2      1 2
      em1            2      1 2
      em2            2      1 2
      lo0            2      1 2
  Routing for Networks:
    0.0.0.0/0
      172.17.17.6/30
      172.17.17.10/30
      192.168.3.0/24
  Routing Information Sources:
    Gateway          BadPackets BadRoutes Distance Last Update
    Distance: (default is 120)
router.ntua.lab#
```

Το RIP είναι ενεργοποιημένο στις διεπαφές:

- em0 (σύνδεση προς R1)
- em1 (σύνδεση προς R2)
- em2 (προς LAN3)
- lo0 (loopback)

Στη δρομολόγηση RIP του R3 συμμετέχουν τα εξής δίκτυα:

- 172.17.17.6/30 (WAN2, προς R1)
- 172.17.17.10/30 (WAN3, προς R2)
- 192.168.3.0/24 (LAN3)
- 0.0.0.0/0 (προεπιλεγμένη διαδρομή – default route)

ΕΡΩΤΗΣΗ 3.17

Όχι, οι εγγραφές στους R1 και R2 δεν έχουν αλλάξει.

ΕΡΩΤΗΣΗ 3.18

Ο R3 διαφημίζει στο WAN2 τα εξής υποδίκτυα:

- 172.17.17.4/30 (προς R1)
- 172.17.17.8/30 (προς R2)
- 192.168.3.0/24 (LAN3)

ΕΡΩΤΗΣΗ 3.19

Το δίκτυο 192.168.1.0/24 δεν διαφημίζεται στα μηνύματα RIP του R3, διότι είναι απευθείας συνδεδεμένο μόνο στο PC1, το οποίο δεν συμμετέχει στη RIP δρομολόγηση.

ΕΡΩΤΗΣΗ 3.20

Όταν στην εντολή router rip εισάγουμε το network 0.0.0.0, το RIP ενεργοποιείται σε όλες τις ενεργές διεπαφές με IP διεύθυνση, χωρίς να χρειάζεται να οριστούν μεμονωμένα. Αυτό δεν συνεπάγεται διαφήμιση της default route (0.0.0.0/0) στα μηνύματα RIP, εκτός αν υπάρχει ξεχωριστή static route και ενεργοποιηθεί η ανακατανομή (redistribute static). Επομένως, το network 0.0.0.0 επηρεάζει σε ποιες διεπαφές στέλνει και λαμβάνει το RIP, όχι ποια δίκτυα διαφημίζει.

ΕΡΩΤΗΣΗ 3.21

Ο R1 μαθαίνει τη διαδρομή προς το δίκτυο WAN3 (172.17.17.8/30) μέσω RIP από τον R3, με κόστος (metric) 2, μέσω της διεπαφής em2 (172.17.17.6). Ο R2 δεν διαφημίζει το WAN3 προς τον R1(split horizon). Συνεπώς, ο R1 επιλέγει ως διαδρομή προς το WAN3 τη διαδρομή R1 -> R3 -> R2.

ΕΡΩΤΗΣΗ 3.22

Η διαφήμιση του 172.17.17.8/30 από τον R1 γίνεται **μόνο μέσω του WAN2 (προς R3)**, διότι το RIP επιλέγει μία διαδρομή (single path) και αποφεύγει την πολλαπλή διανομή σε ίσου κόστους διαδρομές, σύμφωνα με τις τεχνικές αποφυγής βρόχων και το RFC 2453.

ΑΣΚΗΣΗ 4 Αλλαγές στην τοπολογία, σφάλμα καλωδίου και RIP

ΕΡΩΤΗΣΗ 4.1

PC3 ορισμός μέσω vtysh:

vtysh

```
configure terminal  
hostname PC3  
interface em0  
ip address 192.168.3.2/24  
ip route 0.0.0.0/0 192.168.3.1
```

ΕΡΩΤΗΣΗ 4.2

Τα ping επιτυγχάνουν.

ΕΡΩΤΗΣΗ 4.3

```
show ip route
```

R1:

```
C>* 127.0.0.0/8 is directly connected, lo0  
R  172.17.17.0/30 [120/3] via 172.17.17.6, em2, 00:22:10  
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 172.17.17.6, em2, 03:18:32  
C>* 192.168.1.0/24 is directly connected, em0  
R>* 192.168.2.0/24 [120/3] via 172.17.17.6, em2, 00:22:23  
R>* 192.168.3.0/24 [120/2] via 172.17.17.6, em2, 00:06:10  
R1# █
```

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 172.17.17.10, em2, 01:36:30  
C>* 172.17.17.8/30 is directly connected, em2  
R>* 192.168.1.0/24 [120/3] via 172.17.17.10, em2, 00:24:01  
C>* 192.168.2.0/24 is directly connected, em0  
R>* 192.168.3.0/24 [120/2] via 172.17.17.10, em2, 00:06:42  
R2# █
```

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, 00:23:00  
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, 00:24:21  
R>* 192.168.2.0/24 [120/2] via 172.17.17.9, em1, 00:23:14  
C>* 192.168.3.0/24 is directly connected, em2  
router.ntua.lab# █
```

ΕΡΩΤΗΣΗ 4.4

R1,R2,R3: `link-detect`

ΕΡΩΤΗΣΗ 4.5

Αποσύνδεση WAN1.

- R1: Όλες οι διαδρομές προς LAN2 και WAN3 πέρασαν από R3 μέσω WAN2 (172.17.17.6)
- R2: Αντικατέστησε την απευθείας διαδρομή προς R1 με αναδρομολόγηση μέσω R3 (WAN3)
- R3: Καμία αλλαγή – το RIP λειτουργεί κανονικά και οι πίνακες διατηρούνται πλήρεις

ΕΡΩΤΗΣΗ 4.6

Ναι. Παρά την αποσύνδεση του WAN1, οι δρομολογητές βρήκαν εναλλακτικές διαδρομές μέσω RIP και η σύνδεση μεταξύ όλων των PCs παραμένει ενεργή.

ΕΡΩΤΗΣΗ 4.7

Σύνδεση WAN1 και αποσύνδεση WAN2.

Κόβει εντελώς τη σύνδεση του R1 με τους υπόλοιπους δρομολογητές.

R1 χάνει κάθε δυνατότητα να φτάσει το LAN2 (PC2) και LAN3 (PC3).

Οι R2 και R3 παραμένουν σε επικοινωνία μεταξύ τους (μέσω WAN3).

ΕΡΩΤΗΣΗ 4.8

Ναι. Παρά την αποσύνδεση του WAN1, οι δρομολογητές βρήκαν εναλλακτικές διαδρομές μέσω RIP και η σύνδεση μεταξύ όλων των PCs παραμένει ενεργή.

ΕΡΩΤΗΣΗ 4.9

Σύνδεση WAN2 και αποσύνδεση WAN3.

- R1: Διατηρεί μόνο τα άμεσα συνδεδεμένα δίκτυα. Έχασε όλα τα δίκτυα που μάθαινε μέσω R2 (192.168.2.0/24, 192.168.3.0/24, 172.17.17.8/30).
- R2: Έχασε τις δρομολογήσεις μέσω R3 (WAN2, LAN1, LAN3), βλέπει μόνο τα τοπικά δίκτυα (LAN2, WAN1).
- R3: Έχασε κάθε δρομολόγηση προς τα υπόλοιπα LANs, διατηρεί μόνο τα τοπικά connected δίκτυα.

ΕΡΩΤΗΣΗ 4.10

Ναι. Παρά την αποσύνδεση του WAN1, οι δρομολογητές βρήκαν εναλλακτικές διαδρομές μέσω RIP και η σύνδεση μεταξύ όλων των PCs παραμένει ενεργή.

ΕΡΩΤΗΣΗ 4.11

Σύνδεση WAN3 και αποσύνδεση WAN1 στη μέση του ping PC1->PC2.

ΕΡΩΤΗΣΗ 4.12

Συνεχίζει κανονικά.

ΕΡΩΤΗΣΗ 4.13

- 172.17.17.0/30: Η μετρική είναι 120/3, και η διαδρομή περνά από το 172.17.17.6 μέσω της διεπαφής em2.
- 192.168.2.0/24: Η μετρική είναι 120/3, και η διαδρομή περνά επίσης από το 172.17.17.6 μέσω της διεπαφής em2.

ΕΡΩΤΗΣΗ 4.14

Η τιμή για τον χρόνο είναι **00:08:41**, και αυτός ο χρόνος παριστάνει τη διάρκεια ζωής της διαδρομής από τη στιγμή που εγκαταστάθηκε στον πίνακα RIP. Δηλαδή, ο χρόνος 00:08:41 σημαίνει ότι η διαδρομή προς το δίκτυο 192.168.2.0/24 είναι ενεργή για 8 λεπτά και 41 δευτερόλεπτα.

ΕΡΩΤΗΣΗ 4.15

- Τα δίκτυα 172.17.17.8/30, 192.168.2.0/24, και 192.168.3.0/24 έχουν την ίδια μετρική 120/2.
- Οι διαδρομές αυτές περνάνε μέσω του 172.17.17.6 μέσω της διεπαφής em2.
- Η διάρκεια ζωής των διαδρομών είναι 00:11:43, που δείχνει πόσος χρόνος έχει περάσει από τη στιγμή που οι διαδρομές προστέθηκαν στον πίνακα RIP.

Αυτή η διάρκεια ζωής σημαίνει ότι η διαδρομή είναι ενεργή για 11 λεπτά και 43 δευτερόλεπτα από την στιγμή που εισήλθε στον πίνακα διαδρομών.

ΕΡΩΤΗΣΗ 4.16

Αποκτά μετρική 3.

ΕΡΩΤΗΣΗ 4.17

Επειδή το **WAN1** έχει αποσυνδεθεί, το δίκτυο **172.17.17.0/30** διαγράφεται.

ΕΡΩΤΗΣΗ 4.18

Ο χρόνος ζωής για μια διαδρομή στον πίνακα δρομολόγησης του RIP αναφέρεται στον χρόνο που έχει περάσει από την τελευταία ενημέρωση της διαδρομής. Σε περίπτωση που δεν ανανεωθεί η διαδρομή, ο χρόνος ζωής αυξάνεται και όταν φτάσει έναν ορισμένο χρονικό όριο, η διαδρομή μπορεί να θεωρηθεί "νεκρή" ή να απορριφθεί από τον πίνακα δρομολόγησης.

ΕΡΩΤΗΣΗ 4.19

Η διαφήμιση για τη διαδρομή προς το 172.17.17.8/30 θα περιλαμβάνεται στο WAN1. Ο λόγος είναι ότι το RIP χρησιμοποιεί διαφημίσεις διαδρομών που βασίζονται σε δραστηριότητα στις συνδέσεις και την τοπολογία του δικτύου. Με την επανασύνδεση του WAN1, το RIP στον R1 θα στείλει μια διαφήμιση μέσω WAN1 για τη διαδρομή 172.17.17.8/30, η οποία αντιπροσωπεύει τη σύνδεση που περνά από το WAN1.

ΑΣΚΗΣΗ 5 Τοπολογία με πολλαπλές WAN διασυνδέσεις

ΕΡΩΤΗΣΗ 5.1

Routers:

```
router rip
network 0.0.0.0/0
```

ΕΡΩΤΗΣΗ 5.2

R1: show ip rip

Network	Next Hop	Metric	From	Tag	Time
R(n) 10.0.0.0/30	10.0.1.2	2	10.0.1.2	0	02:46
C(i) 10.0.1.0/30	0.0.0.0	1	self	0	
C(i) 10.0.1.4/30	0.0.0.0	1	self	0	
R(n) 10.0.2.0/30	10.0.1.2	2	10.0.1.2	0	02:46
R(n) 10.0.2.4/30	10.0.1.6	2	10.0.1.6	0	02:34
C(i) 172.22.1.1/32	0.0.0.0	1	self	0	
R(n) 172.22.1.2/32	10.0.1.2	2	10.0.1.2	0	02:46
R(n) 172.22.2.1/32	10.0.1.2	3	10.0.1.2	0	02:46
R(n) 172.22.2.2/32	10.0.1.6	2	10.0.1.6	0	02:34
C(i) 192.168.1.0/24	0.0.0.0	1	self	0	
R(n) 192.168.2.0/24	10.0.1.2	3	10.0.1.2	0	02:46
router rip					

7 δυναμικές εγγραφές.

ΕΡΩΤΗΣΗ 5.3

R2: show ip rip

Network	Next Hop	Metric	From	Tag	Time
R(n) 10.0.0.0/30	10.0.2.2	2	10.0.2.2	0	02:39
R(n) 10.0.1.0/30	10.0.2.2	2	10.0.2.2	0	02:39
R(n) 10.0.1.4/30	10.0.2.6	2	10.0.2.6	0	02:38
C(i) 10.0.2.0/30	0.0.0.0	1	self	0	
C(i) 10.0.2.4/30	0.0.0.0	1	self	0	
R(n) 172.22.1.1/32	10.0.2.2	3	10.0.2.2	0	02:39
R(n) 172.22.1.2/32	10.0.2.2	2	10.0.2.2	0	02:39
C(i) 172.22.2.1/32	0.0.0.0	1	self	0	
R(n) 172.22.2.2/32	10.0.2.6	2	10.0.2.6	0	02:38
R(n) 192.168.1.0/24	10.0.2.2	3	10.0.2.2	0	02:39
C(i) 192.168.2.0/24	0.0.0.0	1	self	0	
router rip					

7 δυναμικές εγγραφές.

ΕΡΩΤΗΣΗ 5.4

C1: `show ip rip`

Network	Next Hop	Metric	From	Tag	Time
C(i) 10.0.0.0/30	0.0.0.0	1	self	0	
C(i) 10.0.1.0/30	0.0.0.0	1	self	0	
R(n) 10.0.1.4/30	10.0.1.1	2	10.0.1.1	0	02:48
C(i) 10.0.2.0/30	0.0.0.0	1	self	0	
R(n) 10.0.2.4/30	10.0.2.1	2	10.0.2.1	0	02:42
R(n) 172.22.1.1/32	10.0.1.1	2	10.0.1.1	0	02:48
C(i) 172.22.1.2/32	0.0.0.0	1	self	0	
R(n) 172.22.2.1/32	10.0.2.1	2	10.0.2.1	0	02:42
R(n) 172.22.2.2/32	10.0.0.2	2	10.0.0.2	0	02:50
R(n) 192.168.1.0/24	10.0.1.1	2	10.0.1.1	0	02:48
R(n) 192.168.2.0/24	10.0.2.1	2	10.0.2.1	0	02:42

7 δυναμικές εγγραφές.

ΕΡΩΤΗΣΗ 5.5

C2: `show ip rip`

Network	Next Hop	Metric	From	Tag	Time
C(i) 10.0.0.0/30	0.0.0.0	1	self	0	
R(n) 10.0.1.0/30	10.0.1.5	2	10.0.1.5	0	02:54
C(i) 10.0.1.4/30	0.0.0.0	1	self	0	
R(n) 10.0.2.0/30	10.0.2.5	2	10.0.2.5	0	02:55
C(i) 10.0.2.4/30	0.0.0.0	1	self	0	
R(n) 172.22.1.1/32	10.0.1.5	2	10.0.1.5	0	02:54
R(n) 172.22.1.2/32	10.0.0.1	2	10.0.0.1	0	02:52
R(n) 172.22.2.1/32	10.0.2.5	2	10.0.2.5	0	02:55
C(i) 172.22.2.2/32	0.0.0.0	1	self	0	
R(n) 192.168.1.0/24	10.0.1.5	2	10.0.1.5	0	02:54
R(n) 192.168.2.0/24	10.0.2.5	2	10.0.2.5	0	02:55

7 δυναμικές εγγραφές.

ΕΡΩΤΗΣΗ 5.6

Ο R1 συμμετέχει με:

- **0.0.0.0/0** – Το οποίο είναι το default route για να διαφημίσει όλα τα δίκτυα του.
- **10.0.1.2/30** – Το δίκτυο μέσω της διεπαφής em0.
- **10.0.1.6/30** – Το δίκτυο μέσω της διεπαφής em2.

ΕΡΩΤΗΣΗ 5.7

R1: `tcpdump -i em0 -n -vvv udp port 520`

Διαφημίζονται τα δίκτυα:

```
RIPv2, Response, length: 204, routes: 10
  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
```

- 10.0.0.0/30 – WAN1
- 10.0.1.0/30 – WAN2
- 10.0.1.4/30 – WAN3
- 10.0.2.0/30 – WAN4
- 172.22.1.1/32 – Loopback δίκτυο του R1
- 172.22.1.2/32 – Loopback δίκτυο του C1
- 172.22.2.1/32 – Loopback δίκτυο του R2
- 172.22.2.2/32 – Loopback δίκτυο του C2
- 192.168.1.0/24 – LAN1
- 192.168.2.0/24 – LAN2

ΕΡΩΤΗΣΗ 5.8

Δεν υπάρχουν αντίστοιχες δυναμικές εγγραφές στον πίνακα δρομολόγησης του PC1 για τα δίκτυα που διαφημίζονται από το RIP.

Ο πίνακας του PC1 περιέχει μόνο τη διαδρομή προς το τοπικό του δίκτυο, δηλαδή το 192.168.1.0/24, που είναι άμεσα συνδεδεμένο (και όχι δυναμικά μέσω RIP).

ΕΡΩΤΗΣΗ 5.9

Όχι καμία δυναμική εγγραφή.

ΕΡΩΤΗΣΗ 5.10

1η διαδρομή: LAN1 → R1 → C1 → R2 → LAN2

2η διαδρομή: LAN1 → R1 → C2 → R2 → LAN2

ΕΡΩΤΗΣΗ 5.11

PC1 → R1 → C1 → R2 → PC2

ΕΡΩΤΗΣΗ 5.12

PC2 → R2 → C1 → R1 → PC1

ΕΡΩΤΗΣΗ 5.13

Ναι.

ΕΡΩΤΗΣΗ 5.14

Ναι επιτυγχάνουν όλα τα ping.

ΕΡΩΤΗΣΗ 5.15

Ναι επιτυγχάνουν όλα τα ping.

ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΔΙΚΤΥΩΝ

ΕΡΩΤΗΣΗ 5.16 WAN1/WAN2/WAN3/WAN4/CORE

Ναι.

Η αποκοπή οποιουδήποτε δίκτυου από τα παραπάνω δεν προκαλεί απώλεια επικοινωνίας μεταξύ PC1 και PC2, καθώς υπάρχουν εναλλακτικές διαδρομές μέσω RIP.

ΕΡΩΤΗΣΗ 5.17 C1

Ναι.

Η αποκοπή αυτών των δικτύων δεν προκαλεί απώλεια επικοινωνίας μεταξύ PC1 και PC2, καθώς υπάρχουν εναλλακτικές διαδρομές μέσω RIP.

ΕΡΩΤΗΣΗ 5.18 WAN1-WAN3

Οχι.

Αν αποκοπούν αυτά τα 2 δίκτυα, τότε ο PC1 απομονώνεται από το υπόλοιπο δίκτυο. Η επικοινωνία μεταξύ PC1 και PC2 χάνεται.

ΕΡΩΤΗΣΗ 5.19 WAN2-WAN3

Ναι. Υπάρχει εναλλακτική διαδρομή μέσω WAN1, CORE και WAN4.

ΕΡΩΤΗΣΗ 5.20 WAN2-WAN4

Οχι.

Αν αποκοπούν αυτά τα 2 δίκτυα, τότε ο PC2 απομονώνεται από το υπόλοιπο δίκτυο. Η επικοινωνία μεταξύ PC1 και PC2 χάνεται.

ΕΡΩΤΗΣΗ 5.21 C2

Ναι.

Η αποκοπή αυτών των δικτύων δεν προκαλεί απώλεια επικοινωνίας μεταξύ PC1 και PC2, καθώς υπάρχουν εναλλακτικές διαδρομές μέσω RIP.

ΕΡΩΤΗΣΗ 5.22 WAN1-WAN4

Ναι.

Η αποκοπή αυτών των δικτύων δεν προκαλεί απώλεια επικοινωνίας μεταξύ PC1 και PC2, καθώς υπάρχουν εναλλακτικές διαδρομές μέσω RIP.

ΕΡΩΤΗΣΗ 5.23

Το ping σταματάει.

ΕΡΩΤΗΣΗ 5.24

Η αποκατάσταση πραγματοποιείται μετά από περίπου 20–30 δευτερόλεπτα, που είναι ο χρόνος σύγκλισης του RIP πρωτοκόλλου μετά την απώλεια συνδέσεων.

ΑΣΚΗΣΗ 6 RIP και αναδιανομή διαδρομών

ΕΡΩΤΗΣΗ 6.1

Ορισμός στατικού route προς το 4.0.0.0/8 μέσω της ίδιας του loopback(cli):

```
ip route 4.0.0.0/8 172.22.1.2
```

ΕΡΩΤΗΣΗ 6.2

Ναι.

ΕΡΩΤΗΣΗ 6.3

Όχι. Είναι στατική (S) εγγραφή και μπήκε μόνο τοπικά στον C1.

ΕΡΩΤΗΣΗ 6.4

```
router rip  
redistribute static
```

Δεν άλλαξε κάτι.

ΕΡΩΤΗΣΗ 6.5

Ναι. Είναι δυναμική.

ΕΡΩΤΗΣΗ 6.6

```
ip route 0.0.0.0/0 172.22.2.2
```

ΕΡΩΤΗΣΗ 6.7

Ναι.

ΕΡΩΤΗΣΗ 6.8

Όχι.

ΕΡΩΤΗΣΗ 6.9

Δεν άλλαξε κάτι.

ΕΡΩΤΗΣΗ 6.10

Ναι.

ΕΡΩΤΗΣΗ 6.11

```
no ip route 0.0.0.0/0 172.22.2.2
```

ΕΡΩΤΗΣΗ 6.12

```
ip route 0.0.0.0/0 10.0.0.2  
default -information originate
```

ΕΡΩΤΗΣΗ 6.13

Το RIP καταλαβαίνει ότι η default οδηγεί πίσω στον C2 και την αγνοεί για να αποφύγει routing loops.

ΕΡΩΤΗΣΗ 6.14

```
no ip route 0.0.0.0/0 172.22.2.2
```

Η στατική default route (S> 0.0.0.0/0 via 172.22.2.2) εξαφανίζεται

ΕΡΩΤΗΣΗ 6.15

13 εγγραφές.

ΕΡΩΤΗΣΗ 6.16

Στον C1 ενεργοποιήθηκε καταγραφή πακέτων ICMP στη διεπαφή WAN1 με την εντολή `tcpdump -i em1 -n -v icmp`. Όταν το PC1 εκτέλεσε `ping -c 1 192.168.1.4`, παρατηρήθηκε ότι το πακέτο ICMP Echo Request έφτασε στο C1, αλλά δεν υπήρξε Echo Reply. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η στατική διαδρομή 4.0.0.0/8 που διαφημίζεται μέσω RIP οδηγεί στη διεπαφή null0, άρα το πακέτο απορρίπτεται σιωπηλά από τον C1.

ΕΡΩΤΗΣΗ 6.17

Εκτελέστηκε tcpdump -i em0 -e -n -v icmp στον C1 για καταγραφή ICMP μηνυμάτων στη διεπαφή CORE. Κατά το ping -c 1 5.5.5.5 από το PC1, δεν παρατηρήθηκε κανένα πακέτο στη διεπαφή CORE, καθώς δεν υπήρχε κατάλληλη διαδρομή στο δίκτυο για το δίκτυο 5.0.0.0/8. Ο C1, μη γνωρίζοντας πού να το προωθήσει, απέρριψε το πακέτο, και δεν προχώρησε σε καμία αποστολή προς το C2.

ΕΡΩΤΗΣΗ 6.18

```
no ip route 0.0.0.0/0 10.0.0.2
```

Δεν άλλαξε κάτι.

ΕΡΩΤΗΣΗ 6.19

```
access-list private permit 192.168.0.0/16  
access-list private deny any
```

ΕΡΩΤΗΣΗ 6.20

```
password ntua
```

ΕΡΩΤΗΣΗ 6.21

```
telnet 192.168.1.1 2602
```

ΕΡΩΤΗΣΗ 6.22

```
router rip  
distribute-list private out em0
```

ΕΡΩΤΗΣΗ 6.23

Ο πίνακας δρομολόγησης του PC1 αρχικά περιέχει όλες τις διαδρομές. Μετά από ~3 λεπτά περιέχει μόνο τα LAN.

ΕΡΩΤΗΣΗ 6.24

Οι διαδρομές WAN/loopback αφαιρούνται και από τον RIP πίνακα (RIB), καθώς σταματούν να διαφημίζονται από τον R1.