



Εργαστήριο Δικτύων Υπολογιστών

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΑΣΚΗΣΗ 7
ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΔΡΟΜΟΛΟΓΗΣΗ RIP

Κουστένης Χρίστος | el20227 | 3/04/2024

Άσκηση 1: Εισαγωγή στο RIP

1.1

PC1

configure terminal

interface em0

ip address 192.168.1.2/24

ip route 0.0.0.0/0 192.168.1.1

1.2

PC2

configure terminal

interface em0

ip address 192.168.2.2/24

ip route 0.0.0.0/0 192.168.2.1

1.3

R1

cli

configure terminal

hostname R1

interface em0

ip address 192.168.1.1/24

exit

interface em1

ip address 172.17.17.1/30

1.4

do show ip route --> R1

```
R1(config)# do show ip route
Codes: K - kernel route, C - connected, S - sta
      O - OSPF, I - IS-IS, B - BGP, A - Babel
      > - selected route, * - FIB route

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
```

Πράγματι δεν υπάρχει στατική εγγραφή.

1.5

router ? --> R1

```
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
R1(config)# router
```

1.6

router rip --> R1

1.7

? --> R1

```
R1(config-router)#          Control distribution of default route
  default-information          Set a metric of redistribute routes
  default-metric              Administrative distance
  distance                    End current mode and change to enable mode
  end                         Exit current mode and down to previous mode
  exit                        Print command list
  list                        Specify a neighbor router
  neighbor                    Enable routing on an IP network
  network                     Negate a command or set its defaults
  no                          Modify RIP metric
  offset-list                Suppress routing updates on an interface
  passive-interface          Exit current mode and down to previous mode
  quit                       Redistribute information from another routing protoc
ol
  relaxed-recv-size-checks  Abide other treatments of RFC for received packets
  route                      RIP static route configuration
  route-map                 Route map set
  timers                     Adjust routing timers
  version                   Set routing protocol version
R1(config-router)#
```

1.8

version 2 --> R1

1.9

network 192.168.1.0/24 --> R1

1.10

network 172.17.17.0/30 --> R1

1.11

Παρατηρούμε πως δεν έχει αλλάξει κάτι.

1.12

R2

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

Στο PC1 εκτελούμε

ping 192.168.2.2 --> Παρατηρούμε ότι τα ping επιτυγχάνουν άρα επικοινωνούν.

1.14

do show ip rip --> R1

Εγγραφές υπάρχουν για τα :

172.17.17.0/30

192.168.1.0/24

192.168.2.0/24

```
R1(config)# do show ip rip
Codes: R - RIP, C - connected, S - Static, O - OSPF, B - BGP
Sub-codes:
  (n) - normal, (s) - static, (d) - default, (r) - redistribute,
  (i) - interface

      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 02:37
R1(config)#
```

1.15

Η εγγραφή 0.0.0.0 ως Next Hop υποδηλώνει το ίδιο το μηχάνημα R1, δεδομένου ότι δε γνωρίζει την IP του.

1.16

Για τα πρώτα δύο η πηγή είναι self και η μετρική Metric = 1 ενώ για το 192.168.2.0/24 πηγή 172.17.17.2 και metric = 2. Το metric μας λέει πόσα hops χρειάζονται για να φτάσουν τα πακέτα στο δίκτυο προορισμό. Για παράδειγμα στα 2 πρώτα υποδίκτυα έχει τιμή 1, καθώς το πακέτο θα φτάσει αμέσως στον στόχο του, ενώ για το LAN2 έχει τιμή 2, καθώς θα περάσει πρώτα από το R2.

1.17

do show ip route --> R2

4 εγγραφές.

```
R2(config-router)# do show ip route
Codes: K - kernel route, C - connected, S - static, R - RIP,
       O - OSPF, I - IS-IS, B - BGP, A - Babel,
       > - selected route, * - FIB route

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, 00:23:08
C>* 192.168.2.0/24 is directly connected, em0
R2(config-router)#
```

1.18

Έχουν κωδικό R στην αρχή της εγγραφής τους.

1.19

Από το >.

1.20

Από το * μετά το >.

1.21

Οι διαδρομές RIP έχουν διαχειριστική απόσταση 120, όπως βλέπουμε και από τον παραπάνω πίνακα [120/2]. Αντίστοιχα, το μήκος της διαδρομής είναι 2 και εξάγεται από το ίδιο σημείο.

Μορφή : [<διαχειριστική_απόσταση> / <metric>]

1.22

show ip rip status --> R1

Στέλνονται ενημερώσεις κάθε 30 δευτερόλεπτα +- 50 %.

1.23

Στις em0, em1. Μετέχουν τα 172.17.17.0/30, 192.169.1.0/24

1.24

Λαμβάνει από τη διεύθυνση 172.17.17.2. Το last-update δηλώνει πρίν από πόσο χρόνο λήφθηκε το update από τη διεύθυνση αυτή.

Routing Information Sources:						
Gateway	BadPackets	BadRoutes	Distance	Last Update		
172.17.17.2	0	0	120	00:00:36		

1.25

180 sec = 3 min = Χρόνος ζωής(Time) + last update

1.26

Εκτελώντας στο μηχάνημα R1 « netstat -r » βλέπουμε τις παρακάτω εγγραφές, εκ των οποίων διακρίνουμε πως αυτή που αφορά το LAN2 δημιουργήθηκε δυναμικά, καθώς περιλαμβάνει το flag “1”, το οποίο δηλώνει πως δημιουργήθηκε από κάποιο πρωτόκολλο δρομολόγησης.

Routing tables							
Internet:							
Destination	Gateway	Flags	Refs	Use	Netif	Expire	
localhost	link#4	UH	0	185	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	link#1	U	0	2	em0		
192.168.1.1	link#1	UHS	0	0	lo0		
192.168.2.0	172.17.17.2	UG1	0	2	em1		

Άσκηση 2 : Λειτουργία του RIP

2.1

tcpdump -i em0 -nv --> R1

2.2

Παρατηρούμε ένα “RIPv2 Request” και στη συνέχεια μια ακολουθία από “RIPv2 Response”, ωστόσο, στο μεταξύ παρεμβάλλονται και κάποια “IGMPv3 Report” πακέτα.

2.3

Πηγή : 192.168.1.1

Προορισμός : 224.0.0.9

Η 224.0.0.9 είναι η διεύθυνση προορισμού των μηνυμάτων RIP v2 και είναι multicast.

2.4

Όχι, δεν βλέπω.

2.5

Έχουν TTL = 1.

2.6

Transfer protocol : UDP

Port : 520

2.7

Διαφημίζονται τα δίκτυα 172.17.17.0/30(WAN1) 192.168.2.0/24(LAN2) .

Το LAN1 δεν διαφημίζεται.

2.8

Κάθε 30 sec. Το αποτέλεσμα αυτό συμφωνεί με την ερώτηση 1.22

2.9

Ναι, 1 RIPv2 requests και μερικά RIPv2 responses.

2.10

Βλέπουμε πως ο R1 διαφημίζει μέσω των Responses το LAN1 μόνο, επομένως δε διαφημίζεται το WAN1.

2.11

Αντίστοιχα, παρατηρήσαμε και μηνύματα RIP από τον R2, στα οποία διαφημίζεται το LAN2.

2.12

1 δίκτυο → 24 bytes

2 δίκτυα → 44 bytes

Μέγεθος εγγραφής : 20 bytes

2.13

tcpdump -vvvi em0 udp port 520

2.14

Από το R2, όντας σε Global Configuration Mode εκτελούμε « **router rip** » → « **no network 192.168.2.0/24** » και βλέπουμε πως στο LAN1 το δίκτυο 192.168.2.0/24 διαφημίζεται πλέον με κόστος 16, επομένως είναι πρακτικά unreachable. Ουσιαστικά το R2 στέλνει route poisoning για το 192.168.2.0/24 και το R1 στέλνει poison reverse στο LAN1.

2.15

network 192.168.2.0/24

Επανεισάγουμε το LAN2 στο R2 και βλέπουμε πως πλέον διαφημίζεται η απόσταση με κόστος 2 αντί για 16.

```
21:01:03.923352 IP (tos 0xc0, ttl 1, id 924, offset 0, flags [none], proto UDP (17), length 52)
    192.168.1.1.router > 224.0.0.9.router: [bad udp cksum 0xa1e4 -> 0x963b!]
        RIPv2, Response, length: 24, routes: 1
            AFI IPv4, 192.168.2.0/24, tag 0x0000, metric: 2, next-hop: self
            0x0000: 0202 0000 0002 0000 c0a8 0200 ffff ff00
            0x0010: 0000 0000 0000 0002
```

2.16

tcpdump -vvvi em0 'udp port 520 and host 172.17.17.1'

2.17

Ναι.

2.18

Δε παράχθηκε RIP μήνυμα για τη διαγραφή του 192.168.1.0/24 στην καταγραφή που γίνεται στο LAN1, καθώς το R1 δεν ενημερώνεται από άλλους δρομολογητές, αφού είναι σε άμεση επαφή με αυτό.

2.19

To Request στέλνεται για να γεμίσει τον πίνακα δρομολόγησης του που άδειασε μερικώς από τη διαγραφή που μόλις έγινε.

```
0x0010. 0000 0000 0000 0001
22:11:49.449246 IP (tos 0xc0, ttl 1, id 1284, offset 0, flags [none], proto UDP (17), length 52)
    172.17.17.1.router > 224.0.0.9.router: [udp sum ok]
        RIPv2, Response, length: 24, routes: 1
            AFI IPv4,   192.168.1.0/24, tag 0x0000, metric: 16, next-hop: self
            0x0000: 0202 0000 0002 0000 c0a8 0100 ffff ff00
            0x0010: 0000 0000 0000 0010
22:11:50.456389 IP (tos 0xc0, ttl 1, id 1285, offset 0, flags [none], proto UDP (17), length 52)
    172.17.17.1.router > 224.0.0.9.router: [udp sum ok]
        RIPv2, Request, length: 24
        0x0000: 0102 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000
        0x0010: 0000 0000 0000 0010
```

2.20

no network 192.168.2.0/24 --> R2

do show ip route rip --> R1

Ναι, διαγράφηκε.

2.21

do show ip rip --> Η εγγραφή για το LAN2 δε διαγράφηκε αμέσως, ωστόσο το κόστος έγινε 16. Μετά από περίπου 2 λεπτά παρατηρούμε πως η εγγραφή έχει διαγραφεί, καθώς αυτός είναι ο default χρόνος που απαιτείται για το garbage collection

2.22

Εκτελούμε αφού έχουμε μπει στο configuration του RIP « **network 192.168.1.0/24** » και « **network 192.168.2.0/24** » στα R1 και R2 αντίστοιχα.

2.23

Πρέπει να κάνουμε τις διεπαφές των R1 και R2 που είναι στα LAN1 και LAN2 αντίστοιχα να μην αποστέλλουν ενημερώσεις RIP, επομένως εκτελούμε « **passive interface em0** » στο R1 και « **passive-interface em1** » στο R2.

2.24

Παρατηρούμε πως στο LAN1 και LAN2 στέλνεται αρχικά ένα RIP Request στην multicast διεύθυνση, χωρίς ωστόσο κάποια απόκριση.

```
[root@R1]# tcpdump -vvvi em0 udp port 520
tcpdump: listening on em0, link-type EN10MB (Ethernet), capture size 65535 bytes
22:54:01.796887 IP (tos 0xc0, ttl 1, id 1360, offset 0, flags [none], proto UDP (17), length 52)
    192.168.1.1.router > 224.0.0.9.router: [bad udp cksum 0xa1e4 -> 0x50d9!]
        RIPv2, Request, length: 24
        0x0000: 0102 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000
        0x0010: 0000 0000 0000 0010
^[[1J
[root@R2]# tcpdump -vvvi em0 'udp port 520'
tcpdump: listening on em0, link-type EN10MB (Ethernet), capture size 65535 bytes
22:54:41.422687 IP (tos 0xc0, ttl 1, id 1360, offset 0, flags [none], proto UDP (17), length 52)
    192.168.2.1.router > 224.0.0.9.router: [bad udp cksum 0xa2e4 -> 0x57d9!]
        RIPv2, Request, length: 24
        0x0000: 0102 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000
        0x0010: 0000 0000 0000 0010
```

2.25

exit

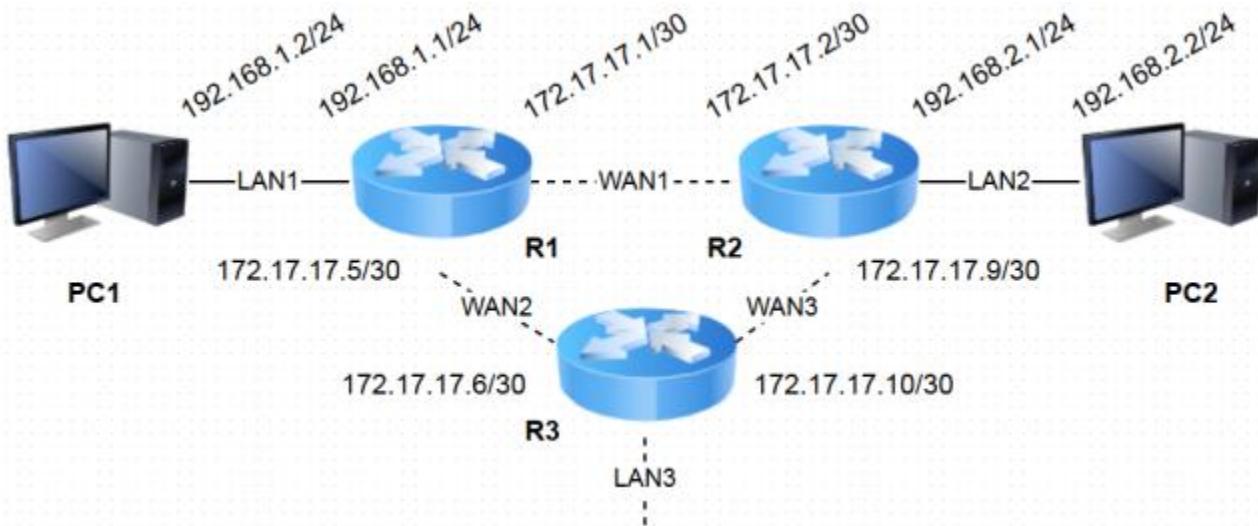
exit

write file

exit

config save

Άσκηση 3: Εναλλακτικές διαδρομές



3.1

R1

interface em2

ip address 172.17.17.5/30

exit

router rip

network 172.17.17.4/30

3.2R2**interface em2****ip address 172.17.17.9/30****exit****router rip****network 172.17.17.8/30**

3.3R3**interface em0****ip address 172.17.17.6/30****exit interface em1****ip address 172.17.17.10/30****exit****router rip****network 172.17.17.4/30****network 172.17.17.8/3**

3.4**show ip route rip** → Έχει μάθει τα WAN3 και LAN2

3.5**show ip route rip** → Έχει μάθει τα WAN2 , LAN1

3.6**show ip route rip** → Έχει μάθει τα WAN1, LAN1, LAN2

3.7

Ναι, μπορούμε.

3.8R3**interface em0**

3.9

Όχι.

3.10

R3

router rip

network 192.168.3.0/24

3.11

Ναι, έχουν αλλάξει. Έχει προστεθεί το δίκτυο 192.168.3.0/24

3.12

Ναι, ειναι άμεση. Στέλνεται κατευθείαν RIP response μετά την προσθήκη.

3.13

no network 172.17.17.4/30

no network 172.17.17.8/30

no network 192.168.3.0/24

network 0.0.0.0/0

Το δίκτυο 0.0.0.0/0 ουσιαστικά περιλαμβάνει όλες τις IPv4 διευθύνσεις, άρα εν προκειμένω ενεργοποιήσαμε το RIP σε κάθε διεπαφή του R3.

3.14

em0, em1, em2 , lo0

0.0.0.0/0

```

Redistributing:
Default version control: send version 2, receive version 2
  Interface      Send   Recv   Key-chain
  em0            2       2
  em1            2       2
  em2            2       2
  lo0            2       2
Routing for Networks:
  0.0.0.0/0
    172.17.17.0/30
    192.168.1.0/24
Passive Interface(s):
  em0
Routing Information Sources:
  Gateway          BadPackets  BadRoutes  Distance  Last Update
    172.17.17.9        0           0         120  00:00:19
    172.17.17.5        0           0         120  00:00:04
Distance: (default is 120)
3(config-router)# no ip route 192.168.1.0/24
Unknown command.
3(config-router)# exit
2(config)# no ip route 192.168.1.0/24

```

3.15

Όχι, δεν υπήρξε αλλαγή.

3.16

LAN2, LAN3, WAN3

3.17

Όπως είδαμε παραπάνω, το R3 δε διαφημίζει το 192.168.1.0/24. Αυτό συμβαίνει λόγω του μηχανισμού αποφυγής βρόχων « **διαιρεμένου ορίζοντα (split horizon)** », ο οποίος αποτρέπει τον δρομολογητή από το να διαφημίσει μια διαδρομή στη διεπαφή από όπου την έμαθε (εν προκειμένω ο R3 έμαθε για το 192.168.1.0/24 από το R1).

3.18

Με το 0.0.0.0/0 περιλαμβάνονται όλα τα υποδίκτυα που ειναι συνδεδεμένες οι διεπαφές του δρομολογητή.

3.19

tcpdump -vvvi em1 udp port 520 --> R2

tcpdump -vvvi em1 udp port 520 --> R3

Το διαφημιζόμενο κόστος (σε hops) προς το WAN3 (172.17.17.8/30) είναι 1 από το R2 αλλά και από το R3.

Διαφήμιση R2 στον R1.

```

[01:04:22.066506] IP (tos 0xc0, ttl 1, id 493, offset 0, flags [none], proto UDP (7), length 92)
    172.17.17.2.router > 224.0.0.9.router: [bad udp cksum 0x9d76 -> 0x1abb!]
        RIPv2, Response, length: 64, routes: 3
            AFI IPv4,      172.17.17.8/30, tag 0x0000, metric: 1, next-hop: self
            AFI IPv4,      192.168.2.0/24, tag 0x0000, metric: 1, next-hop: self
            AFI IPv4,      192.168.3.0/24, tag 0x0000, metric: 2, next-hop: self

```

Διαφήμιση R3 στον R1.

```

[01:04:17.237911] IP (tos 0xc0, ttl 1, id 478, offset 0, flags [none], proto UDP (17), length 92)
    172.17.17.6.router > 224.0.0.9.router: [bad udp cksum 0x9d7a -> 0x1ab7!]
        RIPv2, Response, length: 64, routes: 3
            AFI IPv4,      172.17.17.8/30, tag 0x0000, metric: 1, next-hop: self
            AFI IPv4,      192.168.2.0/24, tag 0x0000, metric: 2, next-hop: self
            AFI IPv4,      192.168.3.0/24, tag 0x0000, metric: 1, next-hop: self

```

Ο R1 έχει επιλέξει όπως φαίνεται τη διαδρομή μέσω του R2 :

```

R1(config)# do show ip route
Codes: K - kernel route, C - connected, S - static, R - RIP,
       O - OSPF, I - IS-IS, B - BGP, A - Babel,
       > - selected route, * - FIB route

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, 00:59:10
C>* 192.168.1.0/24 is directly connected, em0
R>* 192.168.2.0/24 [120/2] via 172.17.17.2, em1, 01:05:24
R>* 192.168.3.0/24 [120/2] via 172.17.17.6, em2, 00:31:15
R1(config)#

```

3.20

Ο R1 διαφημίζει το WAN3 μόνο στο WAN2 γιατί έχει επιλέξει το WAN1 ως επόμενο βήμα για να πάει στο WAN3 και έτσι θέλει να αποφύγει να δημιουργήσει loop.

Ο R1 έχει επιλέξει τη διαδρομή μέσω του R2. Ωστόσο, η μετρική που λαμβάνει από το R3 έχει επίσης ίδια τιμή με αυτή από το R2. Σε αυτή την περίπτωση, προστίθεται στον πίνακα η νέα εγγραφή (πιο πρόσφατη με μετρική ίδια της υπάρχουσας) σε περίπτωση που το timeout της ήδη υπάρχουσας εγγραφής έχει παρέλθει τουλάχιστον κατά το ήμισυ του χρόνου λήξης.

« if the new metric is the same as the old one, examine the timeout for the existing route. If it is at least halfway to the expiration point, switch to the new route. This heuristic is optional, but highly recommended »

Άσκηση 4: Αλλαγές στην τοπολογία, σφάλμα καλωδίου και RIP

4.1

PC3

```
configure terminal

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

```
show ip route
```

R1

```
R1(config)# do show ip route
Codes: K - kernel route, C - connected, S - static, R - RIP,
       O - OSPF, I - IS-IS, B - BGP, A - Babel,
       > - selected route, * - FIB route

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, 01:39:55
C>* 192.168.1.0/24 is directly connected, em0
R>* 192.168.2.0/24 [120/2] via 172.17.17.2, em1, 01:46:09
R>* 192.168.3.0/24 [120/2] via 172.17.17.6, em2, 01:12:00
R1(config)# █
```

R2

```
R2(config)# do show ip route
Codes: K - kernel route, C - connected, S - static, R - RIP,
       O - OSPF, I - IS-IS, B - BGP, A - Babel,
       > - selected route, * - FIB route

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, 01:43:41
C>* 172.17.17.8/30 is directly connected, em2
R>* 192.168.1.0/24 [120/2] via 172.17.17.1, em1, 01:47:56
C>* 192.168.2.0/24 is directly connected, em0
R>* 192.168.3.0/24 [120/2] via 172.17.17.10, em2, 01:13:46
R2(config)# █
```

R3

```
R3(config)# do show ip route
Codes: K - kernel route, C - connected, S - static, R - RIP,
       O - OSPF, I - IS-IS, B - BGP, A - Babel,
       > - selected route, * - FIB route

C>* 127.0.0.0/8 is directly connected, lo0
R>* 172.17.17.0/30 [120/2] via 172.17.17.5, em1, 01:08:45
C>* 172.17.17.4/30 is directly connected, em1
C>* 172.17.17.8/30 is directly connected, em2
R>* 192.168.1.0/24 [120/2] via 172.17.17.5, em1, 01:08:45
R>* 192.168.2.0/24 [120/2] via 172.17.17.9, em2, 01:08:45
C>* 192.168.3.0/24 is directly connected, em0
R3(config)# █
```

4.4

interface emX , X = {1,2}

link-detect

(Για όλα τα routers)

4.5

- Στον R1 έχει διαγραφεί η εγγραφή για το WAN1 (172.17.17.0/30) μέσω em1 και η δρομολόγηση για το WAN3 (172.17.17.8/30) και το LAN2 (192.168.2.0/24) γίνεται πλέον μέσω της 172.17.17.6 (em1 του R3) αντί της 172.17.17.2 (em1 του R2).
- Στον R2 έχει διαγραφεί η εγγραφή για το WAN1 μέσω em1 και η δρομολόγηση για το WAN2 (172.17.17.4/30) και το LAN1 (192.168.1.0/24) γίνεται πλέον μέσω της 172.17.17.10 (em2 του R3) αντί της 172.17.17.1 (em1 του R1)
- Στον R3 έχει διαγραφεί η εγγραφή για το WAN1 μέσω της em1.

```
R1(config-if)# do show ip route
Codes: K - kernel route, C - connected, S - static, R - RIP,
       O - OSPF, I - IS-IS, B - BGP, A - Babel,
       > - selected route, * - FIB route

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, 00:00:37
C>* 192.168.1.0/24 is directly connected, em0
R>* 192.168.2.0/24 [120/3] via 172.17.17.6, em2, 00:00:37
R>* 192.168.3.0/24 [120/2] via 172.17.17.6, em2, 01:29:06
R1(config-if)# █
```

```
R2(config-if)# do show ip route
Codes: K - kernel route, C - connected, S - static, R - RIP,
       O - OSPF, I - IS-IS, B - BGP, A - Babel,
       > - selected route, * - FIB route

C>* 127.0.0.0/8 is directly connected, lo0
R>* 172.17.17.4/30 [120/2] via 172.17.17.10, em2, 00:00:18
C>* 172.17.17.8/30 is directly connected, em2
R>* 192.168.1.0/24 [120/3] via 172.17.17.10, em2, 00:00:18
C>* 192.168.2.0/24 is directly connected, em0
R>* 192.168.3.0/24 [120/2] via 172.17.17.10, em2, 01:29:16
R2(config-if)#

```

```
R3(config-if)# do show ip route
Codes: K - kernel route, C - connected, S - static, R - RIP,
       O - OSPF, I - IS-IS, B - BGP, A - Babel,
       > - selected route, * - FIB route

C>* 127.0.0.0/8 is directly connected, lo0
C>* 172.17.17.4/30 is directly connected, em1
C>* 172.17.17.8/30 is directly connected, em2
R>* 192.168.1.0/24 [120/2] via 172.17.17.5, em1, 01:23:46
R>* 192.168.2.0/24 [120/2] via 172.17.17.9, em2, 01:23:46
C>* 192.168.3.0/24 is directly connected, em0
R3(config-if)#

```

4.6

Ναι, επικοινωνούν.

4.7

- Στον R1 έχει διαγραφεί η εγγραφή για το WAN2 (172.17.17.4/30) μέσω em2 και η δρομολόγηση για το LAN3 (192.168.3.0/24) γίνεται πλέον μέσω της 172.17.17.2 (em1 του R2) αντί της 172.17.17.6 (em1 του R3).
- Στον R2 έχει διαγραφεί η εγγραφή για το WAN2.
- Στον R3 έχει διαγραφεί η εγγραφή για το WAN2 μέσω em1 και η δρομολόγηση για το WAN1 (172.17.17.0/30) και το LAN1 (192.168.1.0/24) γίνεται πλέον μέσω της 172.17.17.9 (em2 του R2) αντί της 172.17.17.5 (em2 του R1).

```
R1(config-if)# do show ip route
Codes: K - kernel route, C - connected, S - static, R - RIP,
       O - OSPF, I - IS-IS, B - BGP, A - Babel,
       > - selected route, * - FIB route

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, 00:01:42
C>* 192.168.1.0/24 is directly connected, em0
R>* 192.168.2.0/24 [120/2] via 172.17.17.2, em1, 00:01:42
R>* 192.168.3.0/24 [120/3] via 172.17.17.2, em1, 00:01:41
R1(config-if)#

```

```
R2(config-if)# do show ip route
Codes: K - kernel route, C - connected, S - static, R - RIP,
       O - OSPF, I - IS-IS, B - BGP, A - Babel,
       > - selected route, * - FIB route

C>* 127.0.0.0/8 is directly connected, lo0
C>* 172.17.17.0/30 is directly connected, em1
C>* 172.17.17.8/30 is directly connected, em2
R>* 192.168.1.0/24 [120/2] via 172.17.17.1, em1, 00:01:51
C>* 192.168.2.0/24 is directly connected, em0
R>* 192.168.3.0/24 [120/2] via 172.17.17.10, em2, 00:01:45
R2(config-if)#

```

```
R3(config-if)# do show ip route
Codes: K - kernel route, C - connected, S - static, R - RIP,
       O - OSPF, I - IS-IS, B - BGP, A - Babel,
       > - selected route, * - FIB route

C>* 127.0.0.0/8 is directly connected, lo0
R>* 172.17.17.0/30 [120/2] via 172.17.17.9, em2, 00:01:21
C>* 172.17.17.8/30 is directly connected, em2
R>* 192.168.1.0/24 [120/3] via 172.17.17.9, em2, 00:01:21
R>* 192.168.2.0/24 [120/2] via 172.17.17.9, em2, 01:52:21
C>* 192.168.3.0/24 is directly connected, em0
R3(config-if)#

```

4.8

Ναι, επικοινωνούν.

4.9

Αφού επαναφέρουμε το WAN2, απενεργοποιούμε το WAN3 και βλέποντας τους νέους πίνακες δρομολόγησης, παρατηρούμε πως πλέον δεν υπάρχουν οι εγγραφές για το WAN3 και επιπλέον όσες δρομολογήσεις γινόταν άμεσα μεταξύ των R2, R3 γίνονται πλέον μέσω του R1.

```
R1(config-if)# do show ip route
Codes: K - kernel route, C - connected, S - static, R - RIP,
       O - OSPF, I - IS-IS, B - BGP, A - Babel,
       > - selected route, * - FIB route

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, 00:15:59
R>* 192.168.3.0/24 [120/2] via 172.17.17.6, em2, 00:01:12
R1(config-if)#

```

```
R2(config-if)# do show ip route
Codes: K - kernel route, C - connected, S - static, R - RIP,
       O - OSPF, I - IS-IS, B - BGP, A - Babel,
       > - selected route, * - FIB route

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, 00:01:33
R>* 192.168.1.0/24 [120/2] via 172.17.17.1, em1, 00:16:02
C>* 192.168.2.0/24 is directly connected, em0
R>* 192.168.3.0/24 [120/3] via 172.17.17.1, em1, 00:01:10
R2(config-if)#
```

```
R3(config-if)# do show ip route
Codes: K - kernel route, C - connected, S - static, R - RIP,
       O - OSPF, I - IS-IS, B - BGP, A - Babel,
       > - selected route, * - FIB route

C>* 127.0.0.0/8 is directly connected, lo0
R>* 172.17.17.0/30 [120/2] via 172.17.17.5, em1, 00:01:21
C>* 172.17.17.4/30 is directly connected, em1
R>* 192.168.1.0/24 [120/2] via 172.17.17.5, em1, 00:01:21
R>* 192.168.2.0/24 [120/3] via 172.17.17.5, em1, 00:01:21
C>* 192.168.3.0/24 is directly connected, em0
R3(config-if)#
```

4.10

Ναι, επικοινωνούν.

4.11

Το τελευταίο πετυχημένο ping είχε icmp_seq = 13, ενώ το πρώτο νέο πετυχημένο έχει icmp_seq = 24, που σημαίνει πως μεσολάβησαν 10 αποτυχημένα ping και δεδομένου πως το καθένα διαρκεί περίπου 1 δευτερόλεπτο, πέρασαν περίπου 10 δευτερόλεπτα.

4.12

Παρατηρούμε ότι προτού αποκατασταθεί η παλιά διαδρομή το TTL είχε τιμή 61 (PC2 → R2 → R3 → R1 → PC1), ενώ αφού εγκαταστάθηκε η νέα διαδρομή, το TTL έγινε 62 (PC2 → R2 → R1 → PC1).

4.13

do show ip rip

Metric : WAN1 → 1, LAN2 → 2

Network	Next Hop	Metric From	Tag	Time
C(i) 172.17.17.0/30	0.0.0.0	1 self	0	
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	02:59
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	02:41
R(n) 192.168.3.0/24	172.17.17.6	2 172.17.17.6	0	02:59

4.14

Είναι ο χρόνος που απομένει πριν σβηστεί η αντίστοιχη εγγραφή από το πίνακα.

4.15

Έχουν metric = 16 και χρόνο περίπου 2 λεπτά.

```
R1(config-if)# do show ip rip
Codes: R - RIP, C - connected, S - Static, O - OSPF, B - BGP
Sub-codes:
  (n) - normal, (s) - static, (d) - default, (r) - redistribute,
  (i) - interface

      Network          Next Hop        Metric From           Tag Time
C(i) 172.17.17.0/30    0.0.0.0        16 self            0 01:54
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 02:42
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     16 172.17.17.2      0 01:54
R(n) 192.168.3.0/24    172.17.17.6     2 172.17.17.6      0 02:42
R1(config-if)#
```

4.16

Παίρνει metric = 3 και ο χρόνος ζωής ξαναπηγαίνει στα 3 λεπτά.

4.17

Σβήνεται εντελώς από τον πίνακα διαδρομών αφού δεν έχουμε λάβει κάποιο RIP μήνυμα για διαδρομή προς αυτό το δίκτυο.

4.18

Ο χρόνος εκείνος ήταν ο χρόνος για το garbage collection, μετά το πέρας του οποίου διαγράφονται οι μη ισχύουσες εγγραφές, όπως και έγινε για το 172.17.17.0/30, ενώ η εγγραφή για το 192.168.2.0/24 ενημερώθηκε μέσω του R3 οπότε και δε διαγράφηκε.

4.19

Το R1 διαφημίζει το 172.17.17.8/30 στο WAN1, διότι μαθαίνει για το δίκτυο αυτό από τη διεύθυνση 172.17.17.6 (R3) που είναι στο WAN2, επομένως λόγω διαιρεμένου ορίζοντα για αποφυγή βρόχων, δε διαφημίζεται ξανά στο WAN2, αφού από εκεί το έχει μάθει.

Άσκηση 5: Τοπολογία με πολλαπλές WAN διασυνδέσεις**5.1**

Εκτελούμε σε όλους τους δρομολογητές όντας σε Global Configuration Mode

router rip

version 2

network 0.0.0.0/0

5.2

Ο πίνακας δρομολόγησης του R1 περιέχει 7 δυναμικές εγγραφές.

```
R1(config-router)# do show ip route
Codes: K - kernel route, C - connected, S - static, R - RIP,
       O - OSPF, I - IS-IS, B - BGP, A - Babel,
       > - selected route, * - FIB route

R>* 10.0.0.0/30 [120/2] via 10.0.1.2, em1, 00:01:03
C>* 10.0.1.0/30 is directly connected, em1
C>* 10.0.1.4/30 is directly connected, em2
R>* 10.0.2.0/30 [120/2] via 10.0.1.2, em1, 00:01:03
R>* 10.0.2.4/30 [120/2] via 10.0.1.6, em2, 00:00:39
C>* 127.0.0.0/8 is directly connected, lo0
C>* 172.22.1.1/32 is directly connected, lo0
R>* 172.22.1.2/32 [120/2] via 10.0.1.2, em1, 00:01:03
R>* 172.22.2.1/32 [120/3] via 10.0.1.2, em1, 00:01:22
R>* 172.22.2.2/32 [120/2] via 10.0.1.6, em2, 00:00:39
C>* 192.168.1.0/24 is directly connected, em0
R>* 192.168.2.0/24 [120/3] via 10.0.1.2, em1, 00:01:22
R1(config-router)#
```

5.3

Ο πίνακας δρομολόγησης του R2 περιέχει 7 δυναμικές εγγραφές.

```
R2(config-router)# do show ip route
Codes: K - kernel route, C - connected, S - static, R - RIP,
       O - OSPF, I - IS-IS, B - BGP, A - Babel,
       > - selected route, * - FIB route

R>* 10.0.0.0/30 [120/2] via 10.0.2.2, em1, 00:01:18
R>* 10.0.1.0/30 [120/2] via 10.0.2.2, em1, 00:01:18
R>* 10.0.1.4/30 [120/2] via 10.0.2.6, em2, 00:00:54
C>* 10.0.2.0/30 is directly connected, em1
C>* 10.0.2.4/30 is directly connected, em2
C>* 127.0.0.0/8 is directly connected, lo0
R>* 172.22.1.1/32 [120/3] via 10.0.2.2, em1, 00:01:37
R>* 172.22.1.2/32 [120/2] via 10.0.2.2, em1, 00:01:18
C>* 172.22.2.1/32 is directly connected, lo0
R>* 172.22.2.2/32 [120/2] via 10.0.2.6, em2, 00:00:54
R>* 192.168.1.0/24 [120/31 via 10.0.2.2, em1, 00:01:37
C>* 192.168.2.0/24 is directly connected, em0
R2(config-router)#
```

5.4

Ο πίνακας δρομολόγησης του C1 περιέχει 7 δυναμικές εγγραφές.

```
C1(config-router)# do show ip route
Codes: K - kernel route, C - connected, S - static, R - RIP,
       O - OSPF, I - IS-IS, B - BGP, A - Babel,
       > - selected route, * - FIB route

C>* 10.0.0.0/30 is directly connected, em0
C>* 10.0.1.0/30 is directly connected, em1
R>* 10.0.1.4/30 [120/2] via 10.0.1.1, em1, 00:01:53
C>* 10.0.2.0/30 is directly connected, em2
R>* 10.0.2.4/30 [120/2] via 10.0.2.1, em2, 00:01:53
C>* 127.0.0.0/8 is directly connected, lo0
R>* 172.22.1.1/32 [120/2] via 10.0.1.1, em1, 00:01:53
C>* 172.22.1.2/32 is directly connected, lo0
R>* 172.22.2.1/32 [120/2] via 10.0.2.1, em2, 00:01:53
R>* 172.22.2.2/32 [120/2] via 10.0.0.2, em0, 00:01:08
R>* 192.168.1.0/24 [120/2] via 10.0.1.1, em1, 00:01:53
R>* 192.168.2.0/24 [120/2] via 10.0.2.1, em2, 00:01:53
C1(config-router)#

```

5.5

Ο πίνακας δρομολόγησης του C2 περιέχει 7 δυναμικές εγγραφές.

```
C2(config-router)# do show ip route
Codes: K - kernel route, C - connected, S - static, R - RIP,
       O - OSPF, I - IS-IS, B - BGP, A - Babel,
       > - selected route, * - FIB route

C>* 10.0.0.0/30 is directly connected, em0
R>* 10.0.1.0/30 [120/2] via 10.0.0.1, em0, 00:01:48
C>* 10.0.1.4/30 is directly connected, em1
R>* 10.0.2.0/30 [120/2] via 10.0.0.1, em0, 00:01:48
C>* 10.0.2.4/30 is directly connected, em2
C>* 127.0.0.0/8 is directly connected, lo0
R>* 172.22.1.1/32 [120/2] via 10.0.1.5, em1, 00:01:48
R>* 172.22.1.2/32 [120/2] via 10.0.0.1, em0, 00:01:48
R>* 172.22.2.1/32 [120/2] via 10.0.2.5, em2, 00:01:48
C>* 172.22.2.2/32 is directly connected, lo0
R>* 192.168.1.0/24 [120/2] via 10.0.1.5, em1, 00:01:48
R>* 192.168.2.0/24 [120/2] via 10.0.2.5, em2, 00:01:48
C2(config-router)#

```

5.6

0.0.0.0/0

```

Routing Protocol is "rip"
  Sending updates every 30 seconds with +/-50%, next due in 10 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 version 2
      Interface      Send   Recv   Key-chain
      em0            2       2
      em1            2       2
      em2            2       2
      lo0            2       2
  Routing for Networks:
    0.0.0.0/0
  Routing Information Sources:
    Gateway          BadPackets  BadRoutes  Distance  Last Update
      10.0.1.2           0           0        120  00:00:09
      10.0.1.6           0           0        120  00:00:19
  Distance: (default is 120)
R1(config-router)#

```

5.7

Εκτελούμε στον R1 « **tcpdump -vvvni em0 udp port 520** » και βλέπουμε πως ο R1 διαφημίζει στο LAN1 τα παρακάτω δίκτυα:

- 10.0.0.0/30 (CORE)
- 10.0.1.0/30 (WAN1)
- 10.0.1.4/30 (WAN3)
- 10.0.2.0/30 (WAN2)
- 10.0.2.4/30 (WAN4)
- 172.22.1.1/32 (R1)
- 172.22.1.2/32 (C1)
- 172.22.2.1/32 (R2)
- 172.22.2.2/32 (C2)
- 192.168.2.0/24 (LAN2)

5.8

Στον πίνακα δρομολόγησης του PC1 δε βλέπουμε αντίστοιχες εγγραφές.

```
PC1(config)# do show ip route
Codes: K - kernel route, C - connected, S - static, R - RIP,
       O - OSPF, I - IS-IS, B - BGP, E - EIGRP, T - Table,
       v - VNC, V - VNC-Direct, A - Babel, f - OpenFabric,
       > - selected route, * - FIB route, q - queued, r - rejected, b - backup
       t - trapped, o - offload failure

C>* 192.168.1.0/24 [0/1] is directly connected, em0, 03:30:40
```

5.9

Εκτελούμε στο PC1 όντας σε Global Configuration Mode

router rip → version 2 → network em0

5.10

Πλέον και ο πίνακας δρομολόγησης του PC1 περιέχει επίσης 10 δυναμικές εγγραφές αυτές του 5.9.

```
PC1(config-router)# do show ip route
Codes: K - kernel route, C - connected, S - static, R - RIP,
       O - OSPF, I - IS-IS, B - BGP, E - EIGRP, T - Table,
       v - VNC, V - VNC-Direct, A - Babel, f - OpenFabric,
       > - selected route, * - FIB route, q - queued, r - rejected, b - backup
       t - trapped, o - offload failure

R>* 10.0.0.0/30 [120/3] via 192.168.1.1, em0, weight 1, 00:00:21
R>* 10.0.1.0/30 [120/2] via 192.168.1.1, em0, weight 1, 00:00:21
R>* 10.0.1.4/30 [120/2] via 192.168.1.1, em0, weight 1, 00:00:21
R>* 10.0.2.0/30 [120/3] via 192.168.1.1, em0, weight 1, 00:00:21
R>* 10.0.2.4/30 [120/3] via 192.168.1.1, em0, weight 1, 00:00:21
R>* 172.22.1.1/32 [120/2] via 192.168.1.1, em0, weight 1, 00:00:21
R>* 172.22.1.2/32 [120/3] via 192.168.1.1, em0, weight 1, 00:00:21
R>* 172.22.2.1/32 [120/4] via 192.168.1.1, em0, weight 1, 00:00:21
R>* 172.22.2.2/32 [120/3] via 192.168.1.1, em0, weight 1, 00:00:21
C>* 192.168.1.0/24 [0/1] is directly connected, em0, 03:33:27
R>* 192.168.2.0/24 [120/4] via 192.168.1.1, em0, weight 1, 00:00:21
PC1(config-router)#[ ]
```

5.11

Αντίστοιχα εκτελούμε στο PC2 όντας σε Global Configuration Mode

router rip → version 2 → network em0

5.12

Υπάρχουν 2 διαδρομές ελαχίστου κόστους μεταξύ των LAN1 και LAN2, οι εξής:

- LAN1 – WAN1 – WAN2 – LAN2
- LAN1 – WAN3 – WAN4 – LAN2

5.13

Κάνουμε traceroute από το PC1 στο PC2 και βλέπουμε πως η διαδρομή που ακολουθείται είναι:

PC1 → R1 → C1 → R2 → PC2.

```
root@PC1:~ # traceroute 192.168.2.2
traceroute to 192.168.2.2 (192.168.2.2), 64 hops max, 40 byte packets
 1  192.168.1.1 (192.168.1.1)  0.301 ms  0.214 ms  0.178 ms
 2  10.0.1.2 (10.0.1.2)  0.324 ms  0.371 ms  0.283 ms
 3  10.0.2.1 (10.0.2.1)  0.402 ms  0.415 ms  0.371 ms
 4  192.168.2.2 (192.168.2.2)  0.669 ms  0.604 ms  0.504 ms
root@PC1:~ #
```

5.14

Κάνουμε traceroute από το PC2 στο PC1 και βλέπουμε πως η διαδρομή που ακολουθείται είναι:

PC2 → R2 → C1 → R1 → PC1.

```
root@PC2:~ # traceroute 192.168.1.2
traceroute to 192.168.1.2 (192.168.1.2), 64 hops max, 40 byte packets
 1  192.168.2.1 (192.168.2.1)  0.454 ms  0.207 ms  0.179 ms
 2  10.0.2.2 (10.0.2.2)  0.442 ms  0.265 ms  0.260 ms
 3  10.0.1.1 (10.0.1.1)  0.549 ms  0.387 ms  0.278 ms
 4  192.168.1.2 (192.168.1.2)  0.831 ms  0.611 ms  0.539 ms
```

5.15

Ναι, χρησιμοποιείται η ίδια διαδρομή.

5.16

Εκτελούμε ping από το PC1 προς κάθε loopback διαχείρισης και παρατηρούμε πως εκτελείται κανονικά.

5.17

Εκτελούμε ping από το PC2 προς κάθε loopback διαχείρισης και παρατηρούμε πως εκτελείται κανονικά.

5.18

Μπορεί να αποκοπεί οποιοδήποτε

5.19**5.20**

5.21**5.22****5.23****5.24****5.25**

Αποσυνδέοντας το CORE, το ping συνεχίζει να επιτυγχάνει κανονικά, ωστόσο με την αποσύνδεση και του WAN3 λαμβάνουμε το μήνυμα “ping: sendto: No route to host”. Παρατηρώντας τον πίνακα δρομολόγησης του R1 βλέπουμε πως δρομολογεί πακέτα στην loopback του C2 άμεσα μέσω του WAN3, επομένως η διακοπή του CORE δεν επέφερε καμία αλλαγή, ενώ η διακοπή του WAN3 ανάγκασε το R1 να βρει εναλλακτική διαδρομή για το C2, όπως και βλέπουμε ότι έκανε.

```
R1(config-if)# do show ip route
Codes: K - kernel route, C - connected, S - static, R - RIP,
       O - OSPF, I - IS-IS, B - BGP, A - Babel,
       > - selected route, * - FIB route

C>* 10.0.1.0/30 is directly connected, em1
R>* 10.0.2.0/30 [120/2] via 10.0.1.2, em1, 02:24:14
R>* 10.0.2.4/30 [120/3] via 10.0.1.2, em1, 00:01:28
C>* 127.0.0.8 is directly connected, lo0
C>* 172.22.1.1/32 is directly connected, lo0
R>* 172.22.1.2/32 [120/2] via 10.0.1.2, em1, 02:24:14
R>* 172.22.2.1/32 [120/3] via 10.0.1.2, em1, 02:24:33
R>* 172.22.2.2/32 [120/4] via 10.0.1.2, em1, 00:01:40
C>* 192.168.1.0/24 is directly connected, em0
R>* 192.168.2.0/24 [120/3] via 10.0.1.2, em1, 02:24:33
R1(config-if)#

```

5.26

Χρειάστηκαν περίπου 30 δευτερόλεπτα για την αποκατάσταση του δικτύου.

Άσκηση 6: RIP και αναδιανομή διαδρομών

6.1

ip route 4.0.0.0/8 172.22.1.2 --> C1

6.2

Ναι, έχει τοποθετηθεί

6.3

Όχι

6.4

Εκτελούμε στο C1 « **router rip** » → « **redistribute static** »

Δεν παρατηρούμε κάποια αλλαγή στον πίνακα δρομολόγησης του C1.

6.5

Προστέθηκε πλέον η διαδρομή για το 4.0.0.0/8 στους πίνακες δρομολόγησης των άλλων μηχανημάτων, ως δυναμική εγγραφή.

6.6

ip route 0.0.0.0/0 172.22.2.2

6.7

Ναι, τοποθετήθηκε.

6.8

Όχι.

6.9

Εκτελούμε στο C2 « **router rip** » → « **default-information originate** » και βλέπουμε πως δεν έχει αλλάξει κάτι στον πίνακα δρομολόγησης του C2.

6.10

Στους υπόλοιπους δρομολογητές και υπολογιστές του δικτύου έχει προστεθεί η εγγραφή για το 0.0.0.0/0 ως δυναμική. Πρακτικά, για τους δρομολογητές έγινε προκαθορισμένη πύλη το C2, ενώ για τα PC1, PC2 έγιναν τα R1 και R2 αντίστοιχα, τα οποία συνδέονται άμεσα με το C2.

6.11C2**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**

```
C2(config)# do show ip route
Codes: K - kernel route, C - connected, S - static, R - RIP,
       O - OSPF, I - IS-IS, B - BGP, A - Babel,
       > - selected route, * - FIB route

S>* 0.0.0.0/0 [1/0] via 172.22.2.2, lo0
R  0.0.0.0/0 [120/2] via 10.0.0.1, em0, 00:04:46
R>* 4.0.0.0/8 [120/2] via 10.0.0.1, em0, 00:04:46
C>* 10.0.0.0/30 is directly connected, em0
R>* 10.0.1.0/30 [120/2] via 10.0.0.1, em0, 00:04:46
C>* 10.0.1.4/30 is directly connected, em1
R>* 10.0.2.0/30 [120/2] via 10.0.0.1, em0, 00:04:46
C>* 10.0.2.4/30 is directly connected, em2
C>* 127.0.0.0/8 is directly connected, lo0
R>* 172.22.1.1/32 [120/2] via 10.0.1.5, em1, 00:04:46
R>* 172.22.1.2/32 [120/2] via 10.0.0.1, em0, 00:04:46
R>* 172.22.2.1/32 [120/2] via 10.0.2.5, em2, 00:04:46
C>* 172.22.2.2/32 is directly connected, lo0
R>* 192.168.1.0/24 [120/2] via 10.0.1.5, em1, 00:04:46
R>* 192.168.2.0/24 [120/2] via 10.0.2.5, em2, 00:04:46
C2(config)# exit
```

Προστίθεται ως RIP εγγραφή αυτή μέσω του C1 αλλά δεν επιλέγεται αφού έχει μεγαλύτερο AD λόγω του ότι η εναλλακτική της δρομολόγησης γίνεται μέσω loopback.

6.14**no route 0.0.0.0/0 172.22.2.2**

Σβήνεται η στατική εγγραφή και επιλέγεται αυτόματα η εναλλακτική διαδρομή.

6.15**do show ip route**

13 εγγραφές.

```

PC1(config-router)# do show ip route
Codes: K - kernel route, C - connected, S - static, R - RIP,
       O - OSPF, I - IS-IS, B - BGP, E - EIGRP, T - Table,
       v - VNC, V - VNC-Direct, A - Babel, f - OpenFabric,
       > - selected route, * - FIB route, q - queued, r - rejected, b - backup
       t - trapped, o - offload failure

R>* 0.0.0.0/0 [120/3] via 192.168.1.1, em0, weight 1, 00:22:05
R>* 4.0.0.0/8 [120/3] via 192.168.1.1, em0, weight 1, 00:32:36
R>* 10.0.0.0/30 [120/3] via 192.168.1.1, em0, weight 1, 00:00:20
R>* 10.0.1.0/30 [120/2] via 192.168.1.1, em0, weight 1, 00:46:57
R>* 10.0.1.4/30 [120/2] via 192.168.1.1, em0, weight 1, 00:00:12
R>* 10.0.2.0/30 [120/3] via 192.168.1.1, em0, weight 1, 00:46:57
R>* 10.0.2.4/30 [120/3] via 192.168.1.1, em0, weight 1, 00:00:07
R>* 172.22.1.1/32 [120/2] via 192.168.1.1, em0, weight 1, 00:46:57
R>* 172.22.1.2/32 [120/3] via 192.168.1.1, em0, weight 1, 00:46:57
R>* 172.22.2.1/32 [120/4] via 192.168.1.1, em0, weight 1, 00:46:57
R>* 172.22.2.2/32 [120/3] via 192.168.1.1, em0, weight 1, 00:00:07
C>* 192.168.1.0/24 [0/1] is directly connected, em0, 00:46:58
R>* 192.168.2.0/24 [120/4] via 192.168.1.1, em0, weight 1, 00:46:57
PC1(config-router)#

```

6.16

Κάνοντας ping από το PC1 στο 4.4.4.4 λαμβάνουμε μήνυμα Time-To-Live Exceeded, ενώ κάνοντας traceroute παρατηρούμε πως ακολουθείται η διαδρομή PC1 → R1 → C1 → C1 → C1 ... → C1. Αυτό που συμβαίνει είναι πως αφού φτάσει το πακέτο στο C1, δρομολογείται στο δίκτυο 4.0.0.0/8 στέλνοντάς το στην Loopback του C1, άρα κάνοντας το ουσιαστικά να πάει ξανά στο C1 με αποτέλεσμα να δημιουργείται αυτό το loop

6.17

Κάνοντας ping από το PC1 στο 5.5.5.5 λαμβάνουμε επίσης TTL exceeded, ενώ με traceroute βλέπουμε πως ακολουθείται η διαδρομή PC1 → R1 → C1 → C2 → C1 → C2 ... μέχρι να μηδενιστεί το TTL. Αναλυτικότερα, το PC1 προωθεί το πακέτο στην προκαθορισμένη πύλη του, το R1 και το R1 κάνει το ίδιο με τη δικιά του πύλη, δηλαδή το C1. Το C1 με τη σειρά του προωθεί το πακέτο στη δική του default gateway, την 10.0.0.2 του C2. Το C2 με τη σειρά του προωθεί το πακέτο στη δικιά του default gateway, δηλαδή το 10.0.0.1 του C1, προκαλώντας loop το οποίο θα λήξει με το μηδενισμό του TTL.

6.18

Δεν παρατηρώ αλλαγές.

6.19

R1

access-list private permit 192.168.0.0/16

6.20

R1

password ntua

6.21PC2**telnet 172.22.1.1 2602**

6.22PC2**enable → configure terminal → router rip → distribute-list private out em0**

6.23

Μετά από τρία λεπτά λήγει το timeout και αυξάνεται σε 16 το metric όσων δικτύων δεν έχουν prefix 192.168 δηλαδή παύουν να ισχύουν οι εγγραφές.

6.24

Ναι, παραμένουν αλλά το metric γίνεται ίσο με 16. Μετά από 2 λεπτά διαγράφονται τελείως.