

Εργαστηριακή Άσκηση 8

Δυναμική δρομολόγηση OSPF

Όνοματεπώνυμο: Άννα Κουτσώνη	Όνομα PC: DESKTOP-90FT571
Ομάδα: 1	Ημερομηνία: 09/04/2024

Άσκηση 1

- 1.1 vtysh

```
configure terminal
hostname PC1
interface em0
ip address 192.168.1.2/24
exit
ip route 0.0.0.0/0 192.168.1.1
```
- 1.2 vtysh

```
configure terminal
hostname PC2
interface em0
ip address 192.168.2.2/24
exit
ip route 0.0.0.0/0 192.168.2.1
```
- 1.3 cli

```
configure terminal
hostname R1
interface em0
ip address 192.168.1.1/24
exit
interface em1
ip address 172.17.17.1/30
exit
```
- 1.4 do show ip route
Δεν υπάρχει καμία στατική εγγραφή(καμία εγγραφή με το S μπροστά)
- 1.5 router ?
Βλέπουμε ότι είναι διαθέσιμο.
- 1.6 router ospf
- 1.7 ?
Είναι 24
- 1.8 network 192.168.1.0/24 area 0
- 1.9 network 172.17.17.0/30 area 0
- 1.10 Ναι, έχουν προστεθεί δυναμικές εγγραφές O για τα δίκτυα 192.168.1.0/24 και 172.17.17.0/30. Οι εγγραφές αυτές δεν είναι επιλεγμένες και έχουν distance 110.
- 1.11 cli

```
configure terminal
hostname R2
interface em0
```

```
ip address 192.168.2.1/24
exit
interface em1
ip address 172.17.17.2/30
exit
router ospf
network 192.168.2.0/24 area 0
network 172.17.17.0/30 area 0
Ναι, επικοινωνούν
```

- 1.12 Internal and Backbone (εσωτερικοί και κορμού)
- 1.13 do show ip route
- 1.14 Έχουν μπροστά το O
- 1.15 Με το *
- 1.16 Είναι 110 και εμφανίζεται ως [110/10] όπου 10 το μήκος της διαδρομής.
- 1.17 Γιατί είναι directly connected και έχει άρα τη μικρότερη διαχειριστική απόσταση.
- 1.18 netstat -r
Ναι, μπορούμε από το flag 1 που δείχνει ότι έχει δημιουργηθεί από κάποιο πρωτόκολλο και άρα είναι δυναμική.
- 1.19 tcpdump -i em0 -vnn -n
- 1.20 192.168.1.1
- 1.21 224.0.0.5
- 1.22 Χρησιμοποιεί το πρωτόκολλο IPv4 και ως αριθμό πρωτοκόλλου το 89.
- 1.23 ttl=1
- 1.24 Είναι τύπου Hello(Type 1) και ανήκουν στην Backbone Area.
- 1.25 Εμφανίζονται περίπου κάθε 10sec. Η τιμή αυτή ταυτίζεται με την τιμή του Hello Timer. Το Dead Timer έχει τιμή 40sec.
- 1.26 Είναι το 192.168.1.1. Εφόσον δεν έχει οριστεί το Router-ID και δεν υπάρχουν διευθύνσεις loopback, παίρνει by default ως τιμή την υψηλότερη διεύθυνση IPv4 από τις φυσικές του διεπαφές.
- 1.27 Ο DR είναι ο 192.168.1.1. Δεν υπάρχει DBR.
- 1.28 Ναι, παρατηρούμε. Η διεύθυνση πηγής τους είναι η 172.17.17.1.
- 1.29 Ναι, παρατηρούμε. Η διεύθυνση πηγής τους είναι η 172.17.17.2 και το Router-ID του R2 είναι το 192.168.2.1.
- 1.30 Είναι /30 και αφορά τη διεύθυνση IP της διεπαφής από την οποία στέλνεται το πακέτο.
- 1.31 Περιέχουν και Backup Designated Router(BDR) και Neighbor List. Ο BDR προστίθεται μόνο όταν σε μια ζεύξη υπάρχουν τουλάχιστον 2 δρομολογητές, γιατί αν υπάρχει μόνο ένας τότε θα είναι DR και δεν γίνεται να έχει πολλαπλούς ρόλους. Επιπλέον εφόσον υπάρχουν δύο δρομολογητές δημιουργούνται σχέσεις γειτνίασης.
- 1.32 Όχι, δεν περιλαμβάνουν.
- 1.33 Και οι δύο έχουν Priority 1.
- 1.34 DR: 172.17.17.1
BDR: 172.17.17.2

Δεν είναι οι αναμενόμενες διότι εφόσον οι δύο δρομολογητές έχουν το ίδιο Priority θα έπρεπε να επιλεγεί ως DR αυτός με το υψηλότερο Router-ID, δηλαδή ο R2. Ο λόγος που δεν συμβαίνει αυτό είναι γιατί ο R1 εμφανίστηκε πρώτος, επιλέχθηκε ως DR και παρέμεινε παρά την εμφάνιση του R2.

- 1.35 router ospf
 passive-interface em0
- 1.36 Ναι, έχει σταματήσει.
- 1.37 Όχι, δεν επηρεάζεται διότι στα LAN1,LAN2 δεν είναι συνδεδεμένος κάποιος άλλος δρομολογητής και δεν δημιουργείται άρα πρόβλημα στις γειτνιάσεις.

Άσκηση 2

- 2.1 Είτε με την εντολή router-id id όπου id η διεύθυνση IPv4 που θέλουμε, είτε ορίζοντας την διεύθυνση αυτή ως loopback.
- 2.2 router-id 1
 router-id 2
- 2.3 Router ID: 0.0.0.1
 Ανήκει σε μια περιοχή Area ID: 0.0.0.0 (Backbone)
 2 διεπαφές
 LSA: 3
- 2.4 Βρίσκεται σε κατάσταση Full άρα έχει συγκλίνει και ο γείτονας είναι BDR.
- 2.5 Είναι ο χρόνος που μένει μέχρι να διαγραφεί η πληροφορία για τον γείτονα και ανανεώνεται με κάθε Hello που λαμβάνεται από αυτόν. Τα πακέτα Hello στέλνονται περίπου κάθε 10 sec και γι' αυτό το Dead Time κινείται μεταξύ 30-40sec.
- 2.6 show ip ospf neighbor detail
 Priority = 1
- 2.7 show ip ospf interface em1
 Network Type: BROADCAST
 Multicast group memberships: OSPFAllRouters, OSPFDesignatedRouters
- 2.8 R1: DR
 R2: BDR
 Δεν υπάρχει αλλαγή.
- 2.9 2 Router LSA και 1 Network LSA. Το αποτέλεσμα είναι ίδιο και στους δύο δρομολογητές, διαφέρει μόνο το πεδίο Age.
- 2.10 Ναι, ταυτίζονται. Είναι 0.0.0.1 για τον R1 και 0.0.0.2 για τον R2.
- 2.11 Όχι, δεν ταυτίζονται. Είναι 172.17.17.1 και είναι η διεύθυνση της διεπαφής του DR.
- 2.12 do show ip ospf database router
- 2.13 Τα LAN1,LAN2 χαρακτηρίζονται ως Stub Networks(διότι έχουν έναν μόνο δρομολογητή OSPF και τα πακέτα είτε πηγάζουν είτε καταλήγουν σε αυτά) και το WAN1 ως Transit Network(διότι έχει δύο δρομολογητές και τα πακέτα μπορούν να πηγάζουν ή να διέρχονται από αυτά).
- 2.14 show ip ospf database network adv-router 0.0.0.1
- 2.15 Ότι ανήκουν στην Area 0.
- 2.16 3 εγγραφές που ανήκουν στην area 0.
- 2.17 Τα αποτελέσματα των δύο εντολών ταυτίζονται. Το κόστος στον R1 για τα 172.17.17.0/30 και 192.168.1.0/24 είναι 10 ενώ για το 192.168.2.0/24 είναι 20. Αντίστοιχα στον R2 το κόστος για τα 172.17.17.0/30 και 192.168.2.0/24 είναι 10 ενώ για το 192.168.1.0/24 είναι 20.
- 2.18 interface em1
 bandwidth 100000

- 2.19 show ip ospf interface em1
Cost: 1
- 2.20 Το κόστος για το 172.17.17.0/30 έχει γίνει 1 και το κόστος για το 192.168.2.0/24 έχει γίνει 11.
- 2.21 Παραμένει 20 γιατί η ταχύτητα για τη διεπαφή του R2 στο WAN1 δεν έχει αλλάξει και το κόστος για το 172.17.17.0/30 είναι ακόμα 10.
- 2.22 interface em1
bandwidth 100000
- 2.23 tcpdump -i em0 -vvv -n
- 2.24 router ospf
no network 192.168.2.0/24 area 0
- 2.25 LS-Update από τον R2 και LS-Ack από τον R1
Δεν υπήρξε καθυστέρηση στην αποστολή τους, στάλθηκαν αμέσως.
- 2.26 Διαγράφηκε και από τους δύο δρομολογητές η εγγραφή για το 192.168.2.0/24 (LAN2) και έτσι οι PC1,PC2 δεν επικοινωνούν πλέον.
- 2.27 Όχι, συνεχίζεται κανονικά.
- 2.28 network 192.168.2.0/24 area 0
LS-Update από τον R2 και LS-Ack από τον R1

Άσκηση 3

- 3.1 cli
configure terminal
hostname R3
interface em0
ip address 172.17.17.6/30
exit
interface em1
ip address 172.17.17.10/30
- 3.2 R1: interface em2
ip address 172.17.17.5/30
exit
R2: interface em2
ip address 172.17.17.9/30
exit
- 3.3 R1: link-detect στις em1,em2
R2: link-detect στις em1,em2
R3: link-detect στις em0, em1
- 3.4 ospf network point-to-point
Στις εξής διεπαφές: R1: em1,em2
R2: em1,em2
R3: em0, em1
- 3.5 network 172.17.17.4/30 area 0
- 3.6 network 172.17.17.8/30 area 0
- 3.7 router-id 3
network 0.0.0.0/0 area 0
- 3.8 do show ip ospf route

```

N    127.0.0.1/32      [20] area: 0.0.0.0
                        via 172.17.17.6, em2
N    172.17.17.0/30    [1] area: 0.0.0.0
                        directly attached to em1
N    172.17.17.4/30    [10] area: 0.0.0.0
                        directly attached to em2
N    172.17.17.8/30    [11] area: 0.0.0.0
                        via 172.17.17.2, em1
N    192.168.1.0/24    [10] area: 0.0.0.0
                        directly attached to em0
N    192.168.2.0/24    [11] area: 0.0.0.0
                        via 172.17.17.2, em1

```

3.9 do show ip ospf route

```

N    127.0.0.1/32      [20] area: 0.0.0.0
                        via 172.17.17.10, em2
N    172.17.17.0/30    [1] area: 0.0.0.0
                        directly attached to em1
N    172.17.17.4/30    [11] area: 0.0.0.0
                        via 172.17.17.1, em1
N    172.17.17.8/30    [10] area: 0.0.0.0
                        directly attached to em2
N    192.168.1.0/24    [11] area: 0.0.0.0
                        via 172.17.17.1, em1
N    192.168.2.0/24    [10] area: 0.0.0.0
                        directly attached to em0

```

3.10 do show ip ospf route

```

N    172.17.17.0/30    [11] area: 0.0.0.0
                        via 172.17.17.5, em0
                        via 172.17.17.9, em1
N    172.17.17.4/30    [10] area: 0.0.0.0
                        directly attached to em0
N    172.17.17.8/30    [10] area: 0.0.0.0
                        directly attached to em1
N    192.168.1.0/24    [20] area: 0.0.0.0
                        via 172.17.17.5, em0
N    192.168.2.0/24    [20] area: 0.0.0.0
                        via 172.17.17.9, em1

```

- 3.11 Διαφημίζει όλα τα δίκτυα που συμμετέχουν όλες οι διεπαφές τους, συμπεριλαμβανομένης της loopback.
- 3.12 O R3
- 3.13 O ίδιος ο R1 διότι είναι η διεύθυνση loopback του και παρατηρούμε ότι το ttl μένει συνεχώς 64 που είναι η ανώτερη τιμή του και δεν μειώνεται άρα το πακέτο που στέλνεται δεν προωθείται σε άλλο μηχάνημα.
- 3.14 Έχει δύο διαδρομές. Μια μέσω της 172.17.17.5 του R1 και μια μέσω της 172.17.17.9 του R2. Επιλεγμένη είναι η 172.17.17.5.
- 3.15 Είναι DROther διότι παραπάνω ορίσαμε ότι το δίκτυο OSPF είναι point-to-point και δεν γίνεται εκλογή DR/BDR.
- 3.16 Router LSAs. Δεν υπάρχει πληροφορία για Network LSA διότι εμφανίζονται μόνο σε ζεύξεις που δεν είναι point-to-point.
- 3.17 Ως Stub Network
- 3.18 ttl=62
- 3.19 tcpdump -i em2 -vvv not icmp
- 3.20 Δεν χάνεται κανένα πακέτο. Το ttl μειώνεται από 62 σε 61.

- 3.21 Υπάρχει άμεση αντίδραση και προσαρμογή ώστε να μην χαθούν πακέτα και να συνεχίσει η τοπολογία να λειτουργεί κανονικά.
- 3.22 3 LS-Ack και 3 LS-Update
- 3.23 Περίπου 35sec
- 3.24 WAN1: 21
WAN3: 20
LAN2: 30
- 3.25 WAN1: 1
WAN2: 20
LAN1: 30
- 3.26 Πλέον υπάρχει μόνο μια εγγραφή μέσω της 172.17.17.9 του R2.
- 3.27 Γιατί ο R1 δεν διαφημίζει πλέον το WAN1.
- 3.28 Έχει διαγραφεί από όλους.
- 3.29 Δεν είναι άμεση, περνάνε περίπου 10sec μέχρι να γίνει η ενημέρωση. Το αντιλαμβανόμαστε από το ttl που αρχικά είναι 61 και γίνεται 62.
- 3.30 Διότι όταν πέφτει μια ζεύξη στέλνονται αμέσως LS-Update ώστε να αποκατασταθεί άμεσα η σύνδεση, ενώ όταν μια ζεύξη δημιουργείται η ενημέρωση των δρομολογητών γίνεται μέσω των πακέτων Hello που στέλνονται κάθε περίπου 10sec. Η μικρή αυτή καθυστέρηση χρειάζεται επίσης έτσι ώστε να εξασφαλιστεί και η σταθερότητα της νέας ζεύξης.

Άσκηση 4

- 4.1 PC1: vtysh
configure terminal
hostname PC1
interface em0
ip address 192.168.1.2/24
exit
ip route 0.0.0.0/0 192.168.1.1
- PC2: vtysh
configure terminal
hostname PC2
interface em0
ip address 192.168.2.2/24
exit
ip route 0.0.0.0/0 192.168.2.1
- 4.2 R1: cli
configure terminal
hostname R1
interface lo0
ip address 172.22.22.1/32
exit
- R2: cli
configure terminal

```
hostname R2
interface lo0
ip address 172.22.22.2/32
exit
```

```
R3: cli
configure terminal
hostname R3
interface lo0
ip address 172.22.22.3/32
exit
```

```
R4: cli
configure terminal
hostname R4
interface lo0
ip address 172.22.22.4/32
exit
```

```
R5: cli
configure terminal
hostname R5
interface lo0
ip address 172.22.22.5/32
exit
```

```
4.3 R1: interface em0
link-detect
exit
interface em1
link-detect
exit
```

```
R2: interface em0
link-detect
exit
interface em1
link-detect
exit
```

```
R3: interface em0
link-detect
exit
interface em1
link-detect
exit
```

```
R4: interface em1
link-detect
```

exit

R5: interface em1

link-detect

exit

4.4 interface em0

ip address 10.1.1.1/30

exit

interface em1

ip address 10.1.1.5/30

exit

router ospf

network 10.1.1.0/30 area 0

network 10.1.1.4/30 area 0

4.5 interface em0

ip address 10.1.1.2/30

exit

interface em1

ip address 10.1.1.9/30

exit

router ospf

network 10.1.1.0/30 area 0

network 10.1.1.8/30 area 1

4.6 interface em0

ip address 10.1.1.6/30

exit

interface em1

ip address 10.1.1.13/30

exit

router ospf

network 10.1.1.4/30 area 0

network 10.1.1.12/30 area 2

4.7 interface em0

ip address 192.168.1.1/24

exit

interface em1

ip address 10.1.1.10/30

exit

router ospf

network 192.168.1.0/24 area 1

network 10.1.1.8/30 area 1

4.8 interface em0

ip address 192.168.2.1/24

exit

interface em1

ip address 10.1.1.14/30

exit


```
router ospf
network 192.168.2.0/24 area 2
network 10.1.1.12/30 area 2
```

4.9 Ναι, μπορούμε.

4.10 show ip ospf

R1: 172.22.22.1

R2: 172.22.22.2

R3: 172.22.22.3

R4: 172.22.22.4

R5: 172.22.22.5

4.11 WAN1

DR: R1 BDR: R2

WAN2

DR: R1 BDR: R3

WAN3

DR: R2 BDR: R4

WAN4

DR: R3 BDR: R5

Όχι δεν είναι οι αναμενόμενοι διότι γνωρίζουμε ότι ως DR επιλέγεται ο δρομολογητής με τη μεγαλύτερη Router-ID οπότε θα περιμέναμε σε όλα τα WAN τα αντίθετα αποτελέσματα. Ο λόγος που εμφανίζονται έτσι είναι διότι σε κάθε περίπτωση έχει επιλεγεί ο δρομολογητής που εμφανίστηκε πρώτος και παρόλο που στη συνέχεια εμφανίστηκε δρομολογητής με μεγαλύτερη Router-ID δεν υφίσταται κάποια αλλαγή. Μόνο η απώλεια του ή η απώλεια της διεπαφής του οδηγούν σε επανεκλογή του DR.

4.12 Area 0: R2,R3

Area 1: R2

Area 2: R3

4.13 Summary LSA

4.14 3 Router LSA

2 Network LSA

4 Summary LSA

Τα Router LSA είναι 3 όσα δηλαδή και οι δρομολογητές της area 0 στην οποία ανήκει ο R1.

4.15 1 Router LSA για την διεύθυνση loopback του ίδιου του R1

2 Network LSA για τις διεπαφές του R1

4.16 Το Link-ID για κάθε Router LSA είναι το Router-ID του δρομολογητή που το παράγει και συγκεκριμένα για τα 3 Router LSA του R1 είναι

172.22.22.1,172.22.22.2,172.22.22.3 τα οποία αντιστοιχούν στους R1,R2,R3 που ανήκουν στην area 0.

4.17 area 0 , area 1

4.18 3 Router LSA στην area 0

2 Network LSA στην area 0

4 Summary LSA στην area 0

2 Router LSA στην area 1

1 Network LSA στην area 1

4 Summary LSA στην area 1

- Τα Network LSA είναι σε κάθε περιοχή τόσα όσα και οι ζεύξεις μεταξύ δρομολογητών, δηλαδή 2 στην area 0 και 1 στην area 1.
- 4.19 Το Link-ID είναι η διεύθυνση της διεπαφής του DR που στέλνει το Network LSA. Για την area 0 είναι 10.1.1.5 και 10.1.1.1, δηλαδή οι διεπαφές του R1. Για την area 1 είναι 10.1.1.9 δηλαδή η διεπαφή του R2 σε αυτήν την περιοχή.
- 4.20 3 Router LSA στην area 0
2 Network LSA στην area 0
4 Summary LSA στην area 0
2 Router LSA στην area 2
1 Network LSA στην area 2
4 Summary LSA στην area 2
- Ο αριθμός των Summary LSA ταυτίζεται με τον αριθμό των δικτύων εκτός την περιοχής αυτής. Για την area 0 υπάρχουν 4 τέτοια δίκτυα, τα LAN1, WAN3, WAN4, LAN2. Και αντίστοιχα για την area 2 άλλα 4, τα LAN1, WAN3, WAN1, WAN2.
- 4.21 Τα Link-ID είναι οι αριθμοί δικτύων προορισμού.
Area 0: LAN1 → 192.168.1.0/24
WAN3 → 10.1.1.8/30
WAN4 → 10.1.1.12/30
LAN2 → 192.168.2.0/24
Area 2: LAN1 → 192.168.1.0/24
WAN3 → 10.1.1.8/30
WAN1 → 10.1.1.0/30
WAN2 → 10.1.1.4/30
- 4.22 Για τα Router LSA είναι αντίστοιχα οι R1, R2, R3. Για τα Network LSA είναι και για τα δύο ο R1 που είναι DR και στο WAN1 και στο WAN2.
- 4.23 Για την area 0 είναι οι R2, R3 που είναι ABR της περιοχής. Για την area 1 είναι ο R2 που είναι ο μόνος ABR της περιοχής.
- 4.24 Η ένδειξη IA.
- 4.25 Όχι, δεν υπάρχουν.
- 4.26 Διαδρομές προς δρομολογητές (τους R2, R3).
- 4.27 Ναι, υπάρχει. Είναι και οι δύο ABR.

Άσκηση 5

- 5.1 ip route 5.5.5.0/24 172.22.22.3
ip route 6.6.6.0/24 172.22.22.3
- 5.2 Οι εγγραφές δεν εμφανίζονται ούτε στον πίνακα δρομολόγησης ούτε στον πίνακα διαδρομών. Αν εμφανίσουμε τον πίνακα δρομολόγησης από το λειτουργικό σύστημα και όχι μέσω του cli τότε οι εγγραφές εμφανίζονται.
- 5.3 Όχι, δεν έχουν τοποθετηθεί.
- 5.4 Όχι, δεν έχει αλλάξει κάτι.
- 5.5 Έχουν τοποθετηθεί εγγραφές για τα 5.5.5.0/24 και 6.6.6.0/24
- 5.6 Εξωτερικές διαδρομές (external routing)
- 5.7 Είναι E2. Τα δύο κόστη αναγράφονται με τον εξής τρόπο: [x/y] Όπου η πρώτη τιμή x είναι το κόστος εντός του δικτύου (10 στον R1 και στον R5, 20 στον R2, 30 στον R4) και η δεύτερη y το κόστος προς τον προορισμό (20 σε όλους).

- 5.8 ABR, ASBR (που σημαίνει ότι ο δρομολογητής είναι σύνδεσμος προς εξωτερικά δίκτυα)
- 5.9 AS External LSA
- 5.10 Το Link-ID είναι σε κάθε περίπτωση ο αριθμός εξωτερικού δικτύου που διαφημίζεται (External Network Number), δηλαδή εδώ είναι 5.5.5.0 και 6.6.6.0
- 5.11 AS External LSA και ASBR-Summary LSA
- 5.12 Το Link ID είναι το Router ID του ASBR δρομολογητή που διαφημίζεται και είναι 172.22.22.3 και αντιστοιχεί στον R3.
- 5.13 Ο R2 στον οποίο ανήκει η 172.22.22.2 του πεδίου Advertising Router.
- 5.14 Γιατί ανήκει στην ίδια περιοχή με τον ASBR R3. Τα ASBR-Summary LSA στέλνονται μόνο στις περιοχές που δεν ανήκει ο ASBR.
- 5.15 Όχι, δεν έχει εισαχθεί.
- 5.16 ip route 0.0.0.0/0 172.22.22.2
- 5.17 Έχει τοποθετηθεί στον πίνακα δρομολόγησης του R2 αλλά όχι στον πίνακα διαδρομών OSPF.
- 5.18 Ναι, έχει τοποθετηθεί.
- 5.19 Ως external.
- 5.20 Είναι E2. Τα δύο κόστη αναγράφονται με τον εξής τρόπο: [x/y] Όπου η πρώτη τιμή είναι το κόστος εντός του δικτύου (10 στον R1 και στον R4, 20 στον R3, 30 στον R5) και η δεύτερη y το κόστος προς τον προορισμό (10 σε όλους).
- 5.21 Στους R1, R3, R4 εμφανίζονται οι ενδείξεις ABR, ASBR. Και στον R5 μόνο η ένδειξη ASBR.
- 5.22 Ναι, υπάρχουν και διαφημίζουν τον R2 που είναι πλέον ASBR και βρίσκεται σε διαφορετική περιοχή.
- 5.23 R1: 3
R2: 3
R3: 3
R4: 3
R5: 3
- 5.24 Για το 0.0.0.0 metric: 10
Για το 5.5.5.0 metric: 20
Για το 6.6.6.0 metric: 20
- 5.25 Έχουν metric type 2 που αντιστοιχεί σε διαδρομές E2.
- 5.26 Με show ip route ospf βλέπουμε στον πίνακα δρομολόγησης ότι είναι 30.
- 5.27 Την διαδρομή από τον R2 στον R3.
- 5.28 no ip route 0.0.0.0/0 172.22.22.2
- 5.29 Έχει διαγραφεί. Εμφανίζεται με ηλικία 3600.
- 5.30 Έχει εισαχθεί με κόστος 1.

Άσκηση 6

6.1 ping 192.168.2.2

6.2

```
R>* 0.0.0.0/0 [110/1] via 10.1.1.5, em0, 01:09:34
R>* 10.1.1.0/30 [110/20] via 10.1.1.5, em0, 09:32:03
R 10.1.1.4/30 [110/10] is directly connected, em0, 09:32:11
R>* 10.1.1.8/30 [110/30] via 10.1.1.5, em0, 09:32:03
R 10.1.1.12/30 [110/10] is directly connected, em1, 09:32:02
R>* 192.168.1.0/24 [110/40] via 10.1.1.5, em0, 09:30:05
R>* 192.168.2.0/24 [110/20] via 10.1.1.14, em1, 09:28:36
```

6.3

```
R>* 0.0.0.0/0 [110/1] via 10.1.1.13, em1, 01:11:29
R>* 5.5.5.0/24 [110/20] via 10.1.1.13, em1, 02:53:24
R>* 6.6.6.0/24 [110/20] via 10.1.1.13, em1, 02:53:24
R>* 10.1.1.0/30 [110/30] via 10.1.1.13, em1, 09:30:31
R>* 10.1.1.4/30 [110/20] via 10.1.1.13, em1, 09:30:31
R>* 10.1.1.8/30 [110/40] via 10.1.1.13, em1, 09:30:31
R 10.1.1.12/30 [110/10] is directly connected, em1, 09:30:40
R>* 192.168.1.0/24 [110/50] via 10.1.1.13, em1, 09:30:31
R 192.168.2.0/24 [110/10] is directly connected, em0, 09:30:50
```

6.4 LAN2: Stub Network

WAN4: Transit Network

6.5 router ospf

area 2 stub

Μετά από περίπου 30 sec το ring σταματάει.

6.6 Έχει διαγραφεί η εγγραφή για το LAN2.

6.7 Περιέχει εγγραφές για τα εξής δίκτυα: 10.1.1.12/30 (WAN4)

127.0.0.0/8

172.22.22.5/32 (lo0)

192.168.2.0/24 (LAN2)

6.8 Όχι, δεν υπάρχει.

6.9 Δεν παίρνουμε ποτέ απάντηση διότι το πακέτο δεν φτάνει ποτέ στον προορισμό του αφού οι ενδιαμέσσοι δρομολογητές δεν έχουν εγγραφή για το LAN2.

6.10 Έχει την τιμή 0 για τον R3 και την τιμή 1 για τον R5.

6.11 Ως Stub

6.12 router ospf

area 2 stub

Μετά από περίπου 30 sec το ring επιτυγχάνει και πάλι.

6.13 Έχει επανέλθει η εγγραφή για το LAN2.

6.14 Το E-bit έχει την τιμή 0 και για τον R3 και για τον R5.

6.15 Ναι, υπάρχει μέσω του R3.

6.16 Όχι, δεν υπάρχουν.

6.17 Περιέχει διαδρομές προς τα δίκτυα: 10.1.1.0/30 inter-area

10.1.1.4/30 inter-area

10.1.1.8/30 inter-area

10.1.1.12/30 intra-area

192.168.1.0/24 inter-area

192.168.2.0/24 intra-area

6.18 Έχει προστεθεί ξανά η εγγραφή για το 192.168.2.0/24 (LAN2) που είχε διαγραφεί. Η εγγραφή για τον WAN4 υπάρχει επίσης κανονικά.

6.19 Όταν ορίσαμε στον R3 την περιοχή 2 ως stub, στον R5 ακόμα ήταν ορισμένη ως κανονική, οπότε οι δρομολογητές R3 και R5 δεν μπορούσαν να φτάσουν σε κατάσταση 2-way, ώστε να ανταλλάξουν δεδομένα δρομολόγησης OSPF, και έτσι η

διαδρομή στο LAN2 δεν γινόταν γνωστή στον R3. Γι αυτό το ping δεν ήταν επιτυχές. Όταν ορίζουμε και στον R5 την περιοχή 2 ως stub, οι R3,R5 φτάνουν σε κατάσταση 2-way και η πληροφορία δρομολόγησης μεταξύ R3 και R5 ανταλλάσσεται επιτυχώς και όλο το δίκτυο μαθαίνει για την παρουσία του LAN2, οπότε το ping είναι και πάλι επιτυχές.

6.20 Στο R5, το οποίο ανήκει σε Stub Area, όλες οι εξωτερικές διαδρομές έχουν συνοψιστεί στην προκαθορισμένη διαδρομή, ενώ στο R4 εμφανίζεται κανονικά ως External διαδρομή.

6.21 Περιέχει ένα Summary LSA που διαφημίζει ο R3 προς τον R5 και ένα External LSA που διαφημίζει ο R2.

6.22 do show ip ospf database summary
Metric: 1

6.23 Έχει κόστος 11 και ισούται με το κόστος της διαδρομής R3-R5 που είναι 10 συν το κόστος με το οποίο ο R3 διαφημίζει την προκαθορισμένη διαδρομή στην περιοχή 2 και το οποίο είναι 1.

6.24 Δεν υπάρχουν. (Πιθανώς υπήρχαν και διαγράφηκαν με το πέρασμα 3600 sec)

6.25 router ospf
no area 2 stub

6.26 area 2 stub no-summary

6.27 R3: area 2 stub no-summary
R5: area 2 stub

6.28 do show ip route ospf

Για τα 0.0.0.0/0 , 10.1.1.12/30 και 192.168.2.0/24

6.29 no ip route 0.0.0.0/0 192.168.2.1
router ospf
network 192.168.2.0/24 area 2
area 2 stub

6.30

```
R3>* 0.0.0.0/0 [110/111] via 192.168.2.1, em0, weight 1, 00:00:55
R3>* 10.1.1.12/30 [110/110] via 192.168.2.1, em0, weight 1, 00:00:55
R3> 192.168.2.0/24 [110/100] is directly connected, em0, weight 1, 00:01:00
```

6.31 Τώρα χαρακτηρίζεται ως Transit Network.

6.32 Τα δίκτυα απολήξεις (stub networks) έχουν έναν μόνο δρομολογητή OSPF και τα πακέτα είτε καταλήγουν σε αυτά είτε πηγάζουν από αυτά. Οι περιοχές απολήξεις (stub areas) ανταλλάσσουν εγγραφές και έχουν έναν ABR υπεύθυνο για την εξωτερική κίνηση.