

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
ΡΟΗ Δ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ (COMPUTER
NETWORKS LAB)

ΓΕΩΡΓΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ 03120827

ΑΝΑΦΟΡΑ 9ΗΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ

Ομάδα: 1

Λογισμικό: Linux Ubuntu 22.04

Όνομα PC: glaptop

ΑΣΚΗΣΗ 1:

1.1 Θα χρησιμοποιήσω τις εντολές:

```
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
(Αντιστοιχα για το PC2)
```

1.2 Θα χρησιμοποιήσω τις εντολές:

```
configure terminal
hostname R1
interface em0
ip address 192.168.1.1/24
exit
interface em1
ip address 10.1.1.1/30
(Αντίστοιχα για τα R2 και R3)
```

1.3 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: do show ip route

Παρατηρώ ότι όντως δεν υπάρχει καμία στατική εγγραφή

1.4 Χρησιμοποιώντας την εντολή “router ?” παρατηρώ ότι το bgp είναι διαθέσιμο

1.5 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: router bgp 65010

1.6 Παρατηρώ 14 διαθέσιμες εντολές

1.7 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: neighbor 10.1.1.2 remote-as 65020

1.8 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: network 192.168.1.0/24

1.9 Δεν παρατηρώ κάποια αλλαγή

1.10 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: do show ip bgp

Παρατηρώ ότι το LAN1 υπάρχει μόνο στον R1

1.11 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: router bgp 65020

- 1.12** Θα χρησιμοποιήσω τις εντολές:
neighbor 10.1.1.1 remote-as 65020
neighbor 10.1.1.6 remote-as 65030
- 1.13** Τώρα το LAN1 φαίνεται και στην RIB του BGP του R2
- 1.14** Όχι, δεν υπάρχει διαδρομή για το 192.168.1.0/24
- 1.15** Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: router bgp 65030
- 1.16** Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: neighbor 10.1.1.5 remote-as 65020
- 1.17** Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: network 192.168.2.0/24
- 1.18** Πλέον οι RIB των BGP όλων των δρομολογητών περιέχουν εγγραφές για τα LAN1 και LAN2
- 1.19** Οι εγγραφές που έχει προσθέσει το BGP έχουν μπροστά την ένδειξη B
- 1.20** Οι εγγραφές που έχουν επιλεγθεί και εισαχθεί στον πίνακα προώθησης FIB έχουν μπροστά τα σύμβολα > και * (αντίστοιχα)
- 1.21** Η διαχειριστική απόσταση των διαδρομών BGP είναι 20
- 1.22** Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: do show ip route bgp
Στον R1 παρατηρώ 1 εγγραφή BGP
- 1.23** Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: do show ip bgp
Στον R1 παρατηρώ 2 εγγραφές. Για τις εγγραφές αυτές βλέπω επιπλέον τις πληροφορίες: Next Hop / Metric / Weight / LocPrf και Path
- 1.24** Απο τις πληροφορίες του R1 έχω ότι:
192.168.1.0/24:
NEXT_HOP: 0.0.0.0
WEIGHT: 32768
AS_PATH: i
192.168.2.0/24:
NEXT_HOP: 10.1.1.2
WEIGHT: 0
AS_PATH: 65020 65030 i
- 1.25** Το LAN1 πηγάει απο τον ίδιο τον R1, επομένως έχει προκαθορισμένη τιμή 32768. Οι υπόλοιπες εγγραφες (και άρα και το LAN2) έχουν τιμή 0 (εφόσον έχουν προκύψει απο διαφήμιση)
- 1.26** Το γράμμα i συμβολίζει IGP, δηλαδή ότι η διαδρομή έγινε γνωστή μέσω της εντολής network
- 1.27** Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: netstat -r
Δεν μπορώ να καταλάβω αν μια εγγραφή είναι δυναμική
- 1.28** Ναι, τα PC1 και PC2 επικοινωνούν κανονικά

ΑΣΚΗΣΗ 2:

- 2.1** Στην πρώτη γραμμή αναγράφεται η ένδειξη: external link
- 2.2** Παρατηρώ την ένδειξη: BGP state = Enstablished
- 2.3** Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: tcpdump -i em1 -v -n
- 2.4** Παρατηρώ μηνύματα Keep Alive
- 2.5** Το BGP χρησιμοποιεί το πρωτόκολλο TCP και την θύρα 179. Η θύρα επίσης αναγράφεται στην πληροφορία που δίνει η εντολή show ip bgp neighbors

- 2.6** Τα μηνύματα Keep Alive αποστέλλονται κάθε 60sec
- 2.7** Τα πακέτα IP που παρατηρώ έχουν TTL=1
- 2.8** Ο R2 έχει Router-ID=10.1.1.5. Έχει πάρει αυτή την τιμή καθώς δεν διαθέτει IP σε διεπαφή loopback και αυτή η IP είναι η μεγαλύτερη που έχει ανατεθεί σε κάποια φυσική διεπαφή του
- 2.9** Συνολικά χρησιμοποιούνται 192 bytes και έχω 3 εγγραφές RIB. Άρα κάθε εγγραφή χρειάζεται 64bytes
- 2.10** Το Router-ID του R1 είναι 10.1.1.1
Το βρήκα χρησιμοποιώντας την εντολή `do show ip bgp summary`
- 2.11** Τώρα το Router-ID του R1 είναι 172.22.22.1
- 2.12** Ναι, το προηγούμενο Router-ID επανέρχεται
- 2.13** Μπορεί να ρυθμιστεί με την εντολή: `router-id <id>`
(Μέσα σε router-config)
- 2.14** Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: `tcpdump -v -n src 10.1.1.2 and port 179`
- 2.15** Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: `no network 192.168.2.0/24`
- 2.16** Το νέο είδος μηνύματος που παρατήρησα είναι: Update Message
- 2.17** Όχι, δεν υπήρξε καμία καθυστέρηση
- 2.18** Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: `network 192.168.2.0/24`
- 2.19** Ναι, υπήρξε μια μικρή καθυστέρηση στην ενημέρωση του πίνακα δρομολόγησης του R1
- 2.20** Με την εντολή αυτή παρατηρώ την πληροφορία Last Reset
- 2.21** Η αναγγελία της νέας διαδρομής έγινε με το μήνυμα Update
- 2.22** Το μήνυμα αυτό περιέχει τα:
Origin: IGP
AS Path: 65020 65030
Next Hop: 10.1.1.2
Updated routes: 192.168.2.0/24

ΑΣΚΗΣΗ 3:

Απο συνήθεια, η άσκηση έγινε με διευθύνσεις loopback 172.22.22.X αντί για 172.17.17.X. Τα αποτελέσματα και στις δύο περιπτώσεις είναι ίδια εφόσον σε κάθε περίπτωση οι διευθύνσεις διαφέρουν μόνο στα 2 τελευταία bit

- 3.1** Θα χρησιμοποιήσω τις εντολές:
`interface em2`
`ip address 10.1.1.9/30`
(Αντίστοιχα για το R3)
- 3.2** Τα PC1 και PC2 επικοινωνούν μέσω της διαδρομής:
PC1 – R1 – R2 – R3 – PC2
- 3.3** Θα χρησιμοποιήσω τις εντολές:
`interface lo0`
`ip address 172.22.22.1/32`
- 3.4** Θα χρησιμοποιήσω τις εντολές:

interface lo0

ip address 172.22.22.2/32

3.5 Θα χρησιμοποιήσω τις εντολές:

interface lo0

ip address 172.22.22.3/32

3.6 Θα χρησιμοποιήσω τις εντολές:

router bgp

network 172.22.22.1/32

(Αντίστοιχα και για τα R2 και R3)

3.7 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: do show ip bgp neighbors

Παρατηρώ ότι μόνο ο R2 εμφανίζεται ως γείτονας του R1

3.8 Ο R1 μαθαίνει για τα δίκτυα:

172.22.22.2/32 με Next Hop: 10.1.1.2

172.22.22.3/32 με Next Hop: 10.1.1.2

192.168.2.0/24 με Next Hop: 10.1.1.2

(Χρησιμοποίησα την εντολή: do show ip bgp)

3.9 Οι γείτονες BGP του R2 είναι οι R1 και R3

3.10 Ο R2 μαθαίνει για τα δίκτυα:

172.22.22.1/32 με Next Hop: 10.1.1.1

172.22.22.3/32 με Next Hop: 10.1.1.6

192.168.1.0/24 με Next Hop: 10.1.1.1

192.168.2.0/24 με Next Hop: 10.1.1.6

3.11 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: do show ip bgp neighbors

Παρατηρώ ότι μόνο ο R2 εμφανίζεται ως γείτονας του R3

3.12 Ο R3 μαθαίνει για τα δίκτυα:

172.22.22.2/32 με Next Hop: 10.1.1.5

172.22.22.1/32 με Next Hop: 10.1.1.5

192.168.2.0/24 με Next Hop: 10.1.1.5

3.13 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: tcpdump -i em2 -v -n

3.14 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: neighbor 10.1.1.10 remote-as 65030

3.15 Έχουν αλλάξει οι γείτονες μόνο στον R1

3.16 Όχι, δεν είναι ακόμα διαθέσιμη αυτή η διαδρομή

3.17 BGP State = Active

3.18 Παρατηρώ τις ακόλουθες ενδείξεις για το AS 65030 στον R1:

Neighbor	U	AS	MsgRcvd	MsgSent	TblVer	InQ	OutQ	Up/Down	State/PfxRcd
10.1.1.2	4	65020	262	268	0	0	0	01:03:46	3
10.1.1.10	4	65030	0	3	0	0	0	never	Active

3.19

Το νέο είδος μηνύματος που παρατηρώ είναι το Open Message

3.20 Επαναλαμβάνεται κάθε 2 λεπτά.

Ο R3 απαντάει με TCP μήνυμα με flag F

3.21 Χρησιμοποιώντας την εντολή netstat -f inet βλέπω ότι δεν έχει εγκατασταθεί μόνιμη σύνδεση μεταξύ R1 και R3

3.22 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: tcpdump -i em2 -v -n

3.23 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: neighbor 10.1.1.9 remote-as 65010

3.24 BGP State = Established

- 3.25** Ναι, τώρα η διαδρομή αυτή είναι διαθέσιμη
- 3.26** Χρησιμοποιώντας την `do show ip bgp` παρατηρώ ότι προστέθηκαν οι εξής διαδρομές:
- Προς 172.22.22.1 με path 65010 i
Προς 172.22.22.2 με path 65010 65020 i
Προς 192.168.1.0 με path 65010 i
- 3.27** Πλέον τα PC1 και PC2 επικοινωνούν μέσω της διαδρομής:
PC1 – R1 – R3 – PC2
- 3.28** Τα TCP μηνύματα που ανταλλάχθηκαν τώρα για την εγκατάσταση της συνόδου είχαν διαφορετικά Flags (παρατηρούμε τριμερή χειραψία)
- 3.29** Στην καταγραφή αυτή παρατήρησα μηνύματα:
Open Message / TCP για την σύνδεση που δημιουργήθηκε / Update Message / Keep Alive
- 3.30** Ο R1 στα BGP UPDATE μηνύματα του, διαφήμισε τα δίκτυα:
172.22.22.1/32
172.22.22.3/32
192.168.2.0/24
192.168.1.0/24
- 3.31** Απο αυτές αγνοούνται οι διαδρομές που περιέχονται ήδη από τον R3
- 3.32** Χρησιμοποιώντας την `do show ip bgp` βλέπω ότι για το 172.22.22.2 στον R1 περιέχονται οι διαδρομές: 65020 i / 65030 65020 i
Απο αυτές τις 2, επιλέγεται αυτή με το μικρότερο μήκος path
- 3.33** Για αυτές τις διαδρομές ισχύει:
1. NEXT HOP = 10.1.1.2 / ORIGIN = IGP
AS_PATH = 65020 i / Local Preference = 100
 2. NEXT HOP = 10.1.1.10 / ORIGIN = IGP
AS_PATH = 65030 65020 i / Local Preference = 100
- 3.34** Στην συγκεκριμένη περίπτωση η επιλογή θα γίνει με βάση το μήκος του AS_PATH (εφόσον έχουμε ίδιο Local Pref)
- 3.35** Θα χρησιμοποιήσω την εντολή:
`tcpdump -v -n -i em2 src 10.1.1.10 and port 179`
- 3.36** Θα χρησιμοποιήσω την εντολή:
`tcpdump -v -n -i em1 src 10.1.1.5 and port 179`
- 3.37** Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: `no network 172.22.22.2/32`
- 3.38** Παράχθηκε μήνυμα Update Message όπου μεταφέρει τις διαδρομές που έγιναν withdrawn
- 3.39** Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: `network 172.22.22.2/32`
- 3.40** Κατέγραψα μηνύματα Update με τα εξής χαρακτηριστικά:
- Στον R1:
Origin = IGP / AS_PATH = 65030 65020 i /
NEXT HOP = 10.1.1.10
- Στον R3:
Origin = IGP / AS_PATH = 65020 i /
NEXT HOP = 10.1.1.5
- 3.41** Χρησιμοποίησα την εντολή: `ip route 5.5.5.0/24 lo0`

- 3.42 Χρησιμοποίησα την εντολή: redistribute static
 3.43 Στα μηνύματα Update παρατήρησα: Origin = Incomplete
 3.44 Εμφανίζεται με ερωτηματικό ?

ΑΣΚΗΣΗ 4:

4.1 Για το 192.168.2.0/24 οι διαδρομές της RIB του R1 είναι:
 65030 i

65020 65030 i

4.2 Για το 192.168.1.0/24 οι διαδρομές της RIB του R3 είναι:
 65010 i

65020 65010 i

4.3 Για το 192.168.1.0/24 οι διαδρομές της RIB του R2 είναι:
 65010 i

65030 65010 i

Για το 192.168.2.0/24 οι διαδρομές της RIB του R2 είναι:
 65030 i

65010 65030 i

4.4 Μπορώ να τις δω με την εντολή:

do show ip bgp neighbors 10.1.1.10 advertised-routes (στον R1)

Παρατηρώ τις εξής διαδρομές:

Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
*> 5.5.5.0/24	10.1.1.9			0	65020 ?
*> 172.22.22.1/32	10.1.1.9	0		32768	i
*> 172.22.22.2/32	10.1.1.9			0	65020 i
*> 192.168.1.0	10.1.1.9	0		32768	i

4.5 Μπορώ να τις δω με την εντολή:

do show ip bgp neighbors 10.1.1.10 routes (στον R1)

Παρατηρώ τις εξής διαδρομές:

Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
* 5.5.5.0/24	10.1.1.10			0	65030 65020 ?
* 172.22.22.2/32	10.1.1.10			0	65030 65020 i
*> 172.22.22.3/32	10.1.1.10	0		0	65030 i
*> 192.168.2.0	10.1.1.10	0		0	65030 i

4.6

Θα χρησιμοποιήσω την εντολή:

ip prefix-list geitones_in deny 192.168.2.0/24

4.7 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή:

ip prefix-list geitones_in permit any

4.8 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή:

neighbor 10.1.1.10 prefix-list geitones_in in

4.9 Δεν παρατηρώ κάποια αλλαγή στην RIB του R1

4.10 Αν δεν χρησιμοποιούσα το do θα έπρεπε να κανω exit για να αλλάξω
 δικαιώματα

4.11 Πλέον δεν περιέχεται εγγραφή 192.168.2.0/24

4.12 Πλέον διαφημίζει την διαδρομή για το δίκτυο αυτό (LAN2)

- 4.13** Πλέον η RIB του R1 έχει μόνο μια διαδρομή προς το 192.168.2.0/24 (μέσω του R2)
- 4.14** Πλέον η RIB του R2 έχει μόνο μια διαδρομή προς το 192.168.2.0/24 (μέσω του R3)
- 4.15** Πλέον τα PC1 και PC2 επικοινωνούν μέσω των διαδρομών:
PC1 – R1 – R2 – R3 – PC2
PC2 – R3 – R1 – PC1
- 4.16** Οχι, δεν την επηρεάζει
- 4.17** Θα χρησιμοποιήσω την εντολή:
ip prefix-list geitones_out deny 192.168.1.0/24
- 4.18** Θα χρησιμοποιήσω την εντολή:
ip prefix-list geitones_in permit any
- 4.19** Θα χρησιμοποιήσω την εντολή:
neighbor 10.1.1.10 prefix-list geitones_out out
- 4.20** Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: do clear ip bgp 10.1.1.10
- 4.21** Πλέον δεν διαφημίζεται το 192.168.1.0/24 απο τον R1 στον R3
- 4.22** Δεν παρατηρώ καμία αλλαγή
- 4.23** Πλέον παρατηρώ μόνο μια εγγραφή για το LAN1 (μέσω του R2)
- 4.24** Πλέον παρατηρώ μόνο μια εγγραφή για το LAN1 (μέσω του R1)
- 4.25** Πλέον τα PC1 και PC2 επικοινωνούν μέσω της διαδρομής:
PC1 – R1 – R2 – R3 – PC2
(Και για τις δυο κατευθύνσεις)
- 4.26** Θα χρησιμοποιήσω τις εντολές:
no neighbor 10.1.1.10 prefix-list geitones_out out
no neighbor 10.1.1.10 prefix-list geitones_in in
do clear ip bgp 10.1.1.10

ΑΣΚΗΣΗ 5:

- 5.1** Θα χρησιμοποιήσω τις εντολές:
configure terminal
hostname R4
interface em0
ip address 192.168.0.2/24
exit
interface em1
ip address 10.1.1.13/30
- 5.2** Θα χρησιμοποιήσω τις εντολές:
interface lo0
ip address 172.22.22.4/32
(Σημείωση: 172.22.22.X και όχι 172.17.17.X ώστε να συμφωνεί με το “λάθος” των προηγούμενων ερωτημάτων. Τα αποτελέσματα δεν επηρεάζονται απο αυτή την αλλαγή)
- 5.3** Θα χρησιμοποιήσω τις εντολές:
interface em3
ip address 192.168.0.1/24

5.4 Θα χρησιμοποιήσω τις εντολές:

interface em3

ip address 10.1.1.14/30

5.5 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: router bgp 65010

5.6 Θα χρησιμοποιήσω τις εντολές:

neighbor 192.168.0.1 remote-as 65010

network 172.22.22.4/32

5.7 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: neighbor 192.168.0.2 remote-as 65010

5.8 Στην πρώτη γραμμή της απόκρισης αυτής της εντολής φαίνεται η ένδειξη Internal Link

5.9 Χρησιμοποιώντας την εντολή do show ip bgp neighbor 192.168.0.1 route βλέπω τις διαδρομές που έχει μάθει ο R4 από τον R1:

Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
* i5.5.5.0/24	10.1.1.2	0	100	0	65020 ?
*>i172.22.22.1/32	192.168.0.1	0	100	0	i
* i172.22.22.2/32	10.1.1.2	0	100	0	65020 i
* i172.22.22.3/32	10.1.1.10	0	100	0	65030 i
*>i192.168.1.0	192.168.0.1	0	100	0	i
* i192.168.2.0	10.1.1.10	0	100	0	65030 i

Total number of prefixes 6

Επομένως έχει μάθει για όλα τα δίκτυα και τα έχει βάλλει και στην RIB

5.10 Ο R1 έχει μάθει απο τον R4 μόνο για το δίκτυο 172.22.22.4/32 με

Next Hop = 192.168.0.2

5.11 Μποστά στην εγγραφή υπάρχει η ένδειξη i

5.12 Ναι, έχουν τεθεί οι τιμές metric = 0 και Local Preference = 100

5.13 Έχουν εισαχθεί διαδρομές προς τα 172.22.22.1/32 και 192.168.1.0/24

5.14 Δεν έχουν εισαχθεί διαδρομές προς τα LAN2, lo0 του R3, lo0 του R2 και 5.5.5.0/24. Αυτό συμβαίνει καθώς για αυτές τις διαδρομές, το Next Hop δεν είναι προσβάσιμο

5.15 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: ip route 10.1.1.8/30 192.168.0.1

5.16 Ναι, τώρα το LAN2 έχει τοποθετηθεί στον πίνακα δρομολόγησης, με την ένδειξη “recursive via 192.168.0.1”

5.17 Όχι δεν έχουν προστεθεί όλα. Δεν έχουν προστεθεί δίκτυα που ανήκουν στο AS 65020

5.18 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: neighbor 192.168.0.2 next-hop-self

5.19 Πλέον έχουν προστεθεί όλα τα δίκτυα στον πίνακα δρομολόγησης του R4.

Για τις διαδρομές iBGP το επόμενο βήμα είναι ο 192.168.0.1

5.20 Η διαχειριστική απόσταση των διαδρομών BGP είναι 200. Διαφέρει με την απάντηση της ερώτησης 1.21 (που ήταν 20) καθώς τώρα έχουμε internal link

5.21 Ναι, το ping πετυχαίνει κανονικά (TTL=64)

5.22 Όχι, το ping δεν πετυχαίνει καθώς ο R3 δεν ξέρει που να στείλει την απάντηση

5.23 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: network 192.168.0.0/24

5.24 Ναι, τώρα το ping πετυχαίνει κανονικά

5.25 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: aggregate-address 192.168.0.0/23

5.26 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: do show ip bgp

Παρατηρώ ότι για το δίκτυο 192.168.0.0/23 έχουμε 2 εγγραφές
(με Next Hop 10.1.1.5 και 10.1.1.9)

Επίσης παρατηρώ εγγραφές σχετικές με τα υποδίκτυα αυτού, δηλαδή τα LAN1 και LAN3

5.27 Θα χρησιμοποιήσω τις εντολές:

no aggregate-address 192.168.0.0/23

aggregate-address 192.168.0.0/23 summary-only

5.28 Οπως και πριν βλέπω 2 εγγραφές σχετικές με το 192.168.0.0/23 αλλά αυτή την φορά δεν εμφανίζεται καμία εγγραφή για τα LAN1 και LAN3

5.29 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή:

no aggregate-address 192.168.0.0/23 summary-only

5.30 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: tcpdump -v -n port 179

5.31 Τα πακέτα που παρατηρώ σε αυτή την καταγραφή έχουν TTL=64.

Διαφέρουν με αυτά της ερώτησης 2.7 (που είχαν TTL=1) καθώς σε αυτή την περίπτωση πρόκειται για internal link. Έτσι εξασφαλίζω ότι η πληροφορία θα φτάσει σε όλο το AS 65010

ΑΣΚΗΣΗ 6:

6.1 Θα χρησιμοποιήσω τις εντολές:

neighbor 10.1.1.14 remote-as 65030

neighbor 10.1.1.13 remote-as 65010

6.2 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή:

neighbor 10.1.1.14 next-hop-self

6.3 Παρατηρώ 3 διαδρομές προς το LAN2, στην RIB του R1. Απο αυτές στον πίνακα δρομολόγησης είναι αυτή με Next Hop = 10.1.1.10

6.4 Σύμφωνα με τα κριτήρια επιλογής μεταξύ διαφορετικών διαδρομών, η διαδρομή αυτή επιλέχθηκε επειδή έγινε γνώστή μέσω γείτονα eBGP και έχει το μικρότερο path

6.5 Η RIB του R4 περιέχει 2 εγγραφές για το 192.168.2.0/24. Απο αυτές έχει τοποθετηθεί στον πίνακα δρομολόγησης αυτή με Next Hop = 10.1.1.14

6.6 Επειδή έγινε γνώστή μέσω γείτονα eBGP

6.7 Παρατηρώ 2 διαδρομές, απο τις οποίες τοποθετήθηκε στον πίνακα δρομολόγησης αυτή με Next Hop = 192.168.0.1

6.8 Επιλέχθηκε αυτή επειδή έχει το μικρότερο μήκος AS_PATH

6.9 Παρατηρώ 3 διαδρομές, απο τις οποίες τοποθετήθηκε στον πίνακα δρομολόγησης αυτή με Next Hop = 10.1.1.9

6.10 Επιλέχθηκε αυτή επειδή είναι αρχαιότερη απο την άλλη διαδρομή με ίδιο ελάχιστο μήκος AS_PATH

6.11 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: do clear ip bgp 10.1.1.10

Παρατηρώ ότι δεν υπάρχει πλέον η διαδρομή με Next Hop = 10.1.1.9 και έχει επιλεγθεί η άλλη διαδρομή με ίδιο μήκος AS_PATH (μέσω του WAN5)

6.12 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: do clear ip bgp 10.1.1.14

Πλέον η διαδρομή για το LAN1 γίνεται μέσω του WAN3, μέσω δηλ του R1. (Ως και πάλι η πιο παλιά)

6.13 Θα χρησιμοποιήσω τις εντολές:

ip prefix-list AS65030 permit 192.168.2.0/24

ip prefix-list AS65030 permit 172.22.22.3/32

6.14 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: route-map set-locpref permit 10

6.15 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: match ip address prefix-list AS65030

6.16 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: set local-preference 150

6.17 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: route-map set-locpref permit 20

6.18 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή:

neighbor 10.1.1.14 route-map set-locpref in

6.19 Παρατηρώ ότι έχει αλλάξει στις διαδρομές προς τα 192.168.2.0/24 και 172.22.22.3/32

6.20 Πλέον στον R1 έχουν επιλεγεί :

Για το 172.22.22.3/32 η διαδρομή μέσω του LAN3

Για το 192.168.2.0/24 η διαδρομή μέσω του LAN3

6.21 Πλέον οι εγγραφές για τα δίκτυα αυτά έχουν μόνο μια διαδρομή, αυτή μέσω του WAN5

6.22 Μπορώ να τις δω με την εντολή:

do show ip bgp neighbors 192.168.0.2 advertised-routes (στον R1)

Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
*> 5.5.5.0/24	192.168.0.1	0	100	0	65020 ?
*> 172.22.22.1/32	192.168.0.1	0	100	32768	i
*> 172.22.22.2/32	192.168.0.1	0	100	0	65020 i
*> 192.168.0.0	192.168.0.1	0	100	32768	i
*> 192.168.1.0	192.168.0.1	0	100	32768	i

Total number of prefixes 5
R1(config-router)#

Δεν παρατηρώ διαδρομές για τα δίκτυα του AS65030

6.23 Πλέον, η RIB του R4 έχει μόνο διαδρομές μέσω του WAN5 για τα δίκτυα του 65030, καθώς έχοντας αυξήσει το Local Preference, οι δρομολογητές του AS 65010 χρησιμοποιούν τον R4 για ως την καλύτερη διαδρομή εξερχόμενης κίνησης

6.24 Οι διαδρομές που επικοινωνούν τα PC1 και PC2 είναι:

PC1 – R1 – R4 – R3 – PC2

PC2 – R3 – R1 – PC1

6.25 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή:

route-map set-MED permit 15

6.26 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: set metric 1

6.27 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή:

neighbor 10.1.1.10 route-map set-MED out

6.28 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: do clear ip bgp 10.1.1.10

Παρατηρώ ότι η τιμή του Metric έχει αλλάξει σε όλες διαδρομές περνούσαν μέσω του R1 στο WAN3

6.29 Έχει επιλεγεί η διαδρομή με Next Hop = 10.1.1.13 (δηλαδή μέσω του R4) καθώς έχει χαμηλότερη τιμή Metric (default = 0)

6.30 Πλέον οι διαδρομές που επικοινωνούν τα PC1 και PC2 είναι:

PC1 – R1 – R4 – R3 – PC2

PC2 – R3 – R4 – R1 – PC1

6.31 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή:

route-map set-prepend permit 5

6.32 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή:

set as-path prepend 65010 65010

6.33 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή:

neighbor 10.1.1.2 route-map set-prepend out

6.34 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: do clear ip bgp 10.1.1.2

Παρατηρώ ότι τώρα στην RIB του R2 οι διαδρομές που περνάνε μέσω του R1 έχουν πολύ μεγαλύτερο path και άρα δεν επιλέγονται

(Ακόμα και για το 172.22.22.1/32 του R1 η διαδρομή που επιλέγεται είναι μέσω του R3)

6.35 Σε όλες τις διαδρομές, το επόμενο βήμα είναι η 10.1.1.6 (του R3)

6.36 Παρατηρώ ότι στην RIB του R3 πλέον δεν υπάρχουν οι διαδρομές με Next Hop τον R2, για όλες τις εγγραφές (εκτός από την 10.0 του R2)

6.37 Παρατηρώ ότι η RIB του R4 παρέμεινε ίδια, καθώς δεν συνδεόταν άμεσα με τον R2, ώστε να δέχεται τις διαφημίσεις του

ΑΣΚΗΣΗ 7:

7.1 Θα χρησιμοποιήσω τις εντολές:

no ip route 0.0.0.0/0 192.168.1.1

router bgp 65010

neighbor 192.168.1.1 remote-as 65010

7.2 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή:

neighbor 192.168.1.2 remote-as 65010

7.3 Παρατηρώ ότι έχουν προστεθεί διαδρομές για δίκτυα μέσα στο AS 65010, καθώς το PC1 δεν εμφανίζει στον πίνακα δρομολόγησης διαδρομές προς δίκτυα για τα οποία το Next Hop δεν είναι προσβάσιμο

7.4 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: neighbor 192.168.1.2 next-hop-self

Παρατηρώ ότι το PC1 γνωρίζει επιπλέον για τα δίκτυα 5.5.5.0/24 και 172.22.22.2/32 (του R2)

7.5 Γιατί εφόσον δεν έχει εγκατασταθεί σχέση γειτνίασης μεταξύ PC1 και R4, δεν μπορούν να προκύψουν διαφημίσεις προς το PC1 για αυτά τα δίκτυα

7.6 Θα χρησιμοποιήσω τις εντολές:

neighbor 192.168.0.2 remote-as 65010

neighbor 192.168.1.2 remote-as 65010

7.7 Πρέπει επίσης, στον R4 να ορίσω για το PC1 ως next_hop τον ίδιο τον R4

Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: neighbor 192.168.1.2 next-hop-self

7.8 Όχι, δεν επικοινωνεί με τα δίκτυα WAN

Με τα LAN και τα δίκτυα των loopbacks επικοινωνεί κανονικά

7.9 Οι διαδρομές που επικοινωνούν τα PC1 και PC2 είναι:

PC1 – R1 – R4 – R3 – PC2

PC2 – R3 – R4 – R1 – PC1

7.10 Οι διαδρομές είναι:

Προς το 5.5.5.0: PC1 – R1 – R2

Από το 5.5.5.0: R2 – R3 – R4 – R1 – PC1

7.11 Γιατί η διαδρομή απο το R3 στο WAN3 επιτρέπεται, ενώ το PC1 δεν γνωρίζει για το WAN3 και δεν υπάρχει default gateway

7.12 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: network 0.0.0.0/0

7.13 Ναι έχει προστεθεί στην RIB. Στον πίνακα δρομολόγησης δεν έχει προστεθεί καθώς δεν αποτελεί στατική εγγραφή, αντιθέτως απλώς θέλουμε να το διαφημίσουμε στους BGP neighbors

7.14 Ναι, παρατηρώ ότι έχει προστεθεί

7.15 Το Origin είναι IGP

7.16 Πλέον ναι, μπορώ να κάνω ping σε αυτά τα δίκτυα

7.17 Το ping δεν εμφανίζει απάντηση. Αυτό συμβαίνει γιατί λόγω της default διαδρομής τα μηνύματα στέλνονται προς τον R2, ο οποίος δεν γνωρίζει κάποια διαδρομή προς αυτό το δίκτυο

7.18 Θα χρησιμοποιήσω τις εντολές:

```
no network 0.0.0.0/0
```

```
exit
```

```
ip route 0.0.0.0/0 172.22.22.2
```

7.19 Πλέον, το Origin είναι ? (δηλαδή incomplete)

(Επίσης, η προκαθορισμένη διαδρομή πλέον υπάρχει στον πίνακα δρομολόγησης του R2 ως στατική διαδρομή)

7.20 Δεν χρειάστηκε γιατί είναι ενεργοποιημένη η λειτουργία: redistribute static

7.21 Το ping δεν εμφανίζει απάντηση. Αυτό συμβαίνει καθώς παγιδεύεται στην lo0 του R2 και στο τέλος βγάζει TTL expired