

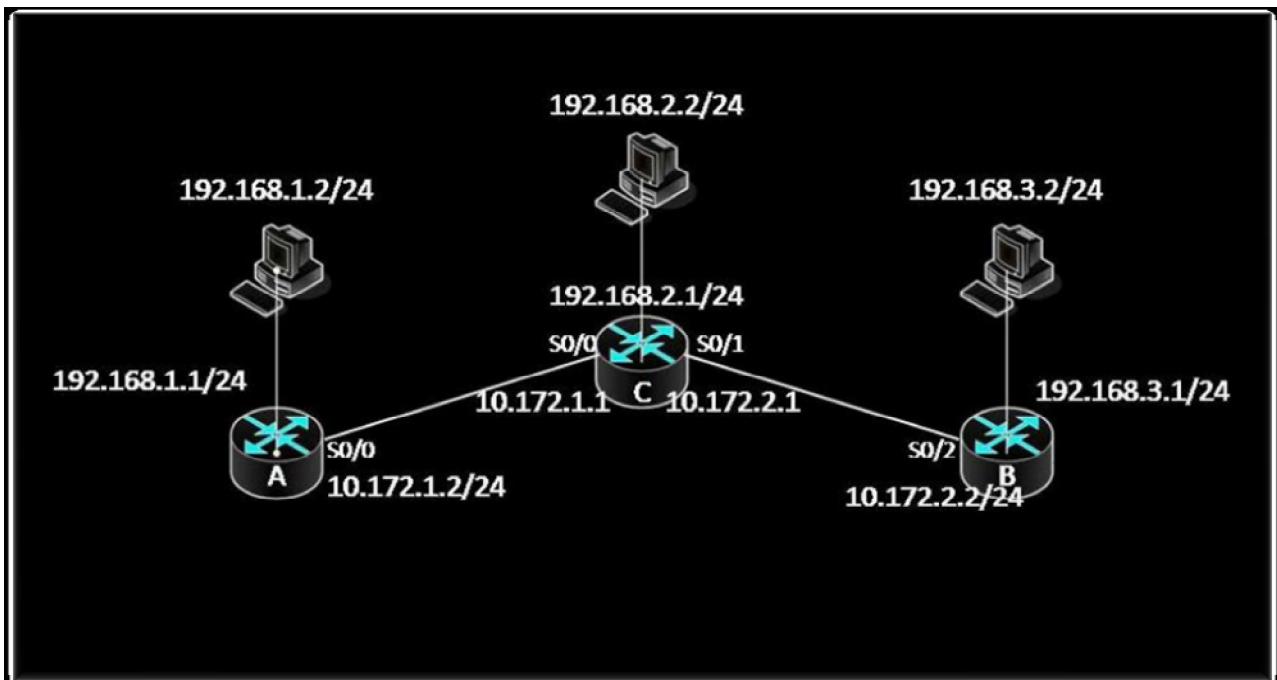
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Υλοποίηση Δικτυακών Υποδομών και Υπηρεσιών

Διδάσκων: Απόστολος Γκάμας (Διδάσκων ΠΔ 407/80)

Ενδεικτική Λύση 2^{ης} Εργαστηριακής Άσκησης

1. Η ζητούμενη τοπολογία έχει υλοποιηθεί και έχουν ρυθμιστεί τα Fast Ethernet interfaces.



Για να παραμετροποιηθούν οι δρομολογητές, θα πρέπει να συνδεθούμε σε αυτούς μέσω κονσόλας. Στον υπολογιστή υπάρχει η εφαρμογή HyperTerminal την οποία θα χρησιμοποιήσουμε για τη σύνδεση αυτή. Η διαδικασία που ακολουθούμε είναι η ακόλουθη:

- Start -> Programs -> Accessories -> Communications -> Hyper Terminal.
- Στο παράθυρο που εμφανίζεται με τίτλο «Connection Description», πληκτρολογούμε ένα όνομα για τη σύνδεσή μας και διαλέγουμε ένα εικονίδιο. (Όνομα και εικονίδιο προφανώς δε παίζουν κανένα ρόλο παρά μόνο για την διάκριση πολλών πιθανών συνδέσεων μεταξύ τους).
- Στη συνέχεια εμφανίζεται ένα δεύτερο παράθυρο με τίτλο «Connect to». Σε αυτό θα πρέπει να δηλώσουμε το interface του υπολογιστή μας μέσω του οποίου συνδεόμαστε στο δρομολογητή.

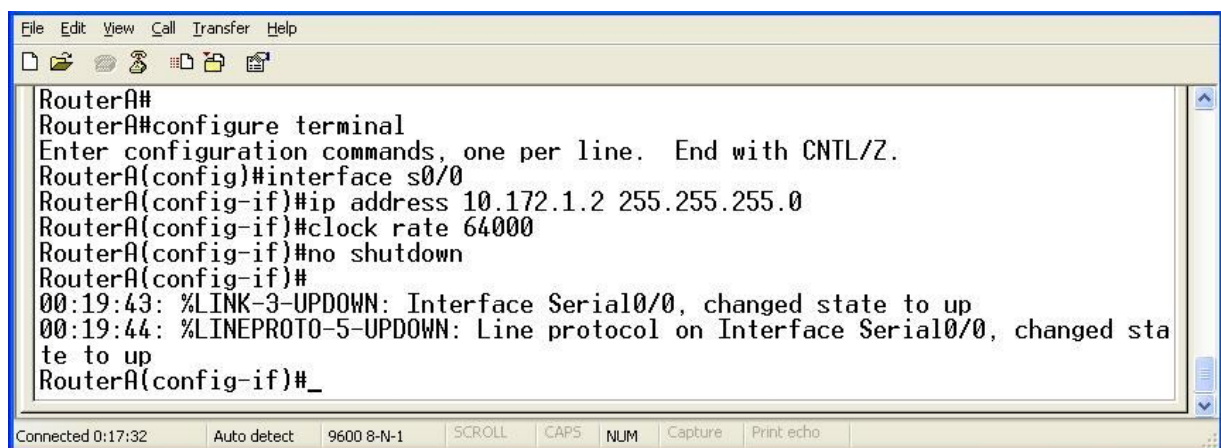
- Τέλος, εμφανίζεται το παράθυρο «XXX Properties», όπου XXX το interface που επιλέξαμε στο προηγούμενο βήμα. Εκεί αυτό που θα πρέπει να δηλώσουμε είναι ο ρυθμός μετάδοσης δεδομένων σε 9600 bps. Οι υπόλοιπες ρυθμίσεις θα μείνουν ως έχουν (Data bits = 8, Parity = None, Stop Bits = 1, Flow Control = Hardware).

Αφού τελειώσουμε την παραπάνω παραμετροποίηση θα μας εμφανιστεί η κονσόλα του δρομολογητή. (Όπως αυτή του προσωμοιωτή). Με την εντολή: [enable](#), θα εισέλθουμε σε Privileged EXEC Mode.

2. Προκειμένου να ορίσουμε τις IP διευθύνσεις των serial interfaces των δρομολογητών, θα εισέλθουμε σε Configuration Mode με την εντολή: [configure terminal](#).

Θα πρέπει να σημειώσουμε σε αυτό το σημείο ότι θα πρέπει να οριστεί ποιο interface θα «δίνει» συγχρονισμό σε κάθε σύνδεση ώστε να ρυθμιστεί κατάλληλα και το ρολόι του κάθε interface. Στην υλοποίηση μας τα DCE καλώδια είναι συνδεδεμένα στους δρομολογητές A και B. Συνεπώς στα σειριακά interfaces αυτών των δύο θα οριστεί το ρολόι. Έχουμε λοιπόν:

- Για το δρομολογητή A έχουμε: Προκειμένου να ρυθμίσουμε την IP διεύθυνση του serial interface 0/0 πρέπει να εισέλθουμε αρχικά σε Interface Configuration Mode με την εκτέλεση της εντολής: [interface serial 0/0](#). Έπειτα εκτελούμε τις εντολές: [ip address 10.172.1.2, 255.255.255.0](#), [clock rate 64000](#) και [no shutdown](#).



```

RouterA#
RouterA#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
RouterA(config)#interface s0/0
RouterA(config-if)#ip address 10.172.1.2 255.255.255.0
RouterA(config-if)#clock rate 64000
RouterA(config-if)#no shutdown
RouterA(config-if)#
00:19:43: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0/0, changed state to up
00:19:44: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0, changed state to up
RouterA(config-if)#_

```

- Για το δρομολογητή B έχουμε: Προκειμένου να ρυθμίσουμε την IP διεύθυνση του serial interface 0/2 πρέπει να εισέλθουμε αρχικά σε Interface Configuration Mode με την εκτέλεση της εντολής: [interface serial 0/2](#). Έπειτα εκτελούμε τις εντολές: [ip address 10.172.2.2, 255.255.255.0](#), [clock rate 64000](#) και [no shutdown](#).

```
File Edit View Call Transfer Help
RouterB#
RouterB#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
RouterB(config)#interface s0/2
RouterB(config-if)#ip address 10.172.2.2 255.255.255.0
RouterB(config-if)#clock rate 64000
RouterB(config-if)#no shutdown
RouterB(config-if)#
00:06:58: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0/2, changed state to up
00:06:59: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/2, changed state to up
RouterB(config-if)#_
```

- Για το δρομολογητή C έχουμε: Προκειμένου να ρυθμίσουμε την IP διεύθυνση του serial interface 0/0 πρέπει να εισέλθουμε αρχικά σε Interface Configuration Mode με την εκτέλεση της εντολής: `interface serial 0/0`. Έπειτα εκτελούμε τις εντολές: `ip address 10.172.2.1, 255.255.255.0` και `no shutdown`. Προκειμένου να ρυθμίσουμε την IP διεύθυνση του serial interface 0/1 πρέπει να εισέλθουμε αρχικά σε Interface Configuration Mode με την εκτέλεση της εντολής: `interface serial 0/1`. Έπειτα εκτελούμε τις εντολές: `ip address 10.172.1.1, 255.255.255.0` και `no shutdown`.

```
File Edit View Call Transfer Help
RouterC#
RouterC#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
RouterC(config)#interface s0/0
RouterC(config-if)#ip address 10.172.2.1 255.255.255.0
RouterC(config-if)#no shutdown
RouterC(config-if)#
00:10:42: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0/0, changed state to down
RouterC(config-if)#
```

```
File Edit View Call Transfer Help
RouterC#
RouterC#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
RouterC(config)#interface s0/1
RouterC(config-if)#ip address 10.172.1.1 255.255.255.0
RouterC(config-if)#no shutdown
RouterC(config-if)#
00:13:08: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial0/1, changed state to down
RouterC(config-if)#
```

Αφού τελειώσουμε την παραπάνω παραμετροποίηση ελέγχουμε αν κάθε interface κάνει ping το peer του με τη χρήση της εντολής: `ping X.X.X.X`, όπου X.X.X.X είναι η IP των αντίστοιχων peers. Τα αποτελέσματα είναι επιτυχή.

3. Για να ενεργοποιήσουμε σε ένα δρομολογητή το OSPF εκτελούμε τις ακόλουθες εντολές σε Configuration Mode:

- Για το δρομολογητή A έχουμε: Προκειμένου να ενεργοποιήσουμε το OSPF πρέπει να εισέλθουμε αρχικά σε Router Configuration Mode με την εκτέλεση της εντολής: `router ospf 100, network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0, network 10.172.1.0 0.0.0.255 area 0`.
- Για το δρομολογητή B έχουμε: Προκειμένου να ενεργοποιήσουμε το OSPF πρέπει να εισέλθουμε αρχικά σε Router Configuration Mode με την εκτέλεση της εντολής: `router ospf 100, network 192.168.2.0 0.0.0.255 area 0, network 10.172.1.0 0.0.0.255 area 0, network 10.172.2.0 0.0.0.255 area 0`.
- Για το δρομολογητή C έχουμε: Προκειμένου να ενεργοποιήσουμε το OSPF πρέπει να εισέλθουμε αρχικά σε Router Configuration Mode με την εκτέλεση της εντολής: `router ospf 100, network 192.168.3.0 0.0.0.255 area 0, network 10.172.2.0 0.0.0.255 area 0`.

Σε κάθε δρομολογητή με την εντολή `network` του ορίζουμε ποια δίκτυα διαφημίζει στους άλλους δρομολογητές. Τα δίκτυα αυτά είναι τα απευθείας συνδεδεμένα σε αυτόν.

3.1. Για να δούμε το πίνακα δρομολόγησης OSPF σε κάθε δρομολογητή, σε Privileged EXEC Mode, εκτελούμε την εντολή: `show ip route ospf`. Τα αποτελέσματα είναι τα ακόλουθα:

Και οι τρεις πίνακες είναι σωστοί, αφού σε αυτούς είναι ορατά τόσο τα δίκτυα που είναι άμεσα συνδεδεμένα σε αυτούς όσο και όλα τα υπόλοιπα δίκτυα τα οποία δε τα «βλέπουν» άμεσα και τους διαφημίστηκαν από τους υπόλοιπους κάθε φορά δρομολογητές. Το `O` στην αρχή κάθε γραμμής σωστά δηλώνει ότι το πρωτόκολλο που είναι ενεργοποιημένο είναι το OSPF.

3.2. Στη συνέχεια σε κάθε δρομολογητή, σε Privileged EXEC Mode, εκτελούμε την εντολή: `show ip ospf database`. Τα αποτελέσματα είναι τα ακόλουθα:

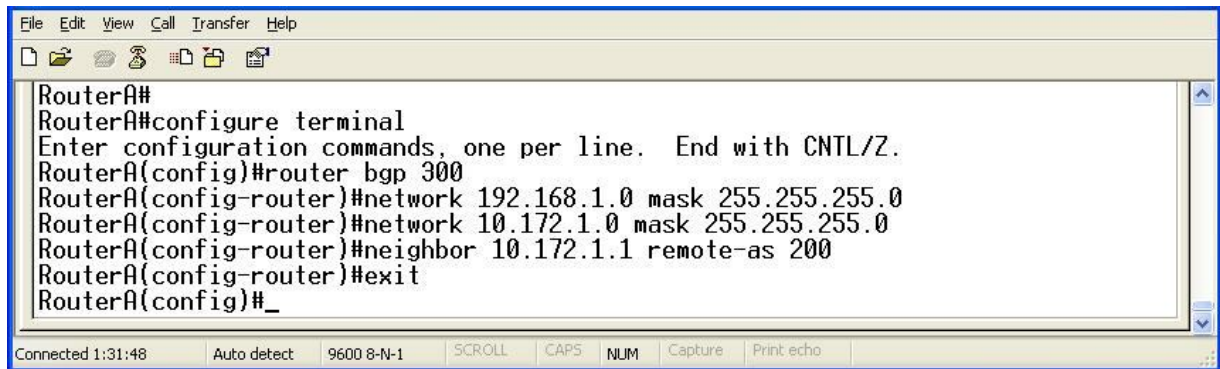
Τα αποτελέσματα και εδώ είναι σωστά γιατί σε κάθε δρομολογητή παρουσιάζονται η σωστή area, το σωστό process id καθώς επίσης και τα ορθά interfaces για τον καθένα τους.

3.3. Τέλος για να ελέγξουμε και στην πράξη εάν όλα λειτουργούν σωστά, κάνουμε `ping` μεταξύ των υπολογιστών μεταξύ τους. Η εκτέλεσή τους είναι επιτυχής, γεγονός απόλυτα λογικό και επακόλουθο.

Για να απενεργοποιήσουμε το OSPF, εκτελούμε την εντολή: `no router ospf 100`.

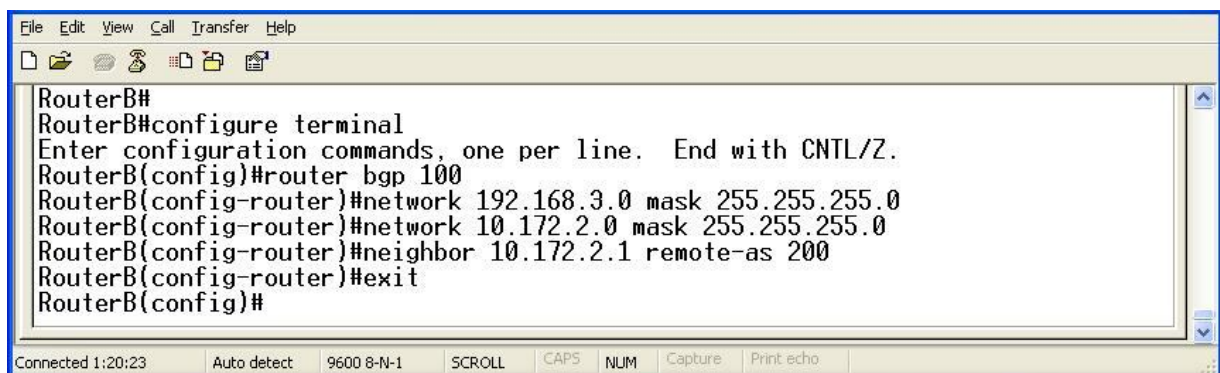
4. Για να ενεργοποιήσουμε σε ένα δρομολογητή το BGP εκτελούμε τις ακόλουθες εντολές σε Configuration Mode:

- Για το δρομολογητή A έχουμε: Προκειμένου να ενεργοποιήσουμε το BGP πρέπει να εισέλθουμε αρχικά σε Router Configuration Mode με την εκτέλεση της εντολής: `router bgp 300`. Έπειτα εκτελούμε τις εντολές: `network 192.168.1.0 mask 255.255.255.0`, `network 10.172.1.0 mask 255.255.255.0`, `neighbor 10.172.1.1 remote-as 200`.



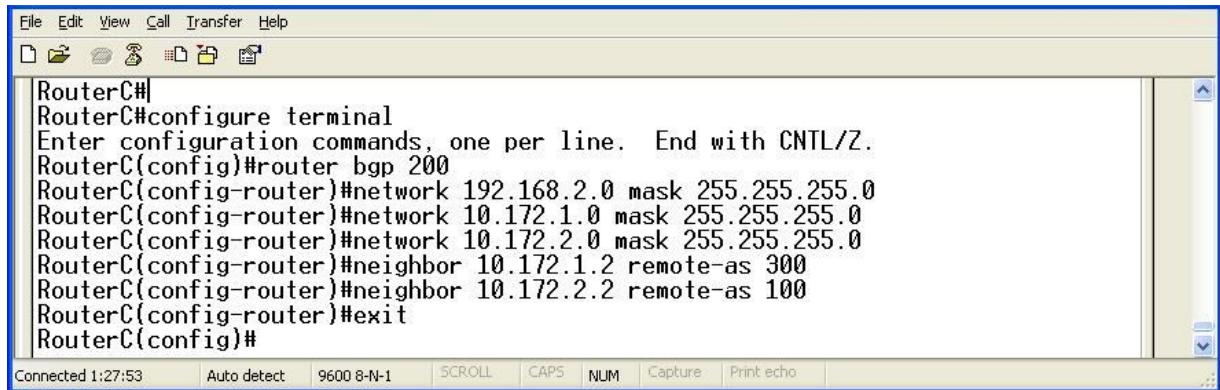
```
RouterA#
RouterA#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
RouterA(config)#router bgp 300
RouterA(config-router)#network 192.168.1.0 mask 255.255.255.0
RouterA(config-router)#network 10.172.1.0 mask 255.255.255.0
RouterA(config-router)#neighbor 10.172.1.1 remote-as 200
RouterA(config-router)#exit
RouterA(config)#_
```

- Για το δρομολογητή B έχουμε: Προκειμένου να ενεργοποιήσουμε το BGP πρέπει να εισέλθουμε αρχικά σε Router Configuration Mode με την εκτέλεση της εντολής: `router bgp 100`. Έπειτα εκτελούμε τις εντολές: `network 192.168.3.0 mask 255.255.255.0`, `network 10.172.2.0 mask 255.255.255.0`, `neighbor 10.172.2.1 remote-as 200`.



```
RouterB#
RouterB#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
RouterB(config)#router bgp 100
RouterB(config-router)#network 192.168.3.0 mask 255.255.255.0
RouterB(config-router)#network 10.172.2.0 mask 255.255.255.0
RouterB(config-router)#neighbor 10.172.2.1 remote-as 200
RouterB(config-router)#exit
RouterB(config)#
```

- Για το δρομολογητή C έχουμε: Προκειμένου να ενεργοποιήσουμε το BGP πρέπει να εισέλθουμε αρχικά σε Router Configuration Mode με την εκτέλεση της εντολής: `router bgp 200`. Έπειτα εκτελούμε τις εντολές: `network 192.168.2.0 mask 255.255.255.0`, `network 10.172.1.0 mask 255.255.255.0`, `network 10.172.2.0 mask 255.255.255.0`, `neighbor 10.172.1.2 remote-as 300`, `neighbor 10.172.2.2 remote-as 100`.



```
RouterC#
RouterC#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
RouterC(config)#router bgp 200
RouterC(config-router)#network 192.168.2.0 mask 255.255.255.0
RouterC(config-router)#network 10.172.1.0 mask 255.255.255.0
RouterC(config-router)#network 10.172.2.0 mask 255.255.255.0
RouterC(config-router)#neighbor 10.172.1.2 remote-as 300
RouterC(config-router)#neighbor 10.172.2.2 remote-as 100
RouterC(config-router)#exit
RouterC(config)#
```

Connected 1:27:53 | Auto detect | 9600 8-N-1 | SCROLL | CAPS | NUM | Capture | Print echo

4.1. Στη συνέχεια εκτελούμε τις εντολές: `show ip bgp neighbors` και `show ip route` για κάθε δρομολογητή. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται παρακάτω:

- Τα αποτελέσματα της εντολής `show ip bgp neighbors` είναι τα ακόλουθα:
 - Για το δρομολογητή A έχουμε:

```

File Edit View Call Transfer Help
BGP neighbor is 10.172.1.1, remote AS 200, external link
BGP version 4, remote router ID 192.168.2.1
BGP state = Established, up for 00:34:12
Last read 00:00:12, hold time is 180, keepalive interval is 60 seconds
Neighbor capabilities:
  Route refresh: advertised and received(old & new)
  Address family IPv4 Unicast: advertised and received
Message statistics:
  InQ depth is 0
  OutQ depth is 0
      Sent      Rcvd
Opens:          1          1
Notifications: 0          0
Updates:        4          3
Keepalives:     37         37
Route Refresh:  0          0
Total:          42         41
Default minimum time between advertisement runs is 30 seconds

For address family: IPv4 Unicast
BGP table version 8, neighbor version 8
Index 1, Offset 0, Mask 0x2
      Sent      Rcvd
Total:          42         41
Default minimum time between advertisement runs is 30 seconds

For address family: IPv4 Unicast
BGP table version 8, neighbor version 8
Index 1, Offset 0, Mask 0x2
Prefix activity:
      Sent      Rcvd
Prefixes Current: 2          4 (Consumes 144 bytes)
Prefixes Total:   3          4
Implicit Withdraw: 0          0
Explicit Withdraw: 1          0
Used as bestpath: n/a        3
Used as multipath: n/a        0

Local Policy Denied Prefixes:
      Outbound  Inbound
Bestpath from this peer: 3          n/a
Total: 3          0
Number of NLRIs in the update sent: max 1, min 0

Connections established 1; dropped 0
Last reset never
Connection state is ESTAB, I/O status: 1, unread input bytes: 0
Local host: 10.172.1.2, Local port: 11001
Foreign host: 10.172.1.1, Foreign port: 179

Enqueued packets for retransmit: 0, input: 0 mis-ordered: 0 (0 bytes)

Event Timers (current time is 0x29C14C):
Timer      Starts  Wakeups  Next
Retrans    47      0        0x0
TimeWait   0        0        0x0
AckHold    45      12       0x0
SendWnd    0        0        0x0
KeepAlive  0        0        0x0
GiveUp     0        0        0x0
PmtuAger   0        0        0x0
DeadWait   0        0        0x0

iss: 3442957824 snduna: 3442958832 sndnxt: 3442958832 sndwnd: 15377
irs: 3598272779 rcvnxt: 3598273759 rcvwnd: 15405 delrcvwnd: 979

SRTT: 299 ms, RTT0: 306 ms, RTV: 7 ms, KRTT: 0 ms
minRTT: 16 ms, maxRTT: 300 ms, ACK hold: 200 ms
Flags: higher precedence, nagle
Datagrams (max data segment is 1460 bytes):
Rcvd: 83 (out of order: 0), with data: 46, total data bytes: 998
Sent: 61 (retransmit: 0, fastretransmit: 0), with data: 47, total data bytes: 1026
RouterA#

```

- o Για το δρομολογητή Β έχουμε:

```

File Edit View Call Transfer Help
BGP neighbor is 10.172.2.1, remote AS 200, external link
BGP version 4, remote router ID 192.168.2.1
BGP state = Established, up for 00:42:57
Last read 00:00:57, hold time is 180, keepalive interval is 60 seconds
Neighbor capabilities:
  Route refresh: advertised and received(old & new)
  Address family IPv4 Unicast: advertised and received
Message statistics:
  InQ depth is 0
  OutQ depth is 0
      Sent      Rcvd
Opens:          1          1
Notifications: 0          0
Updates:        2          5
Keepalives:     45         45
Route Refresh:  0          0
Total:          48         51
Default minimum time between advertisement runs is 30 seconds

For address family: IPv4 Unicast
BGP table version 8, neighbor version 8
Index 1, Offset 0, Mask 0x2
      Sent      Rcvd
Total:          48         51
Default minimum time between advertisement runs is 30 seconds

For address family: IPv4 Unicast
BGP table version 8, neighbor version 8
Index 1, Offset 0, Mask 0x2
Prefix activity:
      Sent      Rcvd
Prefixes Current:      2          4 (Consumes 144 bytes)
Prefixes Total:        2          5
Implicit Withdraw:     0          0
Explicit Withdraw:    0          1
Used as bestpath:     n/a        3
Used as multipath:     n/a        0

Local Policy Denied Prefixes:
      Outbound  Inbound
Bestpath from this peer:      4          n/a
Total:                          4          0
Number of NLRI's in the update sent: max 1, min 0

Connections established 1; dropped 0
Last reset never
Connection state is ESTAB, I/O status: 1, unread input bytes: 0
Local host: 10.172.2.2, Local port: 179
Foreign host: 10.172.2.1, Foreign port: 11000

Enqueued packets for retransmit: 0, input: 0 mis-ordered: 0 (0 bytes)

Event Timers (current time is 0x30ABD4):
Timer      Starts  Wakeups  Next
Retrans    52      0        0x0
TimeWait   0        0        0x0
AckHold    53      33       0x0
SendWnd    0        0        0x0
KeepAlive  0        0        0x0
GiveUp     0        0        0x0
PmtuAger   0        0        0x0
DeadWait   0        0        0x0

iss: 74079754  snduna: 74080816  sndnxt: 74080816  sndwnd: 15323
irs: 1263086276  rcvnxt: 1263087463  rcvwnd: 15198  delrcvwnd: 1186

SRTT: 300 ms, RTT0: 303 ms, RTV: 3 ms, KRTT: 0 ms
minRTT: 12 ms, maxRTT: 300 ms, ACK hold: 200 ms
Flags: passive open, nagle, gen tcbs

Datagrams (max data segment is 1460 bytes):
Rcvd: 76 (out of order: 0), with data: 54, total data bytes: 1205
Sent: 87 (retransmit: 0, fastretransmit: 0), with data: 52, total data bytes: 1080
RouterB#

```

ο Για το δρομολογητή C έχουμε:


```

File Edit View Call Transfer Help
BGP neighbor is 10.172.1.2, remote AS 300, external link
BGP version 4, remote router ID 192.168.1.1
BGP state = Established, up for 00:50:14
Last read 00:00:14, hold time is 180, keepalive interval is 60 seconds
Neighbor capabilities:
Route refresh: advertised and received(old & new)
Address family IPv4 Unicast: advertised and received
Message statistics:
InQ depth is 0
OutQ depth is 0
      Sent      Rcvd
Opens:          1          1
Notifications:  0          0
Updates:        3          4
Keepalives:     53         53
Route Refresh:  0          0
Total:          57         58
Default minimum time between advertisement runs is 30 seconds

For address family: IPv4 Unicast
BGP table version 8, neighbor version 8
Index 1, Offset 0, Mask 0x2
      Sent      Rcvd
Total:          57         58
Default minimum time between advertisement runs is 30 seconds

For address family: IPv4 Unicast
BGP table version 8, neighbor version 8
Index 1, Offset 0, Mask 0x2
Prefix activity:
Prefixes Current:      4          2 (Consumes 72 bytes)
Prefixes Total:        4          3
Implicit Withdraw:     0          0
Explicit Withdraw:    n/a        1
Used as bestpath:     n/a        1
Used as multipath:    n/a        0

      Outbound   Inbound
Local Policy Denied Prefixes:
Bestpath from this peer:
Total:                  2          n/a
Number of NLRIs in the update sent: max 2, min 0

Connections established 1; dropped 0
Last reset never
Connection state is ESTAB, I/O status: 1, unread input bytes: 0
Local host: 10.172.1.1, Local port: 179
Foreign host: 10.172.1.2, Foreign port: 11001

Enqueued packets for retransmit: 0, input: 0 mis-ordered: 0 (0 bytes)

Event Timers (current time is 0x365654):
Timer      Starts  Wakeups  Next
Retrans    59      0        0x0
TimeWait   0        0        0x0
AckHold    59      46       0x0
SendWnd    0        0        0x0
KeepAlive  0        0        0x0
GiveUp     0        0        0x0
PmtuAger  0        0        0x0
DeadWait   0        0        0x0

iss: 3598272779  snduna: 3598274006  sndnxt: 3598274006  sndwnd: 15158
irs: 3442957824  rcvnxt: 3442959079  rcvwnd: 15130  delrcvwnd: 1254

SRTT: 300 ms, RTT0: 303 ms, RTV: 3 ms, KRTT: 0 ms
minRTT: 16 ms, maxRTT: 300 ms, ACK hold: 200 ms
Flags: passive open, nagle, gen tcbs
Event Timers (current time is 0x365654):
Timer      Starts  Wakeups  Next
Retrans    59      0        0x0
TimeWait   0        0        0x0
AckHold    59      46       0x0
SendWnd    0        0        0x0
KeepAlive  0        0        0x0
GiveUp     0        0        0x0
PmtuAger  0        0        0x0
DeadWait   0        0        0x0

iss: 3598272779  snduna: 3598274006  sndnxt: 3598274006  sndwnd: 15158
irs: 3442957824  rcvnxt: 3442959079  rcvwnd: 15130  delrcvwnd: 1254

SRTT: 300 ms, RTT0: 303 ms, RTV: 3 ms, KRTT: 0 ms
minRTT: 16 ms, maxRTT: 300 ms, ACK hold: 200 ms
Flags: passive open, nagle, gen tcbs

Datagrams (max data segment is 1460 bytes):
Rcvd: 77 (out of order: 0), with data: 60, total data bytes: 1273
Sent: 107 (retransmit: 0, fastretransmit: 0), with data: 59, total data bytes: 1245
--More--

```

```

File Edit View Call Transfer Help
BGP neighbor is 10.172.2.2, remote AS 100, external link
BGP version 4, remote router ID 192.168.3.1
BGP state = Established, up for 00:53:50
Last read 00:00:50, hold time is 180, keepalive interval is 60 seconds
Neighbor capabilities:
  Route refresh: advertised and received(old & new)
  Address family IPv4 Unicast: advertised and received
Message statistics:
  InQ depth is 0
  OutQ depth is 0
      Sent      Rcvd
Opens:          1          1
Notifications:  0          0
Updates:        5          2
Keepalives:     56         56
Route Refresh:  0          0
Total:          62         59
Default minimum time between advertisement runs is 30 seconds

For address family: IPv4 Unicast
BGP table version 8, neighbor version 8
Index 2, Offset 0, Mask 0x4
  Total:          62         59
Default minimum time between advertisement runs is 30 seconds

For address family: IPv4 Unicast
BGP table version 8, neighbor version 8
Index 2, Offset 0, Mask 0x4
Prefix activity:
      Sent      Rcvd
Prefixes Current:      4          2 (Consumes 72 bytes)
Prefixes Total:        5          2
Implicit Withdraw:      0          0
Explicit Withdraw:     1          0
Used as bestpath:      n/a         1
Used as multipath:     n/a         0

Local Policy Denied Prefixes:
      Outbound  Inbound
Bestpath from this peer:          1          n/a
Total:                             1          0
Number of NLRI's in the update sent: max 2, min 0

Connections established 1; dropped 0
Last reset never
Connection state is ESTAB, I/O status: 1, unread input bytes: 0
Local host: 10.172.2.1, Local port: 11000
Foreign host: 10.172.2.2, Foreign port: 179

Enqueued packets for retransmit: 0, input: 0 mis-ordered: 0 (0 bytes)

Event Timers (current time is 0x3A3818):
Timer      Starts  Wakeups  Next
Retrans    64      0        0x0
TimeWait   0        0        0x0
AckHold    61      28       0x0
SendWnd     0        0        0x0
KeepAlive  0        0        0x0
GiveUp     0        0        0x0
PmtuAger   0        0        0x0
DeadWait   0        0        0x0

iss: 1263086276  snduna: 1263087653  sndnxt: 1263087653  sndwnd: 15008
irs: 74079754   rcvnxt: 74081006   rcvwnd: 15133   delrcvwnd: 1251

SRTT: 300 ms, RTT0: 303 ms, RTV: 3 ms, KRIT: 0 ms
minRTT: 16 ms, maxRTT: 300 ms, ACK hold: 200 ms
Flags: higher precedence, nagle

Event Timers (current time is 0x3A3818):
Timer      Starts  Wakeups  Next
Retrans    64      0        0x0
TimeWait   0        0        0x0
AckHold    61      28       0x0
SendWnd     0        0        0x0
KeepAlive  0        0        0x0
GiveUp     0        0        0x0
PmtuAger   0        0        0x0
DeadWait   0        0        0x0

iss: 1263086276  snduna: 1263087653  sndnxt: 1263087653  sndwnd: 15008
irs: 74079754   rcvnxt: 74081006   rcvwnd: 15133   delrcvwnd: 1251

SRTT: 300 ms, RTT0: 303 ms, RTV: 3 ms, KRIT: 0 ms
minRTT: 16 ms, maxRTT: 300 ms, ACK hold: 200 ms
Flags: higher precedence, nagle

Datagrams (max data segment is 1460 bytes):
Rcvd: 100 (out of order: 0), with data: 62, total data bytes: 1270
Sent: 95 (retransmit: 0, fastretransmit: 0), with data: 64, total data bytes: 1395
RouterC#_

```

- Τα αποτελέσματα της εντολής `show ip route` είναι τα ακόλουθα:
 - Για το δρομολογητή A έχουμε:

```

RouterA#
RouterA#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

 10.0.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
B    10.172.2.0 [20/0] via 10.172.1.1, 00:30:28
C    10.172.1.0 is directly connected, Serial0/0
C    192.168.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
B    192.168.2.0/24 [20/0] via 10.172.1.1, 00:05:52
B    192.168.3.0/24 [20/0] via 10.172.1.1, 00:06:20
RouterA#

```

- Για το δρομολογητή B έχουμε:

```

RouterB#
RouterB#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

 10.0.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
C    10.172.2.0 is directly connected, Serial0/2
B    10.172.1.0 [20/0] via 10.172.2.1, 00:40:50
B    192.168.1.0/24 [20/0] via 10.172.2.1, 00:17:07
B    192.168.2.0/24 [20/0] via 10.172.2.1, 00:16:12
C    192.168.3.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
RouterB#_

```

- ο Για το δρομολογητή C έχουμε:

```

RouterC#
RouterC#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
        D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
        N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
        i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
        ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
        o - ODR, P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

 10.0.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
C       10.172.2.0 is directly connected, Serial0/0
C       10.172.1.0 is directly connected, Serial0/1
B       192.168.1.0/24 [20/0] via 10.172.1.2, 00:24:32
C       192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
B       192.168.3.0/24 [20/0] via 10.172.2.2, 00:24:28
RouterC#_

```

Τα αποτελέσματα της εκτέλεσης είναι απολύτως σωστά. Στα αποτελέσματα της εντολής `show ip route` φαίνονται τόσο τα συνδεδεμένα δίκτυα (έχουν την ένδειξη C) όσο και τα δίκτυα που είναι προσβάσιμα μέσω του BGP (έχουν την ένδειξη B). Επίσης στα αποτελέσματα της εντολής `show ip bgp neighbors` παρουσιάζονται οι σωστές IP των γειτόνων και τα σωστά αυτόνομα συστήματα.

4.2. Τέλος για να ελέγξουμε και στην πράξη εάν όλα λειτουργούν σωστά, κάνουμε `ping` μεταξύ των υπολογιστών μεταξύ τους. Η εκτέλεσή τους είναι επιτυχής, γεγονός απόλυτα λογικό και επακόλουθο.

Για να απενεργοποιήσουμε το BGP, εκτελούμε την εντολή: `no router bgp XXX`, όπου XXX είναι ο αριθμός του αυτόνομου συστήματος.

5. Για να ενεργοποιήσουμε σε ένα δρομολογητή το RIP εκτελούμε τις ακόλουθες εντολές σε Configuration Mode:

- Για το δρομολογητή A έχουμε: Προκειμένου να ενεργοποιήσουμε το RIP πρέπει να εισέλθουμε αρχικά σε Router Configuration Mode με την εκτέλεση της εντολής: `router rip`. Έπειτα εκτελούμε τις εντολές: `network 192.168.1.0`, `network 10.172.1.0`.
- Για το δρομολογητή B έχουμε: Προκειμένου να ενεργοποιήσουμε το RIP πρέπει να εισέλθουμε αρχικά σε Router Configuration Mode με την εκτέλεση της εντολής: `router rip`. Έπειτα εκτελούμε τις εντολές: `network 192.168.3.0`, `network 10.172.2.0`.
- Για το δρομολογητή C έχουμε: Προκειμένου να ενεργοποιήσουμε το RIP πρέπει να εισέλθουμε αρχικά σε Router Configuration Mode με την εκτέλεση της εντολής: `router rip`.

Έπειτα εκτελούμε τις εντολές: `network 192.168.2.0`, `network 10.172.2.0`, `network 10.172.1.0`.

5.1. Στη συνέχεια εκτελούμε τις εντολές: `show ip route` για κάθε δρομολογητή. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται παρακάτω:

Τα αποτελέσματα της εκτέλεσης είναι απολύτως σωστά. Στα αποτελέσματα της εντολής `show ip route` φαίνονται τόσο τα συνδεδεμένα δίκτυα (έχουν την ένδειξη C) όσο και τα δίκτυα που είναι προσβάσιμα μέσω του RIP (έχουν την ένδειξη R).

5.2. Τέλος για να ελέγξουμε και στην πράξη εάν όλα λειτουργούν σωστά, κάνουμε `ping` μεταξύ των υπολογιστών μεταξύ τους. Η εκτέλεσή τους είναι επιτυχής, γεγονός απόλυτα λογικό και επακόλουθο.

Για να απενεργοποιήσουμε το RIP, εκτελούμε την εντολή: `no router rip`.