

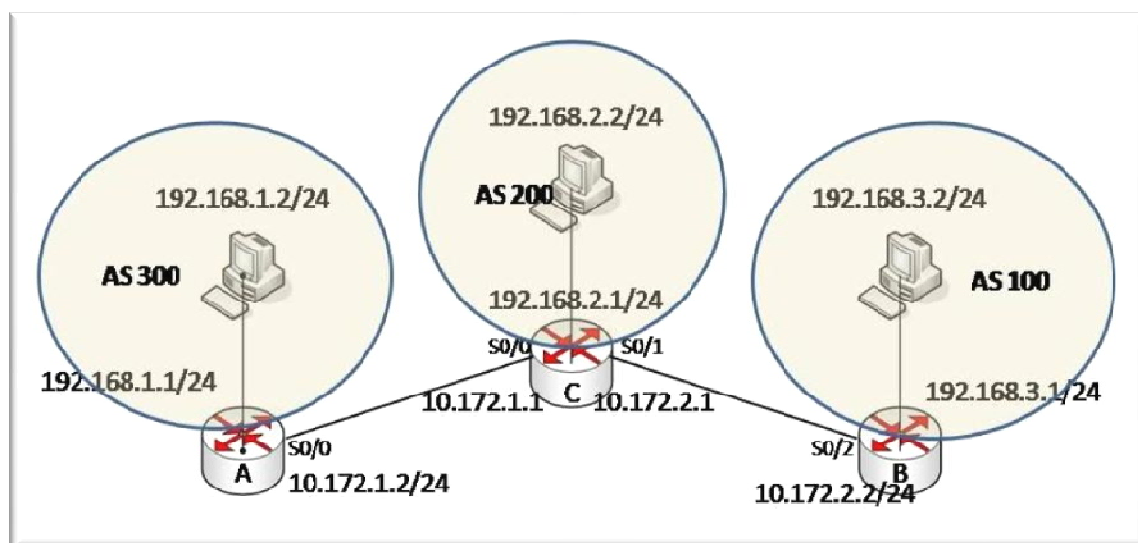
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Υλοποίηση Δικτυακών Υποδομών και Υπηρεσιών

Διδάσκων: Απόστολος Γκάμας (Διδάσκων ΠΔ 407/80)

Ενδεικτική Λύση 3^{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

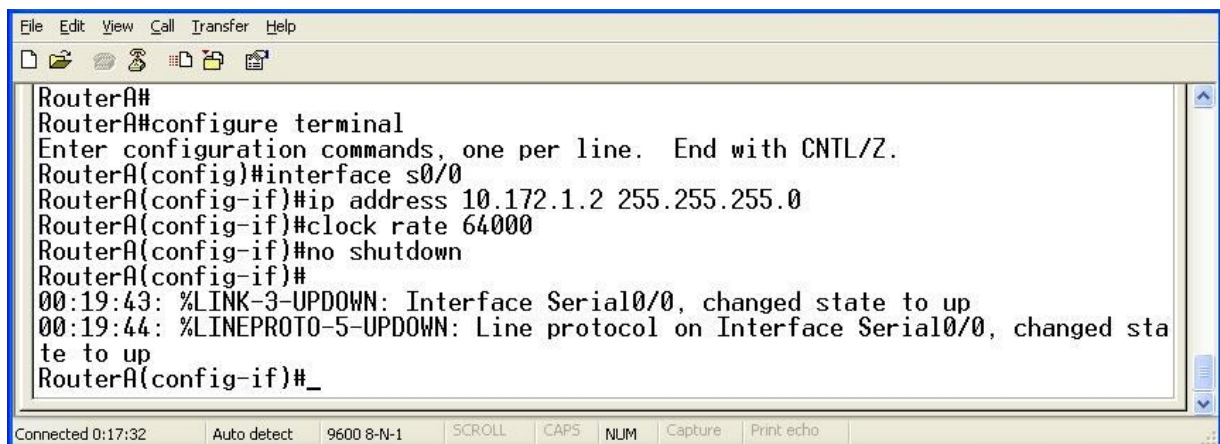
μετάδοσης δεδομένων σε 9600 bps. Οι υπόλοιπες ρυθμίσεις θα μείνουν ως έχουν (Data bits = 8, Parity = None, Stop Bits = 1, Flow Control = Hardware).

Αφού τελειώσουμε την παραπάνω παραμετροποίηση θα μας εμφανιστεί η κονσόλα του δρομολογητή. 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)#_
```

Connected 0:17:32 Auto detect 9600 8-N-1 SCROLL CAPS NUM Capture Print echo

- 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`.

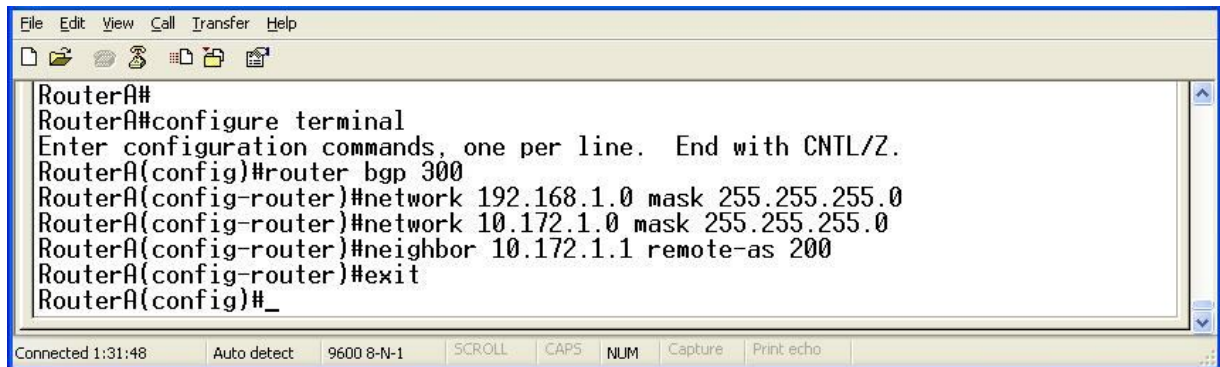
```
File Edit View Call Transfer Help
RouterC#
RouterC#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
RouterC(config)#interface s0/0
RouterC(config-if)#ip address 10.172.2.1 255.255.255.0
RouterC(config-if)#no shutdown
RouterC(config-if)#
00:10:42: %LINK-3-UPDOWN: Interface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

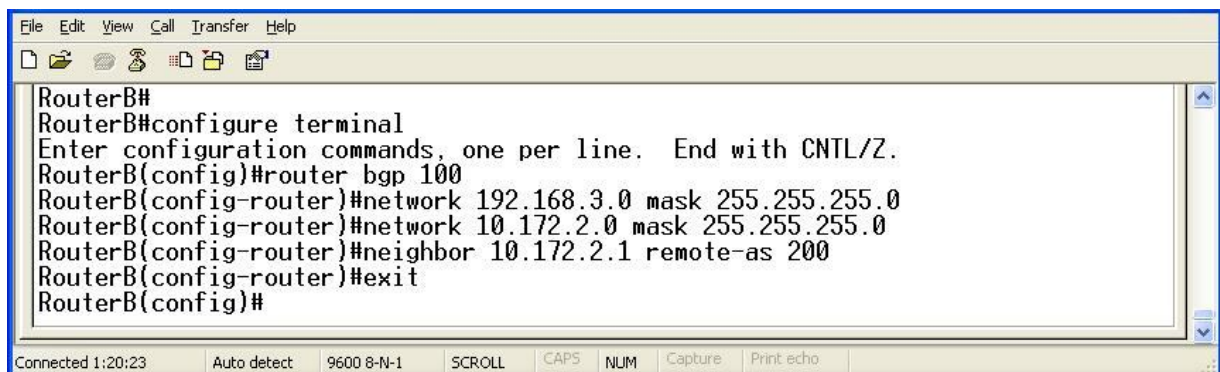
3. Για να ενεργοποιήσουμε σε ένα δρομολογητή το BGP εκτελούμε τις ακόλουθες εντολές σε Configuration Mode:

- 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`.

Τέλος για να ελέγξουμε και στην πράξη εάν όλα λειτουργούν σωστά μέχρι τώρα, κάνουμε `ping` μεταξύ των υπολογιστών μεταξύ τους. Η εκτέλεσή τους είναι επιτυχής, γεγονός απόλυτα λογικό και επακόλουθο. Φυσικά μπορούμε όπως ήδη ξέρουμε να εκτελέσουμε τις εντολές `show ip route` και `show bgp neighbors` για να ελέγξουμε τη σωστή λειτουργία του πρωτοκόλλου.

4. Για να καθοριστούν access-lists στο δρομολογητή C, οι οποίες να καθορίζουν τα ζητούμενα, σε Configuration Mode εκτελούμε τις εντολές:

- `access-list 101 deny tcp 192.168.1.0 0.0.0.255 host 192.168.2.2 eq www`
- `access-list 101 permit tcp 192.168.3.0 0.0.0.255 host 192.168.2.2 eq www`
- `access-list 101 permit icmp 192.168.3.0 0.0.0.255 192.168.2.0 0.0.0.255 echo`
- `access-list 101 deny icmp 192.168.1.0 0.0.0.255 192.168.2.0 0.0.0.255 echo`
- `access-list 101 permit ip any any` (Είναι προαιρετική στην παρούσα τοπολογία)

Στη συνέχεια, εφαρμόζουμε τους κανόνες αυτούς στα δύο interfaces του δρομολογητή. Αυτό γίνεται εάν εισέλθουμε σε Interface Configuration Mode (χρήση εντολής: `interface sX/X`) και εκτελώντας εκεί την εντολή: `ip access-group 101 in`.

5. Για να καθοριστούν access-lists στο δρομολογητή A, οι οποίες να καθορίζουν τα ζητούμενα, σε Configuration Mode εκτελούμε τις εντολές:

- `access-list 111 deny tcp 192.168.2.0 0.0.0.255 host 192.168.1.2 eq telnet`
- `access-list 111 permit tcp 192.168.3.0 0.0.0.255 host 192.168.1.2 eq telnet`
- `access-list 111 permit tcp 192.168.3.0 0.0.0.255 host 192.168.1.2 eq ftp`
- `access-list 111 permit tcp 192.168.3.0 0.0.0.255 host 192.168.1.2 eq ftp-data`
- `access-list 111 deny tcp 192.168.2.0 0.0.0.255 host 192.168.1.2 eq ftp`
- `access-list 111 deny tcp 192.168.2.0 0.0.0.255 host 192.168.1.2 eq ftp-data`
- `access-list 111 permit ip any any` (Είναι προαιρετική στην παρούσα τοπολογία)

Στη συνέχεια, εφαρμόζουμε τους κανόνες αυτούς στα δύο interfaces του δρομολογητή. Αυτό γίνεται εάν εισέλθουμε σε Interface Configuration Mode (χρήση εντολής: `interface sX/X`) και εκτελώντας εκεί την εντολή: `ip access-group 111 in`.

6. Για να καθοριστούν access-lists στο δρομολογητή B, οι οποίες να καθορίζουν τα ζητούμενα, σε Configuration Mode εκτελούμε τις εντολές:

- `access-list 112 permit icmp 192.168.2.0 0.0.0.255 192.168.3.0 0.0.0.255 traceroute`
- `access-list 112 deny icmp 192.168.1.0 0.0.0.255 192.168.3.0 0.0.0.255 traceroute`
- `access-list 112 permit tcp any any gt 1023 established` (ACLsample.pdf – Όταν έχουμε μόνο μια εντολή permit, όλα τα άλλα τίθενται σε deny αυτομάτως)
- `access-list 112 permit ip any any` (Είναι προαιρετική στην παρούσα τοπολογία)

Στη συνέχεια, εφαρμόζουμε τους κανόνες αυτούς στα δύο interfaces του δρομολογητή. Αυτό γίνεται εάν εισέλθουμε σε Interface Configuration Mode (χρήση εντολής: `interface sX/X`) και εκτελώντας εκεί την εντολή: `ip access-group 112 in`.

7. Για να να αποτρέψουμε την διαφήμιση του δικτύου που βρίσκεται στην AS300 από το AS200 θα πρέπει να δοθούν στον δρομολογητή C οι παρακάτω εντολές:

- `ip as-path access-list 120 deny ^300`
- `router bgp 200`
- `neighbour 10.172.2.2 filter-list 120 out`
- `clear ip bgp *`

8. Παρατηρώντας τον πίνακα δρομολόγηση του δρομολογητή B ([show ip route](#)) βλέπουμε πως δεν μπορεί να δρομολογήσει κίνηση προς το AS 300
9. Τέλος ελέγχουμε τα αποτελέσματα και παρατηρούμε ότι λειτουργούν σωστά.

Τέλος πρέπει να σημειωθεί ότι αυτές οι λύσεις είναι ενδεικτικές. Μπορεί να υπάρχει και άλλη παραμετροποίηση εξίσου σωστή.