



Εργαστήριο: Δίκτυα Υπολογιστών

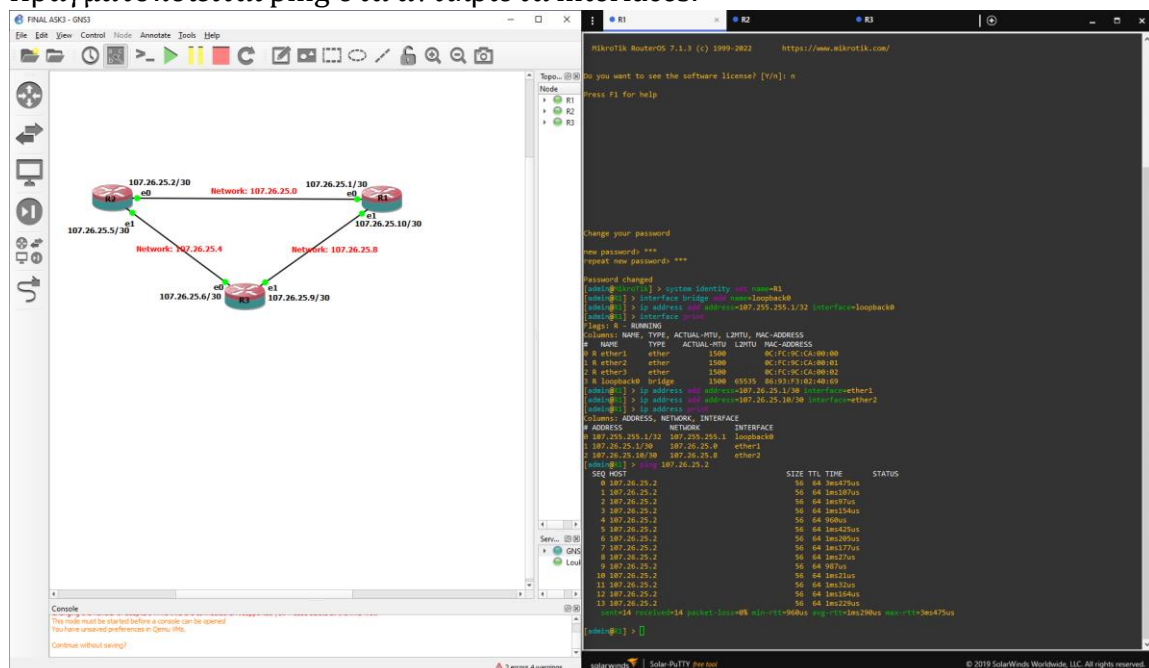
- Ον/μο: ΚΡΙΣΤΙΑΝ ΛΟΥΚΑ
- Έτος: Γ
- Εξάμηνο: 6^ο
- ΑΜ: 1072625
- Emails: up1072625@upnet.gr // xristosloukas2001@gmail.com

3^η Εργαστηριακή Άσκηση Deadline: 07-05-2022 (23:55:00)

- Login: admin
- Password: 123

Μετά από αρκετές ώρες διαπίστωσα ότι έκανα λάθος τα interfaces (το ether1=ether0).

Πραγματοποιείται ring στα αντικριστά interfaces.

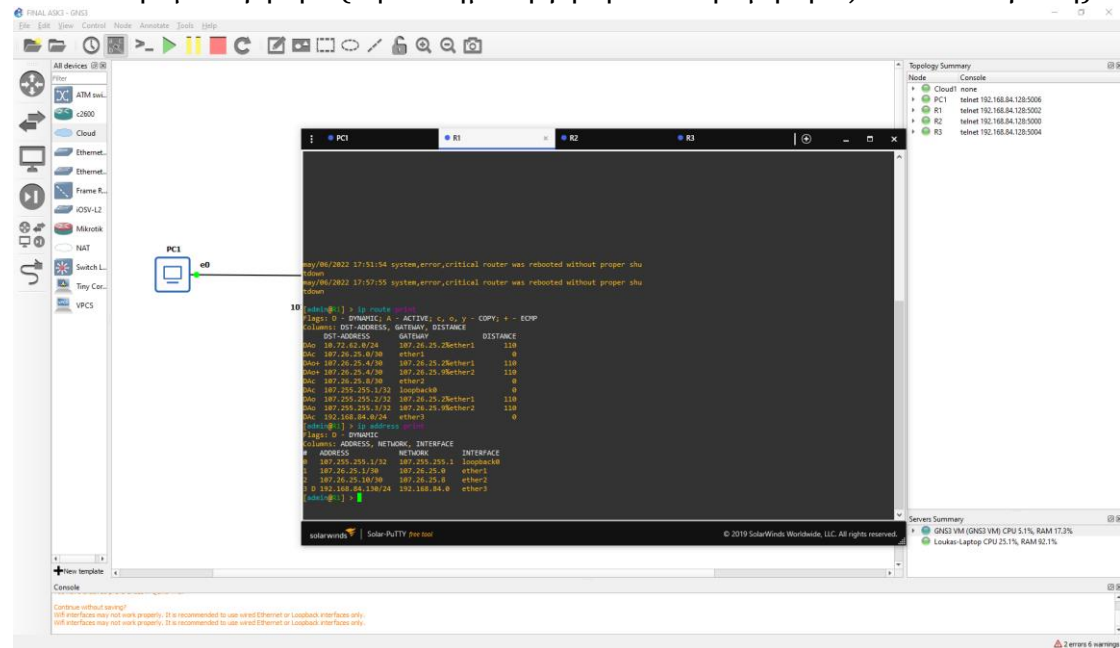


Πριν πραγματοποιήσουμε πρωτόκολλο OSPF, δεν υπάρχει επικοινωνία μεταξύ μη αντικριστών διεπαφών.

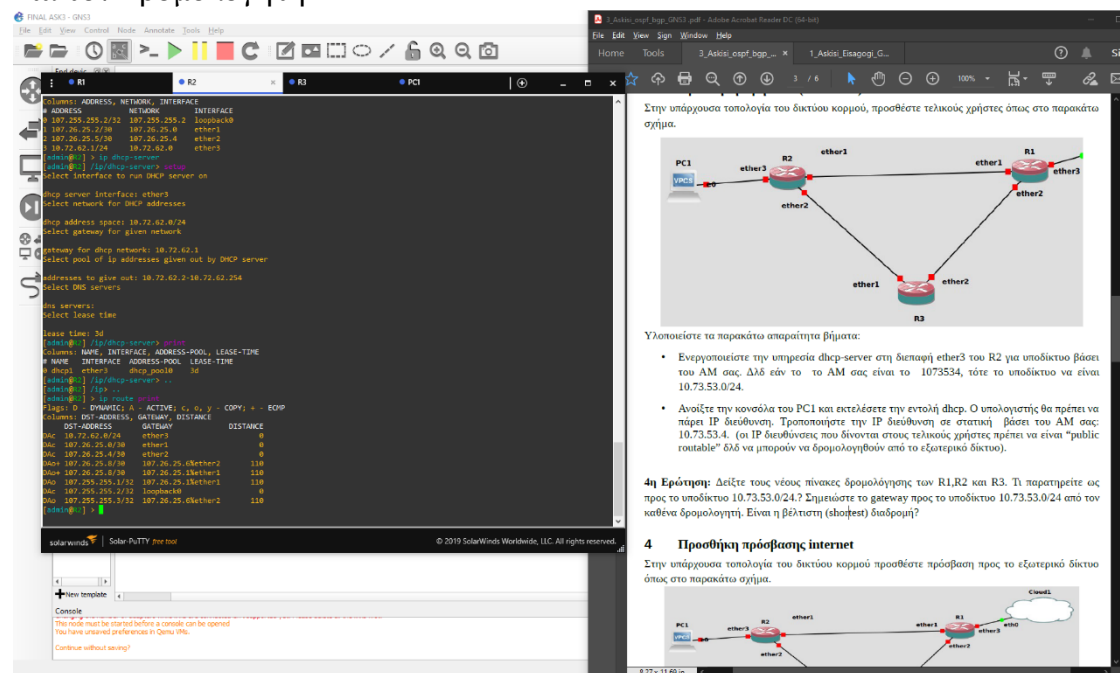
Για τον δρομολογητή 1-2-3 Αντίστοιχα:



Για τον Δρομολογητή 1 (αφού δημιουργήθηκε διαδρομή προς τον υπολογιστή):



Για τον Δρομολογητή2:



Γενικά παρατηρούμε ότι δημιουργήθηκε διαδρομή προς τον υπολογιστή με απόσταση 110 σε όλους τους δρομολογητές... Εάν κάνουμε ip route print μας εμφανίζεται και το gateway του εκάστοτε δρομολογητή.

Προφανώς, κάθε φορά υπολογίζεται η συντομότερη διαδρομή, λόγω του Dijkstra που τρέχει το πρωτόκολλο ospf μέσα του.

Για τον δρομολογητή 3:

```
FINAL ASK3 - GNS3
File Edit View Control Node Annotate Tools Help

R1 R2 R3 PC1

[edit@R3 ~]# /routing/ospf> ...
[edit@R3 ~]# > ip route print
Flags: 0 = DYNAMIC; A = ACTIVE; c, o, y - COPY; + = ECHP
Columns: DST-ADDRESS, GATEWAY, DISTANCE
DST-ADDRESS GATEWAY DISTANCE
Dns 107.26.25.0/30 107.26.25.10ether2 110
Dns 107.26.25.0/30 107.26.25.5ether1 110
Dns 107.26.25.4/30 ether1 0
Dns 107.26.25.0/30 ether2 0
Dns 107.255.255.1/32 107.26.25.10ether2 110
Dns 107.255.255.1/32 107.26.25.5ether1 110
Dns 107.255.255.1/32 loopback0 0
[edit@R3 ~]# > ping 107.26.25.2
PING: send=15 rcv=15 packet-loss=0% min-rtt=1ms max-rtt=2ms624us avg-rtt=4ms487us
[edit@R3 ~]# > ip route print
Flags: 0 = DYNAMIC; A = ACTIVE; c, o, y - COPY; + = ECHP
Columns: DST-ADDRESS, GATEWAY, DISTANCE
Dns 10.72.62.0/24 107.26.25.5ether1 110
Dns 107.26.25.0/30 107.26.25.10ether2 110
Dns 107.26.25.0/30 107.26.25.5ether1 110
Dns 107.26.25.4/30 ether1 0
Dns 107.26.25.0/30 ether2 0
Dns 107.255.255.1/32 107.26.25.10ether2 110
Dns 107.255.255.1/32 107.26.25.5ether1 110
Dns 107.255.255.1/32 loopback0 0
[edit@R3 ~]#
```

Στην υπάρχουσα τοπολογία του δικτύου κορμού, προσθέστε τελικούς χρήστες όπως στο παρακάτω σχήμα.

Υπολογίστε τα παρακάτω απαραίτητα βήματα:

- Ενεργοποιήστε την υπηρεσία dhcp-server στη διεπαφή ether3 του R2 για υποδίκτυο βάσει του AM σας. Δώ εάν το το AM σας είναι το 1073534, τότε το υποδίκτυο να είναι 10.73.53.0/24.
- Ανοίξτε την κονσόλα του PC1 και εκτελέστε την εντολή dhc. Ο υπολογιστής θα πρέπει να πάρει IP διεύθυνση. Τροποποιήστε την IP διεύθυνση σε στατική βάσει του AM σας: 10.73.53.4. (οι IP διευθύνσεις που δίνονται στους τελικούς χρήστες πρέπει να είναι "public routable" δώ να μπορούν να δρομολογηθούν από το εξωτερικό δίκτυο).

4η Ερώτηση: Δείξτε τους νέους πίνακες δρομολόγησης των R1,R2 και R3. Τι παρατηρείτε ως προς το υποδίκτυο 10.73.53.0/24? Σημειώστε το gateway προς το υποδίκτυο 10.73.53.0/24 από τον καθένα δρομολογητή. Είναι η βέλτιστη (shortest) διαδρομή?

4 Προσθήκη πρόσβασης internet

Στην υπάρχουσα τοπολογία του δικτύου κορμού προσθέστε πρόσβαση προς το εξωτερικό δίκτυο όπως στο παρακάτω σχήμα.

4. Προσθήκη πρόσβασης Ιντερνετ.

Για να απαντήσουμε όλες τις ερωτήσεις μαζί:

Φτιάχνουμε dhcp-client στη διεπαφή 3 του δρομολογητή1. Κάνουμε print και μας εμφανίζει το παρακάτω στον δρομολογητή1:

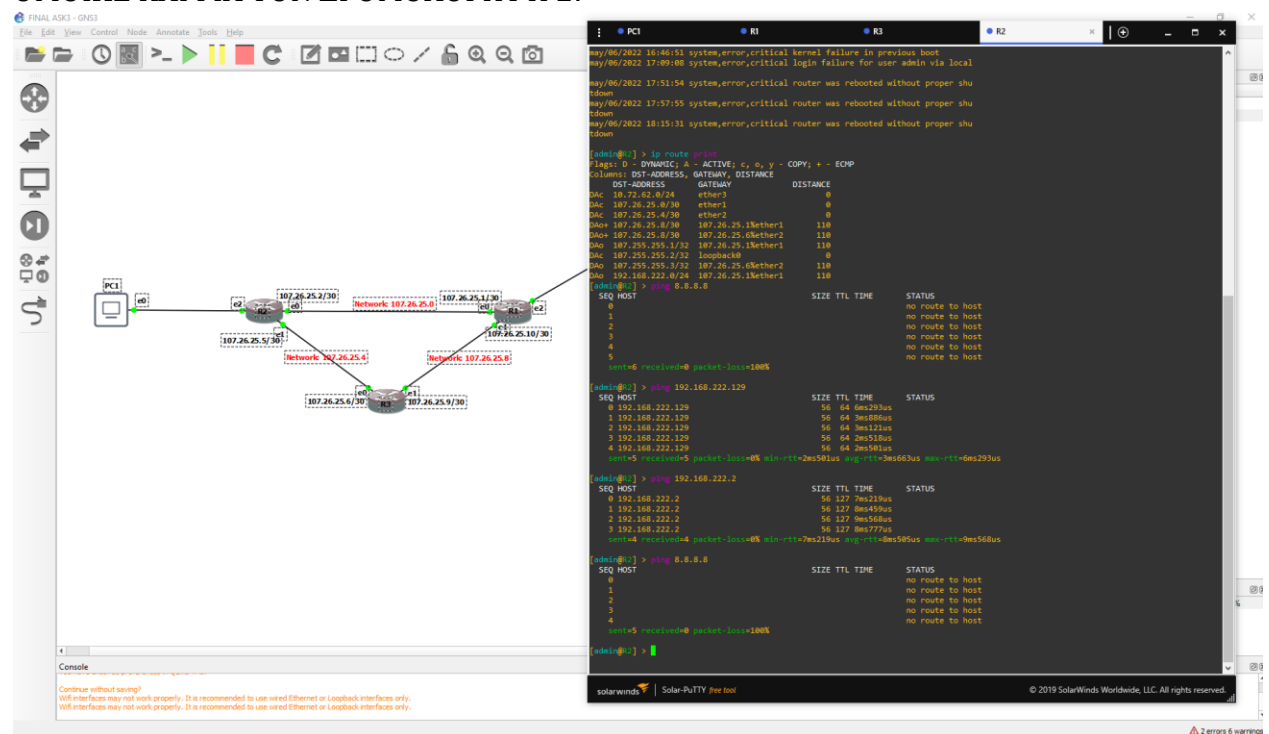
```
FINAL ASK3 - GNS3
File Edit View Control Node Annotate Tools Help

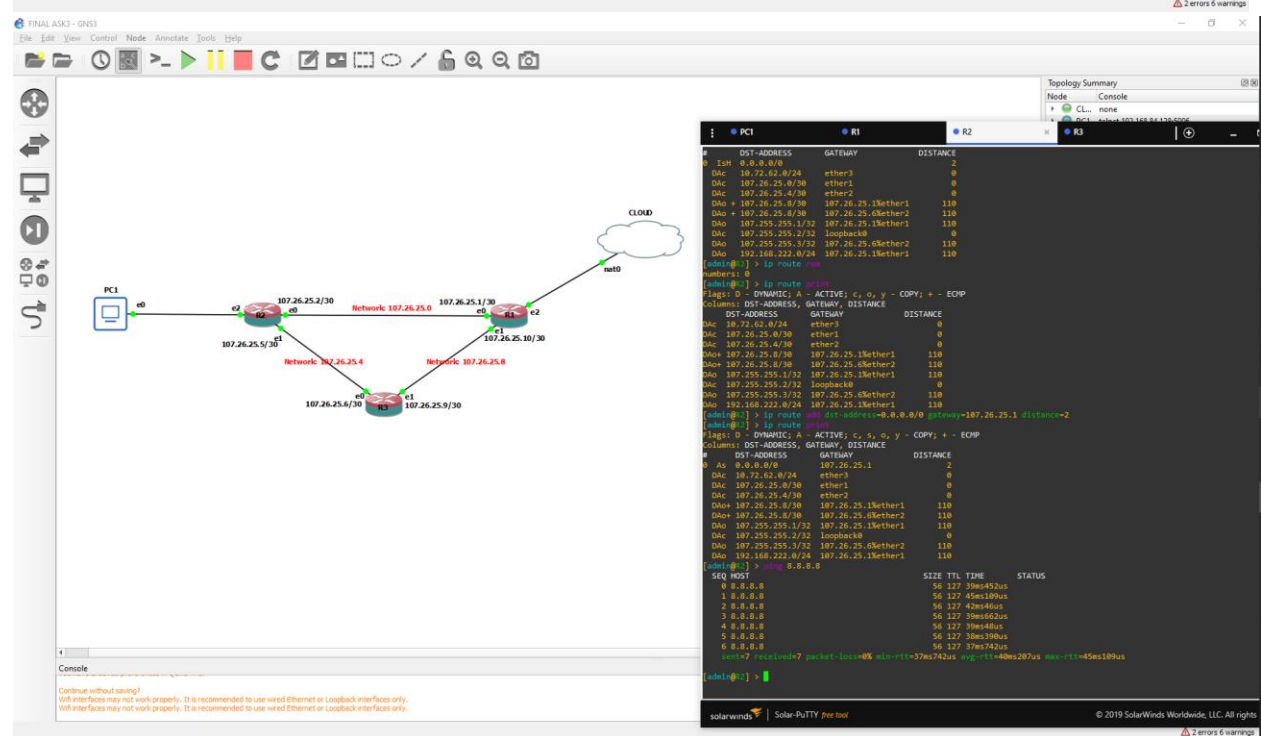
All devices (2/3)
PC1 R1 R2

[edit@R1 ~]# ip dhcp-client ether3
Columns: INTERFACE, USE-PEER-DNS, ADD-DEFAULT-ROUTE, STATUS, ADDRESS
INTERFACE USE-PEER-DNS ADD-DEFAULT-ROUTE STATUS ADDRESS
ether3 yes yes searching...
ether3 yes yes bound 192.168.222.129/24
[edit@R1 ~]# > ip route print
Flags: 0 = DYNAMIC; A = ACTIVE; c, o, y - COPY; + = ECHP
Columns: DST-ADDRESS, GATEWAY, DISTANCE
Dns 10.72.62.0/24 107.26.25.5ether1 110
Dns 107.26.25.0/30 107.26.25.10ether2 110
Dns 107.26.25.0/30 107.26.25.5ether1 110
Dns 107.26.25.4/30 ether1 0
Dns 107.26.25.0/30 ether2 0
Dns 107.255.255.1/32 107.26.25.10ether2 110
Dns 107.255.255.1/32 107.26.25.5ether1 110
Dns 107.255.255.1/32 loopback0 0
[edit@R1 ~]#
```

Παρατηρούμε ότι προφανώς έχουμε gateway τη διεπαφή 3 με απόσταση 0 (εάν το destination address μας είναι το 192.168 ...) Προφανώς θα μπορούμε να κάνουμε ping την Google από τον δρομολογητή 1 .

Παρακάτω φαίνεται ο δρομολογητής 3 (όλο το ερώτημα6):



[illegible]

Προστασία από διακοπή μιας ζεύξης θα γινόταν εάν προσθέταμε/ορίζαμε ένα διαφορετικό/εναλλακτικό gateway για την επιθυμητή κίνηση

— — —

(εννοώντας ότι θα φαίνονται ορισμένα hops).

The screenshot shows a GNS3 terminal window with the following content:

```
> route PRINT 157*
... Only prints those matching 157*
> route ADD 157.0.0.0 MASK 255.0.0.0 157.55.80.1 METRIC 3 IF 2
destination mask gateway metric interface
If IF is not given, it tries to find the best interface for a given
gateway.
> route ADD 3ffe::/32 3ffe::1
> route CHANGE 157.0.0.0 MASK 255.0.0.0 157.55.80.5 METRIC 2 IF 2
CHANGE is used to modify gateway and/or metric only.
> route DELETE 157.0.0.0
> route DELETE 3ffe::/32
```

Below the terminal, there is a topology diagram showing a network with several routers and a host. The routers are labeled R1, R2, R3, R4, and R5. The host is labeled PC1. The diagram shows the connections between these devices and their respective IP addresses.

On the left side of the terminal, there is a list of questions and answers in Greek:

5η Ερώτηση: Εκτελέστε τις παρακάτω εντολές στο R1:

- α) IP διεύθυνση ether3 του R1, β) την IP διεύθυνση ether0 του R2, γ) την IP διεύθυνση ether0 του R3, δ) την IP διεύθυνση ether0 του R4, ε) την IP διεύθυνση ether0 του R5.

6η Ερώτηση: Κάντε τις απαραίτητες διαμορφώσεις στα R1, R2, R3, R4, R5 και το PC1 τόσο στο routing tables για την διεύθυνση 0.0.0.0/0.

7η Ερώτηση: Πώς θα υλοποιήσετε NAT στο R3 - R1?

8η Ερώτηση: Στον δρομολογητή R3, προσθέστε μια διαμόρφωση για την διεύθυνση 0.0.0.0/0.

9η Ερώτηση: Εκτελέστε στον R3 /tool/traceroute 8.8.8.8 και δείξτε από που δρομολογείται τώρα η κίνηση.

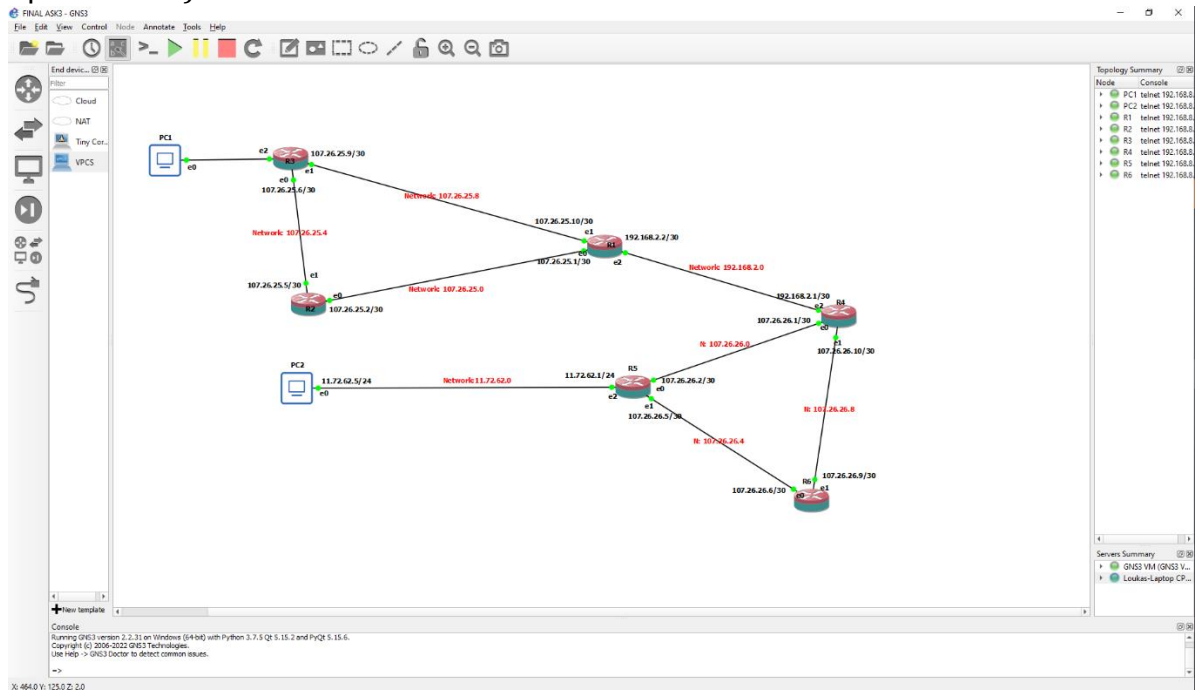
5 Υλοποίηση Διασύνδεσης δικτύων με χρήση του Border Gateway Protocol (Άσκηση 7)

Για την διασύνδεση δύο δικτύων θα χρησιμοποιηθεί το προηγούμενο δίκτυο που υλοποιήσατε. Διατάσσετε τα δίκτυα και υλοποιήσατε την παρακάτω τοπολογία.

Άσκηση 7: Υλοποίηση Διασύνδεσης δικτύων με χρήση του Border Gateway Protocol

Όμοια με πριν αλλά με δίκτυο κορμού : 107.26.26.0/30 , θα έχουμε: (όλοι οι δρομολογητές : admin – (pass:123))

Ορίζουμε τις διευθύνσεις και έχουμε το παρακάτω (χωρίς να βάλουμε πρωτόκολλο):



Τώρα πάμε να πραγματοποιήσουμε τα βήματα που κάναμε στο 1^ο δίκτυο κορμού, δηλαδή να πάμε να βάλουμε το πρωτόκολλο ospf.

R4,R5, R6:

```
[admin@R4] ~
# 107.255.255.4/32 107.255.255.4 loopback0
# 107.26.26.1/30 107.26.26.0 ether1
# 107.26.26.10/30 107.26.26.0 ether2
# 192.168.2.1/30 192.168.2.0 ether3
[admin@R4] ~ > ip address print
Columns: ADDRESS, NETWORK, INTERFACE
# ADDRESS NETWORK INTERFACE
# 107.255.255.4/32 107.255.255.4 loopback0
# 107.26.26.1/30 107.26.26.0 ether1
# 107.26.26.10/30 107.26.26.0 ether2
# 192.168.2.1/30 192.168.2.0 ether3
[admin@R4] ~ > /routing> ospf
[admin@R4] ~ > /routing> ospf> instance
[admin@R4] ~ > /routing> ospf> instance> add name=default router-id=107.255.255.4
[admin@R4] ~ > /routing> ospf> instance> ..
[admin@R4] ~ > /routing> ospf> area
[admin@R4] ~ > /routing> ospf> area> add name=backbone area-id=0.0.0.0 instance=default
[admin@R4] ~ > /routing> ospf> area> ..
[admin@R4] ~ > /routing> ospf> interface-template
[admin@R4] ~ > /routing> ospf> interface-template> add network=107.26.26.1/30 vsw=backbone
[admin@R4] ~ > /routing> ospf> interface-template> add network=ether1 vsw=backbone
[admin@R4] ~ > /routing> ospf> interface-template> add network=107.26.26.10/30 vsw=backbone
[admin@R4] ~ > /routing> ospf> interface-template> add network=ether2 vsw=backbone
[admin@R4] ~ > /routing> ospf> interface-template> add network=192.168.2.1/30 vsw=backbone
[admin@R4] ~ > /routing> ospf> interface-template> add network=ether3 vsw=backbone
[admin@R4] ~ > /routing> ospf> interface-template> print
Flags: X - disabled, I - inactive
# 0 vsw=backbone instance=0 network=107.26.26.1/30 type=broadcast retransmit-interval=5s transmit-delay=1s
hello-interval=10s dead-interval=40s priority=128 cost=1
1 vsw=backbone instance=0 network=107.26.26.10/30 type=broadcast retransmit-interval=5s transmit-delay=1s
hello-interval=10s dead-interval=40s priority=128 cost=1
2 vsw=backbone instance=0 network=107.26.26.10/30 type=broadcast retransmit-interval=5s transmit-delay=1s
hello-interval=10s dead-interval=40s priority=128 cost=1
3 vsw=backbone instance=0 network=192.168.2.1/30 type=broadcast retransmit-interval=5s transmit-delay=1s
hello-interval=10s dead-interval=40s priority=128 cost=1
4 vsw=backbone instance=0 network=192.168.2.1/30 type=broadcast retransmit-interval=5s transmit-delay=1s
hello-interval=10s dead-interval=40s priority=128 cost=1
5 vsw=backbone instance=0 network=192.168.2.1/30 type=broadcast retransmit-interval=5s transmit-delay=1s
hello-interval=10s dead-interval=40s priority=128 cost=1
[admin@R4] ~ > /routing> ospf> interface-template> ..
[admin@R4] ~ > /routing> ospf> interface-template> ..
[admin@R4] ~ > /routing> ospf> ..
[admin@R4] ~ > /routing> ..
[admin@R4] ~ > ip route print
Flags: D - DYNAMIC; A - ACTIVE; c, o, y - COPY
Columns: DST-ADDRESS, GATEWAY, DISTANCE
DST-ADDRESS GATEWAY DISTANCE
DAo 10.72.62.0/24 107.26.26.10%ether2 110
DAo 107.26.25.0/30 107.26.26.10%ether2 110
DAo 107.26.25.4/30 107.26.26.10%ether2 110
DAo 107.26.25.8/30 107.26.26.10%ether2 110
DAo+ 107.26.26.0/30 107.26.26.10%ether2 110
DAo+ 107.26.26.0/30 107.26.26.5%ether1 110
DAc 107.26.26.4/30 ether1 0
DAc 107.26.26.8/30 ether2 0
DAo 107.255.255.1/32 107.26.26.10%ether2 110
DAo 107.255.255.2/32 107.26.26.10%ether2 110
DAo 107.255.255.3/32 107.26.26.10%ether2 110
DAo 107.255.255.4/32 107.26.26.10%ether2 110
DAo 107.255.255.5/32 107.26.26.5%ether1 110
DAc 107.255.255.6/32 loopback0 0
DAo 192.168.2.0/30 107.26.26.10%ether2 110
[admin@R4] ~ >

[admin@R5] ~
[admin@R5] ~ > /routing> ospf> area
[admin@R5] ~ > /routing> ospf> area> add name=backbone area-id=0.0.0.0 instance=default
[admin@R5] ~ > /routing> ospf> area> ..
[admin@R5] ~ > /routing> ospf> interface-template
[admin@R5] ~ > /routing> ospf> interface-template> add network=107.26.26.2/30 vsw=backbone
[admin@R5] ~ > /routing> ospf> interface-template> add network=ether1 vsw=backbone
[admin@R5] ~ > /routing> ospf> interface-template> add network=11.72.62.1/24 vsw=backbone
[admin@R5] ~ > /routing> ospf> interface-template> add network=ether2 vsw=backbone
[admin@R5] ~ > /routing> ospf> interface-template> add network=ether3 vsw=backbone
[admin@R5] ~ > /routing> ospf> interface-template> print
Flags: X - disabled, I - inactive
# 0 vsw=backbone instance=0 network=107.26.26.2/30 type=broadcast retransmit-interval=5s transmit-delay=1s
hello-interval=10s dead-interval=40s priority=128 cost=1
1 vsw=backbone instance=0 network=107.26.26.5/30 type=broadcast retransmit-interval=5s transmit-delay=1s
hello-interval=10s dead-interval=40s priority=128 cost=1
2 vsw=backbone instance=0 network=107.26.26.5/30 type=broadcast retransmit-interval=5s transmit-delay=1s
hello-interval=10s dead-interval=40s priority=128 cost=1
3 vsw=backbone instance=0 network=11.72.62.1/24 type=broadcast retransmit-interval=5s transmit-delay=1s
hello-interval=10s dead-interval=40s priority=128 cost=1
4 vsw=backbone instance=0 network=11.72.62.1/24 type=broadcast retransmit-interval=5s transmit-delay=1s
hello-interval=10s dead-interval=40s priority=128 cost=1
5 vsw=backbone instance=0 network=11.72.62.1/24 type=broadcast retransmit-interval=5s transmit-delay=1s
hello-interval=10s dead-interval=40s priority=128 cost=1
[admin@R5] ~ > /routing> ospf> interface-template> ..
[admin@R5] ~ > /routing> ospf> ..
[admin@R5] ~ > /routing> ..
[admin@R5] ~ > ip route print
Flags: D - DYNAMIC; A - ACTIVE; c, o, y - COPY
Columns: DST-ADDRESS, GATEWAY, DISTANCE
DST-ADDRESS GATEWAY DISTANCE
DAo 10.72.62.0/24 107.26.26.10%ether3 110
DAo 107.26.25.0/30 107.26.26.10%ether1 110
DAo 107.26.25.4/30 107.26.26.10%ether1 110
DAo 107.26.25.8/30 107.26.26.10%ether1 110
DAo 107.26.26.0/30 ether1 0
DAo 107.26.26.4/30 ether2 0
DAo 107.26.26.8/30 107.26.26.10%ether1 110
DAo 107.255.255.1/32 107.26.26.10%ether1 110
DAo 107.255.255.2/32 107.26.26.10%ether1 110
DAo 107.255.255.3/32 107.26.26.10%ether1 110
DAo 107.255.255.4/32 107.26.26.10%ether1 110
DAo 107.255.255.5/32 loopback0 0
DAo 192.168.2.0/30 107.26.26.10%ether1 110
[admin@R5] ~ >

[admin@R6] ~
[admin@R6] ~ > ip route print
Flags: D - DYNAMIC; A - ACTIVE; c, o, y - COPY; + - ECMP
Columns: DST-ADDRESS, GATEWAY, DISTANCE
DST-ADDRESS GATEWAY DISTANCE
DAo 10.72.62.0/24 107.26.26.10%ether2 110
DAo 11.72.62.0/24 107.26.26.5%ether1 110
DAo 107.26.25.0/30 107.26.26.10%ether2 110
DAo 107.26.25.4/30 107.26.26.10%ether2 110
DAo 107.26.25.8/30 107.26.26.10%ether2 110
DAo+ 107.26.26.0/30 107.26.26.10%ether2 110
DAo+ 107.26.26.0/30 107.26.26.5%ether1 110
DAc 107.26.26.4/30 ether1 0
DAc 107.26.26.8/30 ether2 0
DAo 107.255.255.1/32 107.26.26.10%ether2 110
DAo 107.255.255.2/32 107.26.26.10%ether2 110
DAo 107.255.255.3/32 107.26.26.10%ether2 110
DAo 107.255.255.4/32 107.26.26.10%ether2 110
DAo 107.255.255.5/32 107.26.26.5%ether1 110
DAc 107.255.255.6/32 loopback0 0
DAo 192.168.2.0/30 107.26.26.10%ether2 110
[admin@R6] ~ >
```

```
[admin@R6] ~ > ip route print
Flags: D - DYNAMIC; A - ACTIVE; c, o, y - COPY; + - ECMP
Columns: DST-ADDRESS, GATEWAY, DISTANCE
DST-ADDRESS GATEWAY DISTANCE
DAo 10.72.62.0/24 107.26.26.10%ether2 110
DAo 11.72.62.0/24 107.26.26.5%ether1 110
DAo 107.26.25.0/30 107.26.26.10%ether2 110
DAo 107.26.25.4/30 107.26.26.10%ether2 110
DAo 107.26.25.8/30 107.26.26.10%ether2 110
DAo+ 107.26.26.0/30 107.26.26.10%ether2 110
DAo+ 107.26.26.0/30 107.26.26.5%ether1 110
DAc 107.26.26.4/30 ether1 0
DAc 107.26.26.8/30 ether2 0
DAo 107.255.255.1/32 107.26.26.10%ether2 110
DAo 107.255.255.2/32 107.26.26.10%ether2 110
DAo 107.255.255.3/32 107.26.26.10%ether2 110
DAo 107.255.255.4/32 107.26.26.10%ether2 110
DAo 107.255.255.5/32 107.26.26.5%ether1 110
DAc 107.255.255.6/32 loopback0 0
DAo 192.168.2.0/30 107.26.26.10%ether2 110
[admin@R6] ~ >
```

Άρα μέχρι εδώ μπορούμε να κάνουμε ring τα πάντα μέσα στο 2^ο δίκτυο κορμού.

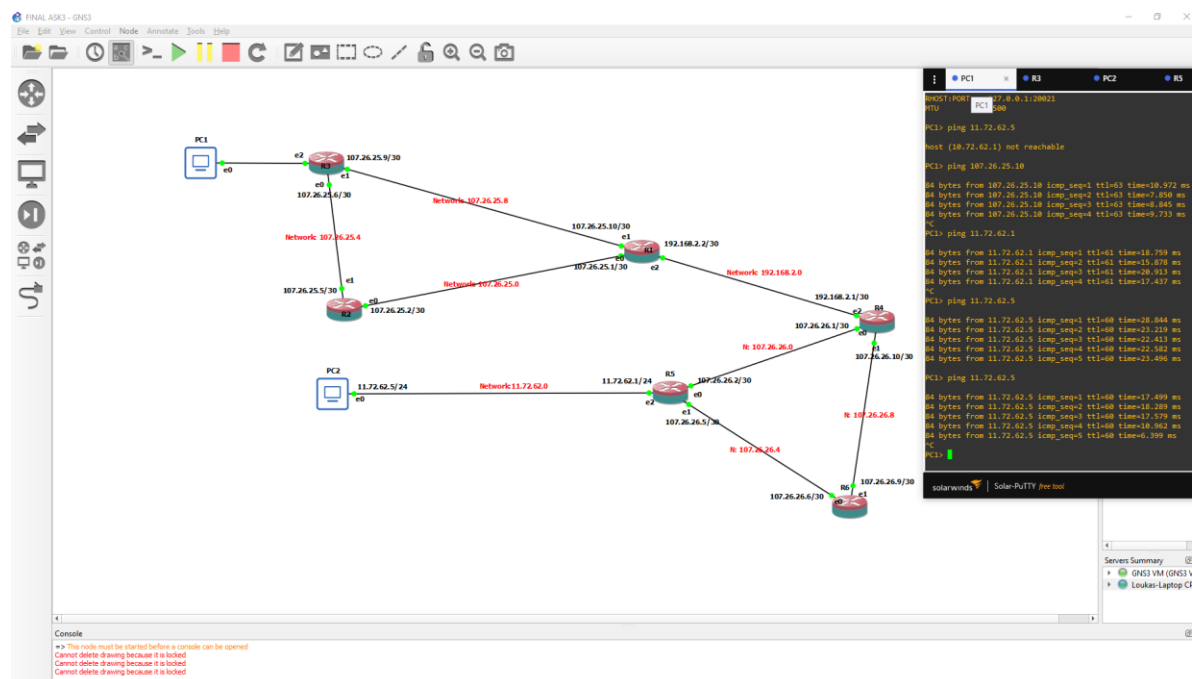
Τώρα θα πρέπει να πραγματοποιήσουμε BGP έτσι ώστε να υπάρξει επικοινωνία δηλαδή για προορισμούς εκτός του εσωτερικού αυτόνομου συστήματος μας.

Για την υλοποίηση της DGR συνοδείας, ο ορομολογητής μικροπικ χρησιμοποιεί ένα template με

```
Script Error: action cancelled
[admin@R4] /routing/bgp/connection> print
Flags: D - dynamic, X - disabled, I - inactive
[admin@R4] /routing/bgp/connection> add name=toR1 remote.address=192.168.2.2 as=65531 local.role=ebgp
[admin@R4] /routing/bgp/connection>
Flags: D - dynamic, X - disabled, I - inactive
0 name="toR1"
remote.address=192.168.2.2
local.default-address=192.168.2.1 .role=ebgp
routing-table=main as=65531
[admin@R4] /routing/bgp/connection> edit toR1 listen
[admin@R4] /routing/bgp/connection> edit toR1 templates
[admin@R4] /routing/bgp/connection> ..
[admin@R4] /routing/bgp> template
[admin@R4] /routing/bgp/template> edit default router-id
[admin@R4] /routing/bgp/template> edit default as
[admin@R4] /routing/bgp/template> ..
[admin@R4] /routing/bgp> connection
[admin@R4] /routing/bgp/connection> print
Flags: D - dynamic, X - disabled, I - inactive
0 name="toR1"
remote.address=192.168.2.2
local.default-address=192.168.2.1 .role=ebgp
listen=yes routing-table=main templates=default as=65531
[admin@R4] /routing/bgp> ]
```

ΠΡΟΣΟΧΉ ... ΕΙΧΑ ΚΑΝΕΙ ΛΑΘΟΣ ΣΤΟ OSPF ΑΛΛΑ ΤΑ ΔΙ'ΟΡΘΩΣΑ.

Έφτιαξα την προηγούμενη άσκηση για να ανταποκρίνεται σε αυτήν και τελικά μου κάνει ping PC1 → PC2.



Τέλος Εργασίας, Σας ευχαριστώ.

ΛΟΥΚΑ ΚΡΙΣΤΙΑΝ

~~ADKAS~~