

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

ΓΕΩΡΓΑΚΟΠΟΥΛΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ 03120827

ΑΝΑΦΟΡΑ 6ΗΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ

**Ομάδα: 1**

**Λογισμικό:** Linux Ubuntu 22.04

**Όνομα PC:** glaptop

**ΑΣΚΗΣΗ 1:**

- 1.1 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή telnet localhost 2601. Θα εμφανιστεί το μήνυμα λάθους: vty password is not set
- 1.2 Θα αποκτήσω πρόσβαση με την εντολή: vtysh
- 1.3 Παρατηρώ 23 εντολές
- 1.4 Παρατηρώ ότι η εντολή συμπληρώνεται μόνη της
- 1.5 Παρατηρώ ότι τώρα η εντολή δεν συμπληρώνεται αυτόματα καθώς υπάρχουν 2 εντολές που ξεκινούν από co. Αυτές θα εμφανιστούν αν πατήσω το ?
- 1.6 Ολόκληρη η εντολή είναι: sh version
- 1.7 Αν πληκτρολογήσω: wr t (καθώς συμπληρώνεται αυτόματα)
- 1.8 Με την εντολή: show running-config
- 1.9 Με την εντολή: configure terminal
- 1.10 Χρησιμοποιώ την εντολή: hostname R1. Παρατηρώ ότι αλλάζει και το όνομα του terminal prompt
- 1.11 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: password ntua
- 1.12 2 φορές
- 1.13 Δίνεται προτροπή για password
- 1.14 Βρίσκομαι σε περιβάλλον User EXEC
- 1.15 Παρατηρώ 10 εντολές
- 1.16 Στο ερώτημα 1.3 παρατηρήσα περισσότερες εντολές καθώς βρισκόμουν σε Priviledged EXEC mode
- 1.17 Με την εντολή: show interface
- 1.18 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: show ip forwarding
- 1.19 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: show ip route
- 1.20 Όχι, δεν μπορώ. Αυτό συμβγαίνει λόγω των δικαιωμάτων που έχω σε αυτό το mode
- 1.21 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: enable
- 1.22 Ναι, τώρα μπορώ να δω την παραμετροποίηση του FRR. Ναι το

συνθηματικό πρόσβασης αναγράφεται στο αποτέλεσμα

- 1.23 Τώρα παρατηρώ 18 εντολές
- 1.24 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: list
- 1.25 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: enable password ntua  
(εχοντας μπει σε Global Configuration Mode)
- 1.26 Με την εντολή: service password-encryption
- 1.27 Με την εντολή: write memory. Ενημερώνεται το αρχείο zebra.conf  
(usr/local/etc/frr/zebra.conf)
- 1.28 Τώρα πρέπει να εισάγω το συνθηματικό
- 1.29 Μπήκα κατευθείαν στο Priviledged EXEC mode. Δεν ζητήθηκε κάποιο συνθηματικό
- 1.30 Με την εντολή: write memory. Ενημερώνεται το αρχείο frr.conf  
(usr/local/etc/frr/frr.conf)
- 1.31 Θα προτιμούσα να συνδεθώ με ssh καθώς παρέχει κρυπτογράφηση σε αντίθεση με το telnet όπου ο καθένας μπορεί να διαβάσει τις αλλαγές που κάναμε (όπως είχαμε δει στο αντίστοιχο εργαστήριο του προηγούμενου εξαμήνου)

## **ΑΣΚΗΣΗ 2:**

- 2.1 Χρησιμοποίησα τις εντολές:  
hostname PC1 (σε Global Configuration Mode)  
ip address 192.168.1.2/24 (σε Interface Configuration Mode)  
(Αντίστοιχα στο PC2)
- 2.2 Χρησιμοποίησα τις εντολές:  
hostname PC1  
ip address 192.168.1.2/24
- 2.3 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: show interface em0 (ή em1)
- 2.4 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: show ip forwarding  
(εμφανίζει ip forwarding in on)
- 2.5 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: ip route 192.168.2.0/24 192.168.1.1
- 2.6 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: ip route 192.168.1.0/24 192.168.2.1
- 2.7 Με την εντολή: show ip route. Εμφανίζονται 2 διαδρομές σε κάθε PC
- 2.8 Η στατική διαδρομή ξεχωρίζει απο αυτή του απομακρυσμένου δικτύου απο τις αρχικές σημαίες S και C
- 2.9 Ναι συμφωνούν
- 2.10 Ναι, οι 2 υπολογιστές επικοινωνούν
- 2.11 Παρατηρώ ότι έχει κρατήσει και τις 2 διευθύνσεις IP που έχω βάλλει  
(μαλλον σαν εναλλακτική επιλογή)
- 2.12 Ναι συμφωνούν
- 2.13 Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: no ip address 192.168.1.200/24  
(Οντως η δευτερη IP διαγράφηκε)
- 2.14 Με την εντολή write memory
- 2.15 Ενημερώνονται τα αρχεία:

zebra.conf / ripd.conf / ripngd.conf / ospfd.conf / ospfd6.conf  
bgpd.conf / isisd.conf

**2.16** Πρέπει αφού εξέλθω από το cli να τρέξω την εντολή config save

### **ΑΣΚΗΣΗ 3:**

**3.1** Χρησιμοποίησα την εντολή: show interface em0 για να επιβεβαιώσω τις IP διευθύνσεις

**3.2** Χρησιμοποίησα την εντολή: ip address 172.17.17.1/30  
(μετά την εντολή interface em1)

**3.3** Χρησιμοποίησα την εντολή: ip address 172.17.17.2/30  
(μετά την εντολή interface em0)

**3.4** Χρησιμοποίησα την εντολή: ip route 192.168.2.0/24 172.17.17.2

**3.5** Χρησιμοποίησα την εντολή: ip route 192.168.1.0/24 172.17.17.1

**3.6** Χρησιμοποίησα την εντολή: telnet 192.168.1.1 2601

Εμφανίζει “Vty password is not set”. Επομένως πρέπει να ορίσουμε κωδικό στο R1

**3.7** Όχι δεν μπορούμε να συνδεθούμε στο R2 από το PC1 μέσω του R1 καθώς η telnet δεν αναγνωρίζεται από το vtysh (εφόσον είναι εντολή φλοιού)

**3.8** Όχι τα ping δεν πετυχαίνουν

**3.9** Θα έκανα στην 192.168.2.1 καθώς στο R1 υπάρχει εγγραφή για το 192.168.2.0/24

**3.10** Με την εντολή who (ή και με την netstat -a | grep zebra στο R1)

**3.11** Όχι δεν εμφανίζεται

**3.12** Όχι, δεν μπορώ

**3.13** Για δεν υπάρχει αντίστοιχη εγγραφή στον πίνακα δρομολόγησης  
(Υπάρχει μόνο για το άλλο υποδίκτυο)

**3.14** Χρησιμοποίησα τις εντολές:  
route delete 192.168.2.0/24  
route add default 192.168.1.1

**3.15** Χρησιμοποίησα τις εντολές:  
route delete 192.168.1.0/24  
route add default 192.168.2.1

**3.16** Ναι τώρα τα ping πετυχαίνουν γιατί τα PC ξέρουν πού να στείλουν την απάντηση (στο default)

### **ΑΣΚΗΣΗ 4:**

**4.1** Χρησιμοποίησα τις εντολές:  
ifconfig em0 inet 192.168.1.2/24  
route add default 192.168.1.1  
(αντίστοιχα για το PC2)

**4.2** Χρησιμοποίησα τις εντολές:  
hostname R1  
interface em0

```
ip address 192.168.1.1/24
```

```
exit
```

```
interface em1
```

```
ip address 172.17.17.1/30
```

```
exit
```

```
interface em2
```

```
ip address 172.17.17.5/30
```

(Η εντολές αυτές εκτελέστηκαν όπου χρειάστηκε καθώς είχαν κρατηθεί  
καποιες απο τις διευθύνσεις. Επίσης χρειάστηκε και να διαγράψω  
παλιότερες διευθύνσεις)

**4.3** Θα χρησιμοποιήσω την εντολή:

```
ip route 192.168.2.0/24 172.17.17.2
```

**4.4** Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: show ip route

Εμφανίζονται 5 διαδρομές (1 loopback / 3 directly connected / 1 static)

(Η τελευταία είναι αυτή που εισάγαμε στο προηγούμενο ερώτημα)

**4.5** Ναι οι εγγραφές συμφωνούν (αν και στο netstat εμφανίζονται ως  
περισσότερες καθώς για κάθε διεπαφή X εμφανίζεται μια εγγραφή προς  
emX και μια προς lo0)

**4.6** Έχουν δηλωθεί οι σημαίες UG1. Όπου U = up / G = gateway

**4.7** Χρησιμοποίησα τις εντολές:

```
hostname R2
```

```
interface em0
```

```
ip address 172.17.17.2/30
```

```
exit
```

```
interface em1
```

```
ip address 192.168.2.1/24
```

```
exit
```

```
interface em2
```

```
ip address 172.17.17.9/30
```

**4.8** Θα χρησιμοποιήσω την εντολή:

```
ip route 192.168.1.0/24 172.17.17.1
```

**4.9** Χρησιμοποίησα τις εντολές:

```
hostname R3
```

```
interface em0
```

```
ip address 172.17.17.6/30
```

```
exit
```

```
interface em1
```

```
ip address 172.17.17.10/30
```

**4.10** Θα χρησιμοποιήσω τις εντολές:

```
ip route 192.168.1.0/24 172.17.17.5
```

```
ip route 192.168.2.0/24 172.17.17.9
```

**4.11** Ναι το ping είναι επιτυχές

**4.12** Όχι το ping απέτυχε, καθώς ο R2 επιστρέφει host unreachable (δεν

περιέχει εγγραφή για αυτή την διαδρομή)  
**4.13** Η διαδρομή είναι PC1 – R1 – R2 – PC2

### **ΑΣΚΗΣΗ 5:**

**5.1** Θα χρησιμοποιήσω την εντολή:

`ip route 192.168.2.0/24 172.17.17.6 2`

**5.2** Έδωσα την τιμή 2 γιατί η προηγούμενη εγγραφή έχει τιμή 1 (ως στατική εγγραφή) και θέλω μικρότερη βαρύτητα (δηλαδή μικρότερο βαθμό εμπιστοσύνης)

**5.3** Θα χρησιμοποιήσω την εντολή:

`ip route 192.168.1.0/24 172.17.17.10 2`

**5.4** Με χρήση του cli (`show ip route`) παρατηρώ 2 εγγραφές με διαφορετικούς βαθμούς εμπιστοσύνης, τόσο στο R1 όσο και στο R2

**5.5** Στον R1 είναι ενεργοποιημένη η εγγραφή προς το WAN1, το οποίο το καταλαβαίνουμε από το > που την συνοδεύει

**5.6** Η διαχειριστική απόσταση φαίνεται στο πρώτο κομμάτι στις αγκύλες μετά την διεύθυνση του υποδικτύου για το οποίο έχουμε την εγγραφή

**5.7** Στον R2 είναι ενεργοποιημένη η εγγραφή προς το WAN1

**5.8** Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: `link-detect`

(εφόσον έχω μπει σε Interface Configuration Mode στην σωστή διεπαφή)

**5.9** Από το κουμπι: `cable connected`

**5.10** Τώρα είναι ενεργοποιημένη η άλλη εγγραφή

(αυτή με διαχειριστική απόσταση 2 / προς το WAN2)

**5.11** Στην εγγραφή για την άλλη διαδρομή (προς το WAN1) παρατηρούμε την λέξη `inactive`

**5.12** Θα χρησιμοποιήσω την εντολή: `netstat -r`

Παρατηρώ ότι ναι ο πίνακας δρομολόγησης έχει ενημερωθεί

**5.13** Είναι ενεργοποιημένη η αρχική διαδρομή (δηλαδή αυτή με την διαχειριστική απόσταση=1 όπου προωθεί τα πακέτα προς το WAN1).

Αυτό συμβαίνει γιατί η διεπαφή του R2 δεν έχει ανιχνεύσει ακόμα την αποσύνδεση του καλωδίου (καθώς αποσυνδέσαμε μόνο το καλώδιο στην διεπαφή του R1)

**5.14** Ναι, η μετάβαση στην εναλλακτική διαδρομή έγινε σωστά

**5.15** Τώρα αν κάνω `tracert` από το PC1 προς το PC2 παρατηρώ την διαδρομή: PC1 – R1 – R3 – R2 – PC2

**5.16** Όχι, η σύνδεση δεν χάνεται

**5.17** Εκτελώντας και πάλι `tracert` παρατηρώ ότι η διαδρομή έχει ξαναλλάξει σε PC1 – R1 – R2 – PC2

### **ΑΣΚΗΣΗ 6:**

**6.1** Θα χρησιμοποιήσω τις εντολές:

`interface lo0`

ip address 172.122.22.1/32

(Αντίστοιχα για τα R2 και R3)

**6.2** Δεν πετυχαίνουν όλα τα ping. Πετυχαίνουν μόνο αυτά που τα PC και R έχουν διεπαφή στο ίδιο LAN (δλδ PC1-R1 και PC2-R2). Αυτό συμβαίνει καθώς δεν υπάρχουν εγγραφές για αυτές τις διευθύνσεις στους πίνακες δρομολόγησης

**6.3** Θα χρησιμοποιήσω τις εντολές:

ip route 172.22.22.2/32 172.17.17.2 (για το R2)

ip route 172.22.22.3/32 172.17.17.6 (για το R3)

**6.4** Θα χρησιμοποιήσω τις εντολές:

ip route 172.22.22.1/32 172.17.17.1 (για το R1)

ip route 172.22.22.3/32 172.17.17.10 (για το R3)

**6.5** Θα χρησιμοποιήσω τις εντολές:

ip route 172.22.22.1/32 172.17.17.5 (για το R1)

ip route 172.22.22.2/32 172.17.17.9 (για το R2)

**6.6** Ναι τώρα τα ping πετυχαίνουν

**6.7** Τα ICMP echo requests φτάνουν με:

PC1: 172.17.17.6

PC2: 172.17.17.10

**6.8** Θα χρησιμοποιήσω την εντολή:

ping -S 172.22.22.3 192.168.1.2

(και αντίστοιχα προς το PC2)

**6.9** Εάν είχαμε μόνο στατικές εγγραφές, δεν θα μπορούσαμε να στείλουμε πακέτα σε διαδρομές για τις οποίες δεν υπάρχει μια εγγραφή

**6.10** Αν είχαμε βλάβη στο WAN1 τότε δεν θα πετύχαιναν τα ping μεταξύ PC1-R2 και PC2-R1. Όλα τα υπόλοιπα θα λειτουργούσαν

**6.11** Θα χρησιμοποιήσω τις εντολές:

ip route 172.22.22.2/32 172.17.17.6 2 (για το R2)

ip route 172.22.22.3/32 172.17.17.2 2 (για το R3)

**6.12** Θα χρησιμοποιήσω τις εντολές:

ip route 172.22.22.1/32 172.17.17.10 2 (για το R1)

ip route 172.22.22.3/32 172.17.17.1 2 (για το R3)

**6.13** Θα χρησιμοποιήσω τις εντολές:

ip route 172.22.22.1/32 172.17.17.9 2 (για το R1)

ip route 172.22.22.2/32 172.17.17.5 2 (για το R2)

**6.14** Έχει επιλεγεί η διαδρομή μέσω του WAN1 (το παρατηρώ απο το > )

**6.15** Πλέον στις διαδρομές που αφορούν το WAN1 βλέπω τη λέξη inactive.

Επίσης για κάποιες εγγραφές έχουν επιλεγεί οι διαφορετικές διαδρομές που είχαν μικρότερο βαθμό εμπιστοσύνης.

**6.16** Οι διεπαφές που ακούν στο WAN1 δεν αναγράφουν inactive, γιατί το link-detect δεν τις έχει εντοπίσει (καθώς το είχαμε ενεργοποιήσει μόνο για την em0)

## **ΑΣΚΗΣΗ 7:**

### **7.1** Χρησιμοποίησα τις εντολές:

```
ip route 192.168.1.0/24 10.0.1.1  
ip route 192.168.1.0/24 10.0.0.2 2  
ip route 192.168.2.0/24 10.0.2.1  
ip route 192.168.2.0/24 10.0.0.2 2
```

### **7.2** Χρησιμοποίησα τις εντολές:

```
ip route 192.168.1.0/24 10.0.1.5  
ip route 192.168.1.0/24 10.0.0.1 2  
ip route 192.168.2.0/24 10.0.2.5  
ip route 192.168.2.0/24 10.0.0.1 2
```

### **7.3** Χρησιμοποίησα τις εντολές:

```
ip route 192.168.2.0/24 10.0.1.2  
ip route 192.168.2.0/24 10.0.1.6 2
```

### **7.4** Χρησιμοποίησα τις εντολές:

```
ip route 192.168.1.0/24 10.0.2.2  
ip route 192.168.1.0/24 10.0.2.6 2
```

### **7.5** Ναι, τα PC1 και PC2 επικοινωνούν

### **7.6** Ναι, τα PC1 και PC2 επικοινωνούν ακόμα

### **7.7** Οι διαδρομές που ακολουθούν τα πακέτα είναι οι εξής:

PC1 to PC2: PC1 – R1 – C1 – C2 – R2 – PC2  
PC2 to PC1: PC2 – R2 – C2 – R1 – PC1

### **7.8** Το traceroute απο το PC1 στο PC2 επιστρέφει:

```
192.168.1.1 (em0 R1)  
10.0.1.2 (em0 C1)  
10.0.1.6 (em1 C2)  
10.0.2.5 (em2 R2)  
192.168.2.2 (em0 PC2)
```

Οχι, οι διευθύνσεις αυτές δεν αντιστοιχούν με αυτές τις οποίες διέρχονται τα πακέτα IP με προορισμό το PC2. Αντι για την 10.0.16 θα περίμενα να δω την 10.0.0.2. Αυτό συμβαίνει γιατί ο C2 προωθεί την απάντηση απο την 10.0.1.6 προς τον R1.

### **7.9** Το ping απο το PC1 προς το PC2 επιστρέφει TTL=61. Επομένως παρεμβάλλονται 3 βήματα. Αυτό οφείλεται στο ότι το TTL προκύπτει απο το ICMP Reply μήνυμα, το οποίο προωθείται απο R2, C2 και R1

### **7.10** Ναι και πάλι τα PC1 και PC2 επικοινωνούν. Η διαδρομή είναι:

PC1 – R1 – C1 – C2 – R2 – PC2

### **7.11** Το R2 ουσιαστικά θα είναι αποκομμένο, επομένως δεν θα υπάρχει επικοινωνία

### **7.12** Μια τέτοια τοπολογία εταιρικού δικτύου έχει το μειονέκτημα ότι όλο το φορτίο περνάει μόνο απο τον C1 (ο C2 δηλαδή λειτουργεί ως backup)