



# ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Τομέας Επικοινωνιών, Ηλεκτρονικής & Συστημάτων Πληροφορικής

Εργαστήριο Διαχείρισης και Βέλτιστου Σχεδιασμού Δικτύων - NETMODE

Ηρώων Πολυτεχνείου 9, Ζωγράφου, 157 80 Αθήνα, Τηλ: 210-772.2503, Fax: 210-772.1452

e-mail: maglaris@netmode.ntua.gr, URL: <http://www.netmode.ntua.gr>

Επαναληπτική Εξέταση στο Μάθημα:  
"ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ - ΕΥΦΥΗ ΔΙΚΤΥΑ"  
(9ο Εξάμηνο)  
Διδάσκων: Β. Μάγκλαρης  
17/02/2017

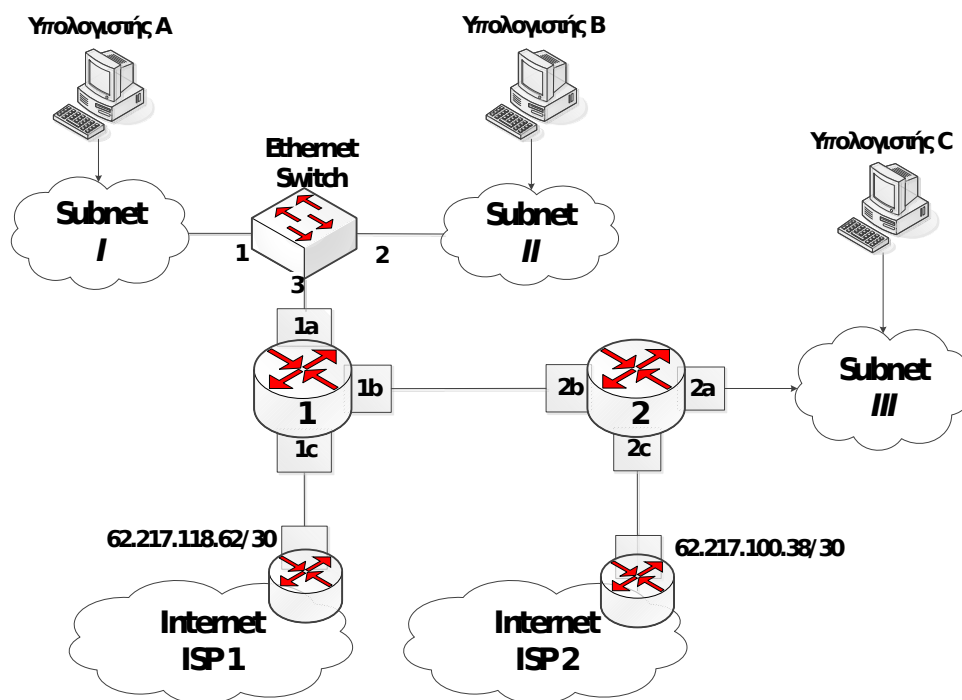
Ανοικτά Βιβλία & Σημειώσεις. Διάρκεια 2.5 ώρες.

Θυμίζουμε ότι οι εργαστηριακές ασκήσεις ήταν υποχρεωτικές και αποτελούν το 30% της συνολικής βαθμολογίας. **ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!**

Οι βαθμοί θα ανακοινωθούν στο URL: <http://www.netmode.ntua.gr>

## ΘΕΜΑ 1 (4 μονάδες)

Δίνεται το τοπικό δίκτυο του σχήματος, με πρόθεμα (prefix) διευθύνσεων 83.212.0.0/16, το οποίο αποτελείται από τρία διασυνδεδεμένα υποδίκτυα.



Τα υποδίκτυα I, II συνδέονται πάνω στον ίδιο μεταγωγέα (Ethernet Switch) σαν δύο διαφορετικά VLAN, ένα για κάθε υποδίκτυο. Η πρόσβαση στο Internet για τα δίκτυα αυτά γίνεται μέσω του δρομολογητή (Router) 1 και του δρομολογητή (Router) του ISP 1 με IP 62.217.118.62/30. Το υποδίκτυο III έχει πρόσβαση στο Internet μέσω του δρομολογητή (Router) 2 και του δρομολογητή (Router) του ISP 2 με IP 62.217.100.38/30.

A. Ζητείται να προσδιοριστούν τα παρακάτω 4 υποδίκτυα (subnets) με την μέγιστη οικονομία διευθύνσεων:

1. Το υποδίκτυο *I* που περιλαμβάνει συνολικά 61 υπολογιστές. Ο υπολογιστής A έχει IP 83.212.111.137.
2. Το υποδίκτυο *II* που περιλαμβάνει συνολικά 13 υπολογιστές. Ο υπολογιστής B έχει IP 83.212.112.35.
3. Το υποδίκτυο *III* που περιλαμβάνει συνολικά 7 υπολογιστές. Ο υπολογιστής C έχει IP 83.212.113.88.
4. Το υποδίκτυο για τη σύνδεση των δρομολογητών 1, 2 (interfaces 1b, 2b). Η IP του interface 2b είναι 83.212.114.5.

Σημείωση: Η διαχειριστική IP του μεταγωγέα ανήκει στο πεδίο IP του υποδικτύου II

B. Αποδώστε IP διευθύνσεις στα interfaces 1a, 1b, 1c, 2a, 2c, των δρομολογητών 1 και 2. Περιγράψτε τους πίνακες δρομολόγησης του δρομολογητή 1 και των υπολογιστών B και C για όλα τα υποδίκτυα και το Internet στη μορφή:

Destination	Netmask	Gateway
-------------	---------	---------

Γ. Τι διαχειριστικές αλλαγές απαιτούνται ώστε να υπάρχει η δυνατότητα υπολογιστών που ανήκουν στα υποδίκτυα *I*, *II* να έχουν εναλλακτική δρομολόγηση από και προς το Internet μέσω του ISP 2; Τι απαιτείται ώστε να υπάρχει η δυνατότητα υπολογιστών που ανήκουν στο υποδίκτυο *III* να έχουν εναλλακτική δρομολόγηση από και προς το Internet μέσω του ISP 1;

Δ. Δείξτε τα αποτελέσματα από την εκτέλεση των εντολών traceroute: (i) από τον υπολογιστή B προς τον κόμβο www.grnet.gr (62.217.124.68) και (ii) από τον υπολογιστή C προς τον κόμβο www.grnet.gr (62.217.124.68). Επίσης (iii) από τον υπολογιστή C προς τον υπολογιστή A.

(iv) Έστω ότι η σύνδεση μεταξύ των δρομολογητών 1 και 2 τίθεται προσωρινά εκτός λειτουργίας. Ποιο είναι το αποτέλεσμα της εντολής traceroute από τον υπολογιστή C προς τον υπολογιστή A.

Σημείωση: Οι διευθύνσεις IP στις απαντήσεις δεν θα αφορούν hops στο εσωτερικό του ISP και το γενικότερο Internet.

E. Ποια διεύθυνση MAC προορισμού πρέπει να έχουν πακέτα που στέλνονται από τον υπολογιστή A: (1) Προς τον υπολογιστή B; (2) Προς τον υπολογιστή C; (3) Προς τον υπολογιστή D (όπου D τυχαίος υπολογιστής στο υποδίκτυο *I*);

ΣΤ. Έστω πως ο υπολογιστής A στέλνει ένα ARP ερώτημα για να μάθει την διεύθυνση MAC του interface 1a του δρομολογητή 1. Θα φτάσει αυτό το ερώτημα σε κόμβο εκτός του υποδικτύου *I*; Αλλάζει κάτι στην υποθετική περίπτωση που το Ethernet Switch **δεν** υποστηρίζει VLANs; Τεκμηριώστε τις απαντήσεις σας.

## ΘΕΜΑ 2 (3 μονάδες)

Παρακάτω είναι τυπωμένα DNS (Domain Name System) Resource Records για το οποία έχει ερωτηθεί και έχει απαντήσει ο κόμβος dolly.netmode.ece.ntua.gr.

```
grnet.gr. 1807 IN NS ns0.grnet.gr.
averel.netmode.ntua.gr 86400 IN A 147.102.13.1
ns1.grnet.gr. 13339 IN A 83.212.5.22
ns1.grnet.gr. 20602 IN AAAA 2001:648:2ffc:112::2
telecom.ntua.gr. 75414 IN NS ulysses.noc.ntua.gr.
ntua.gr. 86400 IN MX 20 achilles.noc.ntua.gr.
ntua.gr. 86400 IN MX 20 diomedes.noc.ntua.gr.
ntua.gr. 86400 IN MX 20 ulysses.noc.ntua.gr.
www.netmode.ntua.gr. 86400 IN CNAME dolly.netmode.ece.ntua.gr.
patroklos.noc.ntua.gr. 36154 IN A 147.102.222.211
mail.netmode.ntua.gr. 86400 IN CNAME dolly.netmode.ece.ntua.gr.
f.root-servers.net. 478953 IN A 192.5.5.241
c.root-servers.net. 421734 IN A 192.33.4.12
ftp.ntua.gr. 23875 IN CNAME patroklos.noc.ntua.gr
```

```
86400  IN      CNAME  dolly.netmode.ntua.gr
```

- |                        |        |    |       |                                  |
|------------------------|--------|----|-------|----------------------------------|
| grnet.gr.              | 1707   | IN | NS    | ns0.grnet.gr.                    |
| avere1.netmode.ntua.gr | 86400  | IN | A     | 147.102.13.1                     |
| ns1.grnet.gr.          | 13239  | IN | A     | 83.212.5.22                      |
| ns1.grnet.gr.          | 20502  | IN | AAAA  | 2001:648:2ffc:112::2             |
| telecom.ntua.gr.       | 75314  | IN | NS    | ulysses.noc.ntua.gr.             |
| ntua.gr.               | 86300  | IN | MX    | 20 achilles.noc.ntua.gr.         |
| ntua.gr.               | 86300  | IN | MX    | 20 diomedes.noc.ntua.gr.         |
| ntua.gr.               | 86300  | IN | MX    | 20 ulysses.noc.ntua.gr.          |
| www.netmode.ntua.gr.   | 86400  | IN |       | CNAME dolly.netmode.ece.ntua.gr. |
| patroklos.noc.ntua.gr. | 36054  | IN | A     | 147.102.222.211                  |
| mail.netmode.ntua.gr.  | 86400  | IN |       | CNAME dolly.netmode.ece.ntua.gr. |
| f.root-servers.net.    | 478853 | IN | A     | 192.5.5.241                      |
| c.root-servers.net.    | 421634 | IN | A     | 192.33.4.12                      |
| ftp.ntua.gr.           | 23775  | IN | CNAME | patroklos.noc.ntua.gr            |
| ftp.netmode.ntua.gr.   | 86400  | IN | CNAME | dolly.netmode.ntua.gr            |

Ε) Ο κόμβος dolly.netmode.ntua.gr ανήκει στο υποδίκτυο 147.102.13.0/24 του σχήματος. Η σύνδεση του υποδικτύου με το διαδίκτυο γίνεται μέσω του δρομολογητή (Router) 1 με interfaces a, και b. Το interface (a) έχει MAC address 74:a0:2f:0c:d9:ff και IP address 147.102.13.200.

- a) Αναφέρατε τρόπους προστασίας του δικτύου 147.102.13.0/24 από την επίθεση, χρησιμοποιώντας δυνατότητες/λειτουργικότητα του δρομολογητή.
- b) Περιγράψτε τους κανόνες OpenFlow (με όσο το δυνατόν περισσότερα πεδία) που πρέπει να τοποθετηθούν στον μεταγωγέα ώστε:
  - 1) Η φυσιολογική κίνηση να προωθείται κανονικά.
  - 2) Η κακόβουλη κίνηση να απορρίπτεται.

[illegible]

Πιθανές χρήσιμες πληροφορίες:

Ether Type: 0x0800 (IPv4), 0x0806 (ARP), 0x88CC (Link Layer Discovery Protocol)

IP Protocol number: 1 (ICMP), 6 (TCP), 17 (UDP)