



# ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

Τομέας Επικοινωνιών, Ηλεκτρονικής & Συστημάτων Πληροφορικής

Εργαστήριο Διαχείρισης και Βέλτιστου Σχεδιασμού Δικτύων Τηλεματικής - NETMODE

Ηρώων Πολυτεχνείου 9, Ζωγράφου, 157 80, Τηλ: 210-772.1448, 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  
12.2.2016

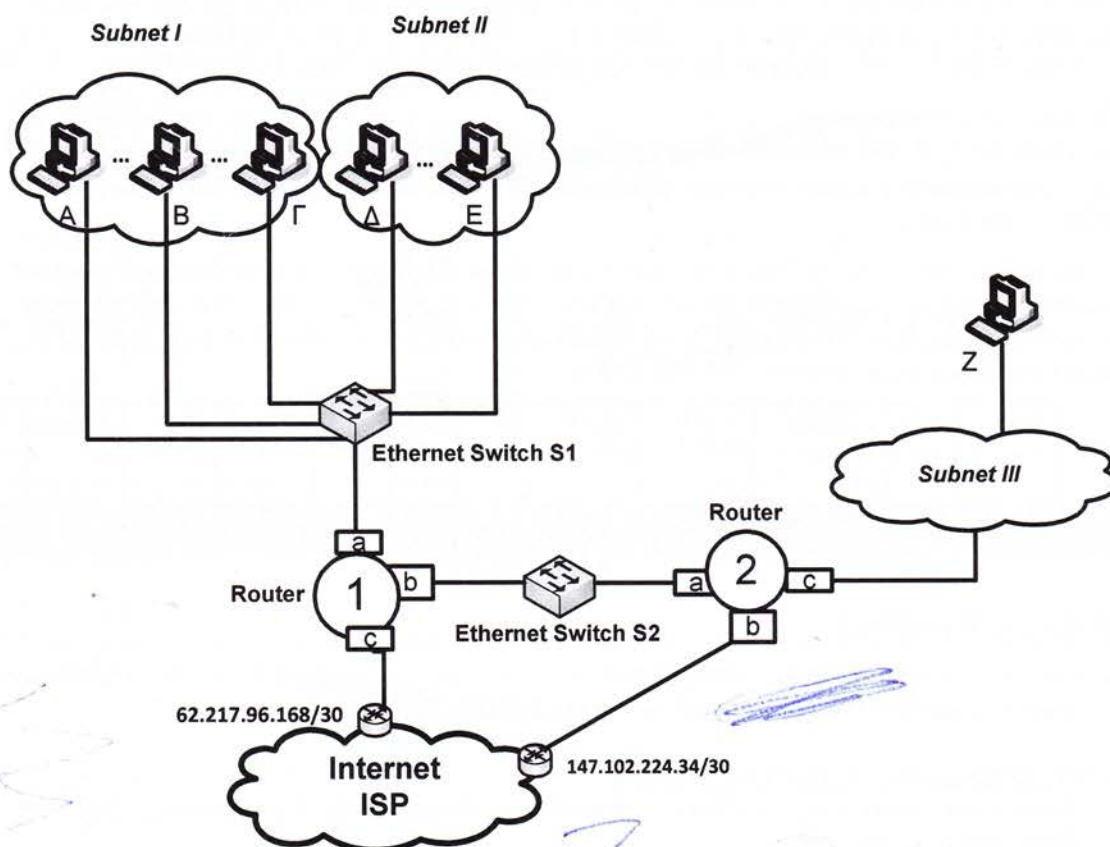
Ανοικτά Βιβλία & Σημειώσεις. Διάρκεια 2,5 ώρες.

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 (3.0 μονάδες)

Το τοπικό δίκτυο στο σχήμα, με πρόθεμα (prefix) διευθύνσεων 147.102.13.0/24 (υποσύνολο του 147.102.0.0/16), αποτελείται από τρία διασυνδεδεμένα υποδίκτυα:



Τα υποδίκτυα (subnets) I και II συνδέονται πάνω στον ίδιο μεταγωγέα (Ethernet Switch) S1 σαν δύο διαφορετικά VLAN, ένα για κάθε υποδίκτυο.

Τα υποδίκτυα I και II έχουν πρόσβαση στο Internet μέσω του Router 1 προς την διεύθυνση 62.217.96.168/30 του ISP. Το υποδίκτυο III έχει πρόσβαση στο Internet μέσω του Router 2 προς την διεύθυνση 147.102.224.34/30. Η κίνηση ανάμεσα στα τρία υποδίκτυα γίνεται χωρίς τη μεσολάβηση του ISP.

Το υποδίκτυο I διαθέτει 29 υπολογιστές, το II διαθέτει 12 υπολογιστές και το III διαθέτει 5 υπολογιστές.

Η διαχειριστική IP του μεταγωγέα S1 (η οποία ανήκει στο πεδίο IP του υποδικτύου I) είναι η 147.102.13.55 και του S2 είναι η 147.102.13.91. Η IP του υπολογιστή Δ είναι 147.102.13.68 και του υπολογιστή Z 147.102.13.85.

Α. Ζητείται να προσδιοριστούν με την μέγιστη οικονομία διευθύνσεων τα υποδίκτυα I, II, III καθώς και το υποδίκτυο που ορίζεται από τον μεταγωγέα S2 και τα interfaces 1b και 2a των δρομολογητών 1 και 2 αντίστοιχα.

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

Destination	Netmask	Gateway / NextHop
-------------	---------	-------------------

Γ. Δείξτε τα αποτελέσματα από την εκτέλεση των εντολών traceroute από (i) τον υπολογιστή Β και από (ii) τον υπολογιστή Ζ προς τον κόμβο [www.grnet.gr](http://www.grnet.gr) (194.177.210.184), καθώς και από (iii) τον υπολογιστή Α προς τον υπολογιστή Δ.

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

Δ. Ποιά διεύθυνση MAC προορισμού πρέπει να έχουν πακέτα που στέλνονται από τον υπολογιστή Α: (1) Προς τον υπολογιστή Β; (2) Προς τον υπολογιστή Δ; (3) Προς τον υπολογιστή Ζ;

Ε. Θα μπορούσε να οριστεί εναλλακτική διαδρομή προς το Internet στον δρομολογητή 1, ώστε σε περίπτωση απώλειας σύνδεσης με τον δρομολογητή του ISP (IP 62.217.96.168/30) να μπορούν να εξυπηρετηθούν τα υποδίκτυα I και II; Ποιο θα έπρεπε να είναι το metric για αυτή την διαδρομή; Περιγράψτε τους πίνακες δρομολόγησης του δρομολογητή 1 και 2.

ΣΤ. Έστω πως ο υπολογιστής Δ στέλνει ένα ARP ερώτημα για να μάθει την διεύθυνση MAC του υπολογιστή Ε. Θα φτάσει αυτό το ερώτημα σε κόμβο εκτός του υποδικτύου II; Αλλάζει κάτι στην υποθετική περίπτωση που ο μεταγωγέας S1 δεν υποστηρίζει VLANs; Τεκμηριώστε τις απαντήσεις σας.

Ζ. Θεωρείστε πως ο μεταγωγέας S1, είναι **OpenFlow Enabled**. Λαμβάνοντας υπ όψιν τις απαντήσεις σας στο ερώτημα Α δώστε ένα ενδεικτικό παράδειγμα OpenFlow rule με στόχο να μην επιτρέπει στον υπολογιστή Α να επικοινωνήσει με τον Υπολογιστή Δ σε επίπεδο IP. (θεωρείστε διεύθυνση IP του Α 147.102.13.54).

In port	MAC src	MAC dst	Ether type	VLAN PCP	VLAN ID	IP src	IP dst	IP protocol	IP ToS	Port src	Port dst	Action

## ΘΕΜΑ 2 (2.0 μονάδες)

Α. Ορίσατε τα απαραίτητα αντικείμενα (objects) της SNMP MIB ενός Δικτυακά Διαχειριζόμενου UPS (Σύστημα Αδιάκοπτης Παροχής Ισχύος).

Γενικές πληροφορίες (1<sup>ο</sup> κλαδί της MIB-II):

Περιγραφή συσκευής (sysDescr), Υπεύθυνος διαχειριστής (sysContact), Διάρκεια λειτουργίας (sysUpTime).

Αντικείμενα για τα ακόλουθα στοιχεία

Μέτρηση Διακοπών Ρεύματος (upsPowerOutages), Δείκτης Θερμοκρασίας (upsTemperature), Δείκτης Υγρασίας (upsHumidity), Ένταση του Συστήματος Ψύξης (upsFanSpeed)

Η περιγραφή των αντικειμένων πρέπει να ακολουθεί την παρακάτω μορφή (όχι πλήρη περιγραφή ASN.1):



xObject

```
SYNTAX      DisplayString
DESCRIPTION  "Το αντικείμενο αυτό περιγράφει...."
:: = { θέση στο δένδρο ... }
```

- B. Με ποιον τρόπο ο διαχειριστής θα μπορούσε να μάθει την μέση τιμή της έντασης του συστήματος ψύξης, ανάμεσα σε δυο χρονικές στιγμές της επιλογής του.

### ΘΕΜΑ 3 (2.0 μονάδες)

Παρακάτω είναι τυπωμένα DNS (Domain Name System) queries προς τον κόμβο dolly.netmode.ece.ntua.gr.

Σημειώνουμε ότι το όνομά τους υποδηλώνει τη θέση που κατέχουν στο σύστημα DNS

grnet.gr.	1807	IN	NS	ns0.grnet.gr.
avere1.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.
grnet.gr.	86400	IN	MX	200 achilles.noc.ntua.gr.
grnet.gr.	86400	IN	MX	10 nmx0.grnet.gr.
grnet.gr.	86400	IN	MX	12 mx1.grnet.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

- A) Ζητείται να ερμηνεύσετε τι είδους πληροφορίες περιέχονται στις διάφορες στήλες σχετικά με κάθε μία από τις παρακάτω εγγραφές.

- B) Ο web server του εργαστηρίου NETMODE σε ποιά κόμβο πιστεύετε ότι φιλοξενείται; Τι άλλη υπηρεσία πιστεύετε ότι προσφέρεται από αυτό τον κόμβο;

- Γ) Γιατί έχει ο *f.root-servers.net* και ο *c.root-servers.net* στην 2η στήλη μεγάλη τιμή;

- Δ) Μετά από κάποιο χρονικό διάστημα τα ίδια queries θα έχουν τα εξής αποτελέσματα:

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.
grnet.gr.	86300	IN	MX	200 achilles.noc.ntua.gr.
grnet.gr.	86300	IN	MX	10 nmx0.grnet.gr.
grnet.gr.	86300	IN	MX	12 mx1.grnet.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

Με βάση τις παραπάνω πληροφορίες για ποιες από τις παραπάνω πληροφορίες πιστεύετε ότι ο DNS server dolly.netmode.ntua.gr είναι ο καθ' ύλην αρμόδιος (Authoritative);