



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>

Εξέταση στο Μάθημα:

"ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ - ΕΥΦΥΗ ΔΙΚΤΥΑ"

(9ο Εξάμηνο)

Διδάσκων: Β. Μάγκλαρης

2422.0609.2016

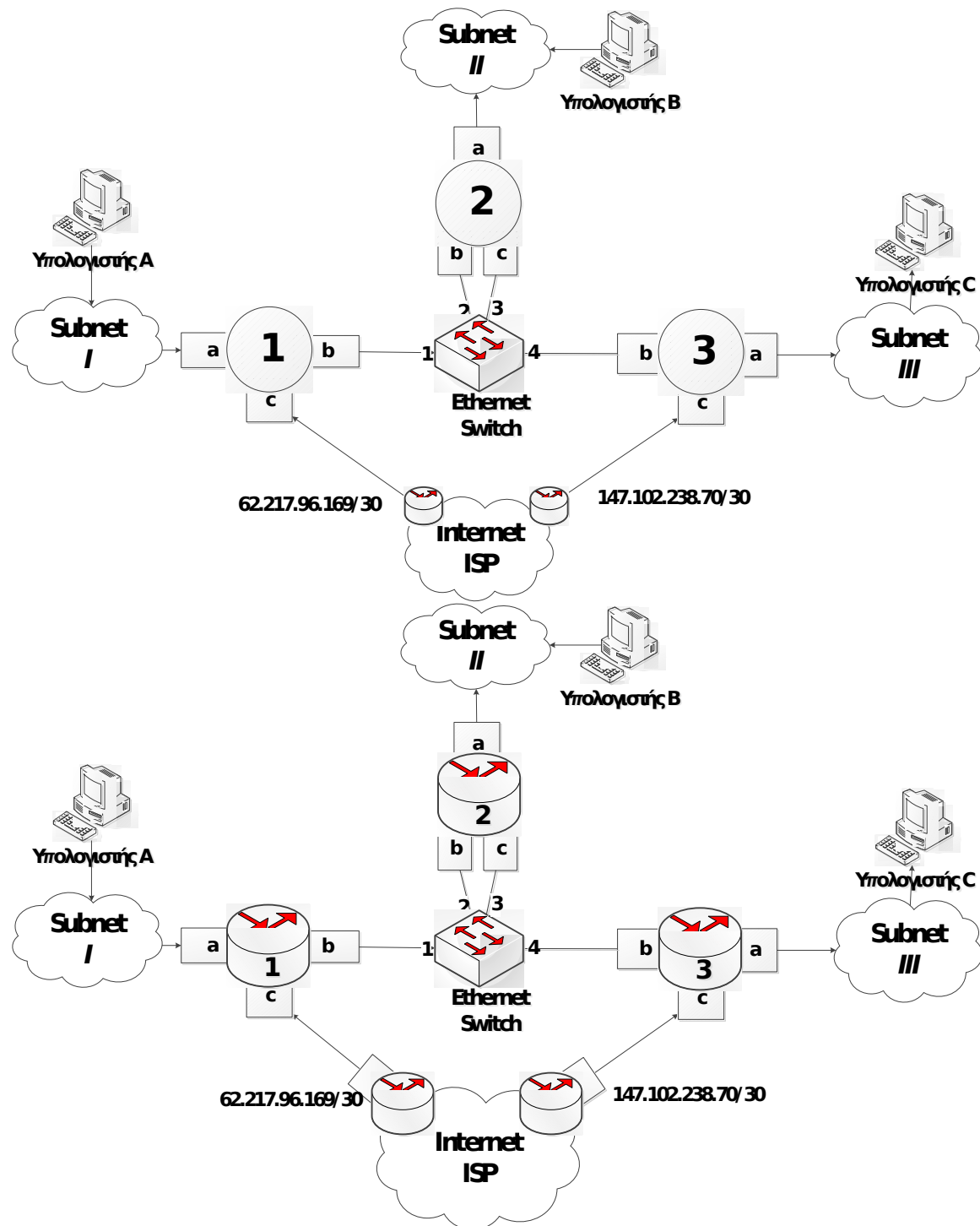
Ανοικτά Βιβλία & Σημειώσεις. Διάρκεια **1,52 ώρες**.

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 147.102.0.0/16, το οποίο αποτελείται από τρία διασυνδεδεμένα υποδίκτυα.



Τα υποδίκτυα *I*, *II* ~~και~~ *III* έχουν πρόσβαση στο Internet μέσω του δρομολογητή (Router) 1 και του δρομολογητή του ISP με IP 62.217.96.169/30. Το υποδίκτυο *III* έχουν πρόσβαση στο Internet μέσω του δρομολογητή (Router) 3 και του δρομολογητή του ISP με IP 147.102.238.70/30

Α. Ζητείται να προσδιοριστούν τα παρακάτω 5 υποδίκτυα (subnets) με την μέγιστη οικονομία διευθύνσεων:

1. Το υποδίκτυο *I* που περιλαμβάνει συνολικά 42-14 υπολογιστές. Ο υπολογιστής A έχει IP 147.102.~~413.226~~145.
2. Το υποδίκτυο *II* που περιλαμβάνει συνολικά -6 υπολογιστές. Ο υπολογιστής B έχει IP 147.102.214.3535.
3. Το υποδίκτυο *III* που περιλαμβάνει συνολικά 29-61 υπολογιστές. Ο υπολογιστής C έχει IP 147.102.322.46550.

4. Το υποδίκτυο για τη σύνδεση των δρομολογητών 1, 2 (interfaces 1b, 2b) που συνδέονται μέσω του VLAN A που ορίζουν οι πόρτες 1 και 2 του μεταγωγέα. Η IP του interface 2b είναι 147.102.423.5.
5. Το υποδίκτυο για τη σύνδεση των δρομολογητών 2, 3 (interfaces 2c, 3b) που συνδέονται μέσω του VLAN B που ορίζουν οι πόρτες 3 και 4 του μεταγωγέα. Στο ίδιο υποδίκτυο ανήκει και η διαχειριστική IP του μεταγωγέα η οποία είναι 147.102.524.1911.

B. Αποδώστε IP διευθύνσεις στα interfaces 1a, 1b, 1c, 2a, 2c, 3a, 3b, 3c, 3d των δρομολογητών 1, 2 και 3 και περιγράψτε τους πίνακες δρομολόγησης του δρομολογητή 2 και των υπολογιστών B και C για όλα τα υποδίκτυα και το Internet στη μορφή:

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

Γ. Δείξτε τα αποτελέσματα από την εκτέλεση των εντολών traceroute: (i) από τον υπολογιστή B, και (ii) από τον υπολογιστή C προς τον κόμβο www.geant.org (162.13.218.132). Επίσης (iii) από τον υπολογιστή B προς τον υπολογιστή C και (iv) από τον υπολογιστή A στο interface 1a του δρομολογητή 1. 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 A: (1) Προς τον υπολογιστή B; (2) Προς τον υπολογιστή C; (3) Προς τον υπολογιστή D (όπου D τυχαίος υπολογιστής στο υποδίκτυο I);

ΑΕ. Η διεπαφή 1b θέλει να προωθήσει πακέτα για πρώτη φορά στην διεπαφή 2b, και στέλνει ένα ARP request. Το πακέτο αυτό θα το λάβουν οι διεπαφές 2c και 3b; Αλλάζει κάτι στην περίπτωση που ο μεταγωγέας δεν υποστηρίζει VLANs; Αιτιολογήστε

ΣΤ. Θα μπορούσε να οριστεί εναλλακτική διαδρομή προς το Internet στον δρομολογητή 1 και 2 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.

ΘΕΜΑ 2 (3 μονάδες)

Έστω το υποδίκτυο 147.102.13.0/24, το οποίο εξυπηρετείται για τις εξωτερικές συνδέσεις μέσω του δρομολογητή – default gateway με MAC: 74:a0:2f:0c:d9:ff και IP: 147.102.13.200. Θ—Ένας από τους κόμβους του υποδικτύου, υπολογιστής matrixmaria.netmode.ece.ntua.gr (147.102.13.60) ανταλλάσσει στέλνει ή λαμβάνει τα εξής πακέτα:

1	Header 1: Source: 00:02:3f:36:0c:3a00:0c:29:ee:9d:12, Destination: 00:02:b3:95:bd:24, Type: IP Header 2: Source: 147.102.13.60147.102.13.19, Destination: 147.102.13.10, Protocol: UDP Header 3: Source port: 1058, Destination port: 53 (dns) Header 4: Queries: matrixmaria.netmode.ece.ntua.gr type A, class inet
2	Header 1: Source: 00:02:b3:95:bd:24, Destination: 00:02:3f:36:0c:3a00:0c:29:ee:9d:12, Type: IP Header 2: Source: 147.102.13.10, Destination: 147.102.13.60147.102.13.19, Protocol: UDP Header 3: Source port: 53 (dns), Destination port: 1058 Header 4: Answers: matrixmaria.netmode.ece.ntua.gr type A, class inet, addr 147.102.13.19—254
3	Header 1: Source: 00:02:3f:36:0c:3a00:0c:29:ee:9d:12, Destination: ff:ff:ff:ff:ff:ff, Type: ARP Header 2: Protocol Type: IP, Sender MAC address: 00:02:3f:36:0c:3a00:0c:29:ee:9d:12, Sender IP address: 147.102.13.60147.102.13.19, Target MAC address: 00:00:00:00:00:00, Target IP address: 147.102.13.19254

4	Header 1: Source: 08:00:20:b0:c4:d700:1a:70:1d:2f:f4 , Destination: 00:02:3f:36:0c:3a00:0c:29:ee:9d:12 , Type: ARP Header 2: Protocol Type: IP, Sender MAC address: 08:00:20:b0:c4:d700:1a:70:1d:2f:f4 , Sender IP address: 147.102.13.19254, Target MAC address: 00:02:3f:36:0c:3a00:0c:29:ee:9d:12 , Target IP address: 147.102.13.60147.102.13.19
5	Header 1: Source: 00:02:3f:36:0c:3a00:0c:29:ee:9d:12 , Destination: 08:00:20:b0:c4:d700:1a:70:1d:2f:f4 , Type: IP Header 2: Source: 147.102.13.60147.102.13.19 , Destination: 147.102.13.19254, Protocol: UDP Header 3: Source Port: 18213, Destination Port: 161 (snmp) Header 4: Community: public, PDU Type: GET, Object ID: 1.3.6.1.2.1.1.3.0
6	Header 1: Source: 08:00:20:b0:c4:d700:1a:70:1d:2f:f4 , Destination: 00:02:3f:36:0c:3a00:0c:29:ee:9d:12 , Type: IP Header 2: Source: 147.102.13.19254, Destination: 147.102.13.60147.102.13.19 , Protocol: UDP Header 3: Source Port: 161 (snmp), Destination Port: 18213 Header 4: Community: public, PDU Type: RESPONSE, Object ID: 1.3.6.1.2.1.1.3.0, Value: 1142312

- α. Ομαδοποιήστε τα παραπάνω πακέτα σε ζεύγη ερώτησης – απάντησης ανάλογα με το πρωτόκολλο. Ποια πληροφορία ζητείται σε κάθε περίπτωση και μέσω ποιών πρωτοκόλλων; Ποιες είναι οι απαντήσεις σε κάθε περίπτωση;
- β. Αν η παραπάνω ανταλλαγή πακέτων προκύπτει από την εκτέλεση μιας και μόνο εντολής στον υπολογιστή [147.102.13.60147.102.13.19](#), ποια πιστεύετε ότι είναι αυτή και ποια ακριβώς πληροφορία μας έδωσε;
- γ. Κάτω από ποιες προϋποθέσεις τα πακέτα 1 και 2 θα μπορούσαν να λείπουν;
- δ. Ποιες κάρτες δικτύου θα λάβουν το μήνυμα που μεταφέρει το πακέτο 3 και 4;
- ε. Κάτω από ποιες προϋποθέσεις τα πακέτα 3 και 4 θα μπορούσαν να λείπουν;
- στ. Υπάρχει σενάριο το οποίο να απαιτεί την ανταλλαγή επιπλέον πακέτων, πριν από τα 1 & 2 (με δεδομένο ότι δεν αλλάζει η εντολή που βρέθηκε στο ερώτημα β);
- ζ. Θεωρείστε το εξής: Δεν υπάρχει κατάλληλη για εγγραφή για το linksys-sw.netmode.ece.ntua.gr στον τοπικό εξυπηρετητή DNS 147.102.13.10. Ακολούθως ο τοπικός εξυπηρετητής προωθεί αναδρομικά το ερώτημα στον ιεραρχικά ανώτερο εξυπηρετητή DNS 147.102.222.210 ο οποίος έχει κατάλληλη πληροφορία. Τι πακέτα στέλνει ή λαμβάνει ο εξυπηρετητής 147.102.13.10;
Σημείωση: Να χρησιμοποιηθεί παρόμοια σύνταξη με αυτή της εκφώνησης. Χρησιμοποιήστε τυχαίες τιμές όπου/αν αυτό χρειάζεται.

#Numbe r	Header 1: Source: ... , Destination: ... , Type: ... Header 2: Source: ... , Destination: ... , Protocol: ... Header 3: Source port: ... , Destination port: ... Header 4: ... , ... , ... , ... , ...
-------------	---