|  |  |
| --- | --- |
|  | **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

**24.06.2016**

Ανοικτά Βιβλία & Σημειώσεις. Διάρκεια **1,5 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 147.102.0.0/16, το οποίο αποτελείται από τρία διασυνδεόμενα 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.

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

1. Το υποδίκτυο *I* που περιλαμβάνει 12 υπολογιστές. Ο υπολογιστής Α έχει IP 147.102.1.226.
2. Το υποδίκτυο *II* που περιλαμβάνει 6 υπολογιστές. Ο υπολογιστής Β έχει IP 147.102.2.35.
3. Το υποδίκτυο *III* που περιλαμβάνει 29 υπολογιστές. Ο υπολογιστής C έχει IP 147.102.3.150.
4. Το υποδίκτυο για τη σύνδεση των δρομολογητών 1, 2 (interfaces 1b, 2b) που συνδέονται μέσω του VLAN Α που ορίζουν οι πόρτες 1 και 2 του μεταγωγέα. Η IP του interface 2b είναι 147.102.4.5.
5. Το υποδίκτυο για τη σύνδεση των δρομολογητών 2, 3 (interfaces 2c, 3b) που συνδέονται μέσω του VLAN Β που ορίζουν οι πόρτες 3 και 4 του μεταγωγέα. Στο ίδιο υποδίκτυο ανήκει και η διαχειριστική IP του μεταγωγέα η οποία είναι 147.102.5.11.

Β. Αποδώστε IP διευθύνσεις στα interfaces 1a, 1b, 1c, 2a, 2c, 3a, 3b 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 Α στο interface 1a του δρομολογητή 1. Οι διευθύνσεις IP στις απαντήσεις δεν θα αφορούν hops στο εσωτερικό του ISP και το γενικότερο Internet.

Δ. 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; Αιτιολογείστε

**ΘΕΜΑ 2 (3 μονάδες)**

Ο υπολογιστής matrix.netmode.ece.ntua.gr (147.102.13.60) ανταλλάσσει τα εξής πακέτα:

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | **Header 1**: Source: 00:02:3f:36:0c:3a, Destination: 00:02:b3:95:bd:24, Type: IP  **Header 2**: Source: 147.102.13.60, Destination: 147.102.13.10, Protocol: UDP  **Header 3**: Source port: 1058, Destination port: 53 (dns)  **Header 4**: Queries: [maria.netmode.ece.ntua.gr](http://www.ntua.gr), type A, class inet |
| 2 | **Header 1**: Source: 00:02:b3:95:bd:24, Destination: 00:02:3f:36:0c:3a, Type: IP  **Header 2**: Source: 147.102.13.10, Destination: 147.102.13.60, Protocol: UDP  **Header 3**: Source port: 53 (dns), Destination port: 1058  **Header 4**: Answers: maria.netmode.ece.ntua.gr type A, class inet, addr 147.102.13.19 |
| 3 | **Header 1**: Source: 00:02:3f:36:0c:3a, Destination: ff:ff:ff:ff:ff:ff, Type: ARP  **Header 2**: Protocol Type: IP, Sender MAC address: 00:02:3f:36:0c:3a, Sender IP address: 147.102.13.60, Target MAC address: 00:00:00:00:00:00, Target IP address: 147.102.13.19 |
| 4 | **Header 1**: Source: 08:00:20:b0:c4:d7, Destination: 00:02:3f:36:0c:3a, Type: ARP  **Header 2**: Protocol Type: IP, Sender MAC address: 08:00:20:b0:c4:d7, Sender IP address: 147.102.13.19, Target MAC address: 00:02:3f:36:0c:3a, Target IP address: 147.102.13.60 |
| 5 | **Header 1**: Source: 00:02:3f:36:0c:3a, Destination: 08:00:20:b0:c4:d7, Type: IP  **Header 2**: Source: 147.102.13.60, Destination: 147.102.13.19, 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:d7, Destination: 00:02:3f:36:0c:3a, Type: IP  **Header 2**: Source: 147.102.13.19, Destination: 147.102.13.60, 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 147.102.13.60, 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);