

## Εργαστήριο Δικτύων

Τμήμα Μηχανικών Η/Υ & Πληροφορικής Πανεπιστήμιο Πατρών

Εργασία για το μάθημα: Εργαστήριο Δικτύων

Επιμέλεια: Κυριακή Βλάχος

### 6η Εργασία – Εισαγωγή στην χρήση VLAN – VLAN trunking

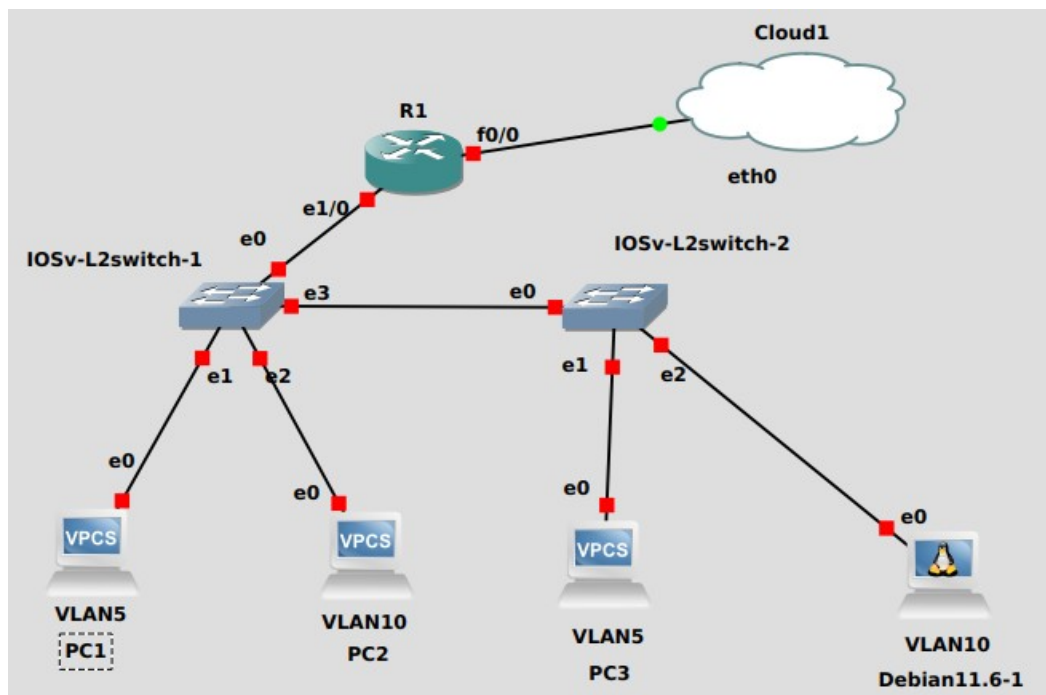
Στην εργασία αυτή θα υλοποιηθούν δύο VLAN δίκτυα. Τα εικονικά τοπικά δίκτυα χρησιμοποιούνται για τον διαχωρισμό ενός τοπικού δικτύου LAN σε δύο (ή παραπάνω) διακριτά μεταξύ τους, όπου οι hosts τους ενός ΔΕΝ θα μπορούν να δουν τους hosts του άλλου).

Για να μπορέσουν να επικοινωνήσουν, θα απαιτηθεί δρομολογητής για την διασύνδεση σε επίπεδο δικτύου.

Βασική παράμετρος ρύθμισης είναι η ανάθεση μιας ετικέτας (VLAN ID) σε κάθε port ενός switch που υποδεικνύει σε ποιο VLAN ανήκει αυτό το port. Το switch μεταγάζει (επίπεδο 2) πλαίσια μόνο μεταξύ των interfaces του ίδιου VLAN. Τα υπόλοιπα τα προωθεί προς το δρομολογητή μέσω άλλου interface που πρέπει να υποστηρίζει VLAN Trunking.

Το VLAN Trunking επιτρέπει σε switches να προωθούν πλαίσια από διαφορετικά VLAN σε έναν μόνο σύνδεσμο που ονομάζεται Trunk. Αυτό γίνεται με την προσθήκη πρόσθετων πληροφοριών κεφαλίδας που ονομάζεται ετικέτα στο πλαίσιο Ethernet. Η διαδικασία προσθήκης αυτής της μικρής κεφαλίδας ονομάζεται VLAN Tagging.

Στην εργασία θα χρησιμοποιηθεί ένας Router C7200 και δύο switches vIOS-L2 (τυπικό image για Cisco switch). Υλοποιήστε την παρακάτω τοπολογία και ακολουθείστε τα βήματα για την παραμετροποίηση της.



### Εισαγωγή Cisco L2 Switch

Για να προσθέσετε και να διαμορφώσετε Cisco switches στο GNS3, πρέπει να εκτελέσετε τα ακόλουθα βήματα:

- Κατεβάστε το αρχείο vIOS-L2.vmdk από το eclass.

- Μόλις κατεβάσετε το αρχείο VMDK, ανοίξτε το παράθυρο προτιμήσεων (Edit-> Preferences) στο GNS3.
- Επιλέξτε QEMU VMS στο αριστερό παράθυρο και, στη συνέχεια, κάντε κλικ στο κουμπί Νέα για να προσθέσετε ένα νέο πρότυπο QEMU VM.
- Στη σελίδα Name QEMU VM, καθορίστε ένα όνομα για αυτό το QEMU VM πχ **IOSv-L2 switch**. Κάντε κλικ στο κουμπί Επόμενο για να συνεχίσετε.
- Στη σελίδα Τύπος QEMU Binary and memory επιλέξτε το κατάλληλο δυαδικό ανάλογα με τον τύπο της αρχιτεκτονικής του συστήματός σας
- Επιλέξτε New Image και επιλέξτε το image nIOS-L2.vmdk που κατεβάσατε.
- Τροποποιήστε τον τύπο διεπερφής δίσκου σε **virtio**. (παρατηρήθηκε ότι με τις άλλες διεπαφές δεν αποθηκεύονται οι εντολές προγραμματισμού).

### Παραμετροποίηση L2 switch-1

<p>Δημιουργία δύο νέων VLAN ID και ονομασία αυτών. Ως ονόματα χρησιμοποιήστε το username που έχετε στο eclass ως εξής: up1104549-&gt; up11045491A up11045491B</p>	<pre>enable conf t vlan 5 name up11045491A exit vlan 10 name up11045491B exit end wr</pre>
<p>Ορίζουμε την αντιστοιχία VLAN και θυρών του switch. Οι θύρες (interfaces) στο εν λόγω switch ονομάζονται gigabitethernet.</p> <p>Ως εκ τούτου το interface:</p> <p>gigabitethernet 0/1 -&gt; LABEL 5 gigabitethernet 0/2 -&gt; LABEL 10</p> <p>Κάθε interface μπορεί να είναι είτε <b>trunk</b> και να μεταφέρει πλαίσια από διαφορετικά VLAN ή <b>access</b> και να μεταφέρει πλαίσια ενός μόνο LABEL.</p> <p>Για τα interfaces που θα οριστούν ως Trunk, πρέπει να ενεργοποιηθεί το πρότυπο ενθυλάωσης IEEE 802.1Q (dot1q). (Βλέπε διαφάνειες μαθήματος). Το IEEE 802.1Q, που συχνά αναφέρεται ως dot1q, είναι το πρότυπο δικτύωσης που υποστηρίζει την εικονική τοπική δικτύωση (VLAN) σε ένα δίκτυο IEEE 802.3 Ethernet Network</p>	<pre>enable conf t interface gigabitethernet 0/1 switchport mode access switchport access vlan 5 exit  interface gigabitethernet 0/2 switchport mode access switchport access vlan 10 exit  interface gigabitethernet 0/3 switchport trunk encapsulation dot1q switchport mode trunk exit  interface gigabitethernet 0/0 switchport trunk encapsulation dot1q switchport mode trunk exit exit wr</pre>

## Παραμετροποίηση L2 switch-2

Ομοίως με παραπάνω, έχοντας υποψηφ την τοπολογία που σας δίνεται, ποια interface είναι access (και σε ποιο VLAN) και ποια trunk.

<Βλέπε **L2 switch-1**>

## Παραμετροποίηση R1

Για να διαχωρίσει τα VLAN ο δρομολογητής διαχειρίζεται το interface ethernet 1/0 ως **interface ethernet 1/0.5** και **interface ethernet 1/0.10**

Ισχύουν οι ίδιες εντολές ανάθεσης/διαχείρισης IP διεύθυνσης, ενεργοποίησης DHCP και NAT. Ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα.

Ενεργοποίηση, NAT outside και dhcp client στο interface FastEthernet 0/0.  Βεβαιωθείτε ότι η διεπαφή παίρνει διεύθυνση. (Χρησιμοποιείτε Cloud ή NAT).	<βλέπε προηγούμενες ασκήσεις>
Ενεργοποίηση interface ethernet 1/0	<βλέπε προηγούμενες ασκήσεις>
Ρύθμιση interface ethernet 1/0.5 Για τη ρύθμιση, εκτός της IP διεύθυνση που θα πρέπει να αναθέσουμε, θα πρέπει να ενεργοποιήσουμε και το πρότυπο 802.1Q. Το 802.1Q είναι το πρότυπο δικτύωσης που ορίζει τα εικονικά LAN (VLAN) σε ένα δίκτυο Ethernet. Ως διεύθυνση και μάσκα θα ορίσετε, βάσει του αριθμού μητρώου σας 1104549 την -> <b>110.45.49.1/25</b> (όσων φοιτητών το ΑΜ έχει μηδενικά στην 2η ή 3η θέση ΠΡΕΠΕΙ να τροποποιήσουν ανάλογα)	<pre>enable conf t interface ethernet 1/0.5 encapsulation dot1q 5 &lt;ανάθεση διεύθυνσης&gt; exit exit wr</pre>
Ρύθμιση interface ethernet 1/0.10 Ομοίως με παραπάνω για τις υπόλοιπες IP έως την 110.45.49.255 και gateway την πρώτη διαθέσιμη. Υπόδειξη: πρέπει να βρείτε το gateway και την μάσκα.	<ομοίως με παραπάνω>
Ενεργοποίηση NAT inside στο interface ethernet 1/0.5	<βλέπε προηγούμενες ασκήσεις>
Ενεργοποίηση NAT στο interface ethernet 1/0.10	<βλέπε προηγούμενες ασκήσεις>
Ενεργοποιήστε DHCP server στο interface ethernet 1/0.5	<pre>enable config t interface Ethernet 1/0.5</pre>

Ως όνομα στο pool χρησιμοποιήστε τον αριθμό μητρώου σας πχ και AM=1104549 <b>1104549-1DHCP</b>	<pre>ip dhcp pool 1104549-1DHCP network &lt;αριθμός υποδικτύου&gt; &lt;μάσκα&gt; dns-server 8.8.8.8 default-router &lt;διεύθυνση gateway&gt; exit service dhcp exit</pre>
Ενεργοποιήστε DHCP server στο interface ethernet 1/0.10  Ως όνομα στο pool χρησιμοποιήστε τον αριθμό μητρώου σας πχ και AM=1104549 <b>1104549-2DHCP</b>	<pre>enable config t interface Ethernet 1/0.10 ip dhcp pool 1104549-2DHCP network &lt;αριθμός υποδικτύου&gt; &lt;μάσκα&gt; dns-server 8.8.8.8 default-router &lt;διεύθυνση gateway&gt; exit service dhcp exit</pre>
Ορισμός access list για NAT.	<pre>enable config t access-list 1 permit 110.45.49.0 0.0.0.255 ip nat inside source list 1 interface FastEthernet0/0 overload exit</pre>
<p>Διαμορφώστε την πρόσβαση μέσω telnet όπου η αυθεντικοποίηση θα γίνεται με credentials login local, δλδ με την προσθήκη νέου χρήστη με username/passwd</p> <p>Προσθέστε τον νέο χρήστη με username/passwd τον αριθμό μητρώου σας και επίπεδο privileges 15.</p> <p>(όσων φοιτητών το AM έχει μηδενικά στην 2η ή 3η θέση ΠΡΕΠΕΙ να χρησιμοποιήσουν αυτό που προκύπτει από τα τρία πρώτα δεκαδικά της IP)</p>	<βλέπε προηγούμενες ασκήσεις>
Αποθήκευση ρυθμίσεων	wr
Ενεργοποιήστε τα τερματικά PC1,PC2, PC3 και Debian.	Για τα τερματικά PC1, PC2 και PC3 εκτελέστε dhcp και αποθηκεύστε.

### Ερωτήσεις:

- Δείξτε ότι ο R1 συνδέεται έχει πρόσβαση στο εξωτερικό δίκτυο (ping / traceroute 8.8.8.8).
- Στον R1 εκτελέστε με την εντολή show ip dhcp binding και δείξτε τις αναθέσεις IP διευθύνσεων.
- Στον R1 εκτελέστε με την εντολή show ip dhcp pool και δείξτε τις ρυθμίσεις κάθε dhcp pool/ IP διευθύνσεων.

- Στο L2 switch-1 και L2 switch-2 εκτελέστε show mac address-table και δείξτε τους πίνακες προώθησης
- Δείξτε τις IP διευθύνσεις όλων των τερματικών (PC1, PC2, PC3 και Debian) και βεβαιωθείτε ότι ανήκουν στο σωστό VLAN.
- Δείξτε ότι όλα τα τερματικά έχουν πρόσβαση στο εξωτερικό δίκτυο (ping / traceroute 8.8.8.8) και ότι έχουν λειτουργικό DNS με ping google.com
- Από το τερματικό debian εκτελέστε traceroute προς τα υπόλοιπα τερματικά και δείξτε τα αποτελέσματα. Πόσα βήματα χρειάζεται για να φτάσει σε τερματικό του ίδιου VLAN και πόσα σε τερματικό διαφορετικού VLAN?

## Υποβολή Εργασίας

- Από το τερματικό *Debian 11.6.1* εκτελέστε τις παρακάτω εντολές:  
`wget https://github.com/kyrg/gns3-test/raw/main/6th_Ergasia.sh.x`  
`chmod ogu+x 6th_Ergasia.sh.x`  
`sudo ./6th_Ergasia.sh.x`
- Θα πρέπει πρώτα να κάνετε *update* το λειτουργικό του *debian* και να εγκαταστήσετε το *telnet* και το *compiler gcc*
  - `sudo apt-get install update`
  - `sudo apt-get install telnet gcc`
  - (ή σε μια εντολή `sudo apt-get update && sudo apt-get install telnet gcc`)
- Στη συνέχεια αφαιρέστε το **debian τερματικό**, και κάντε export το project σας, **File -> Export Portable -Project** με όνομα τον αριθμό AM και τον αριθμό της άσκηση (πχ "1094545\_askisi6.gns3project").
  - **Υποβάλλετε** το portable project εδώ:
  - [https://upatrasgr-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/kvlachos\\_upatras\\_gr/EkFHpNj2KN5KqUu8AkBJ0\\_MBbSkXAtJFOVyG8q9uJYvCZQ](https://upatrasgr-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/kvlachos_upatras_gr/EkFHpNj2KN5KqUu8AkBJ0_MBbSkXAtJFOVyG8q9uJYvCZQ)

Κατά την υποβολή/upload του αρχείου θα σας ζητηθεί όνομα/επώνυμο.  
**ΔΕΝ** χρειάζεται και μην το κάνετε zip
- **Υποβάλλετε** την αναφορά στο *eclass*.
- Εάν χρησιμοποιήσατε ακριβώς τα images που σας ζητούνταν (είναι στο *eclass*) **ΔΕΝ** χρειάζεται στην διαδικασία εξαγωγής portable project να επιλέξετε το "include base images".
- Εάν δεν αφαιρέσετε τα *debian* τερματικά το μέγεθος θα **υπερβεί τα 400MB**.
- Κατά την εισαγωγή εκ μέρους μου, βρίσκει τα images στο δικό μου server. Η χρήση άλλων images εκτός των προτεινόμενων θα οδηγήσει στην απόρριψη της εργασίας.