

Εργαστήριο Δικτύων
& Δικτυακών πολυμέσων

Άσκηση 1^η

Βασική συνδεσιμότητα & Δίκτυα Ethernet

Θεσσαλονίκη 2016

Καζακόπουλος Αριστοτέλης
Καθηγητής

Άσκηση 1: Δημιουργία ενός απλού τοπικού δικτύου Ethernet (με το πρόγραμμα προσομοίωσης Packet Tracer)

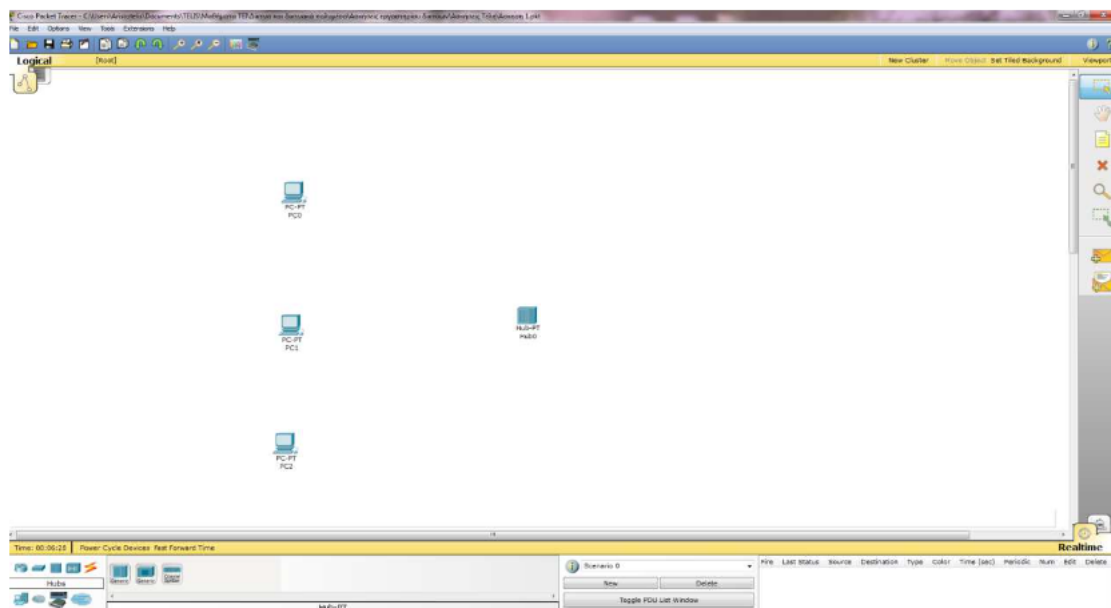
Σκοπός της άσκησης είναι η δημιουργία ενός μικρού τοπικού δικτύου τριών Η/Υ. Όπως και στην πραγματικότητα θα χρειασθούν οι τρεις Η/Υ εφοδιασμένοι με κάρτες δικτύου, τα κατάλληλα καλώδια, μια συσκευή για τη σύνδεση των καλωδίων και η σχετική διευθυνσιοδότηση.

Ερώτηση 1. Ποια είναι η IP και ποια η διεύθυνση MAC του Η/Υ της ομάδας σας;

Ερώτηση 2. Ελέγξτε τη συνδεσιμότητα μεταξύ του Η/Υ σας και των διευθύνσεων 195.251.241.11 και 195.251.241.12

1.1 Δικτυακές συσκευές


Μετά την εκκίνηση του Packet Tracer 5.3 τοποθετήστε τις απαραίτητες συσκευές στην επιφάνεια εργασίας όπως στο σχήμα 1.

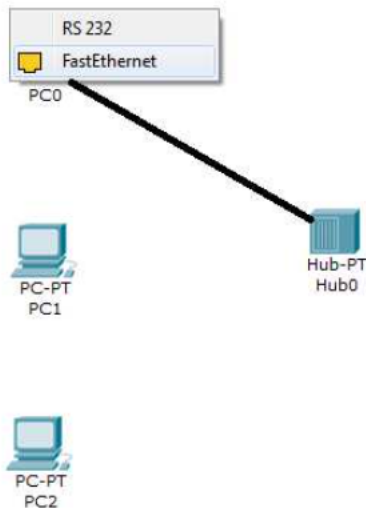


Σχήμα 1.

Οι δικτυακές συσκευές επιλέγονται από τη γραμμή εργαλείων Network Component Box (κάτω αριστερά). Αρχικά επιλέγουμε τον τύπο της συσκευής από την αριστερή επιφάνεια και στη συνέχεια το μοντέλο από την δεξιά. Οι συσκευές που πρέπει να επιλεγούν είναι τρεις Η/Υ PC-PT και ένα Hub-PT. Απλά κάνουμε drag-and-drop τις συσκευές στην επιφάνεια εργασίας. Οι Η/Υ είναι εξοπλισμένοι με κάρτες δικτύου Fast Ethernet 10/100 Mbps, χρειάζονται όμως επιπλέον ρυθμίσεις.

1.2 Σύνδεση των συσκευών.

Το επόμενο βήμα για την υλοποίηση του δικτύου είναι η σύνδεση των συσκευών με το Hub. Αρχικά θα πρέπει να επιλεγεί το εικονίδιο Connections  στο Device-Specific Selection Box. Με την επιλογή του τύπου καλωδίου ο κέρσορας του ποντικιού αλλάζει και παίρνει το σχήμα ενός συνδετήρα RJ-45. Για τη σύνδεση δύο συσκευών γίνεται επιλογή μίας και εμφανίζεται μια λίστα με όλες τις διαθέσιμες διεπαφές (interface)(σχήμα 2).



Σχήμα 2.

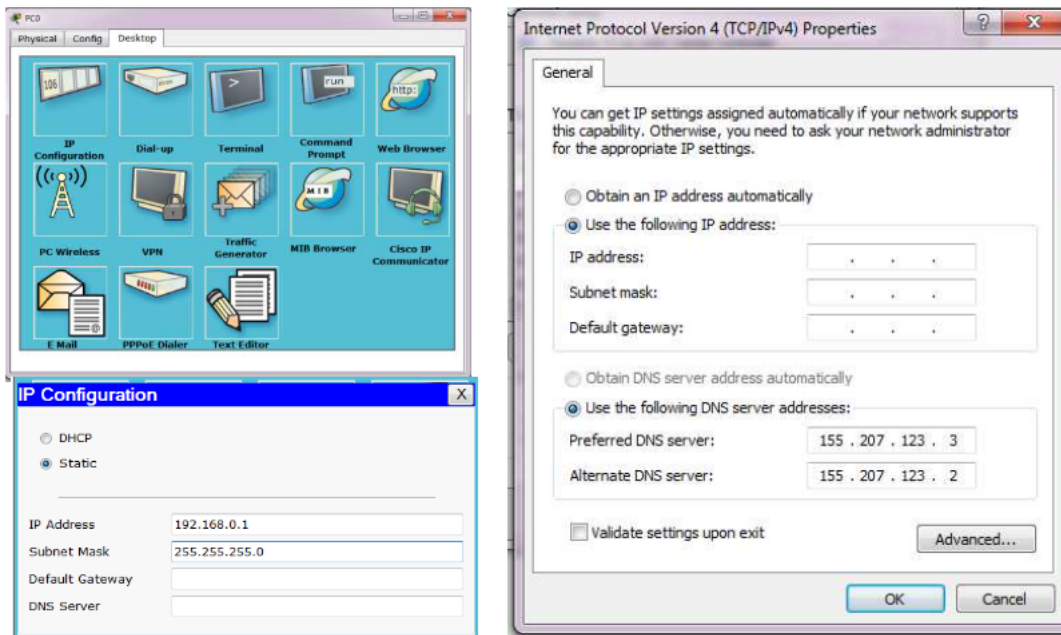
Με την επιλογή του κατάλληλου interface ολοκληρώνεται η σύνδεση της πρώτης συσκευής και το ένα άκρο του καλωδίου αγκιστρώνεται. Στη συνέχεια γίνεται επιλογή της δεύτερης συσκευής και με τον ίδιο τρόπο το άλλο άκρο του καλωδίου αγκιστρώνεται στη δεύτερη συσκευή. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται έως ότου συνδεθούν όλοι οι υπολογιστές στο Hub.

Ερώτηση 3. Ποιος είναι ο κατάλληλος τύπος καλωδίου για τη σύνδεση ενός Η/Υ και ενός Hub;

1.3 Διευθυνσιοδότηση

Με τη σωστή σύνδεση των καλωδίων οι φυσικές εργασίες έχουν ολοκληρωθεί και εκκρεμεί η λογική διευθυνσιοδότηση των Η/Υ, δηλαδή η τοποθέτηση της διεύθυνσης IP (IP Address) και μάσκας υποδικτύου (Subnet mask).

Στα Windows η λογική διευθυνσιοδότηση, δηλαδή η τοποθέτηση IP και Subnet Mask γίνεται μέσω του παραθύρου TCP/IP Properties¹ (σχήμα 3). Το Packet Tracer μιμείται αυτή τη λειτουργία και το αντίστοιχο παράθυρο ανοίγει κάνοντας κλικ πάνω στον επιθυμητό Η/Υ. Στο παράθυρο που εμφανίζεται επιλέξτε την καρτέλα Desktop και την επιλογή IP Configuration.



Σχήμα 2.

Εισάγετε τις παρακάτω ρυθμίσεις στους Η/Υ.

Computer Name	IP Address	Subnet Mask
PC0	192.168.0.1	255.255.255.0
PC1	192.168.0.2	255.255.255.0
PC2	192.168.0.3	255.255.255.0

¹Συνήθως *Start-Control Panel-Network Connections*. Δεξί κλικ στην επιθυμητή σύνδεση και επιλογή *Properties*. Στην εμφανιζόμενη λίστα διπλό κλικ στο *Internet Protocol (TCP/IP)*.

1.4 Έλεγχος των συνδέσεων

Για τον έλεγχο των συνδέσεων θα χρησιμοποιηθεί όπως και στην πραγματικότητα η εντολή `ping` από τη γραμμή εντολών ενός από τους Η/Υ. Όπως και στην περίπτωση της διευθυνσιοδότησης το `packet Tracer` μιμείται τη λειτουργία της γραμμής εντολών των Windows². Η γραμμή εντολών των Η/Υ στο `Packet Tracer` ανοίγει αν επιλεγούν διαδοχικά το εικονίδιο του Η/Υ στην επιφάνεια εργασίας, η καρτέλα `Desktop` και το εικονίδιο `Command Prompt`.

Η εντολή `ping` συντάσσεται: `ping [IP Διεύθυνση Παραλήπτη]` (σχήμα 3)

Ερώτηση 4. Ελέγξτε τη συνδεσιμότητα του PC0 με τους άλλους 2 Η/Υ και σημειώστε τις απαντήσεις του συστήματος.

²*Start-Run-cmd ή Start –All Programs-Accessories-Command Promt.*

```

C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Aristotelis>ping 192.168.0.1_

```

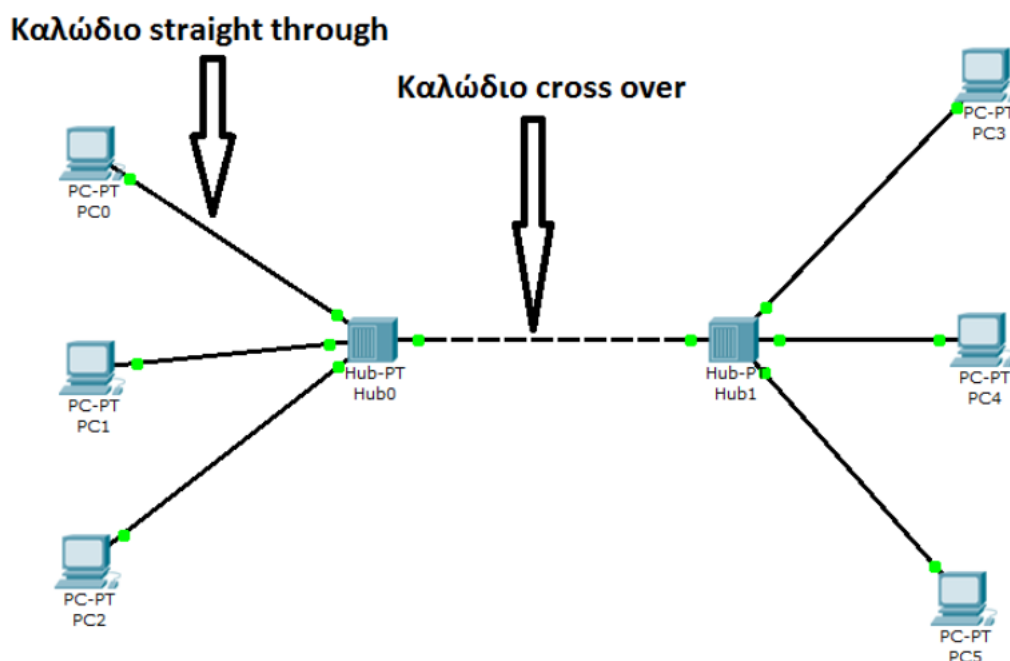
Σχήμα 3.

1.5 Σύνδεση μεταξύ δύο Hubs

Επαναλάβετε τα προηγούμενα βήματα ώστε στην επιφάνεια εργασίας να εμφανίζεται ακόμα ένα δίκτυο με τρεις υπολογιστές και ένα Hub. Συνδέστε τα δύο Hub ώστε να υπάρχει σύνδεση μεταξύ όλων των υπολογιστών. Εισάγετε τις παρακάτω ρυθμίσεις στους νέους Η/Υ και ελέγξτε τις συνδέσεις:

Computer Name	IP Address	Subnet Mask
PC3	192.168.0.4	255.255.255.0
PC4	192.168.0.5	255.255.255.0
PC5	192.168.0.6	255.255.255.0

Το δίκτυο σας πρέπει να μοιάζει με το σχήμα 4.




Σχήμα 4.

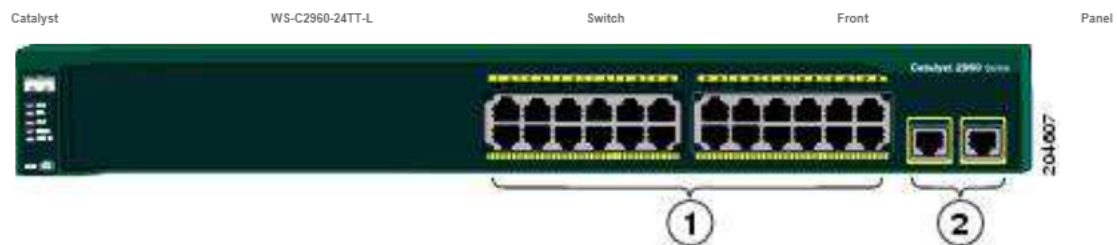
Ερώτηση 5. Ποιος είναι ο κατάλληλος τύπος καλωδίου για τη σύνδεση μεταξύ δύο Hubs;

Σώστε την εργασία σας στην επιφάνεια εργασίας των windows με όνομα **ask1-Hub**.
File→Save as...

1.6 Αντικατάσταση των Hub με Switches

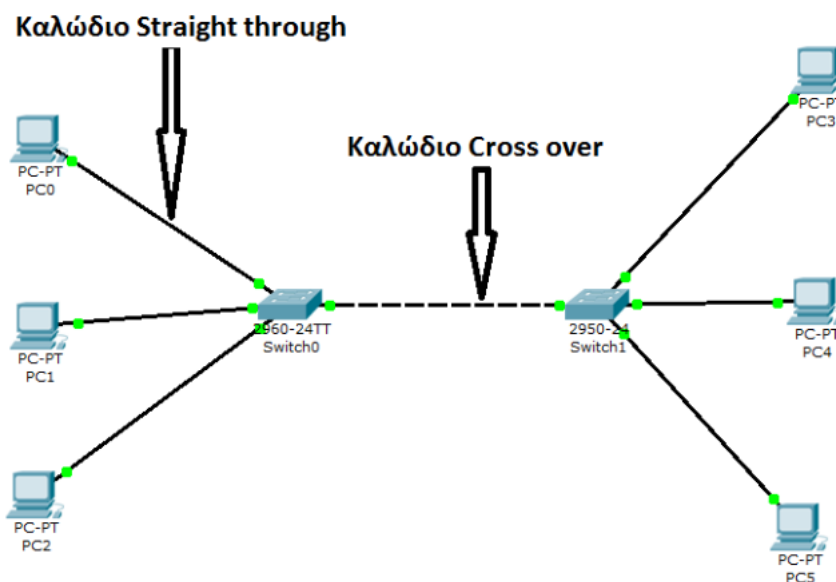
Σώστε την εργασία σας στην επιφάνεια εργασίας των windows με όνομα **ask1-Switch**. File→Save as...

Στο καινούργιο αρχείο με την επιλογή του κουμπιού  στη δεξιά πλευρά μπορείτε να σβήσετε τα Hubs και στη θέση τους να τοποθετήσετε Switches. Για τις ανάγκες του εργαστηρίου θα χρησιμοποιηθούν τα 2960-24TT Switches. Επαναλάβετε τα βήματα που χρησιμοποιήσατε με τα Hub για να υλοποιήσετε το δίκτυο με Switches.



Σχήμα 5. Εμπρόσθια όψη του switch 2960-24TT-L

Το δίκτυο σας πρέπει τώρα να έχει τη μορφή του σχήματος 6.

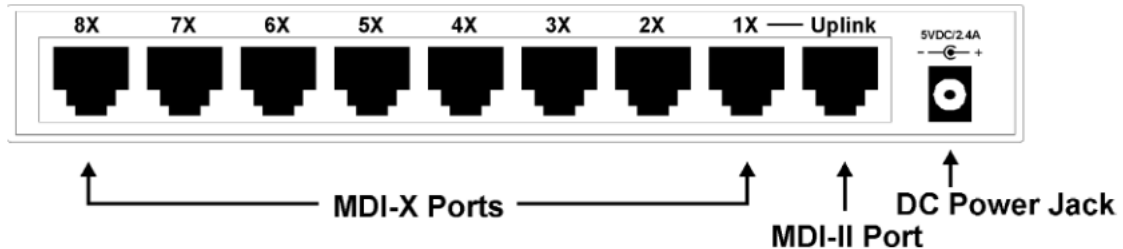


Σχήμα 6.

- Ελέγξτε τη συνδεσιμότητα όλων των υπολογιστών μεταξύ τους χρησιμοποιώντας την εντολή ping όπως προηγουμένως.

Ερώτηση 6. Ποιος είναι ο κατάλληλος τύπος καλωδίου για τη σύνδεση μεταξύ δύο Switches; Για 2 Switches οικιακής χρήσης (SOHO) τι καλώδιο μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε;

Παράδειγμα: AOW-605 5-port SOHO 10/100Mbps Switch Hub



Απάντηση ερώτησης 6

Γενικά για τη σύνδεση μεταξύ δύο switch χρησιμοποιούμε καλώδιο crossover.

Τα σύγχρονα όμως switch δέχονται και καλώδιο straight through γιατί αναγνωρίζουν ότι χρησιμοποιήθηκε καλώδιο straight through και κάνουν αυτόματα αναστροφή στη σύνδεση των αγωγών του καλωδίου.

Όσον αφορά τα switch SOHO οικιακής χρήσει ισχύουν τα εξής.

A. Χρησιμοποίηση καλωδίου straight through σε switch οικιακής χρήσης(SOHO).

Χρησιμοποιείται καλώδιο straight through ανάμεσα στη θύρα uplink(MD-II) του ενός switch(Switch A) προς οποιαδήποτε θύρα 10 Mbps ή 100 Mbps(MDI-X) του άλλου switch(Switch B).

B. Χρησιμοποίηση καλωδίου cross over σε switch οικιακής χρήσης(SOHO).

Χρησιμοποιείται καλώδιο cross over ανάμεσα στη θύρα 10 Mbps ή 100 Mbps(MDI-X) του ενός switch(Switch A) προς οποιαδήποτε θύρα 10 Mbps ή 100 Mbps(MDI-X) του άλλου switch(Switch B).


Ερώτηση 7. Η εντολή ring επιστρέφει εκτός των άλλων και τον χρόνο Round Trip Time(RTT). Υπάρχει ουσιαστική διαφορά στον χρόνο RTT στο δίκτυο με τα Hubs και στο δίκτυο με τα Switches;


Ερώτηση 8. Σήμερα έχουν σχεδόν καταργηθεί τα Hubs και χρησιμοποιούνται μόνο Switches. Γιατί;


1.7 Δημιουργία δικτύου με οπτικές ίνες και οπτικά Switches.

Σώστε την εργασία σας στην επιφάνεια εργασίας των Windows με όνομα:

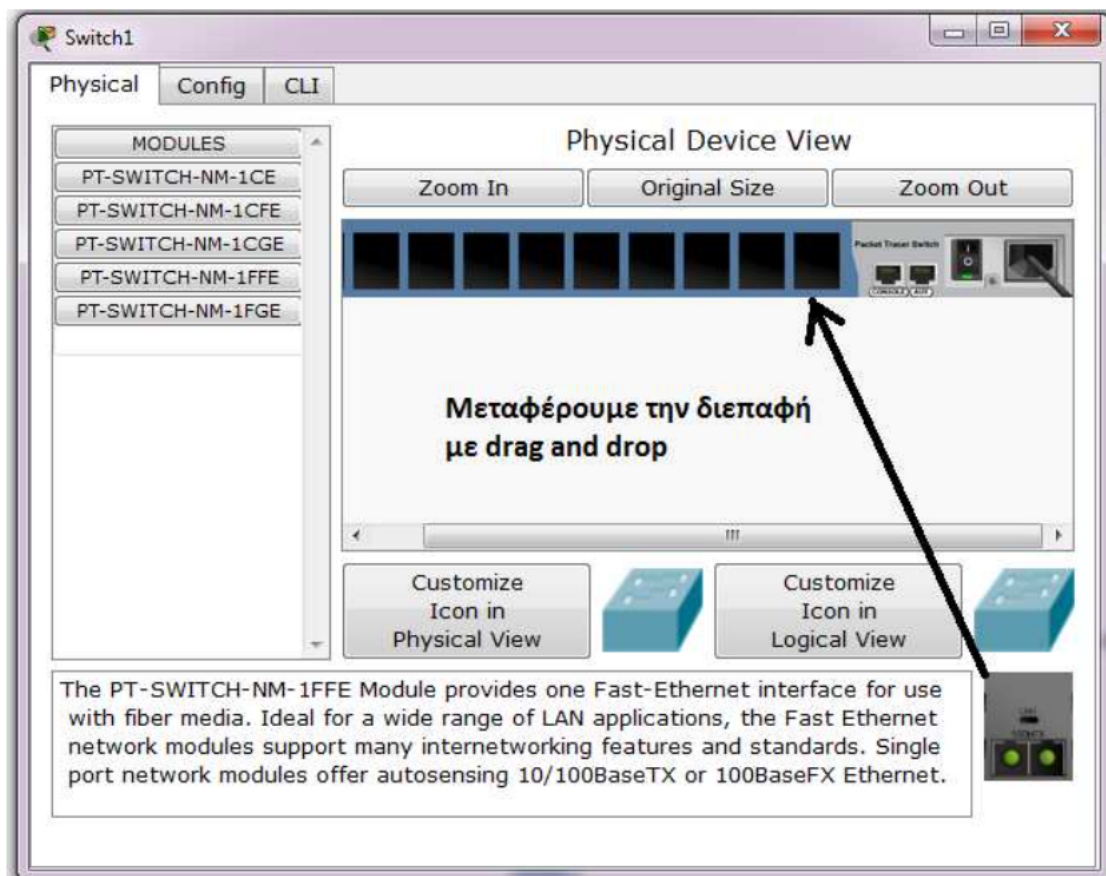
ask2-Optical, File→Save as...

Με το  σβήσετε μόνο τα Switches και αντικαταστήσετε τα με 2 Generic (Switch-PT-Empty). Με ένα κλικ πάνω σε ένα Switch μπορούμε να δούμε τις ρυθμίσεις του.

Στην πρώτη καρτέλα(Physical) μπορούμε να δούμε τις διεπαφές(Interfaces) του switch. Το συγκεκριμένο switch είναι άδειο οπότε μπορούμε να του βάλουμε εμείς διεπαφές. Για τις ανάγκες μας πρέπει να προσθέσουμε οπτικές διεπαφές. Για να προσθέσουμε οτιδήποτε στο switch θα πρέπει πρώτα να το κλείσουμε κάνοντας κλικ στον διακόπτη  .

Εφόσον το switch είναι κλειστό μπορούμε να προσθέσουμε διεπαφές από τη λίστα στα αριστερά. Θα διαλέξετε την τελευταία διεπαφή (**PT-SWITCH -NM-1FGE**) η οποία εμφανίζεται κάτω δεξιά στο παράθυρο  .

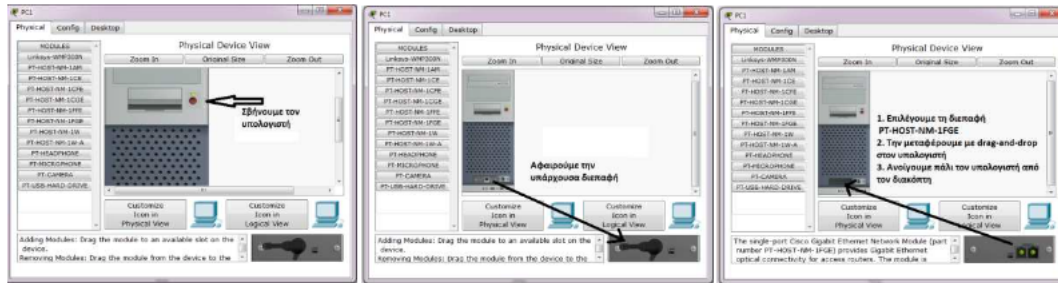
Με drag-and-drop τοποθετούμε το εικονίδιο πάνω στην κατάλληλη υποδοχή (όποια είναι ελεύθερη) στο πίσω μέρος της συσκευής και στη συνέχεια ανοίγουμε πάλι το switch. Προσοχή πρέπει να έχουμε 4 οπτικές διεπαφές διότι χρειαζόμαστε 3 για τις συνδέσεις με τους άλλους υπολογιστές και 1 για σύνδεση με το άλλο switch.



Το πίσω μέρος των δύο switch πρέπει να μοιάζει με το παρακάτω σχήμα.



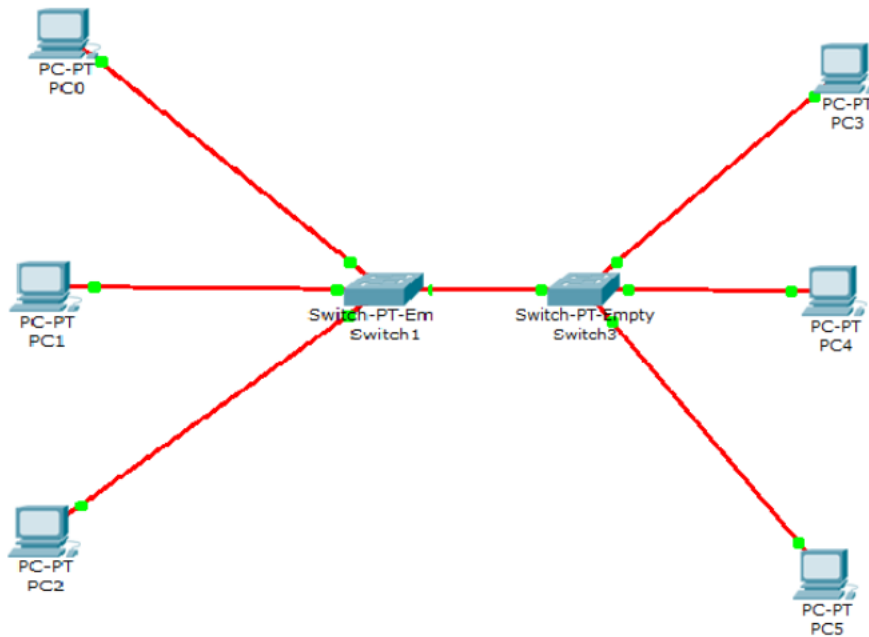
Το επόμενο στάδιο είναι να εφοδιάσουμε τους υπολογιστές με οπτικές κάρτες δικτύου. Κατά τον ίδιο τρόπο κάνοντας κλικ πάνω σε ένα υπολογιστή μπορούμε να δούμε τις ρυθμίσεις του. Στην πρώτη καρτέλα (Physical) κλείνουμε τον υπολογιστή, αφαιρούμε την ήδη υπάρχουσα διεπαφή και προσθέτουμε την PT-HOST-NM-1FGE.



Και οι 6 υπολογιστές πρέπει να μοιάζουν όπως το παρακάτω σχήμα.



Ρυθμίσετε τις IP σε κάθε ένα υπολογιστή όπως στο 1.3 και 1.5 και κάντε τις συνδεσμολογίες με τους κατάλληλους αγωγούς(οπτικές ίνες). Το δίκτυο θα είναι όπως το παρακάτω.



- Ελέγξτε την συνδεσιμότητα μεταξύ των υπολογιστών με την εντολή ping

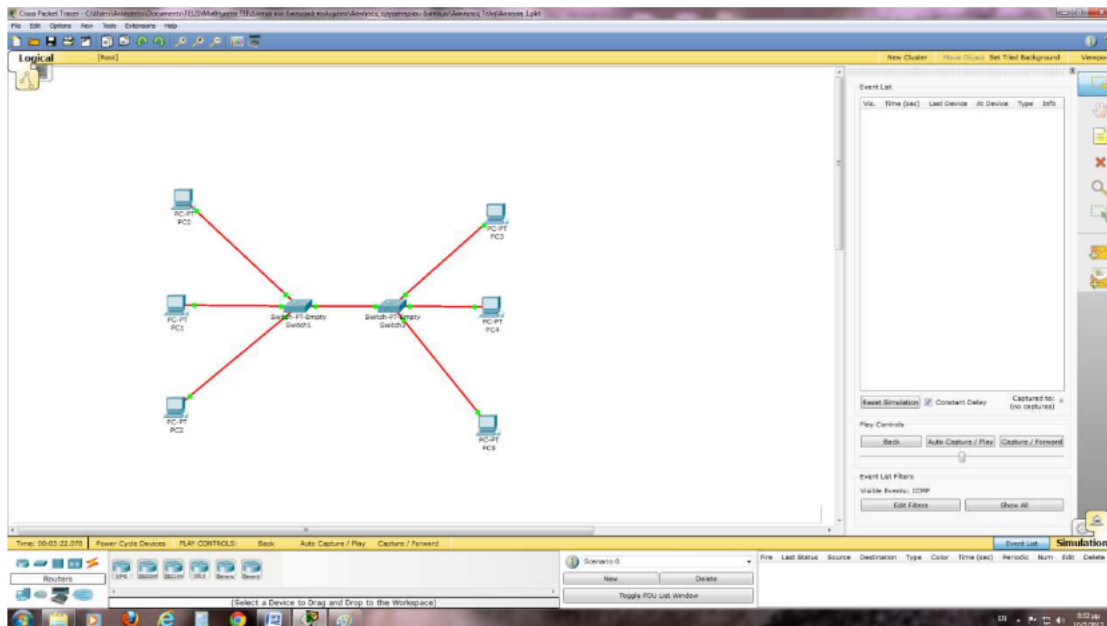
Ερώτηση 10. Ποια τα πλεονεκτήματα και ποια τα μειονεκτήματα ενός δικτύου οπτικών ινών;

1.8 Λειτουργία προσομοίωσης (Simulation).

Το Packet Tracer 5.3 υποστηρίζει δύο τρόπους λειτουργίας, την λειτουργία πραγματικού χρόνου που χρησιμοποιήθηκε μέχρι στιγμής και τη λειτουργία προσομοίωσης. Για την εναλλαγή μεταξύ των λειτουργιών χρησιμοποιούμε τα παρακάτω εικονίδια τα οποία βρίσκονται στο κάτω δεξιά μέρος της οθόνης.



Κατά την επιλογή της λειτουργίας προσομοίωσης ανοίγει και το Simulation Panel Σχήμα *****. Το Simulation Panel δίνει τη δυνατότητα ελέγχου της κίνησης του δικτύου. Πιο συγκεκριμένα χρησιμοποιώντας τα πλήκτρα ελέγχου Back, Play και Forward μπορούμε να παρατηρήσουμε την κίνηση του δικτύου που κατασκευάσαμε σε αργή κίνηση (play) ή να μετακινούμαστε μπρος πίσω στον χρόνο.

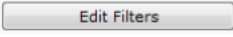


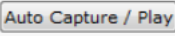
Για να δημιουργήσουμε κίνηση στο δίκτυο υπάρχουν δύο τρόποι. Ο πρώτος είναι μέσω του command prompt των Η/Υ και την εντολή ping(όπως κάναμε μέχρι τώρα).

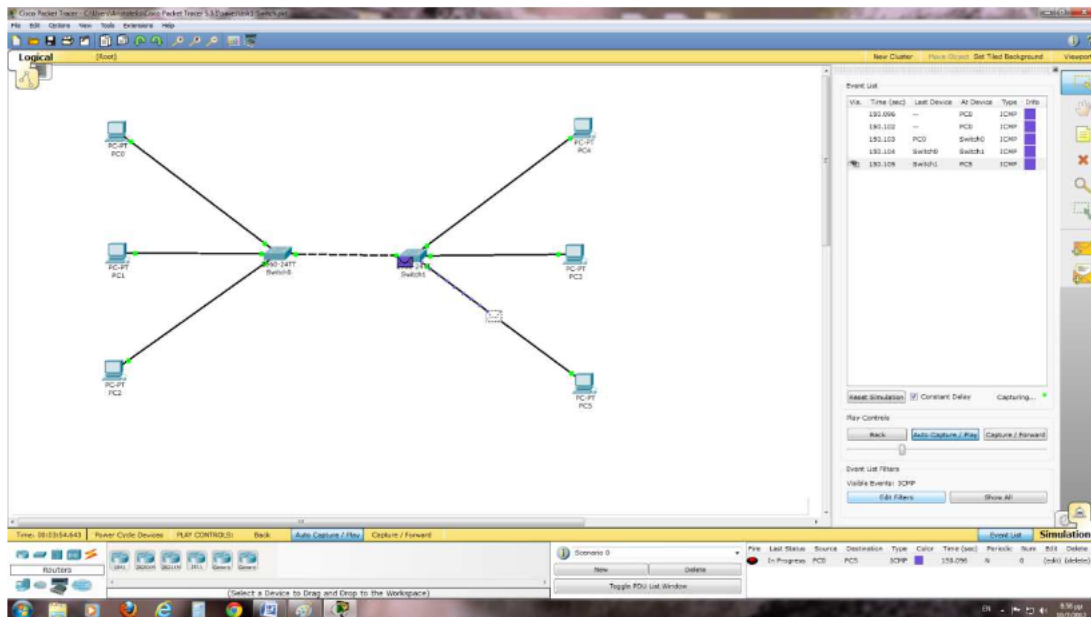


Ο δεύτερος είναι με την επιλογή του κουμπιού Add Simple PDU (P) της κοινής γραμμής εργαλείων που βρίσκεται στη δεξιά πλευρά της οθόνης. Ο δεύτερος τρόπος είναι πιο πρακτικός για τη λειτουργία προσομοίωσης.

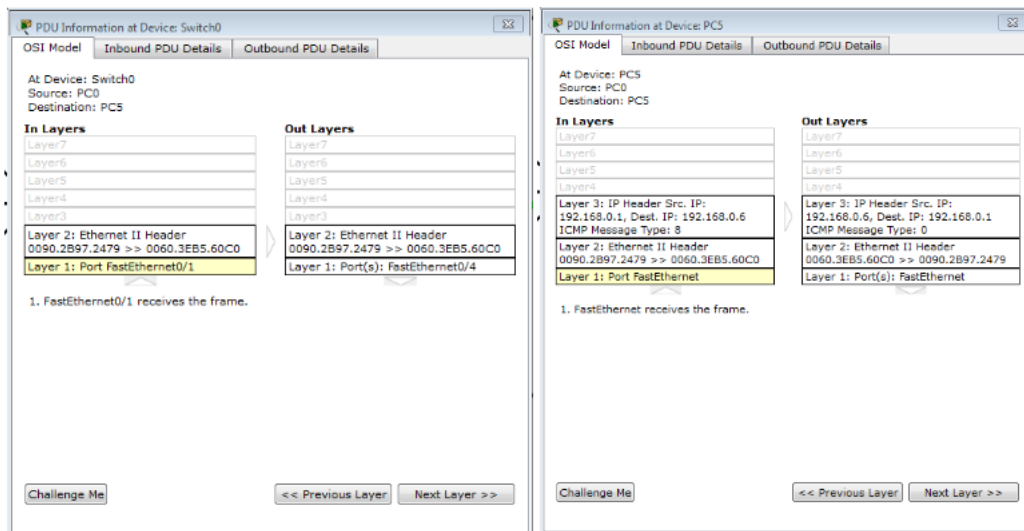
Γι' αυτή την προσομοίωση θα γίνει εφαρμογή στο σχέδιο με τα switches (όχι με τα οπτικά). Πρώτο βήμα είναι να επιλέξουμε την κίνηση που θέλουμε στο δίκτυο μας.

Πατώντας το κουμπί Edit Filters  επιλέγουμε μόνο το ICMP και μετά κάνουμε ένα κλικ στην επιφάνεια εργασίας για να κλείσει το παράθυρο.

Στη συνέχεια με την επιλογή Add Simple PDU (P) ο κέρσορας αλλάζει σε φάκελο. Στη συνέχεια επιλέγουμε τη συσκευή που θα είναι η πηγή των πακέτων και ύστερα την πηγή που θα είναι ο προορισμός των πακέτων. Επιλέξτε πηγή το PC-0 και για προορισμό το PC-5 και πατήστε Auto Capture/Play . Παρατηρείστε πως κινούνται τα πλαίσια μέσα στο δίκτυο.



Εάν χρησιμοποιήσουμε το πλήκτρο **Capture / Forward** κάθε φορά που το πατάμε το πλαίσιο δεδομένων μετακινείται κατά ένα βήμα. Εάν κάνουμε κλικ πάνω στον φάκελο μπορούμε να δούμε πληροφορίες για τις συσκευές και την κίνηση των πλαισίων.



Ερώτηση 12. Από τις πληροφορίες που πήρατε μετά την ολοκλήρωση της προσομοίωσης σημειώστε τις MAC διευθύνσεις του υπολογιστή αποστολέα και του υπολογιστή παραλήπτη.

Ερώτηση 13. Ανοίξτε το σενάριο με τα Hubs και τρέξτε πάλι την προσομοίωση από έναν υπολογιστή σε έναν άλλο. Παρατηρήστε πως κινούνται τα πλαίσια στο δίκτυο. Ποια διαφορά παρατηρείται με το σενάριο με τα switches; Γιατί συμβαίνει αυτό;