



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

**ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ
ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΒΙΟΙΑΤΡΙΚΗ**

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ

**«ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ, ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ
ΜΕΓΑΛΟΥ ΟΓΚΟΥ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ»**

**Η ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ
ΤΟΥ CISCO RASCKET TRACER ΩΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΓΙΑ
ΤΗΝ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΙΚΟΝΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ.**

ΛΙΑΝΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ (Α.Μ. 00455)

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Επιβλέπων

ΣΤΑΜΟΥΛΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

Λαμία, έτος 2019

«Υπεύθυνη Δήλωση μη λογοκλοπής και ανάληψης προσωπικής ευθύνης»

Με πλήρη επίγνωση των συνεπειών του νόμου περί πνευματικών δικαιωμάτων, και γνωρίζοντας τις συνέπειες της λογοκλοπής, δηλώνω υπεύθυνα και ενυπογράφως ότι η παρούσα εργασία με τίτλο [«τίτλος εργασίας»] αποτελεί προϊόν αυστηρά προσωπικής εργασίας και όλες οι πηγές από τις οποίες χρησιμοποίησα δεδομένα, ιδέες, φράσεις, προτάσεις ή λέξεις, είτε επακριβώς (όπως υπάρχουν στο πρωτότυπο ή μεταφρασμένες) είτε με παράφραση, έχουν δηλωθεί κατάλληλα και ευδιάκριτα στο κείμενο με την κατάλληλη παραπομπή και η σχετική αναφορά περιλαμβάνεται στο τμήμα των βιβλιογραφικών αναφορών με πλήρη περιγραφή. Αναλαμβάνω πλήρως, ατομικά και προσωπικά, όλες τις νομικές και διοικητικές συνέπειες που δύναται να προκύψουν στην περίπτωση κατά την οποία αποδειχθεί, διαχρονικά, ότι η εργασία αυτή ή τμήμα της δεν μου ανήκει διότι είναι προϊόν λογοκλοπής.

Ο ΔΗΛΩΝ

Λιανός Βασίλειος

Ημερομηνία1

8/9/19

Υπογραφή

Τριμελής Επιτροπή:

Όνοματεπώνυμο,

Όνοματεπώνυμο,

Όνοματεπώνυμο,

Επιστημονικός Σύμβουλος:

ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΟΡΙΝΘΙΟΣ

Ευχαριστίες

Θέλω να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου κ. Κορίνθιο Ιωάννη για την επίβλεψη της παρούσας πτυχιακής εργασίας.

Επίσης θέλω να ευχαριστήσω για τις συμβουλές του και την καθοδήγησή τον συνάδελφο και καθηγητή μου στο CCNAκ. Σταύρο Τσαλαγά.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ευχαριστίες

Περίληψη

Abstract

Συνομεύσεις

Εισαγωγή

1. Εισαγωγή στο πρόβλημα της έλλειψης λογισμικών στα μαθήματα δικτύων

- 1.1 Ταπροβλήματα της έλλειψης εκπαιδευτικού λογισμικού στα μαθήματα των δικτύων
- 1.2 Τιείναιτο CISCO PACKET TRACER
- 1.3 Σκοπός λογισμικού
- 1.4 Περιγραφή λογισμικού
- 1.5 Δυνατότητες λογισμικού

2. Χρήση και εκμάθηση του CISCOPACKETTRACER

- 2.1 Δημιουργία δικτύων στο CiscoPacketTracer
 - 2.1.1 Εργαλεία συνδέσεις και συσκευές του CiscoPacketTracer
 - 2.1.2 Δημιουργία ενός δικτύουστο CiscoPacketTracer

3. ΑΣΚΗΣΕΙΣ

- 3.1.1 Επικοινωνία ενός δικτύου με στατική δρομολόγηση
- 3.1.2 Σύνδεση ενός τοπικού δικτύου στο διαδίκτυο
- 3.1.3 Σύνδεση ενός τοπικού δικτύου σε δικτυακό εκτυπωτή
- 3.1.4 Επικοινωνία δυο τοπικών δικτύων μέσω δρομολογητών με DHCP και RIP
- 3.1.5 Επικοινωνία δυο απομακρυσμένων τοπικών δικτύων μέσω διαδικτύου
- 3.1.6 Υλοποίηση δικτύου και χρήση πρωτοκόλλου NAT
- 3.1.7 Υλοποίηση δικτύου και χρήση πρωτοκόλλου OSPF
- 3.1.8 Ρυθμίσεις VLAN και VTP σε ένα ROUTER
- 3.1.9 Δημιουργία ενός εικονικού δικτύου μιας επιχείρησης.

4. Αποτελέσματα – Συμπεράσματα

- 4.1 Πλεονεκτήματα
- 4.2 Μειονεκτήματα

5. Επίλογος – Βιβλιογραφία

Περίληψη

Στην παρούσα διπλωματική εργασία θα παρουσιάσουμε το πρόγραμμα PACKETTRACER της CISCO ως εκπαιδευτικό εργαλείο για τον σχεδιασμό και την δημιουργία εικονικών δικτύων υπολογιστών.

Αρχικά θα κάνουμε μια εισαγωγή στα δίκτυα των υπολογιστών περιγράφοντας τον ορισμό του δικτύου ,του διαδικτύου καθώς και του διαδικτυακού πρωτοκόλλου. Στην συνέχεια θα αναφέρουμε τα προβλήματα από την έλλειψη λογισμικών στα μαθήματα δικτύων και θα κάνουμε μια εισαγωγή στον CISCOPACKETTRACER (CPT) αναφέροντας τι είναι ο CPT, ποιος είναι ο σκοπός του λογισμικού, πως λειτουργεί καθώς και μια λεπτομερή αναφορά όλων των εργαλείων και των δυνατοτήτων του. Τέλος θα δημιουργήσουμε εικονικά δίκτυα με την βοήθεια του λογισμικού και θα δημιουργήσουμε διάφορα σενάρια εικονικών δικτύων με μορφή ασκήσεων. Κλείνοντας θα αναφέρουμε τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα στην χρήση του CPTως εργαλείο για τον σχεδιασμό των δικτύων.

Abstract

This postgraduate project presents Packet Tracer Cisco's programme as a training tool for the design and the formation of virtual lan networks.

The introduction refers to the description of the definition of the network, internet protocol. Next, we will mention the problems due to lack of software programs and we will indicate what CPT is, its purpose, how it works, and we will make detailed account of all its tools and capabilities, as well. Finally, we will create virtual lan network with the help of software programs and we will create some virtual lan network scenarios with the form of exercise. In conclusion, we will mention the advantages and disadvantages in using CPT as a tool for the designing of the networks.

Συντομεύσεις

CPT	Cisco packet tracer	
CLI	Command line	Γραμμή εντολών
Sw	Switch	Μεταγωγέας
Gigabit	Gigabit Ethernet	
Cmd	command prompt	Γραμμή εντολών υπολογιστή
VLAN	virtual lan	Εικονικό τοπικό δίκτυο
VPT	VLAN Trunking protocol	Trunkπρωτόκολλο εικονικών τοπικών δικτύων
DHCP	DynamicHostConfigurationProtocol	Πρωτόκολλο Δυναμικής Καταχώρησης IP Διευθύνσεων
RIP	RoutingInformationProtocol	Πρωτόκολλο δρομολόγησης πληροφορίας
NAT	NetworkAddressTranslation	Μεταφραστής διευθύνσεων δικτύου

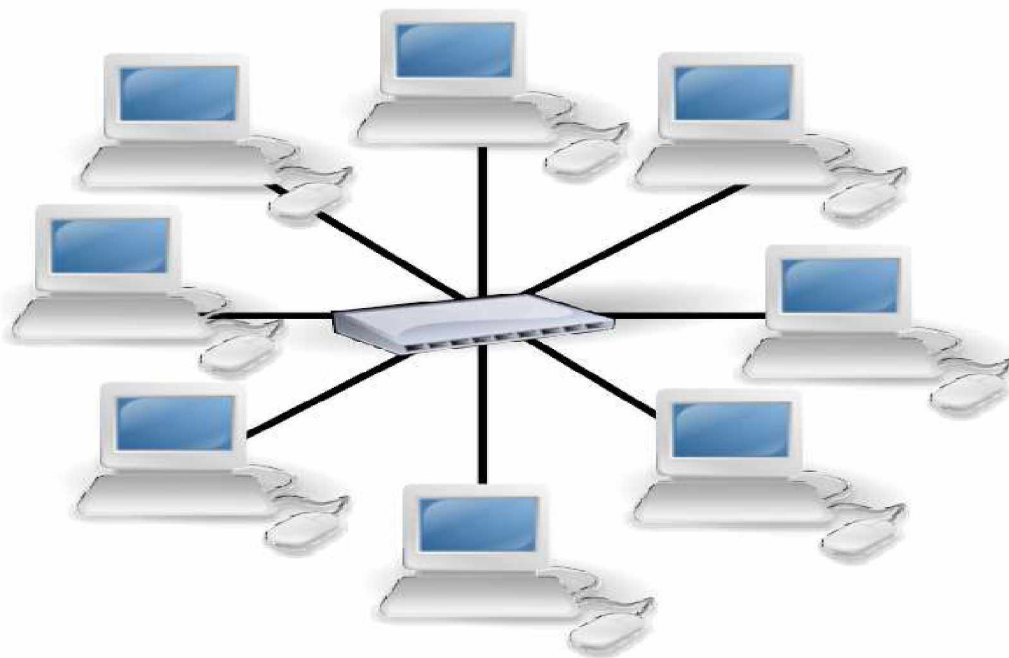
ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ξεκινώντας θα πρέπει να κάνουμε μια μικρή αναφορά για το τι είναι δίκτυο και πως λειτουργεί. Επίσης θα αναφέρουμε τι είναι διαδίκτυο καθώς και το πρωτόκολλο επικοινωνίας του διαδικτύου. Τέλος να αναφέρουμε ότι ο αναγνώστης θα πρέπει να έχει καλή γνώση των δικτύων και θεμάτων διαδικτυακών πρωτοκόλλων επιπέδου δικτύου, θα ήταν χρήσιμο να ανατρέξει στην βιβλιογραφία και συγκεκριμένα στο ComputerNetworking: ATopDownApproach, 6thed. JamesF. KuroseKeithW. Ross. ISBN-13: 978-0-13-285620-1 ISBN-10: 0-13-285620-4

Δίκτυο

Δίκτυο υπολογιστών είναι τηλεπικοινωνιακό σύστημα από αυτόνομους ή μη αυτόνομους διασυνδεδεμένους υπολογιστές. Οι υπολογιστές θεωρούνται διασυνδεδεμένοι όταν είναι σε θέση να ανταλλάξουν πληροφορίες μεταξύ τους και αυτόνομοι όταν δεν είναι δυνατό κάποιος υπολογιστής να ελέγξει τη λειτουργία (π.χ. εκκίνηση ή τερματισμό) κάποιου άλλου. Η επιστημονική μελέτη των δικτύων υπολογιστών γίνεται από τα υπολογιστικά συστήματα, έναν βασικό κλάδο της πληροφορικής. Το θεμελιώδες ηλεκτρονικό υλικό των τηλεπικοινωνιακών συσκευών μελετάται επίσης από την ηλεκτρονική μηχανική.

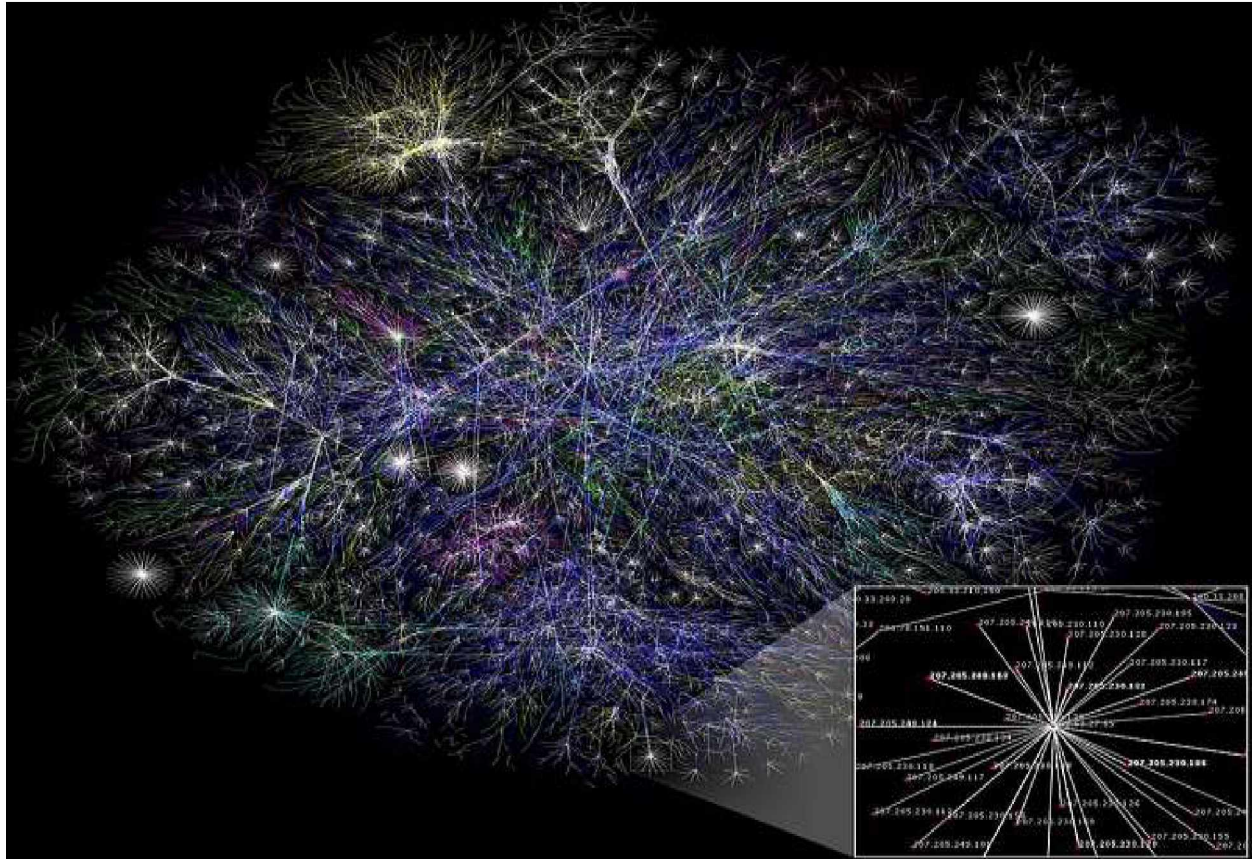
Σε ένα δίκτυο υπολογιστών μπορούν να διασυνδεθούν μεταξύ τους εκτός από τα παραδοσιακά επιτραπέζια PC και άλλου τύπου συσκευές όπως PDAs (Personal Digital Assistants), κινητά τηλέφωνα, τηλεοράσεις, εκτυπωτές, σαρωτές.



Διαδίκτυο

Το **Διαδίκτυο** (αγγλ. Internet) είναι παγκόσμιο σύστημα διασυνδεδεμένων δικτύων υπολογιστών, οι οποίοι χρησιμοποιούν καθιερωμένη ομάδα πρωτοκόλλων, η οποία συχνά αποκαλείται "TCP/IP" (αν και αυτή η ονομασία δεν χρησιμοποιείται από όλες τις υπηρεσίες του Διαδικτύου) για να εξυπηρετεί εκατομμύρια χρήστες καθημερινά σε ολόκληρο

τον κόσμο. Οι διασυνδεδεμένοι ηλεκτρονικοί υπολογιστές ανά τον κόσμο, οι οποίοι βρίσκονται σε ένα κοινό δίκτυο επικοινωνίας, ανταλλάσσουν μηνύματα (πακέτα) με τη χρήση διαφόρων πρωτοκόλλων (τυποποιημένοι κανόνες επικοινωνίας), τα οποία υλοποιούνται σε επίπεδο υλικού και λογισμικού. Το κοινό αυτό δίκτυο αποκαλείται Διαδίκτυο.



Οπτικοποιημένη αναπαράσταση διαφόρων διαδρομών (routes) διαμέσου ενός τμήματος του Διαδικτύου

Πρωτόκολλο διαδικτύου (internetprotocol)

Το Πρωτόκολλο Διαδικτύου (IP) (Internet Protocol), αποτελεί το κύριο πρωτόκολλο επικοινωνίας για τη μετάδοση δεδομενογραμμάτων (datagrams), δηλαδή πακέτων δεδομένων, σε ένα διαδίκτυο και είναι τμήμα της Σουίτας Πρωτοκόλλων Διαδικτύου. Το Πρωτόκολλο IP είναι υπεύθυνο για τη δρομολόγηση των πακέτων δεδομένων ανάμεσα στα διάφορα δίκτυα,

ανεξάρτητα από την υποδομή τους, και αποτελεί το κύριο πρωτόκολλο πάνω στο οποίο είναι βασισμένο το Διαδίκτυο.

Το Πρωτόκολλο IP, ανήκει στο Επίπεδο Δικτύου, στο Μοντέλο Διαστρωμάτωσης TCP/IP. Καθορίζει τη μορφή των πακέτων που στέλνονται μέσω ενός διαδικτύου, καθώς και τους μηχανισμούς που χρησιμοποιούνται για την προώθηση των πακέτων από έναν υπολογιστή προς έναν τελικό προορισμό μέσω ενός ή περισσότερων δρομολογητών. Γι' αυτούς τους σκοπούς, το IP, χρησιμοποιεί συγκεκριμένες μεθόδους διευθυνσιοδότησης και δομές για την ενθυλάκωση(encapsulation) των πακέτων δεδομένων.

Το Πρωτόκολλο IP εισήχθη από τους VintCerf και Bob Kahn το 1974. Συνδέεται στενά με το Πρωτόκολλο Ελέγχου Μετάδοσης (TCP), με αποτέλεσμα ολόκληρη η σουίτα των πρωτοκόλλων του Διαδικτύου να αναφέρεται απλά ως σουίτα TCP/IP.

Η πρώτη μεγάλης κλίμακας έκδοση του Πρωτοκόλλου IP, ήταν η έκδοση 4 (IPv4) η οποία επικρατεί μέχρι και σήμερα σε όλο το Διαδίκτυο. Ωστόσο, λόγω του ότι δεν επαρκούν πλέον οι διευθύνσεις, τα τελευταία χρόνια, έχει αναπτυχθεί η διάδοχη έκδοση του πρωτοκόλλου, η έκδοση 6 (IPv6), η οποία είναι εν ενεργεία και χρησιμοποιείται εξαπλωσμένη σε όλο τον κόσμο. Οι τελευταίες διευθύνσεις IPv4 παραδόθηκαν σε ειδική τελετή, στις 3 Φεβρουαρίου του 2011, στο Μαϊάμι.

1. Εισαγωγή στο πρόβλημα της έλλειψης λογισμικών στα μαθήματα δικτύων

1.1 Τα προβλήματα της έλλειψης εκπαιδευτικού λογισμικού στα μαθήματα των δικτύων.

Στα μαθήματα των δικτύων επικρατεί έλλειψη εκπαιδευτικών λογισμικών που θα μπορούσε να κάνει πιο εύκολη την κατανόηση των μαθημάτων των δικτύων για τους μαθητές είτε επειδή το κάθε λογισμικό κοστίζει ακριβά, είτε γιατί τα λογισμικά είναι δύσχρηστα για τον μαθητή. Έτσι πολλές φορές ο διδάσκων αναγκάζεται να σχεδιάζει με το χέρι ένα δίκτυο στο πίνακα ή να δείχνει κάποιες φωτογραφίες κάποιου δικτύου με αποτέλεσμα η μετάδοση της γνώσης να γίνεται με δύσκολο τρόπο. Την λύση ήρθε να την δώσει η CISCO με την δημιουργία του PacketTracer.

1.2 Τι είναι το CISCO PACKET TRACER

Το **PacketTracer**¹ είναι ένα λογισμικό προσομοίωσης, το οποίο επιτρέπει στους χρήστες να δημιουργούν εικονικές τοπολογίες δικτύων, ώστε να μπορούν να τις δουλεύουν σαν να είχαν πραγματικά δίκτυα υπολογιστών και τα αντίστοιχα πρωτόκολλα. Έχει σχεδιαστεί από τη CiscoSystems και μπορεί να λειτουργήσει σε διαφορετικές πλατφόρμες (αγγλ. cross-platform). Το γραφικό περιβάλλον (GUI) παρέχει στο χρήστη κάθε ευκολία να προσθέτει και να αφαιρεί συσκευές δικτύου. Παλαιότερα μόνο οι σπουδαστές των προγραμμάτων CCNA Academy μπορούσαν να έχουν δωρεάν λήψη του εργαλείου για εκπαιδευτική χρήση. Από τον Αύγουστο του 2017 προσφέρεται δωρεάν στο ευρύ κοινό. Ο CiscoPacketTracer (cpt) είναι ένα ισχυρό πρόγραμμα προσομοίωσης δικτύου που επιτρέπει στους χρήστες να πειραματιστούν με τη συμπεριφορά ενός δικτύου. Επίσης συμπληρώνει τη χρήση φυσικού εξοπλισμού στο εργαστήριο, επιτρέποντας στους χρήστες να δημιουργήσουν ένα δίκτυο με ένα σχεδόν απεριόριστο αριθμό συσκευών, ενθαρρύνοντας την πρακτική, την ανακάλυψη και την αντιμετώπιση προβλημάτων.

Cisco | Networking Academy®
Mind Wide Open™

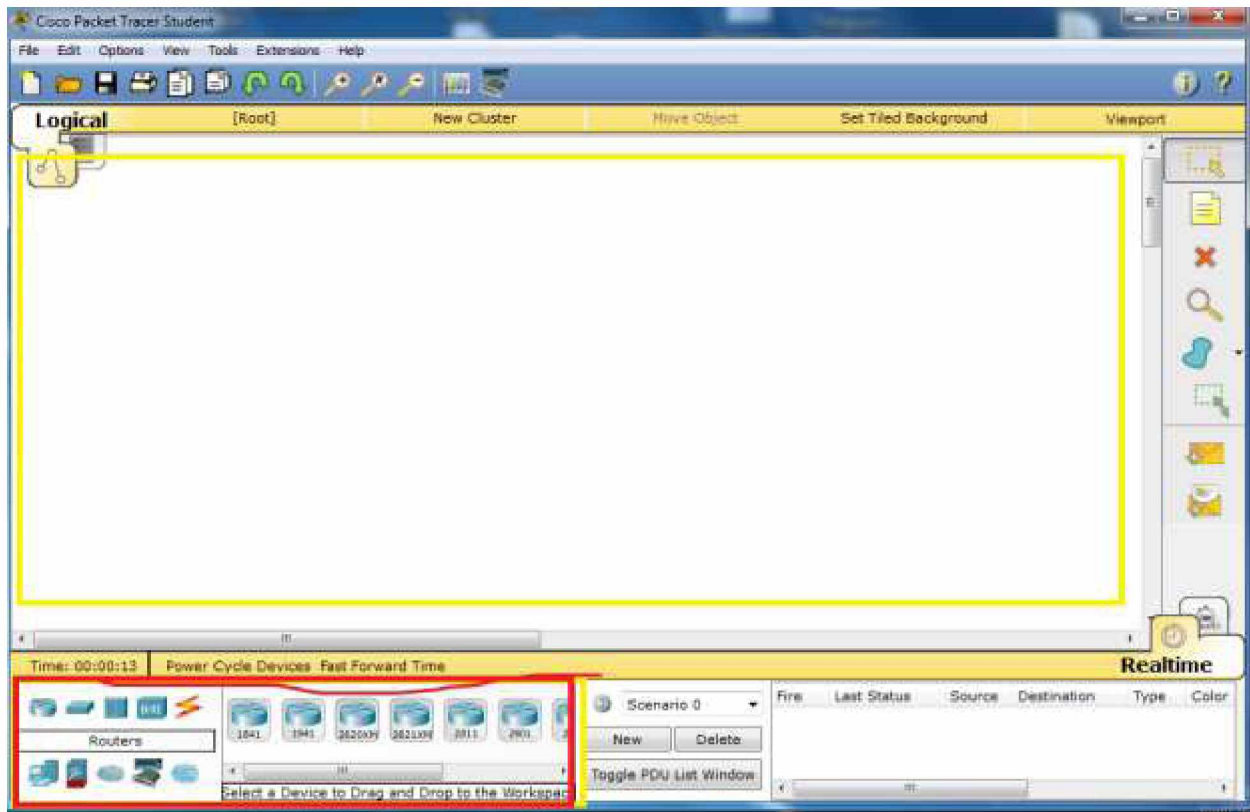


1.3 Σκοπός λογισμικού

Η Cisco δημιούργησε τον packettracer (CPT) καθαρά για μαθησιακούς σκοπούς και ειδικότερα να βοηθήσει και να δώσει ένα εργαλείο στους σπουδαστές της ώστε να παρουσιάζονται και να διαχειρίζονται πιο εύκολα τα μαθήματα. Η προσομοίωση διευκολύνει την παρουσίαση εσωτερικών λειτουργιών του δικτύου και την ανάλυση της δρομολόγησης των δεδομένων ακριβώς την στιγμή που συμβαίνει, πράγμα δύσκολο σε πραγματικές συνθήκες (realtime). Οι σπουδαστές όταν μελετούν μόνοι τους έχουν στη διάθεση τους την λειτουργικότητα πλήθους πανάκριβων μηχανημάτων και την ευχέρεια κάθε πειραματισμού χωρίς τον κίνδυνο να προκαλέσουν ζημιά. Μάλιστα το PacketTracer τους εκπαιδεύει στο να είναι προσεκτικοί. Δεν τους επιτρέπει να αλλάζουν εξαρτήματα σε αναμμένη συσκευή έστω και αν είναι εικονική! Πρέπει πρώτα να την σβήσουν "εικονικά". Τέλος, επιτρέπει στον σπουδαστή να διαχειριστεί ένα μεγάλο δίκτυο και να εντοπίσει σφάλματα πολύ πιο εύκολα από ένα πραγματικό δίκτυο.

1.4 Περιγραφή λογισμικού

Το packettracer έχει ένα πολύ εύκολο, απλό και εξωστρεφές περιβάλλον σχεδίασης δικτύων. Ανοίγοντας το πρόγραμμα εμφανίζεται η εικόνα που βλέπουμε παρακάτω



Στο κίτρινο πλαίσιο βλέπουμε το περιβάλλον που μπορούμε να σχεδιάσουμε τα εικονικά μας δίκτυα και στο κόκκινο πλαίσιο βρίσκονται όλα τα μηχανήματα καθώς και οι συνδέσεις που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε για την δημιουργία των δικτύων μας. Δηλαδή στο κόκκινο πλαίσιο υπάρχουν δρομολογητές, μεταγωγείς, συσκευές τηλεφώνου, υπολογιστές κ.α. όπως και καλώδια (χάλκινα, οπτικές ίνες ομοαξονικά κ.α.). Πατώντας ένα από τα αντικείμενα και σέρνοντας στην επιφάνεια σχεδίασης σχεδιάζει το κύκλωμα. Αναλυτικά για το τι είναι το κάθε ένα θα τα δούμε παρακάτω.

Τα σημαντικότερα σημεία στο περιβάλλον του CiscoPacketTracer είναι:

- Διαχείριση Project – μενού FILE (πάνω αριστερά)
- Βιβλιοθήκη αντικειμένων – συσκευές & διασυνδέσεις (κάτω αριστερά)
- Εργαλειοθήκη – (κατακόρυφο μενού δεξιά)
- Εκτέλεσησεναρίων - real & simulation Mode (κάτωδεξιά)

1.5 Δυνατότητες λογισμικού

Οι δυνατότητες του Cisco PacketTracer είναι σχεδόν όσες μπορούν να υπάρξουν σε ένα πραγματικό δίκτυο ή σε μια ευρύτερη τοπολογία δικτύων. Στο (CPT) μπορούν να δημιουργηθούν από περιφερειακές συσκευές ή τερματικά πχ pc, Laptop, Servers, printers καθώς και όλων των ειδών οι ζεύξεις και συνδέσεις όπως με ethernet, ομοαξονικά, τηλεφωνικά, οπτική ίνα, wifi κλπ.

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν όλες οι δικτυακές συσκευές της Cisco όπως δρομολογητές (router), μεταγωγείς (switches), hubs, Cisco ipphones, voice συσκευές κλπ.

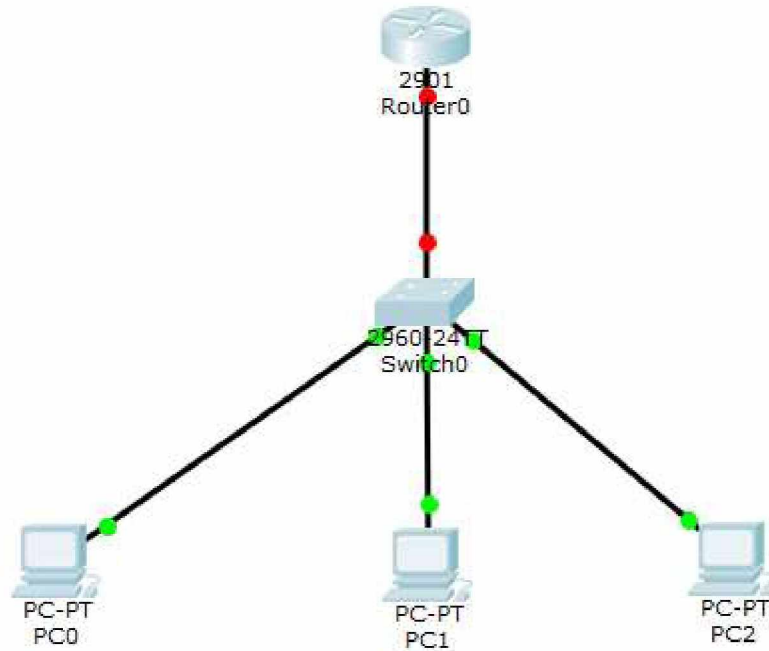
Στο CPT μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους όλα τα παραπάνω και να τροποποιηθούν είτε σε γραφικό περιβάλλον (GUI) είτε μέσω των εντολών Cisco στο commandline (CLI) του κάθε εξοπλισμού. Με λίγα λόγια μπορούμε να δημιουργήσουμε ένα εικονικό δίκτυο το οποίο έχουμε τη δυνατότητα να παραμετροποιήσουμε όπως θέλουμε εμείς το κάθε αντικείμενό του, σαν να ήταν στην ουσία ένα πραγματικό δίκτυο.

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν όλων των ειδών τα πρωτόκολλα στο δίκτυο πχ tcp/ip, udp, http, https καθώς και όλα τα πρωτόκολλα δρομολόγησης πχ ospf, dhcp, eigrp.

2. Χρήση και εκμάθηση του CISCOPACKETTRACER

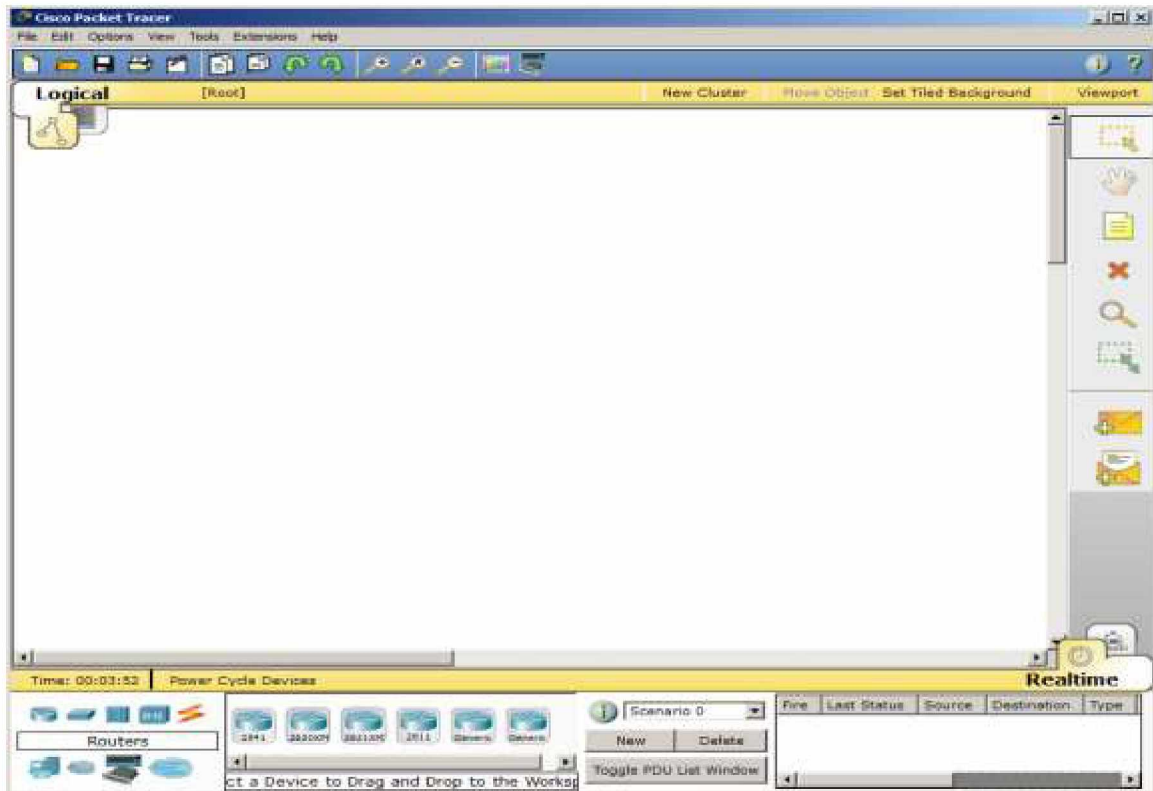
2.1 Δημιουργία δικτύων στο CISCOPACKETTRACER

Στο κεφάλαιο αυτό θα δείξουμε αναλυτικά πως μπορείς να σχεδιάσεις στην επιφάνεια εργασίας του προγράμματος, καθώς και όλα τα σημαντικά εργαλεία που μπορεί ο κάθε χρήστης να χρησιμοποιήσει. Παρακάτω θα προσπαθήσουμε να δημιουργήσουμε δίκτυα στον CPT. Βέβαια αυτό δεν σημαίνει ότι το δίκτυο θα είναι λειτουργικό, απλά ότι έχει συνδεθεί σωστά το κάθε κύκλωμα. Για την σωστή λειτουργία θα πρέπει να γίνουν και οι ανάλογες ρυθμίσεις που θα δούμε στο επόμενο κεφάλαιο. Θα προσπαθήσουμε να σχεδιάσουμε το παρακάτω δίκτυο.



2.1.1 Εργαλεία, συνδέσεις και συσκευές του CiscoPacketTracer

Για να υλοποιήσουμε τουλάχιστον σχεδιαστικά το δίκτυο θα πρέπει να έχουμε γνώση πως μπορούμε από τις βιβλιοθήκες να εισάγουμε στην επιφάνεια εργασίας τα διάφορα στοιχεία που θα χρειαστούμε. Η επιφάνεια εργασίας καθώς ανοίγει το πρόγραμμα:

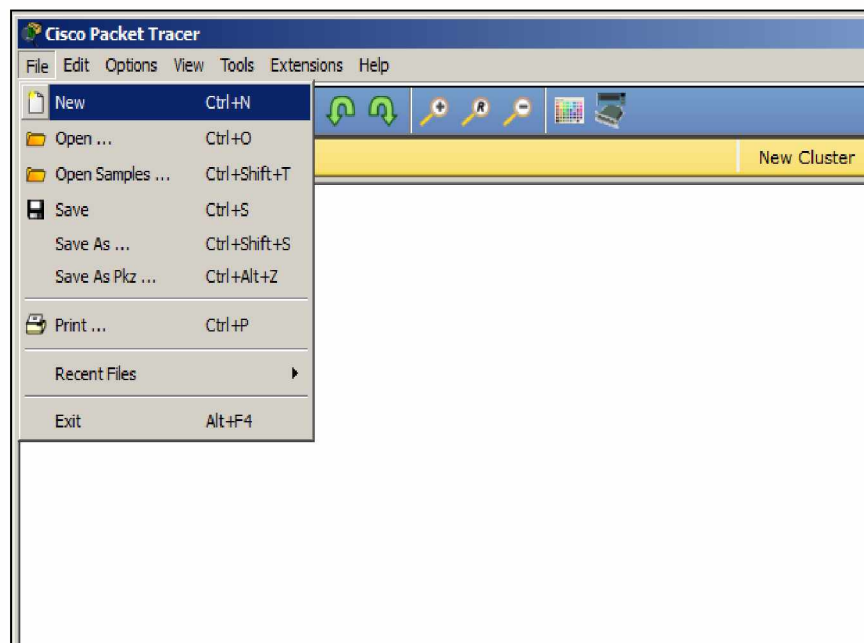


Στην συνέχεια πηγαίνουμε στο File και ανοίγουμε νέο project. Επίσης υπάρχει δυνατότητα save, open.

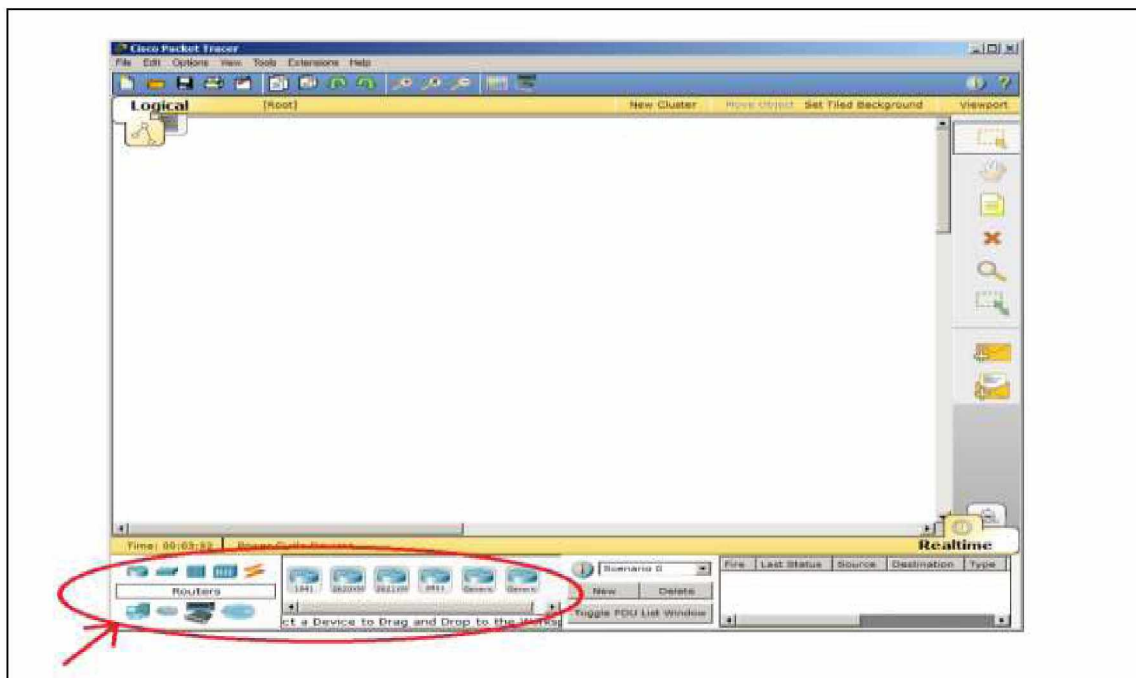
Δημιουργιάνέου Project: **File ->New**

Άνοιγμαυπάρχοντος Project: **File -> Open** ή**File -> Open Samples**

Αποθήκευση Project: **File -> Save** ή **File -> Save As**



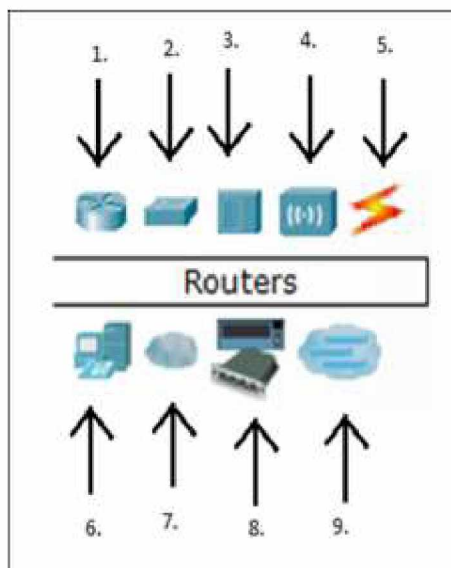
Ο CiscoPacketTracer (crt)προσφέρει **βιβλιοθήκη αντικειμένων**, με πεπερασμένο πλήθος διαφορετικών μοντέλων εξοπλισμού που ποικίλει ανάλογα με την έκδοση. Όσο πιο πρόσφατη είναι η έκδοση,τόσοπερισσότερα μοντέλα εξοπλισμών μπορείς να χρησιμοποιήσεις. Η βιβλιοθήκη βρίσκεται κάτω δεξιά



Αναλυτικά έχουμε:










Αντικείμενα βιβλιοθήκης cрт

1. Δρομολογητές
2. Μεταγωγείς
3. Hubs
4. Ασύρματες Συσκευές
5. Διασυνδέσεις
6. Τερματικές συσκευές
7. Προσομοιωτές WAN Δικτύων
8. Συσκευές με προσαρμοσμένες ρυθμίσεις
9. Συνδέσεις πολλαπλών χρηστών



Τύποι Διασυνδέσεων cрт:

Για να πραγματοποιήσουμε μια διασύνδεση, θα πρέπει να υπάρχει η κατάλληλη διεπαφή διασύνδεσης στην συσκευή. Επίσης για διασύνδεση διαφορετικών συσκευών (PC- switch, switch-router) χρησιμοποιούμε διασύνδεση χαλκού (ευθύ καλώδιο/straightthrough – σχήμα συνεχούς γραμμής) ενώ για διασύνδεση ομότιμων συσκευών (PC- PC, PC-router, router-router) χρησιμοποιούμε διασύνδεση χαλκού (cross καλώδιο – σχήμα διακεκομμένης γραμμής). Τέλος για συνδέσεις ασύρματων συσκευών δεν χρησιμοποιούμε κάτι αλλά γίνεται αυτόματα από το λειτουργικό όταν θα γίνουν σωστά οι ρυθμίσεις και θα εμφανιστούν παράλληλες διακεκομμένες γραμμές.

	Αυτόματη επιλογή σύνδεσης	Εάν χρησιμοποιηθεί, επιτρέπει στον packet tracer να επιλέξει αυτόματα τον κατάλληλο τύπο διασύνδεσης
	Διασύνδεση κονσόλας	Διασυνδέει μια τερματική συσκευή με μία ενεργή συσκευή για διαχείριση
	Διασύνδεση χαλκού	Διασύνδεση μεταξύ συσκευών με ευθύ καλώδιο
	Διασύνδεση χαλκού	Διασύνδεση μεταξύ συσκευών με cross over καλώδιο
	Διασύνδεση οπτικής ίνας	---
	Διασύνδεσης τηλεφωνικής γραμμής	---
	Διασύνδεση ομοαξονικού καλωδίου	---
	Διασύνδεση σειριακού καλωδίου	Διασύνδεση μεταξύ συσκευών με σειριακό DCE καλώδιο
	Διασύνδεση σειριακού καλωδίου	Διασύνδεση μεταξύ συσκευών με σειριακό DTE καλώδιο

Η εργαλειοθήκη του crt

1. Επιλογής
2. Μετακίνησης
3. Σημειώσεων
4. Διαγραφής
5. Παρακολούθησης
6. Σχεδίασης πλαισίων
7. Τροποποίησης μεγέθους
8. Προσθήκης PDU
9. Προσθήκης σύνθετων PDU

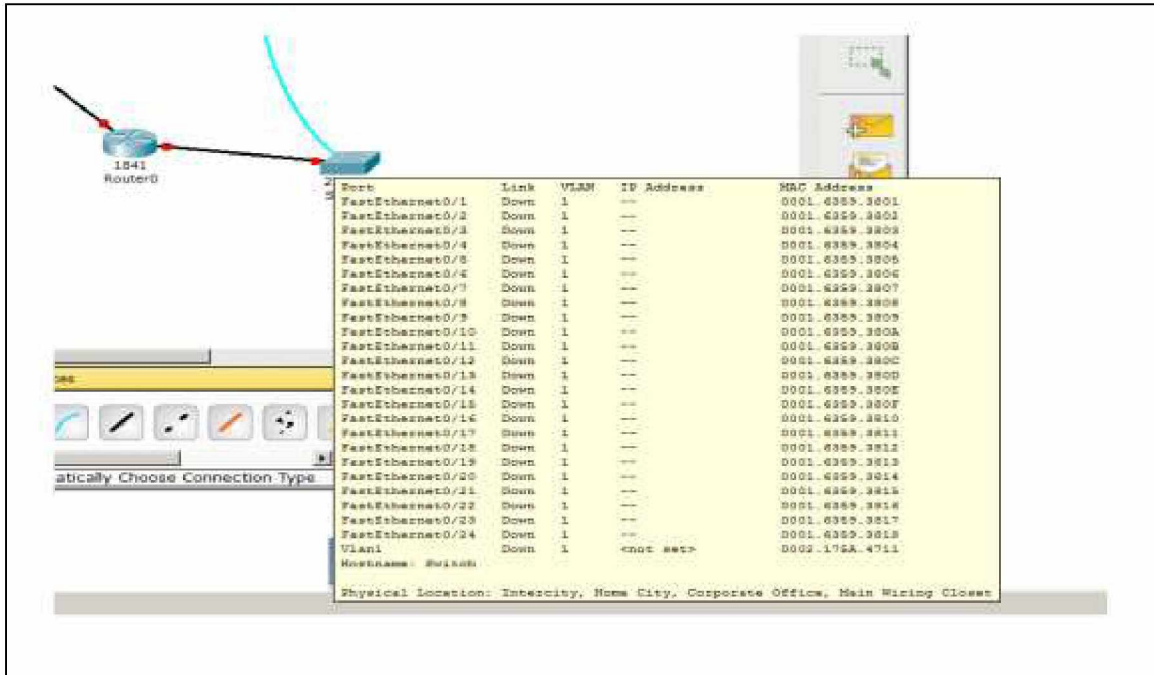


Τέλος για να κάνουμε προσθήκη αντικειμένου στο project μας αρκεί να το πατήσουμε από την βιβλιοθήκη και να το σύρουμε στην επιφάνεια σχεδίασης drag-and-drop. Για την εμφάνιση των χαρακτηριστικών του εξοπλισμού αρκεί να μεταφέρουμε τον κέρσορα του ποντικιού πάνω στην συσκευή (mouse-over). Για την διαμόρφωση του εξοπλισμού πατάμε αριστερό κλικ πάνω στην συσκευή. Για την διαμόρφωση των χαρακτηριστικών συσκευής πραγματοποιούμε αριστερό κλικ με τη χρήση του κέρσορα του ποντικιού πάνω στη συσκευή. Το νέο παράθυρο που ανοίγει, μας παρέχει 3 δυνατές επιλογές:

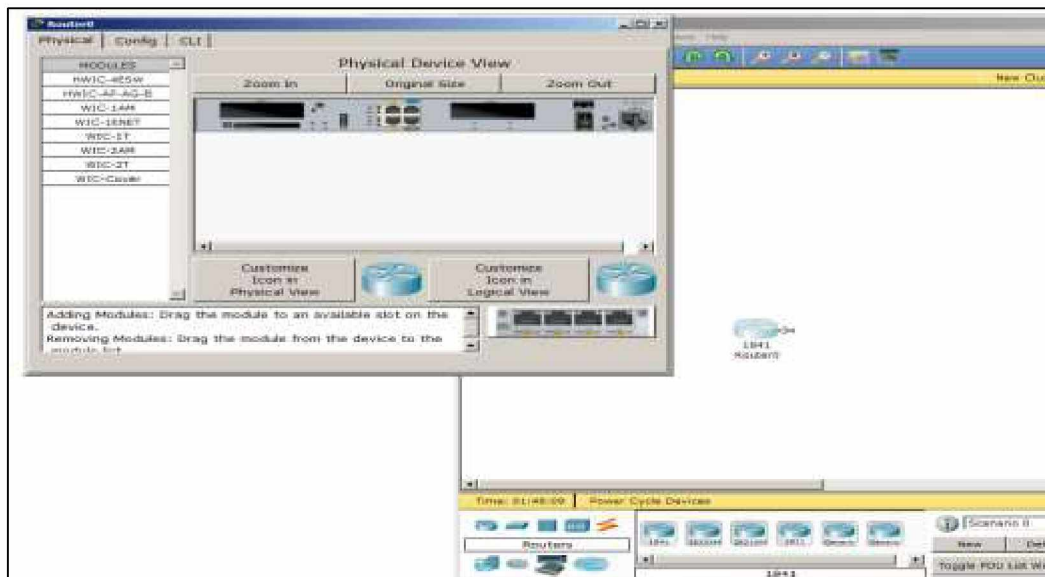
1. Τροποποίηση συγκρότησης συσκευής –physical σε αυτή την επιλογή μπορούμε να προσθέσουμε κάποιες κάρτες στην συσκευή. π.χ. μπορούμε να βάλουμε μια ασύρματη κάρτα δικτύου σε ένα σταθερό υπολογιστή,
2. Διαμόρφωση χαρακτηριστικών δρομολογητών / μεταγωγέων μέσω γραφικού μενού–config μας δίνει στην ουσία την δυνατότητα να κάνουμε κάποιες παραμετροποιήσεις στις συσκευές σε GUI(γραφικό περιβάλλον) π.χ. να δώσουμε μια διεύθυνση σε έναν ρούτερ η να κάνουμε οπια θύρα του.
3. Διαμόρφωση χαρακτηριστικών δρομολογητών / μεταγωγέων μέσω γραμμής εντολών – CLI(commandline) εδώ μπορούμε να παραμετροποιήσουμε ότι χρειαζόμαστε για το δίκτυο από πρωτόκολλα επικοινωνίας έως και κλείδωμα τις συσκευής με κωδικούς
4. Διαμόρφωση χαρακτηριστικών υπολογιστή (PC) μέσω γραφικού μενού–desktop Με αριστερό κλικ στον επιλεγμένο υπολογιστή εμφανίζεται παράθυρο με 4 καρτέλες διαμόρφωσης, μεταξύ των οποίων και η καρτέλα **Desktop** με 16 βασικές λειτουργίες.

Παρακάτω φαίνονται αυτές οι επιλογές

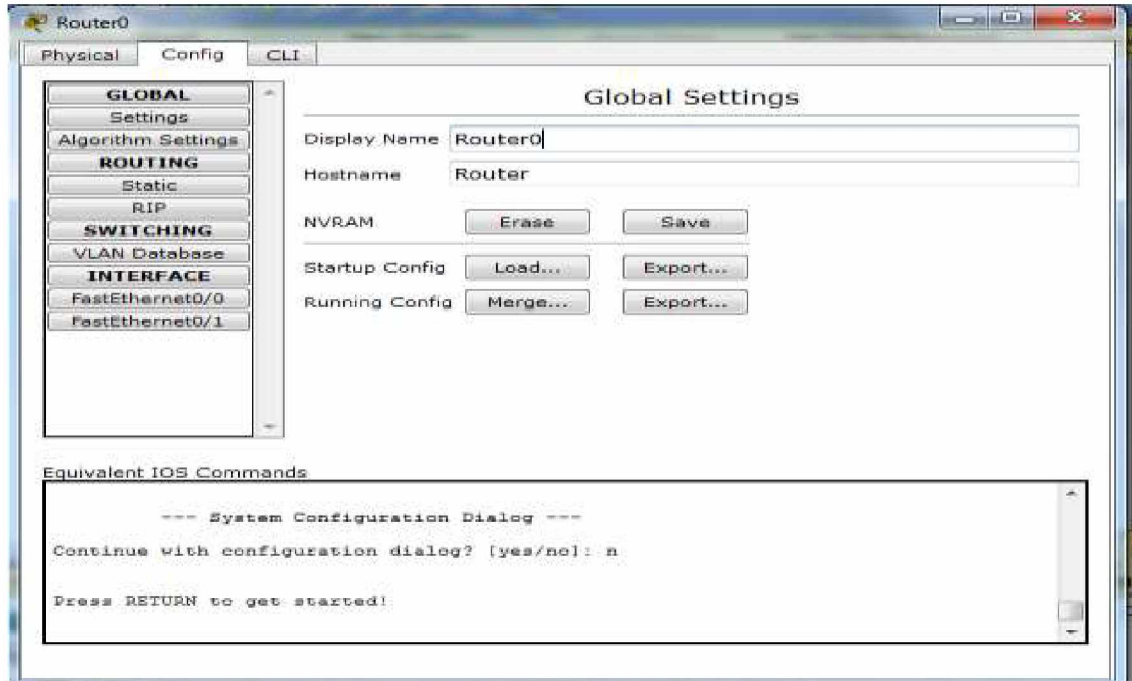
Mouse-over: Εμφάνιση βασικών χαρακτηριστικών παραμετροποίησης της συσκευής



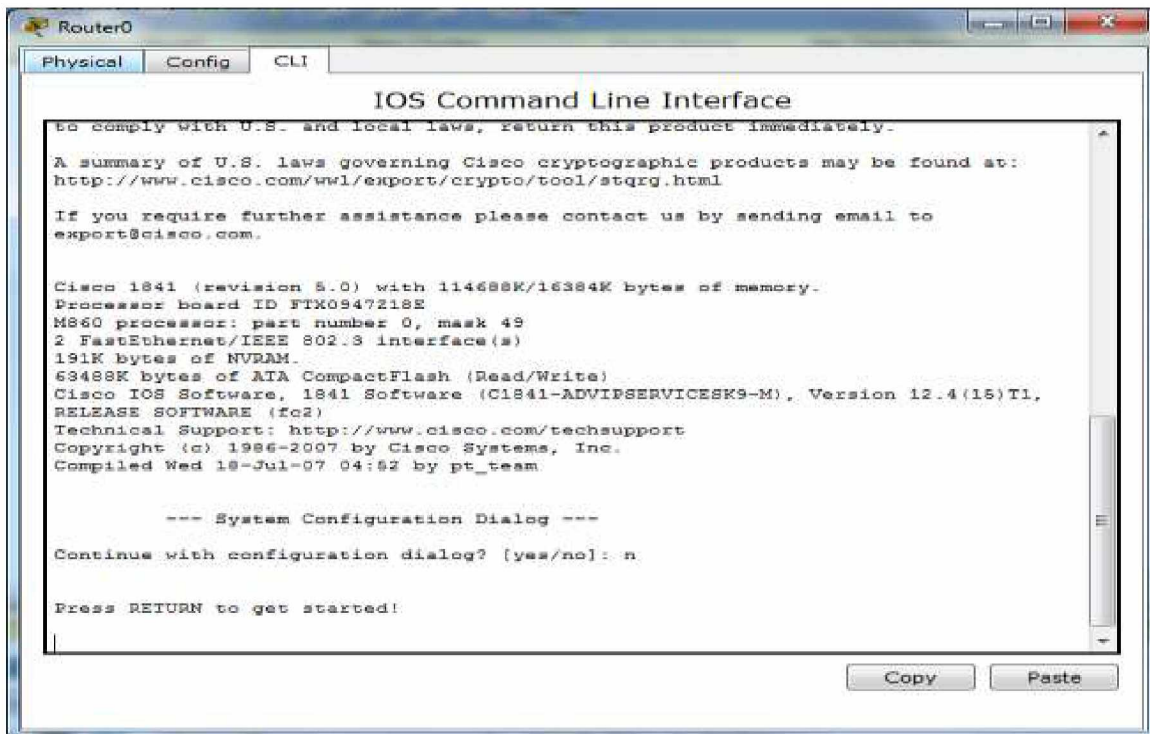
Τροποποίηση συσκευής



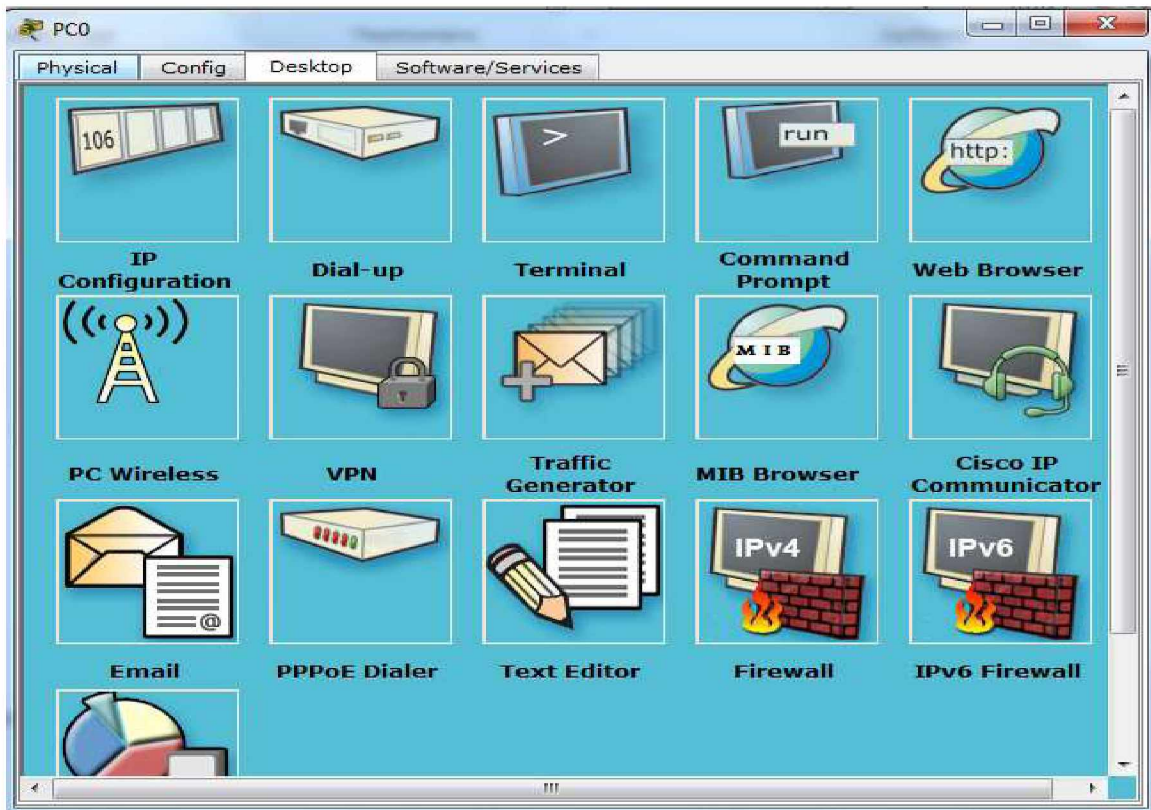
Διαμόρφωση χαρακτηριστικών(GUI)



Διαμόρφωση χαρακτηριστικών μέσω της γραμμής εντολών(CLI)



Διαμόρφωση Η/Υ

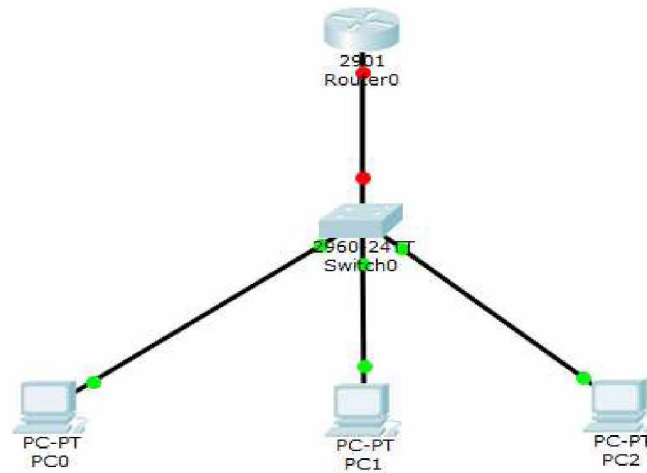


2.1.2 Δημιουργία ενός δικτύου στο CiscoPacketTracer

Σε αυτή την ενότητα θα δημιουργήσουμε το δίκτυο που δείξαμε στην αρχή του κεφαλαίου και θα παραμετροποιήσουμε τις συσκευές ώστε να γίνει και λειτουργικό, δηλαδή δεν αρκεί μόνο η σχεδίαση, αλλά πρέπει να περάσουμε και ρυθμίσεις στους εξοπλισμούς. Για την δημιουργία του τοπικού δικτύου θα χρησιμοποιηθούν οι παρακάτω συσκευές (devices) από τις βιβλιοθήκες του CPT και για τις συνδέσεις copperstraight-through,

Device	Hardware	Operating system
ROUTER 0	Cisco 2901 Integrated Services Router	c2900-universalk9-mz.SPA.152-4.M1
SWITCH 0	Catalyst 2960 Series Switch	c2960-lanbasek9-mz.150-1.SE3
PC0	Any pc	Microsoft Windows 7
PC2	Any pc	Microsoft Windows 7
PC1	Any pc	Microsoft Windows 7

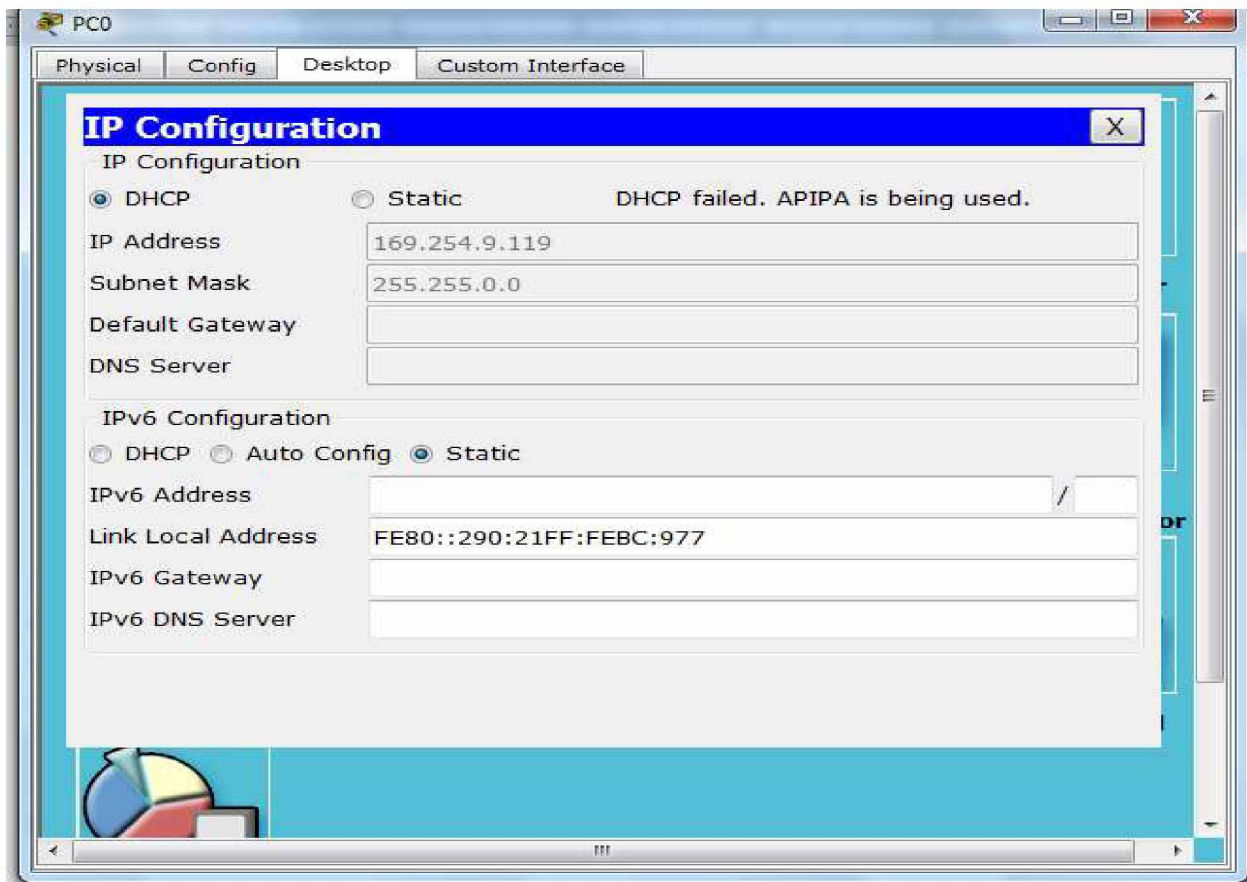
Κάνοντας λοιπόν την σχεδίαση, έχουμε όπως δείξαμε και στην αρχή την παρακάτω εικόνα:



Σχεδιαστικά το δίκτυο μας είναι σωστό, δεν λειτουργεί όμως. Από την εικόνα κιόλας φαίνεται ότι δεν δουλεύει γιατί έχει κόκκινες τελείες μεταξύ του router και του switch. Για να γίνει το δίκτυο μας λειτουργικό θα πάμε να κάνουμε ρυθμίσεις στο δρομολογητή καθώς και στους υπολογιστές.

Για να επιτύχουμε την λειτουργία και την επικοινωνία των υπολογιστών του δικτύου πρέπει να δώσουμε διευθύνσεις. Αυτό γίνεται είτε με στατική δρομολόγηση σε κάθε υπολογιστή είτε με τη χρήση του DHCP του ρούτερ. Θα κάνουμε για ευκολία τον δεύτερο τρόπο.

Για αρχή θα πάμε στους υπολογιστές στο desktop->ipconfiguration και θα ενεργοποιήσουμε την επιλογή dhcp όπως δείχνει η εικόνα



Στη συνέχεια θα κάνουμε τις ρυθμίσεις στο ρούτερ. Ανοίγουμε λοιπόν το ρούτερ και πάμε στο config->GigabitEthernet0/0. Στο ipaddress θα βάλουμε την διεύθυνση που θέλουμε να έχει το δίκτυο μας. Βάζουμε το 192.168.1.1 με subnetmask 255.255.255.0 και επιλέγουμε πάνω αριστερά να ανοίξει η θύρα την επιλογή on. Τέλος θα πάμε στο commandline και θα περάσουμε εντολές ώστε να ενεργοποιήσουμε τον dhcp. Οι εντολές είναι οι εξής :

```
#ipdhcp pool ip1
```

```
#network 192.168.1.0 255.255.255.0
```

```
#default-router 192.168.1.1
```

Παρακάτω φαίνεται η διαδικασία με εικόνες.

The screenshot shows the configuration window for Router0, specifically the GigabitEthernet0/0 interface. The window has three tabs: Physical, Config, and CLI. The Config tab is active, showing a sidebar with various configuration categories: GLOBAL (Settings, Algorithm Settings), ROUTING (Static, RIP), SWITCHING (VLAN Database), and INTERFACE (GigabitEthernet0/0, GigabitEthernet0/1). The main area displays the configuration for GigabitEthernet0/0, including Port Status (On), Bandwidth (1000 Mbps), Duplex (Half Duplex), MAC Address (0003.E4E3.1201), IP Configuration (IP Address: 192.168.1.1, Subnet Mask: 255.255.255.0), and Tx Ring Limit (10). Below the configuration fields, there is a section for Equivalent IOS Commands.

```
Equivalent IOS Commands
Router(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown

Router(config-if)#
%LINK-3-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
```

The screenshot shows the IOS Command Line Interface (CLI) for Router0. The window has three tabs: Physical, Config, and CLI. The CLI tab is active, displaying a black terminal window with the following commands and output:

```
Router(config)#
Router(config)#
Router(config)#
Router(config)#
Router(config)#
Router(config)#
Router(config)#
Router(config)#
Router(config)#
Router(config)#
Router(config)#
Router(config)#
Router(config)#
Router(config)#
Router(config)#
Router(config)#
Router(config)#
Router(config)#
Router(config)#
Router(config)#
Router(config)#
Router(config)#
Router(config)#
Router(config)#
Router(config)#ip dhc
Router(config)#ip dhcp pool
Router(config)#ip dhcp pool ip1
Router(dhcp-config)#network 192.168.1.0 255.255.255.0
Router(dhcp-config)#default-router 192.168.1.1
Router(dhcp-config)#exit
Router(config)#
```

At the bottom of the window, there are two buttons: Copy and Paste.

Έχουμε λοιπόν καταφέρει να δημιουργήσουμε ένα λειτουργικό δίκτυο. Αυτό αποδεικνύεται κάνοντας Ping από ένα pc σε ένα άλλο. Στο επόμενο κεφάλαιο θα δείξουμε με ασκήσεις κάποια πιο σύνθετα δίκτυα .

3 ΑΣΚΗΣΕΙΣ

3.1.1 Επικοινωνία ενός δικτύου με στατική δρομολόγηση

Στην παρακάτω άσκηση θα δείξουμε πως δημιουργείται στον CISCO PACKET TRACER ένα τοπικό δίκτυο και πως γίνεται η επικοινωνία με στατική δρομολόγηση.

Για αρχή θα χρειαστούμε από τα device τα παρακάτω στοιχεία:

Device	Hardware	Operatingsystem
router	Cisco 2901 IntegratedServicesRouter	c2900-universalk9- mz.SPA.152-4.M1
sw 1	Catalyst 2960 SeriesSwitch	c2960-lanbasek9-mz.150- 1.SE3
sw 2	Catalyst 2960 SeriesSwitch	c2960-lanbasek9-mz.150- 1.SE3
Pc 0	Anypc	Microsoft Windows 7
Pc1	Anypc	Microsoft Windows 7
Pc 2	Anypc	Microsoft Windows 7
Pc 3	Anypc	Microsoft Windows 7
Pc 4	Anypc	Microsoft Windows 7

Στον παραπάνω πίνακα φαίνεται ότι χρειαζόμαστε ένα δρομολογητή(router), δυoswitch και τα pc.Ολόγος που χρησιμοποιούμε δυoswitch δεν είναι ότι χρειάζονται στην άσκηση,αλλά για να

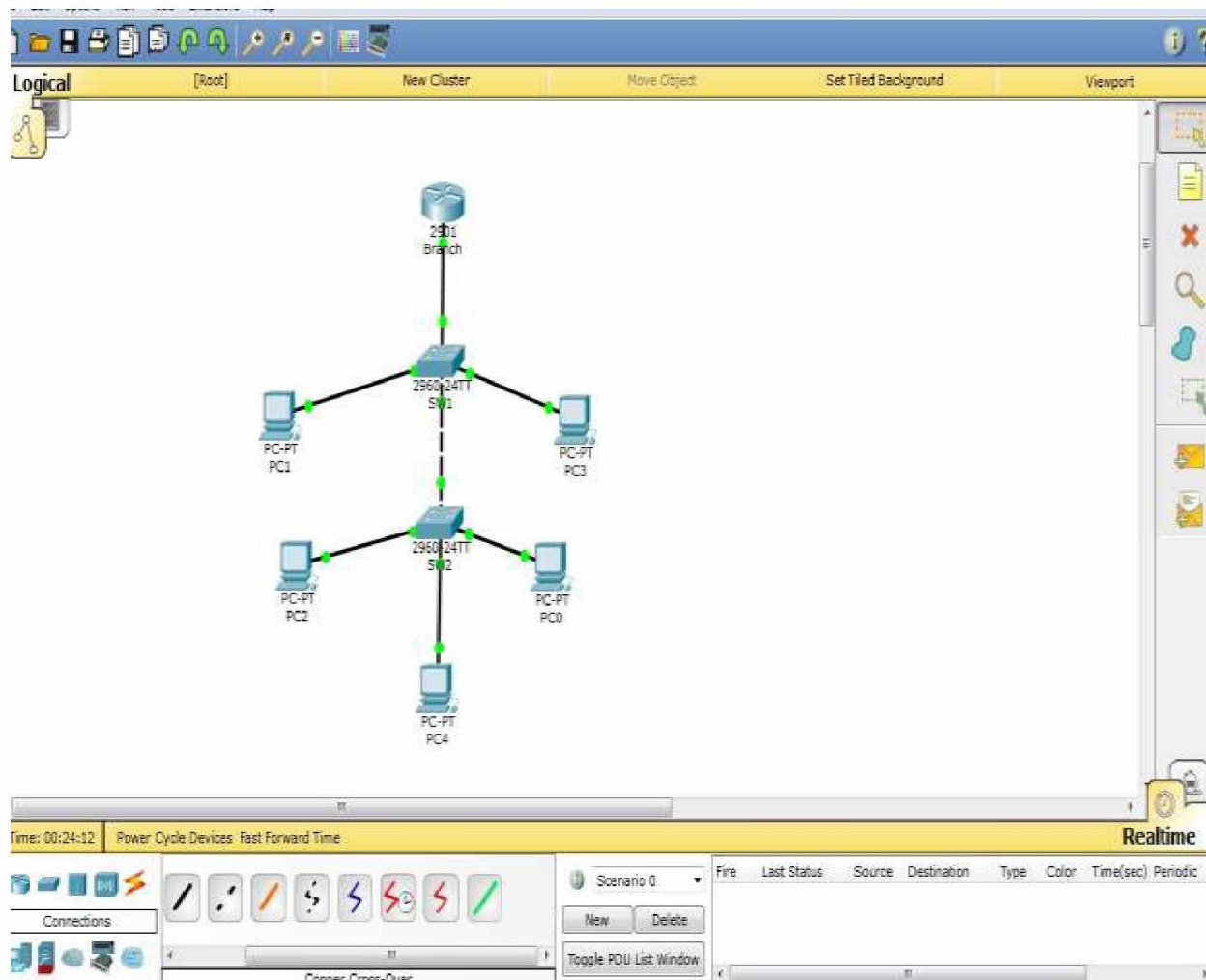
κάνουμε πιο ρεαλιστική την προσομοίωση λόγω του ότι σε ένα κανονικό τοπικό δίκτυο (πχ σε ένα γραφείο) μπορεί να υπάρχουν 2 χώροι με υπολογιστές.

Τα deviceτα βρίσκουμε όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα στο κόκκινο τετράγωνο.



Τέλος να αναφέρουμε ότι για την σύνδεση μεταξύ των δρομολογητών των switch και των υπολογιστών θα χρησιμοποιηθούν copperstraight-through συνδέσεις.

Έτσι το αποτέλεσμα μετά την σχεδίαση του τοπικού δικτύου θα είναι όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα



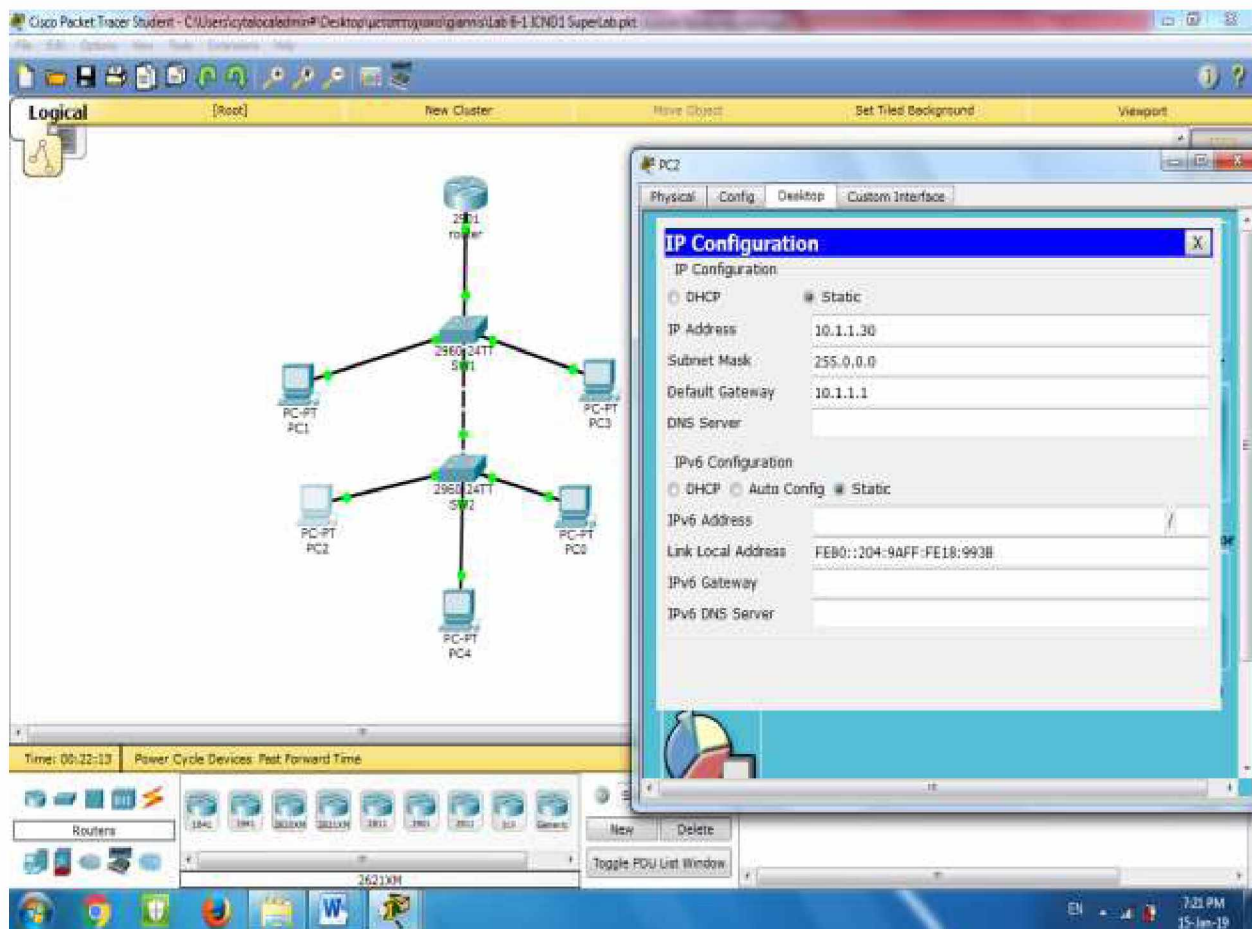
Αφού έχει ολοκληρωθεί η σχεδίαση ,στην συνέχεια θα κάνουμε την στατική δρομολόγηση που είπαμε ώστε να υπάρξει επικοινωνία στο δίκτυο και να λειτουργεί σωστά. Αυτό μπορεί να γίνει είτε με την χρήση του dhcp, δηλαδή να αφήσουμε τον δρομολογητή να μοιράσει διευθύνσεις, ή να βάλουμε εμείς χειροκίνητα διευθύνσεις σε κάθε συσκευή. Στο παράδειγμα θα κάνουμε το δίκτυο να λειτουργήσει με στατική δρομολόγηση.

Στον πίνακα φαίνονται οι διευθύνσεις που θα χρησιμοποιήσουμε:

Device	Interface	IP Address/SubnetMask
OFFICE	GigabitEthernet 0/0	10.1.1.1/24
Pc 0	Ethernet adapter local area connection	10.1.1.10/24
PC 1	Ethernet adapter local area connection	10.1.1.20/24
PC 2	Ethernet adapter local area connection	10.1.1.30/24
PC 3	Ethernet adapter local area connection	10.30.1.40/24

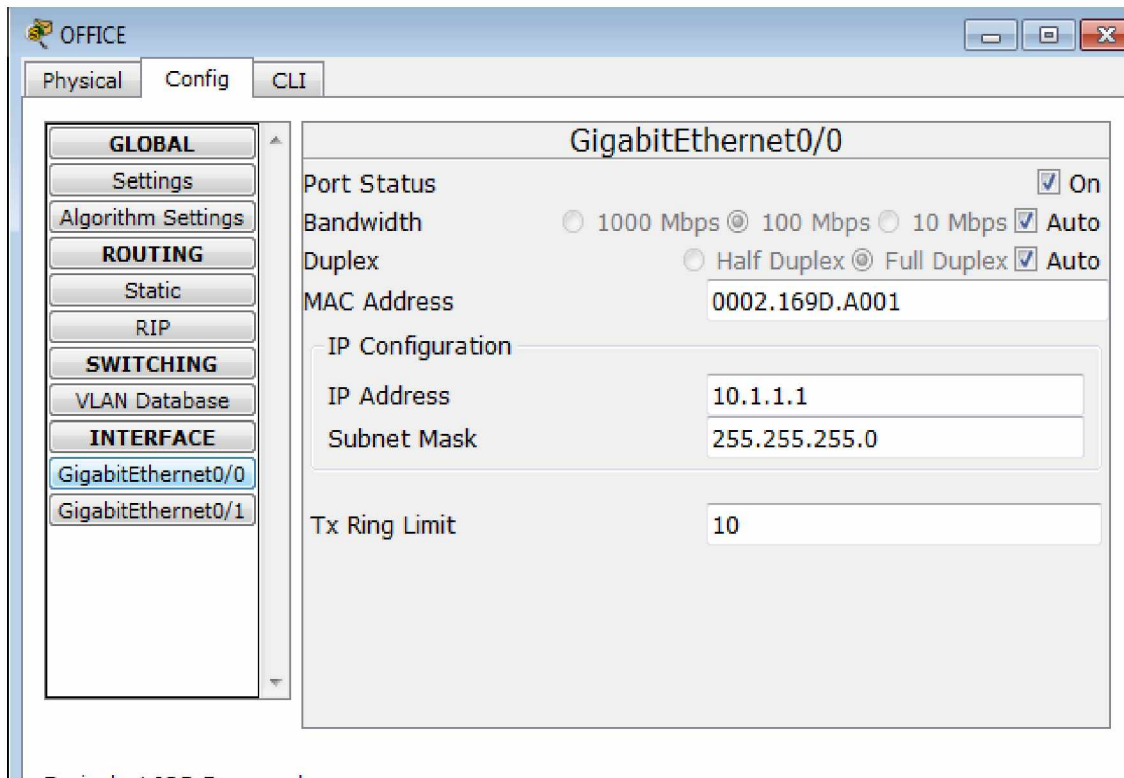
Από τον πίνακα βλέπουμε ότι δεν χρειάζεται καμία παραμετροποίηση στα switch (plug&play).

Παρακάτω φαίνεται πώς βάζουμε ip σε ένα pc. Πατώντας το pc από την τοπολογία ανοίγει το μενού από το pc και τις περνάμε στο ipconfiguration.



Το ίδιο κάνουμε και στα υπόλοιπα pc.Βάζουμε με την ίδια διαδικασία τις διευθύνσεις που έχουμε επιλέξει για το αντίστοιχο δίκτυο έτσι ώστε όταν αυτό ολοκληρωθεί όλα να δουλεύουν σωστά και να μην έχουμε συγκρούσεις(διευθύνσεων -conflicts).

Επόμενο βήμα είναι να κάνουμε ρυθμίσεις στον δρομολογητή -ρούτερ και να δώσουμε στην Gigabit 0/0 την διεύθυνση που έχει το τοπικό μας δίκτυο, όπως έχουμε δείξει στο πίνακα, πατώντας στο router και επιλέγοντας την Gigabit 0/0.



Αυτό θα γίνει και με τους 2 τρόπους . Στην παραπάνω εικόνα φαίνεται μέσω gui ότι βάζουμε την διεύθυνση στο πεδίο ipaddress και subnetmask . Αντίστοιχα μπορεί να γίνει και με commandline(Γραμμή εντολών) . Οι εντολές που θα χρειαστούμε είναι οι παρακάτω:

- 1 **conf t** ή **configureterminal** -> μπαίνει στην παραμετροποίηση του δρομολογητή
- 2 **interfaceGigabitEthernet 0/0** ->ανοίγει για παραμετροποίηση την gigabit θύρα
- 3 **ipaddress**->δίνει διεύθυνση στην θύρα
- 4 **noshut**-> ενεργοποιεί την θύρα

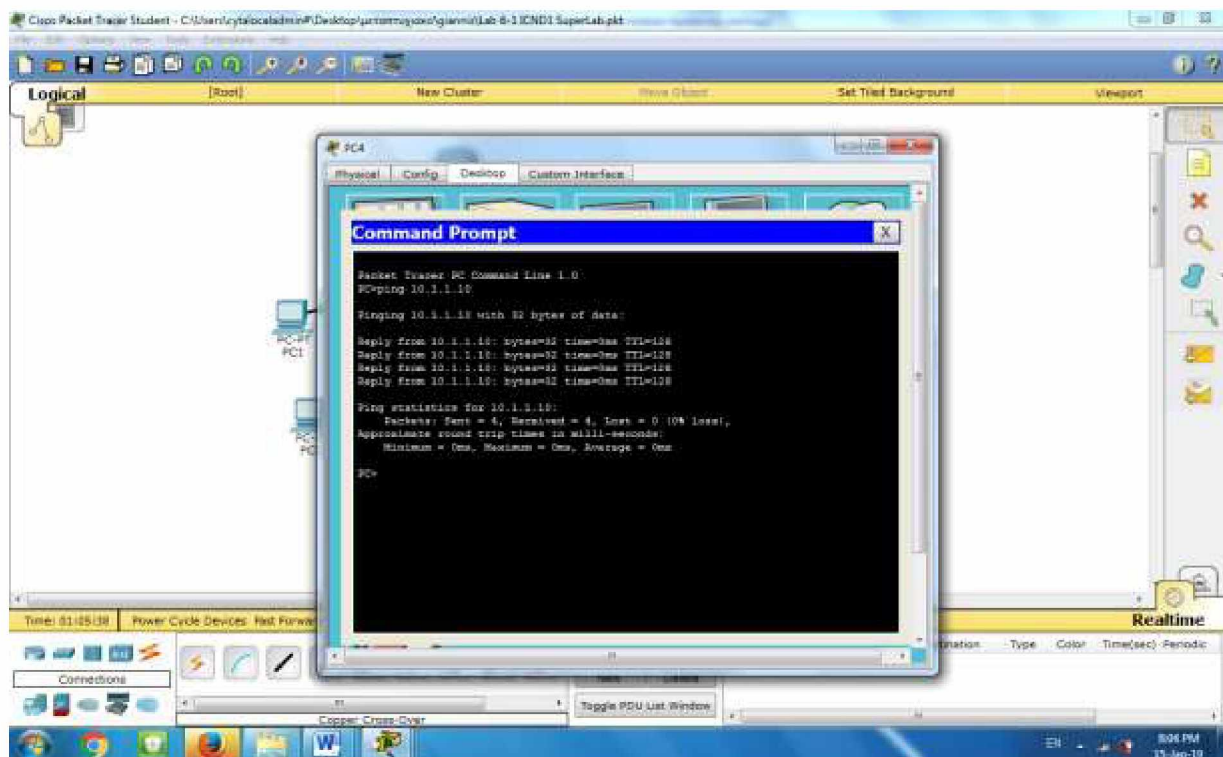
Περνάμε τις εντολές όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα

```
Branch>enable
Branch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Branch(config)#interface GigabitEthernet0/0
Branch(config-if)#ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
Branch(config-if)#exit
Branch(config)#
```

Τέλος θα γίνουν δοκιμές ότι δουλεύει το τοπικό δίκτυο κάνοντας απλά ένα ringαπό ένα υπολογιστή σε έναν άλλο του δικτύου καθώς και από τον δρομολογητή προς τους υπολογιστές και αντίστροφα.

Από το PC4 θα κάνουμε ringστοPC 0 για να δούμε αν έχουν επικοινωνία τοPC0 έχει ipτην10.1.1.10 άρα θα κάνουμε Ringστην συγκεκριμένη ip να δούμε αν θα πάρουμε απάντηση.

Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται ότι απάντησε με επιτυχία.

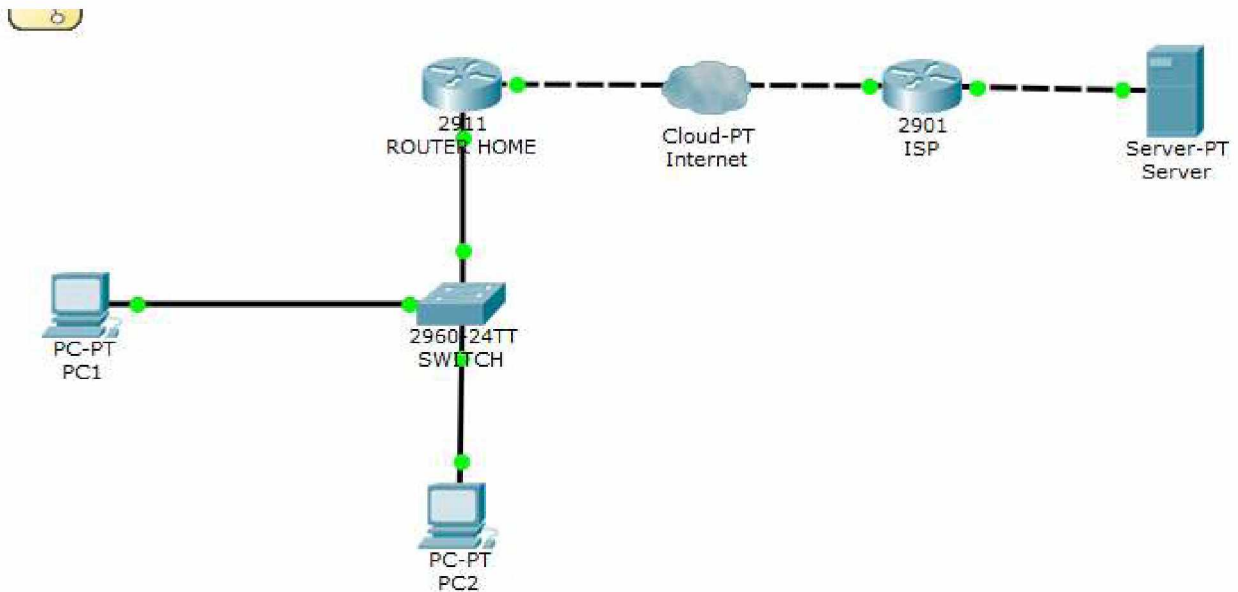


3.1.2 Σύνδεση ενός τοπικού δικτύου στο διαδίκτυο

Σκοπός της άσκησης είναι να δημιουργήσουμε ένα τοπικό δίκτυο το οποίο να μπορεί να συνδεθεί στο διαδίκτυο. Για να γίνει πιο κατανοητό αυτό θα συνδέσουμε έναν απομακρυσμένο server ώστε να μπορούμε να κάνουμε τις διάφορες δοκιμές. Για την άσκηση θα χρειαστούμε τις παρακάτω συσκευές.

Device	Hardware	Operating system
ROUTER HOME	Cisco 2901 Integrated Services Router	c2900-universalk9- mz.SPA.152-4.M1
ISP	Cisco 2901 Integrated Services Router	c2900-universalk9- mz.SPA.152-4.M1
SWITCH	Catalyst 2960 Series Switch	c2960-lanbasek9-mz.150- 1.SE3
Pc 1	Anypc	Microsoft Windows 7
Pc2	Anypc	Microsoft Windows 7
SERVER	Server-PT	Microsoft Windows 7

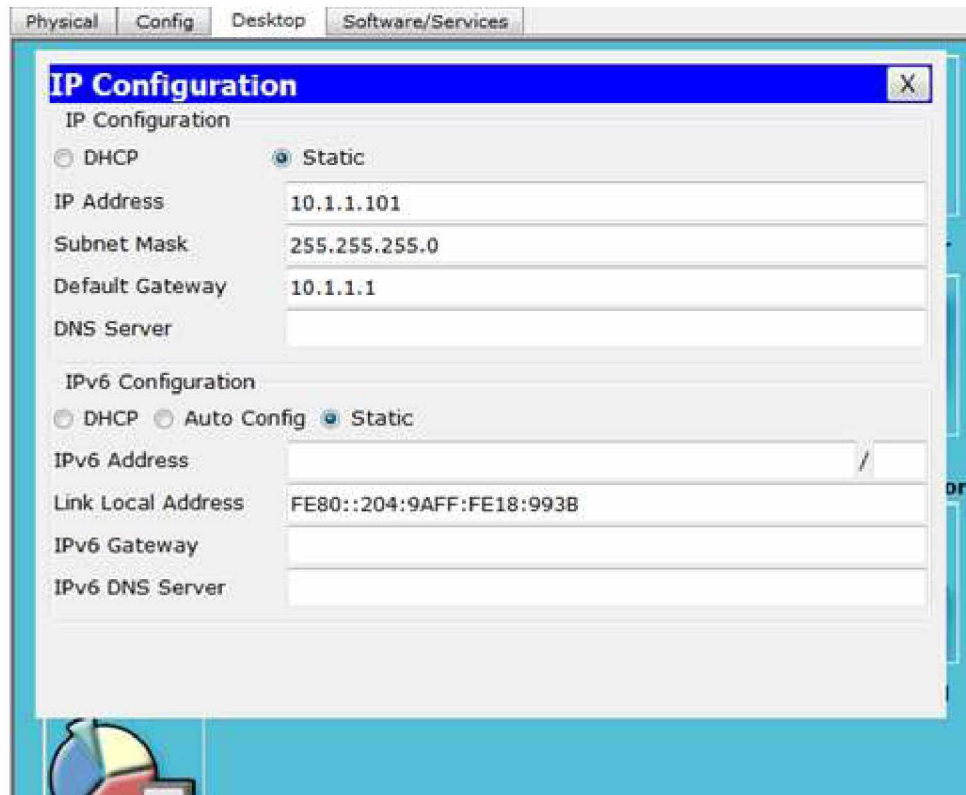
Η τοπολογία του δικτύου που θα σχεδιάσουμε είναι στην παρακάτω εικόνα.



Αφού ολοκληρωθεί η σχεδίαση του δικτύου θα κάνουμε ρυθμίσεις Ιρσε όλες τις απαραίτητες συσκευές του δικτύου. Αναλυτικά οι διευθύνσεις που θα ορίσουμε είναι οι εξής :

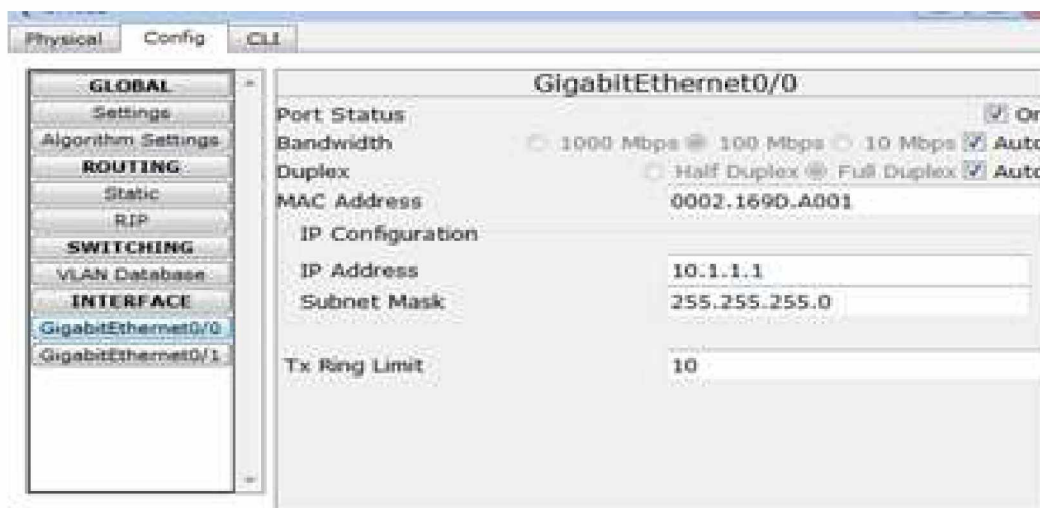
Device	Interface	IP Address/SubnetMask
ROUTER HOME	GigabitEthernet 0/0	10.1.1.1/24
ISP	GigabitEthernet 0/0	8.8.8.1/24
PC 1	Ethernet adapter local area connection	10.1.1.100/24
PC 2	Ethernet adapter local area connection	10.1.1.101/24
Server-PT	Ethernet adapter local area connection	8.8.8.8/24

Στην συνέχεια βάζουμε ipaddress σε ένα pc. Πατώντας το pc από την τοπολογία ανοίγει το μενού από το pc και περνάμε στο ipconfiguration την στατική διεύθυνση σύμφωνα με τον πίνακα. Π.χ. για το PC 2 θα βάλουμε την 10.1.1.101/24 όπως παρακάτω:



Παρομοίως ενεργούμε και στο άλλο PC καθώς και με τον Server.

Στην συνέχεια πηγαίνουμε στους δρομολογητές (router) και δίνουμε στην Gigabit 0/0 τις ιρπου έχουν στο δίκτυο μας όπως έχουμε δείξει στο πίνακα πατώντας στο router και επιλέγοντας την Gigabit 0/0.



Προσοχή! Αφού περάσουμε την διεύθυνση πρέπει να πατήσουμε πάνω δεξιά το ON για να ανοίξει την θύρα. Η διαδικασία μπορεί να γίνει και με γραμμή εντολών.

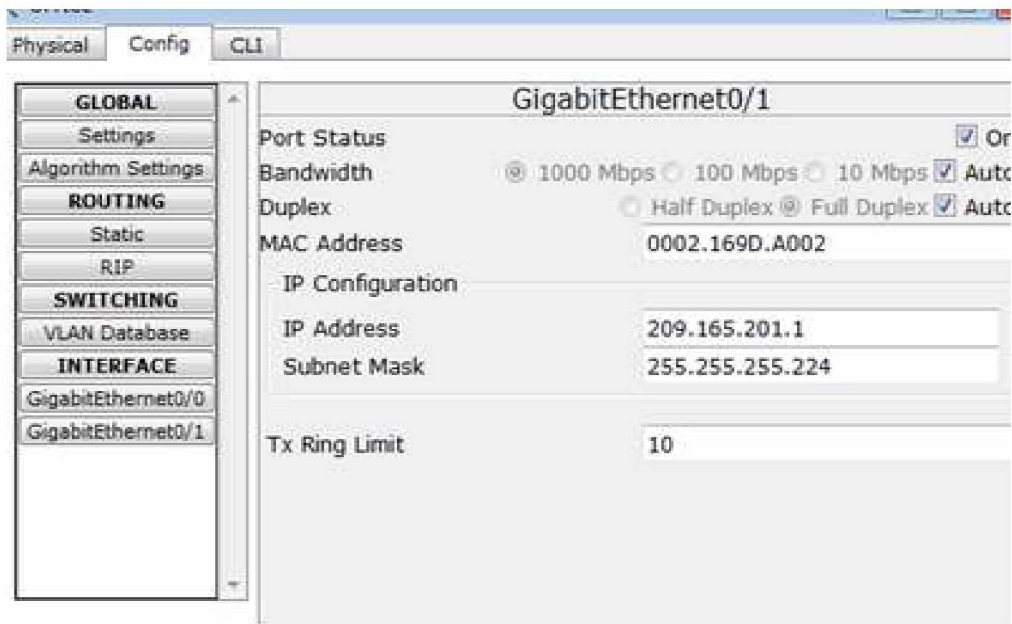
Αντίστοιχα και σε (CLI)

```
Branch>enable
Branch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Branch(config)#interface GigabitEthernet0/0
Branch(config-if)#ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
Branch(config-if)#exit
Branch(config)#
```

Αφού έχουμε δώσει διευθύνσεις και στα PC αλλά και στις Gigabit 0/0των δρομολογητών, θα κάνουμε την σύνδεση μεταξύ τους μέσω ιντερνέτ. Για να γίνει η σύνδεση μέσω ιντερνέτ πρέπει από τα WAN Emulation του CPT να επιλέξουμε το συννεφάκι του ιντερνέτ και για σύνδεση από τα connections το CopperCross-Over. Στην συνέχεια θα βάλουμε τις στατικές ιντερνέτ διευθύνσεις του κάθε δρομολογητή για να συνδεθούν στο ιντερνέτ όπως βλέπουμε παρακάτω:

Device	Interface	IP Address/SubnetMask
ROUTER HOME	GigabitEthernet 0/1	209.165.201.1/27
ISP	GigabitEthernet 0/1	209.165.201.2/27

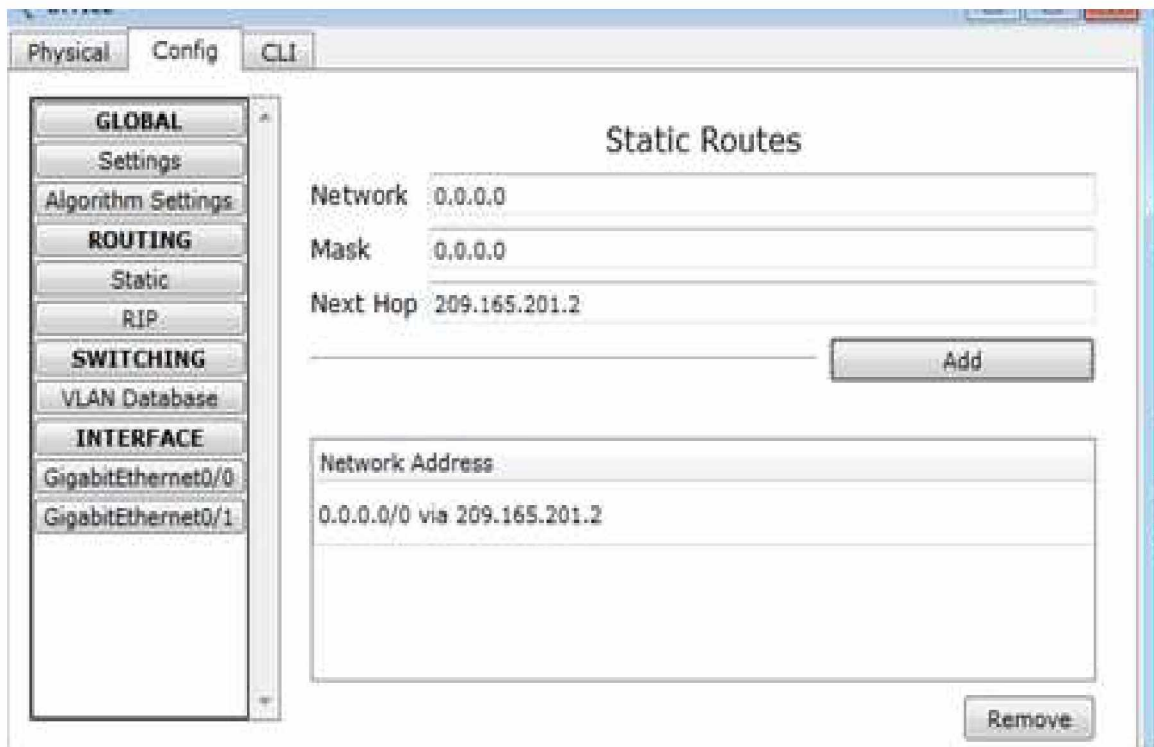
Αυτή την φορά επιλεγούμε την G0/1 του κάθε δρομολογητή και περνάμε για τον κάθε ένα την αντίστοιχη στατική ιντερνέτ διεύθυνση.



Αντίστοιχα σε CLI γίνεται όπως παρακάτω

```
Branch>enable
Branch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Branch(config)#interface GigabitEthernet0/1
Branch(config-if)#ip address 209.165.201.1 255.255.255.224
Branch(config-if)#exit
Branch(config)#
```

Έτσι έχουμε κάνει και την σύνδεση στο ιντερνέτ. Για να μπορέσει να υπάρξει επικοινωνία μεταξύ των υπολογιστών και του σέρβερ θα πρέπει να δηλώσουμε στον κάθε router μια στατική δρομολόγηση για το nexthop ώστε να μπορεί να βρίσκει τα αντίστοιχα δίκτυα του άλλου. Στον router στην επιλογή static περνάμε την δρομολόγηση όπως παρακάτω:

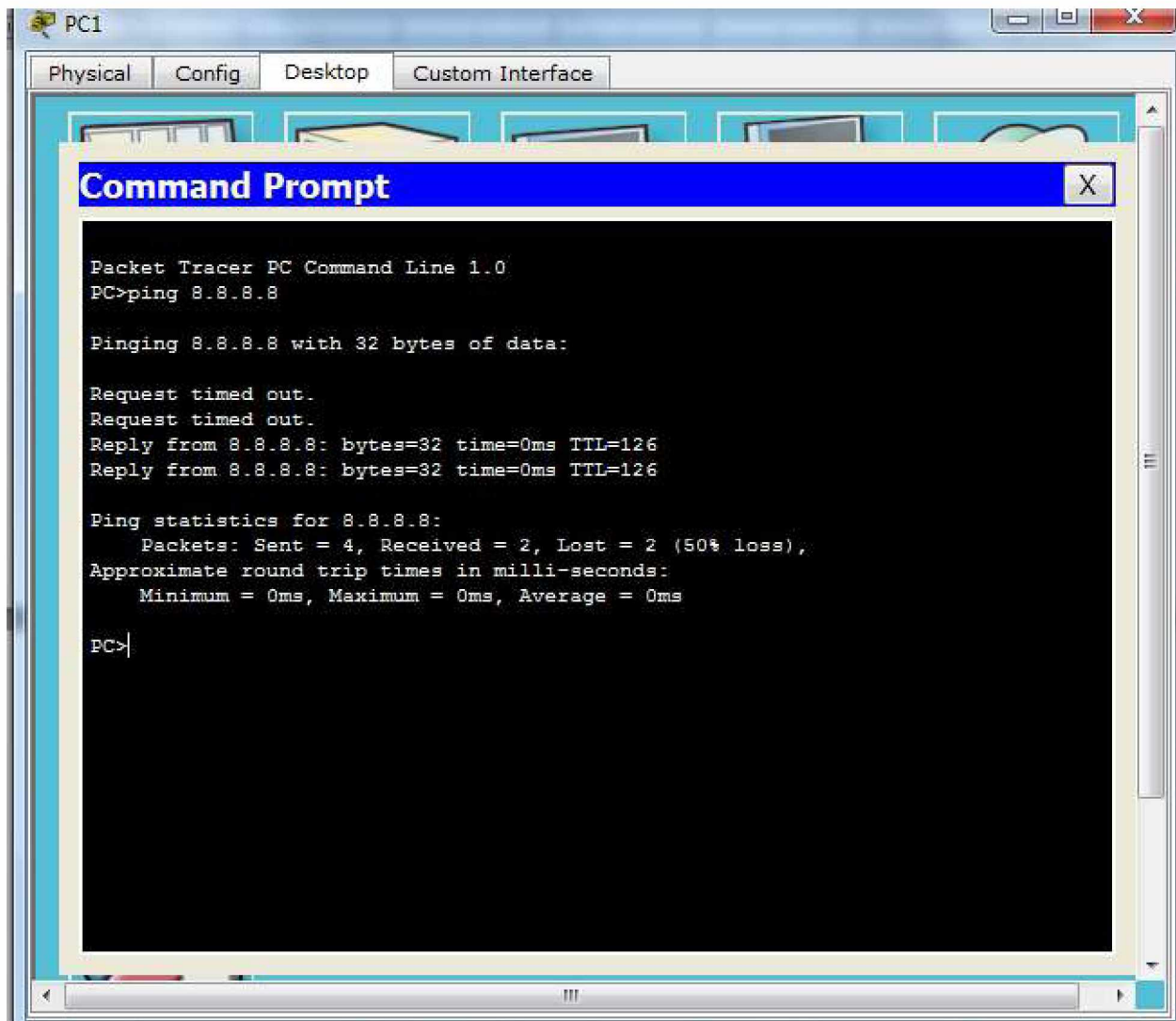


Αντίστοιχα και σε CLI

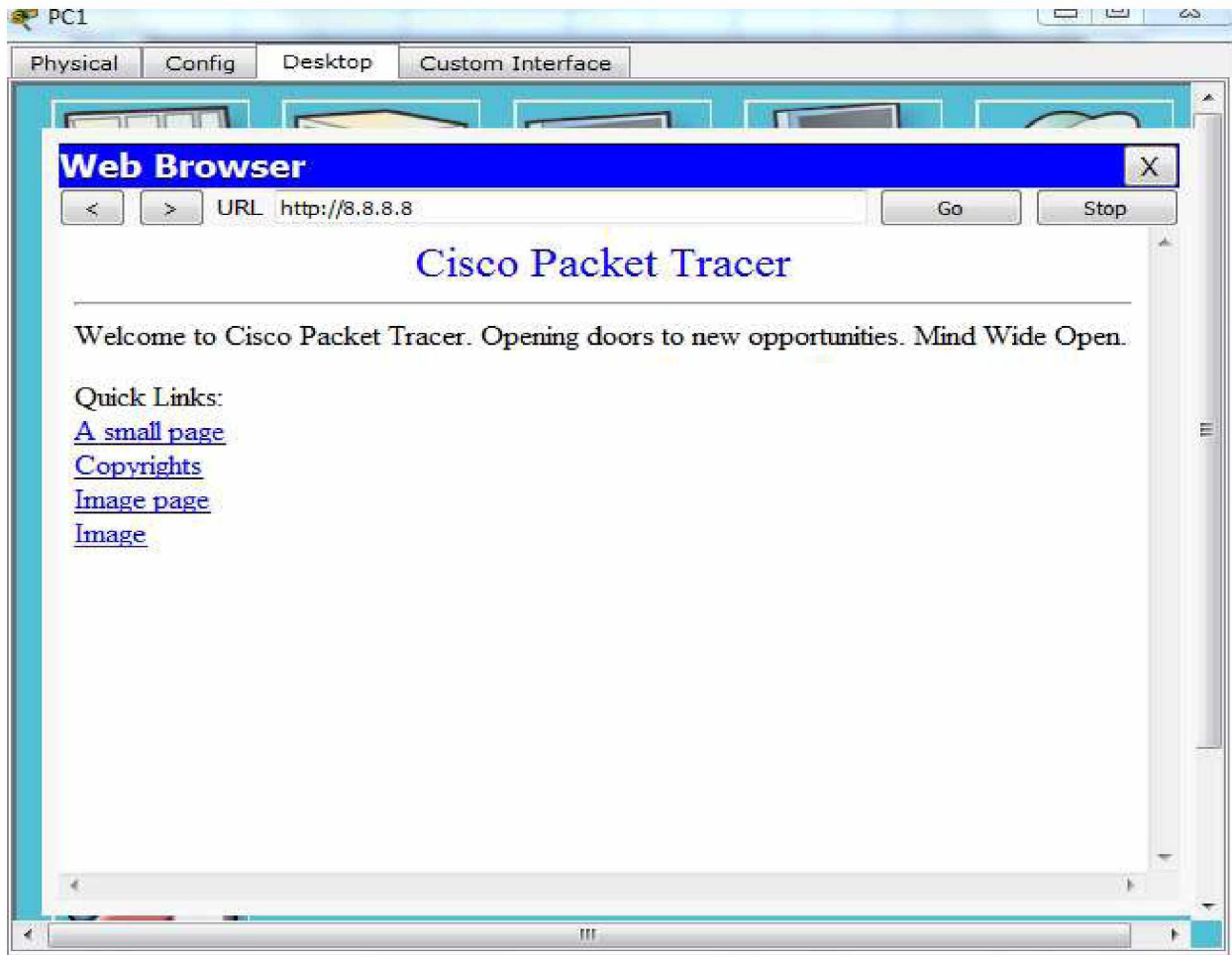
```
Branch(config)#interface GigabitEthernet0/1
Branch(config-if)#
Branch(config-if)#exit
Branch(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.165.201.2
Branch(config)#
```

Κάνοντας αντίστοιχα και για τον άλλο δρομολογητή (ISP), επιτυχαίνουμε την σύνδεση μεταξύ των τοπικών δικτύων μέσω ιντερνέτ. Στην ουσία ανακοινώνουμε όλο μας το τοπικό δίκτυο στον άλλο δρομολογητή. Στην συνέχεια θα πρέπει να περάσουμε την εντολή `access-list 100 permit ip any any` στον δρομολογητή ώστε να αφήνει όλα τα πακέτα που μπορούμε να στείλουμε και να λάβουμε.

Τέλος κάνουμε δοκιμές για να δούμε ότι το δίκτυο μας είναι λειτουργικό. Αρχικά θα κάνουμε ping από ένα PC στον SERVER για να δούμε αν απαντά. Στο desktop->command prompt έχουμε το αποτέλεσμα του ping που είναι επιτυχές.



Να αναφέρουμε ότι τα δυο πρώτα πακέτα έκαναν `timedout`. Αυτό μας δείχνει πόσο ρεαλιστική είναι η προσομοίωση, καθώς αυτό συμβαίνει και στα πραγματικά δίκτυα. Επόμενο βήμα είναι να ανοίξουμε από `todesktop->webbrowser` και να βάλουμε την διεύθυνση του server(8.8.8.8).



Έχουμε συνδεθεί επιτυχώς στο ιντερνέτ!!!

3.1.3 Σύνδεση ενός τοπικού δικτύου σε δικτυακό εκτυπωτή

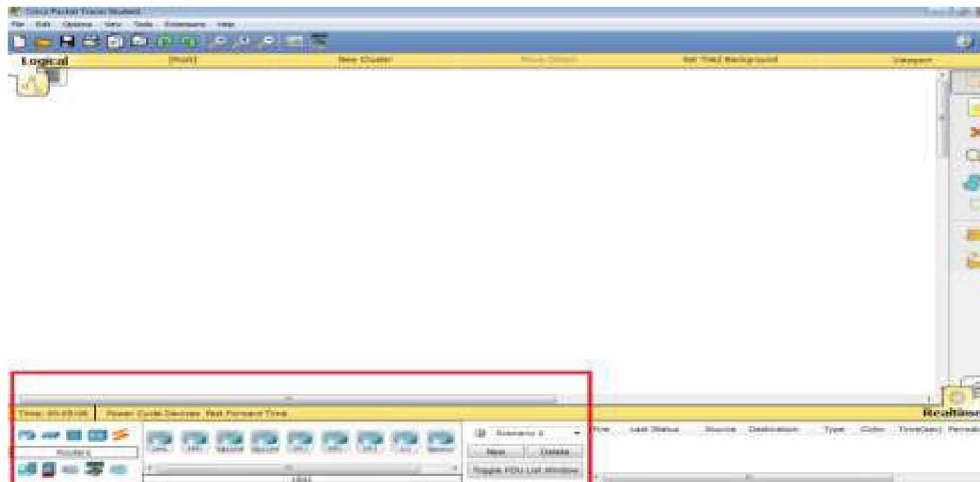
Στην παρακάτω άσκηση θα δείξουμε πως δημιουργείται στονCPT σύνδεση και επικοινωνία δυο υπολογιστών μεταξύ τους αλλά και με δρομολογητή ο οποίος συνδέει και έναν δικτυακό εκτυπωτή. Πιο συγκεκριμένα ο ένας υπολογιστής θα είναι φορητός και θα πραγματοποιεί ασύρματη σύνδεση μέσω wifi του δρομολογητή.

Για αρχή θα χρειαστούμε από τα device τα παρακάτω στοιχεία:

Device	Hardware	Operatingsystem
router	WRT300N IntegratedServicesRouter	WRT300N-universalk9-mz.SPA.152-4.M1
sw 1	Catalyst 2960 SeriesSwitch	c2960-lanbasek9-mz.150-1.SE3
Pc 0	Anype	Microsoft Windows 7
Laptop	Anype	Microsoft Windows 7
Printer PT	any	any

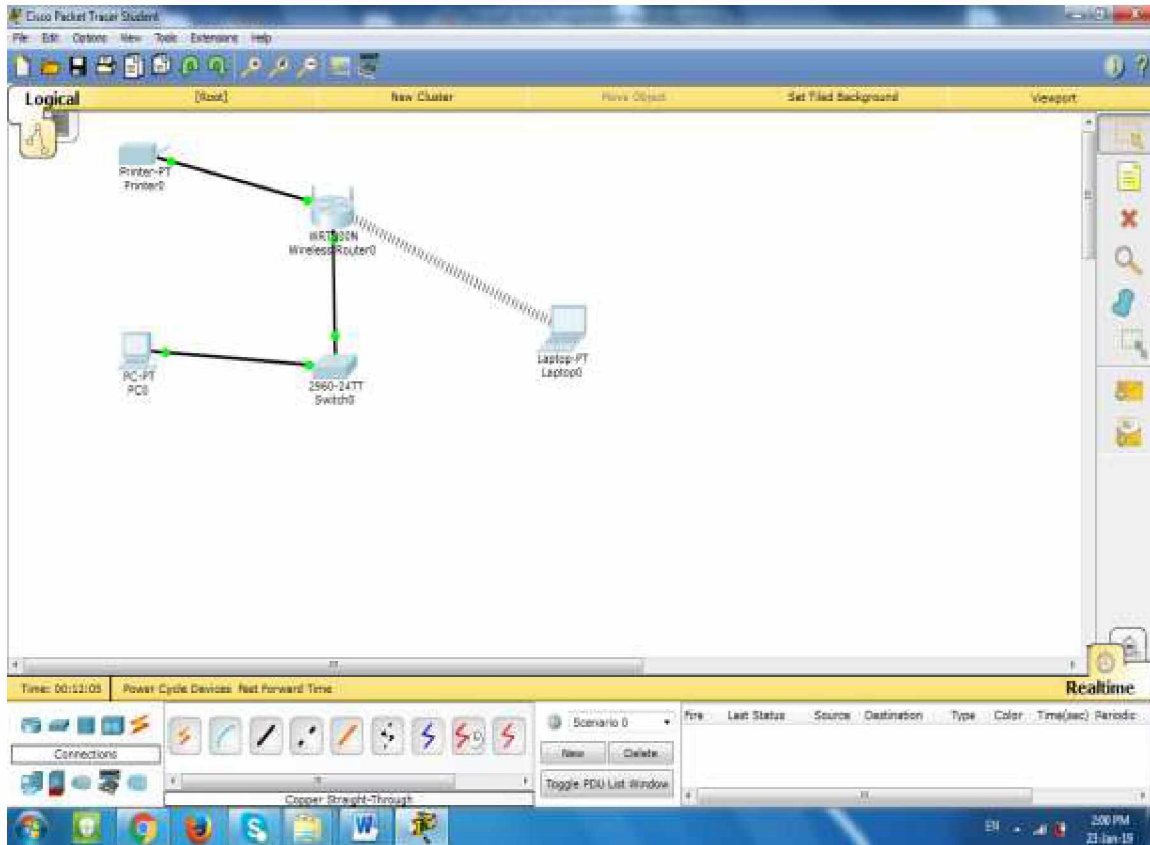
Στον πίνακα φαίνεται ότι χρειαζόμαστε ένα ρουτερ, ένα switch, τα pc καθώς και έναν δικτυακό εκτυπωτή. Στην ουσία ο δικτυακός εκτυπωτής θα πάρει μια διεύθυνση του δικτύου ώστε να επικοινωνεί και αυτός με το δίκτυο και οι υπολογιστές να μπορούν να εκτυπώνουν.

Τα deviceτα βρίσκουμε όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα στο κόκκινο τετράγωνο.



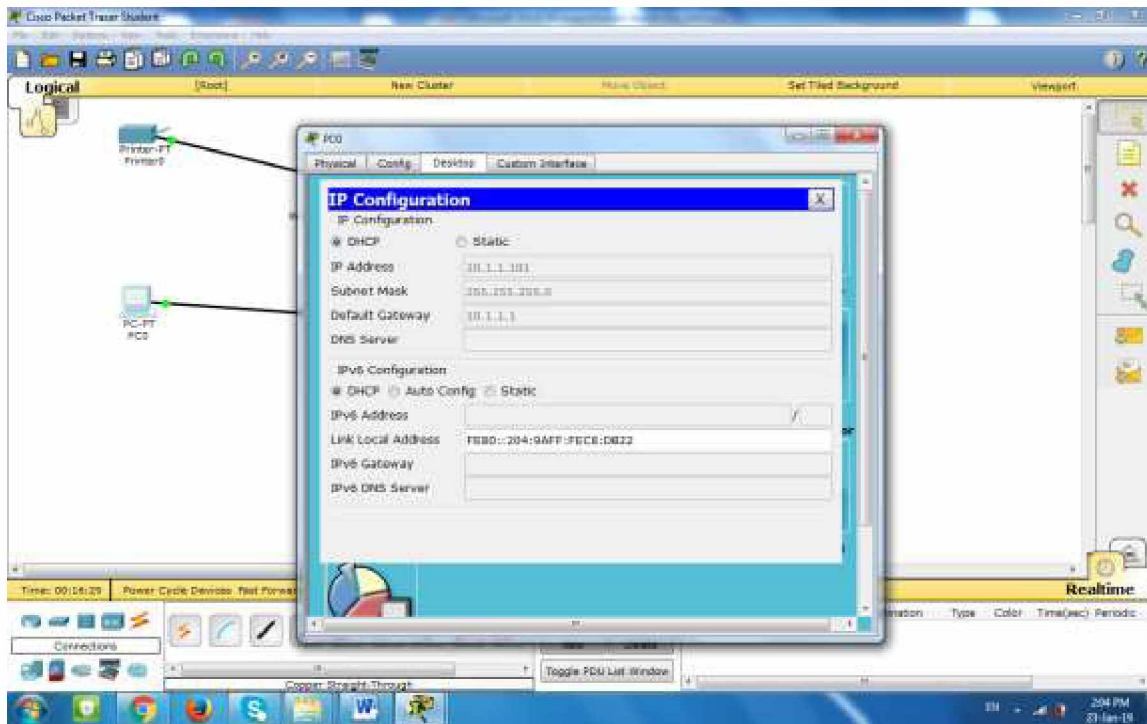
Τέλος να αναφέρουμε ότι για την σύνδεση μεταξύ του ρούτερ, του switch, και των υπολογιστών, θα χρησιμοποιηθούν copperstraight-through συνδέσεις εκτός από το λαπτοπ που θα το βάλουμε ασύρματα.

Έτσι το αποτέλεσμα μετά την σχεδίαση του τοπικού δικτύου θα είναι όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



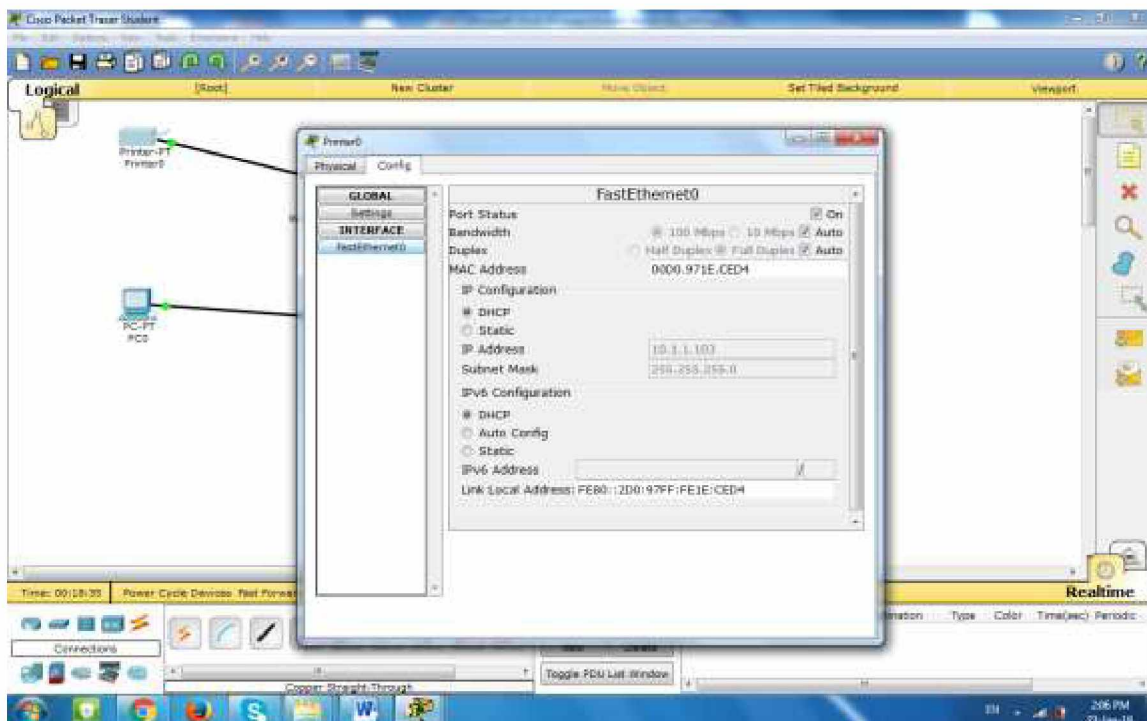
Στην συνέχεια και αφού έχει τελειώσει η σχεδίαση θα πάμε και θα ενεργοποιήσουμε τον DHCP σε κάθε συσκευή ώστε να μοιράσει διευθύνσεις ο δρομολογητής και να αποφύγουμε παραμετροποιήσεις στατικής διεύθυνσης στις συσκευές.

Παρακάτω φαίνεται πώς ενεργοποιούμε τον DHCP στο pc. Πατώντας το pc από την τοπολογία ανοίγει το μενού από το pc και στο ip configuration επιλέγουμε dhcp.

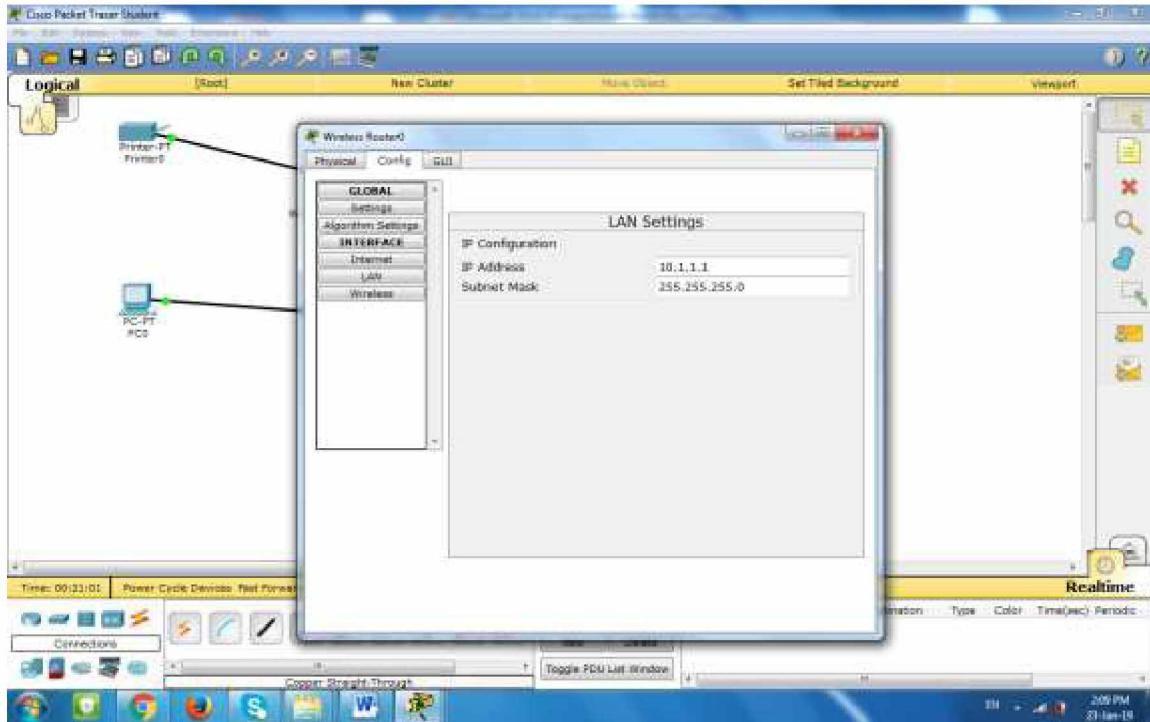


Μόλις γίνει η ενεργοποίηση βλέπουμε ότι έχει πάρει ήδη Ιρκαί συγκεκριμένα την 10.1.1.101

Το ίδιο κάνουμε και στον εκτυπωτή αλλά στην fastethernet 0.Όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα πήρε την διεύθυνση 10.1.1.103



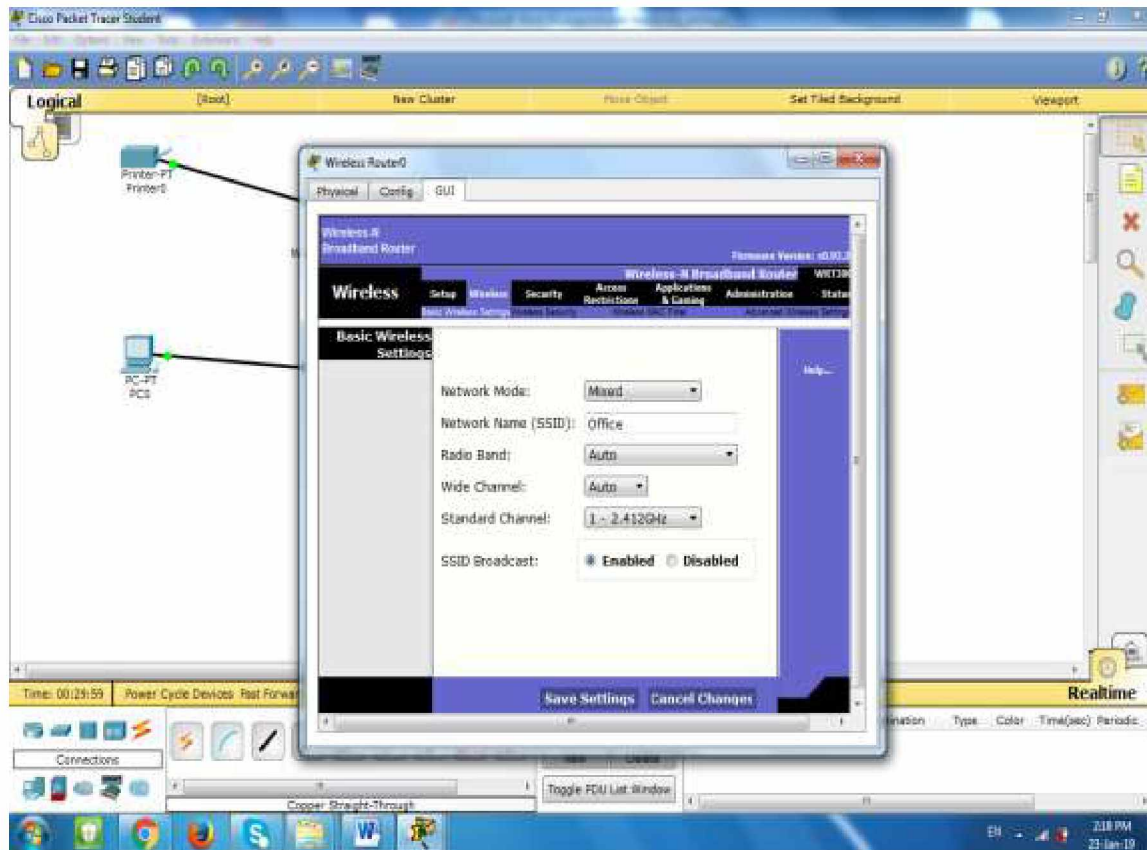
Επόμενο βήμα είναι να πάμε στον δρομολογητή (router) και να δώσουμε στην Gigabit 0/0 την διεύθυνση που έχει το τοπικό μας δίκτυο. Σε αυτή την εργασία θα βάλουμε το 10.1.1.1 πατώντας στο router και επιλέγοντας την επιλογή LAN βάζουμε την 10.1.1.1



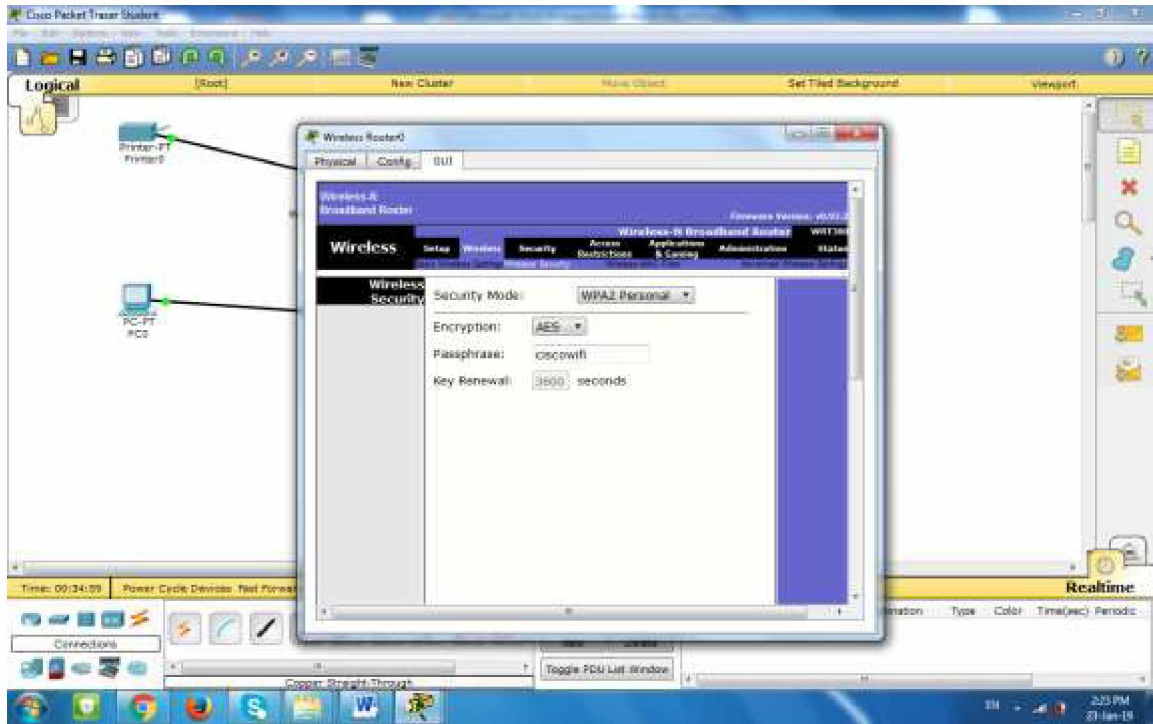
Στην συνέχεια θα συνδέσουμε το λάπτοπ με wifi και μάλιστα θα βάλουμε και encryption με ασφάλεια wpa2.

Τα βήματα είναι τα εξής:

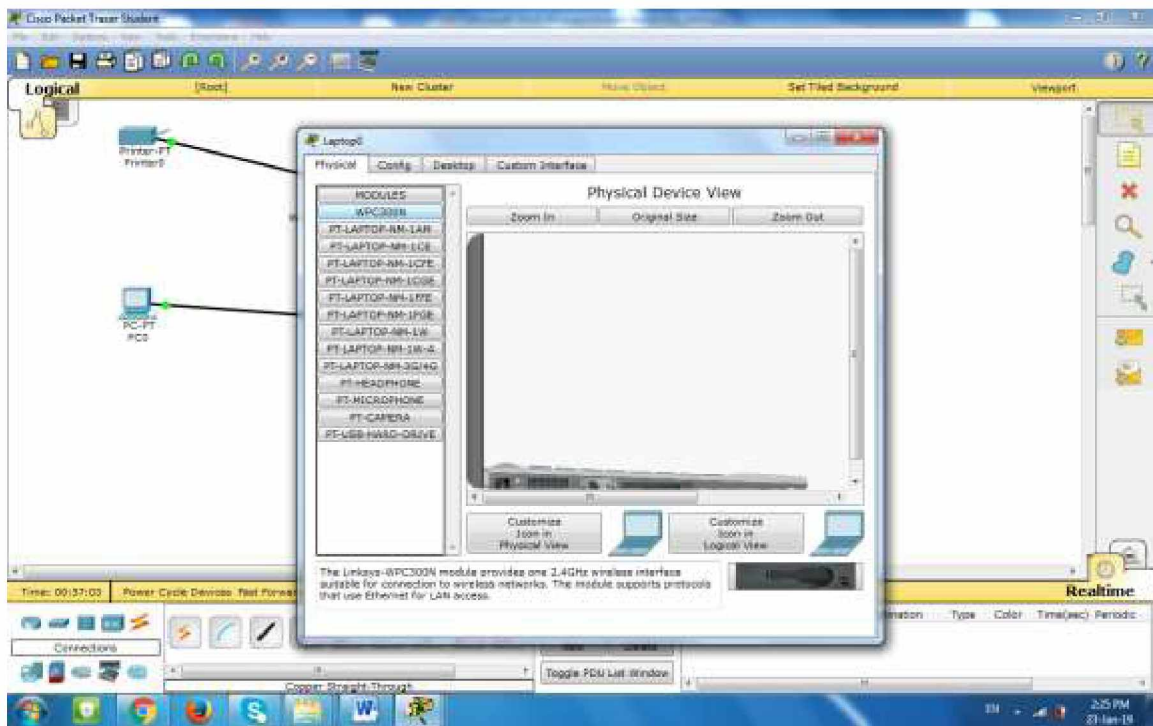
Πατάμε στο δρομολογητή από την τοπολογία και από την καρτέλα gui επιλέγουμε την καρτέλα wireless εκεί αλλάζουμε το όνομα που εκπέμπει το δίκτυο μας (ssid) σε office όπως φαίνεται παρακάτω και πατάμε savesettings ώστε να αποθηκεύσουμε το όνομα .



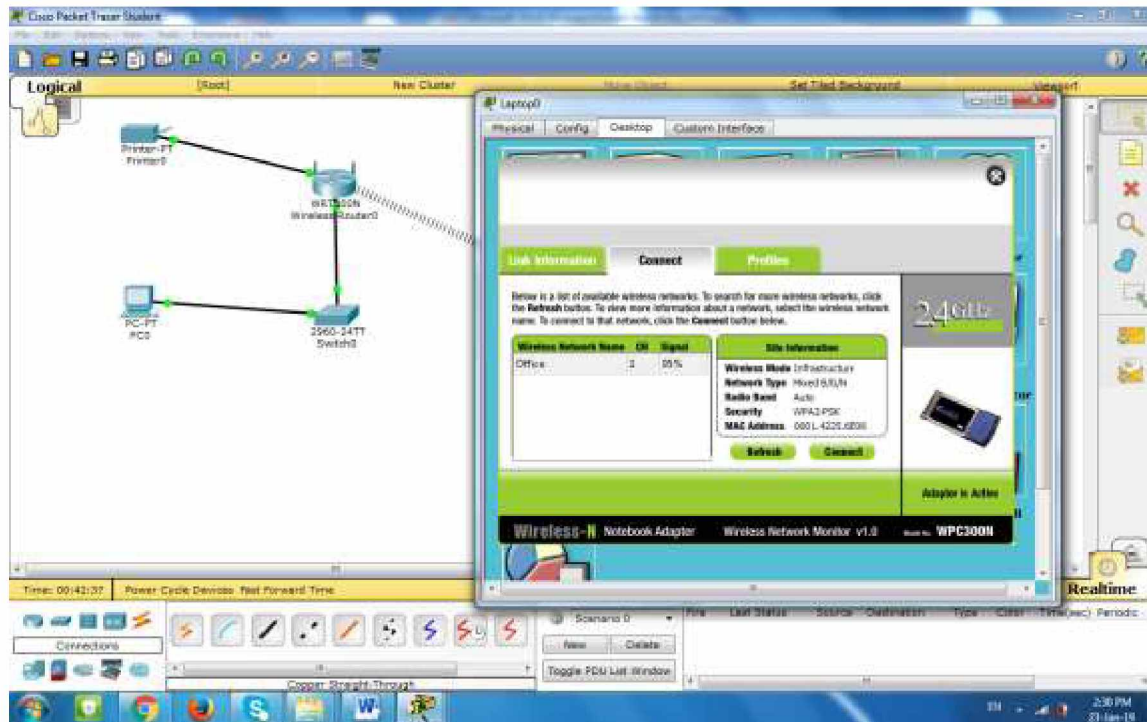
Στην διπλανή καρτέλα με ονομασία wireless security θα επιλέξουμε ασφάλεια wpa2 και για κωδικό θα ορίσουμε το ciscowifi.Και πάλι κάνουμε αποθήκευση των ρυθμίσεων (save settings).



Τέλος θα πάμε στο λάπτοπ αφού βάλουμε το module για την ασύρματη κάρτα δικτύου και συγκεκριμένα την wpc300N (έχοντας υπόψιν πως για να μπει η κάρτα δικτύου πρέπει να κλείσουμε το laptop από το power).

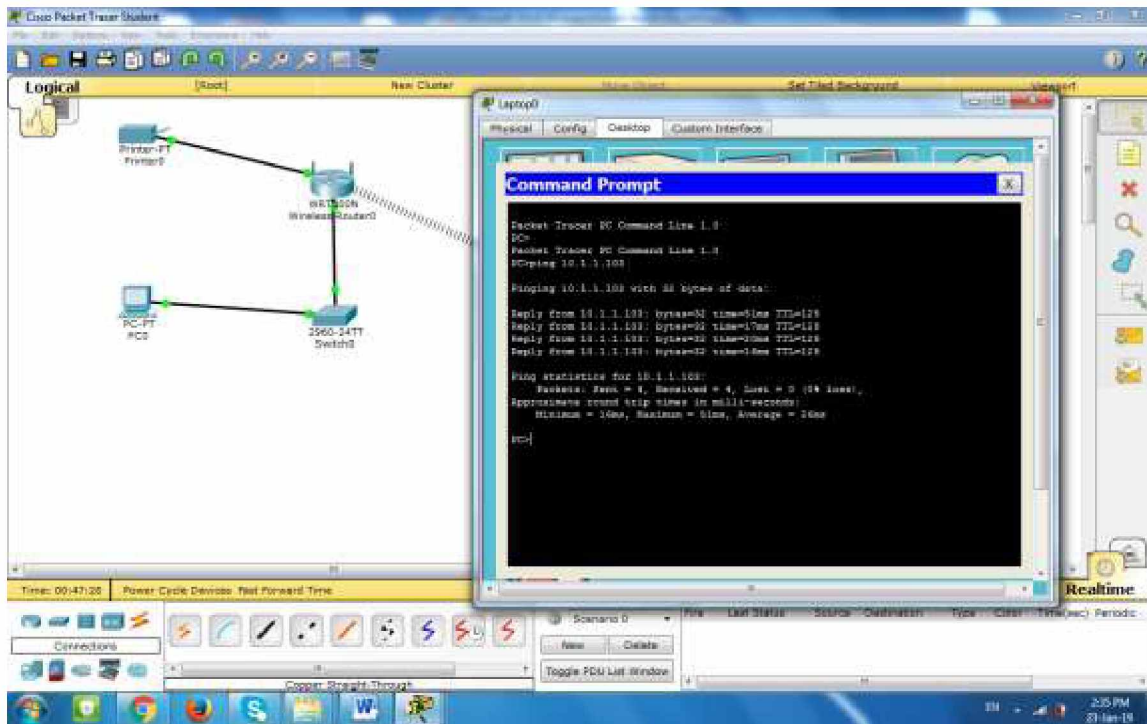


Στην συνέχεια ανοίγουμε από την καρτέλα desktop την επιλογή wireless pc και από εκεί την καρτέλα connect. Εκεικάνοντας ανανέωση (refresh) μας εμφανίζει το δίκτυο office, το επιλέγουμε και βάζουμε τον κωδικό του δικτύου(ciscowifi).

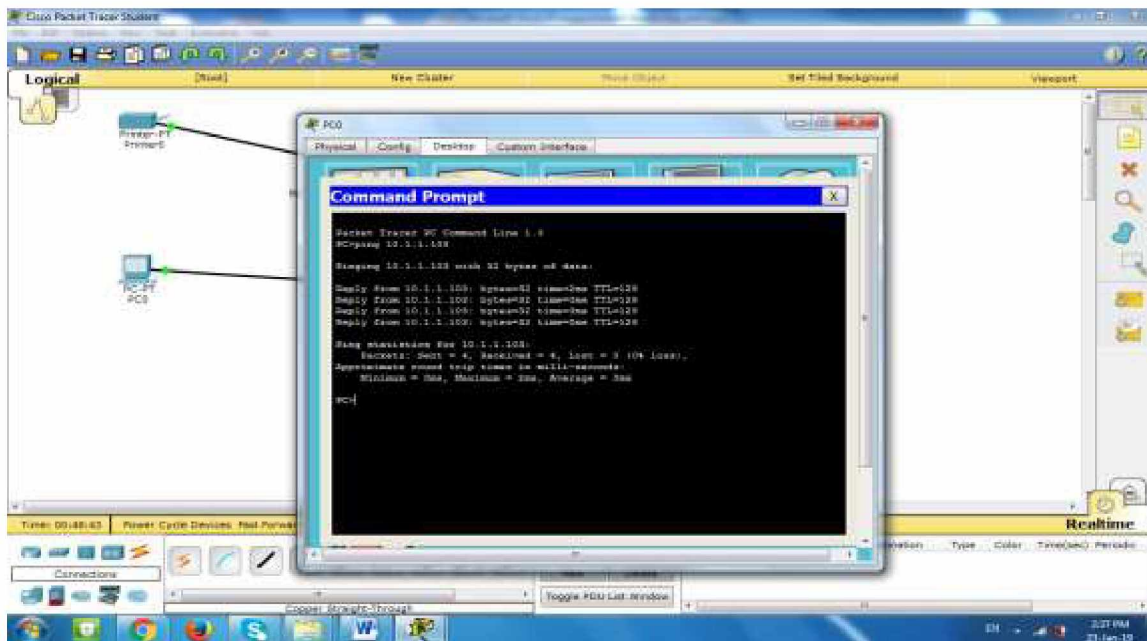


Κλείνοντας τις καρτέλες βλέπουμε στην τοπολογία ότι έχει γίνει η σύνδεση και μάλιστα εμφανίζονται οι διακεκομμένες γραμμές μεταξύ ρουτερ και λαπτοπ.

Κλείνοντας θα πρέπει να γίνουν δοκιμές με την γνωστή διαδικασία Ping . Για αρχή θα δοκιμάσουμε από το λαπτοπ στον εκτυπωτή . Γνωρίζουμε ήδη ότι ο printerέχει την διεύθυνση 10.1.1.103.Παρακάτω φαίνεται πως έγινε με επιτυχία.



Τέλος θα δοκιμάσουμε και από το σταθερό υπολογιστή προς τον εκτυπωτή



Βλέπουμε λοιπόν ότι το δίκτυο μας είναι έτοιμο και λειτουργεί!!!

3.1.4 Επικοινωνία δυο τοπικών δικτύων μέσω δρομολογητών με DHCP και RIP

Σκοπός της άσκησης είναι η δημιουργία καθώς και η επικοινωνία δυο τοπικών δικτύων μεταξύ τους χρησιμοποιώντας το πρωτόκολλο δρομολόγησης Routing Information Protocol (RIP). Επίσης για την διευθυνσιοδότηση TCP/IP θα χρησιμοποιηθεί ο Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP).

Τι είναι το (RIP)²

Είναι πρωτόκολλο δρομολόγησης, που ορίζει τον τρόπο με τον οποίο επικοινωνούν οι δρομολογητές για να ανταλλάσσουν πληροφορίες για την τοπολογία του δικτύου, η οποία τελικά αποτυπώνεται στους πίνακες δρομολόγησης τους. Το πρωτόκολλο RIP χρησιμοποιεί τον αλγόριθμο διανύσματος απόστασης και είναι κατάλληλο για τη λειτουργία μικρών δικτύων. Στους πίνακες δρομολόγησης που προκύπτουν υπάρχουν πληροφορίες για το δρόμο και το κόστος της απόστασης προς τα δίκτυα προορισμού. Ως κόστος χρησιμοποιείται ο αριθμός των ενδιάμεσων δρομολογητών μέχρι να φτάσουμε στο δίκτυο προορισμού (**hopcount**). Ο αριθμός των ενδιάμεσων δρομολογητών μέχρι το δίκτυο προορισμού μπορεί να είναι μέχρι 15. Στο πρωτόκολλο RIP οι δρομολογητές περιοδικά (κάθε 30 δευτερόλεπτα), ανακοινώνουν ολόκληρο το περιεχόμενο του πίνακα δρομολόγησης τους στους άμεσα γειτονικούς δρομολογητές. Ο πίνακας δρομολόγησης μπορεί να μεταδοθεί κι όταν υπάρξει κάποια αλλαγή στην τοπολογία του δικτύου. Έτσι επιτρέπεται στο κάθε δρομολογητή να βλέπει το δίκτυο του γειτονικού δρομολογητή και να προσθέτει το ανάλογο κόστος στην απόσταση που έχει ήδη προσθέσει ο δεύτερος.

Τι είναι ο DHCP³ (Πρωτόκολλο Δυναμικής Καταχώρησης IP Διευθύνσεων.)

Είναι ένας μηχανισμός διαχείρισης πρωτοκόλλων TCP/IP. Το DHCP επιτρέπει σε έναν πελάτη (client) να αποκτήσει μια IP διεύθυνση αυτόματα και επίσης να μάθει επιπλέον πληροφορίες, όπως την διεύθυνση του δρομολογητή πρώτου άλματος (first hop router) καθώς και την διεύθυνση του DNS εξυπηρετητή του.

Το DHCP είναι ένα πρωτόκολλο πελάτη - εξυπηρετητή (client - server). Ένας πελάτης που έχει μόλις φτάσει σε ένα δίκτυο επιθυμεί να λάβει μια IP διεύθυνση. Στην περίπτωση αυτή το πρωτόκολλο DHCP είναι μια διαδικασία τεσσάρων βημάτων:

1 Ο Client στέλνει μήνυμα προς όλους τους υπολογιστές του δικτύου για εύρεση του DHCP

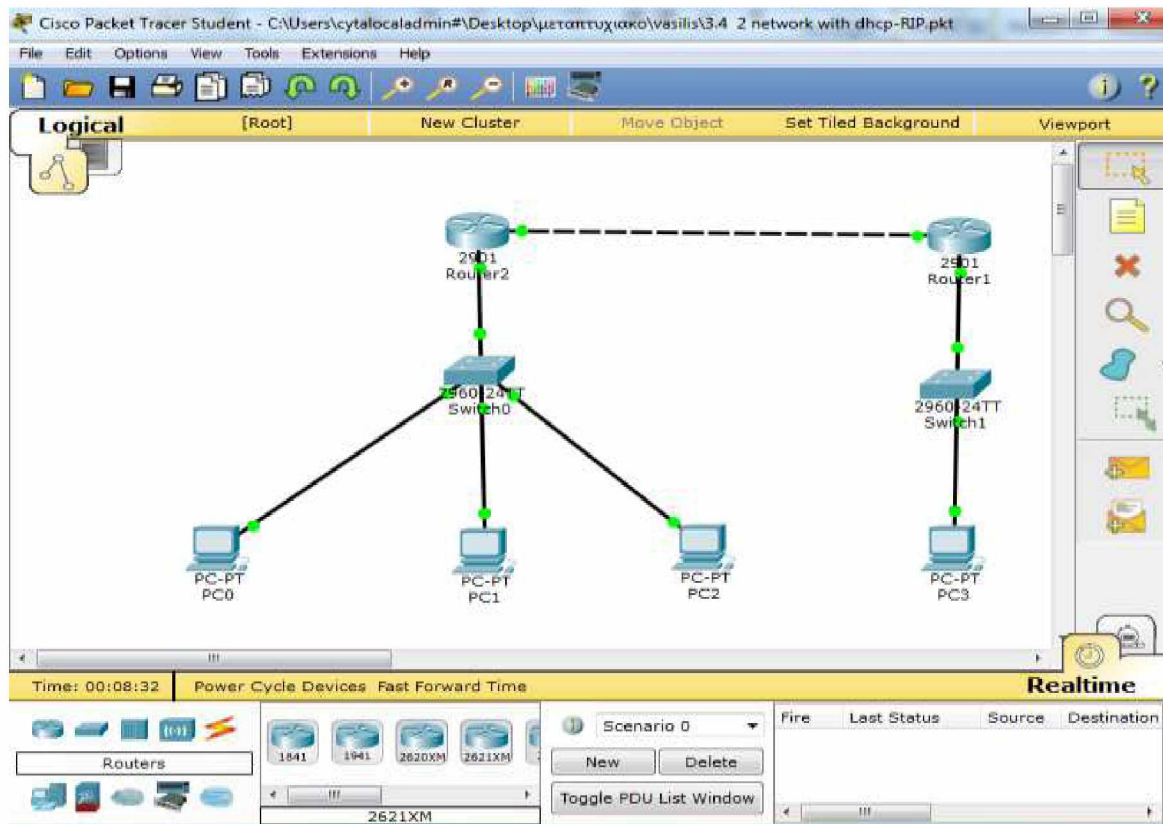
2 Ο DHCP Εξυπηρετητής, που έχει λάβει το μήνυμα ανακάλυψης DHCP από τον πελάτη, του απαντά με ένα μήνυμα προσφοράς DHCP, το οποίο περιέχει μεταξύ άλλων πληροφοριών την προσφερόμενη IP διεύθυνση και το χρόνο για τον οποίο θα είναι έγκυρη.

3.Οclient επιλέγει μία προσφορά εξυπηρετητή DHCP και ενημερώνει τον αντίστοιχο εξυπηρετητή.

4. Ο DHCP εξυπηρετητής απαντά στον πελάτη βεβαιώνοντας τις παραμέτρους της προσφοράς του προς εκείνον.(DHCPACK).

Ξεκινώντας θα κάνουμε την σχεδίαση του δικτύου. Οι συσκευές που θα χρειαστούμε καθώς και η εικόνα του δικτύου φαίνονται παρακάτω.

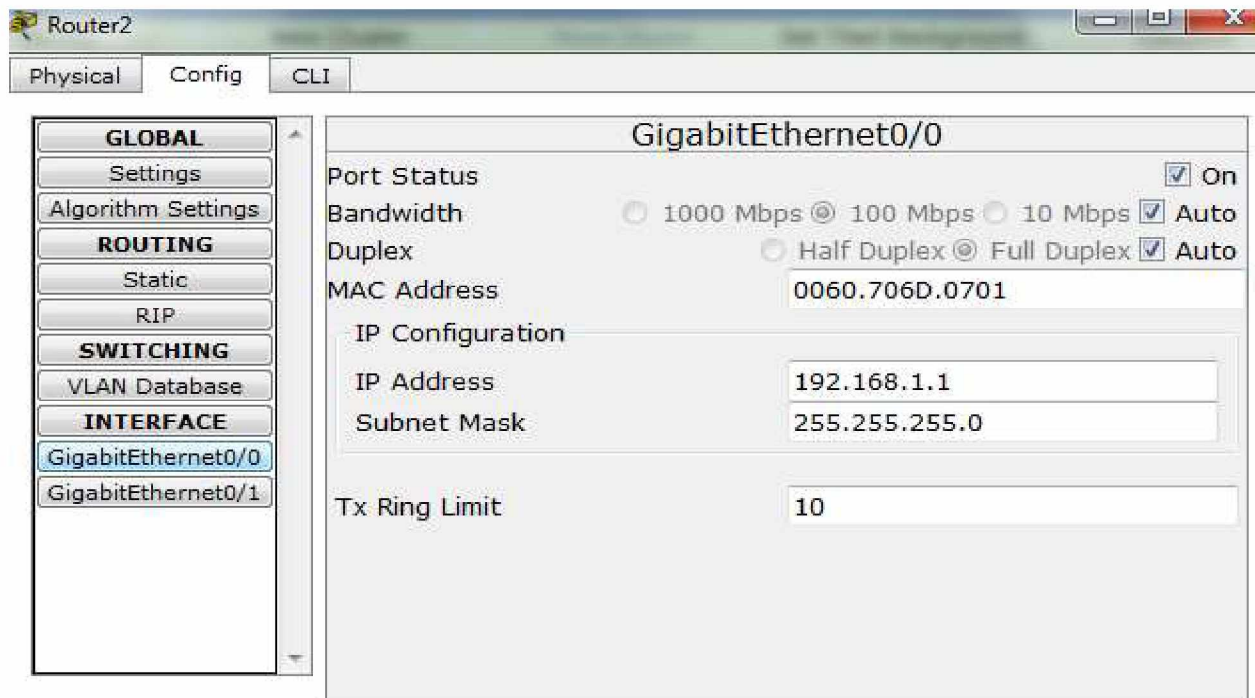
Device	Hardware	Operating system
ROYTER 1	Cisco 2901 Integrated Services Router	c2900-universalk9-mz.SPA.152-4.M1
ROYTER 2	Cisco 2901 Integrated Services Router	c2900-universalk9-mz.SPA.152-4.M1
Switch0	Catalyst 2960 SeriesSwitch	c2960-lanbasek9-mz.150-1.SE3
Switch1	Catalyst 2960 SeriesSwitch	c2960-lanbasek9-mz.150-1.SE3
PC0	Anypc	Microsoft Windows 7
PC1	Anypc	Microsoft Windows 7
PC2	Anypc	Microsoft Windows 7
PC3	Anypc	Microsoft Windows 7



Στην συνέχεια και αφού έχει τελειώσει η σχεδίαση θα βάλουμε σωστές διευθύνσεις (ip) ώστε να δουλέψει το κάθε δίκτυο. Αυτό γίνεται με δύο τρόπους, μέσω gui ή με γραμμή εντολών.

Device	Interface	IP Address/Subnet Mask
ROYTER2	Gigabit Ethernet 0/0	192.168.1.1/24
ROYTER2	Gigabit Ethernet 0/1	192.168.2.1/24
ROYTER1	GigabitEthernet 0/0	192.168.3.1/24
ROYTER1	GigabitEthernet 0/1	192.168.2.2/24

Για ROYTER 2 ->GigabitEthernet 0/0 έχουμε :



Αντίστοιχα μπορεί να γίνει και σε (CLI)

```
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#interface GigabitEthernet0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
Router(config-if)#exit
Router(config)#exit
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Copy Paste

Αντίστοιχα κάνουμε και για την GigabitEthernet 0/1 καθώς και για το ROYTER 1.

Στην συνέχεια θα ρυθμίσουμε τους δρομολογητές ώστε να ενεργοποιηθεί ο DHCP. Αυτό γίνεται μόνο με γραμμή εντολών (CLI) οι εντολές που θα χρειαστούμε είναι οι παρακάτω:

```
#enable
#configure terminal
#ipdhcp pool <name>
#networkxxx.xxx.xxx.xxxx.yyy.yyy.yyy
#default-router xxx.xxx.xxx.xxx
```

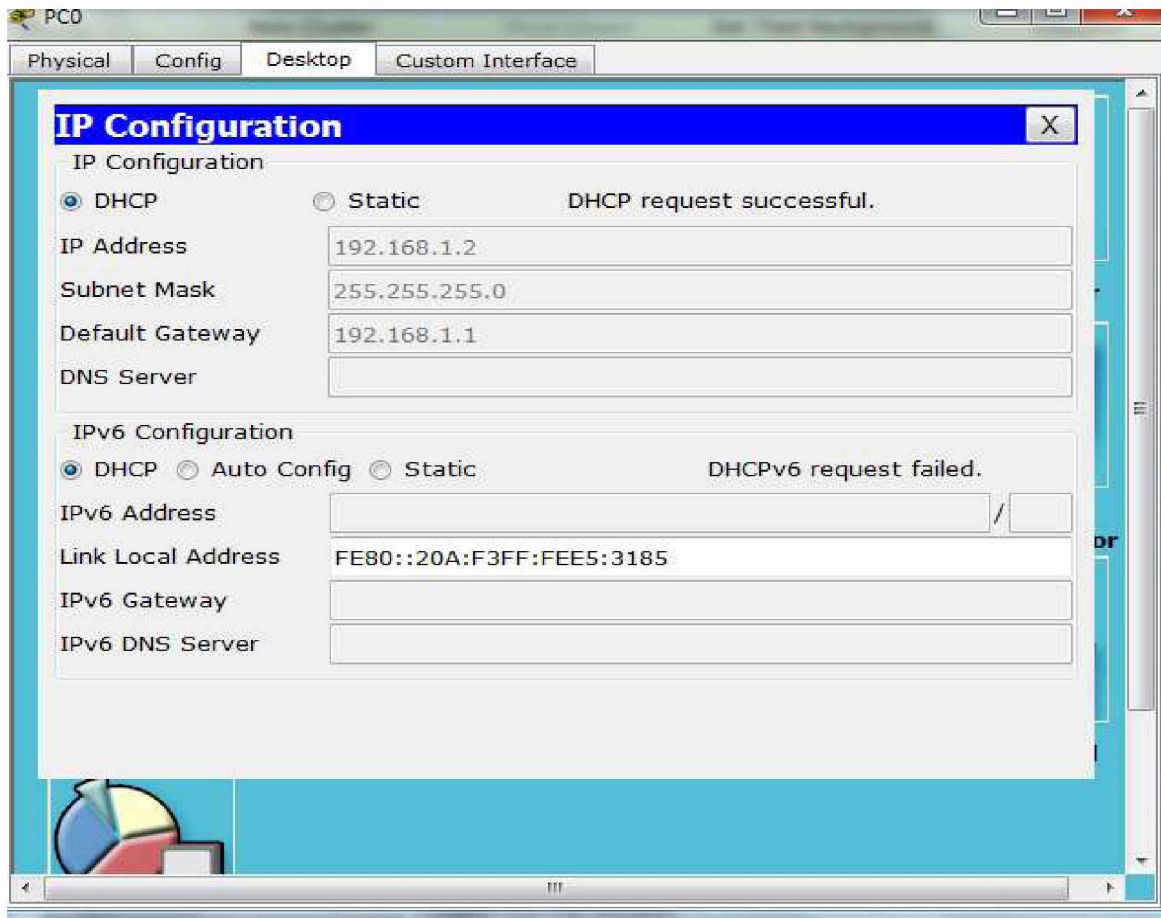
Ανοίγουμε το commandline του ROUTER2 και περνάμε τις παρακάτω εντολές όπως στην εικόνα.

```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#ip dhcp pool ip1
Router(dhcp-config)#network 192.168.1.0 255.255.255.0
Router(dhcp-config)#default-router 192.168.1.1
Router(dhcp-config)#exit
Router(config)#exit
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
%DHCPD-4-PING_CONFLICT: DHCP address conflict: server pinged 192.168.1.1.
```

Για τον ROUTER 1

```
Router>enable
Router#configure t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#ip dhcp pool ip1
Router(dhcp-config)#network 192.168.3.0 255.255.255.0
Router(dhcp-config)#default-router 192.168.3.1
Router(dhcp-config)#exit
Router(config)#exit
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Έχουμε ενεργοποιήσει τον dhcp. Για να δούμε ότι δουλεύει σωστά αρκεί να πάμε στα pκα και να πατήσουμε την επιλογή dhcp.χ. για το PC0.



Κάνοντας σε όλους τους υπολογιστές του δικτύου την ίδια διαδικασία βλέπουμε ότι ο dhcp και στους δυο δρομολογητές δουλεύει σωστά.

Για την ολοκλήρωση της άσκησης θα πρέπει να επιτύχουμε την επικοινωνία των δυο τοπικών δικτύων μέσω RIP που αναλύσαμε παραπάνω. Μπορεί να γίνει και με gui και με commandline. Οι εντολές που θα χρειαστούμε είναι:

```
#routerrip
#version 2
#networkxxx.xxx.xxx.xxx(όπουχοδίκτυο)
#networkyyy.yyy.yyy.yyy (όπουυτοδίκτυο)
```

Συγκεκριμένα στην άσκηση θα πάμε να βάλουμε τα εξής:

(ROUTER1) (routing RIP method)	ROUTER 2 (routing RIP method)
(config)#router rip	(config)#router rip
(config)#version 2	(config)#version 2
(config)#network 192.168.2.0	(config)#network 192.168.1.0
(config)#network 192.168.3.0	(config)#network 192.168.2.0

Command line ROUTER 1(RIP)

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up
%DHCPD-4-PING_CONFLICT: DHCP address conflict: server pinged 192.168.3.1.

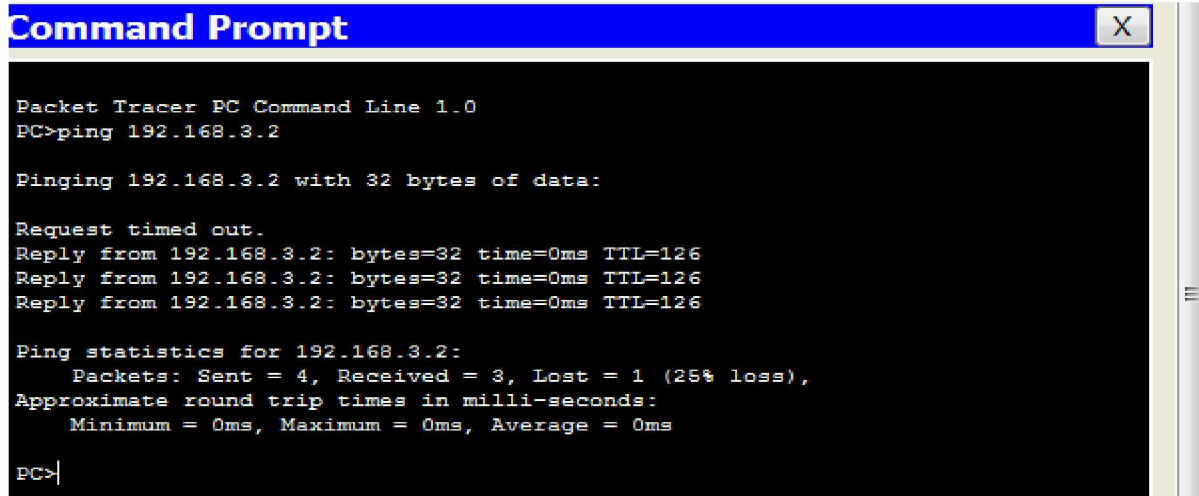
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#router rip
Router(config-router)#version 2
Router(config-router)#network 192.168.2.0
Router(config-router)#network 192.168.3.0
Router(config-router)#exit
Router(config)#exit
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Command line ROUTER 2(RIP)

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
%DHCPD-4-PING_CONFLICT: DHCP address conflict: server pinged 192.168.1.1.

Router>enable
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#router rip
Router(config-router)#version 2
Router(config-router)#network 192.168.1.0
Router(config-router)#network 192.168.2.0
Router(config-router)#exit
Router(config)#exit
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Τέλος κάνουμε Ping από το PC0->PC3. Γνωρίζουμε ήδη ότι το PC3 έχει ip 192.168.3.2



```
Command Prompt
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 192.168.3.2

Pinging 192.168.3.2 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 192.168.3.2: bytes=32 time=0ms TTL=126
Reply from 192.168.3.2: bytes=32 time=0ms TTL=126
Reply from 192.168.3.2: bytes=32 time=0ms TTL=126

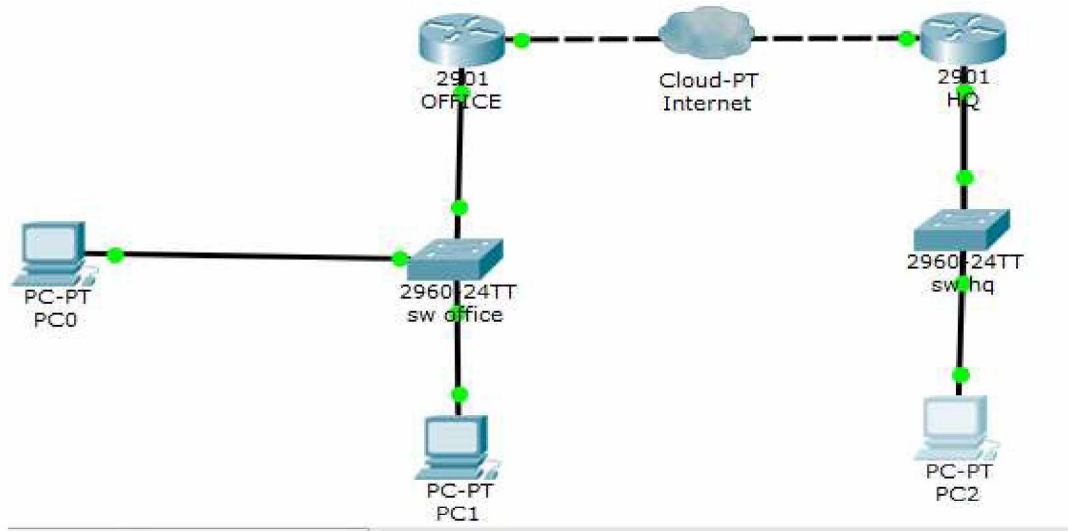
Ping statistics for 192.168.3.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

PC>
```

Βλέπουμε λοιπόν ότι τα δυο δίκτυα επικοινωνούν !!!!

3.1.5 Επικοινωνία δυο απομακρυσμένων τοπικών δικτύων μέσω διαδικτύου

Σκοπός της εργασίας είναι να δημιουργήσουμε δύο τοπικά δίκτυα τα οποία θα συνδέονται μεταξύ τους μέσω ιντερνέτ και θα μπορούν να μεταφέρουν δεδομένα μεταξύ τους



Για την δημιουργία των δικτυων θα χρησιμοποιηθούν τα παρακάτω devices από τις συσκευές του CPT και για τις συνδέσεις copperstraight-through. Για να γίνει η σύνδεση, μέσω ιντερνέτ πρέπει από τα WANemulation του CPT να επιλέξουμε το συννεφάκι του ιντερνέτ και για την σύνδεση από τα connections το CopperCross-Over.

Device	Hardware	Operating system
OFFICE	Cisco 2901 Integrated Services Router	c2900-universalk9-mz.SPA.152-4.M1
HQ	Cisco 2901 Integrated Services Router	c2900-universalk9-mz.SPA.152-4.M1
sw office	Catalyst 2960 Series Switch	c2960-lanbasek9-mz.150-1.SE3
swhq	Catalyst 2960 Series Switch	c2960-lanbasek9-mz.150-1.SE3
PC0	Any pc	Microsoft Windows 7
PC1	Any pc	Microsoft Windows 7
PC2	Any pc	Microsoft Windows 7

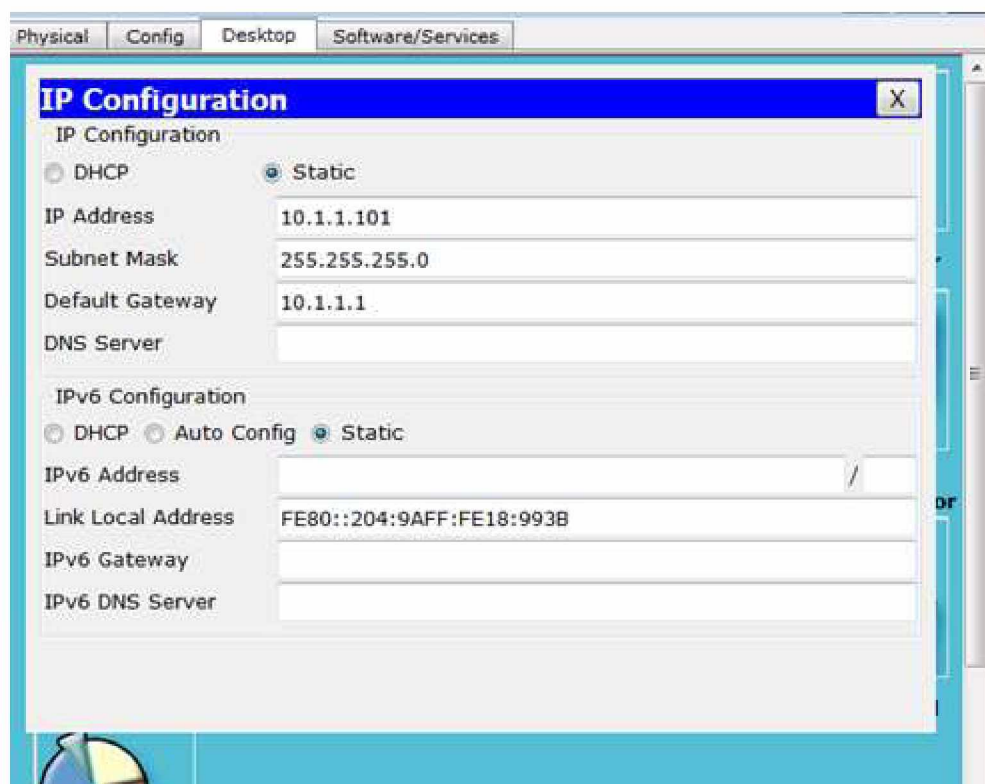
Στην συνέχεια και αφού έχει τελειώσει η σχεδίαση θα βάλουμε σωστές διευθύνσεις (ip) ώστε να δουλέψει το κάθε δίκτυο. Αυτό γίνεται με δύο τρόπους, μέσω gui ή με γραμμή εντολών. Στην άσκηση θα βάλουμε τις διευθύνσεις που φαίνονται στον παρακάτω πίνακα

Device	Interface	IP Address/Subnet Mask
OFFICE	Gigabit Ethernet 0/0	10.1.1.1/24
HQ	Gigabit Ethernet 0/0	10.30.1.1/24
PC 0	Ethernet adapter local area connection	10.1.1.100
PC 1	Ethernet adapter local area connection	10.1.1.101
PC 2	Ethernet adapter local area connection	10.30.1.100

Από τον πίνακα βλέπουμε ότι δεν χρειάζεται καμία παραμετροποίηση στα switch (plug&play).

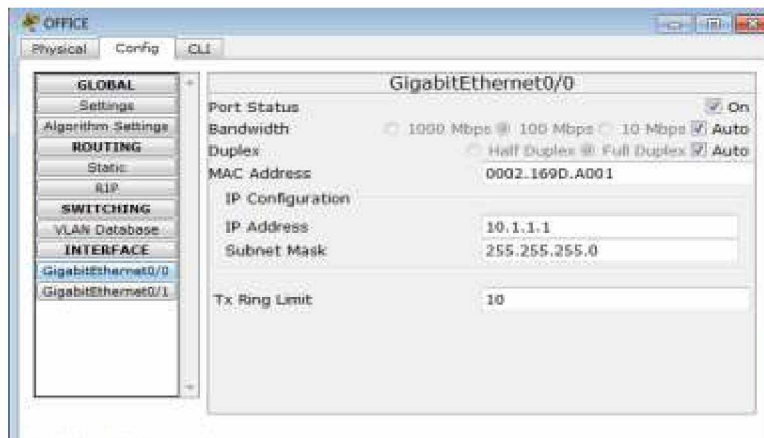
Επίσης διαπιστώνουμε την ύπαρξη δυο διαφορετικών δικτύων. Το 10.1.1.1 στο οποίο ανήκουν τα δύο PC (0-1) και το δίκτυο 10.30.1.1 που ανήκει μόνο το PC2.

Παρακάτω φαίνεται πώς βάζουμε ip σε ένα PC. Πατώντας το από την τοπολογία ανοίγει το μενού και τις περνάμε στο ipconfiguration.



Το ίδιο κάνουμε και στα υπόλοιπα PC των τοπικών δικτύων.

Στην συνέχεια πηγαίνουμε στους δρομολογητές (router) και δίνουμε στην Gigabit 0/0 τις ip που έχουν τα τοπικά μας δίκτυα όπως έχουμε δείξει στο πίνακα πατώντας στο router και επιλέγοντας την Gigabit 0/0.



Αντίστοιχα μπορεί να γίνει και σε (CLI)

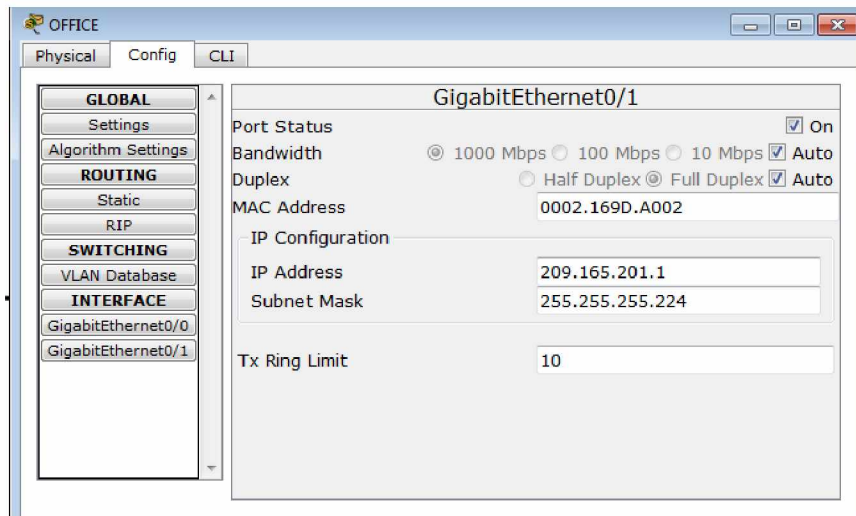
```
Branch>enable
Branch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Branch(config)#interface GigabitEthernet0/0
Branch(config-if)#ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
Branch(config-if)#exit
Branch(config)#
```

Αντίστοιχα κάνουμε και στον άλλο δρομολογητή .

Στην συνέχεια θα βάλουμε τις στατικές ιντερνέτ διευθύνσεις του κάθε δρομολογητή για να συνδεθούν στο ιντερνέτ όπως βλέπουμε παρακάτω

Device	Interface	IP Address/Subnet Mask
OFFICE	Gigabit Ethernet 0/1	209.165.201.1/27
HQ	Gigabit Ethernet 0/1	209.165.201.2/27

Αυτή την φορά επιλεγούμε την G0/1 του κάθε δρομολογητή και περνάμε για τον κάθε ένα την αντίστοιχη στατική ιντερνέτ διεύθυνση.

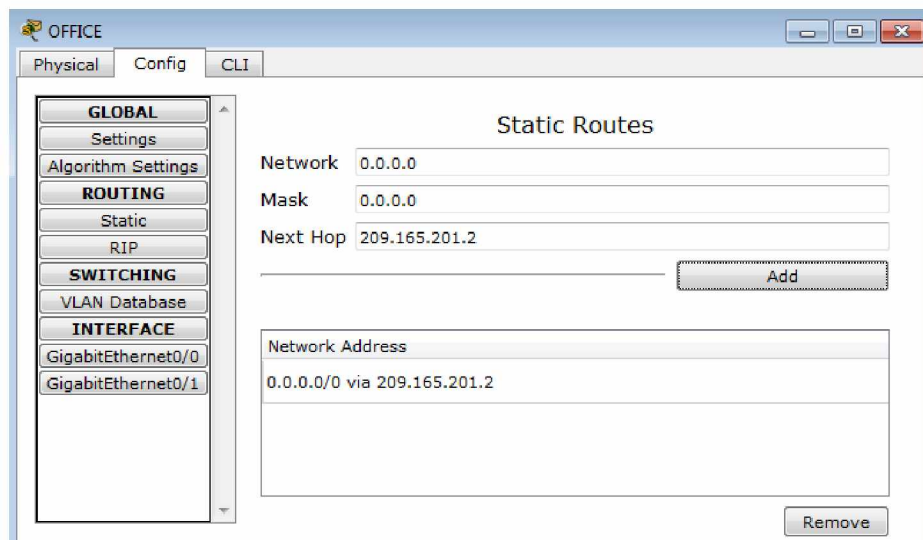


Αντίστοιχα σε CLI γίνεται όπως παρακάτω

```
Branch>enable
Branch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Branch(config)#interface GigabitEthernet0/1
Branch(config-if)#ip address 209.165.201.1 255.255.255.224
Branch(config-if)#exit
Branch(config)#
```

Έτσι έχουμε κάνει και την σύνδεση στο ιντερνέτ και για τα δυο δίκτυα.

Στην συνέχεια για να μπορέσει να υπάρξει επικοινωνία μεταξύ των υπολογιστών των δυο δικτύων θα πρέπει να δηλώσουμε στον κάθε router μια στατική δρομολόγηση για το nexthop ώστε να μπορεί ο κάθε router να βρίσκει τα αντίστοιχα δίκτυα του άλλου. Στον router στην επιλογή static περνάμε την δρομολόγηση όπως παρακάτω.



Αντίστοιχα και σε CLI

```
Branch(config)#interface GigabitEthernet0/1
Branch(config-if)#
Branch(config-if)#exit
Branch(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.165.201.2
Branch(config)#
```

Κάνοντας αντίστοιχα και για τον άλλο δρομολογητή (HQ), επιτυγχάνουμε την σύνδεση μεταξύ των τοπικών δικτύων μέσω ιντερνέτ. Στην ουσία ανακοινώνουμε όλο μας το τοπικό δίκτυο στον άλλο δρομολογητή.

Για να δούμε αν το δίκτυο που έχουμε σχεδιάσει δουλεύει σωστά και υπάρχει επικοινωνία μεταξύ των υπολογιστών των δύο τοπικών δικτύων που έχουμε δημιουργήσει, αρκεί να κάνουμε ping από οποιοδήποτε PC του ενός τοπικού δικτύου σε ένα οποιοδήποτε PC του άλλου τοπικού δικτύου και αντίστροφα. Έτσι διαπιστώνουμε ότι αν είναι επιτυχημένα τα pings και από τις δυο μεριές τότε επιβεβαιώνουμε ότι τα δύο τοπικά δίκτυα επικοινωνούν μεταξύ τους.

Ανοίγοντας το commandprompt από το PC 0 του OFFICE τοπικού δικτύου θα κάνουμε ping στο PC 2 που έχει ip 10.30.1.100 και ανήκει στο τοπικό δίκτυο του HQ. Παρακάτω βλέπουμε την επιτυχία του ping που εκτελέσαμε.

```
PC0
Physical Config Desktop Custom Interface
Command Prompt
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 10.30.1.100

Pinging 10.30.1.100 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Reply from 10.30.1.100: bytes=32 time=0ms TTL=126
Reply from 10.30.1.100: bytes=32 time=0ms TTL=126

Ping statistics for 10.30.1.100:
    Packets: Sent = 4, Received = 2, Lost = 2 (50% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

PC>
```

Αντίστοιχα κάνουμε και για το άλλο τοπικό δίκτυο (HQ) κάνοντας ping από το PC 2 στο PC 1 που έχει ip 10.1.1.100. Τα αποτελέσματα φαίνονται παρακάτω:

```
PC2
Physical Config Desktop Custom Interface
Command Prompt
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 10.1.1.101

Pinging 10.1.1.101 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 209.165.201.1: bytes=32 time=0ms TTL=126
Reply from 209.165.201.1: bytes=32 time=0ms TTL=126
Reply from 209.165.201.1: bytes=32 time=0ms TTL=126

Ping statistics for 10.1.1.101:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

PC>
```

Τα δίκτυά μας επικοινωνούν!!!

3.1.6 Υλοποίηση δικτύου και χρήση πρωτοκόλλου NAT

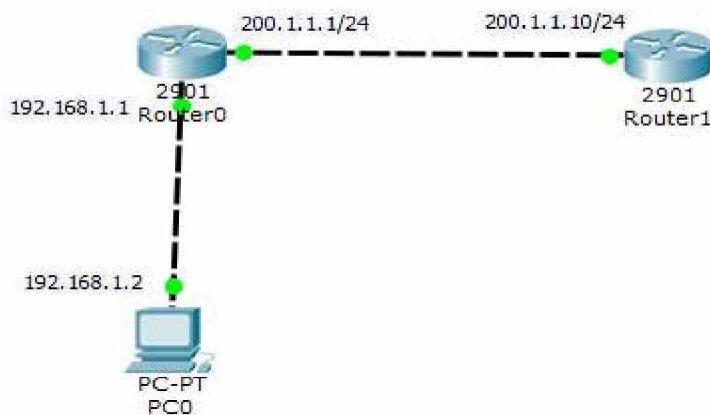
NAT⁴(NetworkAddressTranslation)

Το NAT στην ουσία είναι ένας μεταφραστής διευθύνσεων δικτύου. Σχεδιάστηκε για απλοποίηση και διατήρηση των IP διευθύνσεων αφού αυτό που κάνει είναι να επιτρέπει σε ιδιωτικά δίκτυα που χρησιμοποιούν μη εγγεγραμμένες IP διευθύνσεις να έχουν σύνδεση με το Internet. Το σύστημα NAT λειτουργεί σε κάποιον δρομολογητή, ο οποίος συνδέει συνήθως δύο δίκτυα και μεταφράζει τις ιδιωτικές (μη μοναδικές στον παγκόσμιο ιστό) διευθύνσεις του εσωτερικού δικτύου σε νόμιμες διευθύνσεις προτού τα πακέτα προωθηθούν σε άλλο δίκτυο. Σαν μέρος αυτής της λειτουργίας το NAT μπορεί να ρυθμιστεί να κάνει γνωστή μόνο μία διεύθυνση στον έξω κόσμο για ολόκληρο το δίκτυο που συνδέει με αυτόν. Κάθε δίκτυο χρησιμοποιεί τη δική του διεύθυνση IP εσωτερικά στο δίκτυο αλλά όταν πρόκειται για να βγει ένα πακέτο στον υπόλοιπο κόσμο περνάει από το NAT στον οποίο πραγματοποιείται μετατροπή της διεύθυνσης του πακέτου σε μια κοινόχρηστη διεύθυνση IP.

Η τεχνική πρόσβασης στο Διαδίκτυο με χρήση NAT εκτός από οικονομία μπορεί να παρέχει και προστασία στους υπολογιστές στο εσωτερικό του δικτύου καθώς όλα τα εισερχόμενα πακέτα περνούν μέσα από το NAT. Τέλος στο NAT μπορεί να τρέξει επίσης και firewall για επιπλέον προστασία από κακόβουλα πακέτα.

Σκοπός της άσκησης είναι να υλοποιήσουμε το πρωτόκολλο NAT. Για να γίνει κατανοητή η εφαρμογή του πρωτοκόλλου θα χρησιμοποιήσουμε ένα απλό δίκτυο.

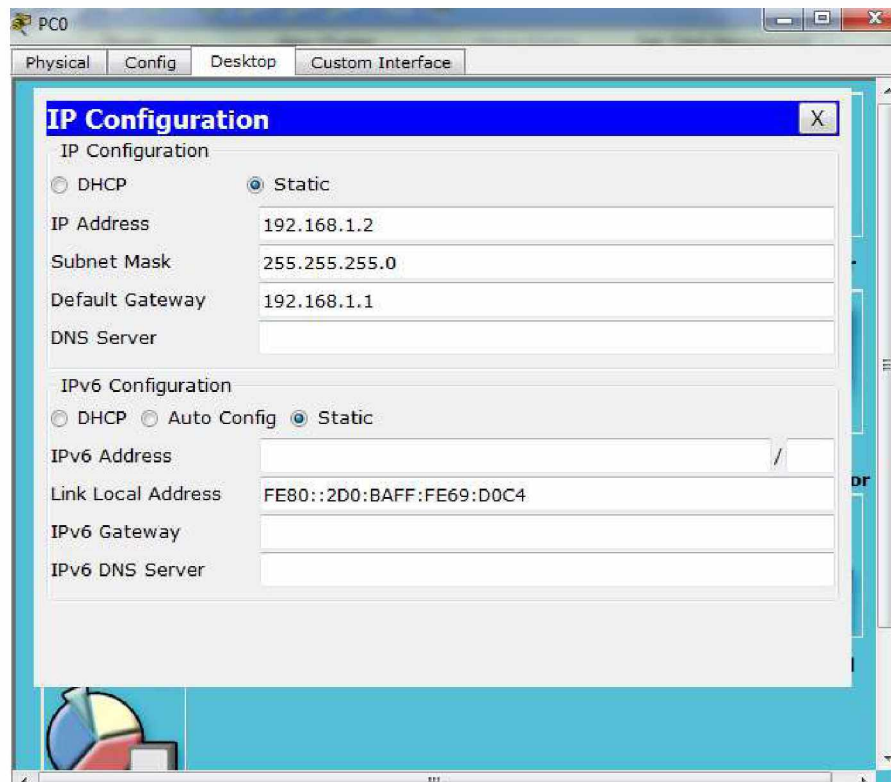
Θα ρυθμίσουμε το δρομολογητή του δικτύου ώστε να λειτουργεί με αυτό το πρωτόκολλο.



Για την σχεδίαση του παραπάνω δικτύου θα χρησιμοποιήσουμε από την βιβλιοθήκη τις παρακάτω συσκευές .

Device	Hardware	Operating System
ROYTER 0	Cisco 2901 Integrated Services Router	c2900-universalk9-mz.SPA.152-4.M1
ROYTER 1	Cisco 2901 Integrated Services Router	c2900-universalk9-mz.SPA.152-4.M1
PC0	AnyPC	Microsoft Windows 7

Στην συνέχεια θα πάμε να βάλουμε τις διευθύνσεις στους δρομολογητές και στον υπολογιστή όπως φαίνεται στο σχήμα στην αρχή της άσκησης. Αρχικά θα πάμε να βάλουμε την διεύθυνση 192.168.1.2 στον υπολογιστή καθώς και την 192.168.1.1 (την τοπική διεύθυνση).



Επόμενο βήμα είναι να πάμε στον δρομολογητή 0(Router 0) και να ρυθμίσουμε τις διευθύνσεις στις θύρες του δρομολογητή. Επίσης θα γίνουν και οι ρυθμίσεις για το NAT. Οι εντολές που θα χρειαστούμε είναι οι παρακάτω.

Router(config-if)#ipnat inside (or ipnat outside) ->καθορίζουμετιςεπαφέςτουδρομολογητή.

Router(config)#ipnatininsidesourcestatic->ορίζεται η χαρτογράφηση εντός και εκτός των διευθύνσεων.

#interface->ορίζει συγκεκριμένα μια επαφή και ανοίγει την πρόσβαση για παραμετροποίηση (configuration mode)

ipaddressaddresssubnet_mask ->εισάγειδιεύθυνσηκαιμάσκαστηνσυσσκευή.

Ανοίγουμε το commandlineτου δρομολογητή 0 και για την GigabitEthernet0/1 κάνουμε:

```
Router>
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#interface g 0/1
Router(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
Router(config-if)#ip nat inside
Router(config-if)#no shut
Router(config-if)#exit
Router(config)#exit
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Στην συνέχεια περνάμε ρυθμίσεις και διεύθυνση στην άλλη διεπαφή καθώς και NAT ρυθμίσεις.

```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#interface g 0/0
Router(config-if)#ip address 200.1.1.1 255.255.255.0
Router(config-if)#ip nat outside
Router(config-if)#no shut
Router(config-if)#exit
Router(config)#exit
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Τέλος, θα πρέπει να δώσω εντολή στο router να μεταφράσει την προσωπική μου IP 192.168.1.2 με τη δημόσια 200.1.1.6 καθώς επίσης και την 192.168.1.1 του δρομολογητή στην 200.1.1.5. και κάνουμε saveμε την εντολή write.

```
Router>enable
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#ip nat inside source static 192.168.1.2 200.1.1.6
Router(config)#ip nat inside source static 192.168.1.1 200.1.1.5
Router(config)#exit
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
write
Building configuration...
[OK]
Router#
```


Επόμενο βήμα είναι να εκχωρήσουμε διεύθυνση στο Router 1.

```
Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#interface g 0/0
Router(config-if)#ip address 200.1.1.10 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
Router(config)#exit
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Κλείνοντας θα κάνουμε τους απαραίτητους ελέγχους για να δούμε ότι το NAT έχει ενεργοποιηθεί. Στη συνέχεια πληκτρολογώντας την εντολή `#show ip nat translations` θα εμφανιστεί το παρακάτω παράθυρο:

```
Router>sh ip nat translation
Pro Inside global      Inside local      Outside local      Outside global
--- 200.1.1.5            192.168.1.1      ---                ---
--- 200.1.1.6            192.168.1.2      ---                ---
Router>
```

Επόμενο βήμα είναι να κάνουμε ping και από τον δρομολογητή αλλά και από τον υπολογιστή.

PING ΑΠΟ ΡΟΥΤΕΡ

```
Router#ping
Protocol [ip]:
Target IP address: 200.1.1.10
Repeat count [5]:
Datagram size [100]:
Timeout in seconds [2]:
Extended commands [n]: y
Source address or interface: 192.168.1.1
Type of service [0]:
Set DF bit in IP header? [no]:
Validate reply data? [no]:
Data pattern [0xABCD]:
Loose, Strict, Record, Timestamp, Verbose [none]:
Sweep range of sizes [n]:
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 200.1.1.10, timeout is 2 seconds:
Packet sent with a source address of 192.168.1.1
.!!!!
Success rate is 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 0/0/1 ms
```

PING ΑΠΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ

```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 200.1.1.10

Pinging 200.1.1.10 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 200.1.1.10: bytes=32 time=0ms TTL=254
Reply from 200.1.1.10: bytes=32 time=0ms TTL=254
Reply from 200.1.1.10: bytes=32 time=0ms TTL=254

Ping statistics for 200.1.1.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

Βλέπουμε λοιπόν ότι το NAT έχει ενεργοποιηθεί με επιτυχία!!
Για να απενεργοποιήσουμε το NAT χρησιμοποιούμε τις ακόλουθες εντολές:

```
R0(config)#no ipnat inside source static 192.168.1.1 200.1.1.5
```

```
R0(config)#no ipnat inside source static 192.168.1.2 200.1.1.6
```

3.1.7 Υλοποίηση δικτύου και χρήση πρωτόκολλου OSPF⁵

Σε αυτή την άσκηση σκοπός μας είναι να δημιουργήσουμε ένα δίκτυο κάνοντας χρήση του πρωτοκόλλου δρομολόγησης OSPF. Για την πιο εύκολη κατανόηση θα αναλύσουμε τι ακριβώς κάνει το πρωτόκολλο.

OSPF

Το OSPF (OpenShortestPathFirst) είναι ένα πρωτόκολλο δρομολόγησης το οποίο καθορίζει τον καλύτερο δρόμο μέσω του οποίου θα παραδώσουμε τα πακέτα δεδομένων σε ένα δίκτυο IP.

Είναι ιεραρχικό πρωτόκολλο δρομολόγησης εσωτερικών πυλών (*interiorgatewayprotocol* (IGP)) με βάση την κατάσταση της σύνδεσης (link-state), για δρομολόγηση σε δίκτυα υπολογιστών. Ο αλγόριθμος του Dijkstra, που εφαρμόζεται για να υπολογιστεί το δέντρο ελάχιστης διαδρομής (shortestpathtree), χρησιμοποιεί το *κόστος* σαν μέτρο για την δρομολόγηση. Κατασκευάζεται μια βάση δεδομένων κατάστασης συνδέσεων της τοπολογίας του δικτύου η οποία είναι η ίδια σε

όλους τους δρομολογητές. Εκδόθηκε από την IETF (RFC1247) και δημιουργήθηκε ως αντικατάσταση του RIP.

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

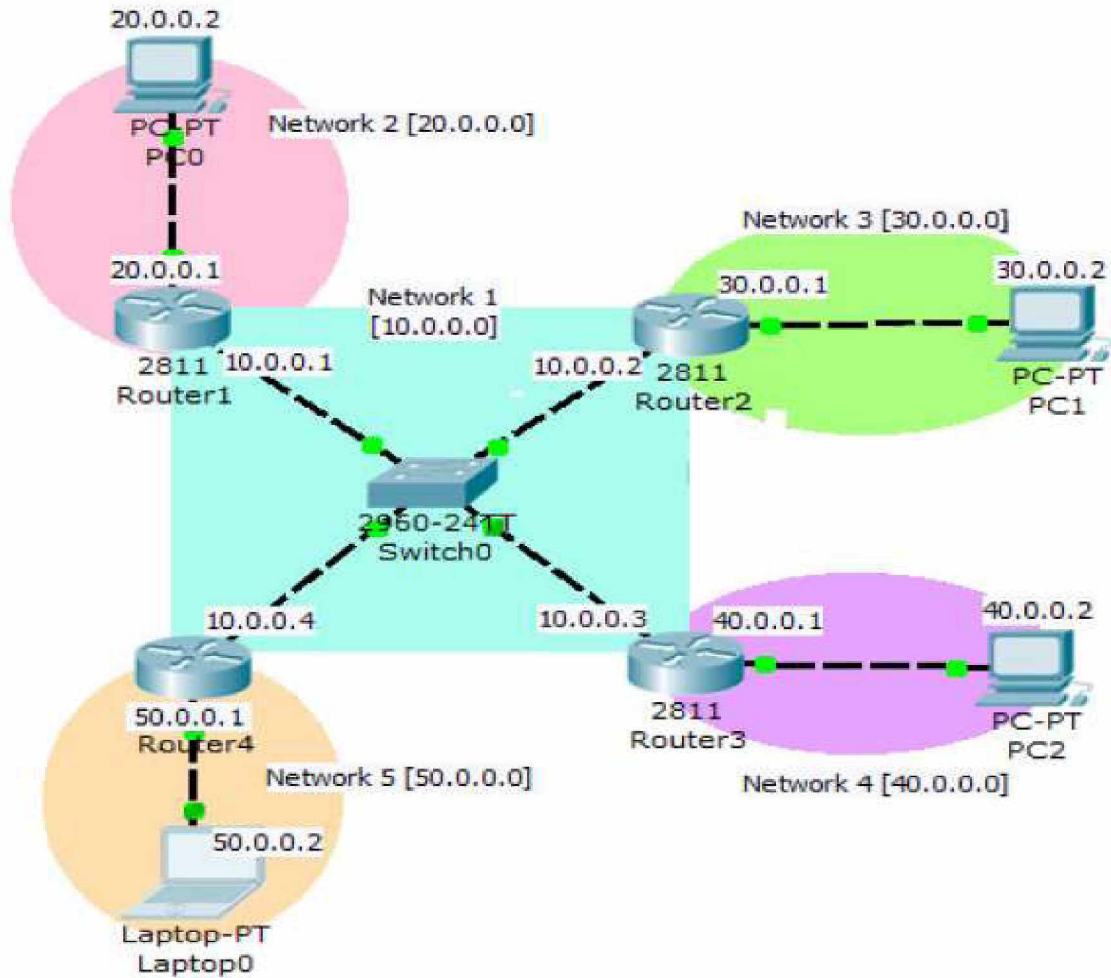
- 1.Είναι ένα ανοιχτό πρότυπο μη σχετιζόμενο με κάποιον κατασκευαστή και ελεύθερο προς ευρεία χρήση.
2. Χρησιμοποιεί αλγόριθμο κατάστασης σύνδεσης και γενικά η διάμετρος ενός δικτύου που χρησιμοποιεί το OSPF μπορεί να είναι πολύ μεγαλύτερη από ότι στο RIP.
- 3.Είναι ένα ιεραρχικό πρωτόκολλο δρομολόγησης, χρησιμοποιώντας την περιοχή 0 στην κορυφή της ιεραρχίας.
- 4.Μετά την αρχικοποίηση ενός δρομολογητή, το OSPF στέλνει μόνο τις αλλαγές που λαμβάνουν χώρα στον πίνακα δρομολόγησης και όχι ολόκληρο τον πίνακα με αποτέλεσμα εξοικονόμησης από την χωρητικότητα του δικτύου.
- 5.Χρησιμοποιώντας τις περιοχές, τα δίκτυα που χρησιμοποιούν το OSPF μπορούν να τμηματοποιηθούν σε λογικά τμήματα με αποτέλεσμα την πιο αποδοτική διαχείριση τους καθώς και μείωση του μεγέθους του πίνακα δρομολόγησης.

ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

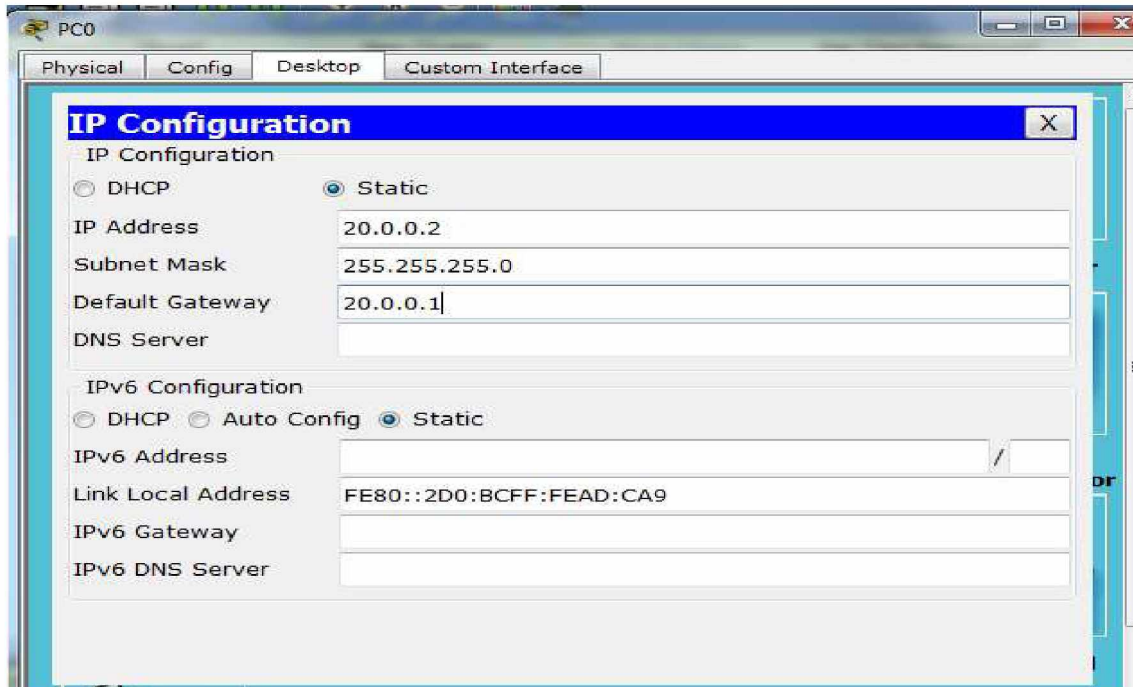
- 1.Το OSPF διατηρεί πολλαπλά αντίγραφα της πληροφορίας δρομολόγησης, αυξάνοντας έτσι τις απαιτήσεις σε φυσική μνήμη.
- 2.Απαιτεί σημαντική υπολογιστική ισχύ από το δρομολογητή λόγω της χρήσης του αλγορίθμου SPF.
- 3.Είναι πιο πολύπλοκο πρωτόκολλο στην υλοποίηση σε σύγκριση με το RIP.

ΑΣΚΗΣΗ

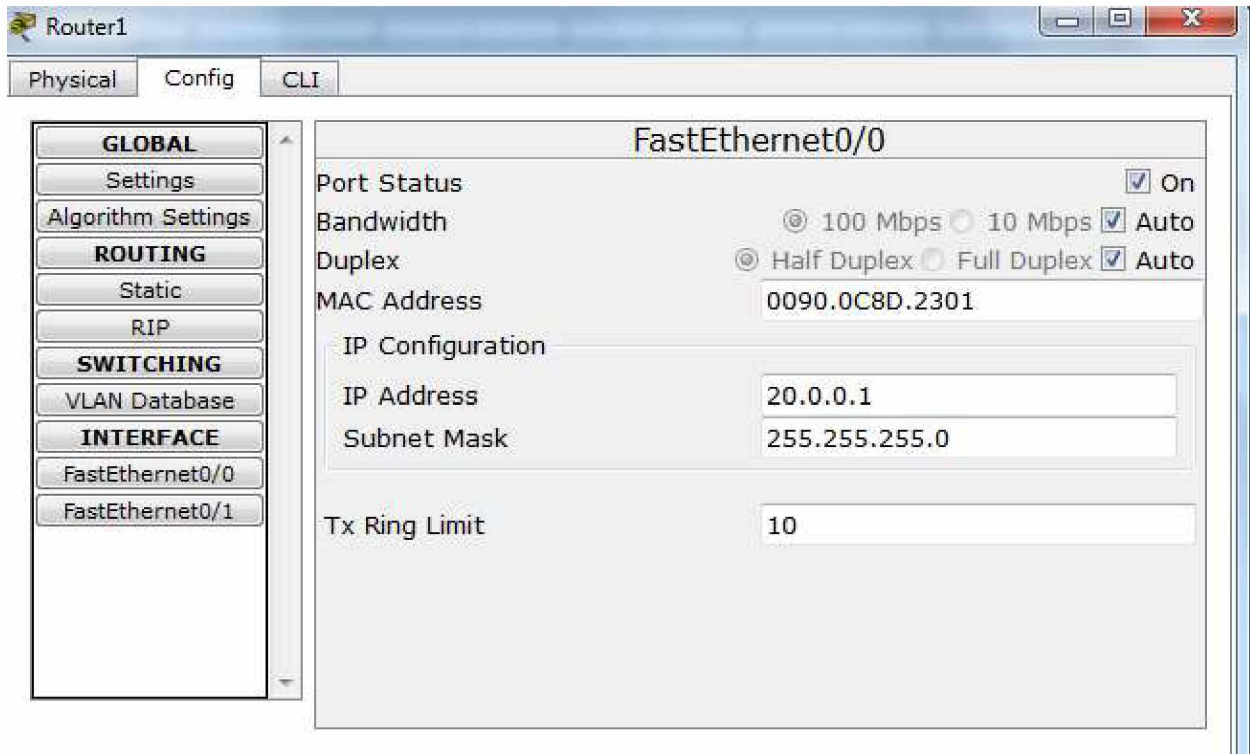
Θα δημιουργήσουμε το παρακάτω δίκτυο στον packettracε και θα βάλουμε ρυθμίσεις στις θύρες και στους υπολογιστές όπως ακριβώς δείχνει η παρακάτω εικόνα.



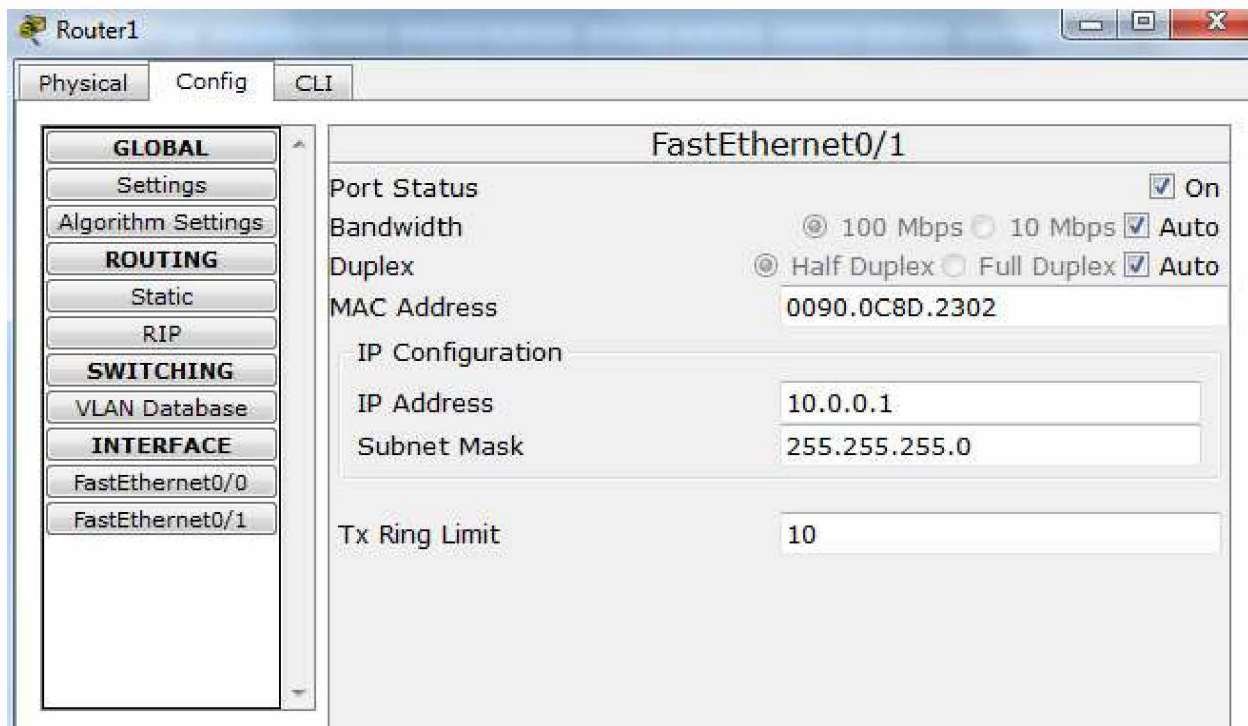
Εφόσον ολοκληρώσαμε την σχεδίαση βάζουμε διευθύνσεις σύμφωνα με την εικόνα π.χ. για το PC0 όπως παρακάτω.



Για το Router1->FastEthernet0/0



Και για FastEthernet0/1



Ομοίως κάνουμε και για τα υπόλοιπα στοιχεία του δικτύου.

Στην συνέχεια θα ρυθμίσουμε τους δρομολογητές ώστε να ενεργοποιηθεί το πρωτόκολλο OSPF.

Για το R1:

```
R1>enable
R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0
R1(config-router)#network 20.0.0.0 0.255.255.255 area 0
R1(config-router)#exit
```

Για το R2:

```
R2>enable
R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#router ospf 1
R2(config-router)#network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0
R2(config-router)#network 30.0.0.0 0.255.255.255 area 0
R2(config-router)#exit
R2(config)#
```

Για το R3:

```
R3>enable
R3#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#router ospf 1
R3(config-router)#network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0
R3(config-router)#network 40.0.0.0 0.255.255.255 area 0
R3(config-router)#exit
R3(config)#
```

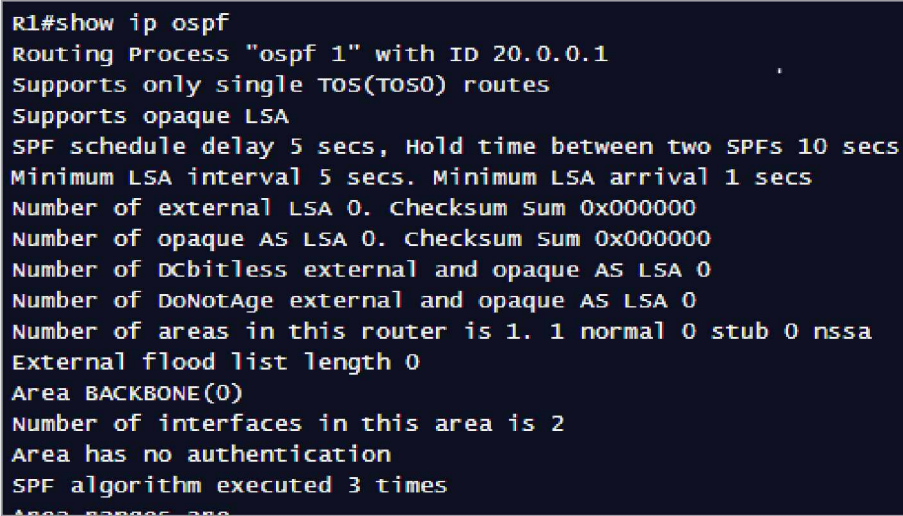
Για το R4:

```
R4>enable
R4#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R4(config)#router ospf 1
R4(config-router)#network 10.0.0.0 0.255.255.255 area 0
R4(config-router)#network 50.0.0.0 0.255.255.255 area 0
R4(config-router)#exit
R4(config)#
```

Έχουμε ενεργοποιήσει πλέον τον OSPF στο δίκτυο μας. Στην συνέχεια θα δούμε κάποιες εντολές που θα μας δείχνουν ότι λειτουργεί, καθώς και διάφορες πληροφορίες για το δίκτυο.

Για να εμφανιστεί η λίστα με τις OSPF καταστάσεις στον Router1 έχουμε:

#show ipospf



```
R1#show ip ospf
Routing Process "ospf 1" with ID 20.0.0.1
Supports only single TOS(TOS0) routes
Supports opaque LSA
SPF schedule delay 5 secs, Hold time between two SPFs 10 secs
Minimum LSA interval 5 secs. Minimum LSA arrival 1 secs
Number of external LSA 0. Checksum sum 0x000000
Number of opaque AS LSA 0. Checksum sum 0x000000
Number of DoNotAge external and opaque AS LSA 0
Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
External flood list length 0
Area BACKBONE(0)
Number of interfaces in this area is 2
Area has no authentication
SPF algorithm executed 3 times
Area 0.0.0.0
```

Για να εμφανιστούν οι πληροφορίες OSPF που σχετίζονται με όλες τις διαθέσιμες συνδέσεις.

#showipospfinterface

```
R1#show ip ospf interface
FastEthernet0/1 is up, line protocol is up
Internet address is 20.0.0.1/8, Area 0
Process ID 1, Router ID 20.0.0.1, Network Type BROADCAST, Cost: 1
Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1
Designated Router (ID) 20.0.0.1, Interface address 20.0.0.1
No backup designated router on this network
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, wait 40, Retransmit 5
Hello due in 00:00:00
Index 1/1, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0
Suppress hello for 0 neighbor(s)
FastEthernet0/0 is up, line protocol is up
Internet address is 10.0.0.1/8, Area 0
```

Για να εμφανίσουμε την κατάσταση των γειτονικών δικτύων πληκτρολογούμε την εντολή:

#showipospfneighbor

Ενώ για να εμφανιστούν περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά με τα γειτονικά δίκτυα:

#show ipospf neighbor detail

```
R1#show ip ospf neighbor detail
Neighbor 40.0.0.1, interface address 10.0.0.3
In the area 0 via interface FastEthernet0/0
Neighbor priority is 1, State is FULL, 7 state changes
DR is 10.0.0.4 BDR is 10.0.0.3
Options is 0x00
Dead timer due in 00:00:39
Neighbor is up for 00:13:50
Index 1/1, retransmission queue length 0, number of retransmission 0
First 0x0(0)/0x0(0) Next 0x0(0)/0x0(0)
Last retransmission scan length is 0, maximum is 0
Last retransmission scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor 50.0.0.1, interface address 10.0.0.4
In the area 0 via interface FastEthernet0/0
Neighbor priority is 1, State is FULL, 5 state changes
DR is 10.0.0.4 BDR is 10.0.0.3
```


Η εντολή για να ανιχνεύσουμε σφάλματα καθώς και για να δούμε ότι όλα λειτουργούν σωστά είναι η εξής:

#debugipospf events

```
R1#debug ip ospf events
OSPF events debugging is on
R1#
00:08:20: OSPF: Rcv hello from 40.0.0.1 area 0 from FastEthernet0/0 10.0.0.3
00:08:20: OSPF: End of hello processing
00:08:20: OSPF: Rcv hello from 50.0.0.1 area 0 from FastEthernet0/0 10.0.0.4
00:08:20: OSPF: End of hello processing
00:08:20: OSPF: Rcv hello from 30.0.0.1 area 0 from FastEthernet0/0 10.0.0.2
00:08:20: OSPF: End of hello processing
R1#
```

Τέλος μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε και κάποιες άλλες εντολές που είναι:

#showipospfinterface<interfacename>->εμφανίζει τις πληροφορίες που σχετίζονται με μία συγκεκριμένη επαφή.

#clearipospfprocess->Επαναφορά OSPF καταστάσεων

#showipospfdbase->Εμφάνιση των βάσεων OSPF

3.1.8 Ρυθμίσεις VLAN και VTP σε ένα ROUTER

VLAN ⁶(Εικονικά Τοπικά Δίκτυα)

Ένα **εικονικό δίκτυο** είναι ένα δίκτυο υπολογιστών που αποτελείται από εικονικές συνδέσεις. Εικονική σύνδεση είναι μια σύνδεση που δεν αποτελεί μια φυσική σύνδεση (ενσύρματη ή ασύρματη) μεταξύ δυο υπολογιστικών συσκευών αλλά χρησιμοποιεί μεθόδους εικονικής δικτύωσης.

Οι συνηθέστεροι τύποι εικονικών δικτύων βασίζονται σε πρωτόκολλα εικονικής δικτύωσης (όπως τα VLAN) όπως και τα εικονικά δίκτυα βασίζονται σε εικονικές συσκευές (π.χ. τα δίκτυα που συνδέουν εικονικές μηχανές). Με την δημιουργία VLAN γίνεται ομαδοποίηση χρηστών σε σύνολα που χρειάζονται τις ίδιες ρυθμίσεις και έχουν τα ίδια δικαιώματα στο δίκτυο, ανεξάρτητα από το σημείο που βρίσκονται οι υπολογιστές τους.

Το VLAN παρέχει καλύτερη απόδοση και ασφάλεια σε ένα δίκτυο καθώς και επιτρέπει τον διαχωρισμό ενός δικτύου σε υποδίκτυα. Ένα εικονικό δίκτυο μέσω του διαχωρισμού συμβάλει στην καλύτερη προστασία των επιμέρους τομέων. Μέσα στο VLAN η μεταφορά δεδομένων γίνεται μέσω ενός μεταγωγέα. Στην συνέχεια για την έξοδο του πακέτου χρησιμοποιείται ο δρομολογητής. Στην συγκεκριμένη διαδικασία ο υπολογιστής μπορεί να ανταλλάσει δεδομένα μόνο με συγκεκριμένους χρήστες. Για να μπορεί ο μεταγωγέας να αναγνωρίζει την κίνηση και τα πακέτα, όλα τα πακέτα Ethernet φέρουν την επισήμανση VLAN-Tag έτσι ώστε να γίνονται εύκολα διακριτό σε ποιο υποδίκτυο ανήκει το κάθε πακέτο δεδομένων και να το προωθούνται αντίστοιχα στον σωστό προορισμό.

VTP (VLAN Trunking protocol)⁷

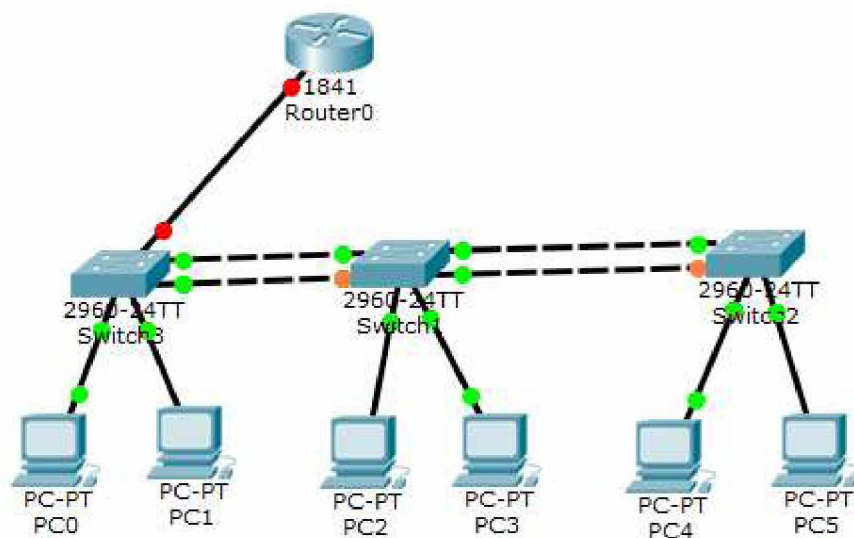
Το VTP (VLAN Trunking protocol) είναι ένα πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται αποκλειστικά από την CISCO και επιτρέπει την επικοινωνία τοπικών δικτύων, μειώνει την πολύπλοκη και χειροκίνητη διαχείρισή του και μας βοηθά στην διαχείριση του VLAN. Στο VTP μεταφέρονται πληροφορίες σε όλα τα switch στον τομέα VTP. Αν ένα δίκτυο είναι πολύ μεγάλο τότε με την χρήση του VTP διευκολύνεται ο καθορισμός των διαφόρων VLAN σε κάθε μεταγωγέα.

Η διαδικασία είναι η εξής:

1. Στέλνεται η πληροφορία σε όλους τους γειτονικούς μεταγωγείς.
2. Χρησιμοποιούνται ασφαλείς πολυεκπομπές.
3. Μέσω αυτών μπορεί να διαγραφεί ένα ολόκληρο VLAN.

ΑΣΚΗΣΗ

Σε αυτή την άσκηση θα δούμε τις βασικές ρυθμίσεις για VLAN και VTP σε ένα Router. Για τις ανάγκες της άσκησης θα υλοποιήσουμε το κύκλωμα της παρακάτω εικόνας.



Η εισαγωγή των διευθύνσεων και οι συνδέσεις θα γίνουν σύμφωνα με τους παρακάτω πίνακες:

PCs Configuration

Device	IP Address	Subnet Mask	Gateway	VLAN	Connected With
PC0	10.0.0.2	255.0.0.0	10.0.0.1	VLAN 10	Office 1 Switch on F0/1
PC1	20.0.0.2	255.0.0.0	20.0.0.1	VLAN 20	Office 1 Switch on F0/2
PC2	10.0.0.3	255.0.0.0	10.0.0.1	VLAN 10	Office 2 Switch on F0/1
PC3	20.0.0.3	255.0.0.0	20.0.0.1	VLAN 20	Office 2 Switch on F0/2
PC4	10.0.0.4	255.0.0.0	10.0.0.1	VLAN 10	Office 3 Switch on F0/1
PC5	20.0.0.4	255.0.0.0	20.0.0.1	VLAN 20	Office 3 Switch on F0/2

Office 1 Switch Configuration

Port	Connected To	VLAN	Link	Status
F0/1	With PC0	VLAN 10	Access	OK
F0/2	With PC1	VLAN 20	Access	OK
Gig1/1	With Router	VLAN 10,20	Trunk	OK
Gig 1/2	With Switch2	VLAN 10,20	Trunk	OK
F0/24	Witch Switch2	VLAN 10,20	Trunk	STP - Blocked

Office 2 Switch Configuration

Port	Connected To	VLAN	Link	Status
F0/1	With PC0	VLAN 10	Access	OK
F0/2	With PC1	VLAN 20	Access	OK
Gig 1/2	With Switch1	VLAN 10,20	Trunk	OK
Gig 1/1	With Switch3	VLAN 10,20	Trunk	OK
F0/24	Witch Switch1	VLAN 10,20	Trunk	STP - Blocked
F0/23	Witch Switch3	VLAN 10,20	Trunk	STP - Blocked

Office 3 Switch Configuration

Port	Connected To	VLAN	Link	Status
F0/1	With PC0	VLAN 10	Access	OK
F0/2	With PC1	VLAN 20	Access	OK
Gig 1/1	With Switch2	VLAN 10,20	Trunk	OK
F0/24	Witch Switch1	VLAN 10,20	Trunk	STP - Blocked

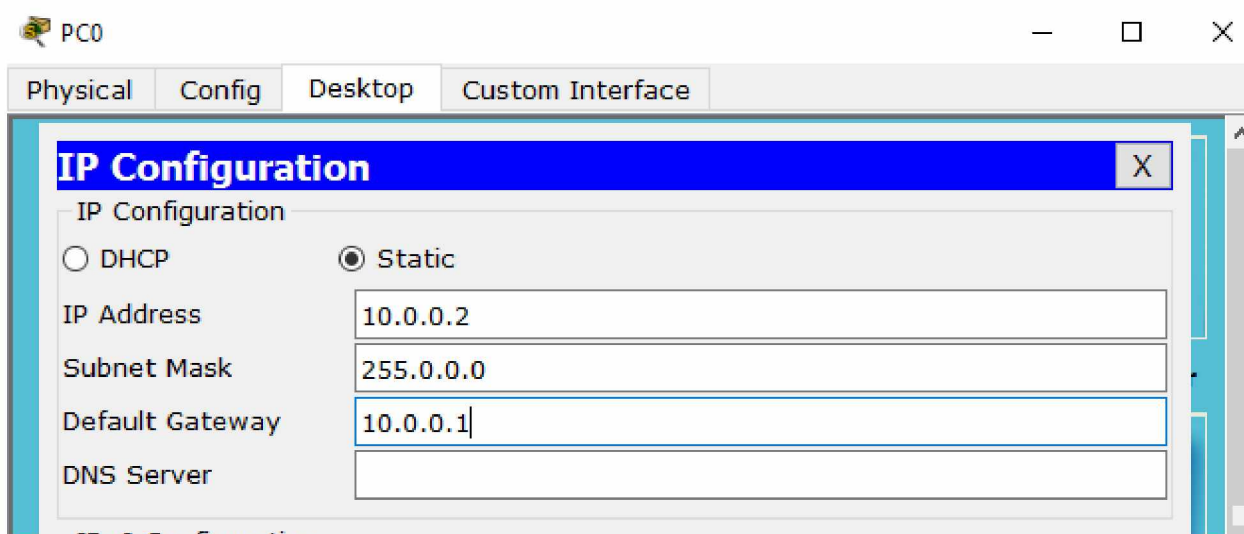
Router Configuration

Port	Connected To	VLAN	Link	Status
Fa0/0	with Office 1 Switch Gig 1/2	VLAN 10, 20	Trunk	Ok

VLAN Configuration

VLAN Number	VLAN Name	Gateway IP	PCs
10	Sales	10.0.0.1	PC0,PC2,PC4
20	Management	20.0.0.1	PC1,PC3,PC5

Η εκχώρηση διευθύνσεων θα γίνει κάνοντας διπλό κλικ πάνω στη συσκευή και κατόπιν επιλέγοντας την καρτέλα desktop. Έπειτα επιλέγουμε το IP configuration, καταχωρούμε την IP και τη μάσκα υποδικτύου όπως βλέπουμε στην εικόνα:



Ρύθμιση VTP

Στο δίκτυό μας έχουμε μόνο τρία switch. Μπορούμε εύκολα να προσθέσουμε ή να αφαιρέσουμε VLAN με μη αυτόματο τρόπο. Θα ρυθμίσουμε το Switch 1 σαν VTP server. Διπλό κλικ πάνω στο switch-> επιλέγουμε την καρτέλα CLI. Σαν προεπιλογή όλοι οι διακόπτες μπορούν να λειτουργήσουν σαν διακομιστές VTP οπότε απαιτούνται απλώς λίγες εντολές για τη διαμόρφωσή τους.

- Θα ρυθμίσουμε το hostname σε S
- Το domain σε example
- Τονκωδικόσε Vinita

Πληκτρολογούμε τις κάτωθι εντολές όπως φαίνονται στην εικόνα

```
Switch>enable
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname S1
S1(config)#vtp mode server
Device mode already VTP SERVER.
S1(config)#vtp domain example
Changing VTP domain name from NULL to example
S1(config)#vtp password vinita
Setting device VLAN database password to vinita
S1(config)#
```

Ακολούθως πληκτρολογούμε τις εξής εντολές στα switch 1 και 2.

```
Switch>enable
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname S2
S2(config)#vtp mode client
Setting device to VTP CLIENT mode.
S2(config)#vtp domain example
Changing VTP domain name from NULL to example
S2(config)#vtp password vinita
Setting device VLAN database password to vinita
S2(config)#
```

```
Switch>enable
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname S3
S3(config)#vtp mode client
Setting device to VTP CLIENT mode.
S3(config)#vtp domain example
Changing VTP domain name from NULL to example
S3(config)#vtp password vinita
Setting device VLAN database password to vinita
S3(config)#
```

Έχουμε ρυθμίσει τους VTP client και VTP server. Μέχρι τώρα ο VTP client δεν μπορεί να λάβει VTP μηνύματα από το server. Για το σκοπό αυτό θα ρυθμίσουμε τη λειτουργία του DTP στα switches. Στη δικιά μας τοπολογία θα ακολουθήσουμε τον παρακάτω πίνακα:

Switch	Interfaces
Office 1	Gig 1/1, Gig 1/2, F0/24
Office 2	Gig 1/1, Gig 1/2, F0/23, F0/24
Office 3	Gig1/1, Gig 1/2

Στο παράθυρο εντολών θα πληκτρολογηθούν αντίστοιχα στα switch

Office 1 Switch

```
S1(config)#interface fastEthernet 0/24
S1(config-if)#switchport mode trunk
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/24,
changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/24,
changed state to up
S1(config-if)#exit
S1(config)#interface gigabitEthernet 1/1
S1(config-if)#switchport mode trunk
S1(config-if)#exit
S1(config)#interface gigabitEthernet 1/2
S1(config-if)#switchport mode trunk
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet1/2,
changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet1/2,
changed state to up
S1(config-if)#exit
S1(config)#
```


Office 2 Switch

```
S2(config)#interface gigabitEthernet 1/1
S2(config-if)#switchport mode trunk
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet1/1,
changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet1/1,
changed state to up
S2(config-if)#exit
S2(config)#interface gigabitEthernet 1/2
S2(config-if)#switchport mode trunk
S2(config-if)#exit
S2(config)#interface fastEthernet 0/23
S2(config-if)#switchport mode trunk
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/23,
changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/23,
changed state to up
S2(config-if)#exit
S2(config)#interface fastEthernet 0/24
S2(config-if)#switchport mode trunk
S2(config-if)#exit
```

Office 3 Switch

```
S3(config)#interface fastEthernet 0/24
S3(config-if)#switchport mode trunk
S3(config-if)#exit
S3(config)#interface gigabitEthernet 1/1
S3(config-if)#switchport mode trunk
S3(config-if)#exit
```

Στην συνέχεια θα δούμε πως γίνονται οι ρυθμίσεις για ένα VLAN δίκτυο. Στο δίκτυό μας το Switch 1 θα λειτουργήσει ως διακομιστής VLAN. Από το παράθυρο εντολών του Switch 1 πληκτρολογούμε τις παρακάτω εντολές.

Office 1 Switch

```
S1(config)#vlan 10
S1(config-vlan)#exit
S1(config)#vlan 20
S1(config-vlan)#exit
S1(config)#
```

Ακολουθώ τις εντολές για το Switch 2 και 3.

Office 2 Switch

```
S2(config)#interface fastEthernet 0/1
S2(config-if)#switchport access vlan 10
S2(config-if)#interface fastEthernet 0/2
S2(config-if)#switchport access vlan 20
```

Office 3 Switch

```
S3(config)#interface fastEthernet 0/1
S3(config-if)#switchport access vlan 10
S3(config-if)#interface fastEthernet 0/2
S3(config-if)#switchport access vlan 20
```

Τώρα θα πρέπει να ελέγξουμε τις ρυθμίσεις. Για να γίνει αυτό ακολουθούμε την εξής διαδικασία: Διπλό κλικ στο PC-PT, PC2 _ κλικ στο CommandPrompt.

Έχουμε ρυθμίσει 2 VLAN, το VLAN 10 και το VLAN 20. Ας ελέγξουμε πρώτα το VLAN 10. Στο VLAN 10 υπάρχουν 3 υπολογιστές με IP 10.0.0.2, 10.0.0.3 και 10.0.0.4. Αυτοί οι υπολογιστές πρέπει να μπορούν να επικοινωνούν μεταξύ τους.

Στο σημείο αυτό, οι υπολογιστές από το VLAN 10 δεν επιτρέπουν την πρόσβαση υπολογιστών από το VLAN 20.

Το VLAN 20 έχει επίσης 3 υπολογιστές με IP 20.0.0.2, 20.0.0.3 και 20.0.0.4.

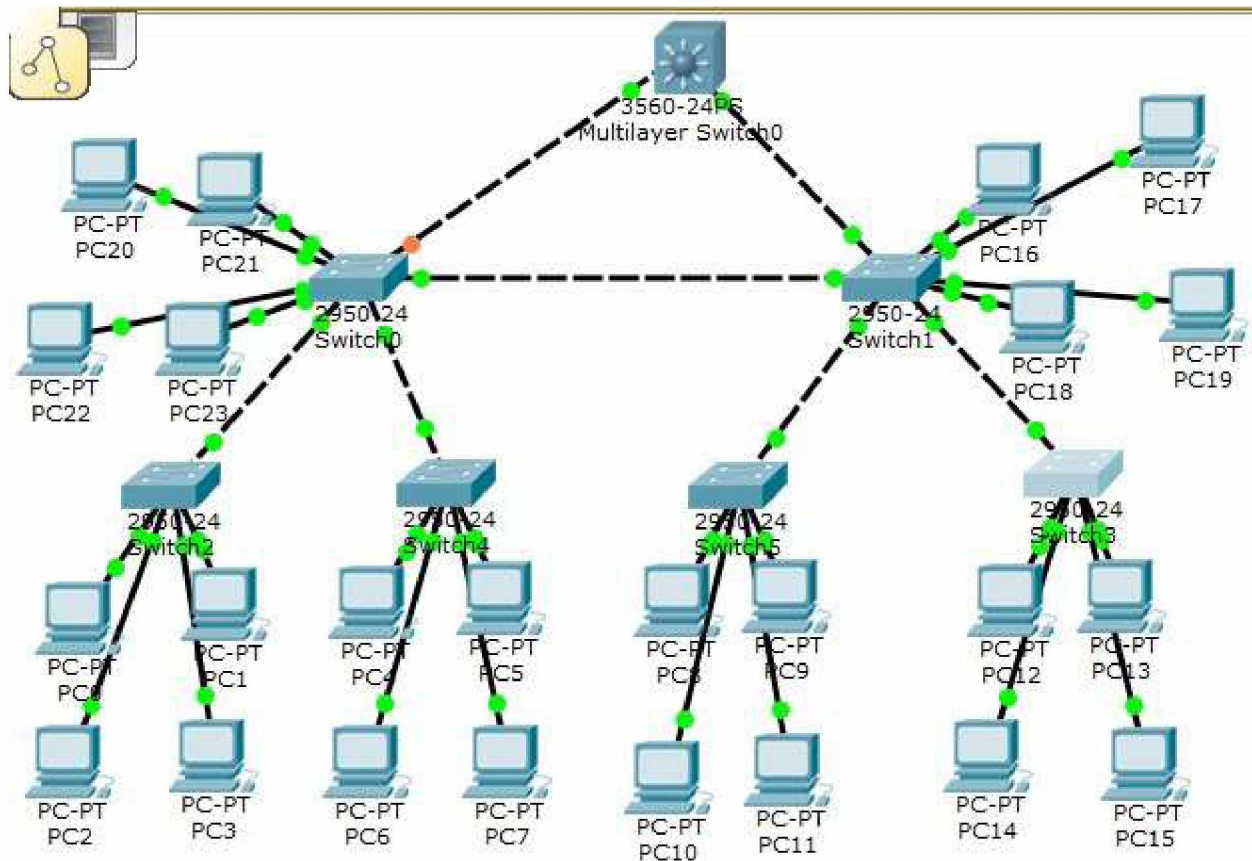
```
PC>ipconfig
IP Address. . . . . : 10.0.0.3
Subnet Mask. . . . . : 255.0.0.0
Default Gateway. . . . . : 10.0.0.1
PC>ping 10.0.0.2
Reply from 10.0.0.2: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 10.0.0.2: bytes=32 time=0ms TTL=128
PC>ping 10.0.0.4
Reply from 10.0.0.4: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 10.0.0.4: bytes=32 time=1ms TTL=128
PC>ping 20.0.0.4
Request timed out.
Request timed out.
PC>ping 20.0.0.3
Request timed out.
Request timed out.
PC>ping 20.0.0.2
Request timed out.
Request timed out.
```

Όπως παρατηρούμε η επικοινωνία έχει επιτευχθεί.

```
PC>ipconfig
IP Address. . . . . : 20.0.0.3
Subnet Mask. . . . . : 255.0.0.0
Default Gateway. . . . . : 20.0.0.1
PC>ping 20.0.0.2
Reply from 20.0.0.2: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 20.0.0.2: bytes=32 time=0ms TTL=128
PC>ping 20.0.0.4
Reply from 20.0.0.4: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 20.0.0.4: bytes=32 time=1ms TTL=128
PC>ping 10.0.0.2
Request timed out.
Request timed out.
PC>ping 10.0.0.3
Request timed out.
Request timed out.
PC>ping 10.0.0.4
Request timed out.
Request timed out.
```

3.1.9 Δημιουργία ενός εικονικού δικτύου μιας επιχείρησης.

Σκοπός της άσκησης είναι η δημιουργία ενός δικτύου μιας επιχείρησης και να κάνουμε της απαραίτητες ρυθμίσεις για να λειτουργεί σωστά. Παρακάτω φαίνεται το δίκτυο που πρέπει να δημιουργήσουμε στο CPT.



Σε ένα τόσο μεγάλο δίκτυο πρέπει να αναφέρουμε ότι για διευθυνσηδότηση των υπολογιστών θα χρησιμοποιήσουμε το Πρωτόκολλο DHCP που έχουμε χρησιμοποιήσει και σε προηγούμενες ασκήσεις.

Για αρχή θα πάμε και θα κάνουμε ρυθμίσεις VTP στο switch0. Οι εντολές είναι παρακάτω:

```
Switch>enable
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#no ip domain-lookup
Switch(config)#vtp mode client
Setting device to VTP CLIENT mode.
Switch(config)#interface range fastEthernet 0/1 - 5
Switch(config-if-range)#switchport mode trunk
```

Ρυθμίζουμε ως **trunk** θύρα την fastethernet 0 στον switch.

```
Switch>en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 10
Switch(config-vlan)#name example2
Switch(config-vlan)#ex
Switch(config)#vlan 20
Switch(config-vlan)#name hr
Switch(config-vlan)#ex
Switch(config)#vlan 10
Switch(config-vlan)#name sales
Switch(config-vlan)#ex
Switch(config)#
```

Ύστερα ρυθμίζουμε τα VLAN.

```

Switch>en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 10
Switch(config-vlan)#name example2
Switch(config-vlan)#ex
Switch(config)#vlan 20
Switch(config-vlan)#name hr
Switch(config-vlan)#ex
Switch(config)#vlan 10
Switch(config-vlan)#name sales
Switch(config-vlan)#ex
Switch(config)#ip dhcp pool sales
Switch(dhcp-config)#network 192.168.1.0 255.255.255.0
Switch(dhcp-config)#default-router 192.168.1.1
Switch(dhcp-config)#ex
Switch(config)#ip dhcp pool hr
Switch(dhcp-config)#network 10.0.0.0 255.255.255.0
Switch(dhcp-config)#default-router 10.0.0.1
Switch(dhcp-config)#ex
Switch(config)#

```

Ενεργοποιούμε το πρωτόκολλο DHCP στα VLANs με τις εντολές στην παρακάτω εικόνα.

Αυτό θα γίνει στο multilayerswitch

```

Switch(config-vlan)#name hr
Switch(config-vlan)#ex
Switch(config)#vlan 10
Switch(config-vlan)#name sales
Switch(config-vlan)#ex
Switch(config)#ip dhcp pool sales
Switch(dhcp-config)#network 192.168.1.0 255.255.255.0
Switch(dhcp-config)#default-router 192.168.1.1
Switch(dhcp-config)#ex
Switch(config)#ip dhcp pool hr
Switch(dhcp-config)#network 10.0.0.0 255.255.255.0
Switch(dhcp-config)#default-router 10.0.0.1
Switch(dhcp-config)#ex
Switch(config)#interface vlan 10
Switch(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan10, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan10, changed state to up

```

Ρυθμίζουμε τις διεπαφές των VLAN ποιες διευθύνσεις θα έχουν .

```

Switch(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
Switch(config-if)#ex
Switch(config)#interface vlan 20
Switch(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan20, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan20, changed state to up

Switch(config-if)#ip address 10.0.0.1 255.255.255.0
Switch(config-if)#ex

```

Τέλος ρυθμίζουμε ποιες διεπαφές έχουν πρόσβαση στο κάθε VLAN

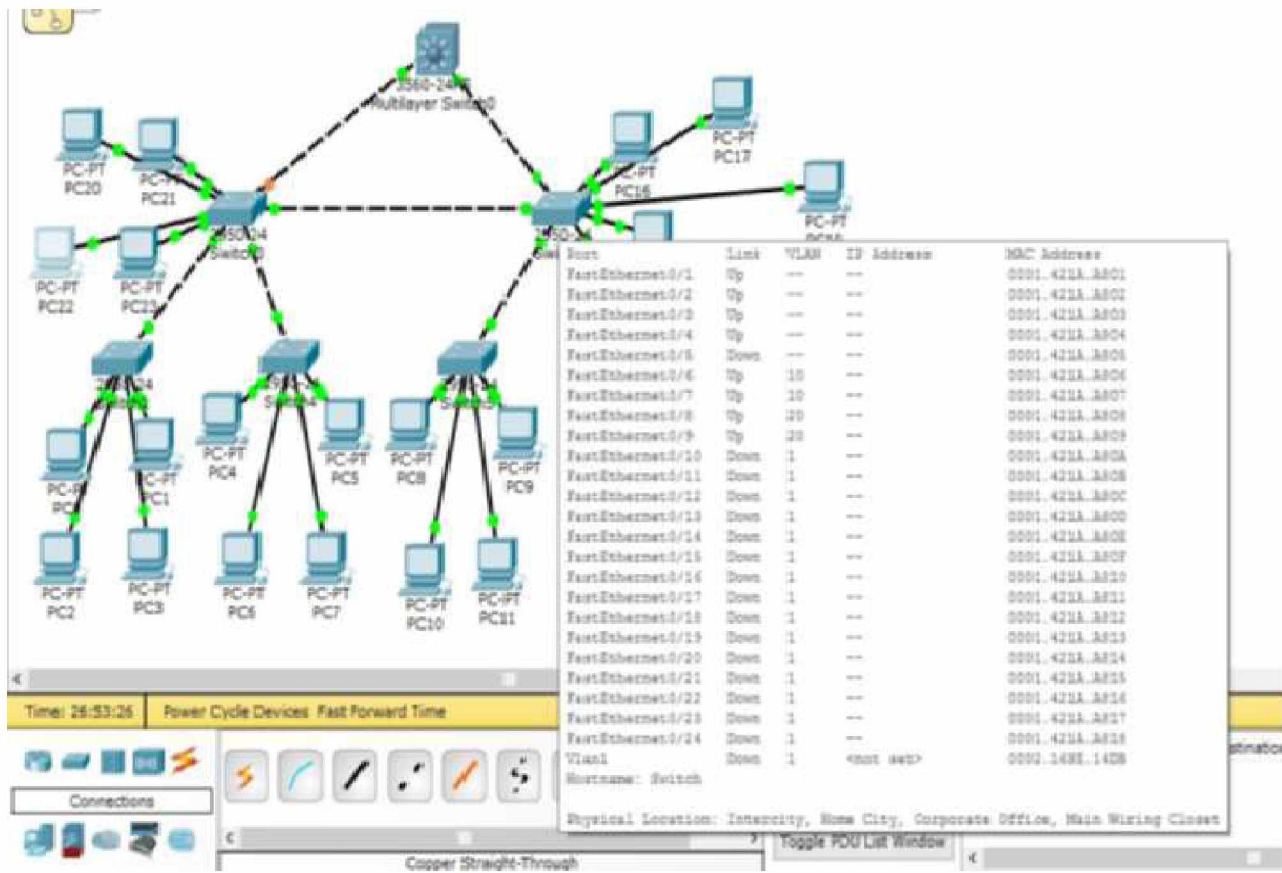
```

Switch>
Switch>en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#interface range fastEthernet 0/6 -7
Switch(config-if-range)#switchport access vlan 10
Switch(config-if-range)#ex
Switch(config)#

Switch(config-if-range)#switchport access vlan 10
Switch(config-if-range)#ex
Switch(config)#interface range fastEthernet 0/8 - 9
Switch(config-if-range)#switchport access vlan 20
Switch(config-if-range)#ex
Switch(config)#

```

Αφού ολοκληρώσουμε τις ρυθμίσεις πάμε σε κάθε pc και από το ipconfiguration πατάμε την επιλογή dhcp ώστε να πάρει αυτόματα ip από το δίκτυο. Έτσι αφού κάνουμε τα βήματα βλέπουμε ότι το δίκτυο λειτουργεί και η τελική εικόνα φαίνεται παρακάτω.



4 Αποτελέσματα – Συμπεράσματα

4.1 Πλεονεκτήματα

Όπως καταλαβαίνουμε τα πλεονεκτήματα του CPT είναι πολλά. Ενδεικτικά αναφέρουμε τα παρακάτω:

α) Ευχρηστία. Το γραφικό περιβάλλον του CPT είναι πολύ πρακτικό και εύκολο στη χρήση.

β) **Ρεαλισμό προσομοίωσης.** Το CPT προσομοιώνει πραγματικές συσκευές σε πραγματικές συνθήκες. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι για να βάλουμε ένα πρόσθετο εξάρτημα σε μια συσκευή πρέπει πρώτα να την κλείσουμε (off), να προσθέσουμε το εξάρτημα (module) και μετά να ανοίξουμε πάλι την συσκευή για να πάρει ο packettracer τις αλλαγές που έχουμε πραγματοποιήσει στη συσκευή και να τις δεχθεί.

γ) **Βάθος προσομοίωσης.** Η προσομοίωση στο CPT λίγο απέχει από την πραγματικότητα. Ενδεικτικά αναφέρουμε την αποτυχία του πρώτου ring ανάμεσα σε δύο κόμβους όπως συμβαίνει πολλές φορές σε πραγματικό δίκτυο όταν θέλουμε να κάνουμε ένα ring από μια συσκευή σε άλλη. Επίσης τη δυνατότητα παρακολούθησης κίνησης στο δίκτυο πακέτο προς πακέτο, καθώς και τη δυνατότητα της σε βάθος επισκόπησης του κάθε πακέτου.

δ) **Εύκολος χειρισμός του δικτύου σε τυχόν σφάλματα** καθώς και σε επέκταση που τυχόν θέλουμε να πραγματοποιήσουμε στο εκάστοτε δίκτυο.

ε) Τέλος ο packettracer μας δίνει τη δυνατότητα να εκτελέσουμε σε πραγματικό χρόνο-**realtime** αλλά και με πιο ελεγχόμενο τρόπο **-simulationmode**, το σενάριο που έχουμε δημιουργήσει, ώστε να πραγματοποιήσουμε παρατηρήσεις στα γεγονότα που συμβαίνουν στο δίκτυο, έχοντας ακόμα τη δυνατότητα χρήσης φίλτρων για παρατηρήσεις πιο εξειδικευμένων συμβάντων.

4.2 Μειονεκτήματα

Δυστυχώς ο packettracer δεν περιέχει όλες τις εντολές που μπορεί να χρησιμοποιήσει κανείς σε μια πραγματική συσκευή πχ εντολή showipinterfacebrief αλλά έχει πάντα ένα τρόπο έτσι ώστε να βρεις αυτό που ψάχνεις.

Επίλογος

Κλείνοντας καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι το CISCOPACKETTRACER είναι ένα πολύ εύχρηστο και χρήσιμο εργαλείο για την δημιουργία δικτύων καθώς και για τον έλεγχο τους χωρίς να χρειάζεται να πειράζουμε τα πραγματικά δίκτυα. Επίσης είναι ένα κορυφαίο εργαλείο ώστε να κατανοήσει καλύτερα ο σπουδαστής την λειτουργία των δικτύων καθώς και την συμπεριφορά τους.

Βιβλιογραφία

1. https://el.wikipedia.org/wiki/Packet_Tracer

«International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering Vol. 3, Issue 5, May 2014» (PDF). Ανακτήθηκε στις 5 Οκτωβρίου 2017.

2. https://en.wikipedia.org/wiki/Routing_Information_Protocol

1. *"Service Name and Transport Protocol Port Number Registry". IANA.*
2. [^] *"Port Numbers" (plain text). The Internet Assigned Numbers Authority (IANA). 22 May 2008. Retrieved 25 May 2008.*
3. [^] *Jeff Doyle & Jennifer Carroll (2005). CCIE Professional Development: Routing TCP/IP Volume I, Second Edition. ciscopress.com. p. 169. ISBN 9781587052026.*
4. [^] *Jeff Doyle & Jennifer Carroll (2005). CCIE Professional Development: Routing TCP/IP Volume I, Second Edition. ciscopress.com. p. 170. ISBN 9781587052026.*
5. [^] *RFC 1058, Routing Information Protocol, C. Hendrik, The Internet Society (June 1988)*

3. <https://el.wikipedia.org/wiki/DHCP>

1. Michael Patrick (Ιανουαρίου 2001). «[RFC 3046 - DHCP Relay Agent Information Option](#)». *NetworkWorkingGroup*.
2. [↑] Ralph Droms (Μαρτίου 1997). «[RFC 2131 - Dynamic Host Configuration Protocol](#)». *NetworkWorkingGroup*.

4. https://en.wikipedia.org/wiki/Network_address_translation

1. *Network Protocols Handbook (2 ed.)*. Javvin Technologies Inc. 2005. p. 27. ISBN 9780974094526. Retrieved 2014-09-16.
2. ^ Jump up to:^a ^b ^c ^d François Audet; Cullen Jennings (January 2007). *Network Address Translation (NAT) Behavioral Requirements for Unicast UDP*. IETF. doi:10.17487/RFC4787. RFC 4787.

5. https://el.wikipedia.org/wiki/Open_Shortest_Path_First

- [Cisco OSPF](#)
- [Cisco OSPF Areas and Virtual Links](#)
- [OSPF Tutorial](#)

6. https://en.wikipedia.org/wiki/Virtual_LAN

1. IEEE 802.1Q-2011, *1.4 VLAN aims and benefits*

7. https://en.wikipedia.org/wiki/VLAN_Trunking_Protocol

1. [Understanding VLAN Trunk Protocol \(VTP\) at Cisco](#).

8 Computer Networking: A Top Down Approach, 6th ed. James F. Kurose Keith W. Ross

9 Cisco CCNA ICND1 lab guides version 2.0

10 Cisco CCNA ICND2 lab guides version 2.0