



1ο Εργαστήριο

Στόχος Α

Εισαγωγή στα εργαλεία του εργαστηρίου και βασικές έννοιες. Στο εργαστηριακό κομμάτι του μαθήματος θα χρησιμοποιηθούν τα εξής εργαλεία:

- Cisco Packet Tracer (<https://www.netacad.com/courses/packet-tracer>)
- Wireshark (<http://www.wireshark.org/>)
- Riverbed Modeler (https://cms-api.riverbed.com/portal/community_home)

Περίληψη

Το **Cisco Packet Tracer** είναι ένα λογισμικό προσομοίωσης δικτύου. Θα σας επιτρέψει να πειραματιστείτε πάνω στην λειτουργία δικτύων, εστιάζοντας στην λειτουργία του 3ου επιπέδου του μοντέλου αναφοράς του OSI. Με το Packet Tracer θα μπορείτε να δημιουργήσετε δίκτυα 1ου και 2ου επιπέδου, λογικών ομάδων, δηλαδή IP δικτύων, στατική δρομολόγηση IP πακέτων καθώς και την χρήση πρωτοκόλλων δρομολόγησης.

Το **Wireshark** είναι ένα λογισμικό ανάλυσης πρωτοκόλλων δικτύου υπολογιστών. Διατίθεται από την άδεια Γενική άδεια δημόσιας χρήσης GNU και είναι ελεύθερο λογισμικό ανοιχτού κώδικα. Είναι διαθέσιμο για όλα τα κύρια λειτουργικά συστήματα όπως Windows, Linux, Mac OS X, Solaris και BSD. Σε Unix περιβάλλοντα χρησιμοποιεί το GTK+ για το γραφικό περιβάλλον και το Pcap για σύλληψη πακέτων και σε Windows το WinPcap. Με την βοήθεια του Wireshark θα εστιάσουμε τελικά στην διαδικασία της ενθυλάκωσης της πληροφορίας που στέλνει ένας πομπός αλλά και στην διαδικασία της απενθυλάκωσης της στον παραλήπτη.

Το **Riverbed Modeler** είναι επίσης ένα λογισμικό προσομοίωσης δικτύου. Θα σας επιτρέψει να πειραματιστείτε πάνω στην λειτουργία δικτύων, εστιάζοντας στην λειτουργία του 2ου επιπέδου του μοντέλου αναφοράς του OSI (Θα αναλυθεί και θα χρησιμοποιηθεί σε επόμενο εργαστήριο).

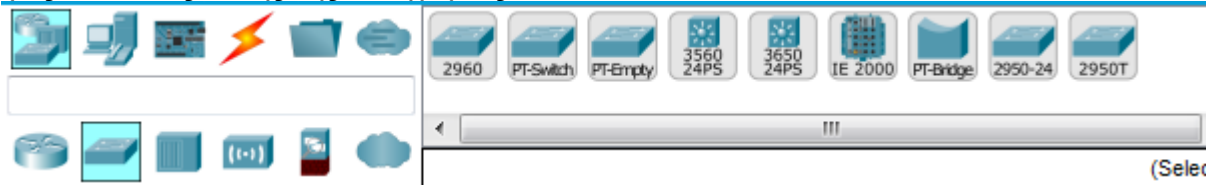
A1) Διαδικασία για Cisco Packet Tracer

Εκκινήστε στο λειτουργικό σύστημα Windows. Εντοπίστε και εκκινήστε το Packet Tracer. Το λογισμικό σας προσφέρει δύο περιβάλλοντα εργασίας. Το λογικό (προεπιλογή) και το φυσικό. Η εναλλαγή μεταξύ τους γίνεται στο αριστερό πάνω άκρο της γραφικής διεπαφής χρήση (GUI) του λογισμικού. Επίσης, σας δίνει την δυνατότητα λειτουργίας σε δύο καταστάσεις, την κατάσταση πραγματικού χρόνου (προεπιλογή) και την προσομοίωση. Η εναλλαγή μεταξύ τους γίνεται από το δεξί κάτω άκρο της διεπαφής.

Στο αριστερό κάτω άκρο της διεπαφής του λογισμικού θα βρείτε μια σειρά από συσκευές. Δρομολογητές (routers), συγκεντρωτές (hubs), μεταγωγείς πλαισίων (switch), ασύρματες συσκευές, συνδέσεις φυσικών μέσων, συσκευές τελικού χρήστη και άλλα.

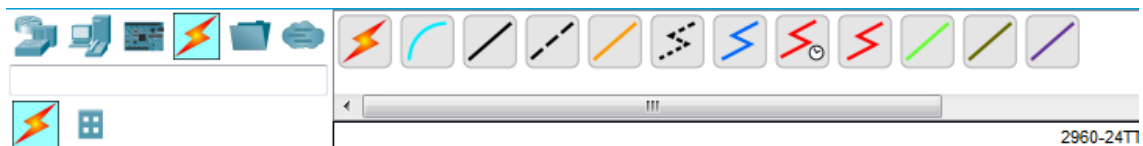


Επιλέγοντας κάτι από αυτά θα εντοπίσετε ότι στο αμέσως διπλανό πλαίσιο εμφανίζονται όλες οι διαθέσιμες συσκευές αυτής της κατηγορίας.



Για να σχεδιάσετε το πρώτο δίκτυο σας:

- Από τα [Switches], επιλέξτε το μοντέλο **2950/24** και θα το φέρετε στον χώρο εργασίας με drag and drop ή κάνοντας αριστερό κλικ πάνω στο εικονίδιο της συσκευής και μετά αριστερό κλικ πάνω χώρο εργασίας. Το 2950-24 είναι ένας μεταγωγέας πλαισίων (switch) για ενσύρματα δίκτυα που λειτουργούν με το πρωτόκολλο L1 Ethernet. Τα switch είναι συσκευές L2 για το τοπικό δίκτυο ή LAN (Local Area Network).
- Από τις [End Devices], επιλέξτε έναν υπολογιστή **desktop** και εμφανίστε τον στον χώρο εργασίας. Επαναλάβετε 3 φορές, ώστε να έχετε 3 υπολογιστές στο δίκτυο.
- Συνδέστε τον υπολογιστή με το switch. Επιλέξτε από τα [Connections]



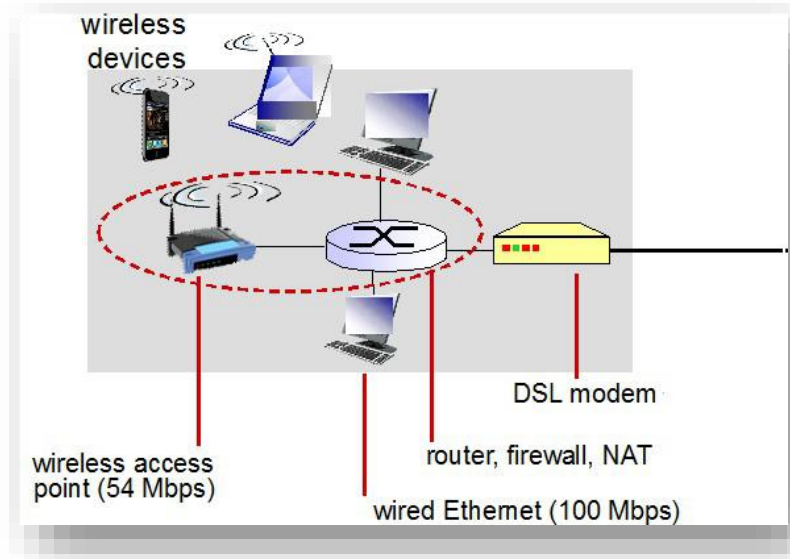
το κατάλληλο καλώδιο, **Copper straight through – χαλκός** κάντε κλικ στον υπολογιστή, επιλέξτε την κάρτα δικτύου FastEthernet και στην συνέχεια κάντε κλικ στο Ethernet Switch, επιλέγοντας μία από τις διαθέσιμες Fastethernet κάρτες δικτύου του. Επαναλάβετε την ίδια διαδικασία και για τους 3 υπολογιστές.

- Από τους [Routers] επιλέξτε τον δρομολογητή **2811**.
- Συνδέστε το router με το switch. Επιλέξτε από τις συνδέσεις το κατάλληλο καλώδιο χαλκού κάντε κλικ στον router, επιλέξτε μια κάρτα δικτύου FastEthernet και στην συνέχεια κάντε κλικ στο Ethernet Switch, επιλέγοντας μία από τις διαθέσιμες Fastethernet κάρτες δικτύου του.
- Από τις συσκευές [Wan Emulation] επιλέξτε **DSL modem**. Το **Modulator/Demodulator** αναλαμβάνει να μετατρέψει τα ψηφιακά σύμβολα των bits σε αναλογικό σήμα το οποίο θα περάσει από το τηλεφωνικό καλώδιο.
- Σύνδεση του router με το DSL modem. Επιλέξτε από τις συνδέσεις το κατάλληλο καλώδιο χαλκού, κάντε κλικ στον router, επιλέξτε μια κάρτα δικτύου FastEthernet και στην συνέχεια κάντε κλικ στο DSL modem, επιλέγοντας την διασύνδεση Port 1.
- Από τις συσκευές [Wan Emulation] επιλέξτε **cloud PT**. Αυτό στο μοντέλο μας είναι το DSLAM του παρόχου ISP το οποίο μας συνδέει στο WAN (Wide Area Network), δηλαδή το διαδίκτυο.
- Σύνδεση του DSL modem στο WAN cloud. Επιλέξτε από τις συνδέσεις την **phone (τηλεφωνική γραμμή)** συνδέοντας το τηλεφωνικό Port 0 του DSL modem με κάποια από τις θύρες modem του cloud PT. Στην περίπτωση μας το wan cloud είναι το DSLAM του ISP.
- Τοποθετήστε ακόμη έναν **2811** router στο σχήμα και συνδέστε το **cloud PT** με καλώδιο χαλκού μέσω των θυρών ethernet. Αυτός είναι ο router στην πλευρά του ISP.

Παρατηρήστε ότι οι συνδέσεις των δρομολογητών με τις άλλες συσκευές είναι κόκκινες. Αυτό σημαίνει ότι δεν λειτουργεί η ζεύξη. Ο λόγος είναι ότι οι κάρτες δικτύου των δρομολογητών είναι απενεργοποιημένες από προεπιλογή και πρέπει να τις ενεργοποιήσετε.

- Επιλέξτε έναν δρομολογητή κάνοντας κλικ πάνω του. Θα εμφανιστεί πλαίσιο με το όνομα του δρομολογητή. Από το tab “config” επιλέξτε “interface” επιλέξτε FastEthernet 0 και ενεργοποιήστε το επιλέγοντας το “Port status” ON. Επαναλάβετε ομοίως και για το άλλο interface. Στη συνέχεια κλείστε το παράθυρο
- Ενεργοποιήστε interfaces σε όσες δικτυακές συσκευές εμφανίζεται να μην λειτουργεί η ζεύξη

Αυτή τη στιγμή έχετε ολοκληρώσει την δημιουργία ενός δικτύου και έχετε ασχοληθεί επιλέγοντας κατάλληλες συσκευές μόνο για τα επίπεδα L1 και L2. Το σχέδιο του δικτύου είναι όμοιο με αυτό που χρησιμοποιείτε στο σπίτι σας για να συνδεθείτε στο Internet μέσω ενός ISP. Η διαφορά είναι ότι η συσκευή που έχετε στο σπίτι σας συνοψίζει τους μηχανισμούς τριών συσκευών σε μία, ενός router, ενός ethernet switch και ενός DSL modem, και είναι γνωστή ως DSL Modem/Router. Συνηθίζεται επίσης στην ίδια συσκευή να περιλαμβάνεται και ένα ασύρματο σημείο πρόσβασης (WAP - Wireless Access Point) για την ασύρματη σύνδεση των φορητών συσκευών που χρησιμοποιείτε.



E1.1 Βάλτε τους υπολογιστές του σχήματος στο ίδιο IP δίκτυο και καταγράψτε τις IP διευθύνσεις τους.

E1.2 Απενεργοποιήστε την κάρτα δικτύου του δρομολογητή που τον συνδέει με το Ethernet switch. Οι υπολογιστές μπορούν να επικοινωνήσουν μεταξύ τους σε τρίτο επίπεδο;

A2) Μονάδες Δεδομένων Πρωτοκόλλου (PDU)

Στο μοντέλο πρωτοκόλλων του TCP/IP για κάθε ένα από τα επίπεδα του, υπάρχει η μονάδα πληροφορίας η οποία ανταλλάσσεται μεταξύ των πρωτοκόλλων που θέλουν να επικοινωνήσουν. Αυτή η μονάδα πληροφορίας ονομάζεται Protocol Data Unit (PDU). Στο L5 (Application) η μονάδα ονομάζεται Data. Στο L4 (Transport) η μονάδα ονομάζεται Segment. Στο L3 (Network) η μονάδα ονομάζεται Packet. Στο L2 (Data Link) η μονάδα ονομάζεται Frame και στο L1 (Physical) η μονάδα είναι το Bit. Υπενθυμίζεται ότι ανάλογα με την βιβλιογραφία το μοντέλο πρωτοκόλλων του TCP/IP μπορεί να εμφανίζεται με 4 ή 5 επίπεδα. Στην εκδοχή των τεσσάρων επιπέδων τα ονόματα είναι Application, Transport, Internet, Network Access. Το βιβλίο σας έχει την εκδοχή των πέντε επιπέδων με τα αντίστοιχα ονόματα. Για παράδειγμα, το πρωτόκολλο IP είναι ένα πρωτόκολλο επιπέδου δικτύου. Το PDU του ονομάζεται IP Packet και εναλλακτικά μπορεί να το δείτε ως IP Datagram.

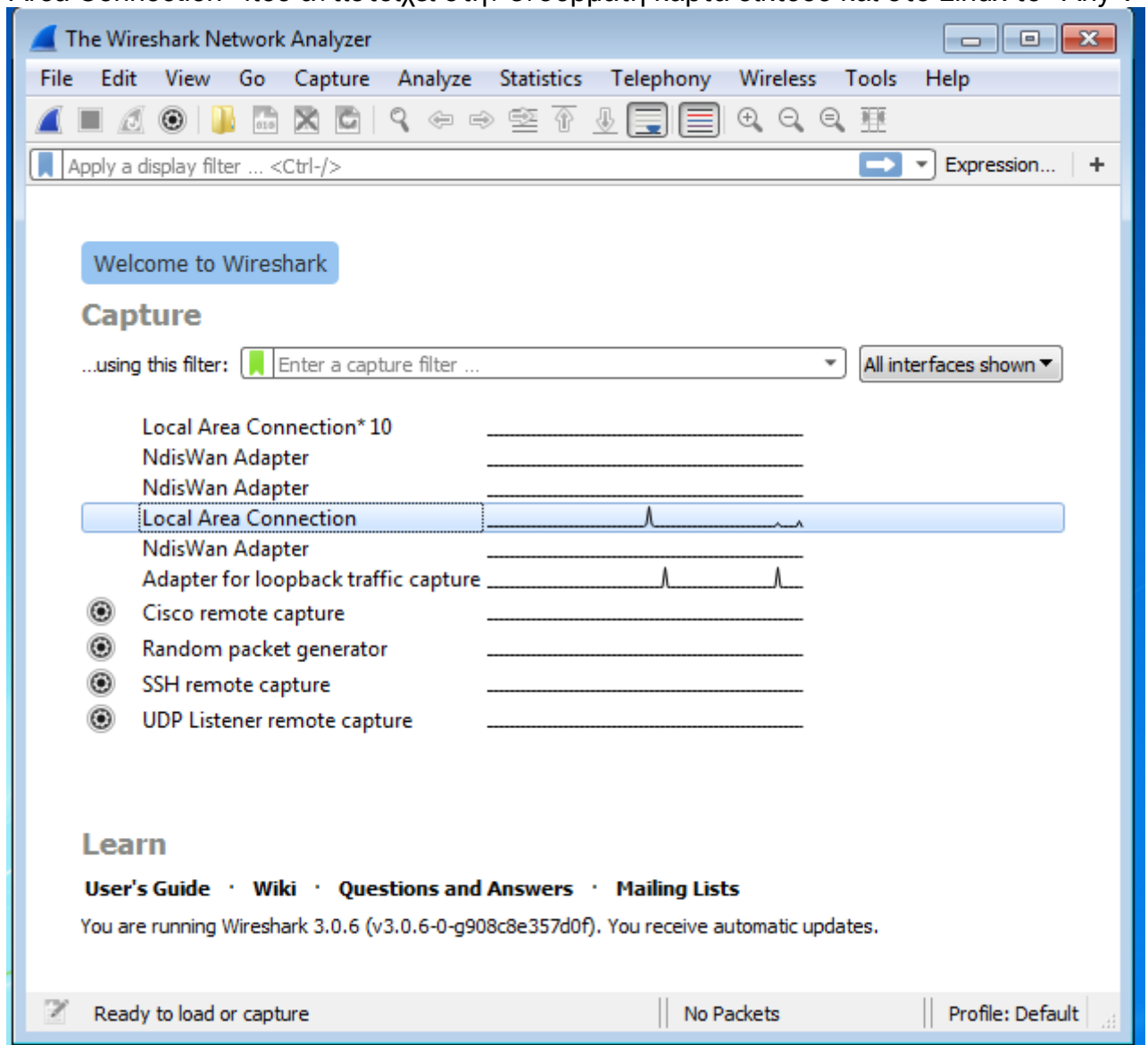
Μετατροπή ονομασίας σε διεύθυνση IP (name resolution)

Για να δείτε άμεσα την διεύθυνση IP δεδομένης μιας ονομασίας τομέα (domain name) μπορείτε να χρησιμοποιήσετε από την γραμμή εντολών Windows / Unix την εντολή **ping**. Βρείτε την διεύθυνση του δοκιμαστικού server που σας δόθηκε για αυτό το εργαστήριο με **ping {διεύθυνση}**.

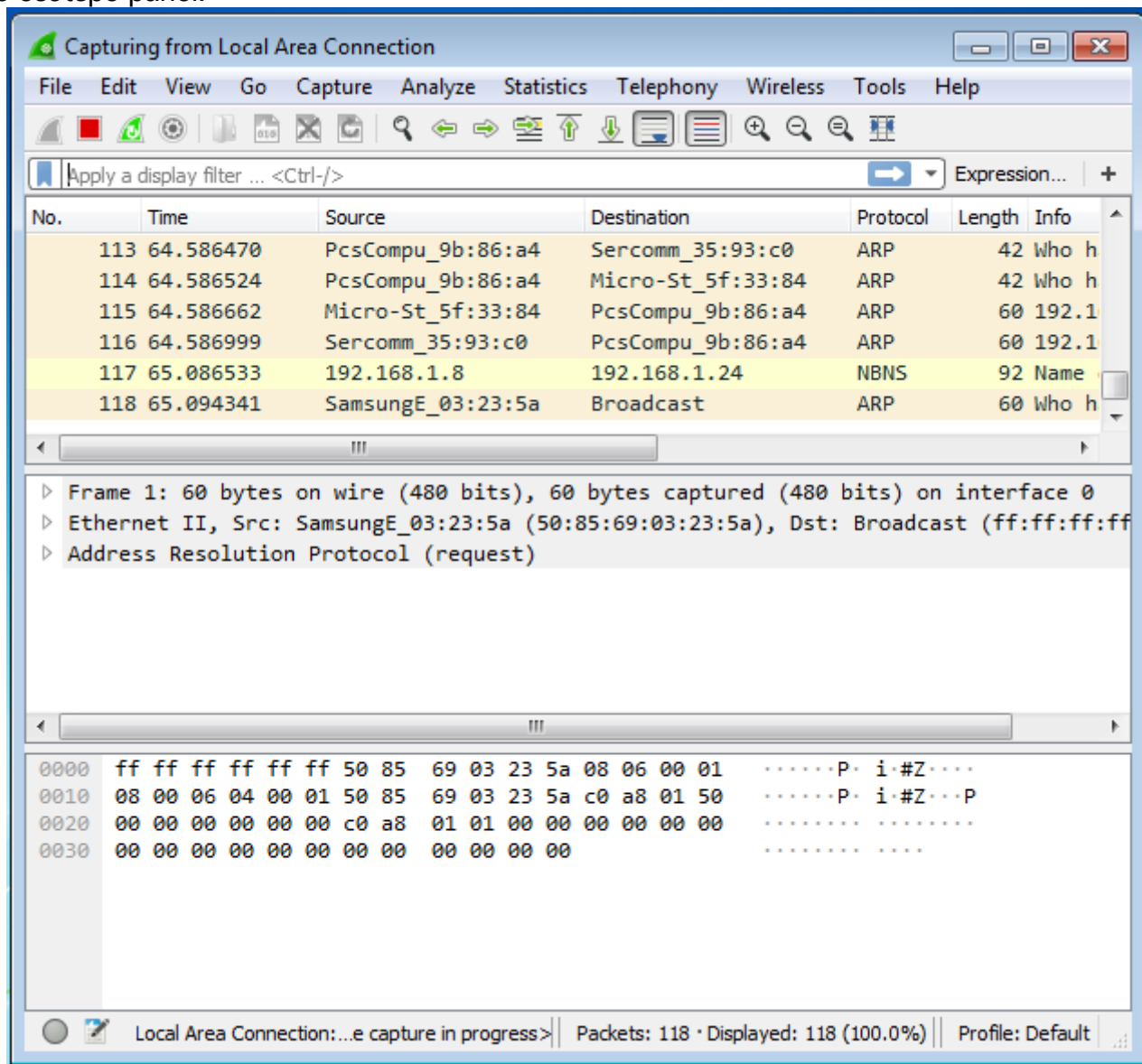
E1.3 Ποια είναι η IP διεύθυνση του εξυπηρετητή web και τι άλλο παρατηρείτε στα αποτελέσματα;

A3) Διαδικασία για Wireshark

Στα Windows βρείτε και εκκινήστε το Wireshark από το εικονίδιο του. Το αντίστοιχο στο λειτουργικό σύστημα Linux είναι το “wireshark network analyzer for studin”. Αρχικά εμφανίζει μια λίστα με τις διεπαφές δικτύου (network interfaces) που έχει ο υπολογιστής σας. Παρατηρήστε ότι υπάρχει κίνηση δεδομένων σε κάποιες από αυτές. Σε Windows επιλέξτε την “Local Area Connection” που αντιστοιχεί στην ενσύρματη κάρτα δικτύου και στο Linux το “Any”.



Με την επιλογή του interface το Wireshark αρχίζει απευθείας να καταγράφει δεδομένα που διέρχονται από το φυσικό μέσο του δικτύου σας. Η γραφική διεπαφή χρήστη (GUI) του Wireshark είναι χωρισμένη σε τρία panels: Στο επάνω panel, το πρώτο μέρος δηλαδή, είναι η λίστα όλων των μηνυμάτων όλων των πρωτοκόλλων που κατεγράφησαν. Αν επιλέξετε κάτι από το πρώτο μέρος τότε στο δεύτερο panel φαίνεται η ενθυλάκωση των πρωτοκόλλων καθώς και η ανάλυση τους, αν πατήσετε το [+] (ή > στις νεότερες εκδόσεις). Στο τρίτο panel φαίνεται σε δεκαεξαδικούς αριθμούς μια ροή bits (bitstream) που αντιστοιχεί στο PDU που έχετε επιλέξει από την λίστα που εμφανίζεται στο δεύτερο panel.



Για να κατανοήσετε την λειτουργία του:

- Ανοίξτε ένα web browser και μεταβείτε στην διεύθυνση του δοκιμαστικού server.
- Μόλις ολοκληρωθεί το κατέβασμα της σελίδας, επιλέξτε το κουμπί του τερματισμού καταγραφής στο Wireshark.
- Κατόπιν στο πλαίσιο κειμένου Filter πληκτρολογήστε **http** (με μικρά) για να περιοριστεί η λίστα της καταγραφής στις γραμμές που μας ενδιαφέρουν. Με **⌵** εμφανίζονται ξανά όλες.

Εντοπίστε την γραμμή που στην στήλη Protocol εμφανίσει το HTTP, σαν source την IP διεύθυνση του υπολογιστή σας και σαν destination διεύθυνση του εξυπηρετητή. Παρατηρείστε ότι η διεύθυνση αλλάζει διαδοχικά με αντιμετάθεση του source και του destination IP. Στις πληροφορίες (info) θα πρέπει να αναφέρεται το μήνυμα GET / HTTP/1.1. Επιλέξτε αυτήν την γραμμή.

E1.4 Καταγράψτε τα πρωτόκολλα που πήραν μέρος στην προσπάθεια σας στην σελίδα του τμήματος.

E1.5 Καταγράψτε την source IP και την destination IP. Ποια είναι η διεύθυνση της επικοινωνίας;

E1.6 Καταγράψτε το source port στον υπολογιστή σας και το destination port στον εξυπηρετητή web στο οποίο στάλθηκε το HTTP request από τον browser σας.

E1.7 Καταγράψτε, αν υπάρχουν, τις φυσικές διευθύνσεις του αποστολέα και του παραλήπτη του frame.

E1.8 Ποιες είναι η φυσικές διευθύνσεις MAC των δύο άκρων της επικοινωνίας που αναφέρονται στο πρωτόκολλο του 2ου επιπέδου;

Στόχος B

Εισαγωγή στο επίπεδο εφαρμογής του μοντέλου πρωτοκόλλων του TCP/IP. Μελέτη των πρωτοκόλλων επιπέδου εφαρμογής DNS, HTTP και FTP.

B1) Wireshark - DNS διαδικασία

Το πρωτόκολλο **DNS** (Domain Name Server) χρησιμοποιείται για την μετατροπή ονομασίας τομέα (domain name) σε διεύθυνση IP την πρώτη φορά που εισάγεται. Κατόπιν η αντιστοίχιση παραμένει στην DNS cache του λειτουργικού συστήματος, ώστε να μην επαναλαμβάνεται σε επόμενα αιτήματα προς την ίδια διεύθυνση. Για παράδειγμα η ονομασία `www.it.teithe.gr` μετατρέπεται στην IP address `195.251.123.33`.

- Καθαρίστε την DNS cache του λειτουργικού συστήματος. Στα Windows ανοίξτε την γραμμή εντολών και εκτελέστε `ipconfig /flushdns`
- Ανοίξτε την καταγραφή στο Wireshark.
- Ανοίξτε ένα web browser (πλοηγός ή φυλλομετρητής) και πλοηγηθείτε στην διεύθυνση του δοκιμαστικού web server. Κατόπιν κλείστε τον browser
- Επιλέξτε το κουμπί του τερματισμού καταγραφής στο wireshark.
- Η IP διεύθυνση του DNS server του Τμήματος είναι `195.251.123.232`. Εφαρμόστε το παρακάτω φίλτρο:
`dns and (ip.src == 195.251.123.232 or ip.dst == 195.251.123.232)`
- Εντοπίστε την γραμμή που περιέχει σαν πρωτόκολλο το DNS, σαν source την IP διεύθυνση του υπολογιστή σας και σαν destination διεύθυνση την διεύθυνση του DNS server, δηλαδή την `195.251.123.232`. Στις πληροφορίες (info) θα πρέπει να αναφέρεται το μήνυμα "standard query", στη συνέχεια ένας δεκαεξαδικός αριθμός και μετά το "A testbed.it.teithe.gr". Επιλέξτε αυτήν την γραμμή.

Εστιάστε στο δεύτερο panel του Wireshark. Θα εντοπίσετε 5 γραμμές. Η πρώτη γραμμή ξεκινάει με την λέξη FRAME, αγνοήστε την. Στη δεύτερη γραμμή εμφανίζεται το πλαίσιο του πρωτοκόλλου του L2 (Ζεύξης) στο οποίο ενθυλακώνεται ένα πακέτο του πρωτοκόλλου του L3 (Δικτύου) και εμφανίζεται στην τρίτη γραμμή, στο οποίο ενθυλακώνεται ένα segment του πρωτοκόλλου του L4 (Μεταφοράς) και εμφανίζεται στην τέταρτη γραμμή, στο οποίο ενθυλακώνεται ένα μήνυμα του πρωτοκόλλου του L5 (Εφαρμογής) και εμφανίζεται στην πέμπτη γραμμή.

- Για να επαναλάβετε την διαδικασία επίλυση ονομασίας μέσω DNS (DNS resolution), πρέπει πάλι να καθαρίσετε την DNS cache με `ipconfig /flushdns`

Ερωτήσεις Wireshark - DNS διαδικασία

E1.9 Τι κάνει το φίλτρο που εφαρμόσατε στο wireshark;

E1.10 Ο πλοηγός (web browser) είναι δικτυακή εφαρμογή πελάτη (HTTP client) και αιτείται ιστοσελίδες από έναν εξυπηρετητή (HTTP server) με χρήση του πρωτοκόλλου HTTP. Γιατί ενώ κάνετε χρήση του πρωτοκόλλου HTTP εμπλέκεται το πρωτόκολλο DNS;

- E1.11** Για κάθε επίπεδο του μοντέλου πρωτοκόλλων του TCP/IP καταγράψτε τα πρωτόκολλα που πήραν μέρος στην επικοινωνία σας με τον εξυπηρετητή DNS.
- E1.12** Εντοπίστε την source IP, την destination IP και την κατεύθυνση της επικοινωνίας στο DNS.
- E1.13** Καταγράψτε το source port και το destination port στον εξυπηρετητή DNS.
- E1.14** Το DNS είναι πρωτόκολλο επιπέδου εφαρμογής (L5). Ποιο είναι το πρωτόκολλο επιπέδου μεταφοράς (L4) που χρησιμοποιείται;
- E1.15** Το μήνυμα που στέλνει ένας πελάτης DNS σε έναν εξυπηρετητή DNS ονομάζεται ερώτημα DNS (DNS query). Σε ποια θύρα αναμένει ερωτήματα ο εξυπηρετητής DNS;
- E1.16** Καταγράψτε τα πεδία ενός ερωτήματος DNS.
- E1.17** Καταγράψτε την ερώτηση του συγκεκριμένου ερωτήματος
- E1.18** Το μήνυμα που επιστρέφεται από τον εξυπηρετητή DNS ως απάντηση στο ερώτημα που στέλνει ένας πελάτης DNS ονομάζεται απόκριση DNS (DNS response) DNS. Εντοπίστε την απόκριση τα source IP/port και τα destination IP/port.
- E1.19** Καταγράψτε τα πεδία του DNS response.
- E1.20** Ποια είναι η IP διεύθυνση που πήρατε σαν απάντηση και πόσο χρόνο υποδεικνύεται μέσα σε αυτήν να κρατηθεί στην DNS cache του υπολογιστή σας;
- E1.21** Ποιος οι ποιοι DNS servers αναλαμβάνουν να απαντήσουν για την IP διεύθυνση του ονόματος testbed.it.teithe.gr;
- E1.22** Ποια εφαρμογή λειτουργεί ως πελάτης DNS στην περίπτωση μας.
- E1.23** Στην γραμμή εντολών Linux δώστε την εντολή **ifconfig -a**. Για Windows το αντίστοιχο είναι **ipconfig -a**. Πόσα διαφορετικά interfaces με αντίστοιχες MAC και IP διευθύνσεις υπάρχουν στον υπολογιστή σας.
- E1.24** Στην γραμμή εντολών Linux δώστε την εντολή `cat /etc/resolv.conf` και παρατηρήστε τα περιεχόμενα του αρχείου. Τι εμφανίζεται στο αρχείο; Αντίστοιχα στα windows

B2) Wireshark - HTTP διαδικασία

- Χρησιμοποιείτε την IP διεύθυνση του server που σας δόθηκε για το εργαστήριο {IP} που βρήκατε από την προηγούμενη διαδικασία και εφαρμόστε το παρακάτω φίλτρο: **http and (ip.src == {IP} or ip.dst == {IP})** ↴
- Θα πρέπει να εντοπίσετε τις γραμμές στο πρώτο panel του Wireshark. Επιλέξτε αυτή που αναφέρει στην στήλη info το GET / HTTP/1.1

Ερωτήσεις Wireshark - HTTP διαδικασία

- E1.25** Σε τι αποτέλεσμα σκοπεύει το φίλτρο που εφαρμόσατε στο wireshark;
- E1.26** Για ποιο λόγο χρησιμεύει το πρωτόκολλο HTTP και σε ποιο επίπεδο ανήκει;
- E1.27** Για κάθε επίπεδο του μοντέλου 5 επιπέδων της στοίβας TCP/IP καταγράψτε τα πρωτόκολλα που πήραν μέρος στην επικοινωνία του HTTP client με τον HTTP server.
- E1.28** Καταγράψτε τα source IP/port, την destination IP/port και την κατεύθυνση της επικοινωνίας σε κάθε γραμμή.
- E1.29** Ποιο είναι το πρωτόκολλο επιπέδου μεταφοράς που περιέχει segments της ιστοσελίδας του πρωτοκόλλου HTTP;
- E1.30** Ποια είναι η θύρα στην οποία αναμένει αιτήματα HTTP ο δοκιμαστικός web server;
- E1.31** Το αίτημα που υποβάλλει ένας web browser σε έναν web server ονομάζεται HTTP request. Καταγράψτε τα source IP/port, destination IP/port και τα πεδία του αιτήματος.
- E1.32** Η απάντηση σε ένα HTTP request που έρχεται από τον web server ονομάζεται HTTP reply. Εντοπίστε την και καταγράψτε τα πεδία της.
- E1.33** Καταγράψτε τα source IP/port και destination IP/port που χρησιμοποιήθηκαν για το HTTP reply.

B3) Wireshark - FTP διαδικασία

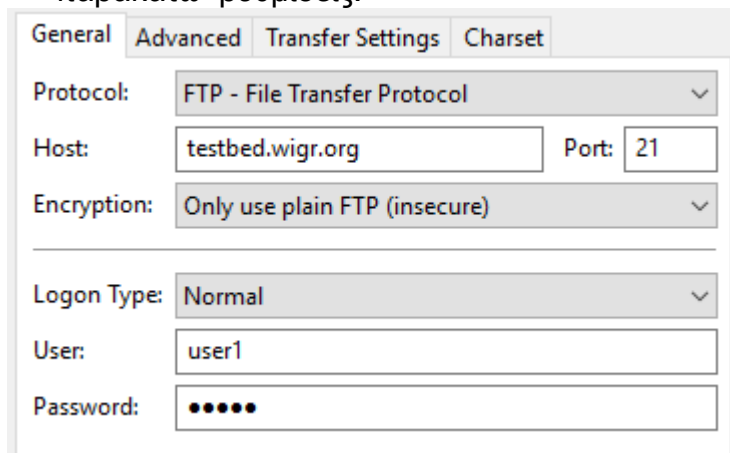
Το FTP πρωτόκολλο είναι στο επιπέδου εφαρμογής (L5) και χρησιμοποιείται για την μεταφορά αρχείων τόσο κειμένου όσο και δυαδικών από/προς έναν εξυπηρετητή FTP. Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τον πελάτη FTP κειμένου που υπάρχει σε Linux και Windows από την γραμμή εντολών με **ftp**. Για περισσότερη ευκολία και πιο προχωρημένες ρυθμίσεις υπάρχουν πελάτες FTP με GUI όπως το Filezilla (<https://filezilla-project.org/>) για Windows. Για την κατανόηση των σταδίων της διαδικασίας FTP:

- Χρησιμοποιείστε την IP διεύθυνση του δοκιμαστικού web server και εφαρμόστε το φίλτρο: **ftp and (ip.src == {IP Διεύθυνση} or ip.dst == {IP Διεύθυνση})** ↵
- Εφόσον δεν έχουμε χρησιμοποιήσει πριν το ftp, θα πρέπει να μην εμφανίζεται καμία γραμμή στο πρώτο panel του wireshark.
- Δημιουργήστε ένα αρχείο κειμένου με όνομα τον αριθμό μητρώου σας και επέκταση .html. Αντιγράψτε τις παρακάτω γραμμές:

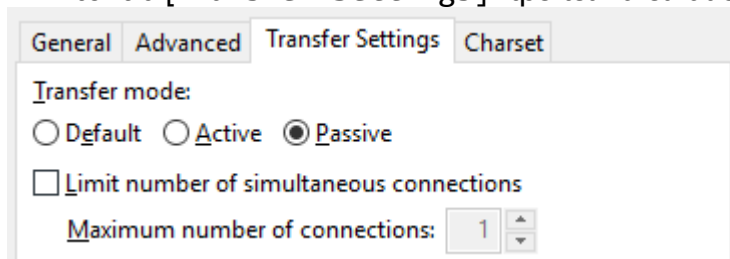
```
<html><body>  
This is my page  
</body></html>
```
- Μπορείτε να γράψετε ότι θέλετε μέσα στο τμήμα <body>. Η διαμόρφωση αυτή είναι το υπερκειμένο HTML (Hypertext Markup Language), το πρότυπο του ιστού (web).

Για διαδικασία FTP από Windows:

- Εγκαταστήστε/ανοίξτε τον Filezilla.
- Με το πλήκτρο [New Site] δημιουργήστε μια νέα σύνδεση FTP και βάλτε τις παρακάτω ρυθμίσεις:



- Στο πεδίο Host τοποθετήστε την διεύθυνση του δοκιμαστικού web server
- Το Password είναι ίδιο με το User.
- Στο tab [Transfer Settings] πρέπει να είναι επιλεγμένο το option (●) Passive.



- Χρησιμοποιήστε το γραφικό περιβάλλον για να ανεβάσετε το αρχείο **{Αριθμός Μητρώου}.html** που έχετε φτιάξει.

Για διαδικασία FTP από Linux:

- Πληκτρολογήστε **ftp {Διεύθυνση Server}** ή **ftp {IP Διεύθυνση Server}**
- Στην προτροπή **User** πληκτρολογήστε **user{αριθμός μητρώου σας}**.
- Στην προτροπή **Password** πληκτρολογήστε **m@g1c**.
- Θα σας εμφανιστεί ένα μήνυμα καλωσορίσματος και θα σας δοθεί μια προτροπή (prompt) για να πληκτρολογήσετε τις εντολές σας. Πληκτρολογήστε την εντολή **ls** για να δείτε τα περιεχόμενα του καταλόγου που βρίσκεστε στον FTP server.
- Πληκτρολογήστε την εντολή **mput {Αριθμός Μητρώου}.html**
- Θα σας ρωτήσει αν πράγματι επιθυμείτε να μεταφέρετε το αρχείο. Επιλέξτε **Y**
- Πληκτρολογήστε **quit**
- Μόλις έχετε ολοκληρώσει την αποστολή του αρχείου .html, σταματήστε την καταγραφή στο Wireshark.

Μπορείτε να διαγράψετε το αρχείο από τον υπολογιστή σας, να συνδεθείτε ξανά στον FTP server και με την εντολή **mget** να μεταφέρετε το αρχείο από τον FTP server στον υπολογιστή σας.

Ερωτήσεις Wireshark - FTP διαδικασία

E1.34 Σε τι αποτέλεσμα σκοπεύει το φίλτρο που εφαρμόσατε στο wireshark;

E1.35 Για κάθε επίπεδο του μοντέλου 5 επιπέδων της στοίβας TCP/IP καταγράψτε τα πρωτόκολλα που πήραν μέρος στην επικοινωνία του FTP client με τον FTP server.

E1.36 Καταγράψτε τα source IP/port, την destination IP/port και την κατεύθυνση της επικοινωνίας σε κάθε γραμμή.

E1.37 Ποιο είναι το πρωτόκολλο επιπέδου μεταφοράς που περιέχει segments των αρχείων που μεταφέρονται με το πρωτόκολλο FTP

E1.38 Ποια είναι η θύρα στην οποία αναμένει αιτήματα FTP ο δοκιμαστικός server;

E1.39 Το αρχείο μπορεί να μεταφέρθηκε μέσω FTP αλλά είναι διαθέσιμο στον web server για να κατέβει ως απόκριση HTTP. Δοκιμάστε την σελίδα σας στον browser με την διεύθυνση:

http://{Διεύθυνση Server}/users/{Αριθμός Μητρώου}.html