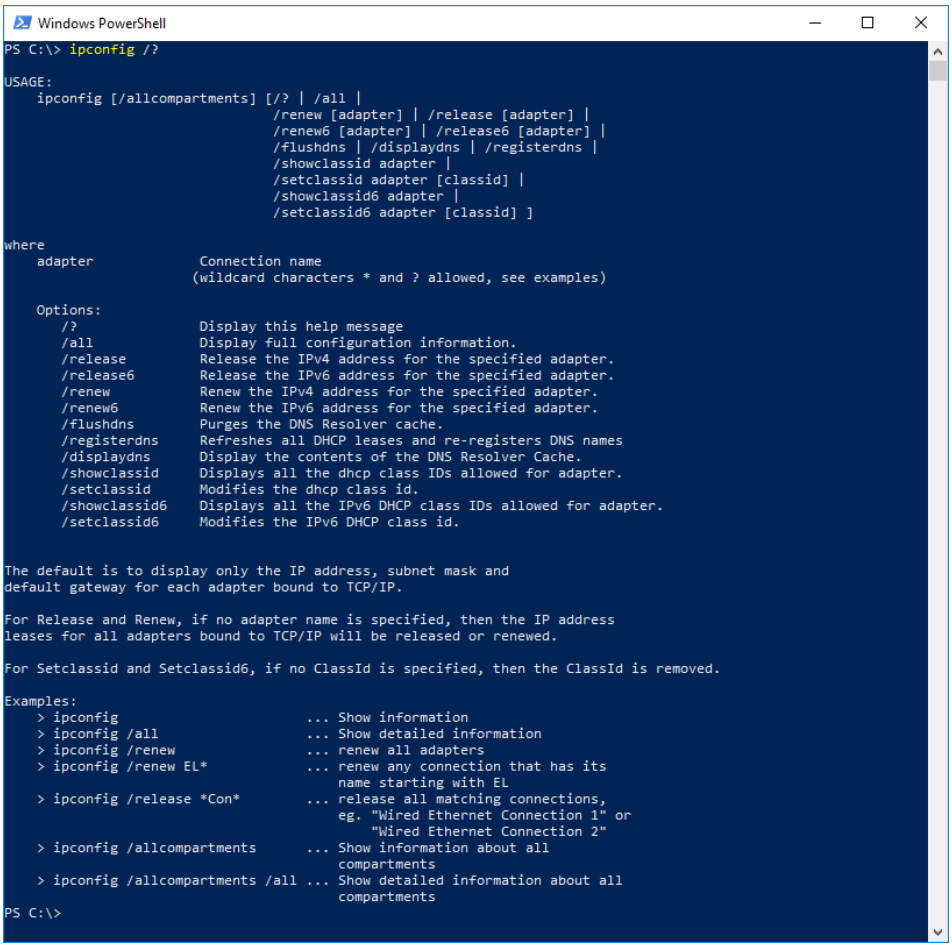
Δίκτυα Δεδομένων
Εργαστηριακές Ασκήσεις

1. Εμφάνιση δικτυακών παραμέτρων του Η/Υ

ipconfig

Με τη βοήθεια της εντολής ipconfig (Internet Protocol Configuration) μπορούμε να δούμε τις ρυθμίσεις δικτύου του Η/Υ. Η εντολή ipconfig μπορεί να δεχθεί πολλές παραμέτρους (Εικόνα 1). Η παράμετρος /all δίνει πλήρη αναφορά των δικτυακών παραμέτρων για όλες τις δικτυακές διεπαφές (network intrafaces) του Η/Υ.



Εικόνα 1: Παράμετροι της εντολής ipconfig

Περισσότερες πληροφορίες για την εντολή μπορούν να βρεθούν στο url https://docs.microsoft.com/en-us/windows-server/administration/windows-commands/ipconfig.

Η αντίστοιχη εντολή για το λειτουργικό σύστημα Linux και macOS είναι **ifconfig**

Εργαστηριακή Άσκηση 1

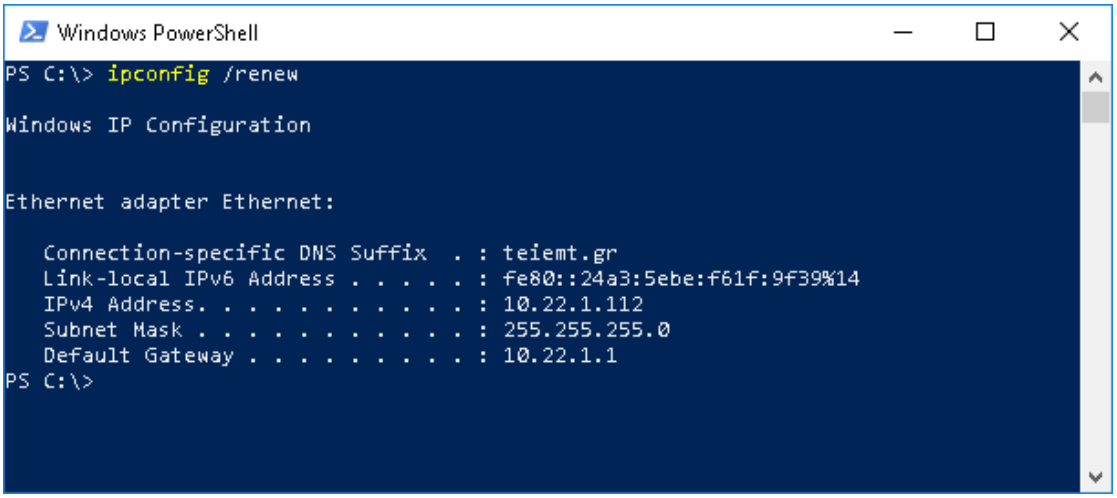
Με τη βοήθεια της εντολής ipconfig βρείτε τις παρακάτω ρυθμίσεις του Η/Υ:

- IP διεύθυνση
- Φυσική διεύθυνση
- Μάσκα υποδικτύωσης
- Προεπιλεγμένη πύλη
- DNS Server

Στη συνέχεια εκτελέστε την εντολή που παρουσιάζεται στην Εικόνα 2 (ipconfig /release)

Εικόνα 2: Εκτέλεση της εντολής ipconfig /release

Ποια είναι η IP διεύθυνση του Η/Υ σας μετά την εκτέλεση της εντολής; Έχει ο Η/Υ σας πρόσβαση στο διαδίκτυο;



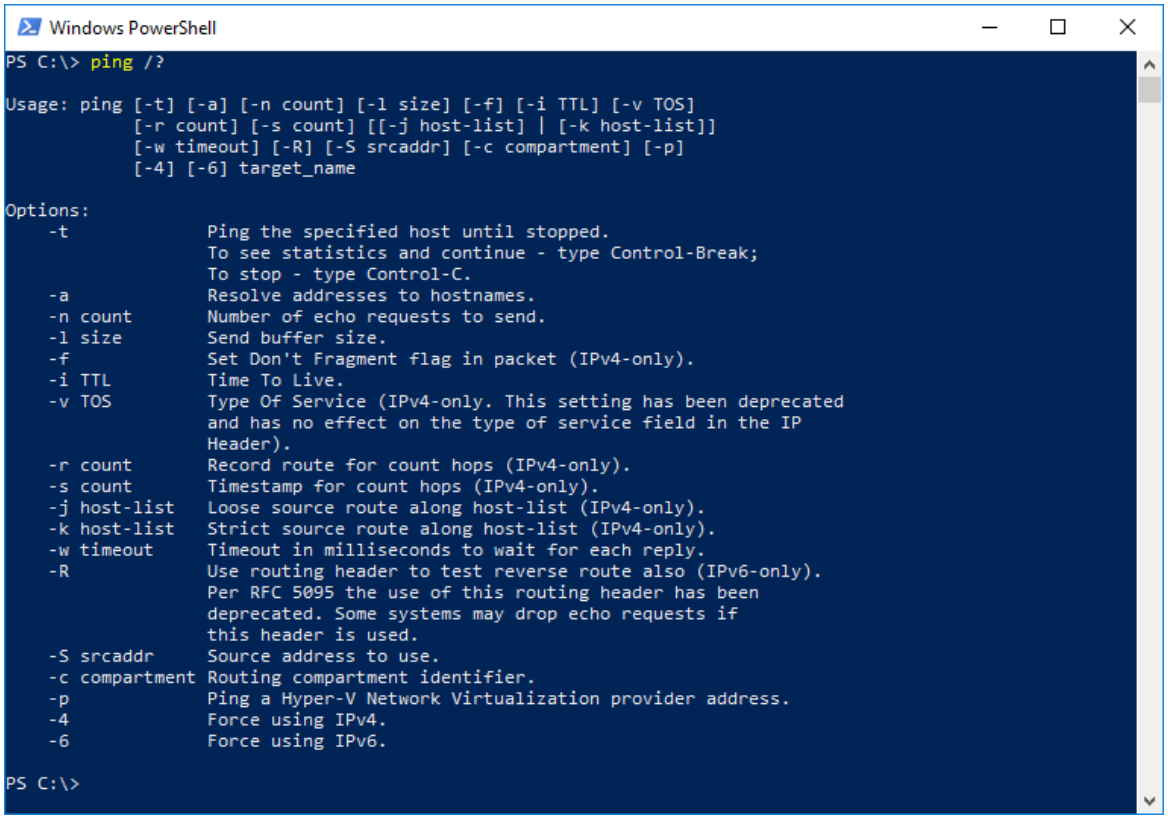
Εικόνα 3: Εκτέλεση της εντολής ipconfig /renew

Στη συνέχεια εκτελέστε την εντολή που παρουσιάζεται στην Εικόνα 3 (ipconfig /renew). Ποια είναι η IP διεύθυνση του Η/Υ σας μετά την εκτέλεση της εντολής;

2. Έλεγχος σύνδεσης

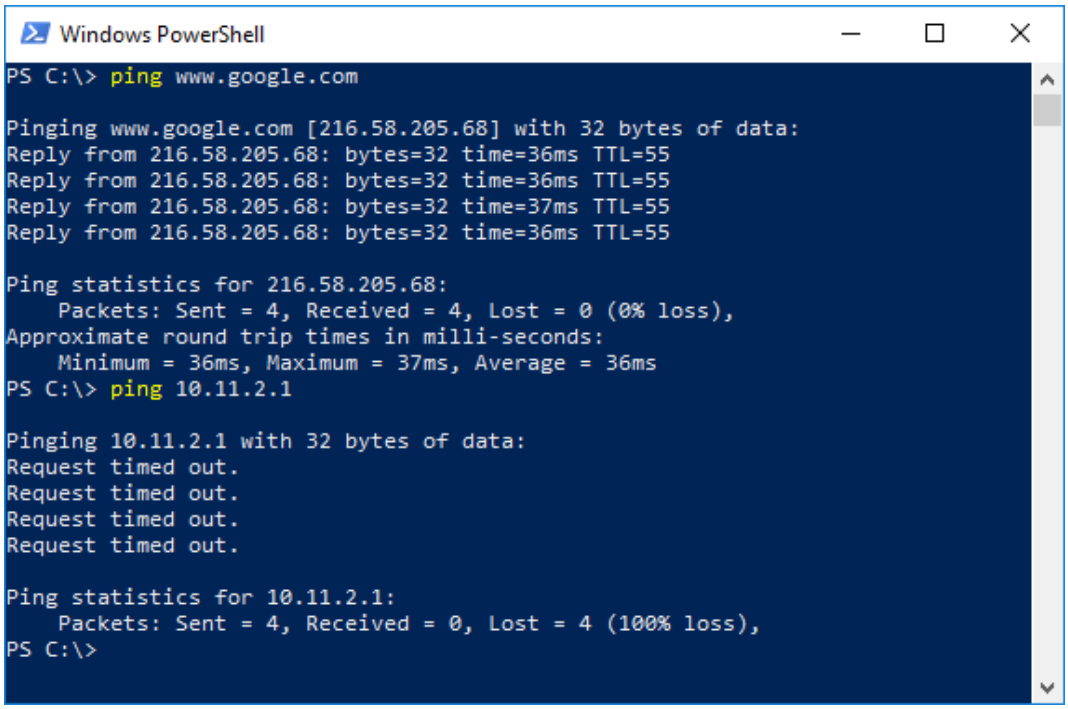
ping

Με τη βοήθεια της εντολής ping μπορούμε να διαπιστώσουμε εάν ο Η/Υ μας έχει δικτυακή σύνδεση με κάποιο άλλο υπολογιστή ή δικτυακή συσκευή. Με την εντολή ping χρησιμοποιώντας το πρωτόκολλο ICMP (Internet Control Message Protocol) ο Η/Υ αποστέλλει ένα ECHO_REQUEST προς έναν άλλο Η/Υ ή δικτυακή συσκευή. Εάν λάβει ECHO_RESPONSE σημαίνει ότι υπάρχει δικτυακή σύνδεση.



Εικόνα 4: Παράμετροι της εντολής ping

Στην Εικόνα 4 φαίνονται οι παράμετροι της εντολής ping. Περισσότερες πληροφορίες για την εντολή μπορούν να βρεθούν στο url https://docs.microsoft.com/en-us/windows-server/administration/windows-commands/ping



Εικόνα 5: Αποτελέσματα της εντολής ping

Στην Εικόνα 5 φαίνεται το αποτέλεσμα της εντολής ping. Στην πρώτη περίπτωση έχουμε απάντηση από τον απομακρυσμένο Η/Υ, ενώ στη δεύτερη περίπτωση βλέπουμε το αποτέλεσμα της εντολής ping όταν δεν έχουμε απάντηση (ECHO_RESPONSE) από τον απομακρυσμένο Η/Υ.

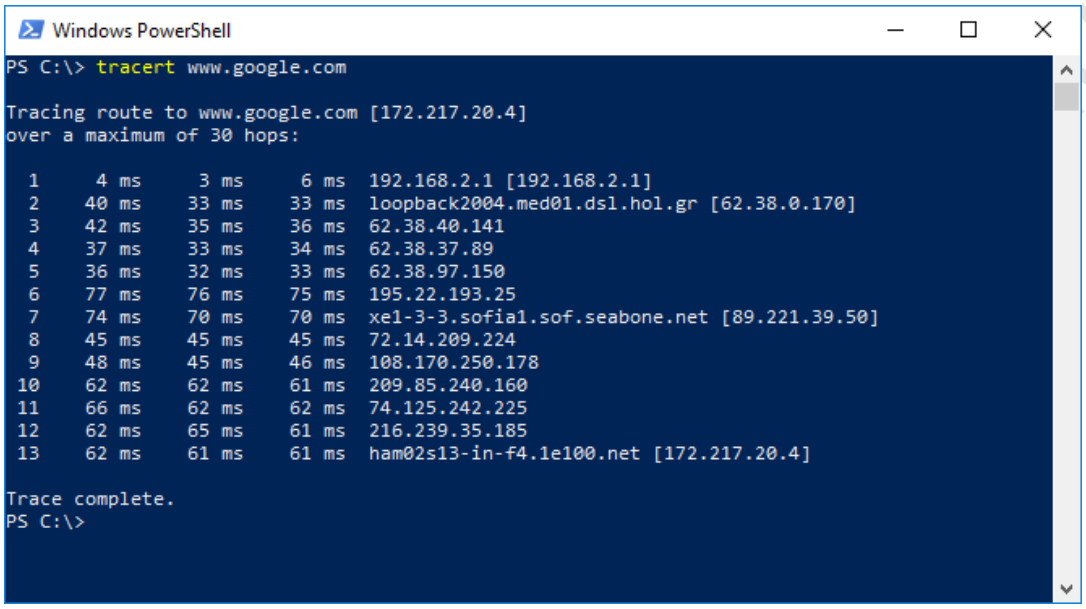
Εργαστηριακή Άσκηση 2

1. Πραγματοποιείστε Ping προς την προεπιλεγμένη πύλη (default gateway)
2. Πραγματοποιείστε Ping προς το www.grnet.gr και το www.geant.org. Τι παρατηρείτε σε σχέση με τους χρόνους απόκρισης.
3. Με τη βοήθεια της παραμέτρου -l αυξήστε το μέγεθος του πακέτου σε 1024 Bytes (ping -l 1024) και πραγματοποιείστε ping ξανά προς τους δύο προηγούμενος δικτυακούς τόπους (sites).
4. Πραγματοποιείστε Ping προς τον δικτυακό τόπο www.duth.gr. Ποιο είναι το αποτέλεσμα της εντολής; Με τη βοήθεια ενός web browser επισκεφθείτε τον δικτυακό τόπο www.duth.gr. Τι συμπεραίνετε μετά το αποτέλεσμα της εντολής ping και το αποτέλεσμα που εμφανίζεται στον web browser

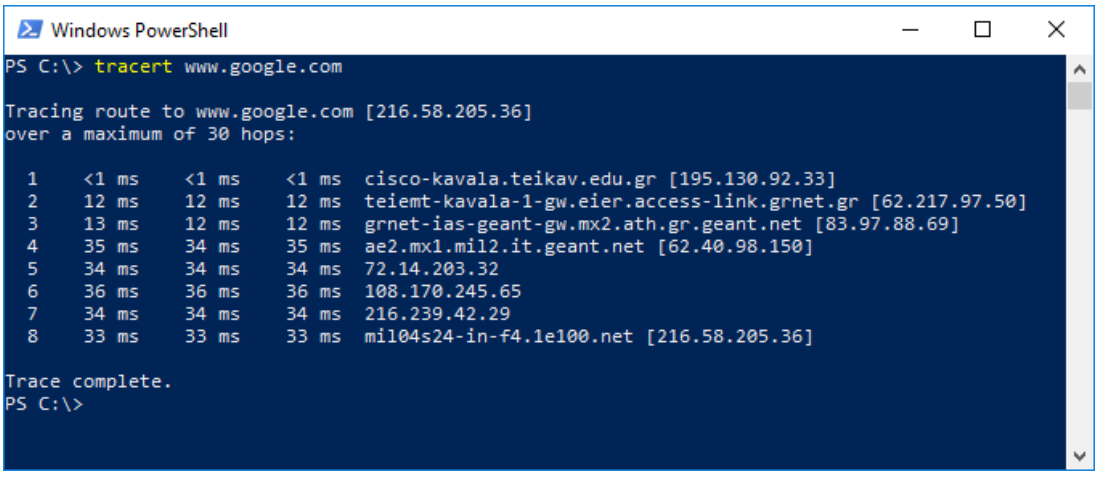
3. Διαδρομή Πακέτων

Η εντολή tracert καταγράφει τη διαδρομή που διανύει ένα πακέτο στο Internet και αναφέρει τους δρομολογητές που περνάει και τον χρόνο ταξιδιού μεταξύ τους, αποστέλλοντας πακέτα του πρωτοκόλλου ICMPυ (Internet Control Message Protocol)

στον προορισμό . Μέσω αυτών των πακέτων, η tracert χρησιμοποιεί διάφορες τιμές IP Time-To-Live (TTL). Επειδή κάθε δρομολογητής κατά μήκος της διαδρομής απαιτείται να ελαττώσει την τιμή TTL ενός πακέτου κατά 1 τουλάχιστον, πριν από την προώθηση του πακέτου, η τιμή TTL είναι μετρητής μεταπηδήσεων (hops). Στην Εικόνα 6 παρουσιάζεται η διαδρομή που ακολουθούν τα πακέτα από έναν οικιακό Η/Υ προς το δικτυακό τόπο www.google.com, ενώ στην Εικόνα 7 παρουσιάζεται η διαδρομή που ακολουθούν τα πακέτα από έναν Η/Υ από τον κόμβο Καβάλας του Διεθνούς Πανεπιστημίου της Ελλάδος προς τον ίδιο δικτυακό τόπο.



Εικόνα 6: Αποτέλεσμα της εκτέλεσης της εντολής tracert από οικιακό Η/Υ



Εικόνα 7: Αποτέλεσμα της εκτέλεσης της εντολής tracert από Η/Υ του ΤΕΙ ΑΜΘ

Περισσότερες πληροφορίες για την εντολή μπορούν να βρεθούν στο url https://docs.microsoft.com/en-us/windows-server/administration/windows-commands/tracert

Η αντίστοιχη εντολή για το λειτουργικό σύστημα Linux και macOS είναι **traceroute**

Εργαστηριακή Άσκηση 3

1. Πραγματοποιήστε traceroute από τον Η/Υ σας προς το δικτυακό τόπο www.google.com.

2. Με τη βοήθεια ενός web browser επισκεφθείτε το δικτυακό τόπο https://ping.eu/traceroute/ όπου υπάρχει η δυνατότητα εκτέλεσης της εντολής traceroute από τον server ping.eu προς οποιοδήποτε Η/Υ. Δείτε τη διαδρομή των πακέτων από το ping.eu προς το δικτυακό τόπο www.mst.ihu.gr

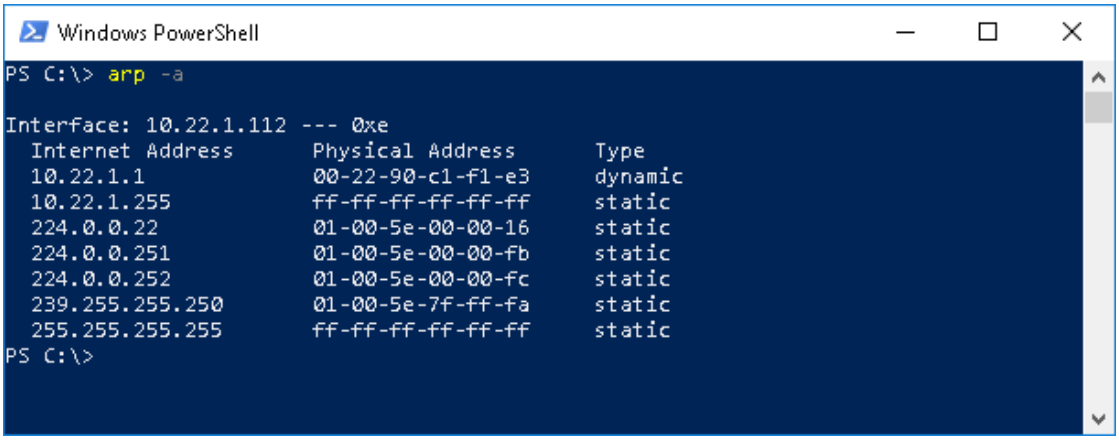
3. Στο δικτυακό τόπο https://www.monitis.com/traceroute/ παρέχεται επίσης η δυνατότητα εκτέλεσης της εντολής traceroute, προς οποιοδήποτε Η/Υ, και εμφάνισης των αποτελεσμάτων σε χάρτη. Βρείτε τη διαδρομή που ακολουθούν τα πακέτα από τον server προς διάφορους δικτυακούς τόπους του εξωτερικού ή της Ελλάδας.

4. Πραγματοποιείστε trraceroute από τα παραπάνω sites προς τον δικτυακό τόπο www.google.gr. Τι παρατηρείται σχετικά με το που φιλοξενείτε ο δικτυακός τόπος www.google.gr;

4. Πρωτόκολλο ARP

Το ARP (Address Resolution Protocol) χρησιμοποιείται για να βρεθεί μία φυσική διεύθυνση μιας δικτυακής συσκευής με βάση μια διεύθυνση IP. Κάθε Η/Υ έχει έναν πίνακα αντιστοίχισης των IP διευθύνσεων με τις αντίστοιχες φυσικές διευθύνσεις (Mac addresses). Μπορούμε να εμφανίσουμε το περιεχόμενο του πίνακα ARP του Η/Υ με την εντολή arp -a. Στην Εικόνα 8 παρουσιάζεται το αποτέλεσμα της εντολής arp -a σε έναν Η/Υ του εργαστηρίου.

Περισσότερες πληροφορίες για την εντολή μπορούν να βρεθούν στο url https://docs.microsoft.com/en-us/windows-server/administration/windows-commands/arp.



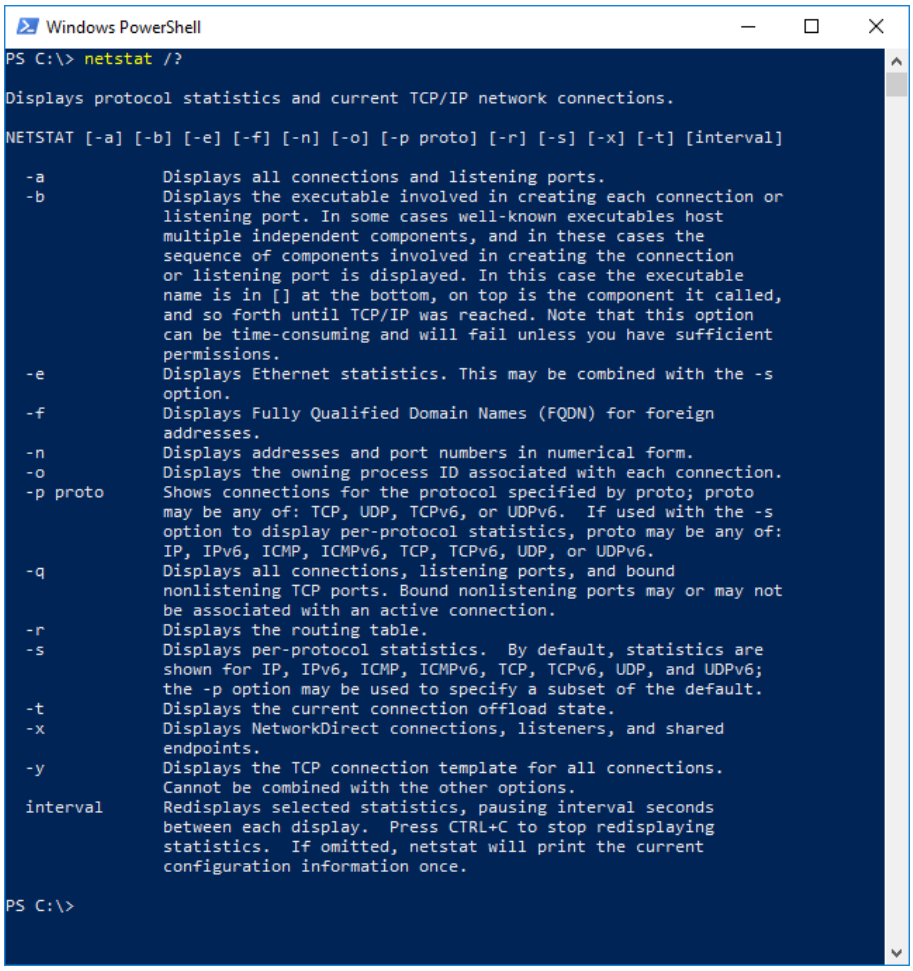
Εικόνα 8: Arp table ενός Η/Υ του εργαστηρίου

Εργαστηριακή Άσκηση 4

1. Με την εντολή arp -a εμφανίστε τον πίνακα arp του Η/Υ σας.
2. Πραγματοποιείστε ping σε έναν άλλο Η/Υ του τοπικού σας δικτύου καθώς και στο www.ihu.gr και www.ntua.gr. Επαναλάβετέ την εντολή arp -a. Έχει αλλάξει κάτι στον πίνακα arp;
3. Διαγράψτε τον πίνακα arp με την εντολή arp -d (Η εντολή αυτή πρέπει να εκτελεστεί σε γραμμή εντολών με δικαιώματα διαχειριστή). Εμφανίστε ξανά τον ον πίνακα arp του Η/Υ σας.

5. Στατιστικά Δικτύου

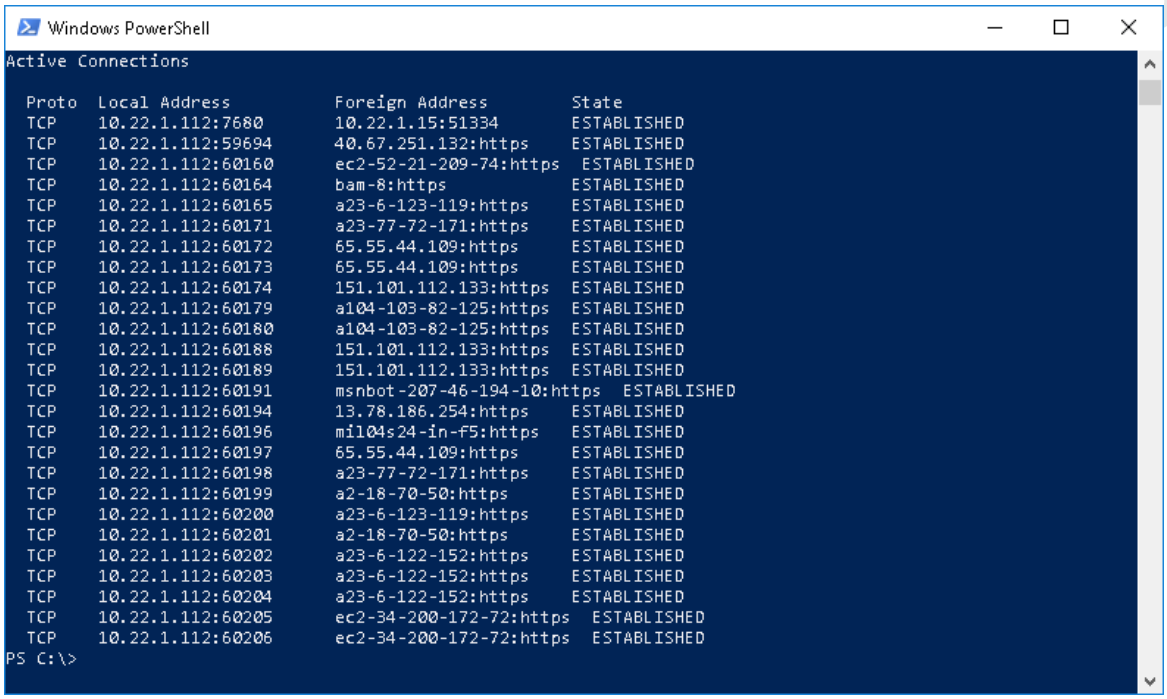
Με τη βοήθεια της εντολής netstat μπορούμε να δούμε τις τρέχουσες ενεργές συνδέσεις του Η/Υ, καθώς και να αντλήσουμε άλλες χρήσιμες πληροφορίες. Στην Εικόνα 9 φαίνονται οι διάφοροι παράμετροι της εντολής netstat ενώ περισσότερες πληροφορίες για την εντολή μπορούν να βρεθούν στο url https://docs.microsoft.com/en-us/windows-server/administration/windows-commands/netstat.



Εικόνα 9: Παράμετροι της εντολής netstat

Εργαστηριακή Άσκηση 5

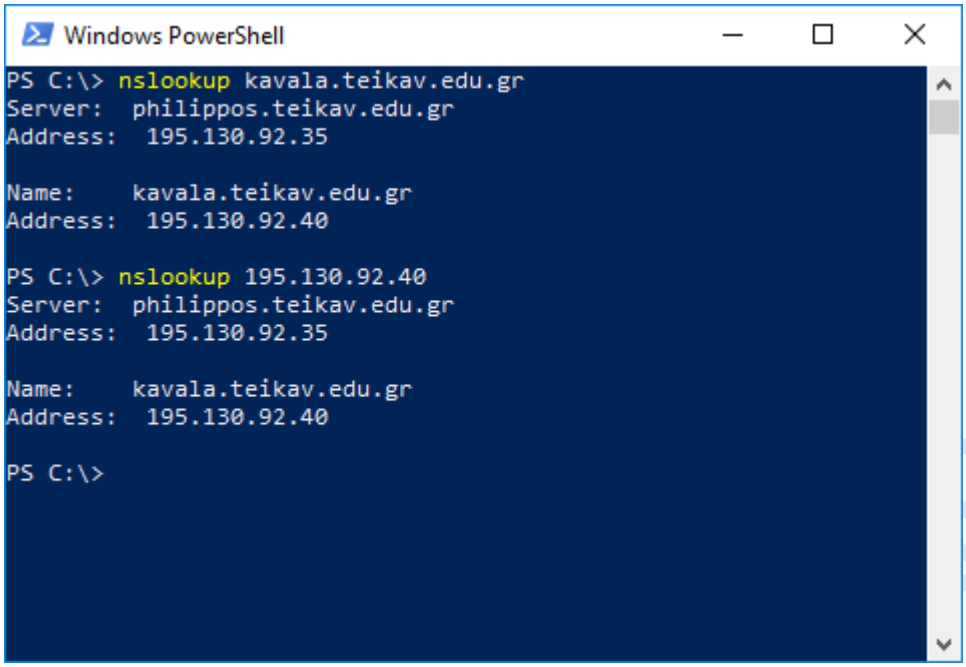
1. Δείτε όλες τις ενεργές συνδέσεις του Η/Υ σας με την εντολή *netstat -a*. Το αποτέλεσμα θα είναι παρόμοιο με αυτό που εμφανίζεται στην Εικόνα 10.
2. Εμφανίστε στατιστικά ethernet της δικτυακής κίνησης με την εντολή *netstat -e*
3. Εμφανίστε τα στατιστικά ανά πρωτόκολλο με την εντολή *netstat -s*
4. Ανοίξτε στον web browser ορισμένες σελίδες και εμφανίστε τις δικτυακές συνδέσεις του Η/Υ για το πρωτόκολλο TCP με την εντολή *netstat -p tcp -a*
5. Εμφανίστε τον πίνακα δρομολόγησης του Η/Υ με την εντολή *netstat -r*



Εικόνα 10: Το αποτέλεσμα της εντολής netstat

6. Domain Name System

Με την εντολή nsllookup μπορούμε να θέσουμε ερωτήματα σε έναν DNS Server σχετικά με το όνομα ή την διεύθυνση IP ενός Η/Υ. Στην Εικόνα 11 εμφανίζεται το αποτέλεσμα της εντολής nslookup. Αρχικά θέσαμε ένα ερώτημα με το όνομα και η εντολής μας επέστρεψε το IP του Η/Υ με το όνομα kavala.teikav.edu.gr. Στη συνέχεια θέσαμε ένα ερώτημα για το IP 195.130.92.40 και λάβαμε την απάντηση για το όνομα που αντιστοιχεί σε αυτό το IP.



Εικόνα 11: Αποτέλεσμα της εντολής nslookup

Περισσότερες πληροφορίες για την εντολή μπορούν να βρεθούν στο url https://docs.microsoft.com/en-us/windows-server/administration/windows-commands/nslookup.

Εργαστηριακή Άσκηση 6

1. Ποιος είναι ο DNS server στον οποίο απευθύνει τα ερωτήματα ο Η/Υ σας.
2. Με τη βοήθεια της εντολής nslookup βρείτε στοιχεία σχετικά με το όνομα www.ihu.gr και στη συνέχεια για το www.ntua.gr.
3. Με τη βοήθεια της εντολής nslookup βρείτε στοιχεία σχετικά με το όνομα www.mst.ihu.gr. Παρατηρήστε ότι στην απάντηση το domain www.mst.ihu.gr αναφέρεται ως "Aliases".
4. Εκτελέστε τη εντολή nslookup www.google.com και δείτε το IPv4 που αντιστοιχεί σε αυτό το όνομα. Στη συνέχεια με την εντολή nslookup θέστε ερώτημα για αυτό το IP. Η απάντηση που παίρνεται για το όνομα που αντιστοιχεί σε αυτό το IP είναι ίδια με το www.google.com;
5. Βρείτε την IP του Η/Υ σας και κάντε ερώτημα σχετικά με αυτή την IP. Ποιο είναι το αποτέλεσμα της εντολής nslookup;
6. Με έναν web browser επισκεφθείτε τον δικτυακό τόπο https://www.myip.com/. Ποια αναφέρεται ως η IP σας; Γιατί διαφέρει με αυτή που επιστρέφει η εντολή ipconfig /all.
7. Μπορείτε να βρείτε πληροφορίες για ένα IP μέσω του δικτυακού τόπου https://www.ripe.net/. Τι πληροφορίες μπορείτε να έχετε για την IP που αναφέρθηκε στον δικτυακό τόπο https://www.myip.com/

8. Σε έναν web browser ανοίξτε τη σελίδα https://grweb.ics.forth.gr/public/whois και κάντε έλεγχο για το domain ihu.gr. Τι πληροφορίες παίρνετε από αυτή την αναζήτηση;
9. Βρείτε τη διαθεσιμότητα ενός domain με κατάληξη .gr (μέσω της σελίδας https://grweb.ics.forth.gr/public/whois) και ενός domain .eu (μέσω της σελίδας https://eurid.eu/en/)

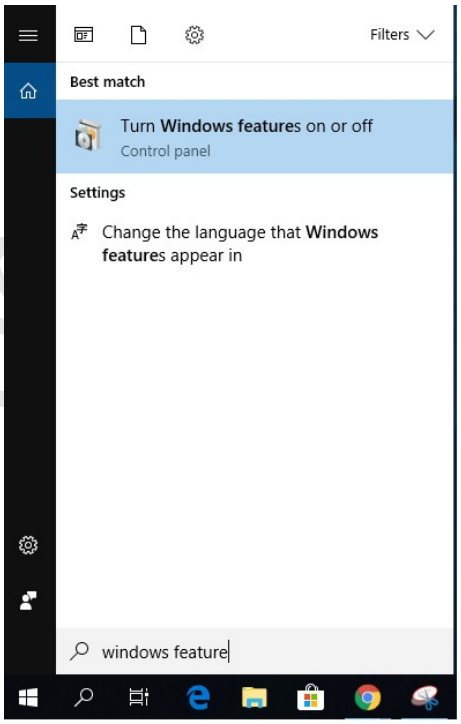
7. Υπηρεσία telnet

Το Telnet (TELecommunication NETwork) είναι μια διαδικτυακή υπηρεσία του Internet που μας επιτρέπει να συνδεόμαστε με έναν απομακρυσμένο υπολογιστή και να δουλεύουμε αλληλεπιδραστικά στον υπολογιστή αυτό χρησιμοποιώντας τα προγράμματά του σαν να είμαστε άμεσα συνδεδεμένοι μαζί του. Ο όρος καλύπτει επίσης την υπηρεσία του Διαδικτύου αλλά και το λογισμικό που την υποστηρίζει. Το Telnet βασίζεται στην αρχιτεκτονική client/server: για να χρησιμοποιήσουμε το Telnet, εκτελούμε στον υπολογιστή μας ένα πρόγραμμα πελάτη για Telnet (Telnet client), ενώ στον απομακρυσμένο υπολογιστή εκτελείται ένα πρόγραμμα που ονομάζεται εξυπηρετητής Telnet (Telnet server). Η υπηρεσία χρησιμοποιεί τη θύρα 23.

Εγκατάσταση telnet client σε windows 10

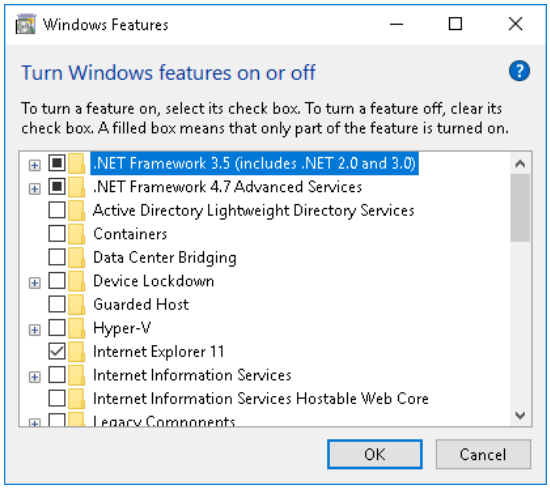
Στα windows 10 δεν υπάρχει αρχικά κάποιος telnet client. Για να τον εγκαταστήσετε ακολουθήστε τα ακόλουθα βήματα:

- Επιλέξτε το πλήκτρο search από την taskbar των windows και πληκτρολογήστε windows Feature. Θα εμφανιστεί η επιλογή "Turn Windows features on or off" την οποία και θα επιλέξετε (Εικόνα 12).



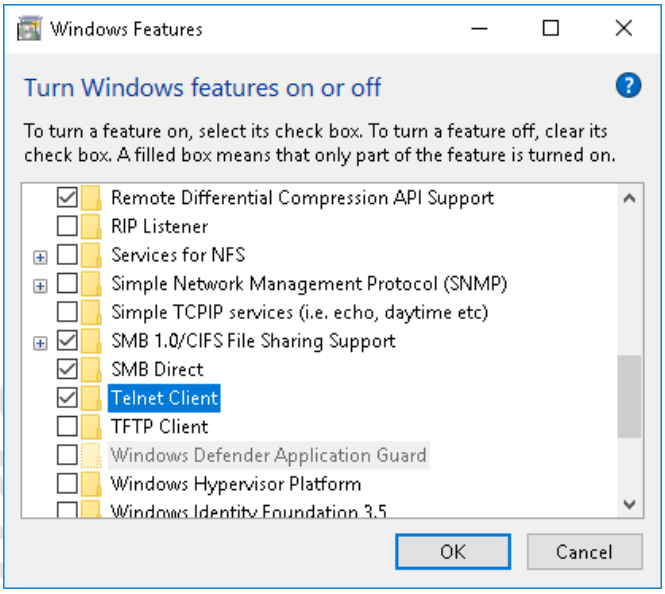
Εικόνα 12

- Θα ανοίξει το παράθυρο της εικόνας 13



Εικόνα 13

- Πηγαίνοντας προς τα κάτω θα βρείτε και θα επιλέξετε Telnet Client (Εικόνα 14). Αφού το επιλέξετε θα πατήσετε OK και θα γίνει η εγκατάσταση του telnet client.



Εικόνα 14

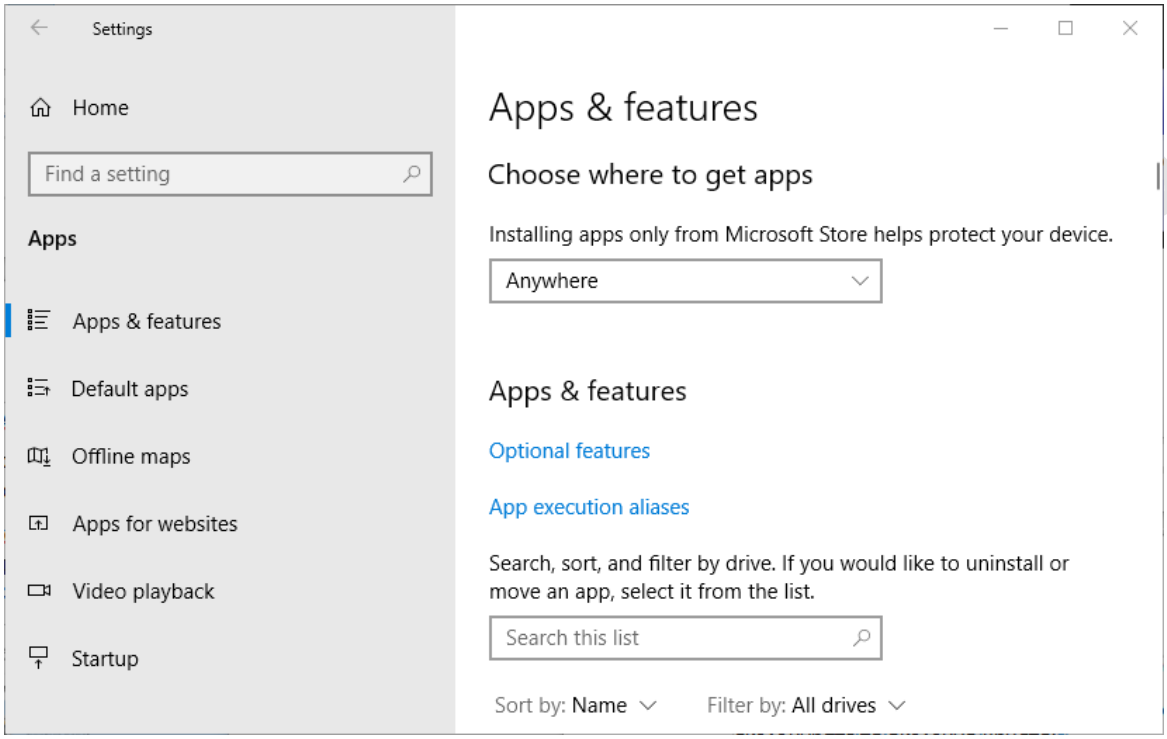
8. Υπηρεσία ssh

Το Secure Shell (SSH) είναι ένα δικτυακό πρωτόκολλο που παρέχει τη δυνατότητα απομακρυσμένης ασφαλούς πρόσβασης. Το ssh βασίζεται στην αρχιτεκτονική client/server: για να χρησιμοποιήσουμε το ssh, εκτελούμε στον υπολογιστή μας ένα πρόγραμμα πελάτη για ssh (ssh client), ενώ στον απομακρυσμένο υπολογιστή εκτελείται ένα πρόγραμμα που ονομάζεται εξυπηρετητής ssh (ssh server). Η υπηρεσία χρησιμοποιεί τη θύρα 22.

Εγκατάσταση telnet client σε windows 10

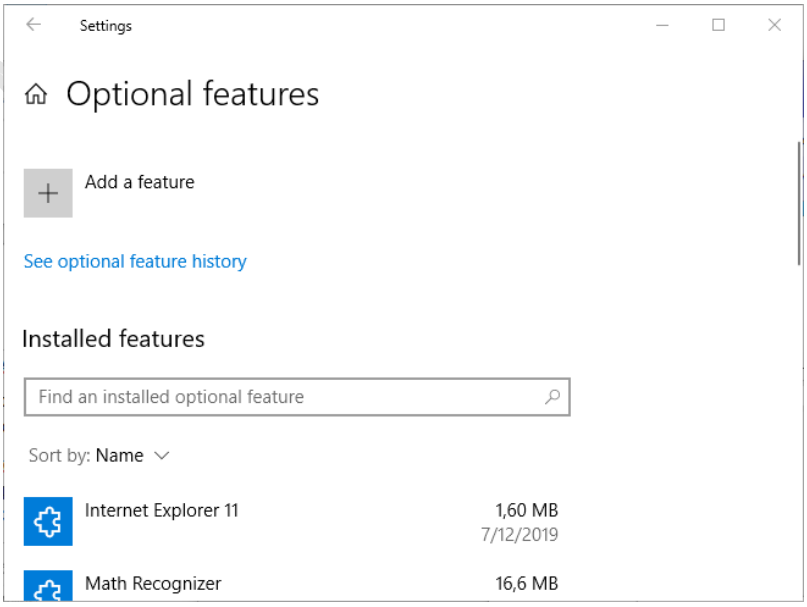
Στα windows 10 δεν υπάρχει αρχικά κάποιος ssh client. Για να τον εγκαταστήσετε ακολουθήστε τα ακόλουθα βήματα:

- Στις ρυθμίσεις (settings) επιλέξτε εφαρμογές (apps) και στη συνέχεια "Optional features" (Εικόνα 15)



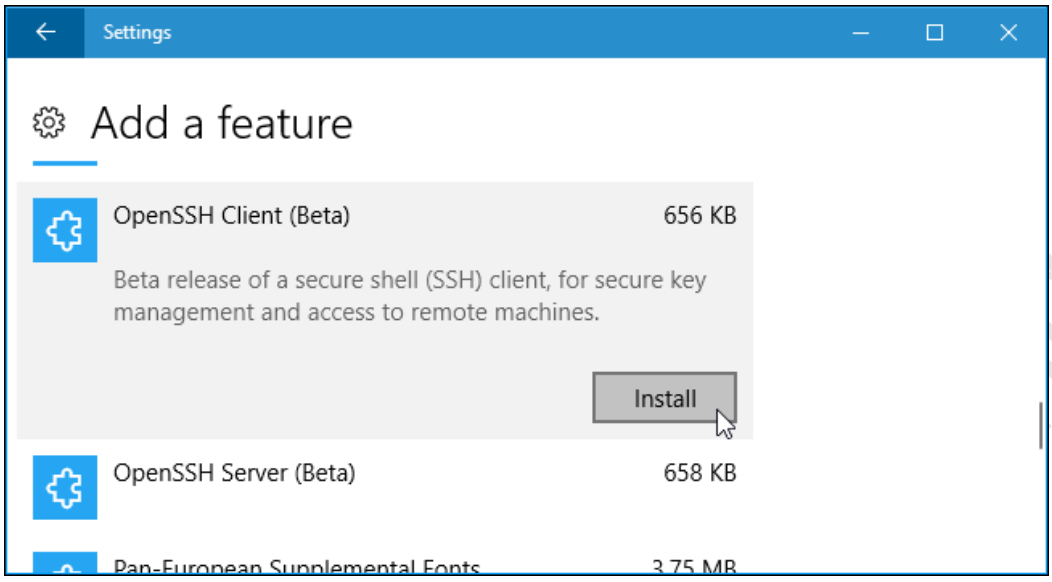
Εικόνα 15

- Στη συνέχεια στο παράθυρο της εικόνας 16 θα πατήσετε στο "*+ Add a feature*"



Εικόνα 16

- Στο παράθυρο που εμφανίζεται θα επιλέξετε το "*OpenSSH Client*" και θα πατήσετε το πλήκτρο *Install.*

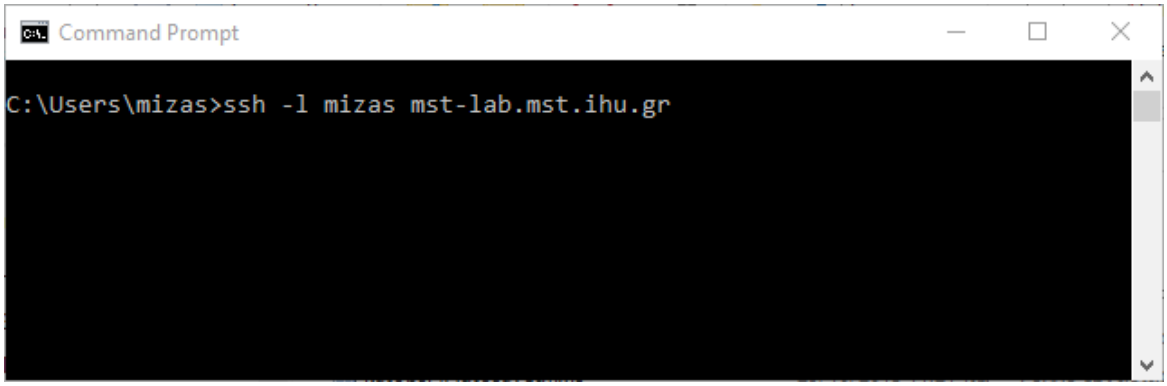


Εικόνα 17

Σύνδεση στον server μέσω της υπηρεσίας ssh

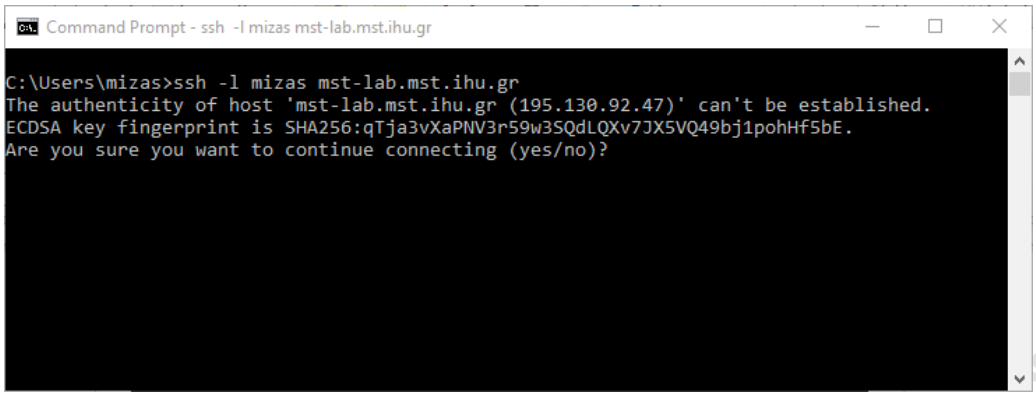
Αφού έχετε κάνει εγκατάσταση του ssh client μπορείτε να συνδεθείτε στον server μέσω του πρωτοκόλλου ssh.

- Ανοίξτε ένα command prompt (γραμμή εντολών) και πληκτρολογήστε την εντολή *ssh -l username mstlab.mst.ihu.gr* (Εικόνα18).



Εικόνα 18

- Την πρώτη φορά που θα συνδεθείτε στον server από έναν Η/Υ θα σας εμφανιστεί το μήνυμα που φαίνεται στην εικόνα 19. Θα πρέπει να απαντήσετε yes.



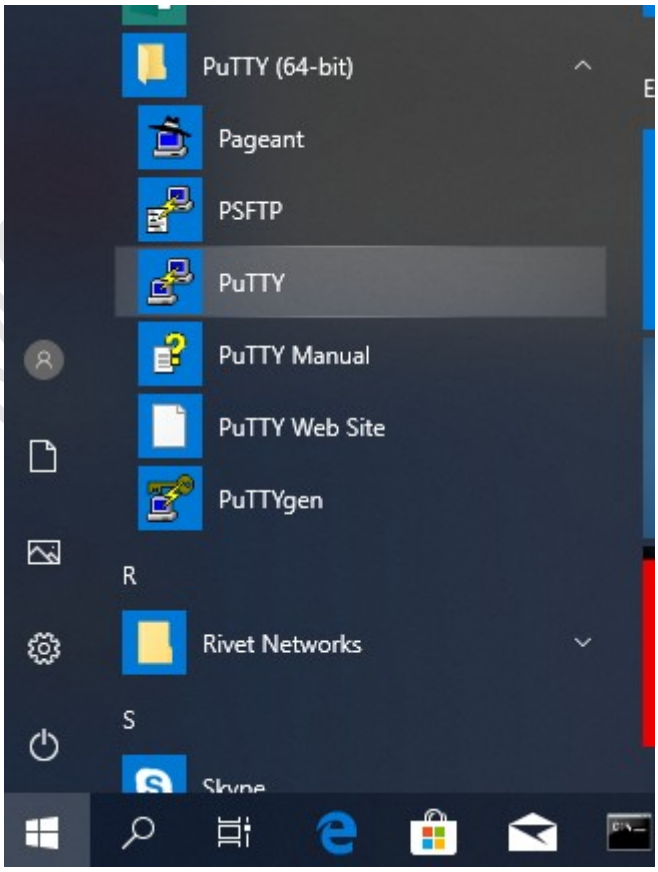
Εικόνα 19

- Στη συνέχεια θα πρέπει να πληκτρολογήσετε το password που σας έχει δοθεί για τον server mst-lab.mst.ihu.gr και πατώντας το enter συνδέεστε στον server.

Σύνδεση στον server μέσω της υπηρεσίας ssh χρησιμοποιώντας τον client putty

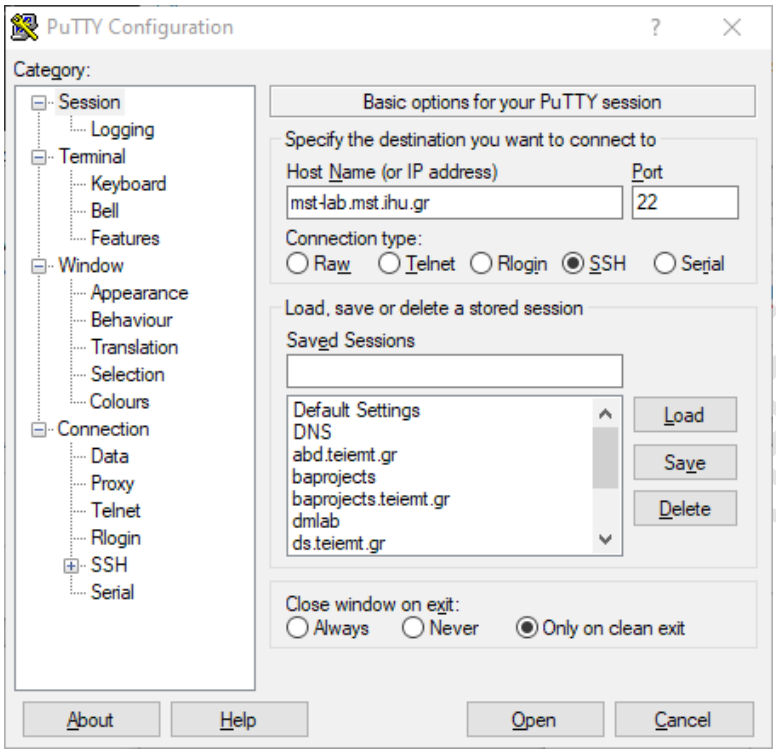
Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε για την ssh σύνδεση και τον client putty (https://www.putty.org/).

- Από το κουμπί start των windows βρείτε την εφαρμογή putty και ανοίξτε την (Εικόνα 20).



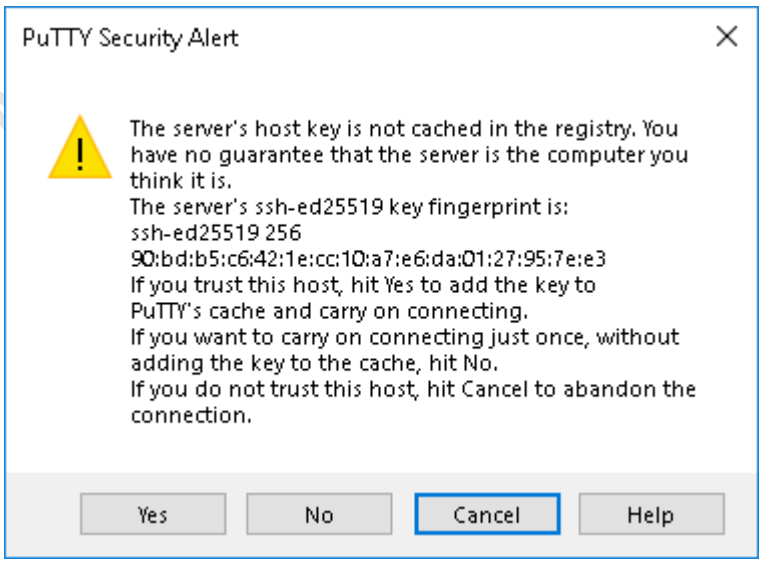
Εικόνα 20

- Στο παράθυρο που θα εμφανιστεί πληκτρολογείστε στο Host Name (or IP address) το όνομα ή την ip του server όπως φαίνεται και στην Εικόνα 21 και στη συνέχεια πατήστε Open



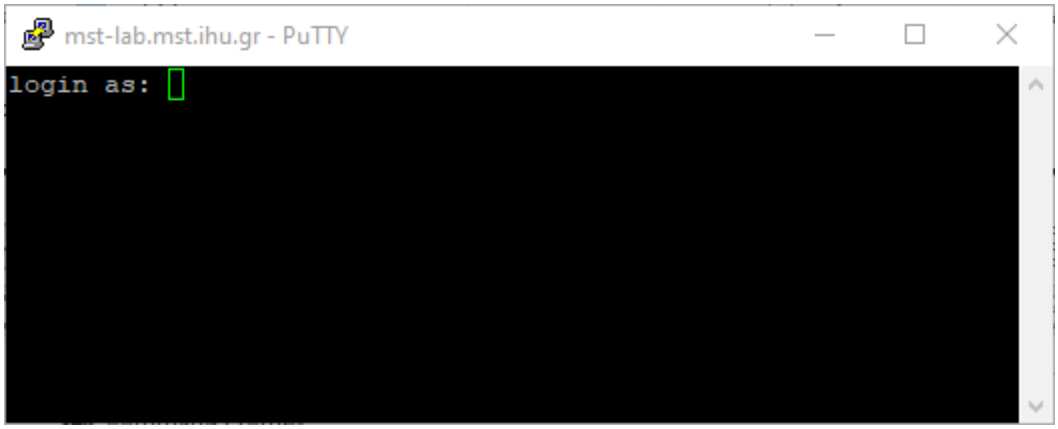
Εικόνα 21

- Επειδή είναι η πρώτη φορά που συνδέστε, μέσω του putty, στον server θα σας ζητηθεί να επιβεβαιώσετε ότι θέλετε να συνδεθείτε στον server (Εικόνα 22).



Εικόνα 22

- Πατώντας το Yes θα εμφανιστεί το παράθυρο της εικόνας 23



Εικόνα 23

- Αφού πληκτρολογήσετε το username lab-user και στη συνέχεια το passowrd θα συνδεθείτε στο server.