

Διάλεξη 7^η - Networks

Ομιλητής: Κιντσάκης Θάνος

Σύνταξη - Επιμέλεια Διαφανειών:

- ✓ Αυδίκου Χριστίνα
- ✓ Κιντσάκης Θάνος
- ✓ Πάπιστας Γιάννης
- ✓ Τούμπας Κώστας

ISSEL

De. Co. De



**Aristotle University
of Thessaloniki**

Ορισμός Δικτύου

Ένα δίκτυο είναι ένας συνδυασμός συστημάτων, τα οποία συνδέονται μεταξύ τους μέσω κάποιου μέσου μετάδοσης (καλώδιο, αέρα).



Ιστορία Δικτύων

- 1940: George Steblitz, τηλέτυπος (πρώτο παράδειγμα δικτύου)
- 1964:
 - Dartmouth College, Time Sharing system (το πρώτο WAN)
 - MIT, χρήση υπολογιστή για δρομολόγηση τηλεφωνικών γραμμών

- 1969: Δημιουργία του **ARPAnet** για τη σύνδεση τεσσάρων πανεπιστημίων:
 - University of California
 - University of Santa Barbara
 - Stanford Research Institute
 - University of Utah
- Δεκαετία '70 και '80:
 - Επέκταση του δικτύου ARPAnet. Στο τέλος της δεκαετίας του '80 αριθμούσε πάνω από 100.000 υπολογιστές.
 - Δημιουργούνται τα πρωτόκολλα **IP** και **TCP**.

- 1989: Το ARPAnet μετονομάζεται σε Internet. Υιοθετείται το πρωτόκολλο TCP/IP τόσο από προσωπικά όσο και από ακαδημαϊκά δίκτυα, που εισχωρούν στο Internet.
- 1991: Tim Berners-Lee, Ανάπτυξη της τεχνολογίας Παγκόσμιου Ιστού (WWW) στο CERN.



Παγκόσμιος Ιστός - WWW

- World Wide Web
- Αποτελεί μια συλλογή από έγγραφα πολυμέσων.
- Είναι ένας τρόπος πρόσβασης σε πληροφορίες του Διαδικτύου.



Ιστορία Δικτύων (συνέχεια)

- Δεκαετία '90:
 - Πολυμέσα
 - Ευρεία διάδοση κινητών επικοινωνιών
 - Εφαρμογές με φιλική διεπαφή χρήστη
 - Επικράτηση του Internet
 - Εμπορικοί ISPs
 - Μηχανές αναζήτησης κτλ.



- Δεκαετία 2000:
 - Διάδοση των Broadband συνδέσεων.
 - Καθημερινή χρήση των Google, Skype, Youtube
 - Αλματώδη ανάπτυξη κοινωνικών δικτύων όπως το Facebook
 - Εμφάνιση του Web 2.0



Web 1.0 VS Web 2.0

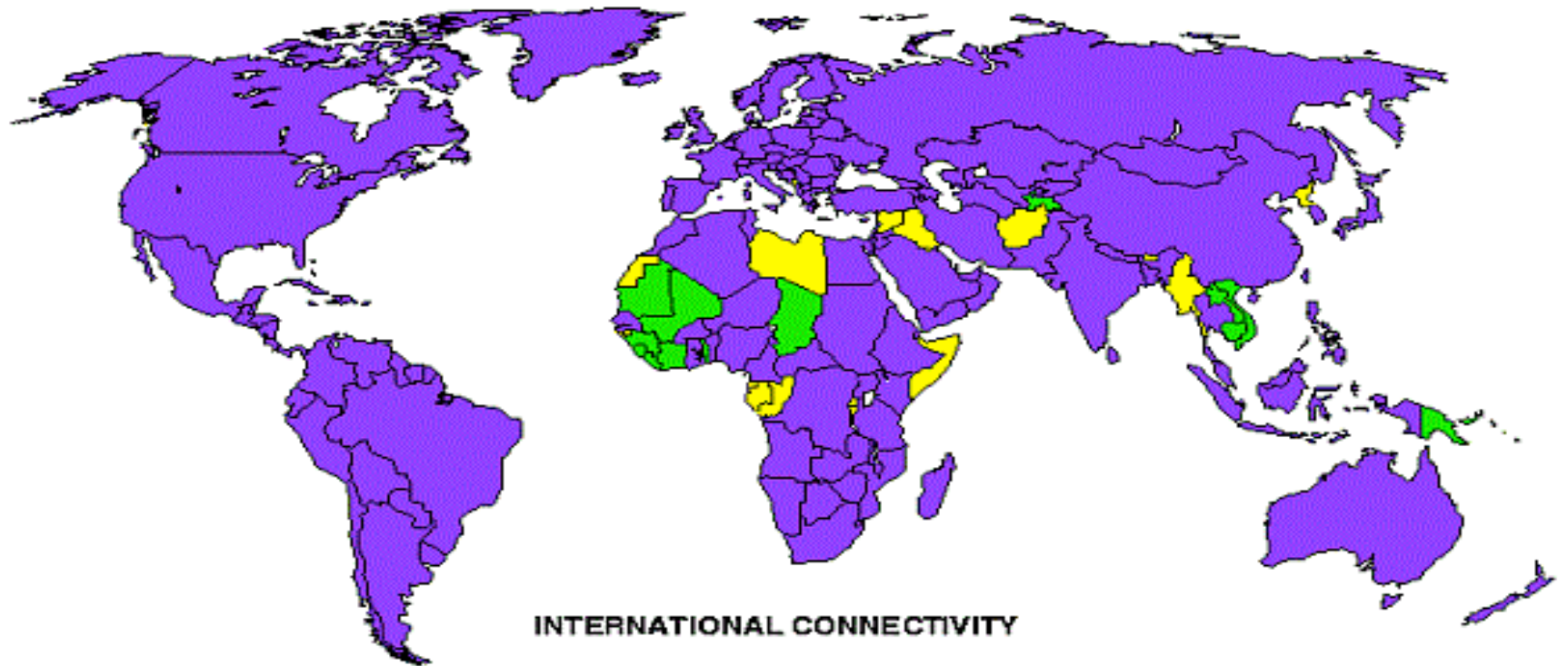
Web 1.0

- ✗ Στατικές σελίδες
- ✗ Καμία παρέμβαση του χρήστη στο περιεχόμενο
- ✗ Html tags and extensions

Web 2.0

- ✓ Δυναμικές σελίδες
- ✓ Ο χρήστης αποτελεί την πληροφορία
- ✓ Εντολές διάδρασης
- ✓ Δυναμικές Γλώσσες Προγραμματισμού
- ✓ CSS Styling
- ✓ Database systems

Συνδεσιμότητα στο Internet



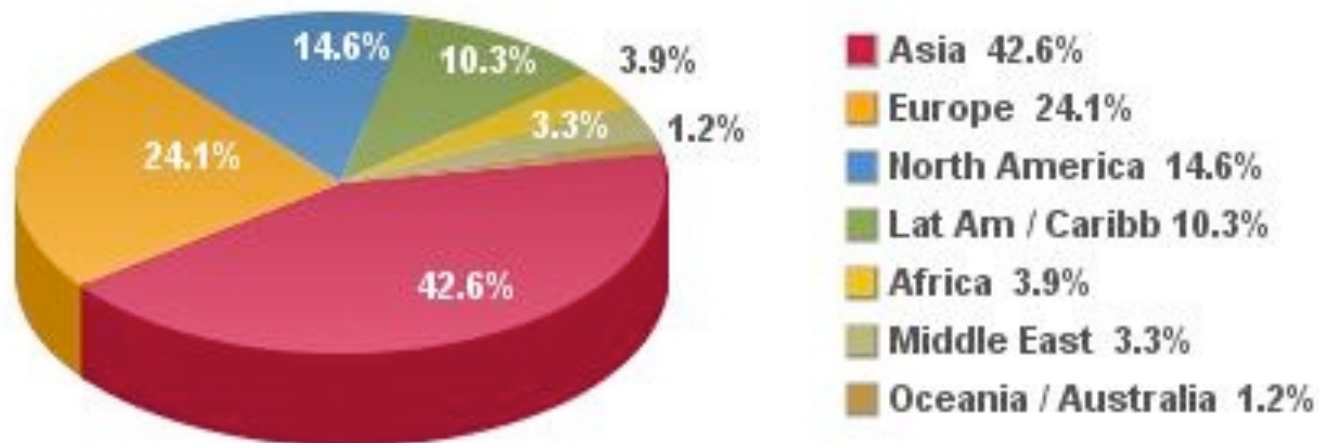
Internet

E-mail only

No connectivity

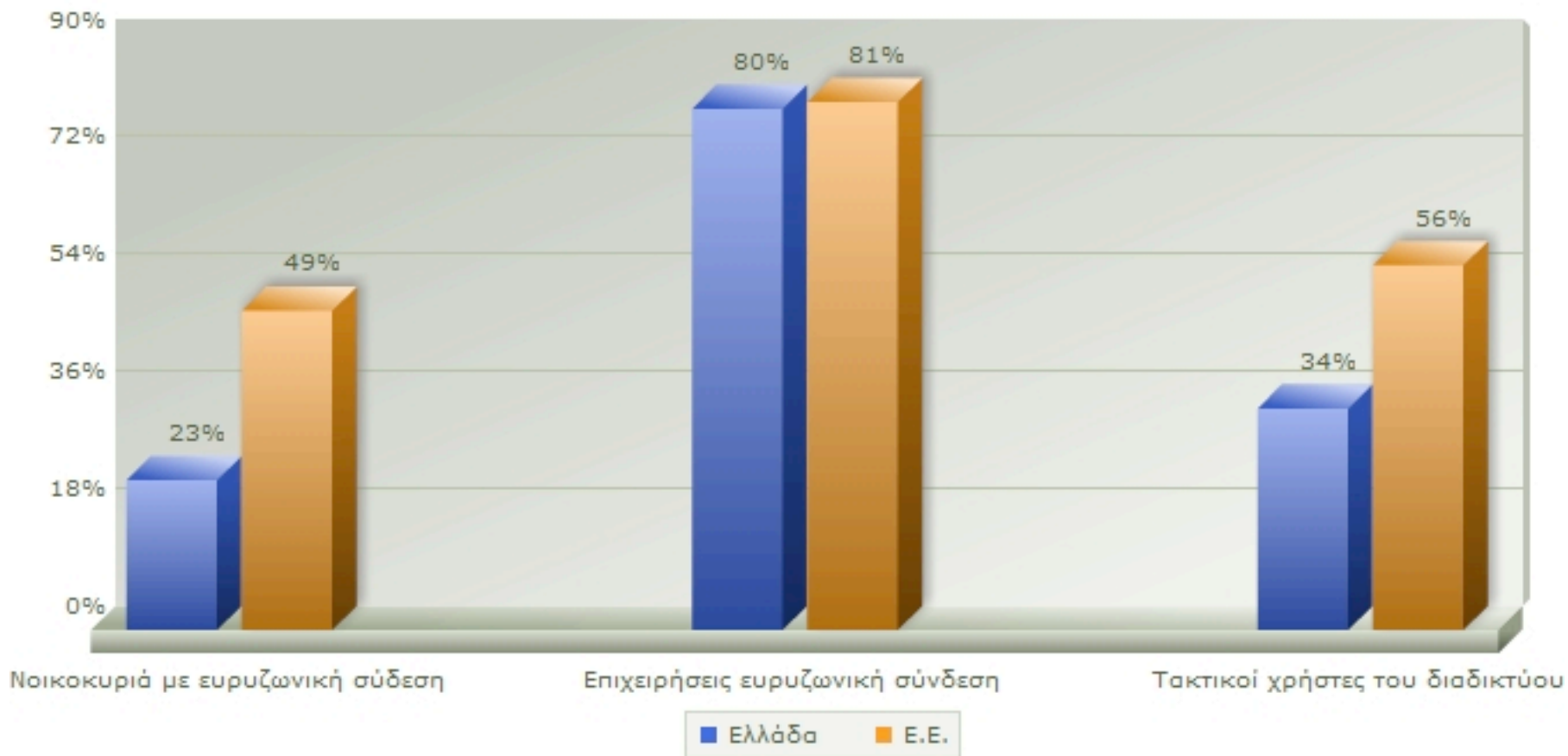
Χρήστες του Internet ανά Ήπειρο

World Internet Users by World Regions

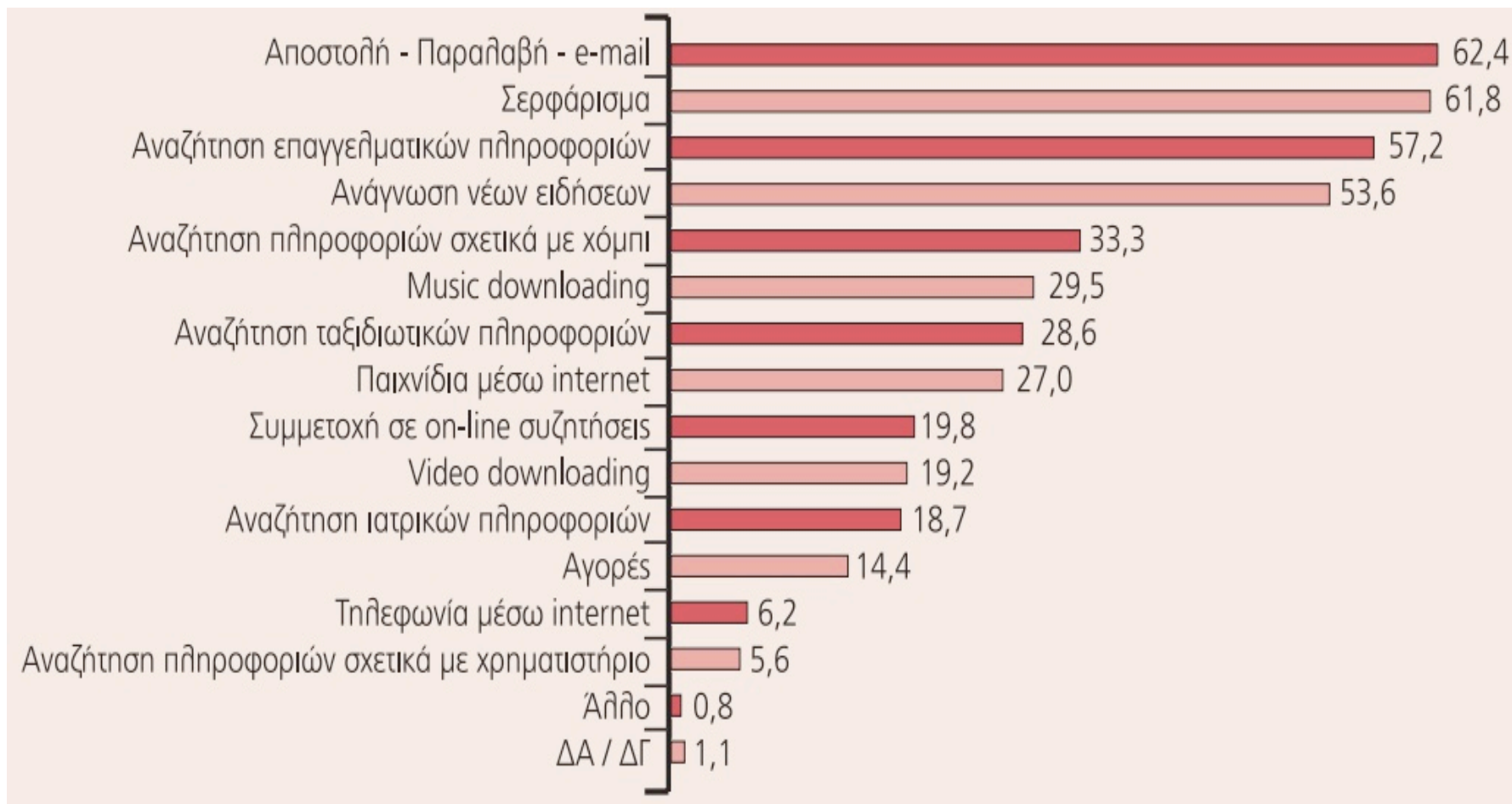


Source: Internet World Stats - www.internetworldstats.com/stats.htm

Διείσδυση του Internet στον Ελληνικό Πληθυσμό



Λόγοι Χρήσης του Internet από Έλληνες Χρήστες



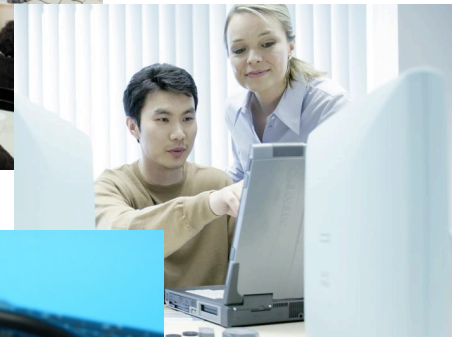
Πηγή: Metron Analysis

Χρήσεις Δικτύων Σήμερα

- Υπηρεσίες στο Διαδίκτυο:
 - Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο (e-mail)
 - Μεταφορά Αρχείων (file transfer)
 - Ομάδες Ειδήσεων (newsgroup)
 - Social Networks (Facebook, Twitter, 4sq...)



- Εφαρμογές στον Εργασιακό Χώρο:
 - Διαμοιρασμός Εφαρμογών
 - Διαμοιρασμός Περιφερειακών Συσκευών
 - Διαμοιρασμός Αρχείων
- Άλλες εφαρμογές:
 - Τηλεδιάσκεψη
 - Τηλε-ιατρική
 - Τηλε-εκπαίδευση
 - Ηλεκτρονικό εμπόριο
 - Διανομή ψυχαγωγικών προγραμμάτων



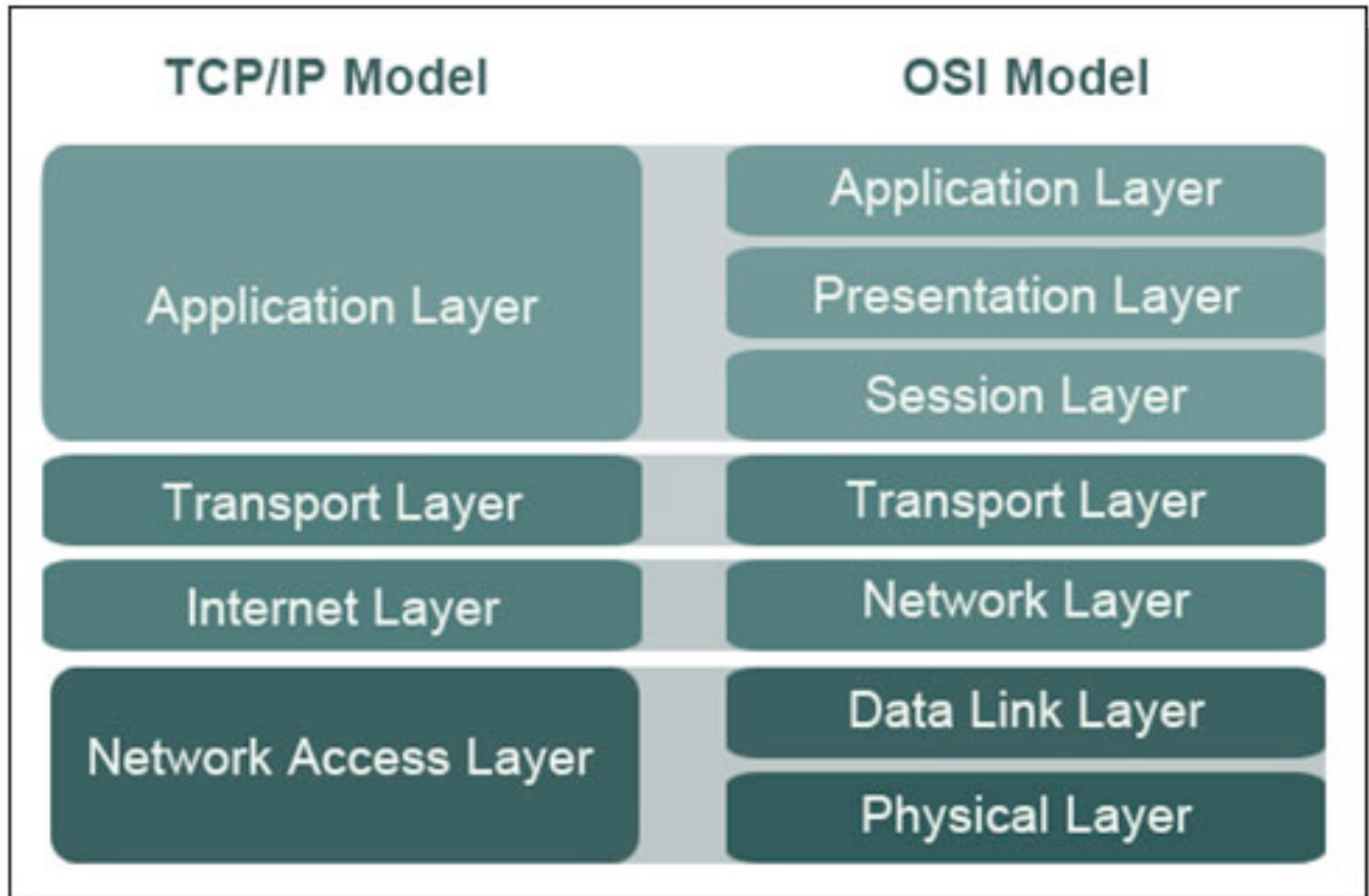
Μοντέλο - Πρωτόκολλο

- Μοντέλο είναι μια προδιαγραφή που έχει οριστεί από κάποιον οργανισμό προτυποποίησης ως οδηγός αναφοράς για το σχεδιασμό δικτύων.
- Πρωτόκολλο είναι ένα σύνολο κανόνων που ελέγχουν την αλληλεπίδραση μεταξύ διάφορων συσκευών σε ένα δίκτυο.

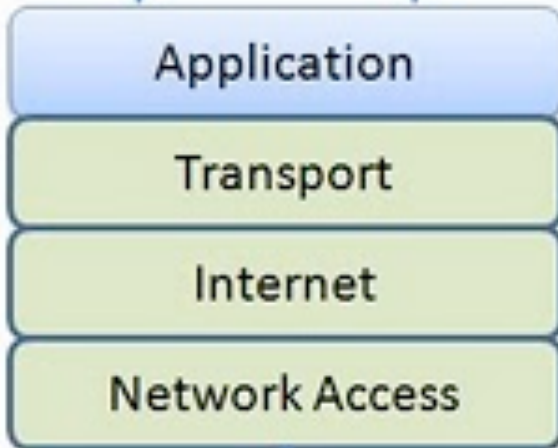
Δικτυακά Μοντέλα

- Οργανωμένα σε επίπεδα.
- Κάθε επίπεδο είναι υπεύθυνο για διαφορετική λειτουργία του δικτύου.
- Η πληροφορία μεταδίδεται από κάθε επίπεδο στο επόμενο προς τα πάνω ή κάτω.
- Τα πιο γνωστά Πολυεπίπεδα Δικτυακά Μοντέλα:
 - TCP/IP
 - OSI

Αντιστοιχία OSI – TCP/IP

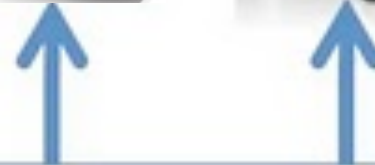


Senders



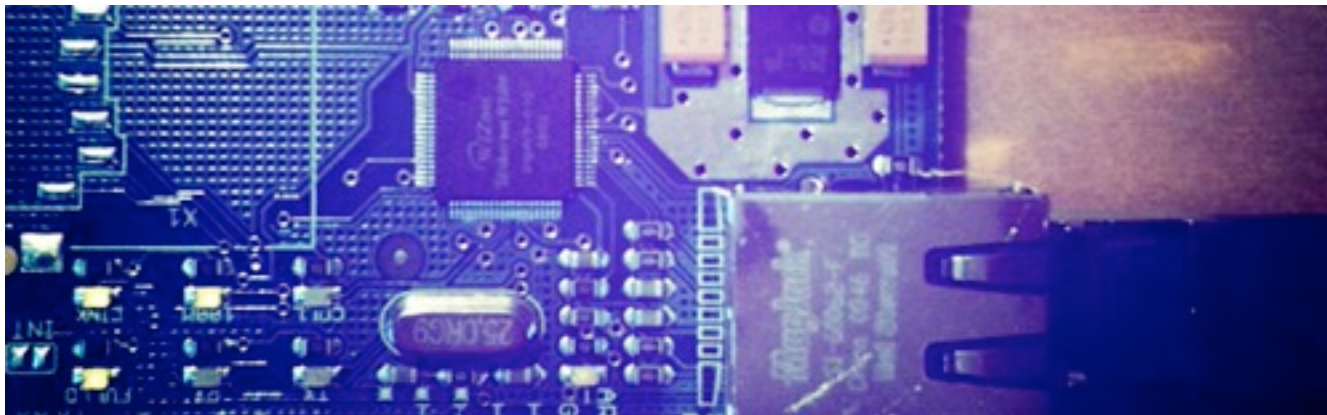
TCP/IP Model

Receivers



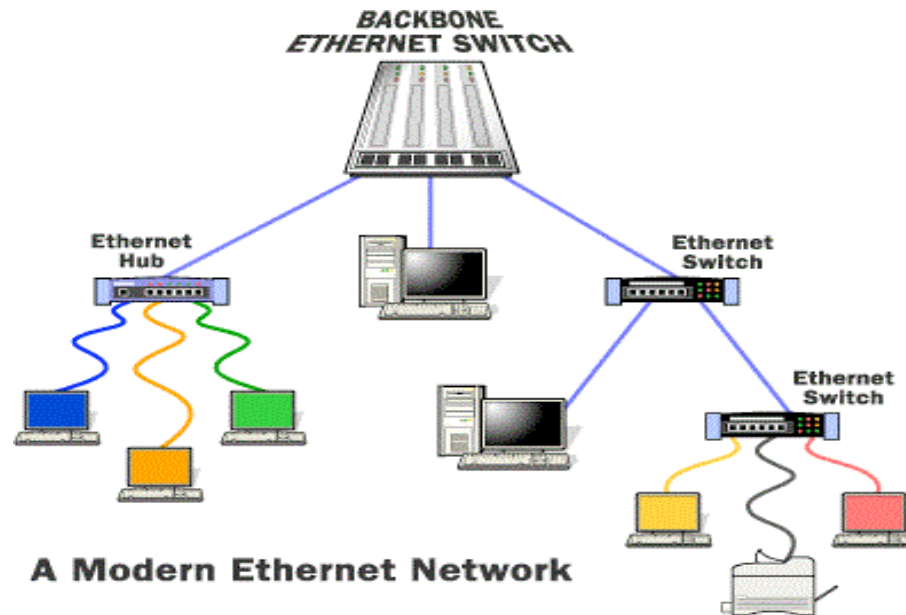
Network Access Layer

- Τα κυριότερα πρωτόκολλα που απαρτίζουν το επίπεδο αυτό είναι:
 - Ethernet
 - Wi-Fi
- Η διευθυνσιοδότηση γίνεται με τη χρήση του MAC Address



Ethernet

- Το πιο διαδεδομένο πρωτόκολλο στο χαμηλότερο επίπεδο.
- Υπεύθυνο για το πώς μεταδίδονται τα δεδομένα μέσα από ενσύρματο μέσο.



IEEE 802.11

- Αποτελεί το standard πρωτόκολλο για την ασύρματη επικοινωνία συσκευών στις συχνότητες των 2.4, 3.6 και 5 GHz
- Αυτή τη στιγμή βρισκόμαστε στην έκδοση n (a,b,g προηγήθηκαν).



MAC address

- Κάθε συσκευή που είναι μέρος ενός δικτύου (Ethernet, 802.11, Bluetooth κτλ) χαρακτηρίζεται από μια μοναδική 48 bit διεύθυνση.
- Μας δίνει τη δυνατότητα να αναγνωρίζουμε μοναδικά ποιες συσκευές είναι συνδεδεμένες στο δίκτυο μας.

Internet Layer - IP

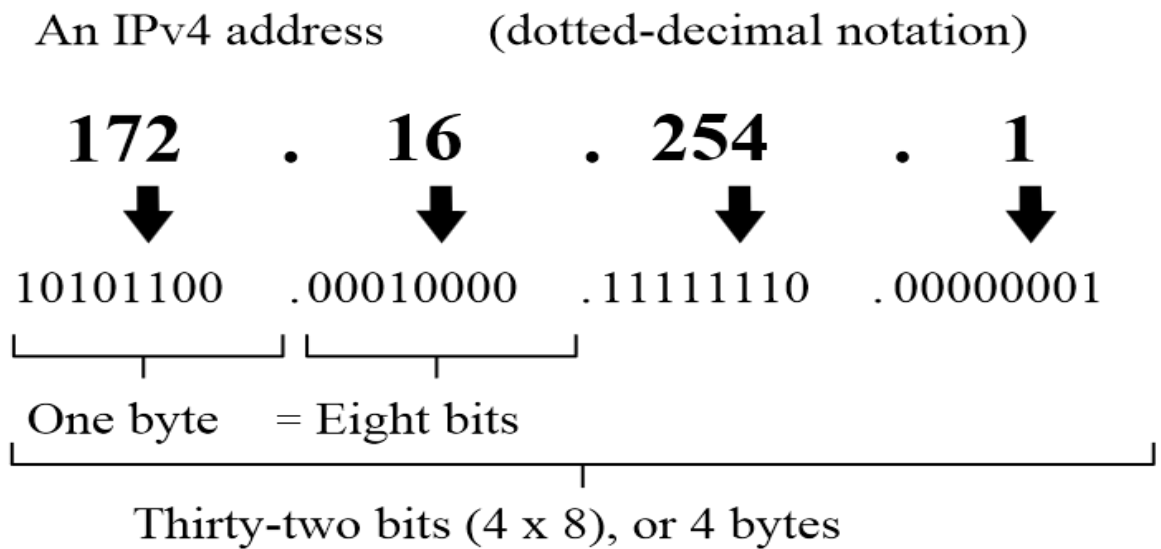
Το πρωτόκολλο IP προσφέρει:

- Μοναδική διεύθυνση
- Επικοινωνία χωρίς “σύνδεση”
- Δρομολόγηση (Routing)
 - Unicast (host to host)
 - Broadcast (host to address range)
 - Multicast (specific hosts)



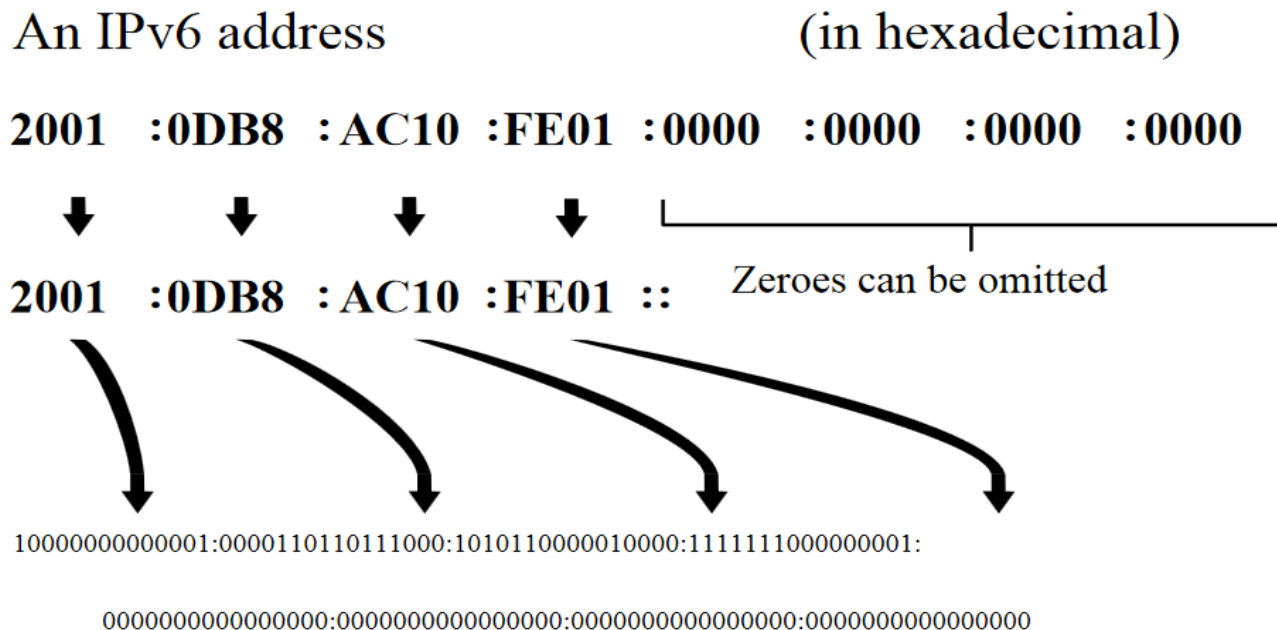
IP address

- Αποτελείται από 4 περιοχές του 1 byte (8 bit)
- Προσδιορίζει μοναδικά κάθε συσκευή στο διαδίκτυο



IPv6 address

- Το πρωτόκολλο IPv4 έχει φτάσει στα όρια του.
- Το νέο IPv6 χρησιμοποιεί 16 αντί 4 bytes και προσφέρει πολύ μεγαλύτερο αριθμό διευθύνσεων.
- Η αλλαγή θα είναι αργή διότι απαιτείται αλλαγή στο χρησιμοποιούμενο hardware (routers).



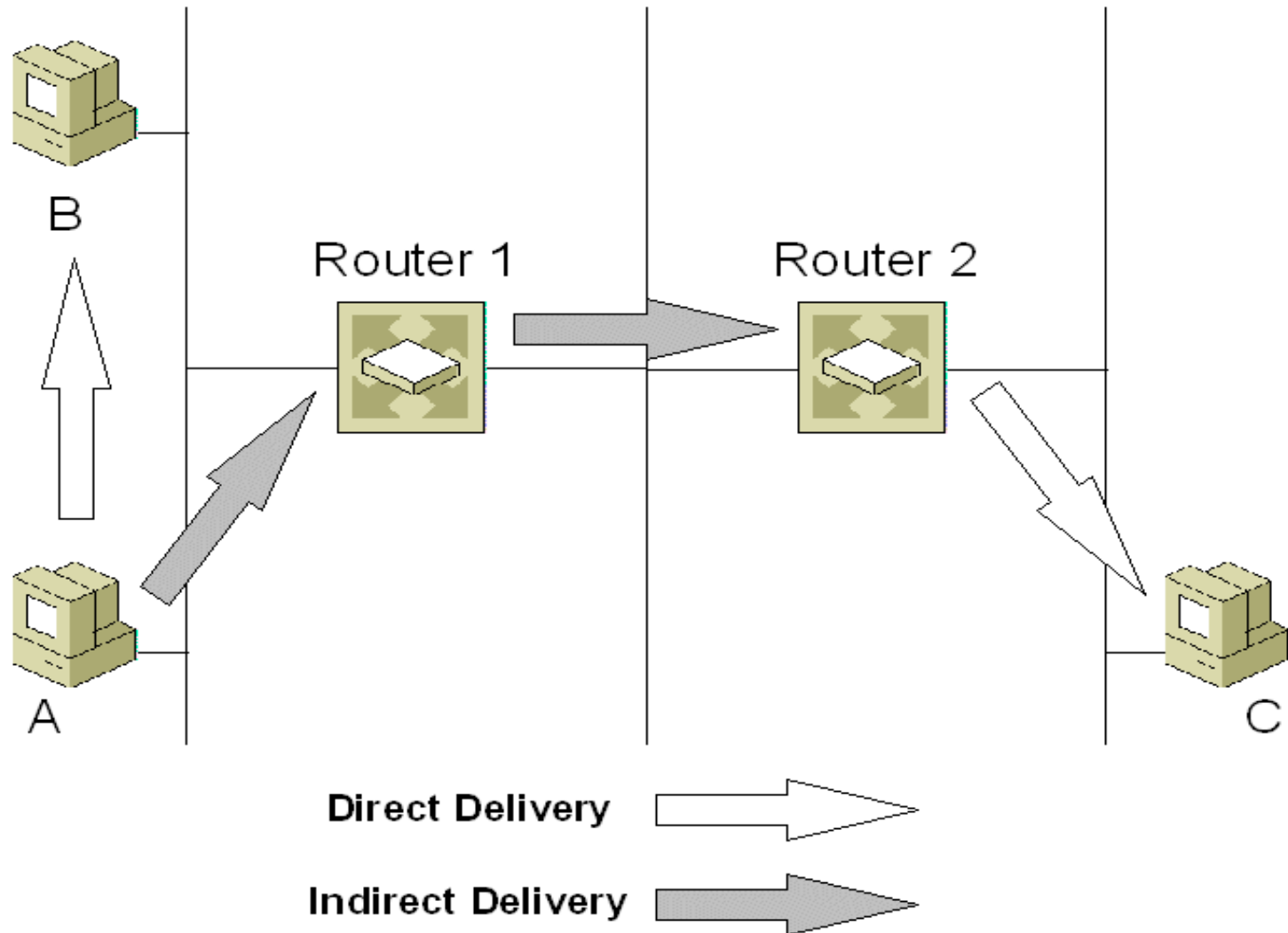
IP Packet

- Τα δεδομένα για τη μετάδοσή τους κόβονται σε κομμάτια, τα πακέτα.
- Κάθε πακέτο έχει μια header (κεφαλίδα) με τις IP διευθύνσεις αποστολέα - παραλήπτη.
- Τα πακέτα συναρμολογούνται και σχηματίζουν την αρχική πληροφορία.
- Το πρωτόκολλο IP είναι υπεύθυνο για τη δρομολόγηση των πακέτων, όμως δεν εγγυάται τη σωστή μετάδοση δεδομένων.

IP Routing

- Τη δρομολόγηση των πακέτων IP αναλαμβάνουν εξειδικευμένες συσκευές, οι routers.
- Το πακέτο φτάνει στον προορισμό του μέσα από μια σειρά hops (άλματα).
- Ο router αποφασίζει κάθε φορά πιο θα είναι το επόμενο hop. Η δρομολόγηση των δεδομένων γίνεται ανάλογα με τις διαθέσιμες διαρδομές και τον φόρτο του δικτύου.

IP Routing (2)

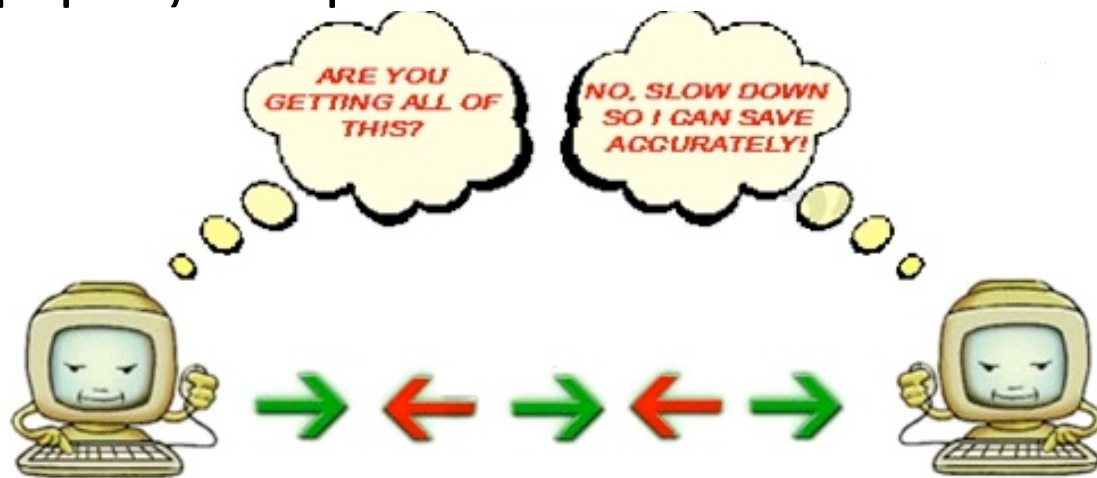


Transport Layer - Πρωτόκολλα Μεταφοράς

- Είναι οι κανόνες βάσει των οποίων γίνεται η μεταφορά δεδομένων μεταξύ των συσκευών που απαρτίζουν ένα δίκτυο.
- Τα πιο διαδεδομένα πρωτόκολλα στο διαδίκτυο σήμερα είναι:
 - Transmission Control Protocol / Inter(networking) Protocol (TCP/IP)
 - User Datagram Protocol (UDP)

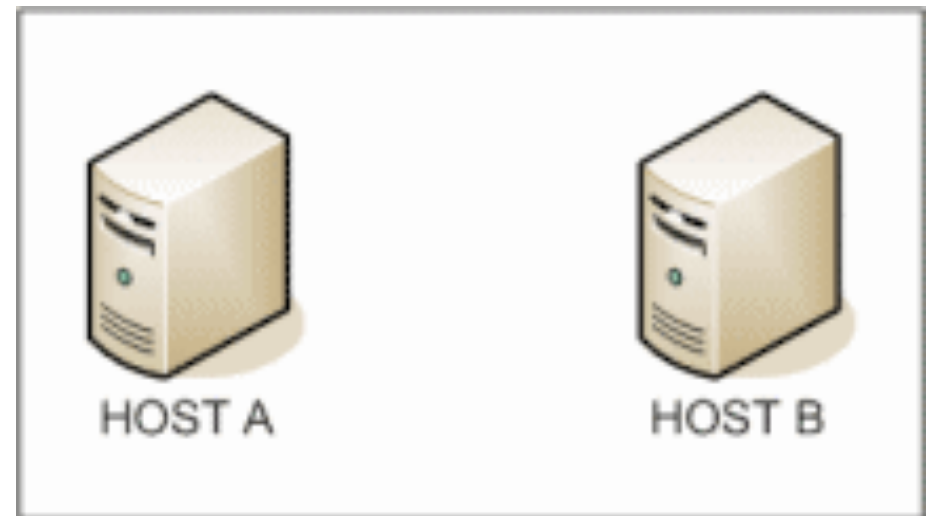
TCP (1)

- + Απευθείας σύνδεση των συσκευών που βρίσκονται σε επικοινωνία
- + Ταχύτητα
- + Αξιοπιστία όσον αφορά την μετάδοση της πληροφορίας
- Απαιτείται μεγάλος φόρτος εργασίας (overhead) για τη συνεχή παρακολούθηση της σύνδεσης και της πληροφορίας που μεταδίδεται.



TCP handshake

- Ο Α στέλνει TCP **SYN**chronize πακέτο στον Β
- Ο Β λαμβάνει το **SYN** του Α
- Ο Β στέλνει **SYN**chronize-**ACK**nowledgement
- Ο Α λαμβάνει το **SYN-ACK** του Β
- Ο Α στέλνει **ACK**nowledge
- Ο Β λαμβάνει **ACK**



TCP (2)

- Πολύ αξιόπιστο πρωτόκολλο, εγγυάται ότι τα δεδομένα έχουν παραλειφθεί και το μήνυμα έχει συναρμολογηθεί σωστά.
- Τα πρωτόκολλα FTP, Telnet, HTTP, HTTPS, SMTP, POP3, IMAP, SSH βασίζονται στο TCP και ακούν στους κανόνες αυτού για τη λειτουργία τους.

UDP

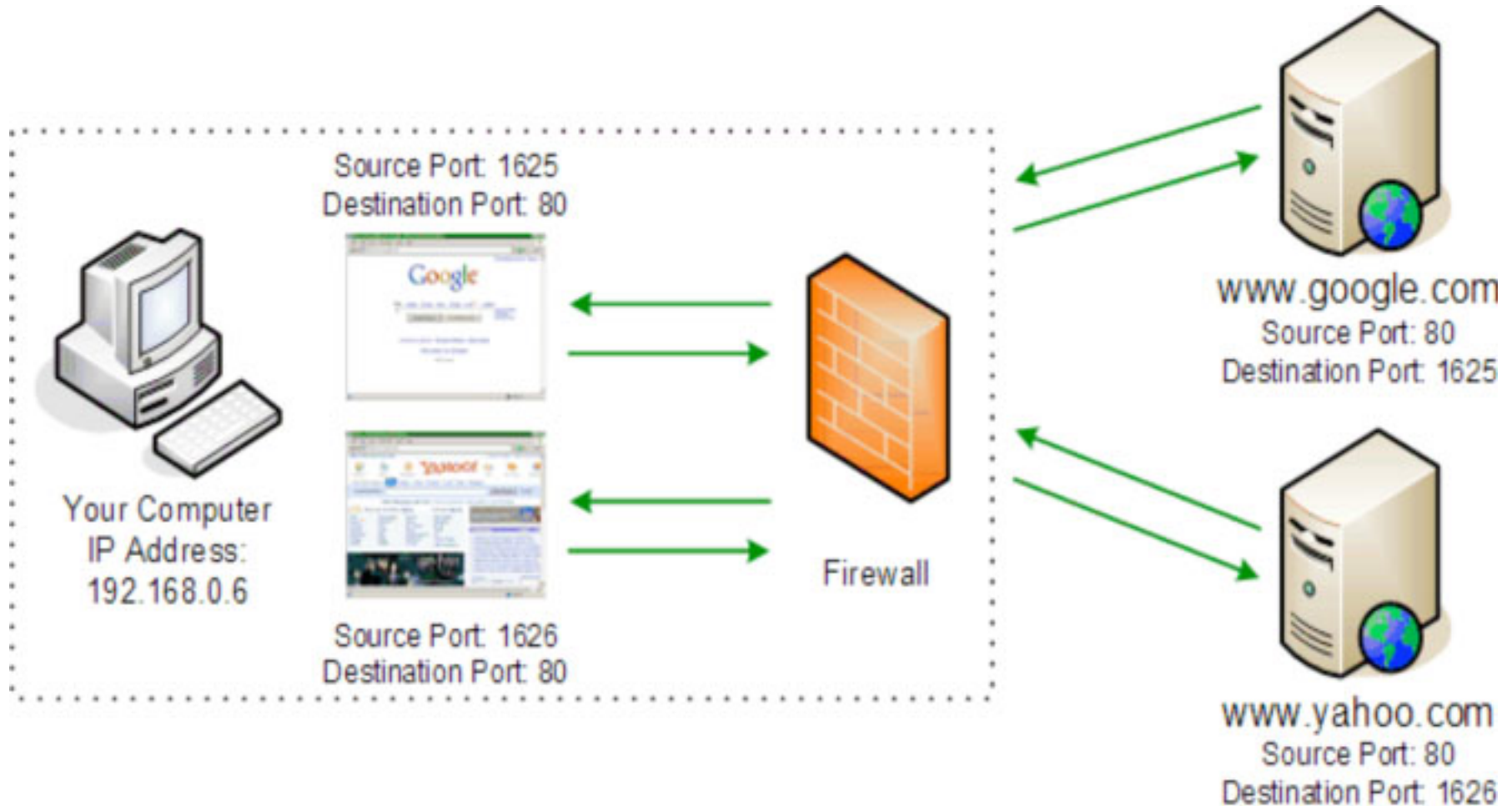
- Δεν δημιουργεί απευθείας σύνδεση.
- Στέλνει τα δεδομένα στο δίκτυο και βασίζεται σε ενδιάμεσες συσκευές για να φτάσουν στον προορισμό τους.
- Δεν υπάρχει εγγύηση ότι όντως θα φτάσουν.
- + Πολύ χαμηλό overhead. Ιδιαίτερα δημοφιλής όταν δεν είναι απαραίτητο η πληροφορία να φτάσει με την πρώτη προσπάθεια.



Ports

- Κάθε συσκευή που έχει μια διεύθυνση IP μπορεί να δεχτεί TCP και UDP συνδέσεις μέσω Ports. Υπάρχουν 65.535 Ports διαθέσιμες για κάθε είδος σύνδεσης.
- Οι εφαρμογές δεσμεύουν τα Ports (IANA register).

WebServer & Browser Ports Example



Application Layer – Η Λογική

- Κάθε υπηρεσία που λειτουργεί στο διαδίκτυο βασίζεται σε αυτό το επίπεδο, όπου γίνεται η μεταφορά των δεδομένων μεταξύ των εφαρμογών.
- Τα δεδομένα τροποποιούνται κατάλληλα έτσι ώστε να μπορεί εκτελεστεί ένα application level task:
 - Email delivery systems
 - Web pages
 - Video Streaming

Application Layer Protocol Categories

Οι κατηγορίες πρωτοκόλλων και παραδείγματα:

- Remote Login – TELNET
- File Transfer – FTP, TFTP
- Electronic Mail – SMTP, IMAP, POP3
- Support Services – DNS, Torrents, HTTP

και ότι άλλο δίνει ζωή στον Κυβερνοχώρο!

Uniform Resource Locator - URL

- Ενιαίος Εντοπιστής Πόρων
- Λειτουργεί ως ταυτότητα για τις σελίδες του Παγκόσμιου Ιστού

Μέθοδος

://

Διακομιστής

:

Θύρα

/

Διαδρομή

<http://www.ee.auth.gr/greek/tmhma/genikes-plhrofories.html>



Πρωτόκολλο



Όνομα
περιοχής



Διαδρομή

- Το τελευταίο συνθετικό του ονόματος (εδώ **.gr**) δηλώνει είτε το είδος του οργανισμού είτε τη γεωγραφική περιοχή όπου είναι εγκατεστημένος ο υπολογιστής.

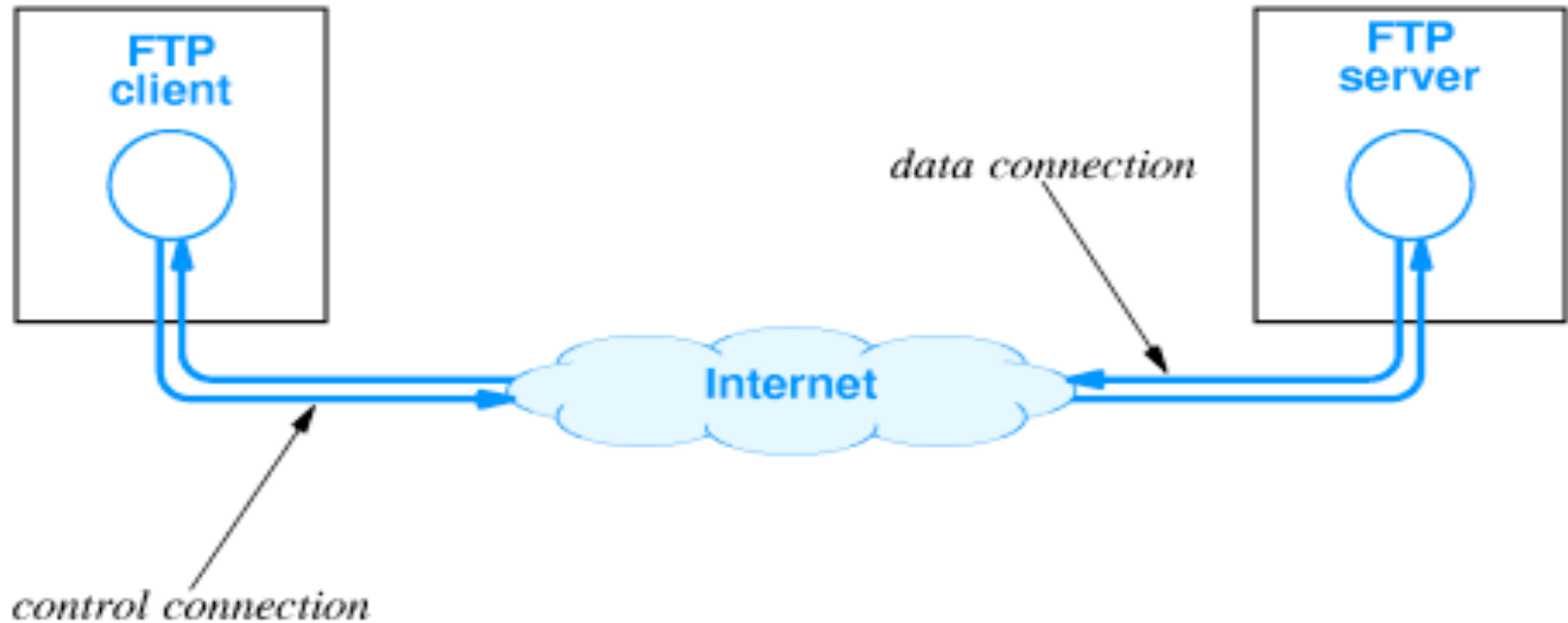
Ας δούμε και πιο δημοφιλή domain names τι σημαίνουν:

Όνομα περιοχής 3 γραμμάτων	Είδος οργανισμού
edu	εκπαιδευτικά ιδρύματα
com	εμπορικές επιχειρήσεις
gov	κρατικοί οργανισμοί
mil	στρατιωτικοί οργανισμοί
net	οργανισμοί διαχείρισης δικτύων
org	οργανισμοί που δεν εντάσσονται στις παραπάνω κατηγορίες

Όνομα περιοχής 2 γραμμάτων	Χώρα
uk	Αγγλία
ca	Καναδάς
de	Γερμανία
es	Ισπανία
fr	Γαλλία
gr	Ελλάδα
jp	Ιαπωνία
mx	Μεξικό
ru	Ρωσία
sd	Σουδάν

FTP – File Transfer Protocol (1)

- Τυπικό πρωτόκολλο για τη μεταφορά αρχείων από έναν υπολογιστή σε κάποιον άλλο στο Internet



FTP (2)

- Στο Διαδίκτυο υπάρχει πλήθος από τοποθεσίες FTP (FTP sites) από τα οποία μπορείτε να “κατεβάσετε” και να “ανεβάσετε” αρχεία, δηλ. να τα μεταφέρετε από και προς τον απομακρυσμένο υπολογιστή.
- Τα FTP sites είναι δύο ειδών :
 - Επώνυμα FTP
 - Ανώνυμα FTP



FTP (3)

- Είναι απαραίτητο οι χρήστες να πρέπει να περάσουν μια διαδικασία πιστοποίησης για να μπορέσουν να αλληλεπιδράσουν με τον server. Υπάρχουν πολλές μέθοδοι για την **ασφαλή διακίνηση των πληροφοριών.**



DNS – Domain Name System (1)

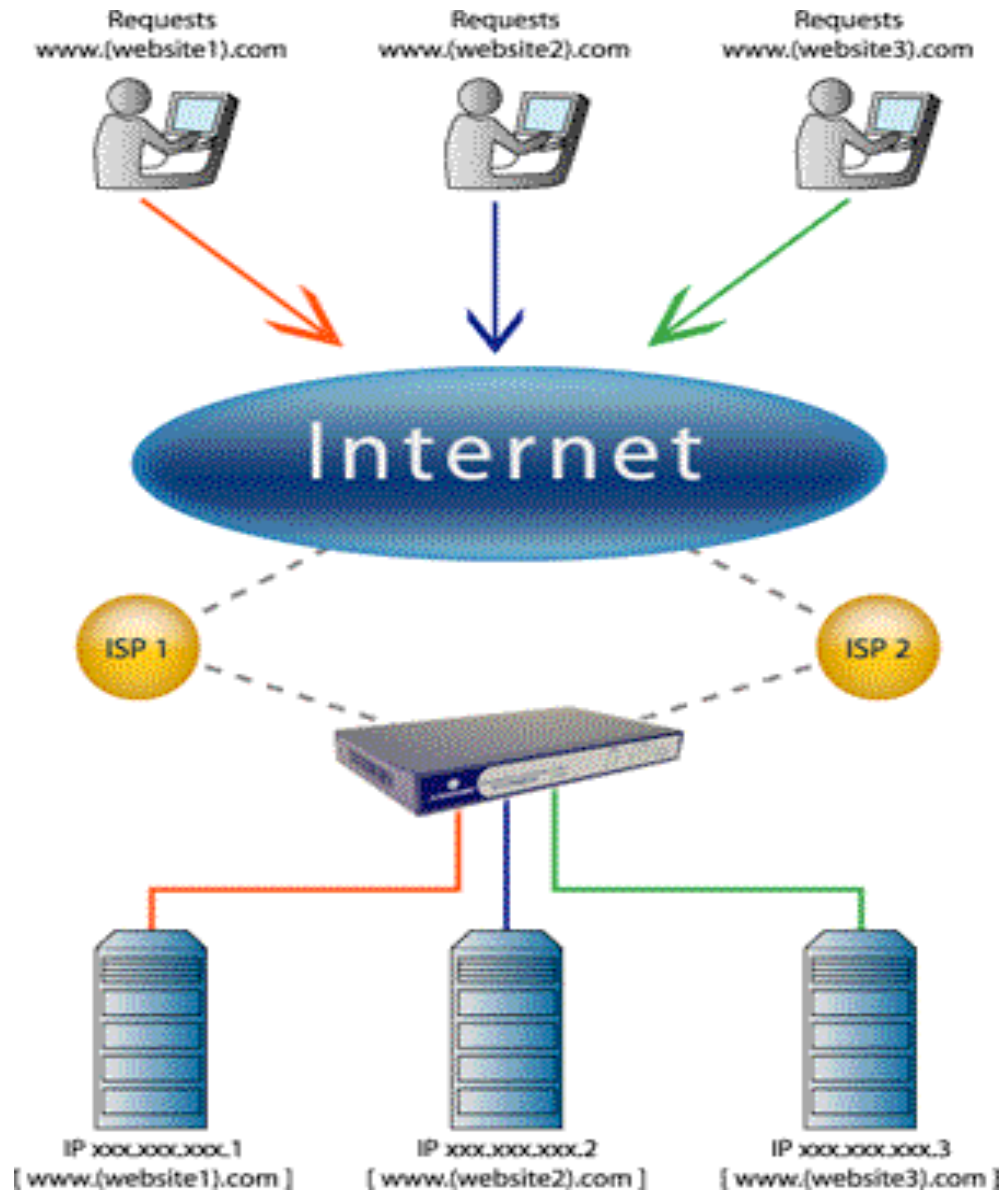
- Το πρόβλημα με τις IP διευθύνσεις είναι ότι δύσκολα μπορούμε να τις θυμόμαστε.
- Ευτυχώς για μας, οι υπολογιστές του Internet μπορούν επίσης να προσδιοριστούν και με **ονόματα**. Σε μια διεύθυνση IP αντιστοιχίζεται ένα όνομα που είναι μοναδικό για τον κάθε υπολογιστή. Η μέθοδος αυτή είναι γνωστή σαν **DNS**.

DNS (2)

- Το DNS αποτελεί ένα ζωτικής σημασίας εργαλείο του Application Layer για το Internet.
- Πρακτικά αποτελεί έναν μεταφραστή που μετατρέπει τα domain names σε IP addresses.
- Επομένως, κάθε φορά που γίνεται αίτηση σύνδεσης σε ένα domain name λαμβάνει δράση αυτόματα μια DNS service για την μετατροπή του αλφαριθμητικού ονόματος κλήσης στη κατανοητή για το Διαδίκτυο μορφή του IP.

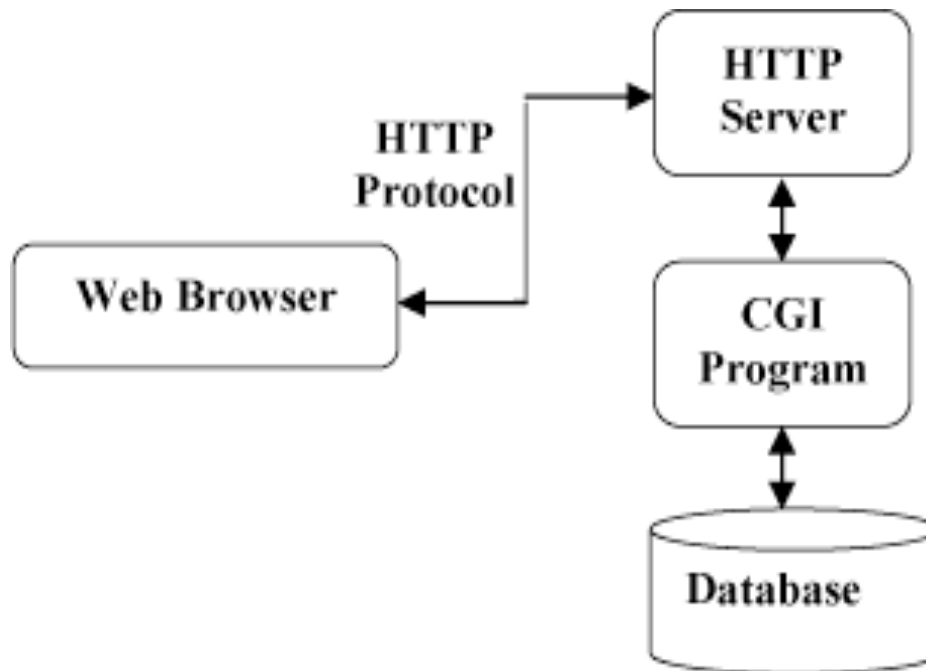
π.χ.: www.example.com → 192.205.534.2

DNS (3)



Πρωτόκολλο HTTP (1)

- HTTP-Hypertext Transfer Protocol
- Πρόγραμμα Server - Client για την προσπέλαση και τη μεταφορά εγγράφων του Παγκόσμιου Ιστού



HTTP (2)



Δώσε μου τη
σελίδα



Εύρεση σελίδας



Βλέπω το
αποτέλεσμα



Ορίστε η σελίδα



Η Διαδικασία

- Τα Αιτήματα και οι Απαντήσεις αποτελούνται από:
 - Διεύθυνση και Port Αποστολέα
 - Διεύθυνση και Port Παραλήπτη
 - Κεφαλίδα
 - Σώμα
- Η κεφαλίδα χωρίζεται από το σώμα με μια κενή γραμμή.

Requests - Αιτήματα

- Γραμμή Αίτησης

GET

/request.html

HTTP/1.1



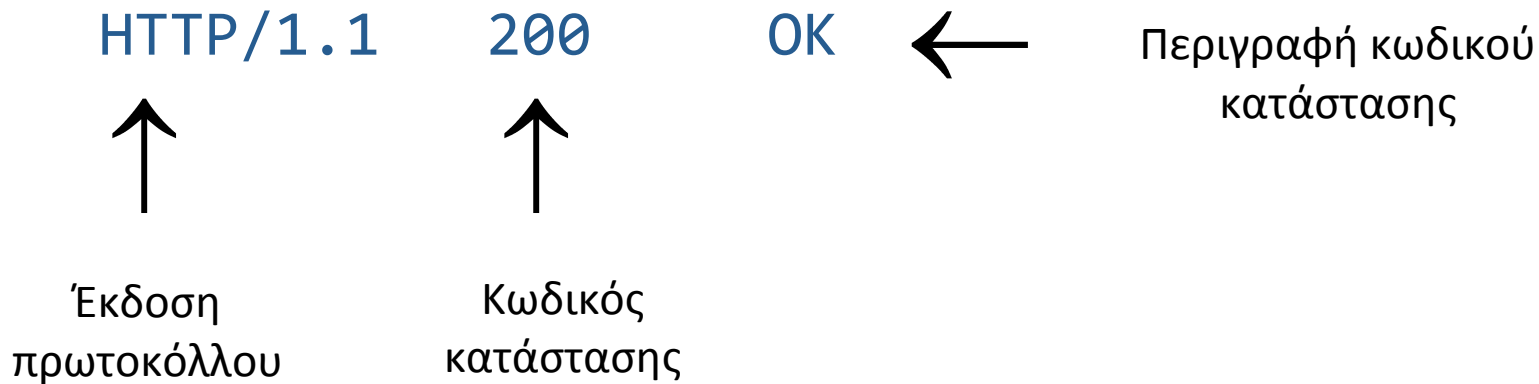
μέθοδος

αρχείο

Έκδοση πρωτοκόλλου

Responses - Απαντήσεις (1)

- Γραμμή Απάντησης



Responses (2)

Κωδικός Κατάστασης	Περιγραφή
2xx	Επιτυχία
3xx	Ανακατεύθυνση
4xx	Σφάλμα Πελάτη
5xx	Σφάλμα Διακομιστή

Headers - Κεφαλίδες (1)

- Περιέχονται στα Αιτήματα και τις Απαντήσεις.
- Περιγράφουν τις ιδιότητες της σύνδεσης.
- Μπορούν να είναι περισσότερες από μία.
- Χωρίζονται με αλλαγή γραμμής.

- Μορφή
 - Όνομα: τιμή
- Παράδειγμα
 - Host: ee.auth.gr

Headers (2)

Τα αιτήματα και οι Απαντήσεις έχουν διαφορετικές κεφαλίδες!

Αιτήματα	Απαντήσεις
User Agent	Ημερομηνία
Αρχική Σελίδα	Πληροφορίες Διακομιστή
Τύπος Σύνδεσης	Μέγεθος Αρχείου
Cookies	Είδος Αρχείου
...	...

Methods - Μέθοδοι

- Ο τρόπος με τον οποίο υποβάλλονται τα αιτήματα.
- Η πρώτη λέξη στη Γραμμή Αίτησης.

- Βασικές Μέθοδοι
 - GET
 - POST
 - PUT
 - DELETE

Method GET

- Χρησιμοποιείται για την ανάκτηση δεδομένων.
- Τα δεδομένα της φόρμας κρυπτογραφούνται στο URL.

```
GET /index.php?userID=156 HTTP/1.1
Host: ee.auth.gr
User-Agent: Opera/9.80 (Windows NT 6.1; U; IBM
EVV/3.0/EAK01AG9/LE; en) Presto/2.9.168
Version/11.51 (Core 2.9.168)
```

Method POST

- Πολλές χρήσεις
 - Αποθήκευση ή ενημέρωση δεδομένων.
 - Παραγγελίες προϊόντων.
 - Αποστολή e-mail.
- Τα δεδομένα της φόρμας βρίσκονται στο σώμα της αίτησης.

```
POST /testpage.php HTTP/1.1
Host: ee.auth.gr
Content-Type: application/x-www-form-urlencoded
Content-Length: 19

name=thanos&sex=m
```

Παραδείγματα

Request

Διεύθυνση αποστολέα 194.219.107.62	Port αποστολέα 7103
Διεύθυνση Παραλήπτη 155.207.26.253	Port παραλήπτη 80
GET / HTTP/1.1 Host: www.ee.auth.gr User-Agent: Opera/9.80 (Windows NT 6.1; U; IBM EVV/ 3.0/EAK01AG9/LE; en) Presto/2.9.168 Version/11.51 Accept-Language: en Accept-Charset: iso-8859-1, utf-8, utf-16, *;q=0.1 Accept-Encoding: deflate, gzip, x-gzip, identity, *;q=0 Connection: Keep-Alive, TE	

Παραδείγματα

Answer

Διεύθυνση αποστολέα
155.207.26.253

Port αποστολέα
80

Διεύθυνση Παραλήπτη
194.219.107.62

Port παραλήπτη
7103

HTTP/1.1 200 OK

Date: Mon, 10 Oct 2011 23:27:22 GMT

Server: Apache

X-Powered-By: PHP/5.3.8-1~dotdeb.2

Set-Cookie: PHPSESSID=eso94vt5fcvj0m53a93ej4upm5;
path=/

Last-Modified: Tue, 07 Nov 2006 14:37:23 GMT

Keep-Alive: timeout=15, max=100

Content-Type: text/html

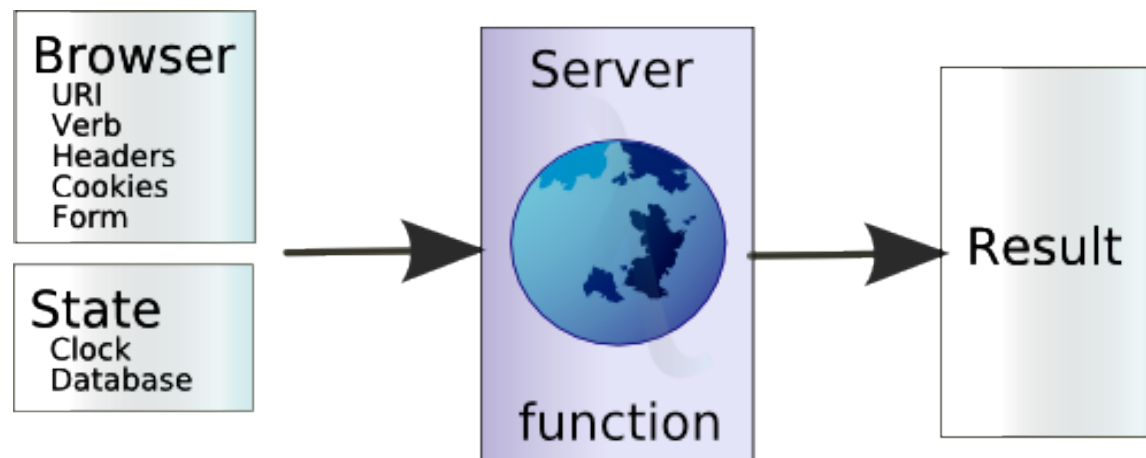
Web Servers

- Ο όρος Web Server αποτελεί ένα σύνολο από hardware και software, το οποίο βοηθάει στην αποθήκευση και τη διακίνηση όλων των δεδομένων του διαδικτύου.
- Η πιο συνηθισμένη λειτουργία ενός Web Server είναι η φιλοξενία των ιστοσελίδων καθώς και η μεταφορά τους στους clients μετά από την αίτηση του web browser.



Λειτουργίες των Web Servers (1)

- Οι σημαντικότερες λειτουργίες που εκτελούν οι Web Servers είναι:
 - Η φιλοξενία ιστοσελίδων
 - Η ρύθμιση των αρχείων καταγραφής
 - Η ρύθμιση της ασφάλειας της ιστοσελίδας

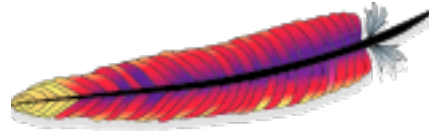


Λειτουργίες των Web Servers (2)

- Η δημιουργία μιας σελίδας με λειτουργίες FTP
- Η δημιουργία εικονικών διαδρομών, και περαιτέρω η σύνδεσή τους με φυσικές θέσεις μνήμης – virtual domains
- Η ρύθμιση σελίδων σφαλμάτων

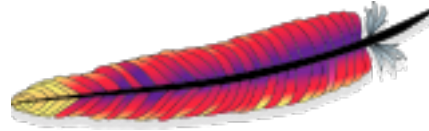


Apache



- Αποτελεί τον δημοφιλέστερο Web Server τόσο για φιλοξενία ιστοσελίδων όσο και διαδικτυακών εφαρμογών.
- Αρχικά είχε σχεδιαστεί για να λειτουργεί με UNIX operating systems αλλά στη συνέχεια μεταφέρθηκε και σε Windows και άλλα λειτουργικά συστήματα. Πλέον συνεργάζεται με όλα τα γνωστά OS: Mac OS X, Microsoft Windows, Linux, FreeBSD κτλ..

Apache (2)



- Είναι γραμμένος σε C, ενώ αποτελεί ένα cross-platform operating system.
- Προσφέρει πλήθος δυνατοτήτων, συμπεριλαμβανομένων και των CGI, SSL και virtual domains.
- Προσφέρει plug-in modules για επεκτασιμότητα.

A Computersloth
is the type of
person who
runs an APACHE
server....



...as a hobby.

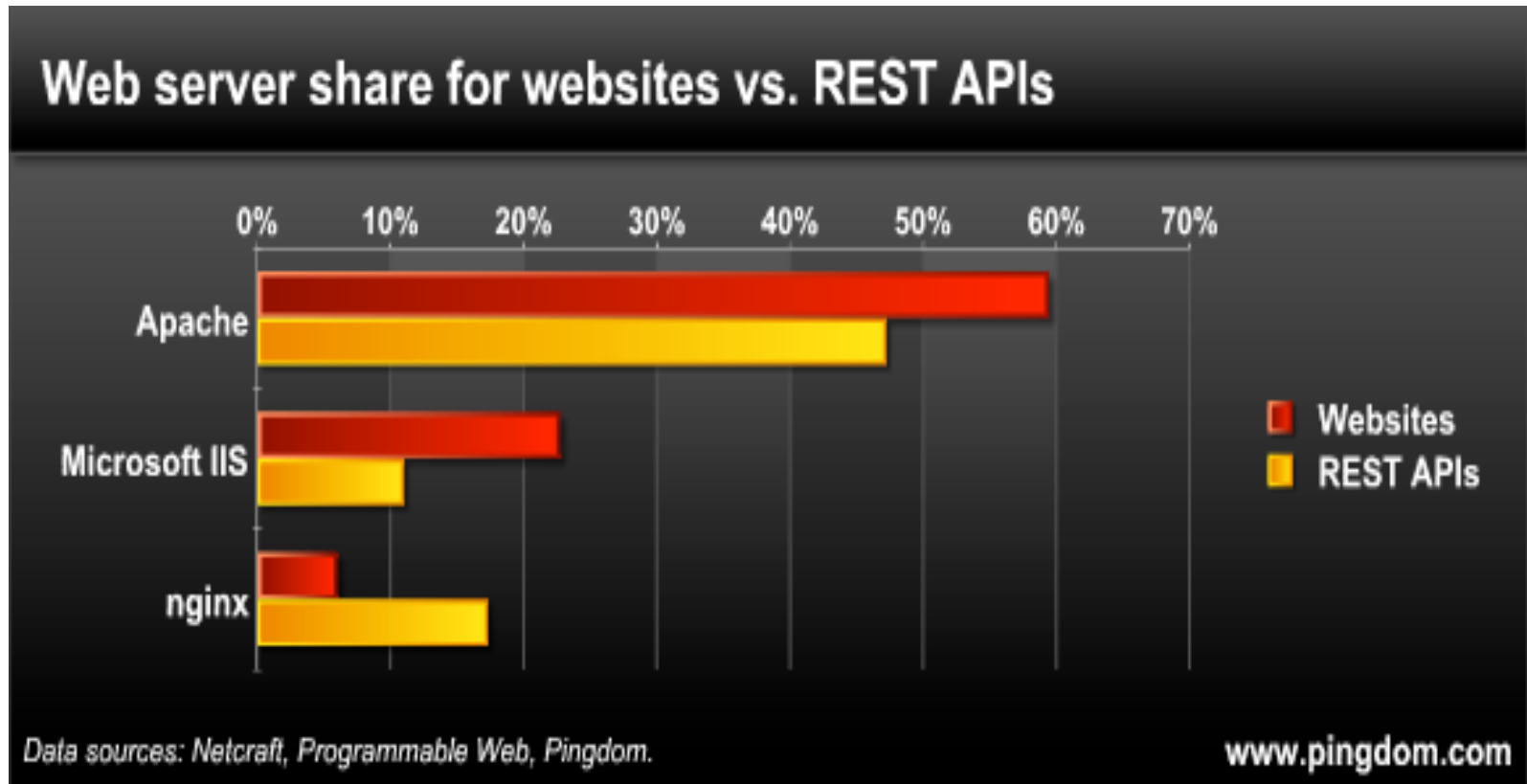
© JC3 2009

Microsoft IIS

- Ο IIS (Internet Information Services) είναι ο δεύτερος σε χρήση web server παγκοσμίως.
- Είναι κομμάτι των Windows Server Family ενώ εντοπίζεται και σε εκδόσεις των XP, Vista και 7.
- Η έκδοση IIS 7.5 περιλαμβάνει μεταξύ άλλων και τα εξής πρωτόκολλα λειτουργίας HTTP, HTTPS, FTP, FTPS, SMTP και NNTP.



Χρήση Apache - IIS



Συγχαρητήρια!

Σήμερα μάθαμε τι είναι:

- Δίκτυο
- Internet
- WWW
- TCP/IP
- IP Routing
- DNS
- WebServers



Ευχαριστούμε για την
προσοχή σας!!!

thanks!

