



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ

Προγραμματισμός στο Διαδίκτυο

Βασικές Έννοιες

Μανώλης Μαραγκουδάκης

Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αιγαίου**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



Προγραμματισμός στο Διαδίκτυο

Ενότητα 2 – Βασικές Έννοιες

Τι πραγματικά θα μας
απασχολήσει στο μάθημα;

Server-side
programming

Client-side
programming

Server-side vs. Client-side programming

- ▶ Βασικές γνώσεις:
 - ▶ Ο προγραμματισμός στο διαδίκτυο αφορά την επικοινωνία 2 μερών:
 - ▶ Του **Server**- αυτό το μέρος «εξυπηρετεί» αιτήσεις (ή σελίδες)
 - ▶ Του **client**- αυτό το μέρος «ζητά» από το Server σελίδες και τις προβάλλει στον **User**.
 - ▶ Στις περισσότερες περιπτώσεις ο **client** είναι ένας **Web Browser** (φυλλομετρητής)
 - ▶ Ο **User** χρησιμοποιεί τον **Client** για να βρει πληροφορίες, να συμπληρώσει φόρμες, να δικτυωθεί με άλλους χρήστες, να δει πολυμεσικό περιεχόμενο, να παίξει ένα παιχνίδι, κτλ.

Παράδειγμα

1. Ο User ανοίγει τον Client (web browser)
2. Ο User πληκτρολογεί στη γραμμή διεύθυνσης www.google.com
3. Ο client στέλνει μια αίτηση στο μηχάνημα που αντιστοιχεί στη διεύθυνση (www.google.com) μέσω DNS.
4. Ο server αποδέχεται την αίτηση και απαντά με μερικά meta-data (headers), ακολουθούμενα από τον πηγαίο κώδικα της σελίδας (HTML)
5. Ο client λαμβάνει τη σελίδα και την προβάλλει (render) σε μια πιο ανθρωπίνως χρηστική μορφή
6. Ο χρήστης πληκτρολογεί «Stack Overflow» στη γραμμή αναζήτησης του Google και πατά ENTER
7. Ο client στέλνει τα δεδομένα στο Server
8. Ο server επεξεργάζεται τα δεδομένα και απαντά με μια σελίδα που περιέχει τα αποτελέσματα της αναζήτησης
9. Ο client, ξανακάνει render τη σελίδα στο Χρήστη

Server-Side Programming

- Server-side programming, λέμε το γενικό όνομα για όλα τα είδη προγραμμάτων που τρέχουν στο **Server**.
- **Τι κάνει;**
 - Επεξεργάζεται την είσοδο του χρήστη
 - Προβάλλει σελίδες.
 - Δομεί τις διαδικτυακές εφαρμογές.
 - Αλληλεπιδρά με μόνιμες μορφές αποθήκευσης (SQL, αρχεία, κτλ).
- **Παραδείγματα**
 - PHP
 - ASP.Net in C#, C++, or Visual Basic.
 - JSP, Java Servlets
 - Σχεδόν οποιαδήποτε γλώσσα (C++, C#, Java, Python). Αν και δεν είχαν αρχικά σχεδιαστεί για το σκοπό αυτό, συχνά χρησιμοποιούνται για το επίπεδο εφαρμογής των υπηρεσιών διαδικτύου

Client-side Programming

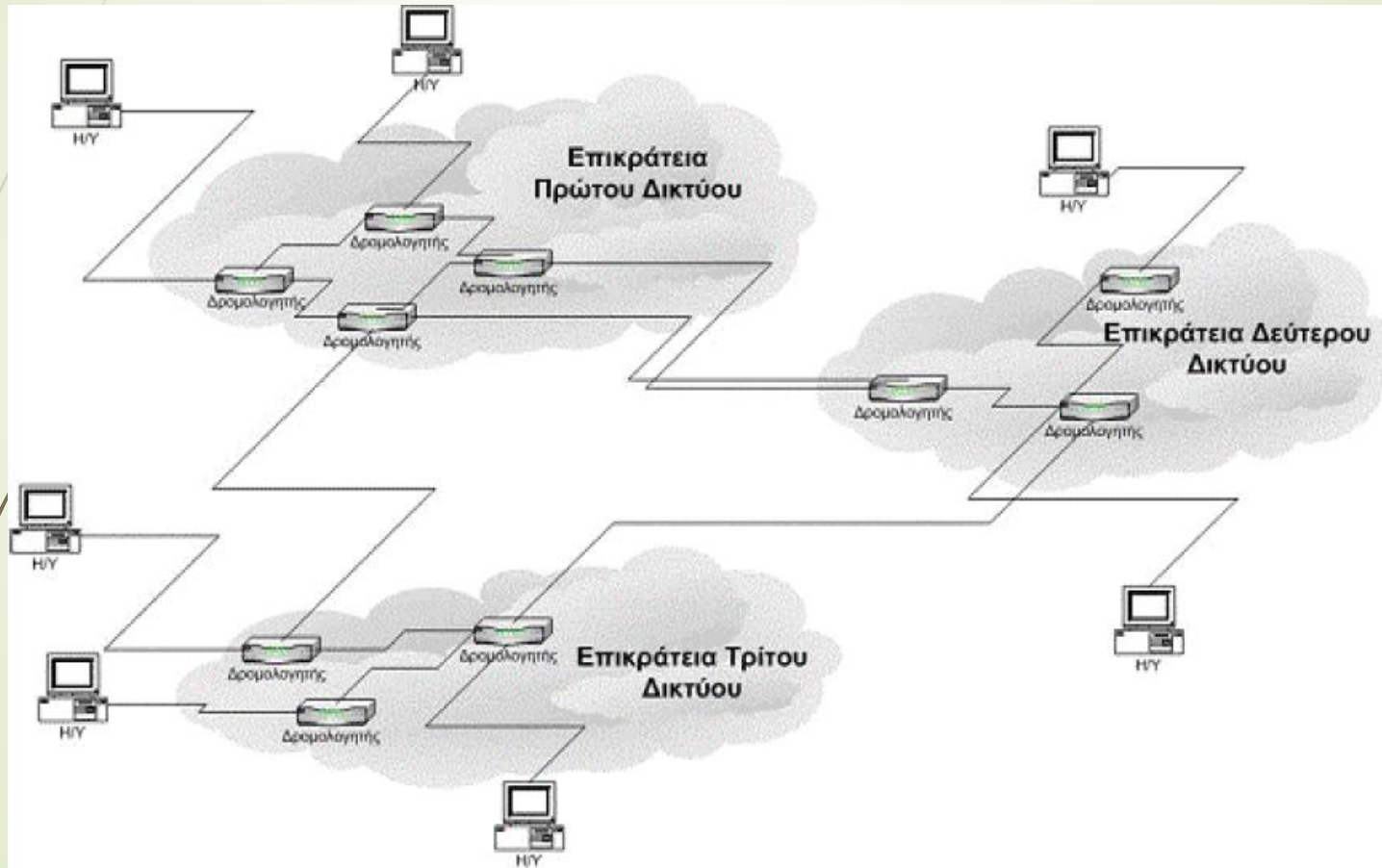
- Client-side programming λέμε το γενικό όνομα για όλα τα είδη προγραμμάτων που τρέχουν στον **Client**.
- **Τι κάνει;**
 - Φτιάχνει διαδραστικές ιστοσελίδες
 - Κάνει γεγονότα να συμβαίνουν δυναμικά στην ιστοσελίδα.
 - Αλληλεπιδρά με την προσωρινή αποθήκευση και την τοπική αποθήκευση (π.χ. Cookies)
 - Στέλνει αιτήσεις προς τον server και λαμβάνει δεδομένα από αυτόν
- **Παραδείγματα**
- JavaScript (κυρίως)
- HTML*
- CSS*

*Δεν είναι ακριβώς Programming languages αλλά Markup Languages

Τι είναι ένα Διαδίκτυο

- ▶ Διαδίκτυο (Internet ή Internetwork) είναι ένα σύνολο από δύο ή περισσότερα δίκτυα (LAN, MAN, WAN) που συνδέονται μεταξύ τους με διάφορες συσκευές π.χ. δρομολογητές (routers) ή πύλες (gateways)

Παράδειγμα ενός Διαδικτύου



Γενικά για το Διαδίκτυο

- ▶ Με τον όρο Διαδίκτυο εννοούμε ένα παγκόσμιο πληροφοριακό σύστημα που
 - ▶ είναι λογικά διασυνδεδεμένο μέσω ενός μοναδικού παγκοσμίου χώρου διευθύνσεων.
 - ▶ είναι ικανό να υποστηρίξει επικοινωνίες χρησιμοποιώντας πρωτόκολλα της αρχιτεκτονικής TCP/IP ή και άλλα πρωτόκολλα.
 - ▶ παρέχει, χρησιμοποιεί ή καθιστά προσπελάσιμες, είτε δημόσιες, είτε ιδιωτικές, υπηρεσίες υψηλού επιπέδου βασισμένες στις επικοινωνίες.

Βασικοί πρόδρομοι του Διαδικτύου

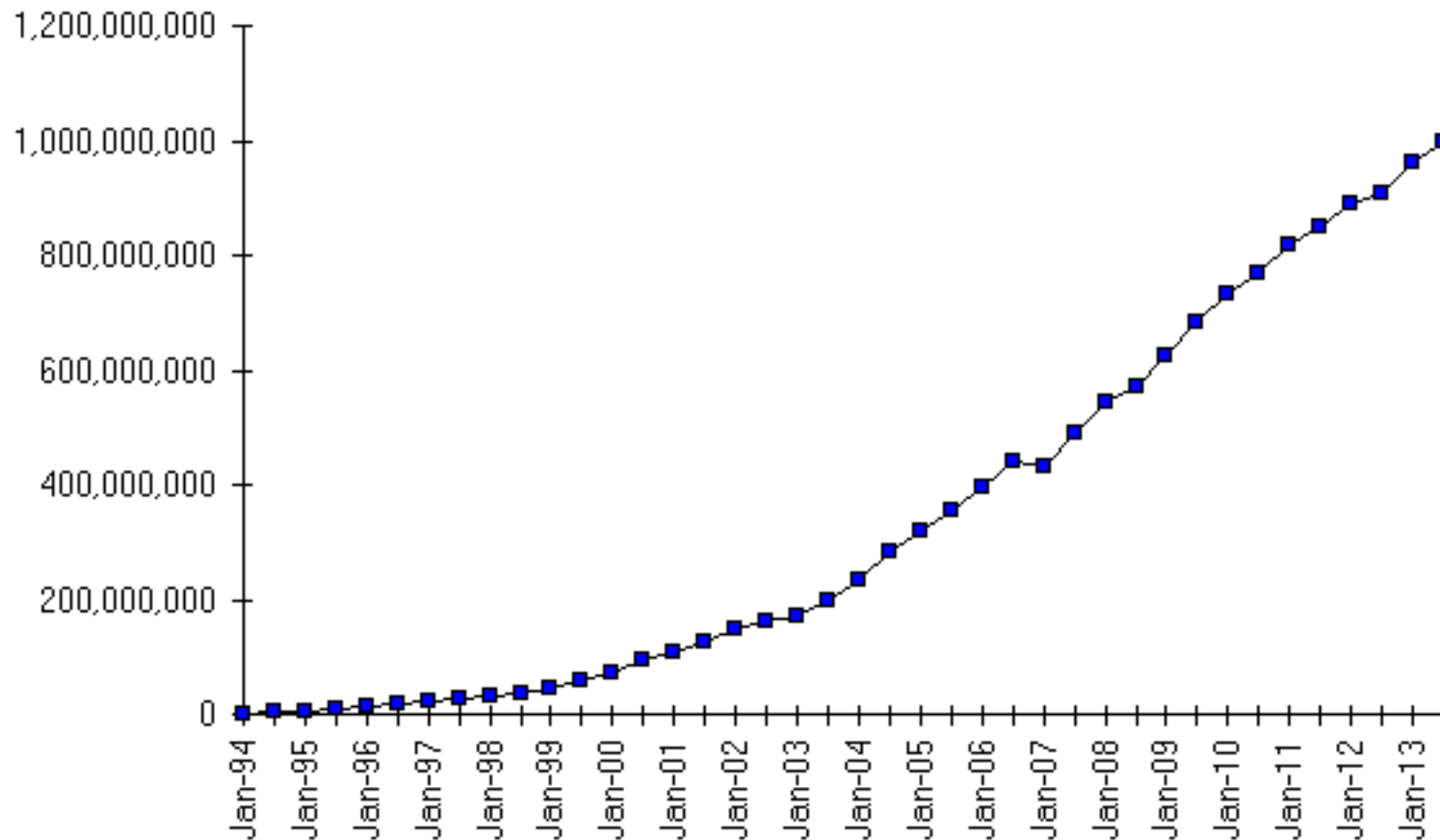
- ARPANET
- USENET
- CSNET
- BITNET

Η πορεία προς το Διαδίκτυο

- ▶ Υπολογιστές καταχωρημένοι στο Διαδίκτυο
 - ▶ Το 1981, υπήρχαν 213 υπολογιστές
 - ▶ Το 1991, 376.000 υπολογιστές
 - ▶ Το 1992 με τις υπηρεσίες του WWW διπλασιάστηκαν
 - ▶ Το 1995, υπήρχαν πολλά δίκτυα κορμού, εκατοντάδες δίκτυα μεσαίου μεγέθους (περιφερειακά δίκτυα), δεκάδες χιλιάδες LAN, εκατομμύρια υπολογιστές και χρήστες.
- ▶ Το μέγεθος διπλασιάζεται κάθε χρόνο περίπου. Το 1980, ερευνητές δημιούργησαν μηχανές εντοπισμού και αναζήτησης πληροφορίας, όπως το Archie και το Wide Area Information Server (WAIS).

Συνδεδεμένοι Η/Υ

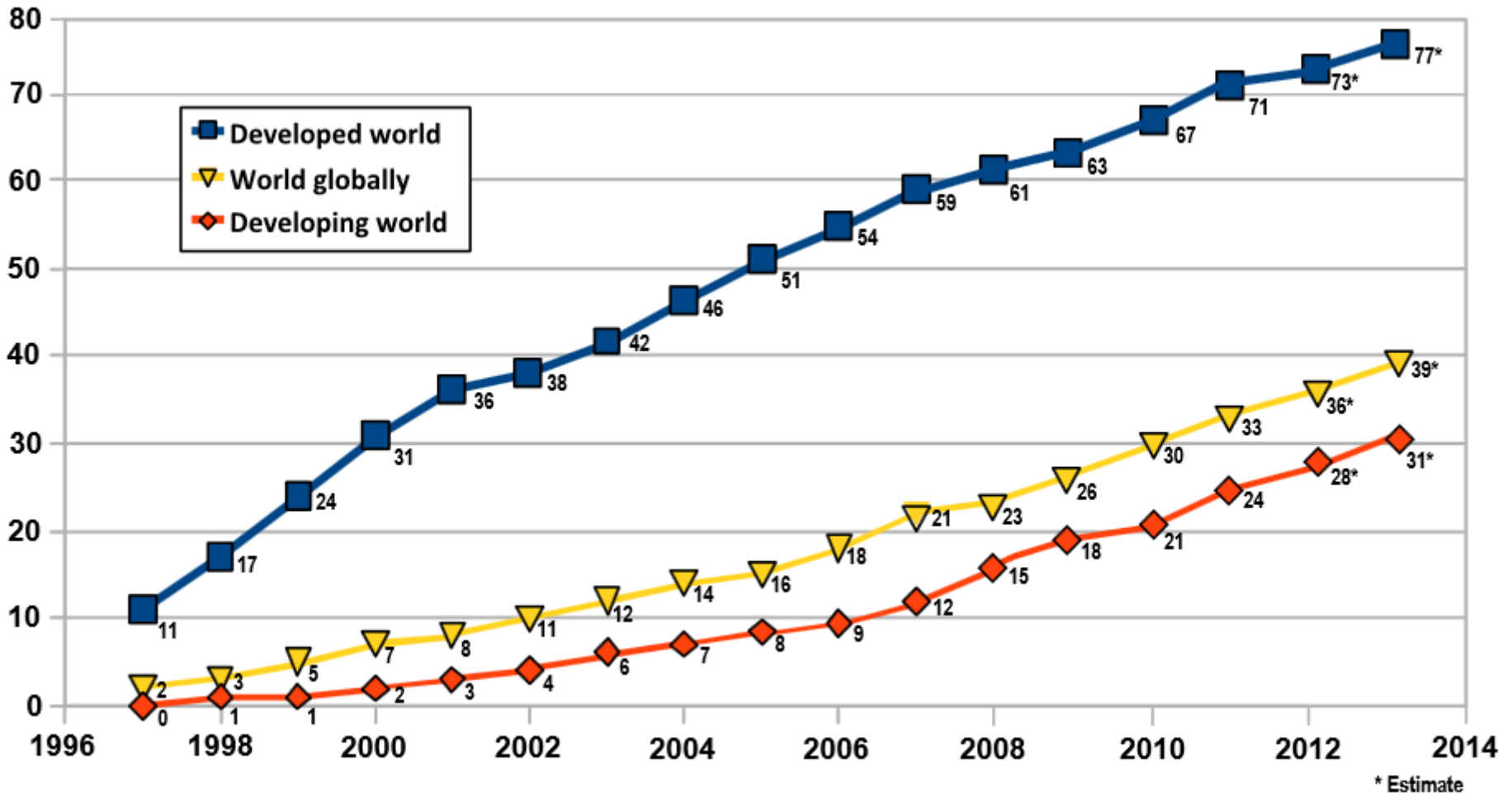
Internet Domain Survey Host Count



Source: Internet Systems Consortium (www.isc.org)

Το Διαδίκτυο σήμερα

Internet users per 100 inhabitants (ITU source)



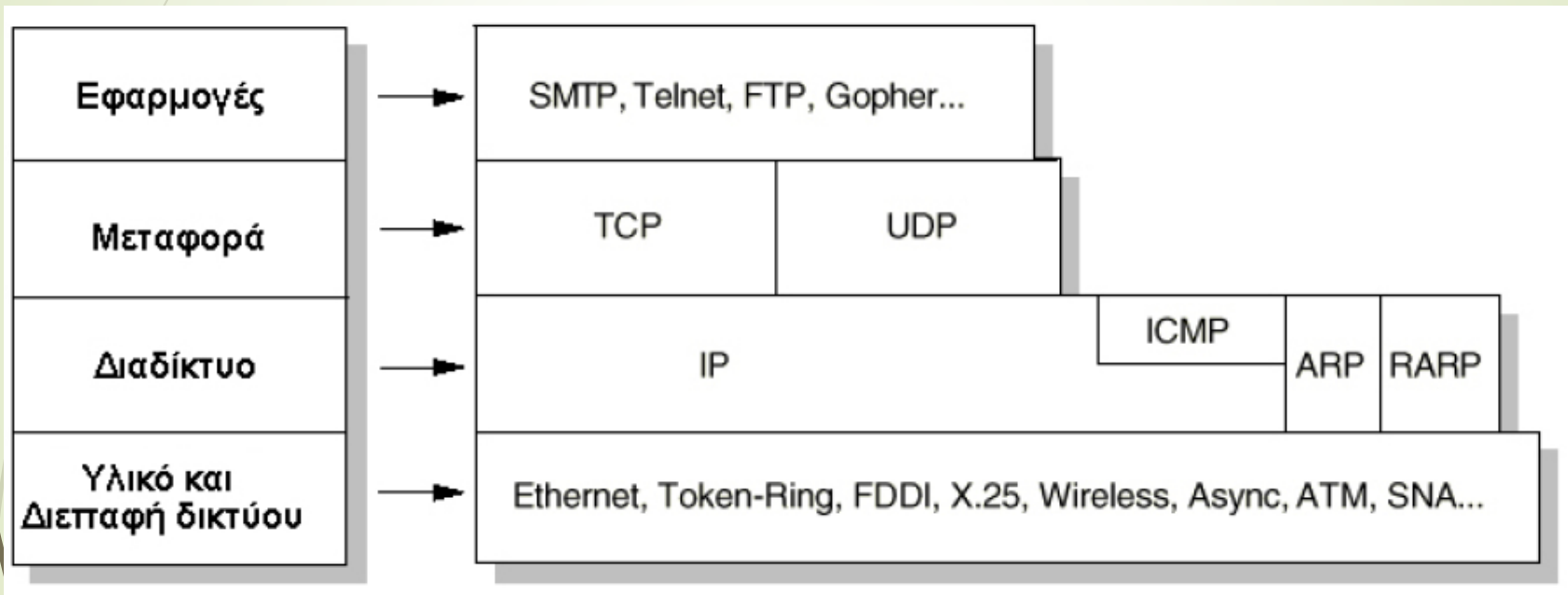
Αρχιτεκτονική TCP/IP

- ▶ Παράλληλα με την πρόταση του μοντέλου αναφοράς OSI, αναπτύχθηκε η αρχιτεκτονική TCP/IP (Transport Control Protocol/Internet Protocol) στην αρχή σε πειραματικό στάδιο σε δίκτυα μεταγωγής πακέτων και στη συνέχεια στο δίκτυο ARPANET.
- ▶ Σήμερα, έχει εξελιχθεί σε μεγάλο βαθμό και χρησιμοποιείται στις περισσότερες εφαρμογές δικτύων.
- ▶ Η λειτουργία του Διαδικτύου (Internet) στηρίζεται πάνω σε αυτήν την αρχιτεκτονική.

Αρχιτεκτονική TCP/IP

- Η αρχιτεκτονική TCP/IP είναι απλούστερη σε σχέση με την ISO/OSI και περιλαμβάνει τα παρακάτω 5 επίπεδα λειτουργίας:
 - Επίπεδο Εφαρμογής (Application Layer)
 - Επίπεδο Μεταφοράς (Host-to-host, ή Transport Layer)
 - Επίπεδο Διαδικτύου (Internet Layer)
 - Επίπεδο Πρόσβασης Δικτύου (Network Access Layer)
 - Φυσικό Επίπεδο (Physical Layer)

Αρχιτεκτονική TCP/IP



Οικογένεια Πρωτοκόλλων TCP/IP

➤ UDP

- Απλό πρωτόκολλο του επιπέδου μεταφοράς
- Υπηρεσία χωρίς σύνδεση
- Χωρίς έλεγχο λαθών

➤ TCP

- Υπηρεσία με σύνδεση
- Υπάρχει έλεγχος λαθών και επαναμετάδοση
- Αξιοπιστία
- Full Duplex επικοινωνία

Οικογένεια Πρωτοκόλλων TCP/IP

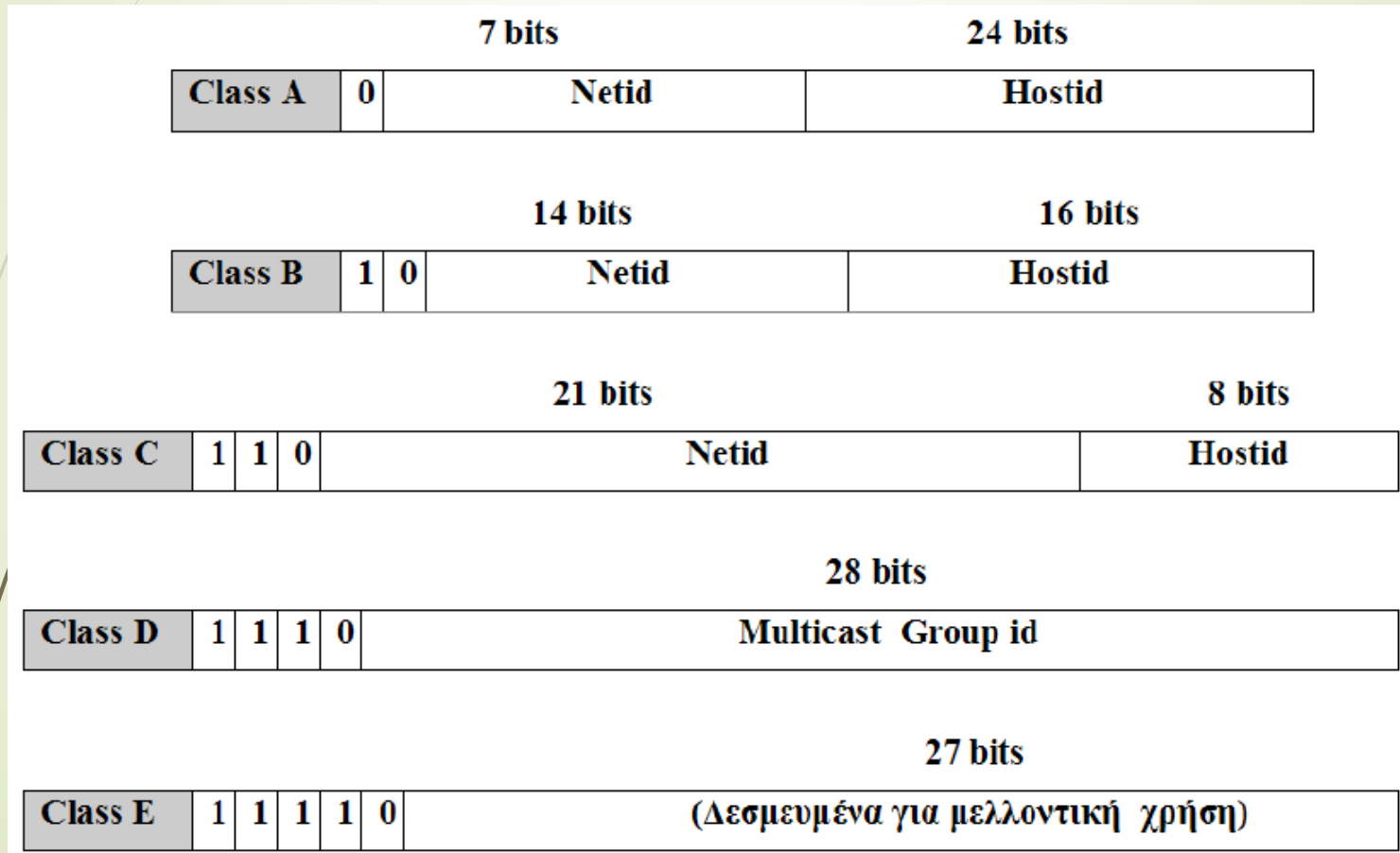
➤ IP

- Η καρδιά της οικογένειας πρωτοκόλλων
- Μεταφορά δεδομένων σε hosts διαφορετικών δικτύων
- Προσφέρει δρομολόγηση και έλεγχο λαθών
- Τρόπος Λειτουργίας
 - Σπάσιμο σε αυτοδύναμα πακέτα
 - Μετάδοσή τους στο δίκτυο
 - Επανασυναρμολόγηση στον προορισμό

IP Διευθύνσεις

- Μοναδικοί αριθμοί 32-bit
- Δίνονται από το Internet Corporation for Assigned Names and Numbers (ICANN) (παλαιότερα InterNIC)
- Γενική Μορφή: x.x.x.x (x: 0-255)
- Τα πρώτα bits της διεύθυνσης δηλώνουν την κατηγορία δικτύου
- Υπάρχουν 5 κατηγορίες δικτύων
- Class A-E

IP Διευθύνσεις



IP Διευθύνσεις

Κλάση	Εύρος διευθύνσεων
A	0.0.0.0 ως 127.255.255.255
B	128.0.0.0 ως 191.255.255.255
C	192.0.0.0 ως 223.255.255.255
D	224.0.0.0 ως 239.255.255.255
E	240.0.0.0 ως 247.255.255.255

Domain Name Service (DNS)

- Για την καλύτερη κατανόηση και μνημόνευση των διευθύνσεων IP, βρέθηκε ένα νέο σύστημα διευθυνσιοδότησης που αποτελείται από μία ακολουθία λέξεων και ακρωνύμων που χωρίζονται με τελείες (π.χ. www.aegean.gr)
- Το σύστημα ονοματοδοσίας στο Internet είναι το DNS (Domain Name Service).
- Υπηρεσία DNS – θύρα 53
- Η διαδικασία μετάφρασης συμβολικών ονομάτων σε διευθύνσεις IP χρησιμοποιεί το μοντέλο πελάτη – εξυπηρετητή.
- Η επικοινωνία ενός υπολογιστή με τον τοπικό εξυπηρετητή ονομάτων γίνεται με πρωτόκολλο UDP
- Επικοινωνία μεταξύ εξυπηρετητών – Πρωτόκολλο TCP

Domain Name Service (DNS)

Παράδειγμα:

- **hermes.aegean.gr** αντιστοιχεί στην IP διεύθυνση 195.251.128.2
- Το πρώτο τμήμα δηλώνει έναν Η/Υ (**hermes**)
- Το υπόλοιπο είναι το όνομα περιοχής (domain name), που δηλώνει τον οργανισμό (**aegean.gr**)
- Μοναδικά ονόματα περιοχής σημαίνει ότι πολλαπλές τοποθεσίες μπορούν να έχουν ατομικούς Η/Υ με το ίδιο τοπικό όνομα (π.χ. hermes.ceid.upatras.gr)
- Το τελευταίο τμήμα (πρόσφυμα, suffix) κάθε ονόματος περιοχής συνήθως υποδηλώνει τον τύπο του οργανισμού ή τη χώρα

Domain Name Service (DNS)

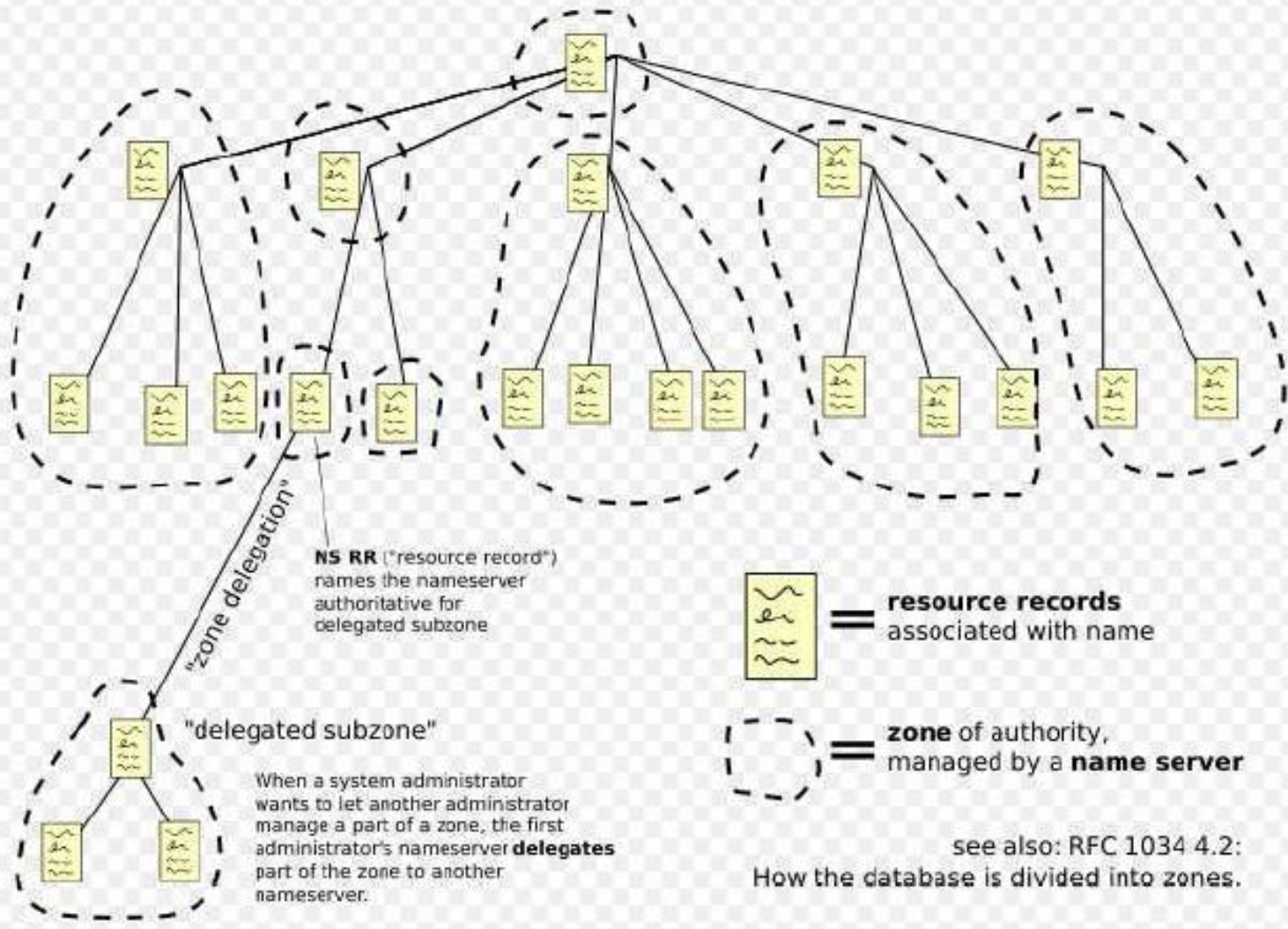
- ▶ Η βάση δεδομένων δεν είναι τοποθετημένη σε κάποιο κεντρικό σημείο του δικτύου αλλά χρησιμοποιείται ένας κατακευματισμένος τρόπος πρόσβασης στην πληροφορία μέσω εξυπηρετητών ονοματοδοσίας (naming server).
- ▶ Το Internet είναι χωρισμένο νοητά σε εκατοντάδες διαφορετικές περιοχές (domains) υψηλού επιπέδου, καθεμιά από τις οποίες καλύπτει πολλούς hosts.
- ▶ Κάθε περιοχή διαιρείται σε υπό-περιοχές (sub-domains), που επίσης διαιρούνται.
- ▶ Οι περιοχές υψηλού επιπέδου είναι δύο τύπων: είδος εταιρείας ή οργανισμού και χώρες.

Domain Name Service (DNS)

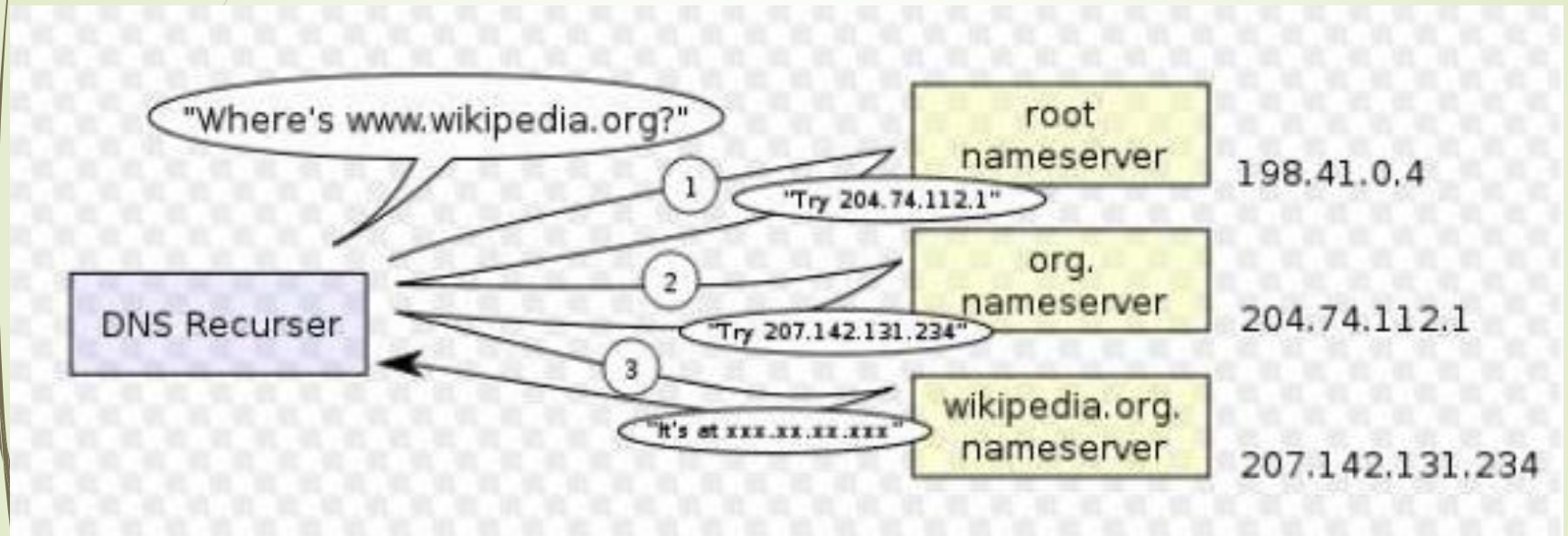
- ▶ Το είδος εταιρείας ή οργανισμού προσδιορίζεται από τα ακρώνυμα: **com** (εμπορικές), **edu** (εκπαιδευτικοί οργανισμοί), **gov** (κυβερνητικές οργανώσεις), **int** (συγκεκριμένες διεθνείς οργανώσεις), **mil** (στρατιωτικές υπηρεσίες), **net** (παροχείς δικτύου) και **org** (μη κερδοσκοπικοί οργανισμοί)
- ▶ Οι περιοχές χωρών περιλαμβάνουν μία καταχώριση για κάθε χώρα, που αποτελείται από δυο γράμματα. Π.χ. η Ελλάδα έχει το **.gr**, η Γαλλία έχει το **.fr**, η Αγγλία το **.uk**
- ▶ Γρήγορη ανάκτηση στοιχείων στους Διακομιστές επιτυγχάνεται με τη δεντρική αποθήκευση ονομάτων υπολογιστών

Domain Name Service (DNS)

Domain Name Space



Domain Name Service (DNS)



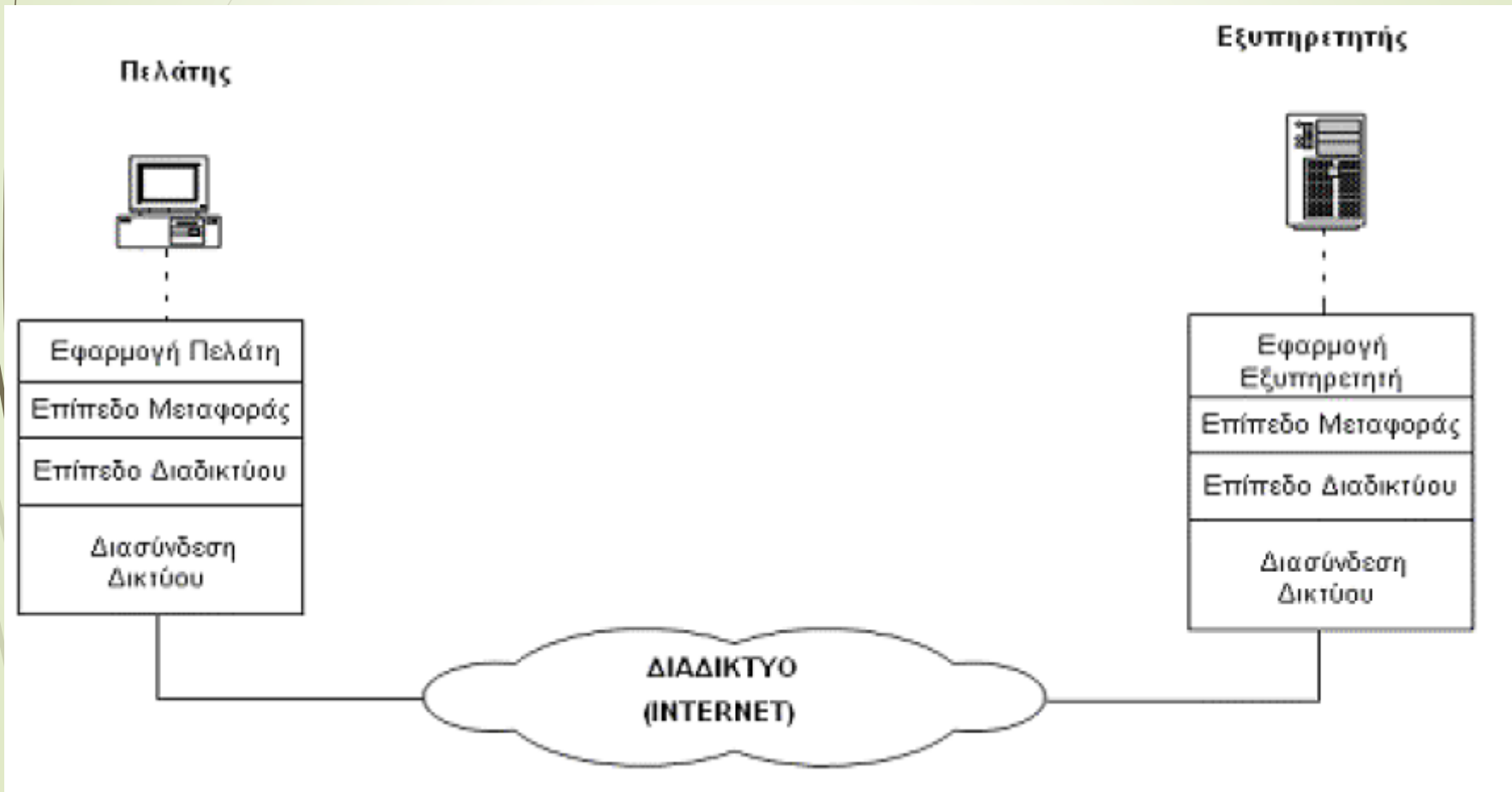
Το μοντέλο πελάτη – εξυπηρετητή

- ▶ Το μοντέλο πελάτη–εξυπηρετητή είναι κυρίαρχο στο INTERNET. Καθορίζει τον τρόπο λειτουργίας και εκτέλεσης εφαρμογών (π.χ. FTP, HTTP, SMTP, TELNET) στο Διαδίκτυο.
- ▶ Όλες οι μηχανές στο Διαδίκτυο που ζητάνε τις υπηρεσίες άλλων αποτελούν τους πελάτες (clients), ενώ αυτές που προσφέρουν τις υπηρεσίες τους στους πελάτες είναι οι εξυπηρετητές (servers).
- ▶ Στον εξυπηρετητή, όλες οι εφαρμογές/υπηρεσίες που μπορούν να προσφερθούν, πραγματοποιούνται η κάθε μια από μια διαφορετική μονάδα εξυπηρέτησης, η οποία διακρίνεται από άλλες μονάδες με τη βοήθεια των αριθμών θυρών (port numbers).
- ▶ Υπάρχει, δηλαδή, ένας διαφορετικός αριθμός θύρας για κάθε μορφή εφαρμογής (π.χ. η θύρα με αριθμό 80 σε ένα εξυπηρετητή προσφέρει υπηρεσίες HTTP).

Το μοντέλο Πελάτη – Εξυπηρετητή

- ▶ Ο πελάτης στέλνει μια αίτηση (request) στον εξυπηρετητή και ο εξυπηρετητής μια απάντηση (response) στον πελάτη.
- ▶ Ο πελάτης μπορεί να στείλει περισσότερες από μία αιτήσεις ή ο εξυπηρετητής να στείλει μια σειρά απαντήσεων –χωρίς απαραίτητα να έχει προηγηθεί κάποια αίτηση.
- ▶ Άλλοι τύποι μηνυμάτων που μπορεί να σταλούν είναι οι αιτήσεις ύπαρξης του εξυπηρετητή, οι επιβεβαιώσεις και οι απαντήσεις μη ορθής αίτησης.

Το μοντέλο Πελάτη – Εξυπηρετητή



Εφαρμογές στο Διαδίκτυο

- Telnet / SSH
- FTP / SFTP
- E-Mail
- News
- World Wide Web (WWW)

Telnet: Δικτυακή σύνδεση με τερματικό

- ▶ Πρωτόκολλο που επιτρέπει στο χρήστη να συνδεθεί σε έναν απομακρυσμένο ηλεκτρονικό υπολογιστή (Remote Login) και να τον χρησιμοποιήσει σαν να ήταν ο τοπικός του υπολογιστής.
- ▶ Διαμέσου του Διαδικτύου ένας πελάτης Telnet ζητάει να συνδεθεί με ένα απομακρυσμένο μηχάνημα – εξυπηρετητή Telnet.

FTP: Πρωτόκολλο μεταφοράς αρχείου

- ▶ Επιτρέπει στον πελάτη να αντιγράψει και να μεταφέρει αρχεία από τον ένα υπολογιστή στον άλλο, διαμέσου του Διαδικτύου. Το FTP δημιουργεί δύο τύπων συνδέσεις, μεταξύ του πελάτη και του εξυπηρετητή
 - ▶ Η πρώτη χρησιμοποιείται για τη μεταφορά του αρχείου (θύρα 20) ,
 - ▶ Η δεύτερη για τον έλεγχο της επικοινωνίας μεταξύ των δύο υπολογιστών (εντολές και αποκρίσεις) (θύρα 21) .
- ▶ Οι δύο υπολογιστές που επικοινωνούν μπορεί να έχουν διαφορετικά συστήματα και διαφορετικό τρόπο αναπαράστασης αρχείων. Το FTP αναλαμβάνει τις απαραίτητες μετατροπές των αρχείων για την πιο αποτελεσματική μεταφορά.

Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο (email)

- Για να σταλεί σε έναν χρήστη ηλεκτρονικό μήνυμα πρέπει να υπάρχει στον δέκτη του μηνύματος μια ηλεκτρονική ταχυδρομική θυρίδα για να κρατάει τα μηνύματα.
- Η θυρίδα είναι ιδιωτική. Μόνο ο εξουσιοδοτημένος χρήστης μπορεί να δει και να διαχειριστεί τα μηνύματα που έχουν σταλεί σε αυτή.
- Κάθε ηλεκτρονική θυρίδα έχει μια μοναδική ηλεκτρονική διεύθυνση (email address).
- Η διεύθυνση αυτή προσδιορίζεται από δύο συνθετικά τα οποία συνδεονται με το χαρακτήρα @.
- Το πρώτο συνθετικό δηλώνει την θυρίδα ενώ το δεύτερο συνθετικό δηλώνει το υπολογιστή που θα πρέπει να αφήσουμε το μήνυμα (π.χ. email : goumor@aegean.gr)

Πρωτόκολλο SMTP

- ▶ Το πρωτόκολλο SMTP (Simple Mail Transfer Program) διαχειρίζεται όλες τις λεπτομέρειες της επικοινωνίας και προσφέρει αξιόπιστη μεταφορά μηνυμάτων.
- ▶ Κρατάει αντίγραφο του μηνύματος που αποστέλλεται για να το έχει σε περίπτωση που χαθεί.
- ▶ Βρίσκει εάν υπάρχει ο υπολογιστής του παραλήπτη.
- ▶ Διαχειρίζεται τον τρόπο αποστολής ώστε σε περιπτώσεις που στέλνεται ένα μήνυμα σε πολλούς παραλήπτες να μην φορτώνεται η σύνδεση του χρήστη.
 - ▶ Το μήνυμα στέλνεται μία φορά και το δίκτυο στη συνέχεια αναλαμβάνει να το στείλει στους πολλαπλούς παραλήπτες.
 - ▶ Το μήνυμα φτάνει περίπου την ίδια ώρα σε όλους τους παραλήπτες

Πρωτόκολλο ΡΟΡ3

- Το ΡΟΡ3 είναι η τρίτη έκδοση ενός πρωτοκόλλου που χρησιμοποιείται για την λήψη μηνυμάτων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.
- Είναι το παλαιότερο πρωτόκολλο στον χώρο του.
- Επιτρέπει στον χρήστη να 'κατεβάσει' τα ηλεκτρονικά του μηνύματα από τον εξυπηρετητή στον προσωπικό του υπολογιστή.
- Αποτελεί έναν τρόπο αποθήκευσης ηλεκτρονικών μηνυμάτων.
- Το πρωτόκολλο ΡΟΡ3 μπορεί να ρυθμιστεί ώστε να διαγράφει τα μηνύματα αφού αυτά μεταφερθούν στον υπολογιστή του χρήστη, είτε να αφήσει κάποιο αντίγραφο στον κεντρικό εξυπηρετητή.

Πρωτόκολλο IMAP

- Το πρωτόκολλο διαλογικής ταχυδρομικής πρόσβασης IMAP, σχεδιάστηκε ως βελτίωση του POP3.
- Το IMAP4 / Internet Message Access Protocol Version4, επιτρέπει την ανάγνωση των μηνυμάτων κατευθείαν από τον server.
- Το κύριο χαρακτηριστικό του είναι ότι ο χρήστης μπορεί να έχει πολλούς φακέλους στον εξυπηρετητή για να αποθηκεύσει τα μηνύματά του.
- Το πρωτόκολλο POP3 δεν κρατάει την κατάσταση των μηνυμάτων στο γραμματοκιβώτιο του χρήστη, π.χ. διαβασμένο, νέο ή προς διαγραφή. Έτσι, κατεβάζει όλα τα μηνύματα στο γραμματοκιβώτιο του χρήστη.
- Το IMAP αντίθετα κατεβάζει μόνο τις επικεφαλίδες των μηνυμάτων και στη συνέχεια κατεβάζει μόνο το μήνυμα που έχει επιλεγεί.

Η μορφή MIME

- ▶ Το αρχικό πρωτόκολλο ηλεκτρονικού ταχυδρομείου επέτρεπε την αποστολή μόνο κειμένου σε μορφή χαρακτήρων ASCII.
- ▶ Για να σταλούν αρχεία σε δυαδική μορφή, όπως είναι π.χ. αρχεία βίντεο, απαιτείται η κατάλληλη κωδικοποίησή τους.
- ▶ Για να υπάρχει συμβατότητα μεταξύ των διαφόρων κωδικοποιήσεων η IETF έχει δημιουργήσει το πρωτόκολλο MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions).
- ▶ Προσθέτει στην επικεφαλίδα και στο σώμα του μηνύματος επιπλέον γραμμές με πληροφορία που επιτρέπει την αναγνώριση του τύπου των δεδομένων καθώς και την κωδικοποίηση.
- ▶ Επιτρέπει το σπάσιμο ενός μηνύματος σε κομμάτια, ώστε να μπορεί να αποσταλεί ταυτόχρονα κείμενο και εικόνες.

World Wide Web (WWW)

- Εμφανίζεται το 1993 και «απογειώνει» το Διαδίκτυο
- Προέρχεται από ένα εσωτερικό σύστημα διαχείρισης εγγράφων που αναπτύχθηκε από τον Tim Berners-Lee για συναδέλφους του φυσικούς στο CERN (Ελβετία).
- Αποτελεί σύνθεση τριών τεχνολογιών:
 - Δίκτυα Η/Υ,
 - Διαχείριση εγγράφων / πληροφορίας και
 - Λογισμικό Γραφικής Διεπαφής Χρηστών (Graphical User Interface)
- Μέσο επικοινωνίας παρόμοιο με προγόνους του όπως ραδιόφωνο, τηλεόραση, ...
- Όμως ο καθένας μπορεί να γράψει μια ιστοσελίδα (Web page) και να την κάνει διαθέσιμη.

Άλλες χρήσεις

- ▶ Εδώ και καιρό:
 - ▶ e-Banking
 - ▶ Επικοινωνίες (π.χ. e-mail, chat, ...)
 - ▶ Προσομοίωση (simulation)
 - ▶ Διασκέδαση
 - ▶ Ενημέρωση
 - ▶ Εκπαίδευση
- ▶ Πρόσφατα:
 - ▶ Ηλεκτρονική Ψήφος
 - ▶ Τηλε-εργασία
 - ▶ Εικονικές Περιηγήσεις

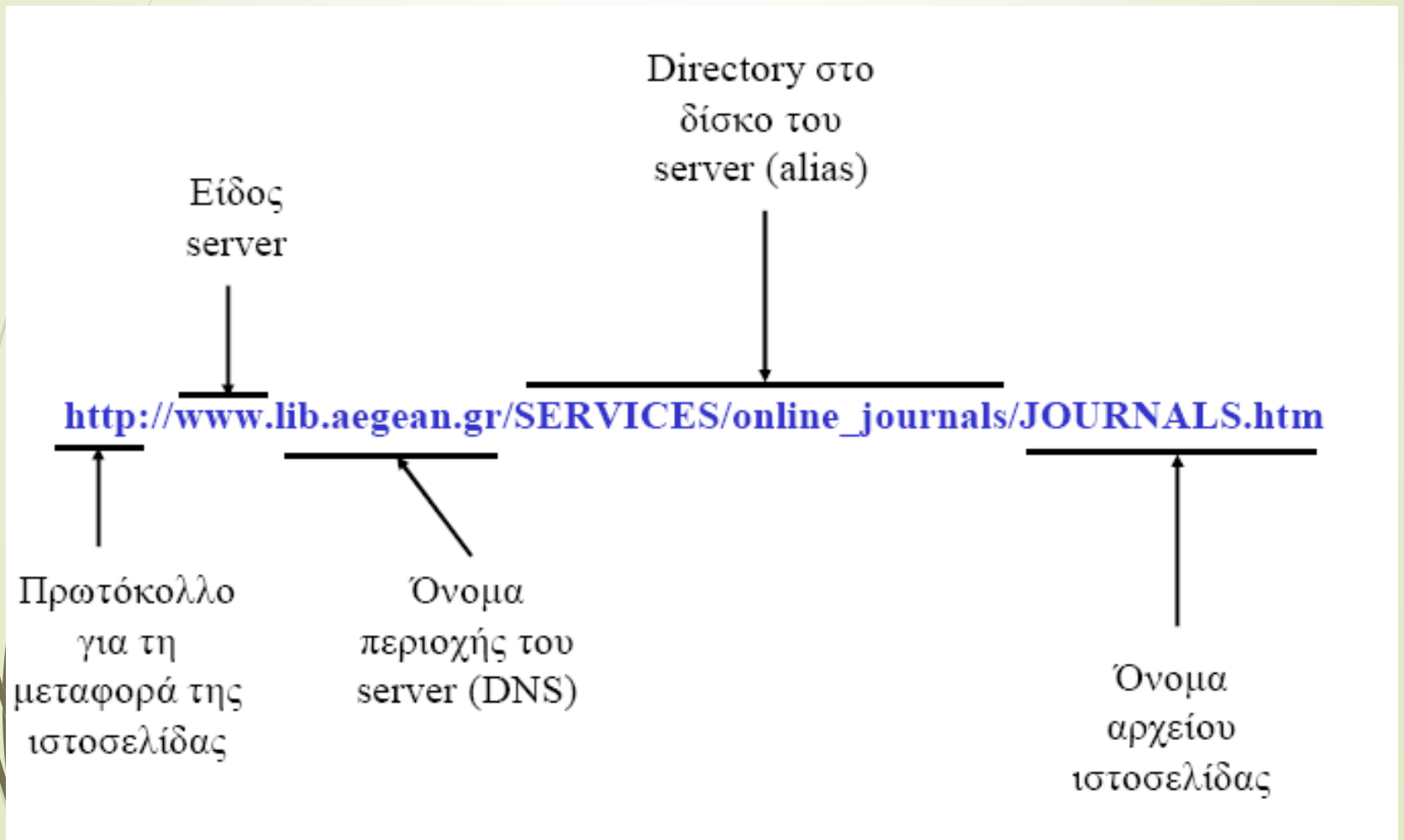
Υπερκείμενο (HyperText)

- ▶ Το Web είναι βασισμένο στην έννοια του υπερκειμένου - ένας μηχανισμός όπου η πληροφορία είναι κατανομημένη σε πολλές σελίδες και διασυνδεδεμένη. Επιτρέπει την πλοήγηση ανάμεσα σε πληροφορίες με μη γραμμικό τρόπο
- ▶ Το 1990 κυκλοφόρησε ο πρώτος Web browser, βασισμένος σε κείμενο και ικανός να ακολουθεί βασισμένους σε κείμενο υπερσυνδέσμους.
- ▶ Η ανάγκη υποστήριξης γραφικών οδήγησε στον πρώτο Web browser γραφικών – Mosaic – τον πρόγονο του Netscape.
- ▶ Μια τυπική web σελίδα σήμερα υποστηρίζει κείμενο, πίνακες, πλαίσια, φόρμες, ήχο, βίντεο, ...

Uniform Resource Locator (URL)

- ▶ Είναι απλά δομημένες σειρές χαρακτήρων που ορίζουν, είτε μέσω ονόματος, είτε μέσω διεύθυνσης, είτε μέσω άλλων χαρακτηριστικών, έναν πόρο
- ▶ URL= [protocol]“:” “//” [login]“:”[password]“@”[host]“:” [port]“/”[abs_path
- ▶ Π.χ.
 - ▶ <ftp://test:testpass@ftp.test.com/incoming>
 - ▶ http://www.lib.aegean.gr/SERVICES/online_journals/JOURNALS.htm

Uniform Resource Locator (URL)



Τι κάνει ένας πελάτης (web client /web browser)

- Αφού συνδεθεί, ο χρήστης προσπελαύνει το Web μέσω λογισμικού που λέγεται browser (π.χ. Firefox ή Internet Explorer).
- Οι browsers εντοπίζουν και εμφανίζουν πληροφορία από το Web.
- Η επικοινωνία γίνεται διαμέσου μιας συμφωνημένης γλώσσας μεταφοράς ή πρωτοκόλλου, π.χ. HTTP (Hyper Text Transfer Protocol).
- Ο χρήστης ζητάει μια ιστοσελίδα μέσω του browser ο οποίος το κοινοποιεί στον εξυπηρετητή.
- Ο browser περιμένει να μεταφερθεί η ιστοσελίδα, τυπικά ένα αρχείο κειμένου που περιέχει οδηγίες σε HTML.
- Τα περίπλοκα γραφικά και η μορφοποίηση που βρίσκει κανείς στις ιστοσελίδες είναι αποτέλεσμα από τον client browser που αποδίδει την σελίδα στη μορφοποίηση που ήταν καθορισμένη στο αρχείο.
- Οι εικόνες και γραφικά δεν αποτελούν μέρος μιας HTML σελίδας αλλά αποστέλλονται ξεχωριστά (απλά ο browser διαβάζει την HTML σελίδα και εμφανίζει τα γραφικά βάσει των οδηγιών που περιλαμβάνονται στην HTML).

Τι κάνει ένας εξυπηρετητής (web server)

- Ο server είναι λογισμικό (π.χ. Apache Server ή Microsoft Internet Information Server) που τρέχει σ' έναν υπολογιστή και αποκρίνεται στις αιτήσεις του client για ιστοσελίδες
- Οι ιστοσελίδες υπάρχουν στο τοπικό του σύστημα αρχείων.
- Ο server ανακτά και διαβιβάζει τα αρχεία στον client

«Συνομιλία» web client (browser) – web server

Τι συμβαίνει από τη στιγμή που πληκτρολογήσουμε τη διεύθυνση μιας τοποθεσίας:

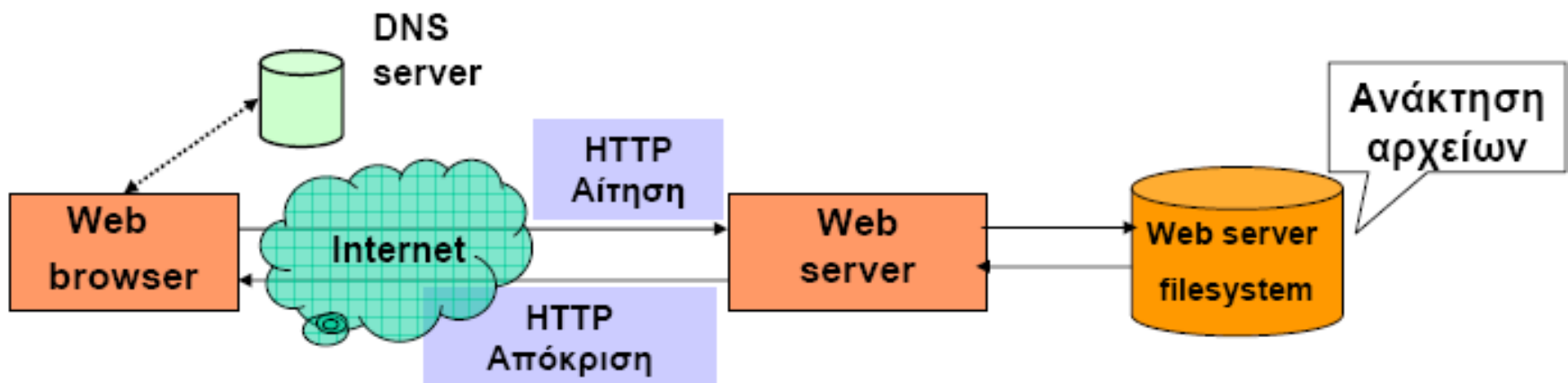
1. Ο browser απευθύνεται στον DNS server που εξετάζοντας τη URL εντοπίζει την IP διεύθυνση του web server στον οποίο απευθύνεται η αίτηση
2. Ο browser στέλνει το αίτημα για αποστολή της ιστοσελίδας στον web server
3. Το αίτημα φτάνει στον web server που αναζητά και ανακτά την αιτούμενη σελίδα από τον τοπικό του δίσκο
4. Η ιστοσελίδα αποστέλλεται (μέσω HTTP)

«Συνομιλία» web client (browser) – web server

5. Ο browser λαμβάνει την ιστοσελίδα (HTML αρχείο), διαβάζει τις οδηγίες του HTML κώδικα και απεικονίζει το περιεχόμενο αντίστοιχα.
6. Αν η ιστοσελίδα περιέχει φωτογραφίες, αυτές στέλνονται ως ξεχωριστά αρχεία από τον web server στον browser.
7. Το ίδιο συμβαίνει στην περίπτωση που η σελίδα «περιλαμβάνει» και Applets
8. Αν ο HTML κώδικας έχει και ενσωματωμένο κώδικα σεναρίου (γραμμένο σε κάποια script γλώσσα, π.χ. Javascript), αυτός εκτελείται από τον browser.

Μοντέλο Πελάτη-Εξυπηρετητή στο Web

- Client (πελάτης): web browser (Microsoft Internet Explorer, Google Chrome, Mozilla FireFox...)
- Server (εξυπηρετητής): web server
- Υλικό (PC, workstation, mainframe)
- Λειτουργικό σύστημα (Windows, Linux, Unix)
- Λογισμικό web server: Apache (60% της αγοράς, open-source), IIS (τρέχει σε Windows), ...
- HTTP: HyperText Transfer Protocol
- HTML: HyperText Markup Language



Ο τρόπος οργάνωσης των αρχείων ενός web server

- ▶ Όταν αποθηκεύουμε μια ιστοσελίδα σε έναν εξυπηρετητή ιστού (web server), τότε λέμε ότι «δημοσιεύουμε» τη σελίδα στο διαδίκτυο.
- ▶ Κάθε χρήστης/ίδρυμα/οργανισμός/εταιρία που θέλει να έχει παρουσία στο web οργανώνει της πληροφορίες του δημιουργώντας ένα σύνολο ιστοσελίδων, συνδεδεμένων με συστηματικό τρόπο και ιεραρχική οργάνωση.
- ▶ Το σύνολο αυτών των ιστοσελίδων αποτελεί την τοποθεσία (web site).

HTTP

- Το πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται στο WWW
- Καθορίζει τη μορφοποίηση των μηνυμάτων (πακέτων) κατά τη μετάδοσή τους και τις ενέργειες που πρέπει να ακολουθήσουν οι web servers και οι web clients (browsers) ώστε να ανταποκριθούν στις διάφορες εντολές
- Για παράδειγμα, όταν εισάγουμε ένα URL σε έναν browser, ουσιαστικά στέλνεται μια εντολή μέσω HTTP σε ένα απομακρυσμένο web server κατευθύνοντας τον να ανακτήσει και να αποστείλει μια συγκεκριμένη ιστοσελίδα (HTML αρχείο)
- Το HTTP είναι «αμνήμων» (stateless): για την ολοκλήρωση μιας αποστολής (π.χ. ιστοσελίδα με κείμενο και εικόνες) απαιτούνται πολλαπλές συνδέσεις (αιτήσεις/αποκρίσεις).
- Έτσι αυξάνεται η κλιμάκωση (scalability) καθώς εξυπηρετούνται ταυτόχρονα πολλοί clients, αλλά μειώνεται η ταχύτητα.

Τύποι Μηνυμάτων HTTP

- ▶ HTTP-message = Request ή Response ; HTTP/1.1 message
- ▶ Και οι δύο τύποι μηνύματος αποτελούνται από:
 - ▶ Μια αρχική γραμμή
 - ▶ Μηδέν ή περισσότερες γραμμές επικεφαλίδων (header lines)
 - ▶ Μια κενή γραμμή που αποτελεί τη διαχωριστική γραμμή (CRLF)
 - ▶ Μια προαιρετική γραμμή που αποτελεί το σώμα του μηνύματος και μπορεί να περιέχει ένα αρχείο, δεδομένα αναζήτησης κ.α. Αυτά είναι και τα πραγματικά δεδομένα.

HTTP Request Μέθοδοι

➤ GET

- Πραγματοποιεί αίτηση για λήψη δεδομένων σύμφωνα με την επιθυμία του χρήστη.

➤ HEAD

- Πραγματοποιεί αίτηση για λήψη δεδομένων επιθυμητού περιεχομένου, όπως και η GET, με τη διαφορά ότι με την HEAD δεν λαμβάνουμε το σώμα του μηνύματος. Είναι χρήσιμη κυρίως για την λήψη meta-information πεδίων, τα οποία εμπεριέχονται στους headers του request μηνύματος.

➤ POST

- Πραγματοποιεί αποστολή δεδομένων προς επεξεργασία (π.χ. μια φόρμα html) στον επιθυμητό εξυπηρετητή. Τα δεδομένα εμπεριέχονται στο σώμα του μηνύματος.

➤ OPTIONS

- Επιστρέφει όλες τις υποστηριζόμενες http μεθόδους που υποστηρίζει ο δεδομένος εξυπηρετητής

HTTP Request Μέθοδοι

➤ PUT

- «Ανεβάζει» δεδομένα επιθυμητού περιεχομένου στην επιθυμητή τοποθεσία (π.χ. ανεβάζει ένα αρχείο το οποίο βρίσκεται στον υπολογιστή μας, σε ένα συγκεκριμένο φάκελο ενός ftp εξυπηρετητή)

➤ DELETE

- Πραγματοποιεί αίτηση για διαγραφή του επιθυμητού περιεχομένου (χρησιμοποιείται κυρίως στο ftp)

➤ TRACE

- Επιστρέφει την ληφθείσα http request (δηλαδή τον εαυτό της) έτσι ώστε κάποιος να μπορεί να δει ποιοι εξυπηρετητές παραλαμβάνουν τις http request αιτήσεις του, πριν αυτές φτάσουν στον τελικό προορισμό τους.

➤ CONNECT

- Χρησιμοποιείται μόνο για proxy που υποστηρίζει SSL tunnel.

HTTP Response

- ▶ Η πρώτη γραμμή: γραμμή κατάστασης με 3 πεδία
 - ▶ Protocol version, Status-Code, Reason-Phrase
 - ▶ HTTP/1.1 200 OK
- ▶ Status Codes
 - ▶ Informational 1xx
 - ▶ Successful 2xx
 - ▶ Redirection 3xx
 - ▶ Client Error 4xx
 - ▶ Server Error 5xx

HTTP GET request and

www.example.com/index.html

```
GET /index.html HTTP/1.1
Host: www.example.com
```

Client request

```
HTTP/1.1 200 OK
Date: Mon, 23 May 2005 22:38:34 GMT
Server: Apache/1.3.3.7 (Unix) (Red-Hat/Linux)
Last-Modified: Wed, 08 Jan 2003 23:11:55 GMT
Etag: "3f80f-1b6-3e1cb03b"
Accept-Ranges: bytes
Content-Length: 438
Connection: close
Content-Type: text/html; charset=UTF-8
```

Server response

[Κενή γραμμή]

[content]

[...]

HTTP Status codes

List of HTTP status codes

1xx Informational

2xx Success (200 OK, 202 Accepted/Not completed, 206 Partial Content)

3xx Redirection (302 Found, 303 See other {redirect}, 305 Use proxy)

4xx Client Error (402 Payment required, 403 Forbidden, 404 Not Found, 408 Timeout)

5xx Server Error (500 Internal Server Error, 502 Bad Gateway, 503 Service Unavailable)

HTML

- ▶ Σε τι γλώσσα γράφει κανείς μια ιστοσελίδα;
- ▶ Ο server στέλνει πίσω την ιστοσελίδα που ζητήθηκε ως έγγραφο κειμένου με οδηγίες για το πώς αυτή θα πρέπει να εμφανιστεί.
- ▶ Είναι αρμοδιότητα του client browser να απεικονίσει το έγγραφο στην κατάλληλη μορφή.
- ▶ Αυτές οι οδηγίες είναι σε Hypertext Markup Language - HTML.
- ▶ Τα HTML έγγραφα μπορούν να δημιουργηθούν με έναν συντάκτη κειμένου (text editor), όπως NotePad (Windows), vi/emacs (Unix κλπ.) ή εξειδικευμένα εργαλεία συγγραφής (web authoring tools), όπως Micromedia DreamWeaver, Front Page, ...

Τεχνολογίες του WWW

- Βασικές τεχνολογίες του WWW
 - HTTP
 - HTML
 - URL
- Επέκταση των βασικών τεχνολογιών του WWW
 - Προγραμματισμός στην πλευρά του πελάτη (JavaScript,..)
 - Προγραμματισμός στην πλευρά του εξυπηρετητή (CGI, php, jsp,..)
 - Plug-ins
 - Εφαρμογές πολλών στρωμάτων (n-tier – application servers)
 - XML
 - Web Services (SOAP,...)