

# Διαδίκτυο και Παγκόσμιος Ιστός

Κάτια Κερμανίδου  
kerman@ionio.gr

# Διαδίκτυο - Internet

- Με τον όρο "Internet" εννοούμε το Παγκόσμιο Διαδίκτυο, δηλαδή τη συνένωση των χιλιάδων δικτύων διαφόρων μεγεθών που καλύπτει σχεδόν ολόκληρη την υδρόγειο.
- Ένα βασικό χαρακτηριστικό του Internet είναι ότι μπορεί να συνδέει υπολογιστές διαφορετικού τύπου, δηλ. υπολογιστές που μπορεί να διαφέρουν όσον αφορά την αρχιτεκτονική του υλικού (hardware), το λειτουργικό σύστημα που χρησιμοποιούν και το πρωτόκολλο δικτύωσης που εφαρμόζεται στο τοπικό τους δίκτυο. Ακριβώς εξαιτίας αυτής της ευελιξίας του, εξαπλώθηκε σε ολόκληρο τον πλανήτη κατά τη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών.

# Διαδίκτυο - Internet

- Τα δίκτυα συνδέονται μεταξύ τους ενσύρματα, ασύρματα ή με τεχνολογίες οπτικών ινών.
- Τα δίκτυα μπορεί να είναι ιδιωτικά, δημόσια, ακαδημαϊκά, επιχειρησιακά, κυβερνητικά.
- Το διαδίκτυο «φέρει» μια τεράστια γκάμα πόρων πληροφορίας, όπως
  - Έγγραφα υπερκειμένου (hypertext documents)
  - Πολυμεσικό υλικό
- Το διαδίκτυο «φέρει» μια τεράστια γκάμα εφαρμογών, όπως
  - Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο
  - Τηλεφωνία
  - Διαμοιρασμό αρχείων

# Διαδίκτυο - Internet

- Ένα άλλο ενδιαφέρον χαρακτηριστικό του Internet είναι ότι είναι **αποκεντρωμένο** και **αυτοδιαχειριζόμενο**.
- Δεν υπάρχει δηλαδή κάποιος κεντρικός οργανισμός που να το διευθύνει και να παίρνει συνολικά αποφάσεις σχετικά με το είδος των πληροφοριών που διακινούνται, τις υπηρεσίες που παρέχονται από τους διάφορους υπολογιστές του ή τη διαχείρισή του.
- Καθένα από τα μικρότερα δίκτυα που το αποτελούν διατηρεί την αυτονομία του και είναι το ίδιο υπεύθυνο για το είδος των πληροφοριών που διακινεί, τις υπηρεσίες που προσφέρουν οι υπολογιστές του και τη διαχείρισή του.

# Διαδίκτυο - Ιστορική Αναδρομή

- Το σημερινό Internet αποτελεί εξέλιξη του ARPANET, ενός δικτύου που άρχισε να αναπτύσσεται πειραματικά στα τέλη της δεκαετίας του 60 στις ΗΠΑ.
- Το δίκτυο ARPANET γεννιέται το 1969 με πόρους του προγράμματος ARPA (Advanced Research Project Agency) του Υπουργείου Άμυνας της Αμερικής.
- Στην αρχική του μορφή, το πρόγραμμα απέβλεπε στον πειραματισμό με μια νέα τεχνολογία γνωστή σαν μεταγωγή πακέτων (packet switching).

# Packet switching

- Σε αντίθεση με το *circuit switching* (μεταγωγή κυκλώματος) που ήταν μέχρι το 60 ο τρόπος πλοήγησης δεδομένων σε ένα κύκλωμα, όπου
  - Προ-δεσμεύονται πόροι (*bandwidth*) του δικτύου για την μετάδοση ολόκληρου του μηνύματος
  - Είναι σταθερό το *bitrate* της μετάδοσης
- Στην μεταγωγή πακέτου
  - Τα δεδομένα που είναι να αποσταλούν ομαδοποιούνται σε πακέτα.
  - Δεσμεύεται *bandwidth* για ένα πακέτο την φορά. Με την μεταφορά του πακέτου, το κανάλι απελευθερώνεται για την αποστολή άλλων μηνυμάτων
  - Υποστηρίζει μεταβαλλόμενο *bit rate* σε *data streams*
  - Οι πόροι του δικτύου διατίθενται δυναμικά, ανάλογα με την χωρητικότητα των συνδέσεων (*link capacity*) των διακοπών (*switches*) και των δρομολογητών (*routers*) και του φόρτου του δικτύου.

# Packet switching

- Κάθε πακέτο έχει την πληροφορία που χρειάζεται για να φτάσει στον προορισμό του, όπου και γίνεται η επανασύνθεσή του σε δεδομένα τα οποία μπορεί να χρησιμοποιήσει ο τελικός χρήστης.
- Δεκαετία '70: οι πρώτες συνδέσεις
- Από την έρευνα γεννιέται μια νέα τεχνική, το **Internet Protocol (IP)** (Πρωτόκολλο Διαδικτύωσης), από την οποία θα πάρει αργότερα το όνομά του το Internet.
- Διαφορετικά δίκτυα που χρησιμοποιούν το κοινό πρωτόκολλο IP μπορούν να συνδέονται και να αποτελούν ένα διαδίκτυο. Σε ένα δίκτυο IP όλοι οι υπολογιστές είναι ισοδύναμοι, οπότε τελικά οποιοσδήποτε υπολογιστής του διαδικτύου μπορεί να επικοινωνεί με οποιονδήποτε άλλον.
- Επίσης, σχεδιάζεται μια άλλη τεχνική για τον έλεγχο της μετάδοσης των δεδομένων, το **Transmission Control Protocol (TCP)** (Πρωτόκολλο Ελέγχου Μετάδοσης). Ορίζονται προδιαγραφές για τη μεταφορά αρχείων μεταξύ υπολογιστών (FTP) και για το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (E-mail).

# Διαδίκτυο - Ιστορική Αναδρομή

- Δεκαετία '80: ένα παγκόσμιο δίκτυο για την ακαδημαϊκή κοινότητα
- Το 1983, το πρωτόκολλο **TCP/IP** (δηλ. ο συνδυασμός των TCP και IP) αναγνωρίζεται ως πρότυπο από το Υπουργείο Άμυνας των ΗΠΑ.
- Η έκδοση του λειτουργικού συστήματος Berkeley UNIX το οποίο περιλαμβάνει το TCP/IP συντελεί στη γρήγορη εξάπλωση της διαδικτύωσης των υπολογιστών.
- Εκατοντάδες Πανεπιστήμια συνδέουν τους υπολογιστές τους στο ARPANET, το οποίο επιβαρύνεται πολύ και το 1983, χωρίζεται σε δύο τμήματα: στο MILNET (για στρατιωτικές επικοινωνίες) και στο νέο ARPANET (για χρήση αποκλειστικά από την πανεπιστημιακή κοινότητα και συνέχιση της έρευνας στη δικτύωση).



# Διαδίκτυο - Ιστορική Αναδρομή

- Δεκαετία '80: ένα παγκόσμιο δίκτυο για την ακαδημαϊκή κοινότητα
- Το πρωτόκολλο IP είναι υπεύθυνο για το πέρασμα του πακέτου από υπολογιστή σε υπολογιστή μέσα από το "δίχτυ" των συνδέσεων.
- Καθώς το IP δρομολογεί το κάθε πακέτο μέσα στο δίκτυο, προσπαθεί να το παραδώσει, αλλά δεν μπορεί να εγγυηθεί
  - ούτε ότι το πακέτο θα φτάσει στον προορισμό του
  - ούτε ότι τα διάφορα πακέτα που αποτελούν τα αρχικά δεδομένα θα φτάσουν με τη σειρά με την οποία στάλθηκαν
  - ούτε ότι το περιεχόμενο των πακέτων θα φτάσει αναλλοίωτο.
- Το TCP είναι υπεύθυνο και εγγυάται για όλα τα παραπάνω.

# Διαδίκτυο - Ιστορική Αναδρομή

- Πρωτόκολλο TCP
- Κάθε πακέτο δεδομένων αριθμείται.
- Ο υπολογιστής - παραλήπτης και ο υπολογιστής - αποστολέας, αλλά όχι οι ενδιάμεσοι υπολογιστές, παρακολουθούν τους αριθμούς των πακέτων και ανταλλάσσουν μεταξύ τους πληροφορίες.
- Ο παραλήπτης λαμβάνει το πρώτο πακέτο, το δεύτερο, κλπ.
- Σε περίπτωση που παρουσιαστεί κάποιο πρόβλημα στο δίκτυο είτε χαθεί κάποιο πακέτο κατά τη διάρκεια της μετάδοσης, το ξαναζητάει και ο αποστολέας είναι υπεύθυνος για την αναμετάδοση του.
- Ο παραλήπτης ελέγχει επίσης αν το περιεχόμενο των πακέτων φτάνει σωστά.

# Διαδίκτυο - Ιστορική Αναδρομή

- Δρομολόγηση πακέτων
- Τα δίκτυα του Internet συνδέονται μεταξύ τους με ειδικούς υπολογιστές που ονομάζονται **δρομολογητές (routers)** ή **πύλες (gateways)**.
- Ένας router είναι λοιπόν ένας υπολογιστής που συνδέει δύο ή περισσότερα δίκτυα (που μπορεί να είναι διαφορετικού τύπου) και έτσι ανήκει σε δύο ή περισσότερα δίκτυα ταυτόχρονα.
- Διευθύνσεις IP
- Σε κάθε υπολογιστή αντιστοιχίζεται μια μοναδική διεύθυνση, που ονομάζεται διεύθυνση IP (IP address) και η οποία αποτελεί την "ταυτότητα" του στο διαδίκτυο.
- Μια διεύθυνση IP αποτελείται από 4 αριθμούς χωρισμένους με τελείες. Π.χ. ένας υπολογιστής που βρίσκεται στο Πανεπιστήμιο MIT έχει διεύθυνση 18.75.0.10, ένας άλλος που βρίσκεται στο ΕΜΠ 147.102.154.12 κι ένας τρίτος που βρίσκεται στο Ιόνιο Πανεπιστήμιο 195.130.124.68

# Διαδίκτυο - Ιστορική Αναδρομή

- Διευθύνσεις IP
- Κάθε οργανισμός που θέλει να συνδέσει στο Internet τους υπολογιστές του ζητά έναν αριθμό δικτύου από κάποιον επίσημο οργανισμό που ασχολείται με την κατανομή των διευθύνσεων στο Internet έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η μοναδικότητα τους.
- (Το Internet δεν έχει κάποια κεντρική διοίκηση, όμως υπάρχουν κάποιες επιτροπές που είναι υπεύθυνες για την τήρηση συγκεκριμένων προδιαγραφών που εξασφαλίζουν την ομαλή λειτουργία του).
- Οι υπολογιστές του Internet μπορούν επίσης να προσδιοριστούν και με ονόματα.
  - Σε μια διεύθυνση IP αντιστοιχίζεται ένα όνομα που είναι μοναδικό, δηλ. ξεχωριστό για τον κάθε υπολογιστή. Η μέθοδος αυτή είναι γνωστή σαν **DNS (Domain Name System)**.
  - Π.χ. ο υπολογιστής του MIT που μόλις αναφέραμε είναι γνωστός και σαν space.mit.edu ενώ οι υπολογιστές με IP διευθύνσεις 147.102.154.12 και 195.130.124.68 σαν transport.civil.ntua.gr και www.ionio.gr αντίστοιχα

# Διαδίκτυο - Ιστορική Αναδρομή

- Διευθύνσεις IP
- Στις ΗΠΑ χρησιμοποιούνται συνήθως σαν τελευταία συνθετικά κωδικοί 3 γραμμάτων που δηλώνουν το είδος του οργανισμού, όπως φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα:

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

# Διαδίκτυο - Ιστορική Αναδρομή

- Διευθύνσεις IP
- Στις υπόλοιπες χώρες, χρησιμοποιούνται ονόματα γεωγραφικών περιοχών που αποτελούνται από 2 γράμματα. Σε κάθε χώρα αντιστοιχεί ένα συγκεκριμένο όνομα 2 γραμμάτων (π.χ. gr για την Ελλάδα, uk για την Αγγλία, κ.λ.π.)

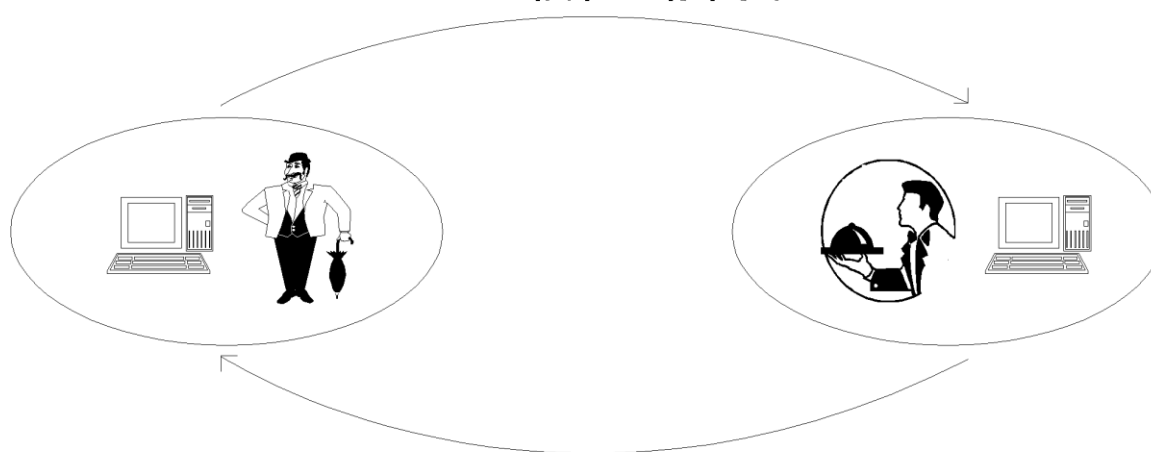
Όνομα περιοχής 2 γραμμάτων	Χώρα
au	Αυστραλία
ca	Καναδάς
de	Γερμανία
es	Ισπανία
fr	Γαλλία
gr	Ελλάδα
jp	Ιαπωνία
mx	Μεξικό
ru	Ρωσία
sd	Σουδάν
uk	Αγγλία

# Διαδίκτυο - Ιστορική Αναδρομή

- Διευθύνσεις IP
- Η δρομολόγηση των πακέτων γίνεται με βάση την διεύθυνση IP του παραλήπτη.
- Όταν λοιπόν ζητάμε να επικοινωνήσουμε με έναν απομακρυσμένο υπολογιστή δίνοντας το όνομά του, ο υπολογιστής μας πρέπει να μάθει την αντίστοιχη διεύθυνση IP. Αυτή, είναι δουλειά ενός υπολογιστή που ονομάζεται **εξυπηρετητής DNS (DNS server)**.
- Σε κάθε δίκτυο υπάρχει τουλάχιστον ένας υπολογιστής που παρέχει αυτή την υπηρεσία. Ανάλογα με τη θέση του υπολογιστή-παραλήπτη, η αίτηση για μετάφραση του ονόματός του μπορεί να περάσει από έναν ή περισσότερους DNS servers μέχρις ότου εντοπιστεί η αντίστοιχη διεύθυνση IP.

# Διαδίκτυο - Ιστορική Αναδρομή

- Αρχιτεκτονική client-server
- Η παροχή των περισσότερων υπηρεσιών στο Internet βασίζεται στο μοντέλο πελάτη-εξυπηρετητή (client-server) που λειτουργεί ως εξής:
- Ο πελάτης ζητά από τον εξυπηρετητή πληροφορίες και ο τελευταίος εξυπηρετεί το αίτημα παρέχοντάς του τις πληροφορίες αυτές. Αφού τελειώσει η διαδικασία, ο εξυπηρετητής περιμένει έως ότου κάποιος πελάτης υποβάλλει πάλι κάποια αίτηση για εξυπηρέτηση



Ο πελάτης ζητά πληροφορίες

Ο εξυπηρετητής παρέχει τις πληροφορίες



# Διαδίκτυο - Ιστορική Αναδρομή

- Δεκαετία '90: ένα παγκόσμιο δίκτυο για όλους
- Το 1993, το εργαστήριο CERN στην Ελβετία βγάζει στην δημοσιότητα το **World Wide Web (WWW)** (Παγκόσμιο Ιστό) που αναπτύχθηκε από τον Tim Berners-Lee το 1989.
- Πρόκειται για ένα σύστημα διασύνδεσης πληροφοριών σε μορφή πολυμέσων (multimedia) που βρίσκονται αποθηκευμένες σε χιλιάδες υπολογιστές του Internet σε ολόκληρο τον κόσμο και παρουσιάσής τους σε ηλεκτρονικές σελίδες, στις οποίες μπορεί να περιηγηθεί κανείς χρησιμοποιώντας το ποντίκι.
- Μην συγχέουμε τον ιστό με το διαδίκτυο
  - Ο ιστός είναι υπηρεσία που λειτουργεί πάνω στο διαδίκτυο

# Διαδίκτυο - Ιστορική Αναδρομή

- Για την ανάπτυξη του ιστού απαιτούνται τα εξής εργαλεία:
  - Το πρωτόκολλο HyperText Transfer Protocol (HTTP)
    - Πρωτόκολλο του επιπέδου εφαρμογών για καταναμημένα, συνεργατικά και υπερμεσικά πληροφοριακά συστήματα
  - Τη γλώσσα HyperText Markup Language (HTML)
    - Η γλώσσα προγραμματισμού για την δημιουργία ιστοσελίδων
    - Ένας φυλλομετρητής παίρνει από έναν web server έγγραφα HTML και τα μετατρέπει σε ιστοσελίδες πολυμέσων
  - Φυλλομετρητές (Web Browsers)
    - Έχει πρόσβαση σε ιστοσελίδες και ψηφ. αντικείμενα μέσω της μοναδικής διεύθυνσης URL (Uniform Resource Locator) που έχει κάθε ψηφιακό αντικείμενο στον ιστό και δείχνει την θέση του σε κάποιο δίκτυο και τον τρόπο ανάκτησής του.
  - Εξυπηρετητής HTTP (HTTP server)
    - Επεξεργάζεται αιτήματα χρηστών/πελατών (clients) στο δίκτυο που είναι τοποθετημένος μέσω του πρωτοκόλλου HTTP
    - Επιστρέφει ιστοσελίδες (έγγραφα HTML) στον χρήστη (client)

# Ιστός - Ιστορική Αναδρομή

- Web 1.0
  - 1992-1995: Συγκεκριμένα Πανεπιστημιακά Τμήματα υιοθετούν την τεχνολογία του Παγκόσμιου Ιστού
  - 1996-1998: Άνοιγμα του ιστού σε επιχειρήσεις
  - 1999-2001: Πολλές επιχειρήσεις εμφανίζονται στον ιστό (έκρηξη .com)
- Κυρίως μόνο για ανάγνωση (read-only)
- Κυρίως μονόδρομη πληροφόρηση
- Στατικές ιστοσελίδες, με χαμηλό ρυθμό επικαιροποίησης, χωρίς δυνατότητα διάδρασης
- Υποστηριζόμενες υπηρεσίες:
  - Email
  - Chat
  - Ηλεκτρονικές αγορές
  - Μεταφόρτωση αρχείων (file transfer)

# Ιστός - Ιστορική Αναδρομή

- Web 2.0 (Συμμετοχικός ή κοινωνικός Ιστός - Participative or Social Web)
- 2004-σήμερα
- Ανάγνωση και συγγραφή
- Αμφίδρομη ανταλλαγή δεδομένων
- Διάδραση
- Πιο ευέλικτη σχεδίαση ιστοσελίδων
- Επικαιροποίηση του περιεχομένου
- Συνεργατικότητα στην δημιουργία περιεχομένου
- Διαμοιρασμός πληροφορίας (sharing/comments)
- Real-time εμπλουτισμός ιστοσελίδας με περιεχόμενο από άλλες υπηρεσίες

# Ιστός - Ιστορική Αναδρομή

- Web 2.0 (Συμμετοχικός ή κοινωνικός Ιστός - Participative or Social Web)
- Υποστηριζόμενες τεχνολογίες:
  - Blogs (ιστοσελίδες με αναρτήσεις ταξινομημένες χρονολογικά)
  - RSS (Really Simple Syndication) για την ενημέρωση των χρηστών για επικαιροποιήσεις των ιστοσελίδων που τους ενδιαφέρουν.
  - Wikis - ιστοσελίδες που μπορούν να υποστούν εύκολα επεξεργασία από οποιονδήποτε έχει πρόσβαση.
  - Κοινωνικά δίκτυα

# Web 1.0 vs web 2.0

Web 1.0	Web 2.0
Reading	Reading/Writing
Companies	Communities
Client-Server	Peer to Peer
HTML, Portals	XML, RSS
Taxonomy	Tags
Owning	Sharing
IPOs	Trade sales
Netscape	Google
Web forms	Web applications
Screen scraping	APIs
Dialup	Broadband
Hardware costs	Bandwidth costs
Lectures	Conversation
Advertising	Word of mouth
Services sold over the web	Web services
Information portals	Platforms

# Ιστός - Μελλοντικές προοπτικές

- Web 3.0 (Σημασιολογικός Ιστός - Semantic Web)
- Ορισμός της δομής των δεδομένων
  - Χρήση μεταδεδομένων (RDF)
- Διασύνδεση των δεδομένων
- Πιο αποδοτική αναζήτηση πληροφορίας
- Επαναχρησιμοποίηση της πληροφορίας σε διαφορετικές εφαρμογές
- Όπως είναι συνδεδεμένες σήμερα οι ιστοσελίδες, θα είναι συνδεδεμένα τα δεδομένα

Web 2.0	Web 3.0
Read/Write Web	Portable Personal Web
Communities	Individuals
Sharing Content	Consolidating Dynamic Content
Blogs	Lifestream
AJAX	RDF
Wikipedia, google	Dbpedia, igoogole
Tagging	User engagement

# Ιστός - Αρχιτεκτονική του web3.0

Trust

Αυθεντικοποίηση των πόρων και έλεγχος βαθμού εμπιστοσύνης των εξαχθέντων συμπερασμάτων

Logic and Proof

Εξαγωγή συμπερασμάτων και εξήγηση διαδικασίας συμπερασμού

Ontology

Εμπλουτισμός της σημασιολογικής αναπαράστασης με επιπλέον χαρακτηριστικά

RDF Schema

Σημασιολογική αναπαράσταση των δεδομένων με γράφους (τριπλέτες)

(person-1, name, "Katia Kermanidou")

RDF

Υποκείμενο κατηγορημα/σχέση αντικείμενο

XML

Ενιαία δόμηση των δεδομένων του ιστού

Unicode

URI

Μοναδική κωδικοποίηση οποιουδήποτε χαρακτήρα, μοναδική ταυτοποίηση πόρων του ιστού

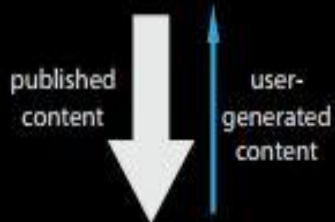


# Ιστός - Μελλοντικές προοπτικές

- Web 3.0 (Σημασιολογικός Ιστός - Semantic Web)
  - «έξυπνος» ιστός ("intelligent" web)
  - Αναζήτηση βάσει νοήματος
  - Αναζήτηση με χρήση φυσικής γλώσσας
  - Εξόρυξη δεδομένων (data mining)
  - Μηχανική μάθηση
  - Πράκτορες σύστασης (recommendation agents)
  - Μηχανική κατανόηση της πληροφορίας (machine-facilitated understanding of information)

## Web 1.0

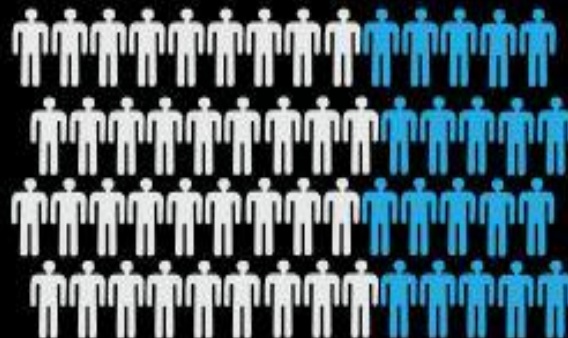
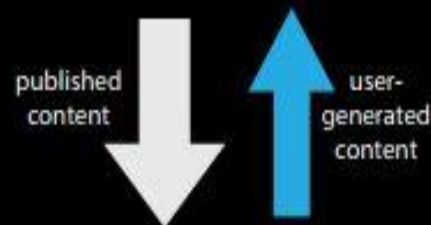
100,000 websites  
(read-only Web)



50,000,000 users

## Web 2.0

100,000,000 websites  
(read-write Web)



1,000,000,000 users

## Web 3.0

1,000,000,000 websites  
(read-write Web)

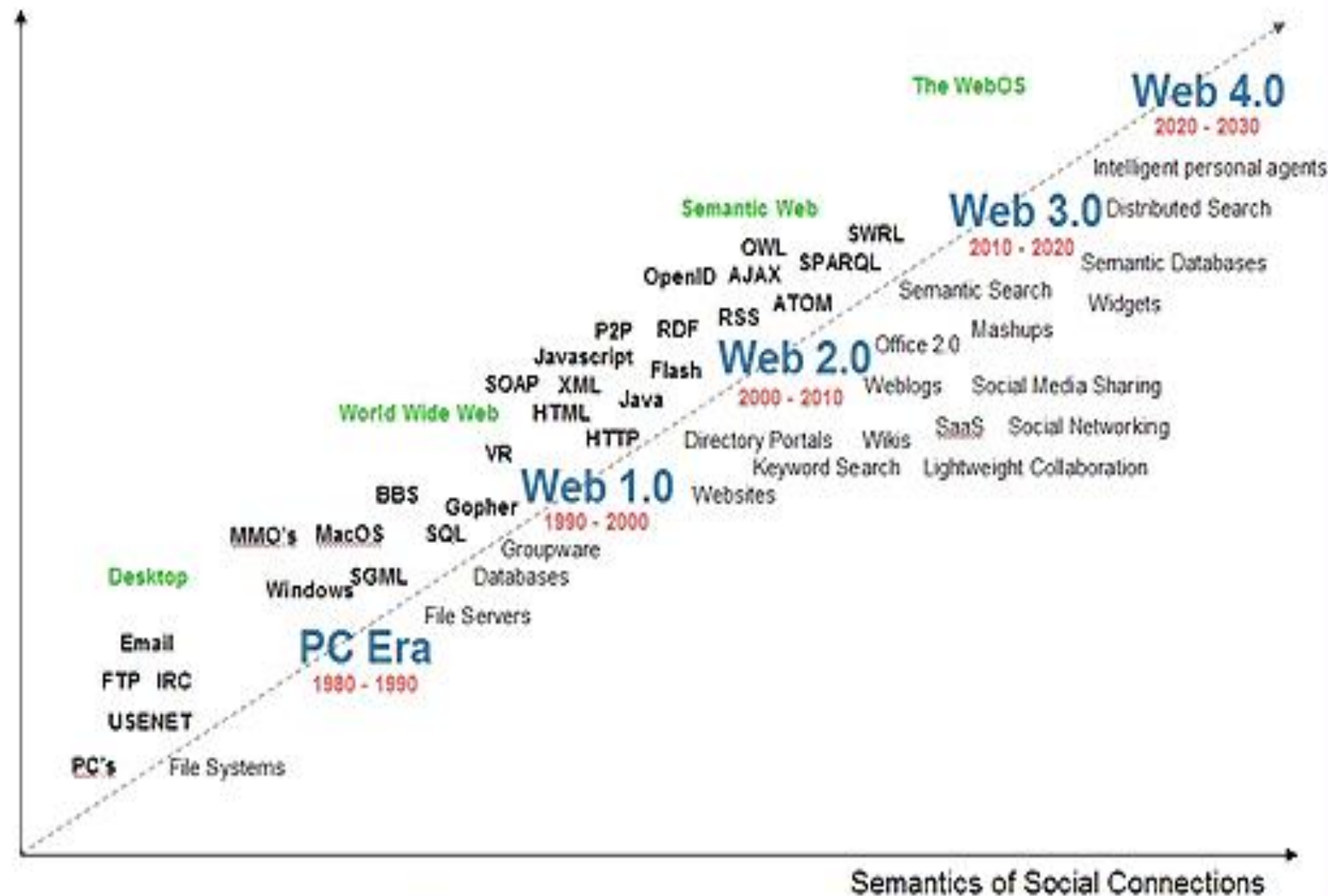


2,500,000,000 users

# Ιστός - Μελλοντικές προοπτικές

- Web 4.0 (Συμβιωτικός ιστός - Symbiotic Web)
  - Συμβιωτική αλληλεπίδραση ανθρώπων και μηχανών
  - Διεπαφές που ελέγχονται με το μυαλό
  - Οι μηχανές είναι έξυπνες ώστε να αποφασίζουν ποιες ιστοσελίδες να φορτώσουν ώστε να προσφέρουν μέγιστη ποιότητα πληροφορίας και πολύ ισχυρές διεπαφές
  - Διαφάνεια, διακυβέρνηση, διαμοιρασμός, συμμετοχικότητα, συνεργασία σε όλες τις σημαντικές κοινότητες (βιομηχανία, πολιτική, κλπ)
  - Ο ιστός θα είναι middleware που θα λειτουργεί σαν λειτουργικό σύστημα (webOS)
  - Τεράστιου μεγέθους ιστός αλληλεπιδράσεων πολύ υψηλής νοημοσύνης

Semantics of Information Connections



# ΔΙΚΤΥΟΓΡΑΦΙΑ

- <https://pdfs.semanticscholar.org/8cb3/93c3229e8f288febfa4dac12a0f6298efb93.pdf>
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Web\\_2.0](https://en.wikipedia.org/wiki/Web_2.0)
- <http://researchhubs.com/post/computing/web-application/web-1-2-and-3.html>
- <https://lifeboat.com/ex/web.3.0>