

# ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΤΟΝ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΙΣΤΟ

Διαδικαστικά Μαθήματος

Ακ. Έτος 2022-23

ΤΜΗΥΠ / ΠΠ



# ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΌΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΉΜΑΤΑ ΣΤΟΝ ΠΑΓΚΌΣΜΙΟ ΙΣΤΌ

## *Διδάσκοντες:*

Γιάννης Γαροφαλάκης, Καθηγητής [garofala@ceid.upatras.gr](mailto:garofala@ceid.upatras.gr)

Ανδρέας Κομνηνός, Επ. Καθηγητής, [akomninos@ceid.upatras.gr](mailto:akomninos@ceid.upatras.gr)

Δημήτρης Κουτσομητρόπουλος, ΕΔΙΠ, [koutsomi@ceid.upatras.gr](mailto:koutsomi@ceid.upatras.gr)

## *Υποστήριξη μαθήματος:*

Βασίλης Στεφανής, Μεταδιδακτορικός Ερευνητής, [stefanis@ceid.upatras.gr](mailto:stefanis@ceid.upatras.gr)

Τζέριες Μπεσαράτ, Μεταδιδακτορικός Ερευνητής, [besarat@ceid.upatras.gr](mailto:besarat@ceid.upatras.gr)

.....



# ΥΛΗ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

CEID\_NY538

Προγραμματισμός στον  
Παγκόσμιο Ιστό

Front end (HTML, CSS, JS)

Back end (PHP, NodeJS)

Συστήματα στον  
Παγκόσμιο Ιστό

Δομικοί πυλώνες του Π.Ι.  
(HTTP[s], DNS)

Αρχιτεκτονική του Π.Ι.  
(caching, replication)



# ΠΑΡΑΔΟΣΕΙΣ ΚΑΙ ΥΛΙΚΌ

- Παραδόσεις:
  - **Τετάρτη 5 – 7 μμ** (αμφ. Γ)  
*Προγραμματισμός στον Παγκόσμιο Ιστό*
  - **Τρίτη 7 – 9 μμ** (αίθ. Β)  
*Συστήματα στον Παγκόσμιο Ιστό*
- Επικοινωνία, Ανακοινώσεις, Υλικό:  
Μόνο στο:
  - <https://eclass.upatras.gr/courses/CEID1092/>



# ΑΡΧΙΚΟ ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΟ ΠΑΡΑΔΟΣΕΩΝ

## ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΣΤΟΝ Π.Ι. (Τετάρτη 5-7 μμ)

- [05/10] Εισαγωγή
- [12/10] HTML | CSS
- [19/10] HTML5 | Bootstrap
- [26/10] JS | DOM
- [02/11] FP | JS frameworks
- [09/11] PHP
- [16/11] PHP - MySQL
- [23/11] Παρουσίαση Εργασίας
- [30/11] 404: Not Found
- [07/12] XML
- [14/12] Ajax | JSON
- [21/12] Node.js
- [11/01] Special session

## ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΤΟΝ Π.Ι. (Τρίτη 7-9 μμ)

- [11/10] 404: Not Found
- [18/10] Αντίγραφα & Κρυφές Μνήμες
- [25/10] Πρωτόκολλα και πρότυπα HTTP/DNS
- [01/11] Κεφαλίδες HTTP, secure HTTP
- [08/11] Κρυφές μνήμες αντιπροσώπων
- [15/11] Διαχείριση περιεχόμενου ΚΜ
- [22/11] Πλεονασμός και Δίκτυα Διανομής
- [29/11] Συστήματα μεγάλης κλίμακας
- [06/12] Εργαστηριακός Χρόνος
- [13/12] Εργαστηριακός Χρόνος
- [20/12] Εργαστηριακός Χρόνος
- [10/01] Εργαστηριακός Χρόνος

## ΔΙΑΔΙΚΑΣΤΙΚΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ (2)

### Τρόπος Αξιολόγησης:

- Ο τελικός βαθμός είναι ο Μέσος Όρος (ΜΟ) των δύο βαθμών, **Γραπτής Εξέτασης (βάρος 30%)** και **Εργαστηριακής Άσκησης (βάρος 70%)**.
- Για να είναι προβιβάσιμος ο τελικός βαθμός, θα πρέπει να είναι **και οι δύο** επιμέρους βαθμοί (Γραπτής Εξέτασης και Εργασίας) **τουλάχιστον 3**, και φυσικά ο ΜΟ τους να είναι τουλάχιστον 5.
- Ο βαθμός της εργαστηριακής άσκησης θα μπορεί να κρατηθεί για δύο χρονιές (2022-2023 και 2023-2024).
- Ο βαθμός της γραπτής εξέτασης δεν “κρατιέται” για επόμενο ακαδημαϊκό έτος.
- Η γραπτή εξέταση θα έχει θέματα και από τα δύο αντικείμενα του μαθήματος.



# ΣΥΓΓΡΑΜΜΑΤΑ

**Randy Connolly, Ricardo Hoar**  
**Προγραμματισμός για το Web. Όλα όσα  
πρέπει να γνωρίζετε**  
2015, Χ. ΓΚΙΟΥΡΔΑ & ΣΙΑ Ε.Ε.  
ISBN: 9789605126902

[50661201]

**Larry Ullman**  
**Εισαγωγή στις PHP 6 & MySQL 5 με Εικόνες**  
2009, ΚΛΕΙΔΑΡΙΘΜΟΣ  
ISBN: 9789604612505

[13690]

**Luke Welling, Laura Thomson**  
**Ανάπτυξη Web Εφαρμογών με PHP και  
MySQL**  
2005, ΓΚΙΟΥΡΔΑΣ  
ISBN: 9605123576

[68387584]

**A. Βακάλη, Ζ. Παπαμήτσιου**  
**Πληροφοριακά Συστήματα Παγκόσμιου  
Ιστού**  
2012, ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ  
ISBN: 9789606759819

[22739941]

Το 1<sup>ο</sup> καλύπτει όλη την ύλη. Το 2<sup>ο</sup> και το 3<sup>ο</sup> καλύπτουν μικρό μέρος της ύλης, αλλά είναι καλά references για PHP και MySQL. Το 4<sup>ο</sup> είναι πιο γενικό.



# ΆΛΛΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΌ ΥΛΙΚΌ

- Διαφάνειες παραδόσεων
- Πολύ εκπαιδευτικό υλικό στο Web:
  - W3 schools: <http://www.w3schools.com>
  - World Wide Web Consortium <http://www.w3.org/>
    - <http://www.w3.org/Protocols/HTTP/>
    - <https://www.w3.org/html/wg/>
  - Mozilla web docs <https://developer.mozilla.org/en-US/>
  - Και άλλα:
    - <http://www.iana.org/>
    - <http://www.iab.org/>
    - ..





# ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΤΟΝ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΙΣΤΟ

Εισαγωγικές σημειώσεις

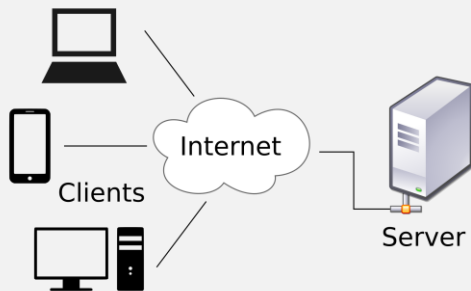
Ακ. Έτος 2022-23

ΤΜΗΥΠ / ΠΠ



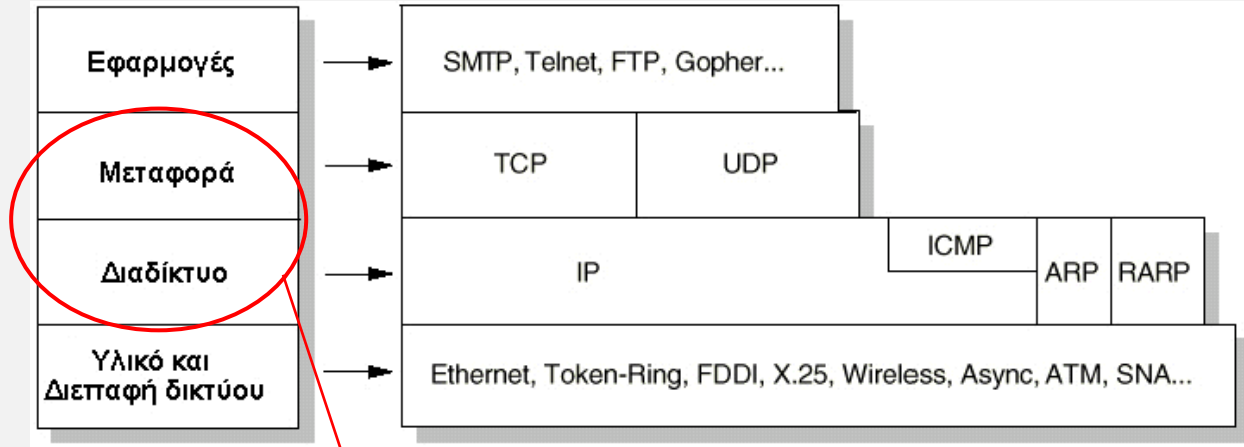
# ΓΕΝΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ INTERNET

- Client – Server (Εξυπηρετούμενος - Εξυπηρετητής)
- Σε ένα μηχάνημα τρέχει μια εφαρμογή (server) και δέχεται αιτήσεις (client) για μια υπηρεσία
- Ένας server πολλαπλοί client



Τύποι server	Τύποι client	Τύποι Υπηρεσιών
HTTP (IIS, Apache)	Chrome, Edge, Firefox, Εφαρμογή Χρήστη	Ιστοσελίδες, Web Service
FTP (ProFTPd)	CuteFTP, SecureSSH	Μεταφορά αρχείων
E-mail (qmail)	Outlook, Firebird, WebMail	Ηλ. Ταχυδρομείο

# INTERNET PROTOCOL SUITE



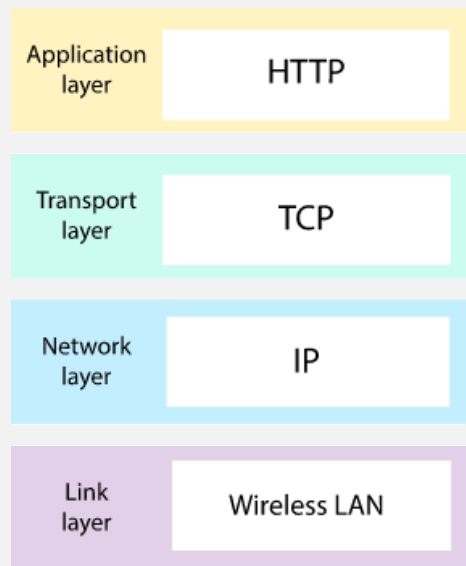
RFC 1122, 1123 (1989) – ο «πατέρας» του Π.Ι.

<https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc1122>



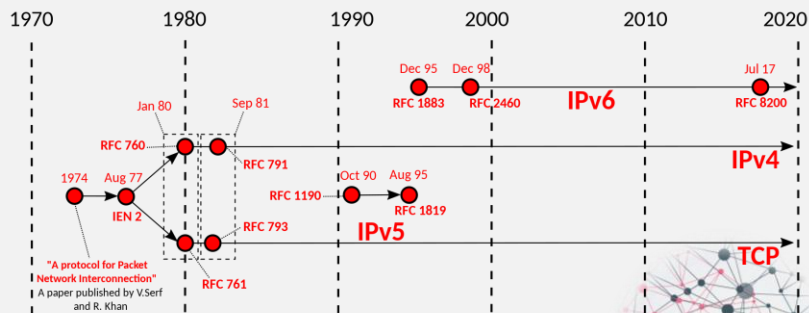
# ΣΤΟΙΒΕΣ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΩΝ

- Όταν ένα μήνυμα διακινείται μέσα από τον ΠΙ, δε χρησιμοποιεί κάθε πρωτόκολλο στην σουίτα
- Χρησιμοποιεί όμως τουλάχιστον ένα πρωτόκολλο από κάθε επίπεδο.
- Παράδειγμα: Ανάκτηση εικόνας με κάποιον browser
- Θα εξετάσουμε τα 3 ανώτερα επίπεδα.



# IP (INTERNET PROTOCOL)

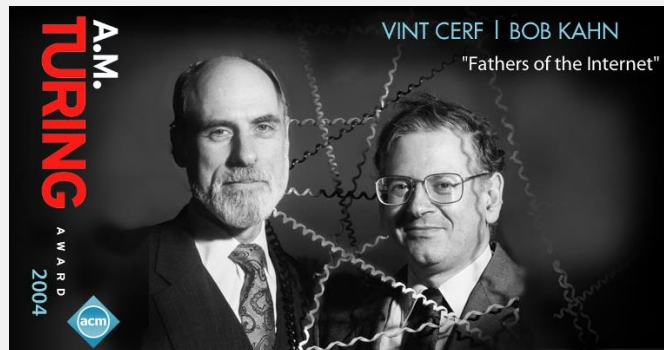
- Η ραχοκοκαλιά του Ιντερνετ
- Μεταφορά Δεδομένων σε hosts διαφορετικών δικτύων
- Προσφέρει Δρομολόγηση και Έλεγχο Λαθών
- Τρόπος Λειτουργίας
  - Σπάσιμο σε αυτοδύναμα πακέτα
  - Μετάδοσή τους στο δίκτυο
  - Επανασυναρμολόγηση στον προορισμό



Cerf, V.; Kahn, R. (1974). "A Protocol for Packet Network Intercommunication". *IEEE Transactions on Communications*. 22 (5): 637–648. doi:10.1109/TCOM.1974.1092259

# TCP (TRANSFER CONTROL PROTOCOL)

- DARPA 1974 / RFC 675  
<https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc675>
- Είναι το κύριο πρωτόκολλο στο οποίο βασίζονται για την επικοινωνία τους οι εφαρμογές Web
- 
- Χαρακτηριστικά
  - Υπηρεσία Με Σύνδεση
  - Υπάρχει Έλεγχος Λαθών και Επαναμετάδοση
  - Αξιοπιστία
  - Έλεγχος ροής / συμφόρησης
  - Full Duplex επικοινωνία



Vint Cerf

[https://amturing.acm.org/award\\_winners/cerf\\_1083211.cfm](https://amturing.acm.org/award_winners/cerf_1083211.cfm)

Bob Kahn

[https://amturing.acm.org/award\\_winners/kahn\\_4598637.cfm](https://amturing.acm.org/award_winners/kahn_4598637.cfm)

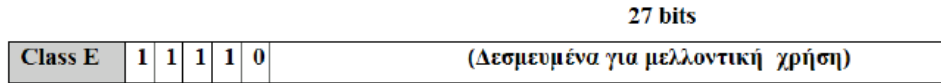
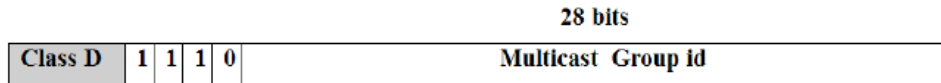
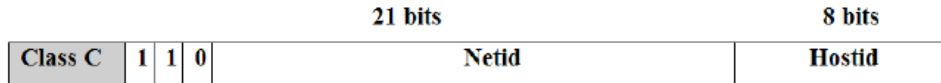


# IP ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ

- Μοναδικοί αριθμοί 32-bit
- $2^{32} = 4.294.967.296$  μοναδικές IPv4 διευθύνσεις
- Δίνονται από το <https://www.iana.org/>
  
- 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



# ΚΛΑΣΕΙΣ ΔΙΚΤΥΩΝ





# ΚΛΑΣΕΙΣ IP ΔΙΚΤΥΩΝ

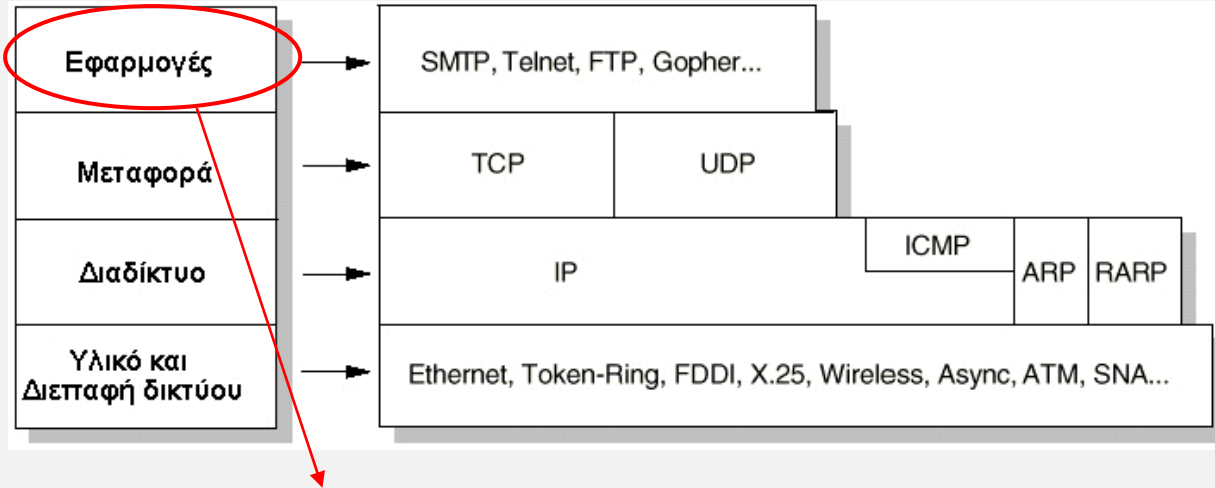
Κλάση	Εύρος διευθύνσεων
A	0.0.0.0 ως 127.255.255.255
B	128.0.0.0 ως 191.255.255.255
C	192.0.0.0 ως 223.255.255.255
D	224.0.0.0 ως 239.255.255.255
E	240.0.0.0 ως 247.255.255.255

# IPV6

- Οι διαθέσιμες διευθύνσεις του IP δεν αρκούν
  - Μεγάλα κομμάτια του εύρους είναι δεσμευμένα για ειδικές χρήσεις, ιδιωτικά δίκτυα
  - Κινητά τηλέφωνα και υπηρεσίες τηλεματικής
  - Ευρεία χρήση NAT αλλά και πάλι, οι διαθέσιμες IPv4 εξαντλήθηκαν το 2011...
- Αντιπρόταση: IP version 6 (IPv6)
- Εύρος διευθύνσεων 128 bit (από 32)
- Μορφή Διευθύνσεων
  - x : x : x : x : x : x : x : x (x 16bit, δεκαεξαδικός)
  - FEDC:BA98:4798:8798:FEDC:BA98:78D9:3425
- Multicast διευθύνσεις (προκαθορισμένες δ/νσεις που ακούνε όλοι)
- Περισσότερες πληροφορίες: <http://www.ipv6.org>



# INTERNET PROTOCOL SUITE

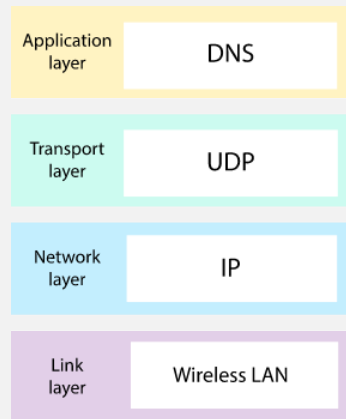


Εφαρμογές: Echo, Ping, Traceroute, Whois, FTP, E-mail (SMTP, POP3, IMAP), TELNET, SSH, **HTTP, DNS**



# DOMAIN NAME SERVICE (DNS)

- Domain Name Service (1983, RFCs 882, 883)
- Κατανεμημένο σύστημα αντιστοίχισης IP σε ονόματα
  - Π.χ. 150.140.141.181 σε diogenis.ceid.upatras.gr
- Μοναδικά, Ιεραρχία
- Διαχείριση Ονομάτων
  - <https://www.internic.net/>
  - <https://grweb.ics.forth.gr/public/>

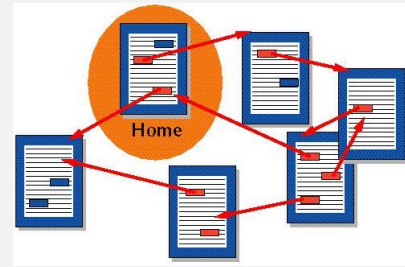


Paul Mockapetris  
2005 ACM SIGCOMM lifetime  
contribution award  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Paul\\_Mockapetris](https://en.wikipedia.org/wiki/Paul_Mockapetris)



# MEMEX

- Vannevar Bush (1945): “As we may think”
- Μικροφίλμ με πληροφορίες (κειμένου ή φωτογραφικές), που δημιουργούν μονοπάτια συσχέτισης μέσω συνδέσμων.
- Η δημιουργία των «συνδέσμων» θα γινόταν με ηλεκτροχημικό τρόπο πάνω στα μικροφίλμ, από τον κάτοχό τους (κωδικί).
  - Πως δημιουργείται κάποιο μοναδικό αναγνωριστικό για κάποιον πόρο;
  - Πως μπορώ να δημιουργήσω τρόπους μετάβασης από έναν πόρο σε κάποιον άλλο συσχετιζόμενο;



# WORLD WIDE WEB

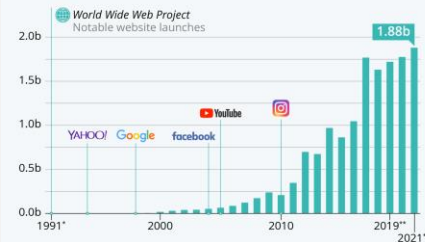
- Την απάντηση έδωσε ο Tim Berners Lee το 1989, ενώ εργαζόταν στο CERN.
- Συλλογή από 4 βασικά εργαλεία:
  - Uniform Resource Identifiers
  - HyperText Transfer Protocol
  - HyperText Markup Language
  - Web Browser
- 1<sup>η</sup> ιστοσελίδα στον κόσμο: <http://info.cern.ch> (6 Αυγ. 1991)
- Έδωσε το software σαν open-source.
  - 1991 - 1994: 3000 websites
  - 1991 – 2021: 1.88δισ websites



<https://www.acm.org/media-center/2017/april/turing-award-2016>

## How Many Websites Are There?

Number of websites online from 1991 to 2021



\* As of August 1, 1991.

\*\* Latest available data for 2019: October 28, for 2020: June 2, for 2021: August 6.

Source: Internet Live Stats

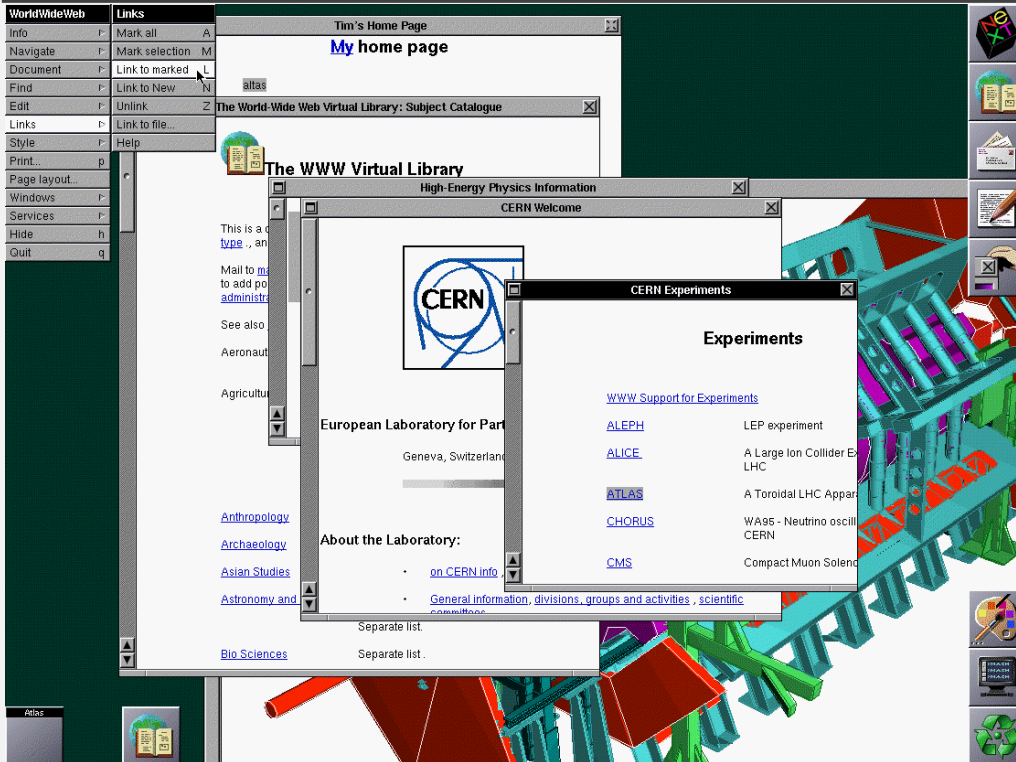


statista

<https://www.statista.com/chart/19058/number-of-websites-online>



# Ο ΠΡΩΤΟΣ BROWSER

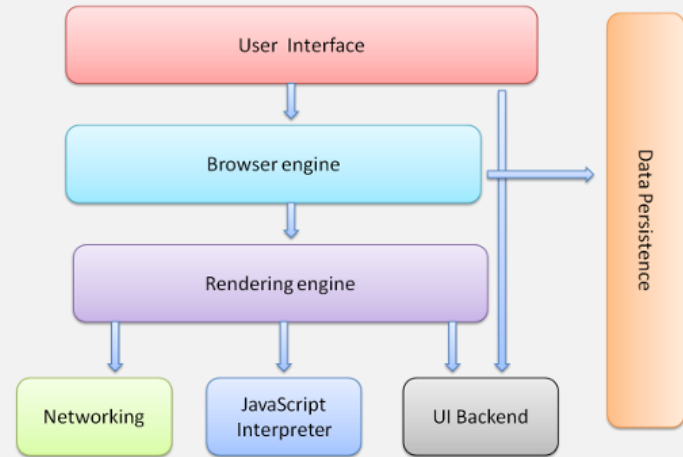


- <https://www.w3.org/People/Berners-Lee/WorldWideWeb.html>



# ΒΑΣΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ BROWSERS

1. User Interface (UI)
2. Browser engine
3. Rendering engine
4. Networking (HTTP requests)
5. UI backend
6. JavaScript interpreter (and XML, ...)
7. Data storage (cookies, ...)





# HTTP (HYPERTEXT TRANSFER PROTOCOL)

- Ανταλλαγή μηνυμάτων μεταξύ client – server
- **Uniform Resource Identifiers**
  - Είναι απλά δομημένες σειρές χαρακτήρων που ορίζουν —είτε μέσω ονόματος, είτε μέσω διεύθυνσης, είτε μέσω άλλων χαρακτηριστικών — ένα πόρο
- **HTTP URL (Uniform Resource Locator)**
  - Μορφή URI
  - Χρησιμοποιείται για τον εντοπισμό πόρων (ιστοσελίδων html και άλλων εγγραφών π.χ. εικόνες) στο http
  - π.χ. <http://www.ceid.upatras.gr/proptyxiaka/mathimata.htm>

Όνομα web server

Κατάλογος  
στο file  
system

Πόρος  
(αρχείο)

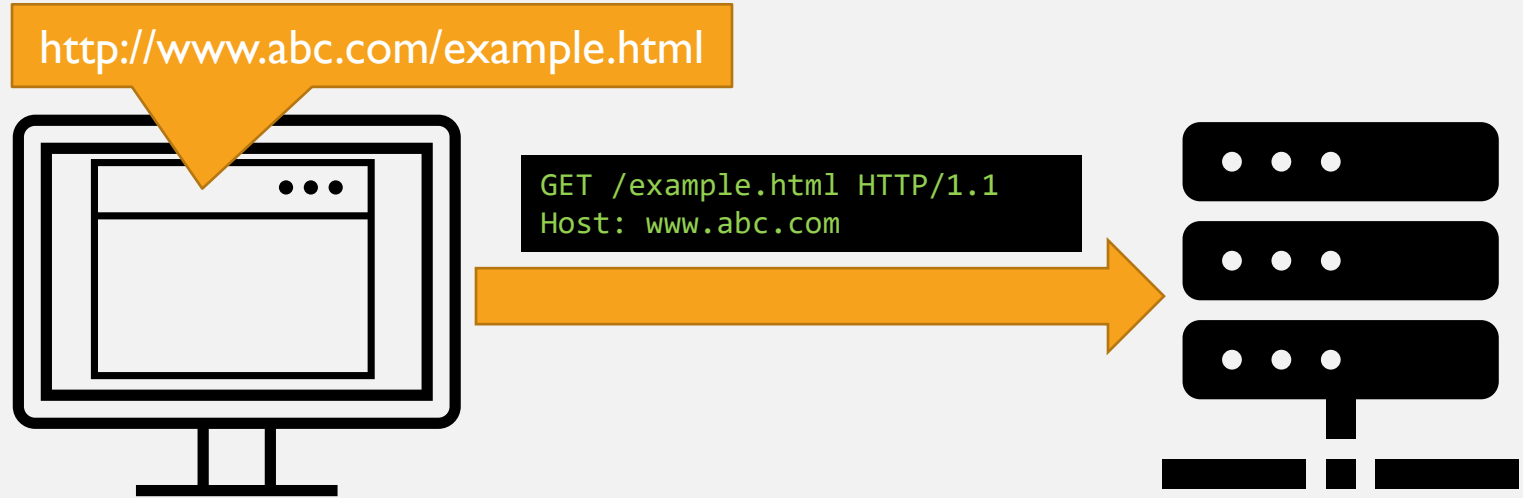


# HTTP ΜΗΝΥΜΑΤΑ

- Το HTTP βασίζεται στην ανταλλαγή μηνυμάτων (εντολών και αποκρίσεων) μεταξύ client και server
  - GET (για την ανάκτηση ενός πόρου)
    - GET <http://www.w3.org/pub/www/theproject.html> HTTP/1.1
  - HEAD
  - POST
  - OPTIONS
  - PUT
  - DELETE
  - TRACE
  - CONNECT



# HTTP (HYPERTEXT TRANSFER PROTOCOL)

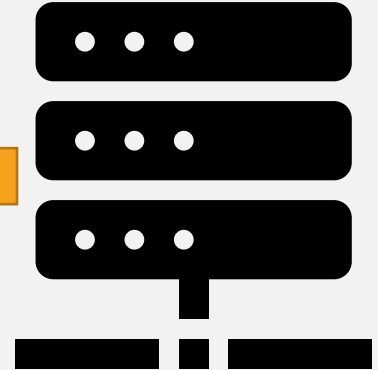


# HTTP (HYPERTEXT TRANSFER PROTOCOL)

<http://www.abc.com/example.html>



```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/html; charset=UTF-8
Content-Length: 208
----
<html>
  <body>
    Hello
  </body>
</html>
```



# HTTP ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

```
AKMBP15:~ ako2$ curl www.ceid.upatras.gr -v
* Trying 150.140.141.173...
* TCP_NODELAY set
* Connected to www.ceid.upatras.gr (150.140.141.173) port 80 (#0)
> GET / HTTP/1.1
> Host: www.ceid.upatras.gr
> User-Agent: curl/7.64.1
> Accept: */*
>
< HTTP/1.1 302 Found
< Date: Tue, 12 Oct 2021 15:50:08 GMT
< Server: Apache
< Location: https://www.ceid.upatras.gr/
< Content-Length: 212
< Content-Type: text/html; charset=iso-8859-1
<
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//IETF//DTD HTML 2.0//EN">
<html><head>
<title>302 Found</title>
</head><body>
<h1>Found</h1>
<p>The document has moved <a href="https://www.ceid.upatras.gr/">here</a>.</p>
</body></html>
* Connection #0 to host www.ceid.upatras.gr left intact
* Closing connection 0
```



## ΥΠΕΡΚΕΪΜΕΝΟ (HYPERTEXT)

- Κείμενο με δυνατότητες για μη γραμμική ανάγνωση
- HTML, μια γλώσσα για την περιγραφή υπερκειμένου
  - Περιγράφει τα στοιχεία ενός κειμένου (παράγραφοι, λίστες, σύνδεσμοι...) και τον τρόπο που παρουσιάζονται
  - Βασίζεται σε ετικέτες (tags)
    - `<title></title>`, `<body>...</body>`, `<img>...</img>`
  - Αρχεία \*.html, \*.html



# ΈΝΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ HTML

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01//EN">
<html>
  <!-- Our first Web page -->

  <head>
    <title>Welcome to Our Web Site!</title>
  </head>

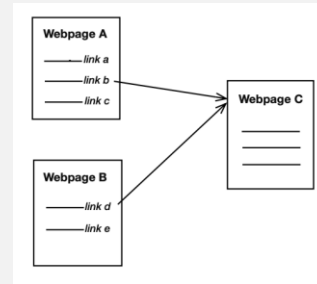
  <body>
    <p>Welcome to Our Web Site!</p>
  </body>

</html>
```



# ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

- Το Διαδίκτυο είναι τεράστιο και έχει πληροφορία για τα πάντα.
- Σε ποια σελίδα να πάμε για μια συγκεκριμένη πληροφορία;
  - Ευρετήρια
    - Yahoo! Directory (+search)
    - Yelp, Tripadvisor κ.α.
  - Μηχανές Αναζήτησης (Search Engines)
    - Google ([www.google.com](http://www.google.com)) – PageRank (1998)
    - Bing! ([www.bing.com](http://www.bing.com))
    - Baidu – RankDex (1996)
    - Link analysis (PageRank - Google, HITS - Yahoo, Salsa - Twitter)
    - Link + link text analysis (HVV - Baidu)
    - Semantic search (OntoRank, TripleRank, RareRank)





## ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

- 1962: Θεωρία συνδεδεμένων δικτύων (Licklider, MIT)
- 1965: Packet-switched δίκτυα (Davies, NPL)
- 1969: Πρώτη ανταλλαγή packet-switched μηνυμάτων μέσω ARPANET
- 1973: Πρόταση του TCP ως πρωτοκόλλου ανταλλαγής μηνυμάτων (Serf [Stanford] & Kahn [DARPA])
- 1974: Υιοθεσία του όρου Διαδίκτυο (Internet) για να περιγράψει τη σουίτα TCP/IP για πρώτη φορά (Serf & Kahn)
- 1983: Ανακάλυψη του συστήματος DNS (Mockapetris), μετάβαση όλου του ARPANET σε TCP/IP
- 1989: Πρόταση για το σύστημα του Παγκόσμιου Ιστού (WWW – Berners-Lee, CERN)



## ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

- 1993: Mosaic - ο πρώτος browser που έδειχνε κείμενο και εικόνα μαζί
- 1995: Το SSL κάνει τις ανταλλαγές πληροφορίας ασφαλείς (Amazon, eBay). Εισαγωγή της JavaScript (B. Eich, Netscape), PHP (R. Lerdorf, Zend Technologies).
- 1996: Εισαγωγή του CSS (W3C)
- 1998: Εμφανίζεται η Google
- 2001: Εμφανίζεται η Wikipedia
- 2005: Εμφανίζεται το Facebook, αρχή του Συμμετοχικού Π.Ι. (Web 2.0)

