

ΔΙΚΤΥΑ

Διδάσκοντες: Π. Αγγελάτος, Δ. Ζήνδρος
Επιμέλεια διαφανειών: Π. Αγγελάτος

Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών
και Μηχανικών Υπολογιστών



Στόχος της ώρας

- Πως επικοινωνούν δύο υπολογιστές
 - Πρωτόκολο TCP/IP
 - Διευθύνσεις IP
 - Πόρτες
- Πως λειτουργεί το internet
 - Domain names
 - DNS Servers
- Πως μεταφέρονται οι σελίδες
 - Πρωτόκολλο HTTP
 - Κεφαλίδες
 - Μέθοδοι GET/POST
 - HTTP Servers

Internet

- Ένα τεράστιο **δίκτυο από δίκτυα**
- Αποτελείται από **εκατομμύρια δίκτυα**
- **Δισεκατομμύρια χρήστες**

Αναλογία internet

- Φανταζόμαστε το internet σαν μία πόλη
 - Η πόλη αποτελείται από πολυκατοικίες
- Φανταζόμαστε κάθε υπολογιστή σαν πολυκατοικία
 - Κάθε πολυκατοικία έχει μία διεύθυνση
 - Κάθε πολυκατοικία έχει πολλά διαμερίσματα
- Κάθε διαμέρισμα έχει έναν αριθμό
- Μπορούμε να στείλουμε ένα γράμμα σε όποιο διαμέρισμα της πόλης θέλουμε

Μεταφορά δεδομένων

- Τα δεδομένα κόβονται σε μικρά κομμάτια
- Κάθε κομμάτι στέλνεται με ένα γράμμα στο διαμέρισμα της πολυκατοικίας που θέλουμε
- Το γράμμα ονομάζεται πακέτο
- Κάθε πακέτο
 - Μεταφέρει ένα κομμάτι των δεδομένων
 - Περιέχει πληροφορίες για τον αποστολέα
 - Περιέχει πληροφορίες για τον παραλήπτη
- Ο παραλήπτης ενώνει τα πακέτα

Απλοστευμένο πακέτο

Διεύθυνση αποστολέα	Πόρτα αποστολέα
Διεύθυνση παραλήπτη	Πόρτα παραλήπτη
Δεδομένα	

Διευθυνσιοδότηση

- Κάθε πολυκατοικία (υπολογιστής) έχει μία διεύθυνση
- Διευθύνσεις IP (Internet Protocol)
 - 4 αριθμοί χωρισμένοι με .
 - Κάθε αριθμός 0 – 255
- 192.168.1.1

Πιθανοί Συνδυασμοί

- 4 αριθμοί
- 256 δυνατές τιμές για κάθε αριθμό
- $256^4 = 4.294.967.296$ συνολικοί συνδυασμοί!
- Όμως δεν είναι αρκετοί!

Χρήστες του Internet

- Υπολογιστές Desktop
- Υπολογιστές Laptop
- Υπολογιστές παλάμης ή netbooks
- Κινητά τηλέφωνα
- Παιχνιδομηχανές
- Εκτυπωτές
- Τηλεοράσεις
- Servers
- ...

Δεν αρκεί μία σύνδεση για κάθε άνθρωπο!

IPv6

- Διαδοχή του IPv4
- Δεν έχουμε πλέον 4 αριθμούς για κάθε διεύθυνση
- **16 αριθμοί** για κάθε διεύθυνση
- Περισσότεροι από
340.200.000.000.000.000.000.000.000.000.000.000.000.000
συνδυασμοί
- **Πολύ** περισσότεροι απ' ότι αστέρια σε όλο το σύμπαν!
- Είναι σίγουρα αρκετοί 😊

Πόρτες

- Κάθε πολυκατοικία έχει 65535 διαμερίσματα
- Κάθε διαμέρισμα έχει μία πόρτα με αριθμό 1-65535
- Σε κάποιο διαμέρισμα μπορεί να ζει ένα πρόγραμμα
- Τα γράμματα που φτάνουν σε κάποιο διαμέρισμα τα επεξεργάζεται το πρόγραμμα και απαντάει

Συνηθισμένοι «ένοικοι»

- Διαμέρισμα 80 = Υπηρεσία ιστοσελίδας
- Διαμέρισμα 1863 = MSN
- Διαμέρισμα 6881 = Torrent
- κ.ό.κ.

Η επικοινωνία

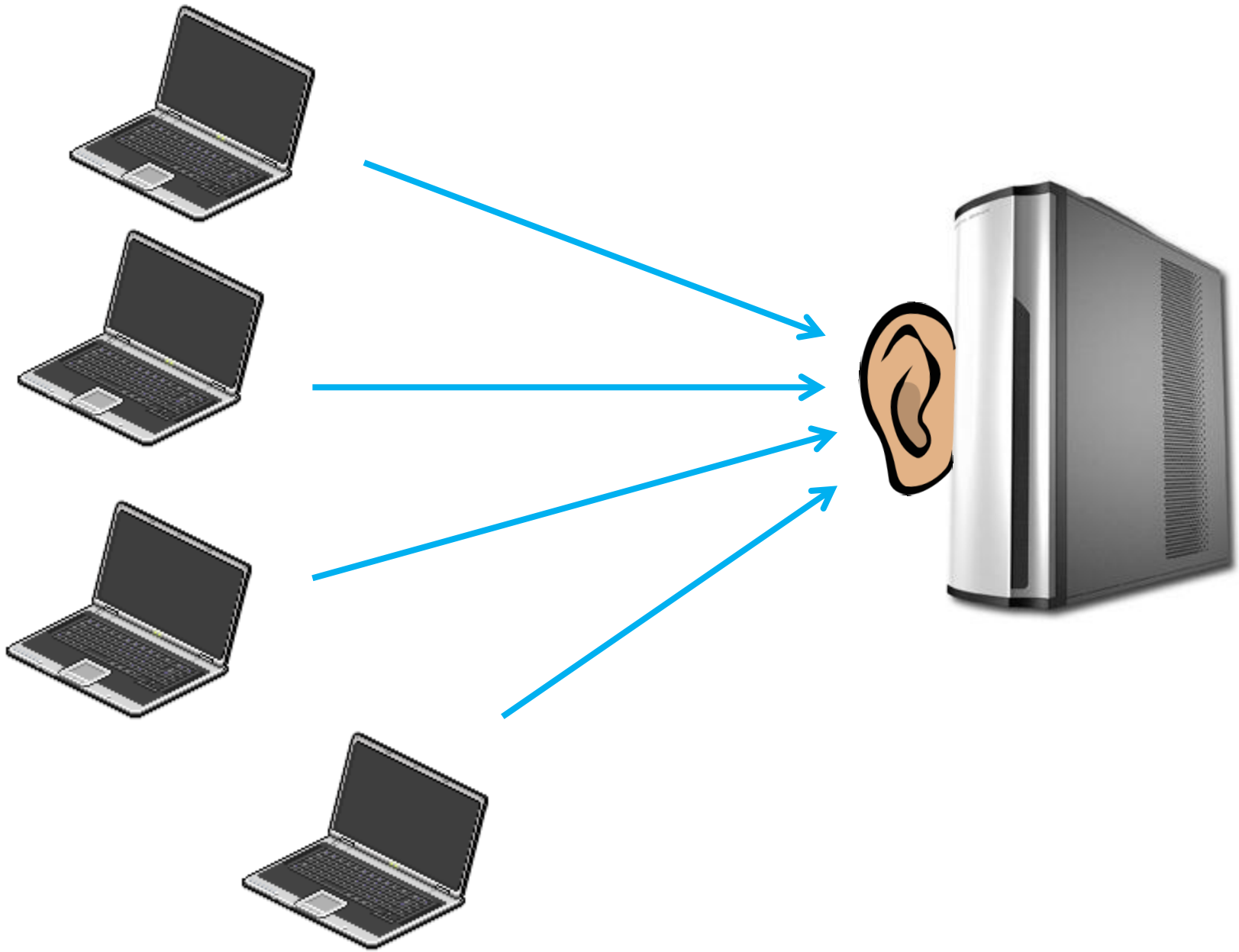
- Servers:
 - προγράμματα που «ακούνε» για μηνύματα
 - ζούνε σε κάποιο διαμέρισμα κάποιας πολυκατοικίας
- Clients:
 - προγράμματα που «συνδέονται» στους servers

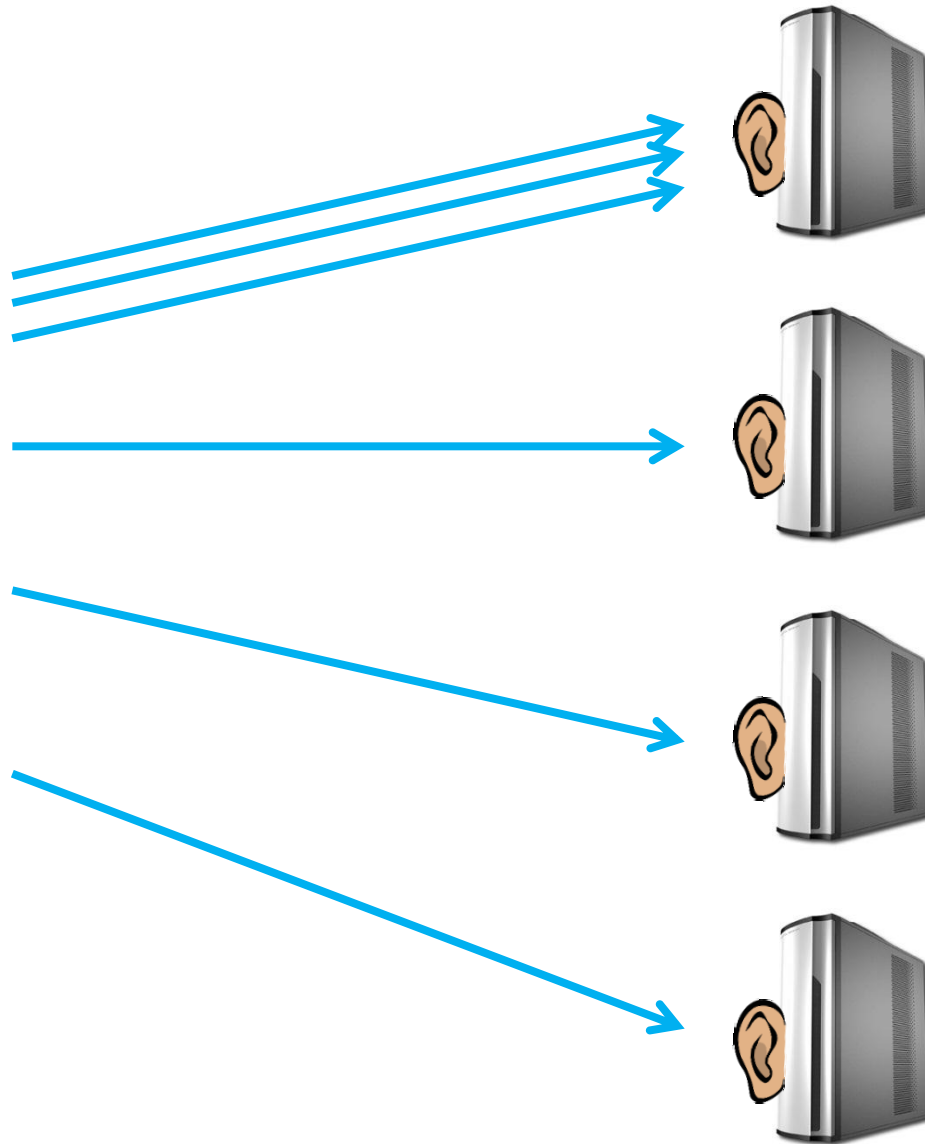


Client



Server





facebook

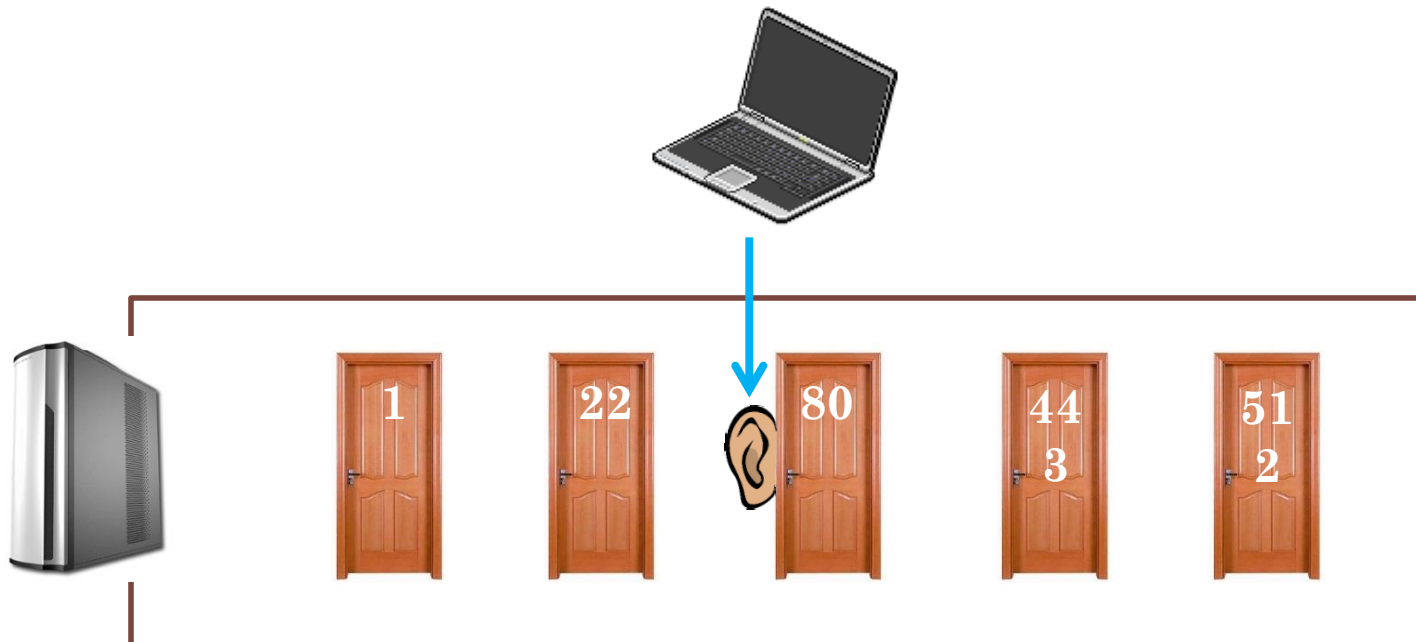
Google



twitter

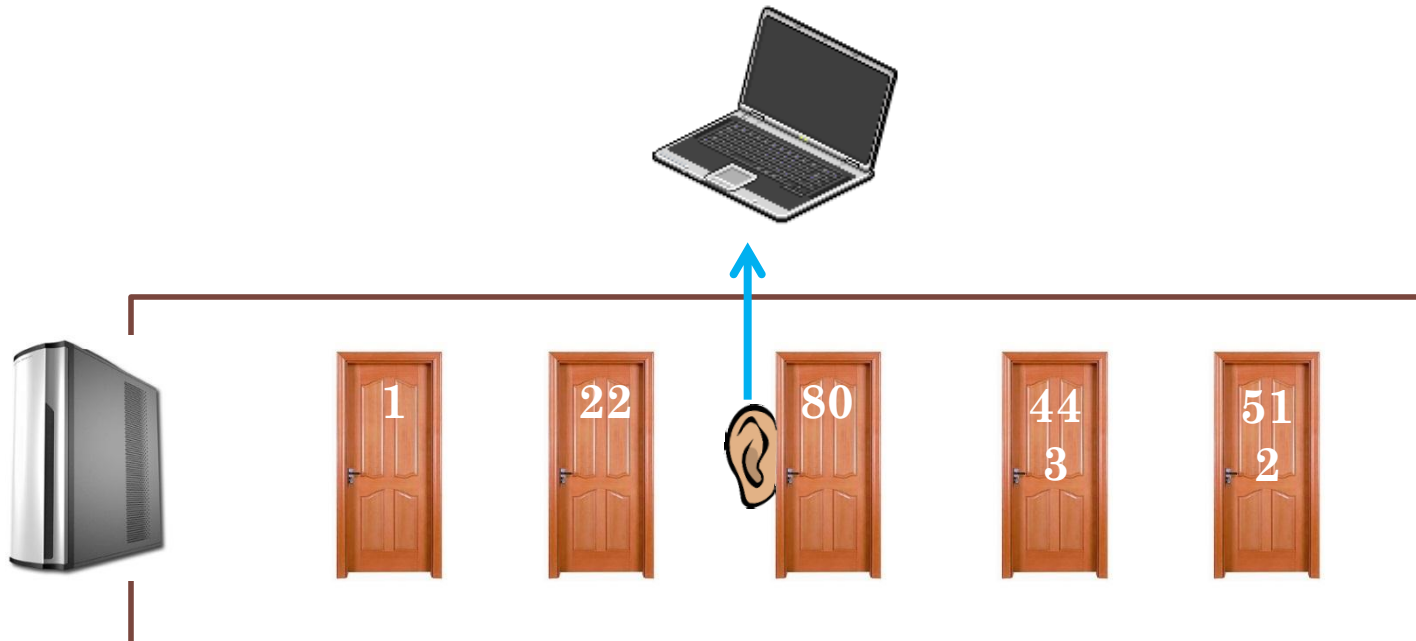
Διαδικασία Σύνδεσης

- Ο server «ακούει» σε μία προκαθορισμένη πόρτα
- Ο client «στέλνει γράμμα» να δει αν η πόρτα «ακούει»



Διαδικασία Σύνδεσης

- Ο server «δηλώνει» ότι ακούει
- Η σύνδεση επιτυγχάνεται



Χειραψία

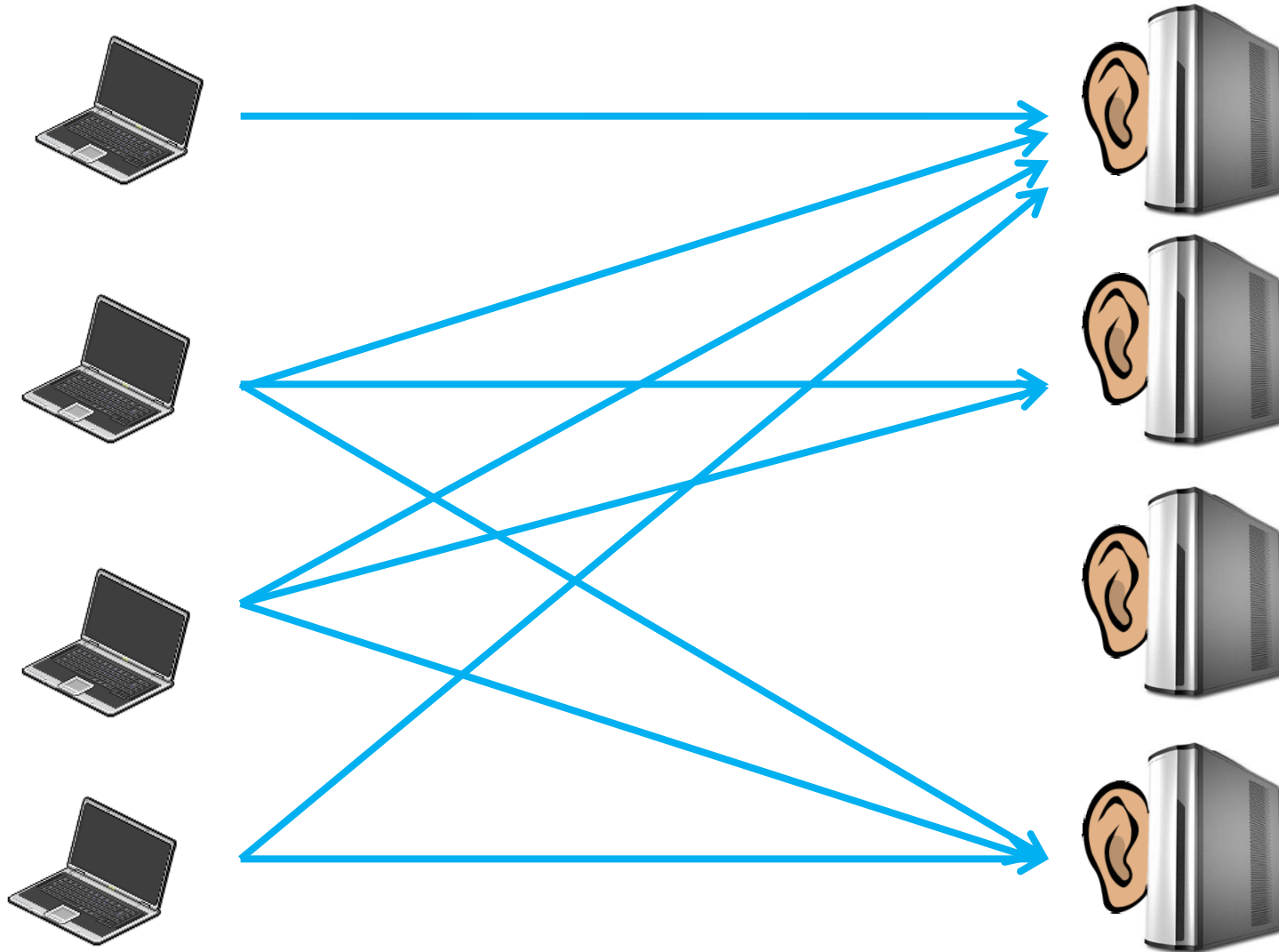
- Η διαδικασία σύνδεσης ονομάζεται **χειραψία**
- Η ιδέα είναι γνωστή ως **TCP/IP**
- Αφού επιτευχθεί η σύνδεση μπορούν να ανταλλάξουν δεδομένα.



Πόρτες σύνδεσης

- Για την σύνδεση δεσμεύεται μία πόρτα στον client.
- Μετά το τέλος της σύνδεσης, η πόρτα μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί.

Πολλοί servers, πολλοί clients



WWW

- World Wide Web
 - Παγκόσμιος ιστός
- Ένα μόνο **μέρος** του Internet
- Το σύνολο των διασυνδεδεμένων **ιστοσελίδων**

Δεν είναι WWW

- MSN, Skype, Google Talk, Yahoo Messenger
- Torrents
- FTP
- SSH, VNC, TeamViewer
- E-mail
- Multiplayer video games

Πώς δουλεύει το WWW

- Υπάρχουν WWW servers
 - www.google.com
 - www.facebook.com
 - www.youtube.com
 - en.wikipedia.org
 - www.msn.com
 - www.twitter.com
- Είναι προγράμματα που **αποθηκεύουν ιστοσελίδες**
- **«Ζουν»** στο διαμέρισμα 80 κάποιου υπολογιστή

Domain Names

- Το www αποτελείται από υπηρεσίες
- Κάθε υπηρεσία ζει σε κάποια πολυκατοικία
- Μία πολυκατοικία μπορεί να έχει ένα όνομα (ή περισσότερα)
- Το όνομα μιας πολυκατοικίας ονομάζεται domain
- Παραδείγματα domain:
 - google.com
 - www.in.gr
 - el.wikipedia.org

Πρόβλημα

- Ένα γράμμα πρέπει να έχει διευθύνσεις σε μορφή IP
- Είναι δύσκολο να θυμόμαστε τις διευθύνσεις κάθε υπηρεσίας
- Είναι εύκολο να θυμόμαστε domain names

Λύση

- Θυμόμαστε **μόνο μία** διεύθυνση πολυκατοικίας
- Στο διαμέρισμα 53 ζει ένας κατάλογος
- Ο κατάλογος περιέχει δεδομένα της μορφής “**Domain - IP**”
- Ρωτάμε κάθε φορά τη διεύθυνση της πολυκατοικίας που θέλουμε

Domain Name System

- Υπάρχουν **πολλοί** DNS Server στο internet
- Ακούνε στην πόρτα **53**
- Ένας υπολογιστής χρειάζεται να ξέρει την διεύθυνση **ενός** από αυτούς
- Αν ένας DNS Server δε ξέρει ρωτάει κάποιον άλλο
- Παράδειγμα
 - Google DNS 8.8.8.8
 - Vivodi DNS 80.76.33.227

DNS Πληροφόρηση

Δώσε μου το IP του google.com



Είναι 66.249.92.104



DNS server

Πρωτόκολλα

- Ορίζουν **κανόνες** ανταλλαγής δεδομένων
- Πρωτόκολλο τηλεφωνήματος
 1. Καλώ τον αριθμό
 2. Περιμένω να ακούσω «Ναι»
 3. Λέω ότι έχω να πω
 4. Λέω «Γεια»
 5. Κλείνω το τηλέφωνο

HTTP

- **H**yper **T**ext **T**ransfer **P**rotocol
- Πρωτόκολλο για τη μεταφορά υπερ-κειμένου (**H**yper**T**ext)

Κεντρική ιδέα

1. Συνδέομαι στην υπηρεσία
2. Κάνω ένα αίτημα σελίδας
3. Περιμένω για απάντηση
4. Παίρνω την απάντηση
5. Αποσυνδέομαι

HTTP

- Με το HTTP μεταφέρουμε HTML, CSS, φωτογραφίες κλπ
- Γενικότερα **οποιοδήποτε αρχείο**
- Παραδείγματα αιτημάτων
 - Φέρε μου το αρχείο mypage.html
 - Φέρε μου το αρχείο menu.png
 - Φέρε το αρχείο style.css

Σύνδεση σε ιστοσελίδα

Δώσε μου την αρχική σελίδα



εσύ

Ορίστε η αρχική σελίδα



www.google.com

Πώς μοιάζει

Δώσε μου την αρχική σελίδα



Διεύθυνση αποστολέα
88.218.141.217

Πόρτα αποστολέα
43236

Διεύθυνση παραλήπτη
74.125.39.105

Πόρτα παραλήπτη
80

Δεδομένα

GET /index.html HTTP/1.1
Host: www.google.gr

Πώς μοιάζει

Ορίστε η αρχική σελίδα



Διεύθυνση αποστολέα
74.125.39.105

Πόρτα αποστολέα
80

Διεύθυνση παραλήπτη
88.218.141.217

Πόρτα παραλήπτη
43236

Δεδομένα

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

Content-Length: 438

Connection: close

Content-Type: text/html; charset=UTF-8

<html> <he

Αιτήματα και Απαντήσεις

- Αποτελούνται από:
 - Κεφαλίδα
 - Σώμα
- Η κεφαλίδα χωρίζεται από το σώμα με **μία κενή γραμμή**

Αιτήματα

- Αποτελούνται από:
 - Γραμμή αίτησης
 - Κεφαλίδες
 - Κενή γραμμή
 - Προαιρετικό σώμα

Αιτήματα

- Γραμμή αίτησης

• **GET /index.html HTTP/1.1**



μέθοδος



αρχείο



έκδοση
πρωτοκόλλου

Κεφαλίδες

- Χωρίζονται με αλλαγή γραμμής
- Μπορούν να είναι περισσότερες από μία
- Μορφή
 - Όνομα: τιμή
- Παράδειγμα
 - Host: google.com (**υποχρεωτική κεφαλίδα**)
 - Cookie: foo=bar

Απαντήσεις

- Αποτελούνται από:
 - Γραμμή απάντησης
 - Κεφαλίδες
 - Κενή γραμμή
 - Προαιρετικό σώμα

Απαντήσεις

- Γραμμή απάντησης

• **HTTP/1.1 200 OK** ← περιγραφή κωδικού
κατάστασης



έκδοση
πρωτοκόλλου



κωδικός
κατάστασης

Μέθοδοι

- Στο `www` χρησιμοποιούνται οι μέθοδοι **GET** και **POST**
- Η μέθοδος δηλώνεται στην πρώτη γραμμή της αίτησης

- Με **GET**:
 - Παίρνω δεδομένα
 - Δεν αλλάζω την κατάσταση της σελίδας

- Με **POST**:
 - Στέλνω δεδομένα
 - Πιθανώς αλλάζω την κατάσταση της σελίδας

Μέθοδοι

- Με **GET**:
 - Βλέπω τα νέα της ημέρας
 - Διαβάζω τα email μου
 - Κατεβάζω μία φωτογραφία
- Με **POST**:
 - Γράφω μία ανάρτηση στο blog μου
 - Στέλνω ένα email
 - Ανεβάζω μία εικόνα στο προφίλ μου

POST

```
<form action="http://ntua.gr/login.php" method="post">  
  <input type="text" name="username" />  
  <input type="password" name="password" />  
  <input type="submit" />  
</form>
```



```
POST /login.php HTTP/1.1  
Host: ntua.gr  
User-Agent: Mozilla/5.0 [...]  
Content-Type: application/x-www-form-urlencoded  
Content-Length: 31
```

```
username=e108133&password=12345
```

GET

```
<form action="http://ntua.gr/login.php" method="get">  
  <input type="text" name="username" />  
  <input type="password" name="password" />  
  <input type="submit" />  
</form>
```



```
GET /login.php?username=e108133&password=12345 HTTP/1.1  
Host: ntua.gr  
User-Agent: Mozilla/5.0 [...]
```

HTTP Servers

- Προγράμματα που διαβάζουν αιτήματα και απαντάνε
- Υπακούν στο πρωτόκολλο HTTP
- Ζουν στο διαμέρισμα 80
- Απαντάει είτε με σελίδες αποθηκευμένες στον δίσκο είτε τις φτιάχνει επιτόπου
- Η επιτόπου κατασκευή γίνεται με κάποια γλώσσα προγραμματισμού (PHP)

Διάσημοι HTTP Servers

- Apache
 - Καλός για δυναμικές σελίδες
 - Ανοίγει ξεχωριστή διεργασία για κάθε αίτημα που του έρχεται
 - Συνδυάζεται PHP
- Nginx
 - Καλός για στατικό περιεχόμενο
 - Χειρίζεται άνετα πολλές ταυτόχρονες συνδέσεις
 - Μία κύρια διεργασία
- Lighttpd
 - Καλός για στατικό περιεχόμενο

Μάθαμε

- Ποιες τεχνολογίες κάνουν το WWW να δουλεύει
- Πως επικοινωνούν 2 υπολογιστές
- Τι είναι DNS
- Τι είναι HTTP

Την επόμενη φορά...

- Εισαγωγικό μάθημα στην PHP
 - Βασική σύνταξη
 - Μεταβλητές
 - Συναρτήσεις
 - Χειρισμός φορμών