



Εισαγωγή στο διαδίκτυο



Στόχοι κεφαλαίου

- Περιγραφή των κύριων θεμάτων σχετικά με τα δίκτυα υπολογιστών
- Αναφορά στα διάφορα είδη δικτύων
- Περιγραφή των διαφόρων τοπολογιών των τοπικών δικτύων
- Περιγραφή των ανοικτών συστημάτων δικτύου



Στόχοι κεφαλαίου

- Σύγκριση των διαφόρων τεχνολογιών πρόσβασης στο διαδίκτυο
- Περιγραφή διαφόρων πρωτοκόλλων δικτύου
- Επεξήγηση του ρόλου των firewalls
- Περιγραφή του συστήματος ονομασίας υπολογιστών (domain name system)



Δίκτυα

- Δίκτυο υπολογιστών: Ένα σύνολο από υπολογιστικές συσκευές που συνδέονται μεταξύ τους για σκοπούς επικοινωνίας και χρήσης πόρων.
- Η επικοινωνία αφορά την ανταλλαγή δεδομένων (προγράμματα και αρχεία) αλλά και την κατανομή του υπολογιστικού έργου.
- Τα δίκτυα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για ποικίλους σκοπούς: Συνεργασία στον ερευνητικό τομέα (π.χ. σύνδεση ερευνητικών μονάδων από διάφορα πανεπιστήμια) αλλά και διασκέδαση (π.χ. δικτυακά παιχνίδια)



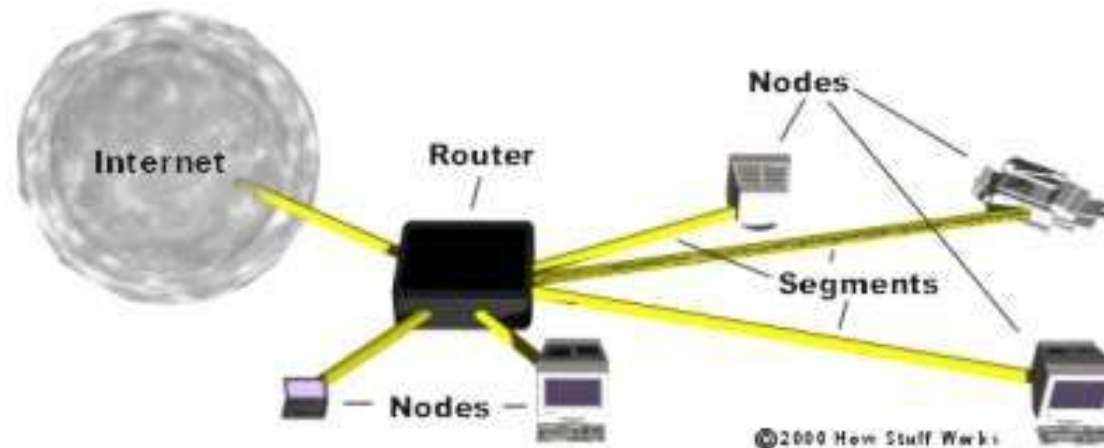
Δίκτυα

- Τα δίκτυα μπορούν να αποτελούνται από οτιδήποτε, από τηλέφωνο μέχρι Η/Υ, τα οποία συνδέονται με την βοήθεια απλών καλωδίων ή οπτικών ινών.
- Κάποιες συνδέσεις είναι ασύρματες. Σε αυτές, γίνεται χρήση ραδιοκυμάτων και υπέρυθρων σημάτων



Συστατικά στοιχεία Δικτύου Η/Υ

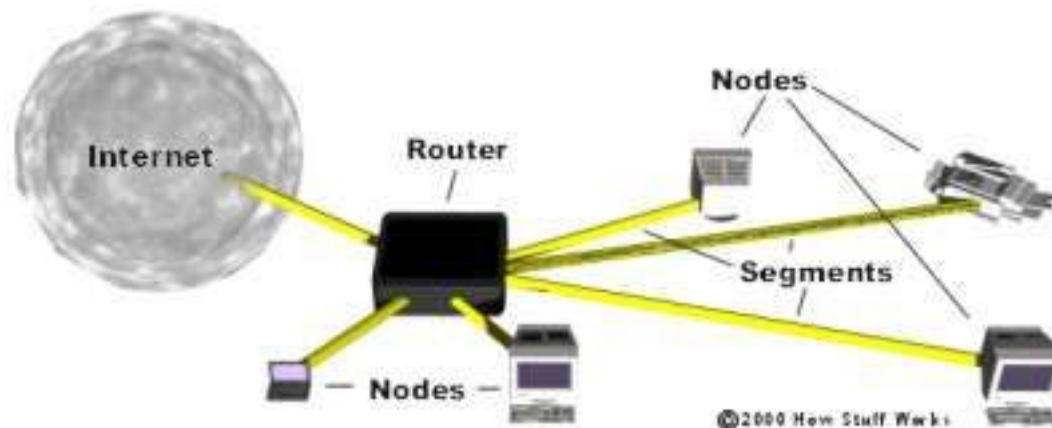
- Ένα δίκτυο Η/Υ αποτελείται από:
 - **Κόμβους (Nodes)**: Κόμβος είναι οτιδήποτε είναι συνδεδεμένο στο δίκτυο (υπολογιστές, εκτυπωτές, fax, μεταγωγείς)
 - **Τμήματα (Segments)**: Τμήμα είναι κάθε μέρος του δικτύου το οποίο διαχωρίζεται από το υπόλοιπο δίκτυο μέσω switch, router ή γέφυρας.
 - **Ραχοκοκαλιά (Backbone)**: Είναι η κύρια καλωδίωση του δικτύου στην οποία συνδέονται τα διάφορα τμήματα.





Κατηγορίες Κόμβων

- **Σταθμοί Εργασίας (Workstations)**. Πρόκειται για υπολογιστές οι οποίοι χρησιμοποιούνται από το προσωπικό για την διεκπεραίωση των εργασιών τους. Οι προδιαγραφές των σταθμών εργασίας ποικίλουν ανάλογα με τις απαιτήσεις των χρηστών τους.
- **Εξυπηρετητές (Servers)**. Είναι υπολογιστές ή άλλες συσκευές οι οποίες διαθέτουν πόρους (αποθηκευτικό χώρο, προγράμματα, υπηρεσίες) στο δίκτυο.





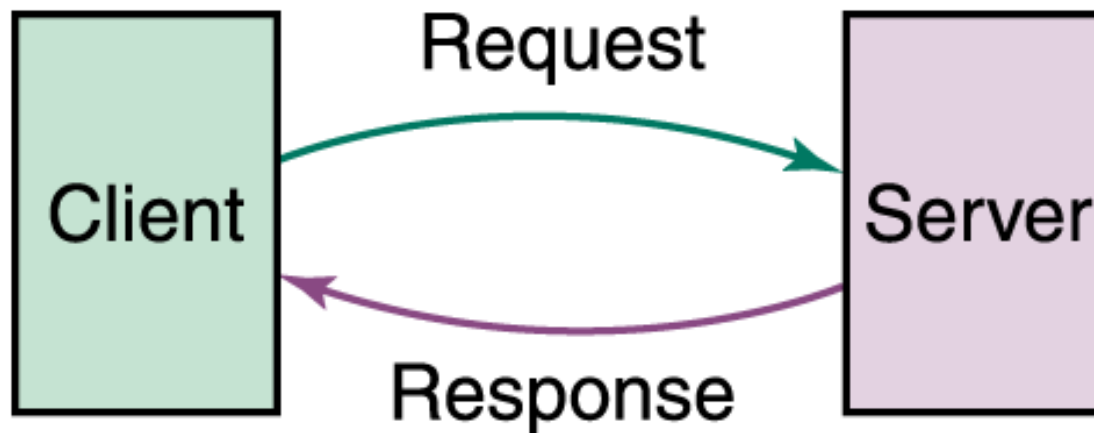
Δίκτυα (συν.)

- Ο γενικός όρος **κόμβος** (node / host) αναφέρεται σε μία συσκευή συνδεδεμένη με το δίκτυο
- **Ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων:** η ταχύτητα με την οποία τα δεδομένα μεταφέρονται από ένα σημείο του δικτύου σε άλλο
- Η ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων είναι από τα σημεία κλειδί στην τεχνολογία των δικτύων υπολογιστών



Δίκτυα (συν.)

- Τα δίκτυα υπολογιστών, έχουν οδηγήσει στη δημιουργία του μοντέλου:
πελάτη / εξυπηρετή (client / server)





Δίκτυα (συν.)

- **Εξυπηρέτης αρχείων (file server)**
Ένας υπολογιστής που αποθηκεύει και διαχειρίζεται τα αρχεία πολλαπλών χρηστών του δικτύου
- **Εξυπηρέτης ιστού (web server)**
Ένας υπολογιστής που ικανοποιεί τα αιτήματα των εφαρμογών περιπλάνησης (web browsers) για παροχή ιστοσελίδων



Σχηματισμοί Δικτύων

- Ανάλογα με την γεωγραφική έκταση στην οποία ευρίσκονται οι κόμβοι τους τα δίκτυα διακρίνονται σε:
- **Δίκτυα Τοπικής Ζώνης (Local Area Networks –LAN)**. Είναι περισσότερο γνωστά ως τοπικά δίκτυα. Οι κόμβοι βρίσκονται σε μια μικρή (0-2km) γεωγραφική έκταση (π.χ. σε ένα κτίριο). Είναι η πιο διαδεδομένη μορφή δικτύων.
- **Δίκτυα Μητροπολιτικής Ζώνης (Metropolitan Area Networks –MAN)**. Είναι περισσότερο γνωστά ως μητροπολιτικά δίκτυα . Οι κόμβοι βρίσκονται διεσπαρμένοι στα όρια μιας πόλης (2-50 km) και συνδέονται με ιδιωτικές τηλεπικοινωνιακές συνδέσεις υψηλών ταχυτήτων (π.χ. οπτικές ίνες, ασύρματες ζεύξεις)



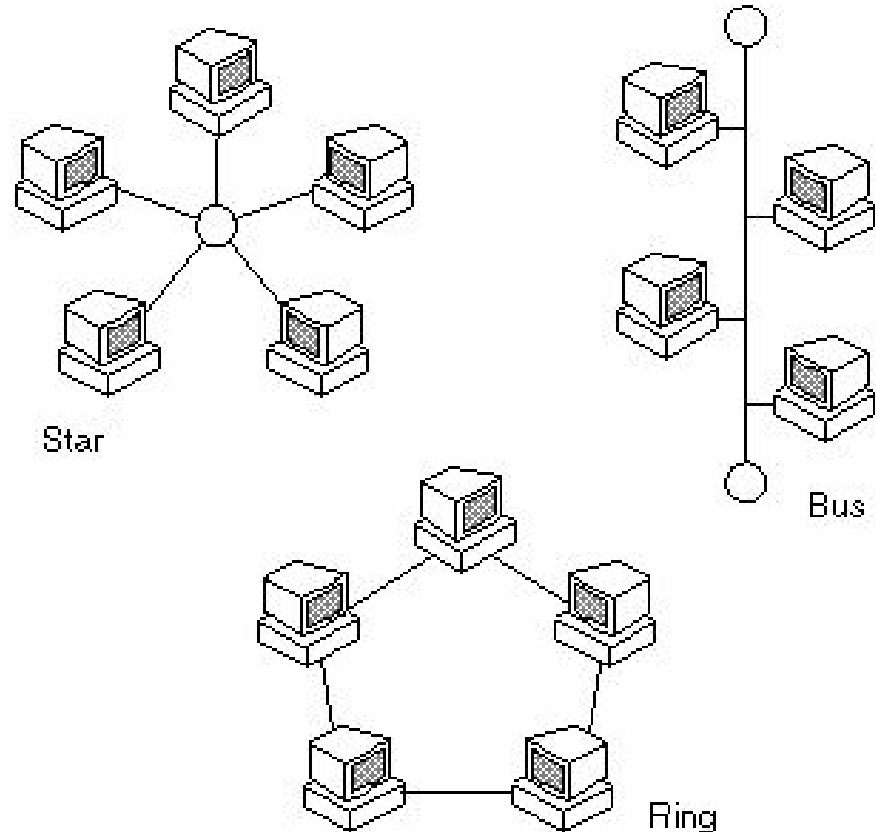
Σχηματισμοί Δικτύων

- **Δίκτυα Ευρείας Ζώνης (Wide Area Networks –WAN).** Αποτελούνται από πολλά τοπικά δίκτυα και μεμονωμένους υπολογιστές οι οποίοι συνδέονται μεταξύ τους με την βοήθεια της υποδομής τηλεπικοινωνιακών φορέων (π.χ. CΥΤΑ). Μπορούν να εκτείνονται σε μια πόλη, χώρα ή και ήπειρο. Για την διασύνδεση των υπολογιστών απαιτούνται συσκευές μεταγωγής (δρομολογητές, μεταγωγείς).



Τοπολογίες τοπικών δικτύων

- **Τοπολογία:** Με τον όρο τοπολογία αναφερόμαστε στον τρόπο με τον οποίο διασυνδέονται μεταξύ τους οι κόμβοι (τερματικοί σταθμοί) σε ένα δίκτυο.
- Υπάρχουν τρεις βασικές τοπολογίες τοπικών δικτύων:
 - Αρτηρίας (Bus)
 - Δακτυλίου (Ring)
 - Αστέρα (Star)



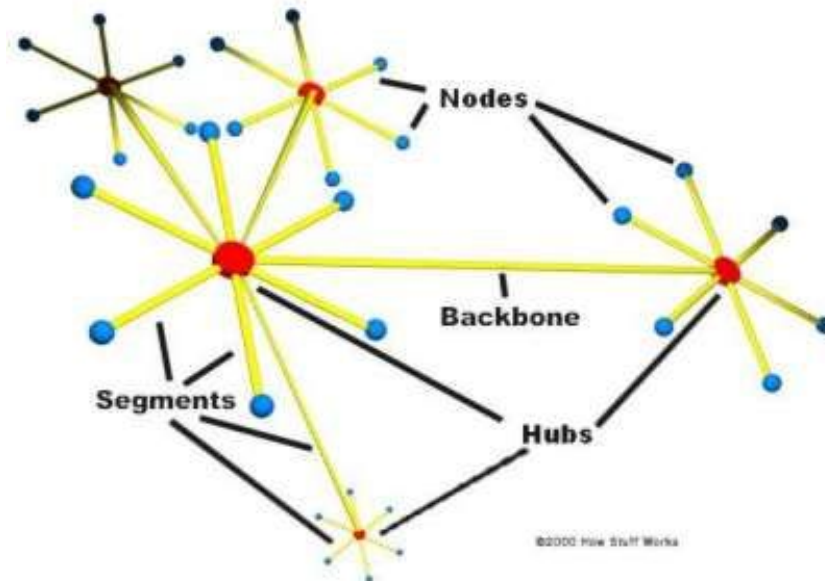
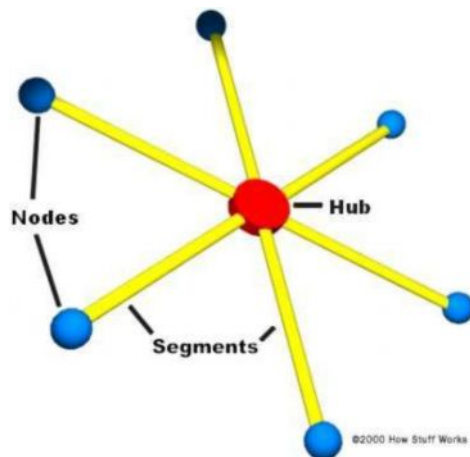
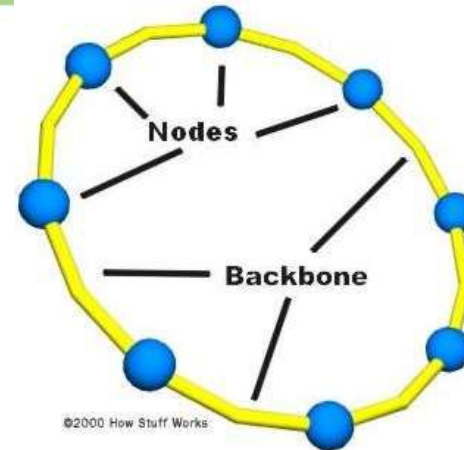
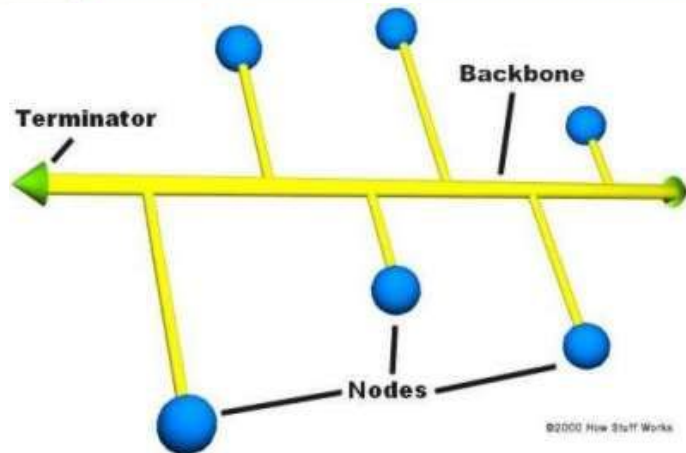


Κατηγορίες δικτύων

- **Τοπολογία 'δακτυλίου' (ring):** Συνδέει τους κόμβους σε ένα κλειστό κύκλωμα στο οποίο τα μηνύματα μεταδίδονται προς μία κατεύθυνση
- **Τοπολογία 'άστρου' (star):** Βασίζεται σε ένα κεντρικό κόμβο στον οποίο ενώνονται οι άλλοι κόμβοι. Όλα τα μηνύματα, μεταδίδονται μέσω του κεντρικού κόμβου
- **Τοπολογία 'διάυλου' (bus):** Όλοι οι κόμβοι είναι συνδεδεμένοι με μία κοινή 'γραμμή' επικοινωνίας που μεταφέρει τα μηνύματα και στις δύο κατευθύνσεις.
 - Η τοπολογία διάυλου γνωστή και ως **Ethernet** είναι η πιο διαδεδομένη στα τοπικά δίκτυα



Τοπολογίες: Περίληψη





Κατηγορίες Δικτύων

- **Δίκτυο ευρείας ζώνης (Wide Area Network WAN)** Ένα δίκτυο που συνδέει δύο ή περισσότερα τοπικά δίκτυα που πιθανό να απέχουν αρκετά μεταξύ τους γεωγραφικά.
- Συνήθως, ένας κόμβος του τοπικού δικτύου χρησιμοποιείται σαν 'πύλη' (gateway). Μέσω αυτού, επιτυγχάνεται η επικοινωνία με τα άλλα δίκτυα.
- Η επικοινωνία μεταξύ δικτύων ονομάζεται **διαδικτύωση**.
- Το διαδίκτυο (Internet) είναι ουσιαστικά το υπέρτατο δίκτυο ευρείας ζώνης μία και επεκτείνεται σε όλο τον κόσμο.



Πού ανήκει το διαδίκτυο ;

Απλά, σε κανένα !

Δεν υπάρχει κάποιο άτομο η οργανισμός που να έχει στην κατοχή του η έστω υπό τον έλεγχο του ολόκληρο το διαδίκτυο.

Σαν δίκτυο ευρείας ζώνης, το διαδίκτυο αποτελείται από πολλά μικρότερα δίκτυα. Αυτά ανήκουν σε άτομα και οργανισμούς.

Το διαδίκτυο δημιουργείται μέσω των διασυνδέσεων μεταξύ αυτών των δικτύων.



Κατηγορίες δικτύων

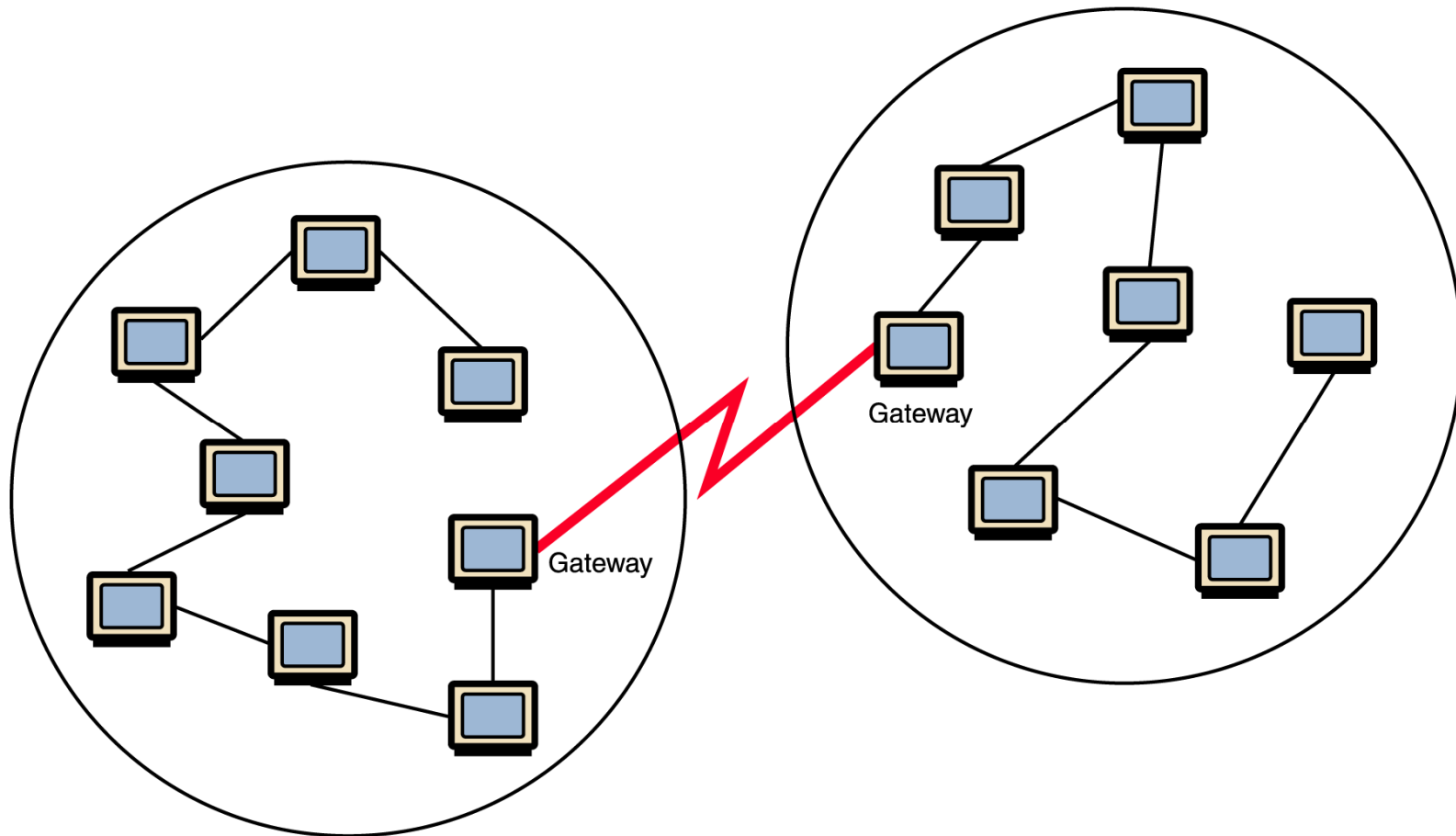


Figure 15.1 Τοπικά δίκτυα που συνδέονται μεταξύ τους σε δίκτυο ευρείας ζώνης



Συνδέσεις διαδικτύου

- **Ραχοκοκκαλία του διαδικτύου (Internet Backbone)**
 - Ένα σύνολο από δίκτυα υψηλής ταχύτητας και χωρητικότητας μέσω των οποίων διακινείται μεγάλος όγκος δεδομένων
 - Συνήθως ανήκουν στις μεγάλες εταιρίες τηλεπικοινωνιών
- Παροχέας υπηρεσιών διαδικτύου (**Internet service provider (ISP)**)
 - Εταιρεία που παρέχει σε άλλες εταιρείες ή άτομα πρόσβαση στο διαδίκτυο



Συνδέσεις διαδικτύου

- Υπάρχουν διάφορες τεχνολογίες σύνδεσης στο διαδίκτυο από το σπίτι
 - **Modem:** μετατρέπει τα δεδομένα σε αναλογική μορφή για μεταφορά μέσω των τηλεφωνικών γραμμών. Όταν φτάσουν στον προορισμό τους, τα δεδομένα μετατρέπονται και πάλι στην κανονική τους μορφή
 - **Ψηφιακή γραμμή (digital subscriber line - DSL):** κάνει χρήση των κοινών τηλεφωνικών γραμμών για μεταφορά δεδομένων σε ψηφιακή μορφή. Παρέχει ψηλότερες ταχύτητες σε σύγκριση με το modem.
 - **Καλωδιακό (cable modem):** κάνει χρήση των καλωδιακών γραμμών παροχής τηλεοπτικών προγραμμάτων για μεταφορά των δεδομένων.



Συνδέσεις διαδικτύου

- **Broadband:** Σύνδεση στην οποία η ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων είναι ψηλότερη από 128 bits ανά δευτερόλεπτο (bps)
 - Οι συνδέσεις DSL και καλωδιακού modem ανήκουν στην κατηγορία των συνδέσεων broadband
 - Η ταχύτητα λήψης δεδομένων (από το διαδίκτυο προς τον υπολογιστή) είναι συνήθως ψηλότερη από την ταχύτητα αποστολής δεδομένων (από τον υπολογιστή προς το διαδίκτυο)



Μεταγωγή πακέτων

- Για ταχύτερη μεταφορά δεδομένων μέσω κοινών γραμμών επικοινωνίας, τα δεδομένα διασπώνται σε αριθμημένα **πακέτα** που έχουν σταθερό μέγεθος.
- Ειδικοί κόμβοι στο δίκτυο που ονομάζονται 'δρομολογητές' (routers) κατευθύνουν τα πακέτα μεταξύ των διαφόρων δικτύων.

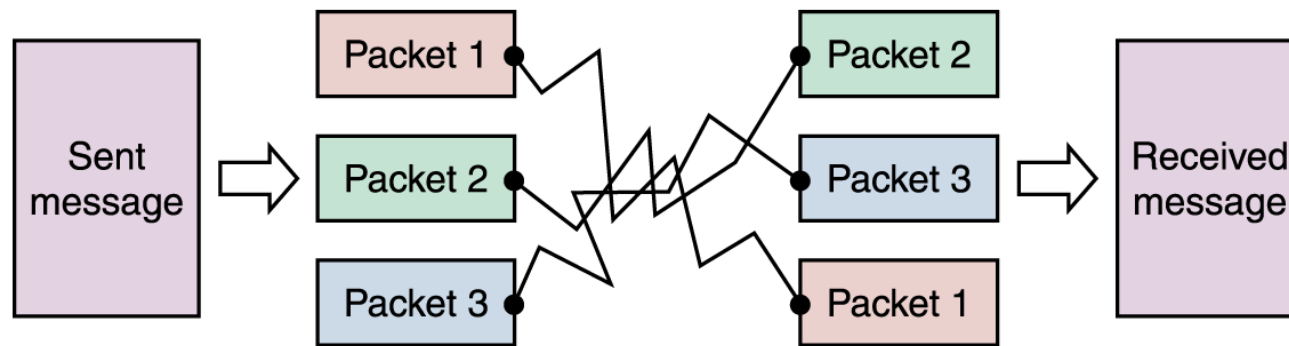


Figure 15.4
Μεταγωγή
πακέτων

Message is divided
into packets

Packets are sent over the Internet
by the most expedient route

Packets are reordered
and then reassembled

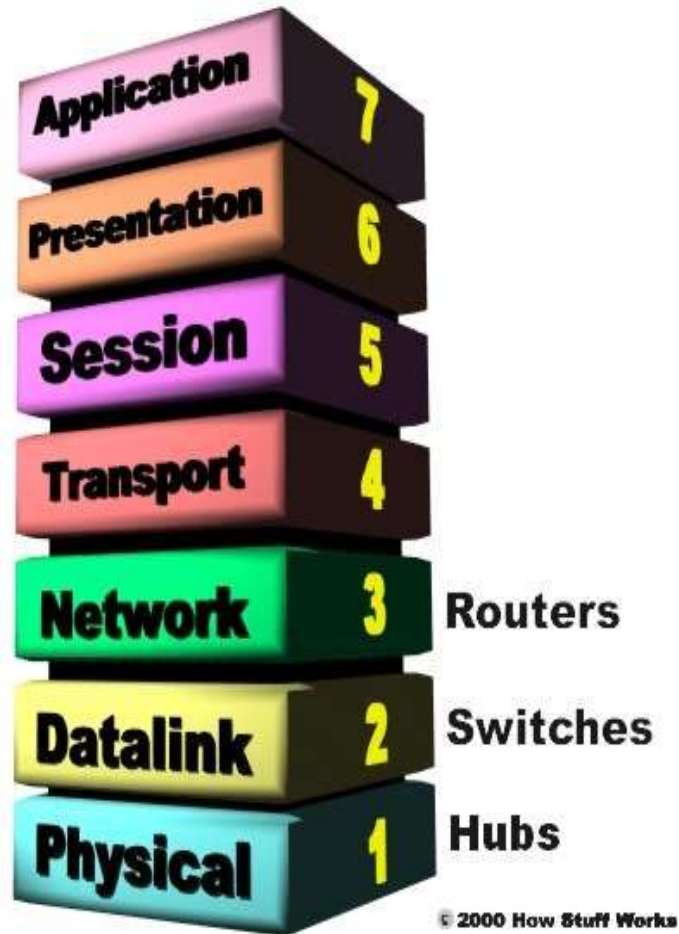


Ανοικτά συστήματα

- **Proprietary system** - Σύστημα στο οποίο χρησιμοποιούνται τεχνολογίες εταιρειών που μένουν 'ιδιωτικές' και δεν διατίθενται σε όλους
Όμως, πολλές φορές τα συστήματα δεν μπορούν να επικοινωνήσουν μεταξύ τους. Αυτό απαιτεί:
- **Κοινή λειτουργία (Interoperability)** Η δυνατότητα επικοινωνίας μεταξύ του λογισμικού και του υλικού υπολογιστών από διαφορετικούς κατασκευαστές.
που οδηγεί στα:
- **Ανοικτά συστήματα (Open systems)** Συστήματα βασισμένα σε κοινό μοντέλο αρχιτεκτονικής δικτύου και σε μια ομάδα από πρωτόκολλα που τα υλοποιούν.



Ανοικτά συστήματα



- Ο International Organization for Standardization (ISO) κατοχύρωσε το:
Open Systems Interconnection (OSI) Reference Model
- Κάθε επίπεδο ασχολείται με μια συγκεκριμένη άποψη της δικτυακής επικοινωνίας



Πρωτόκολλα δικτύων

- Τα πρωτόκολλα δικτύου είναι χωρισμένα σε διάφορα στρώματα ούτως ώστε το κάθε ένα να εξαρτάται από αυτά που είναι χαμηλότερα
- Μερικές φορές αυτό αναφέρεται ως **protocol stack (στοίβα πρωτοκόλλων)**

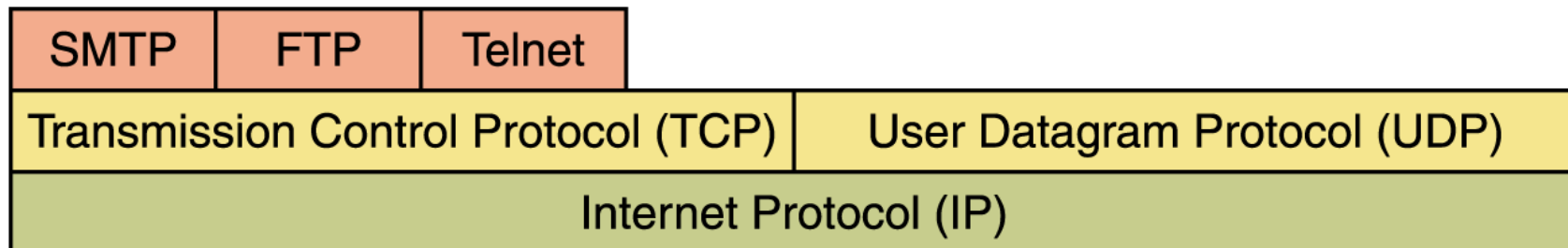
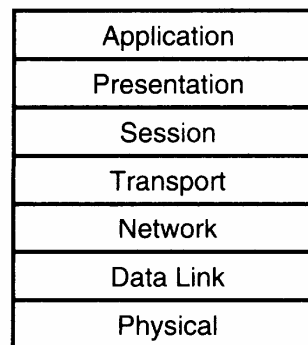


Figure 15.6 Τα επίπεδα μερικών σημαντικών πρωτοκόλλων

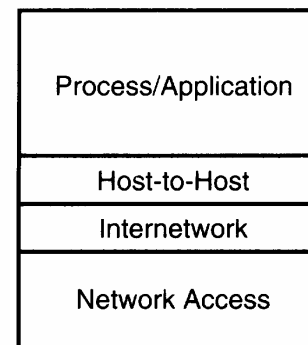


Το TCP/IP

- Το όνομα TCP/IP αναφέρεται σε μια αρχιτεκτονική επικοινωνίας υπολογιστών, η οποία είναι γνωστή και ως Internet Model. Το TCP/IP είναι ένα σύνολο από πρωτόκολλα καθένα από τα οποία επιτελεί ένα υποσύνολο εργασιών που σχετίζονται με τη δικτύωση υπολογιστών. Η αρχιτεκτονική του TCP/IP καθορίζει πως τα πρωτόκολλα αυτά συνεργάζονται ώστε να επιτυγχάνεται η επικοινωνία μεταξύ υπολογιστικών συστημάτων.



OSI Reference Model



Internet Model



TCP/IP

- **TCP-Transmission Control Protocol**

(Πρωτόκολλο ελέγχου μετάδοσης)

Τα μηνύματα διαχωρίζονται από το λογισμικό TCP σε πακέτα που παραδίδονται στο λογισμικό IP για αποστολή. Στον προορισμό τους, τα πακέτα μπαίνουν στη σωστή σειρά και επανασυνδέονται σε μηνύματα.

- **IP (Internet Protocol) – Πρωτόκολλο διαδικτύου**

Το λογισμικό IP ασχολείται με την καθοδήγηση των πακέτων διαμέσου του συμπλέγματος των διάφορων συνδεδεμένων δικτύων μέχρι τον τελικό τους προορισμό.



TCP/IP (συν.)

- **UDP (User Datagram Protocol)**
 - Εναλλακτική λύση αντί του TCP
 - Η κύρια διαφορά των δυο, είναι ότι το TCP είναι πολύ αξιόπιστο. Αυτό όμως το κάνει λιγότερο αποδοτικό. Από την άλλη, το UDP δεν είναι τόσο αξιόπιστο αλλά είναι γενικά πιο γρήγορο



Πρωτόκολλα ψηλού επιπέδου

Πρωτόκολλα βασισμένα στο TCP/IP

- Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)

Για την αποστολή email

- File Transfer Protocol (FTP)

Για τη μεταφορά αρχείων

- Telnet

Για την πρόσβαση σε 'μακρινό' υπολογιστή

- Hyper Text Transfer Protocol (http)

Για την αποστολή ιστοσελίδων



Πρωτόκολλα ψηλού επιπέδου

Protocol	Port
Echo	7
File Transfer Protocol (FTP)	21
Telnet	23
Simple Mail Transfer Protocol (SMTP)	25
Domain Name Service (DNS)	53
Gopher	70
Finger	79
Hyper Text Transfer Protocol (HTTP)	80
Post Office Protocol (POP3)	110
Network News Transfer Protocol (NNTP)	119
Internet Relay Chat (IRC)	6667

Figure 15.7
Μερικά
πρωτόκολλα
ψηλού επιπέδου



Τείχη (Firewalls)

- Ένα μηχάνημα που τρέχει ειδικό λογισμικό που δουλεύει σαν ειδική πύλη παρέχοντας 'τείχος προστασίας' από το υπόλοιπο δίκτυο
 - Φιλτράρει τα εισερχόμενα πακέτα, ελέγχοντας την αξιοπιστία τους. Απαγορεύει την είσοδο στο δίκτυο πακέτων που θεωρεί ως αναξιόπιστα η 'επικίνδυνα'
 - Επιβάλλει τους κανόνες προστασίας του δικτύου ενός οργανισμού.
 - Τα firewalls είναι απαραίτητα, ακόμα και σε ιδιώτες



Firewalls

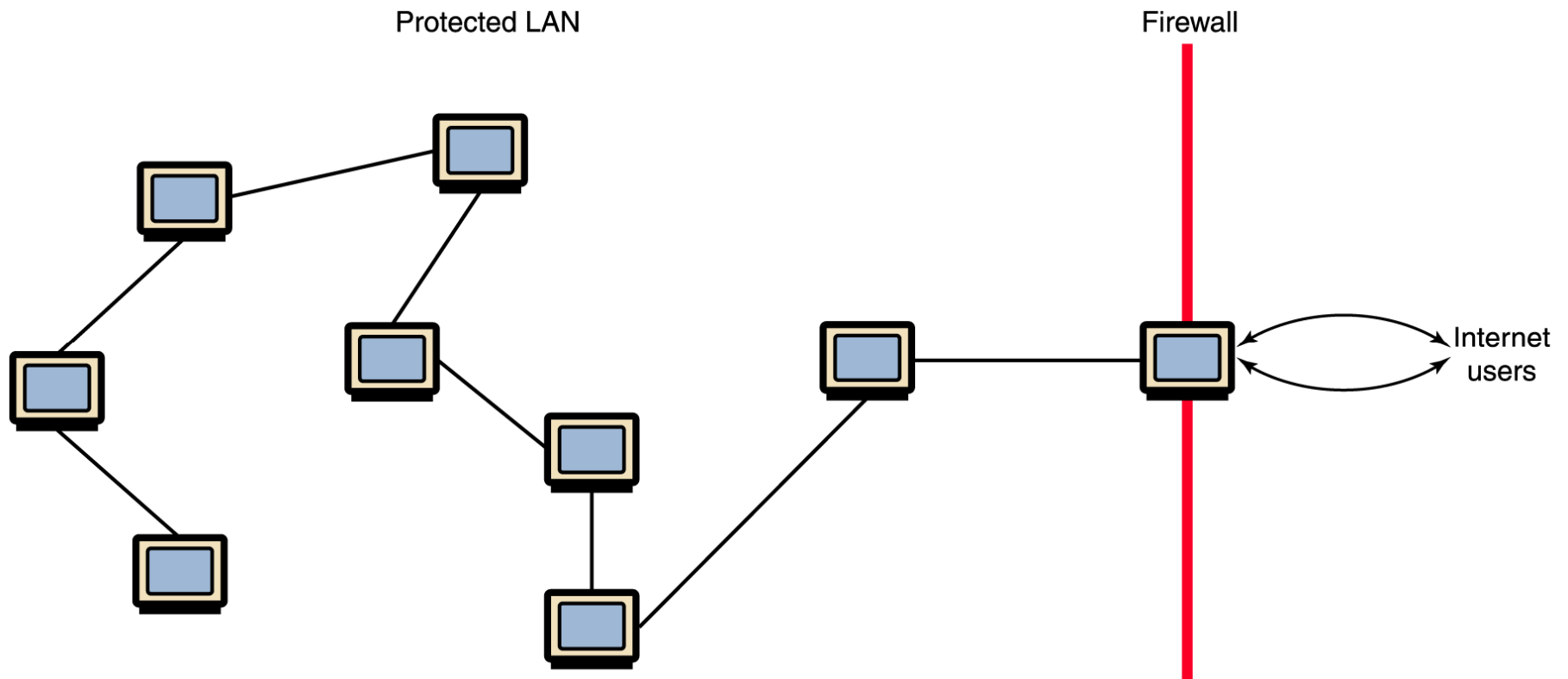


Figure 15.8 Ένα τείχος που προστατεύει ένα τοπικό δίκτυο



Όνομα και διεύθυνση στο δίκτυο

- **Όνομα κόμβου (Hostname)**

Η μοναδική, ξεχωριστή ταυτότητα του υπολογιστή στο διαδίκτυο.

Παράδειγμα:

`aias.cs.ucy.ac.cy`

- Ειδικό λογισμικό δικτύου μεταφράζει το hostname στην αντίστοιχη διεύθυνση IP

Παράδειγμα:

`205.39.145.18`



Όνομα και διεύθυνση στο δίκτυο

- Μια διεύθυνση IP χωρίζεται σε:
 - **Διεύθυνση δικτύου (network address)**, που ορίζει ένα συγκεκριμένο δίκτυο
 - **Αριθμό κόμβου (host number)**, που αντιπροσωπεύει ένα συγκεκριμένο υπολογιστή σε αυτό το δίκτυο

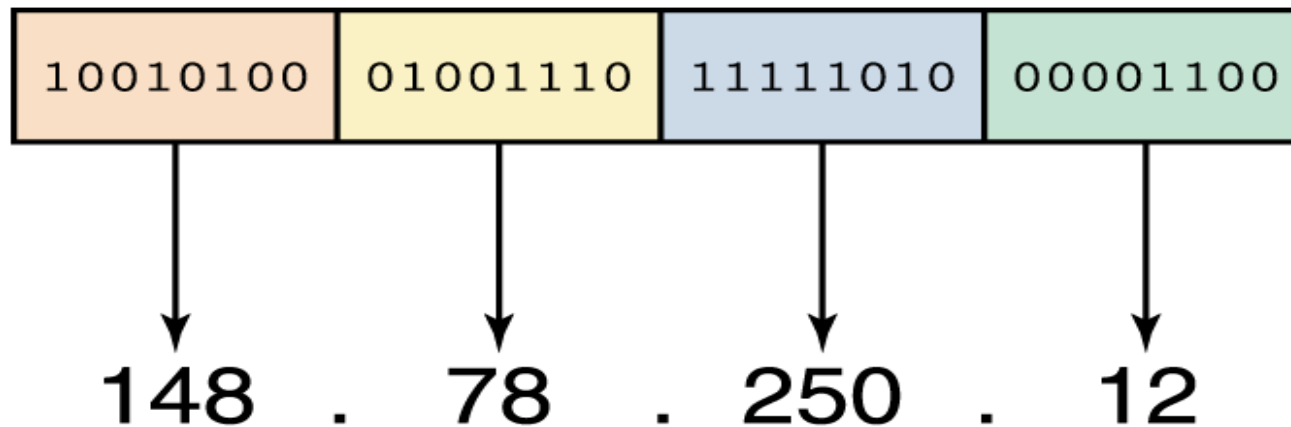


Figure 15.9
Η διεύθυνση IP αποθηκεύεται σε 4 bytes



Domain Name System

- Το όνομα του κόμβου αποτελείται από το 'προσωπικό' του όνομα ακολουθούμενο από το όνομα του τομέα του (domain name)
- `cs.ucy.ac.cy` είναι η ονομασία του τομέα
 - Η ονομασία του τομέα χωρίζεται σε δύο η περισσότερα μέρη που αντιπροσωπεύουν ένα οργανισμό και πολλές φορές το συγκεκριμένο τμήμα του οργανισμού στο οποίο ανήκει ένας κόμβος.
 - Δύο οργανισμοί μπορούν να έχουν κοινά ονόματα στους υπολογιστές τους καθώς το διαφορετικό όνομα του τομέα καθορίζει τον σωστό υπολογιστή στον οποίο γίνεται αναφορά.



Domain Name System

Το τελευταίο σκέλος ενός ονόματος κόμβου ονομάζεται **top-level domain (TLD)**

Top-Level Domain	General Purpose	New TLDs	General Purpose
.com	U.S. Commercial	.biz	Business
.net	Network	.info	Information
.org	Nonprofit organization	.pro	Professional
.edu	U.S. Educational	.museum	Museums
.int	International	.aero	Aerospace industry
.mil	U.S. Military	.coop	Cooperative
.gov	U.S. Government		

Figure 15.10 Μερικά Top-level domains



Domain Name System

- Οργανισμοί σε χώρες εκτός των ΗΠΑ έχουν σαν top-level domain ένα κωδικό δύο χαρακτήρων που αντιπροσωπεύει τη χώρα που βρίσκονται

Country Code TLD	Country
.au	Australia
.br	Brazil
.ca	Canada
.gr	Greece
.in	India
.ru	Russian Federation
.uk	United Kingdom

Figure 15.11
Top-level domain για χώρες



Domain Name System

- Το **domain name system (DNS)** χρησιμοποιείται κυρίως στη μετάφραση των hostnames σε IP διευθύνσεις.
 - Το DNS είναι ένα παράδειγμα διαμοιρασμένης βάσης δεδομένων
 - Αν ένας εξυπηρέτης μπορεί να μεταφράσει ένα hostname σε IP διεύθυνση τότε το κάνει
 - Αλλιώς, ζητά από ένα άλλο εξυπηρέτη να κάνει τη μετάφραση.