

ΑΕΙ Πειραιά Τ.Τ.

Τμ. Μηχ/κων Αυτοματισμού ΤΕ

Δίκτυα Υπολογιστών

Διάλεξη 1: Εισαγωγή στα δίκτυα υπολογιστών και βασικές αρχές

Γενικά

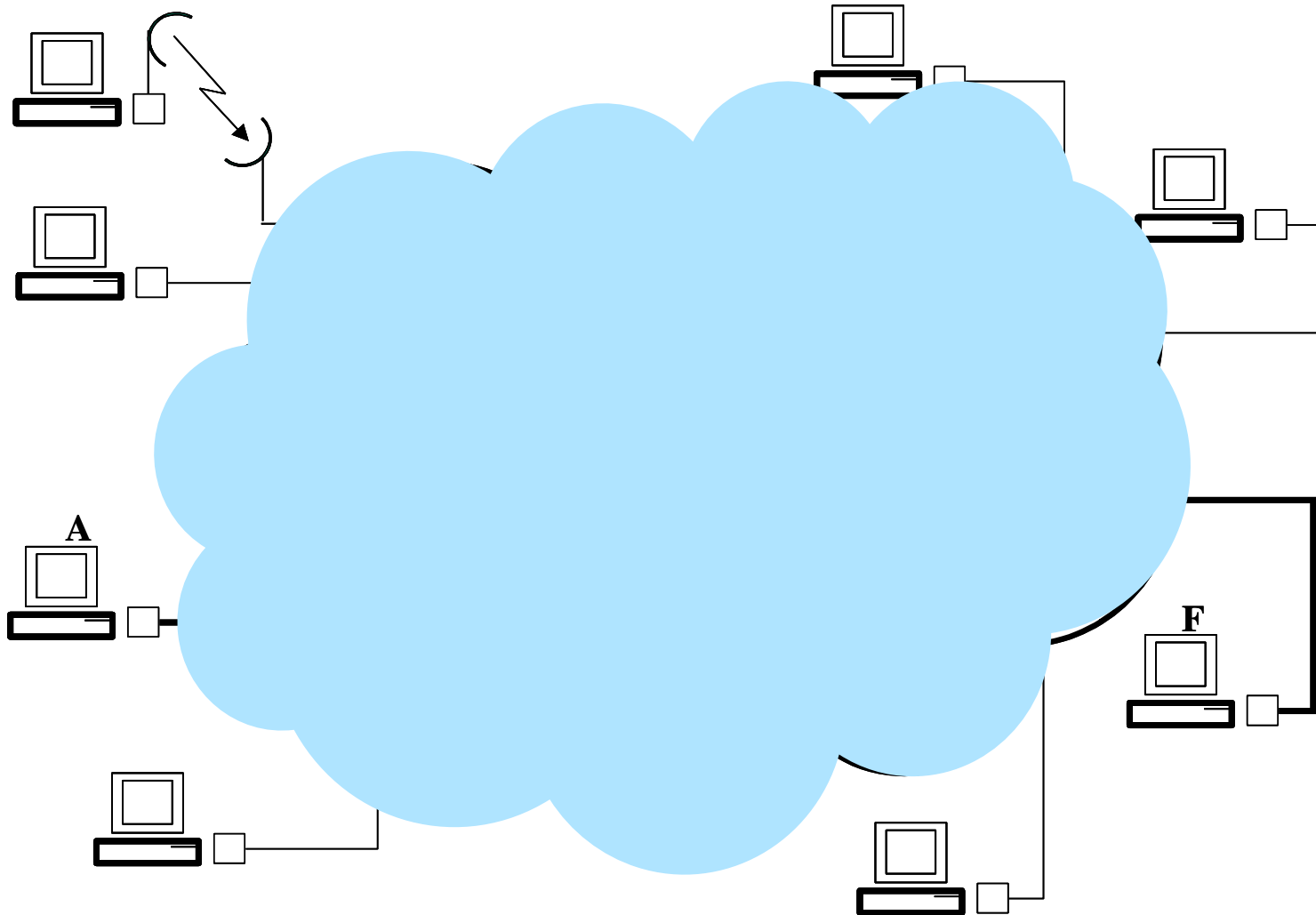
- Διδάσκουσα: Ελένη Αικατερίνη Λελίγκου
Γραφείο ΖΑ202.
E-mail: e.leligkou@puas.gr

Μετάδοση πληροφορίας στο διαδίκτυο

Η μεταφορά της πληροφορίας στο διαδίκτυο γίνεται μέσω ετερογενών δικτύων διαφορετικών τεχνολογιών



Παράδειγμα δικτύου



Μετάδοση πληροφορίας στο διαδίκτυο

Η μεταφορά της πληροφορίας στο διαδίκτυο γίνεται μέσω ετερογενών δικτύων διαφορετικών τεχνολογιών

- Ζεύξεις διαφορετικών
 - ταχυτήτων/χωρητικότητας
 - αποστάσεων (επίδραση στην καθυστέρηση διάδοσης)
- Προς συσκευές διαφορετικού τύπου

Απλοποιημένο διάγραμμα επικοινωνίας



(b) Example

Γενικό μοντέλο επικοινωνίας

- **Πηγή:** Αυτή η συσκευή παράγει τα δεδομένα.
- **Πομπός:** Ο πομπός μεταλλάζει και κωδικοποιεί την πληροφορία με τέτοιο τρόπο ώστε να παράγει ηλεκτρομαγνητικά σήματα τα οποία μπορούν να μεταδοθούν μέσω κάποιου είδους συστήματος μετάδοσης.
- **Σύστημα μετάδοσης:** Αυτό μπορεί να είναι μία μονή γραμμή μετάδοσης ή ένα πολύπλοκο δίκτυο που συνδέει την πηγή με τον προορισμό.
- **Δέκτης:** Ο δέκτης δέχεται το σήμα από το σύστημα μετάδοσης και το μετατρέπει σε τέτοια μορφή ώστε να μπορεί να είναι κατανοητή από την συσκευή προορισμού.
- **Προορισμός:** Παίρνει τα εισερχόμενα δεδομένα από τον δέκτη.

Δικτυακή επικοινωνία δεδομένων (Networking)

Δεν θεωρείται συνήθως πρακτικό δύο συσκευές να είναι άμεσα συνδεδεμένες γιατί:

- Οι συσκευές μπορεί να είναι πολύ απομακρυσμένες η μία από την άλλη
- Ένας μεγάλος αριθμός συσκευών θα χρειαζόταν έναν μη πρακτικά εφικτό μεγάλο αριθμό συνδέσεων

Η λύση είναι να συνδέσουμε κάθε συσκευή σ' ένα επικοινωνιακό δίκτυο.

- Δίκτυα για εταιρίες (client/server, κτλ)
- Δίκτυα για ανθρώπους (www, email, videoconference, κτλ)

Δίκτυα ευρείας περιοχής (Wide Area Networks-WAN)

- Καλύπτουν μεγάλη γεωγραφική περιοχή
- Διασχίζουν δημόσια δίκτυα
- Στηρίζονται σε κυκλώματα που παρέχονται από κοινούς (δημόσιους) φορείς
- Τεχνολογίες δικτύων WAN
 - Μεταγωγής κυκλώματος
 - Μεταγωγής πακέτου
 - Frame relay (αναμετάδοση πακέτου)
 - Ασύγχρονου τρόπου μεταφοράς - Asynchronous Transfer Mode (ATM)

Μητροπολιτικά δίκτυα - Metropolitan Area Networks (MAN)

- MAN
- Καλύπτουν μητροπολιτικές περιοχές δηλαδή μεγαλύτερες από των τοπικών δικτύων και μικρότερες από αυτές των δικτύων ευρείας περιοχής
- Μπορεί να είναι ιδιωτικά ή δημόσια
- Υψηλές ταχύτητες

Τοπικά δίκτυα – Local Area Networks (LAN)

- Καλύπτουν μικρότερες αποστάσεις (κτίριο ή campus)
- Συνήθως ανήκουν σε έναν φορέα στον οποίο επίσης ανήκουν και τα τερματικά
- Υψηλοί ρυθμοί μετάδοσης
- Συνήθως πρόκειται για συστήματα ευρείας εκπομπής (broadcast)

Επικοινωνιακές διεργασίες

Βαθμός χρήσης του συστήματος μετάδοσης	Διευθυνσιοδότηση
Διεπαφές	Δρομολόγηση
Παραγωγή σήματος	Ανάκτηση
Συγχρονισμός	Μορφοποίηση μηνύματος
Διαχείριση ανταλλαγής	Ασφάλεια
Ανίχνευση και διόρθωση σφάλματος	Διαχείριση δικτύου
Έλεγχος ροής	

Η ανάγκη για αρχιτεκτονική πρωτοκόλλων

- Παράδειγμα : μεταφορά αρχείου
 - Η πηγή (source) πρέπει να ενεργοποιήσει το μονοπάτι επικοινωνίας ή να ενημερώσει το δίκτυο για τον προορισμό (destination)
 - Η πηγή πρέπει να ελέγξει αν ο προορισμός είναι έτοιμος να λάβει
 - Η εφαρμογή μεταφοράς αρχείου πρέπει να ελέγξει ότι το σύστημα διαχείρισης αρχείων του προορισμού θα δεχθεί το αρχείο που προτίθεται να στείλει
- Οι διεργασίες αναλύονται και υλοποιούνται ξεχωριστά σε επίπεδα
- Χρειάζονται λειτουργίες και στις δυο πλευρές επικοινωνίας
- Επικοινωνούν τα αντίστοιχα επίπεδα των δύο άκρων (Peer layers)

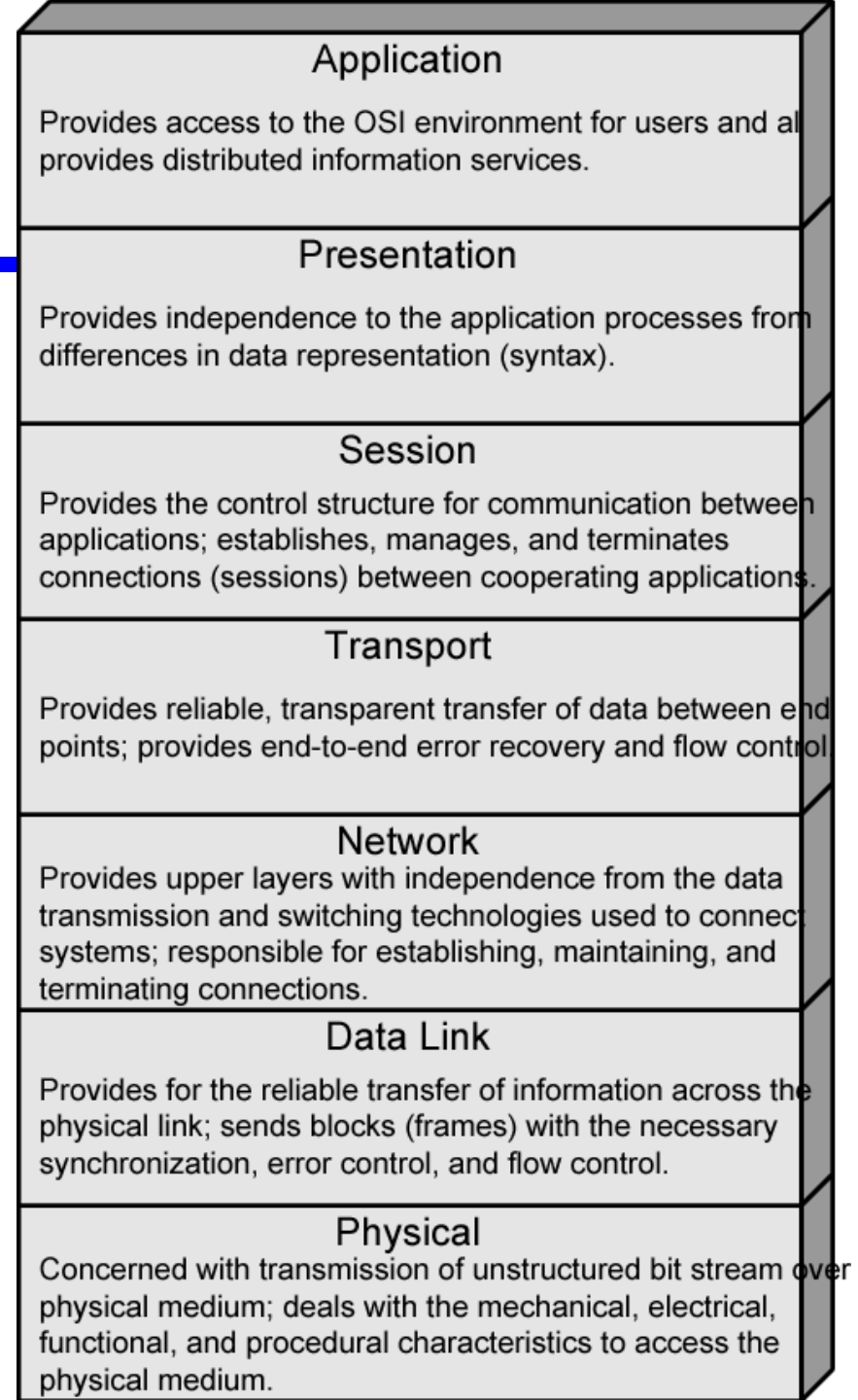
Απαιτήσεις διευθυνσιοδότησης

- Απαιτούνται δύο επίπεδα διευθυνσιοδότησης
 - Κάθε υπολογιστής χρειάζεται μια μοναδική ανά τον κόσμο διεύθυνση δικτύου
 - Κάθε υπηρεσία σε έναν υπολογιστή χρειάζεται μια διεύθυνση

OSI

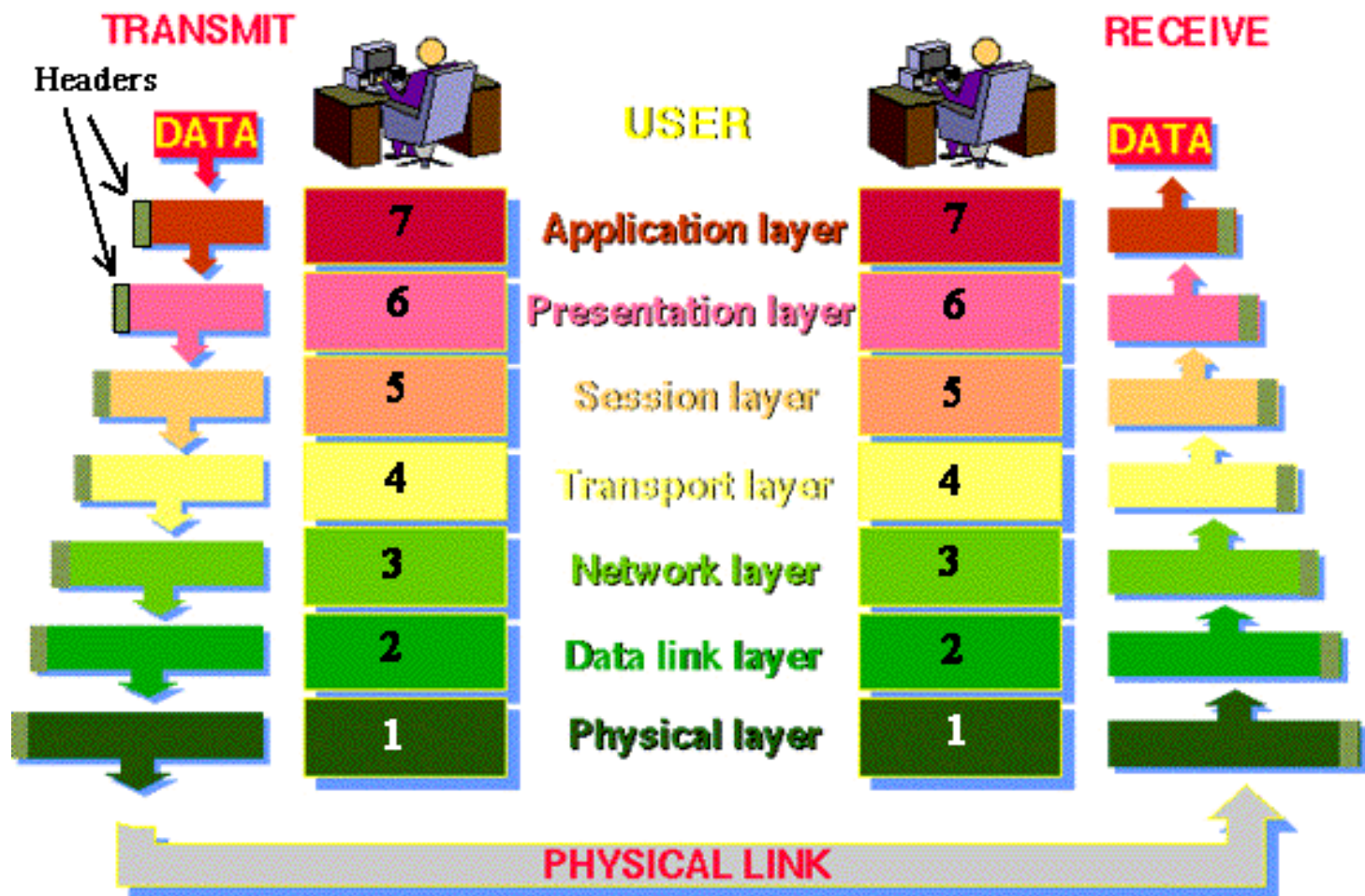
- Open Systems Interconnection
- Αναπτύχθηκε από τον διεθνή οργανισμό προτυποποίησης - International Organization for Standardization (ISO)
- Προβλέπει 7 στρώματα

Τα 7 στρώματα του OSI



Το περιβάλλον του OSI

THE 7 LAYERS OF OSI



Τα στρώματα του OSI (I)

- Φυσικό στρώμα (1)
 - Προσδιορίζει τις φυσικές διεπαφές των συσκευών
 - Μηχανικό
 - Ηλεκτρικό
 - Λειτουργικό
 - Διαδικαστικό
- Στρώμα ζεύξης δεδομένων (2)
 - Παρέχει τα μέσα για ενεργοποίηση, επισκευή και απενεργοποίηση μιας αξιόπιστης ζεύξης
 - Πλαισίωση
 - Ανίχνευση και διόρθωση λαθών

=>Αποτέλεσμα: τα υψηλότερα στρώματα θεωρούν ότι υλοποιείται μετάδοση χωρίς λάθη

Τα στρώματα του OSI (II)

- Στρώμα δικτύου (3)
 - Μεταφορά της πληροφορίας
 - Τα υψηλότερα στρώματα δεν χρειάζεται να γνωρίζουν τίποτα για το υποκείμενο δίκτυο όπως τεχνολογία, τεχνική μεταγωγής, κ.λ.π. (π.χ. IP δρομολόγηση, κατάτμηση –επανένωση)

Δεν απαιτείται σε απευθείας συνδέσεις σημείου προς σημείο
- Στρώμα μεταφοράς (4)
 - Ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ ακραίων συστημάτων
 - Δεδομένα απαλλαγμένα από σφάλματα
 - Στη σωστή σειρά
 - Χωρίς απώλειες
 - Χωρίς πολλαπλά αντίγραφα
 - Με ποιότητα υπηρεσίας

Τα στρώματα του OSI (III)

- Στρώμα συνόδου (5)
 - Έλεγχος διαλόγου μεταξύ εφαρμογών
 - Ισορροπία διαλόγου
 - Ομαδοποίηση
 - Ανάκτηση
- Στρώμα Παρουσίασης (6)
 - Κωδικοποίηση και μορφή δεδομένων
 - Συμπίεση δεδομένων
 - Κρυπτογράφηση
- Στρώμα εφαρμογής (7)
 - Παρέχει στις εφαρμογές το μέσο πρόσβασης στην αρχιτεκτονική OSI

Οι αρχές του OSI

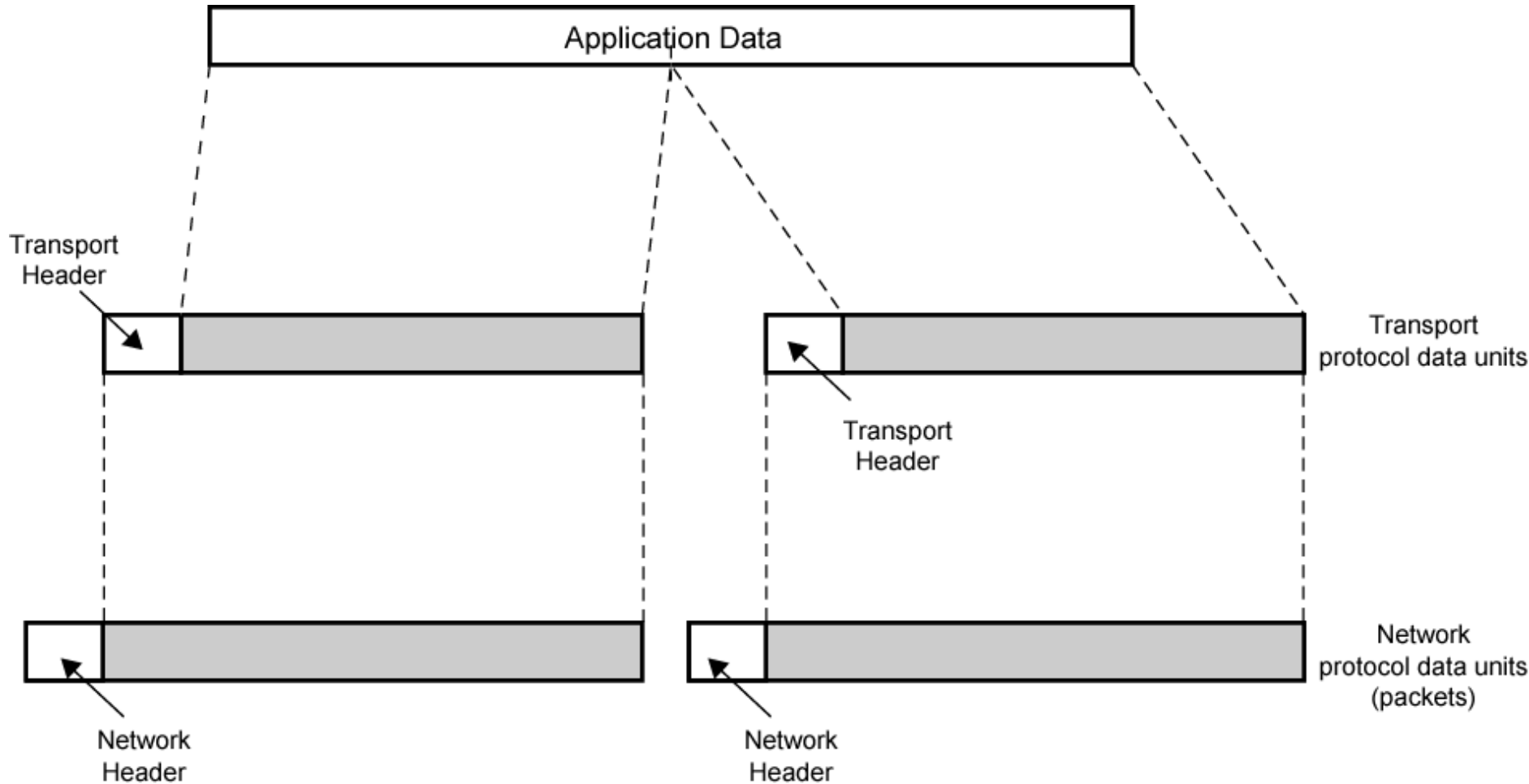
1. Σε κάθε επίπεδο, χρησιμοποιείται **ένα** πρωτόκολλο επικοινωνίας
2. Σε κάθε επίπεδο, πληροφορία ελέγχου προστίθεται στα δεδομένα του χρήστη

Για παράδειγμα

- Στο επίπεδο μεταφοράς τα δεδομένα του χρήστη ενδέχεται να τεμαχισθούν
- Κάθε τεμάχιο φέρει μια επικεφαλίδα μεταφοράς που περιλαμβάνει
 - Διεύθυνση προορισμού
 - Αριθμό ακολουθίας
 - Κώδικα ανίχνευσης λαθών
- Αυτό που προκύπτει είναι μια μονάδα δεδομένων πρωτοκόλλου μεταφοράς

Μονάδες δεδομένων πρωτοκόλλου Protocol Data Units

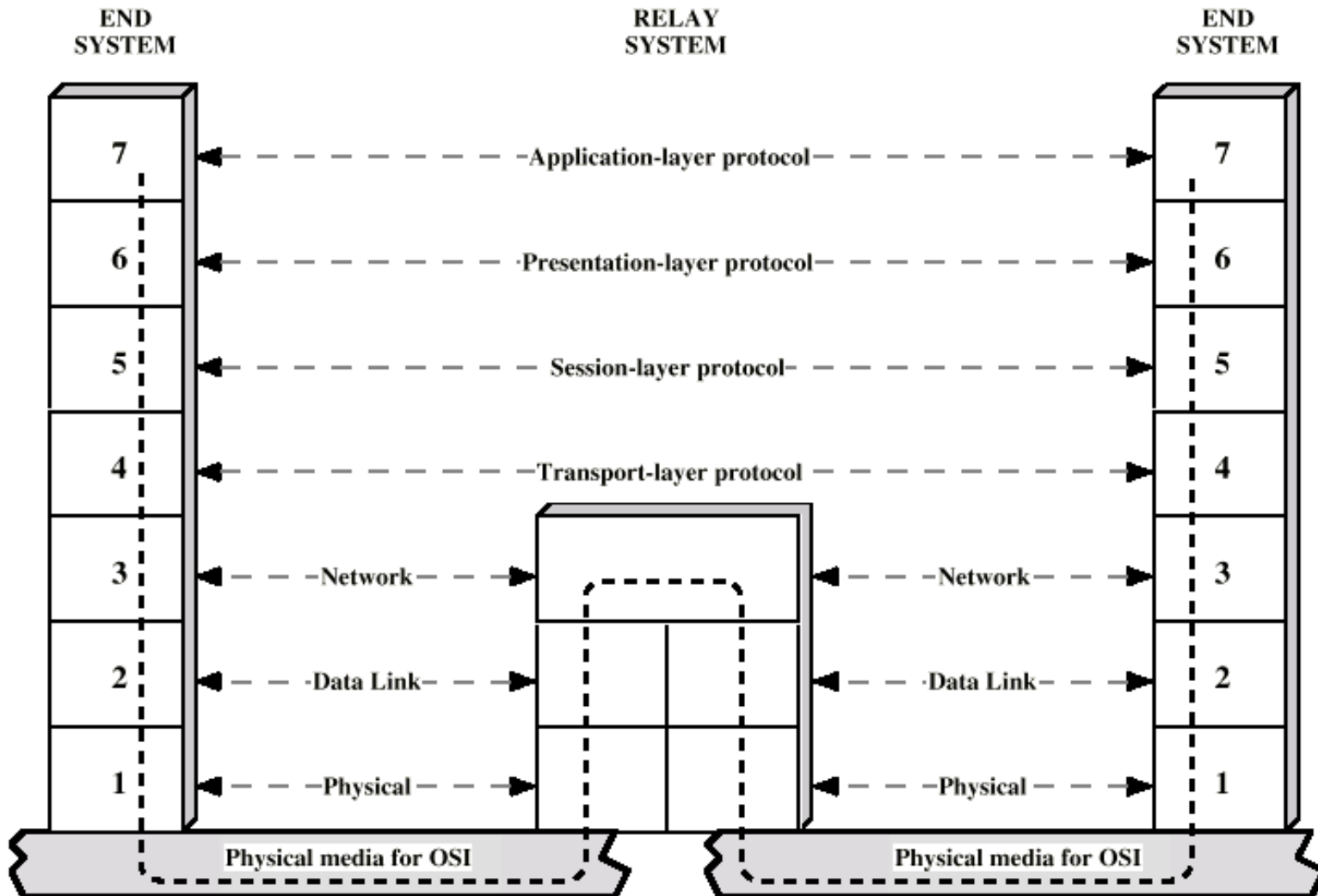
... Συνέχεια παραδείγματος



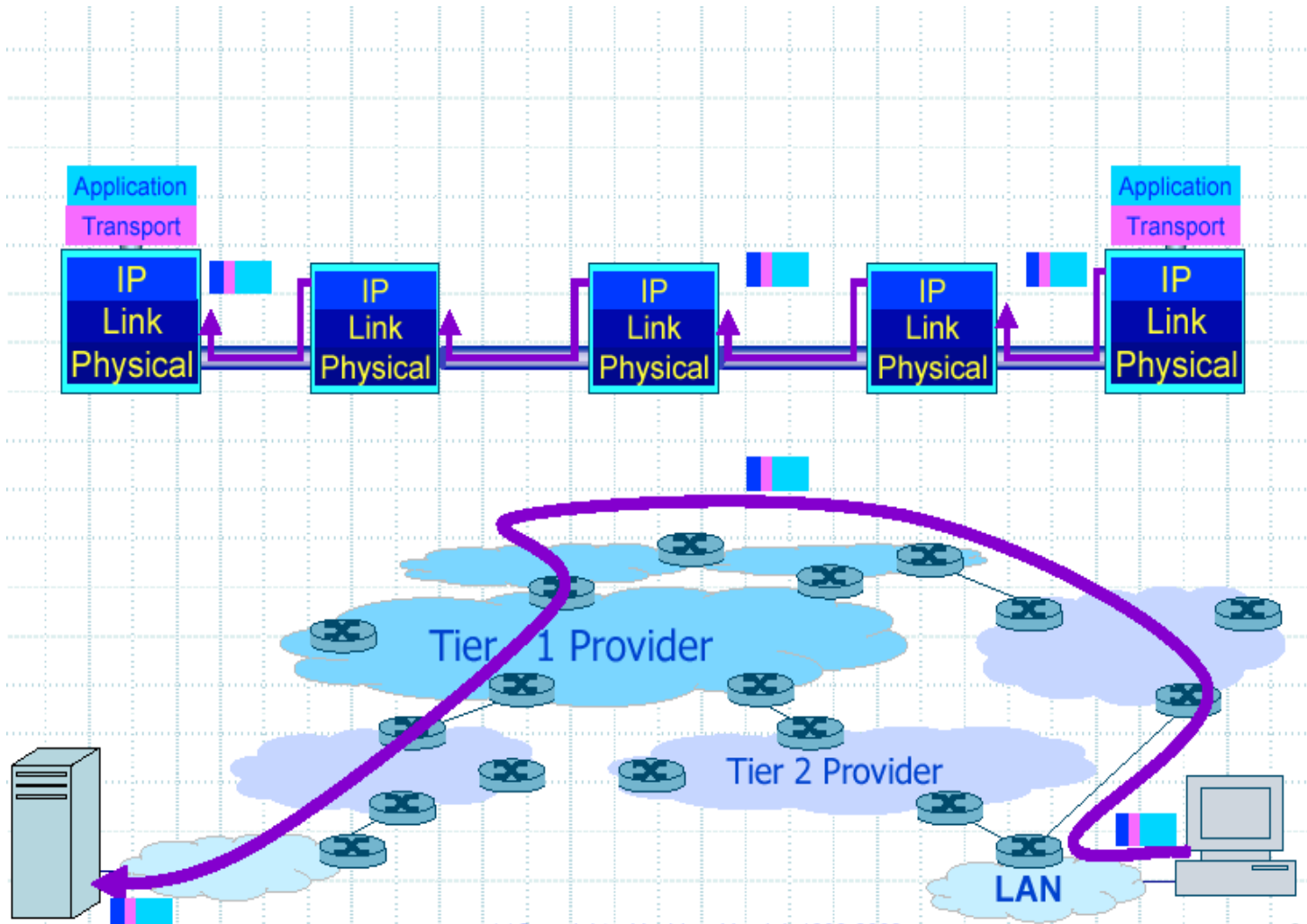
Τα βασικά στοιχεία ενός πρωτοκόλλου

- Σύνταξη
 - Μορφή δεδομένων
 - Επίπεδο σήματος
- Σημασιολογία
 - Πληροφορία ελέγχου
 - Διαχείριση σφαλμάτων
- Συγχρονισμός
 - Εναρμόνιση ταχύτητας
 - Ακολουθία πακέτων

Η χρήση των στρωμάτων στο δίκτυο



Αρχιτεκτονική Διαδικτύου

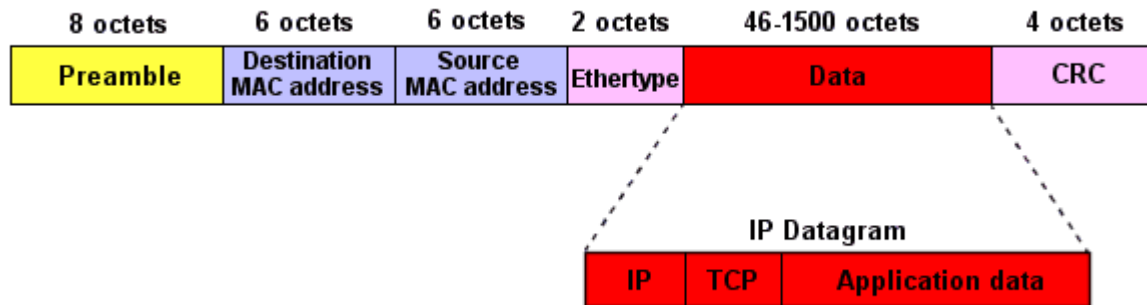


Άσκηση

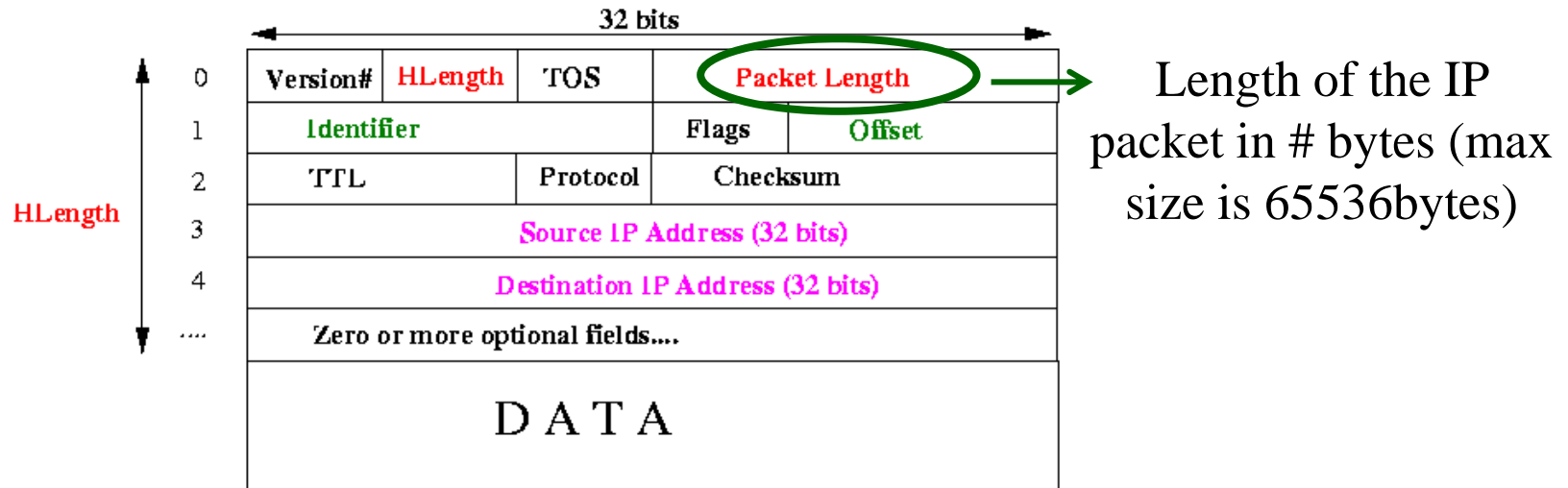
Υπολογισμός του Overhead

A) για τα πρωτόκολλα Ethernet, IPv4, IPv6

B) σε ένα δίκτυο όπου η πληροφορία μεταφέρεται με πρωτόκολλο IPv4 στο επίπεδο 3 και Ethernet στο επίπεδο 2.



Συνέχεια Άσκησης



Version# = 4 or 6

HLength = header length, # words in header (offset to DATA)

TOS = Type Of Service (conveys priority)

Packet Length = length of IP packet (unit in # bytes - MAX size is 65535 bytes)

Identifier, Offset: used for fragmentation & re-assembly (later)

TTL = Time To Live (catch stray away packets)

Protocol: used by IP to de-multiplex DATA to the upper layer (TCP = 6, UDP = 17)

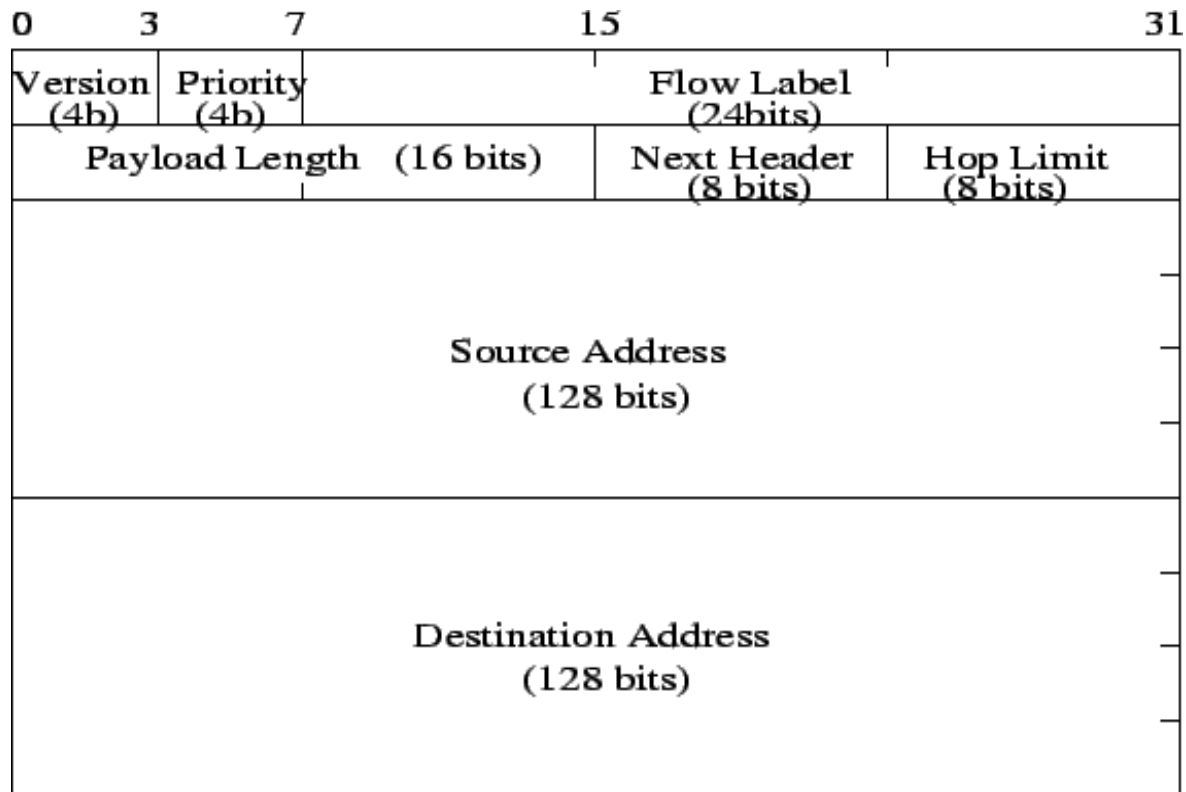
Checksum = IP Header Checksum

Flags: 3 bits, only 2 are defined (1 reserved)

MORE Bit: for fragmentation use

DO NOT FRAG Bit: prevent fragmentation if set

Συνέχεια Άσκησης



Εξεταστέα ύλη

Βιβλίο	Κεφάλαιο
TANENBAUM ANDREW, Δίκτυα επικοινωνιών	Κεφάλαιο 1, παράγραφοι 1.2, 1.4
Ciccarelli Faulkner, Δίκτυα Υπολογιστών Εισαγωγή στη Σύγχρονη Τεχνολογία	Κεφάλαια 1, 2