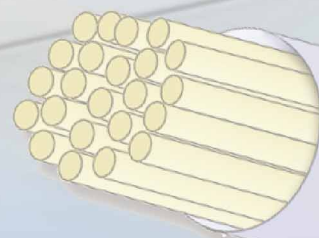
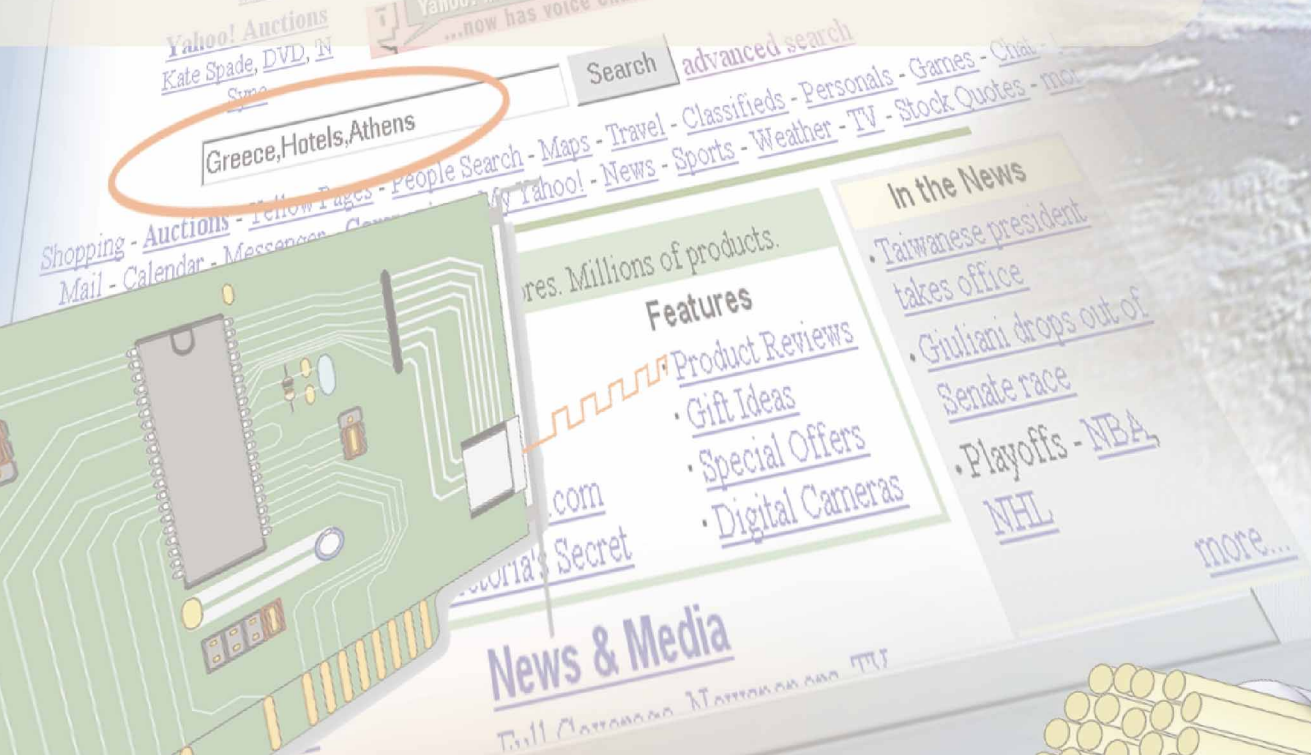
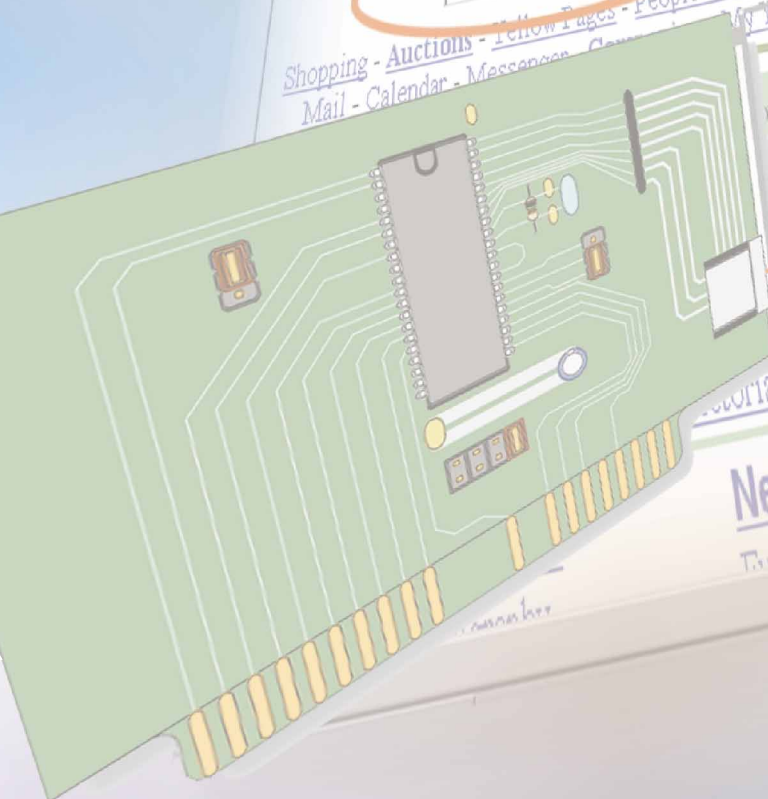




- ♦ Τι είναι η ηλεκτρονική επικοινωνία, με ποια μέσα και μεθόδους εξελίσσεται;
- ♦ Τι είναι ένα δίκτυο υπολογιστών;
- ♦ Ποιες τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες και εφαρμογές γνωρίζετε;
- ♦ Τι είναι το Διαδίκτυο και ποιες οι υπηρεσίες του;
- ♦ Τι είναι οι ιστοσελίδες;



# 12

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ

### Επικοινωνίες Δίκτυα Διαδίκτυο και ιστοσελίδες

#### Στόχος

Να γνωρίσουμε:

- ♦ Τους σύγχρονους τρόπους της ηλεκτρονικής επικοινωνίας και τα μέσα με τα οποία επιτυγχάνεται.
- ♦ Τη δικτυακή τεχνολογία και τους κανόνες που τη διέπουν.
- ♦ Μερικές από τις εφαρμογές της ηλεκτρονικής επικοινωνίας και των δικτύων.
- ♦ Την τεχνολογία και τις υπηρεσίες του Διαδικτύου, ώστε να μπορέσουμε να εκτιμήσουμε και ως ένα βαθμό να αξιοποιήσουμε τις δυνατότητες που προσφέρουν.
- ♦ Τη λογική και τις τεχνικές των ιστοσελίδων.



**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ****ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ - ΔΙΚΤΥΑ - ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ & ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ**

<b>12.1</b>	<b>Η εξέλιξη των μέσων επικοινωνίας</b>	<b>357</b>
<b>12.2</b>	<b>Ηλεκτρονική επικοινωνία</b>	<b>358</b>
12.2.1	Σήματα	359
12.2.2	Τρόποι μετάδοσης	360
12.2.3	Κατεύθυνση μετάδοσης των σημάτων	361
12.2.4	Μετάδοση ψηφιακών σημάτων	361
12.2.5	Πρωτόκολλα και λογισμικό επικοινωνιών	362
<b>12.3</b>	<b>Δίκτυα υπολογιστικών συστημάτων</b>	<b>362</b>
12.3.1	Αρχιτεκτονική δικτύου	363
12.3.2	Μοντέλο αναφοράς OSI	364
12.3.3	Ιεραρχία των κόμβων δικτύου	366
12.3.4	Σύνδεση υπολογιστών και περιφερειακών σε δίκτυο	368
12.3.5	Τοπολογίες δικτύων	369
12.3.6	Υλικά σύνδεσης τοπικού δικτύου	370
12.3.7	Ethernet, IEEE-802.3 και TCP/IP	371
<b>12.4</b>	<b>Τηλεπικοινωνιακές και δικτυακές εφαρμογές</b>	<b>372</b>
12.4.1	Τηλεφωνία	372
12.4.2	Τηλεομοιοτυπία (Φαξ)	376
12.4.3	Τηλεκειμενογραφία	376
12.4.4	Κατανεμημένη επεξεργασία δεδομένων	377
12.4.5	On Line υπηρεσίες	377
12.4.6	Συστήματα IOS	377
12.4.7	EDI	377
12.4.8	Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο	377
12.4.9	Μεταφορά αρχείων	377
12.4.10	Ηλεκτρονικός πίνακας ανακοινώσεων	378
12.4.11	Τηλεδιάσκεψη	378
12.4.12	Συστήματα εντοπισμού θέσης	378
<b>12.5</b>	<b>Διαδίκτυο</b>	<b>379</b>
12.5.1	Γενικά	379
12.5.2	Ονόματα, διευθύνσεις, σύνδεση με το Διαδίκτυο	381
12.5.3	Διοίκηση	382
12.5.4	Οι υπηρεσίες του Διαδικτύου	383
12.5.5	Το μέλλον	396
<b>12.6</b>	<b>Ιστοσελίδες</b>	<b>396</b>
12.6.1	Βασικά χαρακτηριστικά της HTML	397
12.6.2	Κατασκευή ιστοσελίδων	399
	<b>Ανακεφαλαίωση</b>	<b>401</b>
	<b>Ερωτήσεις</b>	<b>403</b>
	<b>Γλωσσάριο</b>	<b>405</b>
	<b>Ενδιαφέρουσες και χρήσιμες διευθύνσεις του Διαδικτύου</b>	<b>407</b>
	<b>Βιβλιογραφία</b>	<b>409</b>

**Η** ανάγκη επικοινωνίας του ανθρώπου με τους συνανθρώπους του άρχισε να εκδηλώνεται από τους προϊστορικούς χρόνους. Εξετάζοντας ιστορικά την εξέλιξη των τρόπων επικοινωνίας διαπιστώνουμε και την πολιτισμική εξέλιξη του ανθρώπου, αφού οι «επαναστάσεις» στην εξέλιξη των μέσων επικοινωνίας αποτέλεσαν σταθμούς στην πορεία του πολιτισμού. Με κριτήριο, λοιπόν, τον τρόπο επικοινωνίας του ανθρώπου μπορούμε να διακρίνουμε στην ανθρώπινη ιστορία την ακουστική (ή προ-αλφabetική), την οπτική και την ηλεκτρονική εποχή.

### 12.1 Η εξέλιξη των μέσων επικοινωνίας

Αρχικά, η φωνή του ανθρώπου ήταν το μοναδικό μέσον επικοινωνίας, ενώ η μεταφορά των πληροφοριών σε απόσταση γινόταν με αγγελιοφόρους και στη συνέχεια με οπτικά ή με ακουστικά σήματα.

Η μεταβίβαση μηνυμάτων με φωτιές, οι λεγόμενες φρυκτωρίες, είχε συστηματοποιηθεί στην αρχαιότητα για στρατιωτικούς κυρίως σκοπούς. Πληροφορίες επίσης μεταδίδονταν με τη μεταβολή της ποσότητας καπνού που προέκυπτε από μια φωτιά. Έτσι εμφανίστηκε η ανάγκη ανάπτυξης ενός κώδικα, που πρέπει να γνωρίζει τόσο ο πομπός όσο και ο δέκτης. Τα σήματα καπνού θεωρούνται ο πρόγονος των σημερινών ψηφιακών συστημάτων που χρησιμοποιούν κώδικες παλμών. Ο πανάρχαιος αυτός τρόπος μετάδοσης πληροφοριών καθώς και η μεταβίβαση πληροφοριών με τυμπανοκρουσίες (ταμ ταμ) εξακολουθούν και σήμερα ακόμη να χρησιμοποιούνται από ορισμένες φυλές.

Μεταγενέστερα έχουμε τη χρήση φάρων, ενώ με τη διάδοση της γραφής άρχισε η ανταλλαγή γραπτών μηνυμάτων και αναπτύχθηκε έτσι η ταχυδρομική επικοινωνία. Αποτέλεσε το μέσο επικοινωνίας για μεγάλες αποστάσεις μέχρι τα μέσα του 19ου αιώνα και εξακολουθεί να μας εξυπηρετεί ακόμη, παράλληλα με τα άλλα μέσα επικοινωνίας.

Η μελέτη των φαινομένων του ηλεκτρισμού οδήγησε στην έρευνα νέων τρόπων επικοινωνίας. Έτσι με την αξιοποίηση των νόμων της ηλεκτρομαγνητικής επαγωγής του Faraday, ο Samuel Morse επινοεί και εξελίσσει τον τηλεγράφο στο τέλος της δεκαετίας του 1830. Η πληροφορία μεταδίδεται κωδικοποιημένη με το συνδυασμό δύο στοιχείων, ενός παλμού ρεύματος μεγάλης διάρκειας -παύλα- και ενός άλλου μικρής διάρκειας -τελεία. Ο τηλεγράφος, λοιπόν, αποτελεί ουσιαστικά ένα «ψηφιακό μέσο». Η λήψη της πληροφορίας μπορεί να γίνει είτε με τη χρήση γραφικών σημάτων -τελείες και παύλες- είτε με ακουστικά σήματα -κτύπους.

Στις αρχές του 20ού αιώνα τελειοποιείται η ασύρματη τηλεγραφία που άρχισε να επεκτείνεται όλο και περισσότερο, ενώ τα τηλετύπα, οργανωμένα σε δίκτυα, μπορεί να θεωρηθούν πρόδρομοι των δικτύων υπολογιστών.

Τα τηλεγραφικά όμως μηνύματα είναι ανυπόγραφα. Πρακτικά είναι αδύνατη η ανταλλαγή απόψεων. Από τα πρώτα βήματα της τηλεγραφίας εντείνεται η έρευνα για κάποιο τρόπο συνομιλίας δυο προσώπων, που βρίσκονται σε απόσταση.

Η ιστορία της τηλεφωνίας μπορεί να θεωρηθεί ότι αρχίζει κατά την δεκαετία του 1870 ενώ από τότε βρίσκεται σε συνεχή εξέλιξη.

Ο άνθρωπος στην προσπάθειά του να μεταδώσει όλο και μεγαλύτερο όγκο

#### Οπτικά ακουστικά μηνύματα

Η ποσότητα πληροφοριών που μεταφέρεται από το σύστημα καπνού είναι μικρή, η απόσταση περιορισμένη και οι πιθανότητες σφάλματος πολύ μεγάλες.

#### Γραπτά μηνύματα ταχυδρομική επικοινωνία

#### Τηλεγράφος

**Τηλεπικοινωνίες**

πληροφοριών, σε όλο και μεγαλύτερες αποστάσεις, χρησιμοποιεί εναέριες ή υπόγειες γραμμές καλωδίων διαφόρων μορφών αλλά και την ατμόσφαιρα. Μέσα από αυτήν διαδίδονται τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα, που μεταφέρουν την πληροφορία σε μεγάλες αποστάσεις, ενώ η συχνά απαραίτητη οπτική επαφή πομπού-δέκτη οδηγεί στην κατασκευή τόσο υπέργειων σταθμών αναμετάδοσης, όσο και τηλεπικοινωνιακών δορυφόρων. Έτσι δημιουργείται σταδιακά ένα παγκόσμιο τηλεπικοινωνιακό δίκτυο. Κυρίαρχες μορφές στα σήματα που διακινούνται από και προς αυτούς τους σταθμούς αναμετάδοσης σε τροχιά, παραμένουν τα σήματα ήχου και εικόνας.

Η εξέλιξη, κατά την περίοδο του Β΄ Παγκόσμιου πολέμου, μεθόδων ανίχνευσης σημάτων και υπολογισμού εμβέλειας, δηλαδή των ραντάρ, οδήγησε στη χρήση των μικροκυμάτων. Αυτά έχουν τη δυνατότητα να μεταφέρουν κατά πολύ περισσότερες πληροφορίες από τα ραδιοκύματα και σιγά σιγά χρησιμοποιούνται τόσο σε υπεραστικές συνδιαλέξεις, όσο και σε τηλεοπτικές συνδέσεις.

Η κατασκευή του πρώτου Laser το 1960 και η κατασκευή των οπτικών ινών το 1980, έδωσαν νέα ώθηση στη μετάδοση πληροφοριών.

Από τα μέσα της δεκαετίας του '80 οι ειδικοί των τηλεπικοινωνιών, οραματίζονται ένα ενιαίο δίκτυο πληροφοριών που θα συνέδεε τελικά όλες τις επιχειρήσεις, τους οργανισμούς και τα νοικοκυριά του σύγχρονου κόσμου. Ένα τέτοιο δίκτυο θα παρείχε ευρύ φάσμα υπηρεσιών, με κυριότερη την ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ υπολογιστικών συστημάτων, ραδιοφωνικών σταθμών, τηλεοπτικών καναλιών και γενικά μεταξύ των χρηστών του δικτύου. Κάτι τέτοιο ήδη έχει αρχίσει και η γενίκευσή του θα αποτελέσει την ολοκλήρωση των επικοινωνιών.

**12.2 Ηλεκτρονική επικοινωνία**

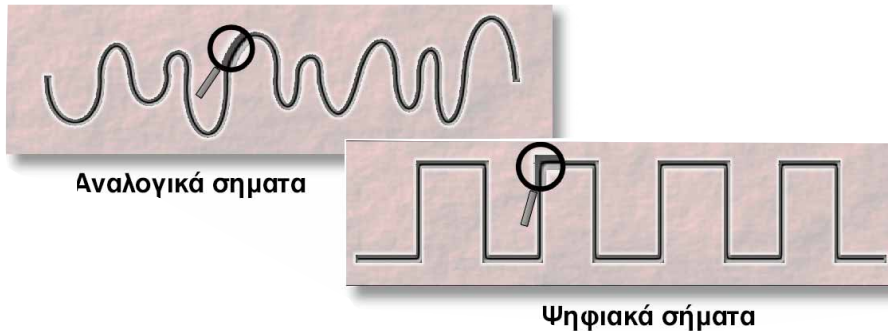
Σήμερα, με τον όρο τηλεπικοινωνία, εννοούμε τη μεταβίβαση πληροφοριών με συστήματα μετάδοσης ηλεκτρικών ή ηλεκτρομαγνητικών σημάτων.

Στο κατώφλι του 21ου αιώνα, ο άνθρωπος διεκπεραιώνει ένα μεγάλο μέρος από τις ανάγκες της καθημερινής του ζωής μέσω της **ηλεκτρονικής επικοινωνίας**. Με αυτόν τον τρόπο ενημερώνεται από το ραδιόφωνο την τηλεόραση, συναλλάσσεται στην τράπεζα, αποστέλλει και λαμβάνει φαξ, επικοινωνεί με άλλους ανθρώπους μέσω της τηλεφωνίας και απολαμβάνει ποικίλες υπηρεσίες, μέσα από την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ υπολογιστικών συστημάτων.

Η ηλεκτρονική επικοινωνία επιτυγχάνεται με τη βοήθεια ειδικών συσκευών (όπως το τηλέφωνο, η συσκευή φαξ, ο υπολογιστής, κ.ά.) μέσω των οποίων γίνεται ανταλλαγή σημάτων. Για τη μετάδοση αυτών των σημάτων χρησιμοποιείται κάποιο μέσο μετάδοσης.

### 12.2.1 Σήματα

Τα σήματα (signals) που ανταλλάσσονται από τις συσκευές επικοινωνίας διακρίνονται, ανάλογα με τη μορφή τους, σε αναλογικά και ψηφιακά.



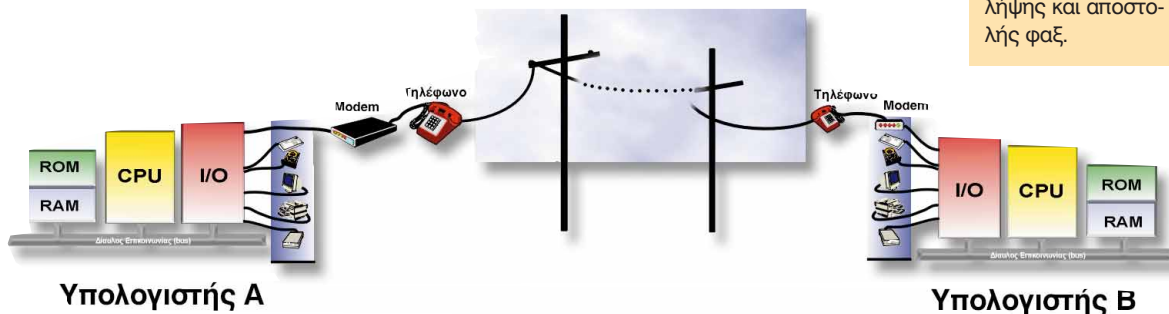
Τα **αναλογικά σήματα** (analog signals) εμφανίζουν συνεχή μεταβολή ενός μεγέθους στο χρόνο, π.χ. της ηλεκτρικής τάσης. Το αντίστοιχο φυσικό μέγεθος στα **ψηφιακά σήματα** (digital signals) εμφανίζεται να παίρνει δύο διακριτές τιμές (π.χ. 5 Volt και 0 Volt), που αντιστοιχίζονται στις τιμές 1 και 0.

Το είδος του σήματος που θα χρησιμοποιηθεί κάθε φορά, εξαρτάται από τη συσκευή, την υπηρεσία και το μέσο μετάδοσης. Έτσι, πολλές φορές προκύπτει η ανάγκη μετατροπής του αναλογικού σήματος σε ψηφιακό και αντίστροφως. Αυτό συμβαίνει, για παράδειγμα, κατά την επικοινωνία δύο υπολογιστών μέσω του «κοινού» τηλεφωνικού δικτύου. Τα σήματα που μεταδίδονται αμφίδρομα μεταξύ συνδρομητή και τηλεφωνικού κέντρου είναι αναλογικά, ενώ τα σήματα που χειρίζεται ο υπολογιστής του συνδρομητή είναι ψηφιακά, οπότε υπάρχει η ανάγκη της παραπάνω μετατροπής.

Η διαδικασία μετατροπής από τη μια κατάσταση στην άλλη ονομάζεται διαμόρφωση (modulation) και αποδιαμόρφωση (demodulation) αντίστοιχα, ενώ -όπως ήδη αναφέρθηκε στο Κεφάλαιο 3- η συσκευή με την οποία επιτυγχάνεται αυτή η μετατροπή ονομάζεται μόντεμ (**modem**, **modulator - demodulator**).

Το μόντεμ στους μικροϋπολογιστές συνήθως είναι :

- ◆ εσωτερικό, σε μορφή κάρτας που τοποθετείται σε θέση επέκτασης της μητρικής κάρτας (motherboard)
  - ◆ εξωτερική συσκευή
  - ◆ κάρτα τύπου PCMCIA, για φορητούς υπολογιστές.
- Οδηγείται από κατάλληλο λογισμικό. Σχεδόν όλα τα μόντεμ προσφέρουν υπηρεσίες διόρθωσης λαθών, όπως και τη δυνατότητα λήψης και αποστολής φαξ.



Στο σχήμα φαίνεται η διάταξη των συσκευών καθώς και η μετατροπή σημάτων κατά τη μετάδοσή τους μέσα από το κοινό τηλεφωνικό δίκτυο

### 12.2.2 Τρόποι μετάδοσης

Η ηλεκτρονική επικοινωνία, όπως προαναφέρθηκε, επιτυγχάνεται με την ανταλλαγή σημάτων και μπορεί να γίνεται με ενσύρματο ή ασύρματο τρόπο.

#### Ενσύρματα μέσα

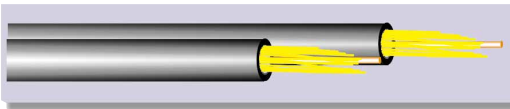
Η **ενσύρματη** μετάδοση επιτυγχάνεται μέσα από φυσικές γραμμές, δηλαδή από καλώδια. Αυτά μπορεί να είναι διαφόρων κατηγοριών, όπως ζεύγη συνεστραμμένων καλωδίων, ομοαξονικά καλώδια ή οπτικές ίνες.



Τα **ζεύγη συνεστραμμένων καλωδίων** (twisted pair wires) αποτελούνται από δέσμη ζευγών καλωδίων συνεστραμμένων, μέσα σε ενιαίο περίβλημα από μονωτικό υλικό. Τέτοια είναι τα κοινά τηλεφωνικά καλώδια. Έχουν μικρό κόστος, ενώ επιτυγχάνονται ικανοποιητικές ταχύτητες μετάδοσης δεδομένων.



Τα **ομοαξονικά καλώδια** (coaxial cables), αποτελούνται από ένα ομοαξονικό σύστημα δύο κατάλληλα μονωμένων μεταξύ τους **μεταλλικών** αγωγών. Έχουν λογικό κόστος (υψηλότερο της προηγούμενης κατηγορίας) και χρησιμοποιούνται για μετάδοση πληροφορίας συνήθως σε μικρές αποστάσεις.



Τα καλώδια **οπτικών ινών** (fiber optic cables) αποτελούνται από δέσμη οπτικών ινών και είναι ο πλέον αξιόπιστος τύπος αγωγού ενσύρματων επικοινωνιών για ψηφιακά σήματα. Τα δεδομένα μετατρέπονται σε παλμούς φωτός και μεταδίδονται μέσω των οπτικών ινών με υψηλό ρυθμό μετάδοσης και καλό επίπεδο ασφάλειας. Οι οπτικές ίνες είναι πολύ μικρής διατο-

μής και βάρους και αποτελούνται συνήθως από καθαρό γυαλί. Έχουν μεγαλύτερο κόστος από τα κοινά καλώδια αλλά και δυνατότητα μετάδοσης του σήματος σε μεγάλες αποστάσεις με καλύτερη ποιότητα μετάδοσης.

#### Ασύρματα μέσα

Η μετάδοση σημάτων γίνεται και με **ασύρματο** τρόπο μέσω ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων, δι' επιγείων σταθμών ή δορυφόρων.

Οι **επίγειοι σταθμοί** (microwave transmission towers) βρίσκονται συνήθως σε ψηλά σημεία, κτίρια ή βουνά και χρησιμοποιούνται τόσο για την εκπομπή και τη λή-



ψη του σήματος, όσο και για την αναμετάδοσή του ενώ ο ρόλος των τηλεπικοινωνιακών δορυφόρων (satellites) περιορίζεται στην αναμετάδοση του σήματος σε άλλο δορυφόρο ή επίγειο σταθμό.



### 12.2.3 Κατεύθυνση μετάδοσης των σημάτων

Κατά την επικοινωνία δύο συσκευών, η κατεύθυνση ροής των σημάτων μπορεί να είναι μονόδρομη, εκ περιτροπής αμφίδρομη και πλήρως αμφίδρομη.

Στη **μονόδρομη** (simplex) μετάδοση έχουμε μια μόνο κατεύθυνση ροής των σημάτων, όπως συμβαίνει στην «κοινή» τηλεόραση και στο ραδιόφωνο, όπου τα σήματα μεταδίδονται μόνο από τον πομπό και λαμβάνονται από το δέκτη.

Στην **εκ περιτροπής αμφίδρομη** (half - duplex) υπάρχει η δυνατότητα ροής σημάτων και προς τις δύο κατευθύνσεις αλλά όχι ταυτόχρονα, όπως στη συνομιλία δύο ασυρμάτων (π.χ. τα CB), όπου ο κάθε συνομιλητής σε δεδομένη χρονική στιγμή έχει τη δυνατότητα είτε μόνο εκπομπής, είτε μόνο λήψης σήματος.

Στην **αμφίδρομη** (full- duplex) συνυπάρχουν και οι δύο κατευθύνσεις, όπως στο τηλέφωνο, όπου μπορούν να μιλούν και οι δύο συνομιλητές συγχρόνως.

**Μονόδρομη**

**Εκ περιτροπής  
αμφίδρομη**

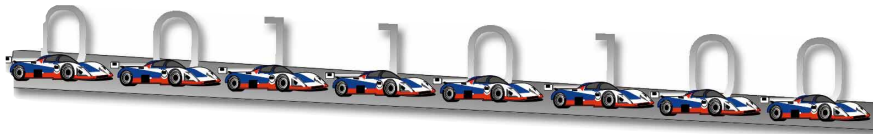
**Αμφίδρομη**

### 12.2.4 Μετάδοση ψηφιακών σημάτων

Η μετάδοση της πληροφορίας με ψηφιακά σήματα μπορεί να γίνεται ή με τη διαδοχική αποστολή bit είτε με την ταυτόχρονη μετάδοση ενός αριθμού bit.

Όταν η μετάδοση της πληροφορίας γίνεται με διαδοχική αποστολή των bit, ένα σε κάθε μονάδα χρόνου, τότε ονομάζεται **σειριακή μετάδοση** (serial transmission).

**Σειριακή**



*Σειριακή μετάδοση: Τα bit μεταδίδονται διαδοχικά μέσα από ένα δίαυλο*

Όταν η μετάδοση γίνεται με την ταυτόχρονη αποστολή ενός αριθμού bit στη μονάδα του χρόνου, τότε καλείται **παράλληλη μετάδοση** (parallel transmission).

**Παράλληλη**



*Παράλληλη μετάδοση: Τα bit μεταδίδονται συγχρόνως, μέσα από πολλούς αγωγούς*



Για παράδειγμα, τα bit ενός χαρακτήρα στη μεν σειριακή μετάδοση αποστέλλονται διαδοχικά μέσω ενός καλωδίου, ενώ στην παράλληλη μεταδίδονται συγχρόνως, μέσω αντίστοιχου αριθμού καλωδίων.

Η παράλληλη σύνδεση προσφέρει μεγαλύτερη ταχύτητα μετάδοσης δεδομένων από τη σειριακή και χρησιμοποιείται κυρίως στη σύνδεση υπολογιστή με περιφερειακές και μη μονάδες, όπως με το σκληρό δίσκο, την ταινία, τον εκτυπωτή. Η σειριακή χρησιμοποιείται στη σύνδεση ορισμένων τερματικών με τον υπολογιστή, στο μόντεμ και εν γίνεται σε περιπτώσεις που είτε η ταχύτητα δεν είναι κρίσιμος παράγοντας είτε το κόστος της παράλληλης σύνδεσης είναι απαγορευτικό.

### 12.2.5 Πρωτόκολλα και λογισμικό επικοινωνιών

Στην ηλεκτρονική επικοινωνία υπάρχουν κανόνες και μέθοδοι κοινά αντιληπτοί και αποδεκτοί, που ονομάζονται **πρωτόκολλα επικοινωνίας**, τα οποία ορίζουν τον τρόπο σύνδεσης των συσκευών και ανταλλαγής των σημάτων, ώστε η επικοινωνία αφενός να καθίσταται δυνατή, αφετέρου να εξελίσσεται ομαλά και αρμονικά.

Η όλη διαδικασία οδηγείται από ειδικό λογισμικό που καλείται **λογισμικό επικοινωνιών**.

## 12.3 Δίκτυα υπολογιστικών συστημάτων

Μέλη ενός δικτύου μπορούν να είναι υπολογιστές, περιφερειακά, όπως εκτυπωτές δικτύου, ακόμη και άλλα δίκτυα.

Από τα πρώτα στάδια της εξέλιξης των υπολογιστικών συστημάτων μέχρι σήμερα επινοήθηκαν διάφοροι τρόποι, προκειμένου να επιτευχθεί αυξημένη υπολογιστική ισχύς.

Αρχικά χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο του ενός ισχυρού υπολογιστή με πολλά τερματικά, μέσω των οποίων οι χρήστες θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν τους πόρους του.

Ακολούθησε ένα διαφορετικό μοντέλο, αυτό της **δικτύωσης**, στο οποίο έχουμε αυτόνομους και διασυνδεδεμένους υπολογιστές και περιφερειακά με δυνατότητα αφενός ανταλλαγής δεδομένων, αφετέρου διάθεσης και χρήσης των πόρων, δηλαδή του εξοπλισμού, των προγραμμάτων και των δεδομένων. Με αυτόν τον τρόπο, ο κάθε χρήστης δικτύου μπορεί να έχει προσπέλαση στο υλικό άλλου υπολογιστή, όπως στο σκληρό ή οπτικό δίσκο και να αντλεί πληροφορίες ή να εκτελεί προγράμματα που βρίσκονται εκεί, να τυπώνει σε εκτυπωτή του δικτύου και γενικά να έχει στη διάθεσή του μέσα, υλικό και λογισμικό που δε διαθέτει ο ίδιος.

### Τα οφέλη

Με τη δικτύωση επιτυγχάνεται :

- ◆ δυνατότητα επικοινωνίας των μελών μιας ομάδας
- ◆ πληρέστερη πληροφόρηση, λόγω της δυνατότητας συσχέτισης πληροφοριών που βρίσκονται σε απομακρυσμένα σημεία ή σε διαφορετικές βάσεις δεδομένων
- ◆ αξιοπιστία στη συνολική λειτουργία του συστήματος, διότι σε πιθανή βλάβη ενός υπολογιστή μπορεί να εξυπηρετηθεί το όλο σύστημα και μέσα από άλλον διαθέσιμο υπολογιστή
- ◆ ευκολότερη δυνατότητα επέκτασης του υπολογιστικού συστήματος.

Σε ένα δίκτυο μπορούν να συνδεθούν υπολογιστές και περιφερειακά διαφόρων τύπων και κατηγοριών και με ποικίλους τρόπους και ρόλους.

Σήμερα, επειδή οι μικροϋπολογιστές αφενός αποκτούν όλο και μεγαλύτερες δυνατότητες και αφετέρου έχουν γίνει πιο προσιτοί οικονομικά, η παρουσία τους σε δίκτυα γίνεται όλο και συχνότερη. Συνδέονται με μεγάλους υπολογιστές ή και μεταξύ τους και μπορούν να συγκροτούν ισχυρά δίκτυα.

Πρέπει να διευκρινιστεί ότι:

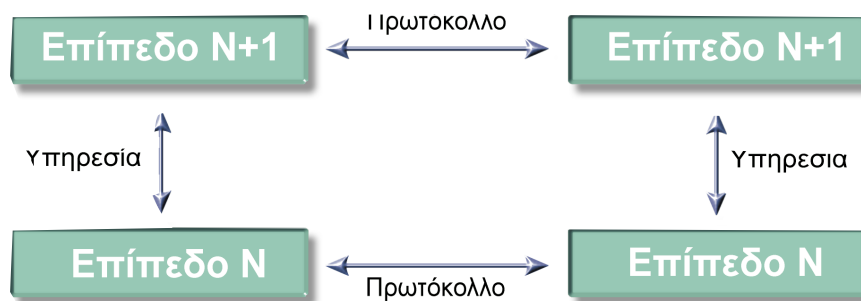
- ♦ δύο υπολογιστές που απλώς επικοινωνούν δεν είναι κατ' ανάγκη δίκτυο
- ♦ ένα σύστημα πολλών χρηστών στο οποίο τα τερματικά επικοινωνούν με τον κεντρικό υπολογιστή, δεν αποτελεί δίκτυο.

Κατανεμημένο σύστημα είναι ένα σύστημα με πολλούς αυτόνομους υπολογιστές, στο οποίο το λειτουργικό σύστημα αναλαμβάνει να χειρίζεται όλους τους πόρους με «αόρατο» τρόπο για το χρήστη, σε αντίθεση με το δίκτυο, όπου η χρήση των πόρων από το χρήστη γίνεται με εμφανή τρόπο. Ένα κατανεμημένο σύστημα μπορούμε να πούμε ότι αποτελεί ειδική περίπτωση δικτύου.

### 12.3.1 Αρχιτεκτονική δικτύου

Σε ένα δίκτυο υπολογιστών ο τελικός στόχος είναι η επίτευξη επικοινωνίας μεταξύ προγραμμάτων που εκτελούνται σε διαφορετικούς υπολογιστές. Για να γίνει όμως αυτό δυνατό, πρέπει να ρυθμιστεί ένας μεγάλος αριθμός παραμέτρων.

Ας εξετάσουμε για παράδειγμα μια αίτηση για εκτύπωση μιας εφαρμογής που εκτελείται σε έναν υπολογιστή Α και ικανοποιείται από ένα πρόγραμμα διαχείρισης εκτυπωτών σε έναν υπολογιστή Β. Πώς επικοινωνούν αυτά τα δύο προγράμματα; Πώς, σε τελευταία ανάλυση, τα προς εκτύπωση στοιχεία μετατρέπονται σε ηλεκτρικά σήματα, «ταξιδεύουν» μέσα από καλώδια και τελικά γίνεται η εκτύπωση;



Για να επιτύχουν οι σχεδιαστές δικτύων μείωση της πολυπλοκότητας, χρησιμοποιούν την τεχνική της **διαστρωμάτωσης**, δηλαδή τη δόμηση των δικτύων σε επίπεδα.

**Αρχιτεκτονική  
δικτύου**

Σε μια τέτοια τεχνική, κάθε επίπεδο επιτελεί μια καθορισμένη εργασία. Αξιοποιεί τις υπηρεσίες που του προσφέρει το αμέσως κατώτερο επίπεδο και προσφέρει συγκεκριμένες υπηρεσίες στο αμέσως ανώτερο. Το κάθε επίπεδο στον έναν υπολογιστή επικοινωνεί με το ομότιμό του στον άλλον, δηλαδή το πρώτο επίπεδο επικοινωνεί με το αντίστοιχο πρώτο επίπεδο, το δεύτερο με το δεύτερο, κ.ο.κ. Ο τρόπος με τον οποίο επικοινωνούν τα ομότιμα επίπεδα μεταξύ τους περιγράφεται από πρωτόκολλα, που αντιπροσωπεύουν μια συμφωνία μεταξύ των δύο μερών, σχετικά με τον τρόπο μεταφοράς των δεδομένων.

Το σύνολο των επιπέδων και των πρωτοκόλλων ονομάζεται **αρχιτεκτονική δικτύου**.

Τα θέματα των επιπέδων και των πρωτοκόλλων αναλύονται πληρέστερα κατά την εξέταση του μοντέλου αναφοράς OSI που ακολουθεί.

**12.3.2 Μοντέλο αναφοράς OSI****OSI**

Ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (**ISO** - International Standards Organisation) έχει προτείνει για την αρχιτεκτονική των δικτύων το πρότυπο **OSI** (**O**pen **S**ystem **I**nterconnection - Διασύνδεση Ανοιχτών Συστημάτων). Το OSI αποτελεί σήμερα ένα κοινά αποδεκτό μοντέλο αναφοράς για τη μελέτη των δικτύων υπολογιστών, παρ' όλο που τα δικτυακά προϊόντα της αγοράς δεν ακολουθούν απαραίτητα αυτό το μοντέλο.

Σχεδιάστηκε με τέτοιο τρόπο, ώστε να επιτρέπει τη δημιουργία ενός συστήματος στο οποίο υλικά από διαφορετικούς κατασκευαστές συνυπάρχουν και επικοινωνούν μεταξύ τους.

Τα επίπεδα επικοινωνίας του OSI είναι τα ακόλουθα.

- α) Φυσικό επίπεδο.
- β) Επίπεδο διασύνδεσης δεδομένων.
- γ) Επίπεδο δικτύου.
- δ) Επίπεδο μεταφοράς.
- ε) Επίπεδο συνόδου.
- στ) Επίπεδο παρουσίασης.
- ζ) Επίπεδο εφαρμογών.

Στη συνέχεια θα αναφερθούμε συνοπτικά στα επτά επίπεδα του OSI.

**Φυσικό επίπεδο**

Το **φυσικό επίπεδο** (physical layer) είναι το κατώτερο επίπεδο του μοντέλου OSI. Ασχολείται με τον τρόπο μετάδοσης των bit μέσα από ένα κανάλι επικοινωνίας, εξασφαλίζοντας ότι όταν η μια πλευρά στέλνει το bit με τιμή 1, η άλλη να το λαμβάνει ως 1 και όχι ως 0. Αυτό με τη σειρά του σημαίνει, μεταξύ άλλων, πόσα volt παριστούν το 1 και πόσα το 0, πόσο διαρκεί η μετάδοση ενός bit, κλπ. Δηλαδή το επίπεδο αυτό ασχολείται με τον τρόπο μετάδοσης μέσα από οποιοδήποτε μέσο μετάδοσης (καλώδιο, ασύρματη ζεύξη, κ.ά.).

**Επίπεδο σύνδεσης  
δεδομένων**

Η βασική ευθύνη του επιπέδου **σύνδεσης δεδομένων** (data link layer) είναι ο έλεγχος της ροής των δεδομένων μεταξύ των δύο συστημάτων και η αξιόπιστη παράδοσή τους στον προορισμό. Δηλαδή η παρακολούθηση της σωστής μετάδοσης και λήψης των δεδομένων από το φυσικό επίπεδο. Αυτό το επιτυγχάνει με την δημιουργία **πακέτων** (packages) δεδομένων, που το καθένα

εκτός από τα προς μετάδοση δεδομένα περιέχει στην αρχή και στο τέλος πρόσθετα bit, τα οποία αξιοποιούνται σε διάφορες λειτουργίες. Παράδειγμα αποτελεί ο έλεγχος λαθών.

Σε συστήματα βασισμένα σε μικροϋπολογιστές, τις λειτουργίες του επιπέδου σύνδεσης δεδομένων τις εκτελούν ειδικά ολοκληρωμένα κυκλώματα που βρίσκονται πάνω στην κάρτα δικτύου, αντί για ξεχωριστά προγράμματα.

Το **επίπεδο δικτύου** (network layer) ασχολείται με θέματα δρομολόγησης των δεδομένων. Σε δίκτυα ευρείας περιοχής, υπάρχουν εν γένει πολλές φυσικές διαδρομές που μπορεί να ακολουθήσει ένα πακέτο κινούμενο από ένα γεωγραφικό σημείο προς κάποιο άλλο. Θέματα παρακολούθησης -για λόγους χρέωσης- της κίνησης, όπως επίσης και θέματα που αφορούν τη μεταφορά δεδομένων μεταξύ δικτύων διαφορετικών τεχνολογιών, είναι αρμοδιότητα αυτού του επιπέδου. Επίσης το επίπεδο αυτό ασχολείται και με τον έλεγχο ροής, δηλαδή τις διαδικασίες εκείνες που ελέγχουν την είσοδο νέων πακέτων στο δίκτυο, έτσι ώστε να αποφευχθεί η συμφόρηση.

Τα τρία παραπάνω επίπεδα αποτελούν το **υποδίκτυο**.

Η βασική αποστολή του **επιπέδου μεταφοράς** (transport layer) είναι να δέχεται δεδομένα από το αμέσως ανώτερο επίπεδο συνόδου, να τα διασπά, αν χρειαστεί, σε τμήματα και να διασφαλίζει τη σωστή μετάβαση στον προορισμό τους. Το λογισμικό που υλοποιεί το επίπεδο μεταφοράς «συνομιλεί» με ένα ομότιμό του στον υπολογιστή προορισμού, σε αντίθεση με τα χαμηλότερα επίπεδα στα οποία η «συνομιλία» γίνεται ανάμεσα στον υπολογιστή και στους άμεσα γειτονικούς του.

Παραδείγματα λογισμικού που υλοποιεί λειτουργίες επιπέδου μεταφοράς σε προσωπικούς υπολογιστές είναι το NetBeui σε δίκτυα Microsoft και το IPX σε Novel.

Το **επίπεδο συνόδου** (session layer) πραγματοποιεί λειτουργίες που επιτρέπουν σε δύο εφαρμογές να επικοινωνούν μέσω του δικτύου. Χειρίζεται θέματα όπως είναι η ασφάλεια και η αναγνώριση ονόματος ή εισόδου στο σύστημα. Μέρος των ευθυνών του αποτελεί η δημιουργία μηχανισμών συγχρονισμού της μετάδοσης ή και αποκατάστασης της σύνδεσης στην περίπτωση που δημιουργηθεί κάποιο πρόβλημα.

Ενώ τα κατώτερα επίπεδα ασχολούνται με την αξιόπιστη μεταφορά των bit από το ένα σημείο στο άλλο, το **επίπεδο παρουσίασης** (presentation layer) προορίζεται για το είδος των πληροφοριών που μεταδίδονται. Χειρίζεται, για παράδειγμα, θέματα που αφορούν τις διαφορετικές παραστάσεις των χαρακτήρων ή των ακεραίων αριθμών στους διάφορους υπολογιστές και τη σωστή παρουσίασή τους στον καθέναν από αυτούς. Θέματα που επίσης επιλύονται εδώ είναι η συμπίεση των δεδομένων, η κρυπτογράφηση καθώς και η γνησιότητα της λαμβανόμενης πληροφορίας (ότι δηλαδή προέρχεται από εκεί που δηλώνεται ότι προέρχεται).

Το **επίπεδο εφαρμογής** (application layer), αποτελεί το ανώτερο επίπεδο. Εδώ βρίσκονται οι εφαρμογές που υπηρετούν το χρήστη.

Παραδείγματα αποτελούν το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, η μεταφορά αρχείων, η διαχείριση εργασιών εκτύπωσης, η διαχείριση βάσεων δεδομένων, κλπ.

Κατά τη μεταφορά των δεδομένων ανάμεσα σε δύο σημεία, κάθε **ενδιάμεσος**

### Επίπεδο δικτύου

### Επίπεδο μεταφοράς

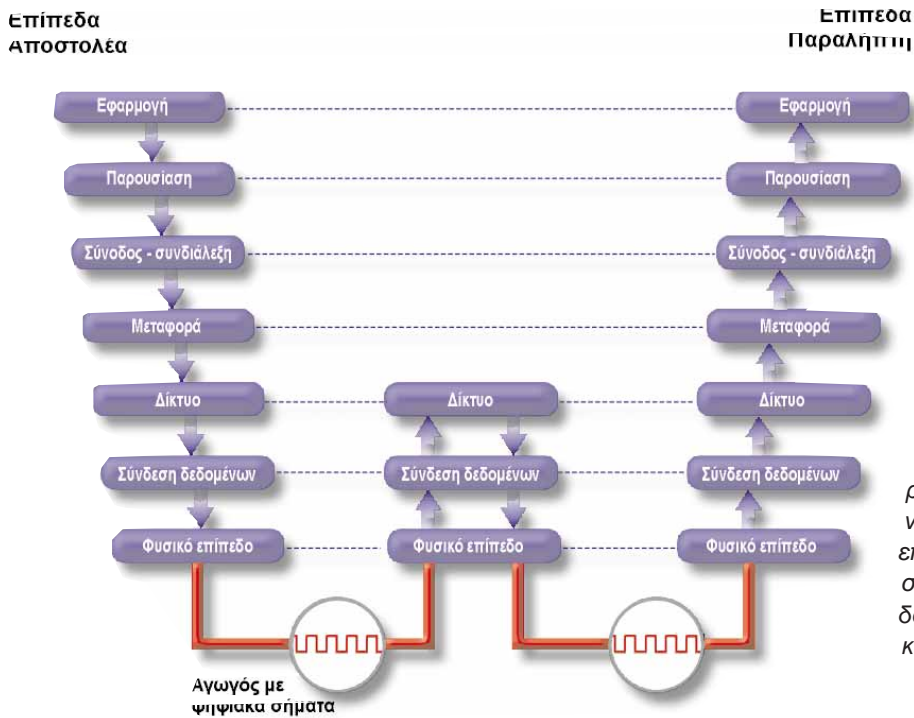
### Επίπεδο συνόδου

### Επίπεδο παρουσίασης

### Επίπεδο εφαρμογής



κόμβος πιστοποιεί με τα τρία πρώτα επίπεδα, τον προορισμό του μηνύματος που παραλαμβάνει. Αν το μήνυμα προορίζεται γι' αυτόν, τα δεδομένα ακολουθούν πορεία προς τα ανώτερα επίπεδα ενώ στην αντίθετη περίπτωση με το υποδίκτυό του προετοιμάζει και δρομολογεί το μήνυμα προς τον επόμενο διαθέσιμο κόμβο. Με αυτόν τον τρόπο κάθε πακέτο, ακολουθώντας τη διαθέσιμη διαδρομή, φθάνει στον τελικό παραλήπτη.



Στο σχήμα παρατηρούμε τη ροή του μηνύματος μέσα από τα επτά επίπεδα του αποστολέα, τα τρία επίπεδα ενδιάμεσου κόμβου και τα επτά του παραλήπτη.

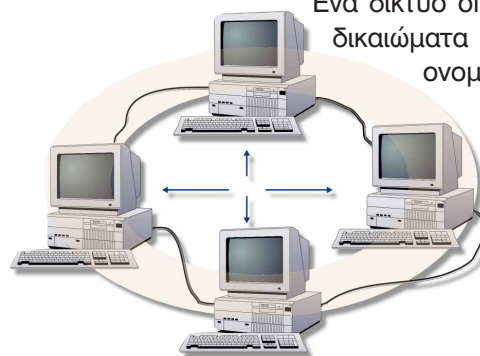
### 12.3.3 Ιεραρχία των κόμβων δικτύου

Σε ένα δίκτυο υπολογιστών υπάρχει δυνατότητα καθορισμού διαφόρων ρόλων για τον κάθε κόμβο. Με κριτήριο την ιεραρχία των κόμβων, τα δίκτυα διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, τα ομότιμα και τα δίκτυα βασισμένα σε εξυπηρετητή.

#### Ομότιμα δίκτυα

Λογισμικό ομότιμα δίκτυα:

- Lantastic/Arisoft
- Windows 9X/Microsoft.



Ένα δίκτυο όπου ο κάθε υπολογιστής, έχει ισότιμα δικαιώματα χρήσης των πόρων με τους άλλους ονομάζεται **ομότιμο** (peer to peer network).

Ομότιμο δίκτυο

Σε ένα τέτοιο δίκτυο, κάθε χρήστης έχει θεωρητικά πρόσβαση σε όλους τους πόρους των υπολοίπων. Όμως, επειδή το λογισμικό συστήματος κάθε υπολογιστή συνήθως παρέχει τη δυνατότητα ρύθμισης των πόρων που διατίθενται από αυτόν στο δίκτυο, ο κάθε χρήστης, στην πράξη, έχει πρόσβαση μέσω του δικτύου μόνο σε πόρους των άλλων υπολογιστών που έχουν **διαμοιραστεί** (shared) από αυτούς στο δίκτυο.

Αυτός ο τρόπος δικτύωσης έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

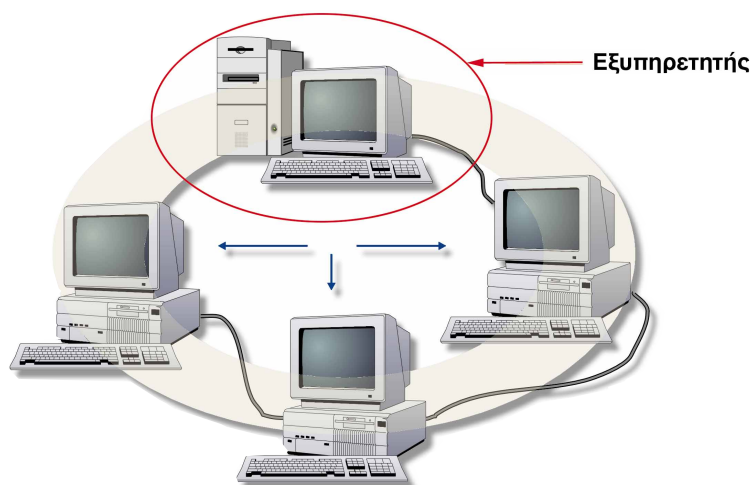
- ♦ δημιουργεί δυσκολία στην ανεύρεση και συντήρηση της πληροφορίας που βρίσκεται διαμοιρασμένη στους υπολογιστές του δικτύου
- ♦ απαιτεί τη συνεχή λειτουργία όλων των υπολογιστών του δικτύου, ώστε να παρέχεται η δυνατότητα πλήρους πρόσβασης σε όλους τους πόρους
- ♦ προσφέρει χαμηλή ασφάλεια, που οφείλεται στην απουσία κεντρικού σημείου ελέγχου και στη διασπορά της πληροφορίας
- ♦ έχει μικρό σχετικά κόστος κατασκευής, μια και δεν απαιτεί στις περισσότερες περιπτώσεις ειδικό πρόσθετο λογισμικό και υλικό
- ♦ το σύστημα έχει καλή απόδοση μόνο σε μικρό πλήθος υπολογιστών.

### Δίκτυα βασισμένα σε εξυπηρετητή

Ένας υπολογιστής μπορεί να έχει τον κεντρικό ρόλο στον έλεγχο ενός δικτύου, παρέχοντας βασικές υπηρεσίες στα μέλη του. Ο υπολογιστής αυτός ονομάζεται **εξυπηρετητής** (server) και τα δίκτυα αυτού του τύπου **δίκτυα βασισμένα σε εξυπηρετητή** (Server Based Networks).

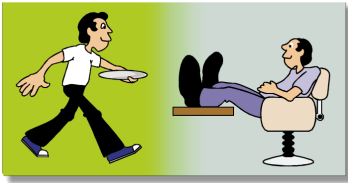
Σε ένα τέτοιο δίκτυο, ο εξυπηρετητής ελέγχει την όλη λειτουργία και επιτρέπει, για λόγους ασφάλειας του συστήματος, την πρόσβαση μόνο σε «εξουσιοδοτημένους χρήστες», παραχωρώντας τους πόρους ανάλογα με το βαθμό δικαιωμάτων που έχουν.

Η εκχώρηση δικαιωμάτων προς τους χρήστες και η διαχείριση του δικτύου γίνεται από έναν ειδικό χρήστη που ονομάζεται **Administrator** ή **Supervisor**. Τον ρόλο αυτόν τον έχει ένα πρόσωπο ή μια ομάδα του φορέα στον οποίο ανήκει το δίκτυο.



Δίκτυο με εξυπηρετητή

Στους μικρούπολογιστές, ο εξυπηρετητής πρέπει να είναι εξοπλισμένος με κάρτα δικτύου, μόντεμ, μονάδα backup, αξιόπιστο σύστημα δίσκων μεγάλης χωρητικότητας και σύνδεση με μονάδα για αδιάλειπτη τροφοδοσία.



Συνήθως ο εξυπηρετητής είναι εφοδιασμένος με λογισμικό δικτύου, δηλαδή ειδικά προγράμματα για τη διαχείριση του δικτύου (Network Management Systems), τον έλεγχό του, την εξαγωγή στατιστικών στοιχείων, την καταγραφή γεγονότων, κ.ά. Αυτό το λογισμικό συχνά είναι υποσύστημα του λειτουργικού συστήματος.

Τα δίκτυα αυτού του τύπου στηρίζονται στη σχέση **πελάτη** (εξυπηρετούμενου) - **εξυπηρετητή** (**client - server**), με τον εξυπηρετητή να παρέχει στοιχεία, να ελέγχει και να κατανέμει τους πόρους, ανάλογα με το αίτημα του κάθε πελάτη.

### Πλεονεκτήματα - μειονεκτήματα

Λογισμικό για  
δίκτυα βασισμένα  
σε εξυπηρετητή:

- ◆ NetWare / Novell
- ◆ Windows NT / Microsoft
- ◆ Unix.

Το δίκτυο με εξυπηρετητή πλεονεκτεί των ομότιμων δικτύων, ως προς:

- ◆ τη δυνατότητα χρήσης κοινών, συγκεντρωμένων στον εξυπηρετητή, αρχείων
- ◆ τη δυνατότητα ελέγχου της πρόσβασης των χρηστών στο δίκτυο
- ◆ την αυξημένη ασφάλεια της πληροφορίας και καλύτερο έλεγχο του δικτύου συνολικά
- ◆ τη δυνατότητα εφαρμογής του σε μεγάλο πλήθος υπολογιστών

και μειονεκτεί:

- ◆ στο κόστος
- ◆ στην πολυπλοκότητα εγκατάστασης και συντήρησης
- ◆ στην κατάρρευση του δικτύου, όταν παρουσιαστεί πρόβλημα στον εξυπηρετητή.

### 12.3.4 Σύνδεση υπολογιστών και περιφερειακών σε δίκτυο

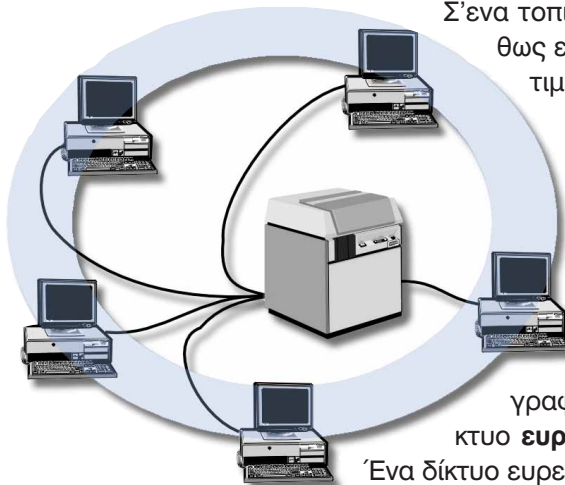
Τα δίκτυα διακρίνονται, ανάλογα με την περιοχή στην οποία εκτείνονται και τον τρόπο χρήσης τους, σε τοπικά και ευρείας περιοχής.

#### Τοπικά δίκτυα

Τα **τοπικά δίκτυα** (**Local Area Networks - LAN**) είναι εκείνα στα οποία οι διασυνδεδεμένοι υπολογιστές εκτείνονται σε μικρή έκταση προσφέροντας υψηλές ταχύτητες μετάδοσης και λήψης δεδομένων και εξυπηρετώντας τις ανάγκες συγκεκριμένης ομάδας χρηστών.

Παραδείγματα χρήσης τοπικού δικτύου μπορούν να βρεθούν σε κτήρια οργανισμών, σχολείων, επιχειρήσεων, κλπ.

Σ'ένα τοπικό δίκτυο οι υπολογιστές συνδέονται συνήθως ενσύρματα και σε ποικίλες διατάξεις, σε ομότιμο ή δίκτυο με εξυπηρετητή.



Υπολογιστές και περιφερειακά σε τοπικό δίκτυο

Όταν ένα δίκτυο καλύπτει ευρύτερη γεωγραφική περιοχή, χώρες και ηπείρους καλείται δίκτυο **ευρείας περιοχής** (**Wide Area Network - WAN**).

Ένα δίκτυο ευρείας περιοχής μπορεί να αποτελείται από υπο-

λογιστές διαφόρων τύπων αλλά και από άλλα δίκτυα τοπικά ή και ευρείας περιοχής, ενώ για τη μετάδοση των σημάτων χρησιμοποιείται συχνά το τηλεφωνικό δίκτυο και η ασύρματη επικοινωνία. Σ' αυτό το είδος δικτύου ανήκει το Διαδίκτυο και τα δίκτυα πολλών μεγάλων εταιρειών και οργανισμών που εκτείνονται σε πολλές πόλεις και χώρες, συνδέοντας τα παραρτήματά τους.

Μία τρίτη ενδιάμεση κατηγορία είναι τα **Μητροπολιτικά δίκτυα** (Metropolitan Area Networks - **MAN**).

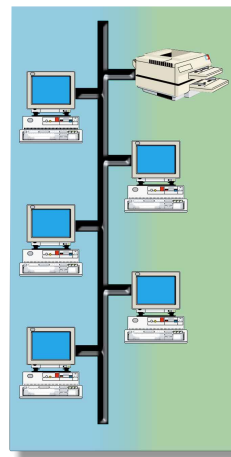
Εκτείνονται στα όρια μιας πόλεως και καλύπτουν αποστάσεις μερικών δεκάδων χιλιομέτρων. Είναι δίκτυα υψηλών ταχυτήτων, με υψηλότερους ρυθμούς μετάδοσης από τα WAN αλλά μικρότερους από τα LAN.

### Δίκτυα Ευρείας Περιοχής

#### 12.3.5 Τοπολογίες δικτύων

Οι υπολογιστές και τα περιφερειακά ενός δικτύου μπορούν να κατανεμηθούν και να συνδεθούν από φυσική άποψη με διαφορετικούς τρόπους, από τους οποίους ο καθένας ονομάζεται **τοπολογία δικτύου** (Network Topology). Οι τοπολογίες που διακρίνουμε σε δίκτυα είναι αυτή της **Αρτηρίας**, του **Αστέρα** και του **Δακτυλίου**.

Στην τοπολογία της **Αρτηρίας** - (Λεωφορειακής γραμμής ή Γραμμικού διαύλου -Bus Network), οι υπολογιστές είναι συνδεδεμένοι πάνω σε μια κεντρική γραμμή την οποία και μοιράζονται, χωρίς να παίζει κάποιο ρόλο η φυσική τους θέση. Η τοπολογία αυτή χρησιμοποιείται κυρίως σε τοπικά δίκτυα.



Αρτηρίας

Στην τοπολογία του **Αστέρα** (Star) οι υπολογιστές είναι συνδεδεμένοι ακτινωτά με έναν κεντρικό (hub computer), στον οποίο όλοι έχουν μεμονωμένα προσπέλαση. Ο ρόλος του κεντρικού υπολογιστή είναι η λήψη των μηνυμάτων από τον εκάστοτε αποστολέα και η αναμετάδοσή τους στον αντίστοιχο παραλήπτη. Στην τοπολογία αυτή, εάν τεθεί εκτός



λειτουργίας οποιοσδήποτε υπολογιστής (εκτός του κεντρικού), δεν δημιουργείται σοβαρό πρόβλημα στο υπόλοιπο δίκτυο, επειδή οι υπόλοιποι μπορούν να επικοινωνούν μέσω του κεντρικού. Αντίθετα, σε περίπτωση βλάβης του κεντρικού υπολογιστή το δίκτυο καταρρέει.

Αστέρας

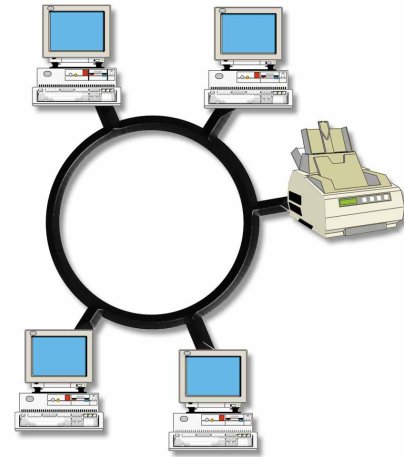
Ένα τέτοιο δίκτυο είναι κατάλληλο ιδιαίτερα για περιπτώσεις οργανισμών ή εταιρειών, όπου υποκαταστήματα επικοινωνούν με τα κεντρικά τους γραφεία. Το συναντάμε συνήθως σε συστήματα πολλών χρηστών και σπάνια σε μικροϋπολογιστές.



**Δακτύλιος**

Τέλος, στην τοπολογία του **Δακτυλίου** (Ring), κάθε υπολογιστής συνδέεται με δύο γειτονικούς του, έτσι που όλοι μαζί να σχηματίζουν βρόχο. Το κάθε μήνυμα ταξιδεύει από τον κάθε κόμβο στον διπλανό τους (προς μία κατεύθυνση) μέχρι να φθάσει στον προορισμό του.

Η τοπολογία αυτή μπορεί να εφαρμοστεί σε τοπικά αλλά και σε ευρείας περιοχής δίκτυα.

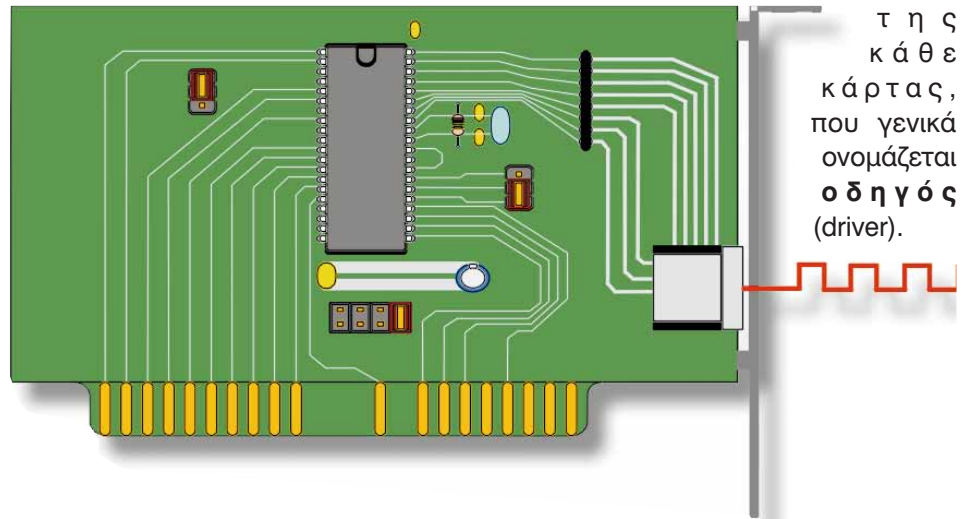


Πολύ συχνά συναντάται η **υβριδική τοπολογία**, όπου συνυπάρχουν περισσότεροι τύποι τοπολογιών.

### 12.3.6 Υλικά σύνδεσης τοπικού δικτύου

Σε ένα τοπικό δίκτυο οι σταθμοί επικοινωνούν ενσύρματα (ή ασύρματα), ενώ χρησιμοποιούνται διάφορες συσκευές και εξαρτήματα, όπως η κάρτα δικτύου, ο κατανεμητής καλωδίων, τα κατάλληλα καλώδια, οι απαραίτητοι σύνδεσμοι (connectors), κ.ά.

Για τη σύνδεση του κεντρικού μέρους του υπολογιστή με το δίκτυο απαιτείται ενδιάμεσο υλικό. Το ρόλο αυτό παίζουν κυκλώματα ενσωματωμένα συχνά σε κάρτες, τις **κάρτες δικτύου** (Network Interface Cards). Η επικοινωνία μεταξύ της κάρτας και του λογισμικού του δικτύου γίνεται με ειδικό λογισμικό, αντί-

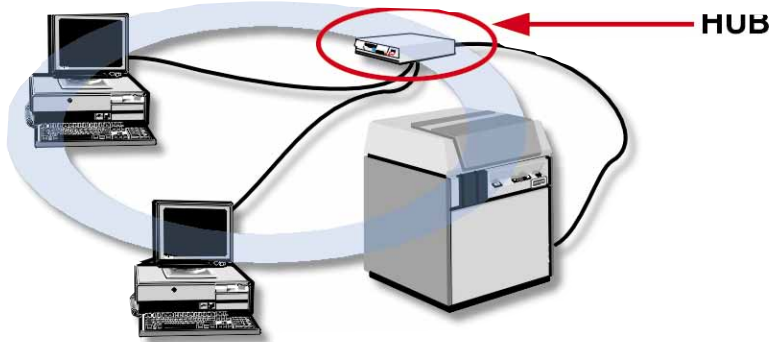
**Κάρτα δικτύου**

στοιχο  
της  
κάθε  
κάρτας,  
που γενικά  
ονομάζεται  
**οδηγός**  
(driver).

Κάρτα δικτύου

Στους μικροϋπολογιστές, η κάρτα δικτύου συνήθως τοποθετείται εσωτερικά σε υποδοχή επέκτασης (expansion slot) της κύριας κάρτας (motherboard) του υπολογιστή. Στους φορητούς υπολογιστές είναι κάρτα τύπου PCMCi.

Συχνά, στα τοπικά δίκτυα, για λόγους αξιοπιστίας της καλωδίωσης χρησιμοποιείται ο **κατανεμητής καλωδίων (hub)**. Η συσκευή αυτή κατανέμει τα καλώδια από ένα κεντρικό σημείο προς πολλά άλλα και εξασφαλίζει τη λειτουργία του δικτύου ακόμη και στην περίπτωση που ένα τμήμα του δεν λειτουργεί. Μια τέτοια σύνδεση μπορούμε να πούμε ότι υλοποιεί «φυσικά» αστέρια, ενώ «λογικά» είναι δυνατόν να υλοποιεί οποιαδήποτε τοπολογία.

**HUB**

### 12.3.7 Ethernet, IEEE-802.3 και TCP/IP

Το **Ethernet** αποτελεί σύστημα δικτύωσης που αφορά το φυσικό επίπεδο του OSI και ακριβέστερα το υποεπίπεδο προσπέλασης μέσου (Medium Access Control - MAC). Αυτό το υποεπίπεδο είναι ιδιαίτερα σημαντικό στα τοπικά δίκτυα, τα οποία έχουν ως βάση τους ένα κανάλι που χρησιμοποιείται από πολλούς, σε αντίθεση με τα δίκτυα ευρείας περιοχής που χρησιμοποιούν συνδέσεις από ένα σημείο σε άλλο σημείο (point to point).

**Ethernet**

Το Ethernet ξεκίνησε από την εταιρεία XEROX, ενώ αργότερα επεκτάθηκε με τη συνεργασία των εταιρειών Intel και Digital. Είναι το πλέον δημοφιλές σε τοπικά δίκτυα και υιοθετήθηκε από το IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), αποτελώντας τη βάση για το πρότυπο IEEE 802.3. Αυτό το πρότυπο συνεχίζει να εξελίσσεται σε ειδικά σημεία σχετικά με την υλοποίηση του δικτύου, όπως τύποι καλωδίων, κ.ά.

Στο πρότυπο αυτό τα δεδομένα χωρίζονται σε ομάδες (πακέτα) και τόσο για τη μετάδοσή τους όσο και για την πρόσβαση στο μέσον ακολουθείται ο αλγόριθμος CSMA / CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection), που σε απλή μεταφορά σημαίνει «πολλαπλή πρόσβαση με αίσθηση φέροντος, με δυνατότητα ανίχνευσης συγκρούσεων». Με την τεχνική αυτή κάθε συσκευή του δικτύου, προκειμένου να μεταδώσει σήμα σε άλλη, ανιχνεύει την ύπαρξη οποιουδήποτε σήματος στο δίκτυο και αρχίζει τη δική της μετάδοση μόνον στην περίπτωση απόλυτης «ηρεμίας». Στην περίπτωση που αρχίσουν ταυτόχρονα τη μετάδοση παραπάνω της μιας συσκευές, λέμε ότι έχουμε σύγκρουση (collision). Τότε η μετάδοση διακόπτεται από όλους και η διαδικασία προσπάθειας αποστολής επαναλαμβάνεται από τον καθένα ύστερα από ένα τυχαίο χρονικό διάστημα.

**TCP / IP**

Πολύ γνωστό πρωτόκολλο δικτύου είναι το TCP/IP που αποτελεί και το βασικό πρωτόκολλο του Διαδικτύου. Πρόκειται ουσιαστικά για δύο πρωτόκολλα. Το **TCP** (**T**ransmission **C**ontrol **P**rotocol) και το **IP** (**I**nternet **P**rotocol). Συγκριτικά με το μοντέλο OSI, το TCP αντιστοιχεί περίπου με το επίπεδο μεταφοράς, ενώ το IP με το επίπεδο δικτύου.

Η τεχνική που εφαρμόζεται για τη μετάδοση της πληροφορίας από τον αποστολέα στον παραλήπτη μοιάζει με τον τρόπο αποστολής ενός δέματος με το ταχυδρομείο, όπου ακολουθείται η βέλτιστη διαδρομή από τα διαθέσιμα ταχυδρομικά γραφεία μέχρι τον παραλήπτη. Εκτός από το ίδιο το δέμα απαιτούνται και κάποια πληροφοριακά στοιχεία, όπως η διεύθυνση του αποστολέα -για να ειδοποιηθεί σε περίπτωση επιστροφής του δέματος- και η διεύθυνση του παραλήπτη -για τον καθορισμό της πορείας του δέματος προς αυτόν.

Για να διακινηθεί η πληροφορία από τον αποστολέα στον παραλήπτη μέσα από μια μη καθορισμένη διαδρομή, τα δεδομένα χωρίζονται σε πακέτα με πληροφορίες σχετικά με:

- ◆ τη διεύθυνση που έχει κάθε κόμβος, η οποία είναι μοναδική στο δίκτυο και καλείται IP-Address
- ◆ τη διεύθυνση του παραλήπτη, που και αυτή είναι μοναδική
- ◆ τον αύξοντα αριθμό του πακέτου, για το ίδιο μήνυμα.

Με τον παραπάνω τρόπο το κάθε πακέτο γίνεται ανεξάρτητο από κάθε άλλο και μπορεί να «ταξιδέψει» μόνο του στο δίκτυο.

Οι τυπικές εργασίες του TCP, είναι να χωρίζει σε τμήματα τα προς αποστολή δεδομένα και να φροντίζει για την αξιόπιστη μεταφορά τους στον παραλήπτη. Οι εργασίες του IP είναι η δημιουργία πακέτων δεδομένων από τα TCP τμήματα και η δρομολόγησή τους προς τον τελικό προορισμό τους.

Στη συνέχεια τα πακέτα δρομολογούνται προς τον προορισμό τους, μεταφερόμενα στον επόμενο κόμβο που εξετάζει τον προορισμό του πακέτου και ανάλογα το κρατά ή το αναδρομολογεί στον επόμενο κόμβο.

## 12.4 Τηλεπικοινωνίες και δικτυακές εφαρμογές

Ο σύγχρονος άνθρωπος συναντά στην καθημερινή του ζωή πάμπολλες εφαρμογές της ηλεκτρονικής επικοινωνίας, πολλές από τις οποίες ήδη γνωρίσαμε σε προηγούμενα κεφάλαια αυτού του βιβλίου. Πλήθος από αυτές εκτελούνται σε δίκτυο υπολογιστικών συστημάτων και ιδιαίτερα στο Διαδίκτυο.

### 12.4.1 Τηλεφωνία

Η τηλεφωνία χρησιμοποιεί ασύρματα και ενσύρματα μέσα μετάδοσης, με όλο και περισσότερους τρόπους και μεθόδους που εξελίσσονται ραγδαία. Τα πιο γνωστά συστήματα τηλεφωνίας είναι τα ακόλουθα:

**Δημόσιο επιλεγόμενο τηλεφωνικό σύστημα**

Το «κοινό» τηλεφωνικό σύστημα, που ονομάζεται Δημόσιο Επιλεγόμενο Τηλεφωνικό Δίκτυο (**Public Switched Telephone Network - PSTN**), αποτελείται από το δίκτυο των συνδρομητών -σπίτια, εταιρείες, οργανισμοί- καθώς και το δίκτυο των τηλεπικοινωνιακών κέντρων. Οι συνδρομητές συνδέονται, σήμερα καλωδιακά, με το πλησιέστερο σε αυτούς κέντρο και επικοινωνούν με αναλογικά σήματα. Τα σύγχρονα κέντρα είναι ψηφιακά και συνδέονται μεταξύ τους αλλά και με άλλα ευρύτερα τηλεφωνικά συστήματα (ενσύρματα, ή ασύρματα) ανταλλάσσοντας ψηφιακά σήματα.

Έτσι, οι συνδρομητές μπορούν να στέλνουν ή να λαμβάνουν αναλογικά σήματα, που αντιπροσωπεύουν φωνή ή δεδομένα, τα οποία βέβαια, αν προέρχονται από ψηφιακή μονάδα, υφίστανται πρώτα ανάλογη μετατροπή από μόντεμ.

**PSTN****Εσωτερικό τηλεφωνικό σύστημα οργανισμού**

Οι οργανισμοί και οι εταιρείες, για να καλύψουν εσωτερικές τηλεφωνικές τους ανάγκες, οργανώνουν ένα εσωτερικό ιδιωτικό τηλεφωνικό δίκτυο. Μια ειδική μονάδα, μέσα στην επιχείρηση, παίζει τον ρόλο του τηλεφωνικού κέντρου και με αυτήν συνδέονται όλοι οι χρήστες της επιχείρησης. Το τηλεφωνικό αυτό κέντρο είναι επίσης συνδεδεμένο με το δημόσιο τηλεφωνικό δίκτυο.

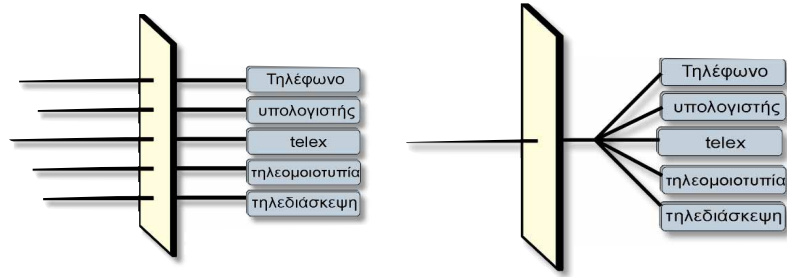
**ISDN**

Για περισσότερο από ένα αιώνα η βασική επικοινωνιακή υποδομή ήταν το τηλεφωνικό σύστημα που προαναφέραμε, το οποίο σχεδιάστηκε για αναλογική μετάδοση φωνής. Το σύστημα αυτό αποδεικνύεται ανεπαρκές για πολλές ανάγκες της σύγχρονης επικοινωνίας, όπως η μετάδοση δεδομένων, φαξ και βίντεο. Οι απαιτήσεις των χρηστών για τέτοιου είδους υπηρεσίες οδήγησαν σε μια παγκόσμια προσπάθεια αντικατάστασης μέρους του τηλεφωνικού δικτύου PSTN από ένα νέο ψηφιακό σύστημα που ονομάζεται **ISDN (Integrated Services Digital Network - Ψηφιακό Δίκτυο Ολοκληρωμένων Υπηρεσιών)**, το οποίο έχει σκοπό την ολοκλήρωση φωνητικών και μη υπηρεσιών.

Το ISDN παρέχει τη δυνατότητα ύπαρξης μιας και μόνο γραμμής για τη λειτουργία ανόμοιων υπηρεσιών, όπως είναι η τηλεφωνία, η σύνδεση με το Διαδίκτυο, το φαξ, κλπ., στις οποίες υπάρχει η δυνατότητα παράλληλης χρήσης μέσα από την ίδια πάντα γραμμή. Προκειμένου να γίνει αυτό καλύτερα αντιληπτό, αναφέρουμε ότι χωρίς την ύπαρξη του ISDN, πρέπει ένας χρήστης να διαθέτει δύο φυσικές γραμμές, εφόσον επιθυμεί η σύνδεσή του με το Διαδίκτυο να πραγματοποιείται ταυτόχρονα με κάποια τηλεφωνική κλήση. Στην περίπτωση του ISDN αρκεί μία φυσική σύνδεση. Σε σύνδεση ISDN είναι δυνατόν, για παράδειγμα, ο χρήστης να έχει σύνδεση με το Διαδίκτυο και παράλληλα να λαμβάνει ή να πραγματοποιεί τηλεφωνικές κλήσεις.

**ISDN**





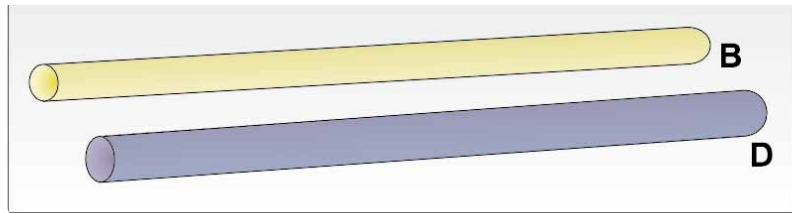
Με το κοινό τηλεφωνικό σύστημα χρειάζεστε πολλές τηλεφωνικές γραμμές για την ύπαρξη διάφορων υπηρεσιών ταυτόχρονα. Τόσες, όσες και οι υπηρεσίες.

Με το ISDN μπορούν πολλές υπηρεσίες να εξελίσσονται από μία γραμμή ταυτόχρονα.

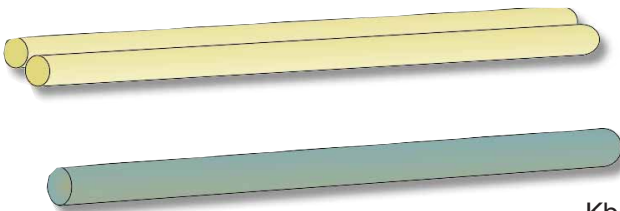
Η τεχνολογία του ISDN επιτρέπει τη μετάδοση πληροφοριών με υψηλή και σταθερή ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων, σε σχέση με το PSTN, πράγμα που κάνει εφικτές υπηρεσίες όπως η τηλεδιάσκεψη.

Στο ISDN υπάρχουν δύο τύποι καναλιών:

- α) Τα **κανάλια επικοινωνίας** που ονομάζονται **τύπου B** και μεταφέρουν πληροφορίες των χρηστών, όπως κείμενο, ήχος, βίντεο και φαξ.
- β) Τα **κανάλια σηματοδότησης**, που ονομάζονται **τύπου D** και μεταφέρουν πληροφορίες για τον έλεγχο μεταξύ των καναλιών επικοινωνίας. Αυτά είναι υπεύθυνα για την αποκατάσταση και τον τερματισμό της επικοινωνίας των παραπάνω καναλιών τύπου B.



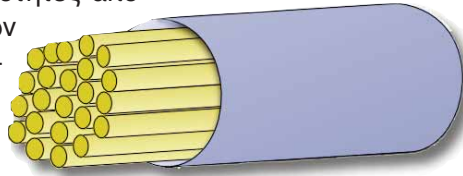
Σήμερα υπάρχουν δύο τύποι συνδέσεων ISDN.



Ο πρώτος τύπος, που ενδιαφέρει χρήστες με μικρές ανάγκες, ονομάζεται **Βασικού Ρυθμού (Basic Rate Interface - BRI)**, και αποτελείται από δύο B κανάλια των 64 Kbps και ένα κανάλι D των 16 Kbps (σύνολο 144 Kbps). Αποτελεί μια αρκετά καλή και ευέλικτη

υπηρεσία που δίνει τη δυνατότητα δύο ταυτόχρονων κλήσεων, είτε για τηλεφωνική χρήση είτε για ανταλλαγή δεδομένων αλλά και συνδυασμό των δύο. Πρέπει να σημειωθεί, εξάλλου, ότι οι δύο κλήσεις που πραγματοποιούνται ταυτόχρονα μπορούν να απευθύνονται σε διαφορετικούς προορισμούς.

Ο δεύτερος τύπος σύνδεσης έχει περισσότερες δυνατότητες από τον πρώτο και ικανοποιεί τις ανάγκες μεγάλων εταιρειών και οργανισμών. Περιλαμβάνει πολύ περισσότερα κανάλια, με αποτέλεσμα την κατά πολύ μεγαλύτερη συνολική χωρητικότητα. Η σύνδεση αυτή ονομάζεται **Πρωτεύοντος Ρυθμού (Primary Rate Interface - PRI)**, και αποτελείται από 23 Β κανάλια των 64 Kbps και ένα κανάλι D 64 Kbps (Η.Π.Α και Ιαπωνία) ή από 30 Β κανάλια των 64 Kbps και ένα κανάλι D 64 Kbps (Ευρώπη). Παρά το γεγονός ότι η υπηρεσία αυτή διαφέρει από χώρα σε χώρα, είναι δυνατή η επικοινωνία αυτή και μεταξύ συστημάτων που έχουν υλοποιήσει την σύνδεση με διαφορετικό τρόπο.



Ο εξοπλισμός που απαιτείται προκειμένου κάποιος χρήστης να κάνει χρήση των υπηρεσιών που προσφέρει το ISDN, όπου η επικοινωνία γίνεται εξ ολοκλήρου με ψηφιακό τρόπο, εξαρτάται από το είδος των συσκευών που χρησιμοποιεί προκειμένου να υλοποιήσει τις ανάγκες του. Πιο συγκεκριμένα, αν η συσκευή που χρησιμοποιεί είναι συμβατή με το ISDN, τότε ο χρήστης συνδέεται αυτομάτως μέσω της γραμμής που του προσφέρεται με το δίκτυο αυτό. Τυπικό παράδειγμα τέτοιας συσκευής αποτελεί το ISDN τηλέφωνο. Αν αντίθετα η συσκευή που χρησιμοποιεί δεν είναι συμβατή, όπως για παράδειγμα ένα κοινό τηλέφωνο ή ένα κοινό τερματικό, προκειμένου να επιτευχθεί η επικοινωνία μεταξύ των συσκευών αυτών και του ISDN δικτύου απαιτείται η χρήση ειδικού μετατροπέα.

### Κινητή τηλεφωνία



Επιτρέπει στο συνδρομητή να επικοινωνεί ασύρματα χρησιμοποιώντας τη φορητή του συσκευή, δηλαδή το κινητό τηλέφωνο, με άλλους συνδρομητές είτε της κινητής τηλεφωνίας, είτε του τηλεφωνικού δικτύου (σταθερό τηλέφωνο). Αυτό είναι εφικτό, διότι ένα δίκτυο κινητής τηλεφωνίας συνδέεται και με άλλα δί-

κτυα κινητής τηλεφωνίας, όπως επίσης και με το τηλεφωνικό δίκτυο. Η επικοινωνία γίνεται ψηφιακά. Τα κέντρα της κινητής τηλεφωνίας επικοινωνούν με τη συσκευή του συνδρομητή με ένα σύστημα αναμεταδοτών διεσπαρμένων κατάλληλα γεωγραφικά. Έτσι, υπάρχει μια περιοδική επικοινωνία του συστήματος με το τηλέφωνο του συνδρομητή και έλεγχος της ταυτότητάς του, ώστε να είναι συνεχώς δυνατή η εξυπηρέτηση (κλήση ή αποδοχή κλήσης) μια και γνωρίζει σε ποια κυψέλη βρίσκεται.

Εκτός της φωνητικής επικοινωνίας, μέσα από την κινητή τηλεφωνία παρέχονται και άλλες υπηρεσίες, όπως είναι η αποστολή γραπτών μηνυμάτων, φαξ ή δεδομένων από υπολογιστή, η σύνδεση με το Διαδίκτυο με τη χρήση του **WAP - Wireless Application Protocol**, ενός παγκόσμιου προτύπου για επικοινωνίες Διαδικτύου και προηγμένες υπηρεσίες τηλεφωνίας για ψηφιακές ασύρματες συσκευές, όπως κινητά τηλέφωνα, PDA's κ.λπ., υπηρεσίες που εξελίσσονται και αυξάνονται ραγδαία.

Ένα άλλο σύστημα κινητής τηλεφωνίας είναι εκείνο όπου η μονάδα του συνδρομητή επικοινωνεί άμεσα με ένα σύστημα δορυφόρων. Έτσι, είναι δυνατή η επικοινωνία ενός χρήστη με άλλους σε όλη τη γη, μια και δεν υπάρχουν αναμεταδότες που καλύπτουν συγκεκριμένη περιοχή, αλλά δορυφόροι κα-

Ένα δίκτυο κινητής τηλεφωνίας αποτελείται:

α) από ένα κέντρο μεταγωγής κινητής τηλεφωνίας (Mobile Switching Center)  
β) τους σταθμούς βάσης (Base Stations), και  
γ) τους κινητούς σταθμούς (Mobile Stations), δηλαδή τους συνδρομητές. Κάθε σταθμός βάσης συνδέεται με το κέντρο κινητής τηλεφωνίας στο οποίο ανήκει και εξυπηρετεί μια περιοχή, η οποία ονομάζεται κυψέλη. Η επικοινωνία ανάμεσα στο κινητό τηλέφωνο και το σταθμό βάσης γίνεται ασύρματα. Ο σταθμός αυτός επικοινωνεί μόνιμα με το κέντρο. Το κέντρο μεταγωγής της κινητής τηλεφωνίας μέσω των σταθμών βάσης γνωρίζει κάθε στιγμή πού βρίσκεται κάποιος κινητός σταθμός.

τάλληλα διατεταγμένοι στο διάστημα ώστε να καλύπτουν όλο τον πλανήτη. Ένα τέτοιο σύστημα κινητής τηλεφωνίας που συνδυάζει δορυφορικές και επίγειες επικοινωνίες είναι το **Universal Mobile Telecommunications System - UMTS**.

### Τηλεφωνία μέσω του Διαδικτύου

Όπως είδαμε, με τη σύγχρονη τηλεφωνία μεταφέρουμε ήχο, δεδομένα ή εικόνα. Όλα αυτά μπορούμε να τα επιτύχουμε και μέσα από το Διαδίκτυο. Στην περίπτωση αυτή η πληροφορία -εικόνα από κάμερα, ήχος από μικρόφωνο, κ.ά.- σε ψηφιακή μορφή, συμπιέζεται στον υπολογιστή του αποστολέα και μεταδίδεται μέσα από το Διαδίκτυο στον υπολογιστή του παραλήπτη (συνομιλητή). Εκεί αποσυμπίεζεται και γίνεται αντιληπτή μέσα από κατάλληλα περιφερειακά - οθόνη, ηχεία, ακουστικά. Μεταξύ των συνομιλητών απαιτείται σύνδεση με ικανοποιητική και σταθερή ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων (τυπικά μεγαλύτερη από 28,8 Kbps για την περίπτωση του ήχου).

Στο άμεσο μέλλον τέτοιες λειτουργίες θα τις αναλάβουν πολυμορφικές συσκευές, όπως εξελιγμένα κινητά τηλέφωνα με δυνατότητες προσωπικού υπολογιστή, ψηφιακές τηλεοράσεις, οικιακές συσκευές που θα συνδέονται με το Διαδίκτυο, κλπ.

### 12.4.2 Τηλεομοιοτυπία (Φαξ)

Μια συσκευή φαξ περιέχει μόντεμ, σαρωτή, μηχανισμό εκτύπωσης, μνήμη και ΚΜΕ

Πρόκειται για τη μετάδοση του αντιγράφου ενός εγγράφου (paper copy image) μέσα από τηλεφωνικές γραμμές.

Η επικοινωνία αυτή επιτυγχάνεται με τις γνωστές ειδικές συσκευές φαξ. Μπορεί όμως να πραγματοποιηθεί και ανάμεσα σε μια συσκευή φαξ και έναν υπολογιστή που διαθέτει μόντεμ με δυνατότητα αποστολής φαξ. Μια συσκευή φαξ κατά την αποστολή σαρώνει την επιφάνεια του χαρτιού, συμπιέζει τα ψηφιακά δεδομένα της σάρωσης και τα μεταδίδει μέσω της τηλεφωνικής γραμμής, ενώ κατά τη λήψη αποσυμπίεζει τα δεδομένα και τα εκτυπώνει.

Για την αποστολή φαξ με τη χρήση υπολογιστή, το έγγραφο πρέπει να είναι σε ηλεκτρονική μορφή (αρχείο), οπότε αν αυτό είναι σε έντυπη μορφή πρέπει να σαρωθεί.

Μειονέκτημα της χρήσης υπολογιστή για λήψη φαξ αποτελεί η ανάγκη συνεχούς λειτουργίας του υπολογιστή με ενεργό το αντίστοιχο πρόγραμμα.

Σήμερα, η μετάδοση φαξ μπορεί να επιτευχθεί και μέσω της κινητής τηλεφωνίας ή του Διαδικτύου.

### 12.4.3 Τηλεκειμενογραφία

Η Τηλεκειμενογραφία (teletext) είναι ένα σύστημα ταυτόχρονης μετάδοσης σελίδων κειμένου μαζί με το τηλεοπτικό σήμα και με δυνατότητα εμφάνισής τους στην οθόνη της τηλεόρασης που διαθέτει τα ανάλογα κυκλώματα. Σε μια τέτοια περίπτωση ο χρήστης επιλέγει τις σελίδες που επιθυμεί να εμφανιστούν με το τηλεχειριστήριό του. Αυτές περιέχουν πληροφορίες που ανανεώνει συνεχώς ο αντίστοιχος τηλεοπτικός σταθμός, συνήθως για ενημέρωση, διασκέδαση, πρώτες ανάγκες, κ.ά.

#### 12.4.4 Κατανεμημένη επεξεργασία δεδομένων

Η κατανεμημένη επεξεργασία δεδομένων (distributed data processing) εξελίσσεται σε δικτυωμένους υπολογιστές, στους οποίους κατανέμονται λειτουργίες επεξεργασίας και αποθήκευσης δεδομένων. Τη συναντάμε συχνά σε εταιρείες, όπου η αρχική επεξεργασία δεδομένων γίνεται στα κατά τόπους υποκαταστήματά τους, ενώ στη συνέχεια τα στοιχεία αυτά συλλέγονται στα κεντρικά γραφεία για περαιτέρω επεξεργασία.

#### 12.4.5 On Line υπηρεσίες

Τα περισσότερα υπολογιστικά συστήματα, με τη χρήση των τηλεπικοινωνιών, επιτρέπουν την άμεση (on line) επικοινωνία ενός χρήστη με αυτά από μακριά. Τέτοια συστήματα συναντάμε σε εταιρείες, οργανισμούς, πανεπιστήμια, τράπεζες και αλλού. Παραδείγματα αποτελούν οι ATM των τραπεζών, οι αγορές με πιστωτικές κάρτες, υπηρεσίες πληροφόρησης, κ.ά.

#### 12.4.6 Συστήματα IOS

Η ονομασία προέρχεται από το **I**nter **O**rganization **S**ystems. Είναι υπολογιστικά συστήματα με τα οποία τα υποκαταστήματα μιας εταιρείας ή τράπεζας είναι on line συνδεδεμένα με το κεντρικό.

#### 12.4.7 EDI

Προέρχεται από τα αρχικά του **E**lectronic **D**ata **I**nterchange και πρόκειται για την ηλεκτρονική ανταλλαγή εμπορικών δεδομένων-εγγράφων με προκαθορισμένους τύπους (format).

Με αυτόν τον τρόπο μια εταιρεία μπορεί να στέλνει τα παραστατικά από κινήσεις της -όπως πωλήσεις, αγορές, εισπράξεις, κ.ά.- σε μια άλλη με αυτόματη ενημέρωση των στοιχείων της.

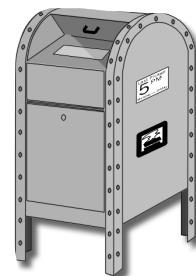
#### 12.4.8 Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο

Αφορά την ηλεκτρονική αποστολή και λήψη μηνυμάτων (e-mails) ανάμεσα σε χρήστες υπολογιστών που βρίσκονται σε δίκτυο και διαθέτουν ηλεκτρονική διεύθυνση. Στη σημερινή μορφή μπορεί το μήνυμα να περιέχει οποιοδήποτε αρχείο και να κοινοποιείται σε πολλούς χρήστες.

Η υπηρεσία αυτή συναντάται σε πολλά δίκτυα και ιδιαίτερα στο Διαδίκτυο.

#### 12.4.9 Μεταφορά αρχείων

Πρόκειται για τη δυνατότητα μεταφοράς αρχείων μεταξύ δύο σημείων δικτύου. Η δυνατότητα αυτή παρέχεται σχεδόν σε κάθε δίκτυο και φυσικά στο Διαδίκτυο.



#### 12.4.10 Ηλεκτρονικός πίνακας ανακοινώσεων

Πρόκειται για υπηρεσία η οποία επιτρέπει την επικοινωνία μεταξύ χρηστών μέσω ενός ηλεκτρονικού πίνακα ανακοινώσεων (**Bulletin Board Services - BBS**). Κάθε χρήστης μπορεί να στείλει ή να διαβάσει τα μηνύματα που έχουν στείλει οι άλλοι. Αυτή η υπηρεσία ήταν ιδιαίτερα δημοφιλής πριν την εξάπλωση του Διαδικτύου και παρείχε και άλλες δυνατότητες όπως μεταφορά αρχείων, εσωτερικό ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, κ.ά.

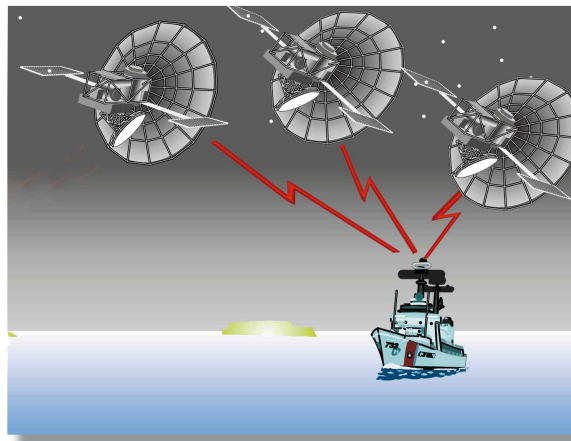
#### 12.4.11 Τηλεδιάσκεψη

Μια από τις σύγχρονες μορφές επικοινωνίας, που έχουμε δει σε προηγούμενο κεφάλαιο, είναι η **τηλεδιάσκεψη**. Δηλαδή η συνδιάσκεψη ενός αριθμού ατόμων, με μετάδοση εικόνας, ήχου και δεδομένων σε πραγματικό χρόνο. Για να εξελίσσεται ομαλά μια τέτοια μετάδοση, απαιτείται ειδικός εξοπλισμός -όπως κάμερα, μικρόφωνο, κλπ.- καθώς και σύνδεση που να εξασφαλίζει υψηλή και σταθερή ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων. Μια τέτοια σύνδεση επιτυγχάνεται είτε με απευθείας τηλεπικοινωνιακή σύνδεση μεταξύ των συμμετεχόντων (π.χ. ISDN) είτε μέσω του Διαδικτύου.

#### 12.4.12 Συστήματα εντοπισμού θέσης

Ένα σύστημα εντοπισμού θέσης (**Global Positioning System - GPS**) είναι σύστημα που υπολογίζει τη θέση ενός αντικειμένου στην επιφάνεια της γης. Αυτό επιτυγχάνεται με ειδικές συσκευές, οι οποίες μπορούν να προσδιορίσουν τη γεωγραφική θέση στην οποία βρίσκονται αξιοποιώντας τα σήματα που δέχονται από ένα δίκτυο δορυφόρων που βρίσκονται γύρω από τη γη για το σκοπό αυτό.

Τα συστήματα αυτά είναι ιδιαίτερα χρήσιμα στη ναυσιπλοΐα, σε μεμονωμένα άτομα αλλά και για στρατιωτικούς σκοπούς.

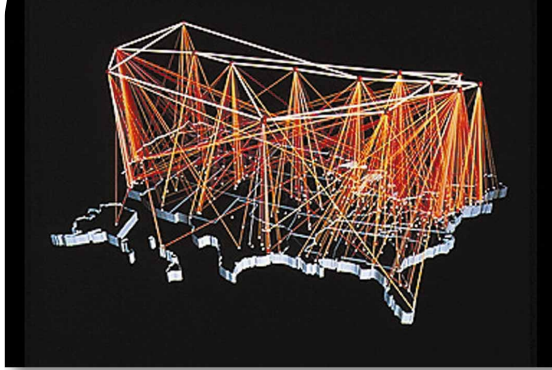




## 12.5 Διαδίκτυο

### 12.5.1 Γενικά

Το Διαδίκτυο είναι ένα δίκτυο που αποτελείται από χιλιάδες δίκτυα κάθε μορφής, διασκορπισμένα σε ολόκληρη την υδρόγειο.



Δημιουργήθηκε στη δεκαετία του '60, όταν το Υπουργείο Άμυνας των Η.Π.Α. (Department of Defence - DoD) αποφάσισε την κατασκευή ενός δικτύου υπολογιστών ετερογενών και διεσπαρμένων, το οποίο θα μπορούσε να λειτουργεί ακόμη και στην περίπτωση που μέρος του θα είχε καταστραφεί από πιθανή πολεμική φθορά.

Για να γίνει αυτό δυνατό, έπρεπε να μην υπάρχει κεντρικό σημείο από το οποίο να εξαρτάται η λειτουργία του δικτύου, ενώ θα έπρεπε να αναζητηθεί η κατάλληλη μέθοδος, με την οποία τα διάφορα σημεία θα μπορούσαν να συνεχίσουν να επικοινωνούν μεταξύ τους, έστω και αν κάποιο τμήμα ήταν εκτός λειτουργίας.

Το 1969, το DoD δημιούργησε ένα τέτοιο δίκτυο που ονομάστηκε **ARPANET**, με βασική δυνατότητα την επικοινωνία δύο υπολογιστών μέσα από τις οποιεσδήποτε, κάθε στιγμή, διαθέσιμες συνδέσεις.

Στην αρχή το δίκτυο αποτελούνταν από υπολογιστές κυβερνητικών υπηρεσιών και πανεπιστημίων των Η.Π.Α. Στη συνέχεια, εξελίχτηκε σε δίκτυο αποτελούμενο από ανεξάρτητα τοπικά δίκτυα υπολογιστών διαφορετικής τεχνολογίας, εταιρειών, οργανισμών και ακαδημαϊκών ιδρυμάτων. Οι βασικές υπηρεσίες του ήταν η μεταφορά αρχείων, το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο και η απομακρυσμένη σύνδεση. Οι υπηρεσίες αυτές εξακολουθούν να είναι από τις βασικές του Διαδικτύου και θα αναφερθούμε διεξοδικά σε αυτές στη συνέχεια.

Το 1990 το ARPANET, μετονομάστηκε σε **Internet** (στα ελληνικά συνηθίζεται ο όρος **Διαδίκτυο**) και με το όνομα αυτό, αλλά με συνεχείς τεχνολογικές εξελίξεις, συνεχίζει και σήμερα.

Για τη σύνδεση των υπολογιστών του δικτύου χρησιμοποιήθηκε μια οικογένεια από πρωτόκολλα επικοινωνίας, η οποία προήλθε από το Πανεπιστήμιο Berkley της Καλιφόρνια, με βασικότερα το TCP και το IP, τα οποία καθορίζουν

#### Ιστορική αναδρομή

**1969**, δημιουργία ARPANET

**1972**, εμφάνιση προγράμματος ηλεκτρονικού ταχυδρομείου για το ARPANET

**1979**, αρχίζει η λειτουργία των usenet newsgroups, μεταξύ των Πανεπιστημίων Duke και UNC

**1982**, έγκριση των πρωτοκόλλων TCP/IP, ως βασικών του ARPANET

**1988**, σύνδεση των πρώτων επιχειρήσεων στο δίκτυο

**1989**, κατασκευή του Παγκόσμιου Ιστού από τον Άγγλο Timothy Berners - Lee στο ελβετικό ερευνητικό εργαστήριο CERN

**1990**, μετονομασία του ARPANET σε Internet, με πλήρες άνοιγμα σε όλους

**1991**, εμφάνιση των εργαλείων αναζήτησης και πλοήγησης WAIS, Gopher και του WWW

**1992**, δημιουργία του οργανισμού Internet Society (ISOC)

**1993**, εμφάνιση του προγράμματος πλοήγησης MOSAIC

**1995**, επίσημη ανακοίνωση της γλώσσας προγραμματισμού JAVA από την εταιρεία SUN Microsystems.

τον τρόπο με τον οποίο η πληροφορία μεταδίδεται από τον έναν υπολογιστή στον άλλον. Αυτά τα δύο αποτέλεσαν και αποτελούν και σήμερα τα βασικά πρωτόκολλα επικοινωνίας του Διαδικτύου. Τα πρωτόκολλα TCP και IP εγκρίθηκαν ως βασικά πρωτόκολλα επικοινωνίας του δικτύου ARPANET το 1982.

Σήμερα, το Διαδίκτυο συνδέει εκατομμύρια χρήστες στον πλανήτη και αποτελεί τη μεγαλύτερη πηγή πληροφορίας, ανταλλαγής μηνυμάτων και ιδεών. Στο Διαδίκτυο βρίσκονται καταχωρισμένες πληροφορίες χρήσιμες για κάθε επιστήμονα, εταιρεία, οργανισμό, εκπαιδευτικό ίδρυμα και γενικά κάθε σύγχρονο άνθρωπο. Οι παρεχόμενες υπηρεσίες είναι πολλές και συνεχώς εξελίσσονται και αυξάνονται, με μεγάλη συνεισφορά:

Οι χρήστες του Διαδικτύου έχουν την δυνατότητα είτε να βλέπουν τις δημοσιευμένες πληροφορίες, είτε να δημοσιεύουν τις δικές τους, δυνατότητα που πολλές φορές αποτελεί ένα πολύ ισχυρό διαφημιστικό όπλο.

- ◆ σε όλες τις επιστήμες
- ◆ στην εκπαίδευση
- ◆ στις επιχειρήσεις, για τη διαφήμιση, την εμπορία προϊόντων και υπηρεσιών, την επικοινωνία με άλλες επιχειρήσεις και πελάτες
- ◆ στις καθημερινές μας συναλλαγές, μέσω on line εφαρμογών εταιρειών και οργανισμών. Με αυτόν τον τρόπο μπορούμε να κάνουμε κράτηση θέσης σε ξενοδοχεία, σε πρακτορεία ταξιδιών, σε εκδηλώσεις, να ενημερωθούμε για θέματα οργανισμών και ιδρυμάτων. Επίσης έχει αρχίσει η «ασφαλής» διεξαγωγή ηλεκτρονικού εμπορίου και τραπεζικών συναλλαγών.

Με απλές μεθόδους μπορεί κάποιος:

- ◆ να έχει πρόσβαση για αναζήτηση και άντληση πληροφοριών σε υπολογιστές του δικτύου με διαθέσιμη τέτοια πληροφορία
- ◆ να κοινοποιεί δικές του πληροφορίες
- ◆ να επικοινωνεί και να ανταλλάσσει ιδέες με άλλους χρήστες.

### Intranet

Η τεχνολογία του Διαδικτύου μπορεί να εφαρμοστεί και σε «εσωτερικό δίκτυο» εταιρειών, οργανισμών, εκπαιδευτικών ιδρυμάτων και άλλων φορέων, δημιουργώντας ένα κλειστό δίκτυο, με όλες σχεδόν τις υπηρεσίες του Διαδικτύου. Ένα τέτοιο δίκτυο ονομάζεται **intranet**, γνωρίζει μεγάλη ανάπτυξη και υιοθετείται όλο και περισσότερο.

Πολλές φορές σε ένα intranet υπάρχει ελεγχόμενη πρόσβαση και από άτομα εκτός του οργανισμού ή της εταιρείας στην οποία ανήκει, οπότε λέγεται **extranet**. Υπάρχουν διάφορα επίπεδα πρόσβασης σε ένα extranet, τα οποία περιλαμβάνουν τόσο το είδος των χρηστών που μπορούν να έχουν πρόσβαση σε αυτό, όσο και το τμήμα του δικτύου στο οποίο τους επιτρέπεται η πρόσβαση. Ένα extranet συνήθως εξυπηρετεί τις ανάγκες συνεργασίας μεταξύ της εταιρείας ή του οργανισμού και εξωτερικών συνεργατών τους. Δεν είναι «ανοικτό» σε οποιονδήποτε και μπορεί εξωτερικά να συνδέεται με οποιοδήποτε άλλο δίκτυο, άρα και με το Διαδίκτυο.

### Διαδίκτυο και OSI

Το Διαδίκτυο δεν ακολουθεί το μοντέλο του OSI, μια και το ARPANET από το οποίο προέρχεται προϋπήρξε κατά μια δεκαετία. Μπορούμε να πούμε ότι το μοντέλο του Διαδικτύου αποτελείται από πέντε επίπεδα και όχι επτά. Αυτά

Μια εταιρεία, θα μπορούσε για παράδειγμα, να διαθέτει ένα intranet στο οποίο έχουν πρόσβαση πελάτες της και να επιτρέπει την «τοποθέτηση» παραγγελίας από αυτούς on-line, έχοντας πρόσβαση στο υποσύστημα παραγγελιών της.

που λείπουν είναι το επίπεδο συνόδου και το επίπεδο παρουσίασης, δηλαδή το πέμπτο και το έκτο επίπεδο.

Πολλές φορές το Διαδίκτυο και τα δίκτυα intranet/extranet αναφέρονται ως TCP/IP δίκτυα. Η αναφορά αυτή σχετίζεται με τα δύο πρωτόκολλα το TCP και το IP τα οποία αντιστοιχούν περίπου στο επίπεδο μεταφοράς και στο επίπεδο δικτύου του μοντέλου OSI.

### 12.5.2 Ονόματα, διευθύνσεις, σύνδεση με το Διαδίκτυο

Ο κάθε υπολογιστής που είναι συνδεδεμένος στο Διαδίκτυο, για να αναγνωρίζεται από τους άλλους, έχει μία και μοναδική παγκοσμίως διεύθυνση, που καλείται **IP διεύθυνση (IP address)**.

Υπάρχει ένα ιεραρχικό σχήμα παραχώρησης IP διευθύνσεων, το οποίο εξασφαλίζει ότι η IP διεύθυνση ενός υπολογιστή δεν θα δοθεί και σε κάποιον άλλο. Ιεραρχικά το κάθε επίπεδο διαθέτει περιοχές διευθύνσεων στο αμέσως επόμενο του, από αυτές που έχει στη δικαιοδοσία του. Την ευθύνη σε πρώτο επίπεδο την έχει ο οργανισμός **IANA (Internet Assigned Numbers Authority)**. Σε δεύτερο επίπεδο υπάρχουν τρεις οργανισμοί που έχουν την ευθύνη των διευθύνσεων για την Ασία και τον Ειρηνικό (**APNIC - Asia & Pacific Network Information Centre**), για την Ευρώπη (**RIPE - Reseau IP Europeens**) και για την Αμερική (**ARIN - American Registry for Internet Numbers**). Σε τρίτο επίπεδο, τέλος, την ευθύνη έχουν οι εθνικοί παροχείς Διαδικτύου. Ο κάθε φορέας διαχειρίζεται ένα υποσύνολο των IP διευθύνσεων που του παραχωρεί ο αμέσως ανώτερός του. Έτσι αν κάποιος -εταιρεία, οργανισμός κλπ.- θέλει να συνδέσει το δίκτυό του στο Διαδίκτυο και επομένως χρειάζεται IP διευθύνσεις για τους υπολογιστές του, θα πρέπει να απευθύνεται στον παροχέα Διαδικτύου που θα συνδεθεί και ο οποίος, μέσα από το πιο πάνω σχήμα, φροντίζει να του αποδοθούν οι μοναδικές διευθύνσεις που χρειάζεται. Αυτό που γίνεται είναι να του παραχωρείται ένα υποσύνολο IP διευθύνσεων και στη συνέχεια είναι ευθύνη του διαχειριστή του τοπικού δικτύου να δώσει τις διευθύνσεις αυτές σε κάθε υπολογιστή.

Η IP διεύθυνση στη σημερινή μορφή της είναι ένας αριθμός των 32 bit (4 byte). Συνήθως παριστάνεται με τη μορφή xxx.yyy.zzz.kkk όπου η κάθε τριάδα είναι το αντίστοιχο byte εκφρασμένο σε δεκαδική μορφή. Για παράδειγμα η διεύθυνση 194.177.196.1 αντιστοιχεί σε υπολογιστή του δικτύου της Ελληνικής Μαθηματικής Εταιρείας, ενώ η 194.177.193.129 σε υπολογιστή του δικτύου του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου.

Η ραγδαία εξάπλωση του Διαδικτύου οδήγησε αναπόφευκτα στην κάλυψη ενός μεγάλου μέρους από το σύνολο των διαθέσιμων διευθύνσεων. Έτσι το πρότυπο IPv4 των 32 bit ( $2^{32}$  δυνατές διευθύνσεις) εξελίσσεται στο πρότυπο IPv6 στο οποίο προβλέπεται διεύθυνση των 128 bit ( $2^{128}$  δυνατές διευθύνσεις).

Οι υπολογιστές που έχουν μόνιμη σύνδεση στο Διαδίκτυο έχουν σταθερή διεύθυνση, όπως συμβαίνει με τα υπουργεία, τους οργανισμούς, τις εταιρείες, κλπ.

Οι απλοί χρήστες συνδέονται προσωρινά με κάποιον **παροχέα υπηρεσιών Διαδικτύου (Internet Service Provider - ISP)** μέσω απλής τηλεφωνικής σύνδεσης (dial up). Σε αυτούς, για λόγους οικονομίας διευθύνσεων, συνήθως αποδίδεται

Στο Διαδίκτυο δεν χρησιμοποιούνται όλες οι δυνατές IP διευθύνσεις. Υπάρχουν συγκριμένες περιοχές διευθύνσεων που παραμένουν ελεύθερες για χρήση σε κλειστά IP - δίκτυα (Intranets).

Στις ΗΠΑ το τελευταίο τμήμα του ονόματος συμβολίζει κατηγορία

<b>com</b>	Εμπορική εταιρεία (COMmercial)
<b>org</b>	Οργανισμός (ORGanization)
<b>edu</b>	Εκπαίδευση (EDUcation)
<b>gov</b>	Κυβερνητικός (GOVernment)
<b>mil</b>	Στρατιωτικός (MILitary)

ενώ στον υπόλοιπο κόσμο τη χώρα όπου βρίσκεται το δίκτυο.

Κωδικοί Χωρών	
<b>gr</b>	Ελλάδα
<b>de</b>	Γερμανία
<b>fr</b>	Γαλλία

μια μοναδική IP διεύθυνση προσωρινά και για όσο διαρκεί η σύνδεσή τους με το Διαδίκτυο. Η σύνδεση αυτή χορηγείται έναντι συνδρομής ή όχι, ανάλογα με τον παροχέα υπηρεσιών Διαδικτύου. Ο χρήστης επικοινωνεί τηλεφωνικά με τον παροχέα και εφ' όσον αναγνωριστεί (μέσω ενός αναγνωριστικού ονόματος -user name- και συνθηματικού -password), συνδέεται στο Διαδίκτυο.

Σε πολλές περιπτώσεις οι χρήστες του Διαδικτύου πρέπει να αναφερθούν στη διεύθυνση κάποιου υπολογιστή. Επειδή η IP διεύθυνση είναι δύσκολο να απομνημονευθεί, υπάρχει (παράλληλα με αυτό το σχήμα των IP διευθύνσεων) ένα δεύτερο σχήμα, στο οποίο τα ονόματα των υπολογιστών αποτελούνται από λέξεις που χωρίζονται με τελεία. Δεδομένου ότι η ανάγκη για μοναδικότητα εξακολουθεί να υφίσταται και σε αυτό το σχήμα, σε κάθε δίκτυο το οποίο συνδέεται στο Διαδίκτυο παραχωρείται ένα μοναδικό όνομα που ονομάζεται **domain name**. Έτσι το `yperth.gr` είναι το όνομα του δικτύου του ΥΠΕΠΘ. Το όνομα κάθε υπολογιστή σε ένα δίκτυο δημιουργείται από ένα όνομα, το οποίο ακολουθείται από το domain name. Ένας, λοιπόν, υπολογιστής στο ΥΠΕΠΘ θα μπορούσε να λέγεται: `dias.yperth.gr`. Την ευθύνη για την απόδοση ονομάτων στους υπολογιστές έχει ο διαχειριστής του τοπικού δικτύου.

### Domain name

Επειδή οι υπολογιστές στη μεταξύ τους επικοινωνία χρησιμοποιούν IP διευθύνσεις, υπάρχει ένας μηχανισμός αντιστοίχισης ονομάτων και IP διευθύνσεων που καλείται **Domain Name System - DNS**. Έτσι για παράδειγμα το όνομα `www.hms.gr` αντιστοιχίζεται, μέσω αυτού του μηχανισμού, στην IP διεύθυνση `194.177.196.1`. Και τα δύο προσδιορίζουν έναν συγκεκριμένο υπολογιστή στο τοπικό δίκτυο της Ελληνικής Μαθηματικής Εταιρείας.

#### 12.5.3 Διοίκηση

Το Διαδίκτυο είναι σήμερα μια τεράστια οντότητα που αναπτύσσεται ταχύτατα τόσο ενσωματώνοντας νέες τεχνολογίες όσο και αποκτώντας ολοένα και μεγαλύτερο αριθμό χρηστών. Είναι λοιπόν εύλογο να αναρωτιέται κάποιος: «ποιος διοικεί και συντονίζει;» και «σε ποιον ανήκει το δίκτυο;» Προς έκπληξη όποιου δεν το γνωρίζει, το Διαδίκτυο δεν ανήκει σε κάποιον συγκεκριμένο οργανισμό ή φορέα. Συντονίζεται από επί μέρους επιτροπές και οργανώσεις με διεθνή χαρακτήρα. Σε αυτές συμμετέχουν αντιπρόσωποι από κυβερνητικούς και εμπορικούς φορείς οι οποίοι έχουν έμμεση ή άμεση σχέση με την ανάπτυξη και εκμετάλλευση του Διαδικτύου. Σκοπός τους είναι η παρακολούθηση και η διευκόλυνση της ομαλής ανάπτυξής του.

Από τεχνική σκοπιά, δύο είναι οι κύριες κατευθύνσεις που έχουν ανάγκη συντονισμού: η ανάγκη για ανάθεση μοναδικών ονομάτων και παραμέτρων (π.χ. IP διευθύνσεις) και η υιοθέτηση κοινής αποδοχής πρωτοκόλλων (π.χ. TCP/IP, FTP, HTTP, κ.ά.) Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν οργανώσεις όπως οι IANA, RIPE, ARIN, APNIC, οι οποίες έχουν την ευθύνη διαχείρισης των IP διευθύνσεων και στις οποίες έχουμε ήδη αναφερθεί. Στη δεύτερη κατηγορία μπορούμε να αναφέρουμε την **Internet Society**, η οποία εγκρίνει και ενσωματώνει τις νέες τυποποιήσεις και επιλύει τα τεχνικά προβλήματα που παρουσιάζονται στο δίκτυο και την **W3** η οποία έχει την ευθύνη για τα πρωτόκολλα που σχετίζονται με τη λειτουργία του Παγκόσμιου Ιστού.



Υπάρχουν βέβαια και θέματα τα οποία δεν μπορούν να επιλυθούν και να συντονιστούν στα πλαίσια τέτοιων επιτροπών, όπως είναι νομικά ή οικονομικά θέματα. Για παράδειγμα, πώς θα γίνεται η απόδοση των φόρων για αγορές από το Διαδίκτυο ή πώς θα προστατεύεται ο πολίτης από παράνομη διακίνηση προσωπικών πληροφοριών. Τέτοια θέματα επιλύονται σε επίπεδο κρατών και διεθνών συμφωνιών.

#### 12.5.4 Οι υπηρεσίες του Διαδικτύου

Όπως αναφέρθηκε, στο έβδομο επίπεδο του προτύπου OSI, βρίσκονται οι εφαρμογές, δηλαδή το λογισμικό που κάνει «ορατό» το δίκτυο στο χρήστη. Το Διαδίκτυο διαθέτει ένα μεγάλο αριθμό από τέτοιες εφαρμογές, ορισμένες από τις οποίες υπάρχουν από την εποχή του ARPANET, ενώ άλλες αναπτύχθηκαν αργότερα και βέβαια συνεχίζουν να αναπτύσσονται.

Οι εφαρμογές του Διαδικτύου είναι σχεδιασμένες με βάση το μοντέλο πελάτη-εξυπηρετητή. Για κάθε υπηρεσία υπάρχει μια εφαρμογή που εκτελείται σε κάποιον υπολογιστή και παρέχει συγκεκριμένες δυνατότητες στο χρήστη, για παράδειγμα προσφέρει τα πρακτικά ενός συνεδρίου. Αυτή η εφαρμογή είναι ο **εξυπηρετητής**. Για να πάρει κάποιος τα πρακτικά, πρέπει να εκτελέσει μια άλλη εφαρμογή στο δικό του υπολογιστή, μέσω της οποίας θα συνδεθεί με τον εξυπηρετητή, θα του ζητήσει τα συγκεκριμένα αρχεία, ώστε να τα μεταφέρει στον υπολογιστή του. Αυτή η εφαρμογή είναι ο **πελάτης**. Η επικοινωνία μεταξύ πελάτη και εξυπηρετητή γίνεται με τη χρήση του κατάλληλου **πρωτοκόλλου**, το οποίο αποτελεί τη «γλώσσα συνεννόησης» μεταξύ των δύο εφαρμογών.

Οι πιο βασικές υπηρεσίες του Διαδικτύου είναι οι ακόλουθες.

#### Μοντέλο πελάτη – εξυπηρετητή (client-server)

#### Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο



Το **ηλεκτρονικό ταχυδρομείο** (electronic mail, **e-mail**), είναι υπηρεσία του Διαδικτύου, αντίστοιχη του κλασικού ταχυδρομείου, που επιτρέπει την ηλεκτρονική αλληλογραφία μεταξύ χρηστών του δικτύου (που διαθέτουν διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου).

Την αλληλογραφία του κάθε χρήστη την διαχειρίζεται ένας εξυπηρετητής ταχυδρομείου (mail server) με τον οποίο συνδέεται για να λαμβάνει ή να αποστέλνει μηνύματα.

Τα μηνύματα αποθηκεύονται στο προσωπικό του **ηλεκτρονικό γραμματοκιβώτιο** (mail box), έως ότου τα παραλάβει μέσω του προγράμματος του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου που χρησιμοποιεί. Τέτοια προγράμματα είναι το Outlook Express/ Microsoft, Netscape Messenger/Netscape Communications Co., Eudora/ Qualcomm, κ.ά.

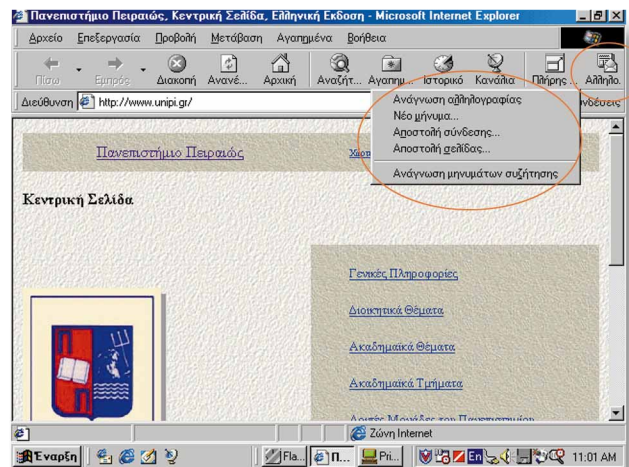
Τη λήψη και την αποστολή των μηνυμάτων την αναλαμβάνουν τα πρωτόκολλα POP και SMTP. Το **SMTP** (Simple Mail Transfer Protocol) είναι το βασικό πρωτόκολλο για τη μεταφορά των μηνυμάτων στο Διαδίκτυο. Το πρόγραμμα του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου μπορεί να παραλάβει τα μηνύματα είτε

Η διεύθυνση του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου είναι συνδυασμός της ταυτότητας του χρήστη και της διεύθυνσης του υπολογιστή που διαχειρίζεται το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (mail server) του οργανισμού στον οποίο αυτός έχει λογαριασμό. Για παράδειγμα, αν το User\_ID του χρήστη είναι user1 και η διεύθυνση του άνω υπολογιστή aaa.bbbb.ccc, τότε η ηλεκτρονική διεύθυνση του χρήστη είναι: user1@aaa.bbbb.ccc.



απευθείας από το ηλεκτρονικό γραμματοκιβώτιο -όταν υπάρχει άμεση πρόσβαση σε αυτό- είτε από μακριά με τη βοήθεια κατάλληλων εξυπηρετητών. Οι εξυπηρετητές αυτοί χρησιμοποιούν το πρωτόκολλο **POP (Post Office Protocol)** για την επικοινωνία τους με το πρόγραμμα του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου του χρήστη.

Θα πρέπει να σημειώσουμε, ότι η επικοινωνία μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου δεν εγγυάται γενικά το απόρρητο. Ο χρόνος που χρειάζεται ένα μήνυμα να φτάσει στον προορισμό του είναι από δευτερόλεπτα έως ελάχιστα λεπτά, ανεξάρτητα από το σημείο του πλανήτη στο οποίο βρίσκεται ο παραλήπτης. Εάν υπάρξει πρόβλημα φυσικής σύνδεσης, το μήνυμα περιμένει στον τελευταίο κόμβο για ορισμένο χρόνο και αν δεν αποκατασταθεί η επικοινωνία, τότε επιστρέφει στον αποστολέα.



### Δομή μηνύματος - Λειτουργίες προγραμμάτων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου

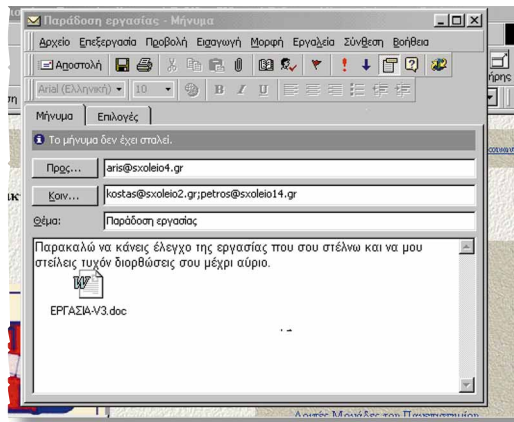
Κάθε μήνυμα αποτελείται από δύο τμήματα, την κεφαλή και το σώμα.

Στην κεφαλή υπάρχουν πληροφορίες διαχειριστικής φύσεως, όπως:

- ◆ ο αποστολέας, που συμπληρώνεται αυτόματα και έτσι το κάθε μήνυμα γίνεται επώνυμο
- ◆ η ημερομηνία αποστολής, που προστίθεται αυτόματα
- ◆ ο παραλήπτης
- ◆ το θέμα
- ◆ διευθύνσεις όπου κοινοποιείται το μήνυμα (Carbon copy - Cc)
- ◆ «κρυφές» διευθύνσεις που κοινοποιείται το μήνυμα. Αυτές δεν γίνονται «ορατές» από τους παραλήπτες (Blind Carbon Copy - Bcc).

Στο σώμα υπάρχει το μήνυμα αυτό καθαυτό, που μπορεί να περιέχει κείμενο, εικόνες, κλπ. καθώς και **προσαρτημένα αρχεία** (attached files).

Προσέχουμε τα προσαρτημένα αρχεία να είναι συμπίεσμένα, ώστε να έχουν το πιο μικρό δυνατό όγκο.

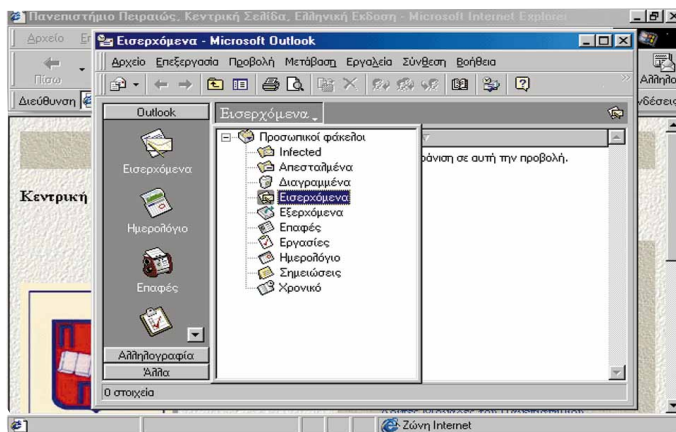


Οι βασικές λειτουργίες που προσφέρουν τα προγράμματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου:

- ◆ Η σύνταξη νέου μηνύματος (New Message) και η αποστολή του (Send).
- ◆ Η απάντηση (Reply) στο αποστολέα.
- ◆ Η διαβίβαση/προώθηση (Forward) μηνύματος σε άλλους.
- ◆ Η δυνατότητα «υπογραφής» (signature), δηλαδή η αυτόματη πρόσθεση στο τέλος του μηνύματος προκαταχωρισμένων πληροφοριών για τον αποστολέα.

Ο χρήστης μπορεί και οργανώνει την αλληλογραφία του σε έναν ή περισσότερους φακέλους που το πρόγραμμα του επιτρέπει να δημιουργήσει, ενώ του παρέχει προκατασκευασμένους φακέλους όπως:

- ◆ Τα Απεσταλμένα (Sent).
- ◆ Τα Εισερχόμενα (Received).
- ◆ Τα Διαγραμμένα (Deleted).



Οθόνη για e-mail από το Microsoft Outlook

Τα προγράμματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου επιτρέπουν την οργάνωση των διευθύνσεων στο **βιβλίο διευθύνσεων** (address book). Σύμφωνα με αυτή τη λειτουργία, ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει καρτέλες με τα στοιχεία διευ-

Συνηθισμένα smileys	
:)	Χαμόγελο
:)-	Πλατύ χαμόγελο
8—	Χαμόγελο με γουρλωμένα μάτια
:->	Ειρωνικό χαμόγελο
;-—	Πονηρό χαμόγελο
:(	Λυπημένο πρόσωπο
>:(	Ενόχληση
:	Ουδέτερη αντίδραση
:-Q	Βγάλσιμο γλώσσας
:-O	Απορία-έκπληξη
Xxxx	Φιλιά
@>,-'-	Τριαντάφυλλο

θύσεων που χρησιμοποιεί. Έπιπλέον, μπορεί να ομαδοποιεί επιλεκτικά ορισμένες από αυτές κάτω από ένα όνομα ώστε να μπορεί να αποστέλνει ένα μήνυμα σε όλους, με τη χρήση του ονόματος αυτού.

### Χαμόγελα

Κατά την ανταλλαγή μηνυμάτων, πολλές φορές εμφανίζεται η ανάγκη να διευκρινίσει ο αποστολέας το πνεύμα μέσα στο οποίο διατυπώνει κάποια σκέψη, ώστε να μην παρερμηνευτεί, ή απλά για να μεταφέρει συνοπτικά στο γραπτό λόγο κάποιο συναίσθημα. Για τέτοιες περιπτώσεις έχει καθιερωθεί ένας κώδικας με σύμβολα ή συνδυασμούς χαρακτήρων που αναφέρονται ως «smileys», όπως :) για χαμόγελο, :-O για απορία.

### Θεματικές ταχυδρομικές λίστες

Οι θεματικές **ταχυδρομικές λίστες (mailing list)** είναι μια υπηρεσία που βασίζει τη λειτουργία της στην ανταλλαγή μηνυμάτων μέσω του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Πρόκειται για ένα μέσο επικοινωνίας, ανταλλαγής απόψεων και πληροφοριών μεταξύ ανθρώπων που έχουν κοινό ενδιαφέρον γύρω από ένα θέμα.

Από τεχνική άποψη η θεματική λίστα είναι μια ταχυδρομική διεύθυνση σε κάποιον υπολογιστή, η οποία δεν αντιστοιχεί σε πρόσωπο αλλά σε μηχανισμό, ο οποίος διανέμει σε όσους είναι μέλη της λίστας κάθε μήνυμα που αποστέλλεται σε αυτή τη διεύθυνση. Όταν δηλαδή κάποιος στέλνει ένα μήνυμα στη διεύθυνση της λίστας, αυτό προωθείται αυτόματα σε όλα τα μέλη της.

Σε κάθε λίστα αντιστοιχεί και μια δεύτερη διεύθυνση, μέσω της οποίας διακπεραιώνονται διαχειριστικής φύσεως θέματα, όπως η αίτηση για εγγραφή στη λίστα, η διαγραφή από τη λίστα, κλπ.

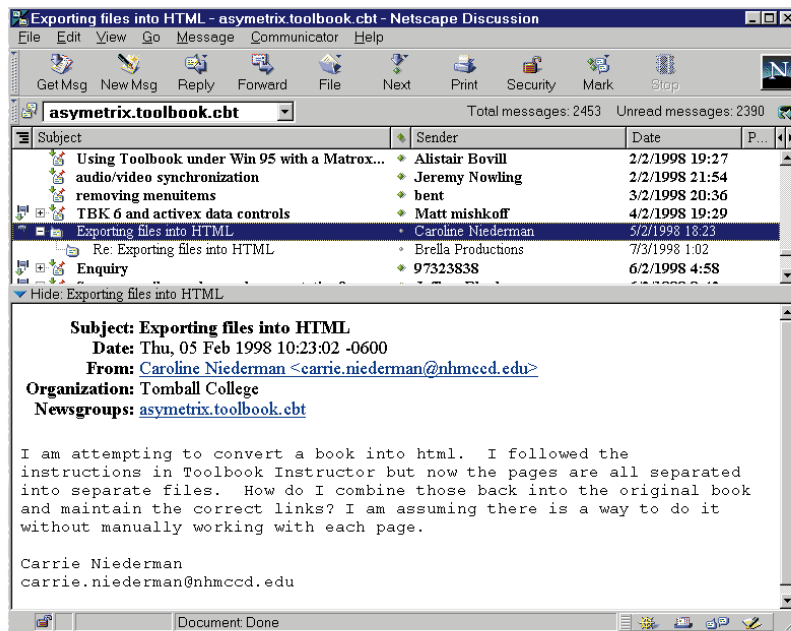
Σήμερα υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός από θεματικές λίστες που καλύπτει ένα ευρύτατο φάσμα θεμάτων.

Οι βασικές ιεραρχίες -θεματικές ομάδες- είναι:	
comp	θέματα υπολογιστών
misc	διάφορα θέματα
news	ομάδες σχετικές με τη διαχείριση των ίδιων των news
rec	ομάδες σχετικές με χόμπι και διασκέδαση
sci	έρευνα και εφαρμογές διάφορων επιστημών
soc	ομάδες σχετικές με κοινωνικοπολιτική θεματολογία
talk	ομάδες για γενική συζήτηση σε διάφορα θέματα με όχι πολύ συγκεκριμένες πληροφορίες
Εκτός από αυτές υπάρχουν αρκετές ακόμα «εναλλακτικές» ιεραρχίες, όπως:	
alt	πλήρης αναρχία, τα πάντα μπορούν να εμφανιστούν
bio	θέματα έρευνας στη βιολογία
biz	θέματα εμπορικής φύσεως

## Ηλεκτρονικά νέα

Τα **ηλεκτρονικά νέα (usenet)**, είναι μια άλλη υπηρεσία του Διαδικτύου, η οποία εξυπηρετεί παρόμοιες ανάγκες όπως και οι θεματικές λίστες, ακολουθώντας όμως ένα διαφορετικό τρόπο κοινοποίησης των μηνυμάτων. Μοιάζει περισσότερο με ένα σύνολο ηλεκτρονικών περιοδικών, όπου ο καθένας μπορεί είτε να στείλει ένα μήνυμα για καταχώριση ή απλώς να τα διαβάσει. Αυτά τα ηλεκτρονικά περιοδικά ονομάζονται **ομάδες νέων (news groups)** και το καθένα είναι αφιερωμένο στη συζήτηση ενός συγκεκριμένου θέματος-αντικείμενου.

Οι ομάδες νέων είναι δομημένες ιεραρχικά ανάλογα με τη θεματολογία τους. Το όνομα της ομάδας υποδηλώνει το θέμα της, ακολουθώντας ένα αύξοντα ιεραρχικό συμβολισμό εξειδίκευσης. Για παράδειγμα, η ομάδα comp.lang.prolog αφορά συζητήσεις σχετικές με το χώρο των υπολογιστών (comp), ειδικότερα με τις γλώσσες προγραμματισμού (lang) και πιο συγκεκριμένα με τη γλώσσα prolog.



Η διακίνηση των νέων γίνεται από συγκεκριμένους υπολογιστές του δικτύου που ονομάζονται **εξυπηρετητές νέων (news servers)**. Σε αντίθεση με τις θεματολογικές λίστες, που είναι διαθέσιμες σε οποιονδήποτε έχει ηλεκτρονική ταχυδρομική διεύθυνση, τα ηλεκτρονικά νέα απαιτούν την ύπαρξη δυνατότητας σύνδεσης με κάποιον εξυπηρετητή νέων, που μπορεί να μην είναι διαθέσιμος στο συγκεκριμένο υποδίκτυο. Επίσης, δεν είναι διαθέσιμες όλες οι ομάδες από όλους τους εξυπηρετητές.

Η αποστολή και ανάγνωση των νέων γίνεται από ειδικά προγράμματα που ονομάζονται **αναγνώστες νέων (news readers)**. Τα προγράμματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, πολλές φορές, δίνουν ταυτόχρονα και δυνατότητες πρόσβασης στα ηλεκτρονικά νέα.

### Δημιουργία ομάδας νέων

Οι ομάδες νέων έχουν χαρακτηριστεί από πολλούς ως η ηλεκτρονική δημοκρατία. Αυτός ο χαρακτηρισμός είναι μάλλον αδόκιμος, διότι μια ομάδα νέων δεν είναι κάποια συγκεκριμένη οργάνωση ανθρώπων με κάποιο σύστημα διοίκησης. Αυτό που επιτρέπει ωστόσο αυτόν το χαρακτηρισμό, είναι η διαδικασία δημιουργίας μιας νέας τέτοιας ομάδας.

Ο καθένας μπορεί να ξεκινήσει τη σχετική διαδικασία, η οποία, χωρίς να μπορούμε σε λεπτομέρειες, περιλαμβάνει :

- ◆ την αίτηση για θέμα συζήτησης (Request For Discussion - RFD)
- ◆ ένα διάστημα τουλάχιστον 30 ημερών για συζήτηση, στη διάρκεια της οποίας καθορίζεται μεταξύ άλλων και το όνομα της καινούργιας ομάδας νέων
- ◆ την ανακοίνωση της κλήσης για ψηφοφορία (Call For Vote - CFV), η οποία μεταξύ άλλων προσδιορίζει με σαφήνεια τον τρόπο αποστολής θετικής και αρνητικής ψήφου
- ◆ την περίοδο ψηφοφορίας, που κυμαίνεται από 21 έως 31 ημέρες
- ◆ την καταμέτρηση των ψήφων και την ανακοίνωση της λίστας αυτών που ψήφισαν, χωρίς να αναφέρεται τι ψήφισε καθένας
- ◆ μια περίοδο 5 ημερών, στη διάρκεια της οποίας γίνεται έλεγχος της λίστας και εκφράζονται πιθανές αντιρρήσεις στη διαδικασία που ακολουθήθηκε
- ◆ την έκδοση της απόφασης. Αν δεν υπάρξουν σοβαρές αντιρρήσεις, που να δικαιολογούν την ακύρωση της ψηφοφορίας, τότε αν τα ΝΑΙ είναι τουλάχιστον κατά 100 περισσότερα από τα ΟΧΙ και τα ΝΑΙ είναι πάνω από τα 2/3 του συνόλου των ψήφων, η νέα ομάδα δημιουργείται.

Η πιο πάνω διαδικασία αφορά τη δημιουργία ομάδων στις βασικές κατηγορίες δηλαδή τις: comp, misc, news, rec, sci, soc και talk. Δεν αφορά τις ομάδες τοπικής εμβέλειας ή όσες ανήκουν στην ιεραρχία του alt. Η απόφαση για το αν θα δημιουργηθεί καινούργια ομάδα νέων σε έναν υπολογιστή αφορά μόνο το διαχειριστή του συστήματος.

Για περισσότερες πληροφορίες μπορεί κάποιος να παρακολουθήσει τις ομάδες νέων της ιεραρχίας «news», π.χ. news.announce.newgroups.

### Συνήθεις απορίες FAQ

Τα FAQ αποστέλλονται στο news.answers και συγκεντρώνονται σε διάφορα σημεία στο Διαδίκτυο από όπου μπορούμε να έχουμε πρόσβαση σε αυτά. Μεταξύ αυτών μπορούμε να αναφέρουμε τις διευθύνσεις: <ftp://rtfm.mit.edu>, <http://www.faqs.org> και βέβαια την ομάδα νέων news.answers.

Είναι σύνθηδες φαινόμενο οι ίδιες ερωτήσεις και απορίες να εμφανίζονται ξανά και ξανά σε μια ομάδα νέων. Για οικονομία χρόνου και χρήσης του δικτύου, οι απαντήσεις σε αυτού του είδους τις ερωτήσεις και όχι μόνο, βρίσκονται συχνά συγκεντρωμένες σε ένα κείμενο.

Τα κείμενα αυτά ονομάζονται «συχνά υποβαλλόμενες ερωτήσεις» (**Frequently Asked Questions -FAQ-**) και αποστέλλονται κατά τακτά διαστήματα στην ομάδα νέων που αφορούν καθώς και στην ομάδα news.answers.

Τα FAQ απαντούν σε ερωτήσεις, όπως: ο σκοπός και το αντικείμενο της ομάδας νέων, πηγές πληροφοριών σχετικές με την ομάδα, συμπεράσματα στα οποία έχει καταλήξει η συζήτηση, βασική βιβλιογραφία, κλπ. Τα FAQ, όταν υπάρχουν, είναι καλός τρόπος για να ξεκινήσει κάποιος την αναζήτησή του στο Διαδίκτυο σχετικά με κάποιο θέμα.

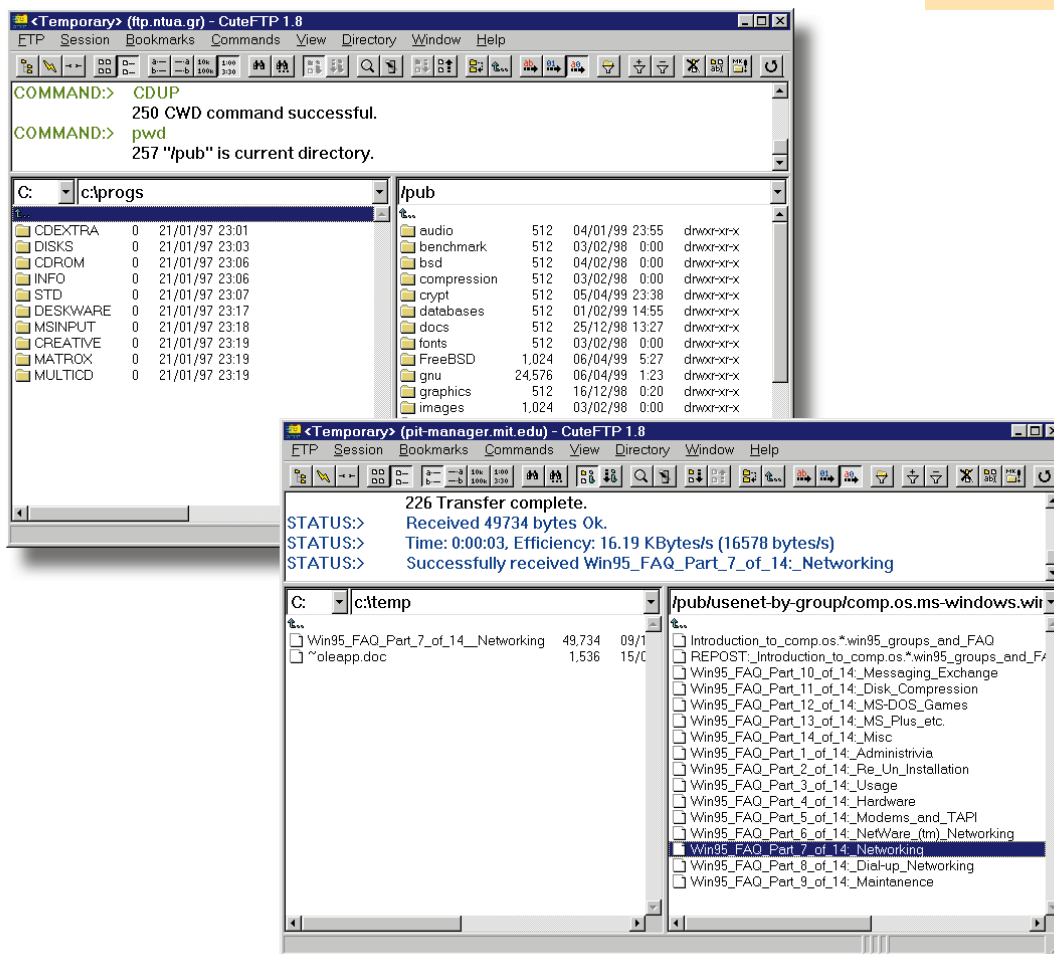


## Μεταφορά αρχείων

Ο μηχανισμός μεταφοράς αρχείων από έναν υπολογιστή σε έναν άλλο είναι από τις παλαιότερες υπηρεσίες του Διαδικτύου (όπως το ARPANET) και ακολουθεί το ειδικό πρωτόκολλο μεταφοράς αρχείων που είναι το **FTP** (File Transfer Protocol).

Για να μπορεί ένας χρήστης να κάνει μια τέτοια μεταφορά, πρέπει κανονικά να έχει λογαριασμό (user name και password) και στους δύο υπολογιστές. Εξαιρέση αποτελεί το λεγόμενο **anonymous ftp**, όπου ο αντίστοιχος υπολογιστής -που έχει τα αρχεία- επιτρέπει τη σύνδεση σε οποιονδήποτε χρήστη του δικτύου, με τη χρήση των κωδικών «anonymous» ή «ftp».

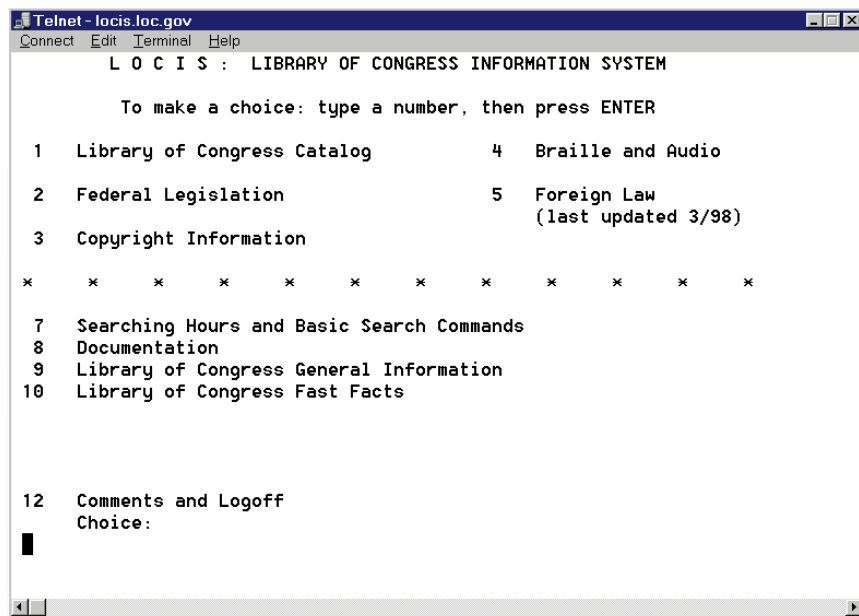
Μέσω ftp μπορούμε να αντιγράψουμε στον υπολογιστή μας άρθρα, εργασίες, ανανεώσεις προγραμμάτων και γενικά λογισμικό. Πολλές εταιρείες διαθέτουν λογισμικό μέσω ftp, ενώ στη συνέχεια αποστέλλουν τον κωδικό ενεργοποίησής του μετά από την καταβολή της αξίας του.



### Απομακρυσμένη σύνδεση

Η απομακρυσμένη σύνδεση (**telnet**) είναι μια υπηρεσία που επιτρέπει σε κάποιον χρήστη να συνδεθεί μέσω του δικτύου με έναν υπολογιστή και να εργαστεί σαν να βρίσκεται σε τερματικό συνδεδεμένο κατευθείαν σε αυτόν τον υπολογιστή.

Για τη σύνδεση με τον απομακρυσμένο υπολογιστή απαιτείται η γνώση της διεύθυνσής του καθώς και η ύπαρξη λογαριασμού σε αυτόν. Μετά την σύνδεση, ο χρήστης μπορεί να κάνει ενέργειες, ως να ήταν απευθείας συνδεδεμένος με αυτόν τον υπολογιστή.



### Gopher

Ο **Gopher** αποτέλεσε την πρώτη προσπάθεια να οργανωθεί η πληροφορία που υπάρχει στο Διαδίκτυο κατά ένα συστηματικό τρόπο. Στον Gopher η πρόσβαση στην υπάρχουσα πληροφορία γίνεται μέσα από ιεραρχικές λίστες-μενού. Τα στοιχεία του καταλόγου επιλογών μπορεί να είναι πληροφορίες, υπηρεσίες ή άλλες λίστες που υπάρχουν στον ίδιο υπολογιστή με αυτόν στον οποίο τρέχει ο Gopher ή μπορεί να είναι σύνδεσμοι προς άλλες λίστες που βρίσκονται κάπου αλλού στο Διαδίκτυο.

Ο Gopher απαλλάσσει το χρήστη από πολλές λεπτομέρειες χρήσης του δικτύου. Μπορούμε με το πάτημα ενός πλήκτρου να συνδεθούμε με έναν υπολογιστή στην Αυστραλία και να μεταφέρουμε στον υπολογιστή μας ένα αρχείο από εκεί, χωρίς να είναι απαραίτητο να ακολουθήσουμε τη διαδικασία του anonymous ftp. Όμως, με δεδομένο τον τεράστιο όγκο πληροφοριών που είναι διαθέσιμος στο Διαδίκτυο, η αναζήτησή τους, ακόμα και μέσω του

Gopher, είναι εξαιρετικά δύσκολη. Με την εμφάνιση και επικράτηση του Παγκόσμιου Ιστού, ο Gopher τείνει να εξαφανιστεί.

### Παγκόσμιος Ιστός

Το παγκοσμίως γνωστό **WWW** ή **3W** που προέρχεται από το **World Wide Web**, δηλαδή **Παγκόσμιος Πληροφοριακός Ιστός**, αποτέλεσε το όχημα της διάδοσης και της ευρείας αποδοχής του Διαδικτύου έξω από την ακαδημαϊκή κοινότητα. Σχεδιάστηκε στο CERN, το Ευρωπαϊκό Κέντρο Πυρηνικών Ερευνών, από τον Άγγλο Tim Berners-Lee και πολύ γρήγορα έγινε ευρύτατα αποδεκτό από την κοινότητα του Διαδικτύου.

Ο Παγκόσμιος Ιστός είναι η «πολυμεσική» όψη του δικτύου. Είναι ένα κατανεμημένο σύστημα υπερμέσων -distributed hypermedia system- με μεγάλη ποικιλία τεχνολογιών. Πρόκειται για εφαρμογή πελάτη - εξυπηρετητή, υπάρχει δηλαδή ένας εξυπηρετητής -ο web server- που προσφέρει την πληροφορία και ένα κατάλληλο πρόγραμμα στο χρήστη, που την εμφανίζει στην οθόνη του υπό μορφή ηλεκτρονικών σελίδων με εικόνες, κείμενα, κλπ. Οι σελίδες αυτές ονομάζονται **ιστοσελίδες** (web pages). Το πρόγραμμα που τις εμφανίζει στην οθόνη και επιτρέπει τη μετάβαση μέσω συνδέσμων σε άλλες ιστοσελίδες του ίδιου ή άλλου εξυπηρετητή του Παγκόσμιου Ιστού, λέγεται **φυλλομετρητής (browser)**.

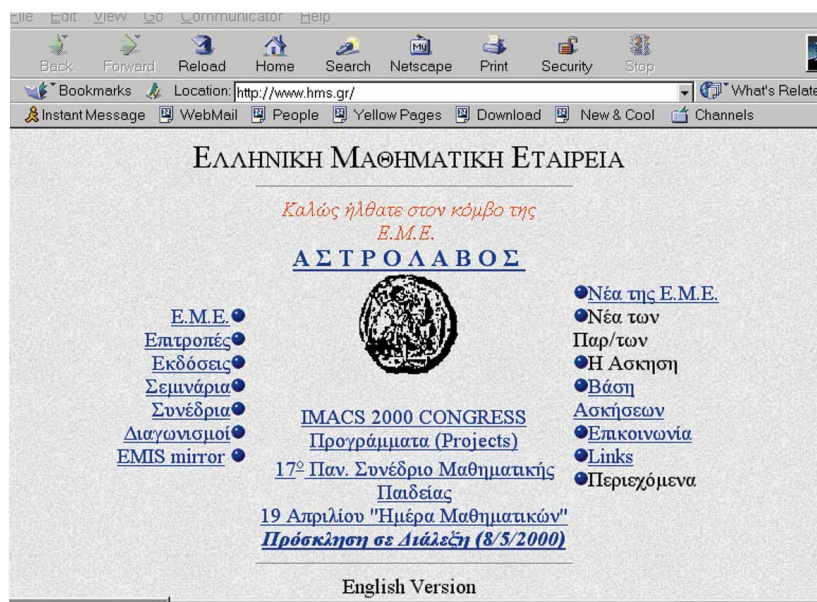
Γνωστοί φυλλομετρητές είναι ο Internet Explorer της Microsoft, ο Netscape Navigator της Netscape Communications, NCSA Mosaic, του National Center for Supercomputing Applications - Πανεπιστήμιο Illinois.

Ο Παγκόσμιος Ιστός στηρίζεται:

- ♦ στο πρωτόκολλο **HTTP (HyperText Transfer Protocol)** που καθορίζει την επικοινωνία του φυλλομετρητή με τον εξυπηρετητή ιστοσελίδων και
- ♦ στη γλώσσα **HTML (HyperText Markup Language)**, η οποία είναι μια γλώσσα περιγραφής υπερκειμένου, που καθορίζει το τρόπο γραφής των ιστοσελίδων.

Το HTTP αλλά και η HTML συνεχώς επεκτείνονται ώστε να καταστήσουν δυνατή την παροχή υπηρεσιών που δεν είχαν εξ αρχής προβλεφθεί.

Στην εικόνα φαίνεται η πρώτη σελίδα -home page- της Ελληνικής Μαθηματικής Εταιρείας



Ένας άλλος όρος που χρησιμοποιείται για τοποθεσίες που αποτελούν ελκυστικά σημεία "εισόδου" του χρήστη στον Παγκόσμιο Ιστό είναι η **Πύλη** (Portal). Οι τοποθεσίες αυτές παρέχουν μηχανισμό αναζήτησης αλλά και πληθώρα άλλων θεμάτων και συνδέσεων. Διαφέρουν από τις απλές μηχανές αναζήτησης στο ότι προσφέρουν πληροφορία οργανωμένη και αξιολογημένη. Με αυτόν τον τρόπο ικανοποιούν κατά το δυνατόν επιθυμίες μεγάλων ομάδων χρηστών στους οποίους απευθύνονται και έτσι αποτελούν γι' αυτούς την τοποθεσία με την οποία εκκινούν την πλοήγησή τους.

Ο Παγκόσμιος Ιστός είναι, όπως και ο Gopher, ένας μηχανισμός οργάνωσης και παρουσίασης της πληροφορίας που υπάρχει στο δίκτυο. Αντί όμως για τα μενού του Gopher εδώ έχουμε τις ιστοσελίδες του Παγκόσμιου Ιστού.

Μια συλλογή από διασυνδεδεμένες ιστοσελίδες σχετικές με την προβολή ενός ή μιας ομάδας θεμάτων αποτελούν μια **τοποθεσία** του δικτύου (**web site**). Ένας εξυπηρετητής του Παγκόσμιου Ιστού μπορεί να φιλοξενεί περισσότερες της μιας τοποθεσίες.

Μέσω του Παγκόσμιου Ιστού είναι δυνατή η πρόσβαση σε οποιαδήποτε πληροφορία, ανεξάρτητα από το αν είναι προετοιμασμένη ειδικά για αυτόν ή για κάποια άλλη υπηρεσία, π.χ. ftp. Το κλειδί σε αυτή τη δυνατότητα είναι η έννοια του υπερσυνδέσμου - **URL** (**Uniform Resource Locator** - Ομοιόμορφος εντοπιστής πόρων). Πρόκειται για ένα σύστημα απόδοσης διευθύνσεων για κάθε διαθέσιμο πόρο (ιστοσελίδες, αρχεία προγράμματος) που είναι διαθέσιμος στον Παγκόσμιο Ιστό.

Σε αυτό το σύστημα η διεύθυνση αποτελείται από τρία τμήματα :

- ◆ το πρώτο, αναφέρεται στο πρωτόκολλο με βάση το οποίο είναι δυνατή η πρόσβαση στην πληροφορία, π.χ. ftp, Gopher ή http για τον Παγκόσμιο Ιστό
- ◆ το δεύτερο είναι η διεύθυνση του υπολογιστή στον οποίο βρίσκεται η πληροφορία ή η υπηρεσία, και
- ◆ το τρίτο, αν χρειάζεται, η διεύθυνση του αρχείου στον συγκεκριμένο υπολογιστή.

Παράδειγμα

<http://www.ams.org>

<http://update.wsj.com/welcome.html>

<ftp://ftp.cs.utexas.edu/pub/techreports/index>

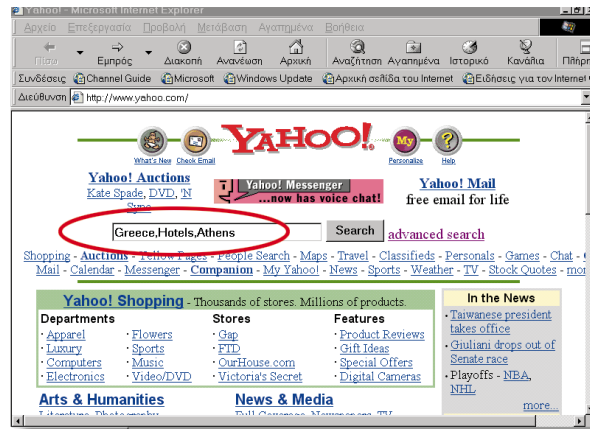
Σχεδόν όλοι οι φυλλομετρητές διαθέτουν διαδικασία με την οποία τα συχνά χρησιμοποιούμενα URL μπορούν να αποθηκευθούν κατάλληλα ως **σελιδοδείκτες (bookmarks)**, έτσι που να μπορούν να ανασυρθούν εύκολα.

### Αναζήτηση στο Διαδίκτυο

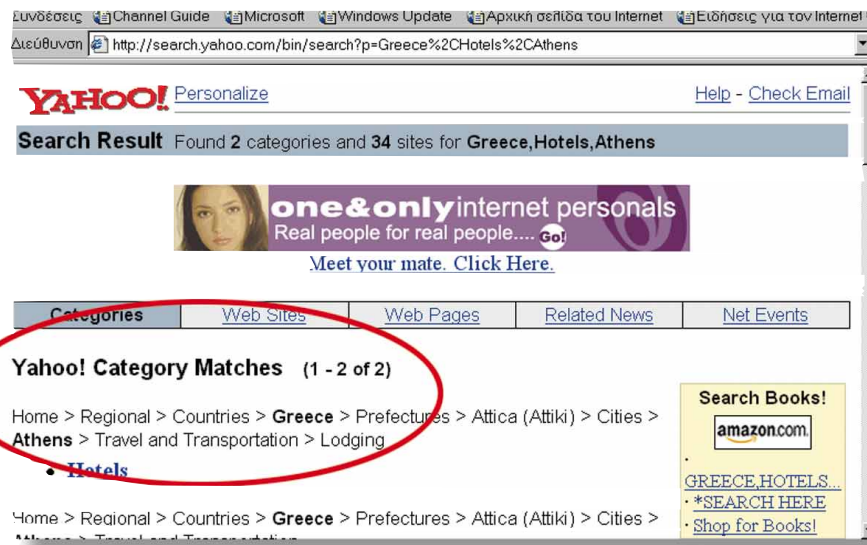
Οι πληροφορίες που δημοσιεύονται στο Διαδίκτυο είναι πολλές και διάσπαρτες σε πολλούς εξυπηρετητές, που ο καθένας τους τις παρουσιάζει με το δικό του τρόπο. Φυσικά ο κάθε χρήστης του δικτύου δεν είναι δυνατόν να γνωρίζει σε ποιο σημείο του Διαδικτύου βρίσκεται πληροφορία σχετική με το θέμα που τον ενδιαφέρει.

Το πρόβλημα αυτό έχει περιοριστεί, με τη ύπαρξη των «**μηχανών αναζήτησης**»-search engines». Με το κατάλληλο λογισμικό συγκεντρώνουν περιοδικά και ομαδοποιούνται τα περιεχόμενα από όλους σχεδόν τους εξυπηρετητές δημοσίευσης και παρέχουν στο χρήστη τη δυνατότητα να αναζητά την πληροφορία που τον ενδιαφέρει με τη χρήση λέξεων κλειδιών.

Η οθόνη είναι από την τοποθεσία *yahoo.com*, όπου ζητούμε πληροφορίες για «Ξενοδοχεία στην Ελλάδα και ιδιαίτερα στην Αθήνα»



Μετά την επεξεργασία του αιτήματος του χρήστη, εμφανίζονται τα αποτελέσματα της αναζήτησης, δηλαδή οι σχετικές διευθύνσεις στις οποίες μπορεί να μεταφερθεί για την άντληση της πληροφορίας.



Στην εικόνα φαίνονται τα αποτελέσματα μετά από την προηγούμενη αναζήτηση

### Άλλες υπηρεσίες - εφαρμογές

Οι υπηρεσίες που αναφέραμε μέχρι τώρα είναι οι βασικές υπηρεσίες του Διαδικτύου. Υπάρχουν πολλές ακόμη, που ο αριθμός τους αυξάνει συνεχώς. Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να γίνει ένας διαχωρισμός ανάμεσα στις πρωτογενείς και τις δευτερογενείς υπηρεσίες. Το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο είναι μια πρωτογενής υπηρεσία του Διαδικτύου. Οι θεματικές λίστες είναι δευτερογενής, μια και στηρίζει τη λειτουργία της στην υπηρεσία του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Ένα βήμα μακρύτερα έχουμε την αξιοποίηση του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ή των θεματικών λιστών για την προώθηση και πώληση προϊόντων, για παράδειγμα βιβλίων.



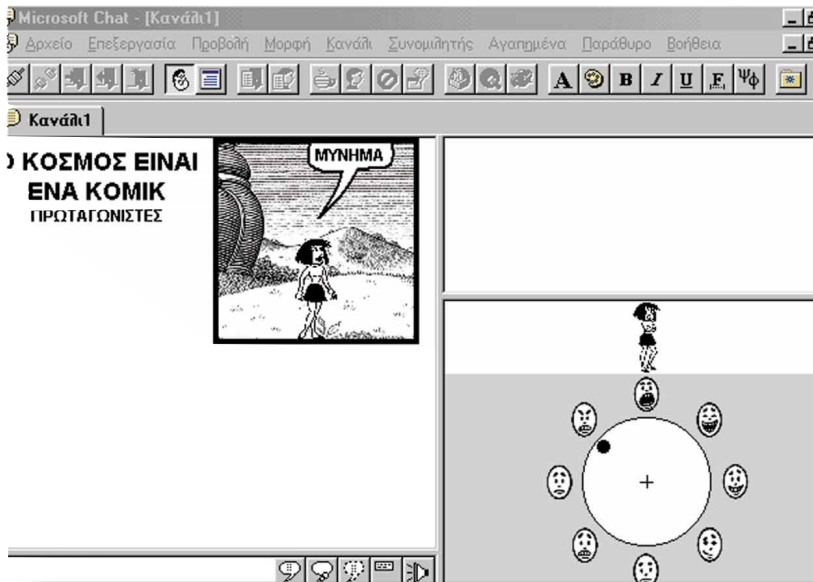
Στη συνέχεια θα αναφερθούμε σε διάφορες υπηρεσίες του Διαδικτύου που χρησιμοποιούνται σε μεγάλο βαθμό.

### Chat

Η **συνομιλία -(Chat)-** είναι μια υπηρεσία άμεσης επικοινωνίας μιας ομάδας χρηστών μέσω ανταλλαγής μηνυμάτων, συνήθως γύρω από ένα θέμα. Προς τούτο ανοίγεται ένας «χώρος συνομιλίας ή κανάλι επικοινωνίας», συνδέονται με αυτό χρήστες, μέσω ειδικού λογισμικού, και εξελίσσεται μεταξύ τους μια «κουβεντούλα» (chat). Ο κάθε χρήστης της ομάδας αυτής συνομιλεί με τους υπό-

λοιπους με κείμενο ή σκίτσα, που εμφανίζονται άμεσα στην οθόνη των μελών της ομάδας. Την όλη διαδικασία την εποπτεύει κάποιος εξυπηρετητής chat. Υπάρχουν πολλά κανάλια τέτοιων συνομιλιών, όπως το **IRC** (Internet Relay Chat) που αποτελεί ένα πολύ γνωστό σύστημα συνομιλίας.

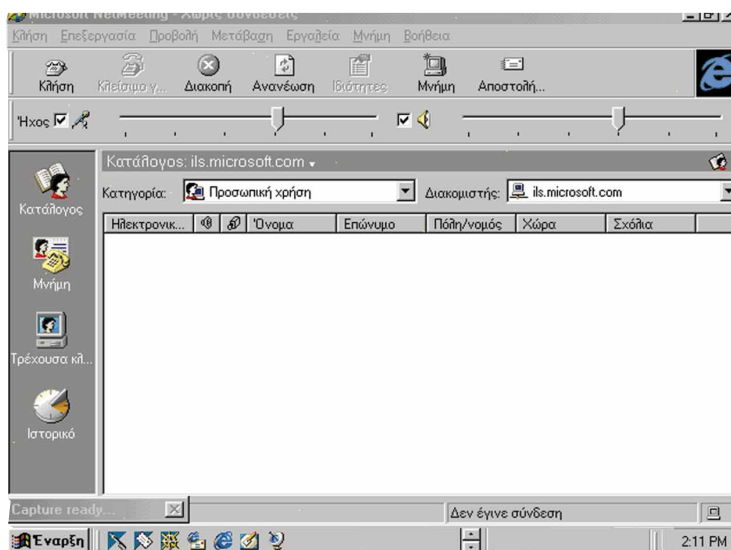
Οθόνη από το Microsoft Chat



### Τηλεδιάσκεψη

Ένας άλλος τρόπος άμεσης επικοινωνίας είναι η **τηλεδιάσκεψη** μέσα από το Διαδίκτυο. Οι συμμετέχοντες συνδέονται με τον κατάλληλο εξυπηρετητή και συνομιλούν με τους υπόλοιπους με υποστήριξη κειμένου που πληκτρολογείται, ηχητική από μικρόφωνο και οπτική με τη χρήση βιντεοκάμερας. Στην περίπτωση μετάδοσης εικόνας απαιτούνται μεγάλες ταχύτητες μετάδοσης δεδομένων που πολλές φορές δεν επιτυγχάνονται στις συνδέσεις με το Διαδίκτυο.

Οθόνη από λογισμικό πραγματοποίησης συνδιάσκεψης, το Microsoft NetMeeting



Το βασικό χαρακτηριστικό των συνομιλιών -όπως είναι το chat- είναι ότι οι συμμετέχοντες είναι συνδεδεμένοι ταυτόχρονα στο πρόγραμμα (εξυπηρετητή) που τις διαχειρίζεται.

Εκτός από τις συνομιλίες υπάρχουν και άλλες δικτυακές εφαρμογές που βασίζουν τη λειτουργία τους στην ταυτόχρονη σύνδεση των χρηστών. Τα **δικτυακά παιχνίδια** (γνωστά ως MUD, MOO, MUSH κλπ.) ανήκουν σε αυτή τη κατηγορία. Ο κάθε παίκτης συνδέεται στον εξυπηρετητή του παιχνιδιού, όπου παίρνει τον έλεγχο μιας εικονικής προσωπικότητας. Μπορεί να εξερευνήσει το εικονικό περιβάλλον που δημιουργεί ο εξυπηρετητής να συνομιλήσει με άλλους παίκτες, να αντιμετωπίσει τα προβλήματα και τις δυσκολίες που εμφανίζονται, να τροποποιήσει το εικονικό περιβάλλον (π.χ. να δημιουργήσει νέα δωμάτια) κλπ.

### Δικτυακά παιχνίδια

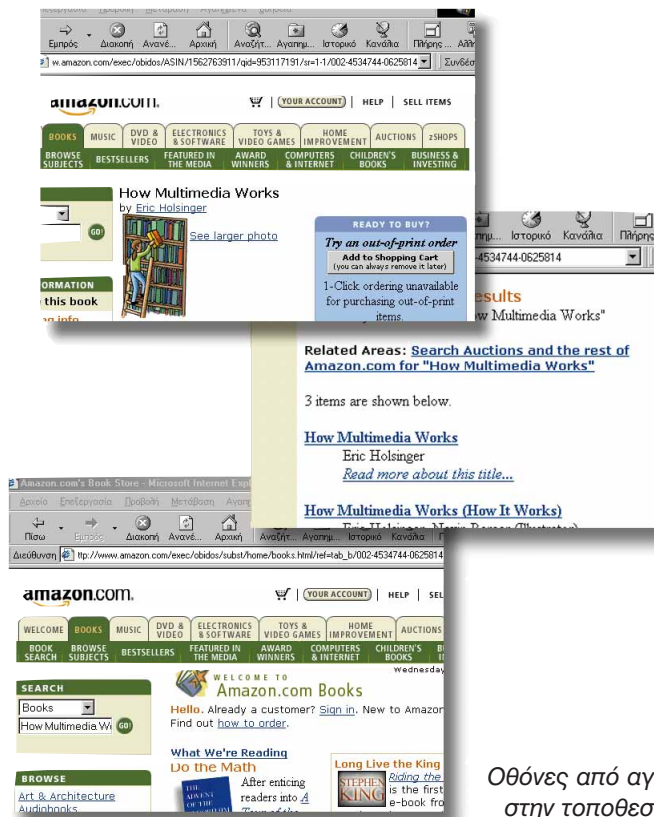
Η ίδια ιδέα εκτός από παιχνίδια χρησιμοποιείται και για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Σε αυτήν την περίπτωση το εικονικό περιβάλλον αφορά το διδακτικό αντικείμενο το οποίο οι εκπαιδευόμενοι μαθαίνουν εξερευνώντας.

### Εκπαίδευση

Στον Παγκόσμιο Ιστό αναπτύσσονται όλο και περισσότερο τοποθεσίες με αντικείμενό τους την προβολή και πώληση προϊόντων και υπηρεσιών. Σε ένα τέτοιο «ηλεκτρονικό κατάστημα» μπορούμε να αναζητήσουμε ένα προϊόν, να δούμε τα στοιχεία που το αφορούν, όπως η τιμή του, και στη συνέχεια να το παραγγείλουμε.

### Ηλεκτρονικό εμπόριο

Η υπηρεσία αυτή, το **ηλεκτρονικό εμπόριο** (e-commerce), εξαπλώνεται όλο και περισσότερο, αντικαθιστώντας μέρος από το παραδοσιακό εμπόριο.



Οθόνες από αγορά ενός βιβλίου στην τοποθεσία Amazon.com

**Λοιπές  
υπηρεσίες**

Άλλες υπηρεσίες που παρουσιάστηκαν σχετικά πρόσφατα, αλλά εξελίσσονται ραγδαία, είναι υπηρεσίες συναλλαγών με τράπεζες, χρηματιστηριακές εταιρείες κ.ά.

**12.5.5 Το μέλλον**

Το Διαδίκτυο και ειδικότερα ο Παγκόσμιος Ιστός χαρακτηρίζεται από έναν έντονο πειραματισμό κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών. Νέες υπηρεσίες προστίθενται, ενώ ταυτόχρονα εξελίσσονται οι υπάρχουσες, νέα πρωτόκολλα εμφανίζονται, τα παλαιότερα εμπλουτίζονται, ενώ δοκιμάζονται και νέοι τρόποι προσέλκυσης χρηστών.

Αναμένεται, λοιπόν, ότι θα συνεχιστεί:

- ◆ η αύξηση του πλήθους των χρηστών
- ◆ η αύξηση των εξυπηρετητών που δημοσιεύουν σελίδες
- ◆ η αύξηση των υπηρεσιών, όπως του «ασφαλούς» ηλεκτρονικού εμπορίου
- ◆ η «ασφαλής» συναλλαγή με τη χρήση του ηλεκτρονικού χρήματος (e-money) και έτσι η σταδιακή αντικατάσταση του συμβατικού χρήματος με αυτό
- ◆ η αύξηση της ποιότητας υπηρεσιών συνδιασκέψεων.

Η HTML αναπτύχθηκε στο CERN στα τέλη της δεκαετίας του 1980.

**12.6 Ιστοσελίδες**

Το 1994 ιδρύθηκε το W3C - World Wide Web Consortium-, ένας διεθνής οργανισμός με σκοπό την ανάπτυξη πρωτοκόλλων κοινής αποδοχής που αφορούν τον Παγκόσμιο Ιστό.

Όπως έχει αναφερθεί, υπάρχουν δύο βασικά πρότυπα που σχετίζονται με τις ιστοσελίδες:

- ◆ το πρωτόκολλο HTTP και
- ◆ η γλώσσα HTML.

Η HTML είναι μια γλώσσα με την οποία ορίζεται η δομή ενός κειμένου και καταγράφονται οδηγίες για τη μορφή του. Εναπόκειται στο φυλλομετρητή να παρουσιάσει τη σελίδα αξιοποιώντας τις δυνατότητες του εκάστοτε μηχανήματος. Αυτό δίνει τη δυνατότητα σε μια ιστοσελίδα να γίνεται αναγνώσιμη από οποιονδήποτε υπολογιστή ανεξάρτητα από τη σύνθεσή του -έγχρωμη ή όχι οθόνη, μικρή ή μεγάλη ανάλυση οθόνης, κλπ. Είναι ευθύνη του φυλλομετρητή να εμφανίσει την ιστοσελίδα στο συγκεκριμένο μηχάνημα αξιοποιώντας τους διαθέσιμους πόρους του. Έτσι, σε μια ασπρόμαυρη οθόνη είναι αδύνατον να αποδοθεί έγχρωμα μια έγχρωμη εικόνα ιστοσελίδας, η οποία θα αποδοθεί αλλά με αποχρώσεις του γκρι.

Λόγω της ταχείας εξέλιξης του Παγκόσμιου Ιστού, η HTML εξελίσσεται και εμπλουτίζεται συνεχώς, με αποτέλεσμα να αποτελεί πλέον ένα αρκετά πολύπλοκο και ισχυρό σύστημα παρουσίασης της πληροφορίας.



Στην εικόνα φαίνονται οι πρώτες σελίδες -home page- του ΥΠΕΠΘ, του Πανεπιστημίου Πειραιώς και μια σελίδα του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

### 12.6.1 Βασικά χαρακτηριστικά της HTML

Η HTML αποτελείται από ένα σύνολο **ετικετών** (tags) που εμφανίζονται κατά ζεύγη, όπου η πρώτη οριοθετεί την αρχή ισχύος της, ενώ η δεύτερη το τέλος της.

Για να διαφανεί ο τρόπος σύνταξης μιας ιστοσελίδας, παραθέτουμε τις πλέον βασικές από αυτές καθώς και τη γενική δομή μιας ιστοσελίδας. Εκτενέστερη ανάλυση ξεφεύγει από τους σκοπούς αυτού του βιβλίου και περιέχεται στο Τετράδιο Εργασίας Μαθητή.

<code>&lt;HTML&gt;...&lt;/HTML&gt;</code>	Οριοθετεί την αρχή και το τέλος μιας ιστοσελίδας.
<code>&lt;HEAD&gt;...&lt;/HEAD&gt;</code>	Οριοθετεί το τμήμα εκείνο της ιστοσελίδας στο οποίο ορίζονται διαχειριστικής φύσεως πληροφορίες που αφορούν το περιεχόμενο της ιστοσελίδας. Οι πληροφορίες αυτές δεν εμφανίζονται από το φυλλομετρητή.
<code>&lt;BODY&gt;...&lt;/BODY&gt;</code>	Οριοθετεί το περιεχόμενο της ιστοσελίδας.
<code>&lt;TITLE&gt;...&lt;/TITLE&gt;</code>	Ορίζει τον τίτλο της.
<code>&lt;P&gt;...&lt;/P&gt;</code>	Ορίζει παράγραφο.
<code>&lt;BR&gt;</code>	Δηλώνει αλλαγή γραμμής.
<code>&lt;IMG&gt;...&lt;/IMG&gt;</code>	Ορίζει την εισαγωγή κάποιας εικόνας -image- και των παραμέτρων που αφορούν την θέση της, το μέγεθός της, κ.ά.
<code>&lt;A HREF =«URL» &gt;...&lt;/A&gt;</code>	Ορίζει δεσμό με σελίδα που βρίσκεται στο URL.

```

<HTML>
<HEAD>
<TITLE> Αυτός είναι τίτλος
</TITLE>
</HEAD>
<BODY>

```

```

...
Το περιεχόμενο της σελίδας
...
</BODY>
</HTML>

```

Η ετικέτα `<TITLE>` εμφανίζεται στο `<HEAD>`, ενώ όλες οι άλλες στο `<BODY>`.

Για να καταλάβουμε τα παραπάνω, ας δούμε μια ιστοσελίδα καθώς και τις ετικέτες που τη δημιουργούν.

Αν παρατηρήσουμε την ιστοσελίδα του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου της Ελλάδος (είκονα επόμενης σελίδας), βλέπουμε ότι υπάρχουν τα παρακάτω συστατικά στοιχεία:

Κείμενο → **ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ**

Φωτογραφία →

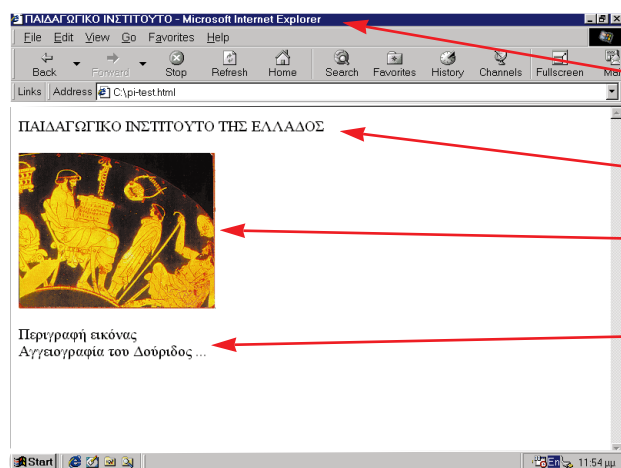


Κείμενο →

Περιγραφή εικόνας  
Αγγειογραφία του Δούριδος.....

Οι ετικέτες που δημιουργούν αυτό το αποτέλεσμα στον φυλλομετρητή, είναι αυτές που φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.





```
HTML>
<HEAD>
<TITLE>ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ</TITLE>
</HEAD>
<BODY>
<P>ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΗΣ ΕΛΛΑ-
ΔΟΣ</P>
<P><IMG SRC="C:\IMAGES\PEDAG3.bmp"
WIDTH=256
HEIGHT=202></P>
<P>Περιγραφή εικόνας<BR>
Αγγειογραφία του Δούριδος ...</P>
</BODY>
</HTML>
```

### Πέρα από την HTML

Είναι γενικά παραδεκτό ότι ο Παγκόσμιος Ιστός είναι εκείνος που έκανε το Διαδίκτυο τόσο δημοφιλές όσο είναι σήμερα. Είναι λογικό λοιπόν οι τεχνολογίες και οι εφαρμογές που σχετίζονται με αυτόν να συγκεντρώνουν τεράστια ερευνητική και επενδυτική προσπάθεια. Οι δυνατότητες που έδινε η αρχική σχεδίαση της HTML πολύ γρήγορα φάνηκε ότι δεν επαρκούσαν. Έτσι άρχισε να εμπλουτίζεται με νέες δυνατότητες, ώστε να καλύψει τις συνεχώς αυξανόμενες ανάγκες παρουσίασης πληροφορίας μέσα από τους φυλλομετρητές. Η σύγχρονη τάση είναι να μετατραπεί ο φυλλομετρητής στη μοναδική διεπαφή του χρήστη με το Διαδίκτυο.

Σταδιακά λοιπόν η HTML εξελίσσεται με την ενσωμάτωση νέων δυνατοτήτων. Μια από αυτές δίδει στους φυλλομετρητές τη δυνατότητα εκτέλεσης προγραμμάτων που εμπεριέχονται στις ιστοσελίδες. Οι γλώσσες προγραμματισμού που χρησιμοποιούνται γι' αυτό το σκοπό είναι η Javascript, η Vbscript και η Java. Μέσα από αυτές τις γλώσσες γίνεται εφικτή η κατασκευή ιστοσελίδων που αλληλεπιδρούν με το χρήστη βελτιώνοντας την ποιότητα της διεπαφής. Μια άλλη επέκταση της HTML η οποία δίνει πολύ μεγάλη ευελιξία στη διαχείριση της εμφάνισης (τι εμφανίζεται πού και πώς) είναι τα **Cascading Style Sheets (CSS)**. Με αυτήν την τεχνολογία ο σχεδιαστής μπορεί να διαχειριστεί χωριστά τη δομή της πληροφορίας (Επικεφαλίδες, τίτλοι, αριθμημένες παράγραφοι, κλπ.) από την εμφάνιση (π.χ. μέγεθος γραμμάτων στις επικεφαλίδες).

### 12.6.2 Κατασκευή ιστοσελίδων

Για τη δημιουργία ιστοσελίδων σχετικά με ένα θέμα απαιτείται:

- Ο καθορισμός του περιεχομένου και η συγκέντρωση του υλικού της (κείμενο, φωτογραφία, ήχος, κινούμενη εικόνα, κ.ά.).  
Το υλικό αυτό προέρχεται από διάφορες πηγές, όπως από επεξεργαστές κειμένου ή εικόνας, από πηγές ήχου ή βίντεο, από βάσεις δεδομένων.
- Σχεδίαση και κατασκευή των ιστοσελίδων, ώστε το αποτέλεσμα που εμφανίζεται στο φυλλομετρητή να είναι το επιθυμητό σε στοίχιση, σε έμφαση

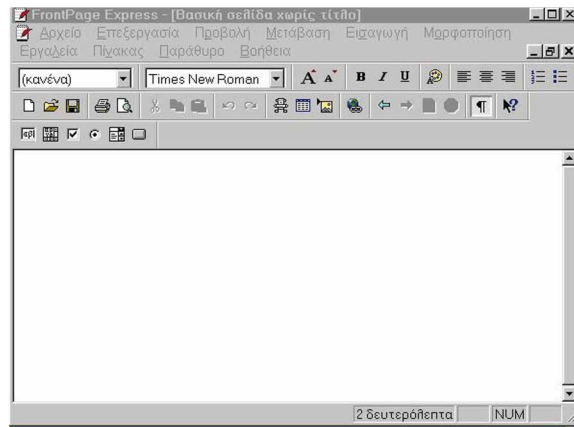
λέξεων κλειδιών, σε συνδέσμους, κλπ.

γ) Τοποθέτηση των ιστοσελίδων σε έναν εξυπηρετητή του Παγκόσμιου Ιστού.

Η κατασκευή των ιστοσελίδων μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους, όπως:

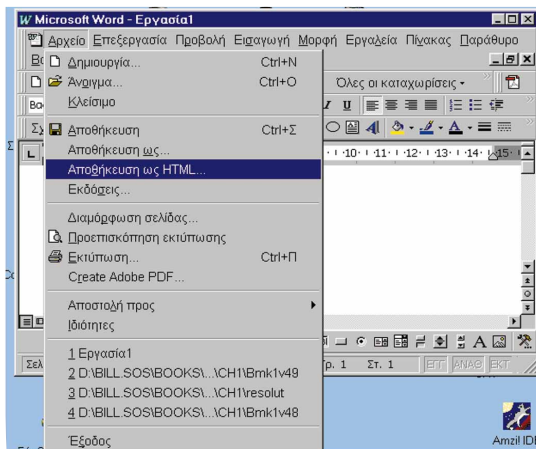
- ◆ **Γραφή των ετικετών HTML**, με τη χρήση κάποιου απλού συντάκτη κειμένου. Η μέθοδος αυτή μοιάζει με τη συγγραφή προγράμματος. Σε αυτήν την περίπτωση ο συγγραφέας της ιστοσελίδας παρεμβάλλει μέσα στο κείμενο της σελίδας τις κατάλληλες ετικέτες χωρίς να έχει άμεση εικόνα του αποτελέσματος. Πρόκειται για τον πιο δύσκολο τρόπο δημιουργίας ιστοσελίδων και απαιτεί καλή γνώση των ετικετών και του τρόπου σύνταξής τους.
- ◆ **Χρήση προγραμμάτων σύνταξης ιστοσελίδων**, τα οποία λειτουργούν περίπου όπως οι γνωστοί κειμενογράφοι, όπου ο χρήστης βλέπει άμεσα το αποτέλεσμα -WYSIWYG. Είναι ο πιο εύκολος αλλά και λιγότερο ευέλικτος τρόπος από τον προηγούμενο.

Η μέθοδος της οπτικής συγγραφής ονομάζεται **WYSIWYG**, **What You See Is What You Get**, δηλαδή ό,τι βλέπεις είναι και αυτό που θα πάρεις.



Οθόνη από το Microsoft Front Page για την κατασκευή ιστοσελίδων

- ◆ **Αυτόματα μέσω προγραμμάτων**. Με τη μέθοδο αυτή, πληροφορία η οποία είναι αποθηκευμένη σε μια βάση δεδομένων μπορεί να γίνει διαθέσιμη στον Παγκόσμιο Ιστό με τη μορφή ιστοσελίδων, οι οποίες δημιουργούνται αυτόματα από τα κατάλληλα προγράμματα.



- ◆ Στα περισσότερα, γνωστά πακέτα κειμένου, παρουσιάσεων, λογιστικών φύλλων και χειρισμού βάσεων δεδομένων έχει ενσωματωθεί δυνατότητα αυτόματης μετατροπής του εγγράφου σε κώδικα HTML.

Η επιλογή για δημιουργία μορφής HTML από έγγραφο του Microsoft Word



## Ανακεφαλαίωση

Η **ηλεκτρονική επικοινωνία** αποτελεί το κύριο μέσο με το οποίο ο σύγχρονος άνθρωπος διεκπεραιώνει τις επικοινωνιακές του ανάγκες. Επιτυγχάνεται με τη βοήθεια ειδικών συσκευών και την κατάλληλη ανταλλαγή σημάτων.

Τα σήματα διακρίνονται σε **αναλογικά** και **ψηφιακά** και όπου απαιτείται μετατροπή του ενός είδους στο άλλο, χρησιμοποιούνται ειδικές συσκευές, τα **μόντεμ**.

Η μετάδοση των σημάτων επιτυγχάνεται **ενσύρματα** μέσα από φυσικές γραμμές ή **ασύρματα** με ραδιοκύματα στο χώρο.

Κατά την ηλεκτρονική επικοινωνία η μετάδοση μπορεί να γίνει **σειριακά** ή **παράλληλα**, ενώ η κατεύθυνση ροής των μηνυμάτων μπορεί να είναι **μονόδρομη**, **εκ περιτροπής αμφίδρομη** ή **αμφίδρομη**.

Προκειμένου να επικοινωνούν μεταξύ τους αρμονικά οι διάφορες συσκευές, υπάρχουν κανόνες και μέθοδοι επικοινωνίας κοινά αντιληπτοί και αποδεκτοί, που ορίζουν τον τρόπο σύνδεσης των συσκευών και ανταλλαγής των σημάτων και ονομάζονται **πρωτόκολλα επικοινωνίας**. Το ειδικό λογισμικό που εποπτεύει την όλη διαδικασία ανταλλαγής δεδομένων καλείται λογισμικό επικοινωνιών.

**Δίκτυα** υπολογιστικών συστημάτων δημιουργούνται με διασυνδεδεμένους υπολογιστές και περιφερειακά, με ποικίλους τρόπους και ρόλους και με δυνατότητα ανταλλαγής δεδομένων και διάθεσης των πόρων.

Στη μελέτη των δικτύων, ένα γνωστό πρότυπο είναι το OSI, το οποίο αποτελείται από επτά επίπεδα.

Ανάλογα με το ρόλο κάθε υπολογιστή στο δίκτυο, τα δίκτυα διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, τα **ομότιμα** και τα δίκτυα που βασίζονται σε **εξυπηρετητή**. Ανάλογα με τη γεωγραφική έκταση στην οποία εκτείνονται χαρακτηρίζονται **τοπικά** ή **ευρείας** περιοχής δίκτυα.

Οι υπολογιστές ενός δικτύου μπορούν να συνδεθούν από φυσική άποψη και κατανομή με διαφορετικούς τρόπους, που ονομάζονται **τοπολογίες δικτύων**.

Οι τοπολογίες που έχουν επικρατήσει είναι αυτές της Αρτηρίας, του Αστέρα και του Δακτυλίου.

Το **Ethernet** είναι γνωστό σύστημα δικτύωσης για τοπικά δίκτυα με την τεχνική μετάδοσης CSMA / CD και το πρωτόκολλο **TCP / IP** που αποτελεί το βασικό πρωτόκολλο του Διαδικτύου.

Μερικές από τις ενδεικτικές **εφαρμογές** της ηλεκτρονικής επικοινωνίας και των δικτύων είναι η τηλεφωνία και το φαξ, η τηλεκειμενογραφία (teletext), η κατανεμημένη επεξεργασία, τα on line συστήματα, τα συστήματα IOS, το EDI, το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, ο ηλεκτρονικός πίνακας ανακοινώσεων, η μεταφορά αρχείων, η τηλεδιάσκεψη, τα συστήματα εντοπισμού θέσης και πολλές άλλες υπηρεσίες που συναντάμε κυρίως στο Διαδίκτυο.

Το **Διαδίκτυο** αποτελείται από χιλιάδες δίκτυα κάθε μορφής, διασκορπισμένα σε ολόκληρη την υδρόγειο, με βασικό πρωτόκολλο επικοινωνίας το TCP/IP.

Συνδέει εκατομμύρια χρήστες και αποτελεί τη μεγαλύτερη πηγή πληροφοριών και τόπο συνάντησης χρηστών, ανταλλαγής μηνυμάτων και ιδεών στον

πλανήτη.

Όταν η τεχνολογία του Διαδικτύου εφαρμόζεται σε δίκτυο εταιρειών, οργανισμών, εκπαιδευτικών ιδρυμάτων, το δίκτυο αυτό ονομάζεται **Intranet**.

Ο κάθε υπολογιστής, για να αναγνωρίζεται από τους άλλους, έχει καθορισμένη και μοναδική παγκόσμια διεύθυνση (IP-address). Το Διαδίκτυο δεν ανήκει σε κάποιον οργανισμό ή φορέα, αλλά διοικείται και συντονίζεται από επιμέρους επιτροπές.

Οι **υπηρεσίες** του Διαδικτύου αυξάνονται και βελτιώνονται συνεχώς, με βασικές: το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, τις θεματικές ταχυδρομικές λίστες, τα ηλεκτρονικά νέα, την μεταφορά αρχείων, την απομακρυσμένη σύνδεση.

Ο Παγκόσμιος Ιστός είναι η πολυμεσική όψη του δικτύου. Οι **μηχανές αναζήτησης** (search engines) παρέχουν μεθόδους εύκολης πρόσβασης στις πληροφορίες που δημοσιεύονται στο Διαδίκτυο.

Μελλοντικά, στο Διαδίκτυο αναμένεται ακόμη μεγαλύτερη έκρηξη σε αριθμό χρηστών, σε εξυπηρετητές που δημοσιεύουν σελίδες, σε εξελιγμένες «ασφαλείς» υπηρεσίες.

Οι **ιστοσελίδες** είναι έγγραφα που περιέχουν πολλούς τύπους δεδομένων και συνδέσμους προς άλλα σημεία. Ο Παγκόσμιος Ιστός αποτελείται από ένα τέτοιο σύνολο σελίδων διεσπαρμένων στους υπολογιστές του Διαδικτύου. Η κάθε ιστοσελίδα έχει μοναδική διεύθυνση (URL). Υπακούουν στη γλώσσα HTML ενσωματώνοντας ολοένα και περισσότερες επεκτάσεις. Την εμφάνιση των ιστοσελίδων την αναλαμβάνουν ειδικά προγράμματα που ονομάζονται **φυλλομετρητές**.



## Ερωτήσεις

1. Ποια η βασική διαφορά μεταξύ των αναλογικών και των ψηφιακών σημάτων.
2. Να αναφέρετε τα είδη καλωδίων που γνωρίζετε.
3. Ο ρόλος του μόντεμ κατά την επικοινωνία συσκευών μέσα από το κοινό τηλεφωνικό σύστημα της πόλης είναι να μετατρέπει:
  - ☐ την ενσύρματη μετάδοση σε ασύρματη
  - ☐ τη μονόδρομη σύνδεση σε αμφίδρομη
  - ☐ τα σήματα από αναλογικά σε ψηφιακά
  - ☐ τη σειριακή μετάδοση σε παράλληλη
4. Η κατεύθυνση ροής των σημάτων κατά την ηλεκτρονική επικοινωνία, μπορεί να είναι .....
5. Ποια είναι η βασική διαφορά μεταξύ της σειριακής και της παράλληλης μετάδοσης;
6. Αντιστοιχίστε τα περιεχόμενα της πρώτης στήλης που αναφέρονται στην μετάδοση των σημάτων με αυτά της δεύτερης που αναφέρονται σε διάφορες συσκευές.
 

Μονόδρομη	•	• «Κοινή» τηλεόραση
Εκ περιτροπής	•	• Θυροτηλέφωνο
αμφίδρομη	•	• Ασύρματος (CB)
Αμφίδρομη	•	• Τηλέφωνο
		• Ραδιόφωνο
7. Ποιες προϋποθέσεις πρέπει να πληρούνται ώστε μια ομάδα υπολογιστών να αποτελέσει δίκτυο;
8. Δώστε δύο πλεονεκτήματα χρήσης δικτυωμένων υπολογιστών σε σχέση με τη χρήση ανεξάρτητων.
9. Τι καλείται αρχιτεκτονική δικτύου;
10. Περιγράψτε τη διαδρομή ενός μηνύματος από τον αποστολέα έως τον παραλήπτη με βάση το πρότυπο OSI.
11. Αντιστοιχίστε τα περιεχόμενα της πρώτης στήλης με αυτά της δεύτερης.
 

Μετάδοση των σημάτων	•	• Επίπεδο εφαρμογής προτύπου OSI
μέσα από το καλώδιο	•	• Επίπεδο παρουσίασης προτύπου OSI
Συμπίεση δεδομένων	•	• Φυσικό επίπεδο προτύπου OSI
12. Ποια η διαφορά των ομότιμων δικτύων από αυτά που είναι βασισμένα σε εξυπηρετητή;
13. Ποιος ο ρόλος του Administrator (διαχειριστή) σε ένα δίκτυο;



- 14.** Σε ποια κατηγορία δικτύου (LAN, WAN, MAN ή άλλο) θα κατατάσσατε:

το Διαδίκτυο	
το δίκτυο του εργαστηρίου σας	
το δίκτυο ενός μικρού καταστήματος	

- 15.** Ποιες οι βασικές τοπολογίες δικτύων; Τι γνωρίζετε για τη χρήση διανεμητή καλωδίων (hub) σε ένα τοπικό δίκτυο;
- 16.** Ποιες πρόσθετες υπηρεσίες προσφέρει μια ISDN σύνδεση από αυτή του κοινού τηλεφωνικού δικτύου;
- 17.** Ποια η βασική υποδομή της κινητής τηλεφωνίας;
- 18.** Να αναφέρετε 5 τηλεπικοινωνιακές και δικτυακές εφαρμογές.
- 19.** Ποια η διαφορά μεταξύ του Διαδικτύου και ενός Intranet;
- 20.** Ποιος ο λόγος ύπαρξης των Intranets;
- 21.** Τι είναι ο Παγκόσμιος Ιστός και τι μια τοποθεσία του;
- 22.** Ποιος ο ρόλος του Παροχέα Διαδικτύου (ISP) κατά τη σύνδεσή μας με το Διαδίκτυο;
- 23.** Ποια η χρήση του μόντεμ κατά τη σύνδεση με το Διαδίκτυο μέσω κοινού τηλεφωνικού δικτύου;
- 24.** Να αναφέρετε μερικές υπηρεσίες που εξελίσσονται στον Παγκόσμιο Ιστό.
- 25.** Συμπληρώστε την κατάλληλη λέξη.  
Το ftp είναι το πρωτόκολλο ..... αρχείων στο Διαδίκτυο. Ο φυλλομετρητής επικοινωνεί με έναν εξυπηρετητή στον Παγκόσμιο Ιστό με το πρωτόκολλο .....
- 26.** Περιγράψτε τη διαδικασία αποστολής ενός μηνύματος στο Διαδίκτυο από τον αποστολέα στον παραλήπτη.
- 27.** Τι γνωρίζετε για τον τρόπο διευθυνσιοδότησης των ιστοσελίδων;
- 28.** Να αναφέρετε χρήσεις των επισυναπτόμενων αρχείων στο ηλεκτρονικό ταχυδρομείο.
- 29.** Τι είναι το ανώνυμο FTP;
- 30.** Τι είναι το Telnet και πότε χρησιμοποιείται;
- 31.** Τι είναι οι ομάδες νέων και τι τα FAQ's;
- 32.** Τι εννοούμε με τον όρο ηλεκτρονικό εμπόριο;
- 33.** Αντιστοιχίστε τα περιεχόμενα της πρώτης στήλης με εκείνα της δεύτερης.
- |                     |   |                 |
|---------------------|---|-----------------|
| Παγκόσμιος Ιστός    | • | HTTP            |
| Αντιγραφή αρχείων   | • | SMTP            |
| Ηλεκτρονικό εμπόριο | • | FTP             |
| e-mail              | • | Άλλο πρωτόκολλο |
- 34.** Με ποιο λογισμικό και πώς δημιουργούμε ιστοσελίδες;



## Γλωσσάριο

<b>ISDN</b>	Ψηφιακό δίκτυο ενοποιημένων υπηρεσιών.
<b>Αναλογικά σήματα</b>	Σήματα που εμφανίζουν συνεχή μεταβολή ενός μεγέθους στο χρόνο.
<b>Απομακρυσμένη σύνδεση τερματικού (telnet)</b>	Υπηρεσία προσομοίωσης τερματικού που επιτρέπει στο χρήστη να συνδεθεί μέσω του δικτύου με έναν υπολογιστή και να εργαστεί σαν να βρίσκεται σε τερματικό συνδεδεμένο κατευθείαν σε αυτόν.
<b>Γλώσσα HTML</b>	Η γλώσσα σύνταξης των ιστοσελίδων.
<b>Διεύθυνση IP</b>	Η μοναδική διεύθυνση με την οποία κάθε υπολογιστής είναι συνδεδεμένος στο Διαδίκτυο ώστε να αναγνωρίζεται από τους άλλους.
<b>Δίκτυο βασισμένο σε εξυπηρετητή</b>	Δίκτυο με ένα υπολογιστή (εξυπηρετητής-server) να έχει τον κεντρικό ρόλο στον έλεγχο του παρέχοντας βασικές υπηρεσίες στα μέλη.
<b>Δίκτυο υπολογιστών</b>	Συνδεδεμένοι υπολογιστές με δυνατότητα διαμοιρασμού των πόρων τους.
<b>Δίκτυο υπολογιστών ευρείας περιοχής (WAN)</b>	Δίκτυο που καλύπτει ευρύτερη γεωγραφική περιοχή, χώρες και ηπείρους ή είναι πολλαπλής ιδιοκτησίας.
<b>Δίκτυο υπολογιστών τοπικής περιοχής (LAN)</b>	Δίκτυο που εκτείνεται σε μικρή σχετικά περιοχή, προσφέροντας υψηλές ταχύτητες μετάδοσης.
<b>Εξυπηρετητής μεταφοράς αρχείων ελεύθερης πρόσβασης (Anonymous FTP)</b>	Εξυπηρετητής, ο οποίος μέσω της υπηρεσίας ftp επιτρέπει σε κάθε χρήστη να έχει πρόσβαση και δυνατότητα αντιγραφής, σε ορισμένα από τα αρχεία του.
<b>Ηλεκτρονικά νέα (USENET)</b>	Υπηρεσία του Διαδικτύου, που μοιάζει με ένα σύνολο ηλεκτρονικών περιοδικών, όπου ο καθένας μπορεί είτε να στείλει ένα μήνυμα για καταχώριση ή απλώς να τα διαβάσει. Αυτά τα ηλεκτρονικά περιοδικά ονομάζονται ομάδες νέων (news groups) και το καθένα είναι αφιερωμένο στη συζήτηση ενός συγκεκριμένου θέματος.
<b>Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο (e-mail)</b>	Υπηρεσία δικτύου που επιτρέπει την ανταλλαγή μηνυμάτων μεταξύ χρηστών του. Είναι η πλέον γνωστή στο Διαδίκτυο.
<b>Θεματικές ταχυδρομικές λίστες</b>	Υπηρεσία που βασίζει την λειτουργία της στην ανταλλαγή μηνυμάτων μέσω του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Πρόκειται για ένα μέσο ομαδικής επικοινωνίας, ανταλλαγής απόψεων και πληροφοριών μεταξύ ανθρώπων που έχουν κοινό ενδιαφέρον γύρω από ένα θέμα.
<b>Καλώδια οπτικών ινών</b>	Καλώδια που αποτελούνται από δέσμες οπτικών ινών. Τα δεδομένα μετατρέπονται σε παλμούς φωτός και μεταδίδονται μέσω των οπτικών αυτών ινών.
<b>Μετάδοση αμφίδρομη</b>	Μετάδοση όπου συνυπάρχουν ταυτόχρονα και οι δύο κατευθύνσεις ροής δεδομένων.
<b>Μετάδοση αμφίδρομη εκ περιτροπής</b>	Μετάδοση με δυνατότητα ροής δεδομένων και προς τις δύο κατευθύνσεις, αλλά όχι ταυτόχρονα.
<b>Μετάδοση μονόδρομη</b>	Μετάδοση με ύπαρξη μιας μόνο κατεύθυνσης ροής των δεδομένων.
<b>Μισθωμένη γραμμή</b>	Μόνιμη τηλεπικοινωνιακή γραμμή αποκλειστικής σύνδεσης δύο σημείων.

<b>Ομότιμο δίκτυο</b>	Ένα δίκτυο όπου ο κάθε υπολογιστής έχει ισότιμα δικαιώματα χρήσης των πόρων του με τους άλλους.
<b>Παράλληλη μετάδοση</b>	Η μετάδοση πληροφορίας με ενσύρματα μέσα και ψηφιακά σήματα, όπου χρησιμοποιούνται πολλοί δίαυλοι ή κανάλια και μεταδίδονται ισάριθμα bit σε κάθε χρονική στιγμή.
<b>Παροχέας σύνδεσης με το Διαδίκτυο (ISP)</b>	Εταιρείες ή Οργανισμοί που παρέχουν στους συνδρομητές τους σύνδεση με το Διαδίκτυο.
<b>Πρότυπο OSI</b>	OSI (Open System Interconnection - Διασύνδεση Ανοιχτών Συστημάτων). Πρότυπο για την αρχιτεκτονική των δικτύων που έχει προταθεί από τον ISO.
<b>Πρωτόκολλο FTP</b>	Το πρωτόκολλο που ακολουθεί ο μηχανισμός μεταφοράς αρχείων από έναν υπολογιστή σε έναν άλλον.
<b>Πρωτόκολλο HTTP</b>	Πρωτόκολλο μεταφοράς εγγράφων υπερκειμένου στον Παγκόσμιο Ιστό.
<b>Πρωτόκολλο TCP/IP</b>	Πρωτόκολλο μεταφοράς πακέτων δεδομένων σε δίκτυο. Αποτελεί το πρωτόκολλο μεταφοράς του Διαδικτύου.
<b>Πρωτόκολλο ηλεκτρονικής επικοινωνίας.</b>	Το σύνολο κοινά αποδεκτών κανόνων κατά την ηλεκτρονική επικοινωνία.
<b>Σειριακή μετάδοση</b>	Μετάδοση της πληροφορίας με διαδοχική αποστολή των bit ένα σε κάθε μονάδα χρόνου.
<b>Σύστημα Gopher</b>	Ιεραρχικό σύστημα για αναζήτηση και ανάκτηση πληροφοριών.
<b>Τοπολογία αρτηρίας (Bus)</b>	Διάταξη δικτύου, όπου οι υπολογιστές και τα περιφερειακά είναι συνδεδεμένοι πάνω σε μια κεντρική γραμμή την οποία και μοιράζονται.
<b>Τοπολογία αστέρα</b>	Διάταξη δικτύου, όπου οι υπολογιστές είναι συνδεδεμένοι ακτινωτά με έναν κεντρικό υπολογιστή, ο οποίος είναι υπεύθυνος για τη σωστή λειτουργία του.
<b>Τοπολογία δακτυλίου</b>	Διάταξη δικτύου όπου κάθε υπολογιστής συνδέεται με δύο γειτονικούς του, έτσι ώστε όλοι να σχηματίζουν βρόχο.
<b>Φυλλομετρητής</b>	Λογισμικό που επιτρέπει την ανάγνωση ιστοσελίδων. Γνωστή η χρήση του για την πλοήγηση στο Διαδίκτυο.
<b>Ψηφιακά σήματα</b>	Τα ψηφιακά σήματα είναι διακριτές καταστάσεις ύπαρξης ή μη παλμών που αντιστοιχίζονται στις τιμές 1 και 0.



## Ενδιαφέρουσες και χρήσιμες διευθύνσεις του Διαδικτύου

**<http://www.ieee.org>**

*Ο οργανισμός Electrical and Electronics Engineers.*

**<http://www.microsoft.com>**

*Κατασκευάστρια εταιρεία λογισμικού Διαδικτύου και δικτύων.*

**<http://www.netscape.com>**

*Κατασκευάστρια εταιρεία λογισμικού Διαδικτύου.*

**<http://www.ibm.com>**

*Κατασκευάστρια εταιρεία δικτυακού εξοπλισμού.*

**<http://www.novell.com>**

*Κατασκευάστρια εταιρεία λογισμικού δικτύων.*

**<http://www.cisco.com>**

*Κατασκευάστρια εταιρεία δικτυακού εξοπλισμού.*

**<http://www.w3.org>**

*Ο οργανισμός World Wide Web Consortium.*

**<http://www.iana.org>**

*Ο οργανισμός IANA (Internet Assigned Numbers Authority). Έχει την ευθύνη των IP διευθύνσεων παγκόσμια.*

**<http://www.arin.net>**

*American Registry for Internet Numbers. Οργανισμός υπεύθυνος για τις IP διευθύνσεις στην Αμερική.*

**<http://www.apnic.org>**

*Asia & Pacific Network Information Centre. Οργανισμός με την ευθύνη των IP διευθύνσεων στην Ασία και τον Ειρηνικό.*

**<http://www.ripe.net>**

*Reseau IP Europeens. Οργανισμός που έχει την ευθύνη των IP διευθύνσεων στην Ευρώπη.*

**<http://www.isoc.org>**

*Internet Society. Επιτροπή που εγκρίνει και ενσωματώνει τις νέες τυποποιήσεις και επιλύει τα τεχνικά προβλήματα που παρουσιάζονται στο Διαδίκτυο.*

**<http://www.ietf.org/>**

*Internet Engineering Task Force. Η αρμόδια επιτροπή για τα τεχνικά προβλήματα στην επικοινωνία των δικτύων.*

**<http://www.faqs.org>**

*Οργανισμός που συγκεντρώνει τα FAQs από τα newsgroups και τα παρουσιάζει σε ιστοσελίδες του.*

**<http://www.altavista.com>**

*Πύλη Διαδικτύου.*

**<http://www.lycos.com>**

*Πύλη Διαδικτύου.*

**<http://www.yahoo.com>**

*Πύλη Διαδικτύου.*

**<http://www.pi-schools.gr>**

*Η τοποθεσία του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου της Ελλάδος.*

**<http://www.ypepth.gr>**

*Η τοποθεσία του Υπουργείου Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων.*

**<http://www.hms.gr>**

*Η τοποθεσία της ΕΜΕ (Ελληνική Μαθηματική Εταιρεία).*

**<http://www.mit.edu>**

*Η τοποθεσία του Τεχνολογικού Ινστιτούτου της Μασσαχουσέτης.*

**<http://www.unipi.gr>**

*Η τοποθεσία του Πανεπιστημίου Πειραιώς.*

**<http://www.aueb.gr>**

*Η τοποθεσία του Οικονομικού Πανεπιστημίου της Αθήνας.*





## Βιβλιογραφία

Ron White, **How Computers Work**, Έκδοση QUE

*Βιβλίο με χρήσιμα για το κεφάλαιο αυτό θέματα όπως «πώς δουλεύει το μόντεμ» & «πώς δουλεύει το Διαδίκτυο».*

Frank j. Derfler, JR., AND LES FREED, **How Networks Work**, ZD Press

*Για τα δίκτυα. Υπόδειγμα και για την εικονογράφηση του.*

Dave Taylor, **HTML, Βήμα προς Βήμα**, Εκδόσεις Γκιούρδα

*Για την HTML.*

Philippa Wingate, **Internet for Beginners**, Usborne Computer Guides

*Περιγραφή του Διαδικτύου με σκίτσα.*

Ομάδα του Εργαστηρίου Πολυμέσων του Τμήματος Πληροφορικής ΑΠΘ.  
**Multimedia από τη θεωρία στην πράξη.**

*Αναφέρεται σε πολυμέσα και δίκτυα.*

**Μαθαίνω μόνος μου τους υπολογιστές και το Internet Visually** IDG books,  
Έκδοση της Γενναδίου Σχολής

*Βιβλίο γενικά για τους υπολογιστές και το Διαδίκτυο.*

**Teach yourself the Internet and World Wide Web Visually**, IDG books

*Βιβλίο για το Διαδίκτυο.*

Tanenbaum, **Δίκτυα υπολογιστών**, Εκδόσεις Παπασωτηρίου

*Κλασικό βιβλίο που καλύπτει όλα τα θέματα δικτύων, με ύλη «υψηλού επιπέδου».*

Noef Eastbrook, **Μάθετε το Internet σε 24 ώρες**, Εκδόσεις Γκιούρδας

*Για το Διαδίκτυο.*