

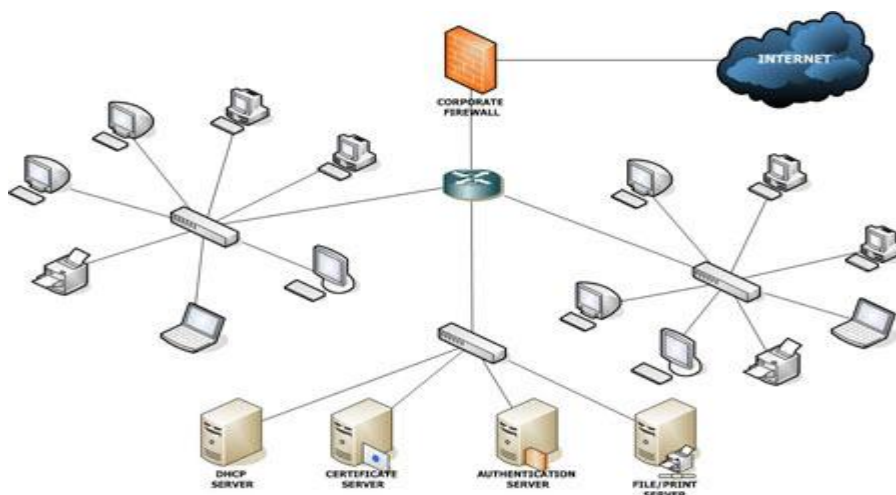
ΤΕΙ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ (ΓΡΕΒΕΝΑ)

ΔΙΚΤΥΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ (Ε)

7^ο Εξάμηνο

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή στα Δίκτυα Υπολογιστών



Αθανάσιος Αν. Ζέρβας, MSc

Διπλωματούχος Τηλεπικοινωνιακός Ηλεκτρολόγος Μηχανικός & Μηχανικός Η/Υ
MSc Εφαρμοσμένη Πληροφορική – Συστήματα Η/Υ

Γρεβενά

Οκτώβριος 2018

Πίνακας Περιεχομένων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Εισαγωγή στα Δίκτυα Υπολογιστών	3-14
1.1 Σκοποί & Στόχοι του Μαθήματος(Θ).....	3
1.2 Σκοποί & Στόχοι του Εργαστηρίου	3
1.3 Τι είναι ένα δίκτυο; Γιατί να φτιάξω δίκτυα;	4
1.4 Πως κατασκευάζονται τα δίκτυα;	5
1.5 Μοντέλα Δικτύων	6
1.6 Πρότυπα Δικτύων	13
1.7 Πλεονεκτήματα - Μειονεκτήματα Δικτύωσης	14

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

Εισαγωγή στα Δίκτυα Υπολογιστών

1.1 Σκοποί & στόχοι του Μαθήματος(Θ)

Σύμφωνα με τον οδηγό σπουδών του Τμήματος οι στόχοι και σκοποί του θεωρητικού μαθήματος «Δίκτυα Υπολογιστών» είναι οι εξής:

- Η κατανόηση της μεθοδολογίας ανάπτυξης δικτύων
- Η αναγνώριση των βασικών συγκριτικών πλεονεκτημάτων των τεχνολογιών δικτύωσης
- Η εξοικείωση με τις τεχνολογίες δικτύων, η ολοκληρωμένη και σωστή εφαρμογή τους στις επιχειρήσεις

1.2 Σκοποί & στόχοι του εργαστηρίου

Μετά την ολοκλήρωση του εργαστηρίου, ο φοιτητής θα έχει αποκτήσει τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες ώστε:

- Να κατανοεί τη δομή των δικτύων (δομικά στοιχεία, φυσικά μέσα)
- Να αναγνωρίζει τη σπουδαιότητα των δικτύων στη σύγχρονη επιχείρηση
- Να αναγνωρίζει τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των δικτύων
- Να κατανοεί τις τεχνολογίες πρόσβασης στο Διαδίκτυο και να μπορεί να υλοποιεί ενσύρματες και ασύρματες συνδέσεις στο Διαδίκτυο
- Να εγκαθιστά και να διαχειρίζεται ένα ενσύρματο ή/και ασύρματο δρομολογητή(router)
- Να γνωρίσει τις νέες τεχνολογίες σύνδεσης στο Διαδίκτυο και τα πακέτα ολοκληρωμένων υπηρεσιών Double play, Triple play, Quad play.
- Να μπορεί να κατασκευάζει και να επιλέγει τα κατάλληλα φυσικά μέσα δικτύωσης και τις κατάλληλες δικτυακές συσκευές πριν σχεδιάσει ένα δίκτυο Η/Υ
- Να μπορεί να υλοποιεί ένα εύχρηστο, ευέλικτο και αναβαθμίσιμο δίκτυο Η/Υ
- Να μπορεί να αναλύει, να εποπτεύει και να διαχειρίζεται ένα δίκτυο Η/Υ
- Να κατανοεί τη λειτουργία των δικτυακών πρωτοκόλλων
- Να μπορεί να χρησιμοποιεί δικτυακές και διαδικτυακές εφαρμογές
- Να μπορεί να προσομοιώνει και να μοντελοποιεί ένα δίκτυο πριν το υλοποιήσει

1.3 Τι είναι ένα δίκτυο; Γιατί να φτιάξω δίκτυα;

Η έννοια του «δικτύου» είναι μια γενικότερη έννοια. Τα δίκτυα είναι παντού γύρω μας:

- Οδικό δίκτυο
- Σιδηροδρομικό δίκτυο
- Δίκτυο ύδρευσης
- Τραπεζικό δίκτυο
- Τηλεφωνικό δίκτυο
- Δίκτυο κινητής τηλεφωνίας
- Δίκτυο αντιπροσώπων
- Ηλεκτρικό δίκτυο
- Ταχυδρομικό δίκτυο κ.ά.

Καθημερινά χρησιμοποιούμε δίκτυα χωρίς να το αντιλαμβανόμαστε τις περισσότερες φορές (πιστωτικές κάρτες, κάρτες τραπεζών, αποστολή ενός δέματος, κινητή τηλεφωνία κ.ά.). Κοινό χαρακτηριστικό όλων των παραπάνω δικτύων είναι ότι διασυνδέουν ίδιες ή παρόμοιες οντότητες με στόχο την ανταλλαγή πληροφοριών, τη διασύνδεση, την εξάπλωση κ.ά. με όσο το δυνατόν καλύτερο τρόπο.

Ο σημαντικότερος σκοπός λοιπόν ενός δικτύου, είναι η διασύνδεση παρόμοιων στοιχείων μαζί, χρησιμοποιώντας ένα σύνολο κανόνων οι οποίοι διασφαλίζουν αξιόπιστες υπηρεσίες. Για παράδειγμα στο οδικό δίκτυο ισχύουν οι κανόνες του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας(Κ.Ο.Κ.). Στην περίπτωση των δικτύων υπολογιστών οι κανόνες αυτοί ονομάζονται **πρωτόκολλα**. Ένα δίκτυο υπολογιστών διασυνδέει υπολογιστές με κύριο στόχο την ανταλλαγή πληροφοριών/δεδομένων.

Οι λόγοι για τους οποίους κατασκευάζουμε δίκτυα και δεν δουλεύουμε σε «αυτόνομους» υπολογιστές είναι:

- Τα δίκτυα επιτρέπουν την επικοινωνία με μεθόδους που αλλάζουν τον τρόπο αντιμετώπισης και διεκπεραίωσης των εργασιών μας
- Τα δίκτυα αυξάνουν την αποτελεσματικότητα
- Τα δίκτυα βοηθούν στην καθιέρωση κοινών πολιτικών, διαδικασιών και πρακτικών μεταξύ των χρηστών τους
- Τα δίκτυα μπορούν να συγκεντρώσουν διαφορετικές ιδέες και θέματα σε ένα κοινό forum
- Τα δίκτυα μας βοηθούν να διασφαλίσουμε τον θετικό πληθωρισμό της πληροφορίας – με άλλα λόγια, ότι η πληροφορία θα υπάρχει σε περισσότερα από ένα μυαλά(ή υπολογιστές) ανά πάσα στιγμή.

1.4 Πως κατασκευάζονται τα δίκτυα;

Τα δίκτυα αποτελούνται από:

Υλικό (Hardware)

- Κόμβους επικοινωνίας (hosts) με κάρτα δικτύου (Network Interface Card - NIC)



- Συσκευές ειδικού σκοπού όπως Κατανεμητές ή Συγκεντρωτές (hubs), Μεταγωγείς ή Διακόπτες (switches), Γέφυρες (bridges), Δρομολογητές (routers), Επαναλήπτες (repeaters)



- Φυσικό μέσο μετάδοσης όπως ομοαξονικό καλώδιο (coaxial), καλώδιο συνεστραμμένων ζευγών (UTP), οπτικές ίνες (fiber optics)

Λογισμικό (Software)

Λογισμικό δικτύωσης με τη βοήθεια λειτουργικών συστημάτων (Windows XP, Vista, 7, 8, 10, Windows 2008 Server, Windows 2013 Server, Linux) καθώς και άλλο λογισμικό εφαρμογών δικτύου για υλοποίηση εφαρμογών σε επίπεδο τοπικού δικτύου αλλά και σε επίπεδο διαδικτύου.

1.5 Μοντέλα δικτύων

Με τον όρο «**Μοντέλο δικτύου**» εννοούμε ένα συγκεκριμένο τύπο δικτύου ως προς μια ιδιότητα - χαρακτηριστικό. Τα δίκτυα κατηγοριοποιούνται ανάλογα με τις ιδιότητες – χαρακτηριστικά τους. Τα κριτήρια κατηγοριοποίησης των δικτύων είναι:

- Το φυσικό μέσο μετάδοσης
- Η γεωγραφική έκταση που καλύπτουν (εμβέλεια)
- Η τοπολογία
- Το είδος της σύνδεσης
- Η τεχνολογία μετάδοσης

Έτσι τα δίκτυα ως προς το **φυσικό μέσο μετάδοσης** διακρίνονται σε:

Ενσύρματα ή καλωδιακά, όπου χρησιμοποιούνται ως φυσικά μέσα:

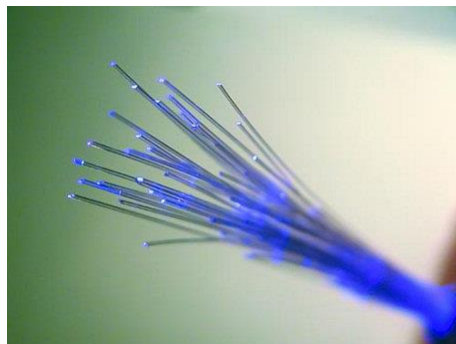
- Ομοαξονικό καλώδιο



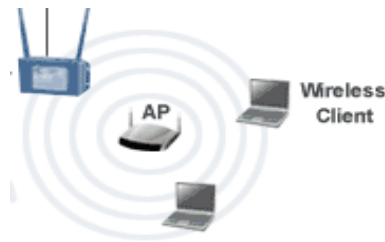
- Καλώδιο συνεστραμμένων ζευγών



- Οπτική ίνα



Ασύρματα, όπου χρησιμοποιούνται ως φυσικό μέσο ο αέρας μέσω διάδοσης ραδιοκυμάτων ή μικροκυμάτων

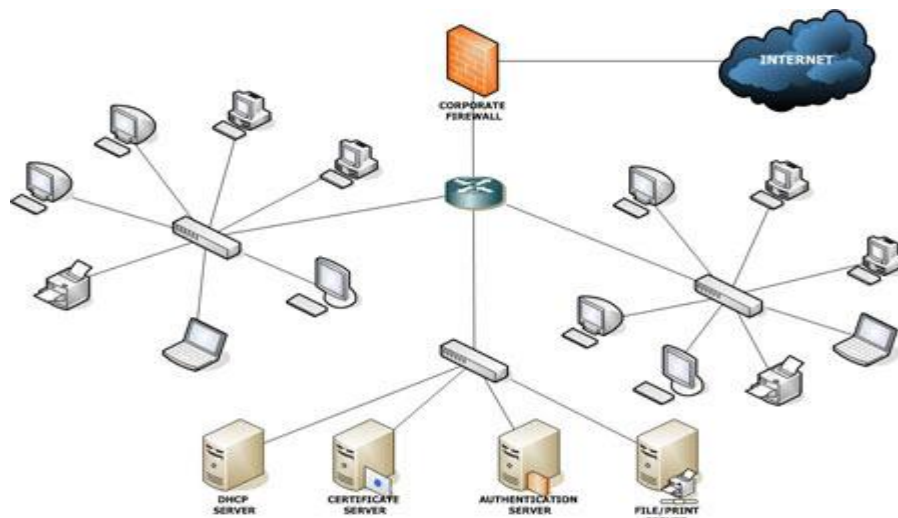


Ως προς τη γεωγραφική έκταση που καλύπτουν (εμβέλεια) διακρίνονται σε:

Τοπικά δίκτυα – Local Area Networks (LANs)

- Βρίσκονται στην ίδια φυσική θέση και μόνο σ' αυτήν – γι' αυτό και χαρακτηρίζονται ως τοπικά
- Έχουν υψηλές ταχύτητες μεταφοράς δεδομένων, τυπικά 10, 100 Mbps ή 1 Gbps
- Ολόκληρη η κυκλοφορία των δεδομένων γίνεται μέσω της καλωδίωσης του τοπικού δικτύου
- Έχουν το πολύ 1000 κόμβους επικοινωνίας
- 1 λανθασμένο bit στα 10^9 (Bit Error Rate - BER= 10^{-9})
- Καθυστέρηση διάδοσης έως και 100 msec

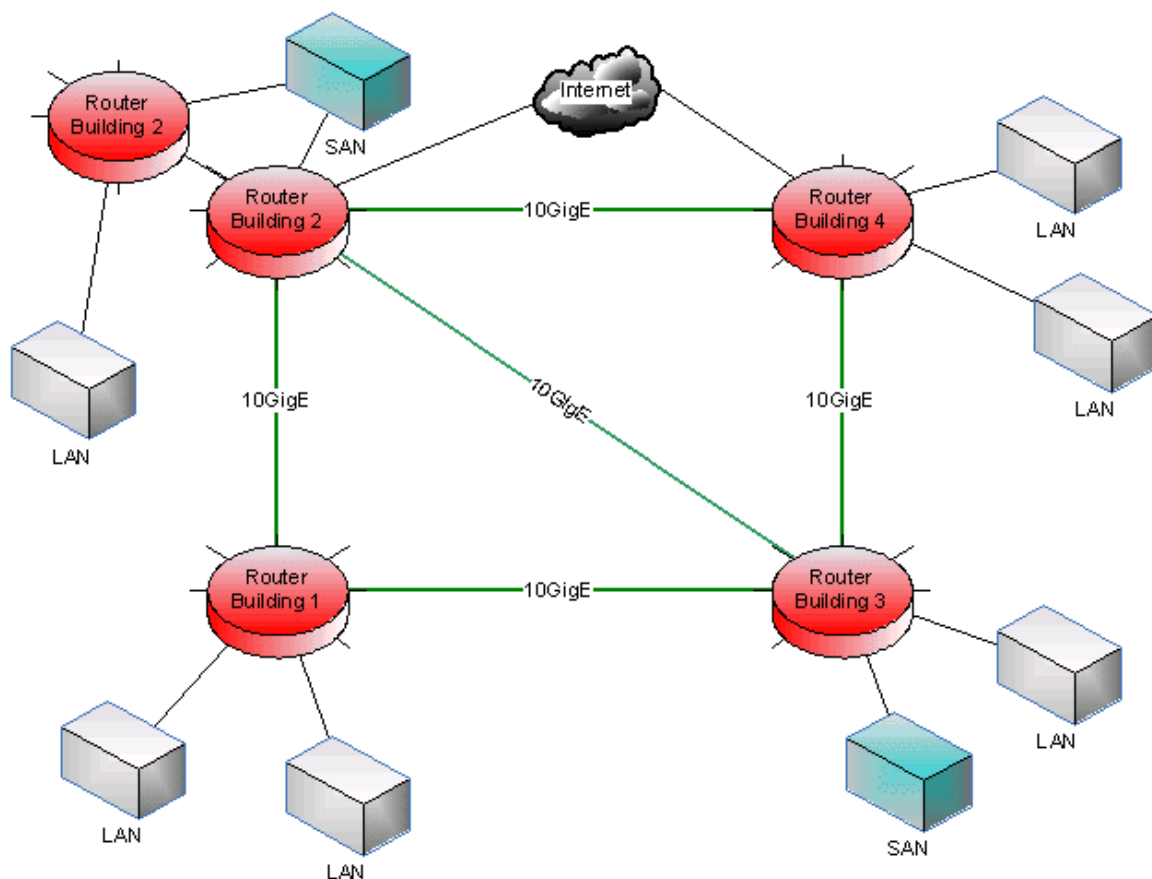
Παράδειγμα τοπικού δικτύου είναι και το δίκτυο υπολογιστών ενός εργαστηρίου, το δίκτυο μιας εταιρείας αλλά και το δίκτυο του Τμήματος.



Μητροπολιτικά δίκτυα – Metropolitan Area Networks (MANs)

- Καλύπτουν μεγαλύτερη γεωγραφική περιοχή από τα τοπικά δίκτυα (τυπικά καλύπτουν μια γεωγραφική περιοχή από 100 μέχρι 200 Km)
- Έχουν ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων 100 Mbps
- 5.000 έως 10.000 κόμβοι επικοινωνίας (H/Y)
- 1 λανθασμένο bit στα 10^9 (Bit Error Rate - BER= 10^{-9})
- Καθυστερήση διάδοσης έως και 100 msec

Παράδειγμα μητροπολιτικού δικτύου είναι και το ασύρματο δίκτυο πρόσβασης που καλύπτει μια μεγάλη πόλη ή έναν ολόκληρο Νομό.

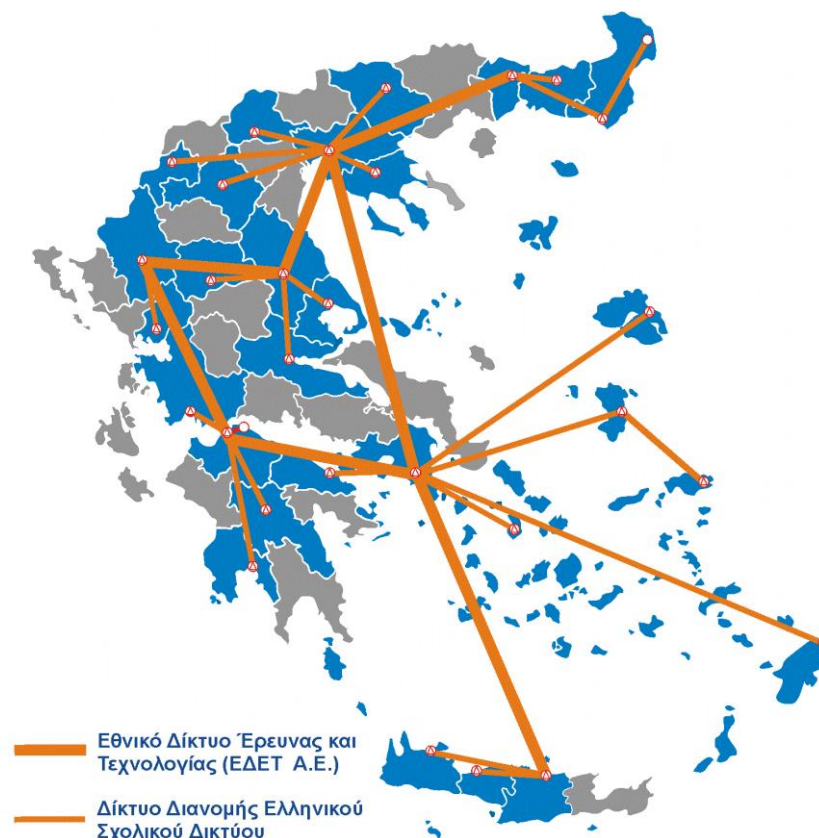


Δίκτυα Ευρείας Περιοχής–Wide Area Networks (WANs)

Όταν μια σειρά τοπικών δικτύων έχουν μεγάλη γεωγραφική διασπορά η οποία καθιστά τη σύνδεσή τους με τις μεγάλες ταχύτητες των τοπικών δικτύων μη πρακτική λόγω κόστους, τότε δημιουργείται ένα δίκτυο ευρείας περιοχής. Τα ΔΕΠ:

- Καλύπτουν μια γεωγραφική περιοχή μεγαλύτερη από 200 Km
- Έχουν ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων 622 Mbps και 1 Gbps.
- Θεωρητικά απεριόριστοι κόμβοι επικοινωνίας (H/Y), πρακτικά περισσότεροι από τα LANs, WANs.
- 1 λανθασμένο bit στα 10^6 (Bit Error Rate - BER= 10^{-6}).
- Καθυστέρηση διάδοσης από 100 έως και 1000 msec

Παράδειγμα ΔΕΠ είναι το δίκτυο του Εθνικού Ιδρύματος Έρευνας & Τεχνολογίας (ΕΔΕΤ) που καλύπτει όλη τη χώρα αλλά και ο Παγκόσμιος Ιστός.

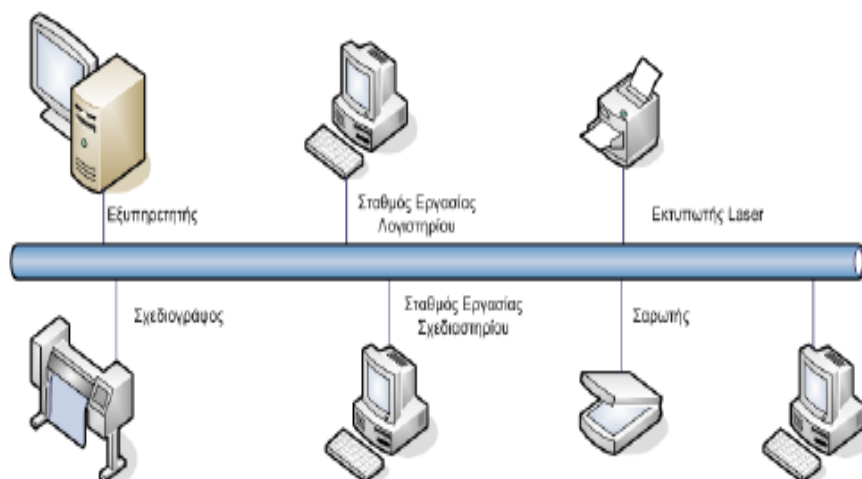


Η **Τοπολογία** ενός δικτύου περιγράφει τον τρόπο σύνδεσης των υπολογιστών - είναι η φυσική διάταξη των καλωδίων του που διασυνδέουν τους υπολογιστές του. Η επιλογή της καλύτερης τοπολογίας για μία συγκεκριμένη κατάσταση εξαρτάται κάθε φορά από ένα συνδυασμό επιμέρους παραγόντων (συχνά αντικρουόμενων) όπως:

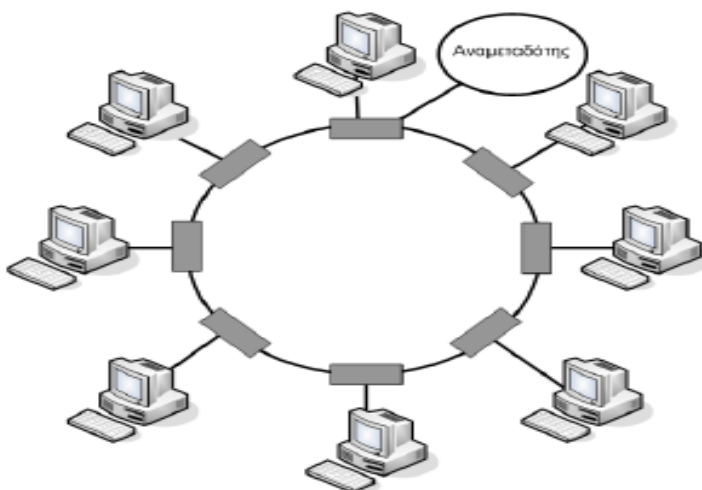
- το πλήθος των Η/Υ
- το κόστος
- η ταχύτητα
- η φυσική θέση των Η/Υ
- η ευκολία στην εγκατάσταση
- ο χώρος εγκατάστασης

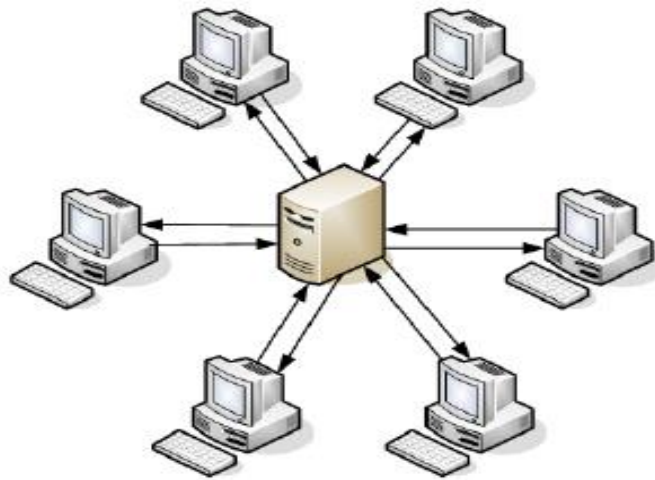
Οι κυριότερες **τοπολογίες δικτύων** είναι οι εξής:

Τοπολογία διαύλου, λεωφόρου ή αρτηρίας (bus)



Τοπολογία δακτυλίου (ring)

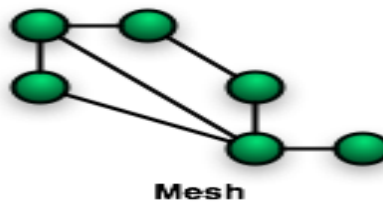


Τοπολογία αστέρα(star)**Άλλες Τοπολογίες**

- Δέντρου (tree)



- Δικτυωτή (mesh)

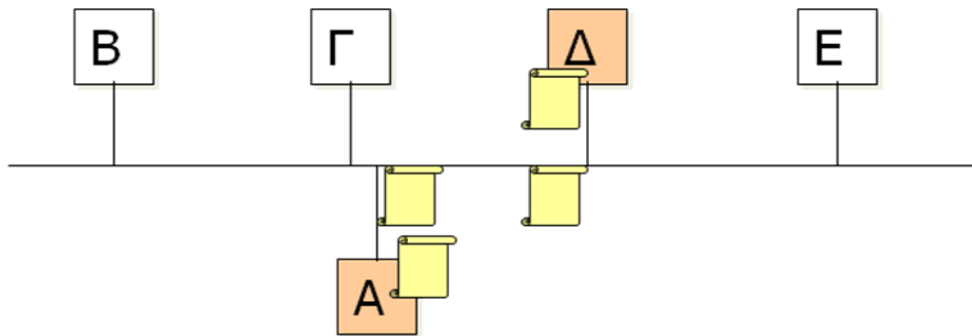


- Μεικτή (mixed)



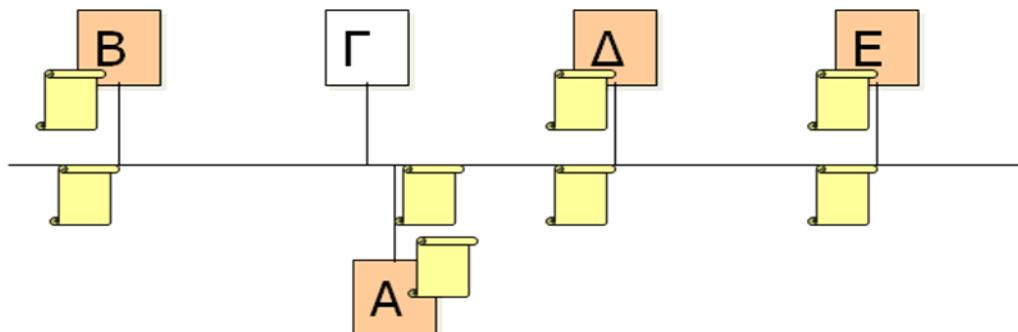
Ως προς το είδος σύνδεσης τα δίκτυα διακρίνονται σε:

Σημείου προς σημείο - Unicast (point-to-point)

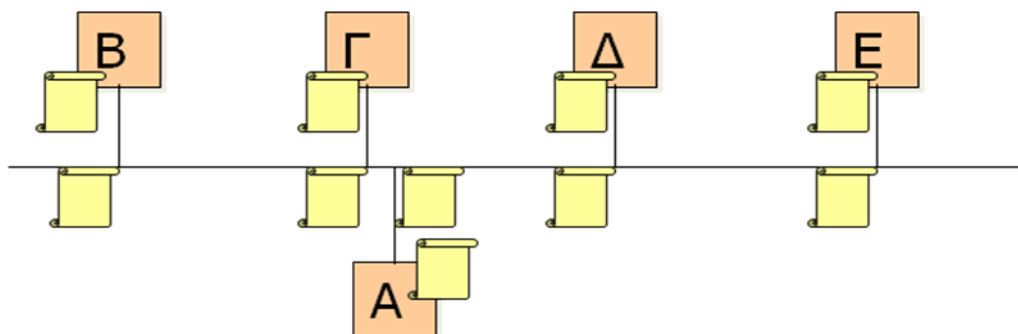


Ευρείας εκπομπής ή ανοιχτής ακρόασης (point-to-multipoint)

- Multicast (one-to-many)



- Broadcast (one-to-all)



Τέλος ως προς την τεχνολογία μετάδοσης:

Για επικοινωνία 2 υπολογιστών:

- Ασυγχρόνιστη Μετάδοση (RS)
- Συγχρονισμένη Μετάδοση (SDLC)
- Ισόχρονη Μετάδοση (USB)

Για επικοινωνία περισσότερων υπολογιστών:

- Τεχνική Μεταγωγής Κυκλώματος (circuit switching)
- Τεχνική Μεταγωγής Πακέτου ή αποθήκευσης και προώθησης (packet switching ή store & forward)
- Τεχνική Ασυγχρόνιστου τρόπου Μεταφοράς (ATM)

1.6 Πρότυπα δικτύων

Στο χώρο των δικτύων τα πρότυπα έχουν να κάνουν με την **τυποποίηση της δομής** και του **τρόπου λειτουργίας** τους. Δημοφιλή πρότυπα δικτύων είναι τα:

- 802.3 (Τοπικό ενσύρματο δίκτυο - Ethernet)
- 802.4 (Δίκτυο διαύλου με κουπόνι διέλευσης - Token bus)
- 802.5 (Δίκτυο δακτυλίου με κουπόνι διέλευσης - Token ring)
- 802.11 (Ασύρματο τοπικό δίκτυο - WiFi)
- 802.16 (Ασύρματο δίκτυο ευρείας περιοχής – WiMax)
- 802.20 (Διαλειτουργικό ασύρματο δίκτυο πρόσβασης - MobileFi)

Τα παραπάνω πρότυπα δικτύων, όπως και πολλά άλλα, έχουν αναπτυχθεί από το Ινστιτούτο Ηλεκτρολόγων & Ηλεκτρονικών Μηχανικών (Institute of Electrical and Electronics Engineers - IEEE). Το IEEE και συγκεκριμένα η Institute of Electrical and Electronics Engineers - Standards Association (**IEEE-SA**) είναι ο κυριότερος φορέας ανάπτυξης διεθνών προτύπων για πάνω από έναν αιώνα σε ένα ευρύ πεδίο βιομηχανικών και τεχνολογικών εφαρμογών όπως οι:

- Ισχύς και Ενέργεια
- Βιοϊατρική και Υγειονομική περίθαλψη
- Πληροφοριακή Τεχνολογία
- Τηλεπικοινωνίες
- Μεταφορές
- Νανοτεχνολογία κ.ά.

1.7 Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα δικτύωσης

Με τη χρήση δικτύων Η/Υ μπορούμε να κάνουμε **διαμοιρασμό πόρων**: Κοινή χρήση εφαρμογών λογισμικού, κοινή χρήση περιφερειακών(εκτυπωτών, plotter, scanner), κοινή χρήση της σύνδεσης στο Internet, κοινή χρήση αποθηκευτικών μέσων(π.χ. στο Server), παρέχετε μεγάλη ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων, δίνεται ή δυνατότητα κεντρικής διαχείρισης των δεδομένων και μειώνεται το κόστος (π.χ. λιγότερα περιφερειακά).

Εκτός όμως από τα πλεονεκτήματα των δικτύων υπάρχουν και επιμέρους μειονεκτήματα, τα οποία οφείλουμε κάθε φορά να λαμβάνουμε υπόψη μας και να τα ελαχιστοποιούμε:

- Δύσκολη και συχνά επίπονη η **διαχείριση** και **παρακολούθηση** των δικτύων
- Ειδικά τα LAN είναι ιδιαίτερα ευπαθή σε αποδιοργάνωση, απώλεια δεδομένων, προσπέλαση από μη εξουσιοδοτημένους χρήστες και προσβολή από ιούς υπολογιστών
- Δύο δίκτυα με διαφορετικά πρότυπα επικοινωνίας συχνά απαιτούν εξειδικευμένη υποστήριξη και τεχνογνωσία και πρόσθετο εξοπλισμό (hardware), προκειμένου να συνδεθούν μεταξύ τους
- Χρειάζονται συνεχή αναβάθμιση
- Σε κάθε περίπτωση απαιτείται ειδική τεχνική εμπειρία που συνεπάγεται κόστος