

Ενότητα 4

Τοπικά Δίκτυα Υπολογιστών

Υλικό και Δίκτυα Υπολογιστών · Β΄ Τάξη ΕΠΑΛ – Τομέας Πληροφορικής
Πάλλας Αναστάσιος Καθ. Πληροφορικής ΠΕ86

4.1 Θεμελιώδεις Ορισμοί

- **LAN:** Τοπικό Δίκτυο — συνδέει συσκευές σε μικρή γεωγραφική περιοχή (κτίριο, campus)
- **Κεφαλίδα (Header):** πληροφορία ελέγχου στην αρχή κάθε πακέτου/καρέ
- **MAC Address:** μοναδικός αριθμός ταυτοποίησης κάθε κάρτας δικτύου (48-bit)
η «φυσική» διεύθυνση ενός κόμβου.
- **CSMA/CD:** πρωτόκολλο πρόσβασης — ανίχνευση συγκρούσεων (Ethernet)
- **CSMA/CA:** αποφυγή συγκρούσεων (Wi-Fi)
- **Bandwidth:** θεωρητικός ρυθμός — **Throughput:** πραγματικός ρυθμός

4.2.1 Τοπολογίες Ενσύρματων Τοπικών Δικτύων

Bus (Αρτηρία)

- Ένα κοινό καλώδιο
- Terminators στα άκρα
- **Βλάβη → κατάρρευση όλου του δικτύου**
- **Απαρραιωμένο!**

Ring (Δακτύλιος)

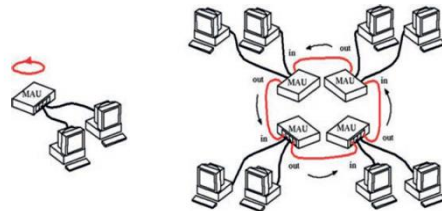
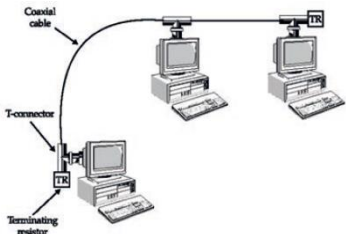
- Κλειστός βρόχος
- Token Ring (IEEE 802.5)
- **Σταθερή απόδοση / Δεν υπάρχουν συγκρούσεις**
- Βλάβη → πρόβλημα

Star (Αστέρας)

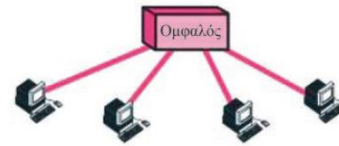
- Ο κεντρικός κόμβος είναι ένα switch/hub.
- **Η πιο διαδεδομένη μορφή LAN**
- Εύκολη επέκταση
- Βλάβη κόμβου αόρατη

Tree & Mesh

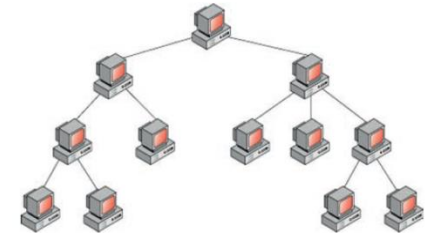
- Tree: ιεραρχική δομή
- Mesh: πολλαπλά μονοπάτια
- Full/Partial Mesh
- Υψηλή αξιοπιστία



Σχ. 4.4 Σχηματική αναπαράσταση τοπολογίας token ring



Σχ. 4.5. Σχηματική αναπαράσταση τοπολογίας Αστέρα



Σχ. 4.6. Σχηματική αναπαράσταση τοπολογίας Δένδρου.

4.2.2 Τοπολογίες Ασύρματων Τοπικών Δικτύων

Ad-hoc (IBSS)

- Κόμβοι επικοινωνούν απευθείας
- Χωρίς κεντρικό Access Point
- Ευέλικτο & γρήγορο στήσιμο
- Περιορισμένη εμβέλεια
- π.χ. Bluetooth tethering

Infrastructure (BSS/ESS)

- Κεντρικό Access Point (AP)
- Όλοι συνδέονται στο AP
- BSS: ένα AP — ESS: πολλά AP
- Ευρεία κάλυψη
- π.χ. Wi-Fi οικίας/γραφείου

4.3.1 Πρότυπο IEEE 802.3 (Ethernet)

- Ανεπτύχθη από Xerox/DEC/Intel (1970s) — τυποποιήθηκε ως IEEE 802.3
- Λειτουργία: CSMA/CD — Carrier Sense Multiple Access / Collision Detection
Κάθε κόμβος «ακούει» πριν εκπέμψει — αν εντοπιστεί σύγκρουση, γίνεται επαναμετάδοση.
- Μήκος πακέτου: 64 – 1518 bytes
- Εξέλιξη:
 - 10 Mbps (10Base-T)
 - 100 Mbps (Fast Ethernet)
 - 1 Gbps (Gigabit Ethernet)
 - 10 Gbps (10 Gigabit Ethernet)
 - 100 Gbps (100 Gigabit Ethernet)
- Καλώδια UTP (Unshielded Twisted Pair): Cat5e / Cat6 / Cat6a — RJ-45 connector

4.3.2 & 4.3.3 Token Ring & Wi-Fi

IEEE 802.5 (Token Ring)

- Ένα token κυκλοφορεί
- Μόνο ο κάτοχος εκπέμπει
- Δίκαιη πρόσβαση
- Αργό — απαρχαιωμένο

IEEE 802.11 (Wi-Fi)

- CSMA/CA (αποφυγή)
- 2.4 GHz / 5 GHz / 6 GHz
- 802.11a/b/g/n/ac/ax
- Wi-Fi 6 = 802.11ax (9.6Gbps)

Wi-Fi Γενιές

- 802.11b: 11 Mbps (1999)
- 802.11g: 54 Mbps (2003)
- 802.11n: 600 Mbps
- 802.11ac: 3.5 Gbps
- 802.11ax: 9.6 Gbps

4.4.1 Αρχιτεκτονική Client/Server

Client: ένα υπολογιστής/συσκευή που ζητά και χρησιμοποιεί υπηρεσίες από ένα Server.

Server: ισχυρός υπολογιστής που παρέχει υπηρεσίες 365/24/7
(π.χ. web, email, αρχεία, βάσεις δεδομένων).

- Τύποι Server: File, Print, Web, Database, Mail, Application, Domain Controller
- Πλεονεκτήματα: κεντρική διαχείριση, ασφάλεια, εφεδρεία, masking
- Μειονεκτήματα: κόστος server, εξάρτηση από server, απαιτεί διαχειριστή
- Windows Server, Linux Server (Open Source), macOS Server: λειτουργικά συστήματα servers

60-90% του Διαδικτύου λειτουργεί σε Linux Server!

4.4.2 Αρχιτεκτονική Peer-to-Peer (P2P)

- Κάθε κόμβος είναι ταυτόχρονα client και server
- Αποκεντρωμένο — δεν υπάρχει κεντρικός server
- Συγκεντρωτικό P2P: κεντρικός κατάλογος (ευρετήριο) — π.χ. Napster
- Αποκεντρωτικό P2P: κανένας κεντρικός κόμβος — π.χ. Gnutella
- 3ης γενιάς P2P: υβριδικά — π.χ. BitTorrent
- Εφαρμογές: file sharing, Blockchain, VoIP (Skype)

4.4.3 Σύγκριση Client/Server vs P2P

Χαρακτηριστικό	Client/Server	Peer-to-Peer
Κεντρικός Server	✔ Ναι	✘ Όχι
Κλιμακωσιμότητα	Περιορισμένη	Άριστη
Κόστος	Υψηλό	Χαμηλό
Ασφάλεια	Υψηλή	Χαμηλή
Διαχείριση	Κεντρική	Κατανεμημένη
Χρήση	Επιχειρήσεις	Οικιακά / Sharing

Ανακεφαλαίωση Ενότητας 4

- Τοπολογίες: Bus, Ring, Star (η επικρατέστερη), Tree, Mesh
- Ασύρματες: Ad-hoc (IBSS) και Infrastructure (BSS/ESS)
- Ethernet (IEEE 802.3): CSMA/CD — 10Mbps έως 100Gbps
- Token Ring (IEEE 802.5): token για δίκαιη πρόσβαση
- Wi-Fi (IEEE 802.11): CSMA/CA — 802.11ax = Wi-Fi 6
- Client/Server: κεντρικός server, κεντρική διαχείριση
- P2P: ισότιμοι κόμβοι, αποκεντρωμένο, οικονομικό