

Ενότητα 8.2 Καλωδιακή Διασύνδεση Συσκευών σε Τοπικό Δίκτυο

- Ο εξοπλισμός των τοπικών δικτύων (Local Area Network - LAN)
- Τα καλώδια στα τοπικά δίκτυα τύπου Ethernet
- Το καλώδιο τύπου UTP

Όταν τελειώσει αυτή την ενότητα ο μαθητής θα πρέπει να μπορεί:

- Να αναφέρει τους τρόπους διασύνδεσης των υπολογιστών σε ένα τοπικό δίκτυο
- Να περιγράψει τις βασικές τεχνολογίες διασύνδεσης.
- Να δημιουργεί τα κατάλληλα καλώδια δικτύου και να υλοποιεί τις ανάλογες συνδέσεις.

8.2.1 Ο εξοπλισμός των τοπικών δικτύων (Local Area Network - LAN)

Τα συνθετικά στοιχεία ενός τοπικού δικτύου υπολογιστών είναι το φυσικό μέσο μετάδοσης (συνήθως **καλωδιακός εξοπλισμός**), ο **ενεργός εξοπλισμός**, **οι υπολογιστές που συνδέονται στο δίκτυο**, οι δικτυακές περιφερειακές συσκευές (**εκτυπωτές, αυτόνομες μονάδες δίσκων**, κ.τ.λ) και το **λογισμικό του δικτύου**.

α. Ο Καλωδιακός Εξοπλισμός

Πραγματοποιεί τη φυσική διασύνδεση των στοιχείων του δικτύου και συχνά αναφέρεται και ως **παθητικός εξοπλισμός**, λόγω του ότι δεν περιέχει κανένα ηλεκτρονικό κύκλωμα που να διαμορφώνει τα προς μετάδοση δεδομένα. Τα καλώδια διασύνδεσης (χαλκού ή οπτικών ινών) και οι συνδετήρες αποτελούν τα βασικά του στοιχεία.



Εικόνα 8.2.1. Καλώδια Χαλκού

β. Ο Ενεργός Εξοπλισμός

Πρόκειται για συσκευές που χρησιμοποιούνται ως συγκεντρωτές της δικτυακής κίνησης και ως **κόμβοι που ρυθμίζουν τον τρόπο διακίνησης των δεδομένων**. Συσκευές του ενεργού εξοπλισμού είναι οι συγκεντρωτές (Hubs), οι γέφυρες (bridges), **οι μεταγωγείς (switches)** και **οι δρομολογητές (routers)**.



Εικόνα 8.2.2. Συγκεντρωτής

γ. Οι υπολογιστές και οι δικτυακές περιφερειακές συσκευές

Είναι οι **υπολογιστές των χρηστών** που συνδέονται στο δίκτυο, **οι εξυπηρετητές (αρχείων, εκτυπώσεων, βάσεων δεδομένων, επικοινωνιών που αναφέρθηκαν στο μάθημα 1.1)**, αλλά και περιφερειακές συσκευές όπως **εκτυπωτές**, εξυπηρετητές τερματικών μονάδων κ.ά. Η σύνδεση των συσκευών αυτών στο δίκτυο γίνεται με τη

χρήση ενός ειδικού προσαρμοστή (adaptor) που τοποθετείται στο εσωτερικό τους, ο οποίος έχει τη μορφή κάρτας, της γνωστής **κάρτας δικτύου (Network Interface Card - NIC)**.



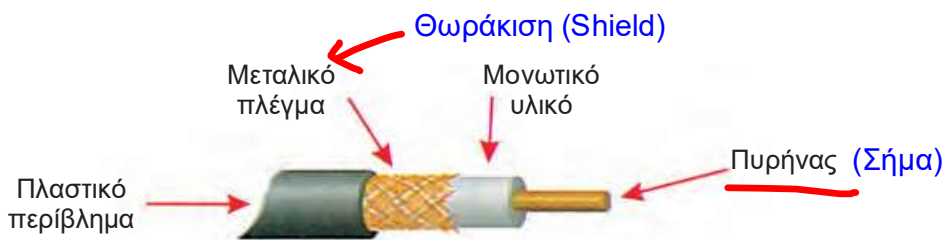
Εικόνα 8.2.3. Κάρτα Δικτύου

δ. **Το λογισμικό δικτύου**

Πρόκειται για ένα σύνολο από ειδικά προγράμματα και εφαρμογές που καθορίζουν τον τρόπο επικοινωνίας μεταξύ των συσκευών του δικτύου.

8.2.2 Τα καλώδια στα τοπικά δίκτυα τύπου **Ethernet**

Η περισσότερο διαδεδομένη τεχνολογία διασύνδεσης συσκευών στα τοπικά δίκτυα είναι η τεχνολογία **Ethernet**. Η τεχνολογία Ethernet έκανε αρχικά χρήση **ομοαξονικών καλωδίων**. Τα καλώδια αυτά αποτελούνται από έναν πυρήνα χαλκού, που περιβάλλεται από μονωτικό υλικό το οποίο και τον απομονώνει από ένα μεταλλικό πλέγμα. Ο πυρήνας, το μονωτικό υλικό και το μεταλλικό πλέγμα περικλείονται σε ένα πλαστικό περίβλημα.

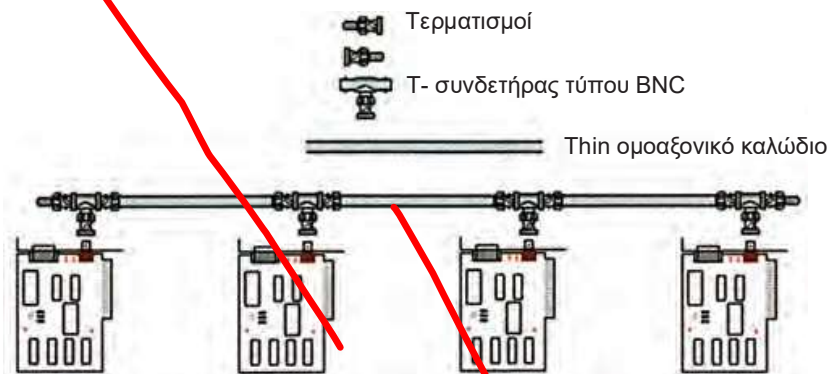


Εικόνα 8.2.4. Ομοαξονικό Καλώδιο Ethernet

Τα βασικά πλεονεκτήματα του καλωδίου είναι η ανθεκτικότητά του στις **ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές** και η δυνατότητά του να μεταδίδει τα δεδομένα σε σχετικά μεγάλες αποστάσεις. Το βασικό του ωστόσο μειονέκτημα είναι η δυσκολία στην τοποθέτηση και συντήρηση. Κυκλοφόρησε σε δύο τύπους καλωδίων το **thin** και το **thick**. Αυτοί οι αγγλικοί όροι (λεπτό και χοντρό) χαρακτηρίζουν αντίστοιχα τη διάμετρο του καλωδίου.

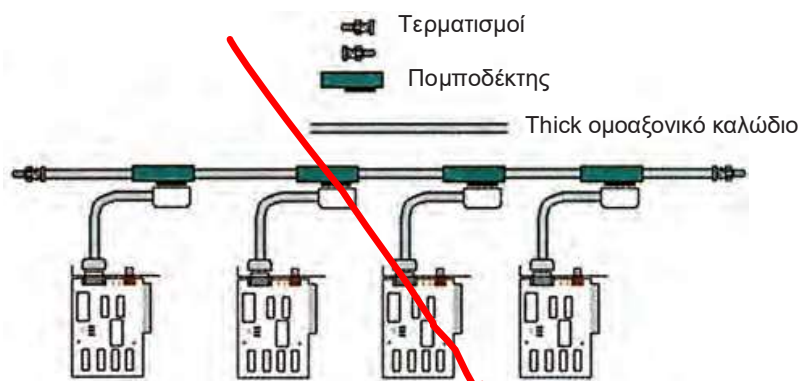
- Το καλώδιο thin έχει αντίσταση 50 ohm και μπορεί να διασυνδέσει μέχρι και 30 συσκευές που απέχουν μεταξύ τους κατ' ελάχιστο 0,5 μ. Κάθε καλωδιακό τμήμα (segment) φτάνει μέχρι και 185 μ. Η σύνδεση του καλωδίου με τις κάρτες δικτύου γίνεται με συνδετήρες -T (προφέρεται ταφ) τύπου BNC. Στα άκρα του καλωδίου

τοποθετούνται **τερματικές αντιστάσεις (terminators)** τιμής 50 ohm. Με τη χρήση ειδικών **ενδο-επαναληπτών (inter-repeaters)** διασυνδέονται μέχρι και 5 φυσικά τμήματα με συνολικό μήκος 925μ. Ο ρυθμός μετάδοσης σε ένα καλώδιο τέτοιου τύπου είναι της τάξης των 10 Mbps.



Εικόνα 8.2.5. Ethernet δίκτυο τύπου thin

- Το καλώδιο thick έχει κι αυτό αντίσταση 50 ohm και χρησιμοποιήθηκε κυρίως ως καλώδιο **Δικτύου Κορμού (Backbone)**, δηλαδή ως δικτυακή "ραχοκοκαλιά", πάνω στην οποία συνδέονταν επί μέρους δίκτυα ή και απλές συσκευές. Το μέγιστο φυσικό του κομμάτι φτάνει τα 500 μ και με χρήση ειδικών ενδοεπαναληπτών τα 2.500 μ. Ανά 2,5 μ. υπάρχει η δυνατότητα τοποθέτησης **πομποδέκτη (transceiver)** πάνω στο καλώδιο που μέσω θύρας τύπου AUI (Attachment Unit Interface), συνδέει μία συσκευή στο δίκτυο. Ο ρυθμός μετάδοσης σε ένα καλώδιο τέτοιου τύπου ήταν της τάξης των 10 Mbps.



Εικόνα 8.2.6. Ethernet δίκτυο τύπου thick

8.2.3 Το καλώδιο τύπου UTP

Σήμερα, στις δικτυακές εγκαταστάσεις χρησιμοποιούνται καλώδια τύπου **συνεστραμμένων ζευγών (twisted pair)**. Τα καλώδια συνεστραμμένων ζευγών διακρίνονται σε καλώδια με **θωράκιση (Shielded Twisted Pair - STP)** για την αποφυγή ισχυρών ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών και σε καλώδια **χωρίς θωράκιση (Unshielded Twisted Pair - UTP)**. Συνήθως, χρησιμοποιείται το καλώδιο UTP που έχει αντίσταση 100 ohm. Με τέτοιου τύπου καλώδια έχει πραγματοποιηθεί και η καλωδίωση του δικτύου του σχολικού μας εργαστηρίου.



Εικόνα 8.2.7. Καλώδιο UTP

Κάθε καλώδιο UTP αποτελείται από τέσσερα (4) **συνεστραμμένα ζεύγη μονωμένων συρμάτων χαλκού**, τα οποία συστρέφονται και μεταξύ τους εντός πλαστικού εξωτερικού περιβλήματος. Διακρίνουμε πέντε κατηγορίες (categories) καλωδίων UTP (category 1 ή απλά cat1, μέχρι και category 5 ή cat5) από τις οποίες μόνο οι τρεις τελευταίες χρησιμοποιούνται στα τοπικά δίκτυα υπολογιστών. Ο διαχωρισμός των κατηγοριών γίνεται σύμφωνα με τα ιδιαίτερα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά τους, τα οποία και καθορίζουν το μέγιστο ρυθμό μετάδοσης των δεδομένων. Τα καλώδια της κατηγορίας 5 έχουν τα καλύτερα χαρακτηριστικά και χρησιμοποιούνται συνήθως στις σύγχρονες καλωδιακές εγκαταστάσεις. Η μέγιστη δυνατή απόσταση **μεταξύ δύο συσκευών που διασυνδέονται με καλώδιο UTP περιορίζεται στα 100 μ**. Οι συνήθεις ρυθμοί μετάδοσης είναι ~~10Mbps~~ 100Mbps. Πρόσφατα με τη χρήση ειδικών βελτιστοποιημένων προδιαγραφών καλωδίων κατηγορίας enhanced 5 - cat5e, έχουν επιτευχθεί ρυθμοί έως και 1 Gbps.

10Gbps
cat7

Στα άκρα των καλωδίων χρησιμοποιούνται συνδετήρες τύπου **RJ-45**, οι οποίοι είναι αρσενικοί στην πλευρά των καλωδιακών απολήξεων και θηλυκοί στην πλευρά του ενεργού εξοπλισμού και των πριζών διασύνδεσης.



Εικόνα 8.2.8. Συνδετήρας τύπου RJ-45

Για κάθε έναν από τους υπολογιστές που θέλουμε να συνδέσουμε στο δίκτυο κατασκευάζουμε και ένα καλώδιο τύπου UTP. **Το καλώδιο αυτό τον συνδέει σε μία ενεργή συσκευή δικτύου που συνήθως είναι ένας ~~συγκεντρωτής Hub~~ (αναλυτική περιγραφή των ενεργών συσκευών δικτύου ακολουθεί στο επόμενο κεφάλαιο)**. Συναρτάμε μεταξύ του καλωδίου του χρήστη και της ενεργής συσκευής μεσολαβεί μία πρίζα διασύνδεσης.

switch
(μεταγωγέας)