

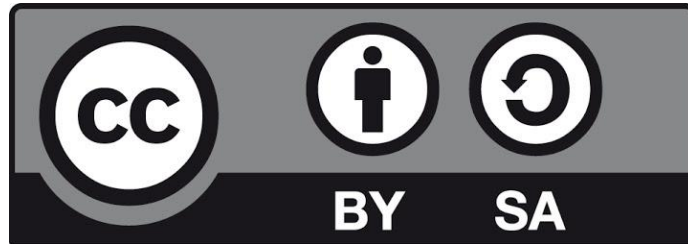
Μέσα μετάδοσης και χαρακτηριστικά

Εισηγητής: Χρήστος Δαλαμάγκας

cdalamagkas@gmail.com

Άδεια χρήσης

Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται στη διεθνή άδεια χρήσης Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).



Μέσα μετάδοσης

- Χάλκινα καλώδια
- Ομοαξονικά καλώδια
- Οπτικές ίνες
- Ασύρματες ζεύξεις

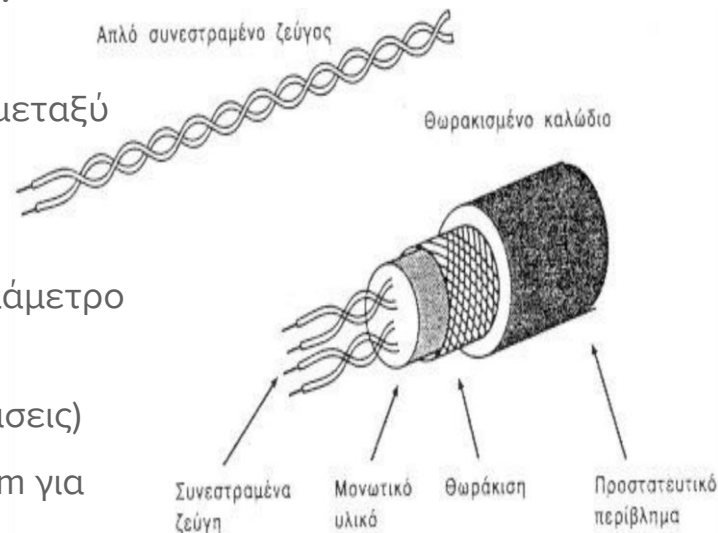
Χαρακτηριστικά των μέσων μετάδοσης

- **Εύρος ζώνης:** Φάσμα (εύρος) των συχνοτήτων που μπορούν να διέλθουν ανεμπόδιστα από το μέσο.
 - Πχ ο χαλκός έχει εύρος ζώνης 1 MHz
- **Μέγιστο μήκος του μέσου μετάδοσης:** Σε πόση απόσταση μπορεί να μεταδοθεί το σήμα, δεδομένου ότι υπάρχει απόσβεση
 - Πχ ένα τυπικό WiFi έχει μέγιστο μήκος (εύρος) 50 μέτρων
- **Ευαισθησία σε θόρυβο:** Πόσο καλά το μέσο μετάδοσης προστατεύει τα μεταδιδόμενα σήματα από θορύβους.
- **Ευκολία χρήσης:** Η ευκολία με την οποία επιτυγχάνονται οι εγκαταστάσεις του μέσου, οι διάφορες συνδέσεις, οι έλεγχοι και η συντήρησή του.
- **Ασφάλεια:** Πόσο ασφαλές είναι το μέσο από ανεπιθύμητες παρεμβολές και υποκλοπές.

Μέσα μετάδοσης

Δισύρματος χαλκός

- Αποτελείται από ένα ή περισσότερα ζεύγη συνεστραμμένων καλωδίων
- Ένα ζεύγος αποτελείται από δυο σύρματα συνεστραμμένα μεταξύ τους
- Η συστροφή μειώνει τις συνακροάσεις
- Εύρος ζώνης: Μέχρι εκατοντάδες MHz, εξαρτάται από τη διάμετρο και το μήκος του καλωδίου
- Σχετικά χαμηλοί ρυθμοί μετάδοσης (1 Gbit σε μικρές αποστάσεις)
- Μέγιστο μήκος: 5-6 km για αναλογικές μεταδόσεις και 2-3 km για ψηφιακές
- Εύκολο στην εγκατάσταση
- Χρήσεις: Καλώδια ethernet, τηλεφωνικές επικοινωνίες, xDSL



Δισύρματος χαλκός

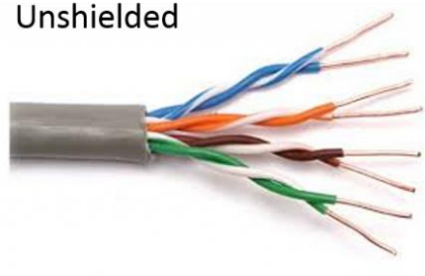
- Τυποποιημένα καλώδια UTP

- Μη θωρακισμένα
- Χρήση σε τηλεφωνικά δίκτυα και LAN
- Φθινό και ευκολόχρηστο
- Δέχεται ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές

- Θωρακισμένο (STP)

- Μεταλλική θωράκιση που μειώνει τις παρεμβολές
- Τύποι STP – FTP – S/FTP – S/STP
- Ακριβότερο
- Δυσκολότερο στη χρήση (χοντρό και βαρύ)

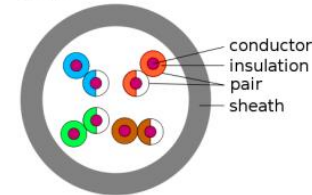
Unshielded



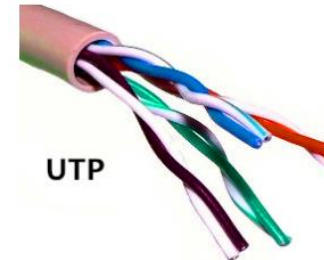
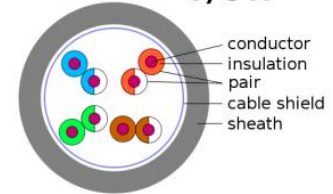
Shielded



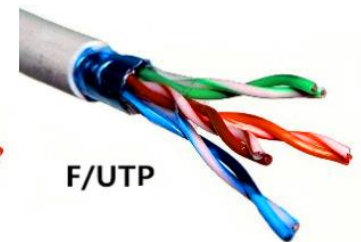
UTP



F/UTP



UTP



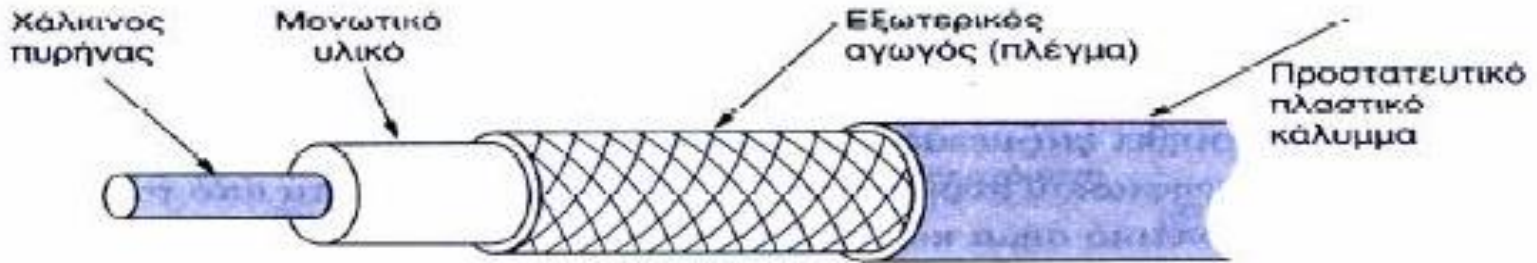
F/UTP

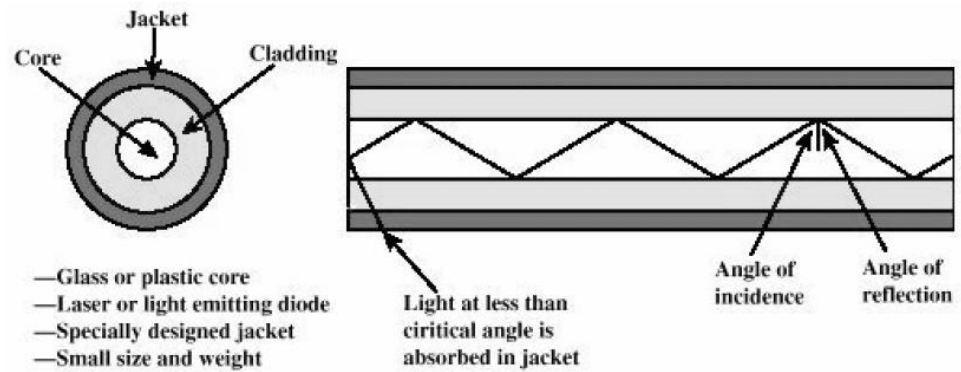
Δισύρματος χαλκός – Προστασίες

Βιομηχανική ονομασία	Επίσημη ονομασία κατά ISO/IEC 11801	Προστασία καλωδίου	Προστασία ζεύγους
UTP	U/UTP	Όχι	Όχι
STP	U/FTP	Όχι	Αλουμινόχαρτο (Foil)
FTP, STP	F/UTP	Αλουμινόχαρτο	Όχι
STP	S/UTP	Πλέγμα (Braiding)	Όχι
SFTP, S-FTP, STP	SF/UTP	Πλέγμα και Αλουμινόχαρτο	Όχι
FFTP, STP	F/FTP	Αλουμινόχαρτο	Αλουμινόχαρτο
SSTP, SFTP, STP, STP	S/FTP	Πλέγμα	Αλουμινόχαρτο
SSTP, SFTP, STP	SF/FTP	Πλέγμα και Αλουμινόχαρτο	Αλουμινόχαρτο

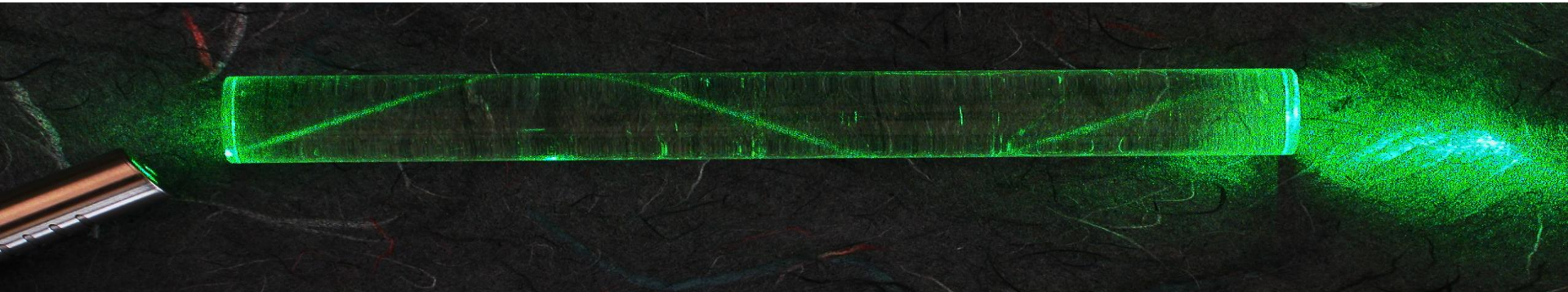
Ομοαξονικά καλώδια

- Δυο αγωγοί: Ο πυρήνας και ο εξωτερικός αγωγός
- Δύσχροστο στην εγκατάσταση
- Εύρος ζώνης: 1 GHz
- Χρήσεις: Καλωδιακή τηλεόραση, τηλεφωνικό δίκτυο, xDSL





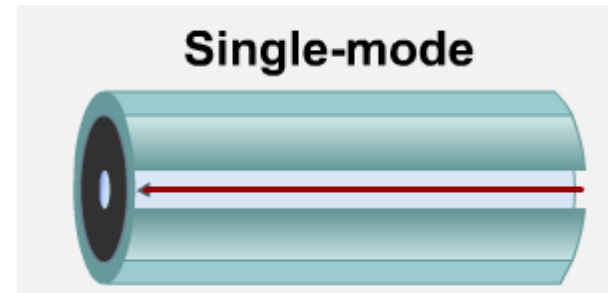
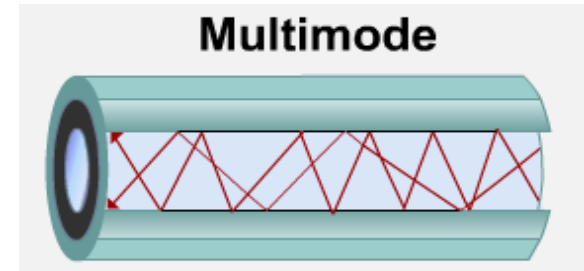
- Πυρήνας (Core), πυρίτιο, γυαλί, πλαστικό, 10-100 μ m
- Περιένδυση (Cladding), γυαλί ή πλαστικό
- Κάλυμμα (Jacket), πλαστικό και άλλα υλικά για προστασία της ίνας



Οπτικές Ίνες

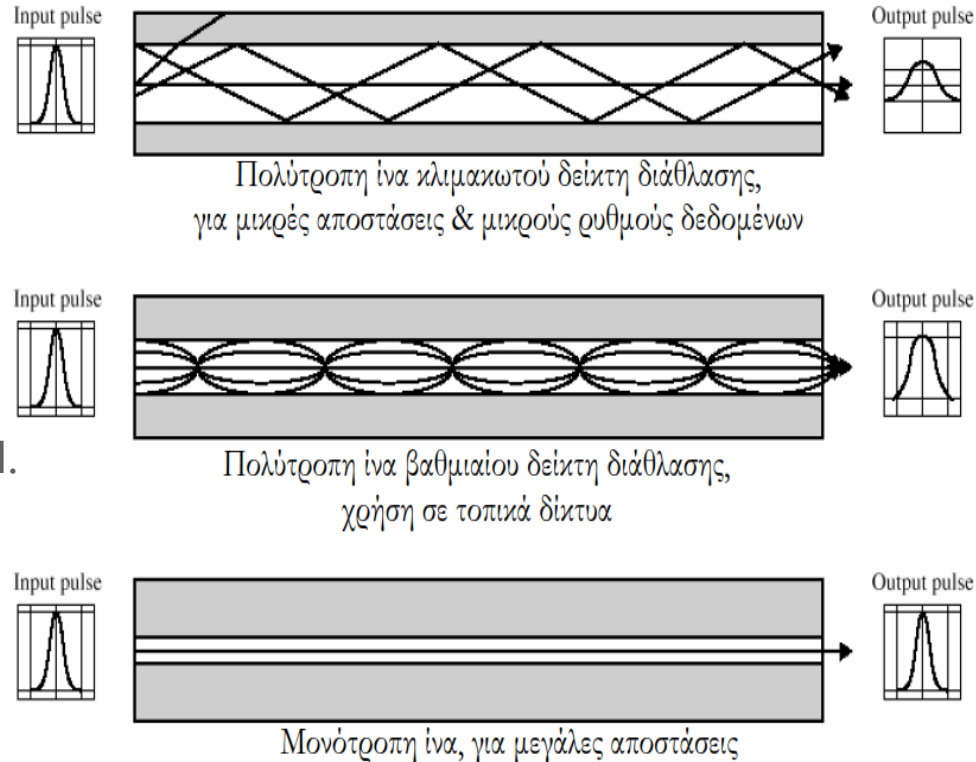
Οπτικές Ίνες

- Η βασική υποδομή των δικτύων νέας γενιάς
- Βασίζονται στη μετάδοση φωτός μέσω γυαλιού ή πλαστικού (οπτικής ίνας)
- Τεράστιο εύρος ζώνης με ρυθμούς μετάδοσης:
 - Τυπικοί ρυθμοί μετάδοσης: 10 Gbps, 25 Gbps, 50 Gbps, 100 Gbps
 - Φτάνουν μέχρι τα 2.5 Pbit/s (2016) (~ 327.680 Gigabytes)
- Ανεπηρέαστες από Η/Μ θόρυβο
- Χαμηλότατο BER
- Κατάλληλες και για περιβάλλοντα με υγρασία
- Μικρή εξασθένηση, με το μέγιστο μήκος μετάδοσης να φτάνει τα 300 km χωρίς αναμεταδότη



Οπτικές Ίνες

- Δυο βασικές κατηγορίες οπτικών ινών
 - Πολύτροπες
 - Μονότροπες
- Πολύτροπες: Περνούν από μέσα της ταυτόχρονα πολλές ακτίνες φωτός. Χρησιμοποιούνται στα LAN.
- Μονότροπες: Περνά από μέσα μια ακτίνα λέιζερ χωρίς ανάκλαση. Χρησιμοποιούνται στα WAN.



Οπτικές Ίνες

- Μειονεκτήματα

- Δύσχρηστες – Χρειάζονται ειδικά βύσματα για τη σύνδεση των οπτικών ινών
- Δύσκολη η υλοποίηση οπτικών δικτύων μεταγωγής
Στις μεταδόσεις που βασίζονται στο ηλεκτρικό ρεύμα έχουμε αντίστοιχα ηλεκτρονικά κυκλώματα που μπορούν να επεξεργαστούν πληροφορία που κωδικοποιείται στο ηλεκτρικό ρεύμα. Αντίθετα, δεν έχουμε οπτικούς επεξεργαστές για να επεξεργάζονται το οπτικό σήμα.
- Ακριβές στην υλοποίηση

- Χρήσεις: Τοπικά δίκτυα, δίκτυα πρόσβασης, PON, διασυνδέσεις δικτύων κορμού

Οπτικές Ίνες

- Φάσμα: Ορατό φώς και τμήματα του υπέρυθρου.
- Πηγές φωτός
 - Light Emitting Diode (LED):
 - Φθηνότερο
 - Χρησιμοποιείται στις πολύτροπες ίνες
 - Μεγαλύτερη διάρκεια ζωής
 - LASER
 - Πιο αποδοτικό (δεν έχουμε ανακλάσεις στα τοιχώματα της οπτικής ίνας), μονότροπες οπτικές ίνες
 - Μεγαλύτεροι ρυθμοί μετάδοσης
- Πολλαπλές ακτίνες στην ίδια οπτική ίνα → Πολύπλεξη Διαίρεσης Μήκους κύματος (Wavelength Division Multiplexing – WDM)

Ασύρματες ζεύξεις

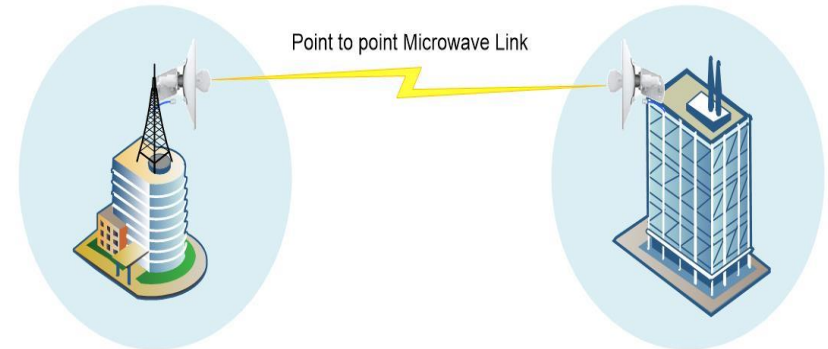
- Σημαντική υποδομή των δικτύων νέας γενιάς (5G)
- Μέσο μετάδοσης ο ελεύθερος χώρος
- Πλεονεκτήματα
 - Δεν απαιτούν φυσική σύνδεση μεταξύ πομπού δέκτη
 - Υποστηρίζουν κινητικότητα των χρηστών
- Μειονεκτήματα
 - Ευαισθησία στις παρεμβολές
 - Απαιτείται μεγάλη ισχύς για τη μετάδοση
 - Περιορισμένο φάσμα / εύρος ζώνης
 - Συχνή πηγή προβλημάτων οι ασύρματες ζεύξεις

Ασύρματες ζεύξεις

- Χρήσεις:
 - Μικροκυμματικές ζεύξεις (κατευθυντικές, απαιτείται οπτική επαφή)
 - Δορυφορικές ζεύξεις
 - Κυψελωτά δίκτυα
 - Ραδιοφωνικές/τηλεοπτικές μεταδόσεις
 - WiFi (IEEE 802.11)

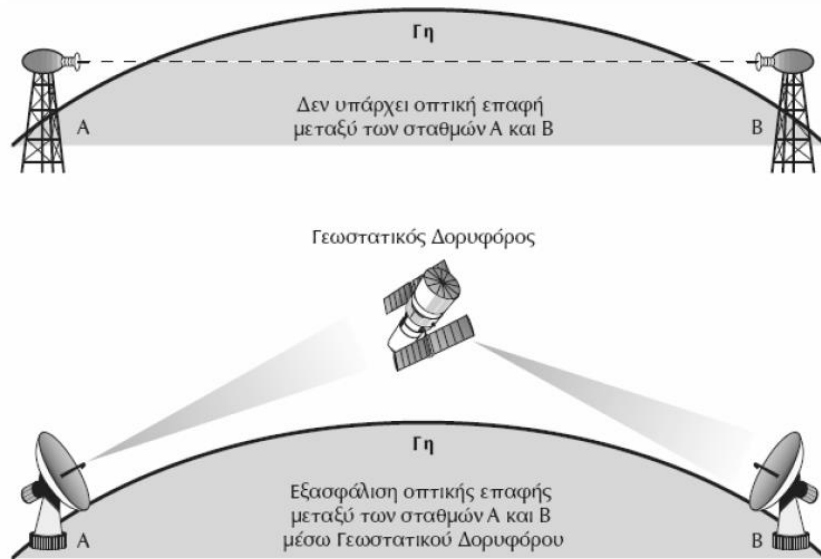
Μικροκυματικές ζεύξεις

- Παραβολικές κεραίες
- Εστιασμένη ηλεκτρομαγνητική δέσμη
- Απαιτείται οπτική επαφή
- Τηλεπικοινωνίες μεγάλων αποστάσεων
- Όσο υψηλότερες συχνότητες χρησιμοποιούνται τόσο μεγαλύτεροι ρυθμοί μετάδοσης επιτυγχάνονται
- Προβλήματα θορύβου και ασφάλειας



Δορυφορικές ζεύξεις

- Ο δορυφόρος είναι αναμεταδότης
- Λαμβάνει σε μια συχνότητα, ενισχύει και διορθώνει λάθη στο σήμα και το εκπέμπει σε άλλη συχνότητα
- Απαιτείται γεωστατική τροχιά (~ 36.784 km)
- Εφαρμογές
 - Τηλεόραση
 - Τηλεφωνία μεγάλων αποστάσεων
 - Δίκτυα υπολογιστών



THE ELECTROMAGNETIC SPECTRUM

