

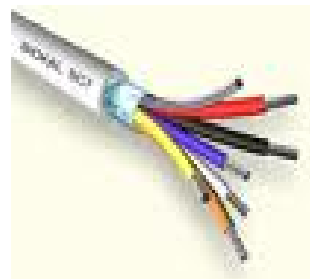
# Χάλκινο καλώδιο

*Ή αλλιώς διπλαγωγοί ή συνεστραμμένα ζεύγη*

Τα χάλκινα καλώδια αποτελούνται από δυο ζεύγη καλωδίων: τα αθωράκιστα και τα θωρακισμένα. Τα αθωράκιστα δεν έχουν κάποια ειδικότερη προστασία απέναντι σε θορύβους και παρεμβολές, ενώ τα θωρακισμένα έχουν τα χάλκινα καλώδια έχουν γρήγορη μετάδοση σε κοντινές αποστάσεις έχουν γρήγορο ρυθμό μετάδοσης από 100mbps έως 1gbps δηλαδή 10 έως 100 φορές περισσότερο από τα ομοαξονικά.

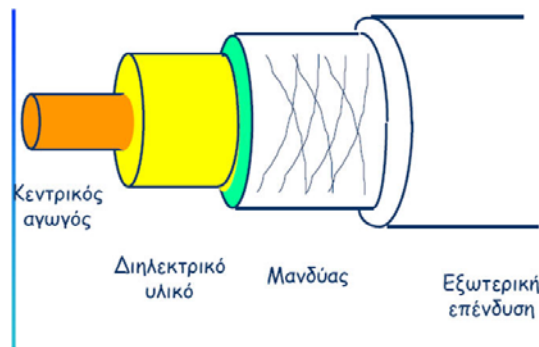
## Χαρακτηριστικά μετάδοσης

- Αναλογική μετάδοση
  - Ενισχυτές κάθε 5km έως 6km
- Ψηφιακή μετάδοση
  - Αναλογικά ή ψηφιακά σήματα
  - Επαναλήπτες κάθε 2km ή 3km
- Το εύρος ζώνης είναι ανάλογο με το πάχος του χαλκού
- Περιορισμένη απόσταση
- Περιορισμένο εύρος ζώνης
- Περιορισμένος ρυθμός δεδομένων
- Ευαίσθητος σε παρεμβολές και θόρυβο



## Ομοαξονικό καλώδιο

Τα ομοαξονικά καλώδια έχουν μεγαλύτερο εύρος ζώνης από τα UTP. Παρέχουν καλύτερη θωράκιση από τα STP, με αποτέλεσμα να έχουν δυνατότητα κάλυψης μεγαλύτερων αποστάσεων χωρίς θόρυβο. Για ομοαξονικά καλώδια του ενός χιλιομέτρου είναι εφικτός ένας ρυθμός μετάδοσης της τάξης των 10Mbps. Από πλευράς εγκαταστάσεως είναι δύσχρηστα λόγω της μηχανικής ακαμψίας τους και της δύσκολης συνδετικής τους ικανότητας.

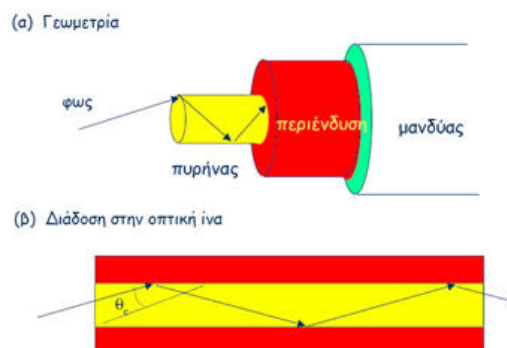


- Λόγω της καλύτερης θωράκισης από τους διπλοαγωγούς μπορεί να καλύψει μεγαλύτερες αποστάσεις σε μεγαλύτερες ταχύτητες μετάδοσης.
- Το εύρος ζώνης εξαρτάται από το μήκος του καλωδίου:
- Αναλογική μετάδοση (coax 75 ohm)
- Ψηφιακή μετάδοση (coax 50 ohm)

## Οπτική ίνα - Πλεονεκτήματα

- Με τις οπτικές ίνες πετυχαίνουμε μεγαλύτερη χωρητικότητα και ταχύτητες μετάδοσης αφού έχουν μεγαλύτερο εύρος ζώνης.
- Παρουσιάζουν μικρότερη εξασθένηση, οπότε οι επαναλήπτες μπορούν να τοποθετηθούν σε μεγαλύτερες αποστάσεις κάτι που επιφέρει σημαντική οικονομία.
- Είναι λεπτές, ελαφριές και έτσι εξοικονομείται χώρος μέσα στις σωληνώσεις και μειώνονται οι μηχανικές υποστηρίξεις.
- Έχουν χαμηλό κόστος εγκατάστασης. Η πρώτη ύλη τους είναι φτηνή και υπάρχει σε αφθονία στη φύση και το κόστος τους αυξάνει από τις τεχνικές κατασκευής τους.

### Οπτική ίνα



• Στις οπτικές ίνες ο φορέας μετάδοσης της πληροφορίας είναι το **φως**. Στις μεγάλες συχνότητες της οπτικής ακτινοβολίας οφείλονται οι υψηλές ταχύτητες μετάδοσης που επιτυγχάνονται στις οπτικές ίνες.

• Είναι φτιαγμένες γυαλί ή πλαστικό.

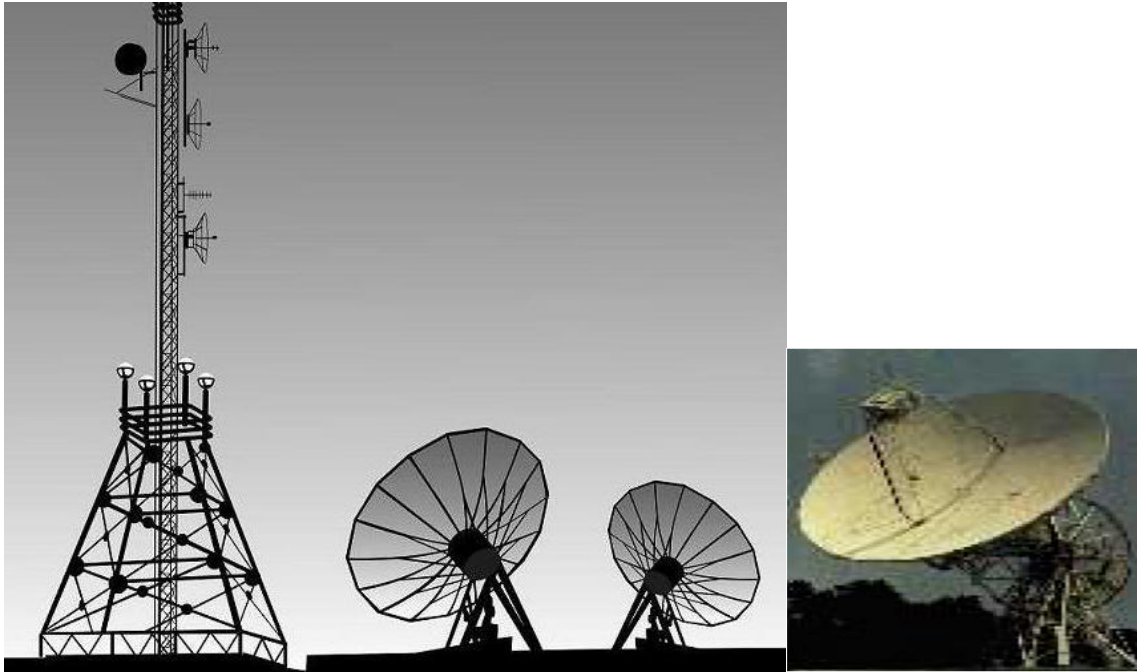
# Επίγειες μικροκυματικές ζεύξεις

- Χρησιμοποιούνται παραβολικές κεραίες.
- Κατευθυντική μετάδοση με προσεκτικά εστιασμένες δέσμες.
- Απαιτείται οπτική επαφή πομπού-δέκτη.
- Τηλεπικοινωνίες μεγάλων αποστάσεων.
- Χρησιμοποιούνται συχνότητες 2-40 GHz
- Υψηλότερες συχνότητες δίνουν υψηλότερους ρυθμούς μετάδοσης (από μερικές δεκάδες ως μερικές εκατοντάδες Mbps).
- Εξασθένηση
  - Απώλειες ανάλογες με το τετράγωνο της απόστασης, επαναλήπτες κάθε 10-100km
  - Αυξημένη εξασθένηση με τη βροχή
- Παρεμβολές
- Απαραίτητη η κατανομή φάσματος από κάποια αρμόδια αρχή.
- Κατευθυντική μετάδοση
  - Εστιασμένη δέσμη
  - Προσεκτική ευθυγράμμιση
- Μονόπλευρη μετάδοση
  - Ισοτροπική μετάδοση
  - Μπορεί να ληφθεί από πολλές κεραίες



# Δορυφορικές ζεύξεις

- Μετάδοση από τον επίγειο πομπό προς διαστημικούς σταθμούς αναμετάδοσης ευρισκομένους σε τροχιά (γεωστατικούς δορυφόρους) και ξανά πίσω σε επίγειους δέκτες.
- Αποτελείται από δύο ξεχωριστά «μονοπάτια»: **ανόδου (uplink)** από τον επίγειο πομπό έως τον δορυφόρο και **καθόδου** από τον δορυφόρο έως τον επίγειο **δέκτη (downlink)**.
- Διαφορετικές συχνότητες ανόδου/καθόδου.
- Χρήσεις (κυρίως broadcast)
  - Τηλεόραση
  - Τηλεπικοινωνίες μεγάλων αποστάσεων (διηπειρωτικές)
  - Ιδιωτική δικτύωση εταιριών
- Επιπλέον μειονέκτημα η καθυστέρηση που εισάγεται στην επικοινωνία πομπού-δέκτη



## Κυψελοειδής τηλεφωνία

