

Τεχνολογία Επικοινωνιών  
κεφ. 17  
Εξοπλισμός ήχου και εικόνας  
1<sup>ο</sup> μέρος

Β' ΤΑΞΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

2007 - 2008

# ΤΟ ΤΗΛΕΦΩΝΟ

Εφεύρεση του 1876

- Elisha Gray, Alexander Graham Bell

Ο Alexander Graham Bell ενώ κάνει το πρώτο υπεραστικό τηλεφώνημα το 1892. Η τηλεφωνική γραμμή συνέδεε τη Νέα Υόρκη με το Σικάγο, μια απόσταση δηλαδή 1500 χιλιομέτρων.

Πηγή: [www.tnth.edu.gr](http://www.tnth.edu.gr)



# ΤΗΛΕΦΩΝΟ

- Αρχικά όλα τα τηλέφωνα συνδέονταν το ένα με το άλλο.
- Αργότερα δρομολογούνταν σε ενδιάμεσα σημεία



Χειροκίνητο τηλεφωνικό κέντρο

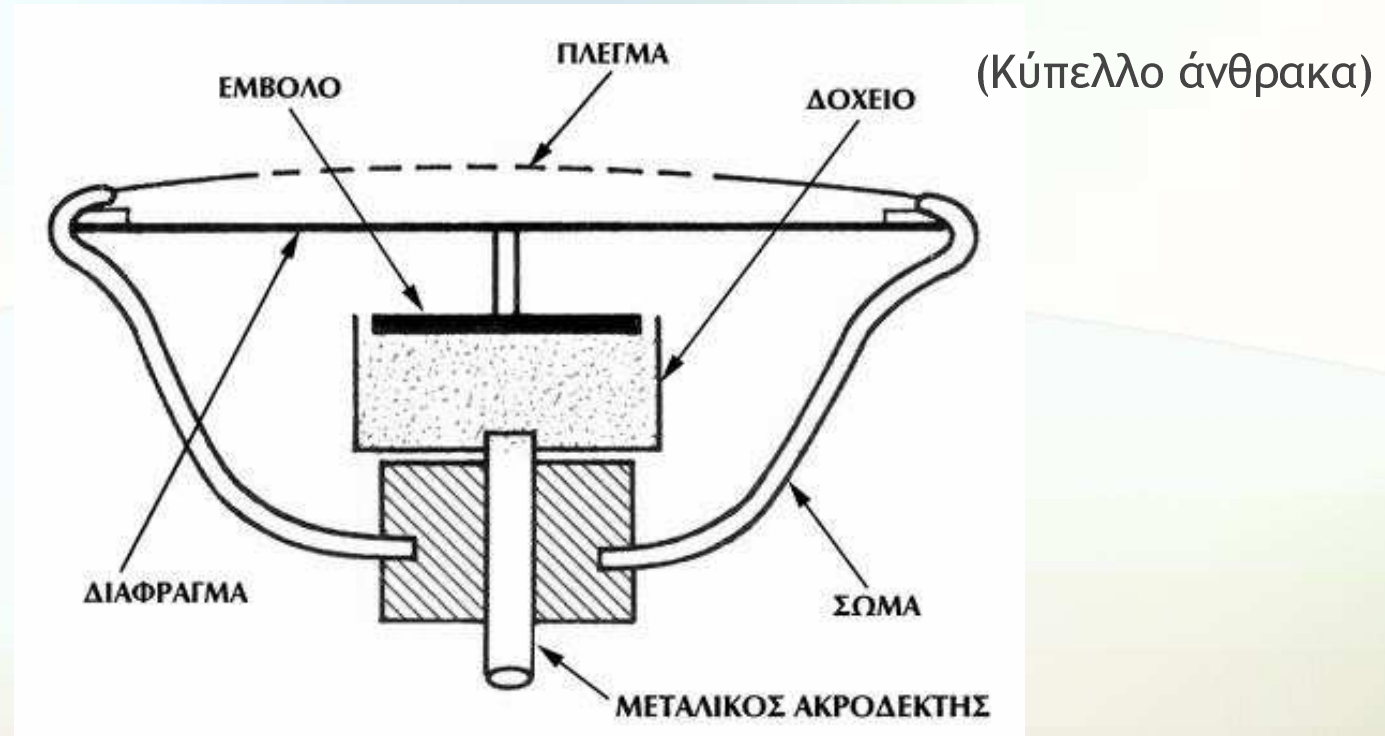
Πηγή: [www.tmth.edu.gr](http://www.tmth.edu.gr)

# Τηλεφωνική μετάδοση

- Πομπός = μικρόφωνο + σώμα συσκευής
- Μικρόφωνο: μετατροπή της φωνής σε ηλεκτρικό σήμα
- Τα μικρόφωνα διαφέρουν ως προς τη φασματική τους απόκριση
  - Δηλ. τις συχνότητες ήχου που μπορούν να αναπαράγουν καλά



# Μικρόφωνο άνθρακα



- Τα μεταβαλλόμενα ηχητικά κύματα κάνουν το διάφραγμα να πάλλεται
- Αλλάζει η αντίσταση του κυπέλου
- Το ρεύμα μεταβάλλεται

# Τηλεφωνική συσκευή (απλό μοντέλο)

- Ο διακόπτης συνδέει και αποσυνδέει τη συσκευή από το δίκτυο όταν σηκώνουμε και κατεβάζουμε το ακουστικό



Πηγή: [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com),  
[www.howstuffworks.com](http://www.howstuffworks.com)

# Τηλεφωνική συσκευή (σύνθετη)



- Το πληκτρολόγιο στέλνει τις συχνότητες των επιλεγμένων πλήκτρων
- Το διπλό πηνίο διαχωρίζει το εισερχόμενο και εξερχόμενο σήμα
- Το κουδούνι ειδοποιεί για εισερχόμενο σήμα

# Επιλογή αριθμού

- Με περιστρεφόμενο δίσκο:
  - Ανοίγει και κλείνει ένας ηλεκτρικός διακόπτης τόσες φορές όσο το νούμερο επιλογής, π.χ. μία φορά για το 1, κλπ, δέκα φορές για το 0.
  - *Παλμικό σύστημα*
- Με πλήκτρα:
  - Στέλνεται ένα σήμα διαφορετικής συχνότητας (2 τόνοι) για κάθε αριθμό
  - *Τονικό σύστημα*
    - Κατάλληλο για κάθε είδους σύνδεση (και ασύρματη)



Πηγή: <http://www.telcomhistory.org>



# Τόνοι πλήκτρων

	1209 Hz	336 Hz	1477 Hz	1633 Hz
697 Hz	<u>1</u>	<u>2</u>	3	A
770 Hz	4	5	6	B
852 Hz	7	8	9	C
941 Hz	*	<u>0</u>	#	D

Συνδυασμός

# Δίαυλοι μετάδοσης

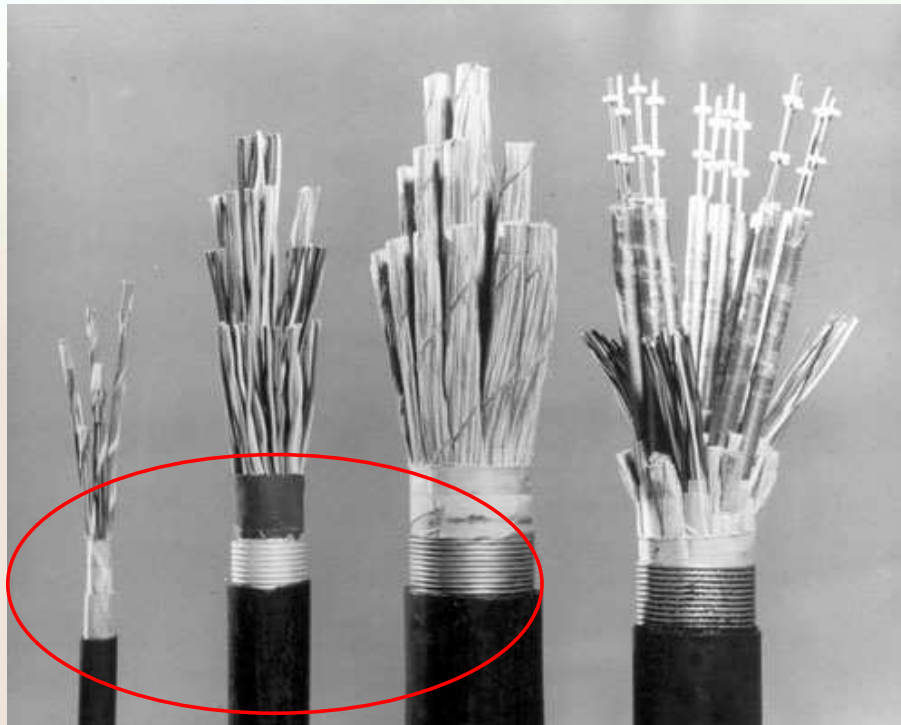
- Δίαυλοι φυσικοί μετάδοσης = καλώδια (χαλκού ή οπτικές ίνες)
- Ένα ζεύγος καλωδίων χαλκού φτάνει στο κτίριο για κάθε γραμμή
- Τα καλώδια καταλήγουν σε ένα κέντρο που δρομολογεί την κλήση
  - Οι 3 πρώτοι αριθμοί δρομολογούν την κλήση σε ένα άλλο κέντρο (οι 6 πρώτοι στις υπεραστικές)
  - Οι 4 επόμενοι προσδιορίζουν το τηλέφωνο

# Φυσικοί δίαυλοι μετάδοσης

- Όταν το ακουστικό είναι κάτω, το κύκλωμα με το κέντρο είναι ανοιχτό
- Όταν καλεί κάποιος, το κέντρο στέλνει ρεύμα χαμηλής έντασης
  - Το τηλέφωνο χτυπάει
- Σηκώνοντας το ακουστικό κλείνει κύκλωμα
- Το κέντρο μετάγει την κλήση στο τηλέφωνο

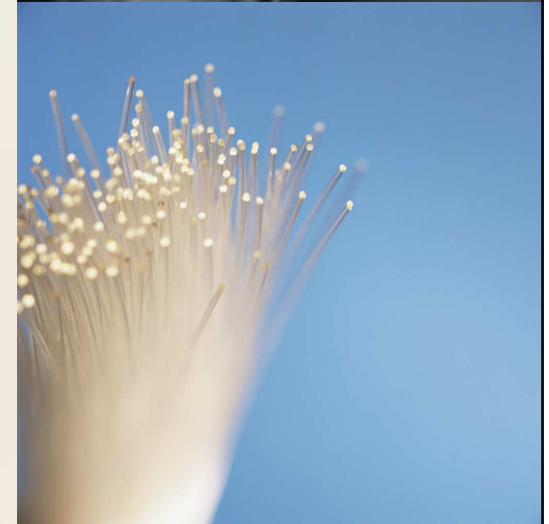
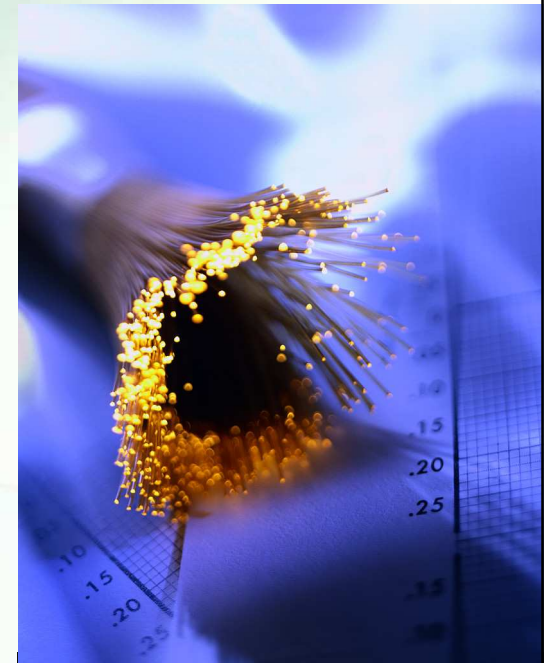
# Δίαυλοι χάλκινων καλωδίων

- Καλώδιο διπλαγωγών (συνεστραμμένο ζεύγος - twisted pair)
  - 2 λεπτά μονωμένα σύρματα συνεστραμμένα
  - Ομαδοποιούνται σε μεγαλύτερα καλώδια

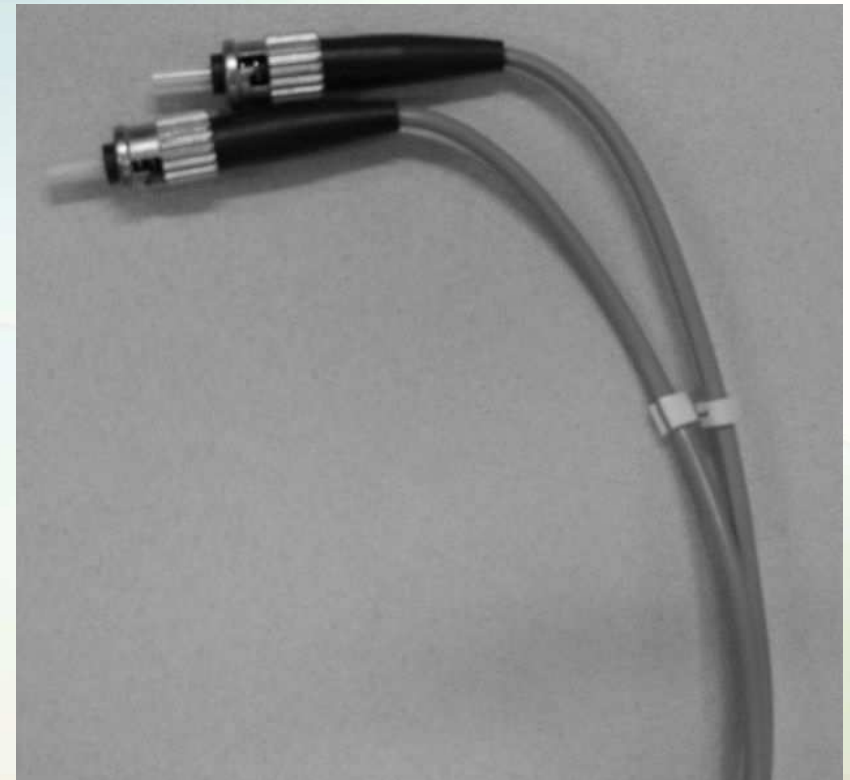
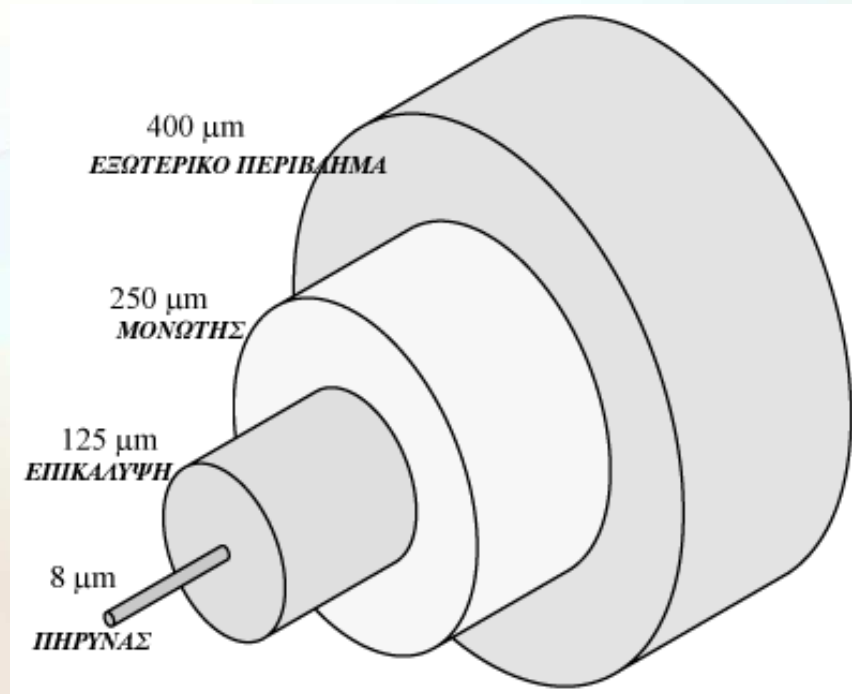


# Δίαυλοι οπτικών ινών

- Οπτική ίνα = λεπτή εύκαμπτη ίνα από γυαλί
  - Για μεταδόσεις μεγάλων αποστάσεων
  - Το σήμα ταξιδεύει ως παλμοί φωτός
  - Μπορεί να μεταφέρει περισσότερα σήματα από το καλώδιο χαλκού
  - Υπάρχει λιγότερη παραμόρφωση



# Οπτική ίνα

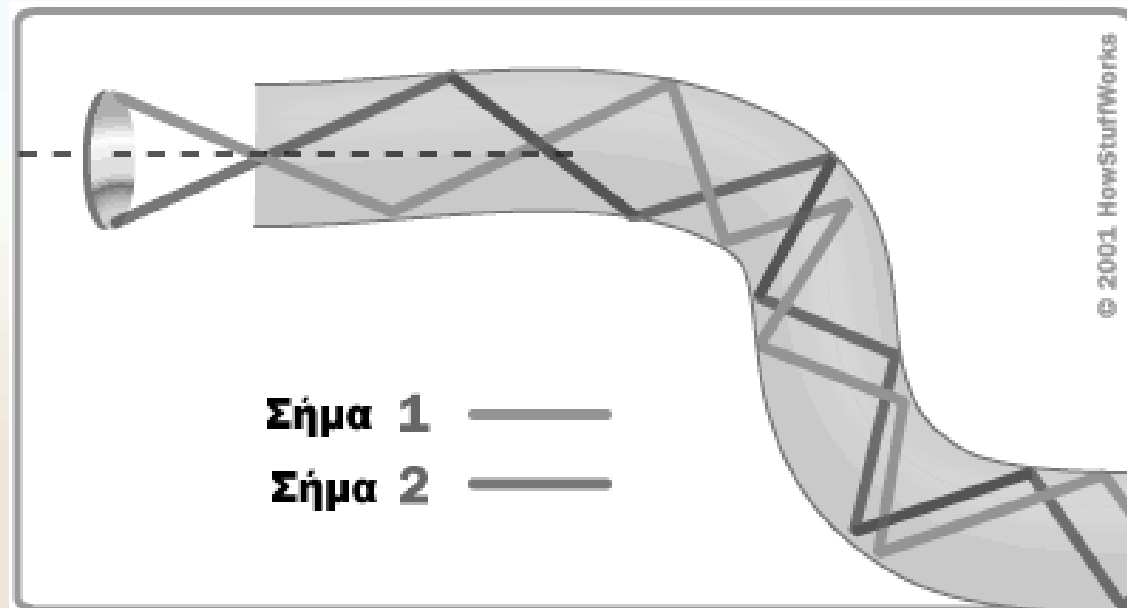


# Οπτική ίνα

- Η πηγή φωτός είναι μια δέσμη laser
  - Η δέσμη δημιουργείται από ολοκληρωμένο κύκλωμα laser
  - Η δέσμη διαμορφώνεται ώστε να μεταφέρει πληροφορίες
  - Το διαμορφωμένο σήμα εστιάζεται μέσα στην ίνα
  - Στο δέκτη το σήμα αποδιαμορφώνεται

# Οπτική ίνα

- Μετάδοση οπτικών σημάτων





# Οπτική ίνα

## Πλεονεκτήματα

- Πλέον φθηνότερη
- Μικρότερο πάχος
- Μεγαλύτερη χωρητικότητα
- Λιγότερη παραμόρφωση και παρεμβολές
- Ιδανική για ψηφιακή μετάδοση

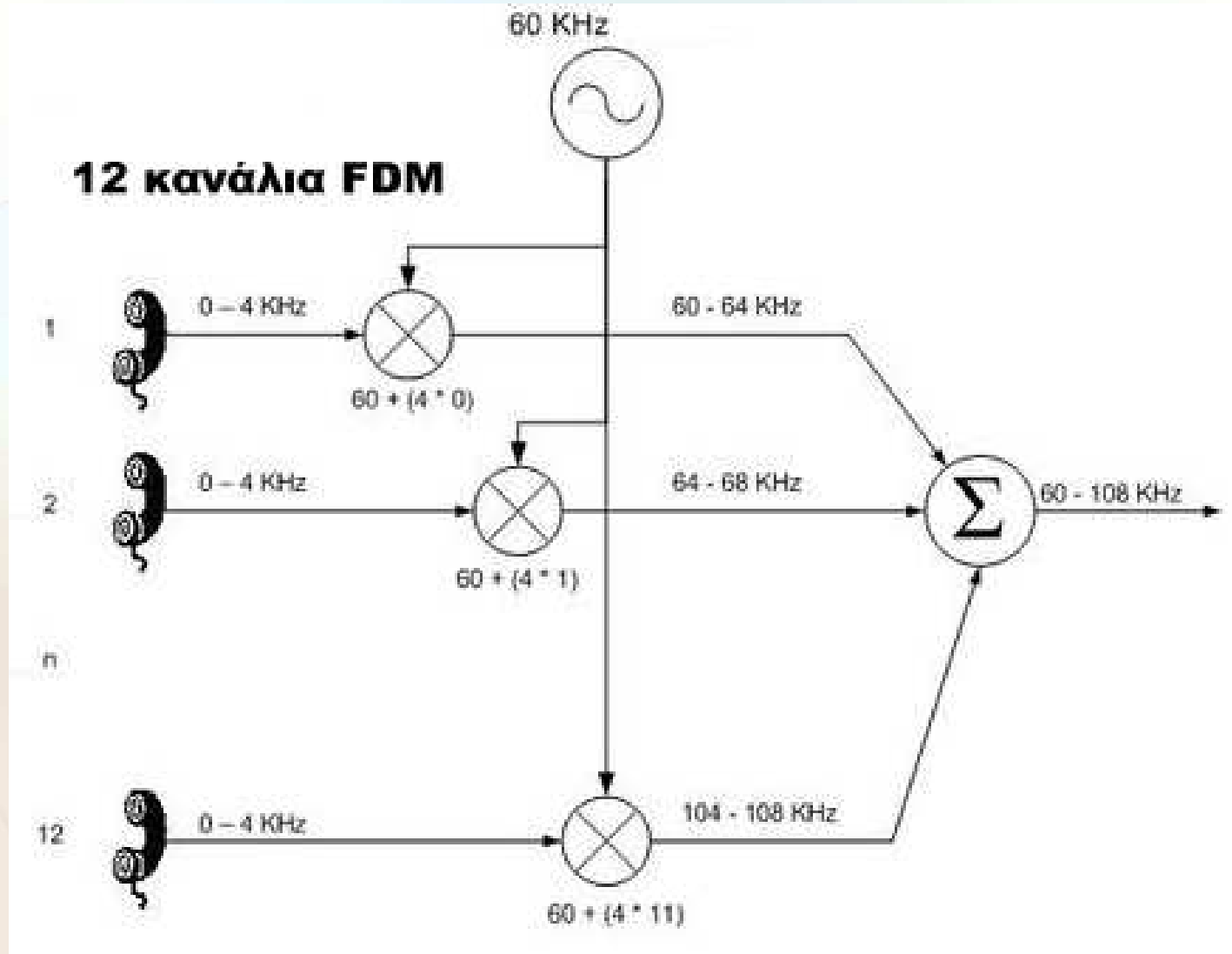
# Πολύπλεξη

- Επιτρέπει σε δύο ή περισσότερα σήματα να σταλούν ταυτόχρονα μέσω του ίδιου διαύλου μετάδοσης
  - Πολύπλεξη με διαίρεση συχνότητας (FDM)
  - Πολύπλεξη με διαίρεση χρόνου (TDM)

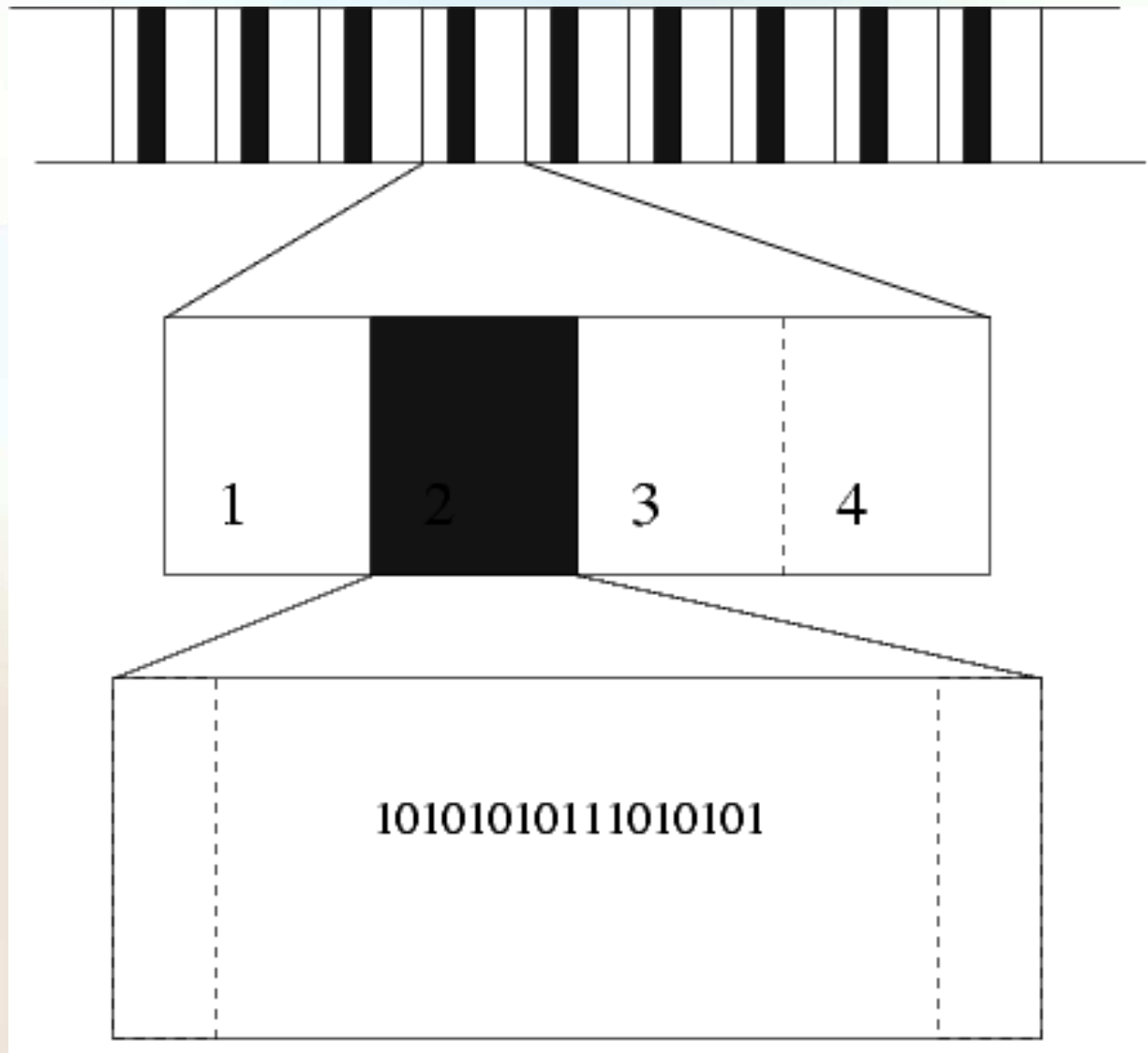
# Πολύπλεξη

- Πολύπλεξη με διαίρεση συχνότητας (FDM)
  - Κάθε μήνυμα στέλνεται χρησιμοποιώντας ένα φέρον σήμα διαφορετικής συχνότητας
- Πολύπλεξη με διαίρεση χρόνου (TDM)
  - Κυρίως στην ψηφιακή μετάδοση
  - Τα δεδομένα (Bytes) στέλνονται σε καθορισμένα χρονικά διαστήματα (χρονοθυρίδες)
    - Π.χ. 3 υπολογιστές ταυτόχρονα

# Πολύπλεξη με διαίρεση συχνότητας



# Πολύπλεξη με διαίρεση χρόνου (TDM)



# Λήψη (τηλέφωνο)

- Δέκτης = ακουστικό
  - Πηνίο γύρω από ράβδο σιδήρου
  - Μεταλλικό διάφραγμα
  - Το διάφραγμα πάλλεται και αναπαράγει τον ήχο

# Ερωτήσεις - Τηλέφωνο

- Σελ. 380-384
  1. Τι είναι η φασματική απόκριση ενός μικροφώνου
  2. Από τι αποτελείται και πως λειτουργεί το μικρόφωνο άνθρακα
  3. Πώς λειτουργούν τα τηλέφωνα με περιστρεφόμενο δίσκο και με πλήκτρα
  4. Πώς γίνεται η μεταγωγή των κλήσεων
  5. Τι είναι το καλώδιο διπλαγωγών και που χρησιμοποιείται
  6. Τι είναι η οπτική ίνα και πώς λειτουργεί
  7. Τι είναι η πολύπλεξη. Ποια είδη πολύπλεξης γνωρίζετε.
  8. Τι είναι η Πολύπλεξη με Διαίρεση Συχνότητας
  9. Τι είναι η Πολύπλεξη με Διαίρεση Χρόνου
  10. Πώς λειτουργεί ο δέκτης του τηλεφώνου