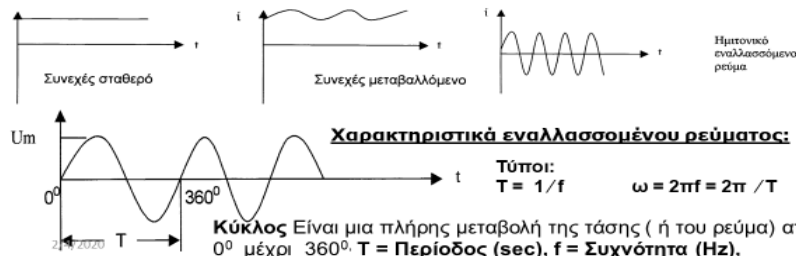


## ΕΝΟΤΗΤΑ 2 ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΣΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΡΧΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στα ηλεκτρονικά συστήματα επικοινωνίας, οι πληροφορίες μεταφέρονται από τον πομπό προς τον δέκτη, μέσω διαύλων επικοινωνίας, **στην μορφή ηλεκτρικών ή φωτεινών σημάτων**. Στόχος είναι η μετάδοση των πληροφοριών με πιστότητα και ασφάλεια.

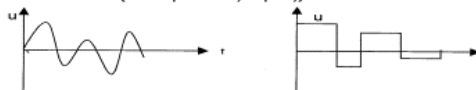
**ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΣΗΜΑ** είναι ακολουθία τιμών **ηλεκτρικής τάσης** ή **έντασης ρεύματος** καταγραμμένα σαν συνάρτηση του χρόνου.



### ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΗΜΑΤΑ

Τα ηλεκτρονικά σήματα πληροφορίας διακρίνονται ανάλογα με την μορφή τους σε :

- (1) ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ ΣΗΜΑΤΑ (συνεχείς μεταβολές στον χρόνο).
- (2) ΨΗΦΙΑΚΑ ΣΗΜΑΤΑ (διακριτικές τιμές)



➤ Συσκευές που παράγουν, εκπέμπουν, αποθηκεύουν και επεξεργάζονται **αναλογικό σήμα** λέγονται:  
**ΑΝΑΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ:** Ραδιόφωνο, μαγνητοταινία ήχου, τηλεόραση.

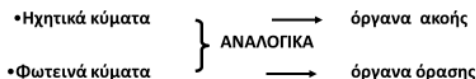
➤ Συσκευές που παράγουν, εκπέμπουν, αποθηκεύουν και επεξεργάζονται **ψηφιακό σήμα** λέγονται:  
**ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ:** Ηλεκτρονικός Υπολογιστής, CD, DVD.

#### ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ.

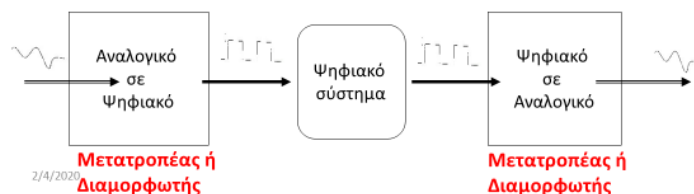
- Εύκολη αποθήκευση και επεξεργασία
- Αποθήκευση σε μεγάλες ποσότητες
- Ακρίβεια και ποιότητα πληροφοριών και δεδομένων.

### ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΣΗΜΑΤΩΝ Α/Ψ και Ψ/Α

- Τα φυσικά μεγέθη και σήματα είναι όλα αναλογικά: χρόνος, ήχος.
- Ο άνθρωπος δέχεται αναλογικά σήματα και εκπέμπει **ΜΟΝΟ** αναλογικά σήματα.

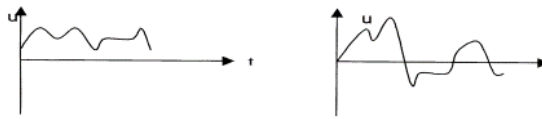


**ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΕΡΩΤΗΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΥ:** Τι γίνεται με τις συσκευές που είναι ψηφιακές; Πώς επικοινωνούν και πως επικοινωνούμε;



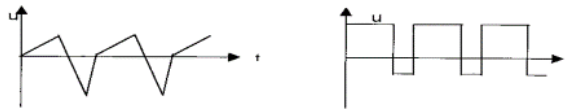
**Μεταβαλλόμενο σήμα (κυματομορφή)**

Με τον όρο αυτό εννοούμε το σήμα του οποίου η τιμή (τάση ή ένταση) ή η πολικότητα (φορά) ή και τα δύο μαζί, αλλάζουν με το χρόνο.

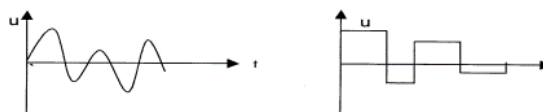


**Περιοδικό σήμα**

Ένα μεταβαλλόμενο σήμα ονομάζεται περιοδικό όταν η ίδια τιμή (ή οι στιγμιαίες τιμές) του σήματος επαναλαμβάνεται σε ίσα και διαδοχικά χρονικά διαστήματα.

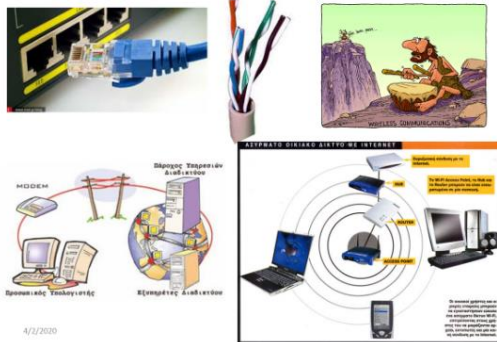


**Μη περιοδικό σήμα**



2/4/2020

**ΕΝΣΥΡΜΑΤΗ & ΑΣΥΡΜΑΤΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ**



4/3/2020

**Παράγοντες επιλογής καναλιού επικοινωνίας:**

- Χωρητικότητα καναλιού
- Η εξασθένηση (μέγιστο μήκος μέσου μετάδοσης)
- Το εύρος ζώνης συχνοτήτων / (bandwidth)
- Η ευαισθησία από παρασιτικές τάσεις
- Το κόστος – ευκολία χρήσης - ασφάλεια
- Τα φυσικά εμπόδια
- Αν πομπός ή δέκτης κινούνται

2/4/2020

**ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΝΑΛΙΟΥ (Δίαυλος / μέσο μετάδοσης)**

- 1) Κάθε μέσο μετάδοσης σημάτων καθορίζεται από το **Εύρος Ζώνης Συχνοτήτων (Bandwidth)** = είναι το φάσμα των συχνοτήτων που μπορούν να διαδοθούν ανεμπόδιστα μέσα από το φυσικό μέσο =  $(f_{max} - f_{min})$ .
- 2) Ο **ρυθμός μετάδοσης ψηφιακών δεδομένων** είναι ανάλογος με το Εύρος Ζώνης.
- 3) Το Εύρος Ζώνης προσδιορίζει και την **Χωρητικότητα του καναλιού (capacity)** = μέγιστη ποσότητα πληροφοριών ή όγκος δεδομένων σε **bits / sec.**, τα οποία μπορούν να μεταδοθούν σε μία ψηφιακή επικοινωνία.
- 4) Εξασθένηση σε db

1. Τηλεφωνικά καλώδια: Εύρος Ζώνης 300 Hz – 3400 Hz
2. Ομοαξονικά καλώδια: Εύρος Ζώνης μέχρι 1 GHz (για οπτικό σήμα - video)

2/4/2020

Στόχος 3<sup>ος</sup>

**ΜΟΡΦΕΣ ΣΗΜΑΤΩΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ**

- Στις ηλεκτρονικές επικοινωνίες τα **σήματα** επικοινωνίας μπορούν να είναι:
  - 1) **Ηλεκτρικά σήματα:** ( χρήση γάλκινων καλωδίων συνεστραμμένων ή ομοαξονικών).
  - 2) **Φωτεινά σήματα:** ( χρήση καλωδίων οπτικών ινών)
  - 3) **Ηλεκτρομαγνητικά κύματα:** ( χρήση του χώρου / αέρας)

Το βασικό σήμα είναι το **Ηλεκτρικό**, όπως και μεταλλαγές φυσικών καταστάσεων και φαινομένων όπως της φωνής, της εικόνας, των δεδομένων, και των πληροφοριών.

2/4/2020

**Τύποι οπτικών ινών**

Υπάρχουν οι οπτικές ίνες απλού τύπου και οι πολλαπλού τύπου.

Στις οπτικές ίνες **απλού τύπου(single-mode)**, τα κύματα φωτός ταξιδεύουν σε ευθεία γραμμή και μπορούμε να στείλουμε δεδομένα σε μεγάλες αποστάσεις.

Οι οπτικές ίνες **πολλαπλού τύπου(multi-mode)**, είναι πιο "χοντρές" από τις απλού τύπου, αλλά μπορούν να στείλουν παράλληλα, σε ξεχωριστό μονοπάτι, πολλά κύματα φωτός.

Το κάθε κύμα φωτός, εισέρχεται στην οπτική ίνα υπο ελαφρώς διαφορετική γωνία σε σχέση με τα άλλα, και ακολουθεί το δικό του μονοπάτι μέσα της, μέσω των διαδοχικών ανακλάσεων στο περίβλημα.

Αυτό συμβαίνει παράλληλα με πολλά κύματα φωτός (όλα σε διαφορετική γωνία σε σχέση με τα άλλα) κι έτσι μπορούμε να στείλουμε παράλληλα, τεράστιο όγκο δεδομένων!

Οι οπτικές ίνες χωρίζονται σε:

Στις οπτικές ίνες **απλού τύπου** (single-mode), τα κύματα φωτός ταξιδεύουν σε ευθεία γραμμή και μπορούν να στείλουμε δεδομένα σε μεγάλες αποστάσεις.

Οι οπτικές ίνες **πολλαπλού τύπου** (multi-mode), είναι πιο "χοντρές" από τις απλού τύπου, αλλά μπορούν να στείλουν παράλληλα, σε ξεχωριστό μονοπάτι, πολλά κύματα φωτός.

**Τύποι οπτικών ινών**

Τα καλώδια οπτικών ινών περιέχουν από 1 έως 36 οπτικές ίνες. Το πιο συνηθισμένο είναι το καλώδιο με ζυγό αριθμό οπτικών ινών για την επικοινωνία των full-duplex κυκλωμάτων. Θα ξεχωρίσουμε δύο τύπους οπτικών ινών ως προς την κατασκευή τους:

- Στην πρώτη περίπτωση, έχουμε ως κάθε οπτική ίνα και εξωτερικά από την επίστρωση συνθετικής ίνας και ελαστικό μονωτικό περίβλημα. Μέσα στο καλώδιο υπάρχουν πολλές τέτοιες ίνες, όπου η κάθε ίνα αποτελεί και ένα ξεχωριστό καλώδιο. Μέσα στο καλώδιο περιχέονται επίσης από καλώδια οπτικών ινών και καλώδια, τα οποία χρησιμοποιούν για ενίσχυση και στεγανοποίηση του όγκου οπτικού. Όταν τα καλώδια τελειώσουν παραλείπονται από ελαστικό περίβλημα. Αυτή η κατασκευή είναι γνωστή σαν Tight Buffer. Στο Σχήμα 5 εμφανίζεται ανάλογη κατασκευή καλώδιου οπτικών ινών.

Σχήμα 5. Καλώδιο οπτικών ινών (Tight Buffer)

## Πλεονεκτήματα - Μειονεκτήματα οπτικών ινών

Οι οπτικές ίνες έχουν περισσότερα πλεονεκτήματα από ότι μειονεκτήματα.

### Πλεονεκτήματα οπτικών ινών:

- 1) μπορούν να μεταφέρουν παράλληλα πολύ μεγαλύτερο όγκο δεδομένων σε σχέση με το χάλκινο καλώδιο,
- 2) η μεταφορά των δεδομένων γίνεται γρηγορότερα,
- 3) είναι λιγότερο ευάλωτα τα δεδομένα που ταξιδεύουν μέσα τους, σε παρεμβολές
- 4) είναι πολύ πιο λεπτές και ελαφρύτερες από το χάλκινο καλώδιο.
- 5) τα δεδομένα μεταδίδονται ψηφιακά: άρα πιο γρήγορη κωδικοποίηση - αποκωδικοποίηση δεδομένων, σχεδόν καθόλου απώλειες δεδομένων.

### Μειονεκτήματα οπτικών ινών:

- 1) είναι πιο ακριβές,
- 2) είναι πιο δύσκολη η εγκατάστασή τους,
- 3) είναι πιο εύθραυστες,
- 4) δεν μπορούμε να τις λυγίζουμε πολύ, θα πρέπει να τις εγκαθιστούμε με ελαφριά κλίση, γιατί αλλιώς θα έχουμε απώλειες.

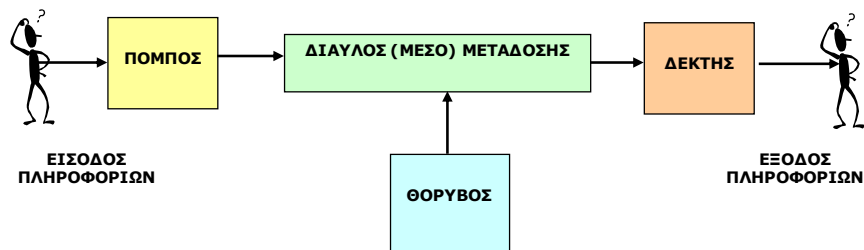
**Επαναληπτικές Ασκήσεις: Π1: ΑΡΧΕΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ.**

**Π1.1: Εισαγωγικές Έννοιες στις Ηλεκτρονικές επικοινωνίες:**

- 1) Να εξηγήσετε την αναγκαιότητα των επικοινωνιών.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 2) Να δώσετε τον ορισμό των επικοινωνιών και να αναφέρετε ένα παράδειγμα.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 3) Να δώσετε τον ορισμό των τηλεπικοινωνιών και να αναφέρετε ένα παράδειγμα.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 4) Να δώσετε τον ορισμό των ηλεκτρονικών επικοινωνιών και να αναφέρετε ένα παράδειγμα.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 5) Να δώσετε τον ορισμό του συστήματος επικοινωνίας και να αναφέρετε ένα παράδειγμα.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 6) Να εξηγήσετε την σχέση μεταξύ του σήματος και της πληροφορίας.

**Π1.2: Απλά Συστήματα Επικοινωνίας:**

- 7) Να κατονομάσετε τα βασικά μέρη ενός συστήματος επικοινωνίας και να εξηγήσετε τον ρόλο του κάθε μέρους.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 8) Να δώσετε τον ορισμό του θορύβου στις επικοινωνίες και να εξηγήσετε την διαφορά του τεχνητού και του φυσικού θορύβου.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 9) Να αιτιολογήσετε την χρήση του αναμεταδότη.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 10) Να ορίσετε τον κώδικα επικοινωνίας και να αναφέρετε παραδείγματα.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 11) Να εξηγήσετε τι είναι μονόδρομο και τι είναι αμφίδρομο σύστημα επικοινωνίας.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 12) Να εξηγήσετε τι είναι ενσύρματα και τι είναι ασύρματα συστήματα επικοινωνίας.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 13) Να καταγράψετε τα τρία χαρακτηριστικά γνωρίσματα ενός μέσου ή καναλιού επικοινωνίας.

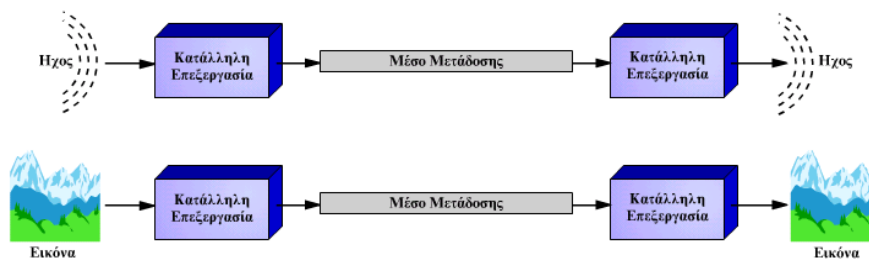


14) Να κατονομάσετε το πιο πάνω σχεδιάγραμμα και να εξηγήσετε με κάθε λεπτομέρεια το ρόλο που έχει να διαδραματίσει το κάθε κουτάκι.

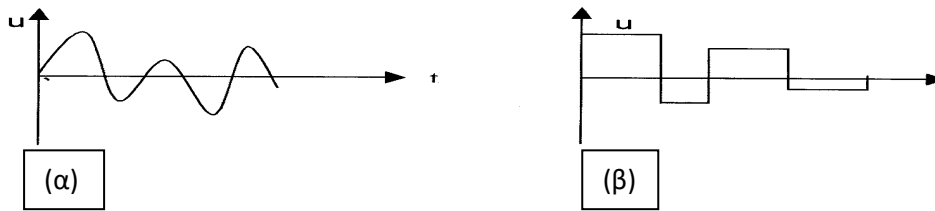
15) Τι είναι επικοινωνίες και γιατί είναι αναγκαίες στην ανθρωπότητα;

16) Να εξηγήσετε τι είναι μονόδρομη και τι αμφίδρομη επικοινωνία και να δώσετε ένα παράδειγμα για την κάθε μία.

17) Να εξηγήσετε την σημαντικότητα του όρου «κατάλληλη επεξεργασία» στα πιο κάτω παραδείγματα:



18) Να κατονομάσετε τα πιο κάτω σήματα (α) και (β).



19) Να εξηγήσετε την σχέση μεταξύ του σήματος και της πληροφορίας.

20) (α) Ποιο είδος σήματος χρησιμοποιείται στην ενσύρματη επικοινωνία;

(β) Ποιο είδος σήματος χρησιμοποιείται στην ασύρματη επικοινωνία;

21) Να κατονομάσετε τα πιο κάτω:



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

22) (α) Ποιο είδος σήματος χρησιμοποιείται στις οπτικές ίνες;

(β) Ποια είναι τα πλεονεκτήματα και ποια τα μειονεκτήματα των οπτικών ινών;

23) Να καταγράψετε τους παράγοντες επιλογής καναλιού επικοινωνίας.