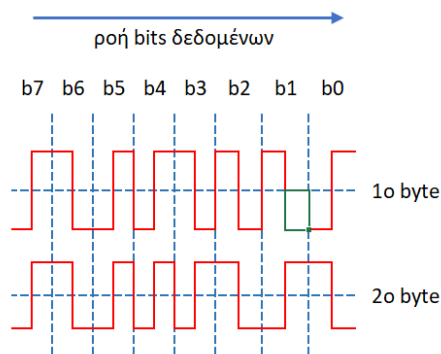


CH2 : 5 εγγραφές

@16269	4	2.2. Κωδικοποίηση Ψηφιακού Σήματος, 3.4. Κατηγορίες Δικτύων, 5.1 Υλικό τοπικών δικτύων
@16305	4	2.1. Αναλογικά και Ψηφιακά Σήματα, 2.2. Κωδικοποίηση Ψηφιακού Σήματος, 2.3. Ρυθμός Μετάδοσης Πληροφορίας
@16491	4	2.2. Κωδικοποίηση Ψηφιακού Σήματος, 2.3. Ρυθμός Μετάδοσης Πληροφορίας
@16495	4	2.1. Αναλογικά και Ψηφιακά Σήματα, 2.2. Κωδικοποίηση Ψηφιακού Σήματος, 2.3. Ρυθμός Μετάδοσης Πληροφορίας
16486	4	2.1. Αναλογικά και Ψηφιακά Σήματα, 2.3. Ρυθμός Μετάδοσης Πληροφορίας

ΘΕΜΑ 4 (16269)

Σε μια ροή bits στο φυσικό επίπεδο OSI μεταδίδονται δεδομένα συμβολοσειρών με χρήση της βασικής κωδικοποίησης κατά Manchester. Στην παρακάτω εικόνα δίνονται οι κυματομορφές της μετάδοσης δύο διαδοχικών ψηφιολέξεων (bytes). Επιπλέον, δίνεται ένα τμήμα του πίνακα ASCII, με σύμβολα και τους αντίστοιχους κωδικούς στο δεκαδικό σύστημα αρίθμησης.



Τμήμα Πίνακα ASCII							
Κωδικός δεκαδικό	Σύμβολο	Κωδικός δεκαδικό	Σύμβολο	Κωδικός δεκαδικό	Σύμβολο	Κωδικός δεκαδικό	Σύμβολο
48	0	59	;	70	F	81	Q
49	1	60	<	71	G	82	R
50	2	61	=	72	H	83	S
51	3	62	>	73	I	84	T
52	4	63	?	74	J	85	U
53	5	64	@	75	K	86	V
54	6	65	A	76	L	87	W
55	7	66	B	77	M	88	X
56	8	67	C	78	N	89	Y
57	9	68	D	79	O	90	Z
58	:	69	E	80	P	91	[

4.1 Ποιο χαρακτηριστικό της ψηφιακής διαμόρφωσης του φέροντος με την χρήση κωδικοποίησης Manchester είναι αυτό που μεταβάλλεται ώστε να επιτευχθεί η μετάδοση της πληροφορίας.

Μονάδες 3

Απάντηση:

Μεταβάλλεται η Φάση του φέροντος

(Υπενθυμίζεται ότι η μέθοδος κωδικοποίησης Manchester, ανήκει στην κατηγορία των PSK κωδικοποιήσεων.)

4.2 Να αποτυπώσετε στο δυαδικό σύστημα αρίθμησης τα 2 bytes που αντιστοιχούν στην κωδικοποίηση βασικής Manchester, από τις κυματομορφές της εικόνας. Κατόπιν, να μετατρέψετε κάθε μια από τις 2 ψηφιολέξεις (bytes) στο δεκαδικό σύστημα και βρείτε σε ποια γράμματα αντιστοιχούν, με βάση το σχετικό πίνακα.

Μονάδες 10

Απάντηση:

(Υπενθυμίζεται ότι στην κωδικοποίηση Manchester η μετάβαση από 0 σε 1 αντιστοιχεί στο λογικό 0 και η μετάβαση από 1 σε 0 στο λογικό 1)

1o byte	2o byte
0100 1110 = 0x4E	0100 0101 = 0x45
$4 \times 16^1 + E \times 16^0 = 64 + 14 = 78 \rightarrow N \text{ (ASCII)}$	$4 \times 16^1 + 5 \times 16^0 = 64 + 5 = 69 \rightarrow E \text{ (ASCII)}$

4.3 Έστω ότι στην συγκεκριμένη ροή από το ίδιο κανάλι εφαρμοστεί διαμόρφωση με δυνατότητα κωδικοποίησης 16 διαφορετικών μετατοπίσεων φάσης ώστε να μεταφέρεται περισσότερη πληροφορία από το ίδιο εύρος. Αν ο τρέχων ρυθμός μετάδοσης είναι 10Mbps/sec υπολογίστε για την νέα διαμόρφωση το ρυθμό μετάδοσης.

Μονάδες 6

Απάντηση:

Επειδή το κανάλι επιτρέπει συγκεκριμένο ρυθμό διαμόρφωσης και στην τρέχουσα διαμόρφωση κωδικοποιείται 1bit πληροφορίας το baud rate είναι ίσο με το ρυθμό μετάδοσης. Τώρα αν στην νέα διαμόρφωση μπορούν να κωδικοποιηθούν 16 διαφορετικές πληροφορίες μπορούν να αντιστοιχηθούν 4bits ($2^4=16$).

Τότε ο νέος ρυθμός μετάδοσης ρυθμός= **baud rate x 4 = 10Mbps x 4=40Mbps**

4.4 Να σχεδιάσετε τη κυματομορφή, αντίστοιχα, με την βασική κωδικοποίηση Manchester αν χρειαζόταν να μεταφέρουμε 3^η ψηφιολέξη (byte) το γράμμα **T**.

Μονάδες 6

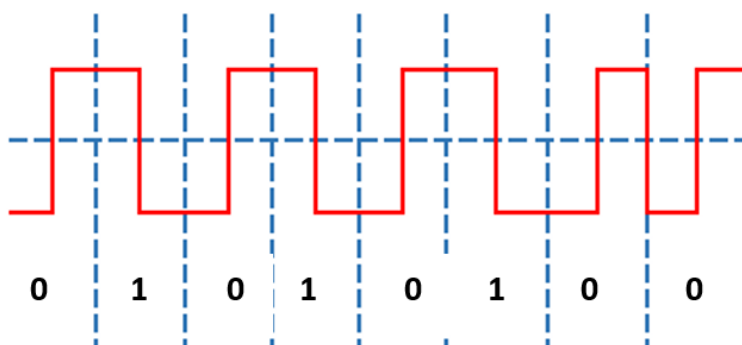
Απάντηση:

Το **T** αντιστοιχεί στο κωδικό 84 δηλαδή στο δυαδικό :

128	64	32	16	8	4	2	1	
0	1							→ 84-64=20
0	1	0	1					→ 20-16=4
0	1	0	1	0	1			→ 4-4=0
0	1	0	1	0	1	0	0	

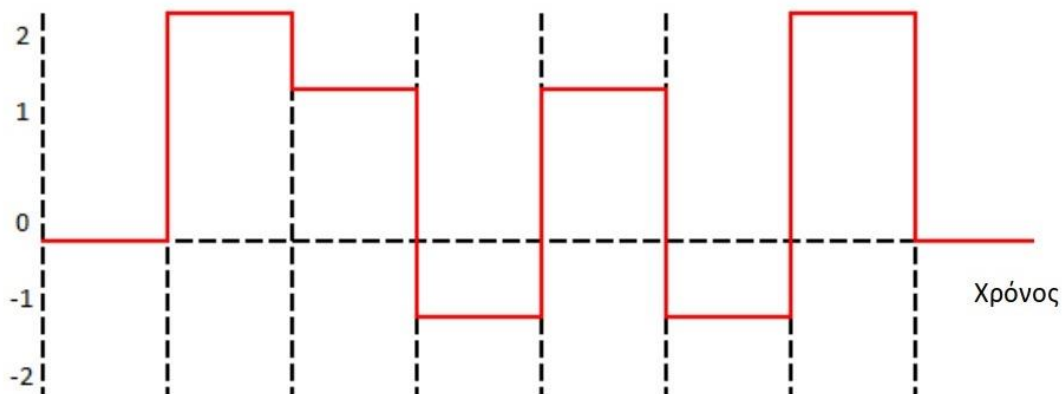
άρα ο τελικός δυαδικός αριθμός είναι: **0101 0100**.

Και η κυματομορφή αυτού:



ΘΕΜΑ 4 (16305)

4.1 Για το σήμα που δίνεται στην παρακάτω εικόνα, απαντήστε στα εξής ερωτήματα:



Α. Είναι σήμα συνεχούς ή διακριτού χρόνου;

Μονάδα 1

Απάντηση:

Είναι σήμα **διακριτού χρόνου** καθότι το σήμα ορίζεται μόνο σε συγκεκριμένες, διακριτές χρονικές στιγμές (ΠΡΟΣΟΧΗ Η ΤΡΑΠΕΖΑ ΕΧΕΙ ΛΑΘΟΣ)

Β. Είναι αναλογικό ή ψηφιακό σήμα;

Μονάδα 1

Γ. Η πληροφορία που μεταφέρεται σε αυτό το σήμα κωδικοποιείται με βάση τη συχνότητα της κυματομορφής;

Μονάδα 1

Απάντηση:

Όχι (αφού το σήμα μεταβάλλεται κατά πλάτος).

4.2 Με βάση το χαρακτηριστικό του σήματος της κυματομορφής που χρησιμοποιείται για την κωδικοποίηση (όπως εικονίζεται), πόσες διαφορετικές καταστάσεις κωδικοποιούνται; Εξηγήστε συνοπτικά.

Μονάδες 5

Απάντηση:

Έχουμε κωδικοποίηση με βάση το πλάτος της κυματομορφής και έχουμε τέσσερις διαφορετικές καταστάσεις με τιμές στάθμης -1,0,1,2.

4.3 Με βάση τις απαντήσεις σας στην προηγούμενη ερώτηση εξηγήστε πόσα bytes απεικονίζονται κατά τη μετάδοση του σήματος στην εικόνα. Αν ο χρόνος για την μετάδοση αυτών των ψηφιολέξεων (bytes) είναι 25msec, υπολογίστε ποιος είναι ο ρυθμός μετάδοσης και ποιος ο ρυθμός σηματοδοσίας.

Μονάδες 12

Απάντηση:

Αφού έχουμε τέσσερις διαφορετικές καταστάσεις $4=2^2$, άρα μπορούν να κωδικοποιηθούν 2bit σε κάθε στάθμη, 00,01,10,11.

Επιπλέον στη δεδομένη κυματομορφή παρουσιάζονται 8, διαφορετικές εναλλαγές τους πλάτους. Άρα 8 εναλλαγές x 2bits/στάθμη = 16bits = 2 bytes.

Αφού τα 2bytes = 16bits μεταδίδονται σε χρόνο 25/1000 = 0,025sec, τότε ο ρυθμός μετάδοσης υπολογίζεται ακολούθως:

16bits → 0,025s

Xbits → 1s

$X = 1 \times 16 / 0,025 = 16000 / 25 = 640 \text{bits/s}$

4.4 Αν έπρεπε να μεταδοθεί η ίδια πληροφορία που απεικονίζεται στο παραπάνω σήμα αλλά στον **μισό** χρόνο, πόσες συνολικά διαφορετικές καταστάσεις θα έπρεπε να κωδικοποιούνται για να μεταδοθεί το σήμα;

Μονάδες 5

Απάντηση:

Αφού πρέπει να μεταδοθεί η ίδια πληροφορία στο μισό χρόνο πρέπει για κάθε διαφορετική κατάσταση να μεταφέρεται η διπλάσια πληροφορία. Αφού με την τρέχουσα μορφή σε κάθε κατάσταση μεταφέρουμε 2bit στην νέα μορφή πρέπει σε κάθε κατάσταση να μεταφέρονται 4bit. Άρα $2^4=16$ διαφορετικές καταστάσεις.

ΘΕΜΑ 4 (16491)

Για τα παρακάτω περιγραφόμενα συστήματα να κάνετε τους αντίστοιχους υπολογισμούς.

4.1

Το Ελληνικό αλφάβητο κεφαλαίων περιλαμβάνει 24 άτονα γράμματα, σε αυτά προσθέτουμε και 8 ειδικούς χαρακτήρες:

Α) Για να μεταδοθούν διαμέσου ενός καναλιού αυτοί οι χαρακτήρες, πόσα bit είναι αναγκαία για τη κωδικοποίησή τους;

Απάντηση:

$24+8=32$ χαρακτήρες $\rightarrow 2^x=32 \rightarrow x=5$ (άρα χρειάζονται 5 bits για την κωδικοποίησή τους)

Β) Εάν ένα κανάλι συσκευών TELEX υποστηρίζει ταχύτητες μετάδοσης 2 συμβόλων ανά sec, να υπολογίσετε το αντίστοιχο bit rate

Απάντηση:

Εφόσον το κάθε σύμβολο περιγράφεται από 5 bits και το κανάλι αποστέλλει 2 σύμβολα ανά sec, άρα $2 \text{ σύμβολα/sec} \times 5 \text{ bits/σύμβολο} = 10 \text{ bits/sec}$

Μονάδες 12

4.2

Το ελάχιστο εύρος ζώνης ενός τηλεπικοινωνιακού καναλιού στο οποίο γίνεται μετάδοση με Ψηφιακή Διαμόρφωση FSK είναι διπλάσιο του ρυθμού μετάδοσης συμβόλων. Στο κανάλι μεταδίδονται 8 διαφορετικά σύμβολα με ρυθμούς (σε bits) 24 kbps & 36 kbps. Να υπολογίσετε το ελάχιστο εύρος ζώνης σε κάθε περίπτωση.

Μονάδες 8

Απάντηση:

Τα 8 διαφορετικά σύμβολα κωδικοποιούνται με 3 bits αφού $2^x=8 \rightarrow x=3$

a) $24 \text{ kbps}/3 = 8 \text{ kBaud} \rightarrow$ αφού απαιτείται διπλάσιο εύρος ζώνης άρα $2 \times 8 \text{ kBaud} = 16 \text{ MHz}$

b) $36 \text{ kbps}/3 = 12 \text{ kBaud} \rightarrow$ αφού απαιτείται διπλάσιο εύρος ζώνης άρα $2 \times 12 \text{ kBaud} = 24 \text{ MHz}$

4.3

Σε ένα τοπικό δίκτυο υπολογιστών για τη μετάδοση των δεδομένων χρησιμοποιείται τεχνική **στατιστικής πολυπλεξίας διαίρεσης χρόνου**. Εάν ο ελάχιστος χρόνος μετάδοσης που παραχωρείται

σε κάθε σταθμό είναι 10 msec όλοι δε οι άλλοι χρόνοι είναι αμελητέοι να υπολογίσετε πόσο χρόνο κάθε σταθμός μπορεί να αξιοποιήσει το κανάλι για 1 sec σε κάθε μια από τις παρακάτω περιπτώσεις.

A/A	Υπολογιστές για χρήση καναλιού	Διαθέσιμος χρόνος ανά Η/Υ
1	1	1s
2	10	100ms
3	20	50ms
4	50	20ms
5	100	10ms

Μονάδες 5

Απάντηση:

$$1\text{sec} / 10\text{msec} = 1/0,01 = 100/1=100$$

Άρα στο 1sec διατίθεται 100 διαθέσιμα πλαίσια των 10msec. Στην περίπτωση ενός μόνο υπολογιστή στο διαδίκτυο, όλα τα πλαίσια είναι διαθέσιμα για τον υπολογιστή αυτόν άρα

- 1) $100 \times 10 \text{ msec} = 1\text{sec}$
- 2) Στη 2^η περίπτωση έχουμε 10 υπολογιστές οι οποίοι μοιράζονται τα 100 διαθέσιμα πλαίσια άρα κάθε υπολογιστής δεσμεύει $\rightarrow 100\text{πλαίσια}/10\text{υπολογιστές}=10\text{πλαίσια}$, οπότε ο διαθέσιμος χρόνος για κάθε υπολογιστή είναι $10\text{πλαίσια} \times 10\text{ms}/\text{Πλαίσιο} = 100\text{ms}$
- 3) Στην περίπτωση των 20 υπολογιστών $\rightarrow 100\text{πλαίσια}/10\text{υπολογιστές}=5\text{πλαίσια}$, οπότε $5\text{πλαίσια} \times 10\text{ms}/\text{Πλαίσιο} = 50\text{ms}$
- 4) Στην περίπτωση των 50 υπολογιστών $\rightarrow 100\text{πλαίσια}/50\text{υπολογιστές}=2\text{πλαίσια}$, οπότε $2\text{πλαίσια} \times 10\text{ms}/\text{Πλαίσιο} = 20\text{ms}$
- 5) Στην περίπτωση των 100 υπολογιστών $\rightarrow 100\text{πλαίσια}/100\text{υπολογιστές}=1\text{πλαίσιο}$, οπότε $1\text{πλαίσιο} \times 10\text{ms}/\text{Πλαίσιο} = 10\text{ms}$

ΘΕΜΑ 4 (16495)

4.1 Ένα τηλεπικοινωνιακό κανάλι δεν έχει την δυνατότητα να διατηρήσει την πολικότητα του μεταδιδόμενου σήματος. Εξηγήστε ποιο τύπο διπολικής κωδικοποίησης θα χρησιμοποιούσατε και γιατί;

Μονάδες 8

Απάντηση:

Θα χρησιμοποιήσουμε Διαφορική Κωδικοποίηση Manchester επειδή σημασία έχει η μεταβολή στη στάθμη του σήματος και όχι το επίπεδο της.

4.2 Εάν η ημιπερίοδος του χρησιμοποιούμενου σήματος είναι 1 sec, ποιος είναι ο ρυθμός μετάδοσης σε bytes;

Μονάδες 8

Απάντηση:

Άρα η περίοδος T είναι διπλάσια, άρα $2 \times 1 \text{ sec} = 2 \text{ sec}$ άρα συχνότητα μετάδοσης είναι

$$F = 1/T = 1/2 \text{ sec} = 0,5 \text{ Hz}$$

Άρα ο ρυθμός μετάδοσης σε bytes (αφού 1 byte=8bits) προκύπτει ακολούθως:

$$0,5 \text{ Hz} / 8 \text{ bits} = 0,0625 \text{ Bps (bytes pre sec)}$$

4.3 Εάν δεν χρησιμοποιήσουμε ψηφίο ελέγχου λάθους και το μεταδιδόμενο μήνυμα έχει πιθανότητα εμφάνισης 25%, είναι απαραίτητο να χρησιμοποιήσουμε για λόγους επαλήθευσης διπλή εκπομπή για κάθε byte; (Υποθέστε ότι επανάληψη εκπομπής δεν χρειάζεται να γίνει όταν τα “περιττά” bits είναι περισσότερα από τα “ωφέλημα”)

Μονάδες 9

Απάντηση:

Σύμφωνα με τη θεωρία (βλ. βιβλίο σελ. 64) το 1bit εκφράζει 50% πιθανότητα να επαληθευθεί μία πληροφορία, τα 2 bit εκφράζουν 25% πιθανότητα, τα 4bit 12,5% πιθανότητα, κ.ο.κ.

Συνεπώς για 25% πιθανότητα που ορίζει το παράδειγμα, η μεταδιδόμενη πληροφορία είναι 2bits, άρα περισσεύουν 6bits από κάθε byte και συνεπώς δεν απαιτείται διπλή εκπομπή του byte.

ΘΕΜΑ 4 (16486)

Να κάνετε τους ζητούμενους υπολογισμούς στα παρακάτω συστήματα:

4.1. Σύστημα επικοινωνίας χρησιμοποιεί περιοδικό σήμα μετάδοσης ψηφιακών δεδομένων, εάν για τη μετάδοση κάθε δυαδικού ψηφίου απαιτούνται οκτώ (8) περίοδοι, να βρεθεί η ελάχιστη συχνότητα λειτουργίας που πρέπει να έχει το σύστημα ώστε να μεταδώσει δεδομένα με ρυθμό 32 Mbps.

Μονάδες 8

Απάντηση:

Εφόσον κάθε δυαδικό ψηφίο απαιτεί 8 περιόδους για ρυθμό 32 Mbps απαιτείται 8πλάσια συχνότητα:

$$8 \times 32 \text{ Mbps} = 2^3 \times 2^5 = 2^{3+5} = 2^8 = \mathbf{256 \text{ MHz}}$$

4.2. Σε ένα σύστημα επικοινωνίας επιτρέπεται να μεταφερθούν 8 διαφορετικά σύμβολα. Εάν ο ρυθμός μετάδοσης συμβόλων (baud rate) είναι 25×10^6 Bauds να υπολογίσετε το ρυθμό μετάδοσης δυαδικών ψηφίων (bit rate).

Απάντηση:

Για να είναι δυνατή η δυαδική αναπαράσταση 8 διαφορετικών συμβόλων απαιτούνται

$$2^x = 8 \rightarrow \mathbf{x = 3 \text{ bits}}$$

$$\text{άρα bit rate} = \text{Bauds} \times \text{bits/ baud} = 25 \times 10^6 \text{ Bauds} \times 3 \text{ bits/ baud} = \mathbf{75 \times 10^6 \text{ bps}}$$

Μονάδες 8

4.3 Στα υπολογιστικά συστήματα ο δίαυλος SATA 2 υποστηρίζει ταχύτητες 300 MBps. Μια καλωδιωταινία παράλληλης μετάδοσης IDE 8 bits υποστηρίζει ταχύτητες περίπου 150 MBps. Να υπολογίσετε πόσες φορές πιο γρήγορη είναι η γραμμή μεταφοράς δεδομένων του δίαυλου SATA έναντι κάθε γραμμής IDE.

Μονάδες 9

Απάντηση:

Ο δίαυλος SATA έχει διπλάσιο ρυθμό μετάδοσης, αλλά επιπλέον μεταδίδει κάθε byte (8bits) σειριακά, άρα είναι γρηγορότερος κατά $2 \times 8 = 16$ φορές.