

ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ II

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

1. ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΘΕΩΡΙΑΣ

1. Να αναφέρετε και να συγκρίνετε μεταξύ τους ενδεικτικά χαρακτηριστικά των αναλογικών και των ψηφιακών συστημάτων επικοινωνίας.
2. Δώστε τον ορισμό της εντροπίας μιας διακριτής πηγής και υπολογίστε την εντροπία πηγής με αλφάβητο 64 συμβόλων, τα οποία εμφανίζονται με ίσες πιθανότητες σε στατιστικά ανεξάρτητες σειρές.
3. Να εξηγήσετε τις διαφορές μεταξύ των όρων «κωδικοποίηση πηγής» και «κωδικοποίηση καναλιού».
4. Να αναφέρετε τις παραμορφώσεις που εισάγονται σε ένα ψηφιακό σήμα λόγω της διέλευσής του από ένα ενθόρυβο κανάλι.
5. Εξηγήστε τις διαφορές μεταξύ των δικτύων μεταγωγής κυκλώματος και των δικτύων μεταγωγής πακέτων. Εξηγήστε τα πλεονεκτήματα / μειονεκτήματα καθενός.
6. Να επισημάνετε τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα από τη σηματοδότηση πολλαπλών επιπέδων.
7. Να περιγράψετε συνοπτικά τα στάδια μετατροπής ενός αναλογικού σήματος σε ψηφιακό. Να δώσετε τις κρίσιμες παραμέτρους κάθε σταδίου.
8. Τι εκφράζει το θεώρημα Shannon-Hartley;
9. Περιγράψτε τη μετάδοση βασικής ζώνης πολλαπλών επιπέδων (M-ary BaseBand). Ποια σχέση συνδέει το ρυθμό μετάδοσης συμβόλων με το ρυθμό μετάδοσης bit; Δώστε ένα παράδειγμα.
10. Τι εκφράζει ο όρος «φασματική απόδοση» (Bandwidth efficiency) σε μία ψηφιακή μετάδοση; Σε ποιες μονάδες μετριέται;
11. Τι ονομάζεται διασυμβολική παρεμβολή (InterSymbol Interference); Που οφείλεται, τι πρόβλημα δημιουργεί και πως αντιμετωπίζεται το πρόβλημα αυτό;
12. Πότε ένα φίλτρο είναι τύπου Nyquist. Ποια η χρησιμότητα των φίλτρων Nyquist σε ένα ψηφιακό σύστημα μετάδοσης;

13. Να αναφέρετε ενδεικτικά πλεονεκτήματα της διαμόρφωσης FSK.
14. Πότε μία τεχνική αποδιαμόρφωσης ονομάζεται «σύμφωνη» (Coherent) και πότε «ασύμφωνη» ή «μη-σύμφωνη» (Non-Coherent); Αναφέρετε ένα βασικό πλεονέκτημα και ένα βασικό μειονέκτημα της σύμφωνης αποδιαμόρφωσης.
15. Για ποιο λόγο χρησιμοποιείται η κωδικοποίηση GRAY για την αντιστοίχιση δυαδικών ακολουθιών με τα σύμβολα ενός modem;
16. Να περιγράψτε τη διαμόρφωση ASK. Τι φάσμα παρουσιάζει; Περιγράψτε 2 τρόπους δημιουργίας δυαδικού ASK. Σχεδιάστε ένα παράδειγμα όπου να φαίνεται μια δυαδική ακολουθία και το διαμορφωμένο ASK σήμα κατά αντιστοιχία.
17. Τι είναι η σύγχρονη αποδιαμόρφωση ενός σήματος; Τι πλεονέκτημα παρουσιάζει και τι απαιτεί για να υλοποιηθεί;
18. Τι περιγράφει ο όρος «διάγραμμα αστερισμού» (constellation) σε ένα ψηφιακό σύστημα μετάδοσης; Να σχεδιάσετε το διάγραμμα αστερισμού για τη διαμόρφωση QPSK. Πως σχετίζεται το διάγραμμα αυτό με το θόρυβο;
19. Τι ονομάζεται σφάλμα συχνότητας σε ένα επικοινωνιακό σύστημα;
20. Περιγράψτε τη διαμόρφωση ASK. Τι φάσμα παρουσιάζει; Περιγράψτε δύο τρόπους δημιουργίας δυαδικού ASK και δυο τρόπους αποδιαμόρφωσης (Coherent και Non-Coherent). Ποιος τρόπος αποδιαμόρφωσης παρουσιάζει καλύτερη απόδοση BER και γιατί;

2. ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΤΥΠΟΥ «ΣΩΣΤΟ / ΛΑΘΟΣ»

Να χαρακτηρίσετε τις ακόλουθες προτάσεις ως Σωστές (Σ) ή Λάθος (Λ).

1. Η συμπίεση χωρίς απώλειες (lossless) είναι μία μέθοδος κωδικοποίησης πηγής που επιτρέπει την ακριβή ανακατασκευή του αρχικού σήματος από τα συμπιεσμένα δεδομένα. [___]
2. Η απωλεστική συμπίεση (lossy) είναι μία μέθοδος κωδικοποίησης πηγής που ελαχιστοποιεί την ποσότητα των δεδομένων που πρέπει να μεταδοθούν ή να αποθηκευθούν, απορρίπτοντας ένα μέρος της πληροφορίας των δεδομένων. [___]
3. Η διαμόρφωση χρησιμοποιείται στις τηλεπικοινωνίες για:
 - a) Τη μείωση των επιπτώσεων του θορύβου του καναλιού. [___]
 - b) Την προσαρμογή του φάσματος συχνοτήτων του σήματος, με τα χαρακτηριστικά του καναλιού. [___]
 - c) Να δώσει δυνατότητα πολυπλεξίας πολλών σημάτων μαζί. [___]
 - d) Να μειώσει την ποσότητα πληροφορίας της διακριτής πηγής. [___]
4. Κβαντισμός είναι η διαδικασία μετατροπής δειγμάτων πλάτους μίας αναλογικής κυματομορφής σε μία δυαδική ακολουθία. [___]
5. Κατά την μετατροπή ενός σήματος από αναλογική σε ψηφιακή μορφή, η συχνότητα δειγματοληψίας πρέπει να είναι τουλάχιστον διπλάσια από τη μέγιστη συχνότητα του σήματος. [___]

6. Η PCM παράγεται με περιοδική δειγματοληψία του αναλογικού σήματος. Οι παραγόμενοι παλμοί μετατρέπονται σε δυαδικές λέξεις μέσω του κβαντισμού και της κωδικοποίησης. [___]
7. Ο κβαντισμός είναι μία διαδικασία που διαιρεί τη δυναμική περιοχή του σήματος σε διακριτές στάθμες, που η κάθε μία αναπαριστάται με έναν δυαδικό κώδικα. [___]
8. Η διαδικασία της συμπίεσης (companding) της δυναμικής περιοχής που εφαρμόζεται στα PCM συστήματα κωδικοποίησης φωνής, ελαχιστοποιεί το σφάλμα κβαντισμού. [___]
9. Κωδικοποιήσεις πολλαπλών επιπέδων ή συμβόλων επιτρέπουν τη μετάδοση περισσότερων δεδομένων σε λιγότερο χρόνο, με την προϋπόθεση ότι η χρονική διάρκεια ενός συμβόλου είναι σταθερή. [___]
10. Η χωρητικότητα C ενός καναλιού επικοινωνίας χωρίς θόρυβο και με εύρος ζώνης B για δυαδική επικοινωνία, είναι $C = 2 B$. [___]
11. Η χωρητικότητα C ενός καναλιού επικοινωνίας χωρίς θόρυβο και με εύρος ζώνης B όταν χρησιμοποιούνται M σύμβολα (καταστάσεις), είναι $C = 2 B \log_2(M)$. [___]
12. Η χωρητικότητα C ενός καναλιού επικοινωνίας με εύρος ζώνης B και με λόγο σήματος προς θόρυβο S/N , είναι $C = B \log_2(S/N + 1)$. [___]
13. Στη δυαδική κωδικοποίηση ο ρυθμός μετάδοσης ψηφίων (bit rate) είναι ίσος με τον ρυθμό μετάδοσης συμβόλων (baud rate). [___]
14. Στην ασύγχρονη μετάδοση τα δεδομένα αποστέλλονται ένας χαρακτήρας τη φορά ο οποίος οριοθετείται με start και stop bits. [___]
15. Στη σύγχρονη μετάδοση τα δεδομένα αποστέλλονται σαν ένα συνεχές τμήμα χαρακτήρων πλαισιωμένο με χαρακτήρες συγχρονισμού. [___]
16. Η ασύγχρονη μετάδοση είναι ταχύτερη από τη σύγχρονη. [___]
17. Σήματα ψηφιοποιημένης φωνής, εικόνας ή δυαδικά δεδομένα που μεταδίδονται απευθείας σε ένα κανάλι ονομάζονται σήματα βασικής ζώνης. [___]
18. Σήματα που περιέχουν έναν διαμορφωμένο φορέα ονομάζονται σήματα ευρείας ζώνης. [___]
19. Η διαμόρφωση BFSK χρησιμοποιεί δύο συχνότητες για τα δυαδικά ψηφία 0 και 1. [___]
20. Η διαμόρφωση BPSK χρησιμοποιεί έναν φορέα σταθερής συχνότητας και δύο ολισθήσεις φάσης, 0ο για το ψηφίο 0 και 180ο για το ψηφίο 1. [___]
21. Για την σωστή αποδιαμόρφωση του σήματος BPSK απαιτείται ο φορέας στον δέκτη (ανιχνευτή) να έχει ακριβώς την ίδια φάση με τον φορέα στον πομπό. [___]
22. Ο αποδιαμορφωτής DPSK δεν χρειάζεται κύκλωμα ανάκτησης φορέα, επειδή χρησιμοποιεί μια ειδική τεχνική κωδικοποίησης όπου η φάση από κάθε ψηφίο έχει σαν αναφορά το προηγούμενο ψηφίο. [___]
23. Η QPSK χρησιμοποιεί οκτώ (8) ισαπέχουσες ολισθήσεις φάσης του φορέα για να αναπαραστήσει δύο ψηφία. [___]
24. Η 8-PSK κωδικοποιεί τρία (3) ψηφία ανά ολίσθηση φάσης του φορέα. [___]

25. Η 16-PSK κωδικοποιεί οκτώ (8) ψηφία ανά ολίσθηση φάσης του φορέα. [___]
26. Σε ένα αποδιαμορφωτή QPSK δεν απαιτείται ανάκτηση φορέα. [___]
27. Κάθε μεταβολή φάσης και/ή πλάτους μπορεί να αναπαριστά πάντα μόνο ένα bit. [___]
28. Με QAM μπορεί να μεταδοθεί ένα σήμα 9.600 bits/sec μέσα σε ένα εύρος ζώνης 3.000 Hz. [___]
29. Σε ένα FSK modem μια υψηλή συχνότητα παριστά ένα 1 και μια χαμηλή συχνότητα παριστά ένα 0. [___]
30. Οι επιδόσεις μίας ψηφιακής επικοινωνίας προσδιορίζονται από το εύρος ζώνης και το θόρυβο [___].
31. Ο ρυθμός μεταφοράς δεδομένων μιας ψηφιακής επικοινωνίας, επηρεάζεται από:
- e) Τον μέγιστο δυνατό ρυθμό ανίχνευσης αλλαγής της κυματομορφής ή της κατάστασης των συμβόλων. [___]
 - f) Το εύρος ζώνης συχνοτήτων του καναλιού. [___]
 - g) Τη δυνατότητα διάκρισης του δέκτη μεταξύ των διαφορετικών καταστάσεων συμβόλων. [___]
 - h) Τη στάθμη του θορύβου στο κανάλι. [___]
 - i) Τον βαθμό παραμόρφωσης της μεταδιδόμενης κυματομορφής. [___]
32. Για την ελαχιστοποίηση της διασυμβολικής παρεμβολής:
- a) Ο πομπός επανεκπέμπει το σήμα όταν ο δέκτης τον ενημερώσει ότι δεν μπορεί να ανιχνεύσει κάποιο σύμβολο. [___]
 - b) Χρησιμοποιούμε φίλτρα υψωμένου συνημιτόνου (raised cosine). [___]
 - c) Χρησιμοποιούμε φίλτρο χαμηλών συχνοτήτων [___]
 - d) Μειώνουμε την στάθμη ισχύος του θορύβου στο κανάλι [___]
33. Διάγραμμα αστερισμού είναι μια μέθοδος απεικόνισης των συμβόλων μιας διαμόρφωσης και το πώς αυτά μεταβάλλουν τα φυσικά μεγέθη του φέροντος σήματος [___].
34. Σε ένα διάγραμμα αστερισμού μιας διαμόρφωσης όσο πιο πολλά είναι τα σύμβολα και όσο πιο μικρή είναι η μεταξύ τους απόσταση, τόσο μικρότερη είναι η ανοχή της διαμόρφωσης στο θόρυβο του καναλιού [___].
35. Στην ασύμφωνη (μη-σύμφωνη) αποδιαμόρφωση δεν χρειάζεται να γνωρίζουμε τη συχνότητα και τη φάση του φορέα [___].
36. Στην ασύμφωνη αποδιαμόρφωση ASK, τα δεδομένα μπορούν να ανακτηθούν με μία δίοδο και ένα φίλτρο εξομάλυνσης [___].
37. Η ασύμφωνη αποδιαμόρφωση ASK διαθέτει αυξημένη ικανότητα διαχωρισμού του επιθυμητού συστήματος από τον θόρυβο [___].
38. Στη σύμφωνη αποδιαμόρφωση ASK, παράγεται τοπικά ένα φέρον σήμα αναφοράς [___].
39. Ένας σύμφωνος αποδιαμορφωτής επιτυγχάνει υψηλότερη αναγνώριση συμβόλων όταν μεταξύ του τοπικά παραγόμενου φορέα και του εισερχόμενου σήματος υπάρχει μηδενική διαφορά φάσης [___].

40. Στη σύμφωνη αποδιαμόρφωση δεν είναι αναγκαίο ο τοπικός ταλαντωτής του δέκτη να είναι κλειδωμένος ως προς τη φάση με τον τοπικό ταλαντωτή του πομπού [____].
41. Η σύμφωνη αποδιαμόρφωση ASK επιτυγχάνει καλύτερο BER παρουσία θορύβου, σε σχέση με την ασύμφωνη αποδιαμόρφωση [____].
42. Σε έναν σύμφωνο αποδιαμορφωτή που παρουσιάζει μη μηδενική απόκλιση φάσης ($\theta \neq 0$), η ενέργεια των εισερχόμενων συμβόλων μειώνεται κατά $\cos^2 \theta$ σε σχέση με την μέγιστη τιμή της [____].
43. Σε έναν σύμφωνο αποδιαμορφωτή που παρουσιάζει μη μηδενική απόκλιση φάσης ($\theta \neq 0$), η ενέργεια του θορύβου μειώνεται κατά $\cos^2 \theta$ σε σχέση με την μέγιστη τιμή της [____].
44. Στη διαμόρφωση FSK η μετάβαση από την μία κατάσταση συμβόλων στην άλλη γίνεται χωρίς ασυνέχεια φάσης [____].
45. Η διαμόρφωση FSK παρουσιάζει μικρότερη ανοχή στο φαινόμενο Doppler [____].
46. Η διαμόρφωση FSK παρουσιάζει μεγαλύτερη ανοχή στην ολίσθηση συχνότητας του τοπικού ταλαντωτή του δέκτη [____].
47. Η διαμόρφωση FSK παρουσιάζει χειρότερη φασματική απόδοση από την ASK [____].

3. ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΤΥΠΟΥ «ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΤΕ ΤΟ ΚΕΝΟ»

Συμπληρώστε κατάλληλα τις ακόλουθες προτάσεις.

1. Οι πιθανοεξαρτήσεις μεταξύ των συμβόλων και η άνισες πιθανότητες εμφάνισης των συμβόλων _____ την εντροπία.
2. Τα δίκτυα στα οποία η διαδρομή μέσα στο δίκτυο καθορίζεται από την αρχή της επικοινωνίας, οι σωστές συνδέσεις ενεργοποιούνται εξ' αρχής και η διάρθρωση αυτή διατηρείται καθ' όλη τη διάρκεια της επικοινωνίας ονομάζονται _____.
3. Τα δίκτυα τα οποία δρομολογούν επιμέρους τμήματα (πακέτα) του μηνύματος στη βέλτιστη δυνατή διαδρομή που είναι διαθέσιμη εκείνη τη χρονική στιγμή ονομάζονται _____.
4. Η ομοιόμορφη κβάντιση είναι _____ στην επικοινωνία φωνής, επειδή στη φωνή τα μικρά πλάτη είναι περισσότερα και τα μεγάλα πλάτη είναι σχετικά σπάνια.
5. Στα συστήματα PCM τα αναλογικά σήματα μεταδίδονται σαν _____.
6. Η τυποποιημένη συχνότητα δειγματοληψίας στην τεχνική PCM για σήμα μουσικής είναι _____ Hz.
7. Το τυποποιημένο μήκος λέξης στην τεχνική PCM σε ένα σήμα ομιλίας είναι ____ bits.
8. Το τυποποιημένο μήκος λέξης στην τεχνική PCM σε ένα σήμα μουσικής είναι ____ bits.
9. Διαμόρφωση (μίξη) ονομάζεται η διαδικασία που υλοποιείται με τον _____ της παλμοσειράς με ένα ημιτονικό σήμα υψηλότερης συχνότητας, που ονομάζεται _____.

10. Η χωρητικότητα καναλιού χωρίς θόρυβο ενός δυαδικού συστήματος εύρους ζώνης 5 kHz είναι _____ bits/sec.
11. Αν χρησιμοποιηθεί μια κωδικοποίηση 8 επιπέδων σε ένα σύστημα εύρους ζώνης 10 kHz, η χωρητικότητα καναλιού είναι _____ bits/sec.
12. Η χωρητικότητα ενός καναλιού εύρους ζώνης 6 MHz με ένα SNR = 25dB είναι _____ Mbits/sec.
13. Χρησιμοποιώντας κωδικοποίηση πολλαπλών συμβόλων μπορεί να επιτευχθεί ένας υψηλότερος ρυθμός bits με _____ (μεγαλύτερο, μικρότερο) εύρος ζώνης.
14. Στην FSK οι δυαδικές στάθμες 0 και 1 παρίστανται από διαφορετικές _____.
15. Στην BPSK ολισθήσεις φάσης _____ και _____ χρησιμοποιούνται για παράσταση του δυαδικού 0 και του δυαδικού 1, αντίστοιχα.
16. Ο αριθμός των διαφορετικών ολισθήσεων φάσης που χρησιμοποιούνται στην QPSK είναι _____.
17. Ο αριθμός των bits που παρίστανται από κάθε ολισθήση φάσης στην 16-PSK είναι _____.
18. Η QAM είναι ένας συνδυασμός των διαμορφώσεων _____ και _____.
19. Ο λόγος του αριθμού των εσφαλμένων bits προς τον ολικό αριθμό μεταδιδόμενων bits σε μία ψηφιακή επικοινωνία είναι γνωστός ως _____.

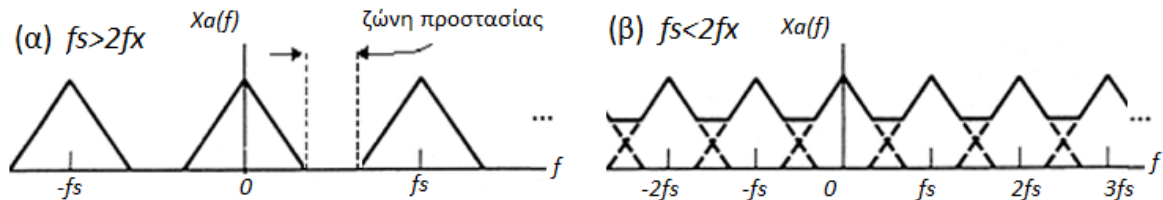
4. ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΕΠΙΛΟΓΩΝ

Στις παρακάτω ερωτήσεις υπάρχει μία μόνο σωστή απάντηση.

1. Ποιο από τα παρακάτω δεν είναι παράμετρος λειτουργίας μίας διακριτής πηγής:
 - a) Το αλφάβητο πηγής (σύμβολα ή γράμματα)
 - b) Ο ρυθμός παροχής συμβόλων
 - c) Η τάση στα άκρα της πηγής
 - d) Οι πιθανότητες του αλφαβήτου της πηγής
2. Στην ιεραρχία πολύπλεξης (TDM) Βορείου Αμερικής ο ρυθμός δεδομένων στην έξοδο μίας βαθμίδας T1 είναι:
 - a) 720 kbps
 - b) 1,544 Mbps
 - c) 6,132 Mbbs
 - d) 44,736 Mbps
3. Η μετατροπή ενός αναλογικού σήματος σε ψηφιακό γίνεται με τη διαδικασία της δειγματοληψίας και:
 - a) Της διαμόρφωσης
 - b) Της αποδιαμόρφωσης

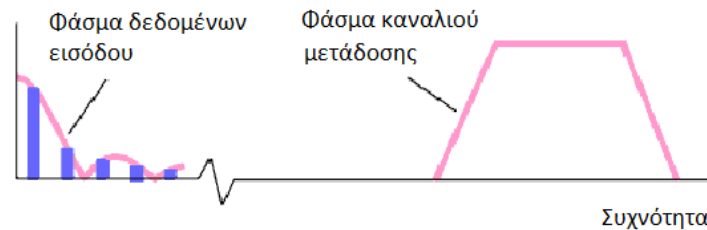
- c) Του κβαντισμού
- d) Της πολύπλεξης

4. Ποιο από τα παρακάτω φάσματα δειγματοληπτημένου σήματος παρουσιάζει το φαινόμενο της αλλοίωσης (aliasing effect);



- a) Το (α)
 - b) Το (β)
 - c) Κανένα
 - d) Και τα δύο
5. Παλμοκωδική (PCM) μετάδοση με συχνότητα δειγματοληψίας 8 kHz και 256 στάθμες κβάντισης, έχει ρυθμό παροχής πληροφορίας:
- a) 16.000 bits/sec
 - b) 32.000 bits/sec
 - c) 64.000 bits/sec
 - d) 128.000 bits/sec
6. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι λανθασμένη:
- a) Ο ρυθμός παροχής πληροφορίας (R, bits/sec) είναι το γινόμενο της εντροπίας επί τον ρυθμό παραγωγής συμβόλων.
 - b) Οι πιθανοεξαρτήσεις μεταξύ των συμβόλων και οι άνισες πιθανότητες εμφάνισης των συμβόλων σε μία διακριτή πηγή πληροφορίας, αυξάνουν την εντροπία.
 - c) Η εντροπία πηγής (H, bits/secymbol) είναι το κατά μέσο όρο πληροφοριακό περιεχόμενο ανά σύμβολο σε ένα μήνυμα μεγάλου μήκους.
 - d) Οι πιθανοεξαρτήσεις μεταξύ των συμβόλων και οι άνισες πιθανότητες εμφάνισης των συμβόλων σε μία διακριτή πηγή πληροφορίας, μειώνουν την εντροπία.
7. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι λανθασμένη:
- a) Η σηματοδοσία πολλών επιπέδων παρουσιάζει αυξημένη ανοσία σε θόρυβο
 - b) Με τη σηματοδοσία πολλών επιπέδων είναι εφικτός υψηλότερος ρυθμός μεταφοράς πληροφορίας για δεδομένο ρυθμό συμβόλων και εύρος ζώνης.
 - c) Με τη σηματοδοσία πολλών επιπέδων μπορεί να ληφθεί μικρότερος ρυθμός συμβόλων, που θα οδηγήσει σε μικρότερο εύρος ζώνης για δεδομένο ρυθμό πληροφορίας.
 - d) Η σηματοδοσία πολλών επιπέδων απαιτεί πιο περίπλοκη διαδικασία ανάκτησης συμβόλων στο δέκτη.
8. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι λανθασμένη:
- a) Η διαμόρφωση χρησιμοποιείται για τη μείωση των επιπτώσεων του θορύβου του καναλιού.
 - b) Η διαμόρφωση δεν υποστηρίζει τη δυνατότητα πολυπλεξίας πολλών σημάτων μαζί.
 - c) Η διαμόρφωση προσαρμόζει το φάσμα συχνοτήτων του σήματος με τα χαρακτηριστικά του καναλιού.
 - d) Η διαμόρφωση χρησιμοποιείται για να υπερνικηθούν περιορισμοί των συσκευών.

9. Ένα σήμα δεδομένων εισόδου και ένα κανάλι μετάδοσης έχουν τα φάσματα του σχήματος.



Με ποια διαδικασία θα καταστεί δυνατή η μετάδοση του σήματος δεδομένων μέσω του καναλιού μετάδοσης;

- Με δειγματοληψία
 - Με διαμόρφωση
 - Με κβαντισμό
 - Με πολύπλεξη
10. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι λανθασμένη:
- Η οπτική ίνα αποτελείται από ένα υάλινο κεντρικό πυρήνα περιβαλλόμενο από επένδυση με διαφορετική διηλεκτρική σταθερά και ένα προστατευτικό εξωτερικό στρώμα
 - Η οπτική ίνα παρουσιάζει ευαισθησία στις ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές
 - Η οπτική ίνα έχει ένα τεράστιο εύρος ζώνης συχνοτήτων
 - Η οπτική ίνα έχει μικρή απόσβεση και είναι κατάλληλη για επικοινωνίες μεγάλων αποστάσεων
11. Τι πρέπει να ισχύει για τη συχνότητα δειγματοληψίας για την χωρίς αλλοίωση δειγματοληψία του σήματος $x(t) = 10(\cos 2000\pi t + \cos 4000\pi t)$;
- $f_s < 3000 \text{ Hz}$
 - $f_s \geq 4000 \text{ Hz}$
 - $f_s = 2000 \text{ Hz}$
 - $f_s = 1000 \text{ Hz}$
12. Για την χωρίς αλλοίωση δειγματοληψία του σήματος $10(\cos 5000\pi t + \cos 3000\pi t)$, τι πρέπει να ισχύει για τη συχνότητα δειγματοληψίας;
- $f_s \geq 5000 \text{ Hz}$
 - $f_s = 2000 \text{ Hz}$
 - $f_s < 5000 \text{ Hz}$
 - $f_s = 1000 \text{ Hz}$
13. Το φαινόμενο επικάλυψης (aliasing effect) κατά τη δειγματοληψία ενός αναλογικού σήματος το οποίο έχει μέγιστη συχνότητα $f_{\max}$, εμφανίζεται όταν για τη συχνότητα δειγματοληψίας f_s ισχύει:
- $f_s = 2f_{\max}$
 - $f_s < 2f_{\max}$
 - $f_s > 3f_{\max}$
 - $f_s > 2f_{\max}$
14. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι λανθασμένη:
- Το θεώρημα Shannon – Hartley δίνει ένα θεωρητικό άνω όριο της χωρητικότητας του καναλιού επικοινωνίας, παρουσία θορύβου στο κανάλι.
 - Το θεώρημα Shannon – Hartley δηλώνει ότι αν ο ρυθμός μεταφοράς πληροφορίας δεν μπορεί να ξεπεράσει το όριο χωρητικότητας του καναλιού.

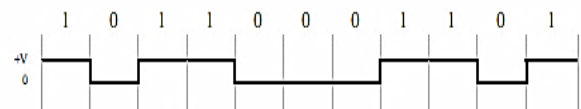
- c) Το θεώρημα Shannon – Hartley δηλώνει ότι αν ο ρυθμός μεταφοράς της πληροφορίας είναι μικρότερος από το όριο χωρητικότητας του καναλιού, τότε είναι δυνατή η μετάδοση χωρίς σφάλματα.
- d) Το θεώρημα Shannon – Hartley δηλώνει ότι αν ο ρυθμός μεταφοράς πληροφορίας είναι μεγαλύτερος από το όριο χωρητικότητας του καναλιού, τότε θα υπάρχουν οπωσδήποτε σφάλματα, όσο καλά και αν έχουν σχεδιαστεί οι συσκευές.

15. Σημειώστε τη λανθασμένη απάντηση:

- a) Διασυμβολική παρεμβολή είναι μια μορφή παραμόρφωσης ενός σήματος, στην οποία μέρος της ενέργειας ενός συμβόλου επικαλύπτεται με τα γειτονικά του.
- b) Διασυμβολική παρεμβολή είναι μια μορφή παραμόρφωσης ενός σήματος, στην οποία ένα σήμα παρεμβάλει σε ένα άλλο σήμα.
- c) Η διασυμβολική παρεμβολή προκαλείται είτε από την πολυδιάδρομη μετάδοση είτε από την μη-γραμμική απόκριση συχνότητας του καναλιού.
- d) Η διασυμβολική παρεμβολή υποβαθμίζει την ικανότητα του δέκτη να διαχωρίσει το τρέχον σύμβολο από τα γειτονικά του.

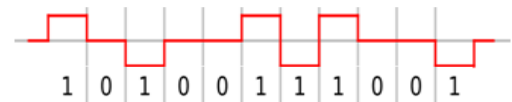
16. Τι είδους κωδικοποίηση γραμμής αναπαριστά το διάγραμμα;

- a) Μονοπολική NRZ
b) Μονοπολική RZ
c) Διπολική RZ
d) Διπολική NRZ



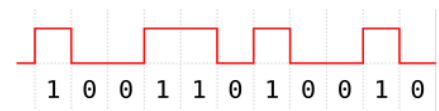
17. Τι είδους κωδικοποίηση γραμμής αναπαριστά το διάγραμμα;

- a) Πολική
b) Διπολική
c) Μονοπολική
d) Καμία από τις παραπάνω



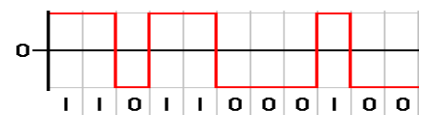
18. Τι είδους κωδικοποίηση γραμμής αναπαριστά το διάγραμμα;

- a) Πολική
b) Διπολική
c) Μονοπολική
d) Καμία από τις παραπάνω



19. Τι είδους κωδικοποίηση γραμμής αναπαριστά το διάγραμμα;

- a) Μονοπολική
b) Πολική
c) Διπολική
d) Καμία από τις παραπάνω



20. Πόσες καταστάσεις συμβόλων απαιτούνται για την μετάδοση δεδομένων με διαμόρφωση ASK και με ρυθμό 28,8 kbps μέσα από ένα κανάλι το οποίο έχει εύρος ζώνης 3.100 Hz;

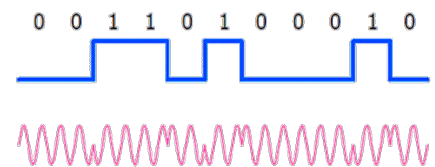
- a) $M=64$ b) $M=128$ c) $M=1024$ d) $M=2048$

21. Με σηματοδοσία 1.024 καταστάσεων αναπαρίσταται σχηματισμός από:

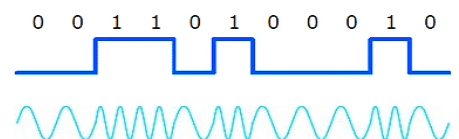
- a) 7 bits b) 8 bits c) 9 bits d) 10 bits

22. Μια ζεύξη υποστηρίζει ρυθμό μετάδοσης δεδομένων 64.000 bps σε ένα εύρος ζώνης 32 kHz κωδικοποιώντας κάθε σύμβολο με 2 bit. Ποια είναι η φασματική απόδοση της ζεύξης;
- a) 0,5 (bits/sec/Hz) b) 1 (bits/sec/Hz) c) 2 (bits/sec/Hz) d) 4 (bits/sec/Hz)
23. Ο ρυθμός των bit στην έξοδο του συστήματος εγγραφής CD που πραγματοποιεί δειγματοληψία σε δύο στερεοφωνικά σήματα με μετατροπέα αναλογικού σε ψηφιακό (ADC) των 16 bit στα 44,1 kb/sec, είναι:
- a) 10 Mbps b) 3 Mbps c) 1,411 Mbps d) 0,755 Mbps
24. Εάν η χωρητικότητα πληροφορίας ενός καναλιού είναι 9.600 bps, πόσος χρόνος απαιτείται για τη μεταφορά 10 Mbyte πληροφορίας μεταξύ δύο υπολογιστών;
- a) 9.000 sec b) 4.000 sec c) 8.333,33 sec d) 6666,66 sec
25. Η χωρητικότητα ενός καναλιού με εύρος ζώνης $B=5$ KHz και λόγο σήματος προς θόρυβο $SNR = 31$ dB, είναι:
- a) 23.333 bits/sec b) 93.332 bits/sec c) 189.640 bits/sec d) 46.666 bits/sec
26. Ένα σύστημα επικοινωνιών αναπαριστά κάθε εκπεμπόμενο σύμβολο με 4 bits. Αν το σύστημα απαιτείται να έχει μία χωρητικότητα καναλιού 33.600 bps, τι ρυθμό αποστολής συμβόλων θα πρέπει να μπορεί να υποστηρίξει το κανάλι;
- a) 8.400 baud b) 10.800 baud c) 4.600 baud d) 10.000 baud
27. Ο λόγος σήματος προς θόρυβο κβαντισμού για ένα σύστημα εγγραφής σε CD, που πραγματοποιεί δειγματοληψία σε δύο στερεοφωνικά σήματα με μετατροπέα αναλογικού σε ψηφιακό (ADC) των 16 bit στα 44,1 kb/sec, είναι:
- a) 49.04 dB b) 64 dB c) 100 dB d) 98,08 dB

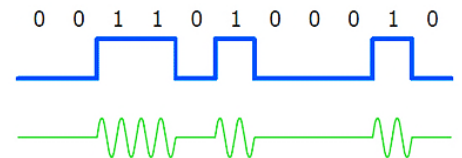
28. Τι είδους διαμόρφωση αναπαριστά το διάγραμμα;
- a) Ψηφιακή Διαμόρφωση Πλάτους (ASK)
 b) Ψηφιακή Διαμόρφωση Φάσης (PSK)
 c) Ψηφιακή Διαμόρφωση Συχνότητας (FSK)
 d) Συνδυασμένη Διαμόρφωση Πλάτους και Φάσης (QAM)



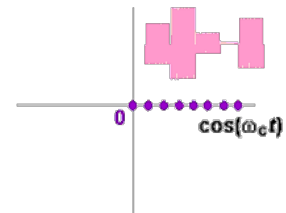
29. Τι είδους διαμόρφωση αναπαριστά το διάγραμμα;
- a) Ψηφιακή Διαμόρφωση Πλάτους (ASK)
 b) Ψηφιακή Διαμόρφωση Συχνότητας (FSK)
 c) Ψηφιακή Διαμόρφωση Φάσης (PSK)
 d) Συνδυασμένη Διαμόρφωση Πλάτους και Φάσης (QAM)



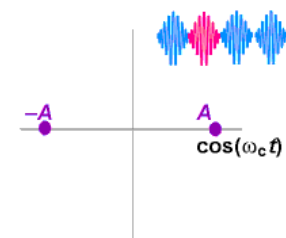
30. Τι είδους διαμόρφωση αναπαριστά το διάγραμμα;
 a) Ψηφιακή Διαμόρφωση Συχνότητας (FSK)
 b) Ψηφιακή Διαμόρφωση Φάσης (PSK)
 c) Ψηφιακή Διαμόρφωση Πλάτους (ASK)
 d) Συνδυασμένη Διαμόρφωση Πλάτους και Φάσης (QAM)



31. Το διπλανό διάγραμμα αστερισμού, σε ποια διαμόρφωση αντιστοιχεί;
 a) Δυαδική ASK
 b) Οκταδική ASK (8-ASK)
 c) Τετραδική ASK (4-ASK)
 d) Οκταδική PSK (8-PSK)



32. Το διπλανό διάγραμμα αστερισμού, σε ποια διαμόρφωση αντιστοιχεί;
 a) Δυαδική ASK
 b) Δυαδική FSK
 c) Δυαδική PSK
 d) Τετραδική PSK (4-PSK)



33. Ποια από τα παρακάτω δεν αποτελούν χαρακτηριστικά μεγέθη ενός καναλιού επικοινωνίας;
 a) Χωρητικότητα C (bits/sec)
 b) Εντροπία (bits/sec)
 c) Εύρος ζώνης συχνοτήτων B (Hz)
 d) Απόσβεση (S/N - dB)

34. Ποια από τις παρακάτω προτάσεις είναι λανθασμένη;
 a) Στη δυαδική σηματοδότηση χρησιμοποιούνται δύο στάθμες τάσης.
 b) Ο ρυθμός εκπομπής μειώνεται όσο αυξάνεται το εύρος ζώνης του καναλιού.
 c) Στη σηματοδότηση πολλών επιπέδων χρησιμοποιούνται πολλές στάθμες τάσης.
 d) Χρησιμοποιώντας πολλά καλώδια αυξάνουμε τη χωρητικότητα της σύνδεσης.

35. Σημειώστε τη λανθασμένη απάντηση:
 a) Η ομοιόμορφη κβάντιση είναι ακατάλληλη στην επικοινωνία φωνής, επειδή στη φωνή τα μικρά πλάτη είναι περισσότερα και τα μεγάλα πλάτη είναι σχετικά σπάνια.
 b) Η ανομοιόμορφη κβάντιση χρησιμοποιεί μεγάλα βήματα κβαντισμού για μικρά πλάτη σήματος και μικρά βήματα κβαντισμού για μεγάλα πλάτη σήματος.
 c) Η ανομοιόμορφη κβάντιση χρησιμοποιεί μικρά βήματα κβαντισμού για μικρά πλάτη σήματος και μεγάλα βήματα κβαντισμού για μεγάλα πλάτη σήματος.
 d) Η ομοιόμορφη κβάντιση χρησιμοποιεί σταθερό βήμα κβαντισμού.

36. Στην τεχνική MASK και θεωρώντας ότι διατηρείται σταθερός ο λόγος (E_b/N_0), για ποια τιμή του M (διαφορετικές καταστάσεις) επιτυγχάνεται η μικρότερη (καλύτερη) πιθανότητα εμφάνισης λανθασμένων συμβόλων;

- a) M=4 b) M=8 c) M=16 d) M=32

37. Πόσες διαφορετικές συχνότητες φορέα χρησιμοποιούνται στην τεχνική BPSK;
 a) Τέσσερις b) Δύο c) Μία d) Καμία
38. Στην τεχνική ψηφιακής διαμόρφωσης QAM, οι δύο διαστάσεις του χώρου συμβόλων, αναπαριστούν:
 a) Πλάτος και συχνότητα b) Συχνότητα και γωνία φάσης
 c) Πλάτος και γωνία φάσης d) Πλάτος και συχνότητα
39. Η τεχνική ψηφιακής διαμόρφωσης QAM είναι συνδυασμός των:
 a) ASK και FSK b) ASK και PSK
 c) PSK και FSK d) Τίποτε από τα παραπάνω
40. Ένα modem χρησιμοποιεί 32 διαφορετικές γωνίες φάσης και 5 διαφορετικά πλάτη. Πόσα bits μεταδίδει ανά σύμβολο;
 a) 4 b) 5 c) 7 d) 8
41. Το μέγιστο εύρος ζώνης που ένα αναλογικό σήμα μπορεί να χρησιμοποιήσει με συχνότητα δειγματοληψίας 108 kHz είναι:
 a) 27 kHz b) 54 kHz c) 108 kHz d) 216 kHz
42. Ένα κύκλωμα ανάκτησης φορέα δεν χρειάζεται όταν χρησιμοποιείται:
 a) BPSK b) QPSK c) DPSK d) QAM
43. Τα βασικά κυκλώματα διαμορφωτή και αποδιαμορφωτή στην PSK είναι:
 a) PLLs b) Ισοσταθμισμένοι διαμορφωτές
 c) Καταχωρητές ολίσθησης d) Γραμμικοί αθροιστές
44. Ο φορέας που χρησιμοποιείται σε ένα BPSK αποδιαμορφωτή
 a) Παράγεται από ένα ταλαντωτή b) είναι το ίδιο BPSK σήμα
 c) Ανακτάται από το BPSK σήμα d) έχει διπλάσια συχνότητα από τον μεταδιδόμενο φορέα
45. Έχουμε δέκα (10) εσφαλμένα bits σε 2×10^6 μεταδιδόμενα. Ο ρυθμός εσφαλμένων bits (BER) είναι:
 a) $2 \cdot 10^{-5}$ b) $5 \cdot 10^{-5}$ c) $5 \cdot 10^{-6}$ d) $2 \cdot 10^{-6}$
46. Αν σε ένα ψηφιακό σύστημα επικοινωνίας μεταδίδονται 6 bit πληροφορίας κάθε 6 msec, τότε ο ρυθμός μεταφοράς πληροφορίας (Information Transfer Rate) είναι :
 a) 1.000 bits/sec b) 1.000 bytes/sec c) 10 bit/sec d) 100 bits/sec

47. Ένα σύμβολο χρησιμοποιεί τέσσερις συχνότητες για να μεταφέρει ζεύγη από bit μέσα από ένα κανάλι και η συχνότητα αλλάζει κάθε 0,5 msec τότε ο ρυθμός μεταφοράς συμβόλων και ο ρυθμός μεταφοράς πληροφορίας, αντίστοιχα είναι:
- a) 2.000 symbols/sec και 4.000 bits/sec b) 1.000 symbols/sec και .000 bits/sec
c) 1.000 symbols/sec και 4.000 bits/sec d) 2.000 symbols/sec και 2.000 bits/sec
48. Ο όρος «φασματική απόδοση» (Bandwidth efficiency):
- a) Εκφράζει την απαιτούμενη χωρητικότητα καναλιού για μία συγκεκριμένη τεχνική διαμόρφωσης.
b) Περιγράφει την αντοχή μίας ψηφιακής επικοινωνίας σε θόρυβο
c) Αποτελεί το μέτρο του πόσο καλά μια συγκεκριμένη τεχνική διαμόρφωσης εκμεταλλεύεται το διαθέσιμο εύρος ζώνης.
d) Τίποτε από τα παραπάνω.
49. Η φασματική απόδοση ενός ψηφιακού συστήματος επικοινωνίας με εύρος ζώνης καναλιού 4 kHz και ρυθμό μετάδοσης πληροφορίας 8.000 bps, είναι:
- a) 1 bits/sec/Hz b) 2 bits/sec/Hz c) 4 bits/sec/Hz d) 8 bits/sec/Hz
50. Το ελάχιστο εύρος ζώνης εκπομπής (B_{min}) ενός ψηφιακού συστήματος για περίοδο δειγματοληψίας T_s , είναι:
- a) $B_{min} = 1/(2T_s)$ b) $B_{min} = 1/T_s$ c) $B_{min} = 2/T_s$ d) $B_{min} = T_s$
51. Η χωρητικότητα C καναλιού με εύρος ζώνης B για επικοινωνία M καταστάσεων, ορίζεται από τη σχέση:
- a) $C = B \log_2 M$ b) $C = 2 B \log_2(M-1)$ c) $C = 2 B \log_2 M$ d) $C = B \log_{10} M$
52. Το όριο της χωρητικότητας καναλιού για επικοινωνία χωρίς σφάλματα δίνεται από:
- a) $C = 2B \log_2(S/N-1)$ b) $C = 2B \log_2 M$ c) $C = 2B \log_2(S/N+1)$ d) $C = 2B \log_2(S/N)$
53. Σημειώστε τη σωστή απάντηση:
- a) Η διασυμβολική παρεμβολή εμφανίζεται μόνο στα ασύρματα συστήματα επικοινωνίας
b) Η διασυμβολική παρεμβολή οφείλεται στην παρουσία θορύβου στο κανάλι
c) Η διασυμβολική παρεμβολή οφείλεται στην διασπορά ενέργειας μεταξύ διαδοχικών (γειτονικών) συμβόλων
d) Η διασυμβολική παρεμβολή δεν επηρεάζει την ικανότητα του ανιχνευτή δεδομένων ,να διαχωρίσει το τρέχον σύμβολο από τα γειτονικά του.
54. Ένα φίλτρο ονομάζεται Nyquist όταν έχει συνάρτηση μεταφοράς της οποίας:
- a) Η ζώνη διέλευσης ισούται με τη ζώνη αποκοπής
b) Η ζώνη μετάβασης είναι συμμετρική για συχνότητα ίση με $0.5/T_s$
c) Η ζώνη μετάβασης έχει μηδενικό εύρος συχνοτήτων
d) Η ζώνη διέλευσης έχει σταθερή τιμή

55. Κωδικοποίηση GRAY ονομάζεται μια μέθοδος αντιστοίχισης των bit σύμφωνα με την οποία:
- Οι μορφές των διαδοχικών συμβόλων δεν διαφέρουν μεταξύ τους.
 - Οι μορφές των διαδοχικών συμβόλων διαφέρουν μόνο κατά 1 bit.
 - Οι μορφές των διαδοχικών συμβόλων διαφέρουν κατά 2 bits.
 - Τίποτε από τα παραπάνω

56. Στη διαμόρφωση ASK τα δεδομένα μεταβάλλουν:

- Τη συχνότητα του φέροντος σήματος
- Τη φάση του φέροντος σήματος
- Το πλάτος ενός φέροντος σήματος
- Όλα τα παραπάνω

57. Στη διαμόρφωση FSK τα δεδομένα μεταβάλλουν:

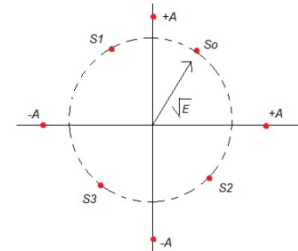
- Τη συχνότητα του φέροντος σήματος
- Τη φάση του φέροντος σήματος
- Το πλάτος ενός φέροντος σήματος
- Όλα τα παραπάνω

58. Στη διαμόρφωση PSK τα δεδομένα μεταβάλλουν:

- Τη συχνότητα του φέροντος σήματος
- Τη φάση του φέροντος σήματος
- Το πλάτος ενός φέροντος σήματος
- Όλα τα παραπάνω

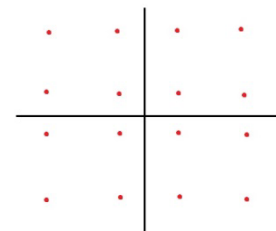
59. Σε ποια διαμόρφωση αντιστοιχεί το διάγραμμα αστερισμού;

- 8 ASK
- 8 QPSK
- 8 FSK
- 8 QAM



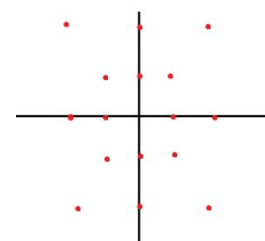
60. Σε ποια διαμόρφωση αντιστοιχεί το διάγραμμα αστερισμού;

- 16 QPSK
- 16 PSK
- 16 FSK
- 16 QAM



61. Σε ποια διαμόρφωση αντιστοιχεί το διάγραμμα αστερισμού;

- 16 QPSK
- 16 APK
- 16 FSK
- 16 QAM



5. ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Όλες οι λυμένες ασκήσεις των διαφανειών του μαθήματος που είναι αναρτημένες στο eClass και επιπλέον και οι ακόλουθες ασκήσεις.

1. Ένα ψηφιακό σύστημα επικοινωνιών λειτουργεί με φασματική απόδοση 2 bits/sec/Hz για να εξυπηρετεί ικανό αριθμό χρηστών. (i) Ποια είναι η ελάχιστη τιμή του λόγου E_b/N_0 ώστε να εξασφαλιστεί ότι οι χρήστες στις παρυφές της περιοχής κάλυψης θα έχουν επικοινωνία απαλλαγμένη από σφάλματα; (ii) Αν είναι επιθυμητός ο τριπλασιασμός των χρηστών, πόσο περισσότερη ισχύ θα πρέπει να ακτινοβολεί ο σταθμός βάσης και οι συσκευές των χρηστών ώστε να διατηρηθεί η υπάρχουσα κάλυψη και η επικοινωνία να είναι απαλλαγμένη από σφάλματα;
2. Ένα δυαδικό κανάλι με ρυθμό δεδομένων $R_b=36.000 \text{ bit/sec}$ διατίθεται για μετάδοση PCM φωνής μέγιστης συχνότητας $f_{\max}=3.2 \text{ kHz}$. Να βρεθούν κατάλληλες τιμές του ρυθμού δειγματοληψίας f_s , η στάθμη κβαντοποίησης L και τα δυαδικά ψηφία n .
3. Μια μέθοδος διαμόρφωσης 8-ASK χρησιμοποιεί φίλτρα ρίζας υψωμένου συνημιτόνου στον πομπό και το δέκτη με $a=0.33$. Ποιο είναι το εύρος ζώνης που απαιτείται ώστε να εξασφαλιστεί ρυθμός δεδομένων 64 kbps ;
4. Μια μικροκυματική επικοινωνιακή ζεύξη οπτικής επαφής χρησιμοποιεί διαμόρφωση 256-QAM επιπέδων για να μεταφέρει 32 Mbps . Το εύρος ζώνης που καταλαμβάνει το σήμα είναι 7 MHz . (i) Ποια είναι η τιμή του a των χρησιμοποιούμενων φίλτρων ρίζας υψωμένου συνημιτόνου; (ii) Εάν ο λόγος σήματος προς θόρυβο στη ζεύξη είναι 40 dB , ποια είναι η θεωρητική μέγιστη χωρητικότητα του καναλιού στο εύρος ζώνης των 7 MHz ;
5. Ένας πομπός χρησιμοποιεί 64-QAM διαμόρφωση και επιτυγχάνει ρυθμό μετάδοσης 600 Kbit/s χρησιμοποιώντας 100 KHz εύρος ζώνης. Ποιος είναι ο ρυθμός μετάδοσης συμβόλων και ποια η φασματική απόδοση του πομπού;
6. Ένα τηλεπικοινωνιακό σύστημα μεταδίδει δεδομένα σε πακέτα των 100 bit . Αν η διάρκεια αποστολής κάθε πακέτου είναι 2 ms ποιος ο ρυθμός μετάδοσης; Αν τα πακέτα μεταδίδονται κάθε 5 msec ποιος ο νέος ρυθμός μετάδοσης;
7. Ένα modem λειτουργεί με αποδοτικότητα εύρους ζώνης 4 bit/sec/Hz και χρησιμοποιεί 256 σύμβολα. Ο ρυθμός μετάδοσης συμβόλων είναι $1.000.000 \text{ Symbols/sec}$. Πόσα bit ανά σύμβολο μεταφέρει; Ποιος είναι ο ρυθμός μετάδοσης Bit; Πόσο είναι το χρησιμοποιούμενο εύρος ζώνης; Για να υπό-διπλασιαστεί το ρυθμός μετάδοσης πόσα σύμβολα πρέπει να χρησιμοποιούνται;

Μιχάλης Παρασκευάς, Ιούνιος 2014

