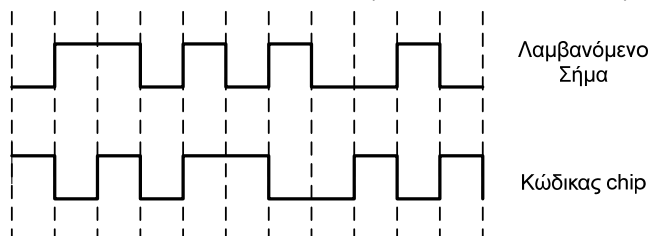


2ο ΦΥΛΛΑΔΙΟ ΑΥΤΟΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ [23-12-2012]

1. Προσδιορίστε τον τύπο αναλογικής και ψηφιακής διαμόρφωσης που θα χρησιμοποιούσατε αν θέλατε να μεταδώσετε ένα σήμα υψηλής πιστότητας μέσα από ένα ραδιοκάνάλι το οποίο δεν περιορίζεται ως προς το εύρος ζώνης.
2. Θεωρείστε ένα ψηφιακό τηλεπικοινωνιακό σύστημα το οποίο μεταδίδει πληροφορία χρησιμοποιώντας QAM μέσα από ένα τηλεφωνικό κανάλι σε ρυθμό 2400 σύμβολα/sec. Ο προσθετικός θόρυβος θεωρείται λευκός και Gaussian. Υπολογίστε το E_b/N_0 που απαιτείται για να επιτύχουμε πιθανότητα σφάλματος 10^{-5} στα 4800bps.
3. Θεωρήστε ότι χρησιμοποιείται την τεχνική Direct Sequence Spread Spectrum με σκοπό να αποστείλετε με ασφάλεια τα δεδομένα σας. Περιγράψτε τη διαδικασία με την οποία ο δέκτης «αποκρυπτογραφεί» τα δεδομένα που εστάλησαν. Χρησιμοποιώντας τη διαδικασία που περιγράψατε βρείτε τα δεδομένα του μηνύματος αν το λαμβανόμενο σήμα και η ψευδοτυχαία σειρά είναι όπως στο παρακάτω σχήμα:



4. Να αναφέρετε τις κυριότερες διαφορές μεταξύ πολυπλεξίας με διαίρεση συχνότητας (FDM) και πολυπλεξίας με διαίρεση ορθογώνιων συχνοτήτων (OFDM).
5. Μία διακριτή πηγή χωρίς μνήμη έχει αλφάβητο $A=\{a_1 a_2 a_3 a_4\}$ με πιθανότητες εμφάνισης $\{0.5, 0.2, 0.2, 0.1\}$.
 - a. Να υπολογίσετε την εντροπία της πηγής.
 - b. Να κωδικοποιήσετε την πηγή χρησιμοποιώντας τον αλγόριθμο του Huffman και να συγκρίνετε το μέσο μήκος των κωδικών του λέξεων με την εντροπία της πηγής.
 - c. Υποθέστε ότι η πηγή παράγει 5000 σύμβολα ανά δευτερόλεπτο, τα οποία κωδικοποιούνται με τον κώδικα Huffman που σχεδιάσατε στο προηγούμενο ερώτημα. Στη συνέχεια, η δυαδική ακολουθία που προκύπτει κωδικοποιείται από έναν (96, 32) γραμμικό block κώδικα (καναλιού), και διαμορφώνεται χρησιμοποιώντας διαμόρφωση QPSK. Να υπολογίσετε το ρυθμό των (διαμορφωμένων) συμβόλων που μεταδίδονται.
6. Έστω διακριτή πηγή χωρίς μνήμη με αλφάβητο $A=\{a_1 a_2 a_3\}$. Θα μπορούσε ο παρακάτω κώδικας να έχει προκύψει από τον αλγόριθμο του Huffman;
 - $a_1 \rightarrow 0$
 - $a_2 \rightarrow 10$
 - $a_3 \rightarrow 01$
7. Να αναφέρετε τις βασικότερες διαφορές των αλγορίθμων Huffman και Lempel-Ziv.
8. Τι είναι η ελάχιστη απόσταση Hamming ενός κώδικα καναλιού και πως συνδέεται με την ικανότητά του να διορθώνει και να ανιχνεύει σφάλματα;