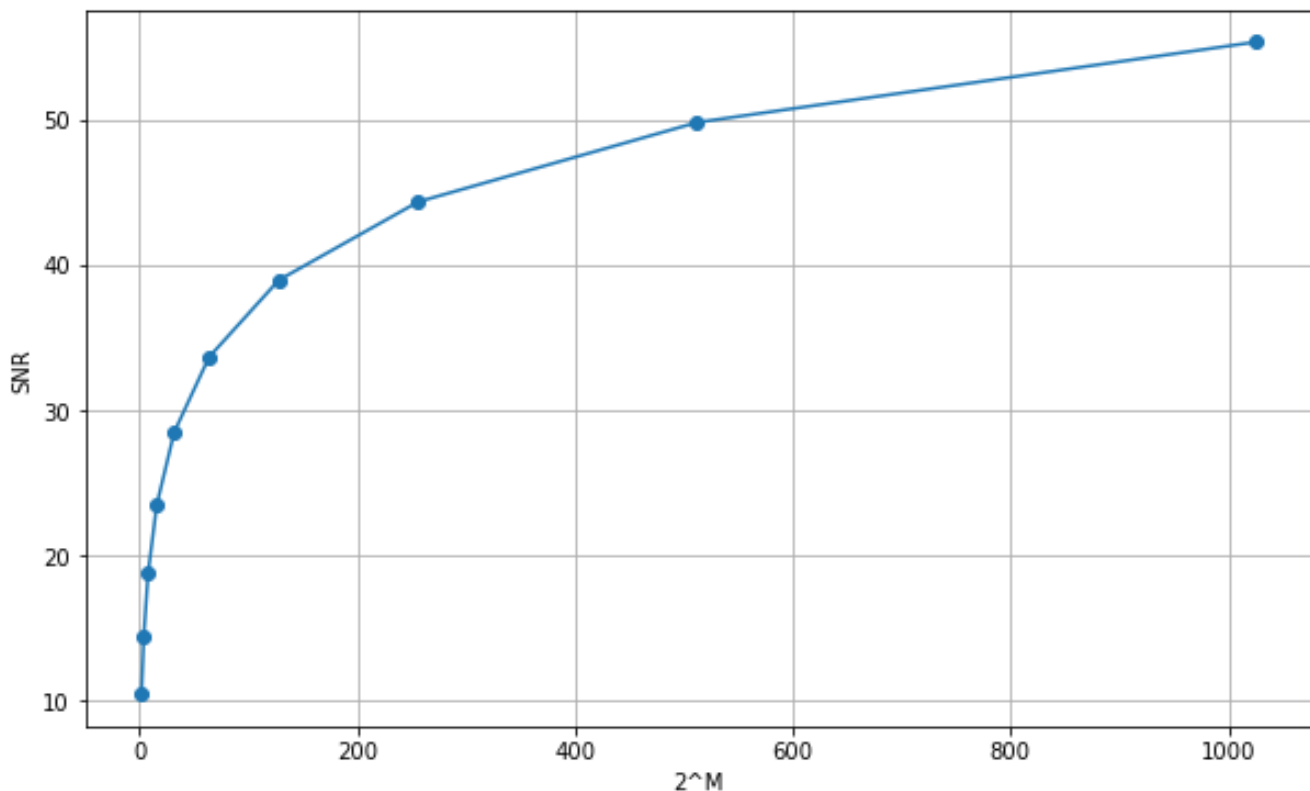


Ασκηση 1

Στη συνάρτηση `snr_db` η οποία δέχεται ως ορίσματα το M και την πιθανότητα σφάλματος, ακολουθούμε μερικά βήματα. Αρχικά, αντιστρέφουμε τη συνάρτηση Q και στη συνέχεια λύνουμε ως προς το SNR. Μετά, προχωράμε στη μετατροπή του SNR σε dB (decibels). Στη συνέχεια, ορίζουμε την πιθανότητα σφάλματος στο 10^{-6} . Τέλος, δημιουργούμε το διάγραμμα, το οποίο απεικονίζει τη σχέση μεταξύ του 2^M και του αντιστοιχού SNR.



Αυτο το Διαγραμμα είναι πολύ χρήσιμα στην ανάλυση και σχεδίαση τηλεπικοινωνιακών συστημάτων, ειδικά σε εφαρμογές όπου η αξιοπιστία και η αποδοτικότητα είναι κρίσιμες. Χρησεις διαγραμμάτων:

Αξιολόγηση Απαιτήσεων Αξιοπιστίας:

Τα διαγράμματα βοηθούν τους μηχανικούς και τους σχεδιαστές συστημάτων να κατανοήσουν πώς η ανάγκη για μείωση του ποσοστού σφάλματος επηρεάζει τις απαιτήσεις SNR. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό σε εφαρμογές όπου τα λάθη στη μετάδοση δεδομένων μπορούν να έχουν σοβαρές συνέπειες, όπως σε ιατρικά ή βιομηχανικά συστήματα.

Βελτιστοποίηση Συστημάτων Επικοινωνίας:

Η ανάλυση των διαγραμμάτων επιτρέπει την επιλογή του πιο κατάλληλου μορφοτύπου σήματος και του κατάλληλου επιπέδου Μ για μια δεδομένη εφαρμογή, εξισορροπώντας μεταξύ αξιοπιστίας και αποδοτικότητας

Πρέπει να λυφθούν υποψηφ :

Εύρος Ζώνης: Η αύξηση του Μ αυξάνει την απαιτούμενη εύρος ζώνης. Αυτό πρέπει να συνεκτιμηθεί στον σχεδιασμό, ιδιαίτερα σε συνθήκες περιορισμένου διαθέσιμου εύρους ζώνης

Φυσικό Περιβάλλον: Οι φυσικές συνθήκες, όπως το περιβάλλον διάδοσης και η παρουσία εμποδίων, επηρεάζουν την απόδοση του συστήματος.

Ασκηση 2

Λογική του κωδικα

Μετατροπή Κειμένου σε Δυαδική Μορφή

Το ονομα αρχικά μετατρέπεται σε δυαδική μορφή. Κάθε χαρακτήρας του κειμένου αντιστοιχίζεται σε ένα 8-ψηφιακό δυαδικό αριθμό, χρησιμοποιώντας την αναπαράσταση του ASCII κώδικα.

Μετατροπή Δυαδικού Σε Κωδικό Gray

Η δυαδική αναπαράσταση του κειμένου στη συνέχεια μετατρέπεται σε κωδικό Gray. Αυτό επιτυγχάνεται με τη συνάρτηση `binary_se_gray`, η οποία μετασχηματίζει τον κάθε δυαδικό αριθμό στον αντίστοιχο κωδικό Gray.

Μετατροπή Κωδικού Gray σε Θέσεις PPM

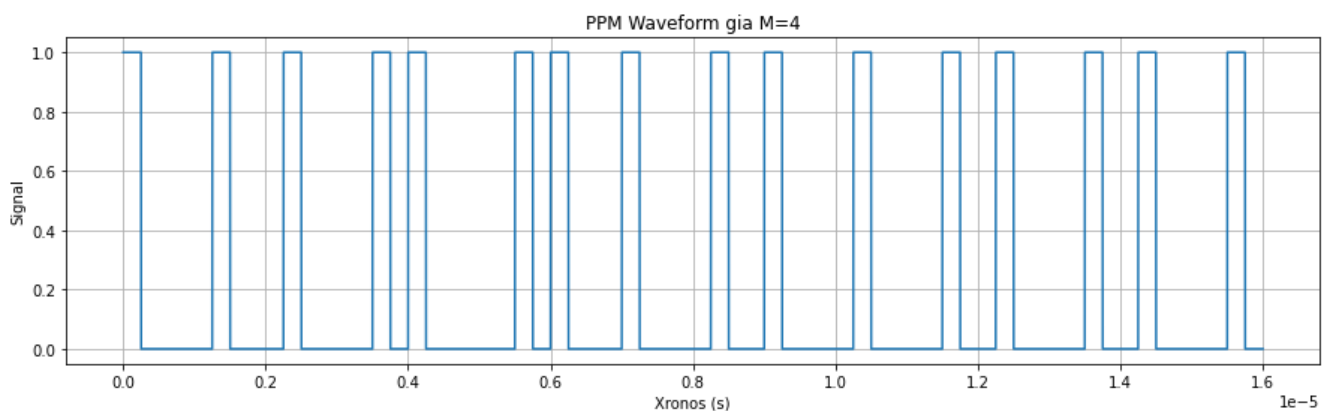
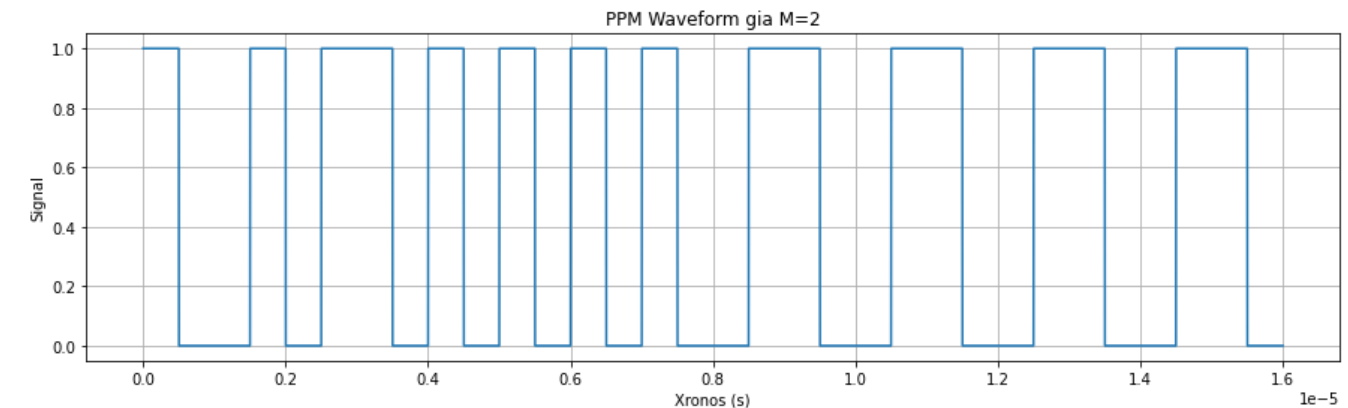
Μέσω της συνάρτησης `gray_se_ppm`, οι κωδικοί Gray μετατρέπονται σε αντίστοιχες θέσεις PPM, λαμβάνοντας υπόψη τον παράμετρο M . Κάθε κωδικός Gray αντιστοιχίζεται σε μία συγκεκριμένη θέση εντός του συμβολικού διαστήματος του PPM.

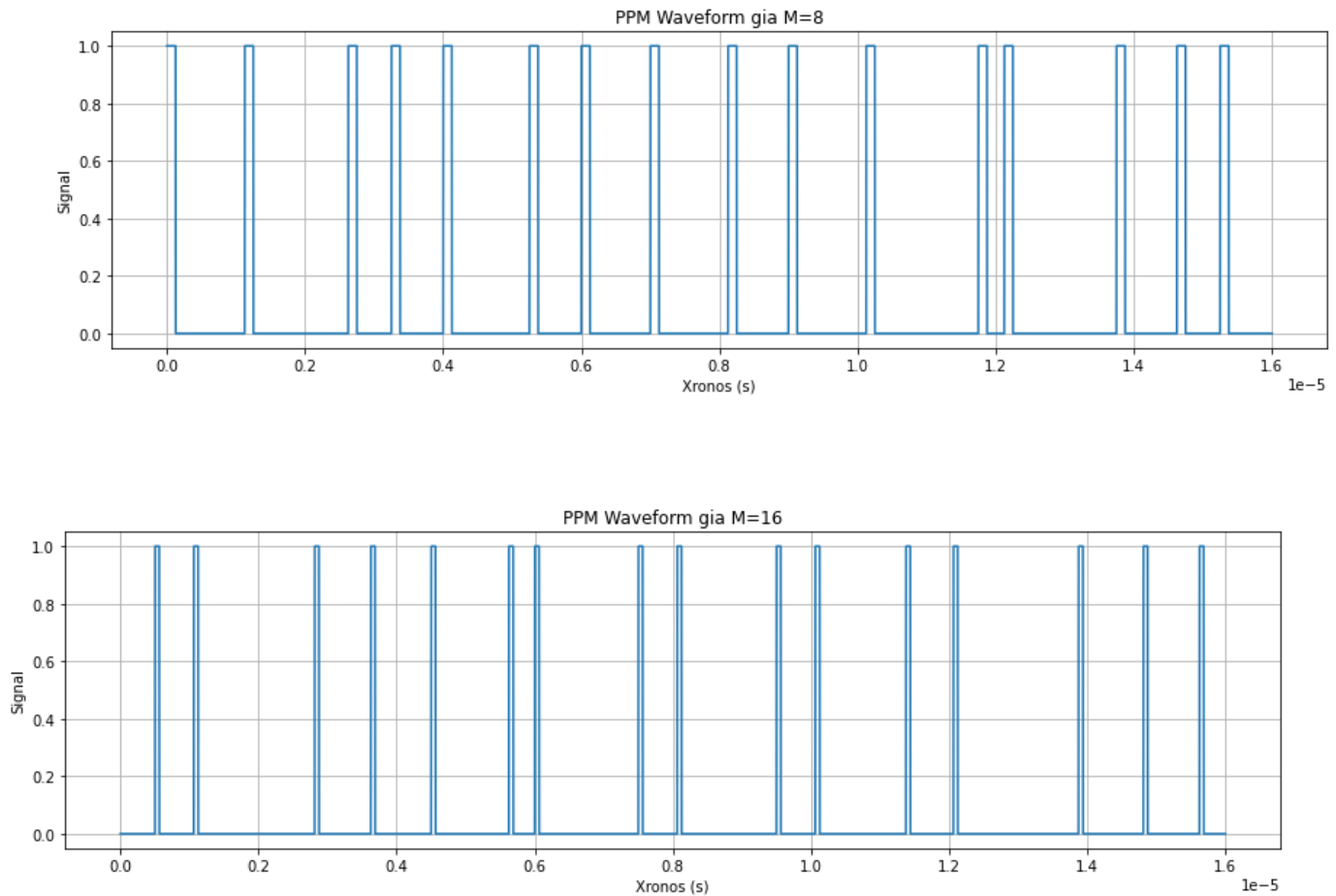
Σχεδιασμός Κυματομορφών PPM

Η συνάρτηση `sxediasidiagramματος` χρησιμοποιείται για την δημιουργία και την εμφάνιση των κυματομορφών PPM. Κάθε κυματομορφή αντιπροσωπεύει τη θέση ενός παλμού εντός ενός συμβολικού διαστήματος, με τις θέσεις να διαφέρουν ανάλογα με την τιμή του M .

Επανάληψη για Διάφορα Επίπεδα M

Η διαδικασία επαναλαμβάνεται για διάφορες τιμές του M (2, 4, 8, 16), παράγοντας και εμφανίζοντας τις αντίστοιχες κυματομορφές PPM για κάθε περίπτωση.





M=2: Η κυματομορφή με $M=2$ είναι η πιο απλή και λιγότερο πυκνή. Οι παλμοί είναι ευκρινώς διαχωρισμένοι και τοποθετημένοι σε δύο διαφορετικές θέσεις. Αυτό καθιστά την ανίχνευση και την αποκωδικοποίηση απλούστερη, αλλά παρέχει λιγότερη πληροφορία ανά μονάδα χρόνου

M=16: Η κυματομορφή με την υψηλότερη τιμή M είναι η πιο περίπλοκη, με πολλές δυνατές θέσεις παλμών. Αυτό μεγιστοποιεί την πληροφοριακή πυκνότητα αλλά είναι και το πιο επιρρεπές σε λάθη λόγω της πιο στενής διαχωριστικής απόστασης μεταξύ των παλμών.

Επιλογή $M=2$

- **Σενάρια Χρήσης:** Συστήματα με περιορισμένες πηγές
- **Πλεονεκτήματα:** Απλούστερη υλοποίηση, μεγαλύτερη ανθεκτικότητα σε λάθη στην ανίχνευση λόγω της μεγαλύτερης απόστασης μεταξύ των δυνατών θέσεων των παλμών.
- **Εφαρμογές:** Ιδανικό για εφαρμογές όπου η ανθεκτικότητα και η απλότητα είναι πιο σημαντικές από την πυκνότητα δεδομένων.

Επιλογή $M=16$

- **Σενάρια Χρήσης:** Υψηλής απόδοσης συστήματα επικοινωνίας
- **Πλεονεκτήματα:** Υψηλότερη πυκνότητα δεδομένων ανά συμβολικό διάστημα, πράγμα που επιτρέπει μεγαλύτερη μεταδοτική ικανότητα