



Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου
Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών
Μάθημα: Αρχές Τηλεπικοινωνιακών Συστημάτων
Εξάμηνο 4ο
Γ.Τσούλος – Δ. Ζαρμπούτη

Τρίτολη, 29.09.2025

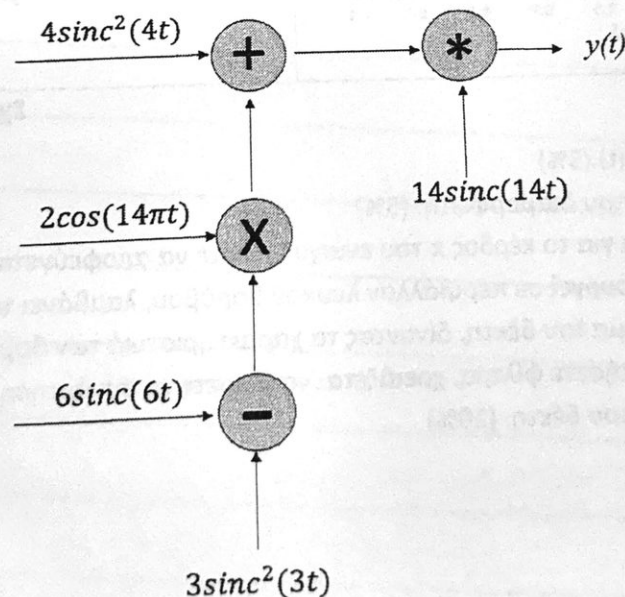
Διάρκεια: 2.5 ώρες

Ομάδα Β

Θέμα 1° (50%)

Με βάση το παρακάτω διάγραμμα να υπολογίσετε:

- α) Την αναλυτική σχέση του σήματος $y(t)$ στην έξοδο; (5%)
- β) Το σήμα $Y(f)$ και να σχεδιάσετε το φάσμα του; (15%+5%)
- γ) Να εξετάσετε αν το σήμα $y(t)$ είναι περιοδικό και να υπολογίσετε το εύρος ζώνης του; (5%)
- δ) Αν η συχνότητα δειγματοληψίας είναι 10 Hz, να εξηγήσετε με σχήμα τι θα συμβεί; (5%)
- ε) Αν αποθηκεύσουμε μια διάρκεια 5 ωρών του ψηφιοποιημένου $y(t)$ με την ελάχιστη συχνότητα δειγματοληψίας κατά Nyquist και απαιτούμενο ελάχιστο SNR 60 dB, να υπολογίσετε τον απαιτούμενο αποθηκευτικό χώρο σε Kbyte. (15%)



(Διευκρίνιση: '+' πρόσθεση, '-' αφαίρεση, 'X' πολλαπλασιασμός, '*' συνέλιξη)



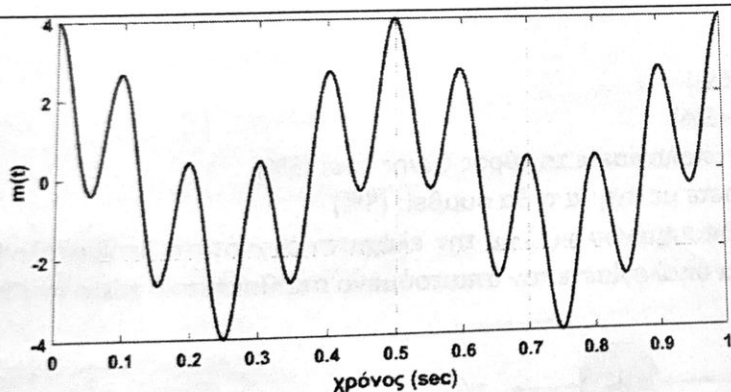
Θέμα 2° (15%)

Ο πομπός Α χρησιμοποιεί διαμόρφωση συχνότητας με ευαισθησία συχνότητας K_F και στέλνει το σήμα πληροφορίας $m_1(t) = A_1 \cos(2\pi f_m t)$. Ο πομπός Β χρησιμοποιεί διαμόρφωση φάσης με ευαισθησία φάσης K_P και στέλνει το σήμα πληροφορίας $m_2(t) = A_2 \sin(2\pi f_m t)$.

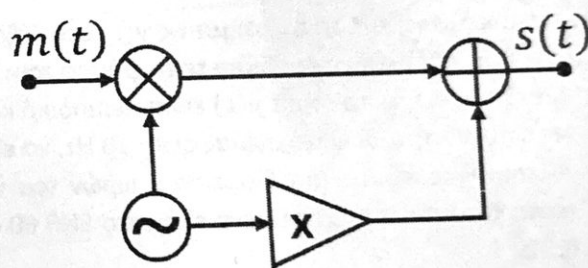
- Βρείτε τις στιγμιαίες συχνότητες των διαμορφωμένων σημάτων. (5%).
- Ποια σχέση πρέπει να ικανοποιούν οι ευαισθησίες των δύο πομπών, ώστε τα διαμορφωμένα σήματα να ταυτίζονται. (10%).

Θέμα 3° (35%)

Στο Σχήμα 1 δίνεται το περιοδικό σήμα βασικής ζώνης $m(t)$. Το $m(t)$ εισέρχεται στο μπλοκ διάγραμμα του Σχήματος 2, όπου x είναι το κέρδος του ενισχυτή, ενώ ο ταλαντωτής παράγει φέρον συχνότητας f_c .



Σχήμα 1



Σχήμα 2

- Να υπολογιστεί το σήμα εξόδου $s(t)$. (5%)
- Να βρεθεί η ευαισθησία πλάτους του διαμορφωτή. (5%)
- Ποια συνθήκη θα πρέπει να ισχύει για το κέρδος x του ενισχυτή ώστε να αποφεύγεται η υπερδιαμόρφωση; (10%)
- Ένας ομόδυνος φωρατής που λειτουργεί σε περιβάλλον λευκού θορύβου, λαμβάνει το $s(t)$.
 - Σχεδιάστε το μπλοκ διάγραμμα του δέκτη, δίνοντας τα χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του. Για παράδειγμα, εάν χρησιμοποιήσετε φίλτρα, χρειάζεται να δώσετε τη συνάρτηση μεταφοράς τους. (5%)
 - Υπολογίστε το σήμα εξόδου του δέκτη. (10%)