

Όνοματεπώνυμο	Εξάμηνο & ΑΜ	Τελευταίο Ψηφίο ΑΜ, ΑΓΟ, ΑΓΕ	Υπογραφή
		TΨΑΜ= ΑΓΟ= ΑΓΕ=	

ΘΕΜΑΤΑ ΤΕΛΙΚΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ

1. Σχεδιάστε το ημιτονοειδές σήμα $x(t) = 2A \cos(\omega t + \theta)$ με A όσο ο αριθμός γραμμάτων του ονοματός (ΑΓΟ) σας, συχνότητα σε Hz όσο ο αριθμός γραμμάτων του επωνύμου (ΑΓΕ) σας και $\theta = \pi/2$ αν ΑΜ λήγει σε ζυγό ή $-\pi/2$ αν λήγει σε περιττό. Να βρεθούν α) η περίοδος του και β) η συχνότητα και η περίοδος δειγματοληψίας. Στην συνέχεια γ) να σχεδιάσετε τα 4 πρώτα δείγματα του σήματος δ) να βρεθεί ο αριθμός των σταθμών αν το κβαντίσετε με βήμα $\Delta = 0.2V$ και κβαντιστή mid-rise, ε) να βρείτε τις τιμές των 4 πρώτων κβαντισμένων δειγμάτων και τα bit που απαιτούνται για την κωδικοποίηση, στ) ο λόγος σήματος προς σφάλμα (θόρυβο) κβάντισης και ζ) ο ρυθμός της πληροφορίας που δημιουργείται απο την ψηφιοποίηση. (2.5 μονάδες)
 2. Ένα ζωνοπερατό ψηφιακό τηλεπικοινωνιακό σύστημα (πχ κινητό τηλέφωνο) διαμορφώνει το σήμα $s(t) = (A/2) \sin(\omega t + \theta)$ και εκπέμπει σύμβολα με 4-PSK όπου A ο αριθμός γραμμάτων του επωνύμου σας, με συχνότητα σε Hz ίση με $ΑΓΕ * 100MHz$ και αρχική φάση $TΨΑΜ * (\pi/4)$. Να σχεδιάσετε τον αστερισμό της διαμόρφωσης και τις κυματομορφές που εκπέμπονται από τον πομπό για την μετάδοση της πληροφορίας 11011101 με χρήση κωδικοποίησης Gray (2 μονάδες). Να σχεδιάσετε τις περιοχές απόφασης του ανιχνευτή στον δέκτη. (0.5 μονάδες)
 3. Στο Wi-Fi 6 χρησιμοποιείται η 1024 QAM. Σε μια υλοποίηση του επιτυγχάνεται ρυθμός μετάδοσης $(ΑΓΕ + ΑΓΟ) * 50$ MSymbols/sec. Ποιό είναι το απαιτούμενο εύρος ζώνης καναλιού για να περάσει η πληροφορία θεωρώντας ότι αυτό διαβρώνεται απο AWGN κατανομή θορύβου με λόγο σήματος-προς- θόρυβο, $SNR = 20$ dB (2 μονάδες). Πόσος χρόνος απαιτείται για τη μετάδοση 10^9 bits (ένα δισεκατομμύριο bits) από το παραπάνω κανάλι. (0.5 μονάδες)
 4. Σε ένα θερμοκήπιο έχουμε ΑΓΕ αισθητήρες που συλλέγουν τα δεδομένα της υγρασίας του χώματος. Κάθε σήμα έχει εύρος ζώνης 4KHz και μεταδίδεται αφού ψηφιοποιηθεί με PCM. Το σφάλμα κβάντισης δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο από δύο τοις εκατό (2%) του μέγιστου πλάτους του σήματος. Να βρεθεί το ελάχιστο εύρος ζώνης που απαιτείται για να περάσουμε όλα τα σήματα σε ένα σταθμό επεξεργασίας ώστε να βλέπουμε συνολικά τα επίπεδα υγρασίας αν χρησιμοποιήσουμε παλμούς ανυψωμένου συνημιτόνου με $a = 0.4$ (συντελεστής επέκτασης) και ρυθμό δειγματοληψίας μεγαλύτερο κατα 30% του ρυθμού Nyquist. (2.5 μονάδες)
- Οδηγίες:** TΨΑΜ=Τελευταίο Ψηφίο Αριθμού Μητρώου, ΑΓΟ=Αριθ. Γραμμάτων Ονόματος, ΑΓΕ=Αριθ. Γραμμάτων Επωνύμου. Επιτρέπεται ΜΟΝΟ η χρήση αριθμομηχανής. Με την παραλαβή των θεμάτων γράφετε πάνω σε αυτά τα στοιχεία σας. Δυνατότητα αποχώρησης 20 λεπτά μετά την επίδοση των θεμάτων και αφού υπογράψετε στην κατάσταση (παρουσιολόγιο).