

## ΘΕΜΑΤΑ ΤΕΛΙΚΗΣ ΕΞΕΤΑΣΗΣ

1. Το σήμα συνεχούς χρόνου  $x(t) = 4 \cos\left(4(\text{ΑΓΟ})\pi t - \frac{\pi}{6}\right) + 5 \sin\left(5(\text{ΑΓΕ})\pi t + \frac{\pi}{4}\right) + 6 \cos(7(\text{ΑΓΕ})\pi t + \frac{\pi}{3})$  δειγματοληπτείται με συχνότητα  $6(\text{ΑΓΕ}) \text{ Hz}$ . α) Γιατί κάνουμε δειγματοληψία; Ικανοποιείται το κριτήριο του Nyquist και γιατί; (1 μονάδα). β) Βρείτε τη μαθηματική μορφή του σήματος που προκύπτει μετά την δειγματοληψία και σχεδιάστε τα φάσματα του αρχικού και του ανακατασκευασμένου σήματος καθώς και την απόκριση συχνότητας του ιδανικού φίλτρου ανακατασκευής (1.5 μονάδες).
2. Ελέγξτε αν το σήμα  $x[n] = 2 \cos\left(\frac{(\text{ΑΓΟ})\pi n}{4}\right) + 4 \sin\left(\frac{(\text{ΑΓΕ})\pi n}{3}\right)$  είναι περιοδικό. Αν είναι να βρεθεί η περίοδος του. (1 μονάδα).
3. Να βρεθεί η συνάρτηση μεταφοράς και η κρουστική απόκριση του αντι-αιτιτού συστήματος που περιγράφεται από την εξίσωση διαφορών:  $y[n] - (\text{ΑΓΟ})y[n-1] + (\text{ΑΓΕ})y[n-2] = x[n] + (\text{ΑΓΟ})x[n-1]$  (1.5 μονάδες). Σχεδιάστε την Direct Form I υλοποίηση του (0.5 μονάδες). Πότε το σύστημα είναι ευσταθές (0.5 μονάδες);
4. Δίνεται το σήμα  $x[n] = 2^n$ ,  $0 \leq n \leq \text{ΑΓΟ}$ . Σχεδιάστε την χρονικά αντεστραμμένη εκδοχή του. (0.5 μονάδα). Σχεδιάστε το  $x[2n]$  και καθυστερήστε το κατά ΑΓΕ και το  $x[n/2]$  και προπορεύστε το κατά ΑΓΟ σε σχέση με το αρχικό (1.5 μονάδες).
5. Δίνεται ένα σύστημα με συνάρτηση μεταφοράς  $H(z) = \frac{1 + \text{ΠΤΨΑΜ}z^{-1} + \text{ΤΨΑΜ}z^{-2}}{1 - 4z^{-1}}$ . Να σχεδιάσετε το διάγραμμα πόλων - μηδενικών του αντίστροφου συστήματος. Για ποιές εισόδους το σύστημα καταστρέφεται και τι συμπέρασμα βγάξετε για την ευστάθεια του; (2 μονάδες)

**ΠΡΟΣΟΧΗ:** ΑΓΟ=Αριθμός Γραμμάτων Ονόματος, ΑΓΕ= Αριθμός Γραμμάτων Επιθέτου, ΤΨΑΜ=Τελευταίο Ψηφίο ΑΜ.

ΠΤΨΑΜ=Προτελευταίο Ψηφίο ΑΜ. Αν ΤΨΑΜ ή ΠΤΨΑΜ είναι 0 θα το πάρεις 1

1. Επιτρέπεται μόνο η χρήση αριθμομηχανής και του τυπολογίου.
2. Με την παραλαβή των θεμάτων γράφετε πάνω σε αυτά τα στοιχεία σας.
3. Τα θέματα επιστρέφονται μαζί με το γραπτό.
4. Δυνατότητα αποχώρησης 20 λεπτά μετά την επίδοση των θεμάτων και αφού υπογράψετε στην κατάσταση.