



Μάθημα: Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος

Εισηγητής: Δρ. Ηλίας Ζώνης, Καθηγητής Εφαρμογών

Ακαδημαϊκό Έτος 2012-13

Εξάμηνο Χειμερινό

Α΄ Εξεταστική Περίοδος

Σημειώσεις : Κλειστές

Διάρκεια εξέτασης: 2 ώρες

Ημ. εξέτασης: 08/2/2013

Θέμα 1^ο (μονάδες 0.5+0.5+0.5+0.5+1+1):

α) Ξεκινώντας από βασικές αρχές να αποδείξετε την σχέση που συνδέει το SQNR (σε dB) με τον αριθμό n , των bits ενός μετατροπέα αναλογικού σε ψηφιακό σήμα. Να ολοκληρώσετε όλες τις πράξεις σας.

β) Υπολογίστε και σχεδιάστε την απόκριση μέτρου και φάσης από $\{0 \dots \pi\}$, του συστήματος: $y(n) = \frac{1}{3} \sum_{k=0}^2 x(n-k)$

γ) Να καταγράψετε τα βασικά βήματα μετατροπής ενός απλού αναλογικού RC κυκλώματος σε ισοδύναμο ψηφιακό.

δ) Να αποδείξετε ότι $X(e^{j\omega}) = X(e^{j(\omega+2\pi)})$

ε) Περιγράψτε αναλυτικά ότι γνωρίζετε για την γενική λύση, την μερική λύση και την ομογενή λύση ενός συστήματος. Τι πρέπει να ισχύει σε αυτό; Ποια είναι η έννοια (φυσικό περιεχόμενο) της κρουστικής απόκρισης, ποια της γενικής λύσης και ποια της μερικής λύσης. Με ποιόν τρόπο συνδέεται η κρουστική απόκριση με μία από τις παραπάνω λύσεις;

στ) Αν $H(e^{j\omega}) = \frac{1 - e^{j\omega}}{1 + 0.8e^{j\omega}}$ και $x(n) = \cos(0.8\pi n)$:

i) Σχεδιάστε το διάγραμμα ροής του συστήματος.

ii) Βρείτε την έξοδο $y(n)$ του συστήματος.

Θέμα 2^ο (μονάδες 1.5):

Αν $x(n) = u(n) - u(n-10)$ και $h(n) = (0.9)^n u(n)$ βρείτε την έξοδο του συστήματος.

Θέμα 3^ο (μονάδες 0.5 + 1.0):

Ένα LTI σύστημα περιγράφεται από την εξίσωση διαφορών:

$$y(n] = 0.5y(n-1) + bx(n)$$

A) Βρείτε την τιμή της παραμέτρου b έτσι ώστε το μέτρο $|H(e^{j\omega})|$ είναι ίσο με 1 στο συνεχές.

B) Βρείτε το σημείο ημίσειας ισχύος του συστήματος. Για αυτό το ερώτημα δίνεται $\Omega_s = \frac{1}{230\pi}$ (r/s).

Θέμα 4^ο (μονάδες 1.0): Να σχεδιάσετε ψηφιακό σύστημα το οποίο να αποκόπτει την συχνότητα ω_0 .

Θέμα 5^ο (μονάδες 1.0): Θεωρήστε το σύστημα διακριτού χρόνου με Εξίσωση Διαφορών:

$$y(n] = \frac{5}{6}y(n-1) - \frac{1}{6}y(n-2) + x(n-1) - \frac{1}{2}x(n-2)$$

Υπολογίστε την κρουστική του απόκριση $h(n)$.

Θέμα 6^ο (μονάδες 0.5 + 0.5): Η συνάρτηση μεταφοράς ενός LTI συστήματος είναι: $H(e^{j\omega}) = \frac{1 - e^{-j\omega}}{1 + 0.8e^{-j\omega}}$

α) Είναι το σύστημα ευσταθές; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

β) Τι συμπεριφορά παρουσιάζει στην συχνότητα; (Βαθυπερατή, Υψηπερατή, Ζωνοδιαβατή, Απορρίψεως Ζώνης, Ταλαντωτής)

Καλή επιτυχία

Ο Εισηγητής

Ηλίας Ζώνης
Καθηγητής Εφαρμογών