

Μάθημα: Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος

A

Εισηγητής: Δρ. Ηλίας Ζώης

Ακαδημαϊκό Έτος 2013-14

Εξάμηνο: Χειμερινό

Σημειώσεις: Κλειστές

Διάρκεια εξέτασης: 2 ώρες

Ημερομηνία εξέτασης: 7/2/2014

Θέμα 1^ο (Μονάδες 1.0+0.5+1.0)

- Να αποδειχτεί ότι: α) $W_4^4 = 1$, β) $W_4^9 = -j$ γ) $W_N^{(kn + \frac{N}{2})} = -W_N^{kn}$
- Να υπολογιστεί ο DFT₂ της ακολουθίας $x(n) = \{1, 2\}$. Να αποδείξετε την απάντησή σας.
- Εκφράζουν κάτι οι παρακάτω σχέσεις; Αν ναι περιγράψτε το.
 - $\int_{-\infty}^{+\infty} x(t) e^{-j2\pi ft} dt$, β) $\int_{-\infty}^{+\infty} X(f) e^{j2\pi ft} df$, γ) $\frac{1}{T_p} \int_{T_p} x(t) e^{-j2\pi(kF)t} dt$, δ) $\sum_{-\infty}^{+\infty} X(kF) e^{j2\pi(kF)t}$
 - $\frac{1}{F_s} \int X(f) e^{j2\pi(kF)t} df$, στ) $\sum_{-\infty}^{+\infty} X(nT_s) e^{-j2\pi(kF)nT_s}$ στ) $R_{\mu\nu} + \frac{1}{2} g_{\mu\nu} R - g_{\mu\nu} \Lambda = -\frac{8\pi G}{c^4} T_{\mu\nu}$. Σχεδιάστε

Επίσης όπου είναι αυτό δυνατό σχεδιάστε, ως σκαρίφημα, χαρακτηριστικό παράδειγμα αντιστοίχου σήματος και φασματικού περιεχόμενου.

Θέμα 2^ο (Μονάδες 0.5+1.0+1.0)

Για τις ακολουθίες:

$$x_1 = \sum_{k=0}^2 (2-k)^2 \delta(n-k) + \delta(n-2), \quad x_2 = \sum_{k=0}^1 (k+1)\delta(n-k) + \sum_n (n+1)[u(n-2) - u(n-4)]:$$

- Να υπολογιστεί η γραμμική τους συνέλιξη.
- Να υπολογιστεί η κυκλική τους συνέλιξη με την βοήθεια του DFT.
- Να υπολογιστεί η γραμμική τους συνέλιξη με την βοήθεια της έννοιας της κυκλικής συνέλιξης.

Θέμα 3^ο (Μονάδες 1.5+1.0)

Θεωρείστε το παρακάτω σύστημα διακριτού χρόνου με Ε.Δ: $y(n) - y(n-1) + y(n-2) = x(n) - 0.5x(n-1)$.

- Υπολογίστε την αναλυτική μορφή της κρουστικής της απόκρισης.
- Τι αναπαριστά το ανωτέρω σύστημα αν $F_s = 6\text{KHz}$; Αναφέρατε δυνητική χρήση του και παραθέσατε διάγραμμα ροής σήματος αυτής.

Θέμα 4^ο (Μονάδες 1.5+1.0)

- Να σχεδιάσετε το διάγραμμα ροής σήματος ενός συστήματος το οποίο να αποκόπτει κατά τον απλούστερο δυνατό τρόπο την συχνότητα F_0 με $F_0 \neq \{0, \frac{F_s}{2}\}$ όταν η συχνότητα δειγματοληψίας είναι F_s . Να δικαιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας.
- Ένα LTI σύστημα περιγράφεται από την εξίσωση διαφορών:

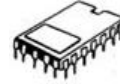
$$y(n) = 0.5y(n-1) + bx(n)$$

Βρείτε την τιμή της παραμέτρου b έτσι ώστε το μέτρο $|H(e^{j\omega})|$ είναι ίσο με 0.5 στο συνεχές.

Καλή επιτυχία

Ο Εισηγητής

Ηλίας Ζώης
Καθηγητής Εφαρμογών



<p>Μάθημα: Ψηφιακή Επεξεργασία Σήματος</p> <p>Εισηγητής: Δρ. Ηλίας Ζώης</p>	<div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> B </div>	<p style="text-align: center;">Ακαδημαϊκό Έτος 2013-14</p> <p style="text-align: center;">Εξάμηνο: Χειμερινό</p> <p>Σημειώσεις : Κλειστές</p> <p>Διάρκεια εξέτασης: 2 ώρες</p> <p>Ημερομηνία εξέτασης: 7/2/2014</p>
---	--	---

Θέμα 1^ο (Μονάδες 1.0+0.5+1.0)

- i. Να αποδειχτεί ότι: α) $W_8^8 = 1$, β) $W_4^1 = -j$ γ) $W_N^{(kn+\frac{N}{2})} = -W_N^{kn}$
- ii. Να υπολογιστεί ο DFT₂ της ακολουθίας $x(n) = \{3, 2\}$. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
- iv. Εκφράζουν κάτι οι παρακάτω σχέσεις; Αν ναι περιγράψτε το.
 - α) $\int_{-\infty}^{+\infty} x(t) e^{-j2\pi ft} dt$, β) $\int_{-\infty}^{+\infty} X(f) e^{j2\pi ft} df$, γ) $\frac{1}{T_p} \int x(t) e^{-j2\pi(kF)t} dt$, δ) $\sum_{-\infty}^{+\infty} X(kF) e^{j2\pi(kF)t}$
 - ε) $\frac{1}{F_s} \int X(f) e^{j2\pi(kF)t} df$, στ) $\sum_{-\infty}^{+\infty} X(nT_s) e^{-j2\pi(kF)nT_s}$ ζ) $R_{\mu\nu} + \frac{1}{2} g_{\mu\nu} R - g_{\mu\nu} \Lambda = -\frac{8\pi G}{c^4} T_{\mu\nu}$.

Σχεδιάστε Επίσης όπου είναι αυτό δυνατό σχεδιάστε, ως σκαρίφημα, χαρακτηριστικό παράδειγμα αντιστοίχου σήματος και φασματικού περιεχομένου.

Θέμα 2^ο (Μονάδες 0.5+1.0+1.0)

Για τις ακολουθίες:

$$x_1 = \sum_{k=0}^2 (2-k)^2 \delta(n-k) + \delta(n-2), \quad x_2 = \sum_{k=0}^1 (k+1)\delta(n-k) + \sum_n (n+1)[u(n-2) - u(n-4)]:$$

- i. Να υπολογιστεί η γραμμική τους συνέλιξη.
- ii. Να υπολογιστεί η κυκλική τους συνέλιξη με την βοήθεια του DFT.
- iii. Να υπολογιστεί η γραμμική τους συνέλιξη με την βοήθεια της έννοιας της κυκλικής συνέλιξης.

Θέμα 3^ο (Μονάδες 1.5+1.0)

Θεωρείστε το παρακάτω σύστημα διακριτού χρόνου με Ε.Δ: $y(n) - y(n-1) + y(n-2) = \frac{\sqrt{3}}{2} x(n-1)$.

- i. Υπολογίσατε την αναλυτική μορφή της κρουστικής της απόκρισης.
- ii. Τι αναπαριστά το ανωτέρω σύστημα αν $F_s = 12\text{KHz}$; Αναφέρατε δυνητική χρήση του και παραθέσατε διάγραμμα ροής σήματος αυτής.

Θέμα 4^ο (Μονάδες 1.5+1.0)

- i. Να σχεδιάσετε το διάγραμμα ροής σήματος ενός συστήματος το οποίο να αποκόπτει κατά τον απλούστερο δυνατό τρόπο την συχνότητα F_0 με $F_0 \neq \{0, \frac{F_s}{2}\}$ όταν η συχνότητα δειγματοληψίας είναι F_s . Να δικαιολογήσετε πλήρως την απάντησή σας.

- ii. Ένα LTI σύστημα περιγράφεται από την εξίσωση διαφορών:

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

Βρείτε την τιμή της παραμέτρου b έτσι ώστε το μέτρο $|H(e^{j\omega})|$ είναι ίσο με 2 στο συνεχές.

Καλή επιτυχία

Ο Εισηγητής

Ηλίας Ζώης
Καθηγητής Εφαρμογών