

ΘΕΜΑ 1^ο (2+1+1+1)

α) Σχεδιάστε, σε διαγραμματική μορφή το παρακάτω σύστημα διακριτού χρόνου που αποτελείται από δυο υποσυστήματα, καθένα από τα οποία περιγράφεται από τις ακόλουθες εξισώσεις διαφορών:

$$y_1(n) = 2(\cos \omega_1) y_1(n-1) - y_1(n-2) + x(n) - (\cos \omega_1)x(n-1)$$

$$y_2(n) = 2(\cos \omega_2) y_2(n-1) - y_2(n-2) + x(n) - (\cos \omega_2)x(n-1)$$

$$y(n) = y_1(n) + y_2(n)$$

Στην διαγραμματική υλοποίηση κάθε υποσυστήματος να χρησιμοποιήσετε τόσους καθυστερητές όσο είναι και η τάξη του υποσυστήματος (κανονική υλοποίηση).

Για το συγκεκριμένο σύστημα θεωρήστε: $\omega_1 = 2\pi \frac{697}{8000}$, $\omega_2 = 2\pi \frac{1336}{8000}$.

β) Δημιουργήστε το διάγραμμα πόλων-μηδενισμών στο χιλιοστομετρικό χαρτί.

γ) Περιγράψτε την λειτουργία της παραπάνω συνδεσμολογίας. Τι είδους ψηφιακό κύκλωμα αναπαριστά; Ποιά είναι ή ποιοτική έξοδος του συστήματος.

δ) Υπολογίσατε αναλυτικά (δηλαδή ως συνάρτηση του χρόνου n) την έξοδο του συστήματος για την περίπτωση όπου $x(n) = \delta(n)$.

ΘΕΜΑ 2^ο (1)

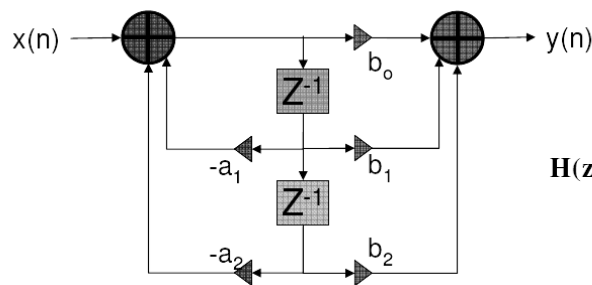
Ξεκινώντας από βασικές αρχές να αποδείξετε και να περιγράψετε το θεώρημα της δειγματοληψίας.

ΘΕΜΑ 3^ο (1)

Να υπολογιστεί ο DTFT των: $\delta(n)$, $\delta(n+5)$

ΘΕΜΑ 4^ο (3)

α) Βρείτε την κρουστική απόκριση του παρακάτω συστήματος:



$$H(z) = \frac{b_0 + b_1 z^{-1} + b_2 z^{-2}}{1 + a_1 z^{-1} + a_2 z^{-2}}$$

όπου: $b_0 = 1$, $b_1 = -0.8539$, $b_2 = 0$, $a_1 = 1.7077$, $a_2 = -1$

ΘΕΜΑ 1^ο (2+1+1+1)

α) Σχεδιάστε, σε διαγραμματική μορφή το παρακάτω σύστημα διακριτού χρόνου που αποτελείται από δυο υποσυστήματα, καθένα από τα οποία περιγράφεται από τις ακόλουθες εξισώσεις διαφορών:

$$y_1(n] = -y_1(n-2) + 2(\cos \omega_1)y_1(n-1) - (\cos \omega_1)x(n-1) + x(n)$$

$$y_2(n] = 2(\cos \omega_2)y_2(n-1) - y_2(n-2) + x(n) - (\cos \omega_2)x(n-1)$$

$$y(n] = y_1(n] + y_2(n]$$

Στην διαγραμματική υλοποίηση κάθε υποσυστήματος να χρησιμοποιήσετε τόσους καθυστερητές όσο είναι και η τάξη του υποσυστήματος (κανονική υλοποίηση).

Για το συγκεκριμένο σύστημα θεωρείστε: $\omega_1 = 2\pi \frac{852}{8000}$, $\omega_2 = 2\pi \frac{1477}{8000}$.

β) Δημιουργήστε το διάγραμμα πόλων-μηδενισμών στο χιλιοστομετρικό χαρτί.

γ) Περιγράψτε την λειτουργία της παραπάνω συνδεσμολογίας. Τι είδους ψηφιακό κύκλωμα αναπαριστά; Ποιά είναι ή ποιοτική έξοδος του συστήματος.

δ) Υπολογίσατε αναλυτικά (δηλαδή ως συνάρτηση του χρόνου n) την έξοδο του συστήματος για την περίπτωση όπου $x(n] = \delta(n]$.

ΘΕΜΑ 2^ο (1)

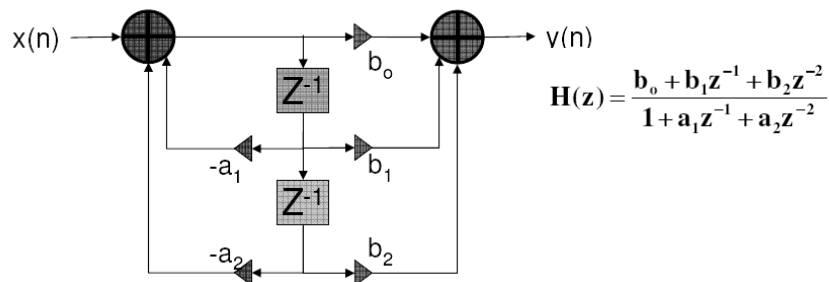
Ξεκινώντας από βασικές αρχές να αποδείξετε την σχέση που συνδέει το SQNR (σε dB) με τον αριθμό n , των bits ενός μετατροπέα αναλογικού σε ψηφιακό σήμα.

ΘΕΜΑ 3^ο (1)

Να υπολογιστεί ο DTFT των: $\delta(n]$, $\delta(n-3]$

ΘΕΜΑ 4^ο (3)

α) Βρείτε την κρουστική απόκριση του παρακάτω συστήματος:



όπου: $b_0 = 1$, $b_1 = -0.7843$, $b_2 = 0$, $a_1 = 1.5687$, $a_2 = -1$