

Secondo Compitino di Sistemi e Segnali

30 gennaio 2012

TUTTE LE RISPOSTE DEVONO ESSERE ADEGUATAMENTE GIUSTIFICATE (CALCOLI, TEOREMI USATI, ETC.)

Esercizio 1 Data l'equazione alle differenze

$$y(k) - y(k-1) + 0.25y(k-2) = u(k) - 3u(k-1)$$

con condizioni iniziali $y(-1) = 4$, $y(-2) = 3$ e ingresso $u(k) = (-0.5)^k \delta_{-1}$.

1. Calcolare l'evoluzione libera risolvendo direttamente l'equazione alle differenze.
2. Il sistema è asintoticamente stabile?
3. Il sistema è BIBO stabile?
4. Calcolare l'evoluzione forzata utilizzando la trasformata Z .

Esercizio 2 Enunciare la proprietà del luogo delle radici relativa agli asintoti. Tracciare il luogo delle radici di $KG(s)$ e rispondere alle seguenti domande.

$$G(s) = \frac{s^2 - 2s + 20}{s^2 + 2s + 20}$$

1. Il sistema in anello chiuso è sempre stabile per ogni K ? Se no, determinare il range di valori per cui il sistema in anello chiuso è stabile e quello per cui il sistema è asintoticamente stabile.
2. Esistono intersezioni con l'asse immaginario? Se si, determinarle.
3. Esistono intersezioni con l'asse reale? Se si, determinarle.
4. Per quale valore di K si hanno poli complessi coniugati con pulsazione massima.

Se l'ingresso è un gradino unitario, e assumendo di poter trascurare l'effetto degli zeri,

1. Determinare, se esistono, i valori di K per cui la sovra-elongazione è minore del 50% (smorzamento ~ 0.2) del valore finale,
2. Determinare, se esistono, i valori di K per cui il tempo di assestamento al 5% è minore di 6 secondi.
3. Determinare, se esistono, i valori di K per cui il tempo di salita è minore di 0.1 s.

Esercizio 3 Si consideri il seguente schema dove il segnale $u(t) = \cos(4\pi t)$ viene moltiplicato per $\cos(\omega_0 t)$, viene poi rimoltiplicato per lo stesso coseno e infine viene filtrato con un filtro passa basso ideale con frequenza di taglio in ω_0 . Si determini il valore del segnale $v(t)$ e si confronti con il segnale $u(t)$. Il risultato ottenuto valido per qualsiasi segnale $u(t)$? Infine si ricavi il tempo di campionamento T necessario a evitare fenomeni di aliasing.

