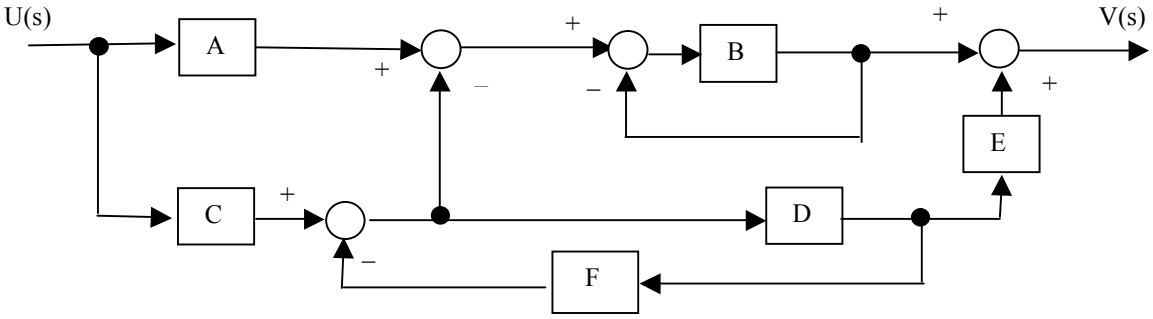
Esame di Sistemi e Segnali

24 Febbraio 2015

Esercizio 1 (20 punti)
Tracciare i diagrammi di Bode della seguente funzione di trasferimento:

$$H(s) = \frac{-16(s^2 - 7s + 12)}{s(s^2 - 8s + 25)(s+1)}$$

Esercizio 2 (15 punti)
Calcolare la funzione di trasferimento del seguente diagramma a blocchi:



Esercizio 3 (15 punti)
Dato un sistema LTI la cui dinamica è descritta dall'equazione:

$$\frac{d^2v(t)}{dt^2} - \frac{dv(t)}{dt} - 2v(t) = \frac{du(t)}{dt} + u(t)$$

determinare la risposta complessiva del sistema, dato un segnale di ingresso $u(t) = e^{-3t}\delta_{-1}(t)$ e condizioni iniziali $v(0) = 1, \dot{v}(0) = -1, t \geq 0$. Dire se il sistema è BIBO stabile e/o asintoticamente stabile.

Esercizio 4 (20 punti)
Calcolare l'uscita *y(h)* complessiva del sistema descritto dalla seguente equazione alle differenze:

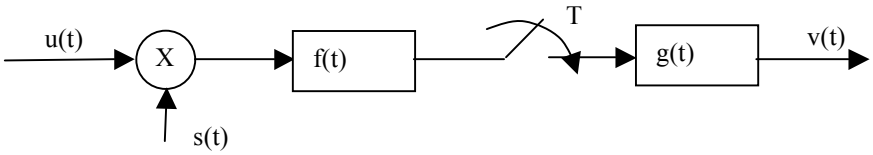
$$9v(k) + 6v(k-1) + v(k-2) = 3u(k) + u(k-1)$$

ad un ingresso $u(k) = \delta_{-1}(k)$ e a condizioni iniziali v*(-1)=v(-2)=1* .

Esercizio 5 (15 punti)

1. Data una rappresentazione a stati di un sistema LTI calcolare la funzione di trasferimento del sistema usando la realizzazione {A,B,C}.
2. Dimostrare la proprietà di traslazione del tempo della trasformata Zeta.

Esercizio 6 (15 punti)
Calcolare il segnale v(t) risultante dal seguente sistema di trasmissione:



Dove, u(t)=2cos(4πt)+cos(2πt), s(t)=cos(4πt), f(t)=4sinc(4t), T è il campionatore ideale con periodo di campionamento T=1, e g(t)=2sinc(2t). Rappresentare graficamente il risultato dell'operazione nel dominio della frequenza, e discuterne le caratteristiche.