

Esame di Sistemi e Segnali

24 Giugno 2015

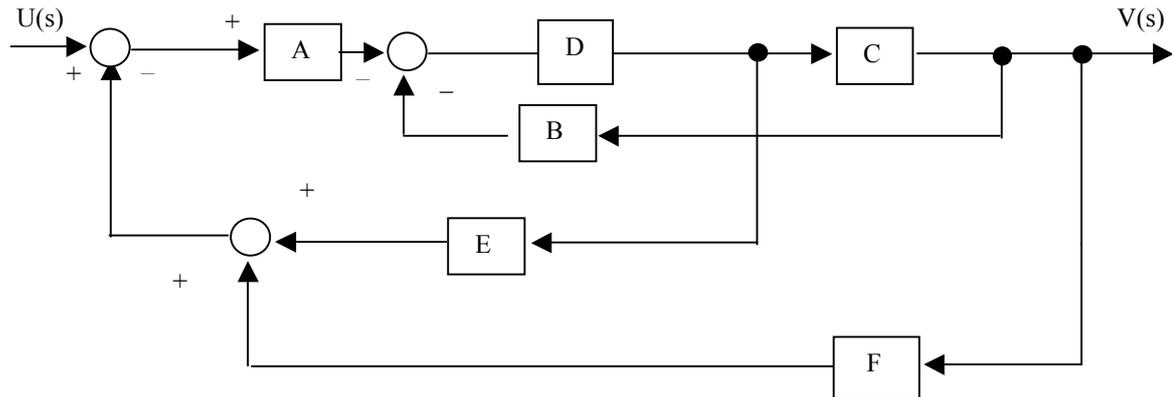
Esercizio 1 (20 punti)

Tracciare i diagrammi di Bode della seguente funzione di trasferimento:

$$F(j\omega) = \frac{4(1 - j\omega/2)}{(j\omega)^2(j\omega/3 + 1)^2(1 + j\omega)}$$

Esercizio 2 (20 punti)

Calcolare la funzione di trasferimento del seguente diagramma a blocchi:



Esercizio 3 (20 punti)

Dato un sistema LTI descritto dall'equazione:

$$\frac{d^2v(t)}{dt^2} + 3\frac{dv(t)}{dt} + 2v(t) = 5u(t)$$

determinare la risposta del sistema ad un ingresso $u(t) = e^{-2t}$ con condizioni iniziali $v(0) = 1, \dot{v}(0) = 0, t \geq 0$. Dire se il sistema è BIBO stabile e/o asintoticamente stabile.

Esercizio 4 (20 punti)

Calcolare l'uscita $v(k)$ complessiva del sistema descritto dalla seguente equazione alle differenze:

$$v(k) = 1.6u(k-1) - u(k-2)$$

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

Esercizio 5 (20 punti)

Dato un segnale $u(t)$ a valori reali e a supporto compatto nel dominio del tempo, si considerino solo le frequenze minori di 5 kHz. Si calcoli la frequenza di campionamento $1/T$ e un filtro passa basso ideale $F(t)$ da applicare al segnale $v(t)$ in modo che il segnale $w(t)$ non presenti aliasing per frequenze < 5 kHz., con

$$s(t) = 2\cos(2\pi \cdot 10^4 t)$$

$$r(t) = 2\cos(2\pi \cdot 10^4 t)$$

$$H_1(t) = \delta(t) - 6 \cdot 10^4 \text{sinc}(6 \cdot 10^4 t)$$

$$H_2(t) = 10^4 \text{sinc}(10^4 t)$$

