

# Esame di Sistemi e Segnali

17 Settembre 2015

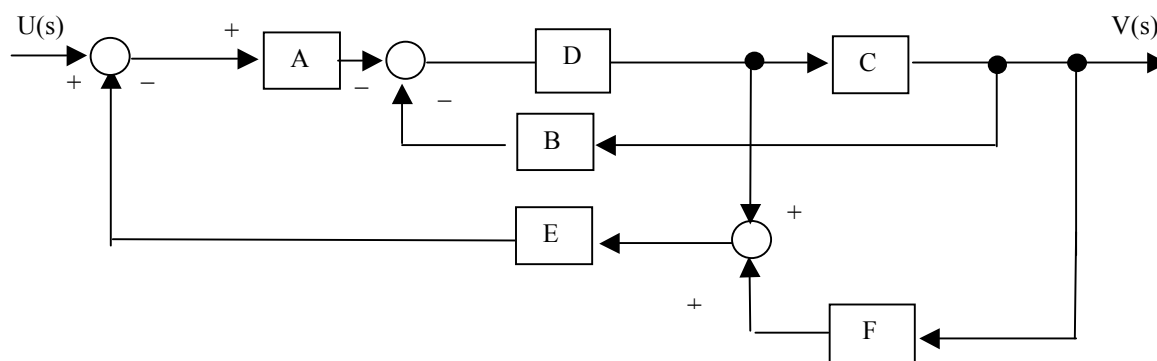
## Esercizio 1 (20 punti)

Tracciare i diagrammi di Bode della seguente funzione di trasferimento:

$$F(j\omega) = \frac{4(25 + 5j\omega + (j\omega)^2)}{(j\omega)(j\omega + 3)^2(1 - j\omega)}$$

## 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:

$$\frac{d^2 v(t)}{dt^2} + \frac{5}{6} \frac{dv(t)}{dt} + \frac{1}{6} v(t) = \frac{d^2 u(t)}{dt^2} - u(t)$$

determinare la risposta libera e la risposta forzata del sistema ad un ingresso

$$u(t) = t^3 e^{-t} \text{ con condizioni iniziali } v(0^+) = 0, \left. \frac{dv}{dt} \right|_{t=0^+} = 1. \text{ Dire se il sistema e' BIBO}$$

stabile e/o asintoticamente stabile.

## Esercizio 4 (20 punti)

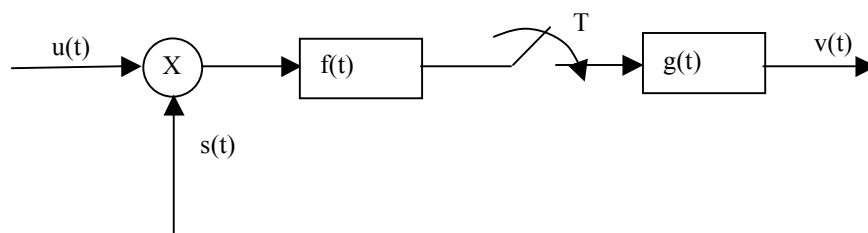
Calcolare l'uscita  $v(k)$  complessiva del sistema descritto dalla seguente equazione alle differenze:

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

ad un ingresso  $u(k) = \delta(k)$  e a condizioni iniziali  $v(-1) = -1, v(-2) = 1$ .

## Esercizio 5 (20 punti)

Calcolare il segnale  $v(t)$  risultante dal seguente sistema di trasmissione:



Dove,  $u(t) = \sin(2\pi t) + 2\sin(4\pi t)$ ,  $s(t) = \sin(6\pi t)$ ,  $f(t) = 2\text{sinc}(t/2.5)$ ,  $T$  è il campionario ideale con periodo di campionamento  $T=4$ , e  $g(t) = f(t)$ . Rappresentare graficamente il risultato dell'operazione nel dominio della frequenza, derivare e discutere il risultato nel dominio del tempo.