

ESERCIZIO 1

Si consideri il sistema a tempo discreto con ingresso $u(k)$ e uscita $y(k)$ descritto dalle seguenti relazioni:

$$y(k) = -3y(k-1) - y(k-2) + w(k-2)$$

$$w(k) = s(k) - v(k)$$

$$s(k) = 0.5s(k-1) + u(k-1)$$

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

1.1) Disegnare il corrispondente schema a blocchi.

1.2) Calcolare la funzione di trasferimento tra $u(k)$ e $y(k)$.

1.3) Valutare il *tempo di latenza* associato alla funzione di trasferimento tra $u(k)$ e $y(k)$ e spiegare cosa esso rappresenta.

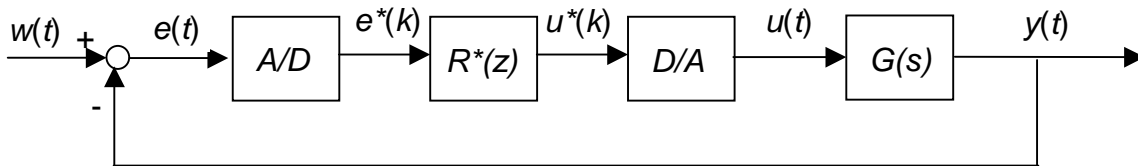
1.4) Giudicare la stabilità asintotica del sistema.

1.5) Dire se esiste un valore di equilibrio per l'uscita y in corrispondenza dell'ingresso $\bar{u} = 7$. Se sì, calcolarlo.

1.6) Ricavare una possibile rappresentazione di stato del sistema.

ESERCIZIO 2

Si consideri il sistema di controllo digitale mostrato in figura



dove $R^*(z) = 10$, $G(s) = \frac{1}{s+2}$, e si suppone che i due convertitori operino entrambi con periodo T .

2.1) Spiegare il funzionamento del campionatore e dire che legame intercorre tra gli spettri dei due segnali $e(t)$ ed $e^*(k)$.

2.2) Spiegare a parole in cosa consiste l'*analisi con tecniche a tempo discreto* di tale sistema di controllo.

2.3) Mediante l'*analisi a tempo discreto*, valutare il massimo valore di T oltre il quale il sistema di controllo diventa instabile.

2.4) Ripetere l'analisi del punto precedente utilizzando i metodi (approssimati) di *analisi a tempo continuo* e confrontare i risultati.