CONTROLLO DEI PROCESSI II

LAUREA TRIENNALE IN **INGEGNERIA INFORMATICA** – A.A. 2007/2008

I APPELLO 9 LUGLIO 2008

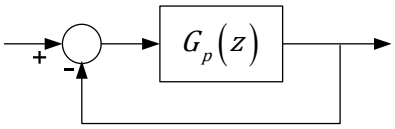
QUESITO A

- Si calcolino la *Z*-trasformata ed i primi 4 campioni del seguente segnale discreto:

$$x(0) = 0; \qquad x(1) = x(2) = 1; \qquad x(k) = x(k-1) + 2x(k-2) + x(k-3) \;\; per\; k \geq 3$$

QUESITO B

- Utilizzando il criterio di Nyquist, si discuta la stabilità del sistema discreto in figura (con $T = 0.5$) al variare del parametro k, essendo:

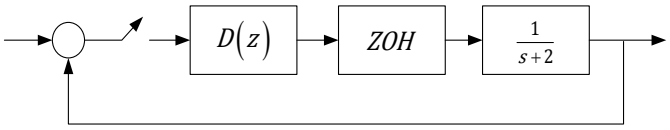


$$G_p(z) = k\frac{1.7788(z + 0.1153)}{(z-1)(z-0.1089)}$$

Si precisi, in particolare, il numero di poli stabili o instabili al variare di k (*Suggerimento*: Il diagramma polare non presenta intersezioni con gli assi per $\omega \in (0{,}0.5\omega_s)$). Se ha senso, si determinino il valore di k per il quale la risposta del sistema è oscillatoria permanente e la pulsazione delle oscillazioni.

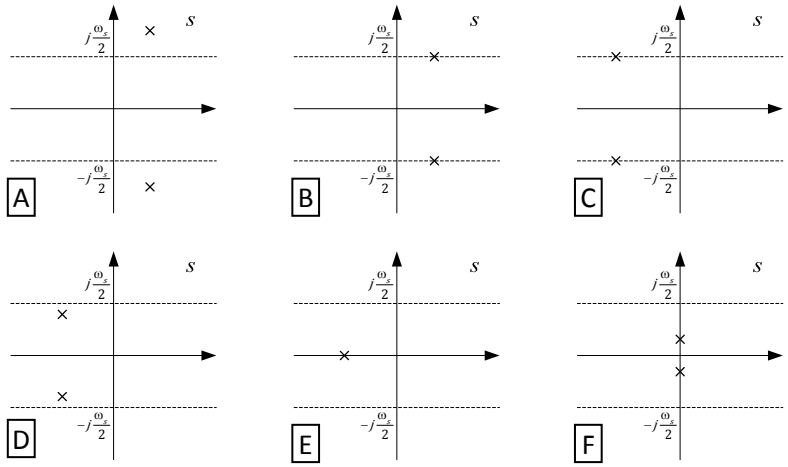
QUESITO C

- Considerato il sistema di controllo digitale in figura, si progetti un regolatore che garantisca una risposta al gradino di tipo *deadbeat* priva di *ripple* tra istanti di campionamento. Si scelga un periodo di campionamento pari a 1s.



QUESITO D

- Considerati i poli nel piano s riportati di seguito (con ω_s pulsazione di campionamento), si indichino, giustificando la risposta, le posizioni dei corrispondenti poli nel piano z ottenuti utilizzando la trasformazione $z = e^{sT}$ (con T periodo di campionamento).



NOTE:

- *DURANTE LA PROVA SCRITTA NON E' CONSENTITO FARE USO DI LIBRI O APPUNTI DI ALCUN GENERE*
- *LA CHIAREZZA E L'ORDINE DELL'ELABORATO SARANNO OGGETTO DI VALUTAZIONE*
- *LA DURATA DELLA PROVA E' 2 ORE A PARTIRE DALLA CONSEGNA DELLA TRACCIA*

CONTROLLO DEI PROCESSI II

LAUREA TRIENNALE IN **INGEGNERIA INFORMATICA** – A.A. 2007/2008

I APPELLO 9 LUGLIO 2008 - SOLUZIONI

QUESITO A

- $X(z) = \frac{z^2}{z^3 - z^2 - 2z - 1}$
- $x(0) = 0; x(1) = 1;\ x(2) = 1;\ x(3) = 3$

QUESITO B

- Applicando il criterio di Nyquist si ha

  $k < 1.4092$ sistema asintoticamente stabile
  $k = 1.4092$ sistema semplicemente stabile (1 polo con modulo unitario)
  $k > 1.4092$ sistema instabile con 1 polo instabile

- La pulsazione delle oscillazioni è quella corrispondente al polo $z = -1$, ossia $\omega_d = \frac{\omega_s}{2} = 2\pi \frac{rad}{sec}$

QUESITO C

- Seguendo i criteri del progetto *deadbeat* classico o con specifica diretta sul controllo si ottiene:

$$D(z) = 2.3132 \frac{(z - 0.1353)}{(z - 1)}$$

QUESITO D

