CONTROLLO DEI PROCESSI II

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

VIII APPELLO 24 FEBBRAIO 2009

QUESITO A

- Calcolare l'uscita $y(k)$ del sistema a tempo discreto descritto dalla equazione alle differenze $y(k) - y(k-1) - u(k) = 0$, ove l'ingresso $u(k)$ è ottenuto campionando con periodo $T = 0.5s$ il segnale $u(t) = 0.5^t sin(\omega t)$, con $\omega = \pi/2\, rad/s$.
- Si determini il valore del campione dell'uscita all'istante $t = 5$ s.
- Se ha senso (si giustifichi la risposta), si determini il valore dell'uscita a regime.

QUESITO B

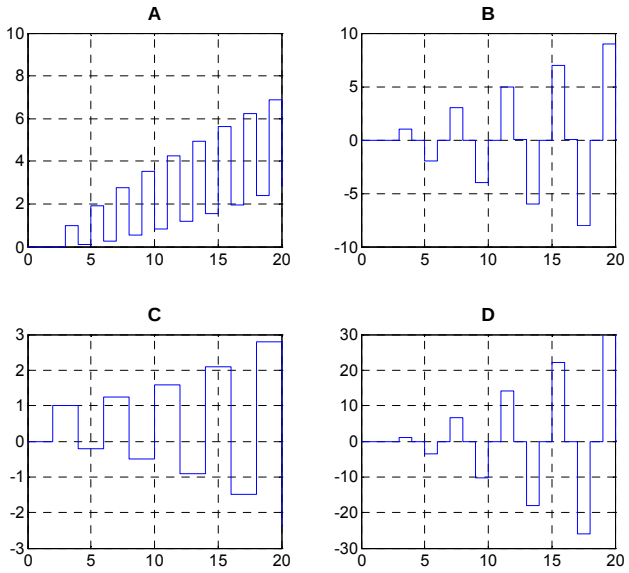
- I grafici in figura mostrano le risposte nel tempo dei 4 sistemi discreti seguenti (con periodo di campionamento $T = 1s$):

  A. $G(z) = \frac{1}{z^2 - 1.9z + 0.9}$ B. $G(z) = \frac{1}{z^2 + 1}$

  C. $G(z) = \frac{1}{z^2 + 1.2}$ D. $G(z) = \frac{1}{z^2 + 0.5}$

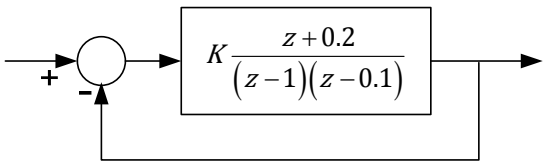
  Motivando adeguatamente la risposta, si associno gli ingressi seguenti (opportunamente campionati) a ciascuno di essi:

  1. $Gradino\ unitario$
  2. $t \cdot sin\left(\frac{\pi}{2}t\right)$
  3. $Rampa\ unitaria$
  4. $sin\left(\frac{\pi}{2}t\right)$



QUESITO C

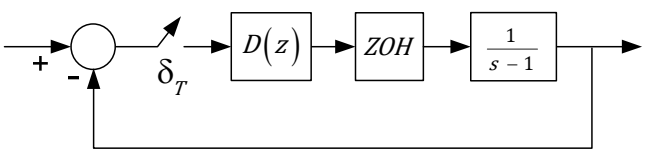
- Impiegando il metodo del luogo delle radici, si determini per quali valori di $K > 0$ il sistema in figura è stabile, semplicemente stabile, instabile, specificando il numero di poli stabili o instabili.



- Si definiscano i valori di K (se esistenti) per i quali la risposta all'impulso del sistema è oscillatoria convergente, permanente, divergente. Si tracci l'andamento qualitativo dell'uscita nei diversi casi.

QUESITO D

- Considerato il sistema in figura, si progetti un regolatore che garantisca una risposta al gradino di tipo *deadbeat* con errore a regime nullo. Si scelga un periodo di campionamento pari a 0.47s.



NOTE:

- *DURANTE LA PROVA SCRITTA NON E' CONSENTITO FARE USO DI LIBRI, APPUNTI O TABELLE DI ALCUN GENERE*
- *LA CHIAREZZA E L'ORDINE DELL'ELABORATO SARANNO OGGETTO DI VALUTAZIONE*
- *LA DURATA DELLA PROVA E' 2:00 ORE A PARTIRE DALLA CONSEGNA DELLA TRACCIA*

CONTROLLO DEI PROCESSI II

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

VIII APPELLO 24 FEBBRAIO 2009- SOLUZIONI

QUESITO A

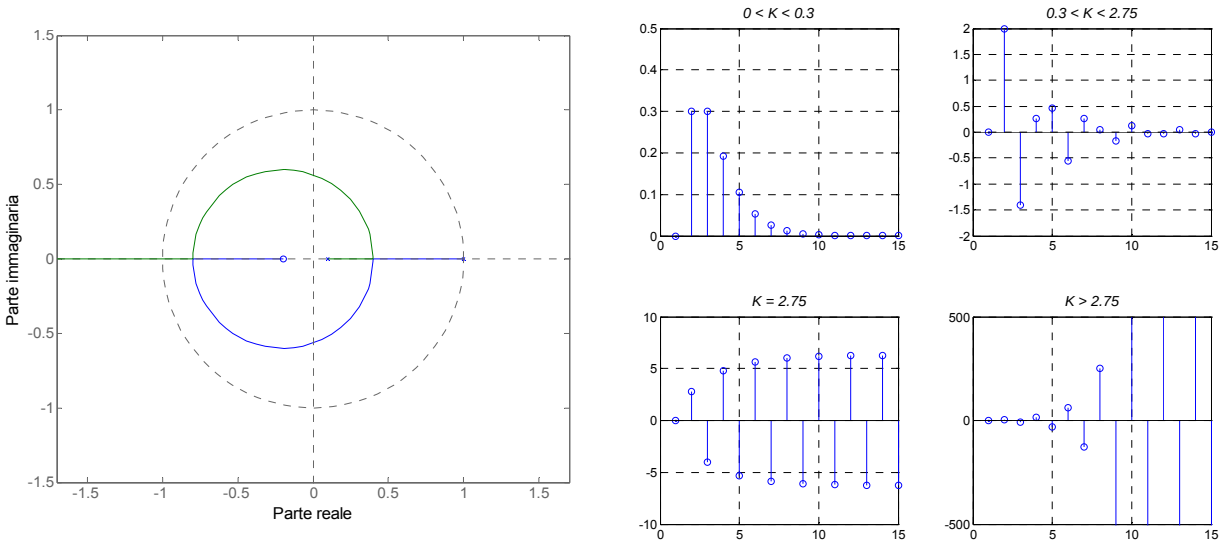
- $y(k) = 1(k) - \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^k cos\left(\frac{k\pi}{4}\right)$
- $y(10) = 0.9690$
- $y(\infty) = 1$ (sistema semplicemente stabile)

QUESITO B

- A.3.; B.4.; C.1.; D.2.

QUESITO C

- Il luogo delle radici del sistema e le risposte all'impulso al variare K sono riportati di seguito:



- $0 < k < 2.75$ sistema asintoticamente stabile (2 poli nel c.u.)
  $k = 2.75$ sistema semplicemente stabile (1 polo sul c.u. ed 1 polo stabile)
  $k > 2.75$ sistema instabile con un polo instabile ed uno stabile
- $0.3 < k < 2.75$ risposta oscillatoria convergente
  $k = 2.75$ risposta oscillatoria permanente
  $k > 2.75$ risposta oscillatoria divergente

QUESITO D

- Seguendo i criteri del progetto *deadbeat* classico si ottiene (ponendo $N = 2$):

$$D(z) = 4.\overline{3}\frac{(z - 0.6154)}{(z - 1)}$$