CONTROLLO DEI PROCESSI II

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

VII APPELLO 10 FEBBRAIO 2009

QUESITO A

- Calcolare l'uscita $y(k)$ del sistema a tempo discreto descritto dalla seguente equazione alle differenze:

$$2y(k) - 2y(k-1) + y(k-2) - u(k) = 0$$

  ove l'ingresso $u(k)$ è costituito da un gradino discreto applicato all'istante $k = 0$.
- Inoltre, ipotizzando che il periodo di campionamento sia pari a $T = 0.5$ s, si determini il valore del campione dell'uscita all'istante $t = 4$ s.
- Se ha senso (si giustifichi la risposta), si determini il valore dell'uscita a regime.

QUESITO B

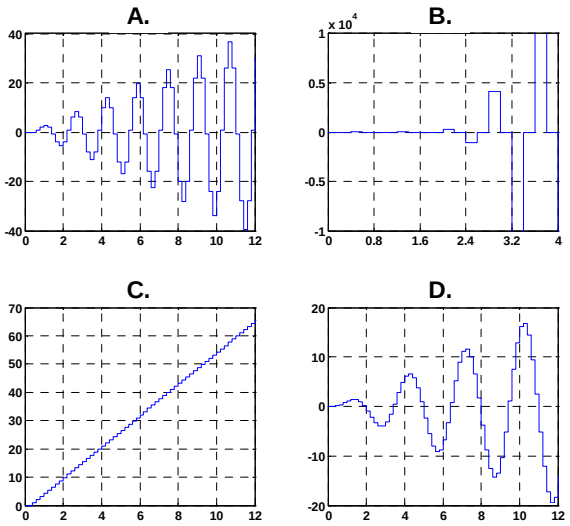
- I grafici in figura mostrano le risposte nel tempo di 4 sistemi discreti (con periodo di campionamento $T = 0.2$s) ai seguenti segnali:

  A. $sin\left(\frac{5\pi}{4}kT\right)$ B. $\delta(kT)$ (*impulso discr.*)

  C. $1(kT)$ (*gradino discr.*) D. $k \cdot sin\left(\frac{2\pi}{3}kT\right)$

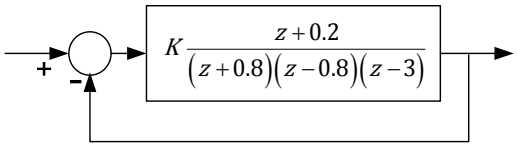
  Motivando adeguatamente la risposta, si associ a ciascuno dei grafici la corrispondente f.d.t tra quelle riportate di seguito:

  1. $G(z) = \frac{1}{z^2-1.1z+0.1}$ 2. $G(z) = \frac{1}{z-0.5}$
  3. $G(z) = \frac{1}{z^2-\sqrt{2}z+1}$ 4. $G(z) = \frac{1}{z^2+4}$



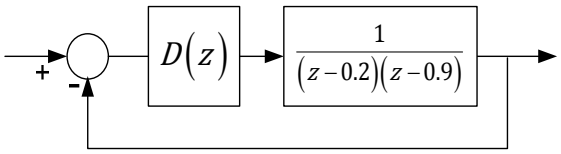
QUESITO C

- Impiegando un metodo a scelta, si determini se il sistema digitale in figura, al variare di K, sia asintoticamente stabile o meno.



QUESITO D

- Considerato il sistema in figura, si progetti il regolatore digitale $D(z)$ in modo che il sistema in anello chiuso abbia poli dominanti in $z_{1/2} = 0.3 \pm j0.3$;



- Nell'ipotesi di adottare il regolatore progettato al punto precedente, si calcolino gli errori di posizione, velocità e accelerazione a regime;
- Infine, considerando il regolatore progettato, si tracci l'andamento qualitativo dell'uscita (unitamente agli ingressi) supponendo di applicare separatamente un gradino unitario e ad una rampa unitaria al sistema in anello chiuso.

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*
- *PER INFORMAZIONI E RISULTATI CONSULTARE LA PAGINA WEB http://c3lab.poliba.it/index.php/PaoloLino*

CONTROLLO DEI PROCESSI II

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

VII APPELLO 10 FEBBRAIO 2009- SOLUZIONI

QUESITO A $y(k) = 1(k) - 0.5\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^k cos\left(\frac{k\pi}{4}\right) + 0.5\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^k sin\left(\frac{k\pi}{4}\right)$

- $y(8) = 0.9688$
- $y(\infty) = 1$ (sistema asintoticamente stabile)

QUESITO B

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

QUESITO C

- Il sistema è instabile per qualsiasi valore di K. E' sufficiente verificare che la condizione $|a_i| < \binom{3}{i}$, necessaria per l'asintotica stabilità, non è mai soddisfatta.

QUESITO D

- Un regolatore adatto allo scopo, ottenuto per semplice cancellazione polo-zero, è il seguente:

$$D(z) = 0.1\frac{z - 0.9}{z - 0.4}$$

- Per il regolatore al punto precedente si ha: $e_p = 0.83$; $e_v = \infty$; $e_a = \infty$
- Adottando il regolatore progettato, le risposte al gradino e alla rampa del sistema in anello chiuso sono quelle riportate di seguito:

