



## FONDAMENTI DI AUTOMATICA (IoL)

Anno Accademico 2004/05  
Appello del 14 febbraio 2005

COGNOME .....

NOME .....

MATRICOLA .....

FIRMA .....

# PR01

- Nel rispondere agli esercizi a risposta multipla si tenga presente che una risposta sbagliata incide negativamente sulla votazione più di una risposta non data.
- Non consegnare fogli addizionali. Le risposte vanno indicate in modo non ambiguo contrassegnando con una crocetta la risposta ritenuta corretta.
- Non si possono consultare libri, appunti, dispense, ecc.

1) Il movimento libero dell'uscita del sistema descritto da

$$\dot{x}(t) = Ax(t) + Bu(t)$$

$$y(t) = Cx(t)$$

è dato da

[a]  $-CA^{-1}Bx(0)$

[b]  $CA^t x(0)$

[c]  $Ce^{At}Bx(0)$

[d]  $Ce^{At}x(0)$

2) Dire quanti sono gli autovalori instabili del sistema con matrice dinamica  $A = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 3 & -1 & 0 \\ 2 & 1 & 1 \end{bmatrix}$

[a] nessuno

[b] uno

[c] due

[d] tre

3) Con riferimento al sistema non lineare del primo ordine descritto dalle equazioni

$$\dot{x} = -x^2 - xu$$

$$y = 3x + u$$

a cui viene applicato l'ingresso costante  $u = \bar{u} = 1$ , dire quale delle seguenti affermazioni è corretta.

[a] l'equilibrio in  $\bar{x} = -1$  è asintoticamente stabile

[b] l'equilibrio in  $\bar{x} = -1$  è instabile

[c] l'equilibrio in  $\bar{x} = 3$  è asintoticamente stabile

[d] l'equilibrio in  $\bar{x} = 3$  è instabile

4) La funzione di trasferimento di un sistema la cui risposta a uno scalino unitario è  $y(t) = 2e^{-t}$  è data da

[a]  $G(s) = \frac{2}{s-1}$       [b]  $G(s) = \frac{2s}{s-1}$       [c]  $G(s) = \frac{2}{s+1}$       [d]  $G(s) = \frac{2s}{s+1}$

5) La funzione di trasferimento di un sistema con guadagno unitario e due poli complessi coniugati con pulsazione naturale  $\omega_n = 1$  e smorzamento  $\xi = 0.5$  è data da

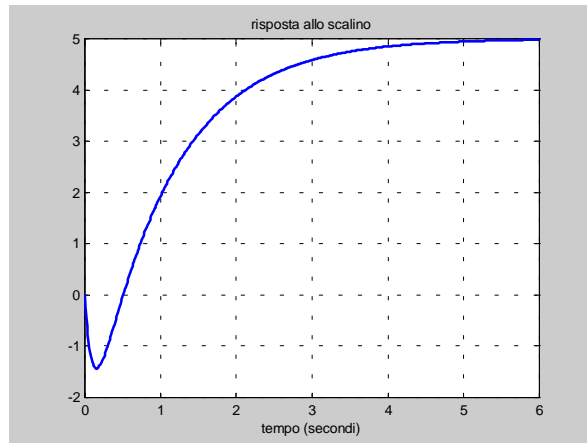
[a]  $G(s) = \frac{1}{s^2 + s + 1}$

[b]  $G(s) = \frac{2}{s^2 + s + 1}$

[c]  $G(s) = \frac{1}{s^2 - s + 1}$

[d]  $G(s) = \frac{2}{s^2 - s + 1}$

6) La risposta allo scalino di un sistema sia quella mostrata in figura.



Dire quale potrebbe essere la corrispondente funzione di trasferimento.

[a]  $G(s) = \frac{5(1-0.5s)}{1+0.1s+s^2}$       [b]  $G(s) = \frac{5(1-0.5s)}{(1+s)(1+0.1s)}$   
 [c]  $G(s) = \frac{5(1+0.5s)}{(1+s)(1+0.1s)}$       [d]  $G(s) = \frac{10(1-0.5s)}{1+1.1s+0.1s^2}$

7) Si consideri la risposta a transitorio esaurito del sistema con funzione di trasferimento

$H(s) = \frac{0.1+s}{1+0.1s}$  quando viene sollecitato dall'ingresso  $u(t) = \sin(t)$ . L'ampiezza di tale risposta è

- [a] nulla      [b] maggiore di 1      [c] uguale a 1      [d] minore di 1 ma non nulla

8) Dati due sistemi  $G_1(s)$  e  $G_2(s)$  collegati in serie, si indichi con  $G(s)$  la funzione di trasferimento del sistema complessivo. Dire per ciascuna delle seguenti affermazioni se è vera o falsa.

- [ V ]   [ F ]   La funzione di trasferimento  $G(s)$  è il prodotto di  $G_1(s)$  e  $G_2(s)$   
 [ V ]   [ F ]   La risposta in frequenza  $G(j\omega)$  è il prodotto di  $G_1(j\omega)$  e  $G_2(j\omega)$   
 [ V ]   [ F ]   Il diagramma di Bode del modulo di  $G(s)$  è la somma dei diagrammi di Bode del modulo di  $G_1(s)$  e  $G_2(s)$   
 [ V ]   [ F ]   Il diagramma di Bode della fase di  $G(s)$  è la somma dei diagrammi di Bode della fase di  $G_1(s)$  e  $G_2(s)$

9) Il diagramma di Bode del modulo della funzione di trasferimento  $G(s) = \frac{s^3 - s}{s^3 + s^2 + 3s + 2}$  ha una pendenza iniziale (cioè per  $\omega \rightarrow 0$ ) pari a

- [a] -40db/decade      [b] -20db/decade      [c] 0db/decade      [d] 20db/decade

10) Il diagramma di Bode del modulo della funzione di trasferimento  $G(s) = \frac{s^3 - s}{s^3 + s^2 + 3s + 2}$  ha una pendenza finale (cioè per  $\omega \rightarrow \infty$ ) pari a

- [a] -40db/decade      [b] -20db/decade      [c] 0db/decade      [d] 20db/decade