

Controlli Automatici L-A - TLC

Compito del 3 novembre 2003 - Domande Teoriche

Per ciascuno dei seguenti quesiti, segnare con una crocetta le risposte che si ritengono corrette. Alcuni quesiti hanno più risposte corrette, e si considerano superati quando queste sono segnate tutte.

1. Il sorpasso percentuale S di un sistema del 2° ordine stabile e privo di zeri dipende:
 - solo dalla pulsazione naturale ω_n ;
 - solo dal coefficiente di smorzamento δ ;
 - solo dalla parte reale dei poli;
 - solo dalla parte immaginaria dei poli.
2. Sia dato un sistema $G(s)$ senza zeri e con tre poli $p_1 = 0$, $p_2 = 2j$, $p_3 = -2j$. La risposta di $G(s)$ per $t \rightarrow \infty$ ad un segnale ad impulso:
 - tende a zero;
 - tende a un valore costante non nullo;
 - tende all'infinito;
 - è una oscillazione non smorzata.
3. Per $t = 0$, la derivata seconda del segnale in uscita al sistema $G(s) = 1/(1 + \tau s)$ con in ingresso un gradino unitario applicato per $t = 0$ vale:
 - $1/\tau$
 - 0
 - ∞
4. La risposta a regime $y_r(t)$ del sistema $G(s) = 5/(s + 5)$ a seguito dell'applicazione in ingresso del segnale $x(t) = 10 \sin(2t)$ é
 - $y_r(t) = 9.28 \sin(2t - 0.38)$
 - $y_r(t) = 50 \sin(2t + 0.38)$
 - $y_r(t) = 10 \sin(2t)$
5. La soluzione a regime di una equazione differenziale lineare a parametri costanti:
 - non dipende dalle condizioni iniziali;
 - dipende sempre dalle condizioni iniziali;
 - non dipende dalle condizioni iniziali se il sistema è stabile.
6. I diagrammi di Bode di $G(s) = (s + 3)$:
 - si ottengono ribaltando attorno all'asse delle frequenze i diagrammi di Bode di $G(s) = (s + 3)^{-1}$;
 - il diagramma delle ampiezze è lo stesso di $G(s) = (s + 3)^{-1}$, quello delle fasi è ribaltato.
 - il diagramma delle fasi è lo stesso di $G(s) = (s + 3)^{-1}$, quello delle ampiezze è ribaltato.
7. La frequenza di oscillazione a regime del sistema descritto dall'equazione differenziale $a\ddot{y}(t) + y(t) = x(t)$ con $a > 0$, e $\dot{y}(0_-) = y(0_-) = 0$, $x(t) = \delta(t)$ (impulso di Dirac):
 - aumenta se a cresce;
 - diminuisce se a cresce;
 - non dipende da a .
8. La risposta a gradino per $t \rightarrow \infty$ del sistema $G(s) = (s + 100)/((s - 5)(s - 10))$ è:
 - 0
 - ∞
 - 2
9. L'uscita di un sistema dinamico lineare asintoticamente stabile, al variare della frequenza del segnale $x(t) = 5 \sin \omega t$ in ingresso:
 - ha ampiezza costante
 - ha frequenza costante
 - cambia sia ampiezza che frequenza
 - può diventare instabile
10. La risposta $y(t)$ del sistema $G(s) = 1/(1 + \tau s)^2$ al gradino unitario è:
 - $y(t) = (1 - e^{-t/\tau})^2$
 - $y(t) = 1 - e^{-2t/\tau}$
 - $y(t) = 1 - (1 + t)e^{-t/\tau}$

Controlli Automatici L-A - TLC
Compito del 3 novembre 2003 - Domande Teoriche

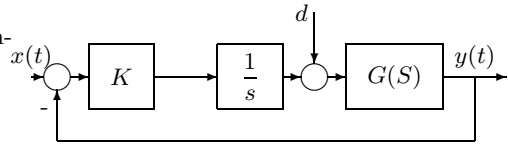
Per ciascuno dei seguenti quesiti, segnare con una crocetta le risposte che si ritengono corrette. Alcuni quesiti hanno più risposte corrette, e si considerano superati quando queste sono segnate tutte.

1. Sia data l'equazione differenziale $\ddot{y}(t) + 5\dot{y}(t) + 10y(t) = 10x(t)$. Se $x(t)$ è un gradino unitario, allora $Y(s)$ vale:
 - $Y(s) = 10/(s^3 + 5s^2 + 10s)$
 - $Y(s) = 10/(s^2 + 5s + 10)$
 - $1/s$
2. La risposta $y(t)$ del sistema $G(s) = 1/(1 + 3s)$ al segnale di ingresso $x(t) = [h(t) - h(t - 3)]$ vale a regime ($t \rightarrow \infty$):
 - 1
 - 0
 - 3
3. Dato un sistema del secondo ordine, a parità di parte reale (< 0) dei poli complessi coniugati, se la parte immaginaria aumenta si ottengono risposte a gradino:
 - con minor tempo di assestamento T_a
 - con maggior sorpasso percentuale S
 - con maggior tempo di assestamento T_a
 - con pulsazione delle oscillazioni costante
4. La risposta a regime $y_r(t)$ del sistema $G(s) = 10/(s + 10)$ a seguito dell'applicazione in ingresso del segnale $x(t) = 5 \sin(100t)$ è
 - $y_r(t) = 0.5 \sin(2t - 1.47)$
 - $y_r(t) = 50 \sin(2t + 0.38)$
 - $y_r(t) = 10 \sin(2t)$
5. Per il sistema $G(s) = 1/(s(s + 10))$ il guadagno statico (guadagno in bassa frequenza) è:
 - ∞
 - $1/10$
 - 0
6. Si considerino i diagrammi di Bode di $G(s) = \frac{1}{3s+1}$:
 - sono ottenuti ribaltando attorno all'asse delle frequenze i diagrammi di Bode di $G_1(s) = (3s + 1)$
 - sono ottenuti traslando a sinistra di una quantità pari a $\log_{10} 3$ i diagrammi di $G_2(s) = \frac{1}{s+1}$
 - il diagramma delle fasi è lo stesso di $G(s) = (3s + 1)$, quello delle ampiezze è ribaltato.
7. L'uscita a regime di un sistema dinamico lineare asintoticamente stabile, con ingresso $x(t)$ periodico di periodo T e valor medio $\bar{x} \neq 0$:
 - è data dalla sovrapposizione di segnali periodici, di pulsazione multipla intera di $\frac{2\pi}{T}$
 - in generale, è un segnale aperiodico
 - si caratterizza per oscillazioni smorzate esponenzialmente
 - in generale, è un segnale a valor medio nullo
8. La soluzione a regime di una equazione differenziale lineare a parametri costanti:
 - non dipende dalle condizioni iniziali;
 - dipende sempre dalle condizioni iniziali;
 - non dipende dalle condizioni iniziali se il sistema è stabile.
9. Sia dato un sistema $G(s)$ senza zeri e con tre poli $p_1 = 0$, $p_2 = 2j$, $p_3 = -2j$. La risposta di $G(s)$ per $t \rightarrow \infty$ ad un segnale ad impulso:
 - tende a zero;
 - è una oscillazione non smorzata.
 - tende a un valore costante non nullo;
 - tende all'infinito;
10. La risposta a gradino per $t \rightarrow \infty$ del sistema $G(s) = (s - 100)/((s + 8)(s - 10))$ è:
 - ∞
 - $5/4$
 - 0

Controlli Automatici L-A - TLC
 Compito del 3 novembre 2003 - Esercizi

1. Dato lo schema a blocchi di figura ($K = 0.1$), determinare:

- (a) I diagrammi di Bode delle ampiezze e delle fasi della funzione $G(s) = \frac{20}{s+2}$
- (b) L'espressione dell'uscita $y(t)$ se $x(t) = 3 \sin 2t$ e $d(t) = 0$
- (c) L'espressione dell'uscita $y(t)$ se $x(t) = 0$ e $d(t) = 2$



2. Determinare le costanti K, δ, ω_n della funzione

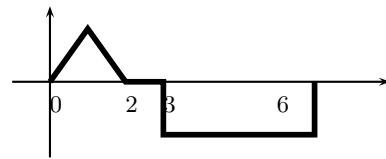
$$G(s) = \frac{K\omega_n^2}{s^2 + 2\delta\omega_n s + \omega_n^2}$$

affinché la risposta a gradino unitario abbia: valore a regime $y_\infty = 5$; tempo di assestamento $T_a = 6$; sorpasso percentuale $S = 5\%$.

3. Dato il segnale $x(t)$ di figura:

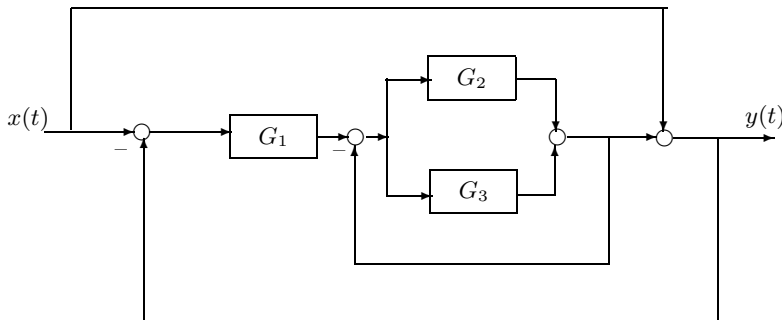
- a) determinarne l'espressione analitica
- b) calcolare e graficare il segnale $y(t)$ che si ottiene come uscita di un integratore che ha come ingresso $x(t)$
- c) calcolare l'uscita $y_1(t)$ per $t = 0^+$ del sistema

$$G(s) = \frac{5s + 1}{s + 1}$$



conseguente all'applicazione di un segnale $x_1(t) = \bar{x}h(t)$, dove \bar{x} è il valor medio del segnale che si ottiene dalla ripetizione periodica di $x(t)$.

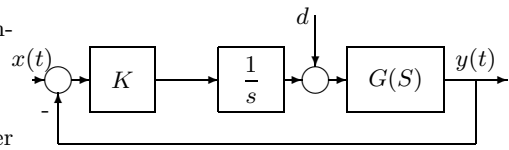
4. Utilizzando le regole di elaborazione degli schemi a blocchi, si scriva la funzione di trasferimento tra l'ingresso $x(t)$ e l'uscita $y(t)$ per lo schema di figura.



Controlli Automatici L-A - TLC
 Compito del 3 novembre 2003 - Esercizi

1. Dato lo schema a blocchi di figura, determinare:

- (a) I diagrammi di Bode delle ampiezze e delle fasi della funzione $G(s) = \frac{10}{s+10}$
- (b) L'espressione dell'uscita $y(t)$ se $x(t) = 7 \sin 4t$ e $d(t) = 0$
- (c) L'espressione dell'uscita $y(t)$ se $x(t) = 0$ e $d(t) = 1$ per $t \rightarrow \infty$.



2. Si consideri la seguente equazione differenziale:

$$\ddot{y}(t) + a\dot{y}(t) + by(t) = 10x(t)$$

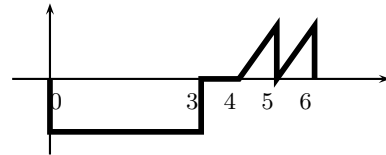
con condizioni iniziali nulle. Si determinino i parametri a , b in modo tale che per ingresso $x(t)$ a gradino unitario:

- il valore di regime di $y(t)$ sia 0.1;
- il tempo di assestamento della risposta sia $T_a = 0.5s$;
- sorpasso percentuale $S\% = 20\%$.

3. Dato il segnale $x(t)$ di figura:

- a) determinarne l'espressione analitica
- b) calcolare e graficare il segnale $y(t)$ che si ottiene come uscita di un integratore che ha come ingresso $x(t)$
- c) calcolare l'uscita $y_1(t)$ per $t = 0^+$ del sistema

$$G(s) = \frac{s+1}{3s+1}$$



conseguente all'applicazione di un segnale $x_1(t) = \bar{x}h(t)$, dove \bar{x} è il valor medio del segnale che si ottiene dalla ripetizione periodica di $x(t)$.

4. Utilizzando le regole di elaborazione degli schemi a blocchi, si scriva la funzione di trasferimento tra l'ingresso $x(t)$ e l'uscita $y(t)$ per lo schema di figura.

