

Controlli Automatici A

(Prof. Rocco)

Anno accademico 2014/2015

Appello del 3 Marzo 2015

Cognome:.....

Nome:

Matricola:.....

Firma:.....

Avvertenze:

- Il presente fascicolo si compone di **8** pagine (compresa la copertina). Tutte le pagine utilizzate vanno firmate.
- Durante la prova non è consentito uscire dall'aula per nessun motivo se non consegnando il compito o ritirandosi.
- Nei primi 30 minuti della prova non è consentito ritirarsi.
- Durante la prova non è consentito consultare libri o appunti di alcun genere.
- Non è consentito l'uso di calcolatrici con display grafico.
- Le risposte vanno fornite **esclusivamente negli spazi** predisposti. Solo in caso di correzioni o se lo spazio non è risultato sufficiente, utilizzare l'ultima pagina del fascicolo.
- La chiarezza e l'**ordine** delle risposte costituiranno elemento di giudizio.
- Al termine della prova va consegnato **solo il presente fascicolo**. Ogni altro foglio eventualmente consegnato non sarà preso in considerazione.

Firma:.....

Utilizzare questa pagina SOLO in caso di correzioni o se lo spazio a disposizione per qualche domanda non è risultato sufficiente

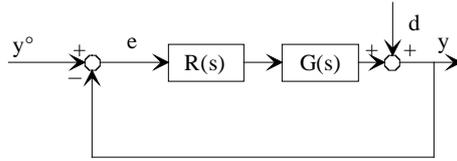
Esercizio 1

1.1 Si consideri il sistema dinamico descritto dalle seguenti equazioni:

$$\begin{cases} \dot{x}_1(t) = -x_1(t) + x_3(t) + 2u(t) \\ \dot{x}_2(t) = 1 + \sin(x_1(t)) - \cos(x_3(t)) \\ \dot{x}_3(t) = 1 + x_1(t) - x_2(t)^3 \\ y(t) = x_3(t) \end{cases}$$

Si determini un punto di equilibrio corrispondente all'ingresso costante $u = \bar{u} = 0$.

1.2 Si discuta la stabilità del punto di equilibrio ricavato al punto precedente.

Esercizio 2

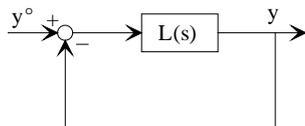
dove $G(s) = 10 \frac{1-s}{1+s}$.

2.1 Si determini la funzione di trasferimento $R(s)$ del regolatore in modo tale che:

- In presenza di un segnale di riferimento $y^o(t) = \text{sca}(t)$ ed in assenza del disturbo d , l'errore e a transitorio esaurito (e_∞) sia nullo.
- Un disturbo $d(t) = D \sin(\omega t)$, con D costante arbitraria e $\omega \leq 0.001 \text{ rad/s}$, sia attenuato sull'uscita y di un fattore pari almeno a 10000.
- Il margine di fase φ_m sia maggiore o uguale di 60° e la pulsazione critica ω_c sia maggiore o uguale di 0.1 rad/s .

Esercizio 3

Si consideri il sistema dinamico in retroazione:



in cui $L(s) = \rho \frac{s-1}{(s+2)(s-2)^2}$.

3.1 Si tracci il luogo delle radici diretto.

3.2 Si tracci il luogo delle radici inverso.

3.3 Si determini l'insieme dei valori di ρ per cui il sistema in anello chiuso è asintoticamente stabile.

3.4 Si determini il valore di ρ per cui uno dei poli in anello chiuso si trova nell'origine. Si calcoli poi il valore della parte reale degli altri due poli in anello chiuso.

Esercizio 4

Si consideri il sistema dinamico a tempo discreto con funzione di trasferimento $G(z) = \frac{z-1}{8z^3 + 6z^2 + 4z + 2}$.

4.1 Si determinino guadagno e tipo della funzione di trasferimento.

4.2 Si discuta la stabilità del sistema, senza calcolarne esplicitamente gli autovalori.

4.3 Si consideri l'ingresso $u(k) = 5\sin(4k)$. Si spieghi come si potrebbe ricavare l'andamento dell'uscita $y(k)$ a transitorio esaurito (senza eseguire i relativi conti).

Esercizio 5

Si debba pianificare una traiettoria che assuma i valori riportati nella tabella seguente, negli istanti indicati:

$t_1=0$	$q_1=0$
$t_2=2$	$q_2=10$
$t_3=5$	$q_3=40$
$t_4=7$	$q_4=30$
$t_5=10$	$q_5=0$

5.1 Si supponga di utilizzare delle interpolanti cubiche in ognuno dei tratti della traiettoria. Si assegnino, negli istanti di tempo intermedi, dei valori plausibili di velocità (senza garantire continuità dell'accelerazione).

5.2 Si ricavi l'espressione dell'interpolante cubica nel primo tratto di traiettoria.

5.3 Si supponga ora di adottare l'algoritmo spline: si discuta il bilancio tra i parametri da definire e le equazioni da imporre.

Esercizio 6

6.1 Si spieghi quali sono le funzioni di competenza del livello collegamento (data link) in un modello ISO-OSI.

6.2 Come è gestito il controllo dell'accesso del mezzo fisico in Ethernet?

6.3 Nel protocollo Ethernet si utilizza una “segnalazione in banda base con codifica Manchester”. Si spieghi il significato di questa affermazione.

6.4 Si spieghi se il protocollo Ethernet trova utilizzo anche in applicazioni industriali o solo in applicazioni di ufficio.