

Esame di Stato per l'abilitazione alla professione di Ingegnere II Sessione 2016

Sez. A – Classe di Laurea LM-32 "Ingegneria Informatica" (Prova pratica – 2-12-2016)

Tema 1

Si progetti un sito web per la condivisione di immagini. Il sito dovrà gestire un elenco di immagini disponibili e un insieme di utenti noti e registrati; tutti potranno eseguire operazioni di upload e download, alcuni di questi saranno abilitati alla elaborazione delle immagini memorizzate. Si dovrà prevedere un livello sufficiente di sicurezza (sia fisica, che software) per i dati.

1. Si descriva la struttura generale del progetto.
2. Si descrivano le modalità di interazione dei servizi di rete.
3. Si proponga una possibile interfaccia utente.
4. Si descrivano alcune semplici operazioni abilitate lato server sulle immagini.
5. Si descriva l'implementazione di almeno una delle componenti software.
6. Si propongano possibili soluzioni al fine di rendere il sistema scalabile al crescere del numero di utenti.

Note:

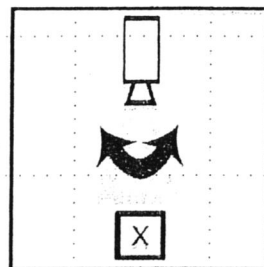
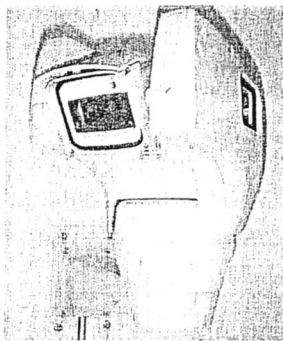
1. Il candidato può svolgere uno qualsiasi dei temi *nell'ambito della propria classe di Laurea*
2. Durante lo svolgimento della prova non è consentita la consultazione di testi o appunti e l'uso di computer.
3. La prova deve essere svolta esclusivamente su fogli bollati e siglati da un membro della commissione; l'uso di fogli diversi comporta l'annullamento della prova.
4. Il candidato dovrà *numerare progressivamente* e scrivere *cognome e nome* su ogni foglio, barrando trasversalmente quelli usati per la minuta.
5. Tutti i fogli utilizzati devono essere inseriti nella busta, su cui va apposta la seguente dicitura:

[Cognome e nome]	[Data]
Sez. A – Classe di Laurea [...]	
Seconda prova scritta	
Tema n° [...]	

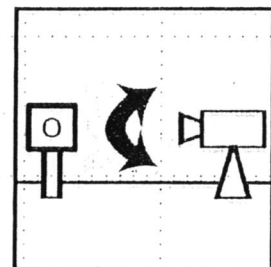
Esame di stato per l'abilitazione alla professione di ingegnere II sessione 2016

Sez. A – prova pratica

(Tema Automazione) n. 2



Pan



Tilt

Fig. 1

La telecamera in Figura 1 è dotata di due gradi di libertà, pan e tilt, che le permettono, in maniera dinamica, di sorvegliare aree di grande dimensioni mantenendo al tempo stesso una risoluzione adeguata al riconoscimento di eventuali intrusi. La telecamera è dotata di due motori a corrente continua controllati in tensione. Il seguente modello lineare fornisce una approssimazione della dinamica dei due motori (supposti identici)

$$\begin{bmatrix} \frac{di(t)}{dt} \\ \frac{dn(t)}{dt} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -R_a/L & -K_e/L \\ K_t/J_1 & -f_r/J_1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i(t) \\ n(t) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1/L \\ 0 \end{bmatrix} u(t)$$

dove u , i , R_a , L , K_e , K_t , J_1 , f_r , n sono rispettivamente la tensione, la corrente, la resistenza, l'induttanza, la costante di forza contro elettromotrice, la costante di coppia, l'inerzia, il coefficiente d'attrito e la velocità di rotazione angolare del motore. I valori dei parametri sono riportati in Tabella 1. Si noti che la costante di coppia K_t (Nm/amp) è legata alla costante di forza contro elettromotrice K_e dalla seguente formula $K_t = 1,0005K_e$.

Model	R_a (Ohm)	$L \times 10^{-3}$ (H)	$K_e \times 10^{-2}$ (V·rad/s)	$J_1 \times 10^{-4}$ (N·m·s ² /rad)	$f_r \times 10^{-4}$ (N·m·s/rad)
1	1.2030	5.5840	8.1876	1.3528	2.3396

Tabella 1

Free

Entrambi i motori sono provvisti di dinamo tachimetriche che permettono di misurare una tensione di uscita proporzionale al numero di giri compiuti dall'albero motore, $y(t)=Kn(t)$, con $K=0.2$ Vs/rad. Si progetti uno schema di controllo in retroazione come quello in Figura 2 (si noti che il trasduttore del segnale di riferimento ha la stessa funzione di trasferimento del sensore) affinché per il singolo motore si abbia che

- 1) $|e_\infty| \leq 0.1$ in corrispondenza di $y_0 = Asca(t)$ e $d(t)=Bsca(t)$, con $|A| \leq 10$ e $|B| \leq 2$.
- 2) $\omega_c \geq 100 \text{ rad/s}$
- 3) $\phi_m \geq 65^\circ$
- 4) Si verifichi la completa osservabilità e completa raggiungibilità del sistema motore telecamera in assenza del controllore.
- 5) Come si potrebbe modificare lo schema di regolazione al fine di compiere una regolazione in posizione invece che in velocità? In questo caso, come andrebbe modificata la sintesi del regolatore al fine di soddisfare i punti 1-3?
- 6) Discutere l'implementazione digitale del controllore realizzato ai punti 1-3.
- 7) Si consideri un diverso schema di regolazione in cui il controllo viene effettuato mediante un controllore LQG che riceve la misura $y_m(t)$ e agisce sull'ingresso del motore. Si disegni lo schema di controllo, si scriva il funzionale di costo e si mostri come calcolare il guadagno, specificando le ipotesi necessarie per garantire l'asintotica stabilità del sistema in retroazione.

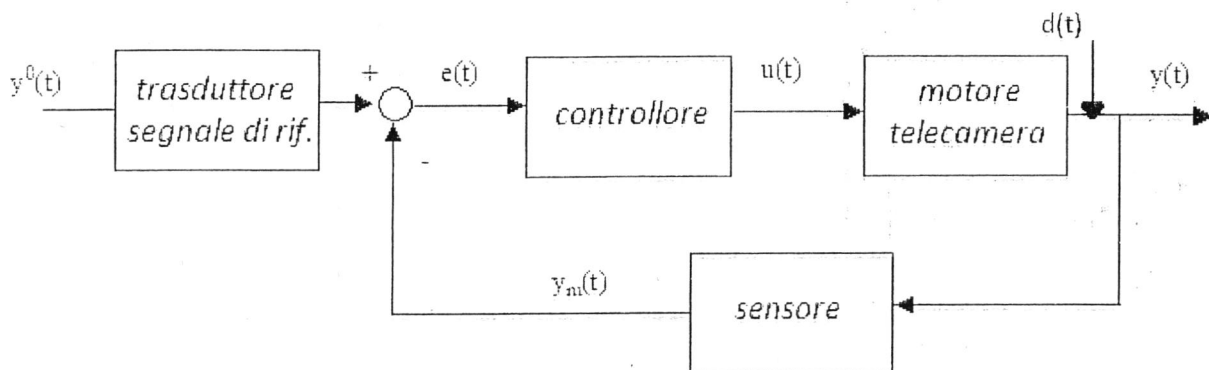


Figura 2

[Handwritten signature]