

# ESAME DI STATO DI ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE

Indirizzo: ELETTRONICA E TELECOMUNICAZIONI

## CORSO DI ORDINAMENTO

### Tema di: SISTEMI

Il candidato scelga e sviluppi una tra le due tracce proposte:

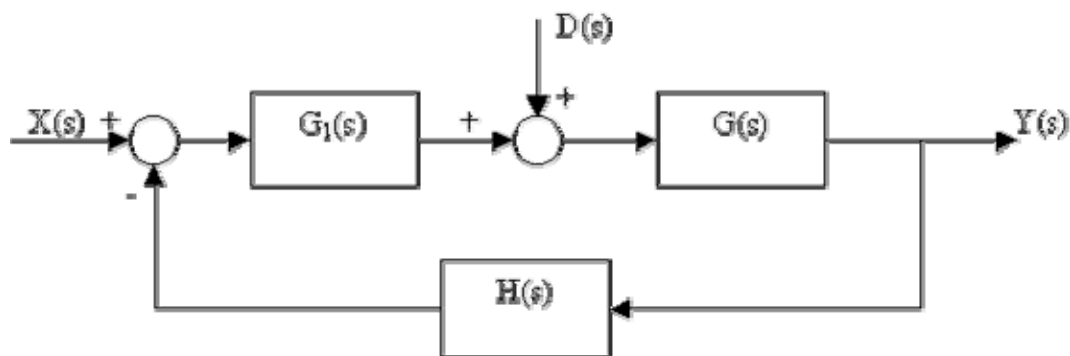
#### Traccia 1

Dalle misure eseguite con un segnale sinusoidale su di un impianto si è verificato che esso:

1. è soggetto in ingresso ad un disturbo additivo non controllabile;
2. presenta una piccola variazione dei parametri durante il funzionamento;
3. si comporta come un sistema lineare la cui funzione di trasferimento è:

$$G(s) = \frac{200}{s \cdot (s+10) \cdot (s+20)}$$

Per un corretto funzionamento del sistema si progetta un controllo a retroazione secondo lo schema di figura:



Per attenuare gli effetti sia del disturbo che delle variazioni dei parametri si impongono le seguenti specifiche valide nell'intervallo  $0 \leq \omega \leq 10$  rad/s:

1. il rapporto in decibel fra il segnale controllato e il disturbo deve essere  $\leq -20$ dB

$$(|Y(j\omega)| / |D(j\omega)|)_{dB} \leq -20dB$$

2. la sensibilità parametrica rispetto alla funzione  $|G(j\omega)|$  deve essere  $\leq -10$ dB

$$(|SG(j\omega)|)_{dB} \leq -10dB$$

Il candidato, formulate le ipotesi aggiuntive che ritiene opportune:

A. individui il tipo di sistema;

B. individui, nel diagramma di Bode dell'ampiezza, la regione di piano in cui deve giacere la funzione di trasferimento d'anello aperto affinché siano soddisfatte le specifiche 1 e 2;

C. determini la correzione da apportare affinché

- la funzione di trasferimento d'anello aperto soddisfi le specifiche 1 e 2;
- il sistema controreazionato sia stabile;

D. progetti una o più reti correttrici da sostituire in cascata, al posto del blocco  $G1(s)$ , e/o in reazione, al posto del blocco  $H(s)$ , al fine di stabilizzare il sistema.

---

### **Traccia 2**

Si vuole sviluppare un sistema di monitoraggio dello stato di occupazione in un parcheggio con la capacità di 512 autoveicoli suddivisi in otto settori. Ciascun settore del parcheggio ha un unico varco di ingresso e un unico varco di uscita. Ogni varco può essere attraversato da una sola macchina alla volta ed è dotato di un opportuno sensore che segnala il passaggio dell'auto.

Un sistema a microprocessore deve essere in grado di acquisire l'impegno del parcheggio sia in relazione al numero di auto in sosta che alla loro distribuzione nei vari settori. Un opportuno sistema di segnalazione all'ingresso del parcheggio informa gli automobilisti in arrivo indicando per ogni settore il numero di posti liberi. All'ingresso di ogni settore c'è una sbarra che si chiude automaticamente quando il settore è pieno. All'ingresso principale c'è una sbarra che si chiude quando i posti liberi scendono a 10.

Il candidato, dopo aver effettuato tutte le ipotesi aggiuntive ritenute necessarie:

1. individui gli attuatori e i sensori necessari al sistema di controllo;
2. descriva in modo motivato in quali punti il sistema necessita di blocchi di condizionamento del segnale;
3. disegni lo schema a blocchi del sistema di controllo evidenziando i problemi relativi all'interfacciamento con il sistema a  $\mu P$ , proponendo soluzioni adeguate;
4. descriva, con uno strumento di sua conoscenza, l'algoritmo dell'intera gestione impostandolo in modo modulare;
5. dettagli in maniera particolareggiata, in relazione alle soluzioni hardware proposte, l'algoritmo di conteggio delle macchine, settore per settore, e lo codifichi in un linguaggio di sua conoscenza.