

**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE  
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR  
PRIMA SESSIONE 2014**

PROVA PRATICA  
12 novembre 2014

SETTORE INFORMAZIONE JUNIOR

\*\*\*\*\*

**TEMA N.1**

Sviluppare, in un linguaggio orientato agli oggetti (quello ritenuto più familiare), la funzione che riconosca all'interno di una sequenza di 1024 byte, fornita in un file .txt, quante volte risulta ripetuta una sottosequenza di 16 byte, assegnata da tastiera (considerare anche sottosequenze sovrapposte).  
Far precedere l'elaborato da flow-chart e identificazione di classi e metodi, essendo preferita una implementazione modulare.

\*\*\*\*\*

**TEMA N.2**

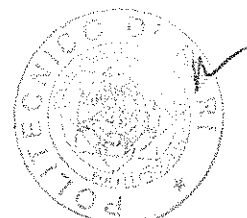
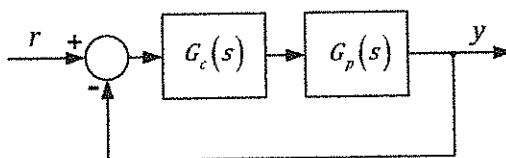
Sia assegnato il sistema in anello chiuso in figura, con  $G_p(s) = \frac{1}{(s+1)(s+10)}$ .

In luogo del controllore  $G_c(s)$  si adotti e si tarì un regolatore standard scegliendolo tra un Proporzionale (P), un Proporzionale-Derivativo (PD), o un Proporzionale-Integrale-Derivativo (PID) (con azione derivativa ideale nel caso del PD e del PID), in modo che il sistema in anello chiuso soddisfi le seguenti specifiche:

- Errore a regime nullo quando è applicato un gradino in ingresso;
- Errore a regime inferiore al 10% quando in ingresso è applicata una rampa di pendenza unitaria;
- Risposta al gradino sotto-smorzata, con sovraelongazione inferiore al 25%;

Considerato il sistema in anello chiuso in cui si inserisce il regolatore tarato al punto precedente:

- Si determini la posizione dei poli in anello chiuso;
- Si determinino gli errori di posizione, velocità e accelerazione;
- Nel caso in cui sia stato adottato un PD o un PID, si scriva la funzione di trasferimento del regolatore con approssimazione del contributo derivativo, supponendo che la banda di pulsazioni di interesse sia  $[0,30] \text{ rad/s}$ ;
- Si specifichi (motivando la risposta) se e in quali condizioni si abbia rielezione nell'anello di controllo di disturbi a gradino, a rampa, a rampa parabolica;
- Si scrivano le espressioni della funzione di trasferimento del regolatore nelle forme parallela (forma additiva) e in cascata (forma moltiplicativa), e si disegnino i relativi schemi a blocchi.



\*\*\*\*\*

### TEMA N.3

Si assegni una linea di trasmissione priva di perdite con impedenza caratteristica  $Z_0=50 \Omega$ , chiusa su una impedenza di carico  $Z_L=(375 + j X_L) \Omega$ , che assorbe un valore di potenza reale  $P_{L_r}=|V_L|^2/(2Z_0) - |V_R|^2/(2Z_0)=10 \text{ W}$ . Si valuti  $X_L$  assumendo che il generatore in corrente alternata a frequenza  $f=100 \text{ MHz}$  sia adattato alla linea di trasmissione e che il valore massimo di tensione del generatore sia  $E_{gmax}=69 \text{ V}$ . Dopo aver calcolato il coefficiente di riflessione sul carico  $\rho_L=|V_R|/|V_L|$ , si valutino per entrambi i valori di reattanza  $X_L$ :

- il ROS;
- la distanza dal carico del primo massimo di tensione.

Si adatti, infine, la linea di trasmissione nelle 2 condizioni di carico usando il metodo del doppio stub, considerando gli stub in parallelo e chiusi in cortocircuito. Si ponga il primo stub a distanza elettrica dal carico pari a  $21.5^\circ$  e si stabilisca una distanza fra gli stub pari a  $\lambda/8$ . Per entrambi i valori di  $X_L$  si scelga la soluzione con lunghezza maggiore del secondo stub.

\*\*\*\*\*

### TEMA N.4

La prova si compone di tre quesiti a cui il candidato dovrà rispondere o dare una soluzione:

- Avendo un segnale digitale con duty-cycle al 50% e periodo di  $1 \mu\text{sec}$  si realizzi, avendo a disposizione due dispositivi digitali: una porta logica EXOR e un EX-inverter, costituito da n. 6 invertitori ciascuno con ritardo ingresso-uscita di  $10 \text{ nsec}$ , un circuito che produca un segnale di periodo  $P=?$  (da trovare) e duty-cycle di  $?\%$  (da calcolare) sapendo che esso è definito:  
 $D=T/P \times 100\%$ .

Se devo osservare entrambi i segnali su un oscilloscopio, sapendo che i dispositivi usati sono in tecnologia TTL, mi consigliate come regolare la base tempi, l'ampiezza dei due canali e il livello di trigger perché almeno due periodi del segnale fondamentale siano osservabili e fermi sullo schermo insieme a quelli prodotti?

- Data la funzione combinatoria:  
 $-f(A,B,C,D)=\sum m(1,5,9,13,14,15)$  si cerchi la funzione minima,  
 $-$ si verifichi se la rete è affetta da alee e di che tipo,  
 $-$ suggerisca una soluzione circuitale per risolvere tale anomalia.  
Infine esponga l'argomento "Alee" e provi a suggerire qualche semplice soluzione circuitale che, sfruttando tale anomalia, può trovare utilità in ambito digitale.

- Produrre un diagramma degli stati e da esso una tavola degli stati di un circuito sequenziale sincrono che, rilevando in ingresso ( $x$ ) la sequenza 101, produca l'uscita ( $z$ ) uguale ad 1 quando l'ultimo giunge all'ingresso. La  $z$  diviene uguale a 0 al successivo impulso di CK. Due sequenze 101 possono essere sovrapposte. Ripetere il tutto non permettendo la sovrapposizione. Scegliete di applicare il modello di Mealy o di Moore. Descrivete come bisogna procedere e cosa bisogna fare per calcolare le equazioni necessarie a definire il circuito.