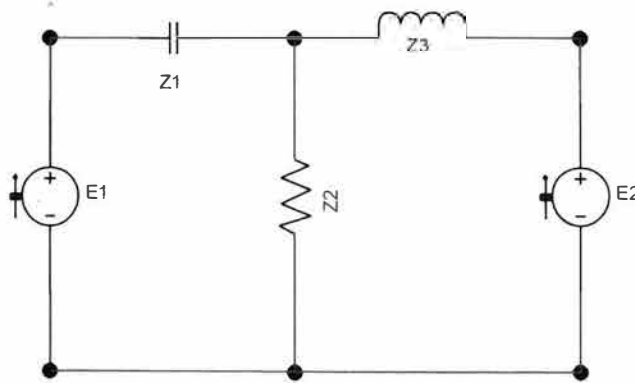


Concorso n. LNL/C6/20080 per titoli ed esami per l'assunzione di una unità di personale con contratto di lavoro subordinato a tempo determinato, con profilo di collaboratore tecnico E.R. di VI livello professionale, presso i Laboratori Nazionali di Legnaro dell'INFN per attività tecniche nel campo dei sistemi di controllo per macchine acceleratrici, con obbligo di lavoro in turni.

PRIMA PROVA SCRITTA - TESTO A3

1. Dato il circuito di figura, determinare la potenza complessa assorbita da ognuno dei cinque elementi. Si assumano $Z_1 = -j2\Omega$, $Z_2 = 2\Omega$, $Z_3 = j\Omega$, $E_1 = 40\angle 0$ Veff ed $E_2 = 50\angle 90$ Veff

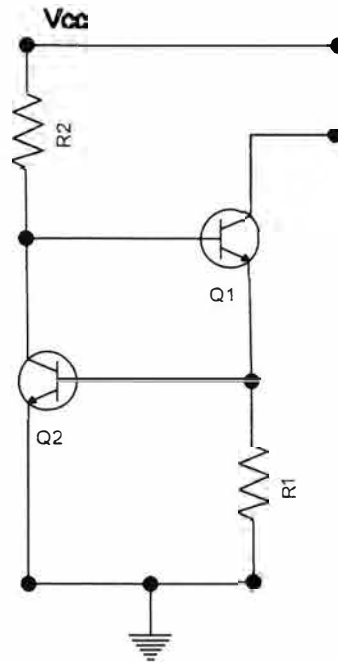


2. Realizzare con porte logiche un codificatore a priorità a quattro ingressi

Pro
MBR

Legnaro, 06/09/2018

3. Si analizzi la seguente configurazione circuitale, si illustri il funzionamento, si indichi approssimativamente la relazione $I_c(Q1)$ come funzione di $R1$ e si indichi un impiego di tale schema:



4. Tramite l'uso di un controllore logico programmabile si realizzi il seguente blocco funzione, utilizzando il linguaggio ladder.

Ingressi:

Enable = Abilitazione esterna. Per poter accendere l'uscita ($out=1$) e' necessario essere nella condizione $Enable=1$. In fase di operazione se questo segnale va a 0 l'uscita deve essere spenta ($out=0$), e non deve essere riabilitata senza un nuovo impulso sul comando dell'operatore (START). [0=disabilitato, 1=abilitato]

Cmd = Comando operatore. L'uscita deve essere accesa al primo impulso su questo segnale (START). Un secondo impulso spegne l'uscita (STOP).

Error1 = Errore primario. All'arrivo di un errore, l'uscita deve essere immediatamente spenta ($out=0$). L'uscita non si deve riattivare automaticamente quando l'errore viene a mancare ma bisogna attendere un nuovo impulso sul comando operatore (START). [0=ok, 1=errore]

Error2 = Errore secondario. Vale la stessa logica dell'errore primario. [0=ok, 1=errore]

Uscite:

Out = È l'uscita del sistema. [0=spenta, 1=accesa]

Status = Stato corrente degli errori. Non appena almeno un errore e' presente va a 1 e torna a 0 quando tutti gli errori sono a 0. [0=ok, 1=errore]

Report = I Indica la causa dell'ultimo spegnimento non voluto. Quando l'uscita viene spenta a causa di un errore o della mancanza dell'enable devono essere impostati a 1 i bit corrispondenti alla causa dello spegnimento. Questa informazione deve essere mantenuta fino al prossimo prossimo impulso sul comando operatore (START). [Word, bit 0=errore1, bit1=errore2, bit2=enable]

5. Si scriva in pseudo-codice un programma che implementa la funzione esplicitata di seguito. Leggere in input una sequenza di n numeri interi e memorizzarla in un array A. Si supponga che la sequenza letta in input sia già ordinata in ordine crescente. Generare in modo casuale una seconda sequenza di m numeri interi ed inserire gli elementi generati nella posizione corretta nell'array A in modo che A continui ad essere ordinato, eventualmente spostando in avanti gli elementi già presenti per fare posto ai nuovi elementi da inserire.

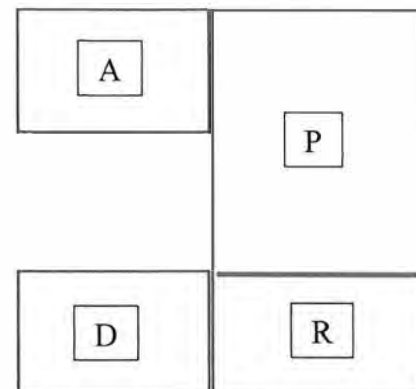
Handwritten signature and date:
 me / 16/9/18

Concorso n. LNL/C6/20080 per titoli ed esami per l'assunzione di una unità di personale con contratto di lavoro subordinato a tempo determinato, con profilo di collaboratore tecnico E.R. di VI livello professionale, presso i Laboratori Nazionali di Legnaro dell'INFN per attività tecniche nel campo dei sistemi di controllo per macchine acceleratrici, con obbligo di lavoro in turni.

SECONDA PROVA SCRITTA - TESTO B1

Si consideri il seguente modello di aeroporto:

- La pista è divisa in 2 zone: R (zona di rullaggio) e P (pista). Ogni zona non può mai essere impegnata da più di un aereo. Vi sono inoltre una zona D per l'attesa prima di entrare nella zona R e una zona A per gli aerei arrivati.
- Gli aerei che devono decollare inviano una richiesta alla torre di controllo e si posizionano nella zona D in attesa di ricevere il via libera per la zona di rullaggio.
- La torre di controllo fa entrare un aereo per volta nella zona R. Una volta entrato, per poter passare nella zona P l'aereo deve inviare una richiesta, che verrà concessa solo in caso di pista libera.
- Una volta ricevuto il via libera per entrare nella pista di decollo (P), l'aereo libera la zona di rullaggio (R) e lo segnala alla torre di controllo che può far entrare il prossimo aereo. Effettuato il decollo, dichiara il completamento dell'operazione alla torre di controllo, che può considerare nuovamente libera la pista (P).
- Perché un aereo possa atterrare è richiesto che la pista e la zona di rullaggio siano sgombrati. Un solo aereo alla volta può atterrare.
- Gli aerei che devono atterrare hanno priorità sugli aerei che attendono nella zona D. Un aereo pronto ad atterrare attende solo nel caso che le zone R o P siano già impegnate, ma nessun nuovo aereo può iniziare una nuova procedura di decollo.
- Un aereo segnala l'intenzione di atterrare con una richiesta alla torre di controllo che la accetta quando le condizioni lo permettono. La fase di atterraggio si conclude quando l'aereo libera la pista e segnala alla torre di controllo di essere entrato nella zona A.



(Suggerimento: le richieste di decollo possono essere rappresentate da un valore booleano in ingresso al PLC che indica la presenza di almeno un aereo che vuole decollare. Lo stesso vale per le richieste di atterraggio. Due ulteriori ingressi booleani possono indicare la presenza o meno di un aereo nelle zone R e P.)

1) Si descrivano gli ingressi e le uscite necessarie ad un Controllore Logico Programmabile (PLC) che deve gestire la logica della torre di controllo e si implementi il programma con uno dei seguenti linguaggi: LD, FBD o ST

Nel modello di cui sopra, la carlinga di pilotaggio viene termostata mediante un sistema analogico di ventole pilotate da sensori di temperatura. I dispositivi sono dunque i seguenti:

1) sensore attivo di temperatura con uscita in tensione avente la seguente caratteristica ideale $V_0(T_i) = 1/3 (T_i - 20)$ per $20^\circ\text{C} \leq T_i \leq 50^\circ\text{C}$, 0 per $T_i < 20^\circ\text{C}$, 10V per $T_i > 50^\circ\text{C}$ (T_i espressa in $^\circ\text{C}$ e V_0 in $[\text{V}]$). La corrente di uscita massima è di $1 [\text{mA}]$.

2) ventola con motore Motore DC con le seguenti caratteristiche:

$$K_e = 0.08 \left[\frac{\text{V} \cdot \text{s}}{\text{rad}} \right], V_n = 12[\text{V}], I_n = 1[\text{A}], R_a = 3[\Omega]$$

Handwritten notes and signatures:
pe
AD
me
pe

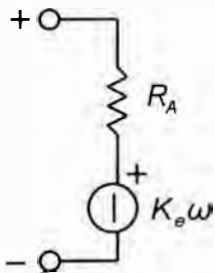


Fig. 1 Schema semplificato del motore

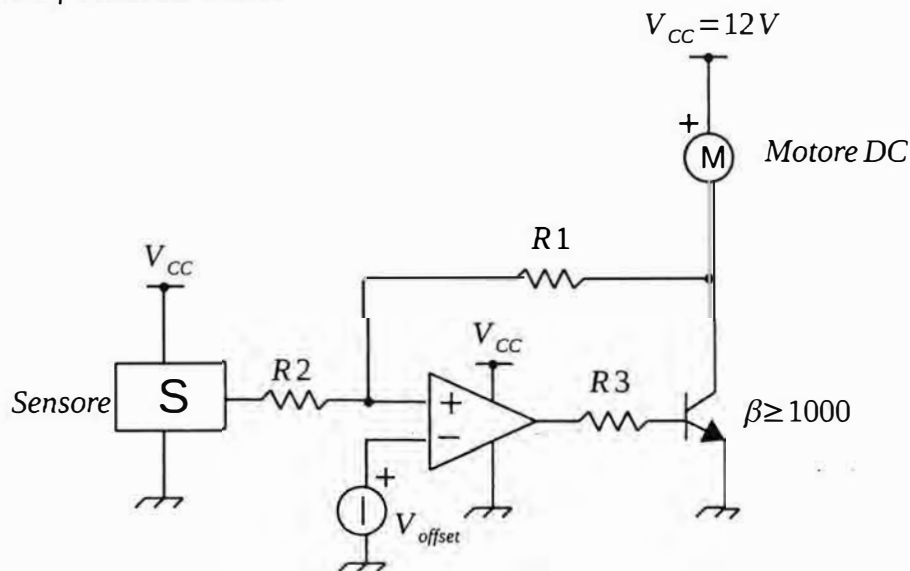


Fig. 2 Schema del circuito di controllo

Per semplicità si consideri il fabbisogno di coppia, e quindi di corrente, del motore proporzionale alla velocità.

- 2) Dimensionare, nello schema di figura 1, i componenti R_1 , R_2 , R_3 , e V_{offset} , in modo tale che la velocità della ventola vari linearmente da $0 \div 1000$ [giri/min] nell'intervallo di temperature $20 \div 50$ [°C].
- 3) Sostituire i valori dei componenti calcolati al punto a) con valori reali reperibili in commercio appartenenti alla serie E12 [1 1.2 1.5 1.8 2.2 2.7 3.3 3.9 4.7 5.6 6.8 8.2], calcolare come varia il funzionamento del circuito.

Prima di avvicinarsi all'aeroporto il pilota sorvola un territorio la cui mappa può essere schematizzata mediante una matrice di dimensioni $M \times N$ all'interno della quale ogni elemento contiene un numero intero che rappresenta in metri l'altezza del terreno in quella zona rispetto al livello del mare. In un elemento di cui sono note le coordinate di riga e di colonna è presente una sorgente d'acqua; sapendo che l'acqua può scendere in tutte le direzioni (verticale, orizzontale, diagonale) verso punti con quota minore o uguale ma, ovviamente, non può risalire verso punti di quota superiore, il pilota si pone il problema di fornire la mappa delle zone che verranno allagate (per esempio rappresentando gli elementi allagati con un asterisco e quelli non allagati con un punto).

- 4) Scrivere una procedura che, data la mappa e le coordinate della sorgente, risolva il problema. Per lo svolgimento è possibile utilizzare un qualsiasi linguaggio di programmazione o pseudo-codice.

me
DB
MCR