Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE

Indirizzo: ITAT - ELETTRONICA ED ELETTROTECNICA
ARTICOLAZIONE "AUTOMAZIONE"

Tema di: ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA e SISTEMI AUTOMATICI

Il candidato svolga la prima parte della prova e due tra i quesiti proposti nella seconda parte.

PRIMA PARTE

All'interno di una sala cinematografica si vuole automatizzare il processo di conteggio degli spettatori presenti in sala con visualizzazione all'esterno dei posti rimasti liberi. Al fine di garantire il giusto comfort per gli spettatori e preservare gli ambienti è necessario controllare il microclima all'interno della sala.

La sala ha capienza di 200 persone. Per l'ingresso in sala, ogni spettatore munito di biglietto passa il codice a barre contenuto sul biglietto in un tornello che consente l'accesso alla sala. In corrispondenza degli ingressi sono collocati due visori LCD con visualizzati i numeri di posti occupati e liberi in sala.

Il sistema di conteggio deve quindi svolgere le seguenti funzioni:

Contare quanti spettatori accedono alla sala con opportuno sensore al tornello, ed indicare il numero di posti liberi rimanenti in due display LCD posti in prossimità delle casse agli ingressi.

Al raggiungimento della capacità massima di spettatori, bloccare il tornello e accendere una lampada di segnalazione rossa posta sul tornello (semaforo a luce rossa, altrimenti luce verde).

Il reset del conteggio e relativo sblocco del tornello viene effettuato manualmente da un operatore.

All'interno della sala devono essere garantite opportune condizioni di temperatura e umidità.

In particolare:

La temperatura deve essere mantenuta tra i 18°C e i 22°C (cinema aperto solo in periodo invernale). Quando la temperatura scende sotto il valore minimo, si attiva il meccanismo di riscaldamento elettrico, fino al raggiungimento della temperatura media. Quando la temperatura supera il valore massimo, si attiva il meccanismo di raffreddamento di tipo elettrico, fino al raggiungimento della temperatura media;

Per garantire un'adeguata qualità dell'aria e per evitare deterioramento delle imbottiture, l'umidità relativa della sala deve essere mantenuta nel range 40% - 50%; tale livello viene garantito azionando per 10 minuti, se si è fuori dal range, gli aeratori o il sistema di nebulizzazione a pompa posto a muro.

Il candidato, formulate le eventuali ipotesi aggiuntive in merito a sensori e attuatori utilizzati:

1) rappresenti tramite uno schema a blocchi il sistema di acquisizione dei dati, descrivendo le funzioni dei singoli blocchi e indicando gli elementi utilizzati per la gestione dell'automatismo;
2) rappresenti, mediante un diagramma di flusso, l'algoritmo di gestione del numero di spettatori e quello di

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

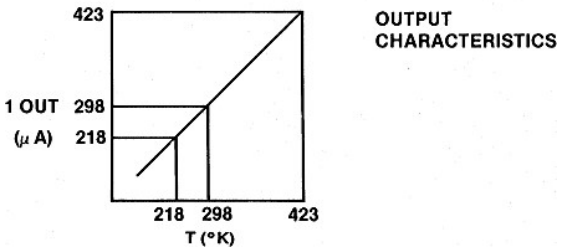
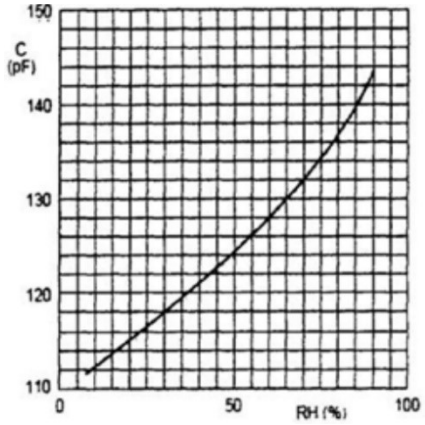
ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE

Indirizzo: ITAT - ELETTRONICA ED ELETTROTECNICA
ARTICOLAZIONE "AUTOMAZIONE"

Tema di: ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA e SISTEMI AUTOMATICI

gestione del microclima della sala.

3) sviluppi il codice per gestire il funzionamento dell'impianto, tramite un linguaggio di programmazione di propria conoscenza;
4) progetti il circuito di condizionamento del sensore di temperatura e di quello di umidità conoscendo le caratteristiche dei due dispositivi, mostrando l'interfaccia con il sistema di gestione

Sensore di temperatura	Sensore di umidità
	

SECONDA PARTE

Quesito 1

Con riferimento alla prima parte della traccia, nell'ipotesi di pilotare il display LCD con un microcontrollore, descrivere dettagliatamente la programmazione e il protocollo di comunicazione adottato, argomentando le principali differenze in relazione ad altri protocolli di propria conoscenza.

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

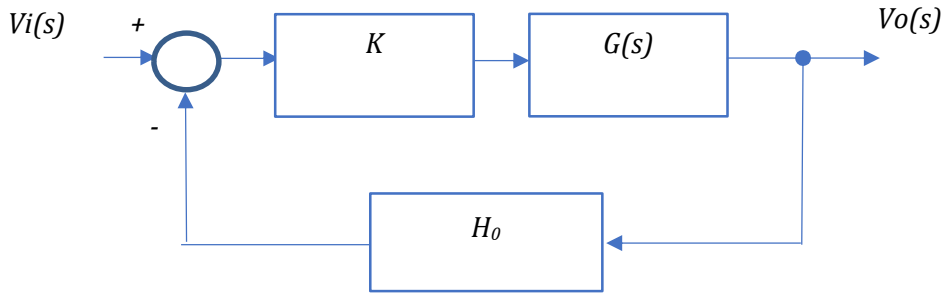
ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE

Indirizzo: ITAT - ELETTRONICA ED ELETTROTECNICA
ARTICOLAZIONE "AUTOMAZIONE"

Tema di: ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA e SISTEMI AUTOMATICI

Quesito 2

A seguito di misure condotte su un processo di automazione, si è ricavato il modello a blocchi rappresentato in figura:



Le funzioni di trasferimento dei componenti G(s) e H_0 valgono rispettivamente:

$$G(s) = \frac{(s+10)\cdot(s+200)}{s\cdot(s+2000)}$$

$$H_0 = \frac{10}{s}$$

Il blocco indicato con K rappresenta un opportuno coefficiente di controllo. Il candidato, dopo aver ricavato la funzione di trasferimento dell'intero sistema, determini per quali valori di K il sistema risulta asintoticamente stabile.

Posto quindi K=10 determini graficamente il margine di fase della funzione ad anello aperto dai corrispondenti diagrammi di Bode.

Valutare infine come migliorare la velocità di risposta del sistema retroazionato sostituendo opportunamente il blocco K con un regolatore di sua conoscenza

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE

Indirizzo: ITAT - ELETTRONICA ED ELETTROTECNICA
ARTICOLAZIONE "AUTOMAZIONE"

Tema di: ELETTROTECNICA ED ELETTRONICA e SISTEMI AUTOMATICI

Quesito 3

Il regolatore di un sistema di controllo è di tipo PID. Si illustrino le caratteristiche del regolatore, mettendo in evidenza gli effetti prodotti da una variazione dei coefficienti: Kp, Kd e Ki.
Con quali tecniche empiriche si possono questi i coefficienti?

Quesito 4

Dopo aver contestualizzato il concetto di controllo automatico, disegnare e spiegare uno schema a blocchi in riferimento ad un controllo ad anello aperto e ad un controllo ad anello chiuso. Evidenziare vantaggi e svantaggi dei due tipi di controllo proponendo esempi e/o riferimenti al mondo reale.

Durata massima della prova: 6 ore.
È consentito l'uso di manuali tecnici e di calcolatrici scientifiche e/o grafiche purché non siano dotate di capacità di calcolo simbolico (O.M. n. 205 Art. 17 comma 9).
È consentito l'uso del dizionario bilingue (italiano-lingua del paese di provenienza) per i candidati di madrelingua non italiana.
Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.