

SETTORE DELL'INFORMAZIONE

Compito 1

Sviluppo di un sistema per il condizionamento ed il monitoraggio della temperatura interna di una camera termica

Si consideri un sistema costituito da un attuatore resistivo utilizzato per riscaldare una camera termica. Si ipotizzi che la camera termica sia vuota e si indichi con:

- M la massa dell'aria dentro la camera termica in kg;
- c_p la capacità termica massica dell'aria in $(W*s)/(kg*K)$;
- T la temperatura interna in K;
- k il coefficiente di trasmissione termica tra le pareti della camera termica e l'ambiente in $W/(m^2*K)$;
- A la superficie di scambio termico della camera termica in m^2 ;
- T_e la temperatura dell'ambiente esterno in K;
- V_{in} il segnale di controllo dell'attuatore;
- P il calore fornito dall'attuatore in W.

1) Determinare le equazioni differenziali che descrivono la dinamica dei sistemi (attuatore e camera termica) supponendo che:

- la dinamica dell'attuatore sia del primo ordine e che il guadagno statico sia pari a K_a ;
- la dinamica della camera termica sia anch'essa del primo ordine.

2) Determinare le funzioni di trasferimento tra P e V_{in} e tra T e P (per $T_e = 0$) e la funzione di trasferimento complessiva tra T e V_{in} .

3) Supponendo che i parametri del sistema siano tali da determinare la seguente funzione di trasferimento:

$$G(s) = \frac{0.8}{(s+1)} \frac{0.7}{(10s+1)}$$

progettare un regolatore a ciclo chiuso che imponga una sovraelongazione $< 30\%$ ed un tempo di assestamento $< 2s$.

Calcolare l'errore a regime al gradino.

4) Il candidato descriva una possibile realizzazione del sistema di controllo, ivi compresa la sintesi del controllore.

5) Il candidato illustri, in maniera qualitativa, una possibile implementazione hardware e software di un sistema per l'acquisizione dei segnali utili per il monitoraggio ed il controllo della temperatura interna della camera termica e la visualizzazione delle medesime informazioni all'utente.

SETTORE DELL'INFORMAZIONE

Compito 2

Progettazione di un filtro passa-basso per elaborazione di segnali audio

Progettare un filtro di Butterworth passa-basso del secondo ordine in tecnica a condensatore commutato.

Si richiedono:

1. Lo schema del filtro
2. Il dimensionamento dei condensatori
3. La topologia ed il dimensionamento a livello transistor degli amplificatori utilizzati e la loro compensazione in frequenza

Il filtro deve avere le seguenti specifiche:

- Guadagno in continua = 0 dB
- Banda passante = 20 kHz
- Capacità di carico = 5 pF
- Tensione di alimentazione = 5 V

Utilizzare per il controllo degli interruttori una frequenza di clock di 1 MHz e la seguente tecnologia CMOS da 0.6- μm per la progettazione degli amplificatori:

k_n	($= \mu_n C_{ox}$)	$= 120 \mu\text{A}/\text{V}^2$
k_p	($= \mu_p C_{ox}$)	$= 40 \mu\text{A}/\text{V}^2$
V_{Tn}	($= -V_{Tp}$)	$= 0.75 \text{ V}$
C_{ox}		$= 2.8 \text{ fF}/\mu\text{m}^2$
λ_n	($= \lambda_p$)	$= 0.05 \text{ V}^{-1}$
W_{min}		$= 2 \mu\text{m}$
L_{min}		$= 0.6 \mu\text{m}$

Il candidato ipotizzi liberamente e ragionevolmente le specifiche non fornite in maniera esplicita.

SETTORE DELL'INFORMAZIONE

Compito 3

Progettazione di un servizio di informazione turistica

Si vuole istituire un servizio telematico di informazione al pubblico sulle opportunità culturali presenti in una data città.

Le informazioni per tali eventi culturali sono organizzate in categorie (manifestazioni teatrali, concerti, mostre, fiere, sagre, ecc.). Per ciascuna categoria saranno presenti tante schede quanti sono i soggetti che organizzano eventi e in ogni scheda sarà indicato l'ente organizzatore, il titolo dell'evento, la sua descrizione, le date, le sedi e le indicazioni per raggiungerle. Ciascun evento potrà essere distribuito su più sedi.

Il sistema dovrà anche gestire elettronicamente le prenotazioni e gli acquisti di biglietti da parte dei potenziali utenti, gestendo i posti disponibili e varie categorie di prezzi per le diverse tipologie di posti (il tipo di posti a disposizione dipende dalla sede considerata).

Tra le altre funzionalità ritenute necessarie per un corretto funzionamento del sistema, bisognerà prevedere le seguenti:

- possibilità di inserimenti di nuove categorie di eventi culturali
- inserimento, cancellazione e modifica dei dati di un determinato evento
- ricerca di un determinato evento in base a diversi parametri quali ad esempio, tipologia di evento, data, sedi, interpreti presenti, etc.
- gestione delle prenotazioni degli utenti
- gestione degli acquisti e dei pagamenti on-line dei biglietti
- statistiche su eventi che hanno avuto maggior successo (in termini di affluenza di pubblico e/o di incasso) sia globalmente sia per singola data

Le informazioni fornite dal servizio devono essere reperibili sia direttamente presso i locali dell'apposito "Ente al Turismo" preposto alla gestione di tale servizio, sia mediante appositi terminali self-service dislocati nella città, sia tramite Internet accedendo alle medesime informazioni in modalità Web-based.

Il candidato, facendo di volta in volta le ipotesi aggiuntive ritenute opportune ed eventualmente commentando le alternative possibili, tracci le linee essenziali di un progetto che consenta di realizzare tale servizio, utilizzando una metodologia appropriata di sua conoscenza.

Successivamente illustri:

- le soluzioni e le risorse tecnologiche necessarie per svolgere le diverse funzioni, indicandone caratteristiche e modalità di funzionamento;
- i criteri di dimensionamento di tali risorse;
- lo sviluppo dettagliato di una parte significativa del progetto.

SETTORE DELL'INFORMAZIONE

Compito 4

Progettazione di un impianto telematico

Il candidato effettui la progettazione di massima dell'impianto telematico di un edificio di 3 piani adibito ad ospitare un centro di ricerca, tenendo conto che in ciascun piano è stato predisposto un apposito locale tecnico in posizione baricentrica e che la massima distanza orizzontale su ciascun livello dell'edificio è inferiore a 80 metri.

In particolare, il candidato deve indicare i principi e le linee guida che dovranno essere seguiti in una successiva progettazione esecutiva della rete, che potrà essere realizzata nel momento in cui saranno definiti in modo esatto quantità e localizzazione esatta delle utenze, i requisiti di banda per utente, il tipo di interconnessione verso la rete geografica ed i servizi specifici, che comunque saranno di tipo integrato e basati sull'architettura Internet. Pertanto, nel compilare il progetto di massima dell'impianto il candidato deve, sinteticamente:

- specificare l'architettura infrastrutturale della rete, indicando gli elementi funzionali dell'infrastruttura, eventualmente suddivisa per sottosistemi, e le specifiche norme che devono essere rispettate in relazione alla soluzione scelta;
- specificare i componenti fondamentali per la realizzazione della parte attiva della rete, che a livello fisico utilizzano l'infrastruttura scelta e che a livello protocollare superiore devono essere interoperanti;
- indicare i criteri che devono essere seguiti nel dimensionamento dei dispositivi attivi della rete, tenendo conto dell'infrastruttura proposta e della distribuzione delle utenze, in modo che le prestazioni, sia a livello di accesso che di servizi trasportati, siano mantenute entro valori accettabili nel caso di tipiche applicazioni internet e di tipo client/server;
- indicare le principali funzionalità che devono essere previste negli switch di livello 2 per migliorare il controllo e la gestione della rete;
- indicare le specifiche di massima dell'applicativo software necessario per la gestione e l'amministrazione della rete e degli utenti.

SETTORE DELL'INFORMAZIONE

Compito 5

Progettazione di un sistema di telerilevamento

Progettare un sistema di rilevazione e memorizzazione di dati ambientali. Le centraline di rilevamento possono essere dislocate su un'area geografica molto vasta e non sempre è assicurata la presenza di rete di telefonia fissa o mobile terrestre. I dati, insieme alla loro referenziazione geografica, devono essere conservati in un database e resi disponibili agli enti che ne facciano richiesta attraverso un portale internet.

Le grandezze da misurare sono:

1. temperatura
2. velocità e direzione del vento
3. livelli delle precipitazioni
4. pressione atmosferica

Fatte delle ipotesi sulla frequenza di acquisizione di tali grandezze, specificare:

- l'architettura generale del sistema
- le caratteristiche dei sensori e del sistema di acquisizione dati utilizzato (specificando anche una possibile tipologia e le specifiche per i convertitori A/D)
- le caratteristiche della rete per la trasmissione dei dati dai sensori al database centrale
- la struttura della base dati necessaria per mantenere tutte le informazioni necessarie