

INFORMATICA – MODULO DI CALCOLATORI ELETTRONICI

LAUREA IN INGEGNERIA INFORMATICA

Esercizio 001-23-24

Un sistema basato sul microprocessore MIPS R2000 (clock pari a 100 MHz) gestisce il funzionamento di un sistema di acquisizione dati analogici dotato di 8 canali di ingresso multiplexati.

Il programma di cui si chiede la scrittura deve essere in grado di comandare il multiplexer a 8 canali inviando la parola di 3 bit (corrispondenti al numero del canale) sulla cella denominata CANALE; successivamente, si deve comandare il convertitore analogico digitale a 10 bit affinché inizi la conversione. Questa operazione viene effettuata mediante l'invio del comando 1000 esadecimale sulla cella denominata START. Dopo 200 μ s dall'inizio della conversione il microprocessore potrà leggere l'informazione digitale corrispondente alla grandezza analogica in ingresso.

L'informazione digitale sarà rappresentata tramite 10 bit: in particolare, il dato potrà essere letto attraverso la cella a 32 bit denominata VALUE e dovrà essere memorizzato nella cella di memoria a 32 bit DATO facendo in modo che i 3 bit più significativi della cella identifichino il canale da cui proviene il dato.

Dopo questa operazione, il programma dovrà selezionare il canale successivo del multiplexer ed effettuare le stesse operazioni sopra menzionate fino al completamento di tutti gli otto canali. Ovviamente il segnale letto dal canale successivo dovrà essere memorizzato nella cella a 32 bit DATO+1 (cella successiva a DATO). Si tenga presente che la selezione del canale del multiplexer e la lettura del valore digitale corrispondente alla forma d'onda in ingresso deve essere eseguita una volta ogni 500 ms.

Alle celle di memoria sopra menzionate si assegnino indirizzi arbitrari che cadano, però, nell'area dei dati dell'architettura MIPS.

Il programma deve essere assemblato, linkato e sottoposto a simulazione. Si faccia una stampa commentata del sorgente del programma realizzato (corredata anche del relativo flow-chart).

INFORMATICA – MODULO DI CALCOLATORI ELETTRONICI

LAUREA IN INGEGNERIA INFORMATICA

Esercizio 002-23-24

Una cavità risonante è caratterizzata da una frequenza di oscillazione; l'inserimento di un ago nella cavità modifica la frequenza di risonanza in modo dipendente dalla posizione dell'ago stesso.

La frequenza di risonanza della cavità è misurata tramite un frequenzimetro dotato di display numerico; un microcalcolatore basato sul microprocessore MIPS R2000 (clock pari a 100 MHz) è collegato, attraverso 16 linee, in parallelo al frequenzimetro (così da ottenere i 4 digit BCD relativi alla frequenza) e pilota, attraverso una linea ulteriore, lo spostamento in una direzione dell'ago mediante l'invio, sulla linea stessa, di un impulso positivo pari a 10 ms; il microprocessore comanda anche un display a sette segmenti dotati di due cifre BCD.

Il programma di cui si chiede la scrittura deve comandare il posizionamento dell'ago nella cavità, attendere 100 ms per far stabilizzare il frequenzimetro, acquisire la frequenza di risonanza, spostare l'ago, ecc. L'operazione deve essere iterata per un numero di volte pari a 200; quando questo è stato fatto, il microcalcolatore dovrà comandare il display con il numero (da 0 a 199) relativo alla posizione a cui corrisponde la massima frequenza di risonanza rilevata (la posizione iniziale corrisponde al numero 0).

Le celle di memoria a 8 bit per l'acquisizione dei dati BCD del frequenzimetro siano denominate IN_L e IN_H, quella per il comando del display sia OUT_DISP e la linea per l'avanzamento sia la linea 7 della cella a 8 bit chiamata START.

Alle celle di memoria sopra menzionate si assegnino indirizzi arbitrari che cadano, però, nell'area dei dati dell'architettura MIPS.

Il programma deve essere assemblato, linkato e sottoposto a simulazione. Si faccia una stampa commentata del sorgente del programma realizzato (corredato anche del relativo flow-chart).

INFORMATICA – MODULO DI CALCOLATORI ELETTRONICI

LAUREA IN INGEGNERIA INFORMATICA

Esercizio 003-23-24

Un sistema basato sul microprocessore MIPS R2000 (clock pari a 100 MHz) è incaricato della gestione di un sistema Autovelox per il rilevamento della velocità di autovetture.

Il sistema utilizza due sensori a distanza di un metro uno dall'altro in grado di rilevare la presenza di una autovettura.

Il programma di gestione per il microprocessore deve essere in grado di rivelare quando un'auto passa a velocità più elevata rispetto ai 50 km/h previsti dal codice della strada in un tratto urbano. Quando questo accade, dopo che è trascorso un secondo, il programma di gestione deve comandare lo scatto dell'otturatore di una macchina fotografica con un impulso di durata pari a 50 ms e poi ricominciare il controllo sulla prossima autovettura, ecc.

In particolare, le linee 15 e 14 della cella a 16 bit denominata I_O leggono i sensori che segnalano l'attraversamento quando dal livello logico basso ciascuna linea si porta al livello logico alto. La linea 15 è collegata al primo sensore che un'autovettura incontra nel senso di marcia.

La linea 7 della cella di memoria a 16 bit denominata I_O è utilizzata per comandare lo scatto della macchina fotografica.

Infine sulle linee 1 e 0 di I_O bisogna inviare un numero che rappresenta la velocità misurata secondo la seguente convenzione:

00: velocità < 50 km/h;

01: velocità compresa fra 50 e 55 km/h;

10: velocità compresa fra 55 e 60 km/h;

11: velocità > 60 km/h.

Tale informazione serve per far comparire sul fotogramma un'indicazione che permette di quantificare l'entità dell'infrazione.

Per semplicità si ipotizzi che una sola autovettura alla volta sia nella zona di misura-fotografia.

Alle celle di memoria sopra menzionate si assegnino indirizzi arbitrari che cadano, però, nell'area dei dati dell'architettura MIPS.

Il programma deve essere assemblato, linkato e sottoposto a simulazione. Si faccia una stampa commentata del sorgente del programma realizzato (corredata anche del relativo flow-chart).

INFORMATICA – MODULO DI CALCOLATORI ELETTRONICI

LAUREA IN INGEGNERIA INFORMATICA

Esercizio 004-23-24

Un microcalcolatore basato sul microprocessore MIPS R2000 (clock pari a 100 MHz) gestisce il funzionamento di un distributore automatico di benzina composto da una macchina per l'accettazione delle banconote e da un erogatore.

L'utente può inserire una o più banconote nell'apposita bocchetta fino all'importo desiderato (tagli ammessi: € 5, € 10, € 20 ed importo massimo: € 50) (si assuma che l'utente non introduca mai banconote per un importo complessivo superiore al massimo), deve premere il bottone di conferma dell'importo ed inserire la pistola nella bocchetta del serbatoio, deve premere il bottone di avviamento dell'erogatore, con inizio dell'erogazione e sospensione dell'accettazione delle banconote fino ad erogazione completata. Si assuma che l'erogazione venga sempre completata.

Il microcalcolatore scambia informazioni con la macchinetta delle banconote tramite la cella a 16 bit BANC e con l'erogatore tramite la cella a 8 bit EROG. Successivamente si pone in attesa sulla cella BANC fino a che la macchina delle banconote non notifica la presenza di una banconota impostando a 1 la linea 15. Il microcalcolatore invia alla macchina il comando LEGGI (la cui codifica è 4000 esadecimale) sulla cella BANC e si rimette in attesa fino a che la macchina non pone ad 1 la linea 12 notificando l'avvenuta lettura della banconota. Inoltre i bit 7 e 6 codificano i seguenti 4 casi:

00 banconota da € 5

01 banconota da € 10

10 banconota da € 20

11 banconota non valida: in quest'ultimo caso il microcalcolatore invia nella cella BANC il comando ESPELLI (la cui codifica è 2000 esadecimale)

Il microcalcolatore legge il dato nella cella e aggiorna la somma degli importi. Successivamente si rimette in attesa sulla cella BANC fino a che non viene premuto il bottone di conferma dell'importo: in corrispondenza di questo evento la macchina pone a 1 la linea 2 della cella BANC. A questo punto il microcalcolatore sospende l'accettazione delle banconote.

L'erogatore avverte il microcalcolatore dell'avvenuta pressione del bottone ponendo a 1 la linea 7 della cella EROG. A questo punto, il microcalcolatore avvia l'erogatore settando a 1 la linea 6 della cella EROG, riazzerà l'importo e riabilita l'accettazione delle banconote. Si assuma che l'erogazione abbia durata di due minuti e mezzo.

Alle celle di memoria sopra menzionate si assegnino indirizzi arbitrari che cadano, però, nell'area dei dati dell'architettura MIPS.

Il programma deve essere assemblato, linkato e sottoposto a simulazione. Si faccia una stampa commentata del sorgente del programma realizzato (corredata anche del relativo flow-chart).

INFORMATICA – MODULO DI CALCOLATORI ELETTRONICI

LAUREA IN INGEGNERIA INFORMATICA

Esercizio 005-23-24

Un sistema basato sul microprocessore MIPS R2000 (clock pari a 100 MHz) riceve dati numerici da un processo fisico ogni 100 ms e comanda un display a 7 segmenti a 4 cifre. In particolare, l'informazione è resa disponibile al microcalcolatore tramite lo stato della linea 15 della cella a 16 bit denominata AD.

Il programma di cui si richiede la scrittura deve leggere la cella AD per capire se il dato a 12 bit è pronto; successivamente si deve acquisire il dato leggendo la cella a 16 bit denominata IN_DATO.

Una volta che 8 dati sono stati ricevuti, il microprocessore dovrà calcolarne la media, rappresentare ogni cifra in ASCII ed inviarla al display attraverso le celle D_0 (cifra delle unità), D_1 (cifra delle decine), D_2 (cifra delle centinaia), D_3 (cifra delle migliaia).

Alle celle di memoria sopra menzionate si assegnino indirizzi arbitrari che cadano, però, nell'area dei dati dell'architettura MIPS.

Il programma deve essere assemblato, linkato e sottoposto a simulazione. Si faccia una stampa commentata del sorgente del programma realizzato (corredata anche del relativo flow-chart).