



Laboratorio di Architettura degli Elaboratori

A.A. 2004/05

Elaborato SIS

Descrizione del circuito da realizzare

Si vuole progettare il componente hardware di un robot che ha il compito di mantenere la sua velocità lineare uguale ad un valore impostato dall'esterno. Un sensore elettromeccanico rileva il valore dell'accelerazione ad ogni ciclo di clock e lo trasforma in un intero rappresentato in complemento 2 su 8 bit. La velocità V_x al generico istante di rilevazione x si ottiene dall'accelerazione corrente A_x e da quella all'istante di rilevazione precedente A_{x-1} secondo la formula approssimata:

$$V_x = V_{x-1} + \frac{\Delta T}{2} (A_{x-1} + A_x)$$

Si assuma che A_{x-1} e V_{x-1} valgano zero all'avvio del circuito e che ΔT sia sempre uguale a 1 essendo la frequenza di clock uguale a 1Hz.

Se il valore della velocità calcolata è inferiore al valore di una velocità SPEED, impostata dall'esterno, il segnale GO viene messo a 1 per accendere il motore del robot, altrimenti il segnale GO è spento. Quando il motore è spento il robot decelera a causa dell'attrito. Il valore del segnale GO può cambiare solo se le condizioni che ne determinano il cambiamento permangono per due colpi di clock. Il valore di SPEED può essere aggiornato nel tempo dall'esterno al fine di regolare la velocità del robot.

Il circuito è composto da un *controllore* e da un *datapath* e deve avere i seguenti ingressi e uscite (per gli ingressi si utilizzi esattamente questo ordine nel listato BLIF).

- RESET[1]: se posto a 1 il controllore deve essere resettato, l'accelerazione A_{x-1} e la velocità V_{x-1} devono essere azzerate e il segnale GO deve essere posto a 0.
- A[8]: valore istantaneo dell'accelerazione (intero in complemento 2 su 8 bit).
- SPEED[8]: valore della velocità impostato dall'utente (intero in complemento 2 su 8 bit).
- GO[1]: vale 1 quando il motore deve essere acceso, 0 in caso contrario.



Si noti che la divisione per 2 di un numero binario può essere realizzata in modo efficiente anche se occorre porre attenzione al fatto che i numeri sono codificati in complemento 2. Si trascuri il problema dell'overflow.

Modalità di consegna dell'elaborato

L'elaborato consiste nel:

1. Codice BLIF del circuito su floppy o chiave USB.
2. Relazione stampata che descrive il diagramma degli stati del controllore, l'architettura del datapath e i risultati ottenuti, in termini di numero di gate, numero di elementi di memoria, area e ritardo, mappando il design sulla libreria tecnologica synch.genlib. Descrivere dettagliatamente le scelte progettuali effettuate.
3. Script per SIS che mostri il corretto funzionamento del circuito a fronte di una velocità impostata dall'esterno non nulla e di un'accelerazione che rimane costante a 10 fino allo spegnimento del motore e a -10 quando il motore è spento.

L'elaborato deve essere consegnato nel giorno stabilito per l'appello d'esame oppure nel pre-appello di aprile che avrà luogo in corrispondenza della prima lezione di Laboratorio di Architettura degli Elaboratori del Terzo Quadrimestre (settimana dall'11 al 15 aprile). Al momento dell'appello verrà creato un calendario con i giorni e gli orari in cui discuteranno i partecipanti all'esame.

Gli elaborati consegnati al pre-appello di aprile avranno un punteggio che va da 0 a 4, per gli altri appelli il punteggio sarà da 0 a 3. Il punteggio di questo elaborato farà media con quello del secondo elaborato (Assembler) e i punti risultanti saranno sommati al voto dello scritto di Architettura degli Elaboratori (prof. Fummi).

ATTENZIONE. Nel pre-appello di aprile l'esame di Laboratorio di Architettura degli Elaboratori consiste unicamente nella consegna, verifica e discussione dell'elaborato su SIS. Negli appelli ufficiali l'esame di Laboratorio di Architettura degli Elaboratori consiste unicamente nella consegna, verifica e discussione di entrambi gli elaborati su SIS e Assembler.

Gli elaborati possono essere svolti in gruppi di max 2 studenti; è possibile consegnare una sola relazione e fare una sola discussione per gruppo ma entrambi gli studenti devono conoscere tutti i dettagli del progetto.