Architetture dei Sistemi   
di Elaborazione

Sistemi basati su ARM T1 – 03 febbraio 2021

Leggere con attenzione:

1. Occorre sviluppare un progetto ARM usando l’IDE KEIL µVision e le sue capacità di debug software con Emulatore di LandTiger.
2. Entro l’orario di consegna, occorre caricare, alla pagina di consegna, il progetto sviluppato. Creare un archivio zippato chiamato 20210203\_T1.zip che contenga l’intero progetto.
3. In caso non sia possibile compilare con successo il progetto consegnato, la prova sarà considerata insufficiente.

Esercizio 1 (max 30 punti)

Si vuole realizzare un sistema in grado di monitorare le variazioni di un segnale binario per un tempo massimo di 1 secondo. I valori del segnale binario sono forniti mediante pressione (valore logico 1) o rilascio (valore logico 0) di uno switch (il tasto UP del Joystick). Il monitor, implementato mediante dei LED, dovrà presentare il numero di variazioni registrate e il duty-cycle del segnale, ovvero il rapporto tra il tempo in cui il segnale assume il valore logico 1 ed il tempo totale di acquisizione.

Sviluppare le seguenti funzionalità per la scheda LANDTIGER ed il system-on-chip LPC1768.

1. Il sistema può essere in modalità *Monitor* o in modalità *Acquisizione*. All’avvio, il sistema è nella modalità di Monitor*.*
2. Alla pressione del tasto KEY2, il sistema passa da modalità Monitor a modalità Acquisizione, attivando il TIMER3 in modo aciclico con periodo di 1 secondo
3. In modalità Acquisizione, il tasto UP del joystick viene campionato con una frequenza di 25 millisecondi. Il valore iniziale del segnale (appena si entra nella modalità Acquisizione) viene memorizzato in una variabile dedicata chiamata “valore\_iniziale”, mentre ad ogni variazione del segnale di UP (da 0 a 1 e viceversa), un vettore chiamato “tempi\_variazioni” viene utilizzato per raccogliere le informazioni relative alle variazioni registrate.
4. Il vettore “tempi\_variazioni” contiene elementi da 32 bit e deve essere dimensionato opportunamente.
   * Il vettore è inizialmente vuoto quando il sistema entra nella modalità Acquisizione
   * dopo 5 variazioni, il sistema ferma il TIMER3 ed entra nella modalità Monitor.
   * Se il TIMER3 raggiunge il time-out, questo termina la modalità Acquisizione e riporta il sistema nella modalità Monitor.
5. In modalità Acquisizione, i LED devono essere tutti accesi.
6. In modalità Monitor, sui LED si alterneranno, con una frequenza di ½ Hertz, il numero di variazioni nell’ultimo periodo di acquisizione ed il duty-cycle del segnale (valore intero). Il LED D7 è utilizzato per indicare il tipo di misura (acceso per il numero di variazioni, spento per il duty-cycle), mentre D0-D6 sono utilizzati per indicarne il valore.
7. Il duty-cycle deve essere calcolato mediante la seguente una funzione scritta in linguaggio ASSEMBLER:

unsigned char duty\_cycle(unsigned char valore\_iniziale, unsigned int tempo\_totale,

unsigned int tempi\_variazioni[], unsigned char numero\_variazioni);

Il duty-cycle restituito avrà valore tra 0 (sempre a ‘0’) e 100 (sempre a ‘1’).

KEY2

TIMER3 *or* 127 variazioni

Reset