

## **Laboratorio 2: timer e interrupt**

### **Parte 1**

Partendo dal programma in C sviluppato nell'esercitazione precedente, modificare il codice in modo che l'accensione / spegnimento del LED sia controllata da un timer. Il controllo del timer deve avvenire in polling sulla flag di overflow. Il LED deve lampeggiare con un periodo di 1 secondo (500 ms spento – 500 ms acceso).

- Che timer è conveniente scegliere? 8-bit o 16-bit?
- Considerato che la frequenza di clock è 2 MHz, fino a che numero occorre contare per ottenere un ritardo di 500 ms? Quanti bit servono per contare fino a tal numero? E se il timer è configurato per contare a 1/12 della frequenza di clock?
- Se 16 bit non sono sufficienti per contare fino a 500 ms, in che modo si può risolvere il problema?

Una volta realizzato il programma, verificare con un cronometro che il periodo sia davvero 1 secondo, considerato che la precisione del clock interno del microcontrollore (e quindi del timer) è  $\pm 20\%$ .

### **Parte 2**

Modificare il programma precedente in modo che l'overflow del timer venga rilevato via interrupt anziché in polling. A questo punto è possibile spostare l'accensione/spegnimento del Led all'interno della routine di interrupt. Il loop principale nel main diventerà semplicemente un ciclo vuoto "while(1);"

- In generale, quali sono i vantaggi e svantaggi di gestire un evento direttamente nella routine di interrupt del timer, rispetto a gestirli in polling nel main loop?

### **Parte 3**

Anche il pulsante su P3.7 può essere configurato come sorgente di interrupt. Modificare il programma precedente in modo che il Led venga acceso/spento dalla pressione del pulsante, oppure dal rilascio del pulsante (l'interrupt può essere configurato in un modo o nell'altro).

### **Parte 4**

Mettendo insieme i pezzi visti finora, scrivere un programma che faccia le seguenti cose:

- Se il sistema è nello stato "A", il Led deve lampeggiare con un periodo di 1 secondo
- Se il sistema è nello stato "B", il Led deve restare fermo (acceso o spento a seconda dello stato del Led nell'istante in cui si è passati dallo stato "A" allo stato "B")
- La singola pressione del pulsante non deve avere nessun effetto
- Il passaggio dallo stato "A" allo stato "B" e viceversa deve avvenire in conseguenza di una doppia pressione del pulsante entro 200 ms (es: doppio click)