

Progetto di Sistemi Elettronici

Cheikh Cisse
Traccia n.18

1 Introduzione

Il progetto consiste nella realizzazione di un firmware per il microcontrollore della microchip PIC16F887 in linguaggio macchina (assembly), il micro si trova in una scheda stampata della CEDAR solutions in cui ci sono anche altre periferiche usate in parte per la realizzazione del progetto; ad esempio: sensore di temperatura, LEDs, buzzer, etc.

La traccia proposta è la seguente:

Si realizzi un firmware che ogni 8 secondi esca dallo sleep, acquisisca il valore di temperatura dal sensore presente sulla board e lo stampi su porta seriale (EUSART) tramite numero a due cifre decimali.

2 Sviluppo del firmware

2.1 Funzionamento

Come da specifiche il microcontrollore deve andare in sleep per poi svegliarsi dopo 8 secondi. Prima di mandare il micro in sleep bisogna far partire il timer, in particolare il timer 1 che grazie al quarzo esterno riesce a contare per tempi più lunghi del timer 0. Il timer, da impostazione dell'inizializzazione hardware, è prescalato a 1:4 in questo modo, grazie al quarzo esterno riesce a contare esattamente 8 secondi come da specifiche di progetto. Quindi per il timer, in questo progetto, non è necessario fare conti per la costante con cui precaricare il timer. Il risveglio dalla condizione di sleep del microcontrollore è dato dall'overflow del timer.

L'effettiva entrata ed uscita dalla condizione di sleep è mostrato da un blinking di uno dei led presenti nella board, una volta risvegliato si procede con la conversione analogica digitale necessaria per l'acquisizione del valore di temperatura, essendo il sensore usato analogico.

Il sensore da in output un valore di tensione in relazione alla temperatura compreso tra 0 e 3.3V, dopo la conversione A/D si ha avrà un valore compreso tra 0 e 255, salvato in una variabile temporanea usata per fare i conti per estrarre il valore di temperatura, che rappresenta un valore campionato del range di tensione. Quindi bisogna passare dal valore di tensione a quello campionato e solo in seguito si potrà trovare il valore di temperatura corrispondente.

Una volta completata la conversione A/D si passa alla subroutine che si occupa della conversione del valore campionato nel valore di temperatura in gradi centigradi.

Dal datasheet del sensore di temperatura MCP9701A, si ha la seguente formula:

$$T = (V_{adc} - V0)/T_c \quad (1)$$

dove $V0 = 400mV$ e $T_c = 19.5mV/C$; bisogna ora convertire questi in valori binari ottenendo la seguente formula:

$$T = (N_{adc} - 31) * 2/3 \quad (2)$$

Altra subroutine si occupa del calcolo delle due cifre decimali della temperatura e il salvataggio di questi valori in due variabili differenti, questa subroutine si occupa anche del caricamento dei caratteri in un buffer usato poi nella trasmissione seriale del valore di temperatura.

La trasmissione viene gestita da un'altra subroutine che prende ciò che è stato caricato nel buffer e attraverso il polling si effettua la trasmissione carattere per carattere.

2.2 Flow chart

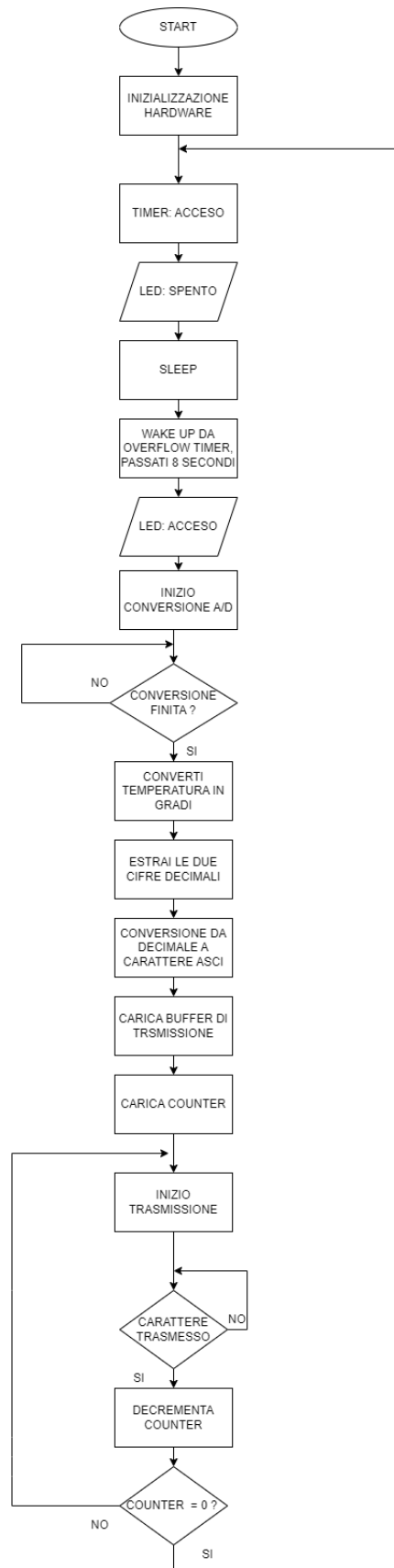


Figure 1: Caption