

Esempio di Compito d'Esame

prof. Corrado Santoro

Laboratorio Avanzato di Programmazione 1

1 Parte Teorica

1. Sia dato un LED connesso a PC0 con **catodo a GND**; quale delle seguenti istruzioni permette l'**inversione** del LED?

☐ `GPIOC->ODR &= ~(int32_t)0x1;`

☐ `GPIOC->ODR |= 0xfffe;`

☐ `GPIOC->ODR ^= ~(int32_t)0x1;`

☐ `GPIOC->ODR ^= 0x1;`

2. Specificare l'istruzione (o le istruzioni) per azzerare contemporaneamente i bit PC3 e PC4.

3. Sia un timer operante alla frequenza di clock di 84 MHz con $PSC = 42$; uno dei canali del timer (canale 1) è connesso ad un sensore di posizione angolare che genera un impulso temporale di durata $[3ms, 30ms]$ per un range di angolo misurato $[0, 360]$ gradi (con legge lineare). Il canale del timer è configurato per la misura dell'impulso e il valore misurato (in "tick") è memorizzato sul registro CCR1. Determinare:

- Il numero di tick corrispondenti ad un angolo di 30 gradi
- La risoluzione del sistema di misura (angolo minimo misurabile)
- La legge che, a partire dal numero di tick, fornisce il valore dell'angolo misurato

2 Prova Pratica

Si realizzi un programma per microcontrollore STM32 che simuli la funzionalità di un sensore pluviometrico, secondo le seguenti specifiche.

Mappa degli I/O:

- input PB10: tasto di simulazione pioggia on/off
- AN10: regolatore simulazione frequenza caduta pioggia
- AN11: regolatore simulazione dimensione goccia
- Display: indicatore del livello serbatoio di raccolta
- output PB0: indicatore caduta pioggia

Il pulsante PB10 simula l'arrivo della pioggia: attraverso la sua pressione si attiva e disattiva la simulazione della pioggia.

Il trimmer posto su AN10 simula la “frequenza della pioggia”, regolandola in un intervallo $P = [100ms, 800ms]$, dove P il periodo tra una goccia e l'altra.

La caduta della goccia va rappresentata facendo lampeggiare opportunamente il led su PB0 con periodo P .

Il trimmer posto su AN11 simula la dimensione della goccia, in termini di millimetri di livello occupati nel serbatoio di raccolta, secondo un intervallo $[0.2mm, 5mm]$ (con risoluzione di $0.1mm$).

Durante l'operatività occorre simulare la funzionalità del serbatoio di raccolta: esso si riempie durante la pioggia e fino a un limite massimo 30mm; raggiunto il livello massimo, il serbatoio deve svuotarsi automaticamente. Il livello raggiunto va visualizzato sul display.

Utilizzare la UART per stampare messaggi di log che permettano di verificare le funzionalità del sistema.