

Esempio di Compito d'Esame

prof. Corrado Santoro

Laboratorio Avanzato di Programmazione 1

1 Parte Teorica

1. Sia dato un LED connesso a PB5 con **anodo a +VDD**; quale delle seguenti istruzioni permette l'**accensione** del LED?

- ☐ `GPIOB->ODR &= ~(int32_t)0xffdf;`
- ☐ `GPIOB->ODR &= (int32_t)0xffdf;`
- ☐ `GPIOB->ODR &= ~(int32_t)0xff20;`
- ☐ `GPIOB->ODR &= ~(int32_t)0x20;`

2. Specificare l'istruzione (o le istruzioni) per copiare su PB0 il valore dell'ingresso del pin PC3.

3. Considerando un timer operante alla frequenza di clock di 84 MHz , calcolare i valori dei registri PSC, ARR e CCR1 per ottenere una generazione di un segnale PWM con le seguenti caratteristiche:

- Risoluzione (tempo tick): $2\mu s$
- Frequenza PWM: 5 KHz
- Duty Cycle: 30%

4. Un sensore a ultrasuoni genera una tensione da 0 a 10V per una misura di distanza da 0 a 1 metro; esso è connesso, tramite un **partitore di tensione** ad un ADC a 12 bit con tensione massima di ingresso pari a 3.3V. Determinare:

- I valori delle resistenze del partitore di tensione
- La formula che, a partire dal valore fornito dall'ADC, calcola la distanza misurata in millimetri

Nota: utilizzare valori standard di resistenza 1.0, 1.2, 1.5, 1.8, 2.2, 2.7, 3.3, 3.9, 4.7, 5.6, 6.8, 9.2

2 Prova Pratica

Si realizzi un programma per microcontrollore STM32 che simuli la funzionalità di un sistema di carica di una batteria di un telefono secondo le seguenti specifiche.

Mappa degli I/O:

- input PB10: tasto di accensione accensione/spengimento telefono
- input PB4: tasto che simula la connessione del caricatore
- input PB5: tasto che simula la sconnessione del caricatore
- AN10: regolatore potenza di carica
- Display: indicatore del livello di batteria in percentuale
- output PB0: indicatore livello di batteria bassa ($< 15\%$)
- output PC2: indicatore livello di batteria media ($> 15\%, < 80\%$)
- output PC3: indicatore livello di batteria carica ($> 80\%$)

Quando il telefono è “spento”, i LED sono spenti. Quando è acceso, uno dei LED si accende secondo il livello di carica come specificato sopra.

Il sistema parte inizialmente con batteria carica. Quando il dispositivo è acceso, la batteria si scarica ad una velocità (simulata) di un punto percentuale ogni 100ms.

Quando la batteria è al 5%, il telefono (se acceso) dovrà spegnersi e non dovrà più essere consentita la sua accensione.

Quando il caricatore è connesso, la batteria si carica ad una frequenza (simulata) di un punto percentuale ogni X ms, dove X è regolato dal trimmer collegato su AN10; il range di X è [20, 80] (considerare solo valori interi).

Considerare che se il telefono è acceso ed il caricatore è collegato, occorrerà simulare (contemporaneamente) sia la carica che la scarica.

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