



SCHEDA DELL'INSEGNAMENTO (SI)

"LABORATORIO DI MISURE"

SSD ING-INF/07

DENOMINAZIONE DEL CORSO DI STUDIO: CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INFORMATICA

ANNO ACCADEMICO: 2023-2024

INFORMAZIONI GENERALI - DOCENTE

DOCENTE: CORSO A CANALI MULTIPLI

TELEFONO:

EMAIL:

INFORMAZIONI GENERALI - ATTIVITÀ

INSEGNAMENTO INTEGRATO (EVENTUALE): N.A.

MODULO (EVENTUALE): N.A.

CANALE (EVENTUALE): N.A.

ANNO DI CORSO (I, II, III): III

SEMESTRE (I, II): I

CFU: 3

INSEGNAMENTI PROPEDEUTICI (se previsti dal Regolamento del CdS)

Nessuno.

EVENTUALI PREREQUISITI

Nessuno.

OBIETTIVI FORMATIVI

Obiettivo del corso è di fornire la capacità di progettare e sviluppare autonomamente sistemi di misura basati su architetture hardware low-cost a microcontrollore. Particolare attenzione viene dedicata alla comprensione delle periferiche del microcontrollore e le loro funzionalità nell'ambito delle misurazioni di grandezze fisiche. L'attenzione è inoltre focalizzata sui parametri principali dell'acquisizione di un segnale, sull'utilizzo ottimale delle risorse hardware messe a disposizione, sulla scrittura di efficienti algoritmi di misura in linguaggio C di basso e di più alto livello e su come valutare le prestazioni metrologiche dello strumento sviluppato.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI (DESCRITTORI DI DUBLINO)

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente deve dimostrare di conoscere e saper comprendere le problematiche relative alla misurazione di grandezze di interesse tipiche delle applicazioni scientifiche e industriali dell'Ingegneria. Deve dimostrare di aver raggiunto la capacità di distinguere tra le diverse metodologie di misura ed individuare la più idonea in termini di incertezza di misura per la misurazione delle grandezze di interesse. Deve inoltre dimostrare la capacità di collegare le nozioni acquisite in altri insegnamenti al fine di configurare le risorse hardware e definire l'algoritmo di elaborazione dei segnali acquisiti, al fine di misurare la grandezza di interesse.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Dati gli obiettivi e la natura tecnico-applicativa dell'insegnamento, lo studente deve dimostrare la capacità di applicare la conoscenza e la comprensione mediante l'implementazione e lo sviluppo graduale di una serie di sistemi di misura a microcontrollore, capaci di acquisire grandezze fisiche sia da sensori analogici che digitali. Lo studente deve quindi saper scegliere le periferiche adatte alla specifica applicazione, saper realizzare i circuiti di condizionamento, dimensionare i principali parametri di acquisizione, saper scrivere il firmware di misura di un microcontrollore in linguaggio C, saper eseguire e debuggare il codice sviluppato.

PROGRAMMA-SYLLABUS

Architettura di un Microcontrollore. Caratteristiche principali di un microcontrollore. La demo board STM32F3 Discovery. Circuiti digitali, analogici, sequenziali. Arithmetic Logic Unit. Memoria Flash e RAM. Codifica del set di istruzioni. Compilatore C. Ambiente di sviluppo IDE IAR embedded workbench: creazione di un progetto.

Puntatori. Operazioni e manipolazione sui bit in linguaggio C. Mappatura dei registri in memoria. Lettura e Scrittura dei registri. Configurazione delle periferiche del microcontrollore.

Periferiche GPIO. Ingressi Digitali, Uscite Digitali, Alternate function, Ingressi/Uscite Analogiche. Output Data Register. Input Data Register.

Periferiche Timer. Timer utilizzato come base dei tempi. Minimizzazione dell'incertezza dovuta alla risoluzione nelle misure di tempo. Misure di tempo con microcontrollore. Contatore. Frequenzimetro.

Interrupt. Vector Table, Service Routine. Esempio di interrupt generato da Timer e da pulsante esterno.

Periferica ADC. Configurazione. Campionamento Single-ended o Differenziale. Impostazione del Time Sampling. Impostazione della frequenza di campionamento. Sequenza di campionamento. Sensore interno di temperatura. Misura di Temperatura con ADC.

Periferica DAC. generazione di una tensione costante. Generazione di una forma d'onda sinusoidale. Generazione di una forma d'onda arbitraria. Utilizzo del DMA per il trasferimento dei campioni.

Periferica I2C. Lettura dati dai sensori digitali MEMS: Accelerometro, Giroscopio, magnetometro.

MATERIALE DIDATTICO

RM0316 – STM32F303 ARM Reference Manual (disponibile sul sito del produttore <https://www.st.com>)

MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'INSEGNAMENTO

Il docente utilizzerà:

- a) lezioni frontali per circa il 20% delle ore totali,
- b) laboratorio per approfondire le conoscenze applicate per circa il 80% delle ore totali.

VERIFICA DI APPRENDIMENTO E CRITERI DI VALUTAZIONE

a) Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	
scritta e orale	
solo scritta	
solo orale	
discussione di elaborato progettuale	
Prova di laboratorio	X

In caso di prova scritta i quesiti sono	A risposta multipla	
	A risposta libera	
	Esercizi numerici	