

# Programma Finale

Docenti: **prof. Lorenzo Donati, prof. Errante Antonino**

Anno Scolastico: **2021/22**

Classe: **4F**

Materia: **TPSIT**

***Nota:** a causa delle lacune della classe rilevate ad inizio anno ed in itinere, il programma svolto ha subito rilevanti variazioni rispetto al piano di lavoro iniziale. Durante tutto l'anno, quando necessario, si sono ripresi alcuni argomenti fondamentali delle materie "Sistemi e Reti", "TPSIT" e "Telecomunicazioni" trattati nell'anno scolastico precedente (o anche nell'anno in corso, per quanto riguarda "Telecomunicazioni").*

- Algebra di Boole, porte logiche, multiplexer, demultiplexer, decoder binari.
- Ritardo di propagazione. Diagrammi di temporizzazione.
- Reti sequenziali asincrone e sincrone e loro applicazioni: registri di memoria, registri a scorrimento, divisori di frequenza.
- Tecnologia CMOS. Caratteristiche principali delle famiglie logiche in tecnologia CMOS. Livelli logici e loro degradazione.
- Uscite e porte 3-state e loro applicazioni. Bus bidirezionali. Ingressi a trigger di Schmitt. Porte di trasmissione CMOS. Multiplexer/demultiplexer analogici. Uscite open-drain e open-collector e cenni alle applicazioni.
- Collegamento di ingressi digitali a contatti elettromeccanici e lettura del loro stato. Il fenomeno dei rimbalzi nei contatti elettromeccanici e contromisure software.
- Ripasso sugli amplificatori operazionali: caratteristiche dell'amplificatore operazionale ideale; principio del corto-circuito virtuale; circuito amplificatore invertente e non-invertente; inseguitore di tensione; l'operazionale come comparatore analogico.
- Analisi dello schema elettrico della scheda Arduino UNO (rev.3) e lettura della documentazione tecnica (datasheet) dei componenti principali che ne fanno parte.
- Funzionalità principali del preprocessore C: direttive di inclusione, le macro (oggetti e funzioni) e le costanti del preprocessore.
- Programmazione C: tipi dato ad ampiezza esatta (uint8\_t, uint16\_t, etc.); operazioni bit a bit e di shifting e loro uso per manipolare parole binarie e campi di bit al loro interno; tipi enumerati (enum); dichiarazione typedef; istruzione switch; funzioni statiche e modularizzazione del codice.
- Il processo di realizzazione del software mediante linguaggi ad altro livello come il C ed il C++. Realizzazione del firmware per sistemi embedded in C.
- Struttura di un sistema di elaborazione digitale basato su microprocessore. Struttura interna di un microprocessore (parte operativa, parte controllo, registri, ALU) e funzionamento (ciclo FDE). Architetture di Von Neumann e architetture di Harvard.
- Cenni al linguaggio macchina e all'Assembly dell'architettura AVR. Lo stack hardware.

- Il processo di realizzazione del software mediante linguaggi ad altro livello come il C ed il C++. Realizzazione del firmware per sistemi embedded in C.
- I sistemi embedded basati su microcontrollore. Blocchi fondamentali del microcontrollore ATmega328P: CPU, memorie, supervisore dell'alimentazione, sistema watchdog, generatori di clock, porte GPIO, unità timer/contatore, riferimento di tensione.
- Programmazione C della MCU ATmega328P: controllo delle porte GPIO e delle unità timer/contatore.
- Cenni alle macchine a stati finiti (FSM).
- Il meccanismo delle interruzioni nei sistemi a microprocessore, con enfasi sulle applicazioni ai sistemi embedded basati su microcontrollore.
- Esercitazioni di laboratorio sulla programmazione della scheda Arduino UNO mediante ambiente Tinkercad.
- Esercitazioni di laboratorio sulla programmazione della scheda Arduino UNO in linguaggio C per mezzo della toolchain AVR-GCC e dell'editor di testi SciTE.