

RELAZIONE: Tetris Arduino

Enrico Ferraiolo 0001191698

Laurea Magistrale in Informatica

Corso: Laboratorio di Making
a.a. 2024-2025

Indice

1	Introduzione	3
2	Componenti Hardware	3
2.1	Microcontrollore	3
2.2	Display a matrice LED - Campo di Gioco	3
2.3	Display LCD - Informazioni di Gioco	3
2.4	Controlli	4
2.4.1	Controlli Infrarossi	4
2.4.2	Encoder Rotativo	4
3	Il Gioco	4
3.1	Tetramini	4
4	Ambienti di Sviluppo	5
5	Setup Hardware	5
5.1	Display a matrice LED (MAX7219)	5
5.2	Display LCD 16x2	6
5.3	Ricevitore Infrarossi (IR)	6
5.4	Encoder Rotativo	6

1 Introduzione

Il gioco Tetris è uno dei puzzle game più celebri di sempre: l'utente deve ruotare e spostare pezzi geometrici ("tetramini") che cadono, completando linee orizzontali per ottenere punti.

L'obiettivo di questo progetto è realizzare una versione giocabile su Arduino di Tetris, utilizzando:

- un display a matrice LED 8x8 (MAX7219) per il campo di gioco
- un display LCD 16x2 per visualizzare punteggio e stato
- un telecomando IR e un encoder rotativo per i controlli

Lo scopo del progetto è quindi implementare una versione completamente funzionante del gioco Tetris su Arduino con diversi moduli di input e output.

2 Componenti Hardware

Di seguito vengono elencati e descritti i componenti hardware utilizzati per il progetto.

2.1 Microcontrollore

Il microcontrollore utilizzato è il **Elegoo UNO R3**, una scheda compatibile con Arduino UNO che fornisce tutte le funzionalità necessarie per il progetto.

2.2 Display a matrice LED - Campo di Gioco

Il display a matrice LED è un modulo **MAX7219** con configurazione 8x8. Ogni LED della matrice può essere controllato individualmente, consentendo di:

- visualizzare il campo di gioco
- rappresentare i tetramini in movimento
- mostrare le celle occupate

Ogni LED rappresenta una singola cella del campo di gioco Tetris.

2.3 Display LCD - Informazioni di Gioco

Per visualizzare informazioni testuali viene utilizzato un display LCD 16x2 (**LCD 1602**). Sul display vengono mostrati:

- **Punteggio**: punteggio attuale del giocatore
- **Stato**: stato corrente del gioco (in corso, pausa, terminato)
- **Velocità**: velocità di caduta dei tetramini
- **Istruzioni ausiliarie**: informazioni utili per il giocatore

2.4 Controlli

Il progetto implementa due diversi sistemi di controllo per offrire un'interazione flessibile.

2.4.1 Controlli Infrarossi

Il telecomando IR consente di inviare istruzioni a distanza tramite segnali infrarossi, decodificati da un apposito ricevitore. I comandi principali sono:

Tabella 1: Funzioni dei tasti del telecomando IR

Tasto	Funzione
POWER	Accensione/spegnimento del gioco
FAST BACK	Movimento del tetramino a sinistra
FAST FORWARD	Movimento del tetramino a destra
PAUSE	Pausa/ripresa del gioco
VOL+	Aumento della velocità di caduta
VOL-	Diminuzione della velocità di caduta

2.4.2 Encoder Rotativo

L'encoder rotativo offre un controllo analogico della velocità di gioco:

- **Rotazione in senso orario:** aumento della velocità di caduta
- **Rotazione in senso antiorario:** diminuzione della velocità di caduta

3 Il Gioco














Tetris è un puzzle game in cui il giocatore deve manipolare tetramini (forme composte da 4 blocchi) che cadono dall'alto nel campo di gioco. L'obiettivo è:

- Ruotare e posizionare i tetramini per completare righe orizzontali
- Quando una riga è completa, essa scompare e il giocatore guadagna punti
- Il gioco termina quando i tetramini impilati raggiungono la parte superiore del campo

3.1 Tetramini

I tetramini implementati nel gioco sono rappresentati nella Tabella [2](#):

Tabella 2: Rappresentazione dei tetramini

Pezzo	Codici binari	W×H	Forma
I	0b1111	4×1	
	0b0000		
	0b0000		
	0b0000		
J	0b0111	3×2	
	0b0100		
L	0b1110	3×2	
	0b0010		
O	0b0110	2×2	
	0b0110		
S	0b0111	3×2	
	0b0010		
T	0b1100	3×2	
	0b0110		
Z	0b1110	3×2	
	0b1000		

4 Ambienti di Sviluppo

Il progetto è stato sviluppato per essere eseguibile in due configurazioni:

- **Hardware fisico:** con la scheda Elegoo UNO R3 e tutti i componenti connessi
- **Simulatore:** per test e sviluppo senza hardware fisico

La configurazione dell'ambiente avviene tramite la costante `PRODUCTION` nel file sorgente principale:

- `PRODUCTION = true`: per l'utilizzo con hardware fisico
- `PRODUCTION = false`: per l'utilizzo con il simulatore

Questa differenziazione è necessaria principalmente per gestire i diversi codici infrarossi generati dal telecomando nei due ambienti.

5 Setup Hardware

Questa sezione descrive il collegamento dei vari componenti al microcontrollore.

5.1 Display a matrice LED (MAX7219)

Collegamenti tra il modulo MAX7219 e il microcontrollore:

Tabella 3: Collegamenti Matrix (MAX7219) - Microcontrollore

Matrix Pin	Microcontrollore Pin
VCC	5V
GND	GND
DIN	Pin 12
CS	Pin 10
CLK	Pin 11

5.2 Display LCD 16x2

Collegamenti tra il modulo LCD 1602 e il microcontrollore:

Tabella 4: Collegamenti LCD Display (16x2) - Microcontrollore

LCD Pin	Microcontrollore Pin
RS	Pin 13
E	Pin 9
D4	Pin 6
D5	Pin 5
D6	Pin 7
D7	Pin 4
VSS	GND
VDD	5V
RW	GND
A (Anodo)	5V (attraverso resistenza da 220 Ω)
K (Catodo)	GND

5.3 Ricevitore Infrarossi (IR)

Collegamenti tra il modulo ricevitore IR e il microcontrollore:

Tabella 5: Collegamenti IR Receiver Module - Microcontrollore

IR Pin	Microcontrollore Pin
VCC	5V
GND	GND
OUT/Data	Pin 3

5.4 Encoder Rotativo

Collegamenti tra l'encoder rotativo e il microcontrollore:

Tabella 6: Collegamenti Rotary Encoder Module - Microcontrollore

Encoder Pin	Microcontrollore Pin
CLK	Pin 2
DT	Pin 8
SW (Switch)	Non utilizzato
VCC	5V
GND	GND