

Projekt: Tetris

Projektziel

Entwicklung eines minimalistischen Tetris-Spiels für den ESP32-S3, bei dem die Spielsteine nur nach links und rechts bewegt werden können. Die Ausgabe erfolgt entweder **auf einem OLED-Display über I²C**, eine **Flutter-App** oder über eine LED-Matrix, die die Daten via BLE oder Wifi vom ESP32 empfängt. Ziel ist die Anwendung von **objektorientierten Prinzipien in C** auf einem Embedded-System.

Hardware

- **Mikrocontroller:** ESP32-S3
- **Eingabe:** Tasten für „Links“, „Rechts“, „Start/Pause“
- **Ausgabe-Option 1:** OLED-Display (SSD1306) via I²C
- **Ausgabe-Option 2:** Flutter-App auf Smartphone über **BLE**
- **Optional:** Summer für Soundeffekte

Software/Programmiersprachen

- **Programmiersprache:** C (objektorientierter Stil, Structs + Funktionspointer)
- **Toolchain:** ESP-IDF
- **Flutter-App:** Für die Anzeige auf dem Smartphone (nur Anzeige, Steuerung optional)

Spielkonzept

1. **Spielfeld:** 10×20 Raster
2. **Steine:** Standard-Tetris-Blöcke ohne Rotation
3. **Bewegung:** Nur horizontal (links/rechts)
4. **Fallgeschwindigkeit:** Steine fallen automatisch
5. **Reihen löschen:** Vollständig gefüllte Reihen werden entfernt
6. **Game Over:** Wenn neue Steine nicht ins Feld passen

Objektorientierte Struktur (C)

- **Block (Piece)**
 - Attribute: Position, Form, Farbe
 - Methoden: `moveLeft()`, `moveRight()`, `fall()`
- **Spielfeld (Board)**
 - Attribute: Rastermatrix, Punktestand
 - Methoden: `checkCollision()`, `clearLines()`, `updateDisplay()`
- **Spiel (Game)**
 - Attribute: aktueller Block, nächster Block, Spielstatus
 - Methoden: `spawnBlock()`, `update()`, `handleInput()`

Ausgabeoptionen

- **OLED:** Direkte Pixelmanipulation über I²C, einfache Animation
- **Flutter-App:** ESP32 sendet Spielfeldzustand via BLE, App rendert Spiel auf Smartphone

Besondere Lernziele

- Objektorientierte Programmierung in C
- Echtzeitsteuerung und Animation auf Embedded-Hardware
- BLE-Kommunikation zwischen ESP32 und Smartphone
- Speicher- und Ressourcenmanagement

Erweiterungsmöglichkeiten

- Anzeige des Punktestands
- Verschiedene Schwierigkeitsstufen (Fallgeschwindigkeit erhöhen)
- Highscore-Speicherung im Flash