

STM32 GameBoy

Marco Cutecchia, Edoardo Marangoni

11 agosto 2022

1 Introduzione

Il GameBoy è una console portatile rilasciata da Nintendo all'inizio degli anni '90 che diede inizio al grandissimo successo dei videogiochi tascabili. Il GameBoy vendette più di 118 milioni di unità nel mondo e divenne un fenomeno culturale ricordato ancora oggi.

In origine, il GameBoy caricava i giochi tramite cartucce ingombranti: un giocatore, pertanto, doveva avere con sé una cartuccia per ogni singolo gioco. Inoltre, date le possibilità in termini di costo e dimensioni del tempo, il GameBoy era dotato di uno schermo a cristalli liquidi monocolori e senza retroilluminazione.

Lo scopo del progetto è quello di costruire un'imitazione del GameBoy in grado di giocare tutti i videogiochi originali, ma con una serie di miglioramenti dovuti ai componenti hardware più moderni: utilizzeremo una microSD per contenere le ROM dei giochi ed useremo uno schermo a colori con risoluzione più alta e retroilluminato.

1.1 Costruzione

1.1.1 Hardware

Il componente principale del progetto è la scheda *WeAct BlackPill*, basata sul SOC STM32 `stm32f411ce`. Questa scheda è stata scelta per due motivi: innanzitutto le sue dimensioni sono tali da permetterne l'inserimento nel case originale. In secondo luogo, la scheda utilizzata durante il corso (`stm321053r8 Nucleo`), essendo dotata di 8 KB di SRAM, porta a dei problemi durante l'esecuzione di alcune funzioni che, secondo l'analisi statica di STM32CubeIde, utilizzano fino a 70 KB di memoria statica: la scheda scelta, invece, dispone di 120 KB di SRAM, che sono sufficienti.

L'obiettivo finale è quello di mostrare all'utente un gioco, il quale verrà visualizzato su uno schermo: abbiamo scelto lo schermo `ili9341 tft`, da 2.4 pollici, il quale è anche dotato di una porta per schede microSD e offre un'interfaccia parallela a 8 bit. L'utente, quindi, avrà modo di interagire con l'emulatore utilizzando la plancia di comando che sarà fedele al GameBoy originale, realizzata con un circuito stampato che ricalca la posizione dei tasti nel form factor desiderato. Come anticipato, tutto andrà inserito in un *guscio* nella forma originale.

1.1.2 Software

Grazie alla disponibilità online di svariate implementazioni di emulatori di GameBoy, adatteremo una versione open source per desktop alle necessità e ai limiti di un microcontrollore. In secondo luogo, implementeremo un driver per interfacciarsi con lo schermo che abbiamo scelto, sia per mostrare il video che per leggere dalla microSD, utilizzando l'interfaccia SPI. Infine, sarà necessario gestire i segnali inviati dalla plancia di gioco, passandoli all'emulatore tramite GPIO. Non ultimo, sarà importante gestire il caching delle ROM dei giochi per rendere l'emulatore più veloce, con l'ausilio di un profiler per garantire un'esperienza fluida al giocatore.

1.1.3 Utilità

Benché questo progetto sia realizzato ad uno scopo puramente creativo, può servire ad appassionati di retrogaming come prototipo per una propria realizzazione, in quanto molte delle imitazioni che si trovano online, benché mantengano il *form factor* del GameBoy originale, non permettono di giocare ai giochi originali.

1.1.4 Costi

Nome	Modello	Costo unitario	Unità	Costo
Guscio esterno	GB DMG-01 shell	xxx	1	xxx
Plancia di gioco	GB DMG-01 PCB	xxx	1	xxx
Bottoni	GB DMG-01 buttons	xxx	1	xxx
Schermo	ili9341 tft 2.4"	xxx	1	xxx
Microcontrollore	stm32f411ceu6	xxx	1	xxx
Totale				

1.1.5 Tempo

Nome	Tempo
porting emulatore	xxx
driver display	xxx
integrazione PCB-emulatore	xxx
caricamento videogiochi da SD	xxx
interfaccia selezione videogioco	xxx
ottimizzazione software	xxx
sistema di alimentazione	xxx
Totale	xxx