

Oltre Arduino: dal prototipo al prodotto con microcontroller ESP32

UniVR - Dipartimento di Informatica

Fabio Irimie

1° Semestre 2024/2025

Indice

1	Introduzione	2
1.1	Tipi di microcontrollori	2
1.1.1	STM	2
1.1.2	Espressif	2
1.2	Sistema operativo FreeRTOS	2
1.2.1	Schemmi di allocazione	2
1.2.2	Estensioni	2
2	Configurazione dell'ambiente di sviluppo	3
2.1	Installazione del toolchain	3

1 Introduzione

1.1 Tipi di microcontrollori

1.1.1 STM

Hanno più risorse hardware e ampio supporto dalla community. Fornisce come strumento **STM32CubeMX** che permette di configurare il microcontrollore in modo grafico, come ad esempio i GPIO (General Purpose Input Output) ecc... per dire alla CPU come interagire con ogni pin.

1.1.2 Espressif

L'ESP32 è il microcontrollore utilizzato all'interno di questo corso. Usato per il basso costo e facilità di utilizzo e l'ambiente di sviluppo (**ESP-IDF SDK**) è fatto molto bene. La documentazione è completa con tanto di esempi. Questo microcontrollore è basato su **FreeRTOS**, un sistema operativo real time.

1.2 Sistema operativo FreeRTOS

È un sistema operativo open source altamente configurabile che fornisce primitive per la creazione di thread, mutex, semafori, timer e memoria dinamica. Questo più che un sistema operativo come Linux, è un kernel che fornisce le primitive per la gestione dei thread e delle risorse, come ad esempio lo scheduler ecc...

Un sistema operativo real time ha la caratteristica di avere un tempo di risposta garantito, cioè se un evento deve essere gestito in un tempo massimo, il sistema operativo deve garantire che l'evento venga gestito entro quel tempo.

1.2.1 Schemmi di allocazione

FreeRTOS mette a disposizione varie strategie di allocazione:

- Solo allocazione
- Allocazione e deallocazione semplice
- Allocazione e deallocazione in coalescenza
- Coalescenza e heap frammentato
- Allocazione e deallocazione completa con mutua esclusione

1.2.2 Estensioni

FreeRTOS dà la possibilità di estendere il sistema operativo mediante librerie con varie funzionalità come:

- Stack TCP/IP
- File system
- Command line interface
- Interfaccia per i driver
- Ecc...

2 Configurazione dell'ambiente di sviluppo

La seguente configurazione è stata fatta su un sistema operativo Linux con il microcontrollore ESP32.

2.1 Installazione del toolchain

Scaricare Visual Studio Code e installare l'estensione **ESP-IDF** seguendo le istruzioni presenti nell'estensione.