

Documento dei Requisiti per lo Sviluppo di un Nuovo Microcontrollore

Committente: ACME INC

Fornitore: WAYLAND CORP

Data: 28/02/2025

Nome Prodotto: T1000-25

Versione: 1.4

1. Introduzione

ACME CORP ha bisogno di un microcontrollore che sia davvero **innovativo** e all'avanguardia. Il nostro obiettivo è sviluppare un dispositivo con connettività di ultima generazione, una capacità di elaborazione avanzata e una memoria interna sufficiente per supportare una piccola IA (Intelligenza Artificiale). Questo documento elenca tutti i requisiti tecnici e funzionali che il microcontrollore deve rispettare: una vera e propria **lista dei desideri!**

Il progetto verrà coordinato dal nostro ingegnere capo **Ellen Ripley**, che guiderà il team di sviluppo in stretta collaborazione con **Jean-Luc Picard**, responsabile dell'architettura di sistema.

2. Obiettivi del Progetto

- Progettare e produrre un microcontrollore **ad alte prestazioni** con una connettività avanzata.
 - Integrare una memoria interna sufficiente per il supporto di una IA leggera.
 - Garantire che il microcontrollore sia **flessibile, scalabile** e pronto per le tecnologie future.
 - Ottimizzare il consumo energetico per applicazioni embedded e IoT, garantendo **efficienza e sostenibilità**.
 - Implementare un **sistema di sicurezza avanzato** che protegga da attacchi informatici e vulnerabilità hardware.
 - Assicurare compatibilità con sistemi operativi **real-time** e supporto per aggiornamenti remoti (OTA) per una gestione dinamica del firmware.
 - Mantenere **compatibilità con tecnologie legacy** per facilitare l'integrazione in infrastrutture esistenti.
-

3. Requisiti Tecnici

3.1 Architettura del Microcontrollore

- **Processore:**
 - Architettura a 32/64 bit.
 - Frequenza di clock minima: 500 MHz (espandibile fino a 1 GHz).
 - Supporto per istruzioni DSP (Digital Signal Processing) e FPU (Floating Point Unit).
 - **Pipeline ottimizzata** per ridurre il consumo energetico e aumentare la velocità di calcolo.
 - Core multi-thread con gestione avanzata della priorità dei processi.
- **Memoria Interna:**
 - Flash integrata: minimo 2 MB (espandibile fino a 8 MB).
 - RAM: minimo 512 KB (espandibile fino a 2 MB).
 - Memoria non volatile (EEPROM/FRAM): 128 KB.
 - Cache L1/L2 ottimizzata per migliorare la gestione dei dati critici.
- **Connettività:**
 - Wi-Fi 6 (802.11ax).
 - Bluetooth 5.2 con supporto BLE.
 - Supporto per reti cellulari (LTE-M o NB-IoT opzionale).
 - Interfaccia Ethernet 10/100/1000 Mbps.
 - USB 3.1 (Type-C).
 - Supporto per bus industriali avanzati come **Modbus e EtherCAT** per l'automazione industriale.
- **Interfacce di I/O:**
 - GPIO ad alta velocità.
 - Interfacce SPI, I2C, UART, CAN.
 - Supporto per display (MIPI DSI, HDMI opzionale).
 - ADC/DAC ad alta risoluzione (12-16 bit).
 - Ingressi analogici multipli per applicazioni di **sensori biometrici**.
- **Sicurezza:**
 - Hardware Security Module (HSM) integrato.

- Supporto per crittografia AES-256, SHA-3, ECC.
- Secure Boot e firmware signing.
- Protezione avanzata contro attacchi di **side-channel e brute force**.

3.2 Supporto per Tiny IA

- **Memoria dedicata:** Minimo 1 MB.
- **Accelerazione hardware:** Supporto per NPU o DSP dedicato.
- **Framework supportati:** TensorFlow Lite, PyTorch Mobile, Edge Impulse.
- **Latenza:** Tempo di inferenza inferiore a 10 ms.
- **Supporto per modelli edge computing** per inferenze locali senza necessità di connessione remota.

3.3 Alimentazione e Consumo Energetico

- Tensione di alimentazione: 1.8V - 3.6V.
- Modalità a basso consumo (< 10 µA in sleep mode).
- Ottimizzazione per applicazioni IoT a batteria.
- Supporto per **energy harvesting** con celle solari o recupero energetico da vibrazioni.

3.4 Supporto Legacy

- Compatibilità con protocolli seriali RS-232/RS-485.
- Supporto per periferiche basate su architetture a 8 e 16 bit.
- Driver software per retrocompatibilità con sistemi operativi embedded più datati.

3.5 Requisiti di Sistema

- Supporto per sistemi operativi **RTOS e Linux Embedded**.
- API standardizzate per l'integrazione con piattaforme cloud e edge computing.
- Stack software modulare per massima flessibilità d'uso.

3.6 Requisiti Funzionali

- Capacità di eseguire **processi in tempo reale** con bassa latenza.
- Gestione avanzata della priorità dei task per applicazioni mission-critical.
- Interoperabilità con protocolli di comunicazione standard come MQTT, CoAP e HTTP/HTTPS.
- Meccanismi di aggiornamento firmware sicuri e automatici via OTA.

4. Casi d'Uso

1. Automazione Industriale:

- Controllo di macchinari in tempo reale.
- Integrazione con sistemi SCADA.

2. Dispositivi IoT e Smart Home:

- Controllo di elettrodomestici con AI.
- Automazione di sistemi di sicurezza e illuminazione.

3. Wearable e Dispositivi Medici:

- Monitoraggio di parametri vitali.
- Sensori biometrici per applicazioni sanitarie avanzate.

4. Veicoli e Mobilità:

- Controllo motore per veicoli elettrici.
- Gestione di sistemi avanzati di assistenza alla guida (ADAS).

5. Robotica e AI Edge Computing:

- Sistemi di navigazione autonoma.
- Controllo di robot industriali e domestici.

10. Firmato

ACME CORP

Han Solo, Direttore Tecnico

WAYLAND CORP

Spock, Responsabile Ricerca & Sviluppo

Note

- Questo documento è soggetto a modifiche in base a ulteriori specifiche tecniche o esigenze del committente.
- Ogni modifica deve essere approvata da entrambe le parti.
- Il team eseguirà **revisioni trimestrali** per aggiornare il progetto in base alle nuove tecnologie emergenti.

