

Microcontrollori a 32 bit per applicazioni a basso consumo

Nei dispositivi indossabili e nelle reti IoT i microcontrollori a 32 bit risolvono più efficacemente i problemi d'interfaccia, ma solo se a consumo ultra basso



Nonostante continui il successo dei microcontrollori a 8 bit, è arrivato il momento dei 32 bit.

In effetti, il basso costo e i bassi consumi delle architetture a 8 bit le hanno elette come prima scelta al momento di progettare una rete di applicazioni IoT e sono quasi sempre preferite, perché consentono di sperimentare le novità più rapidamente grazie alla maggior semplicità di configurazione. Ma, quando un sistema embedded ha bisogno di interfacciarsi con le periferiche più sofisticate, ecco che gli 8 bit non bastano più e si cerca il passaggio di categoria spesso direttamente verso i microcontrollori a 32 bit.

I sistemi basati su MCU a 32 bit si sono oggi affermati in ambito industriale, dove consentono di implementare applicazioni IoT nelle catene produttive e nell'organizzazione logistica e, inoltre, permettono di gestire i processi industriali con soluzioni cloud indipendenti dalle infrastrutture aziendali.

Soprattutto nelle applicazioni automotive, dove controllano gli azionamenti servo assistiti (drive-by-wire) e gestiscono la dotazione informatica di intrattenimento (infotainment), ma il settore dove i 32 bit stanno crescendo di più è il **medicale** in tutti i suoi aspetti e primo fra tutti il segmento degli **apparati indossabili (wearable)** di nuova generazione, che comprendono una varietà di strumenti diagnostici, i robot per assistenza alle disabilità e i sistemi IoT automatizzati per la somministrazione farmaci.

Non è un caso se le ultime architetture ARM Cortex A32 sono caratterizzate proprio dalla scalabilità e dalla versatilità d'interfacciamento e la portabilità verso sistemi operativi Linux.

In quest'ambito, con un'ampia disponibilità di software accessibile a tutti gli sviluppatori, è maggiore la crescita delle architetture a 32 bit, soprattutto a livello delle piccole imprese e per questo motivo i nuovi core ARM nascono con dotazioni già predisposte in tal senso.

Vi è una distinzione sempre maggiore fra i sistemi di microcontrollo per le applicazioni **wireless** e quelli votati a **Ethernet**, come se si stessero formando due categorie di prodotti embedded a sé stanti.



Fig. 1 – Integrano core indipendenti per gestire le periferiche i nuovi Microchip PIC32MM con efficienza di elaborazione di 1,53 DMIPS/MHz e consumi che scendono persino a 500 nA

Core Periferici

Microchip è, come noto, leader mondiale nei microcontrollori a 8 bit, soprattutto dopo la recente acquisizione di Atmel, ma nel contempo progetta e produce anche MCU a 16 e a 32 bit.

La nuova famiglia PIC32MM, caratterizzata dai bassi consumi e dal basso costo ideali per il controllo motori e per le applicazioni IoT.

La CPU microAptiv è RISC a 32 bit con set istruzioni microMIPS, prestazioni certificate di 1,53 DMIPS/MHz e clock variabile dalla continua fino a 25 MHz.

La novità rispetto ai PIC32MX è nell'implementazione di core per le periferiche indipendenti dalla CPU, che consentono al dispositivo di gestire alcune funzionalità autonomamente senza interrompere l'attività della CPU.

Le Configurable Logic Cells (CLC) e i Multiple-output Capture Compare (MCCP) possono comandare i motori BLDC sollevandone la CPU e ottenendo così una maggiore efficienza di elaborazione riducendo i consumi.

A tal scopo, è stato aggiornato il tool **Microchip MPLAB Code Configurator**, in modo da ripartire al meglio le risorse fra la CPU e i core periferici.

Ci sono diversi package a partire da Qfn e Ssop a 20 pin e 4x4 mm fino a 28, 36 e 40 pin da 5x5 e 6x6 mm, dove la memoria Flash a bordo aumenta da 16 kByte a 32 o 64 kByte.

A bordo c'è un ADC SAR con risoluzione di 12 bit e velocità di 200 kSps e un DAC con risoluzione di 5 bit.

Alimentabile da 2,0 a 3,6 V, consuma 5 µA in Standby e 500 nA in modalità Sleep.



Fig. 2 – È pensato per la protezione delle applicazioni IoT il nuovo Microchip CEC1302 a 32 bit con i motori di crittografia hardware RSA-2048, SHA-256 e AES-128/192/256

Crittografia hardware

Microchip ha rilasciato il microcontrollore a 32 bit CEC1302 Cryptography-Enables, che incorpora un motore di crittografia hardware pensato per offrire la massima sicurezza nelle applicazioni IoT che necessitano dell'autenticazione durante le transazioni.

Oltre a proteggere i dati utente sensibili, la crittografia serve anche a difendere il firmware dei sistemi dai software maligni (malware) e dagli attacchi degli hacker e l'implementazione a livello hardware offre maggior velocità e minori consumi rispetto alle analoghe soluzioni puramente software.

Il core è ARM Cortex-M4 a 32 bit, con clock di 48 MHz, e si affianca a 128 kByte di memoria Sram, 32 kByte di Boot ROM e a una memoria Flash esterna collegata all'interfaccia **SPI**, che serve a memorizzare la configurazione dei motori di crittografia hardware RSA-2048, SHA-256 e AES con chiave a 128, 192 o 256 bit.

A bordo ci sono cinque canali di conversione A/D con risoluzione di 10 bit, quattro timer programmabili e quattro modulatori PWM programmabili mentre il package è WFBGA a 144 pin di cui 116 sono GPIO.