

Note introduttive sui Sistemi Dedicati (Embedded Systems)

In generale, un “Sistema Dedicato” e' un calcolatore applicato espressamente ad una particolare applicazione, a differenza da altri tipi di calcolatori che elaborano applicazioni di tipo generale come i PC.

Tuttavia, la definizione è alquanto fluida perchè in continua evoluzione. Le spinte del mercato da un lato e della tecnologia dall'altro fanno sì che ci siano aggiornamenti delle tecnologie e delle soluzioni relative ai sistemi dedicati.

Alcune tipiche descrizioni di un Sistema Dedicato possono essere le seguenti:

- 1) I Sistemi Dedicati sono sistemi con funzionalità limitate rispetto a un PC.

Questo è parzialmente vero.

Le funzionalità limitate possono essere sia Hardware (potenza di calcolo, consumo, memoria, etc) sia Software (pochi applicativi, sistemi operativi limitati, minore dimensione del codice etc). Tuttavia si assiste ad un meccanismo per cui i processori di PC obsoleti vengono utilizzati per realizzare sistemi dedicati mediante impacchettamento in VLSI complessi che contengono anche altri dispositivi per esempio di interfacciamento o di memoria.

- 2) Un Sistema Dedicato è progettato per realizzare una particolare funzione.

Anche questo è parzialmente vero.

La maggior parte dei sistemi dedicati viene di fatto progettata per realizzare una particolare funzione. Attualmente però molti sistemi dedicati, come ad esempio i PDA (Personal data assistant) o gli SmartPhone o le TV digitali possono realizzare anche funzioni che estendono quelle originali e che sono diverse da quelle inizialmente previste,

- 3) Alcuni sistemi che sono chiamati dedicati, come i PDA, non sono veramente sistemi dedicati.

Questa è più una disputa filosofica che altro. Ciò che rende un sistema dedicato è anche la possibilità che un utente possa utilizzarlo per sviluppare altre applicazioni secondo le proprie necessità, e questo dipende anche dalle richieste del mercato.

Applicazioni Tipiche dei Sistemi dedicati

Sistemi di controllo della accensione delle auto

Controllo automatico di un motore

Controllo automatico dei freni

Elettronica di consumo

Televisione digitale

DVD, VCR etc

PDA

Elettrodomestici

Giocattoli

Telefoni cellulari

Videocamera

macchine fotografiche digitali

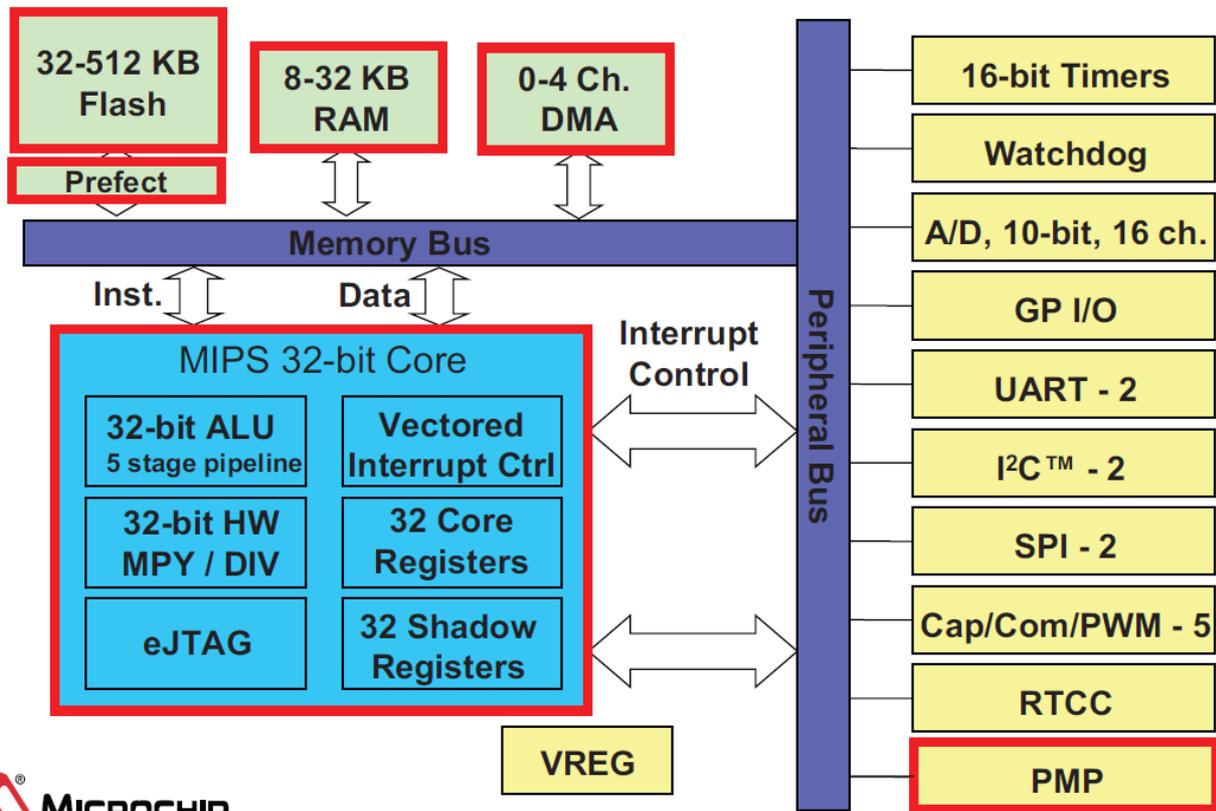
Sistemi di posizionamento GPS

Sistemi automatici di controllo-robotica industriale
 sistemi elettromedicali
 Dispositivi di rete (Router, hub, gateway...)
 Automazione d'ufficio (fotocopie fax,...)
 calcolatori (stampanti, monitor, scanner...)

Esempio di un microcalcolatore per applicazioni dedicate: PIC32MX della Microchip



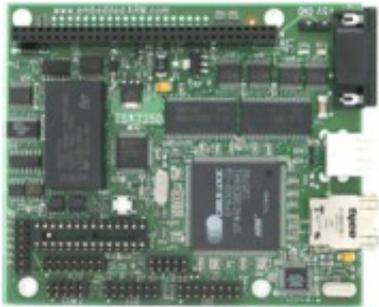
Architettura



Esempio di un altro hardware per sistema dedicato: scheda con processore ARM con formato PC104 (Technologic Systems)

TS-7250

Speed and Reliability for Embedded Control Systems



- 200MHz ARM9 CPU
- PC/104 expansion bus
- 32MB SDRAM (64MB opt)
- 32MB NAND Flash (128MB opt)
- 1 10/100 Ethernet
- 2 USB 2.0 (12 Mbit/s max)
- 2 COM ports
- 20 DIO lines
- 5 12-bit ADC
- Watchdog timer, SPI bus
- Matrix Keypad and text LCD support
- Optional Temp Sensor, RTC and WiFi
- Optional 8 12-bit ADC and RS-485
- Low-power (400mA @ 5V)
- Fanless -40° to +70°C, +85°C 166Mhz
- Small size: 3.8 x 4.5 inches
- 100% soldered-on components
- Redboot bootloader, Linux out-of-the-box

Hardware

Software

Resources

Order

The TS-7250 is a compact fullfeatured Single Board Computer (SBC) based upon the Cirrus EP9302 ARM9 CPU, which provides a standard set of on-board peripherals. The EP9302 features an advanced ARM920T 200 MHz processor design with MMU that allows support for high-level Embedded Operating Systems such as Linux, Windows CE, and other.

Hardware Description

The TS-7250 SBC includes NAND flash devices, which can provide up to 128MB of fast flash memory. In comparison to TS-7200, this allows quick operating system booting and large filesystem storing at the same memory device. Besides, it can run up to 64MB of high speed SDRAM.

Additional TS-7250 features include:

200 MHz ARM9 processor with MMU

2 standard serial ports with 16 Byte FIFOs

Watchdog timer unit

32 MB of High Speed SDRAM

32 MB Flash (128 MB opt.) disk used for RedBoot boot-loader, Linux kernel and root file system

USB Flash drive supported

10/100 Ethernet interface - autosense, LED indicators

2 USB 2.0 Compatible OHCI ports (12 Mbit/s Max)

20 DIO lines - plus one output capable of switching 1 Amp at 30 V

5 channel 12-bit A/D converter

PC/104 8/16 bit bus

SPI bus header

Rugged quick-release terminal strips used for power

Dimensions are 3.8 " x 4.5 " (PC/104 mounting holes)

Power requirements are 5V DC @ 400mA

Standard Operating Temperature Range: Fanless -40° to +70° full-speed; +85°C with CPU@166Mhz

Optional Battery Backed Real Time Clock

Optional RS-485 support on COM2 (full or half duplex) with fully automatic TX enable control

Optional 8 channel 12-bit A/D converter with selectable input ranges

Optional on-board temperature sensor

Alcune caratteristiche tipiche dei sistemi embedded:

- Architettura Harvard
area indirizzi e area dati separate
- Pipeline
sovrapposizione delle fasi di Fetch-Decodifica-Esecuzione-R/W
- Watchdog:
timer che deve essere sempre controllato dal programma. Quando il timer va' in overflow resetta la cpu
- GP I/O:
General purpose I/O
- I2C
Inter Integrated Circuit. Protocollo master/slave di comunicazione seriale sincrona tra integrati. Fornisce un arbitraggio dell'accesso al Bus
- SPI
Serial Peripheral Interface: comunicazione seriale sincrona punto-punto
- PWM:
Pulse-width modulation : variando il duty cycle di un'onda quadra si modifica la tensione media
- Shadow Register: registri che memorizzano lo stato di registri della CPU durante un interrupt