

Appliance più flessibili con l'aggiunta di funzionalità host USB

Una tecnologia espressamente ideata per il mondo dei personal computer può essere utilmente sfruttata per semplificare le operazioni di aggiornamento e di monitoraggio di numerose apparecchiature

Fred Dart
Managing director
Future Technology Devices International (FTDI)



SB (Universal Serial Bus) è sicuramente una tecnologia di successo per la comunicazione tra personal computer e periferiche che può vantare milioni di nodi attivi in ogni parte del mondo.

I flash drive, in particolare, rappresentano un'applicazione che ha riscosso i maggiori consensi.

Ora sono disponibili drive con capacità di 32 Gb in package compatti ma nel contempo robusti, espressamente progettati per essere utilizzati con un anello tipo portachiavi.

Drive da 4 Gbyte sono disponibili a prezzi pari all'incirca a 40 dollari mentre i drive di taglia inferiore, ad esempio 256 Mbyte, sono disponibili a un costo inferiore a 10 dollari in bassi volumi. Le continue evoluzioni tecnologiche garantiranno nell'immediato futuro un aumento delle capacità di memorizzazione, a fronte di una riduzione del costo per Gigabyte. Grazie a queste caratteristiche i flash drive USB sono divenuti il mezzo di memorizzazione preferito per la condivisione dei file off-line, il back-up oppure per portare la classica presentazione PowerPoint a una riunione.

È utile chiedersi a questo punto in che modo una tecnologia espressamente ideata per semplificare il funzionamento "plug-and-play" delle periferiche per PC possa essere utilizzata in un elettrodomestico.



Fig. 1 - Una catena di fast food ha utilizzato la chiavetta USB per programmare il controllo dei forni per una nuova serie di menu

La programmazione dei forni

Un esempio pratico può contribuire a rispondere in maniera esauriente alla precedente domanda. Il cliente di un fornitore di forni commerciali per catene di fast food aveva ideato un programma che prevedeva un'offerta di specialità stagionali supportato da un massiccio lancio pubblicitario. Di solito il personale dei vari ristoranti del gruppo infornava i pasti preparati nel forno e immetteva un codice specifico tramite una tastiera di controllo, dando così inizio a una serie di cicli di riscaldamento – a microonde o per irraggiamento – specifici per ogni pasto. Quando si introducevano nei forni le specialità stagionali, le nuove sequenze dovevano essere introdotte da un tecnico, che utilizzava per il set-up la tastiera e la sua interfaccia a linea singola. Si trattava di una metodologia ineffi-

USB in pillole

Il numero di nodi in servizio, stimati in diversi milioni, sono una chiara testimonianza del successo di **USB** (Universal Serial Bus). Esso è stato progettato per fornire all'utilizzatore un metodo estremamente semplice per collegare periferiche a un host, come ad esempio aggiungere una stampante a un personal computer. Ora con il termine **USB** si fa riferimento a una famiglia di standard gestita da **USB Implementers Forum**: attualmente lo standard di riferimento è **USB 2.0** (o **Hi-Speed USB**). Esso garantisce una velocità di trasmissione fino a **480 Mbps**, ma include anche lo standard **USB** originale (**USB 1.1**) utile nelle applicazioni dove è sufficiente una velocità di trasmissione di **12 Mbps** (o perfino **1,5 Mbps** - **Low speed mode**). Inoltre, sono disponibili standard basati su **USB 2.0** destinati all'utilizzo in modalità **wireless** (**Wireless USB**) per soddisfare le richieste delle apparecchiature portatili e **USB On-The-Go** (che permette a due dispositivi **USB** di comunicare tra di loro senza l'ausilio di un **PC**).

La tecnologia **USB** in versione cablata (**wired-USB**) prevede una topologia a stella basata su host. Le estremità della stella possono essere ancora dello stesso tipo e terminano con le periferiche (il protocollo **USB-on-the-Go** prevede che possano agire sia come host sia come periferiche). Il controllore dell'host **USB**, elemento essenziale per assicurare la comunicazione con tutte le periferiche **USB**, viene definito dalle specifiche **USB HCI** (**Host Controller Interface**) mentre le **USB Class Specification** fanno riferimento a gruppi selezionati di periferiche **USB**. Per esempio le specifiche della classe **HID** - **Human Interface Device** è relativa a dispositivi quali tastiere, mouse e Joystick.

Al pari di **TCP/IP**, il software **USB** è formato da una pila di strati, dove lo strato più basso si occupa dell'interfaccia con l'hardware mentre quello più alto fornisce l'interfacciamento con le applicazioni o il sistema operativo.

ciente e che richiedeva parecchio tempo, in quanto il tecnico era costretto a spostarsi tra i vari ristoranti della catena.

Sono stati fatti esperimenti che prevedevano l'uso di Internet per scaricare le sequenze di riscaldamento, ma si sono riscontrati problemi in termini sia di connettività sia di costi, in particolare per quei ristoranti in cui erano presenti più forni e non disponevano di connessioni a Internet, oppure per i quali il cablaggio risultava particolarmente oneroso. Il cliente ora sta procedendo all'installazione di nuovi forni con un'interfaccia **USB** incorporata (Fig. 1). Invece della visita del tecnico, le nuove sequenze di riscaldamento vengono caricate su un flash drive **USB**, operazione che può essere effettuata dal responsabile del ristorante o da un membro dello staff.

L'impiego di un flash drive **USB** non si limita al semplice caricamento delle istruzioni in una appliance (come appunto il forno): esso può essere anche sfruttato per acquisire informazioni da questa apparecchiatura. Per esempio, il progetto di un prototipo può essere equipaggiato con sensori per il rilevamento di parametri quali calore, umidità, conteggio dei cicli e monitorato in fase di collaudo: i risultati vengono quindi trasferiti al flash drive per una successiva analisi su un personal computer.

Progetto di un'interfaccia per host USB

Anche se la semplicità d'uso è una caratteristica distintiva dello standard **USB**, l'aggiunta di un host **USB** a

un'applicazione può risultare un'operazione difficile, in considerazione della complessità del protocollo **USB**. Per risolvere questo problema **FTDI** (Future Technology Devices International) ha sviluppato la piattaforma **USB Vinculum** (termine di derivazione latina che significa legare), un circuito **ASIC** che collega un'interfaccia **USB** a una **MCU** utilizzando interfacce di comunicazione semplici e ben collaudate, come ad esempio **RS232** o **SPI** (per maggiori approfondimenti si veda il riquadro: "Vinculum: uno sguardo in profondità"). Grazie all'approccio messo a punto da **FTDI**, l'aggiunta di un controllore di un host **USB** diventa un'operazione estremamente semplice poiché tutti gli elementi necessari sono disponibili sotto forma di una soluzione su chip singolo. **FTDI** ha anche sviluppato **VDRIVE** e **VMUSIC**, due moduli per il montaggio a pannello con innesto a scatto contenenti il dispositivo **Vinculum**. Entrambi richiedono solamente quattro segnali per la connessione all'unità di controllo e il modulo **VMUSIC** integra un decodificatore **MP3** e un'uscita per il segnale audio.

Altre applicazioni

Fin dall'introduzione di **Vinculum**, **FTDI** ha collaborato con svariate società per valutare nuovi settori applicativi per flash drive **USB**. Molte di queste cooperazioni sono ovviamente di natura riservata, in quanto queste aziende cercano di utilizzare **USB** per trarne un vantaggio competitivo. Un'area particolarmente interessante è quella del controllo di apparecchiature

Vinculum: uno sguardo in profondità

All'interno del chip Vinculum sono presenti un processore a 8 bit, due engine DMA (Direct Memory Access) e un coprocessore a 32 bit per ottimizzare i calcoli relativi al file system. È previsto il supporto delle più diffuse classi di dispositivi USB e quello dei file systems nei formati FAT12/16/32 per applicazioni flash drive USB: in questo modo il progettista non si deve più preoccupare dello sviluppo e della gestione di questi livelli, operazioni complesse e che richiedono parecchio tempo.

Il dispositivo viene fornito con i binari del firmware (esenti da vincoli) sviluppati in un linguaggio assembly ad alto livello e dispone di comandi ad alto livello simili al DOS per il controllo delle periferiche USB e il trasferimento dei dati. L'interfaccia tra Vinculum e una tradizionale MCU può essere costituita da un UART, un bus SPI o una FIFO. Vinculum può controllare 2 interfacce USB conformi alle specifiche USB 2.0 Full-Speed: ciascuna interfaccia può essere configurata come slave oppure host in funzione del firmware scelto.

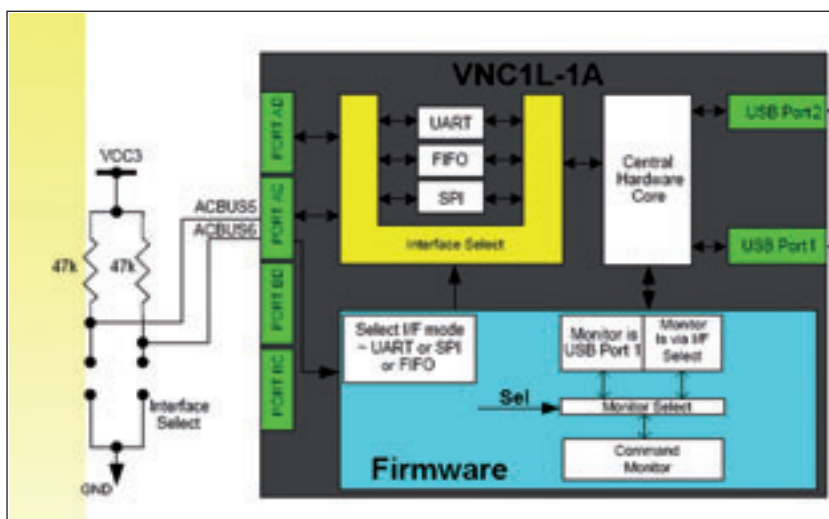


Fig. 3 - Questo schema circuitale permette di apprezzare la semplicità di interfacciamento al microcontrollore dell'elettrodomestico

La programmazione di Vinculum può avvenire attraverso un'interfaccia UART mentre gli aggiornamenti possono venire eseguiti sia attraverso la UART stessa o mediante un flash drive USB (Fig. 2).

A supporto del dispositivo, FDTI mette a disposizione schede di sviluppo, design di riferimento, compreso un modulo per datalogging, oltre ai moduli di interfaccia VDRIVE e VMUSIC. Il primo è un modulo che permette di aggiungere in maniera estremamente

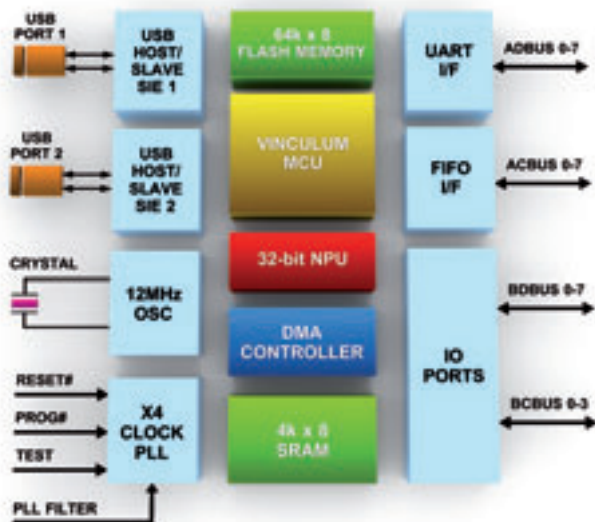


Fig. 2 - Architettura per controllore per host USB Vinculum

re HVAC (Heating Ventilation and Air Conditioning). Il flash drive USB può essere impiegato, come nel caso dei forni, per caricare nuovi dati di programmazione nel pannello di controllo, in modo da adeguarsi alle variazioni di utilizzo del sistema o nel caso di aggiunta di una nuova apparecchiatura. Esso può anche essere impiegato per la raccolta di dati relativi al monitoraggio -effettuato su periodi di funzionamento relativa-

mente lunghi- in funzione ovviamente della capacità del flash drive, che possono essere quindi analizzati off-line al fine di migliorare le prestazioni del sistema.

Nel caso delle apparecchiature che funzionano con l'introduzione di monete, i flash drive USB vengono visti come un mezzo per l'aggiornamento del firmware al fine di aggiungere nuove funzionalità, nuove opzioni in termini di prodotti erogati nel caso di distributori automatici e per migliorare la tecnologia per il rilevamento delle monete, elemento indispensabile nell'eterna lotta contro i truffatori. L'utilizzo del modulo VMUSIC al posto di un'interfaccia visiva permette ai prodotti di "guidare" l'operatore quando vengono eseguite modifiche o aggiornamenti.

Una spinta alla differenziazione

L'aggiunta di USB rappresenta una via alternativa alla differenziazione dei prodotti, che si estrinseca sia attraverso la tec-

semplice un'interfaccia per flash drive USB a un'applicazione. Si tratta di un modulo con innesto a scatto per il montaggio sul pannello che dispone di un singolo zoccolo USB e un LED per l'indicazione del traffico sulla superficie. Esso si interfaccia attraverso un connettore a 8 pin, con quattro pin di segnale oltre a PWR, GND e wake up dalla modalità di "sleep" a bassa dissipazione (Fig. 3).

Il modulo di interfaccia VMUSIC è un modulo a innesto di dimensioni maggiori in grado di riprodurre file MP3 o altri formati musicali direttamente dal flash drive USB. Oltre a tutte le funzionalità di VDRIVE, questo modulo dispone di uno zoccolo per presa per cuffia stereo da 3,5 mm (Fig. 4)



Fig. 4 - Il modulo VMUSIC realizzato da FTDI

nologia USB stessa sia mediante la possibilità di effettuare un aggiornamento finalizzato all'aggiunta di nuove funzioni. Per adesso si è ancora nella fase iniziale e nel momento in cui gli utilizzatori acquisteranno una maggiore consapevolezza delle potenzialità di questa tecnologia si affaceranno alla ribalta sempre nuove e interessanti applicazioni. Il compito di FTDI è fornire tutti gli strumenti necessari per semplificare al massimo l'aggiunta di questa tecnologia.

FTDI - Future Technology Devices International (Abacus ECC)
readerservice.it n. 15

FTDI - Future Technology Devices International (Comprel)
readerservice.it n. 16

Soluzioni Software Embedded

Componenti software ANSI C
per sistemi embedded.

- ▶ **embOS:** piccolo ed efficiente kernel real-time con estensioni TCP/IP
- ▶ **emWin:** libreria grafica universale per applicazioni embedded
- ▶ **emFile:** File System FAT12, FAT16, FAT32 per applicazioni embedded
- ▶ **emLoad:** Software per l'aggiornamento del firmware embedded
- ▶ **USB Bulk Stack:** per applicazioni embedded
- ▶ **J-Link Arm - J-Trace:** emulatori J-Tag USB



www.tecnologix.it

TECNOLOGIX s.r.l.

Tel. +39 02 48954230 ■ info@tecnologix.it

readerservice.it n.21679