

USB – Potrà Essere Soppiantato lo Standard Consumer più Diffuso?

By (Steve Kolokowsky, Cypress Semiconductor Corp.)

Sommario

Che USB 2.0 sia lo standard più diffuso e più facile da utilizzare è un dato di fatto. Le tecnologie attualmente emergenti si stanno tuttavia spingendo verso l'applicazione sempre più spinta di soluzioni senza fili, semplici da utilizzare, ma soprattutto di estrema facilità d'installazione. Sarà lo standard Wireless USB la soluzione ai problemi che ancora oggi ci vincolano a cavi e connettori?

Introduzione

Quando si connette la propria fotocamera digitale al PC attraverso un cavo USB si ha la certezza che tutto funzioni correttamente. Personalmente possiedo un router wireless, una stampante, una fotocamera digitale, un telefono Blackberry e un iPod: tutti questi apparati si collegano tramite USB e ciò avviene sempre con successo. Così, quando alcune società hanno iniziato a promettere delle soluzioni Wireless USB migliori di quelle USB, mi sono meravigliato. Negli Stati Uniti c'è un detto: "non aggiustare ciò che non è rotto". Se l'USB tradizionale lavora così bene, perché cambiare?

Dunque, con oltre 2 miliardi di prodotti USB presenti oggi sul mercato, questo standard Wireless USB dovrà veramente stupirci: lo farà?

Dovrà rendere le cose ancora più semplici: sarà in grado?

Dovrà essere egli stesso ancora più semplice: lo sarà?

Benché negli articoli non sia spesso identificato come "USB 3.0", Wireless USB (WUSB) rappresenta in realtà la terza generazione del protocollo USB.

L'aspettativa è che nei prossimi anni le porte USB tradizionali inizino a diminuire in seguito all'apparizione dei nuovi nodi Wireless USB. Un'analisi InStat suggerisce: "Prevediamo che il mercato Certified Wireless USB inizi nel 2006 una significativa fase di crescita che si protrarrà nel 2007 e nel 2008. Globalmente prevediamo che le consegne di prodotti dotati di Wireless-USB cresceranno annualmente del 193% dal 2006 al 2009."

Effettivamente, il potenziale dei nodi WUSB è notevole: secondo una ricerca di mercato presentata alla conferenza degli sviluppatori Certified WUSB da Jeff Ravencraft, presidente e chairman dell'USB Implementer's Forum, si stima che nel 2007 saranno in circolazione 11 milioni di nodi, cifra che supererà i 300 milioni entro l'anno 2010.

La novità sta nel fatto che Wireless USB, estensione naturale di USB, potrebbe rendere ancora più facile la connessione di periferiche e dispositivi elettronici consumer al PC. Presumibilmente, lo spazio applicativo legato a WUSB è esattamente lo stesso di quello legato a USB: periferiche PC e dispositivi elettronici consumer.

Sfortunatamente, vi è ancora un po' di confusione su cosa sia esattamente Wireless USB. Wireless USB: "Certified Wireless USB", WirelessUSB™, o CableFree™ USB? La risposta è: tutti e tre.

Certified Wireless USB è il solo wireless USB approvato dall'USB Implementer's Forum, gruppo titolare dello standard USB. Esso opera a 480MBit/secondo su distanze fino a tre metri dall'host. 480MBit/secondo è esattamente la stessa velocità dell'high-speed USB. Per il Certified Wireless USB sono richiesti driver speciali: Microsoft dispone già di versioni alpha. I chip Certified Wireless USB sono attualmente in fase dimostrativa e non sono per ora disponibili prodotti commerciali. Il mercato target per Certified Wireless USB abbraccia teoricamente tutti i dispositivi USB, ma il focus principale riguarda le "docking station" virtuali, dove il laptop e le varie periferiche possono connettersi senza richiedere collegamenti via cavo.

Figura 1. il logo Certified Wireless USB



WirelessUSB™ è una linea di prodotti low-power di interfacciamento USB a 1MBit/secondo proposta da Cypress Semiconductor ISM band. Tali prodotti – che operano a 2.4 GHz - vantano un range da 10 metri (max 1 Mbit/s) a 50 metri (max 62.5 kbit/s) e utilizzano l'attuale infrastruttura di driver USB: non sono quindi necessari driver speciali. I prodotti WirelessUSB™ sono disponibili in commercio da molti anni e sono proposti da fornitori quali Logitech e IBM. Le applicazioni

riguardano principalmente apparati HID (tastiere, mouse, controller per videogiochi) e dispositivi audio quali i terminali VOIP. I dispositivi WirelessUSB™ vantano costi e consumi nettamente inferiori rispetto ai prodotti Certified Wireless USB o CableFree USB.

CableFree USB è lo standard Ultra Wide Band (UWB) di proprietà Freescale. CableFree USB opera a 114MBits/secondo a 10 metri: esso garantisce la possibilità di scegliere un punto di compromesso range/velocità tra i 114MBit/secondo e i 28.5MBit/secondo. Per enfatizzare come CableFree USB non richieda alcun driver, Freescale sta iniziando a chiamare questo standard Wireless USB "Zero Install". I chip CableFree sono già disponibili; i prodotti sono stati annunciati da giugno 2006, ma nessuno di questi è ancora in consegna. I primi prodotti CableFree USB sono adattatori – detti "dongle" - per le connessioni periferiche del PC e hub USB per la connessione lato dispositivo.

Poiché Certified Wireless USB (CWUSB) rappresenta la scelta dell'USB I/F e della maggior parte dei principali costruttori, diamo uno sguardo a questo standard più in dettaglio.

CWUSB è stato sviluppato sulla base di alcuni altri standard "cugini" di notevole successo, che hanno creato presso i consumatori grandi aspettative: USB e Bluetooth. Come risultato, Certified Wireless USB è stato pensato per garantire una banda estremamente elevata e per assicurare costi ridotti, bassi consumi e dimensioni fisiche contenute. Il tutto, con l'obiettivo di servire i dispositivi elettronici consumer di nuova generazione. Tra le applicazioni legate a CWUSB possiamo menzionare:

Trasferimento di file audio tra riproduttori MP3 e dispositivi di memorizzazione domestici

Comunicazioni e trasferimenti telefono-telefono

Download da videocamera a PC per l'editing, quindi trasferimento alla TV per la visione

Sincronizzazione PDA-PC

Caricamento di videogiochi e file audio/video su PDA

Connessione tra laptop e console di gioco

HDTV da/per PVR e STB, memorizzazione e riproduzione contenuti AV in streaming

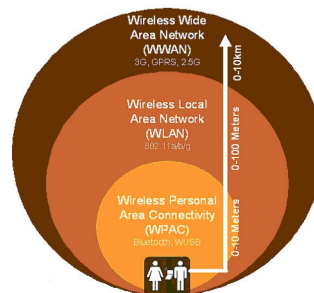
Server Audio/Video o Media PC per riproduttori DVD, PVR, HDTV, apparati palmari

Server Audio/Video o DVD per auricolari

Invio dati PC a stampanti o ad altri apparati USB di generazione precedente

...tutti i contesti dove attualmente è previsto un cavo USB ...

Figura 2. Spazio applicativo dello standard Wireless



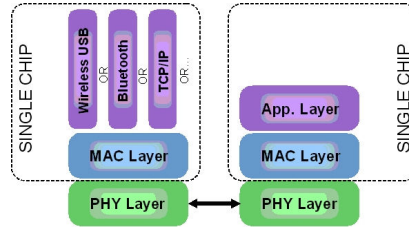
Per ottenere il meglio da entrambi i mondi - wireless e cablato - e per emulare la facilità d'uso delle due tecnologie, gli sviluppatori hanno dovuto superare importanti ostacoli tecnici. Come nel caso di molti altri sviluppi legati agli standard, sono emerse due scuole di pensiero in contrasto tra loro. Nel caso di CWUSB, le due scuole sono riconducibili una – sostenuta da Freescale - alla tecnologia UWB direct-sequence (DSSS) utilizzata anche dai telefoni cellulari CDMA e dall'802.11b, e l'altra - sostenuta dalla WiMedia Alliance - alla tecnologia multiband orthogonal frequency-division multiplexing (OFDM), utilizzata dagli standard 802.11"a" e "g", ADSL e DVB.

Entrambi utilizzano la banda UWB statunitense da 3.1 a 10.6-GHz, ma sfruttano lo spettro in modi significativamente differenti. Il metodo direct-sequence (DS) codifica i dati e poi ricorre ai metodi pulsati UWB tradizionali. Il sistema OFDM utilizza l'OFDM DSP standard distribuendo il tutto in tre bande da 528-MHz nel range da 3168 a 4752-MHz. A questo punto sembrerebbe che l'UWB Forum abbia perso quasi tutte le sue battaglie e che il metodo OFDM supportato da WiMedia abbia conquistato ampi consensi internazionali. L'USB I/F ha scelto l'OFDM WiMedia' così come ha fatto il SIG Bluetooth. Mentre il gruppo di standardizzazione IEEE responsabile dell'UWB non si schiererà su alcuno standard, il corrispondente gruppo europeo (ECMA) ha scelto WiMedia.

Una delle ragioni per le quali lo standard WiMedia si sta dimostrando vincente nella battaglia dei protocolli è la sua interoperatività. Il Media Access Controller (MAC) WiMedia è stato progettato per supportare più protocolli combinandoli nello stesso spettro di frequenza. Questa caratteristica è ottenuta grazie a delle super trame di durata pari a 65ms, ciascuna divisa in 256 slot denominati Media Access Slots (MAS). Questi slot sono suddivisi tra i vari utenti, i quali possono utilizzare protocolli differenti - quali Certified Wireless USB, Bluetooth p TCP/IP (traffico Internet) – che riescono a coesistere senza interferire.

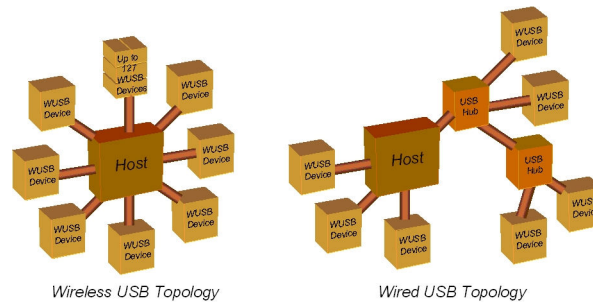
Sono questi livelli PHY e MAC comuni che consentono a vari protocolli - Certified Wireless USB, Wireless 1394, TCP/IP, Bluetooth®, Ethernet, DVI e HDMI – di risiedere sulla piattaforma UWB WiMedia.

Figura 3. Stack di protocollo per un sistema Wireless basato su WiMedia



I progettisti USB più esperti saranno contenti di sapere che Wireless USB utilizza la stessa topologia di host e di dispositivo utilizzata dall'USB cablato. Ciascun cluster di rete dispone di un host (dispositivo master) e di un massimo di 127 dispositivi periferici (slave). Nel mondo wireless non esiste il concetto di hub USB in quanto la radio può trasmettere e ricevere direttamente da qualsiasi dispositivo..

Figura 4. Confronto topologia tra sistema USB wireless e cablato



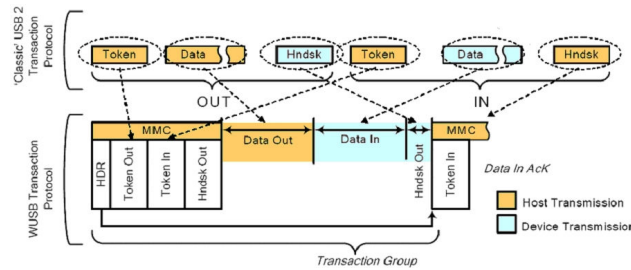
Così come nei sistemi su cavo, i dispositivi non possono comunicare tra loro in assenza di un host. Per superare il problema, e per consentire le comunicazioni "peer-to-peer", Certified Wireless USB utilizza dei dispositivi "dual-role" che offrono delle funzioni host limitate e delle funzioni a livello di dispositivo. Da questo esempio di topologia è chiaro che Certified Wireless USB non ha esigenze di supporto hub. Poiché l'host da solo può connettersi direttamente e controllare 127 dispositivi, non è contemplata la struttura "tier" riscontrabile nei sistemi USB tradizionali. Inizialmente comunque l'industria dovrà trovare la strada giusta per convertire lentamente gli oltre due miliardi di dispositivi già installati in tutto il mondo. Il passaggio sarà possibile grazie allo sviluppo di appositi "Device Wireless Adaptors" e "Host Wireless Adaptors", i quali altro non sono che degli adattatori hardware (**donale**) che utilizzano la porta USB ma che creano un "hub" wireless per i dispositivi USB cablati. In futuro, questi dispositivi diverranno obsoleti a favore delle periferiche con supporto CWUSB nativo.

Figura 5. Stack hardware e software per un sistema Wireless USB con connesso un dispositivo USB cablato



Oltre a questo, il protocollo di comunicazione USB stesso è molto simile. Come USB, CWUSB è un protocollo TDMA a pacchetti. L'Host controller avvia tutti i trasferimenti dati. Ancora, i trasferimenti Wireless USB sono costituiti da un 'token, da dei dati, e da una sequenza di 'handshake' (figura 6). Una differenza significativa è rappresentata dal fatto che Wireless USB, per incrementare l'efficienza, combina vari pacchetti token informativi differenti in un unico pacchetto. Così come avviene nell'USB su cavo, anche Wireless USB sfrutta i vantaggi di una struttura 'pipe'. Questa struttura crea degli "endpoint" che costituiscono la base della connessione tra un dispositivo e un host.

Figura 6. Confronto tra il protocollo USB tradizionale e quello Wireless



Le similarità di protocollo tra USB e Wireless USB consentono ai produttori di beneficiare della infrastruttura e della proprietà intellettuale USB esistente. Poiché spesso – in qualsiasi sistema - i costi d'ingegneria rappresentano gli oneri di sviluppo più significativi, è estremamente importante ridurre i livelli di complessità e di apprendimento del protocollo.

Nonostante soffra ancora di alcune limitazioni - quali l'incapacità di fornire l'alimentazione via cavo come nei sistemi USB tradizionali, un costo più elevato a livello di silicio e di radio, e una maggiore complessità - e nonostante una base di oltre 2 miliardi di dispositivi cui doversi connettere, CWUSB ha fatto molta strada. Grazie alla standardizzazione dei layer PHY e MAC, ai driver applicativi supportati e scritti da Microsoft, alle competenze dei costruttori acquisite in dieci anni di sviluppi di protocolli per USB e Bluetooth e all'innata domanda dei consumatori di eliminare i cavi, Wireless USB è ormai in procinto di soddisfare le aspettative.

Benché i protocolli wireless che stanno tentando di catturare l'attenzione dei consumatori siano numerosi, gli esperti non possono negare l'evidenza dell'affermazione dell'implementazione Ultra Wide Band di WiMedia come link High Speed USB di nuova generazione. Poiché i consumatori amano la semplicità dell'USB, essi ameranno altrettanto la trasportabilità e la connettività dei sistemi una volta che questi saranno dotati a livello nativo di dispositivi con supporto CWUSB. Sino ad allora, la nostra borsa rimarrà ancora stipata di cavi.



Cypress Semiconductor
198 Champion Court
San Jose, CA 95134-1709
Phone: 408-943-2600
Fax: 408-943-4730
<http://www.cypress.com>

© Cypress Semiconductor Corporation, 2007. The information contained herein is subject to change without notice. Cypress Semiconductor Corporation assumes no responsibility for the use of any circuitry other than circuitry embodied in a Cypress product. Nor does it convey or imply any license under patent or other rights. Cypress products are not warranted nor intended to be used for medical, life support, life saving, critical control or safety applications, unless pursuant to an express written agreement with Cypress. Furthermore, Cypress does not authorize its products for use as critical components in life-support systems where a malfunction or failure may reasonably be expected to result in significant injury to the user. The inclusion of Cypress products in life-support systems application implies that the manufacturer assumes all risk of such use and in doing so indemnifies Cypress against all charges.

PSoC Designer™, Programmable System-on-Chip™, and PSoC Express™ are trademarks and PSoC® is a registered trademark of Cypress Semiconductor Corp. All other trademarks or registered trademarks referenced herein are property of the respective corporations.

This Source Code (software and/or firmware) is owned by Cypress Semiconductor Corporation (Cypress) and is protected by and subject to worldwide patent protection (United States and foreign), United States copyright laws and international treaty provisions. Cypress hereby grants to licensee a personal, non-exclusive, non-transferable license to copy, use, modify, create derivative works of, and compile the Cypress Source Code and derivative works for the sole purpose of creating custom software and or firmware in support of licensee product to be used only in conjunction with a Cypress integrated circuit as specified in the applicable agreement. Any reproduction, modification, translation, compilation, or representation of this Source Code except as specified above is prohibited without the express written permission of Cypress.

Disclaimer: CYPRESS MAKES NO WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, WITH REGARD TO THIS MATERIAL, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. Cypress reserves the right to make changes without further notice to the materials described herein. Cypress does not assume any liability arising out of the application or use of any product or circuit described herein. Cypress does not authorize its products for use as critical components in life-support systems where a malfunction or failure may reasonably be expected to result in significant injury to the user. The inclusion of Cypress' product in a life-support systems application implies that the manufacturer assumes all risk of such use and in doing so indemnifies Cypress against all charges.

Use may be limited by and subject to the applicable Cypress software license agreement.