

Un nuovo modo di 'vedere'

La diffusione degli standard ad alta definizione sta cambiando radicalmente il modo in cui vengono fruiti i contenuti audio/video nelle applicazioni domestiche. Vediamo i vantaggi dati dalla tecnologia Whdi

Non soltanto set top box e lettori blue-ray, ma anche media server, PC e laptop, console di gioco e dispositivi mobile: la nostra quotidianità è stata 'invasa' da apparati che vengono connessi in reti locali per consentire di accedere a musica, filmati e foto da diversi ambienti della casa. In molti casi, tuttavia, la realizzazione di tali reti si scontra con problemi strutturali che rendono complessa o costosa l'installazione di connessione cablate. Whdi (Wireless home digital interface) promette di essere lo standard del prossimo futuro per la realizzazione di soluzioni wireless in questo ambito.

Tecnologia con un futuro

La specifica Whdi, rilasciata nel dicembre 2009, è supportata da un consorzio di aziende che include, tra gli altri, Amimon, Hitachi, LG, Motorola, Samsung, Sharp e Sony. Nel giugno 2010 è stata annunciata l'estensione per applicazioni stereoscopiche, in accordo alla specifica Hdmi 1.4, mentre la revisione 2.0 - che dovrebbe includere il supporto per applicazioni 1080p duali e per immagini di risoluzione fino a 4 x 2 k - dovrebbe es-



Diffusione wireless di contenuti multimediali in ambito domestico con tecnologia Whdi

'chiusi' non aveva consentito una significativa diffusione di tali tecnologie. Proponendosi, invece, come soluzione standard e aperta, nonché assicurando elevate prestazioni, la specifica Whdi si sta rapidamente diffondendo, soprattutto nel mercato asiatico, come confermano i dati di Amimon. A metà del 2010 quest'ultima ha dichiarato di aver superato il mezzo milione di dispositivi Whdi immessi sul mercato o in ordine. In base alle previsioni di West Technology Research Solutions, la tecnologia Whdi dovrebbe raggiungere una quota di mercato del 75% entro il 2015 nel settore dei dispositivi wireless per applica-

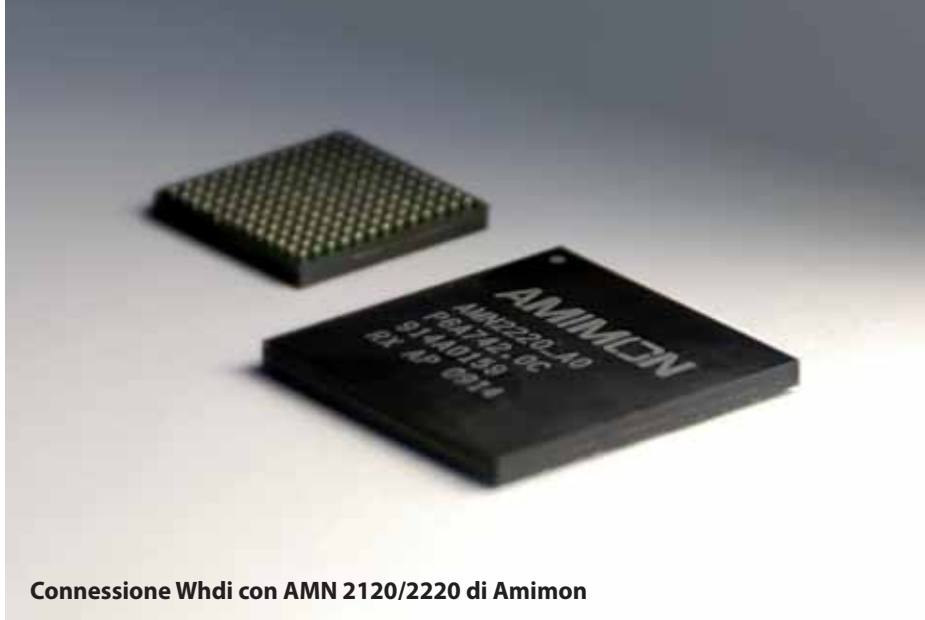
sere rilasciata nel secondo quadrimestre 2011.

Le specifiche non sono purtroppo disponibili pubblicamente, ma accessibili soltanto agli associati; tuttavia, l'adesione al consorzio non è soggetta al pagamento di licenze o di oneri associativi. Del resto, obiettivo del consorzio è la diffusione di un ecosistema che, al solito, semplifichi l'interoperabilità di dispositivi e componenti.

L'adozione di soluzioni senza fili per la condivisione di contenuti audio/video in ambito domestico, in effetti, è un'idea non nuova, finora però l'utilizzo di sistemi



Fonte: www.benettijacs.it



Connessione Whdi con AMN 2120/2220 di Amimon



Approccio tradizionale (a) e codifica congiunta canale-sorgente in Whdi (b)

zioni audio/video. L'israeliana Amimon, azienda fabless fondata nel 2004 e con sede principale in Herzlia, è fra i principali produttori di soluzioni Whdi. In particolare, il chipset AMN2120/2220 per applicazioni Whdi 1.0, con potenza di trasmissione di circa 10 mW, è adottato in diversi dispositivi multimediali ad alta risoluzione. Sui chipset Amimon si basa, per esempio, la soluzione Wavi per la connessione wireless da PC a TV con supporto 3D proposta da Asus durante il recente CES di Las Vegas. La stessa Amimon ha dimostrato durante il Mobile World Congress come sia stato possibile integrare un'interfaccia Whdi nella piattaforma MDP (Mobile Development Platform) Blaze di Texas Instrument, basata su processore Omap4 e orientata ad applicazioni multimediali di fascia alta, come il gaming 3D. Durante l'ultimo Embedded Word di Norimberga, invece, è stata SRI Radio System a presentare i risultati dello sviluppo, in collaborazione con Amimom, di transceiver Whdi a bassa potenza in sistemi 'small-form factor', per applicazioni orientate ai mercati consumer, automotive e medicale.

Elevata capacità di trasmissione dati

Principale caratteristica della tecnologia Whdi, nonché fattore che ne sta spingendo la rapida diffusione, è l'elevata capacità di trasmissione dati. Lo standard opera nella regione dello spettro non licenziata intorno ai 5 GHz, risultando così compatibile con applicazione 802.11 b/g, che operano invece nella banda a 2,4 GHz. Nella regione a 5 GHz le regolamentazioni internazionali consentono un'occupazione di banda di fino a 600 MHz. La tecnologia Whdi utilizza canali di trasmissione con larghezza di banda di 20 o 40 MHz, potendo allocare, così, rispettivamente fino a 15 o 30 canali contemporaneamente. Nel

primo caso, si raggiunge una capacità di trasmissione dati complessiva di 1,5 Gbps, che consente, per esempio, la trasmissione di video in formato 1080i o 720p non compresso; nel secondo, si arriva addirittura a 3 Gbps, supportando la diffusione di contenuti 1080p60 - ovvero immagini di risoluzione full-HD 1.920 x 1.080 pixel, fino a 60 frame per secondo - sempre in formato non compresso.

Per quanto concerne i formati audio, sono correntemente supportati i principali standard ad alta definizione quali DTS, Dolby Digital e AC3.

La standard Whdi adotta modulazione Ofdm e architettura Mimo (Multiple-input multiple-output) con 4 antenne di trasmissione e ricezione. Implementa schemi DFS (Dynamic Frequency Selection) e AFS (Automatic Frequency Selection), che consentono di commutare automaticamente su canali inutilizzati in presenza d'interferenza e di allocare dinamicamente la banda di trasmissione. In questo modo, i dispositivi Whdi risultano interoperabili con applicazioni 802.11n, che trasmettano nella stessa banda a 5 GHz. L'interoperabilità è analogamente garantita con sistemi wirelessHD operanti a 60 GHz. In effetti, il protocollo Whdi non assume alcuna caratteristica specifica della banda utilizzata per la trasmissione, quindi potrebbe essere riproposto nella versione a 60 GHz quando tale tecnologia sarà meglio assestata.

La distanza di trasmissione è di circa 30 m, anche in presenza di ostacoli in vetro o murature in cemento, con una latenza inferiore a 1 ms. È prevista una modalità operativa a bassa dissipazione di potenza per le applicazioni con alimentazione a batteria e il controllo automatico della potenza di trasmissione. Per quanto riguarda la protezione delle informazioni, infine, aspetto cui i produttori dei contenuti multimediali sono evi-

dentemente estremamente attenti, lo standard adotta il protocollo Hdcip 2.0, risultando in tal modo compatibile con i dispositivi Hdmi/Hdcp 1.x già in commercio. La comunicazione wireless è protetta inoltre mediante crittografia AES con chiavi a 128/256 bit.

Codifica congiunta di sorgente e canale

La maggior parte dei sistemi tradizionali separa i livelli di codifica di canale e di sorgente, garantendo una comune interfaccia digitale, al fine di assicurare interoperabilità tra le diverse soluzioni. Nel caso delle trasmissioni senza filo, tuttavia, a causa delle variazioni continue delle caratteristiche del canale, che ne rendono imprevedibile la capacità, tale approccio porta a soluzioni non ottimali. Per risolvere questo problema, lo standard Whdi adotta uno schema congiunto di codifica di sorgente e di canale (Joint Source Channel Coding).

In linea di principio lo schema opera in questo modo: dapprima vengono identificate le componenti del segnale che pesano maggiormente sulla qualità dell'informazione. Nel caso di immagini, per esempio, è evidente che i bit di peso meno significativo di ogni pixel hanno un peso minore, rappresentando i dettagli. Analogo discorso vale pure per le componenti ad alta frequenza spaziale, cui l'occhio umano è meno sensibile, oppure per le componenti di cromaticità, che pesano meno di quelle di luminanza. Quindi, per ogni componente identificata viene adottato, in funzione del diverso peso, un diverso schema di codifica di sorgente, per il controllo e la correzione degli errori, e definita una diversa costellazione per la modulazione. Le componenti più significative, per esempio, sono rappresentate mediante una costellazione più densa e codificate mediante schemi di correzione di errore a più basso rate. Infine, sono riservati per la trasmissione di tali componenti i canali meno rumorosi, tra quelli disponibili. Rispetto ai metodi di trasmissione tradizionali, lo schema Jscip adottato da Whdi garantisce un migliore utilizzo della capacità di canale, adattamento istantaneo alle variazioni di questa e maggiore robustezza. Non soffre, inoltre, dei problemi di saturazione della qualità riscontrabili in molti sistemi tradizionali, caratterizzati dalla presenza di una soglia, oltre la quale, anche se la qualità del canale migliora, non migliora la qualità dell'informazione ricostruita.

La maggior parte dei sistemi tradizionali separa i livelli di codifica di canale e di sorgente, garantendo una comune interfaccia digitale, al fine di assicurare interoperabilità tra le diverse soluzioni. Nel caso delle trasmissioni senza filo, tuttavia, a causa delle variazioni continue delle caratteristiche del canale, che ne rendono imprevedibile la capacità, tale approccio porta a soluzioni non ottimali. Per risolvere questo problema, lo standard Whdi adotta uno schema congiunto di codifica di sorgente e di canale (Joint Source Channel Coding).

In linea di principio lo schema opera in questo modo: dapprima vengono identificate le componenti del segnale che pesano maggiormente sulla qualità dell'informazione. Nel caso di immagini, per esempio, è evidente che i bit di peso meno significativo di ogni pixel hanno un peso minore, rappresentando i dettagli. Analogo discorso vale pure per le componenti ad alta frequenza spaziale, cui l'occhio umano è meno sensibile, oppure per le componenti di cromaticità, che pesano meno di quelle di luminanza. Quindi, per ogni componente identificata viene adottato, in funzione del diverso peso, un diverso schema di codifica di sorgente, per il controllo e la correzione degli errori, e definita una diversa costellazione per la modulazione. Le componenti più significative, per esempio, sono rappresentate mediante una costellazione più densa e codificate mediante schemi di correzione di errore a più basso rate. Infine, sono riservati per la trasmissione di tali componenti i canali meno rumorosi, tra quelli disponibili. Rispetto ai metodi di trasmissione tradizionali, lo schema Jscip adottato da Whdi garantisce un migliore utilizzo della capacità di canale, adattamento istantaneo alle variazioni di questa e maggiore robustezza. Non soffre, inoltre, dei problemi di saturazione della qualità riscontrabili in molti sistemi tradizionali, caratterizzati dalla presenza di una soglia, oltre la quale, anche se la qualità del canale migliora, non migliora la qualità dell'informazione ricostruita.

Trasmissione dati non compressa

L'elevata capacità di trasmissione dati della tecnologia Whdi consente la trasmissione dei contenuti ad alta definizione in formato non compresso. Tale scelta presenta diversi vantaggi: migliore qualità, minore latenza, maggiore sicurezza. In primo luogo, infatti, non si ha perdita di qualità nell'immagine ricostruita, a meno di errori di trasmissione. Grazie poi allo schema di codifica congiunto di sorgente e canale adottato, gli stessi

errori pesano di meno. Assumendo, per esempio, una frequenza di errore di 10^{-6} sul canale, si può stimare che la qualità dell'immagine ricostruita, misurata in termini di rapporto segnale/rumore, nel caso di una trasmissione Whdi, sia mediamente di 43 dB, mentre è inferiore a 35 dB nei sistemi tradizionali con compressione. Il rapporto segnale/rumore (o Psnr) è definito come una funzione logaritmica della distorsione del segnale, intendendo con questa l'errore quadratico medio tra il segnale alla sorgente e la sua ricostruzione.

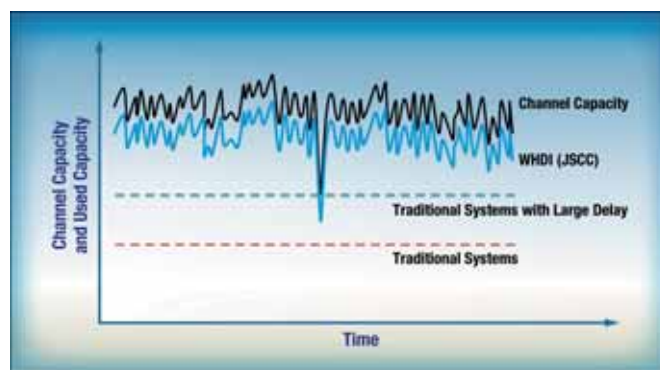
Con la trasmissione dei dati non compressi si riduce, allo stesso tempo, significativamente la latenza, definita come il tempo che intercorre tra l'invio di un pixel dell'immagine alla sorgente e la sua rappresentazione alla destinazione. Nel caso della tecnologia Whdi viene dichiarata una latenza dell'ordine di 1 ms, laddove molti dei sistemi che adottano compressione, per esempio secondo lo standard H.264, presentano una latenza superiore ai 30 ms. Un'elevata latenza rappresenta spesso un problema nelle applicazioni di controllo, per esempio nel caso delle console di gioco.

Un altro vantaggio importante della trasmissione dei dati in formato non compresso, sebbene non subito evidente, è costituito da una migliore protezione della proprietà intellettuale dei contenuti. Infatti, nel caso di contenuti video in formato compresso, una volta violato il livello di sicurezza del protocollo, è possibile duplicare l'informazione alla sorgente per memorizzarla su supporti di massa tradizionali (DVD), o distribuirla in streaming in rete, essendo notevolmente ridotta la quantità di informazioni. Qualora la compressione sia assente, invece, essendo appunto maggiore l'informazione, questo non è possibile. L'informazione dovrebbe essere compressa, ma ciò introdurrebbe distorsione; il contenuto contraffatto, quindi, sarebbe caratterizzato da una qualità peggiore dell'originale, riscontrando minore interesse sul mercato parallelo. La distribuzione di contenuti in formato non compresso semplifica, inoltre, la definizione degli stessi protocolli di sicurezza e assicura una migliore interoperabilità dei dispositivi, evitando la proliferazione di codec video.

Sempre nel caso di trasmissione dati non compressa, un altro vantaggio importante risiede nella possibilità di sovrapporre contenuti addizionali a quello originale. Si pensi, per esempio, alle guide elettroniche ai programmi (EPG). In questo caso, la guida è generata dal set top box e sovrapposta all'immagine. Se l'immagine fosse in formato compresso, il set top box dovrebbe prima estrarre l'immagine, sovrapporvi quindi la guida e, infine, comprimere nuovamente l'informazione generata, con costi non trascurabili in termini di complessità computazionale e latenza di trasmissione.

Sempre nel caso di trasmissione dati non compressa, un altro vantaggio importante risiede nella possibilità di sovrapporre contenuti addizionali a quello originale. Si pensi, per esempio, alle guide elettroniche ai programmi (EPG). In questo caso, la guida è generata dal set top box e sovrapposta all'immagine. Se l'immagine fosse in formato compresso, il set top box dovrebbe prima estrarre l'immagine, sovrapporvi quindi la guida e, infine, comprimere nuovamente l'informazione generata, con costi non trascurabili in termini di complessità computazionale e latenza di trasmissione.

Fonti: www.whdi.org, www.amimon.com



Migliore utilizzo della capacità di canale con lo standard Whdi