

Una casa sempre più "smart"

Trien Doan
Lattice Semiconductor

Le logiche programmabili protagoniste nell'automazione domestica

Il concetto di "Smart House" oggi come non mai rappresenta una concreta realtà (anche se vi è ancora molta strada da percorrere).

La diffusione di Internet e l'abbondanza di gadget di uso quotidiano ad alto contenuto tecnologico stanno alimentando la richiesta da parte del mercato consumer per l'integrazione di sempre più numerose funzioni nell'automazione domestica.

Per questo tipo di utenza, le parole d'ordine sono bassi costi e funzionalità in automatico (oltre, ovviamente, alla gratificazione immediata da parte del cliente: è un dato di fatto che, con un semplice tocco del telefono cellulare, è possibile catturare un momento importante, tradurlo in una foto o in un filmato e dividerlo all'istante con altri; cosa che, una decina di anni fa, sarebbe stata impensabile, mentre ora è consuetudine comune).

I progressi dell'elettronica hanno favorito nel consumatore la voglia di prodotti con integrate sempre più numerose funzioni e dato stimolo ad incrementare l'automazione della propria casa.

Tuttavia, le prime realizzazioni di "smart house" saranno orientate più all'automazione di certe funzioni che all'intelligenza interattiva.

Il mercato della home automation si prevede che raggiungerà gli 85 miliardi di dollari entro il 2011, a partire dagli iniziali 14 miliardi del 2005 (fonte ABI del maggio 2006). Un numero sempre maggiore di aziende reclamizza prodotti che

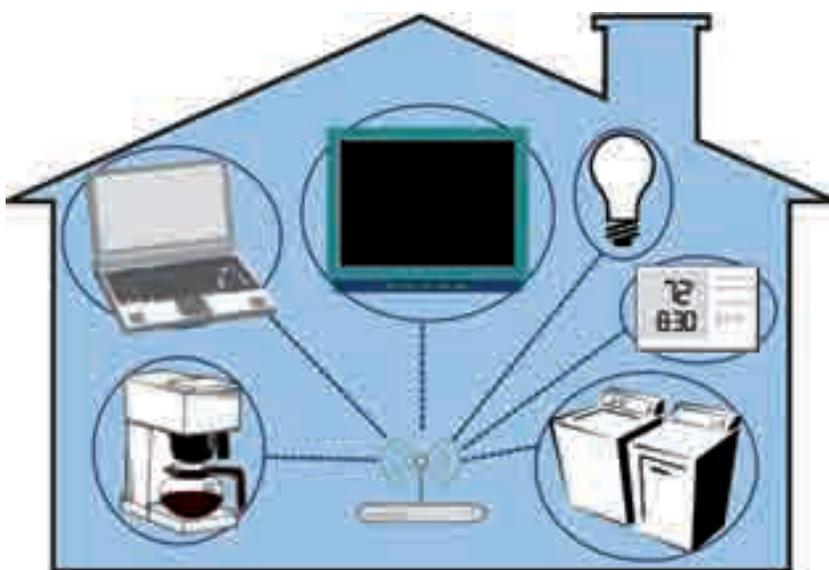


Fig. 1 – Tipici prodotti per l'automazione domestica

spaziano dai moduli di controllo per lampade, ai sistemi di accensione remota per autovetture, ai sistemi di apertura per porte di garage, ai router wireless. Questi prodotti sono una conseguenza della grande varietà esistente di standard di interfaccia per la home automation, tra i quali X10, Insteon e Z-Wave. La convergenza di questi prodotti e dei loro standard di interfaccia costituirà un fattore chiave se il mercato dell'automazione domestica procederà secondo le preventivate stime di crescita.

La logica programmabile alla base della Smart House

Fortunatamente, vi è una soluzione elegante per supportare tutti questi standard di interfaccia: i dispositivi logici programmabili (PLD). La logica pro-

grammabile in origine ha rappresentato un tramite di supporto veloce per l'elettronica, più comunemente conosciuto come "glue logic". Fin dall'inizio i dispositivi logici programmabili sono stati di grande aiuto a innumerevoli progettisti per venire incontro alle schedule di produzione. Con la semplice aggiunta di glue logic si è potuto porre rimedio a bugs di progetto su integrati ASIC (Application Specific Integrated Circuit), rendendo possibili redesign altrimenti costosi di pcb.

Il gate array programmabile sul campo (FPGA) costituisce un'ottima scelta per supportare le diverse tipologie di standard e per realizzare l'interfaccia di un microcontrollore. Inoltre, i core di "intellectual property" (IP) consentono di impiegare interfacce predefinite che

possono essere facilmente incorporate entro un FPGA, riducendo i tempi di sviluppo. Un esempio è costituito dall'IP relativo allo standard Wi-Fi 802.11, oggi disponibile per l'implementazione entro FPGA. Il costo dei componenti è tipicamente un fattore chiave in ogni progetto di sistema, e a questo non fanno eccezione i prodotti per la home automation. Gli FPGA odierni offrono agli ingegneri di progetto un'architettura logica a basso costo con prestazioni di media gamma. I recenti FPGA di fascia low-cost mettono a disposizione un ampio ventaglio di disponibilità di celle logiche, con oltre 100,000 LUT (Look Up Table a quattro ingressi), memoria on-board, DSP (Digital Signal Processing) e funzionalità SERDES (Serializzatore-Deserializzatore) per venire incontro a numerose tipologie di sistemi complessi. Inoltre, per tagliare i costi, è anche possibile impiegare un semplice microprocessore Soft IP core al posto della costosa implementazione di tipo tradizionale che fa uso di un microprocessore esterno.

La figura 2 illustra un esempio di implementazione a basso costo e tuttavia flessibile di alcuni diffusi protocolli per l'automazione domestica.

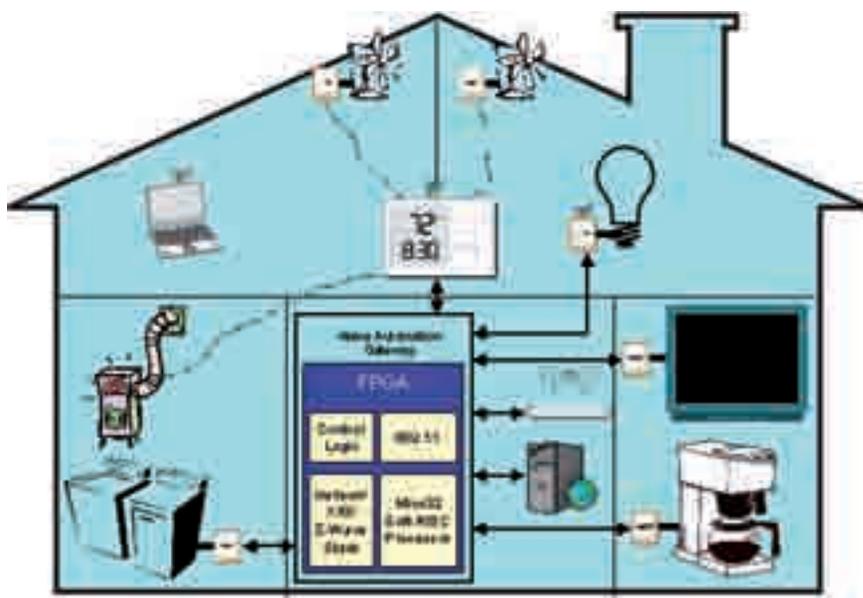


Fig. 2 – Esempio di network per Home Automation

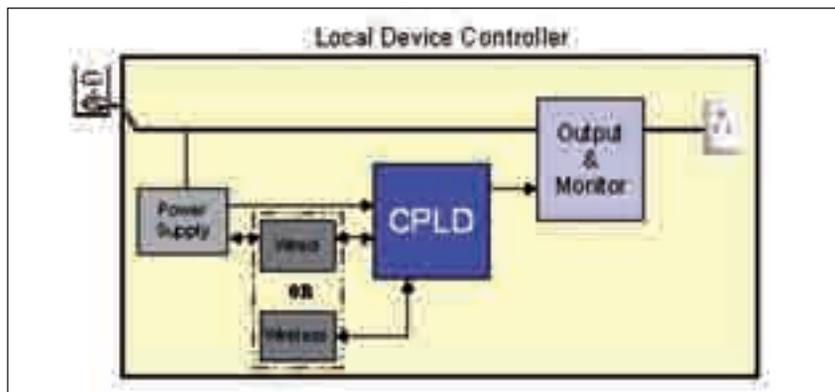


Fig. 3 – Esempio di Device Controller

Nell'esempio di home automation di figura 2, le applicazioni e le apparecchiature della casa sono collegate a controlleri locali che vengono alloggiati in cassette di alimentazione standard. Questi controller gestiscono le comunicazioni al gateway centrale tramite protocolli di comunicazione specifici per le linee di alimentazione, come X10 o Insteon. Un'altra tipologia di apparato domestico è in grado di scambiare dati in modalità wireless per mezzo del protocollo Z-Wave a basso consumo a 9.6 kbps. All'interno del gateway di automazione, un FPGA viene utilizzato per integrare e interfacciare tutti i moduli di

comunicazione domestica, al pari dei protocolli wireless come l'802.11, che permettono l'accesso a Internet.

Ognuno dei controller locali utilizza al proprio interno un dispositivo logico programmabile complesso (CPLD) che realizza le funzioni di controllo. Inoltre, le risorse logiche aggiuntive a disposizione consentono di integrare funzionalità aggiuntive di housekeeping, come ad esempio il monitoraggio dello stato dei dispositivi (Fig. 3).

Tra le recenti applicazioni degne di nota per la home automation vi sono un economico controller remoto (Z-Wave) e un sistema di monitoraggio della casa wireless via Internet. Quest'ultimo richiede l'implementazione di un bridge tra i protocolli di home control e l'Ethernet. La tecnologia FPGA permette di incorporare l'IP Ethernet, un processore soft e i layers applicativi del protocollo domestico, il tutto incluso in un singolo dispositivo programmabile.

Un'implementazione di questo tipo dà luogo a una soluzione economica e di dimensioni molto contenute, ideale per applicazioni di bridging negli ambiti di home control.

La figura 4 mostra un esempio di implementazione multi-zonale HVAC per home automation. Ciascun termostato di zona comunica con il termostato principale, il quale infine scambia dati con il gateway di home automation. Questa implementazione permette di tenere sotto controllo remoto via Internet zone

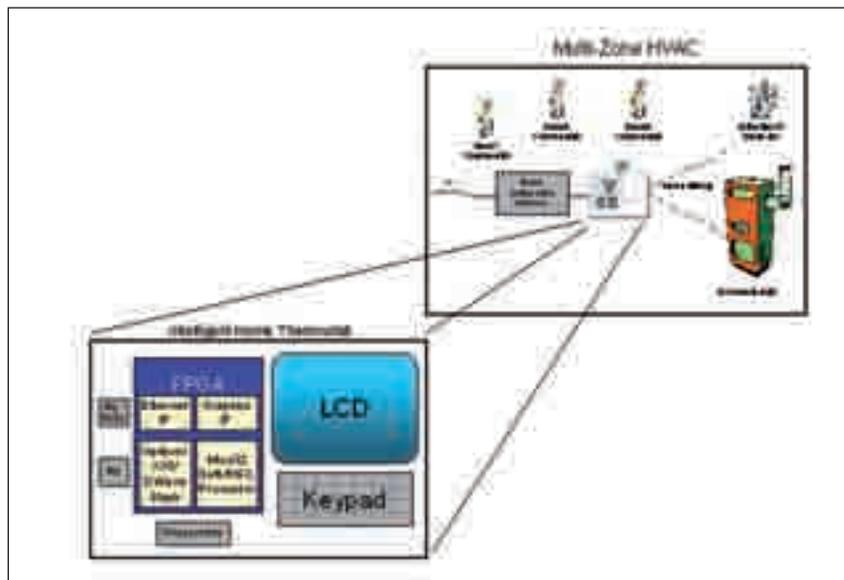


Fig. 4 – Esempio di implementazione di un HVAC per Home Automation

specifiche della casa. Al centro di questa applicazione vi è un termostato domestico di tipo intelligente. Il sistema permette di monitorare la temperatura dei vari ambienti sia da remoto che in locale e comprende anche un display LCD per la visualizzazione delle informazioni in formato grafico e in video. Tutte le funzionalità digitali sono realizzate in un FPGA in tecnologia non volatile che fa da bridge verso i vari standard di comunicazione utilizzati in questo contesto.

Adeguamento alle modifiche negli standard

Nel momento in cui gli standard di interfaccia subiscono degli adeguamenti, l'intrinseca flessibilità dell' FPGA e la sua possibilità di riprogrammazione rendono possibile l'implementazione delle modifiche sulla medesima piattaforma iniziale; questo consente ai produttori di mettere a punto caratteristiche e opzioni per ciascun modello di gateway automation, a partire dal modello di base fino a quello che integra tutti gli optional, impiegando FPGA con lo stesso part number. Inoltre, i vendor di FPGA consentono la migrazione verso dispositivi a complessità via via crescenti mantenendo il medesimo

package; quindi, già nel progetto iniziale del PCB si viene ad avere una cospicua disponibilità di logica, con la possibilità di estendere la vita utile dell'apparato elettronico a seguito dei cambiamenti nei requisiti di sistema. Tutto ciò si traduce in una semplificazione nella gestione del magazzino scorte e in una riduzione dei prezzi per ordini numericamente elevati, con conseguente risparmio sui costi per lo sviluppo, la produzione, i servizi e la logistica.

Il consenso favorevole da parte dell'utenza e il progresso tecnico dell'elettronica di consumo hanno dato vita alla proliferazione di nuove aziende e alla trasformazione di quelle già esistenti, oltre naturalmente all'accorciamento della vita di altre. Il settore dell'industria automotive è tra quelli che hanno più beneficiato della rapida evoluzione dell'elettronica di consumo. Negli ultimi due decenni gli equipaggiamenti elettronici per le autovetture sono arrivati a costituire un'ampia percentuale, in crescita, del prezzo di vendita.

L'integrazione dell'elettronica all'interno delle autovetture, così come l'automazione della casa, ha portato a semplificare la vita del consumatore oltre a rendere sempre più ardua la vita dei progettisti.

L'industria della "smart home", già ben avviata, è pronta a sfornare prodotti per gli entusiasti della home automation. Ogni anno vengono presentati sempre più numerosi prodotti per la casa, come ad esempio sistemi di sicurezza, moduli domestici, tapparelle motorizzate per le finestre, controlli per l'illuminazione, impianti video e audio – tutti possono trarre vantaggio dalle soluzioni di bridging a logica programmabile.

Costruire la casa intelligente

Il fine ultimo della Smart House è di fornire agli utenti il controllo totale del proprio ambiente domestico. Con una connessione veloce al web, ognuno sarà in grado di controllare completamente la propria casa, potendo monitorare tutto ciò che avviene al suo interno ed effettuando, da qualunque parte del mondo si trovi, le più semplici operazioni, come accendere le luci o attivare e disattivare apparecchiature. Oggigiorno si stanno compiendo i primi passi che porteranno alla casa intelligente di domani. Iniziative svolte in ambiente accademico, come il Tech's Aware Home in Georgia, contribuiranno a far divenire una realtà la casa intelligente interattiva. La casa intelligente potrà monitorare e tenere traccia delle abitudini individuali degli abitanti, regolare e adattare al meglio le apparecchiature per ciascun componente il nucleo familiare – a cominciare dalla temperatura della stanza fino all'intensità della luce quando si utilizzano impianti video-audio. Se l'obiettivo da raggiungere, nel breve termine si limiterà al controllo remoto dell'ambiente domestico mentre nel lungo termine sarà costituito dalla casa intelligente interattiva, la logica programmabile rimane comunque un complemento perfetto nel progetto della home automation. La logica programmabile fornirà agli ingegneri di progetto le risorse e la flessibilità tali da poter realizzare prodotti che miglioreranno la qualità della vita nelle nostre abitazioni. *LD*

Lattice Semiconductor
readerservice.it n. 20