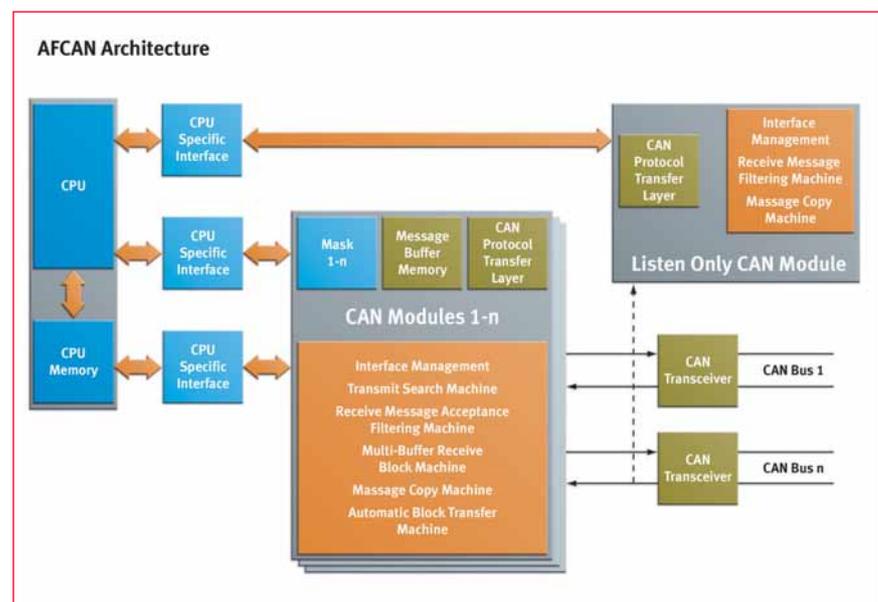


I progressi nel controllo CAN embedded

Steve Norman
assistant manager
NEC Electronics Europe

*Per le moderne
applicazioni industriali
le innovative tecnologie
NEC consentono
di gestire le reti CAN
con efficacia, sicurezza
e flessibilità*

Si parla molto di compatibilità fra le macchine e di comunicazioni affidabili fra le infrastrutture industriali e i sistemi di controllo. Tuttavia, queste problematiche non hanno fatto altro che accrescere la domanda di un'efficace integrazione in tempo reale fra le apparecchiature industriali attraverso i rigidi canali Ethernet e, di conseguenza, non sorprende se le comunicazioni embedded fra le macchine stesse siano state degradate a un ruolo ausiliario, che non viene più considerato nemmeno fra le motivazioni capaci di favorire l'acquisto di un sistema o di un chip. E quando ciò avviene, i venditori di semiconduttori fanno presto a promettere la disponibilità di un'abbondante libreria di software già pronti ed efficaci nell'interfacciamento con qualsiasi microcontrollore perché dotati dei supporti a tutti i linguaggi e a



tutti i protocolli di comunicazione, appagando così i dubbi del compratore. Ma alla fine, è davvero conveniente sprecare come minimo 30 kByte di prezioso codice per implementare la connessione di un microcontrollore con un attuatore o un sensore? E, inoltre, è sempre vero che non c'è bisogno di preoccuparsi di studiare gli intricati protocolli di comunicazione? Infine, si può aggiornare davvero liberamente il software?

L'affermazione delle tecnologie CAN

Del resto, le interfacce accettate ovunque come standard, fra cui ci sono sempre le note CAN, I²C e Uart, sono ormai disponibili di serie in tutti i microcontrollori a 8, 16 e 32 bit e servono proprio a sorreggere in modo efficace ed economico le comunicazioni fra i nodi nelle

Fig. 1 – Schema dell'architettura su cui si basano i versatili microcontrollori NEC dotati dell'innovativo supporto (D)aFCAN

reti di dispositivi. Naturalmente queste interfacce seriali standard non hanno un livello applicativo altrettanto standard, potendosi adattare a svolgere più ruoli e dunque non sono ottimizzate per lo scambio dati fra nodi multipli e lasciano sempre un certo margine d'intervento da parte del progettista che, se vuole, può decidere di realizzare protocolli specifici e proprietari. Per implementare una rete standardizzata, invece, è sufficiente che il progettista scelga le specifiche applicative note come DeviceNet, CANOpen o MicroCANOpen, che sono comunque configurabili e, quindi, si pos-

sono adattare a differenti condizioni ambientali. Invero, è proprio l'innata predisposizione a risolvere questo tipo di problemi che ha reso famosa la tecnologia CAN rispetto agli altri tipi d'interfacce seriali. Lo standard CAN, infatti, offre le migliori garanzie di compatibilità e interoperabilità fra i nodi anche se vi si trovano sistemi prodotti da differenti costruttori. Inoltre, offre un'ampia disponibilità di tool di sviluppo e librerie di supporto per tutti i livelli applicativi.

Così, anche se nel mondo industriale continuano a esistere svariati protocolli proprietari, ecco che le applicazioni CAN non automotive stanno crescendo impetuosamente e sono oggi disponibili sul mercato soluzioni applicative sempre più ricche di funzionalità che ne permettono l'implementazione dappertutto, perfino sulle stampanti o sulle macchine da caffè automatiche, anche se composte da svariati microcontrollori che devono scambiarsi informazioni gli uni con gli altri.

D'altro canto, nel controllo industriale la scelta del microcontrollore può dipendere spesso dalla configurabilità dell'applicazione di destinazione. Tuttavia, la configurazione dell'applicazione dipende a sua volta da molti fattori come, ad esempio, la potenza richiesta per il comando di un motore o per il controllo di un processore dedicato o, ancora, per alimentare la polarizzazione di un'applicazione specifica attraverso un'interfaccia opportunamente predisposta a tal scopo. In pratica, occorre sapere che tipo di funzioni andrà a svolgere il microcontrollore, sia esso da 8, da 16 o 32 bit, e in quali funzionalità avrà bisogno di maggior accuratezza o velocità fra le tante configurabili come l'accensione soft, l'auto sintonizzazione, il monitoraggio sulle sovratensioni, l'autodiagnostica, l'interfacciamento Human Machine Interface (HMI), gli I/O ausiliari o altre ancora.

Controllori ottimizzati

Tutte queste scelte richiedono flessibilità e, pertanto, scegliere fra un microcontrollore a 8 bit o a 32 bit può non essere facile perché occorre tenere conto del tipo di periferiche più adatto all'applicazione di destinazione. NEC Electronics, per esempio, ha risolto ogni dubbio in proposito mettendo a punto un ampio portafoglio di tecnologie di microcontrollo già ottimizzate per supportare le interfacce CAN con qualsiasi tipo di architettura di calcolo, da 8 a 32 bit.

Grazie a ciò, è possibile avvalersi di molte soluzioni CAN che permettono il supporto di tutte le diverse interfacce DCAN (low-end), FCAN e aFCAN (high-end), compresa la variante per gateway DaFCAN. L'ultima generazione di microcontrollori aFCAN, per esempio, offre numerosi vantaggi perché garantisce prestazioni potenti pur con grande semplicità di programmazione, grazie ai registri hardware dell'interfaccia (D)aFCAN accessibili con istruzioni C standard. Inoltre, la macchina a stati incorporata in forma hardware nel controllo CAN consente effettivamente di alleggerire il carico di lavoro sulla CPU quando occorre mandare e ricevere messaggi.



Fig. 2 - Oltre all'ampia dotazione di periferiche, i microcontrollori NEC spiccano per la flessibilità applicativa, la velocità di lavoro, l'affidabilità delle trasmissioni e il costo contenuto

Infine, c'è di serie anche la tecnologia originale Bosch Transfer Layer, che dà le massime garanzie di affidabilità nei prodotti finali.

Nei diversi modelli dei microcontrollori NEC Electronics offre il supporto (D)aFCAN con buffer di 16, 32 o 48 messaggi per canale e offre una velocità di bus da 1 fino a 8 MHz (con clock 8TQ/bit). Un esempio di quest'architettura è riportato nella figura 1. La compatibilità software fra i dispositivi della famiglia consente di disporre della medesima struttura d'accesso in linguaggio C che può essere, dunque, riutilizzata nei vari sistemi prodotti. Per quanto riguarda gli interrupt, sono disponibili per qualsivoglia transizione di stato, compresa la gestione degli errori e le segnalazioni di avviso per le varie fasi di accensione, trasmissione, ricezione e autodiagnosi, implementabili tramite opportuna programmazione.

Per la fase di ricezione sono disponibili delle funzioni che permettono di tracciare i messaggi in arrivo usando le efficacissime tecniche Receive History List (RHL) e Multi Buffer Receive Block (MBRB), le quali consentono di elaborare i messaggi ricevuti senza bisogno di far intervenire in alcun modo la CPU. Ciascun buffer è in grado di gestire la propria politica software di Individual Overwrite Mode, ma è comunque disponibile un supporto di reazione agli

interrupt che può essere personalizzato per ciascun buffer.

Nella fase di trasmissione, il carico sulla CPU viene parimenti alleggerito perché sono rimosse le richieste d'intervento legate alla trasmissione delle grandi quantità di dati. La Transmit History List (THL) assicura la tracciabilità della sequenza dei messaggi uscenti, mentre il supporto avanzato di diagnosi incorporato nei moduli DaFCAN consente di replicare i messaggi in transito su un canale e riprodurli su un altro canale dove si possono monitorare con accuratezza.

Periferiche per tutti gli usi

Tutti i microcontrollori NEC Electronics dotati di controllo CAN sono certificati ISO 16845 e offrono provata stabilità in tutte le applicazioni automotive e industriali. I dispositivi più aggiornati in tal senso contengono di serie numerose interfacce e hanno caratteristiche di sicuro interesse.

S_Series: famiglia di microcontrollori a 32 bit con clock di 32 MHz, due controllori aFCAN, fino a 1 MByte di memoria Flash, 60 kByte di RAM, fino a 16 canali di conversione A/D con risoluzione a 10 bit.

R_Series: famiglia di microcontrollori a 32 bit con clock di 64 MHz, cinque controllori aFCAN, fino a 256 kByte di memoria Flash, 16 kByte di RAM, fino a 8 canali DMA indipendenti.

F_Series: famiglia di microcontrollori a 32 bit con clock di 32 MHz, due controllori aFCAN, fino a 1 MByte di memoria Flash, 60 kByte di RAM, fino a 24 canali di conversione A/D con risoluzione a 10 bit. Di questa serie c'è anche una variante a 8 bit con clock di 20 MHz, un controllore aFCAN, 128 kByte di Flash, 7 kByte di RAM e 16 A/D a 10 bit.

D_Series: famiglia di microcontrollori a

32 bit con clock di 16/32/64 MHz, due controllori aFCAN, fino a 2 MByte di memoria Flash, 60 kByte di RAM, un'interfaccia per ulteriore memoria esterna, fino a 16 canali di conversione A/D con risoluzione a 10 bit, un controllore per schermi LCD e per il comando di fino a sei motori stepper.

L'innovativa tecnologia di processo NEC Electronics che consente di fabbricare le memorie Flash a 0,15 µm permette anche di realizzare moduli specifici per l'emulazione delle Eeprom e anche per il supporto delle tecniche di auto programmazione e debugging. Sono altresì disponibili differenti opzioni per la tensione di alimentazione, da 1,8 V fino a 5,5 V, mentre per tutti i dispositivi la temperatura è tollerata da -40 a +125 °C.

Oltre a disporre di quest'ampia dotazione di periferiche, fra cui ci sono anche i temporizzatori general-purpose, i DAC, le funzioni di sicurezza e le interfacce di comunicazione a basso livello, questi dispositivi risaltano per la flessibilità applicativa, la velocità di lavoro, l'affidabilità delle trasmissioni, l'efficienza del codice e il costo contenuto, nonché per le comuni qualità insite nel protocollo CAN, irrobustite dalla presenza della versione più recente delle interfacce DaFCAN.

NEC Electronics è membro del CiA e, quindi, ha certificato tutte le prestazioni dei propri dispositivi con i CAN Conformance Test previsti dalla normativa ISO 16845. Del resto, i laboratori NEC dispongono dell'attrezzatura e dell'esperienza necessarie per implementare e verificare qualsiasi soluzione CAN si voglia concepire per soddisfare particolari applicazioni, compresi i protocolli TCP/IP e IRT Ethernet (Isochronous Real Time Ethernet). 

NEC Electronics Europe
readerservice.it n. 7