



Paolo Rognoni (Paolino)

BUS ELETTRONICO

4 October 2006

Domanda:

Cerco delucidazioni sul collegamento tra schede elettroniche definito SISTEMA BUS.

Risponde Paolino

I sistemi che dialogano con BUS DI CAMPO sono ormai molto diffusi. Il bus di campo (o fieldbus) nasce originariamente con l'obiettivo di ridurre il costo dei cablaggi nel settore automobilistico ma dopo pochi anni si espande con prepotenza anche nel mondo industriale manifatturiero, grazie alle interfacce di cui sono dotati i PLC.

Il mercato offre svariati metodi per comunicare a bus di campo; tra i sistemi/protocolli più blasonati si possono citare il CAN, CAN-OPEN, DeviceNet, ProfiBUS, Modbus, ecc. Sostanzialmente sono reti di dispositivi che dialogano secondo ben specifiche regole (protocollo) su mezzi trasmissivi ben definiti. Essendo reti di dispositivi, i bus di campo possono essere con elementi paritetici (struttura multi-master) oppure con un master ed un numero (maggiore o uguale a uno) di slave.

Per semplificare di molto (cercando di non banalizzare), ecco come funzionano, in linea di principio, le due alternative.

MASTER-SLAVE

Se la rete è configurata con struttura MASTER-SLAVE, è il MASTER che interroga ogni singolo slave per dargli dei comandi e/o per leggere variabili da esso. Quando uno slave ha un dato disponibile, non prende iniziativa e non chiama il master; sarà questi che, con ben precise regole (definite dal processo su cui il bus di campo è applicato) va ad interrogare ogni singolo slave.

MULTI-MASTER

La rete paritetica permette a ciascun elemento che la costituisce di comunicare agli altri degli specifici dati. Ad esempio, un sensore di livello che sente un "troppo pieno" può avvertire il modulo di comando alla valvola per cui si chiuda una saracinesca.

Ciascuna delle due soluzioni ha vantaggi e svantaggi. Per quanto concerne la struttura MASTER-SLAVE è facile capire che il canale trasmissivo (il canale fisico) non corre rischi di trovarsi intasato, in quanto mai potrà verificarsi il fatto che due elementi possano concorrere all'accesso al mezzo fisico. È il master che chiama ogni singolo slave, uno alla volta. Di contro, queste sono reti con tempi di risposta

potenzialmente elevati nel caso si verifichi un evento: la rete deve essere continuamente monitorata dal master affinché conosca lo stato di ogni singolo slave. Viceversa, con bus MULTI-MASTER ogni elemento può accedere alla rete quando meglio crede. Senz'altro questo è un modo più veloce per rispondere ad esigenze di real-time. Nel caso non ci siano eventi in corso, il mezzo fisico non è attraversato da dati. I problemi nascono quando contemporaneamente più di un elemento della rete cercano di accedere al mezzo fisico; il concetto è che se si parla in due contemporaneamente, non si capisce nulla nè di quanto dice il primo nè di quanto dice il secondo. Vanno quindi introdotti dei criteri di arbitraggio nell'accesso alla rete fisica; questo viene fatto ad esempio dando una priorità a ciascun nodo della rete. Ai nodi che ricoprono ruoli vitali per il sistema, viene assegnata la priorità più elevata nell'accesso alla rete, agli altri via via più bassa.

La connessione tra nodi della rete avviene tramite doppino; su quel cavo avviene la trasmissione tra MASTER e SLAVE. Chi inizia la comunicazione (il MASTER) "chiama" uno SLAVE modulando sul cavo 0 e 1 in modo da generare un pacchetto di informazioni. Dopo che il MASTER si è dichiarato, il primo dato utile generalmente è l'indirizzo dello slave, ossia il master chiama un nodo "per nome" o per indirizzo, se preferisci. Il pacchetto si compone quindi di indirizzo dello slave seguito comandi da impartire a questo nodo. Di solito la comunicazione non prevede un cambio di frequenze, altrimenti ci vorrebbero nodi con circuiteria tale da poter decodificare segnali a più frequenze e questo potrebbe far aumentare i costi.

Un esempio di pacchetto può essere il seguente:

PREAMBOLO + INDIRIZZO DEL MASTER (che sta trasmettendo) + INDIRIZZO DELLO SLAVE (che deve ricevere il dato) + COMANDI IMPARTITI + CHEKSUM

Il preambolo (di solito usato quando il mezzo fisico non è il doppino ma è l'etere) serve per sincronizzare lo slave sul segnale trasmesso.