

1 Interfacce parallele

1.1 Parallela "Centronics"

Dell'interfaccia parallela dei computer di tipo "PC" abbiamo già trattato nel precedente volume. In questo capitolo illustreremo le interfacce parallele più sofisticate ..

1.2 Porte parallele "moderne"

La necessità di interfacciare i PC a dispositivi portatili ad alta velocità, come per esempio scanner, schede di rete o hard disk ha portato all'evoluzione delle porte parallele e alla realizzazione di diverse versioni migliorate. Buona parte di queste modifiche sono specificate nella norma IEEE 1284 (1994).

1.2.1 Modo bidirezionale

Una porta che supporti questa modalità è una normale porta parallela, del tutto compatibile con una SPP, che può utilizzare le linee del DR anche in ingresso. Ciò si può fare semplicemente scrivendo un 1 nel bit 5 di CR, poi leggendo il dato voluto in DR.

La modalità bidirezionale è detta anche PS/2 mode, perché corrisponde alla porta parallela del personal computer IBM modello PS/2, che fu prodotto dopo il PC AT.

Per verificare se un PC ha una porta bidirezionale:

- mettere a 1 il bit 5 del CR
- lasciando la porta parallela scollegata, scrivere un numero in DR
- leggere DR
- ripetere con almeno 2 numeri

Se le letture NON sono uguali alle scritture allora la porta probabilmente è bidirezionale; se sono sempre uguali alle scritture, la porta non è bidirezionale.

Quasi tutti i PC attuali hanno porte parallele bidirezionali, in alcuni casi funzionano come bidirezionali solo se si sistemano dei jumper o si configura in tal modo il programma di BIOS setup.

Con una parallela bidirezionale, analogamente al caso della SPP, l'handshake con la stampante è completamente controllato dal software, in ogni sua parte.

Questa modalità è usata in alcuni sistemi di backup su nastro portatili che si interfacciano al PC tramite la porta parallela.

1.2.2 Modo Fast Centronics

Con le interfacce parallele "Fast Centronics" è possibile effettuare trasferimenti con la stampante con una sola operazione di I/O. Nell'hardware della porta è compresa una macchina a stati finiti che realizza automaticamente la sequenza di 4 operazioni che realizza l'handshake, gestendo le linee di Strobe e Acknowledge per conto della CPU.

Con questa modalità si possono trasferire dati alla velocità di 500 kByte/s.

1.2.3 Modo EPP (Enhanced Parallel Port)

Il modo EPP è una sorta di estensione all'esterno dei segnali del microprocessore per l'accesso ai bus, cioè un modo per la CPU di accedere direttamente all'hardware delle schede esterne.

Con le EPP sono possibili quattro tipi di trasferimenti: lettura di dati, scrittura di dati e lettura e scrittura di indirizzi.

Questo ci fa capire che in un sistema con EPP possono essere presenti più di un dispositivo, ciascuno identificato da un indirizzo univoco.

Le porte EPP, compatibili con le SPP nei primi tre registri, hanno altri 2 registri nei quali si opera la scrittura e la lettura dei dati. Nel registro BASE + 4 si scriverà o leggerà il dato trasferito, mentre tramite il registro BASE + 5 sarà possibile trasferire un indirizzo, un comando od un'informazione di controllo. La forma e la sintassi degli indirizzi e dei comandi sono lasciati al software, lo standard non li specifica.

Come nella Fast Centronics un trasferimento avviene con una singola operazione di I/O (IN o OUT); la semplice lettura o scrittura nei registri BASE + 4 o BASE + 5 genera una sequenza di handshake, con strobe e acknowledge completamente gestiti dal chip con cui si realizza la porta. Questo può avvenire in un singolo ciclo di I/O, aumentando di molto la velocità di trasmissione possibile.

Le porte EPP sono ideali per comunicare con dispositivi "a registri" in cui la direzione del trasferimento cambi abbastanza spesso, come schede di rete, hard disk portatili o schede di acquisizione dati.

Per il funzionamento in modalità EPP è necessario che tutti e due i soggetti della comunicazione abbiano elettronica conforme con EPP, in caso contrario il port EPP funzionerà come una SPP, essendo con essa compatibile.

Le velocità ottenibili con una EPP vanno dai 500 kByte/s ai 2 MByte/s con bus di sistema ISA, queste velocità sono comparabili con la velocità del bus ISA. Con bus più veloci di ISA la velocità può arrivare fino a 10 MByte/s.

1.2.4 Modo ECP (Extended Capabilities Port)

Anche il protocollo ECP prevede due tipi di trasferimenti: "Data cycles" e "Command cycles". Anche le porte ECP possono scambiare dati richiedendo alla CPU una sola istruzione di I/O.

In più rispetto alle EPP, le porte ECP possono avere un buffer FIFO, per disaccoppiare un dispositivo dall'altro dal punto di vista del flusso di dati. Ci può essere inoltre l'uso di un canale di DMA e la possibilità di compressione dei dati, con un semplice algoritmo RLE (Run Length Encoding). Questo tipo di compressione è molto utile con dispositivi come scanner o stampanti, i cui dati spesso includono lunghe sequenze di numeri uguali. In questi casi la compressione può arrivare fino a 64:1. Oltre che in DMA, l'interfaccia si può controllare in interrupt ed in polling.

Date le sue funzionalità di DMA, ECP dà il suo meglio nel trasferimento veloce in una sola direzione di grandi blocchi di dati, come avviene per esempio con stampanti grafiche o scanner.

Le velocità con bus ISA possono giungere a 2,5 MByte/s, con bus più veloci le prestazioni possono essere molto migliori.

Channel addressing is intended to be used to address multiple logical devices within a single physical device

It is this decoupling of the transfer states that makes the ECP protocol a "loosely coupled" protocol. The software driver does not know the exact state of the data transfers. If a large block is being transferred via DMA, the driver does not know if the 123rd byte is being transferred or the 342,201st byte. As in the case of printers, the software may not care. The only concern is whether the transfer was completed or not.

Usage of this port is similar to that of the EPP port. An operational mode is written to the ecr register, and then data transfer is accomplished by writing or reading from the appropriate I/O port. All of the handshaking is automatically generated by the interface controller. The major difference is that the ECP port is meant to be driven by DMA rather than explicit I/O operations.

1.2.5 IEEE 1284

Questo standard definisce cinque modi per le comunicazioni parallele: Compatible, Nibble, byte, ECP e EPP.

Il modo "Compatible" è quello della porta parallela originale del PC, unidirezionale. Il Nibble mode è il modo bidirezionale che fa uso della porta standard, con quattro bit sul CR ed altri quattro sullo SR (come nel cavo Laplink, nel quale il quinto collegamento in entrambe le direzioni viene usato per l'handshake). Il byte mode è il modo di trasmissione tipico delle porte bidirezionali complete, con i dati scambiati otto bit alla volta attraverso il registro dei dati, sia in ingresso che in uscita. Di EPP e ECP si è già detto.

Per questioni di compatibilità tutte le interfacce conformi con IEEE 1284 devono supportare la bidirezionalità anche con i vecchi Nibble e Byte mode.

Lo standard introduce la possibilità di "negoziare" della modalità di trasferimento. All'inizio della comunicazione i due dispositivi funzioneranno in modo "compatible" (SPP) e cominceranno a scambiarsi le prime informazioni. Fra l'altro si comunicheranno in quali modalità possono funzionare e quale dovrebbe essere la migliore. A questo punto potranno cambiare la modalità di trasferimento, utilizzando quella che realizzerà una comunicazione più efficiente.

Lo standard specifica anche cavi e connettori da utilizzarsi. I connettori sono: il classico Centronics, il DB 25 utilizzato nel PC ed un tipo miniaturizzato, simile al Centronics ma molto più piccolo, che è in uso nelle porte parallele dei PC portatili.

I chip moderni per interfacce parallele supportano di solito diverse delle modalità di funzionamento fin qui descritte. Spesso le schede madri contengono già i dispositivi per realizzare queste interfacce, ma non sono completamente conformi alla IEEE 1284, per cui non sono in grado di negoziare la modalità di trasferimento. In questi casi si può scegliere la modalità da utilizzare solo modificando la configurazione di setup, contenuta nella memoria CMOS di sistema. Quando questo accade, eventuali software di riconoscimento del tipo di porta presente saranno in grado di individuare solo la modalità di interfaccia che è correntemente utilizzata, non tutte quelle che il sistema può utilizzare "potenzialmente".

1.3 Interfaccia IEEE 488

Questo tipo di interfaccia parallela fu sviluppata dall'HP e successivamente standardizzata formalmente dalla IEEE. Ha un parallelismo di 8 bit e può essere considerata un vero e proprio "bus" su fili, con segnali di handshake per la completa sincronizzazione hardware di trasmissione e ricezione e la possibilità di avere molti dispositivi collegati (multidrop). Di solito è usata per collegare computer a strumentazione di laboratorio, alla velocità massima 1MByte/s. Su di un "bus" IEEE 488 possono operare fino a 256 dispositivi, che hanno un indirizzo univoco; uno solo di essi, detto "master" o "controller", può regolare il flusso delle informazioni e stabilire quale dispositivo può trasmettere dati e quando lo può fare.

Il connettore IEEE 488 è costituito da una parte maschio che si connette nel dispositivo da collegare ed una parte femmina su cui si può collegare un altro connettore analogo (collegamento "piggy back"). In questo modo è possibile realizzare una "rete" costituita da molti dispositivi. La lunghezza massima di un tratto di cavo fra due dispositivi è di 8 metri, esistono in commercio dispositivi che la possono estendere.

1.4 *Interfaccia SCSI*

"Small Computer System Interface" è uno standard emanato dall'ANSI, nella sua prima versione nel 1980. E' stato usato da molti produttori e si è rivelato molto utile per collegare hard disk ad alta velocità. Dello standard SCSI esistono molte versioni, migliorate nel corso del tempo. Nelle ultime versioni è aumentata la velocità ed il grado di parallelismo. Anche l'interfaccia SCSI è un bus, che è in grado di collegare fino a 8 dispositivi. Ciascun dispositivo ha un numero di identificazione fisso, da 0 a 7. Il cavo SCSI può essere lungo fino a 6 metri, quando pochi dispositivi sono collegati. La velocità arriva fino a 20 MByte/s. I cavi SCSI comprendono fino a 68 fili e trasferiscono dati a 8 o a 16 bit. Nell'ultima versione (Fast40 SCSI o Ultra SCSI) la velocità è stata portata a 40 MByte/s e il parallelismo massimo a 32 bit, ciò ha comportato la variazione delle specifiche elettriche e perciò la non compatibilità con i sistemi preesistenti.

Data l'alta velocità di trasmissione, le linee di un bus SCSI devono essere terminate, perciò l'ultimo elemento della catena di dispositivi collegata ad una interfaccia SCSI deve disporre di una barra di terminazione. Alcuni dispositivi moderni hanno una terminazione interna, che si deve includere se essi sono l'ultimo elemento della catena. Ciò può essere fatto manualmente, sistemando un blocco di terminatori in un connettore, ma anche via software o automaticamente, mediante un "autosense" dell'elettronica dell'interfaccia.