

SOMMARIO

GENERALITÀ.....	2
Interfaccia parallela Centronics standard.....	3
Segnali fondamentali dell'interfaccia parallela.....	3
Osservazioni :	4
Metodo dei "terminatori di linea".....	4
Metodo delle "coppie twisted-pairs".....	5
Temporizzazione dei segnali nel caso di interfaccia parallela.....	5
Segnali di controllo ausiliari dell'interfaccia parallela.....	6
Interfaccia parallela PC : lato PC (DB25F).....	6
Interfaccia parallela PC : lato stampante (DB25M su cavo interfaccia).....	7
Protocollo PC/XT/AT.....	8
Protocollo Motorola.....	9
Connettore standard dell'interfaccia parallela (DB25F lato PC).....	10
Indirizzi dei Registri interni della Porta Parallela della Stampante:.....	10
Interfaccia Parallela lato PC.....	11
INTERFACING THE IBM PC PARALLEL PRINTER PORT VERSION 0.95 6/7/94.....	11
Convenzioni adottate nel documento.....	11
Indirizzi delle porte parallele, nomi BIOS e DOS.....	11
Indirizzi dei Registri interni della Porta Parallela della Stampante:.....	12
Interfaccia Parallela lato PC.....	13
Interfaccia Parallela lato PC (segnali di controllo).....	14
Caratteristiche Elettriche.....	14
PORTA PARALLELA EPP: ENHANCED PARALLEL PORT.....	15
Address/Data bits.....	15
Write.....	16
Interrupt.....	16
Wait.....	16
Data strobe.....	16
Address strobe.....	16
Altre linee.....	16
Specifiche del cavo di interconnessione EPP.....	16
PORTA PARALLELA ECP : EXTENDED CAPABILITIES PORT.....	17
Data bits.....	19
nStrobe diventa HostClk.....	19
nAck diventa PeriphClk.....	19
Busy diventa PeriphAck.....	19
PError diventa nAckReverse.....	19
Select diventa Xflag.....	19
nAutoFeed diventa HostAck.....	19
nFault diventa nPeriphRequest.....	19
nInit diventa nReverseRequest.....	19
nSelectIn diventa 1284Active.....	19
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI.....	19

La porta parallela nei PC

prof. Cleto Azzani
IPSIA Moretto Brescia

Settembre 2002
(prima edizione maggio 1999)

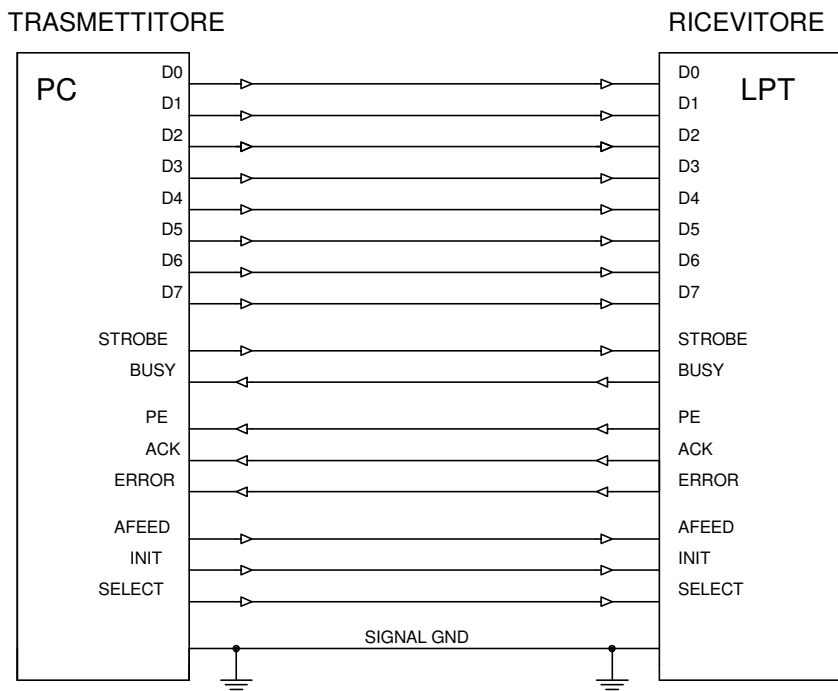
Generalità

I sistemi di interfacciamento, vengono utilizzati nei PC per connettere il sistema di elaborazione dati con i dispositivi periferici esterni (tastiera, mouse, video, stampante, plotter, unità HD, FD, CD-ROM, modem etc). Alcuni sistemi di interfacciamento sono essenziali per il funzionamento del sistema stesso (interfaccia video, interfaccia tastiera), altri sono opzionali. Fra le modalità di trasferimento dati distinguiamo la “modalità parallelo” attuata ad esempio nel caso dell’interfaccia di una stampante e interfacciamento seriale (verso un modem o un plotter o una stampante seriale). Nel caso di interfaccia parallela, il dato a 8 bit che deve essere trasferito fra sistema di elaborazione dati (PC) e periferica esterna transita su otto conduttori distinti che costituiscono un “bus” (veicolo di trasmissione dei dati). Il dato in questo caso viene trasmesso in un unico ciclo contemporaneamente sugli otto conduttori distinti che costituiscono il “bus”.

Interfaccia	tipologia	bit/sec	bytes/sec
RS232C	SER	115 K	
SPP (Centronics STD)	PAR		115 K
USB 1.0	SER	12 M	
ECP/EPP	PAR		3 M
IDE	PAR		3.3-16.7 M
SCSI-1	PAR		5 M
SCSI-2	PAR		10 M
FAST SCSI	PAR		10 M
FAST NARROW SCSI	PAR		10 M
Fast Wide SCSI	PAR		20 M
Wide SCSI	PAR		20 M
Ultra SCSI	PAR		20 M
SCSI-3	PAR		20 M
Fast-20	PAR		20 M
Ultra Narrow	PAR		20 M
Ultra IDE	PAR		33 M
Wide Ultra SCSI	PAR		40 M
Fast Wide 20	PAR		40 M
Ultra2 SCSI	PAR		40 M
IEEE-1394	SER	100-400 M	
Hi-Speed USB	SER	480 M	
Wide Ultra2 SCSI	PAR		80 M
Ultra3 SCSI	PAR		80 M
Wide Ultra3 SCSI	PAR		160 M
FC-AL Fiber Channel	SER	0,8 - 3,2 G	

Tabella Comparativa della Massima velocità di trasmissione consentita nei vari tipi di interfaccia

Interfaccia parallela Centronics standard



Segnali fondamentali dell'interfaccia parallela

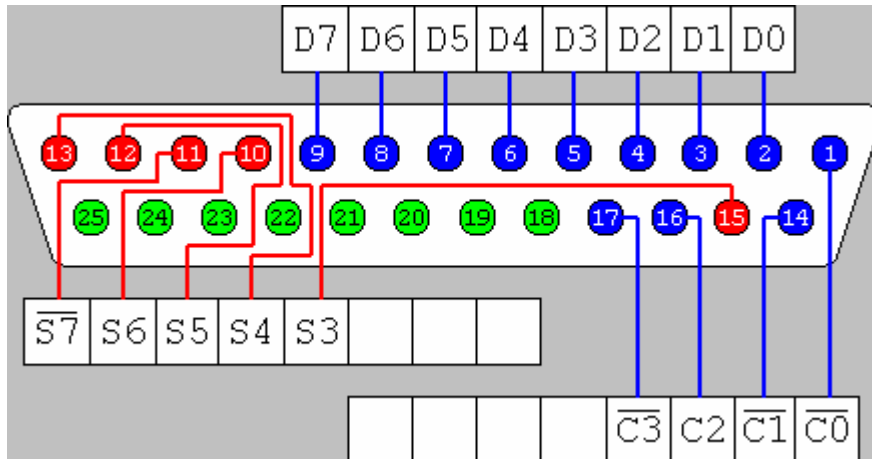
La connessione parallela fra PC e stampante (LPT) è effettuata attraverso i seguenti segnali :

- otto linee dati da D0 a D7, TTL compatibili che connettono il PC alla stampante; su queste linee viaggiano i dati (caratteri in codice ASCII) o i comandi (ASCII) che vengono generati dal PC e sono diretti alla stampante.
- una linea di controllo denominata $\overline{DATA-STROBE}$ attiva a livello logico basso attraverso la quale il PC comunica alla stampante che il dato è da ritenersi valido. Il segnale $\overline{DATA-STROBE}$, normalmente a livello alto passa a livello basso dopo che il PC ha emesso il dato sulle otto linee D0-D7. La durata del segnale di "STROBE" si aggira attorno a 1 $\mu\text{sec.}$; esso viene generato con un ritardo di 0,5 - 1 $\mu\text{s.}$ rispetto alla collocazione del dato sul Data Bus.
- Una linea di controllo denominata $BUSY$ diretta dalla stampante LPT verso il PC attraverso la quale la stampante comunica al PC di essere occupata (se $BUSY=1$) e quindi di non essere in grado di accettare altri dati oppure di essere libera e perciò in grado di ricevere altri dati se $BUSY=0$.
- Una linea di controllo denominata $\overline{DATA-ACK}$ attiva a livello logico basso e diretta dalla stampante LPT verso il PC attraverso la quale la stampante comunica al PC di avere acquisito ed elaborato correttamente l'ultimo dato ricevuto. Il segnale $\overline{DATA-ACK}$, normalmente a livello alto passa a livello basso dopo che la stampante ha completato il processo di acquisizione dati. La durata del segnale di $\overline{DATA-ACK}$ si aggira attorno a 1 $\mu\text{sec.}$; e viene generato a conclusione delle operazioni di competenza della stampante ossia a conclusione del trasferimento del carattere ricevuto nel "buffer di stampa" oppure dopo il trasferimento del carattere e la stampa dell'intero buffer nel caso in cui il carattere ricevuto sia il CR (Invio o Carriage Return / \$0D) oppure il TOF (Top of Form / a pagina nuova).

Va puntualizzato che la gestione di un semplice protocollo di comunicazione non richiede generalmente la contemporanea gestione dei segnali $BUSY$ e $\overline{DATA-ACK}$. Anche se una stampante parallela dispone di tutti e due i segnali è possibile infatti configurare un protocollo di comunicazione che utilizzi $BUSY$ e $\overline{DATA-STROBE}$ (caso dei PC IBM e compatibili) oppure $\overline{DATA-STROBE}$ e $\overline{DATA-ACK}$ (caso dei sistemi di sviluppo Motorola).

Osservazioni :

Il connettore adottato dalla IBM per l'interfaccia parallela, in occasione della introduzione sul mercato per primo PC/XT, è il connettore Cannon a vaschetta a 25 poli DB25F femmina sul PC e maschio DB25M sul cavo di interfaccia.

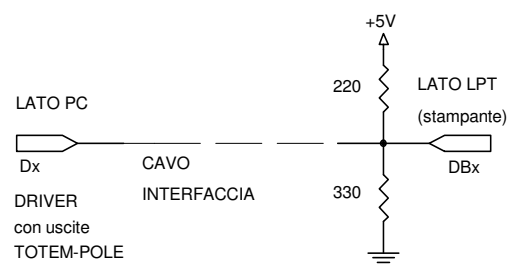


La lunghezza del cavo che connette un PC ad una stampante parallela non deve superare la lunghezza di 2 mt. In caso contrario si può verificare che la stampante stampi un carattere diverso rispetto a quello collocato dal PC sul Bus Dati. I motivi per cui ciò avviene sono molteplici:

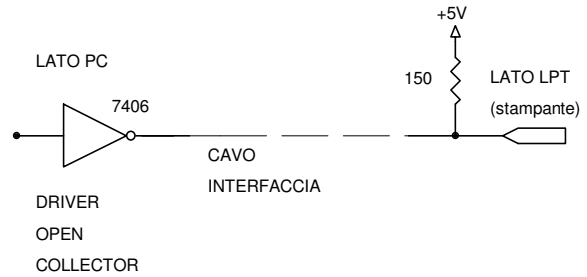
- 1) innanzitutto i parametri del circuito equivalente associato alle varie uscite D0-D7 e non sono mai uguali; il carico resistivo e capacitivo delle varie linee dati risulta diverso da linea a linea il che significa ritardi diversi fra linea e linea;
- 2) sulle varie linee i ripidi fronti generati dai dati in rapida successione danno origine a fenomeni di oscillazione smorzata (circuito RLC in regime transitorio) che provocano perturbazioni nei dati ricevuti dalla stampante.
- 3) un fronte ripido che si manifesta su una linea dati può produrre un disturbo su una linea dati fisicamente vicina per due motivi:
 - a) un gradino di tensione può essere accompagnato da un gradino di corrente per cui, per induzione elettromagnetica si avrà una f.e.m. di disturbo indotta nella linea fisicamente vicina a quella che genera la variazione di flusso (elevata nel caso di brusche variazioni di corrente);
 - b) un gradino di tensione può non essere accompagnato da un gradino di corrente ma può interessare la capacità parassita esistente fra due conduttori dati e propagare perciò un disturbo di natura elettrostatica.

Metodo dei "terminatori di linea"

Qualche beneficio può essere ottenuto adottando i cosiddetti "terminatori di linea 220/330" (vedi figura); essi devono venire collegati in prossimità del connettore della stampante a valle del cavo di interfaccia.; si deve montare un terminatore per ogni linea dati D0-D7 e per la linea $\overline{DATA-STROBE}$.

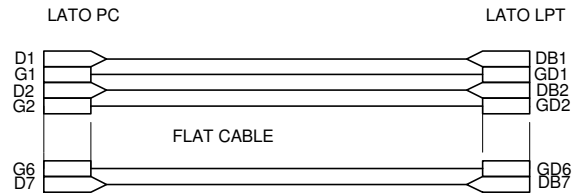


I terminatori innanzitutto fanno lavorare i “driver” della porta parallela in corrente, in secondo luogo smorzano le oscillazioni. Tutto ciò contribuisce a eliminare o per lo meno ridurre in modo consistente buona parte dei disturbi che si generano sul cavo di interfaccia. I disturbi, infatti, essendo “segnali a bassa potenza”, non riescono a presentarsi a valle del cavo con sufficiente energia per imporsi sul segnale vero e proprio. L’uso dei terminatori è però limitato ai PC dotati di porte parallele con buffer del tipo 74LS244 o 74LS245 con uscite “totem pole”. Nel caso i buffer della porta parallela siano di tipo “open collector” (tipo 74LS06 o 74LS07) a valle del cavo di interfaccia non è possibile collocare un terminatore 220/330 ma bisogna collegare unicamente un resistore di pull-up di valore adeguato (con 5V di alimentazione generalmente viene utilizzato un resistore di pull-up del valore di 150 Ohm).

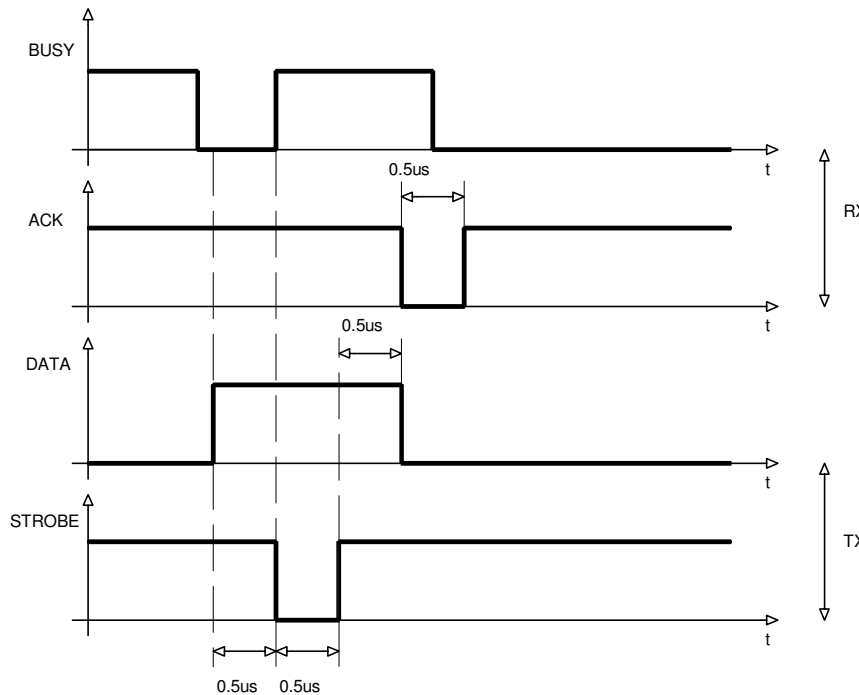


Metodo delle “coppie twisted-pairs”

Un altro metodo per rendere più affidabile la trasmissione dati parallela su cavo lungo può essere quello che prevede l’uso di cavi piatti (flat-cable) in connessione “twisted pairs”. In sostanza si tratta di alternare sul “flat-cable” un dato ad es D1 ed un conduttore di massa G1, fare seguire quindi D2 e un altro conduttore di massa G2 e così via. In definitiva i “conduttori di massa” posti fra un conduttore dati e il successivo introducono di fatto una specie di schermatura di tipo elettrostatico che riduce l’interferenza reciproca di tipo elettrostatico fra i vari conduttori dei dati.



Temporizzazione dei segnali nel caso di interfaccia parallela



Nella figura sopra riportata è mostrato l’andamento nel tempo dei segnali che gestiscono il “protocollo di comunicazione” fra PC e stampante. Supponiamo che inizialmente la stampante risulti occupata (BUSY=1), il PC attenderà che la stampante si liberi (BUSY=0). Quando ciò avviene il PC nell’ordine prima fornisce il carattere (ASCII) da stampare,

poi con un certo ritardo (pari a 0,5 μs.) genera il $\overline{DATA-STROBE}$. La stampante si dichiara occupata (BUSY=1) impedendo così al PC di inviare altri dati. Dopo che la stampante ha provveduto ad elaborare il carattere ricevuto essa genera la segnalazione di $\overline{DATA-ACK}$. E’

evidente che l'intervallo di tempo che intercorre fra $\overline{DATA-STROBE}$ e $\overline{DATA-ACK}$ dipende dal carico di lavoro che compete in quel momento alla stampante per cui se la stampante si limita a memorizzare nel "buffer di stampa" il carattere ricevuto, l'intervallo risulterà piccolo mentre se quel carattere è l'ultimo della riga o l'ultimo della pagina l'intervallo risulterà più elevato: la stampante in quel caso deve materialmente attivare quei dispositivi meccanici (testina di stampa) che consentono di produrre il documento scritto e com'è noto questa operazione è molto lenta.

Segnali di controllo ausiliari dell'interfaccia parallela

La necessità di mettere il PC in condizioni di poter indagare più a fondo sulle ragioni per cui una stampante LPT può risultare BUSY durante un trasferimento dati e in alcuni casi la possibilità di "risvegliare" la stampante da una condizione di inattività temporanea mediante un "segnale hardware", ha indotto i fabbricanti a introdurre altri segnali di controllo che vengono descritti in dettaglio nella tabella riportata a in questa pagina. Ci limiteremo perciò a fornire un solo esempio.

Il segnale PE (paper empty) diretto dalla stampante verso il PC, segnala (quando PE è a livello alto) la mancanza di carta nella stampante; è evidente che se il PC "testa" questo segnale, esso può anche avvertire l'operatore di provvedere a rimuovere l'impedimento che non consente alla stampante di portare a termine il proprio lavoro.

Interfaccia parallela PC : lato PC (DB25F)

Denominazione del pin	I/O (riferito al PC)	Note
D0,D1,D2,D3.....D7	<i>output</i>	Bit di uscita
Strobe (Dato Valido)	<i>output</i>	Il livello di questo segnale normalmente è alto, si abbassa dopo che il PC ha inviato un carattere alla stampante. Il segnale di "strobe" avverte la stampante che i dati sulle 8 linee sono validi. Il segnale di strobe viene generato in ritardo rispetto alla trasmissione dei dati. La durata dell'impulso è di circa 0,5 µs.
Acknowledge (Dato Ricevuto)	<i>input</i>	Un livello basso di acknowledge, indica che la stampante è pronta a ricevere altri dati. La durata dell'impulso è di circa 0,5 µs.
PE (Mancanza Carta)	<i>input</i>	Un livello alto del PE indica che la carta nella stampante è terminata.
Error	<i>input</i>	Un livello basso indica che la stampante non è in linea o si trova in stato di errore (fine carta etc).
Busy (Stampante Occupata)	<i>input</i>	Un livello alto di Busy indica che la stampante non è in grado di ricevere dati.
Selectin	<i>input</i>	Un livello alto indica che la stampante è selezionata
Select	<i>output</i>	Un livello Basso dal PC attiva la selezione della stampante
Init	<i>output</i>	Un impulso basso >0,5µs dal PC inizializza la stampante
AutoFeed	<i>output</i>	Basso per a capo automatico
Gnd	-----	Ritorno di massa (Signal ground).

Connettore vaschetta 25 poli fem. DB25F sul PC e 25 poli mas. DB25M sul cavo stampante

Interfaccia parallela PC : lato stampante (DB25M su cavo interfaccia)

Denominazione del pin	I/O (riferito LPT)	Note
D0,D1,D2,D3.....D7	<i>input</i>	Bit dei dati
Strobe (Dato Valido)	<i>input</i>	Il livello di questo segnale normalmente è alto, si abbassa dopo che il PC ha inviato un carattere alla stampante. Il segnale di "strobe" avverte la stampante che i dati sulle 8 linee sono validi. Il segnale di strobe viene generato in ritardo rispetto alla trasmissione dei dati. La durata dell'impulso è di circa 0,5 µs.
Acknowledge (Dato Ricevuto)	<i>output</i>	Un livello basso di acknowledge, indica che la stampante ha concluso l'elaborazione del dato ricevuto ed è pronta a ricevere altri dati. La durata dell'impulso è di circa 0,5 µs.
PE (Mancanza Carta)	<i>output</i>	Un livello alto del PE indica che la carta nella stampante è terminata.
Error	<i>output</i>	Un livello basso indica che la stampante non è in linea o si trova in stato di errore (fine carta etc).
Busy (Stampante Occupata)	<i>output</i>	Un livello alto di Busy indica che la stampante non è in grado di ricevere dati.
Selectin	<i>output</i>	Un livello alto indica che la stampante è selezionata
Select	<i>input</i>	Un livello Basso dal PC attiva la selezione della stampante
Init	<i>input</i>	Un impulso basso >0,5us dal PC inizializza la stampante
AutoFeed	<i>input</i>	Basso per a capo automatico
Gnd	-----	Ritorno di massa (Signal ground).

Connettore vaschetta 25 poli maschio DB25M sul cavo stampante connesso al PC e Centronics 36 poli verso la stampante

Protocollo PC/XT/AT

Nel protocollo adottato sui PC/XT/AT vengono gestiti i due segnali di controllo fondamentali STROBE (proveniente dal PC) e BUSY proveniente dalla stampante. Nelle figure che seguono vengono riportate le temporizzazioni dei due segnali di controllo già ampiamente descritte e più avanti, sotto forma di “carta di flusso” o “flow-chart”, vengono descritti i comportamenti del PC e della stampante durante la fase di trasferimento dati (riferita al singolo carattere).

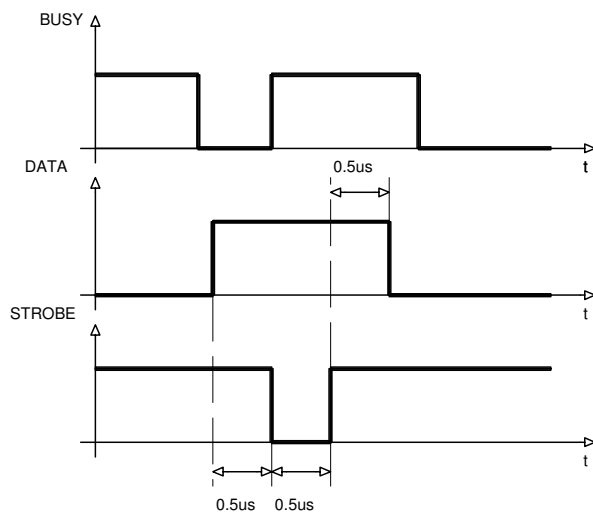
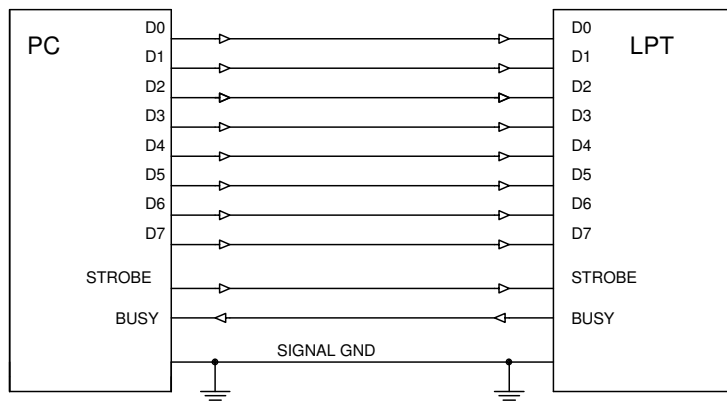
In particolare nel protocollo di comunicazione adottato dal PC si distinguono le seguenti fasi sequenziali :

- 1) *loop di attesa per sincronizzare il PC sul BUSY proveniente dalla stampante;*
- 2) *invio del dato dal PC alla stampante;*
- 1) *ritardo per consentire l'assestamento dei dati sul Bus;*
- 2) *invio del “DATA-STROBE” dal PC verso la stampante;*

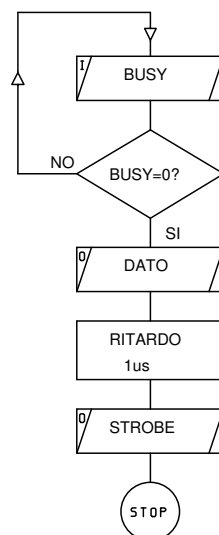
In particolare nel protocollo di comunicazione adottato dalla stampante si distinguono le seguenti fasi :

- 1) *loop di attesa dello strobe;*
- 2) *segnalazione di stampante occupata (BUSY=1) necessaria per evitare l'invio di altri dati dal PC;*
- 3) *lettura del “dato” dal bus esterno;*
- 4) *elaborazione del dato : trasferimento del dato nel “buffer di stampa” ed eventuale stampa del buffer;*
- 5) *segnalazione di stampante pronta (BUSY=0) al termine della fase di elaborazione del dato.*

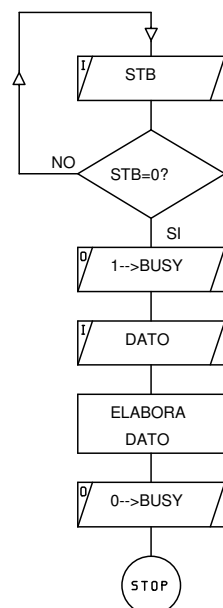
E' evidente che il processo ora descritto serve per consentire un corretto trasferimento di un carattere dal PC verso la stampante; tale processo verrà perciò ripetuto per ogni carattere che costituisce l'intero testo che deve essere stampato.



PROTOCOLLO LATO PC



PROTOCOLLO LATO LPT



Protocollo Motorola

Nel protocollo adottato sui sistemi di sviluppo Motorola vengono gestiti i due segnali di controllo fondamentali STROBE (proveniente dal PC) e ACK proveniente dalla stampante. Nelle figure che seguono vengono riportate le temporizzazioni dei due segnali di controllo già ampiamente descritte e più avanti, sotto forma di “carta di flusso” o “flow-chart”, vengono descritti i comportamenti del computer e della stampante durante la fase di trasferimento dati (riferita al singolo carattere).

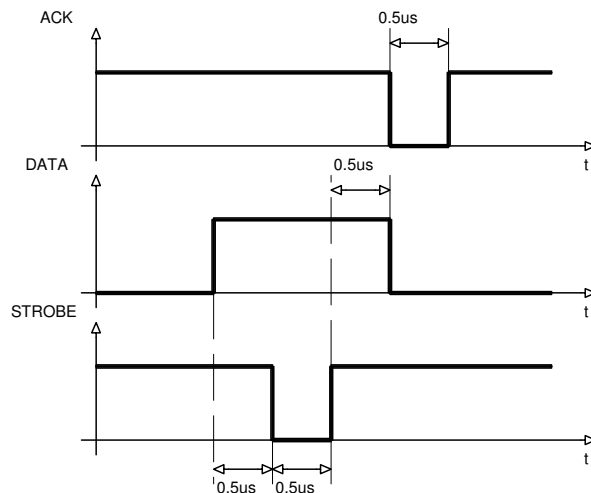
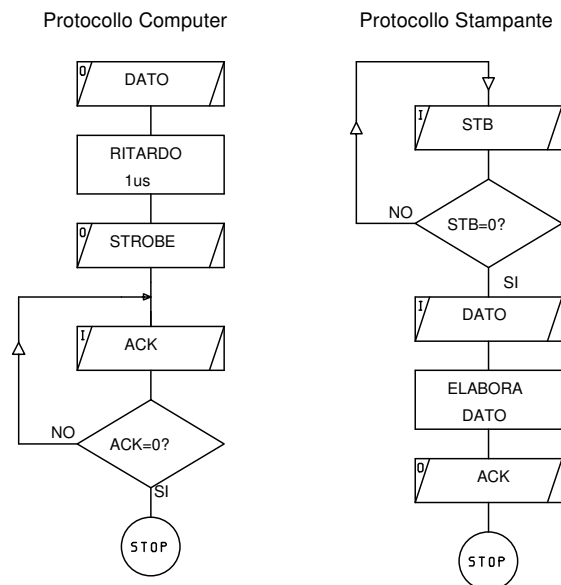
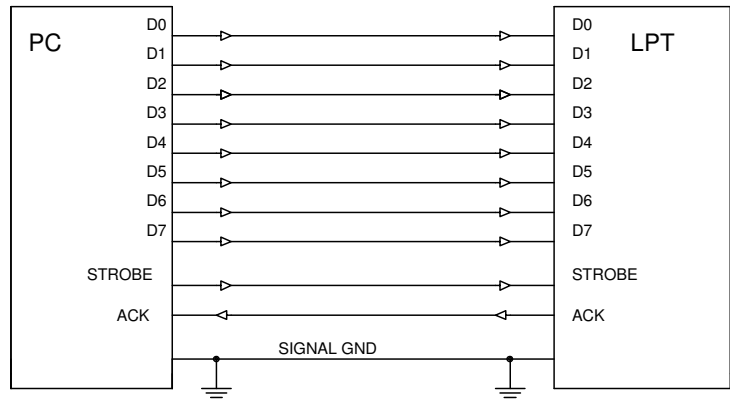
In particolare nel protocollo di comunicazione adottato dal PC si distinguono le seguenti fasi sequenziali :

- 1) invio del dato dal PC alla stampante;
- 2) ritardo per consentire l'assestamento dei dati sul Bus;
- 3) invio del “DATA-STROBE” dal PC verso la stampante;

- 1) loop di attesa per sincronizzare il PC sul ACK proveniente dalla stampante;

In particolare nel protocollo di comunicazione adottato dalla stampante si distinguono le seguenti fasi :

- 1) loop di attesa dello strobe;
- 2) lettura del “dato” dal bus esterno;
- 3) elaborazione del dato : trasferimento del dato nel “buffer di stampa” ed eventuale stampa del buffer;
- 4) segnalazione di dato acquisito ACK al termine della fase di elaborazione del dato.



Connettore standard dell'interfaccia parallela (DB25F lato PC)

Interfaccia Parallela PC/XT/AT			
DB25-F	Signal	I/O	Reg.Bit
1	-STROBE	OUT	C0-
2	DATA-0	OUT	D0
3	DATA-1	OUT	D1
4	DATA-2	OUT	D2
5	DATA-3	OUT	D3
6	DATA-4	OUT	D4
7	DATA-5	OUT	D5
8	DATA-6	OUT	D6
9	DATA-7	OUT	D7
10	-ACK	IN	S6+
11	+BUSY	IN	S7-
12	+PaperEnd	IN	S5+
13	+SELCTIN	IN	S4+
14	-AutoFd	OUT	C1-
15	-Error	IN	S3+
16	-Init	OUT	C2+
17	-Select	OUT	C3-
18	GND		
19	GND		
20	GND		
21	GND		
22	GND		
23	GND		
24	GND		
25	GND		

Nome	Indirizzo BASE
LPT1	\$378
LPT2	\$278

Indirizzi dei Registri interni della Porta Parallela della Stampante:

Port	R/W	I/O Addr.	Bits		Function
Data out	W	Base+0	D0-D7	OUT	8 LS TTL
Status In	R	Base+1	S3-S7	IN	5 LS TTL
Control Out	W	Base+2	C0-C3	OUT	4 TTL OPEN COLLECTOR
Control Out	W	Base+2	C4		INTERNAL, IRQ ENABLE
Control Out	W	Base+2	C5		INTERNAL, TRISTATE DATA
Data Feedback	R	Base+0	D0-D7		MATCHES DATA OUT
Control Feedback	R	Base+2	C0-C3		MATCHES CONTROL OUT
Control Feedback	R	Base+2	C4		INTERNAL, IRQ ENABLE REEDBACK

Interfaccia Parallela lato PC

I/O	DB25 PIN	CENT PIN	NAME SIGNAL	OF REGISTER BIT	FUNCTION
O	1	1	-STROBE	C0-	Invia un segnale a l.l. basso di durata >0,5 us
O	2	2	D0	D0	Bit meno significativo
O	3	3	D1	D1	..
O	4	4	D2	D2	..
O	5	5	D3	D3	..
O	6	6	D4	D4	..
O	7	7	D5	D5	..
O	8	8	D6	D6	..
O	9	9	D7	D7	Bit piu' significativo
I	10	10	-ACK	S6+	Impulso d'IRQ basso di ~ 0,5us dopo accettazione
I	11	11	+BUSY	S7-	Alto per Busy/Offline/ Error
I	12	12	+PAPER END	S5+	Alto per fine carta
I	13	13	+SLCT IN	S4+	Alto per selezione stampante
O	14	14	-AUTOFEED	C1-	Basso per a capo linea automatico
I	15	32	-ERROR	S3+	Basso per Error/Offline/Fine carta
O	16	31	-INIT	C2+	Genera impulso basso >50us per inizializzare
O	17	36	-SELECT	C3-	Basso per selezione stampante
//	18-25	19-30	GND		
		33,17,16	GND		

Per approfondire maggiormente la struttura hardware della interfaccia parallela si introduce ora una parte del documento :

Interfacing the IBM PC Parallel Printer Port Version 0.95 6/7/94

(redatto da Zhahai Stewart zstewart@nyx.cs.du.edu e disponibile su Internet)

Convenzioni adottate nel documento

1. -Un livello logico alto è il livello alto TTL compreso tra +2,4 a +5 V ;
2. -Un livello logico basso è il livello basso TTL compreso fra 0 V a 0,8 V ;
3. -Il DATO è alto quando è a L.L.1, mentre è basso quando, viceversa è a 0.
4. Le etichette come -STROBE, oppure come +BUSY, sono definite dalle stampanti e dal PC IBM. Il prefisso "-" (o il trattino sul nome) implica che il segnale è attivo a L.L basso. Il prefisso "+" significa che il segnale è attivo a L.L alto.
5. I dati in uscita dal registro sono numerati da D0 a D7, con D7 come più significativo. I bit di CONTROL OUT sono chiamati da C0 a C3 (per quelli che vanno ai pin) e C4 (per l'enable IRQ), e magari C5 (per delle porte bidirezionali, per controllare la "direzione" dei dati).
6. I bit di STATUS-IN sono numerati da S3 a S7, con un + o un - per i livelli logici alti o bassi. Tutti i bit di DATA-OUT non sono negati, come i dati per la porte bidirezionali, ma non hanno il suffisso +.
7. I numeri esadecimali sono preceduti da "0x", secondo l'uso comune del "linguaggio C".
8. Uscita "tri-state" significa in condizioni di "alta impedenza".

Indirizzi delle porte parallele, nomi BIOS e DOS

L'IBM definisce tre standard di base per le porte (in un 80x86 IO address space).

L'adattatore della stampante può utilizzare un ADDRESS di base 0x378, o più tardi 0x278 mentre l'interfaccia MDA (Monochrome Display Adaptor) usa l'indirizzo base 0x3BC.

Indirizzo	MDA	non MDA	
0x3BC	LPT1	n/a	Scheda MDA o Hercules IBM
0x378	LPT2	LPT1	Adattatore stampante primario
0x278	LPT3	LPT2	Adattatore stampante secondario

Nome	non MDA		
LPT1	0x378		
LPT2	0x278		
LPT3	n/a		

Il BIOS IBM definisce uno spazio RAM adatto a contenere i quattro indirizzi base di altrettante porte parallele (4 zone memoria a 16 bit che iniziano dall'indirizzo 0x408).

Durante il BOOT-UP il BIOS verifica la presenza di porte parallele nell'ordine agli indirizzi 0x3BC, 0x378 o 0x278, e memorizza gli indirizzi base nelle locazioni della tabella sopra definita (che parte dall'indirizzo 0x408).

Le celle inutilizzate della tabella possono essere riempite con 0 oppure con l'indirizzo della prima porta parallela trovata. Alcuni software possono ignorare questa tabella che generalmente viene usata dal BIOS (INT 17 printer I/O). Il BIOS individua le porte parallele, scrivendo il dato 0xAA sul registro DATA-OUT (indirizzo I/O BASE + 0), leggendo il registro DATA FEEDBACK (allo stesso indirizzo) e deducendo se c'è in un porta installata (se la lettura da come risultato 0xAA).

Questo metodo può dare luogo a confusione se alcune linee sono forzate a livello alto o a livello basso da un dispositivo hardware esterno (o se la porta si trova in TRISTATE, oppure se c'è un altro registro di riletture a quell'indirizzo).

Il BIOS conta inoltre il numero delle porte parallele trovate e immagazzina questo conteggio nei due bit più alti del byte all'indirizzo 0x411 (la tabella può trattenere 4 entrate, ma il BIOS nei suoi FLAG d'equipaggiamento ne conta solo 3).

La prima entrata nella tavola del BIOS a 0x408 diventa LPT1, la seconda entrata LPT2 e la terza LPT3 (se c'è). Il dispositivo DOS "PRN" è una denominazione software, corrispondente alla porta LPT1. Tale corrispondenza può essere modificata attraverso il comando DOS MODE.

Notare che cambiando le entrate nelle tavole BIOS a 0x408, si può cambiare la porta che è fisicamente connessa a LPT1, LPT2 : i programmi "printer swap" hanno la funzione di effettuare questo cambiamento.

La prima entrata nella tavola del BIOS a 0x408 diventa LPT1, la seconda entrata LPT2 e la terza LPT3 (se c'è).

Indirizzi dei Registri interni della Porta Parallela della Stampante:

Port	R/W	I/O Addr.	Bits		Function
Data out	W	Base+0	D0-D7	OUT	8 LS TTL
Status In	R	Base+1	S3-S7	IN	5 LS TTL
Control Out	W	Base+2	C0-C3	OUT	4 TTL OPEN COLLECTOR
Control Out	W	Base+2	C4		INTERNAL, IRQ ENABLE
Control Out	W	Base+2	C5		INTERNAL, TRISTATE DATA
Data Feedback	R	Base+0	D0-D7		MATCHES DATA OUT
Control Feedback	R	Base+2	C0-C3		MATCHES CONTROL OUT
Control Feedback	R	Base+2	C4		INTERNAL, IRQ ENABLE REEDBACK

I registri di feedback sono utilizzati per scopi diagnostici (eccetto nelle porte bidirezionali, dove il data feedback è utilizzato per l'ingresso dati; e l'IRQ abilita C4).

Interfaccia Parallela lato PC

I/O	DB25 PIN	CENT PIN	NAME SIGNAL	OF REGISTER BIT	FUNCTION
O	1	1	-STROBE	C0-	Invia un segnale a l.l. basso di durata >0,5 us
O	2	2	D0	D0	Bit meno significativo
O	3	3	D1	D1	..
O	4	4	D2	D2	..
O	5	5	D3	D3	..
O	6	6	D4	D4	..
O	7	7	D5	D5	..
O	8	8	D6	D6	..
O	9	9	D7	D7	Bit piu' significativo
I	10	10	-ACK	S6+	Impulso d'IRQ basso di ~ 0,5us dopo accettazione
I	11	11	+BUSY	S7-	Alto per Busy/Offline/ Error
I	12	12	+PAPER END	S5+	Alto per fine carta
I	13	13	+SLCT IN	S4+	Alto per selezione stampante
O	14	14	-AUTOFEED	C1-	Basso per a capo linea automatico
I	15	32	-ERROR	S3+	Basso per Error/Offline/Fine carta
O	16	31	-INIT	C2+	Genera impulso basso >50us per inizializzare
O	17	36	-SELECT	C3-	Basso per selezione stampante
//	18-25	19-30	GND		
		33,17,16	GND		

Nota : alcuni cavi, porte e connettori possono non essere a massa.

I pin centronics 19 : 30 e 33 sono "twisted pair return" massa, mentre il 17 è la massa dell'involucro e il 16 è la massa logica.

I registri feedback hanno uno scopo diagnostico (eccetto che nelle porte bidirezionali, dove il data feedback è utilizzato per l'ingresso dei dati ; e l'IRQ (-ACK/S6+) è triggerata positivamente sul fronte di salita , ed è abilitata solo se C4 è a 1.

Interfaccia Parallela lato PC (segnali di controllo)

I/O	DB25 PIN	CENT PIN	NAME SIGNAL	OF	REG BIT	FUNCTION NOTES
O	17	36	-SELECT		C3-	Basso per selezione stampante
O	16	31	-INIT		C2+	Impulso basso >0,5us per init.
O	14	14	-AUTOFD		C1-	Basso per a capo automatico
O	1	1	-STROBE		C0-	Genera un impulso basso >0,5 us da trasmettere
I	11	11	+BUSY		S7-	Alto per Busy/Offline/Error
I	10	10	-ACK		S6+	Impulso IRQ basso di circa 0,5us dopo accett.
I	12	12	+PAPEREND		S5+	Alto per fine carta
I	13	13	+SELECTIN		S4+	Alto per stampante selezionata
I	15	32	-ERROR		S3+	Basso per Error/Offline

Caratteristiche Elettriche

I pin d'uscita originariamente erano pilotati da un 74LS374 che è un integrato contenente otto latch, il quale può fornire 2,6 mA ed assorbirne 24mA. Ci sono condensatori da 22pF tra ogni linea e massa per ridurre l'effetto dei transistori.

Il manuale avverte : “ è indispensabile che i dispositivi esterni non mandino queste linee a massa” perché questo potrebbe causare la circolazione di una corrente troppo elevata che danneggerebbe il 74LS374 .

La porta d'entrata per il data out register è costituita da un 74LS244 buffer tri-state ; esso è di tipo non invertente. Questa porta è presente solo per scopi diagnostici.

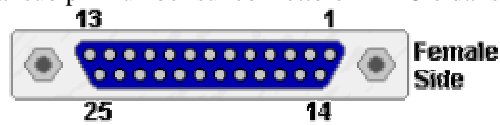
Nota : le porte bidirezionali utilizzano il driver 74LS374 (o equivalente) che viene posto in tri-state, per consentire il ritorno dei dati al PC attraverso un port privo di memoria.

I pin di control out sono pilotati da un 7405, un buffer invertente a collettore aperto collegato a +Vcc attraverso resistenze del valore di 4,7 Kohm. Tutte le linee ad eccezione di C2 sono invertite prima di andare a pin d'output ; la linea dei dati C2 è doppiamente invertita prima di andare al pin 16 (che non è invertito).

E' possibile utilizzare alcuni o tutti i bit del control out per ingressi programmando i corrispondenti control out alti (ricordando che c'è un inversione su C0 C 1 e C3) ; in tal caso , il collettore aperto è mandato alto dalle R di 4,7 Kohm. Ogni livello alto esterno applicato, manterrà alto lo stato, mentre ogni livello basso in uscita livello basso, manderà basso il livello. Questo può essere letto dai corrispettivi bit(s) di feedback. Se, sia l'uscita del registro di controllo ed il segnale esterno sono bassi, allora l'input sarà basso. Ricordate anche l'inversione tra questi livelli e i bit. Nel registro di stato è invertito il solo pin n. 10 corrispondente al bit S7.

Porta Parallela EPP: Enhanced Parallel Port

Ciascun segnale viene identificato dal suo pin-number sul connettore DB-25 e dal suo nome.



Pin No.	I/O (PC)	Signal Name
1	O	Write #
2	I/O	Address/Data 0
3	I/O	Address/Data 1
4	I/O	Address/Data 2
5	I/O	Address/Data 3
6	I/O	Address/Data 4
7	I/O	Address/Data 5
8	I/O	Address/Data 6
9	I/O	Address/Data 7
10	I	Interrupt #
11	I	Wait # (paired with 16)
12		Paper End *
13		Select *
14	O	Data Strobe #
15		Error *
16		Initialize Printer *(paired with 11)
17	O	Adress Strobe #
18		Ground (Data)
19		Ground (paired with 1)
20		Ground (paired with 10)
21		Ground (paired with 12)
22		Ground (paired with 13)
23		Ground (paired with 14)
24		Ground (paired with 15)
25		Ground (paired with 17)

In modalità SPP, tutti i segnali sono essenzialmente gli stessi della porta parallela standard. Quando la porta funziona in modalità EPP le otto linee dati vengono utilizzate al completo e solamente cinque linee di controllo vengono utilizzate in modo evidentemente diverso dalla modalità SPP. Le linee di controllo che cambiano il modo di funzionamento sono state contrassegnate con il carattere # nella tabella precedente. Le altre quattro linee rimanenti, contrassegnate con il carattere asterisco * vengono utilizzate in particolari applicazioni.

Address/Data bits

Le 8 linee (bidirezionali) trasferiscono di fatto le informazioni (Dati oppure Indirizzi) fra dispositivo e dispositivo; ciascuna linea trasporta 1 bit di informazione che deve essere spedita o ricevuta dal PC. L'informazione transita nei due sensi (in modo bidirezionale) contrariamente a ciò che accade nel caso di porta SPP dove le informazioni transitano unicamente dal PC verso la stampante (e non viceversa). I livelli logici sono i livelli standard TTL.

Write

Questa linea (uscita del PC) viene utilizzata per comunicare ai dispositivi connessi sulla porta che il dato è in corso di invio (sui pin 2, 3, ..., 9; questa linea si trova normalmente a livello "Alto" e passa a livello "Basso" quando il dato viene trasmesso.

Interrupt

Linea di ingresso sul PC, utilizzata da dispositivi connessi alla porta EPP del PC per inoltrare una richiesta di interrupt. Normalmente questa linea è bassa; passa a livello alto quando è in corso una richiesta di interrupt da parte di un dispositivo.

Wait

La linea "wait" (ingresso su PC) viene usata per segnalare al PC che il trasferimento dati si è concluso con successo. La linea normalmente è alta, diviene bassa quando il dato è stato ricevuto ritorna alta quando il dispositivo è pronto per ricevere il successivo byte.

Data strobe

Questa linea (uscita dal PC) è essenzialmente la stessa che si trova nell'interfaccia SPP; quando il PC invia un dato, colloca l'informazione sulle 8 linee dati e abbassa il segnale Data Strobe per avvertire il dispositivo connesso alla porta che può provvedere alla lettura del dato dalla porta.

Address strobe

La linea Address strobe (uscita dal PC) lavora nello stesso modo della linea "data strobe" ma anziché segnalare la presenza di un dato valido segnala la presenza di un indirizzo valido. L'indirizzo può venire utilizzato per selezionare un dispositivo connesso alla porta o per selezionare un registro. La linea è normalmente alta in stato di inattività e diviene bassa quando si attiva.

Altre linee

Le specifiche EPP consentono di ridefinire se necessario, in relazione alle particolari necessità di una applicazione, la funzione svolta dalle rimanenti quattro linee utilizzate dalla porta SPP. Le quattro linee sono le seguenti : pin 12 (Paper End), 13 (Select), 15 (Error) and 16 (Init).

Specifiche del cavo di interconnessione EPP

specified in IEEE's Release 1.7 in March 1992.

Descrizione connettori:

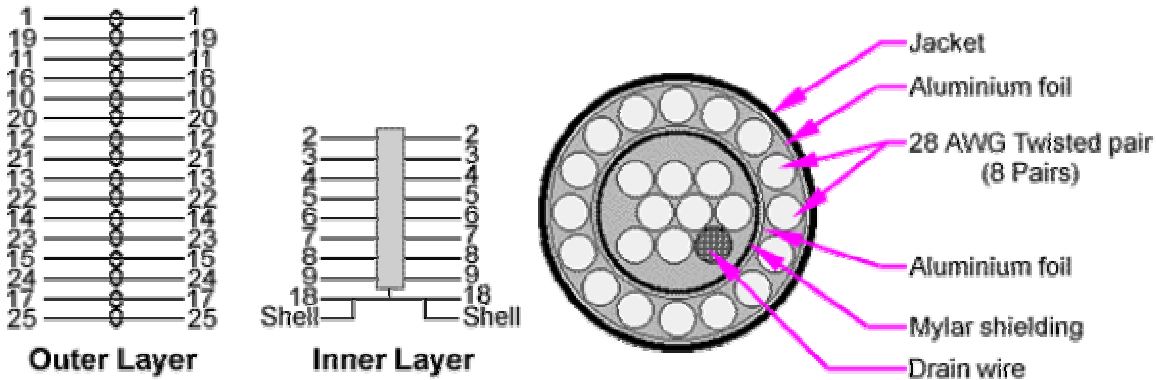
- DB25 Male, tin plated shell with indents, P.B.T. insulator, white color, 30 μ ° gold plated over 50 μ ° nickel, 4-40 thumbscrew hardware, molded with red color P.V.C.
- DB25 Female, tin plated shell, P.B.T. insulator, white color, gold flash over 50 μ ° nickel, 3/16 hex standoffs 1/4 inch long, threaded 4-40

Cavo:

- 28 AWG, tinned strands copper wire, UL2464 approved, foil shielded, gray color.
- Conductors:
 - Inner layer: 8 wires with drain, aluminium foil and mylar shield.
 - Outer layer: 8 twisted pairs, aluminium foil shield and jacket.

Both ends must be covered with aluminium foil shielding in a premolded connector hood.

Spaccato del cavo



Porta Parallela ECP : Extended Capabilities Port

ECP è una estensione del progetto EPP frutto degli sforzi congiunti di HP (Hewlett-Packard) e di Microsoft. La prima versione del protocollo è stata pubblicata nel novembre 1992; molti miglioramenti sono stati introdotti da allora. ECP aggiunge due diversi modalità di comunicazione: una modalità bidirezionale veloce ed una ulteriore modalità di comunicazione bidirezionale ancor più veloce della precedente che utilizza un semplice protocollo di compressione RLE. Le porte di comunicazione sia ECP che EPP conservano la compatibilità con i vecchi modelli di stampanti e coi i vecchi dispositivi nei quali è stato implementato il protocollo parallelo "Centronics". Quando vengono connessi dispositivi paralleli di tipo avanzato, la porta ECP può trasferire i dati a velocità molto più elevata e con maggiore versatilità. Includendo un protocollo completo, ciascun trasferimento viene negoziato chiedendo al dispositivo connesso le sue possibilità. Ciò significa che, quando viene utilizzata una stampante in grado di gestire il protocollo ECP e la relativa compressione, la porta è in grado di trasferire automaticamente dal PC alla stampante i dati nel modo migliore e nel modo più veloce.

Utilizzando un semplice protocollo di compressione chiamato RLE (Run Length Encoding), la porta ECP può aumentare la velocità di trasmissione dei dati. Lo schema RLE è un semplice sistema di compressione che lavora a "livello di byte" esso è in grado di comprimere lunghe sequenze del medesimo byte utilizzando una codifica a due bytes con la quale si invia per primo il byte e per secondo il numero di volte che tale byte viene ripetuto nella sequenza. Questo metodo lavora su su stringhe di byte ripetuti fino ad una lunghezza massima di 128 bytes. Ciò significa che il massimo livello di compressione consentito è 64:1. Questo metodo è molto efficace nel caso di immagini nelle quali sono contenute lunghe sequenze del medesimo byte; ma è scarsamente efficace nel caso di testo puro. Il progetto ECP accetta più dispositivi connessi alla medesima porta. Per raggiungere questo obiettivo, utilizza il proprio schema di indirizzamento ossia invia un comando di indirizzamento del canale sulla porta parallela (linee dati). Così facendo, la porta avverte tutti i dispositivi connessi, eccettuato il dispositivo a cui sono diretti i dati, di ignorare le informazioni inviate fino al prossimo comando di indirizzamento-canale. Se un trasferimento dati è privo del comando di indirizzamento-canale, si sottintende che i dati siano indirizzati sul canale "0". Questo metodo o schema di indirizzamento dà la possibilità teorica di connettere fino ad un massimo di 128 dispositivi differenti (consente 128 canali di comunicazione diversi).

Ciascun segnale viene identificato dal suo pin-number sul connettore DB-25 e dal suo nome.



DB25-Pin No.	Signal Name	I/O (PC)	New Names	CNTX-Pin No.	Signal Name
1	nStrobe	O	HostClk	1	nStrobe
2	Data 0	I/O		2	Data 0
3	Data 1	I/O		3	Data 1
4	Data 2	I/O		4	Data 2
5	Data 3	I/O		5	Data 3
6	Data 4	I/O		6	Data 4
7	Data 5	I/O		7	Data 5
8	Data 6	I/O		8	Data 6
9	Data 7	I/O		9	Data 7
10	nAcknowledge	I	PeriphClk	10	nAcknowledge
11	Busy	I	PeriphAck	11	Busy
12	PError	I	nAckReverse	12	PError
13	Select	I	Xflag	13	Select
14	nAutoFeed	O	HostAck	14	nAutoFeed
15	nFault	I	nPeriphRequest	15	N/C
16	nInit	O	nReverseRequest	16	N/C
17	nSelectIn	O	1284Active	17	N/C
18	Ground			18	N/C
19	Ground			19	Ground
20	Ground			20	Ground Connector
21	Ground			21	Ground
22	Ground			22	Ground Connector
23	Ground			23	Ground
24	Ground			24	Ground Connector
25	Ground			25	Ground
				26	Ground Connector
				27	Ground
				28	Ground Connector
				29	Ground
				30	Ground
				31	nInit
				32	nFault
				33	Ground
				34	N/C
				35	N/C
				36	nSelectIn

In modalità SPP, tutti i segnali sono essenzialmente gli stessi della porta parallela standard. Quando la porta funziona in modalità ECP la maggior parte delle linee cambia la modalità di funzionamento.

Data bits

Queste otto linee dati (bidirezionali) trasferiscono di fatto le informazioni (Dati oppure Indirizzi) fra dispositivo e dispositivo; ciascuna linea trasporta 1 bit di informazione che deve essere spedita o ricevuta dal PC. L'informazione transita nei due sensi (in modo bidirezionale) contrariamente a ciò che accade nel caso di porta SPP dove le informazioni transitano unicamente dal PC verso la stampante (e non viceversa). I livelli logici sono i livelli standard TTL.

nStrobe diventa HostClk

Linea (uscita dal PC) utilizzata con PeriphAck per trasferire le informazioni (Dati oppure Indirizzi) dal PC verso l'unità periferica (forward direction).

nAck diventa PeriphClk

Linea (ingresso al PC) utilizzata con HostAck per trasferire dati dalla unità periferica verso il PC (reverse direction).

Busy diventa PeriphAck

Linea (ingresso al PC) utilizzata con HostClk per trasferire le informazioni (Dati oppure Indirizzi) dal PC verso l'unità periferica (forward direction). Fornisce Command/Data status in direzione "reverse".

PError diventa nAckReverse

Linea (ingresso al PC) che se posta a livello basso conferma la ricezione del segnale nReverseRequest.

Select diventa Xflag

Linea (ingresso al PC) : Extensibility flag.

nAutoFeed diventa HostAck

Linea (uscita dal PC) fornisce Command/Data status in direzione "forward". Utilizzata con PeriphClk per trasferire dati in direzione opposta (reverse direction).

nFault diventa nPeriphRequest

Linea (ingresso al PC) quando posta a livello basso da una periferica indica che il dato proveniente dalla periferica (reverse data) è disponibile.

nInit diventa nReverseRequest

Linea (uscita dal PC) se portata a livello basso, pone il canale in "reverse direction" (dati dalla periferica verso il PC).

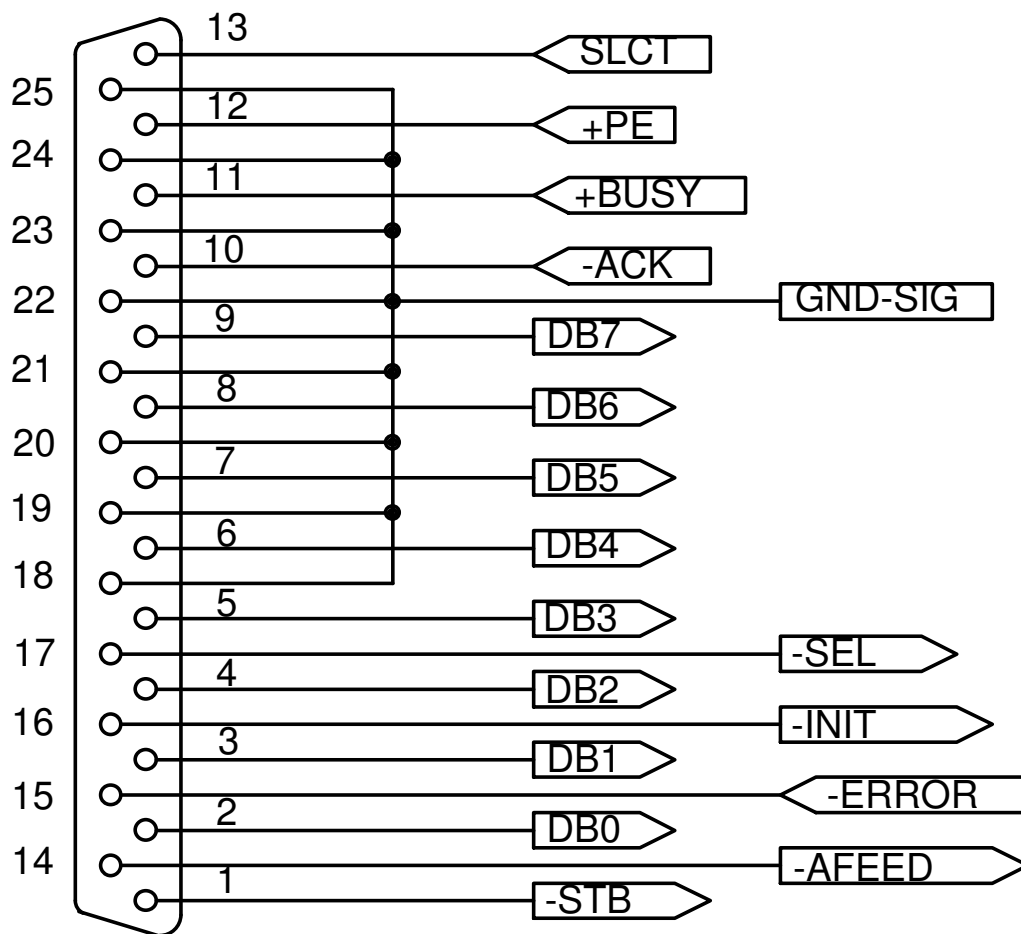
nSelectIn diventa 1284Active

Linea (uscita dal PC) viene posta a livello alto quando l'host computer si trova in modalità di trasferimento "1284".

Riferimenti Bibliografici

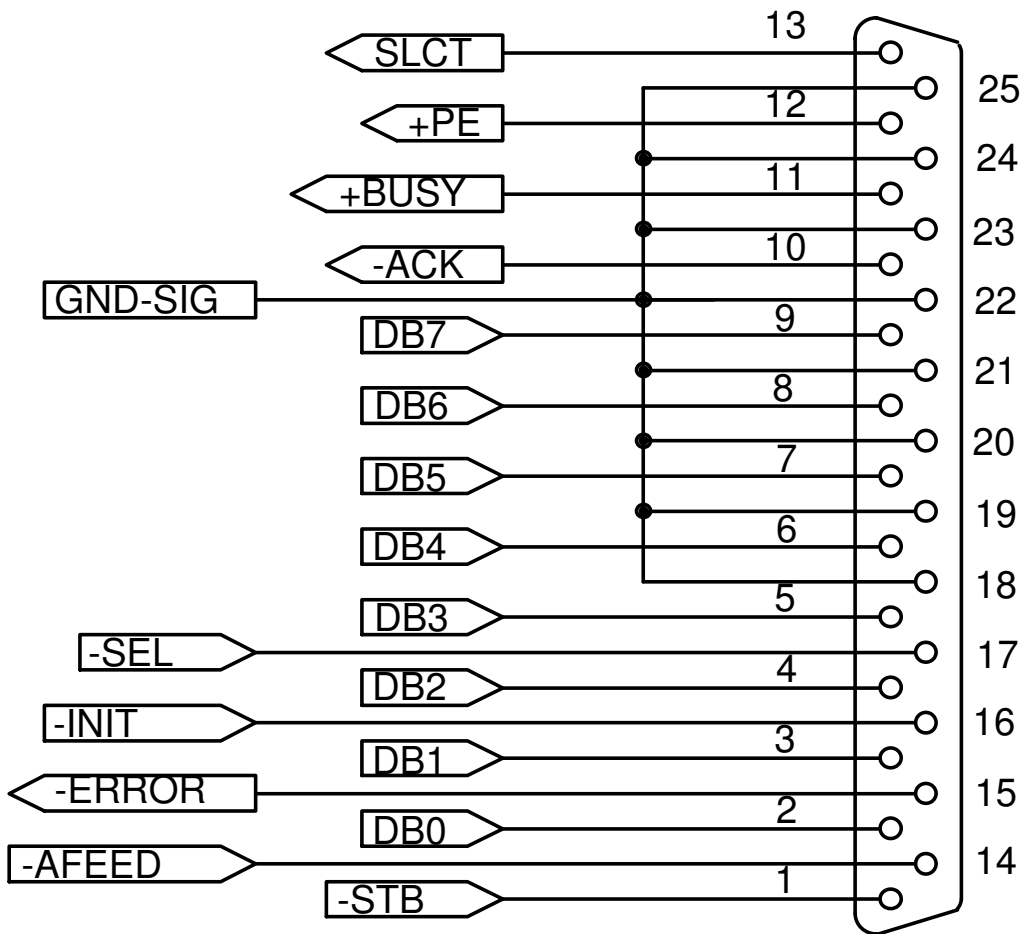
www.ctips.com

CONNETTORE PARALLELA LATO PC



DB25F - 25 POLI Femmina

Connettore Parallela Lato Cavo



DB25M -25 poli Maschio