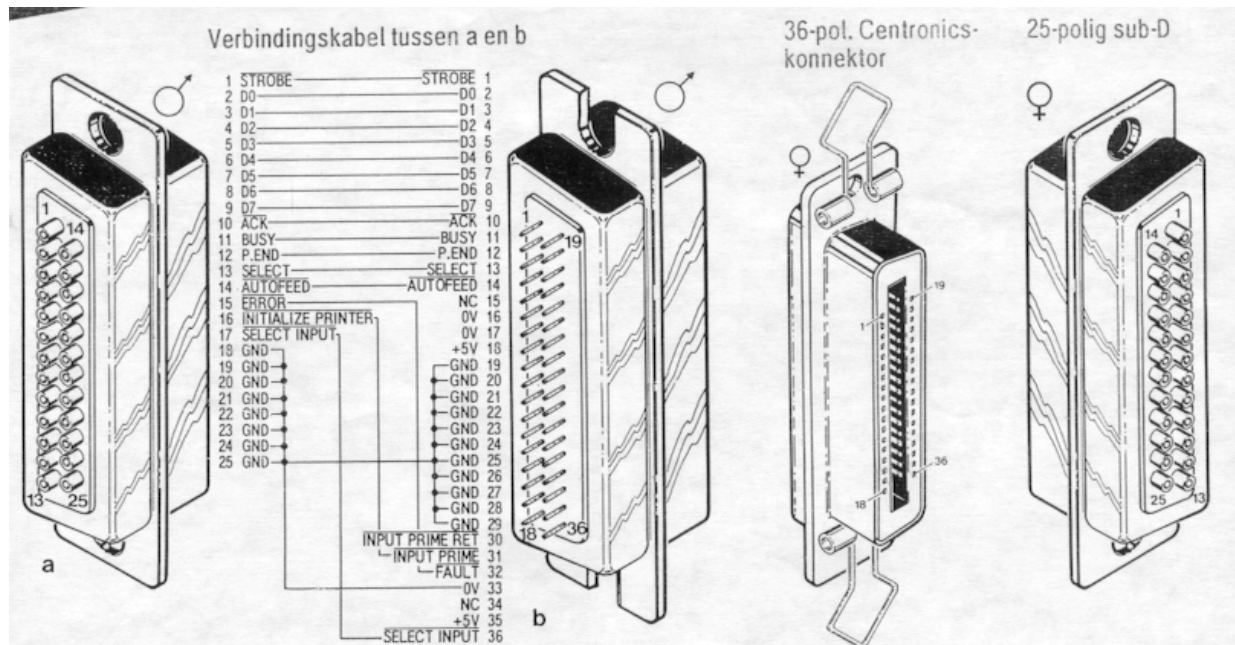


Centronics: IEEE 1284



In het normblad "IEEE Std. 1284-1994 Standard Signaling Method for a Bidirectional Parallel Peripheral interface for Personal Computers" is de normering vastgelegd voor de moderne bidirectionele printer-aansluiting. Deze standaard beschrijft een concept voor een zeer snelle bidirectionele parallelle aansluiting die qua communicatie 50 tot 100 keer zo snel is als de originele parallelle poort. Ondanks dat is de poort compatibel met oudere poorten en de printers die daarop kunnen worden aangesloten.

De parallelle poort

De printerpoort (LPT1 of LPT2) van een PC beschikt in totaal over 17 in- en uitgangen, die kunnen worden gebruikt voor snelle data-uitwisselingen met externe interface-schakelingen. De printerpoort moet met de nodige voorzichtigheid behandeld worden. In tegenstelling tot de seriële poort is de parallelle poort namelijk vrij kwetsbaar en kunnen we die gemakkelijk per ongeluk vernielen: de in- en uitgangen van de parallelle poort zijn TTL-compatibel en als zodanig niet beveiligd tegen overbelasting. We moeten ons daarom aan onderstaande gouden regels houden.

- Apparaten mogen slechts op de parallelle poort van de PC worden aangesloten terwijl de PC en het betreffende apparaat beide zijn uitgeschakeld.
- Op de ingangen mogen slechts spanningen tussen 0V en +5V worden gezet.
- Uitgangen mogen niet worden kortgesloten of met andere uitgangen worden verbonden.
- Op een uitgang mag geen (externe) spanning worden gezet.

Onderstaande tabel geeft een opsomming van alle beschikbare in- en uitgangen.

25 polig	36 polig	aanduiding	adressering	datarichting
2	2	D0	BA	bit0
3	3	D1	BA	bit1
4	4	D2	BA	bit2
5	5	D3	BA	bit3
6	6	D4	BA	bit4
7	7	D5	BA	bit5
8	8	D6	BA	bit6
9	9	D7	BA	bit7
15	32	Error	BA+1	bit3
13	13	Select	BA+1	bit4
12	12	PE	BA+1	bit5
10	10	ACK	BA+1	bit6
11	11	BUSY	BA+1	bit7
1	1	STROBE	BA+2	bit0
14	14	Auto Feed	BA+2	bit1
16	31	Init	BA+2	bit2
17	36	SLCT IN	BA+2	bit3

Error: gaat hoog als het papier ten einde is of als de motor stopt.
 Select: is hoog als de voeding ingeschakeld is.
 PE: geeft aan als er geen papier is.
 ACK: een laag signaal geeft aan dat de data ontvangen is en de printer klaar is voor nieuwe data.
 BUSY: een hoog signaal geeft aan dat hij geen data kan ontvangen.
 STROBE: Lage puls om data in te lezen.
 Auto Feed: bij een laag signaal wordt het papier één lijn naar boven gebracht.
 Init: de controller wordt bij een laag signaal gereset.
 SLCT IN : data input als signaal laag is.

Daarnaast kunnen we ook 36-polige Centronics-connectoren gebruiken om een interface-schakeling via een standaard printerkabel aan te sluiten. De penning van een kant en klare printerkabel wijkt soms iets af van de bovenstaande figuur (zie verder), zodat het aanbeveling verdient de aansluitingen van de kabel voor gebruik zorgvuldig te controleren. De poort neemt het basisadres BA plus de twee daaropvolgende adressen in beslag.

register	offset	opmerkingen
dataregister	0	uitvoer printerdata
statusregister	1	inlezen printerstatus
stuuregister	2	sturen printerfuncties

data-register (offset = 0)

7	6	5	4	3	2	1	0
D	D	D	D	D	D	D	D
7	6	5	4	3	2	1	0

UitvoerenR/W

status-register (offset =1)

7	6	5	4	3	2	1	0
/B	A	P	S	E			
u	c	E	e	r			
s	k		l	r			
y			e	o			
			c	r			
			t				

alleen lezen

stuur-register (offset =2)

7	6	5	4	3	2	1	0
		/S	/i	A	/S		
		L	n	u	t		
		C	i	t	r		
		T	t	o	o		
		i		b			
		n		f	e		
				e			
R/W				e			
				d			

Via het dataregister hebben we een 8 bit brede uitvoerpoort ter beschikking, waarlangs normaliter data naar de printer worden gezonden. De uitgangen zijn TTL-compatibel, met andere woorden: het hoge spanningsniveau ligt tussen +3,5V en +5V, terwijl de uitgangen met maximaal ongeveer 10mA mogen worden belast. Deze poort is geschikt voor razendsnelle uitvoer van 8 bit brede datawoorden.

Onder de vele handshake-lijnen voor de printer treffen we vijf ingangen van het statusregister aan (Error, Select, PE, ACK en Busy), waarvan er één (Busy) geïnverteerd wordt ingelezen. Meestal zijn deze ingangen TTL-compatibel, dat wil zeggen dat open ingangen als hoog worden geïnterpreteerd. Een schakeling kan zodoende simpelweg tussen ingang en massa worden aangesloten. In sommige gevallen worden echter ook wel CMOS-ingangen toegepast, zodat een externe schakelaar slechts met behulp van een pull-up-weerstand kan worden aangesloten. De toestand van alle 1 vijf de ingangen kan worden uitgelezen via adres (BA+ 1).

Via poortadres (BA+2) hebben we toegang tot het stuuregister met de vier handshakelijnen Strobe, Auto Feed, Init en SLCR IN; via deze lijnen kan de PC stuurinformatie naar de printer zenden. Deze vier lijnen kunnen echter tegelijk ook gelezen worden. Data worden via open-collector-uitgangen uitgevoerd; deze uitgangen worden door weerstandjes van ongeveer 3,3k naar +5V op getrokken. Wanneer we deze uitgangen hoog maken, zijn ze dus relatief hoogohmig en kunnen extern naar massa worden getrokken. Deze toestand wordt via TTL-ingangen weer ingelezen. Op deze manier kunnen deze vier lijnen voor beide datarichtingen worden gebruikt. We moeten er daarbij op letten dat drie van deze lijnen (Strobe, Auto Feed en SLCT IN) geïnverteerd zijn en de vierde (Init) juist niet

De statuslijnen spelen een rol bij de handshaking, de indicatie voor interface- of machinefouten en het busy-sigitaal.

De datalijnen tenslotte worden gebruikt om data van de PC naar de printer te sturen. Pas later werd de poort iets verbeterd, zodat bidirectioneel datatransport mogelijk werd. In tabel 1 (eerste kolom) zijn de signalen bij elkaar gezet zoals die bij de standaard parallelle poort (SPP) worden gebruikt. De poort zelf heeft een adres in het I/O-bereik van de PC gekregen en gebruikt daar drie locaties. De basisadressen van deze poorten, vaak aangeduid met LPT-adressen, zijn respectievelijk 3BCH, 378H en 278H. Nieuwere implementaties van de parallelle poort die de advanced mode van de 1284-standaard ondersteunen, gebruiken 8 tot 16 locaties en zijn te vinden vanaf de I/O-adressen 378H Of 278H- Ook kan het zijn dat ze aanpasbaar zijn, zoals bijvoorbeeld het geval is bij een Plug and Play compatibele parallelle adapter.

SPP: Standaard Parallel Port

EPP: Enhanced Parallel Port

ECP-mode: Extended Capability Port

tabel 1

signaaldefinities

SPP-Signaal	Nibbie Mode	Byte Mode	EPP Mode	ECP Mode	Pin (DB25)	In/Out
Strobe\	Strobe\	HostClk	Write\	HostClk	1	Out
AutoFeed\	HostBusy	HostBusy	DataStb\	HostAck	14	Out
Selectin\	1284Active	1284Active	AddrStb\	1284Active	17	Out
Init\	Init\	Init\	Reset\	ReverseRequest\	16	Out
Ack\	PtrClk	PtrClk	Intr\	PeriphClk	10	In
Busy	PtrBusy	PtrBusy	Wait\	PeriphAck	11	In
PE	AckDataReq	AckDataReq	UserDefined	AckReverse\	12	In
Select	Xfiag	Xfiag	UserDefined	Xfiag	13	In
Error\	DataAvail\	DataAvail\	UserDefined	PeriphRequest\	15	In
Data[8:1]	NotUsed	Data[8:11]	AD[8:11]	Data[8:1]	2-9	

500kB/s

50kB/s

500kB/s

2MB/s

\actief laag niveau

IEEE 1284, de aanpak

Binnen IEEE 1284 zijn verschillende communicatie-modes gedefinieerd. Zo kunnen de modes Compatibility en Nibbie worden gerealiseerd met elke bestaande parallelle poort. Zij maken het mogelijk om in twee richtingen data uit te wisselen. Met de mode Compatibility en Byte is het mogelijk een datakanaal in twee richtingen te openen, maar de randvoorwaarde daarbij is dat de gebruikte poort de Byte-mode ondersteunt. Dit betekent in de praktijk dat een byte moet kunnen worden gelezen van de externe datalijnen. Gewoonlijk is dit geïmplementeerd door een richtingsbit (direction bit) onder te brengen in het Control register. Poorten die deze ondersteuning bieden, noemt men gewoonlijk "bidirectionele" parallelle poorten.

De modes EPP en ECP ondersteunen tweerichtingscommunicatie omdat dit onderdeel is van het protocol. Deze modes vereisen echter dat in de hardware voorzieningen worden getroffen voor het automatisch opwekken van de handshake-signalen die nodig zijn bij datatransmissie met hoge snelheden. Tenslotte moet opgemerkt worden dat met uitzondering van de Compatibilitymode elke mode de statuslijnen hernoemt conform de functies die hij binnen die mode heeft.

Vijf modes

Wordt de IEEE 1284-standaard nader beschouwd, dan blijken er vijf modes binnen de standaard gedefinieerd te zijn. Zij hebben ieder hun eigen communicatiemogelijkheden. Voor communicatie van de computer naar de printer is de Compatibilitymode beschikbaar, communicatie van de buitenwereld richting computer is mogelijk via de Nibbie-mode (4 bit, compatibel met Hewlett Packard Bi-tronics) en Byte-mode (8 bit). Tweerichtingsverkeer is mogelijk met EPP en ECR EPP (Enhanced Parallel Port) is bestemd om gebruikt te worden in combinatie met niet-printers, dus bijvoorbeeld CDROM-loopwerken, tape-streamers, harddisks, netwerken etc. De ECP-mode (Extended Capability Port) is een verbeterde printerpoort die gebruikt kan worden in combinatie met de nieuwe generaties printers en scanners. Het belangrijke verschil tussen de Compatibility-, Nibbie- en Byte-mode aan de ene zijde, en de EPP- en ECP-mode aan de andere, is dat bij de eerste drie de software

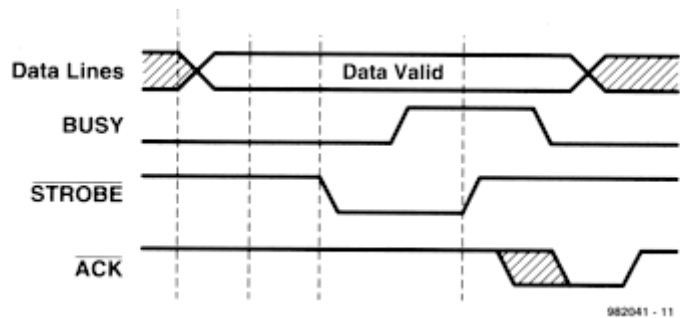
verantwoordelijk is voor het afhandelen van het complete communicatieprotocol. Bij de twee laatste heeft de chipfabrikant de afhandeling van de data-communicatie in veel gevallen bijna helemaal in hardware (via zogenaamde super I/O-chips) uitgevoerd. Vandaar dat in EPP-mode de simpele OUT-opdracht voldoende is om data naar een randapparaat te verzenden.

1 Compatibility-mode

Niet klaar voor data.

Data is aanwezig

Data ontvangen



Deze mode definieert een protocol waarmee de PC data naar de printer stuurt. De meest bekende naam voor dit protocol is Centronics-interface, genoemd naar de printerfabrikant die deze interface ontwikkeld heeft.

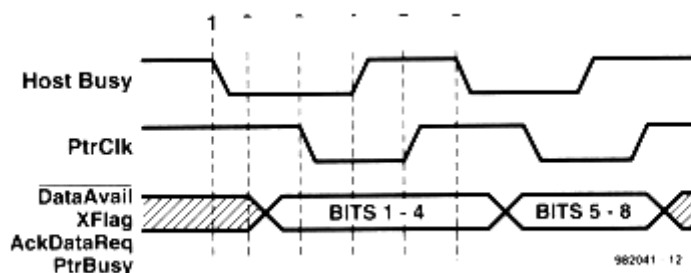
Timing vandiit protocol:

- In rust toestand is strobe van de PC naar de controller hoog, busy van de controller naar de PC is laag.
- De Pc wil iets verzenden en zet een databyte op de acht datalijnen.
- Daarna trekt de PC de strobe naar laag. De aangesloten controller weet dat er data opgehaald kan worden.
- De controller haal de data byte op en maak de bussy hoog.
- De PC reageert hierop door de strobe weer hoog te maken.
- De controller maak de ack-lijn laag (data goed ontvangen en klaar voor nieuwe data)

In de praktijk is de maximale snelheid die met deze interface gerealiseerd kan worden 150 Kbyte per seconde.

Veel van de geïntegreerde 1284 I/Ocontrollers gebruiken een FIFO om de data-afhandeling in Compatibilitymode te regelen. Deze mode wordt vaak omschreven als "Fast Centronics" of "Parallel Port FIFO Mode". Is deze mode vrijgegeven, dan zorgt de hardware voor het genereren van strobepulsen en de complete handshake. Op deze wijze is een datasnelheid van 500 Kbyte per seconde haalbaar. Hierbij moet men zich wel realiseren dat deze mode geen onderdeel uitmaakt van de IEEE 1284-standaard.

2 Nibbie-mode



De Nibbie-mode is de meest gebruikte aanpak als data van de buitenwereld naar de PC moeten worden verzonden. Deze mode wordt vaak gecombineerd met de Compatibility-mode om een bidirectioneel kanaal te realiseren. Van de standaard parallelle poort worden vijf lijnen gebruikt voor communicatie van het randapparaat naar de PC. Via deze lijnen kan een randapparaat data (8-bits) zenden door twee nibbies (4-bits) in twee slagen naar de PC te sturen. Zie bovenstaande figuur voor de timing. Omdat de ACK\-lijn gewoonlijk wordt gebruikt om het randapparaat met de PC te laten communiceren, zijn de bits die in het nibbie verpakt zijn niet op een logisch geordende wijze in het statusregister terug te vinden. Vandaar dat de software enig vertaalwerk moet uitvoeren om de bits weer in de juiste volgorde te krijgen. In tabel 1 (kolom 2) is te zien hoe de SPP-signalen gebruikt worden in de Nibbie-mode.

De Nibbie-mode is qua software de meest rekenintensieve mode. Vandaar dat de transmissiesnelheid relatief laag blijft, maximaal zo'n 50 Kbyte/seconde. Een snelheid die bij snelle randapparaten zoals LAN-adapters, diskdrives en CD-ROM-loopwerken een probleem is. Het belangrijkste voordeel van deze mode is dat hij op elke PC (oud en nieuw) gebruikt kan worden.

3 Byte-mode

In latere versies van de parallelle poort zijn fabrikanten overgegaan op het gebruik van chips die het mogelijk maken de printerpoort bidirectioneel te gebruiken. Hiermee kan een randapparaat in één keer 8 bits aan data naar de PC verzenden. Het gebruik van twee cycles, zoals in de Nibbiemode het geval is, komt dan dus te vervallen.

De snelheid waarmee de PC data langs deze weg kan inlezen, is vergelijkbaar met de snelheid waarmee in Compatibility-mode data naar het randapparaat kunnen worden geschreven. In tabel 1, kolom 3 is te zien hoe de lijnen van de SPP in deze mode worden gebruikt.

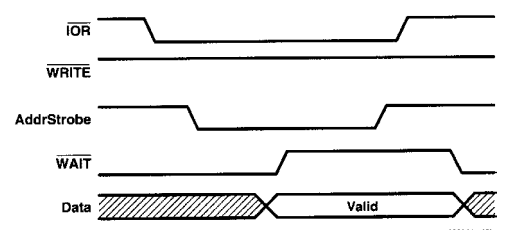
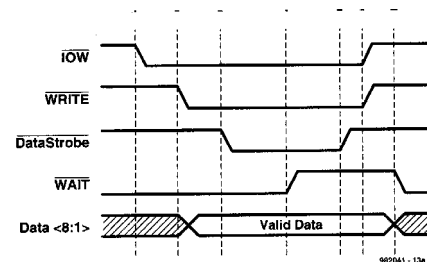
4 EPP-mode

De Enhanced Parallel Port (EPP) is in eerste instantie ontwikkeld door Intel, Xircom en Zenith Data Systems, als een parallelle poort die compatibel is met de gewone printerpoort maar een hoger prestatieniveau heeft. Het gebruikte protocol is door Intel ingebouwd in de 386SX-chipset (82360 I/Ochip). Deze ontwikkeling vond plaats voordat IEEE 1284 van start ging.

Het protocol had veel voordelen en werd snel door veel fabrikanten overgenomen. Een groep van 80 fabrikanten heeft uiteindelijk het initiatief genomen om dit protocol verder uit te werken en te promoten. Vervolgens heeft men er voor gezorgd dat IEEE 1284 het protocol heeft overgenomen en als een van de verbeterde modes in de standaard heeft verwerkt.

Het EPP-protocol kent vier manieren om data te verzenden:

- 1 data-write cycle
- 2 data-read cycle
- 3 adress-write cycle
- 4 adress-read cycle



PortName	Offset	Mode	Read/Write
SPP Data	+0	SPP/EPP W	
SPP Status	+1	SPP/EPP R	
SPP Control	+2	SPP/EPP W	
EPP Address	+3	EPP	R/W
EPP Data	+4	EPP	R/W
Not Defined	+5 ...+7	EPP	

De data-cycli hebben tot doel data tussen de computer en het randapparaat uit te wisselen, de address-cycli worden gebruikt voor adres-, kanaal- of besturingsinformatie dan wel commando's. Ook nu weer staat in tabel 1 (kolom 4) hoe de lijnen van de EPP in deze mode worden gebruikt. In bovenstaande figuur is het tijdvolgordediagram van een EPP Data-Write-Cycle en een EPP Address-Read-Cycle te zien.

Een van de belangrijkste voordelen van deze poort is dat de hele datatransmissie binnen één ISA I/O-cycle kan worden afgehandeld. Daardoor loopt de snelheid op tot maximaal 2 Mbyte per seconde. Hiermee bereikt de printerpoort een snelheid die vergelijkbaar is met die van een interface op een ISA-kaart.

5 ECP Mode

De krachtigste mode die bij de parallelle poort gebruikt wordt, is de Extended Capability Port, of ECP. Het protocol voor deze poort is afkomstig van Hewlett Packard en Microsoft, en is bedoeld als een zeer geavanceerde communicatiemogelijkheid van een PC met randapparaten zoals printers en scanners. De ECP staat met hoge snelheid bidirectionele communicatie tussen de computer en het randapparaat toe. Het ECP-protocol kent twee typen cycli;

1. Data-cycli,
2. Commando-cycli.

De commando-cycli kunnen verdeeld worden in twee typen: Run Length Count en Channel address. Wat dat in de praktijk betekent, wordt zo dadelijk verklaard.

In tegenstelling tot wat bij EPP het geval was, is bij het voorstellen van het ECP-protocol ook direct een standaardopzet voor de registers voorgesteld. Deze opzet is beschreven in "*The IEEE 1284 Extended Capabilities Port Protocol and ISA Interface Standard*" die door Microsoft is uitgegeven. In dit document zijn aanvullende eigenschappen en functies gedefinieerd die buiten het bestek van de IEEE 1284-standaard vallen. Hierbij valt te denken aan Run Length Encoding (RLE) datacompressie voor computers (wordt ook bij harde schijven gebruikt), FIFO's voor kanalen in beide richtingen, DMA en geprogrammeerde I/O voor de computer.

Met behulp van RLE is een compressiefactor van 64:1 realiseerbaar, ideaal voor toepassingen bij scanners en printers waar databestanden met grote blokken vol identieke informatie kunnen voorkomen.

Channel Addressing (adressering van kanalen) is qua concept een aanvulling op de adressering binnen EPP. De techniek wordt gebruikt om verschillende functies binnen een fysieke behuizing, denk hierbij bijvoorbeeld aan de combinatie van fax/printer/modem, mogelijk te maken. Eén apparaat, aangesloten op één parallelle poort resulteert dan in drie qua functionaliteit verschillende randapparaten: de printer, een fax en een modem. Dankzij het channel-protocol kan data via de modem ontvangen worden terwijl de printer aan het afdrukken is.

Ook nu weer wordt aan de lijnen van de SPP een aantal nieuwe functies toegewezen. Zie tabel 3 voor de nieuwe opzet van de registers binnen een ECR De Microsoft-specificatie definieert een aantal gemeenschappelijke registers voor 1284-adapters die via de ISA-bus zijn aangesloten en bovendien ECP ondersteunen. Daarnaast specificeert ze ook een aantal modes die de adapter ondersteunt, in tabel 2, zijn deze opgesomd.

Het registermodel van de ECP is vergelijkbaar met dat van een standaard parallelle poort, maar maakt wel gebruik van een belangrijke eigenschap van de ISA-interface. In de standaard IBM-architectuur worden alleen de eerste van de 1024 register- of I/Oadressen gebruikt. Dat is de adresruimte van 0X000H tot 03ffH- Voor het adresseren van dit adresbereik zijn 10 adresbits (ADO ... 9) nodig. Om kosten te besparen, decoderen oudere ISA-kaarten de hardware met behulp van adressignalen van de ISA-bus. Er ontstond daarmee dus automatisch een beperking tot maximaal 1024 registers. Modernere PC's decoderen meer adresbits en krijgen daardoor de beschikking over meer I/O-ruimte. Hierdoor ontstaat het verschijnsel dat in het eerste I/O-blok (1K groot) stukken dubbel worden ge-adresseerd omdat zij binnen de beperkte adresseerruimte van oude ISA-kaarten spiegeladressen vormen van hogere adressen. Software kan deze nieuwe banken adresseren door 1024 (0x400h) bij het gebruikte basisadres op te tellen. De nieuwe adressen liggen dan dus buiten het oorspronkelijke adresbereik, maar komen daar gespiegeld wel weer in terug. Ter illustratie: het selecteren van de adressen 0x378h en 0x778h geeft bij nieuwe ISA-kaarten toegang tot twee registers op twee verschillende banken, maar bij oudere kaarten geeft dit twee keer toegang tot hetzelfde register.

Het voordeel van deze aanpak (allasing) is dat nieuwe kaarten "onzichtbare" registers kunnen hebben en daarmee het maximale aantal beschikbare registers kunnen vergroten. Andere I/O-registers die te vinden zijn op andere I/O-kaarten, kunnen door deze aanpak nooit gestoord worden. Daardoor blijven de nieuwe kaarten compatibel met oudere ISA-kaarten die slechts 10 adresbits decoderen. Het ECP-registermodel maakt gebruik van de eerder genoemde techniek en definieert zes registers die slechts drie I/O-adressen gebruiken (zie tabel 3). Twee registers op respectievelijk 0X000H en 0x400H hebben, zoals uit tabel 3 blijkt, afhankelijk van de mode waarin ze worden gebruikt, een ietwat verschillende benaming en functie. Welke functie ze hebben, hangt af van de ECP-mode (kolom 4). Deze mode moet vooraf worden gekozen door een van de codes uit deze tabel naar register 0x402H te schrijven.

Tabel 3 ECP-registerdefinities

Offset	Name	Read/Write	ECP Mode	Function
000	Data	R/W	000-001	Data Register
000	ecpAfifo	R/W	011	ECP Address FIFO
001	Dsr	R/W	all	Status Register
002	Dcr	R/W	all	Control Register
400	CFifo	R/W	010	Parallel Port Data FIFO
400	ecpDfifo	R/W	011	ECP Data FIFO
400	TFifo	R/W	110	Test FIFO
400	cnfgA	R	111	Conf. Register A
401	cnfgB	R/W	111	Conf. Register B
402	Ecr	R/W	all	Extended Control Register

tabel

4 ECP -registermode

Mode	Description
000	SPP mode
001	Bi-directional mode
010	Fast Centronics
011	ECP Parallel Port mode
100	EPP Parallel Port mode
101	(reserved)
110	Test mode
111	Configuration mode

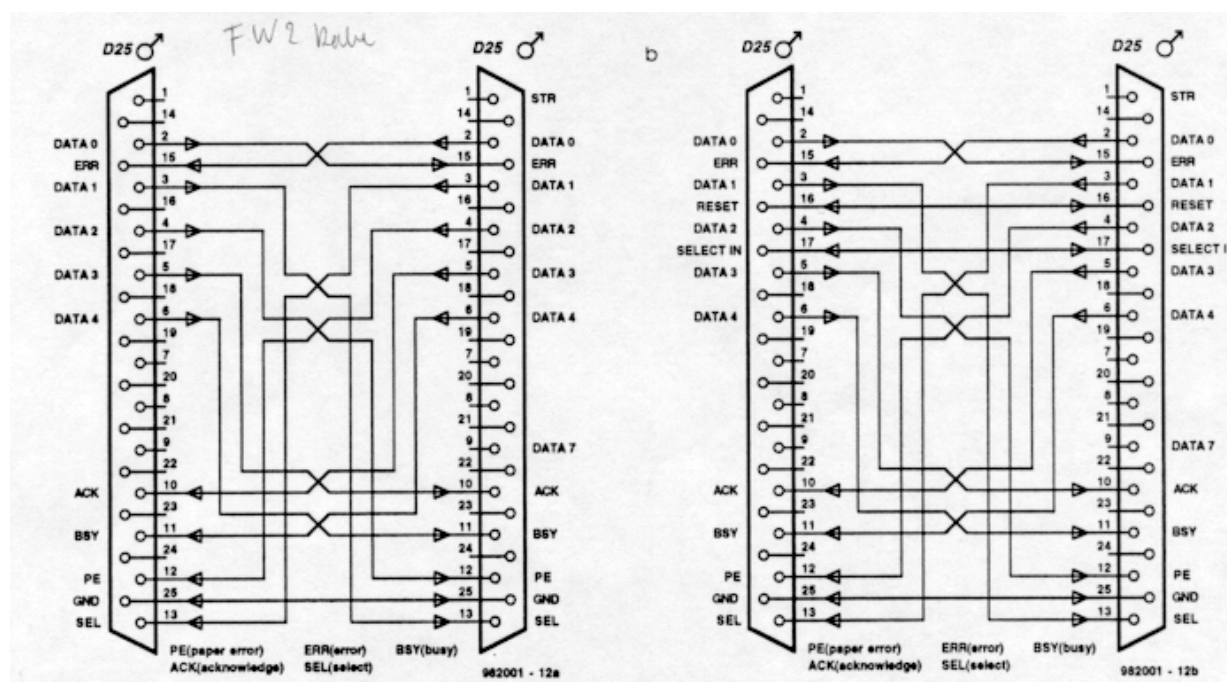
Connectoren

De definities uit IEEE 1284 beperken zich niet tot de structuur van de poorten en de gebruikte elektrische signalen. Ook mechanische specificaties zoals de gebruikte connectoren maken daar onderdeel van uit.

Binnen de standaard worden drie typen connectoren (type A, B en C) voorgesteld. Type A is een 25-polige sub-D-connector zoals we die op de PC al langer aantreffen. Type B is de bekende 36-polige Centronics-connector die op veel printers te vinden is. Speciaal voor nieuwe ontwerpen is type C, een 36-polige mini-connector met clips, voorgesteld. Deze connector beslaat minder ruimte op de print en is dankzij de clips eenvoudig te bevestigen en los te nemen. Een ander belangrijk voordeel van deze connector is dat de verbinding wordt uitgebreid met twee extra signalen (Peripheral Logic High en Host Logic High). Met behulp van deze signalen kan worden vastgesteld of het apparaat aan de andere kant van de verbinding aan staat. Hiermee is binnen IEEE 1284 ook een zeker power-management mogelijk gemaakt.

Een Interlink-kabel

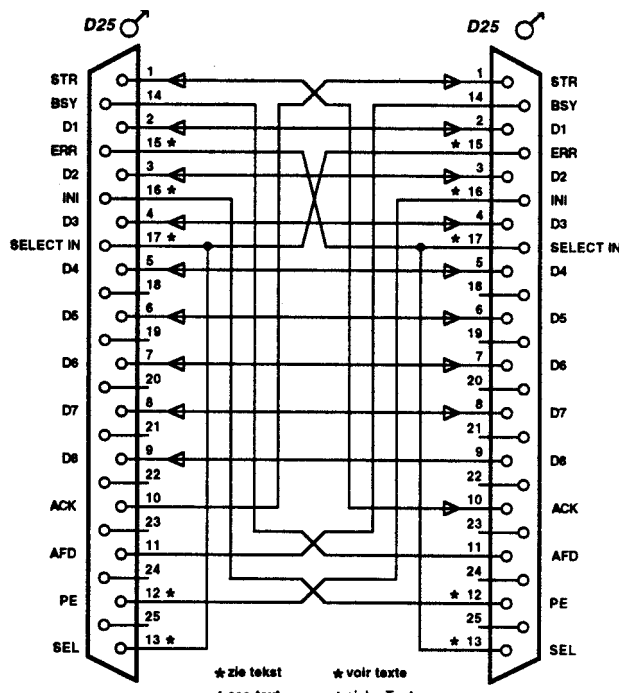
Willen we sneller data uitwisselen, dan kiezen we voor een aangepaste parallelle kabel. laplink was de eerste die dit introduceerde en later volgde Norton met de Norton Commander vanaf versie 4.0. MicroSoft nam dit idee over vanaf MS-DOS 6.x als Interlink-verbinding. In Windows 95 kennen we deze optie als Direct Cable Connection. Een nadeel is de korte afstand die ermee overbrugd kan worden (enkele meters). Het grootste voordeel van dit type verbinding is de snelheid. De maximumsnelheid hangt of van het type printerpoort en de gebruikte kabel.



Het controleregister bevat een bit waarmee we een bidirectionele parallelle poort aan of uit kunnen zetten. Zouden we de uitgangen (datalijnen) van twee standaard parallelle poorten op elkaar aansluiten, dan is de kans groot dat één uitgang dit experiment niet overleeft. Afgezien daarvan valt er niets te lezen op een standaard parallelle uitgang. Wat we lezen, zijn niet de data die op de poort staan via een externe bron, maar wat er als laatste door de computer naar

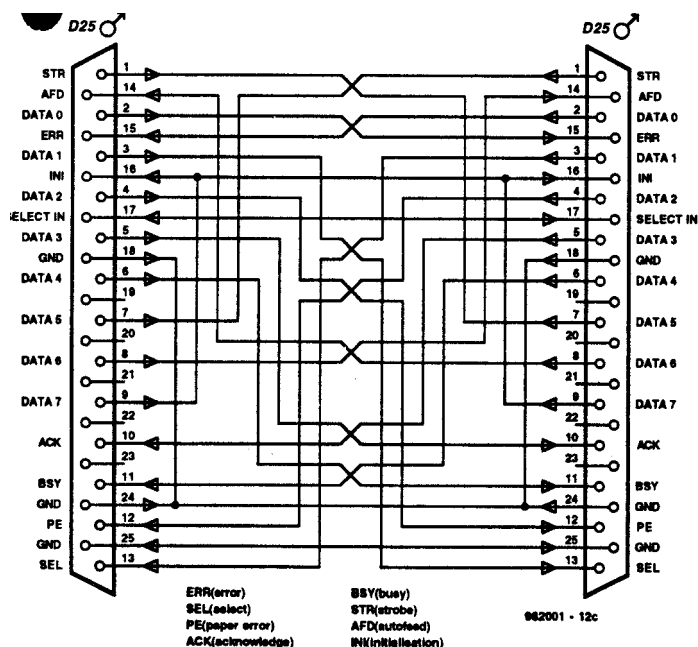
toe is geschreven. Bij een echte bidirectionele poort wordt de uitgang hoogohmig zodra het bidirectionele bit gezet is (aan). Waarden die naar het dataregister geschreven worden, blijven in een buffer bewaard zonder dat ze aan de poort worden doorgegeven. Bij het lezen van het dataregister wordt de status van de datapennen gelezen. Hieruit blijkt al dat een bidirectionele poort geen duplex-mode kent. Het bidirectionele bit zorgt ervoor dat we een uitgang of een ingang hebben. Door een of meerdere statuslijnen als handshake te gebruiken, kunnen we beide poorten op de juiste wijze omschakelen, zodat een echte 8-bits datacommunicatie mogelijk wordt. Om een parallelle poort op deze manier te gebruiken, hebben we een andere kabel nodig dan de 4-bits standaard kabel. We moeten nu een 8-bits ECP-kabel hebben die alle datalijnen met elkaar verbindt en diverse statuslijnen kruist (zie onderstaande figuur). Gebruiken we dezelfde kabel bij een niet-bidirectionele poort, dan kan dit een ingang beschadigen.

Voor degene die aan het experimenteren wil gaan met een ECP-kabel is er een schema van Microsoft bijgevoegd (zie onderstaande figuur). Een normale poort kan beschadigen als de ECP-kabel gebruikt wordt. In een werkomgeving waarbij altijd dezelfde twee computers via een ECP-poort met elkaar verbonden worden, hoeft dit geen probleem te zijn. Aan de andere kant gaat het natuurlijk altijd een keer fout, als iemand bijvoorbeeld even een kopietje wil maken naar zijn 486-notebook.



De moderne Extended Capabilities Port (ECP) is bidirectioneel en beschikt over een extended control register waarmee onder andere de mode (SPP, EPP of ECP) in te stellen is. De ECP-poort gebruikt een interrupt (IRQ7 voor LPT1, IRQ5 voor LPT2) om de datastroom af te vangen, beschikt over een FIFO-buffer, DMA-support, kent een decompressiemode en werkt de handshake zelf af. Dat maakt hem beter geschikt voor multitasking besturingssystemen en veel sneller voor de Direct Cable Connection. De doorvoersnelheid zal tussen de 200 tot 400 Kbyte/s liggen. Een normale 4-bits kabel kan sneller werken via twee ECP-poorten. Om de extra hoge snelheid van 200 tot 400 Kbyte/sec te halen, is wel een male ECP- of UMC-kabel nodig.

Zodra de ECP-mode van een parallelle poort wordt aangezet (in de BIOS), gebruikt hij een interrupt (7). Er ontstaat vaak een interrupt-conflict met een aanwezige geluidskaart. Willen we och de ECP-mode gebruiken, dan moet de geluidskaart op een andere interrupt staan (5). Het enige schema met een 8-bits verbinding via standaard parallelle poorten is de Link-optie van de Norton Commander (V4,0 en V5.0). De Norton Commander gebruikt 3 bits in het controlregister om de overgebleven 3 databits mee uit te lezen. Door de extra verbindingen tussen 1/7, 7/1. 9/16, 16/9, 8/14 en 14/8 ontstaat eigenlijk een echte 8-bits data-verbinding zonder gebruik te maken van bidirectionele poorten. In de ECP-mode kunnen we geen gebruik maken van het control-register om data te lezen. De 8-bits Norton Commander datakabel werkt daarom niet bij een parallelle poort die in ECP-mode staat. Een belangrijk verschil tussen de Windows-95-kabel en de Norton-Commander-versie is pen 16. Deze kan of doorverbonden worden met pen 16 of gekruist met pen 9. Er moet een keuze gemaakt worden of er met een 8-bits versie voor de Norton Commander gewerkt wordt of voor een 4-bits Norton Commander versie die ook met Windows95 wil werken. De Windows-95-versie is het meest compatibel. De ECP-kabel kan alleen gebruikt worden bij bidirectionele poorten.



Gebruik in een omgeving met verschillende computers, notebooks en mensen die er mee werken een UMC-kabel. Die kabel is snel, veilig en probleemloos in gebruik. De UMC-kabel benadert in Windows 95 een netwerkverbinding qua functionaliteit en snelheid. Voor deze UMC-kabel is zelfs ODI-software te krijgen, waardoor we de verbinding in een Novell of Lantastic netwerk kunnen gebruiken. De UMC-kabel is goedkoper dan een losse netwerkadapter op de parallelle poort of een PCMCIA-netwerkadapter. Voor de verbinding tussen een notebook en een computer die aan een netwerk hangt, is dit een goed alternatief. De notebook maakt dan via de UMC-kabel een netwerkverbinding. Zie hierover de informatie op de site van Parallel Technologies (<http://www.lpt.com>) Als we de flexibiliteit van de UMC-kabel niet nodig hebben, dan kunnen we die \$ 70,- beter in een netwerk investeren. Een netwerk is duidelijk sneller en kan eenvoudig uitgebreid worden.