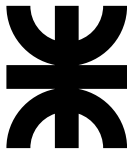


# Informática II

## Puerto paralelo

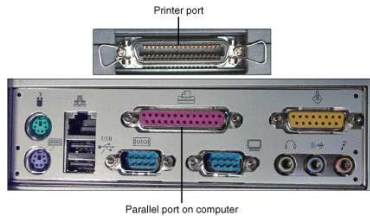
Gonzalo F. Perez Paina



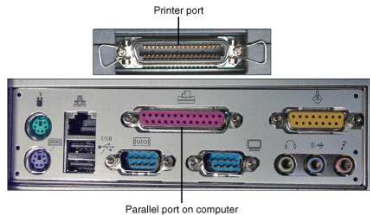
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba  
UTN-FRC

– 2019 –

# Introducción – Historia y contexto

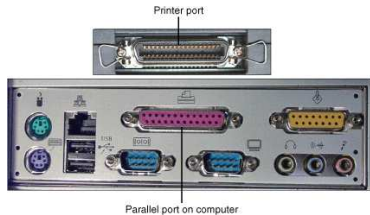


# Introducción – Historia y contexto



- ▶ Computadora personal (PC) de IBM en 1981 (puertos serie y paralelo)
- ▶ Las impresoras de entonces (matriz de puntos) se comunicaban por puerto serie
- ▶ Cuando las tecnologías avanzó surgió la necesidad mayor velocidad en la transferencia de datos
- ▶ En 1991 se arma una junta de fabricantes de impresoras (NPA, Network Printing Alliance)
- ▶ La NPA le solicita a IEEE formar un comité para desarrollar un nuevo estándar

# Introducción – Historia y contexto



El estándar **IEEE 1284**<sup>1</sup> define las diferentes versiones de **puertos paralelos**:

- ▶ SPP Mode (Standard Parallel Port), Compatibility/Centronix Mode
- ▶ Nibble Mode
- ▶ Byte Mode
- ▶ EPP Mode (Enhanced Parallel Port)
- ▶ ECP Mode (Extended Capabilities Port)

(todos compatibles hacia atrás)

---

<sup>1</sup>Estándar del Método de Señalización para una Interfaz Paralela Bidireccional Periférica para Computadoras Personales (Marzo 1994)

# Introducción – Historia y contexto

Conector tipo-D de 25 pines (17 de señal y 8 de GND)

- ▶ 8 líneas de datos
- ▶ 4 líneas de control
- ▶ 5 líneas de estado



(El estándar IEEE 1284 define tres conectores<sup>2</sup> –Tipo A, B, y C–)

---

<sup>2</sup>Female 25 pin D. Female 36 pin Centronics, mini-Centronics

# Introducción – Historia y contexto

Conector tipo-D de 25 pines (17 de señal y 8 de GND)

- ▶ 8 líneas de datos
- ▶ 4 líneas de control
- ▶ 5 líneas de estado



(El estándar IEEE 1284 define tres conectores<sup>2</sup> –Tipo A, B, y C–)

USB/DB25, IEEE 1284



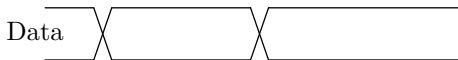
USB/DB36, IEEE 1284 (impresora)



<sup>2</sup>Female 25 pin D. Female 36 pin Centronics, mini-Centronics

# Comunicación en paralelo

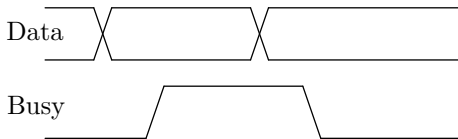
Ejemplo de comunicación en paralelo (handshake Centronics)



1. Escribir el byte en los bits de datos

# Comunicación en paralelo

Ejemplo de comunicación en paralelo (handshake Centronics)

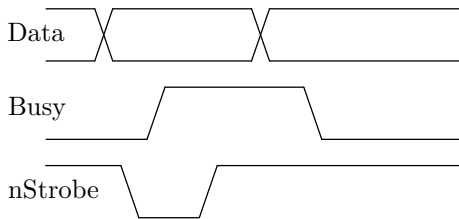


1. Escribir el byte en los bits de datos
2. Verificar si el dispositivo (impresora u otro) está ocupado (**Busy**)



# Comunicación en paralelo

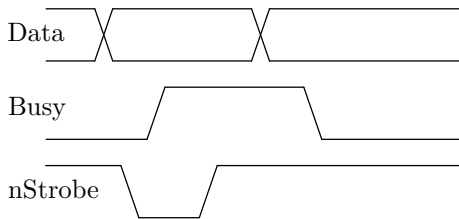
Ejemplo de comunicación en paralelo (handshake Centronics)



1. Escribir el byte en los bits de datos
2. Verificar si el dispositivo (impresora u otro) está ocupado (**Busy**)
3. Poner en nivel bajo la línea **Strobe**

# Comunicación en paralelo

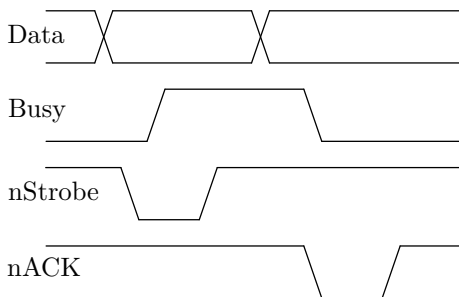
Ejemplo de comunicación en paralelo (handshake Centronics)



1. Escribir el byte en los bits de datos
2. Verificar si el dispositivo (impresora u otro) está ocupado (**Busy**)
3. Poner en nivel bajo la línea **Strobe**
4. Esperar  $1\mu s$  y poner la línea **Strobe** en nivel alto

# Comunicación en paralelo

Ejemplo de comunicación en paralelo (handshake Centronics)



1. Escribir el byte en los bits de datos
2. Verificar si el dispositivo (impresora u otro) está ocupado (**Busy**)
3. Poner en nivel bajo la línea **Strobe**
4. Esperar  $1\mu s$  y poner la línea **Strobe** en nivel alto
5. La impresora acepta el dato (**ACK**  $5\mu s$ )

# Comunicación en paralelo

Los puertos paralelos en modo EPP y ECP realizan el handshake por HW → mayor velocidad de transferencia

# Comunicación en paralelo

Los puertos paralelos en modo EPP y ECP realizan el handshake por HW → mayor velocidad de transferencia

Velocidad de transferencia de datos

- ▶ SPP: entre 50 y 150KB/s
- ▶ EPP & ECP: entre 1 y 2 MB/s

# Comunicación en paralelo

Los puertos paralelos en modo EPP y ECP realizan el handshake por HW → mayor velocidad de transferencia

Velocidad de transferencia de datos

- ▶ SPP: entre 50 y 150KB/s
- ▶ EPP & ECP: entre 1 y 2 MB/s

El ECP puede además utilizar DMA (Direct Memory Access) y buffers FIFO

# Hardware – Conector y señales

Pin No (D-Type 25)	SPP Signal	Direc. I/O	Register
1	nStrobe	In/Out	Control
2	Data0	Out	Data
3	Data1	Out	Data
4	Data2	Out	Data
5	Data3	Out	Data
6	Data4	Out	Data
7	Data5	Out	Data
8	Data6	Out	Data
9	Data7	Out	Data
10	nAck	In	Status
11	Busy	In	Status
12	Paper-Out/End PaperEnd	In	Status
13	Select-Out	In	Status
14	nAuto-Linefeed	In/Out	Control
15	nError/nFault	In	Status
16	nInitialize	In/Out	Control
17	nSelect-Printer nSelect-In	In/Out	Control
18-25	Ground	Gnd	

n: significa que la señal es activa en bajo (niveles TTL de tensión)

# Direcciones de puertos y registros

## Direcciones de los puertos

- ▶ 0x3BC-0x3BF: Antiguos puertos paralelos incluidos en placas de video (luego en motherboard).
- ▶ 0x378-0x37F: Dirección usual para LPT1<sup>a</sup>
- ▶ 0x278-0x27F: Dirección usual para LPT2

---

<sup>a</sup>LPT: Line PrinTing Device



# Direcciones de puertos y registros

## Direcciones de los puertos

- ▶ 0x3BC-0x3BF: Antiguos puertos paralelos incluidos en placas de video (luego en motherboard).
- ▶ 0x378-0x37F: Dirección usual para LPT1<sup>a</sup>
- ▶ 0x278-0x27F: Dirección usual para LPT2

---

<sup>a</sup>LPT: Line PrinTing Device

## Registros

- ▶ Base+0: Registro de datos (Lectura/Escritura)
- ▶ Base+1: Registro de estado (Lectura)
- ▶ Base+2: Registro de control (Escritura)
- ▶ Base+3/7: Registros varios (para distintas implementaciones)

## Registro de datos

Offset	Name	Read/Write	Bit No.	Properties
Base+0	Data Port	Write	Bit 7	Data 7 (pin 9)
			Bit 6	Data 6 (pin 8)
			Bit 5	Data 5 (pin 7)
			Bit 4	Data 4 (pin 6)
			Bit 3	Data 3 (pin 5)
			Bit 2	Data 2 (pin 4)
			Bit 1	Data 1 (pin 3)
			Bit 0	Data 0 (pin 2)

Registro de **escritura** (si se realiza una lectura se leerá el último byte escrito).

## Registro de estado

Offset	Name	Read/Write	Bit No.	Properties
Base+1	Status Port	Read Only	Bit 7	Busy (pin 11)
			Bit 6	Ack (pin 10)
			Bit 5	Paper Out (pin 12)
			Bit 4	Select In (pin 13)
			Bit 3	Error (pin 15)
			Bit 2	IRQ (not)
			Bit 1	Reserved
			Bit 0	Reserved

Registro de **solo lectura**, cualquier dato que se escriba será ignorado.

## Registro de control

Offset	Name	Read/Write	Bit No.	Properties
Base+2	Control Port	Read/Write	Bit 7	Unused
			Bit 6	Unused
			Bit 5	Enable bi-directional port
			Bit 4	Enable IRQ Via ACK line
			Bit 3	Select printer (pin 17)
			Bit 2	Initialize printer (pin 16)
			Bit 1	Auto Linefeed (pin 14)
			Bit 0	Strobe (pin 1)

# Programación en GNU/Linux

- ▶ Utilizando las funciones: `inb` y `outb` (permisos), o bien
- ▶ mediante manejo de archivos: `/dev/lp0`, `/dev/lp1`, `/dev/usb/lp1`, ...  
(dispositivos de caracteres)

# Programación en GNU/Linux

- ▶ Utilizando las funciones: `inb` y `outb` (permisos), o bien
- ▶ mediante manejo de archivos: `/dev/lp0`, `/dev/lp1`, `/dev/usb/lp1`, ... (dispositivos de caracteres)

---

```
1 #include <stdio.h>
2 #include <stdlib.h>
3 #include <sys/io.h>
4
5 #define BASE 0x378 //LPT1
6
7 int main(void)
8 {
9     if(ioperm(BASE, 1, 1))
10         fprintf(stderr, "Couldn't open parallel port"), exit(1);
11
12     outb(255, BASE); //Set all pins hi
13     sleep(5);
14     outb(0, BASE); //Set all pins lo
15
16     return 0;
17 }
```

---

# Programación en GNU/Linux

- ▶ Utilizando las funciones: `inb` y `outb` (permisos), o bien
- ▶ mediante manejo de archivos: `/dev/lp0`, `/dev/lp1`, `/dev/usb/lp1`, ... (dispositivos de caracteres)

---

```
1 #include <fcntl.h>
2 #include <unistd.h>
3
4 int main(void)
5 {
6     char data = '0';
7     int fd = open("/dev/lp0", O_WRONLY);
8
9     if(fd < 0)
10         return -1;
11
12     /* Write data port lines */
13     write(fd, &data, 1);
14
15     close(fd);
16     return 0;
17 }
```

---

# Bibliografía

- ▶ *Parallel Port Complete. Programming, Interfacing, & Using the PC's Parallel Printer Port*, Jan Axelson (Book)
- ▶ *Interfacing the Standard Parallel Port –SPP–* (web)
- ▶ *Interfacing the Enhanced Parallel Port –EPP–* (web)
- ▶ *Interfacing the Extended Capabilities Parallel Port –ECP–* (web)



