

IEEE1284 standard

건국대학교 영상처리연구실

작성자 : 오백호

프린터 포트를 이용한 I/F

1. 개요

1.1 IEEE 1284의 소개

- IEEE Std.1284-1994 Standard Signaling Method for a Bi-directional Parallel Peripheral Interface for Personal Computers
- PC에서 사용되는 패러렐 포트(일반적으로 '프린터 포트'라고 불린다)에 관한 규정이다.

1.2 IEEE 1284의 5가지 mode

- Compatibility Mode 또는 SPP Mode(Standard Parallel Port)
Forward direction only : 즉 PC에서 외부로 출력만 가능한 모드이다.
명칭 : 다른 말로 "Centronics" 또는 standard mode 라고 부른다.
AT-type, ISA-compatible이라고도 한다.
1 byte = 8 bits 조작이 가능하다.
전송속도 : 약 150K bytes/second
- Nibble Mode
Reverse direction only : 즉 외부에서 PC로 입력만 가능한 모드이다.
nibble 단위(즉 4 bits) 조작만 가능하다.
- Byte Mode
Reverse direction only : 즉 외부에서 PC로 입력만 가능한 모드이다.
8 bits 조작이 가능하다.
때때로 "bi-directional 포트" 라고 불리기도 한다.
- EPP(Enhanced Parallel Port) Mode
전송속도 : 약 500K - 2M bytes/second
곧바로 입출력의 전환이 가능하다.
CDROM, tape, hard drive, network adapters 등의 주변기기에 사용 가능하다
- ECP(Extended Capability Port) Mode
전송속도 : 약 500K - 2M bytes/second
입출력 양쪽에 FIFO 메모리버퍼 지원
고속 DMA 전송이 가능하며, RLE(run length encoding)을 지원한다.
그래서 차세대 프린터나 스캐너에 사용된다.

2. 프린터 포트 Reg. & 핀배치

2.1 프린터 포트 레지스터(SPP모드)

address	bit 0	bit 1	bit 2	bit 3	bit 4	bit 5	bit 6	bit 7
378 h (base add)	Data bit 0	Data bit 1	Data bit 2	Data bit 3	Data bit 4	Data bit 5	Data bit 6	Data bit 7

address	bit 0	bit 1	bit 2	bit 3	bit 4	bit 5	bit 6	bit 7
379 h (status add)	Not Use	Not Use	Not Use	Error	Select	Paper End	Acknow ledge	/Busy

address	bit 0	bit 1	bit 2	bit 3	bit 4	bit 5	bit 6	bit 7
37A h (Controll add)	/Strob e	/Auto feed	Initialize Printer	/Select input	if(ack= =0)IRQ	Not Use	Not Use	Not Use

PIN NUMBER

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18 ~ 25

SIGNAL NAME

- *Strobe*

- *Data bit 0*

- *Data bit 1*

- *Data bit 2*

- *Data bit 3*

- *Data bit 4*

- *Data bit 5*

- *Data bit 6*

- *Data bit 7*

+ *Acknowledge*

- *Busy*

+ *Paper End (Out of Paper)*

+ *Select*

- *Auto feed*

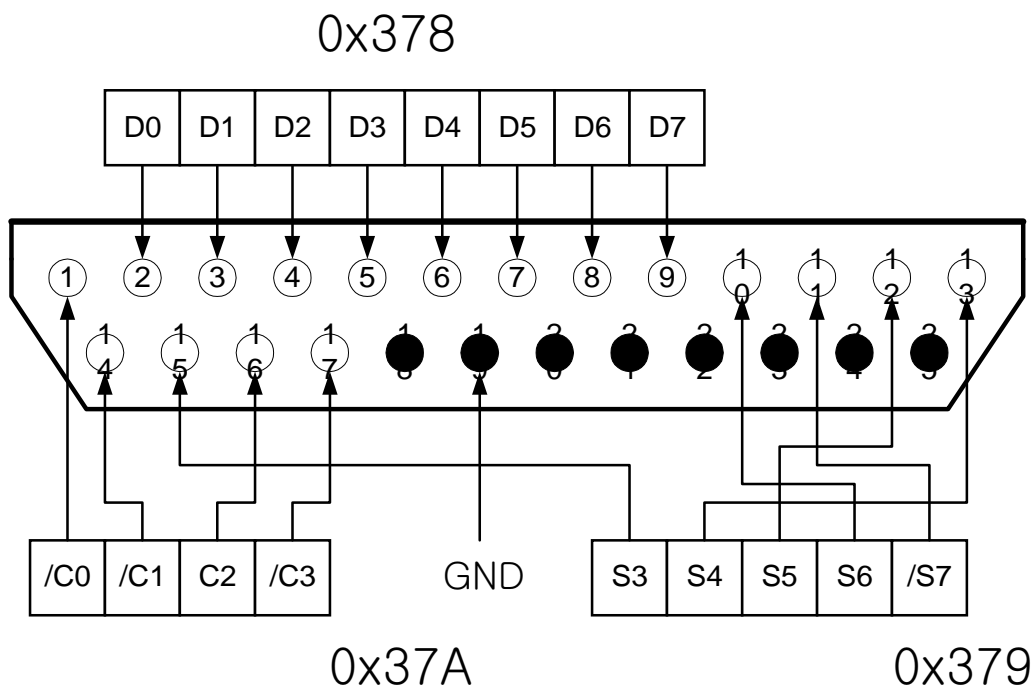
+ *Error*

- *Initialize Printer*

- *Select Input*

Ground

프린터 포트 핀배치도



3. IEEE 1284의 전기적 특성

3.1 드라이버

- high-level output voltage : 최대 +5.5V.
- low-level output voltage : 최소 -0.5V.
- (DC steady state)
high-level output voltage : 최소 +2.4V at a source current of 14mA.
- (DC steady state)
low-level output voltage : 최대 +0.4V at a sink current of 14mA.
- (measured at the connector)
driver output impedance (R_o) : 50 +/- 5 ohms
- slew rate : 0.05-0.40 V/nS

3.2 리시이버

- peak input voltage : -2.0V ~ +7.0V
- high-level input threshold : 2.0V
- low-level input threshold : 0.8V.
- input hysteresis : 최소 0.2V, 최대 1.2V.
- high-level sink current : 최대 20uA at +2.0V.
- low-level input source current : 최대 20uA at +0.8V.

3.3 포트별 내부회로 구성

- Data Out port : originally driven by a 74LS374 octal latch, which could source 2.6 mA and sink 24 mA.
There were 0.0022uF capacitors between each line and ground to reduce transients.
- input port for the Data Out register :
driven by a 74LS244(tri-state buffer ; it is uninverted)
- Control Out pins : driven by 7405 inverting open collector buffers pulled to +5 volts via 4.7K resistors
- Status In : TTL input

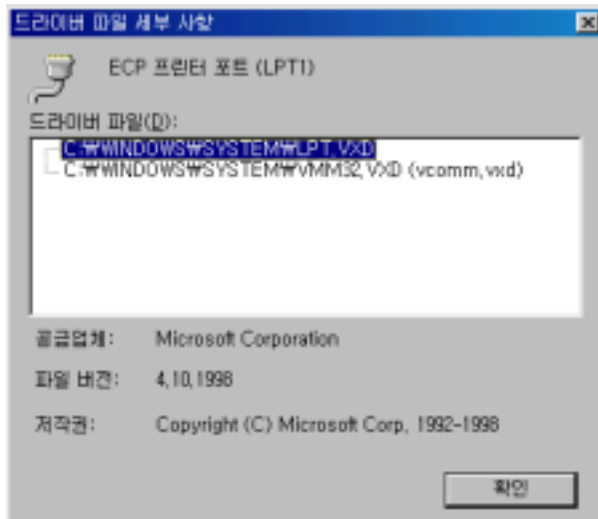
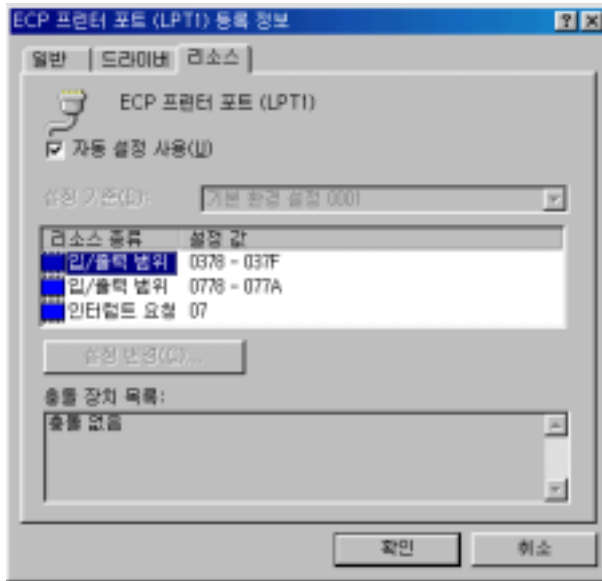
3.4 프린터 포트 사용시 주의사항

- 입출력의 안정성을 확보하기 위해서 그라운드 18-25번 핀들을 제외한 모든 입출력 핀은 4.7K Ω 으로 pull-up 한다.
- I/F할 타겟 보드의 그라운드와 프린터 포트의 그라운드를 연결한다.
전압 레벨을 맞추기 위해서...

4. PC에서 ECP모드 설정 초기화

4.1 PC에서 지원하는 mode

- 아래 그림을 보면 'ECP' 라고 되어 있는 것을 알 수 있다.
이것은 PC가 ECP 모드까지 지원이 가능하다는 것을 의미하는 것으로 SPP, EPP 모드까지도 지원한다는 것을 말한다.



4.2 CMOS 셋업에서 모드설정

- 만약 제어판의 시스템에서 프린터 포트의 설정이 위와 같이 없을 경우
- PC를 부팅한 후, CMOS 셋업에서 ECP 모드로 설정해야 한다.

5. ECP모드 레지스터

5.1 ECP 레지스터

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	Configuration Register A
401	cnfgB	R/W	111	Configuration Register B
402	ecr	R/W	all	Extended Control Register

- offset : base address로 부터의 오프셋을 말한다.
즉, ECR register는 $0x378 + 402 \Rightarrow 0x77a$ 번지가 된다.
- ECP 모드는 내부적으로 여러개의 또다른 모드를 가지고 있다.
즉, ECP 모드에 추가적으로 SPP, Byte-mode, Bidirectional-mode EPP mode까지 지원한다. (emulation)
- 이것을 사용하려면 ECR register를 설정해야 한다.

5.2 ECR(Extended Control Register) 설정

- 다음 표는 ECR을 나타낸 것이다.

Mode	Description
000	SPP mode
001	Bi-directional mode (Byte mode)
010	Fast Centronics
011	ECP Parallel Port mode
100	EPP Parallel Port mode ^(note 1)
101	(reserved)
110	Test mode
111	Configuration mode

- mode 설정 : mode 설정 비트는 ECR의 7, 6, 5 bits에 대응된다.

bit	7	6	5	4	3	2	1	0
on/off	0	0	1	X	X	X	X	X

- 위의 경우 : ECP 모드는 Byte-mode로 emulate된다. (입력)

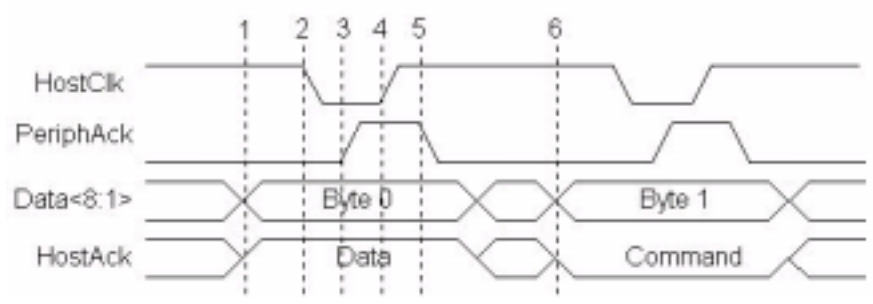
bit	7	6	5	4	3	2	1	0
on/off	0	0	0	X	X	X	X	X

- 위의 경우 : ECP 모드는 SPP-mode로 emulate된다. (출력)
- 각각의 모드의 기능

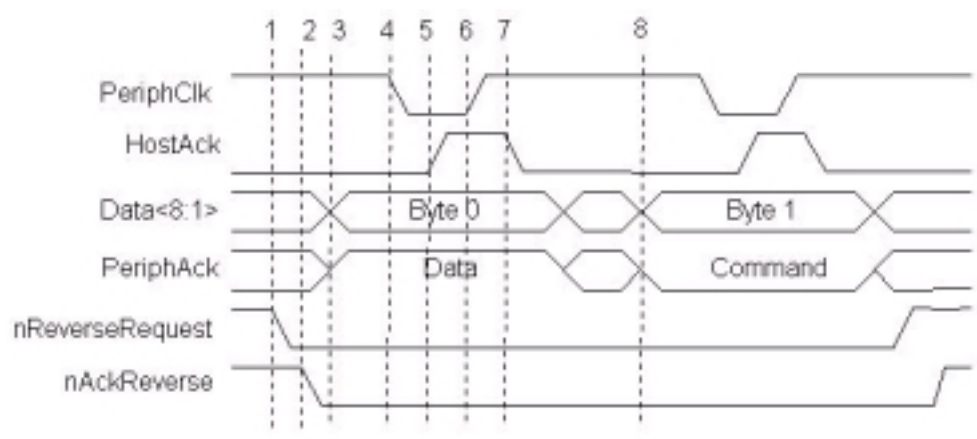
Modes of Operation

Standard Mode	Selecting this mode will cause the ECP port to behave as a Standard Parallel Port, without Bi-directional functionality.
Byte Mode / PS/2 Mode	Behaves as a SPP in Bi-directional (Reverse) mode.
Parallel Port FIFO Mode	In this mode, any data written to the Data FIFO will be sent to the peripheral using the SPP Handshake. The hardware will generate the handshaking required. Useful with non-ECP devices such as Printers. You can have some of the features of ECP like FIFO buffers and hardware generation of handshaking but with the existing SPP handshake instead of the ECP Handshake.
ECP FIFO Mode	Standard Mode for ECP Use. This mode uses the ECP Handshake, already described.
EPP Mode/Reserved	On some chipsets, this mode will enable EPP to be used. While on others, this mode is still reserved.
Reserved	Currently Reserved
FIFO Test Mode	While in this mode, any data written to the Test FIFO Register will be placed into the FIFO and any data read from the Test FIFO register will be read from the FIFO buffer. The FIFO Full/Empty Status Bits will reflect their true value, thus FIFO depth, among other things can be determined in this mode.
Configuration Mode	In this mode, the two configuration registers, cnfgA & cnfgB become available at their designated Register Addresses.

- 만약 ECR을 ECP 모드나 EPP 모드로 설정하게 된다면
입력, 출력시 다음처럼 하드웨어적으로 신호를 만들어 주어야 한다.
- PC ==> 주변장치



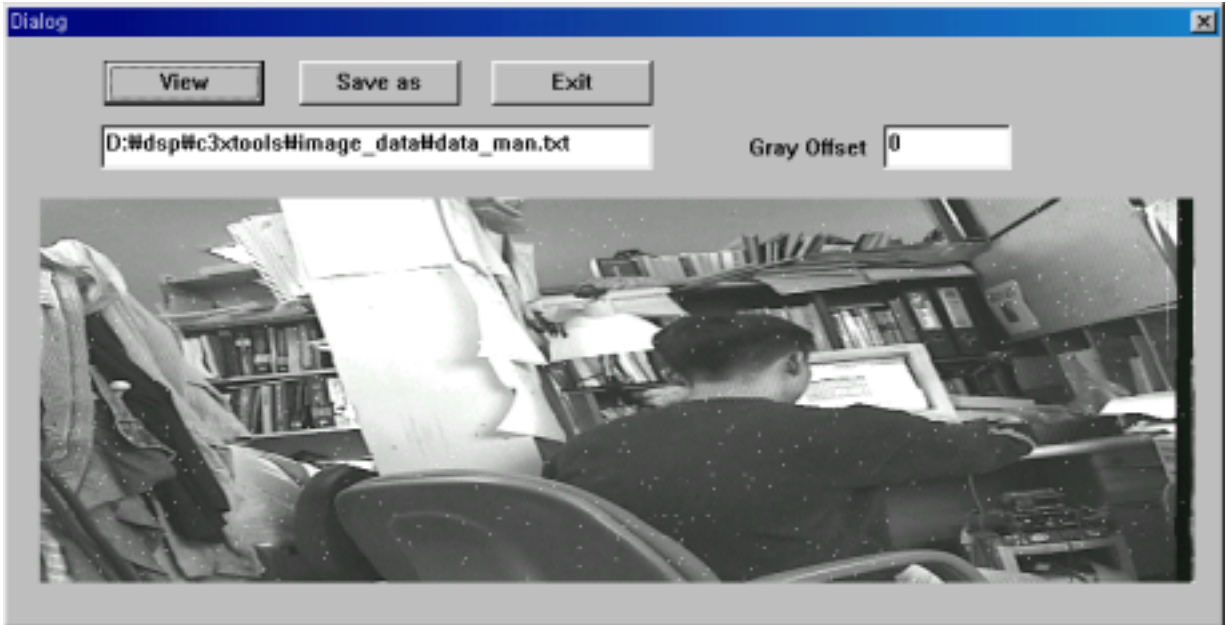
- PC <== 주변장치



- 이런 번거로움을 없애기 위해서 편법으로 ECP 모드에서 SPP 모드와 Byte-mode를 emulate했다.

6. 결과

- 다음 사진은 자작한 영상보드에서 프린터 포트로 이미지 데이터를 전송 받아서 디스플레이한 화면이다.
- 이미지 데이터량 : $720 \times 240 \times 8\text{-bit}$ 이미지 => 약 168K bytes



7. 프린터포트 제어 칩셋

Manufacturer	Part number	Part name	Package
Intel	82091AA	advanced integrated peripheral	100-QFP
NS	PC87332VLJ	super I/O III premium green	100-QFP
NS	NS486SXF	486-class controller with on-chip peripherals for embedded systems	160-QFP
SMC	FDC37C665 FDC37C666	advanced high-performance multi-mode parallel port super I/O floppy disk controller	100-QFP
SMC	FDC37C93X	plug & play compatible ultra I/O controller	160-QFP
Startech	ST78C34	general-purpose parallel port with 83-byte FIFO	44-PLCC 40-DIP
Startech	ST78C36	ECP/EPPparallel printer port with 16-byte FIFO	44-PLCC 68-PLCC