

실험제목 : 외부 인터럽트

실험목적

ATmega328PB의 외부 인터럽트의 작동 원리와 응용 방법에 대해 이해한다.

실험 준비물

Microchip Studio 7

Atmega328PB Xplained Mini Board

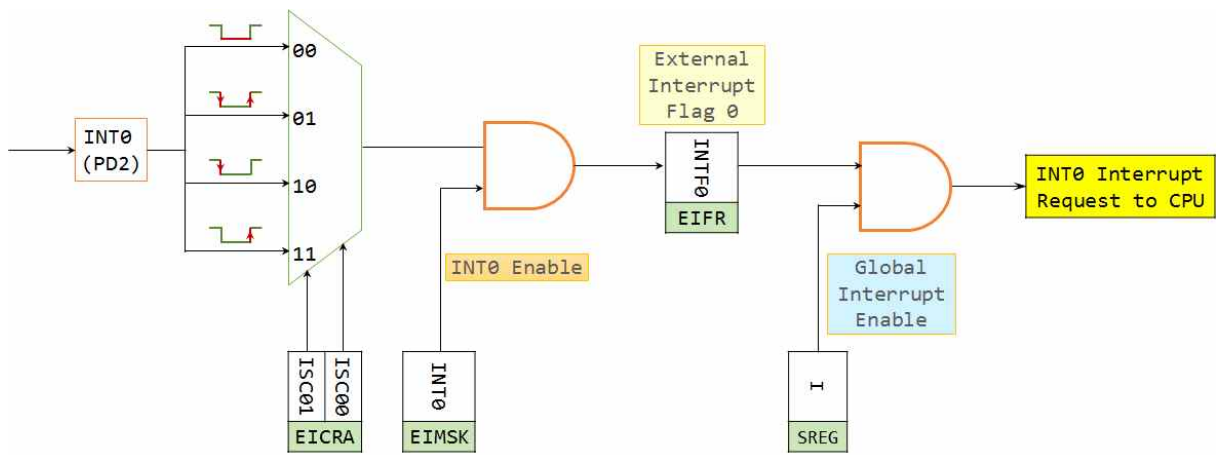
Atmega328PB Datasheet

실험에 필요한 예비지식

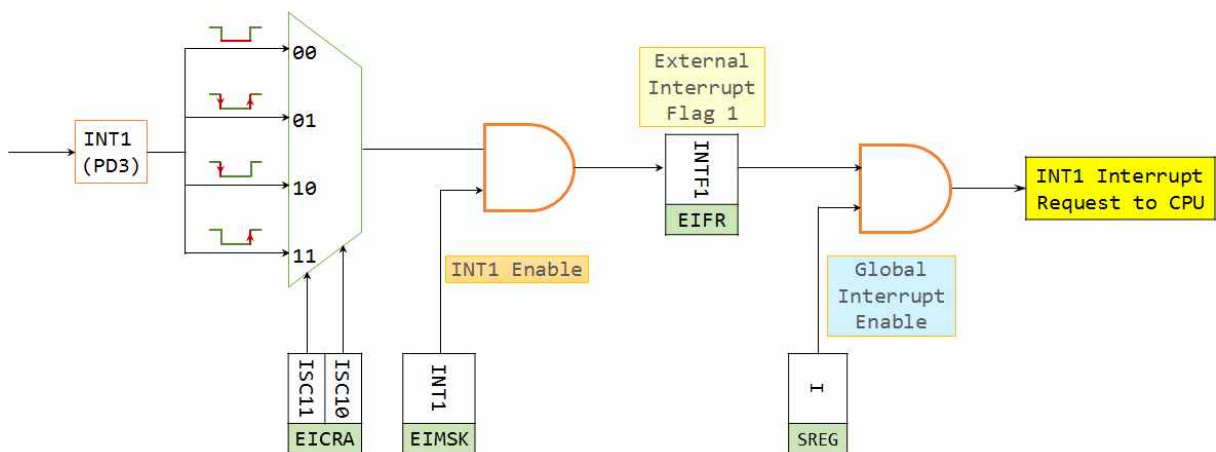
ATmega328PB 외부 인터럽트 (INT0, INT1, PCINT)

GPIO 가운데 PD2는 외부 인터럽트 INT0의 입력 핀으로 사용할 수 있고, PD3는 외부 인터럽트 INT1의 입력 핀으로 사용할 수 있으며, 그 외에도 모든 GPIO 핀은 PCINT로 사용할 수 있다.

(1) INT0



(2) INT1



(참고) INT1, INT0 제어용 레지스터

EICRA: External Interrupt Control Register A

Bit No.	7	6	5	4	3	2	1	0
Name					ISC11	ISC10	ISC01	ISC00
Reset Value	0	0	0	0	0	0	0	0

ISC11	ISC10	Description
0	0	The low level of INT1 generates an interrupt request.
0	1	Any logical change on INT1 generates an interrupt request.
1	0	The falling edge of INT1 generates an interrupt request.
1	1	The rising edge of INT1 generates an interrupt request.

ISC01	ISC00	Description
0	0	The low level of INT0 generates an interrupt request.
0	1	Any logical change on INT0 generates an interrupt request.
1	0	The falling edge of INT0 generates an interrupt request.
1	1	The rising edge of INT0 generates an interrupt request.

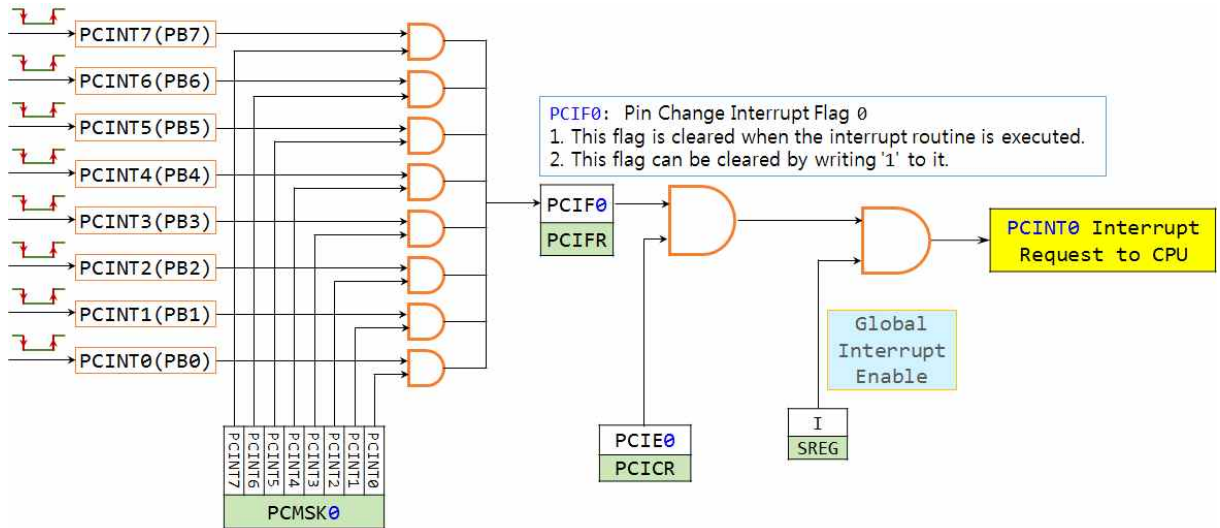
EIMSK: External Interrupt Mask Register

Bit No.	7	6	5	4	3	2	1	0
Name							INT1	INT0
Reset Value	0	0	0	0	0	0	0	0

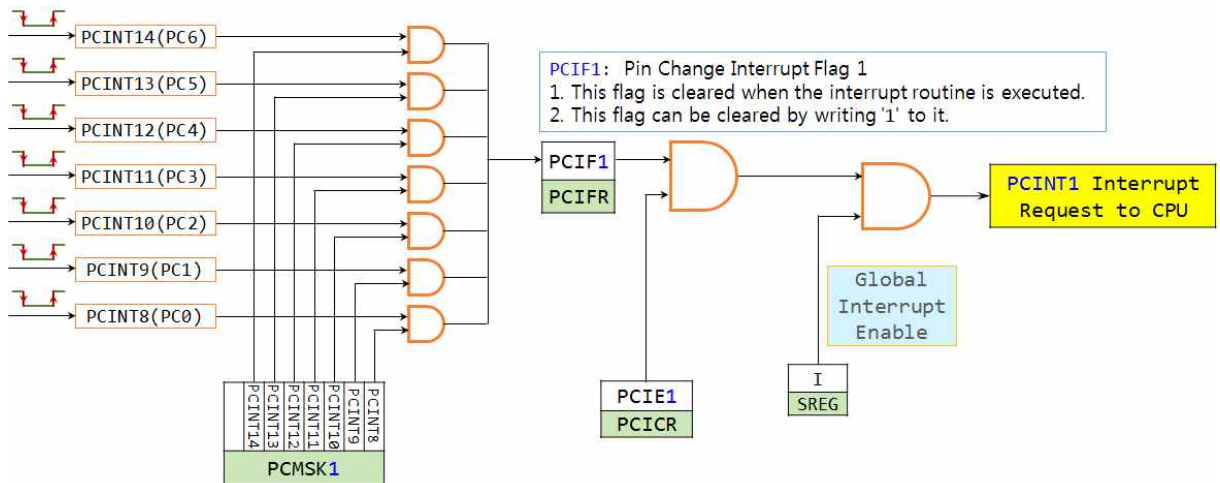
INT1	Description
0	INT1 interrupt disable.
1	INT1 interrupt enable.

INT0	Description
0	INT0 interrupt disable.
1	INT0 interrupt enable.

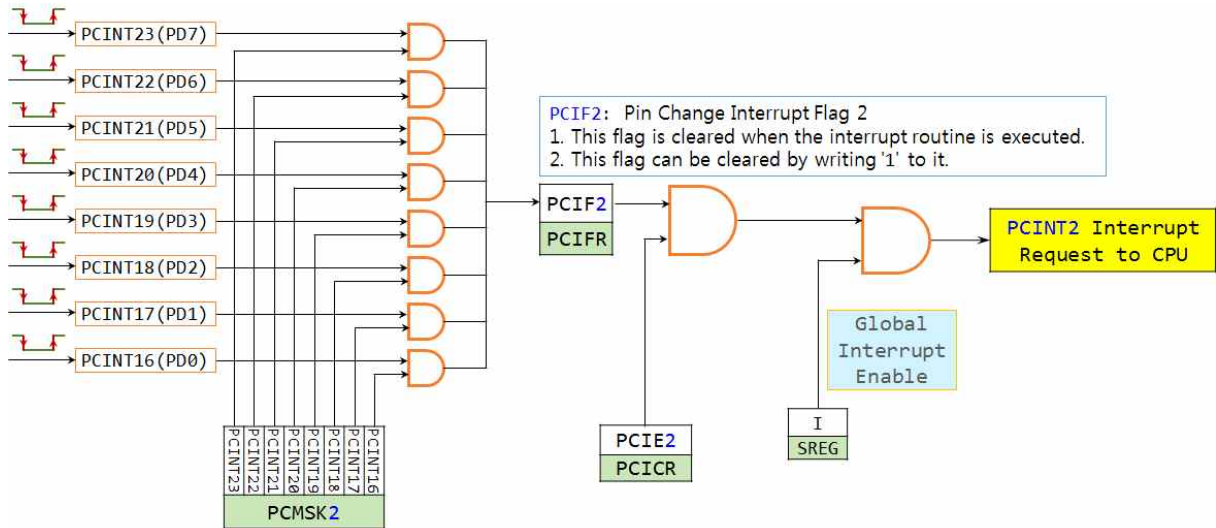
(3) PCINT[7:0]



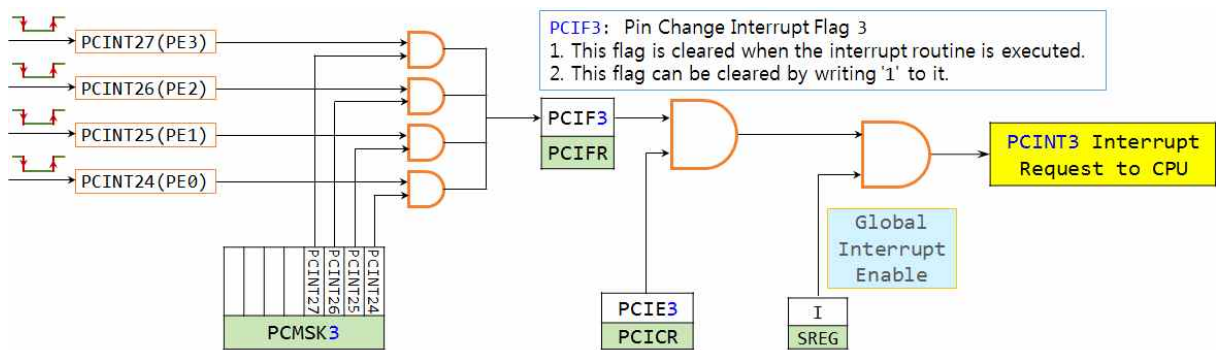
(4) PCINT[14:8]



(5) PCINT[23:16]



(6) PCINT[27:24]



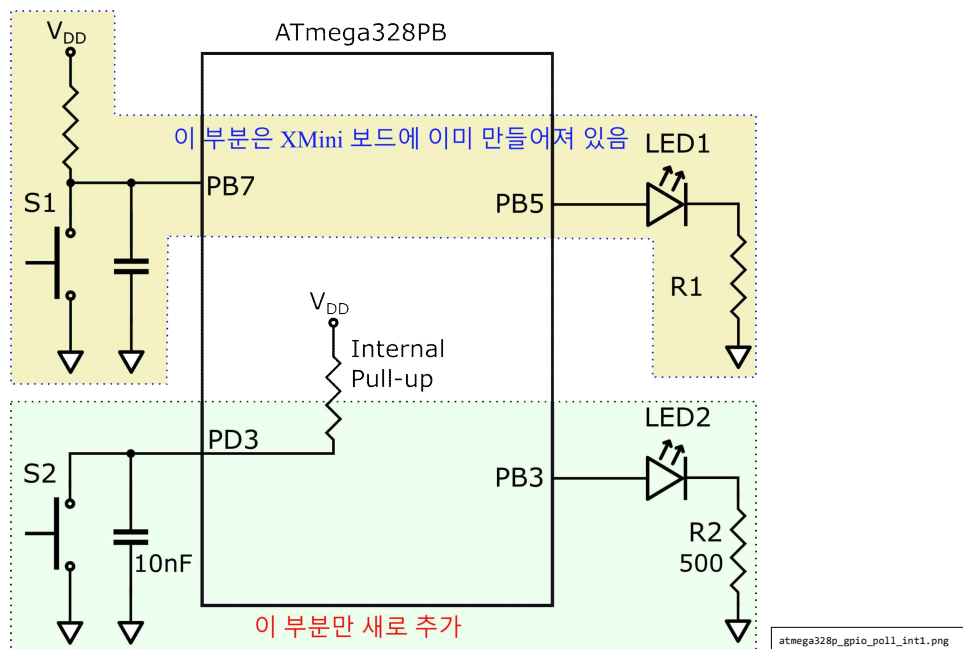
실험 내용

실험 1

아래의 그림과 같이 PB7에 연결된 스위치 S1이 닫히면 PB5에 연결된 LED1이 점등되고, 스위치 S1이 열리면 PB5에 연결된 LED1이 소등되는 동작을 반복한다. 이와 동시에 PD3에 연결된 스위치 S2가 닫힐 때마다 PB3에 연결된 LED2의 점등 상태를 반전시키는 기능을 갖는 프로그램을 C Language로 구현하시오.

(프로그램 시험 방법)

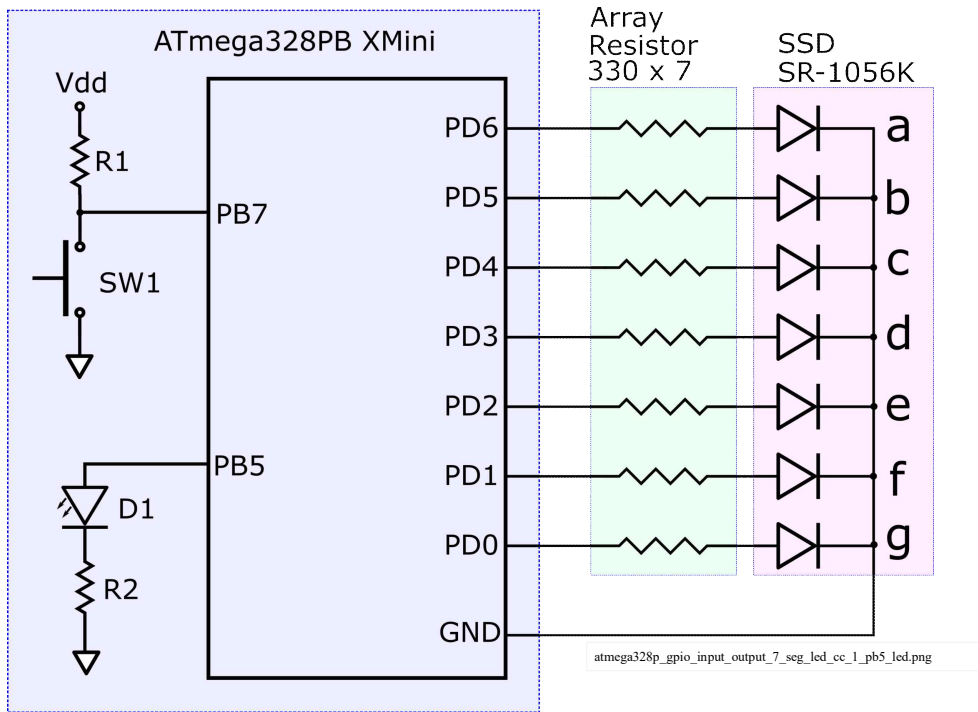
- (1) PB7에 연결된 스위치 S1을 닫혀 있는 동안에는 PB5에 연결된 LED1이 계속 점등되고 있는지 확인한다.
- (2) PB7에 연결된 스위치 S1을 열려 있는 동안에는 PB5에 연결된 LED1이 계속 소등되고 있는지 확인한다.
- (3) PB5에 연결된 LED1이 계속 점등되고 있는 위 (1)의 상태에서 PD3에 연결된 스위치 S2를 열고 닫는 동작을 반복할 때마다 PB3에 연결된 LED2의 점등 상태가 반전되는지 확인한다.
- (4) PB5에 연결된 LED1이 계속 소등되고 있는 위 (2)의 상태에서 PD3에 연결된 스위치 S2를 열고 닫는 동작을 반복할 때마다 PB3에 연결된 LED2의 점등 상태가 반전되는지 확인한다.



실험 2

다음과 같은 기능을 갖는 mod-10 counter를 ATmega328PB Xmini board와 C 언어로 구현하시오.

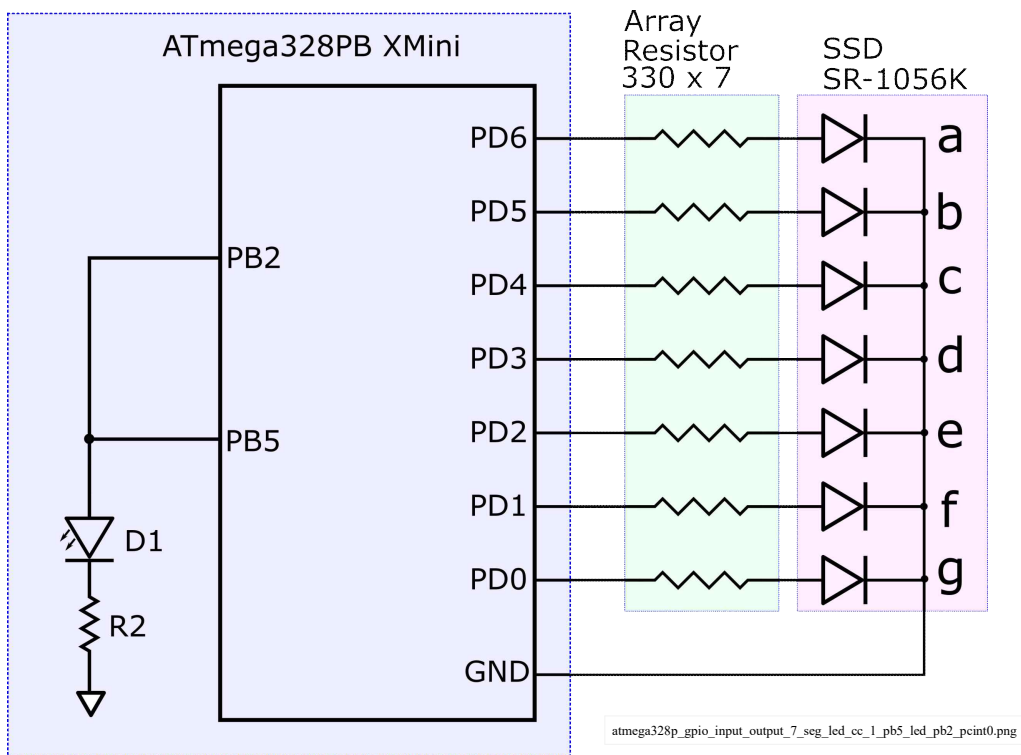
- (1) 아래의 그림과 같이 PB5에 연결된 LED D1은 50 msec 동안 점등되고 이어서 950 msec 동안 소등되는 동작을 무한히 반복한다.
- (2) PB7에 연결된 스위치 SW1이 눌릴 때마다 프로그램 내부의 counter 변수의 값을 1씩 증가시킨 후, 그 값을 PD6:0에 연결된 SSD에 출력한다.
- (3) SW1의 눌릴 때마다 PB7으로 입력되는 전압이 논리값 '1'에서 '0'으로 변화하므로 PCINT 외부 인터럽트를 이용하여 counter를 구현하시오.
- (4) 위 (2)에서 사용한 counter 변수는 0부터 9까지 값을 반복해서 계수하는 mod-10 counter이며, 초기에는 0의 값을 가진다.



실험 3

다음과 같은 기능을 갖는 mod-10 counter를 ATmega328PB Xmini board와 C 언어로 구현하시오.

- (1) 아래의 그림과 같이 PB5에 연결된 LED D1은 50 msec 동안 점등되고 이어서 950 msec 동안 소등되는 동작을 무한히 반복한다.
- (2) PB5의 출력을 PB2의 입력으로 연결한다. PB2로 입력되는 전압이 논리값 '0'에서 '1'로 변화할 때마다 프로그램 내부의 counter 변수의 값을 1씩 증가시킨 후, 그 값을 PD6:0에 연결된 SSD에 출력한다.
- (3) PCINT0 인터럽트를 이용하여 counter를 구현하시오.
- (4) 위 (2)에서 사용한 counter 변수는 0부터 9까지 값을 반복해서 계수하는 mod-10 counter이며, 초기에는 0의 값을 가진다.



보고서 제출 내용

위 실험 1, 2, 3의 source code (필요한 곳에 자신만의 주석문을 반드시 추가할 것)