



EDDI

Electronic Design
Development Institute

에디로봇아카데미

임베디드 마스터 Lv1 과정

Ch8.

제 3기

2022. 2. 26

여건영

CONTENTS

* 수업 review

Interrupt 활용하기

* interrupt를 활용하여 button Switch의 상태 변화에 따른 장치 제어해보기 (예 : LED)

// interrupt 란 ?

- 디바이스가 입력/출력/에러의 상황에 대한 프로세서의 처리를 요구하는 것.
- 마이크로프로세서(CPU)가 프로그램을 실행하고 있을 때, 입출력 HW 등의 장치나 또는 예외상황이 발생하여 처리가 필요할 경우 이를 CPU에 알려 처리를 할 수 있도록 하는 것

// ISR (Interrupt Service Routine)

- CPU는 인터럽트를 감지하면 지금 실행중인 코드를 중단하고 해당 인터럽트 처리 코드로

점프하여

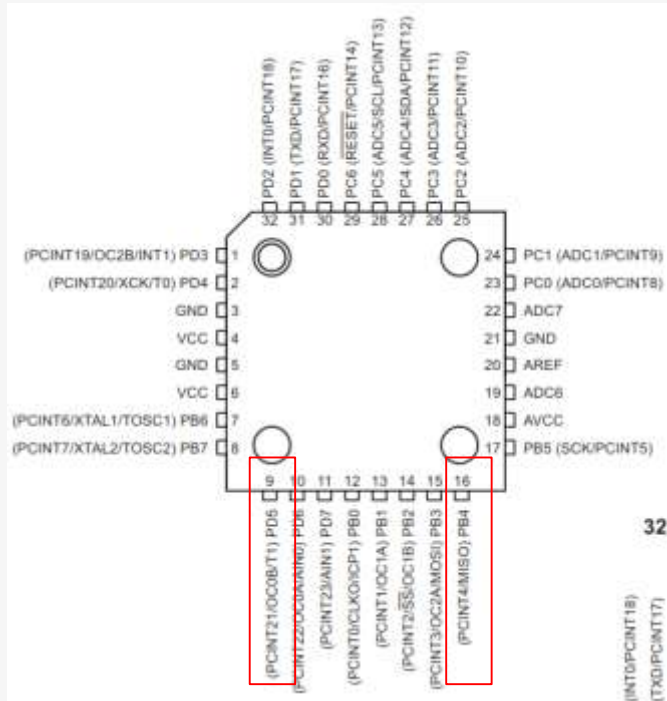
- 일을 수행, 이러한 인터럽트 처리를 위한 루틴을 ISR, Interrupt Service Routine 이라고 함
- 원래 System이 하던 일이 있음에도 잠시 짬을 내서 급한 것을 먼저 처리해 주는 거니까, 아주 짧고 간결하고 굵게 코드를 구성하자
- ISR() 함수와 다른 함수 (예 : main(), adc_value_alloc()) 들과 수를 공유할 경우
→ 반드시 전역변수 사용
위 변수가 ISR() 내부에서 값을 갱신된다면? volatile 키워드를 붙여 선언한다.

Interrupt 활용하기

* 입력 : PIND.5 - button Switch

출력 : PORTB.4 - LED

// Switch의 상태 변화에 따라 LED가 켜지고 꺼짐



Interrupt 활용하기

* 코드분석

```
#include <avr/io.h>
#include <avr/interrupt.h>

ISR (PCINT2_vect)
{
    PORTB ^= 0x10; //PORTB

}

int main(void)
{
    DDRB |= (1 << DDB4);
    // PORTB.4번을 출력으로 설정
    DDRD &= ~(1 << DDD5);
    // PIND.5번을 입력으로 설정
    PORTB |= (1 << PORT4);
    // PORTB.4번에서 HIGH 출력 -> LED ON

    // PCMSK2에 대한 스캔 설정
    PCICR |= (1 << PCIE2);
    // PCINT21에 대한 상태가 변경됨에 따라 인터럽트 발생
    PCMSK2 |= (1 << PCINT21);
    // 인터럽트 활성화
    // # define sei() __asm__ __volatile__ ("sei" )
    sei();
    while(1)
    ;
    return 0;
}
```

// DDB4에 1을 넣음으로써

PORTB.4을 출력으로 사용

// DDD5에 0을 넣음으로써

PIND.5을 입력으로 사용

Interrupt 활용하기

* 코드분석

PCICR – Pin Change Interrupt Control Register

Bit (0x68)	7	6	5	4	3	2	1	0	
	–	–	–	–	–	PCIE2	PCIE1	PCIE0	PCICR
Read/Write	R	R	R	R	R	R/W	R/W	R/W	
Initial Value	0	0	0	0	0	0	0	0	

// PCIE2 : Pin Change Interrupt Enable 2

- PCIE2 bit가 1, 상태 레지스터(SREG)의 I-bit(Global Interrupt Flag)가 1로 set되면 PCIE2가 Enable 된다.
- 어떤 PCINT16 ~ 23 중 하나가 enable 되고, 그의 상태가 변한다면 Interrupt를 발생 시킨다.

해당 Interrupt 요청은 PCI2 인터럽트 벡터에서 실행된다.

PCINT16 ~ 23 pin들은 각각 PCMSK2 레지스터에 의해 enable 될 수 있다.

*** PCIE1은 PCINT8 ~ 14

PCIE0은 PCINT0 ~ 7 로 위에 자리에 대응 될 수 있다.

Interrupt 활용하기

* 코드분석

PCMSK2 – Pin Change Mask Register 2

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
(0x6D)	PCINT23	PCINT22	PCINT21	PCINT20	PCINT19	PCINT18	PCINT17	PCINT16	PCMSK2
Read/Write	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial Value	0	0	0	0	0	0	0	0	

// 각 PCINT16 ~ 23 bit는 핀 상태 변경 감지 인터럽트가
어떤 해당 I/O(여기서 PIND.5)에서 활성화되는지 여부를 선택한다.

PCINT0 ~ 23 pin을 enable 함으로서 해당 pin의 상태 변화를 감지하여 Interrupt 활성화할 수 있으며
clear함으로써 disable 할 수 있다.

Interrupt 활용하기

* 코드분석

즉 입력으로 설정한 PIND.5의 상태가 변화할 때마다
Interrupt 요청이 되며
ISR을 수행한다.

ISR 내부에서 PORTB.4를 toggle(XOR) 시키며 LED를 제어함

각 ISR의 Vector name – Interrupt definition은
아래를 사이트를 참조함

https://ece-classes.usc.edu/ee459/library/documents/avr_intr_vectors/