NTNU/IES, RKS

Mikroprosessorsystemer

Labøving 6 – Eksterne avbrudd.

Avbrudd (interrupt) er et signal til en mikroprosessor om at en hendelse har skjedd. Dette kan brukes til å reagere hurtig på hendelser uten å bruke kode (og dermed tid) til å sjekke. Da hopper prosessoren ut av programsekvensen den holder på å gjøre til en avbruddsrutine før den hopper tilbake til koden der den ble avbrutt. En avbruddsrutine (ISR) er en funksjon som blir kalt av hardware og kan derfor ikke motta eller returnere data som en vanlig C funksjon.

I It's Learning ligger et lite notat på avbrudd.

Følgende kode veksler status på (toggle) PB5 pinnen hvert sekund og skal veksle PB0-4 ved trykk på knappen koblet til PD2. Dette fungerer ganske dårlig:

```
#define F_CPU 16e6

#include <avr/io.h>
#include <util/delay.h>

int main(void)
{
        //initialization
        DDRB  = 0b00111111;  // PB0-5 outputs;
        PORTB = 0b00111111;  // Turn off active low leds
        PORTD = (1<<PORTD2); // Internal pull-up on PD2

        while(1)
        {
                _delay_ms(1000);
                if(!(PIND & (1<<PIND2))) {
                        PINB |= (0x1F);         // Toggle LED pin/bit 0-4 in PORTB register
                        do {} while (!(PIND & (1<<PIND2)));
                }
                PINB |= (1<<PINB5);
        }
}
```

Oppgave 1 – Eksternt avbrudd (external interrupt).

For å unngå problemet over så vil vi bruke det eksterne avbruddet INT0 på PD2 for å detektere negative flanker og skifte verdi på (toggle) PB0 for hvert trykk. Endre koden over.

For å bruke avbrudd må vi inkludere (i stedet for io.h):

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

Avbruddskoden for eksternt avbrudd INT0 må skrives slik i avr-gcc:

```
ISR(INT0_vect)
{
}
```

Oppgave 2 – Pinneendringsavbrudd (pin change interrupt).

Utvid så programmet så lavt nivå inn på PD3 slår på PB1-PB4 og lavt nivå inn på PD4 slår de av.

Lever én oversiktlig og kommentert c-fil via It's Learning.

Ekstraoppgave

Oppdater ADC-programmet fra labøving 5 til å bruke avbrudd for avlesning i stedet for å vente og sjekke statusbit'et.