

Mikroprosessorsystemer

Labøving 10 – Variabler og aritmetikk.

Oppgave 1.

Koden under skriver ut størrelsen på char. Kopier koden på neste side og kjør på Arduino UNO'en din. Utvid programmet så det viser størrelsen på følgende variabler: char, short int, int, long int, long long int, float, double og long double.

```
#define F_CPU 16000000UL
#define USART_BAUDRATE 9600 // desired baud rate
#define UBRR_VALUE (((F_CPU / (USART_BAUDRATE * 16UL))) - 1) // UBRR value

/*****|Includes|*****/
#include <avr/interrupt.h>
#include <stdio.h>
/*****|function prototypes|*****/
static int uart_putchar( char data, FILE *stream );
void USART_init(uint16_t ubrr_value);
/*****|*****/

static FILE uart_str = FDEV_SETUP_STREAM(uart_putchar, NULL, _FDEV_SETUP_WRITE); // for printf to work

int main(void)
{
    USART_init(UBRR_VALUE);
    stdout = &uart_str;

    // to make printf work

    printf("char %d\r\n", sizeof(char));

    while (1)
    {

    }
}

/*****|*****/
static int uart_putchar(char data, FILE *stream) {
    while ((UCSR0A & (1 << UDRE0)) == 0) {};
    // Wait for empty transmit buffer
    UDR0 = data; // Start transmission
    return 0;
}

/*****|uart init|*****/
void USART_init(uint16_t ubrr_value)
{
    UBRR0 = ubrr_value;

    // set baud rate to 9600
    UCSR0C = ((1<<UMSEL01)|(3<<UCSZ00));
    // 8 bit 1 parity
    UCSR0B = ((1<<TXEN0)|(1<<RXEN0));
    // enable transmitter, reciever and interrupt
}
```

Oppgave 2.

Lag et program med følgende kode:

```
volatile int8_t   int8var = -200; // overflow - warning
volatile uint8_t  uint8var = 100;

volatile int16_t  int16var = -5000;;
volatile uint16_t uint16var = 2000;;
volatile int32_t  int32var = 2000*5000; // overflow in expression- warning

int32var = 2000/5000*200;

int16var = int8var * uint8var;

int8var++;
uint16var++;
int16var++;
int32var++;

volatile float   floatvar = 3.5;
volatile float   floatvar2 = 4.7;

floatvar = floatvar * uint8var;
floatvar = floatvar/floatvar2;
```

Simuler koden. Se hva variablene blir. Se hvor lang tid utregningene tar. Se hvor stor koden blir med og uten flyttallsberegningene. Eksperimenter litt på egen hånd.

Kommenter på levering i It's Learning hva som var enkelt/vanskelig/interessant. Har du forslag til andre utregninger?