Лабораторная работа №16:

Тема: Связь. Использование UART для последовательной связи.

Цель: Изучить принципы работы UART на микроконтроллерах AtMega.

Лабораторное оборудование:

Компьютер с установленным программным обеспечением:

- Atmel Studio - для программирования микроконтроллеров AtMega.
- Proteus - для моделирования работы микроконтроллеров AtMega.

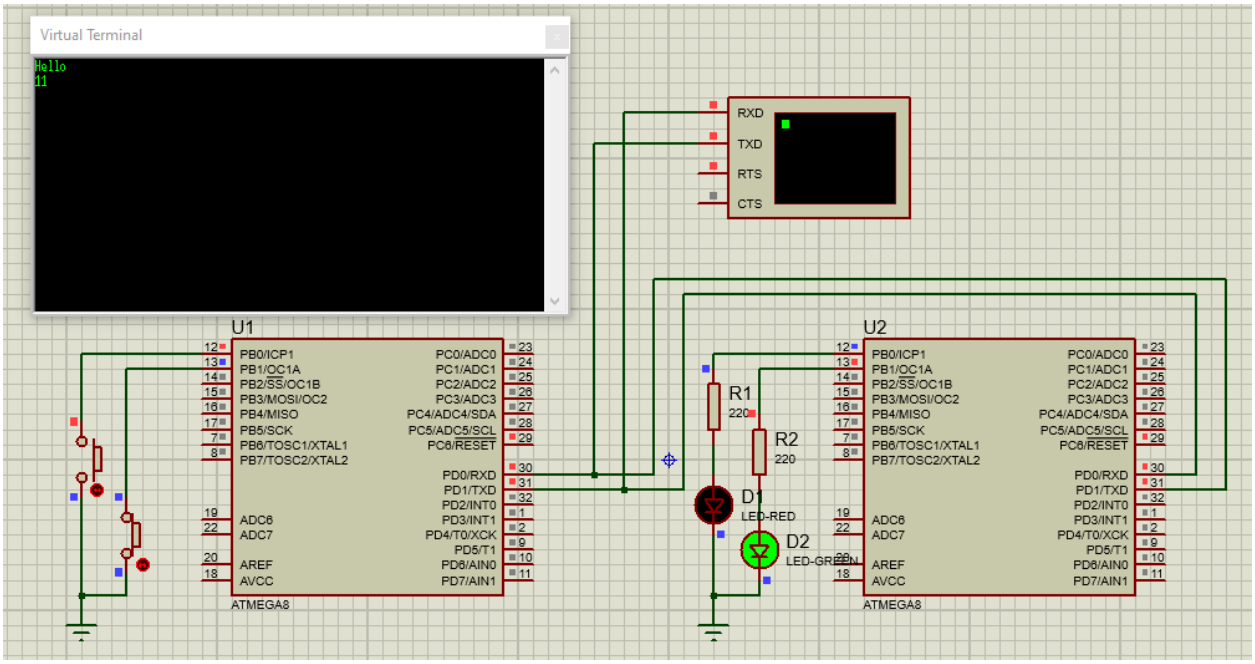
Задание:

1. В Atmel Studio написать программы на языке С, которые реализуют следующий функционал:
    - МК-1: при включении передает по UART строку "Hello". При нажатии кнопки №1 передает строку «0», при нажатии кнопки №2 – строку «1»
    - МК-2: принимает данные по UART. В зависимости от принятого символа, зажигает либо один светодиод, либо другой.
2. В Proteus:
    - Собрать схему, включающую две микросхемы AtMega8, виртуальный терминал.
    - Загрузить в микросхемы AtMega8 программы, написанную в п. 1.
    - Проверить работоспособность программы.
3. Изменить программы и схему. Добавить кнопки, что бы можно было отправлять цифры от 0 до 3. Приемник должен отображать полученное число с помощью 2-х светодиодов в двоичном виде. Т.е. 0 = 00, 1 = 01, 2 = 10, 3 = 11.

Отчет должен содержать:

- листинги программ на языке С.
- Скриншоты с результатами работы программы в Proteus.
- Выводы

Пример собранной схемы:



Пример программы приемника. За основу взята программа из предыдущей лабораторной. Необходимо активировать бит RXEN в регистре UCSRB (разрешить прием).
Разрешить прерывания на прием данных, так как нам заранее не известно когда придут данные.
ISR(USART_RXC_vect){}
Потом надо считать данные с регистра UDR, когда они придут:
volatile char data;
ISR(USART_RXC_vect)
{
data = UDR;
}

```
#define F_CPU 8000000 // рабочая частота микроконтроллера
#define UBRRL_value (F_CPU/(9600L*16))-1 //подсчитываем значение для
регистра UBRR
#include <avr/io.h>
#include <util/delay.h>
#include <avr/interrupt.h> // включает функции для управления
прерываниями в микроконтроллерах AVR.
void init_pin(void);
// Управление светодиодами
#define HL1_on() PORTB|=(1<<PB0) // вкл. светодиод подкл. к пину PB0
#define HL1_off() PORTB&=~(1<<PB0) // выкл. свет-д подкл. к пину PB0
#define HL2_on() PORTB=(1<<PB1) // вкл. светодиод подкл. к пину PB1
#define HL2_off() PORTB&=~(1<<PB1) // выкл. свет-д подкл. к пину PB1
volatile char data;
ISR(USART_RXC_vect)// прерывание на прием данных
{
      data = UDR; // считываем данные
}
```

```
void init_USART() {
	UBRRL = UBRRL_value; //Младшие 8 бит UBRRL_value
	UBRRH = UBRRL_value >> 8; //Старшие 8 бит UBRRL_value
	UCSRB |=(1<<RXEN); //Бит разрешения приема
	UCSRC |=(1<< URSEL)|(1<< UCSZ0)|(1<< UCSZ1); //Устанавливем
формат 8 бит данных
	UCSRB |= (1<<RXCIE);// разрешаем прерывание по приему данных
	sei();// разрешение глобального прерывания
}

void init_pin(void)
{
	PORTB=0b00000000;//PB0, PB1
	DDRB= 0b00000011;//PB0, PB1 output
}

int main(void)
{
	init_pin();
	init_USART(); //инициализация
	while(1)
	{
		if(data=='0')// если символ 0
		{
			HL1_on();
			HL2_off();
			_delay_ms(500);
		}
		if(data=='1') // если символ 1
		{
			HL2_on();
			HL1_off();
			_delay_ms(500);
		}
	}
}
```