

Лекция 2

# Работа с разрядами в языке Си

## **Запись логической единицы в определенный разряд операнда с обнулением остальных разрядов**

переменная = (1 << номер\_разряда);

*Например:*

n = (1 << 5); // n = 0b00100000;

## **Записи логических единиц в соответствующие разряды с обнулением остальных разрядов**

переменная = (1 << номер\_разряда) | ... | (1 <<  
номер\_разряда);

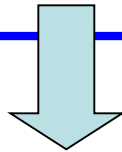
*Например:*

n = (1 << 1) | (1 << 3) | (1 << 5); // n = 0b00101010

```

1  #include <avr/io.h>
2
3  int main(void)
4  {
5      DDRB = 1 << 3;
6      PORTB = 1 << 3;
7  }

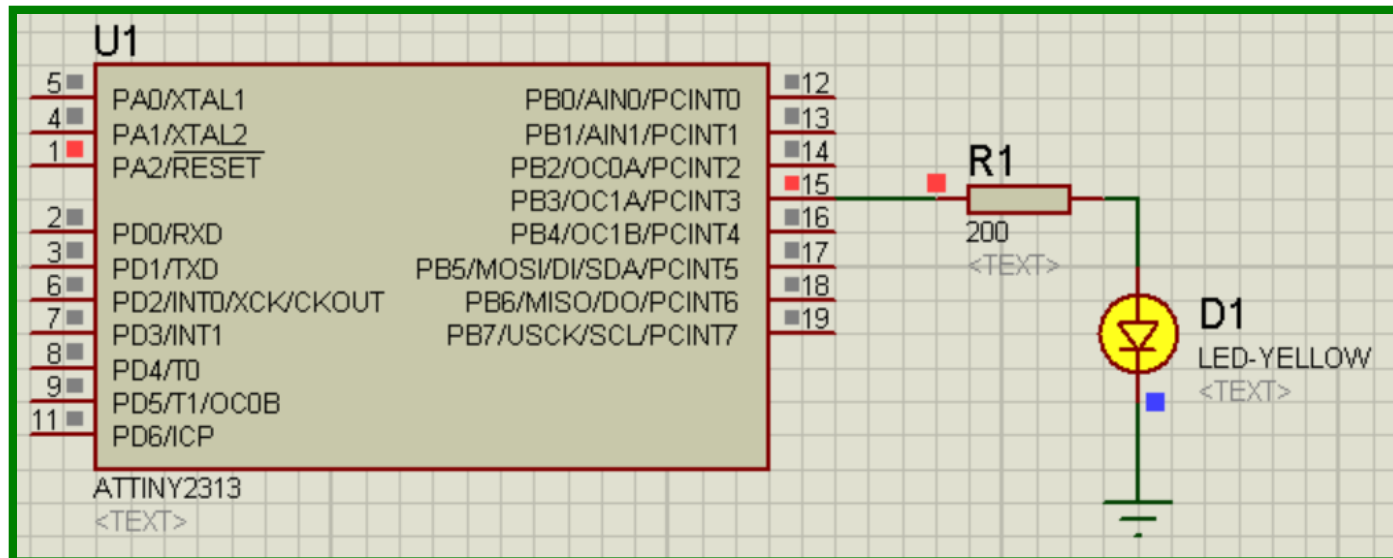
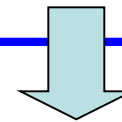
```



```

1  #define F_CPU 1000000UL //частота
2
3  #include <avr/io.h>
4  #include <util/delay.h>
5
6  int main(void)
7  {
8      DDRB = 1 << 3;
9
10     while(1)
11     {
12         PORTB = 1 << 3;
13         _delay_ms(500);
14
15         PORTB = 0;
16         _delay_ms(500);
17     }
18 }

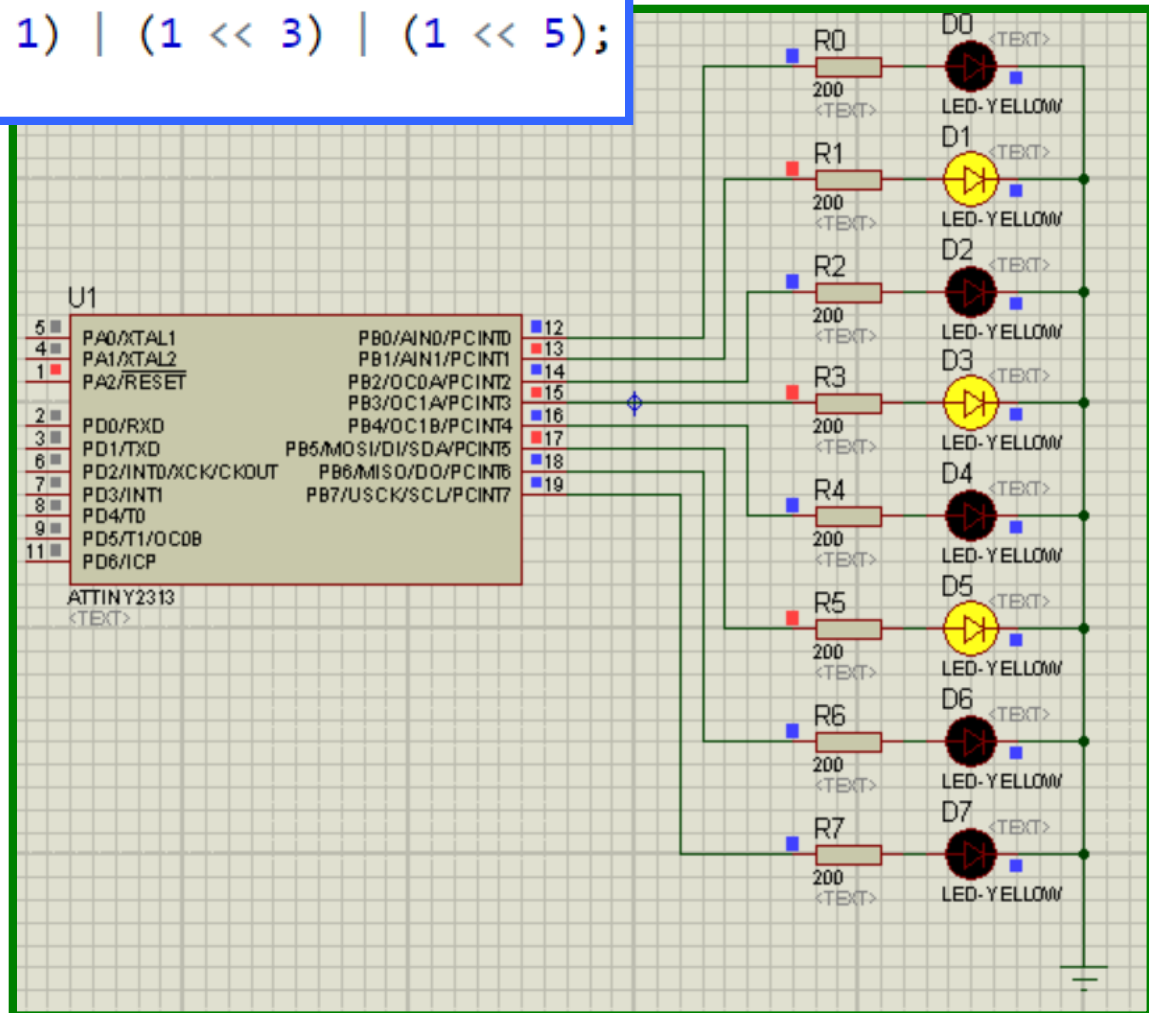
```



```

1  #include <avr/io.h>
2
3  int main(void)
4  {
5      DDRB = 0xFF;
6      PORTB = (1 << 1) | (1 << 3) | (1 << 5);
7  }

```



## Записи логической единицы в некоторый разряд без обнуления остальных разрядов

переменная = переменная | (1 << номер\_разряда);

или

переменная |= (1 << номер\_разряда);

*Например:*

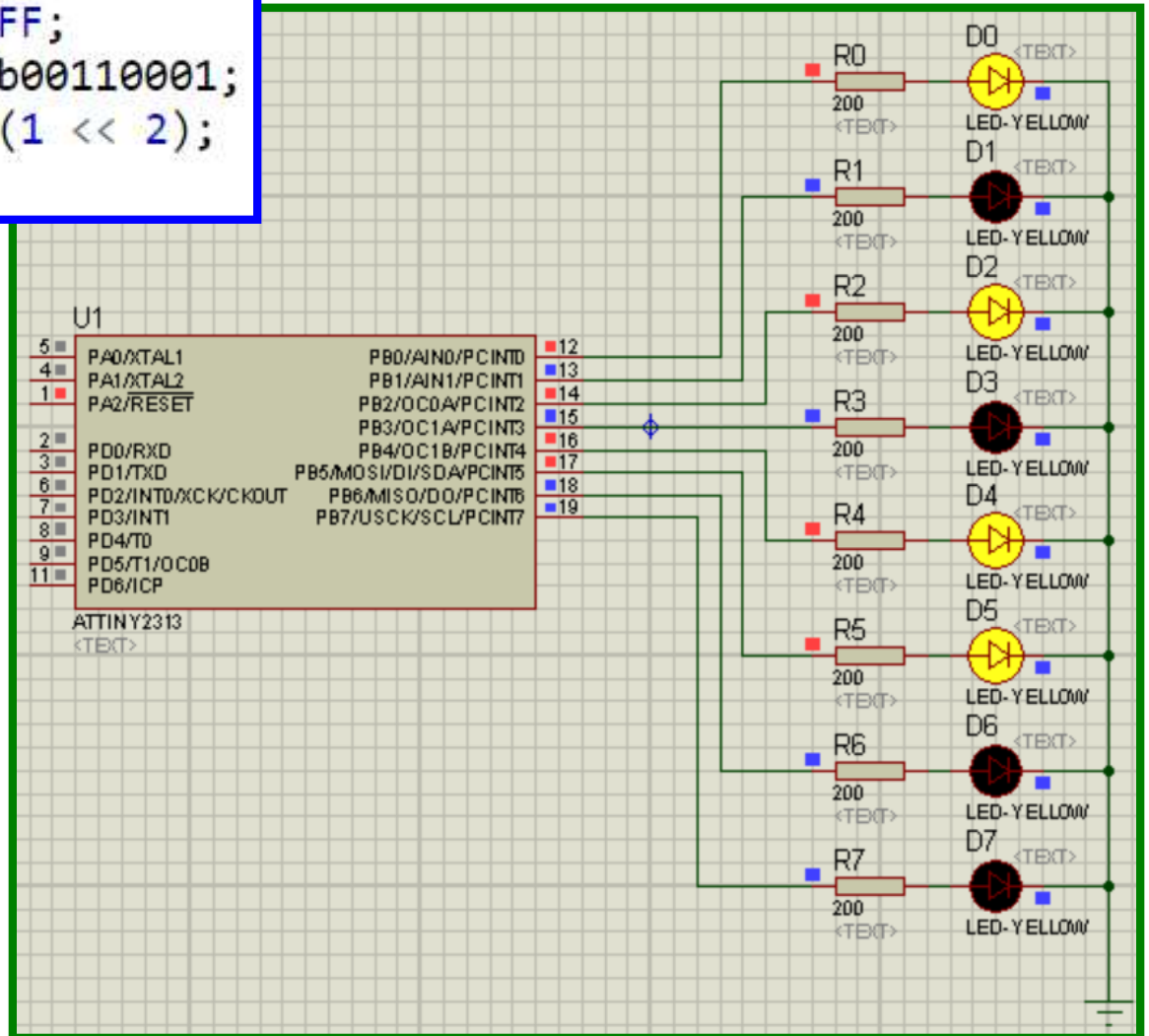
n = 0b00110001 ;

n |= (1 << 2); // n = 0b00110101

```

1  #include <avr/io.h>
2
3  int main(void)
4  {
5      DDRB = 0xFF;
6      PORTB = 0b00110001;
7      PORTB |= (1 << 2);
8  }

```



## Запись нескольких логических единиц в соответствующие разряды без обнуления остальных разрядов

переменная = переменная | (1 << номер\_разряда) | ... | (1 << номер\_разряда);

или

переменная |= (1 << номер\_разряда) | ... | (1 << номер\_разряда);

*Например:*

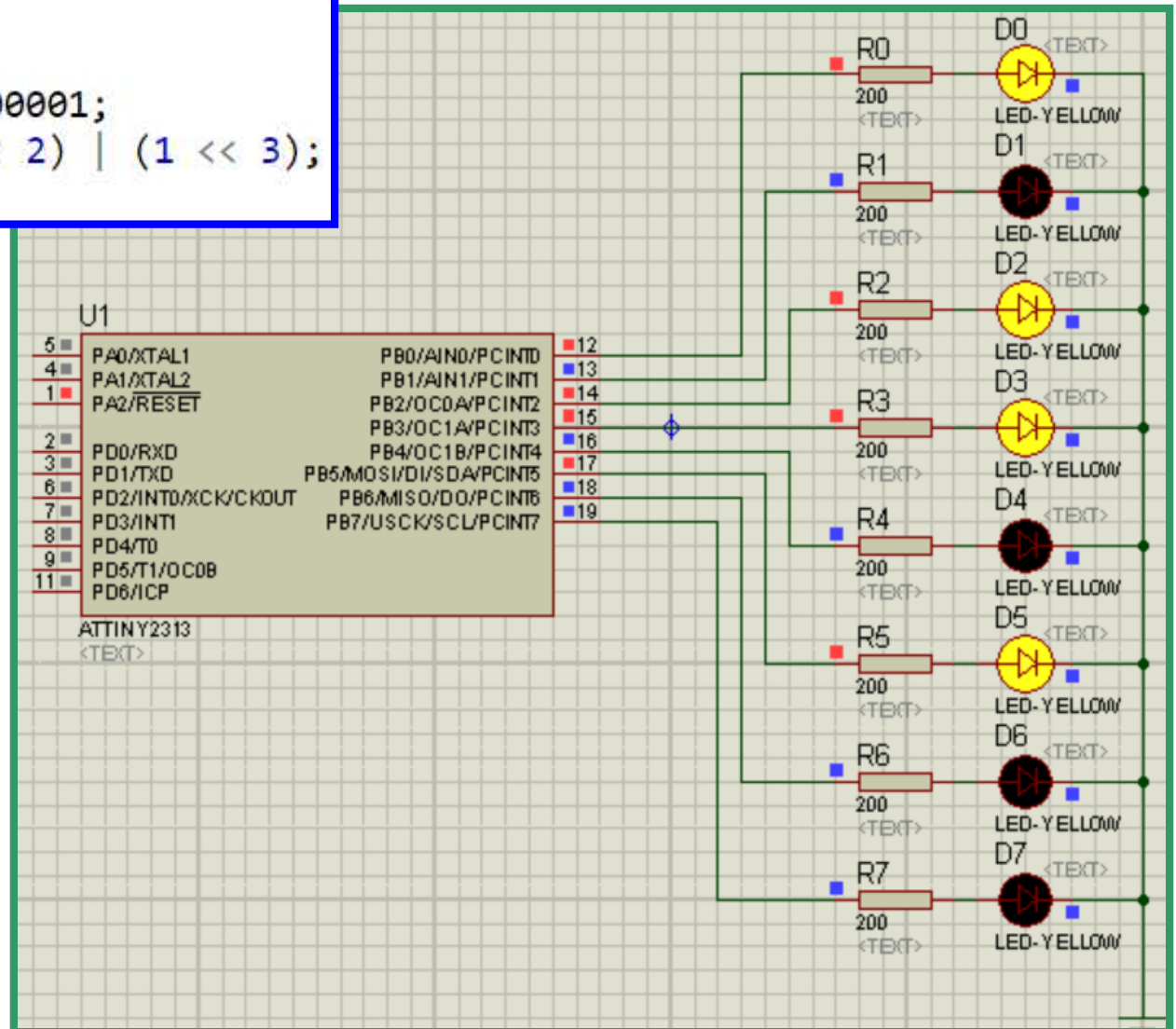
n = 0b00100001;

n |= (1 << 2) | (1 << 3); // n = 0b00101101;

```

1  #include <avr/io.h>
2
3  int main(void)
4  {
5      DDRB = 0xFF;
6      PORTB = 0b00100001;
7      PORTB |= (1 << 2) | (1 << 3);
8  }

```





**Запись логического нуля в определенный разряд  
операнда без обнуления остальных разрядов**

переменная = переменная & ~(1 << номер\_разряда);

или

переменная &= ~(1 << номер\_разряда);

*Например:*

n = 0b00001111;

n &= ~(1 << 2);

// n = 0b00001111 & 0b11111011 = 0b00001011

## **Запись логических нулей в несколько разрядов без обнуления остальных разрядов**

переменная = переменная & ~(1 << номер\_разряда) & ...  
& ~(1 << номер\_разряда);

или

переменная &= ~(1 << номер\_разряда) & ... &  
~(1 << номер\_разряда);

*Например:*

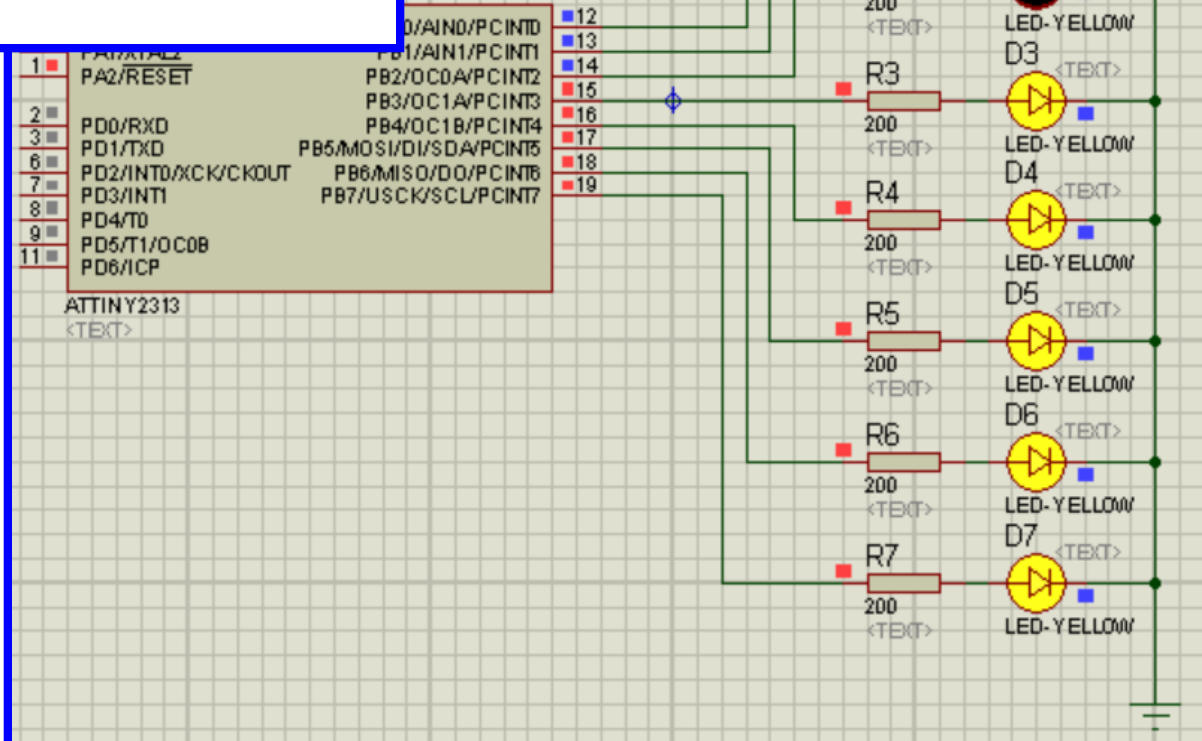
n = 0b01111111;

n &= ~(1 << 1) & ~(1 << 3) & ~(1 << 5); // n = 0b01010101

```

1  #define F_CPU 1000000UL //частота в герцах
2
3  #include <avr/io.h>
4  #include <util/delay.h>
5
6  int main(void)
7  {
8      DDRB = 0xFF;
9      PORTB = 0xFF;
10
11     while(1)
12     {
13         PORTB = PORTB & ~(1 << 0) & ~(1 << 1) & ~(1 << 2);
14         _delay_ms(500);
15
16         PORTB = PORTB | (1 << 0) | (1 << 1) | (1 << 2);
17         _delay_ms(500);
18     }
19 }

```



## Проверка разряда переменной на наличие логической единицы (1)

```
if ((переменная & (1 << номер_разряда)) != 0)
    {действие1;}
else
    {действие2;}
```

*Например:*

```
DDRB = 0xFF;
```

```
char n;
```

```
...
```

```
if ((n & (1 << 1)) != 0)
    {PORTB = 0b00000010;}
else
    {PORTB = 0b00000001;}
```

## Проверка разряда переменной на наличие логической единицы (2)

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

```
...
```

```
if (bit_is_set(переменная, номер_разряда))
```

```
{действие1;}
```

```
else
```

```
{действие2;}
```

*Например:*

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

```
...
```

```
if (bit_is_set(n, 1))
```

```
{PORTB = 0b00000010;}
```

```
else
```

```
{PORTB = 0b00000001;}
```

```

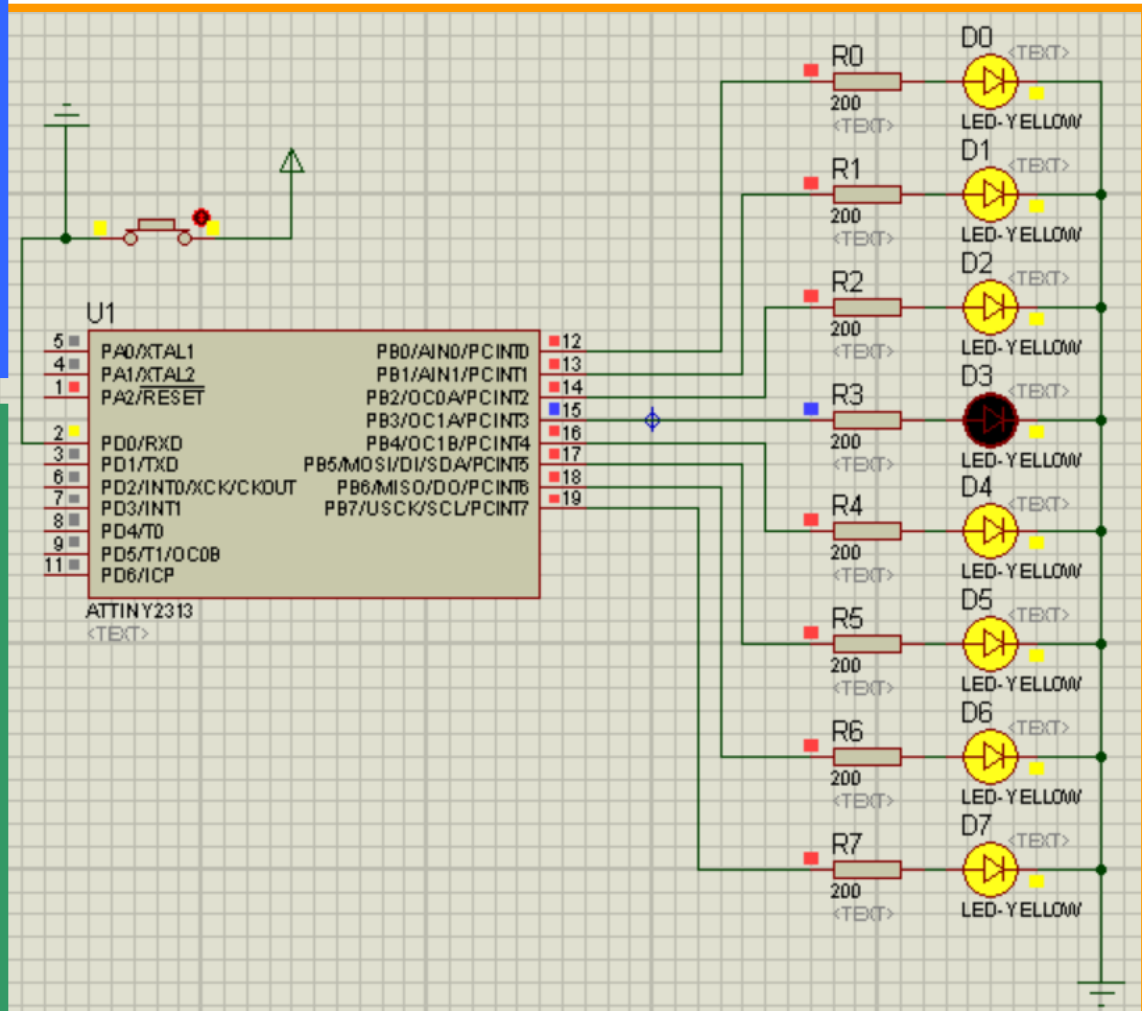
1  #include <avr/io.h>
2
3  int main(void)
4  {
5      DDRB = 0xFF;
6      PORTB = 0xFF;
7
8      while(1)
9      {
10         if ((PIND & (1 << 0)) != 0)
11             PORTB &= ~(1 << 3);
12         else
13             PORTB = 0xFF;
14     }
15 }

```

```

1  #include <avr/io.h>
2  #include <avr/sfr_defs.h>
3
4  int main(void)
5  {
6      DDRB = 0xFF;
7      PORTB = 0xFF;
8
9      while(1)
10     {
11         if (bit_is_set(PIND, 0))
12             PORTB &= ~(1 << 3);
13         else
14             PORTB = 0xFF;
15     }
16 }

```



## Проверка разряда переменной на наличие логического нуля (1)

```
if ((переменная & (1 << номер_разряда)) == 0)
    {действие1;}
else
    {действие2;}
```

*Например:*

```
DDRB = 0xFF;
```

```
char n;
```

```
...
```

```
if ((n & (1 << 3)) == 0)
    {PORTB = 0b00000010;}
else
    {PORTB = 0b00001000;}
```

## Проверка разряда переменной на наличие логического нуля (2)

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

```
...
```

```
if (bit_is_clear(переменная, номер_разряда))  
{действие1;}  
else  
{действие2;}
```

*Например:*

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

```
...
```

```
if (bit_is_clear(переменная, номер_разряда))  
{действие1;}  
else  
{действие2;}
```



## Проверка значений разрядов переменной

```
if ((переменная & требуемые_значения_разрядов) ==  
    значения_разрядов)  
{действие1;}  
else  
{действие2;}
```

## **Ожидание появления логической единицы в разряде переменной**

```
while (~переменная & (1 << номер_разряда));
```

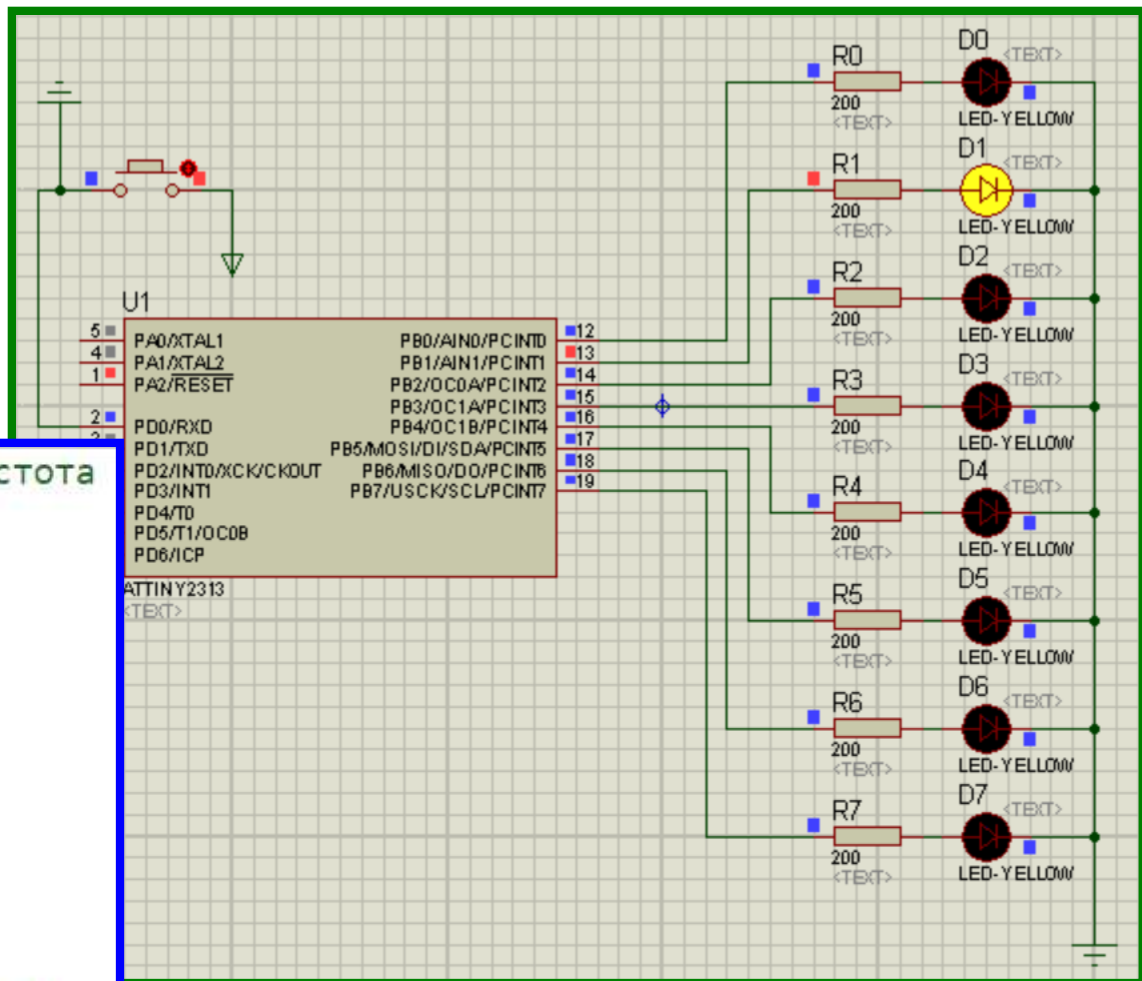
или

```
#include <avr/sfr_defs.h>  
loop_until_bit_is_set(переменная, номер_разряда);
```

```

1  #define F_CPU 1000000UL //частота
2
3  #include <avr/io.h>
4  #include <util/delay.h>
5
6  int main(void)
7  {
8      DDRB = 0xFF;
9      PORTB = 0;
10
11     while(1)
12     {
13         while (~PIND & (1 << 0));
14         PORTB |= (1 << 1);
15         _delay_ms(200);
16
17         while (~PIND & (1 << 0));
18         PORTB = 0;
19         _delay_ms(200);
20     }
21 }

```



## Ожидание появления логического нуля в разряде переменной

```
while (переменная & (1 << номер_разряда));
```

или

```
#include <avr/sfr_defs.h>  
loop_until_bit_is_clear(переменная, номер_разряда);
```