



МИСиС

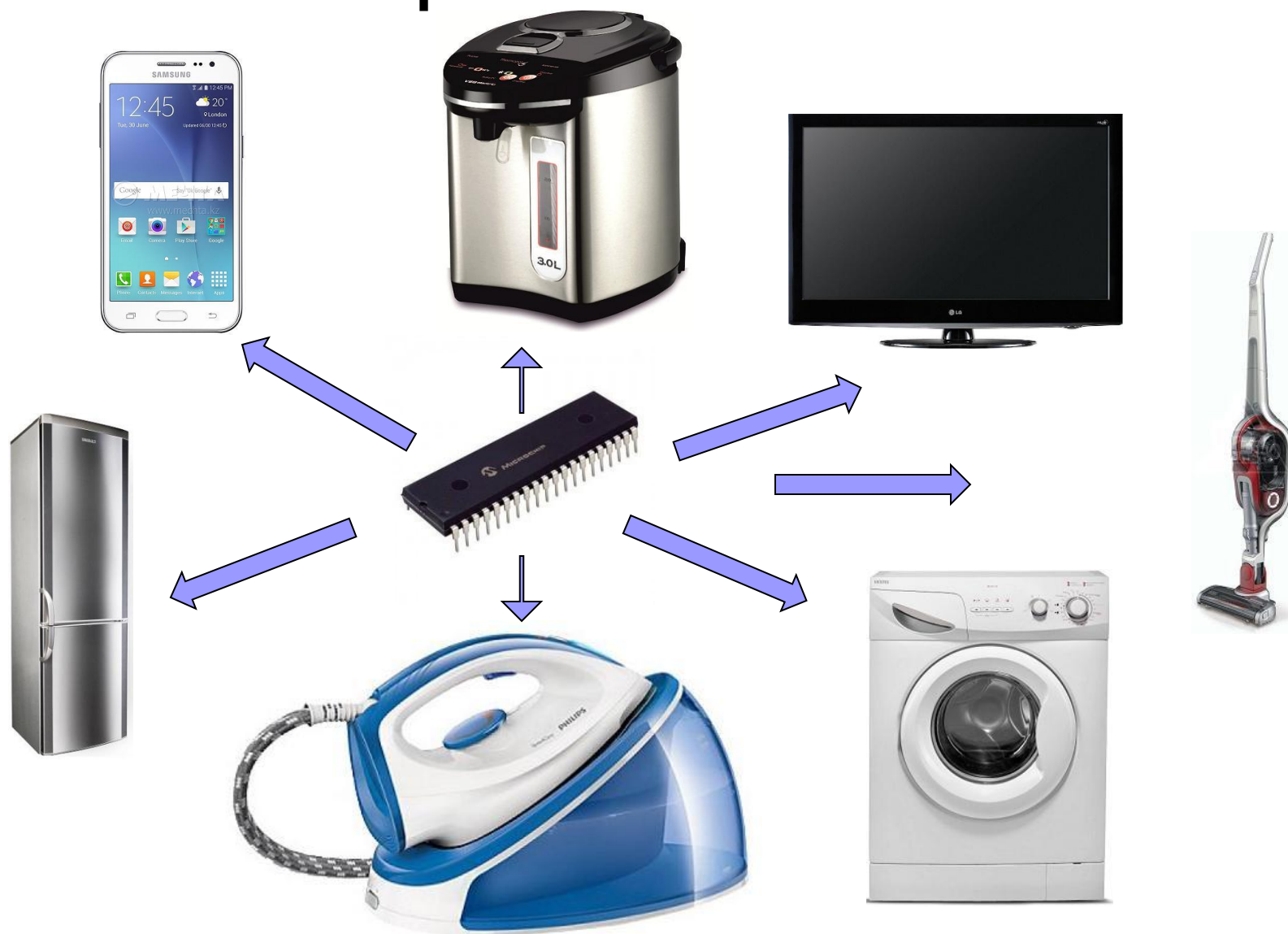
Лекции

Микроконтроллеры

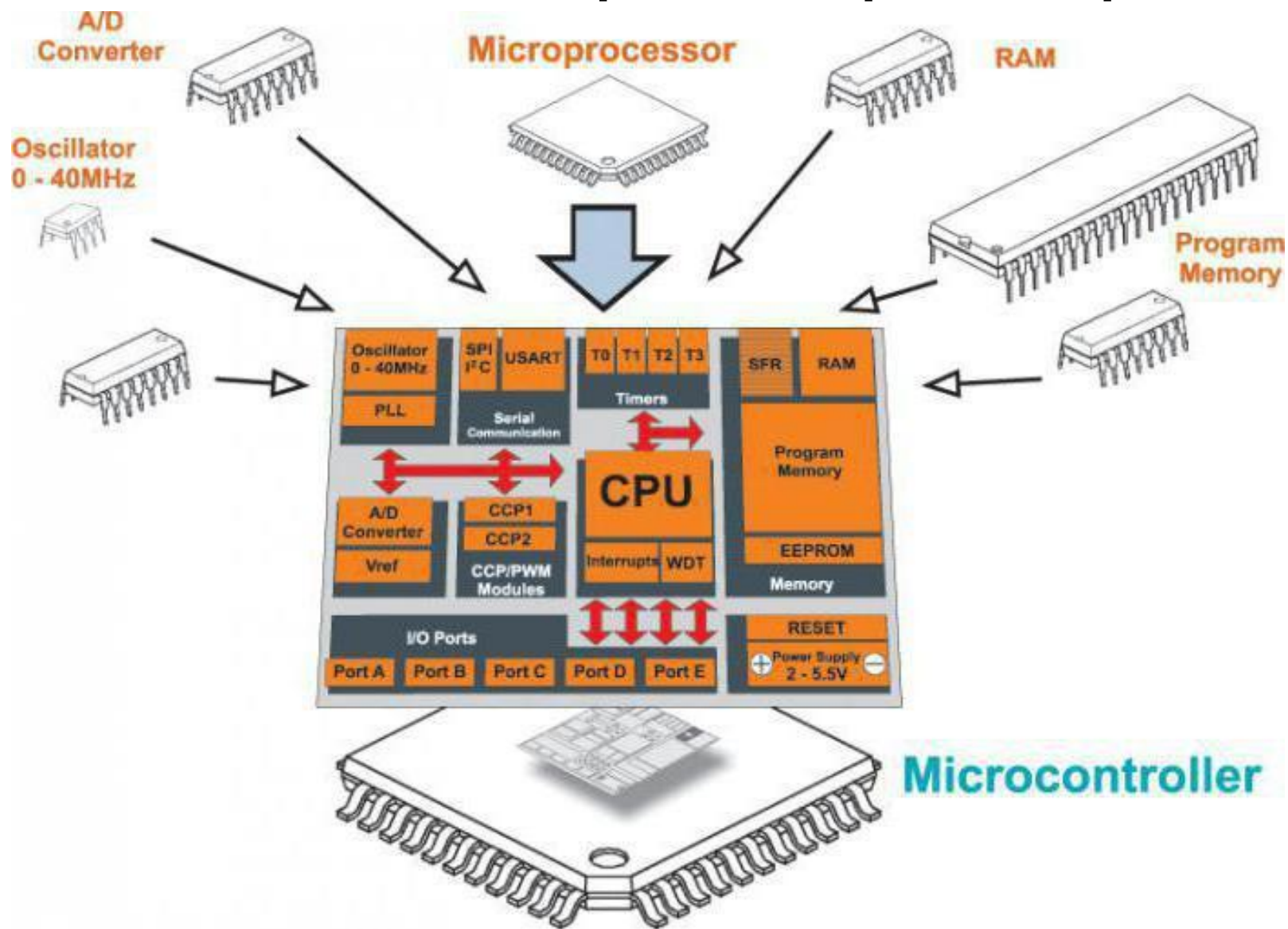
Что такое микроконтроллер

2016

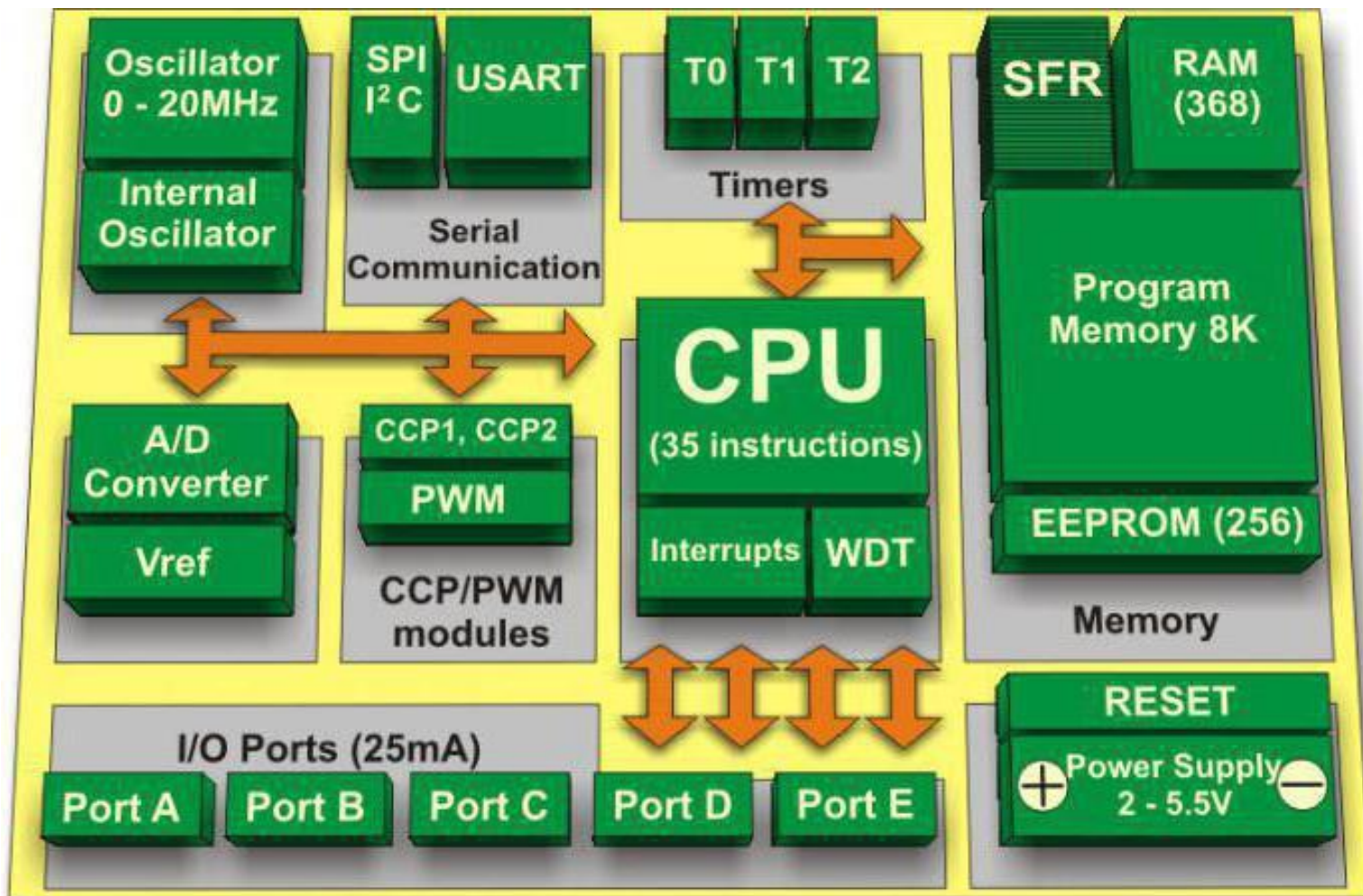
Области применения



Что такое микроконтроллер

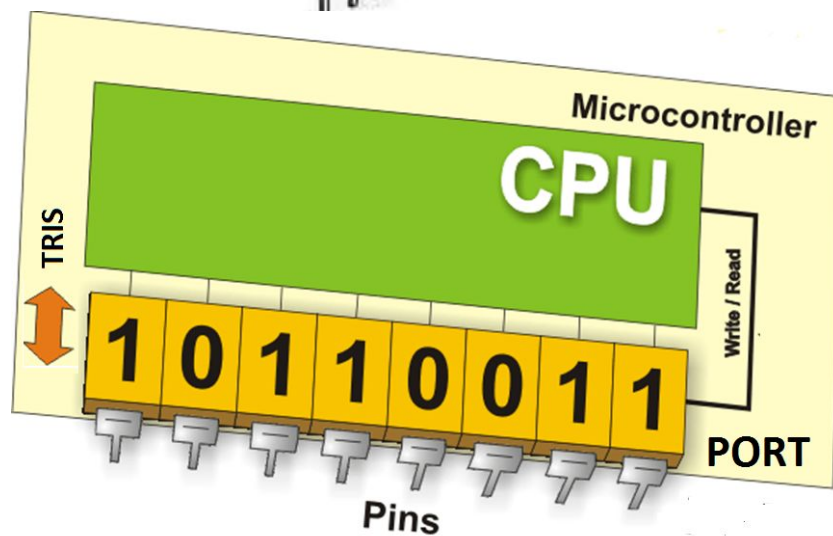
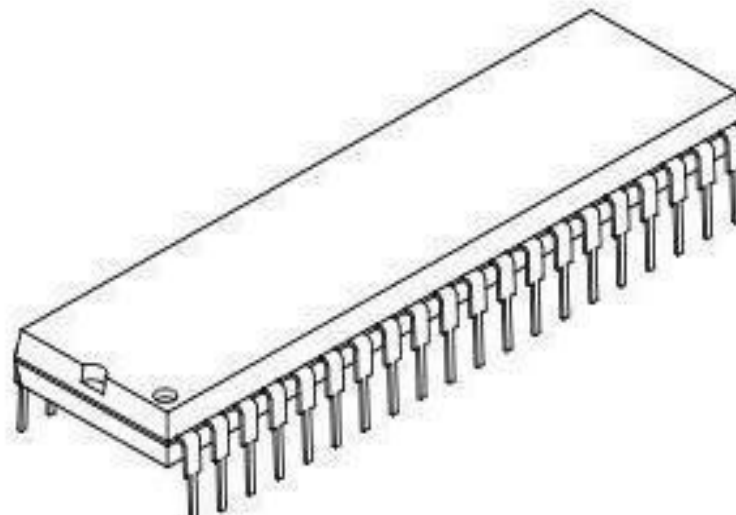


Состав микроконтроллера PIC16

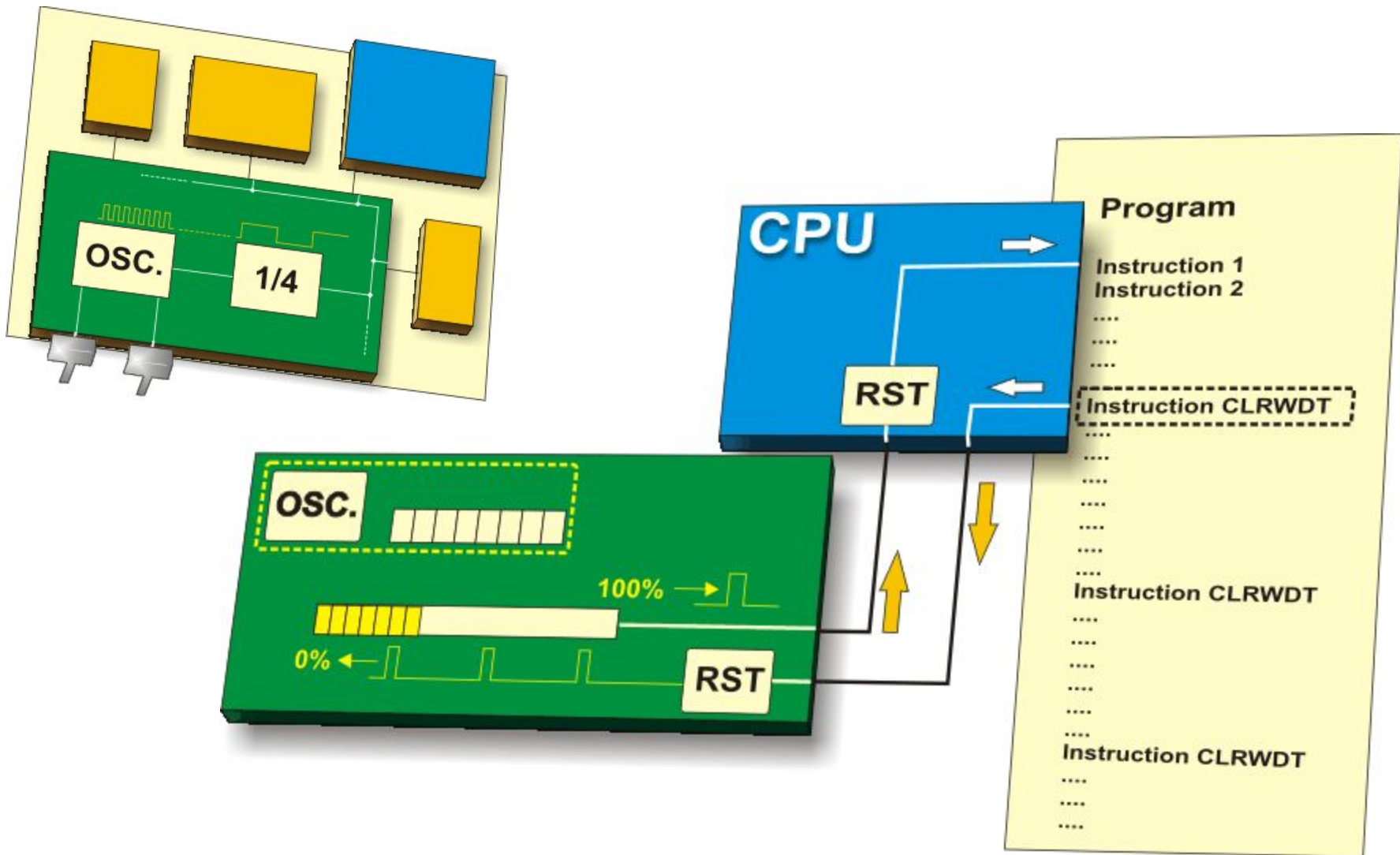


Роспись выводов и внешний вид PIC16F877

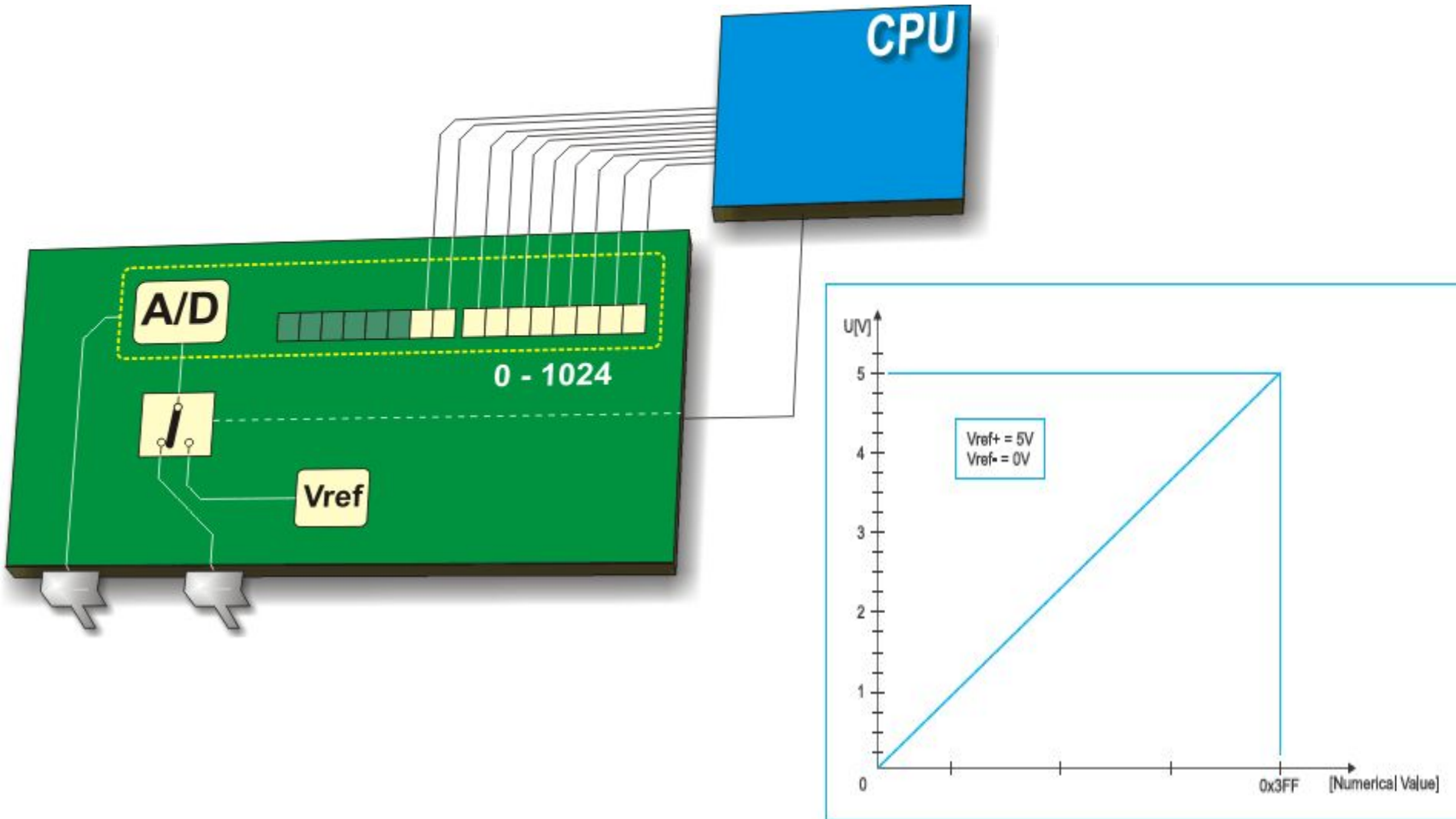
RE3/MCLR/Vpp	PIC16F877	RB7/ICSPDAT
RA0/AN0/ULPWU/C12IN0-		RB6/ICSPCLK
RA1/AN1/C12IN1-		RB5/AN13/T1G
RA2/AN2/Vref-/CVref/C2IN+		RB4/AN11
AN3/Vref+/C1IN+		RB3/AN9/PGM/C12IN2-
RA4/T0CKI/C1OUT		RB2/AN8
RA5/AN4/SS/C2OUT		RB1/AN10/C12IN3-
RE0/AN5		RB0/AN12/INT
RE1/AN6		Vdd
RE2/AN7		Vss
Vdd		RD7/P1D
Vss		RD6/P1C
RA7/OSC1/CLKIN		RD5/P1B
RA6/OSC2/CLKOUT		RD4
RC0/T1OSO/T1CKI		RC7/RX/DT
RC1/T1OSI/CCP2		RC6/TX/CK
RC2/P1A/CCP1		RC5/SDO
RC3/SCK/SCL		RC4/SDI/SDA
RD0		RD3
RD1		RD2



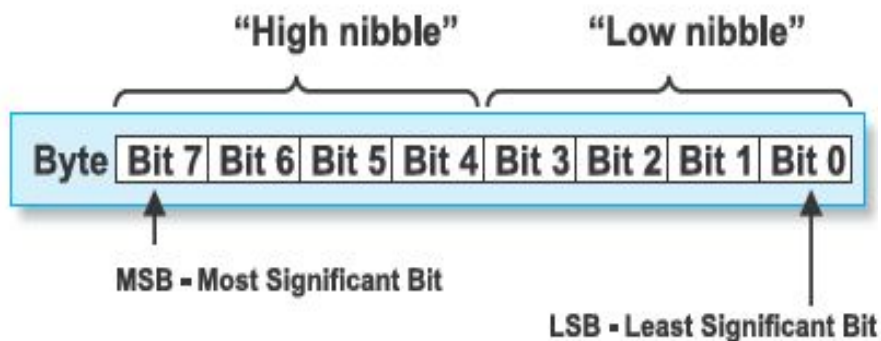
Осциллятор и WDT



A/D CONVERTER (12bit)



ЧИСЛА



$$E4 = \frac{11100100}{\begin{array}{cc} E & 4 \end{array}}$$

The seventh position in the number

The zero position in the number

Base-2 number system

$$11011010 = 1 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0$$

$$11011010 = 128 + 64 + 0 + 16 + 8 + 0 + 2 + 0 = 218$$

The number in binary system The same number in decimal system

DEC.	BINARY	HEX.
0	0 0 0 0 0 0 0 0	0
1	0 0 0 0 0 0 0 1	1
2	0 0 0 0 0 0 1 0	2
3	0 0 0 0 0 0 1 1	3
4	0 0 0 0 0 1 0 0	4
5	0 0 0 0 0 1 0 1	5
6	0 0 0 0 0 1 1 0	6
7	0 0 0 0 0 1 1 1	7
8	0 0 0 0 1 0 0 0	8
9	0 0 0 0 1 0 0 1	9
10	0 0 0 0 1 0 1 0	A
11	0 0 0 0 1 0 1 1	B
12	0 0 0 0 1 1 0 0	C
13	0 0 0 0 1 1 0 1	D
14	0 0 0 0 1 1 1 0	E
15	0 0 0 0 1 1 1 1	F
16	0 0 0 1 0 0 0 0	10
17	0 0 0 1 0 0 0 1	11
.....
253	1 1 1 1 1 1 0 1	FD
254	1 1 1 1 1 1 1 0	FE
255	1 1 1 1 1 1 1 1	FF

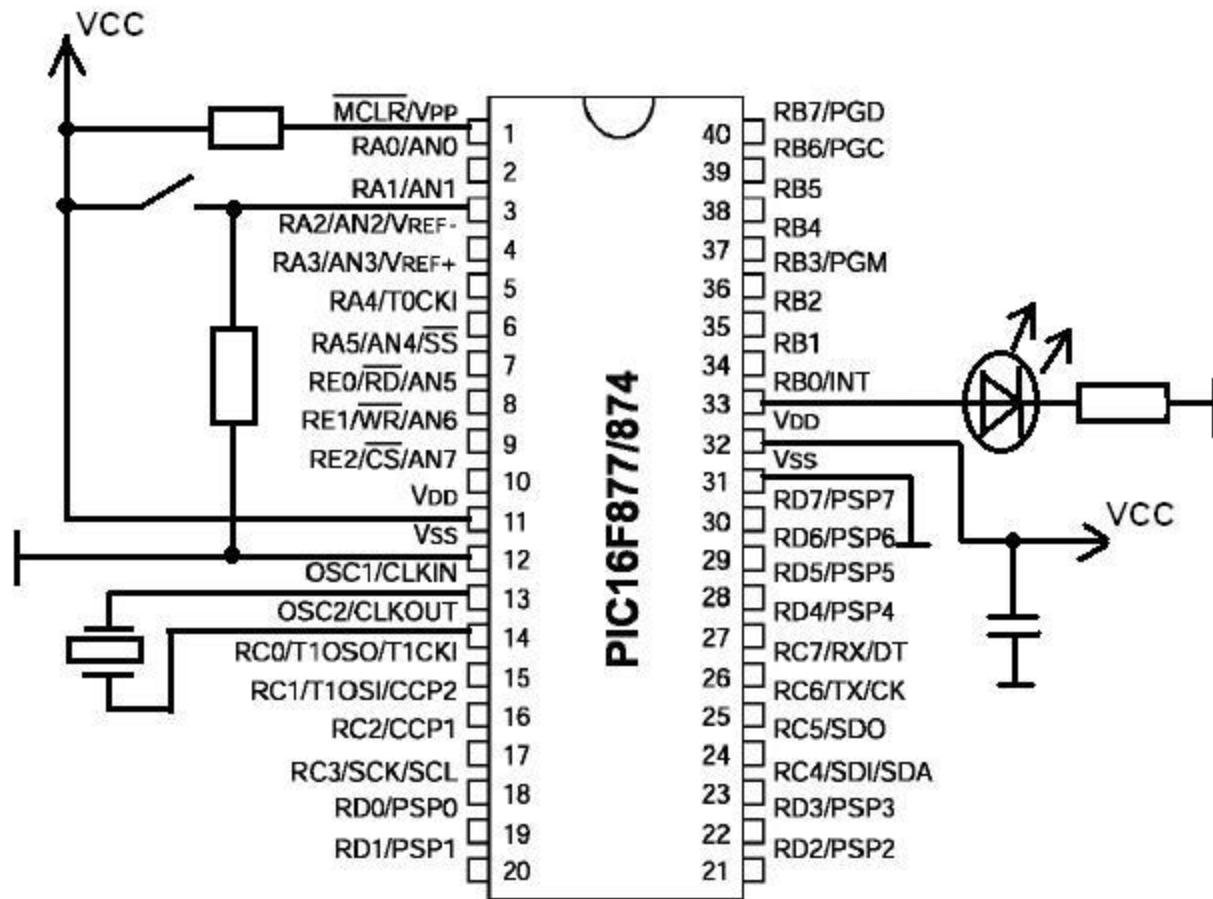
Задача №1

- Чтение порта и запись в порт (GPIO) на примере светодиода и кнопки

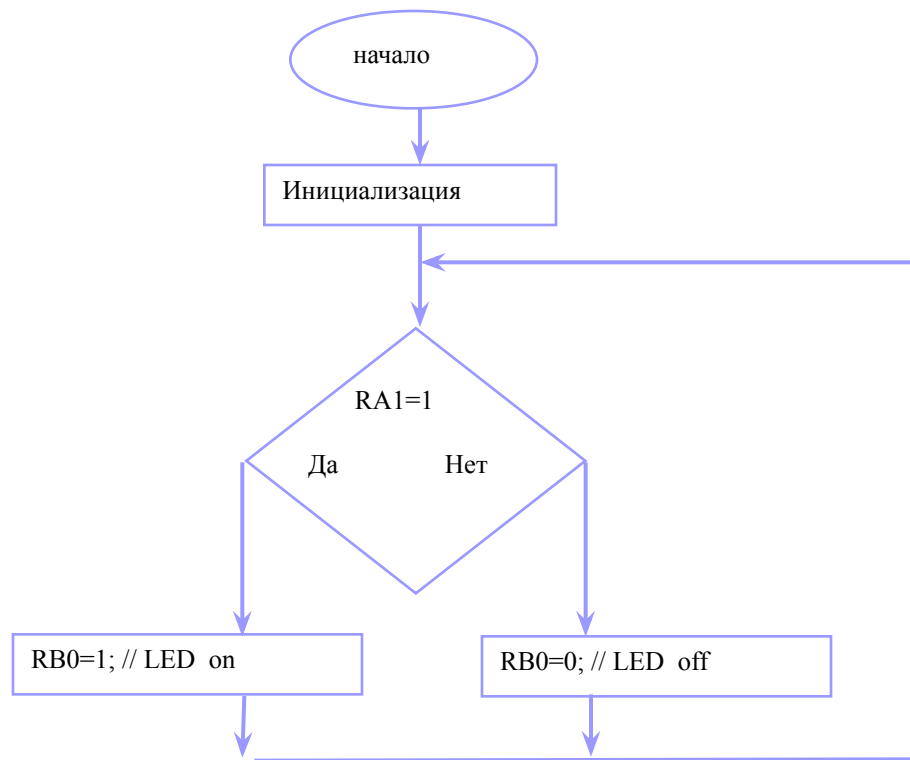
Этапы решения

- Выбываем МК, читаем PDF.
- Составляем схему электрическую принципиальную
- Собираем устройство согласно схеме
- Составляем блок схему программы
- Пишем код по блок схеме
- Програмируем

Составляем схему включения



Составляем блок схему программы



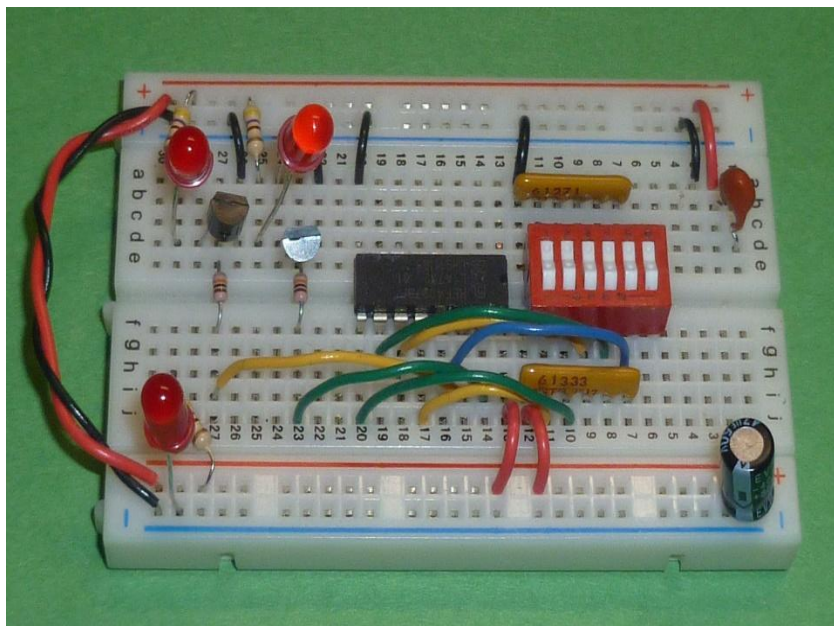
Пишем код

```
#include <pic.h> // подключаем хидеры (библиотеки и файлы)
__CONFIG(0x03F72); // конфигурируем МК
void main(void) //начало загрузки
{
    TRISA<1>=1; // установка бита порта на вход
    // TRISA=0b111111; //выход-0 вход-1
    TRISB=0; //установка бита порта на выход
    PORTB=0; //исходная установка данных в регистрах порта
    RA1 = 0; //исходная установка данных в регистрах порта

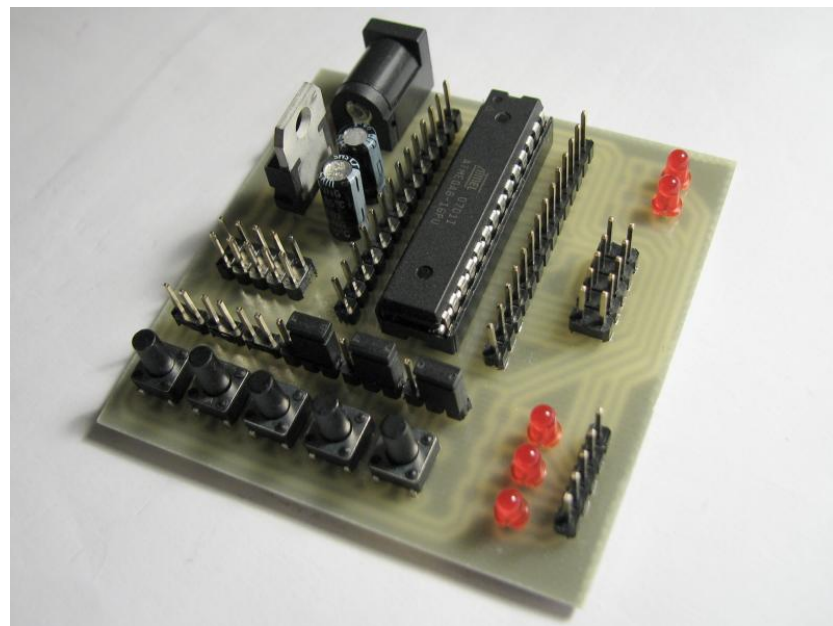
    while(1) // бесконечный цикл
    {

        if (RA1==1) //условие
            RB0=1; //да
        else RB0=0; //нет
    }
}
```

Сборка устройства



Макетная плата



Печатная плата

Программируем

3 варианта загрузки файла прошивки:

- 1) Программирование микросхемы через программатор с зажимной панелькой
- 2) Внутрисхемное программирование
- 3) Программирование через Bootloader и стандартный интерфейс

