

1. Escreva uma função em C que faz o debounce de botões ligados à porta P1.

```
#include <msp430g2553.h>
#define LED1 BIT0
#define LED2 BIT6
#define LEDS (LED1|LED2)
#define BTN BIT3
#define TIME 20000

int count=0;

int main(void)
{
    WDTCTL = WDTPW | WDTHOLD;
    P1OUT |= LEDS;
    P1DIR |= LEDS;
    P1DIR &= ~BTN;
    P1REN |= BTN;
    P1OUT |= BTN;
    while(1)
    {
        count = 0;
        if((P1IN&BTN)==0)
        {
            P1OUT = LEDS+BTN;
            while(count<=TIME)
                count++;
        }
        else
            P1OUT &= ~LEDS;
    }
    return 0;
}
```

- 2. Escreva um código em C que lê 9 botões multiplexados por 6 pinos, e pisca os LEDs da placa Launchpad de acordo com os botões. Por exemplo, se o primeiro botão é pressionado, os LEDs piscam uma vez; se o segundo botão é pressionado, os LEDs piscam duas vezes; e assim por diante. Se mais de um botão é pressionado, os LEDs não piscam.**

```
#include <msp430g2553.h>
#define X1 BIT0
#define X2 BIT1
#define X3 BIT2
#define Y1 BIT3
#define Y2 BIT4
#define Y3 BIT5
#define Y4 BIT6
#define X123 (X1|X2|X3)
#define Y1234 (Y1|Y2|Y3|Y4)

void pisca (volatile int n);
void atraso(volatile int ms); \\ atraso para debounce

int main(void)
{
    WDTCTL = WDTPW | WDTHOLD;
    DCOCTL = ...._1MHz
    while(1)
    {
        P1DIR &=~Y1234;
        P1REN |= Y1234;
        P1OUT |= Y1234;
        P1REN &= ~X123;
        P1DIR |= X123;
        P1OUT &= ~X123;
        while((P1IN&Y1234)==Y1234);
        if((P1IN&Y1)==0)
            linha=1;
        if((P1IN&Y2)==0)
            linha=2;
        if((P1IN&Y3)==0)
            linha=3;
        if((P1IN&Y4)==0)
            linha=4;
```

```

        P1DIR &=~X123;
        P1REN |= X123;
        P1OUT |= X123;
        P1REN &= ~Y1234;
        P1DIR |= Y1234;
        P1OUT &= ~Y1234;
        if((P1IN&X1)==0)
            col=1;
        if((P1IN&X2)==0)
            col=2;
        if((P1IN&X3)==0)
            col=3;

        pisca(col + (linha - 1)*3);
        while((P1IN&X123) != X123);
        atraso(300);
    }
    return 0;
}

```

Código comentado:

```

#include <msp430g2553.h>

// X = Colunas
// Y = Linhas
#define X1 BIT0
#define X2 BIT1
#define X3 BIT2
#define Y1 BIT3
#define Y2 BIT4
#define Y3 BIT5
#define Y4 BIT6
#define X123 (X1|X2|X3)
#define Y1234 (Y1|Y2|Y3|Y4)

void pisca (volatile int n);
void atraso(volatile int ms); \\ atraso para debounce

int main(void)
{
    WDTCTL = WDTPW | WDTHOLD; // 1desliga o WDT

```

```

DCOCTL = CALDCO_1MHZ; // Gera um clock de 1 MHz a partir do oscilador DCO
while(1)
{
P1DIR &=~Y1234; // Define Y1, Y2, Y3 e Y4 como entradas
P1REN |= Y1234; // Ativa o resistor para Ys
P1OUT |= Y1234; // Define o resistor de pull-up
P1REN &= ~X123; // Desativa o resistor para Xs
P1DIR |= X123; // Define X's como saída
P1OUT &= ~X123; // Define X's como 0, inicialmente

while((P1IN&Y1234)==Y1234); // Fica em loop até que algum botão seja pressionado
// Para descobrir a linha do botão:
if((P1IN&Y1)==0)
    linha=1;
if((P1IN&Y2)==0)
    linha=2;
if((P1IN&Y3)==0)
    linha=3;
if((P1IN&Y4)==0)
    linha=4;

P1DIR &=~X123; // Xs se tornam entradas
P1REN |= X123; // Ativa resistores para Xs
P1OUT |= X123; // Define resistores de pull-up para Xs
P1REN &= ~Y1234; // Desativa resistores para Ys
P1DIR |= Y1234; // Ys como saída
P1OUT &= ~Y1234; // Ys começam com zero
if((P1IN&X1)==0)
    col=1;
if((P1IN&X2)==0)
    col=2;
if((P1IN&X3)==0)
    col=3;

pisca(col + (linha - 1)*3); // Função para fazer piscar o led correspondente à entrada
while((P1IN&X123) != X123); // Fica em loop até que o botão seja pressionado.
atraso(300); // atraso para debounce
}
return 0;

}

```