

# Trabalho microcontroladores 1

Marco Antonio

## 1 Introdução

Esse relatório é relativo ao trabalho 1 de microcontroladores, visando explicar o funcionamento do projeto relativo ao trabalho

## 2 defines

nessa seção estão as defines necessárias para o código funcionar assim como os include da gpio, interrupt, systick, contidas na driverlib

```
#include <stdint.h>
#include <stdio.h>
#include <stdbool.h>

#define ESC_REG(x)                (*((volatile
    uint32_t *) (x)))

#define SYSCTL_RCGC2_R            0x400FE108
#define GPIO_BASE                 0x400FE000
#define GPIO_OFFSET               0x608

#define PORTAL_A                  0x00000001 // 0000 0001 em
    binario
#define PORTAL_B                  0x00000002 // 0000 0010 em
    binario
#define PORTAL_C                  0x00000004 // 0000 0100 em
    binario
#define PORTAL_D                  0x00000008 // 0000 1000 em
    binario
#define PORTAL_E                  0x00000010 // 0001 0000 em
    binario
#define PORTAL_F                  0x00000020 // 0010 0000 em
    binario

#define PORTAL_A_BASE 0x40004000
```

```

#define PORTAL_B_BASE 0x40005000
#define PORTAL_C_BASE 0x40006000
#define PORTAL_D_BASE 0x40007000
#define PORTAL_E_BASE 0x40024000
#define PORTAL_F_BASE 0x40025000

#define PINO_0          0x01
#define PINO_1          0x02
#define PINO_2          0x04
#define PINO_3          0x08
#define PINO_4          0x10
#define PINO_5          0x20
#define PINO_6          0x40
#define PINO_7          0x80

#define GPIO_0_GPIODIR  0x400
#define GPIO_0_GPIODEN  0x51C // digital ou outra
                          funcao
#define GPIO_0_GPIODR2R 0x500
#define GPIO_0_GPIODR4R 0x504
#define GPIO_0_GPIODR8R 0x508
#define GPIO_0_GPIOSLR  0x500
#define GPIO_0_GPIOPUR  0x510
#define GPIO_0_DATA_R    0x000
#define GPIO_0_GPIOLOCK  0x520
#define GPIO_0_GPIOCR    0x524

#define DELAY_BASE 1000000 // 1000000 = 2.5 segundos,
                          aproximadamente
// #define DELAY DELAY_BASE/(60*2.5) // piscar 60 vezes
                          por segundo
#define DELAY 10000000
#define GPIO_PORTF_LOCK_R (*((volatile uint32_t *)0
                          x40025520))
#define GPIO_PORTF_CR_R  (*((volatile uint32_t *)0
                          x40025524))

#include "driverlib/gpio.h"
#include "inc/hw_memmap.h"
#include "inc/hw_gpio.h"
#include "inc/hw_ints.h"
#include "driverlib/gpio.h"
#include "driverlib/interrupt.h"
#include "driverlib/sysctl.h"

int v;

```

```
int s = 0
```

## 3 Funções

### 3.1 Funções de ativação display

nessa seção estão as funções de ativação do display de sete segmentos

```
void habilita_portal2(uint32_t portal) {
    ESC_REG(GPIO_BASE + GPIO_OFFSET) |= portal;
}

void habilita_portal(uint32_t portal){
    ESC_REG(SYSCTL_RCGC2_R) |= portal;
}

void desabilita_portal(uint32_t portal){
    ESC_REG(SYSCTL_RCGC2_R) &= ~(portal);
}

void configura_pino_saida(uint32_t portal_base,
    uint8_t pino){
    ESC_REG(portal_base + GPIO_0_GPIODIR) |= pino;
    ESC_REG(portal_base + GPIO_0_GPIODEN) |= pino;
    ESC_REG(portal_base + GPIO_0_GPIODR2R) |= pino;
    ESC_REG(portal_base + GPIO_0_GPIODR4R) &= ~(pino);
    ESC_REG(portal_base + GPIO_0_GPIODR8R) &= ~(pino);
    ESC_REG(portal_base + GPIO_0_GPIOSLR) &= ~(pino);
}

void escrita_pinos(uint32_t portal_base, uint8_t pino,
    uint8_t valor) {
    ESC_REG (portal_base + (GPIO_0_DATA_R + (pino <<
        2))) = valor;
}

void limpa_display(){
    escrita_pinos(PORTAL_C_BASE, PINO_6 | PINO_5 |
        PINO_4, 0x00);
    escrita_pinos(PORTAL_E_BASE, PINO_3 | PINO_2 |
        PINO_1 | PINO_0, 0x00);

    escrita_pinos(PORTAL_B_BASE, PINO_6 , 0x00);
    escrita_pinos(PORTAL_B_BASE, PINO_7, 0x00);
    escrita_pinos(PORTAL_D_BASE, PINO_2 , 0x00);
}
```

```

        escrita_pinos(PORTAL_D_BASE, PINO_3, 0x00);
    }
    void delay(uint32_t delaysms){
        SysCtlDelay(delaysms);
    }

    // Da um delay no sistema, sem uma unidade definida(
    // segundo, millisegundo, etc),
    // onde o valor foi definido na pratica
    /*void delay(uint32_t i){
        uint32_t cont;
        for(cont = 0; cont < i; cont++) {}
    }

```

### 3.2 Funções de configuração display

A segunda parte de código envolve funções básica para o display de 7 segmentos. `escriapinos()`, `habilitaportal()`, `desabilitaportal()`, `limpadisplay()`, `delay()`, configura os pinos passados como saída, a escrita pino escreve nos pino especificados que são justamente os conectados ao display de segmentos, e limpa display, limpa o display após execução. Essa parte se refere a escolha dos dígitos de acordo como passar do tempo. Acende os dígitos de acordo como forem chamados, e `quadradocima()` e `quadradoabaixo()` para os quadrados nos segmentos superiores e inferiores.

```

// Escolhe o dígito que vai ser feita a escrita do
// numero
//PORTA B PINO 6, PINO 7
//PORTA D PINO 3 , PINO 2
void escolhe_digito(uint32_t num) {
    switch(num){
        case 1:
            escrita_pinos(PORTAL_B_BASE, PINO_6 , 0X00);
            escrita_pinos(PORTAL_B_BASE, PINO_7, PINO_7);
            escrita_pinos(PORTAL_D_BASE, PINO_3 , PINO_3);
            escrita_pinos(PORTAL_D_BASE, PINO_2, PINO_2);
            break;
        case 2:
            escrita_pinos(PORTAL_B_BASE, PINO_6 , PINO_6);
            escrita_pinos(PORTAL_B_BASE, PINO_7, 0X00);
            escrita_pinos(PORTAL_D_BASE, PINO_2 , PINO_2);
            escrita_pinos(PORTAL_D_BASE, PINO_3, PINO_3);
    }
}

```

```

        break;
    case 3:
        escrita_pinos(PORTAL_B_BASE, PINO_7 , PINO_7);
        escrita_pinos(PORTAL_B_BASE, PINO_6, PINO_6);
        escrita_pinos(PORTAL_D_BASE, PINO_2 , 0X00);
        escrita_pinos(PORTAL_D_BASE, PINO_3, PINO_3);
        break;
    case 4:
        escrita_pinos(PORTAL_B_BASE, PINO_6 , PINO_6);
        escrita_pinos(PORTAL_B_BASE, PINO_7, PINO_7);
        escrita_pinos(PORTAL_D_BASE, PINO_2 , PINO_2);
        escrita_pinos(PORTAL_D_BASE, PINO_3, 0x00);
        break;
    }
}

void quadrado_cima(){
    escrita_pinos(PORTAL_C_BASE, PINO_5| PINO_6 ,
        PINO_5 + PINO_6 );
    escrita_pinos(PORTAL_E_BASE, PINO_1| PINO_0,
        PINO_1 + PINO_0);

}

void quadrado_baixo(){
    escrita_pinos(PORTAL_C_BASE, PINO_4|PINO_6 ,
        PINO_4 + PINO_6);
    escrita_pinos(PORTAL_E_BASE, PINO_3 | PINO_2,
        PINO_3 + PINO_2);

}

void escreve_quadrado()
{
    uint32_t sent_h[8] = {1,2,3,4,4,3,2,1};
    uint32_t i = 0;
    for (i = 0; i < 4; i++){
        limpa_display();
        escolhe_digito(sent_h[i]);
        quadrado_cima();
        delay(10000000);
    }
}

```

```

        for (i = 4; i < 8; i++){
            limpa_display();
            escolhe_digito(sent_h[i]);
            quadrado_baixo();
            delay(10000000);
        }
    }

void escreve_quadrado_vel(uint32_t vel) {

    uint32_t sent_h[8] = {1,2,3,4,4,3,2,1};
    uint32_t i = 0;
    for (i = 0; i < 4; i++){
        limpa_display();
        escolhe_digito(sent_h[i]);
        quadrado_cima();
        delay(vel);
    }

    for (i = 4; i < 8; i++){
        limpa_display();
        escolhe_digito(sent_h[i]);
        quadrado_baixo();
        delay(vel);
    }

}

void set_vel(int v)
{
    uint32_t vel = 0;
    switch(v)
    {
        case 0:
            escreve_quadrado();
            break;
        case 1:
            vel = 1000000;
            escreve_quadrado_vel(vel);
            break;
        case 2:
            vel = 500000;
            escreve_quadrado_vel(vel);
            break;
    }
}

```

```

        case 3:
            vel =250000;
            escreve_quadrado_vel(vel);
            break;
        }
    }
    void escreve_quadrado_anti() {
/*
        uint32_t sent_a[8] = {1,2,3,4,4,3,2,1};
        uint32_t i = 0;

        for (i = 1;i < 4; i--){
            limpa_display();
            escolhe_digito(sent_a[i]);
            quadrado_baixo();
            delay(5000000);
        }
        for (i = 4;i < 8; i--){
            limpa_display();
            escolhe_digito(sent_a[i]);
            quadrado_cima();
            delay(5000000);
        }
*/
        limpa_display();
        escolhe_digito(1);
        quadrado_baixo();
        delay(DELAY);

        limpa_display();
        escolhe_digito(2);
        quadrado_baixo();
        delay(DELAY);

        limpa_display();
        escolhe_digito(3);
        quadrado_baixo();
        delay(DELAY);

        limpa_display();
        escolhe_digito(4);
        quadrado_baixo();
        delay(DELAY);

        limpa_display();

```

```

        escolhe_digito(4);
        quadrado_cima();
        delay(DELAY);

        limpa_display();
        escolhe_digito(3);
        quadrado_cima();
        delay(DELAY);

        limpa_display();
        escolhe_digito(2);
        quadrado_cima();
        delay(DELAY);

        limpa_display();
        escolhe_digito(1);
        quadrado_cima();
        delay(DELAY);
    }

    void escreve_quadrado_anti_vel(uint8_t vel) {
        /*
            uint32_t sent_a[8] = {1,2,3,4,4,3,2,1};
            uint32_t i = 0;
            for (i = 4; i > 0; i--){
                limpa_display();
                escolhe_digito(sent_a[i]);
                quadrado_cima();
                delay(vel);
            }

            for (i = 8; i > 4; i--){
                limpa_display();
                escolhe_digito(sent_a[i]);
                quadrado_baixo();
                delay(vel);
            }
        */
        limpa_display();
        escolhe_digito(1);
        quadrado_baixo();
        delay(vel);

        limpa_display();
        escolhe_digito(2);
    }

```



```

        quadrado_baixo();
        delay(vel);

        limpa_display();
        escolhe_digito(3);
        quadrado_baixo();
        delay(vel);

        limpa_display();
        escolhe_digito(4);
        quadrado_baixo();
        delay(vel);

        limpa_display();
        escolhe_digito(4);
        quadrado_cima();
        delay(vel);

        limpa_display();
        escolhe_digito(3);
        quadrado_cima();
        delay(vel);

        limpa_display();
        escolhe_digito(2);
        quadrado_cima();
        delay(vel);

        limpa_display();
        escolhe_digito(1);
        quadrado_cima();
        delay(vel);
    }

    void set_vel_anti(int v)
    {
        uint32_t vel = 0;
        switch(v)
        {
            case 0:
                escreve_quadrado_anti();
                break;
            case 1:
                vel = 1000000;
                escreve_quadrado_anti_vel(vel);
        }
    }

```

```

        break;
    case 2:
        vel = 500000;
        escreve_quadrado_anti_vel(vel);
        break;
    case 3:
        vel = 250000;
        escreve_quadrado_anti_vel(vel);
        break;
    }
}

```

### 3.3 Funções de configuração interrupts e sistick

Essa parte configura as interrupções, e acende o led vermelho se sw1 for apertado, e modifica a velocidade. Se a sw2 for apertado, vai ser modificado o sentido de rotação do display

```

void PortFIntHandler(void)
{
    GPIOIntClear(GPIO_PORTF_BASE, GPIO_PIN_0);
    GPIOIntClear(GPIO_PORTF_BASE, GPIO_PIN_4);

    if(!(GPIOPinRead(GPIO_PORTF_BASE, GPIO_PIN_0) &
        GPIO_PIN_0)){
        GPIOPinWrite(GPIO_PORTF_BASE, GPIO_PIN_1,
            GPIO_PIN_1);

            if(v==4){
                v = 0;
            } else{
                v++;
            }
            set_vel(v);
        }

    if(!(GPIOPinRead(GPIO_PORTF_BASE, GPIO_PIN_4) &
        GPIO_PIN_4))
    {
        GPIOPinWrite(GPIO_PORTF_BASE, GPIO_PIN_2,
            GPIO_PIN_2);
        if(s == 1){
            set_vel_anti(v);
        } else {
            set_vel(v);
        }
    }
}

```

```

        s = 0;
    }
    s++;
}
}

```

## 4 main

Na main está habilitado as portas referentes ao display de sete segmentos, e configura os pinos de saída conectados ao display.

```

int main(){
    volatile uint32_t ui32Loop;

    // Habilita os portais relativos aos pinos do
    // display
    habilita_portal(PORTAL_B);
    habilita_portal(PORTAL_D);
    habilita_portal(PORTAL_C);
    habilita_portal(PORTAL_E);
    // Faz leitura dummy para efeito de atraso
    ui32Loop = ESC_REG(SYSCTL_RCGC2_R);

    configura_pino_saida(PORTAL_C_BASE, PINO_6 |
        PINO_5 | PINO_4);
    configura_pino_saida(PORTAL_E_BASE, PINO_3 |
        PINO_2 | PINO_1 | PINO_0);
    configura_pino_saida(PORTAL_D_BASE, PINO_3 |
        PINO_2);
    configura_pino_saida(PORTAL_B_BASE, PINO_6 |
        PINO_7);

    SysCtlClockSet(SYSCTL_SYSDIV_5|SYSCTL_USE_PLL|
        SYSCTL_XTAL_16MHZ|SYSCTL_OSC_MAIN);

    SysCtlPeripheralEnable(SYSCTL_PERIPH_GPIOF);
    configura_pino_saida(PORTAL_F_BASE, PINO_1 |
        PINO_2| PINO_3);
    GPIO_PORTF_LOCK_R = 0x4C4F434B;
    GPIO_PORTF_CR_R = 0x1F;
    GPIOPinTypeGPIOInput(GPIO_PORTF_BASE,
        GPIO_PIN_4|GPIO_PIN_0);
    GPIOPadConfigSet(GPIO_PORTF_BASE,GPIO_PIN_0|
        GPIO_PIN_4, GPIO_STRENGTH_2MA,
        GPIO_PIN_TYPE_STD_WPU);
}

```

```

IntMasterEnable();
IntEnable(INT_GPIOF);
GPIOIntTypeSet(GPIO_PORTF_BASE, GPIO_PIN_0,
    GPIO_FALLING_EDGE);
GPIOIntEnable(GPIO_PORTF_BASE, GPIO_INT_PIN_0);

GPIOIntTypeSet(GPIO_PORTF_BASE, GPIO_PIN_4,
    GPIO_FALLING_EDGE);
GPIOIntEnable(GPIO_PORTF_BASE, GPIO_INT_PIN_4);

// Loop principal
while(1)
{
    //uint32_t v = 0;
    // se o sw2 for acionado
    if(!(GPIOPinRead(GPIO_PORTF_BASE,
GPIO_PIN_0) & GPIO_PIN_0)){
        if(v==3){
            v = 0;
        } else{
            v++;
        }
        set_vel(v);
    }
    //se sw1 for acionado
    /*
    if(!(GPIOPinRead(GPIO_PORTF_BASE,
        GPIO_PIN_4) & GPIO_PIN_4))
    {
        uint8_t s = 1;
        if (s == 2){
            s = 1;
            escreve_quadrado();

        } else{
            s++;

        }

    }
    */
}
}

```

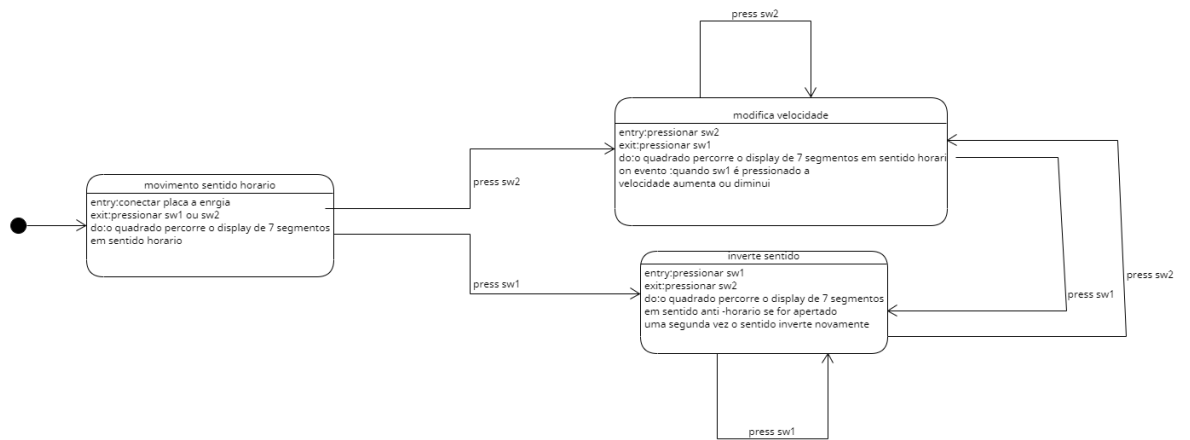


Figure 1: Diagrama Estados finitos