

# Cadastro eletrônico para academias

Erick Antonio Correa dos Reis

15/0034156

Faculdade do Gama

Universidade de Brasília

St. Leste Projeção A - Gama Leste, Brasília - DF

Email: erickcorrareis@gmail.com

Tiago Avelino Ribeiro da Silva

15/0022662

Faculdade do Gama

Universidade de Brasília

St. Leste Projeção A - Gama Leste, Brasília - DF

Email: tiago.avelino1997@gmail.com

## RESUMO -

**Palavras-chave - MSP430; Academia; Microcontrolador; Monitor exercícios; Acompanhamento de exercícios.**

## I. INTRODUÇÃO

As academias costumam possuir um sistema de cadastro em software dos alunos o que geralmente contabiliza apenas os valores de mensalidade. Para a utilização dos equipamentos dispostos na academia, o instrutor da academia, anota em um papel o instrumento e número de repetições e o exercício a ser desenvolvido pelo aluno.

Dessa forma foi pensado em um cadastro eletrônico que visa computar todos esses valores, para a estação de musculação da academia, tendo em vista os diversos tipos de exercícios dispostos nela, além disso será implementado a duração do exercício e o número de repetições por série. Para um melhor desempenho do aluno também serão feitas as medições de batimentos cardíacos e será feita uma análise do movimento do aluno.

Os batimentos cardíacos serão analisados enquanto o treino é realizado na estação de musculação informando-o este valor para que não haja um inadequado desenvolvimento do exercício.

Já a verificação do movimento será feita através de um sensor de ultrassom que verificará quando a variação da altura do peso na máquina é alcançada no sensor através dessa variação será decrementado o número de repetições da série avaliada. Além disso caso haja uma falha muscular, o valor total de repetições feitas será enviado para o instrutor esses valores armazenados auxiliam o instrutor em relação aos melhores tipos de técnicas para melhorar o treino do aluno.

## II. OBJETIVOS

Construir um cadastro eletrônico para academia, programado no Launchpad MSP430, visando um melhor desempenho do aluno.

## III. DESCRIÇÃO

Visando implementar um equipamento que além de monitorar a frequência cardíaca do aluno durante todas as atividades na academia e mostrar detalhadamente como esta deve ser conduzida, este projeto também consegue a integração com uma estação de musculação que por vez deve fornecer com precisão se o número de repetições realizada pelo aluno está de acordo com aquilo que foi proposto pelo instrutor.

Os detalhes dos componentes e sensores a serem utilizados neste projeto podem ser vistos a seguir:

- *Monitor de Pulso*

O monitor de pulso ou sensor de batimentos cardíacos é uma de nossas bases, visto que este deve funcionar de forma contínua.

Seu funcionamento é bem simples, contando com apenas 3 pinos, dois deles para alimentação (Vcc e GND) e uma saída que pode ser lida por uma porta do MSP430 utilizando seu conversor analógico digital.

Este sensor pode ser alimentado com tensão de 3.3V a 5V utilizando cerca de 4mA.

- *Display LCD*

Para visualizar os exercícios a serem realizados e os valores obtidos nos sensores será utilizado o Display LCD Nokia 5110 em que se pode ter em uma mesma tela gráficos e textos com uma resolução de 84 X 48 pixels. Por se tratar de

um display gráfico e utiliza comunicação serial do tipo SPI, em que se utiliza dois sinais de comunicação de dados, e que toda comunicação de dados acontece em ambas direções e é necessário enviar uma sequência de bits para desenhar no display a forma desejada. Foi encontrada uma biblioteca com a sequências dos vectores que desenharam cada caracter (números, letras e símbolos) no display.

Todas as funções para inicialização e envio de dados para display via comunicação serial foram adaptadas para funcionar de maneira mais simples e direta.

Tabela 1: Configuração de pinos Display LCD

Display LCD	MSP 430
VCC	VCC
GND	GND
SCE	P1.0
RST	---
D/C	P1.1
DN (MOSI)	P1.7
SCLK	P1.5
LED	---

- *Sensor ultrassônico HC-SR04*

Com o objetivo de oferecer a integração com a estação de musculação, será instalado um sensor ultrassônico para que possa se obter os dados referentes às repetições a serem realizadas.

Este sensor deve ser posicionado de forma a registrar a movimentação dos pesos que ficam na parte posterior do equipamento, possibilitando assim analisar se uma repetição foi feita. Por conta de sua localização será possível obter essa informação independentemente do exercício realizado na estação já que todos eles proporcionam uma movimentação nos pesos.

O sensor ultrassônico é capaz de medir distância porém sua utilização será restrita apenas para informar de se os pesos se moveram ou ficaram estáticos.

A implementação deste sensor consiste basicamente em um temporizador que mede o intervalo entre envio e recepção de um sinal ultrassônico.

#### IV. RESULTADOS

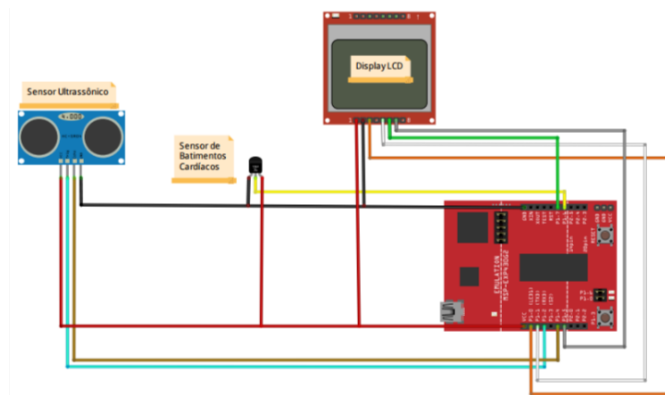


Figura 1: Esquemático atual

Para os itens dispostos no esquemático foi possível perceber o funcionamento de cada componente separadamente na msp430 porém não foi realizada a junção de cada parte do projeto, a não ser do sensor ultrassônico aliado ao display LCD, sendo que para o display foi feita uma interrupção para apagar as instruções mandadas para a tela, após a junção com o módulo que servirá de comunicação com o instrutor haverá uma nova interrupção que enviará o valor de repetições feitos pelo esportista ao instrutor, esse poderá perceber a eficiência do aluno ao desenvolvimento do exercício e ter certeza da pratica da série de exercícios proposta.

Para o sensor de batimento cardíacos será mostrado no display os batimentos cardíacos por minuto para que não haja uma sobrecarga ao fazer o exercício e para auxiliar o técnico da academia com relação às atividades propostas no instrumento analisado.

Através dos datasheets e dos códigos já realizados foi possível fazer um esquemático de pinagem do projeto, relacionando estes com os pinos do MSP430 e com cada módulo eletrônico utilizado.

#### V. CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos até o momento é possível ver que a concretização do projeto é um passo alcançável, visto que as funcionalidades mais importantes, como a visualização de informações no display e contagem de repetições feitas pelo aluno, se encontram em funcionamento.

Um ponto que ainda causa problemas é o sensor de batimentos cardíacos, este por sua vez não apresenta resultados com muita exatidão.

Com relação a comunicação sem fio optamos por deixar o wi-fi de fora e começamos a trabalhar com um módulo bluetooth, que funciona de maneira mais simples e eficaz para o projeto. Para o módulo bluetooth ainda não foi possível

obter resultados significativos a respeito de seu funcionamento.

## VI. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

[1] GUIMARÃES, Anderson Eduardo; BARSOTTINI, Daniel; VIEIRA, Rodolfo de Paula. **ADEQUAÇÃO DAS ATIVIDADES FÍSICAS PROPOSTAS EM ACADEMIAS EM FUNÇÃO DA AVALIAÇÃO FÍSICA**. 2004. Disponível em:

<[http://cronos.univap.br/cd/INIC\\_2004/trabalhos/epg/pdf/EPG4-10R.pdf](http://cronos.univap.br/cd/INIC_2004/trabalhos/epg/pdf/EPG4-10R.pdf)>. Acesso em: 02 set. 2017

## VII. ANEXOS

### • Função Principal - main()

```
#include "msp430g2553.h"
#include "PCD8544.h" // Biblioteca com definições e
caracteres básicos

#define LCD5110_SCLK_PIN    BIT5
#define LCD5110_DN_PIN     BIT7
#define LCD5110_SCE_PIN    BIT0
#define LCD5110_DC_PIN     BIT1
#define LCD5110_SELECT     P1OUT &=
~LCD5110_SCE_PIN
#define LCD5110_DESELECT   P1OUT |=
LCD5110_SCE_PIN
#define LCD5110_SET_COMMAND P1OUT &=
~LCD5110_DC_PIN
#define LCD5110_SET_DATA    P1OUT |=
LCD5110_DC_PIN
#define LCD5110_COMMAND    0
#define LCD5110_DATA       1

#define BTN                 BIT3
#define ECHO                BIT4
#define TRIG                BIT2

#define SPI_MSB_FIRST       UCB0CTL0 |= UCMSB
#define SPI_LSB_FIRST       UCB0CTL0 &= ~UCMSB

int repeticoes = 20;        //valor teste de repetições
int miliseconds;
int distance;
long sensor;

void main(void) {
    WDTCTL = WDTPW + WDTHOLD;    // WDT off
    BCSCTL1 = CALBC1_1MHZ;        // clock 1MHz
    DCOCTL = CALDCO_1MHZ;
    P1OUT |= LCD5110_SCE_PIN + LCD5110_DC_PIN;
    P1DIR |= LCD5110_SCE_PIN + LCD5110_DC_PIN;

    // setup USIB
```

```
P1SEL |= LCD5110_SCLK_PIN + LCD5110_DN_PIN;
P1SEL2 |= LCD5110_SCLK_PIN + LCD5110_DN_PIN;
UCB0CTL0 |= UCCKPH + UCMSB + UCMST +
UCSYNC; // 3-pin, 8-bit SPI master
UCB0CTL1 |= UCSSEL_2; // SMCLK
UCB0BR0 |= 0x01; // 1:1
UCB0BR1 = 0;
UCB0CTL1 &= ~UCSWRST; // clear SW

// Configurar botão para desligar
P1DIR &= ~BTN;
P1REN |= BTN;
P1OUT |= BTN;
P1IES |= BTN;
P1IE |= BTN;
_BIS_SR(GIE);

// Configurar comparador para sensor ultrasônico
CCTL0 = CCIE;                // habilitar interrupção
CCR0 = 1000;                 // 1 ms
TACTL = TASSEL_2 + MC_1;

// Tela padrão do display
initLCD();
clearLCD();
writeStringToLCD("Repeticoes:");

// Obter dados
while(1){
    P1DIR |= TRIG;            // trigger como saída
    P1OUT |= TRIG;            // gerar um pulso
    __delay_cycles(10);        // por 10 us
    P1OUT &= ~TRIG;           // parar o pulso
    P1DIR &= ~ECHO;            // ECHO como entrada
    P1IE |= ECHO;              // habilitar interrupção
    P1IES &= ~ECHO;            // detectar borda de subida
    __delay_cycles(30000);     // delay de 30 ms ( tempo
máximo)

    distance = sensor/58;      // converter em cm
    if(distance<=30){          //limite configurável
        repeticoes--;
    }

    // Mostrar dados
    setAddr(72, 0);
    Send_Int(repeticoes);
    __delay_cycles(500000);    //atualização a cada 0.5s
}

#pragma vector=PORT1_VECTOR
__interrupt void Port_1(void)
{
    if(P1IFG&ECHO){            //Interrupção (ultrassom)
```

```

    if(!(P1IES&ECHO)){
        TACTL|=TACLR;
        miliseconds = 0;
        P1IES |= ECHO;
    }
    else{
        sensor = (long)miliseconds*1000 + (long)TAR;
//calculando distancia
    }
    P1IFG &= ~ECHO;
}

if(P1IFG&BTN){                                //Interrupção (botão)
    while((P1IN&BTN)==0);
    clearLCD();
    repeticoes = 20;
    while((P1IN&BTN)!=0);
    writeStringToLCD("Repeticoes:");
    P1IFG &= ~BTN;
}
}

#pragma vector=TIMER0_A0_VECTOR
__interrupt void Timer_A (void)
{
    miliseconds++;
}

```