

10º Laboratório de Programação para Sistemas Embarcados

Prof. Otávio Gomes e Prof. Rodrigo Almeida

Leia com atenção - Informações iniciais:

1. No início de cada tópico/assunto é apresentado um **exercício de revisão** em que basta copiar o código na ferramenta, realizar a compilação e a execução e, então, interpretar o resultado. Este tipo de exercício tem como objetivo auxiliar o aluno a relembrar alguns conceitos e a validar as ferramentas que estão sendo utilizadas. Este código sempre estará correto e funcionando.
2. Os exercícios estão apresentados em **ordem crescente de dificuldade**.
3. Para o **registro de frequência**, o aluno deverá enviar o código relativo ao exercício mais difícil desta lista que conseguir resolver. Por exemplo:
 - a. Se em uma lista contendo 6 exercícios o aluno A conseguiu resolver até o exercício 4, é este que ele deve enviar para registro de frequência.
 - b. Se o aluno B conseguiu resolver toda a lista de exercícios, deve enviar o último exercício da lista.
4. Os exercícios abordam todos os conceitos relacionados ao conteúdo da aula em questão. Deste modo, caso o aluno não consiga resolver alguns dos exercícios, recomenda-se que o mesmo participe dos **plantões de dúvidas** e que busque aprender os conceitos envolvidos na atividade.
5. A **próxima atividade** de laboratório admitirá que os conceitos aqui apresentados já foram plenamente compreendidos.
6. A **entrega** desta atividade para o controle de frequência será realizada pelo SIGAA.

1) Crie o arquivo main.c com o código a seguir:

```
#include "config.h"
#include "bits.h"
#include "lcd.h"
#include " keypad.h"

#define ON 0x0F

void main(void) {
    unsigned int tecla = 16;
    unsigned char coluna=0, linha=0;

    lcdInit();
    kpInit();
    lcdCommand(ON);

    for(;;){
        kpDebounce();
        if (kpRead() != tecla){
            tecla = kpRead();
            if (bitTst(tecla, 0)) { linha = 0;}
            if (bitTst(tecla, 2)) { linha = 1;}
            if (bitTst(tecla, 3)) { coluna++; }
```

```
        if (bitTst(tecla, 1)) { coluna--; }  
        lcdPosition(linha,coluna);  
    }  
}
```

- O que acontece no *display* LCD quando as teclas são pressionadas? Que teclas são utilizadas? Que numeração identifica cada tecla?
- Modifique o código para que sejam utilizadas as teclas mais à direita do teclado para as movimentações cima, baixo, esquerda e direita.
- Crie uma função *lcdPosition()*, que recebe duas variáveis **unsigned char**: linha e coluna. Ela deve utilizar os comandos do LCD para movimentar o cursor do LCD para a linha e coluna indicada através das entradas da função.

2) Crie um relógio com horas, minutos e segundos no LCD. Defina dois botões para ajustar as horas, outros dois para os minutos e, ainda, outros dois botões para os segundos. Estes seis botões serão responsáveis pelo incremento ou decremento de cada um dos valores do relógio.

```
//exemplo de relógio  
void main(void) {  
    unsigned long int cont=0;  
    lcdInit();  
    for(;;){  
        cont++;  
        lcdPosition(1,0);  
        lcdChar((((cont/360000)%24)/10) + 48);  
        lcdChar (((cont/360000)%24)%10 + 48);  
        lcdChar (':');  
        lcdChar ((cont/60000)%6 + 48);  
        lcdChar ((cont/6000)%10 + 48);  
        lcdChar (':');  
        lcdChar ((cont/1000)%6 + 48);  
        lcdChar ((cont/100)%10 + 48);  
        //ciclo de 10ms +-.  
    }  
}
```