

PMR3406 – Microprocessadores em Automação e Robótica

Trabalho para quem não faz o PI-7

Este Trabalho é um projeto de hardware e software que deve ser feito com o SimulIDE e com o MPLAB.

O trabalho deve ser entregue até o dia 02/07/2024 23:59h pelo Moodle.

Projete um sistema para trancar e destrancar uma porta de cofre com uma senha de 4 dígitos numéricos. A interface com o usuário é constituída por um teclado numérico com 12 teclas (números 0 até 9 e símbolos * e #) e um display com 4 módulos LED de 7 segmentos. O acionamento da tranca do cofre é feita por um motor de passo de 4 fases, com 32 passos por volta e acionamento unipolar. Para destrancar o cofre o motor deve dar 4 voltas no sentido horário e para trancar o cofre o motor deve dar 4 voltas no sentido anti-horário. Antes de definir uma senha o cofre está com a porta destrancada e pode ser aberto e fechado livremente.

A operação do cofre é a seguinte:

1. Estado inicial: display apagado, motor de passo parado, sem energia em nenhuma fase.
2. Para definir uma senha e trancar o cofre
 - a) Para iniciar o processo deve ser pressionada a tecla '*' por 2 segundos. A partir deste momento o display mostra o valor '0000'.
 - b) O usuário pode passar a definir uma senha de 4 dígitos que é mostrada no display, dígito por dígito, da esquerda para a direita. O valor '0000' é apagado ao ser teclado o primeiro dígito.
 - c) Ao terminar de teclar os 4 dígitos o processo de definição de senha é terminado pressionando-se a tecla '#'. Neste momento a senha numérica é armazenada em 2 bytes na EEPROM, a porta do cofre é trancada e o display mostra a mensagem 'cLSE'.
 - d) A mensagem 'cLSE' permanece no display por 4 segundos e após esse tempo o display se apaga e o sistema volta para o estado inicial.
3. Para destrancar o cofre
 - a) Para iniciar o processo deve ser pressionada a tecla '*'. A partir deste momento o display mostra a mensagem 'On'.
 - b) O usuário pode passar a teclar a senha de 4 dígitos. Para cada dígito teclado deve ser mostrado no display o símbolo '-', dígito por dígito, da esquerda para a direita. A mensagem 'On' é apagada ao ser teclado o primeiro dígito.
 - c) Ao terminar de teclar os 4 dígitos da senha o display deverá estar mostrando a mensagem '- - - -' e o valor numérico da senha é comparado com a senha armazenada na EEPROM.
 - i. Se for igual, o display mostra a mensagem 'OPeN' e a porta do cofre é destrancada.

- ii. Se for diferente, o display mostra a mensagem 'Erro' e a porta do cofre permanece trancada.
- d) Passado o tempo de 4 segundos o display se apaga e o sistema volta para o estado inicial.

OBS: aspas simples no texto acima não fazem parte da mensagem, valor ou tecla. São simples delimitadores de contexto.

Mensagens em display de 7-segmentos:

0000 cLSE On ---- OPEn Erro

O hardware eletrônico deve ser projetado no SimulIDE com um PIC16F886, com clock de 20 MHz. Devem ser incluídos no projeto o teclado numérico, o display com 4 módulos LED de 7-segmentos, o motor de passo e o seu driver com transistores MOSFET e todos os componentes discretos necessários.

O software deve: ser feito no MPLAB usando o compilador XC8; seguir exatamente a especificação fornecida; conter somente um loop infinito no programa principal que nunca deve parar esperando um evento e também não devem existir loops secundários (por exemplo, esperando dígitos) dentro do loop principal. O Timer 0 deve ser usado para gerar interrupções periódicas. Os arquivos do código fonte não devem conter partes do código fornecido durante o curso a menos das diretivas `#pragma` de configuração, deve ser iniciado um novo projeto limpo. Caso necessário podem ser usados os arquivos `always.h`, `delay.h` e `delay.c` fornecidos e utilizados durante o semestre.

Serão avaliados na correção os seguintes pontos dentre outros:

- uso correto de variáveis globais
- uso correto de variáveis locais estáticas
- uso correto de passagem de parâmetros em funções
- uso correto da EEPROM
- não desperdício de memória RAM
- cálculo de resistores caso necessários (explique na forma de comentário junto com o código fonte)
- cálculo dos parâmetros de programação do Timer 0 (explique na forma de comentário junto com o código fonte)
- código corretamente comentado
- simulação correta seguindo a especificação dada

Caso deseje implementar alguma outra característica não especificada explique a implementação na forma de comentários no código.

Devem ser entregues num arquivo .ZIP: (1) Projeto do SimulIDE (arquivo com extensão .SIM1) e (2) Projeto do MPLAB com código fonte comentado.

ATENÇÃO: Esse trabalho deve ser feito individualmente. O menor indício de resolução em conjunto será atribuída a nota ZERO para todos os envolvidos.