

Relatório Técnico
Projeto Final
Simulação de panela elétrica desenvolvido no PicSim

Amanda C. R. Gonçalves 1 - amandacribeirog@unifei.edu.br

Julho de 2021

Resumo

Relatório técnicos são importantes para a apresentação dos motivos para a escolha da função do projeto, a abordagem utilizada durante a programação e os resultados obtidos ao final. O intuito deste relatório é comentar sobre o projeto final da disciplina de programação embarcada. O documento irá ilustrar com detalhes o funcionamento do programa e como foi desenvolvido na linguagem C. Além disso, serão apresentadas as dificuldades encontradas durante a realização do processo. A função escolhida foi a simulação de uma panela elétrica que seria controlada pelo teclado da placa e que interagisse utilizando também outros recursos disponibilizados como o cooler, o buzzer, o display de 7-segmentos e o display lcd. O usuário seria capaz de escolher o alimento a ser cozinhado, além de determinar o tempo de cocção. Após terminada a cocção o buzzer indica que o alimento está pronto. Logo após é possível cozinhar novamente, funcionando como uma panela elétrica.

Lista de ilustrações

Figura 1 - Imagem do PicSimLab	3
Figura 2 - Início da função main..	4
Figura 3 - Funcionamento da main no Pic.....	4
Figura 4 - Menu de escolhas para recomeçar o programa.....	5
Figura 5 - Código das teclas no menu final.....	5
Figura 6 - Looping para escolha da comida.....	6
Figura 7 - Execução da função escolheComida().....	6
Figura 8 - Código com funcionamento do cooler.....	7
Figura 9 - Função abreTampa() em execução.....	7
Figura 10 - Código de escolha do tempo.....	8
Figura 11 - Início da função escolheTempo().....	8
Figura 12 - Contagem regressiva e desenho no lcd.....	9

Sumário

1 - Introdução.....	3
2 - Desenvolvimento do projeto.....	3
2.1 - Função Main.....	3
2.2- Função escolheComida.....	6
2.3- Função abreTampa.....	6
2.4- Função escolheTempo.....	8
3 - Fluxograma.....	9
4 - Resultado	9

1 - Introdução

O trabalho desenvolvido foi um programa que simula uma panela elétrica no PicSimLab versão 0.8.2 pelo MPLabX versão 5.30. O programa foi desenvolvido na linguagem C. Foram utilizadas bibliotecas do PicSim e do professor Rodrigo Almeida da UNIFEI para utilização dos componentes. Os componentes utilizados no desenvolvimento do projeto foram: Display LCD, Teclado, Display de 7-Segmentos, Cooler e Buzzer como ilustra a figura 1.

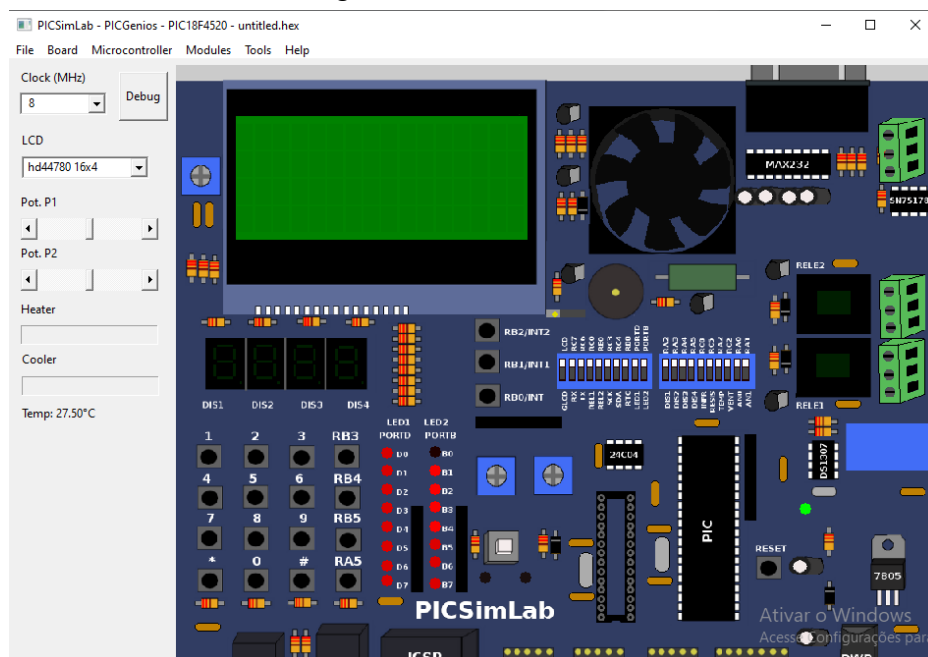


Figura 1 - Imagem do PicSim

A placa utilizada foi a PicGenios e o microcontrolador o PIC18F4520.

2 - Desenvolvimento do projeto

2.1 - Função Main

A função main foi pensada para ser um looping em que o código inteiro e todas as funções iriam se repetir até que ao final da primeira execução, se o usuário escolhesse que deseja cozinhar novamente o looping se repetiria com todas as outras funções e caso escolhesse “não” sairia do “while” e desligaria.

```

23 void main(void) {
24     unsigned int tecla = 16;
25     char i;
26     float j, k;
27
28     int op = 1;
29     while (op == 1) { //Looping para repetir enquanto o usuário não escolher a opção "não"
30
31         //início do programa
32         atraso_ms(2000);
33         char msg[31] = "Qual alimento\nquer cozinhar?";
34         lcdInit();
35         lcdCommand(CLR);
36         lcdPosition(0, 0);
37         for (i = 0; i < 31; i++) {
38             if (strcmp(msg[i], '\n') == 0) {

```

Figura 2 - Início da função main

Na linha 29 da figura 2 é possível identificar o looping que gera a repetição mencionada. Após entrar no “while” as instruções são para imprimir mensagem no LCD perguntando qual alimento quer cozinhar e em seguida mostrando as opções no display, como pode se observar na figura 3. Neste trecho é utilizada a biblioteca lcd.h para utilização do display LCD.

Além de indicar as opções de alimento disponíveis, os números que os precedem fazem referência a qual botão deve ser apertado para que seja feita a escolha correta.

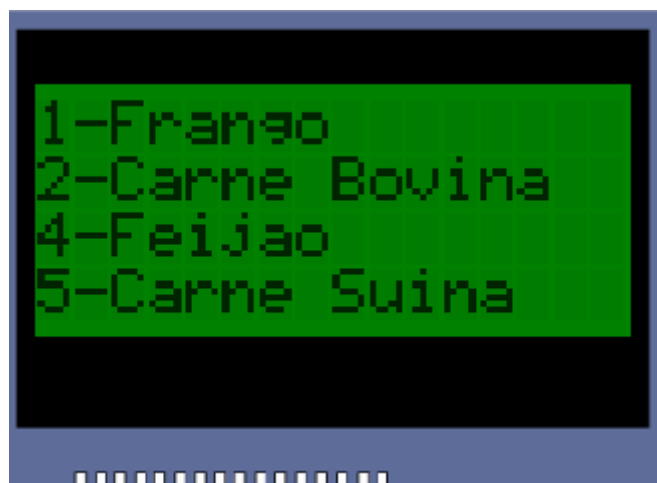


Figura 3 - Funcionamento da main no Pic

As mensagens no LCD foram impressas apenas com simples comandos da biblioteca lcd.h, a lcdData() criando também um vetor de caracteres para armazenar a mensagem completa. E o lcdCommand() para continuar a mensagem na próxima linha ao identificar o caractere ‘\n’.

Em seguida, dentro da própria main, são chamadas as próximas funções: escolheComida(), abreTampa() e escolheTempo() que serão comentadas mais adiante.

Após encerradas todas as funções que representam certas animações, o programa retorna à main e pergunta, ainda dentro do primeiro looping, se o usuário deseja cozinhar novamente. Então, são apresentadas no LCD as opções “sim” e “não” precedidas das respectivas teclas que devem ser pressionadas. Veja a figura 4.

A figura 5 retrata o trecho de código no qual as teclas são utilizadas para a decisão. Neste trecho é utilizada a biblioteca keypad.h para utilização do teclado. É possível perceber, também, na linha 109 um looping infinito enquanto o usuário não escolher nenhuma opção.

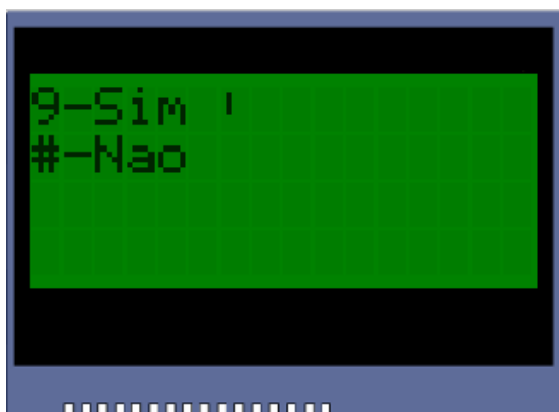


Figura 4 - Menu de escolhas para recomençar o programa

```

106      kpInit();
107      tecla = kpRead();
108      int aux3 = 1;
109      while (aux3 == 1) {
110          kpDebounce();
111          if (kpRead() != tecla) {
112              tecla = kpRead();
113              //se for escolhida a opção sim repete o looping
114              if (bitTst(tecla, 9)) { // tecla 9
115                  op = 1;
116                  aux3 = 0;
117              }
118              //se for escolhida a opção não o looping é encerrado
119              if (bitTst(tecla, 8)) { // tecla #
120                  op = 0;
121                  aux3 = 0;
122              }
123          }
124      }
125  }
```

Figura 5 - Código das teclas do menu final

Assim que a tecla 9 é pressionada o looping se repete reproduzindo todo o código novamente. Se a tecla “#” for escolhida a variável “op” recebe o valor 0 e o looping é quebrado, encaminhando assim o código para um tela de desligamento no LCD encerrando a main.

2.2 - Função escolheComida().

A função escolhe comida é a primeira a ser chamada após a impressão das opções no LCD no começo da main.

No início da função já é iniciado o teclado e é realizada a leitura das teclas. Também se inicia um “while” que se encerra apenas quando uma tecla é escolhida, caso seja a tecla 1, é impresso no LCD que a opção escolhida é “frango” e o looping é encerrado. O mesmo acontece para as três outras opções, como ilustram as figuras 6 e 7.

```
340     kpInit();
341     tecla = kpRead();
342     //looping que se repete enquanto o usuário não escolher uma opção
343     while (aux != 0) {
344         kpDebounce();
345         //configuração do teclado para a escolha da opção de comida
346         if (tecla != kpRead) {
347             tecla = kpRead();
348             if (bitTst(tecla, 3) && (flag == 0)) { // escolhe frango se pressionar a tecla 1
349                 lcdCommand(CLR);
350                 lcdCommand(0xF0);
351                 //digita no lcd a opção escolhida
352                 char msg3[19] = "Escolhido:\nFrango";
353                 for (i = 0; i < 19; i++) {
354                     lcdData(msg3[i]);
355                     if (strcmp(msg3[i], '\n') == 0) {
```

Figura 6 - Looping para escolha da comida

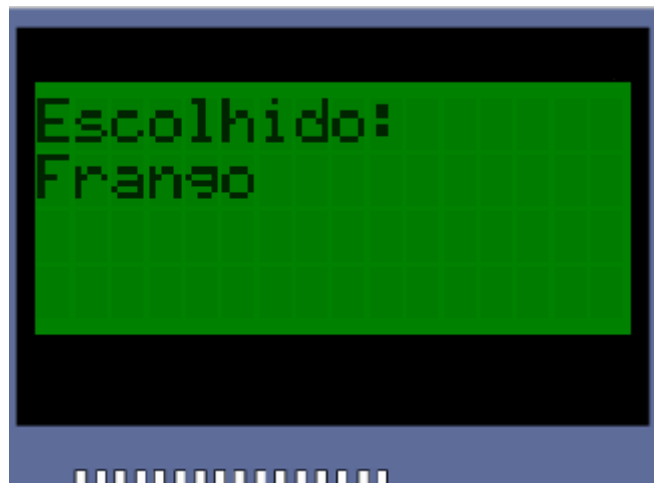


Figura 7 - Execução da função escolheComida().

2.3 - Função abreTampa().

A função abreTampa é a responsável por iniciar a simulação da tampa da panela elétrica se abrindo para que a pessoa insira a água do cozimento.

A função se inicia com a mensagem no LCD “abrindo tampa” e também inicia o funcionamento do cooler que representa o movimento da tampa da panela se abrindo.

```

150 //inicialização do cooler
151 pwmInit();
152 pwmSet1(32);
153 pwmFrequency(10000);
154 atraso_ms(3000); // atraso de 3 segundos
155 pwmSet1(0); // desliga o cooler
156 pwmFrequency(0);
157 lcdCommand(CLR);
158 atraso_ms(1000); //atraso de 1 segundo
159 //mensagem no lcd
160 char msg2[13] = "Insira a agua";
161 for (i = 0; i < 13; i++) {
162     lcdData(msg2[i]);
163 }
164 atraso_ms(2000);
165 lcdCommand(CLR);

```

Figura 8 - Código com o funcionamento do cooler.

Na figura 8 é possível observar o trecho de código utilizado para o funcionamento do cooler. As funções usadas foram a `pwmInit()` para inicializar o cooler, a `pwmSet1()` para ligá-lo e a `pwmFrequency` para determinar a frequência e as mesmas com o valor zero para desligá-lo, todas essas funções são encontradas na biblioteca `pwm.h`.

Assim que é desligado o programa exibe no lcd a mensagem para inserir a água e depois o processo se repete para o fechamento da tampa. Na figura 9 nota-se o momento em que a função é executada.

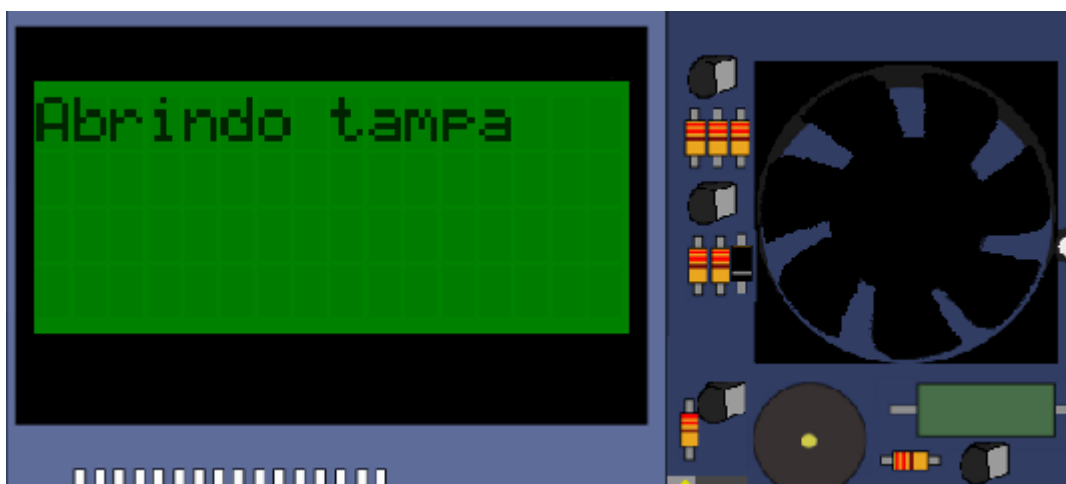


Figura 9 - Função `abreTampa()` em execução.

2.3 - Função escolheTempo().

A função escolheTempo() é chamada logo após a abreTampa() e é nela que o usuário é capaz de escolher o tempo de cocção do alimento previamente determinado e então iniciar uma contagem regressiva.

Primeiramente é indicado no lcd os passos para a utilização do contador como: as teclas a serem apertadas para incrementar e decrementar os minutos e os segundos da contagem e a tecla para iniciar o contador. Então o display de 7 segmentos é iniciado permitindo ao usuário aumentar o tempo que deseja para cozinhar como é representado pelo código da figura 10. Para a utilização desse componente foi utilizada a biblioteca ssd.h. O funcionamento é ilustrado pela figura 11.

```
223 kpInit();
224 kpDebounce();
225 //configura o teclado para ajustar o tempo no ssd
226 if (kpRead() != tecla) {
227     tecla = kpRead();
228     //aumenta 1 min caso pressione a tecla 4
229     if (bitTst(tecla, 2) && (flag == 0)) { // tecla 4
230         cont = cont + 6000;
231     }
232     //dimnui 1 min caso pressione a tecla 5
233     if (bitTst(tecla, 6) && (flag == 0)) { // tecla 5
234         cont = cont - 6000;
235     }
236     //aumenta 1 seg caso pressione a tecla 7
237     if (bitTst(tecla, 1) && (flag == 0)) { // tecla 7
238         cont = cont + 100;
239     }
240 }
```

Figura 10 - Código de escolha do tempo.

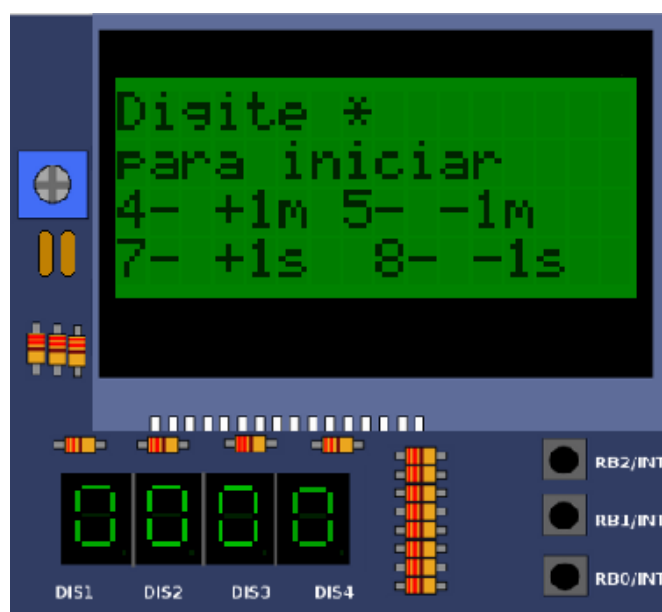


Figura 11 - Início da função escolheTempo().

Em seguida, ao apertar o botão “*” para iniciar, no display lcd é impresso o desenho de uma chama de fogo indicando que o alimento está sendo preparado. Então o display faz uma contagem regressiva até zero, partindo do tempo escolhido. Além disso, o código para escolha do tempo é repetido nessa parte permitindo ao usuário alterar o tempo do contador mesmo enquanto ele ocorre. Veja a figura 12.

Ao atingir a contagem de zero o buzzer é iniciado apitando para indicar que a comida está pronta e o desenho da chama se apaga.

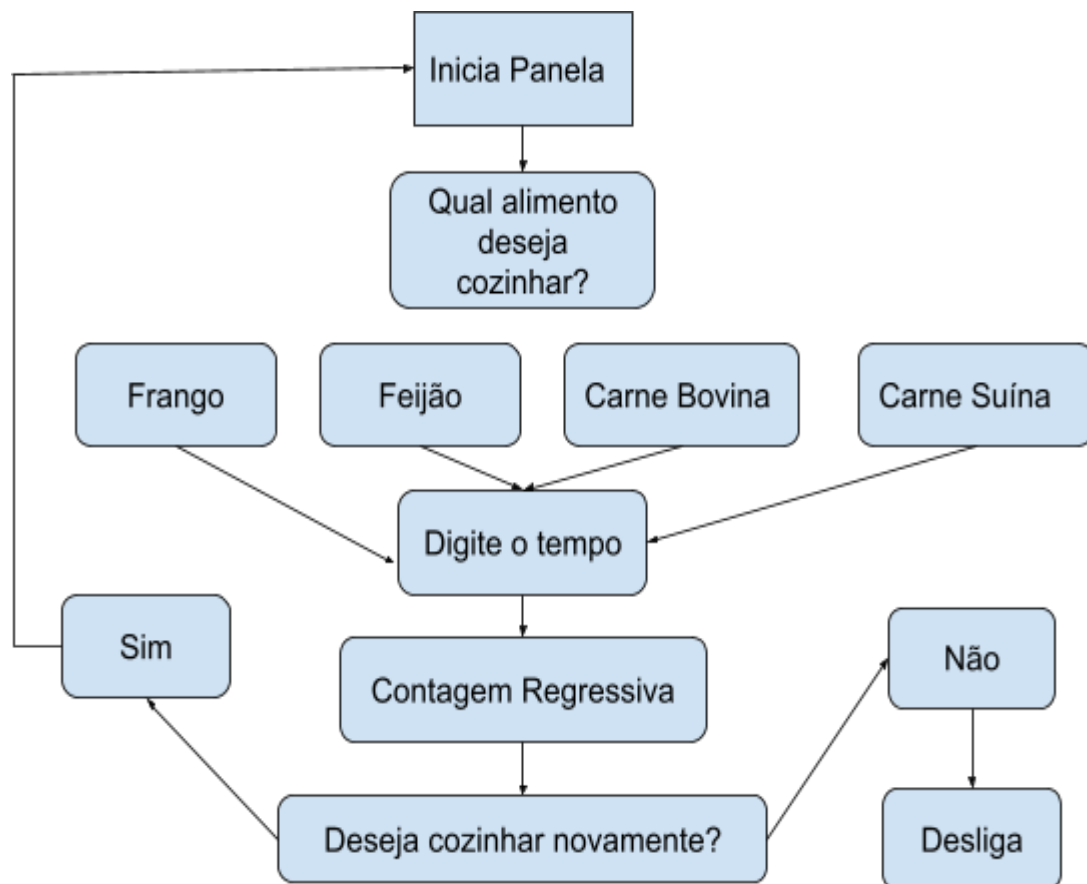


Figura 12 - Contagem regressiva e desenho no lcd.

Após o sinal do buzzer a função acaba e retorna para a main, onde é perguntado se o usuário deseja rodar o código novamente.

Uma dificuldade encontrada durante a realização dessa função foi o fato de que ao iniciar a função `escolheTempo()`, se o usuário escolhesse a opção “feijão”, por exemplo, na função `escolheComida()`, ao entrar na última função o contador já iniciava com um minuto contado, como se a tecla 4 já tivesse sido pressionada. Dessa forma foi preciso contornar o problema adicionando uma flag no código, iniciando ela com o valor 1 e indicando só entraria caso o valor fosse 0 e então zerando a flag antes do fim do looping. Assim, só foi possível entrar no if caso o valor fosse 0.

3 - Fluxograma



4 - Resultados

Os resultados obtidos foram muito satisfatórios, já que o programa cumpre seu papel principal que é imprimir opções para o usuário e permitir que ele escolha o tempo de cozimento, além de utilizar de diversas ferramentas disponíveis no Pic simLab.