Vitor Amadeu Souza

Monitorando através do Visual C# o

Termômetro

com o STM32F103C8 programado no Arduino

© 2020 by Cerne Tecnologia e Treinamento Ltda.

© 2020 by Vitor Amadeu Souza

Nenhuma parte desta publicação poderá ser reproduzida sem autorização prévia e escrita de **Cerne Tecnologia e Treinamento Ltda.** Este livro publica nomes comerciais e marcas registradas de produtos pertencentes a diversas companhias. O editor utiliza as marcas somente para fins editoriais e em benefício dos proprietários das marcas, sem nenhuma intenção de atingir seus direitos.

Outubro de 2020

Direitos reservados por:
Cerne Tecnologia e Treinamento Ltda
Produção: Cerne Tecnologia e Treinamento
E-mail da Empresa: cerne@cerne-tec.com.br
Home Page: www.cerne-tec.com.br.com.br
Atendimento ao Consumidor: sac@cerne-tec.com.br
Contato com o Autor: vitor@cerne-tec.com.br



FEITO NO BRASIL

“Se não se espera, não se encontra o inesperado.”

Heráclito

Kits Didáticos e Gravadores da Cerne Tecnologia

A Cerne tecnologia têm uma linha completa de aprendizado para os microcontroladores da família PIC, 8051, Holtek, dsPIC, ARM e etc. Veja os detalhes de cada um nas figuras abaixo:



Kit Arduino

- Gravação On-Board
- Comunicação Serial RS232
- Entrada de 12 V

Uma linha completa de componentes para o desenvolvimento de seus projetos eletrônicos como displays, PICs, botões, leds, cristais e etc. Visite a nossa página na Internet, no endereço **www.cerne-tec.com.br** e conheça melhor nossos serviços e produtos.

Cerne
Conhecimento para o Desenvolvimento

Sumário

Capítulo I – Metodologia de desenvolvimento 6

1. Introdução 6

Capítulo II – Controle do display LCD 7

1. Introdução 7
2. Montando o Hardware 8
3. Programando o Arduino 9

Capítulo III – Medição de temperatura com NTC 11

1. Termistor 11
2. Esquema elétrico 14
3. Código fonte 16

Capítulo IV – Transmissão serial 18

1. Introdução 18
2. Montando o hardware 18
3. Transmitindo dados pela serial 19
4. Medindo a variável e enviando pela serial 22

Capítulo V – Monitoramento 24

1. Tela gráfica 24
2. Programação 25

Capítulo I
Metodologia de desenvolvimento

1. Introdução

Esta literatura é uma continuação da obra *Programando o ARM no Arduino – Com base no modelo STM32F103C8* (2019) do mesmo autor e editora, onde o objetivo é monitorar o sensor título da obra programado no Arduino e uma interface gráfica desenvolvida no Visual C# para monitorá-la.

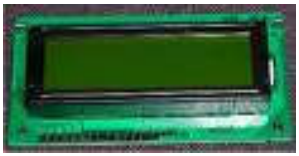
A placa didática utilizada foi a *Blue Pill* STM32F103C8, onde tal kit está à venda no site www.cerne-tec.com.br.

Capítulo II

Display LCD

1. Introdução

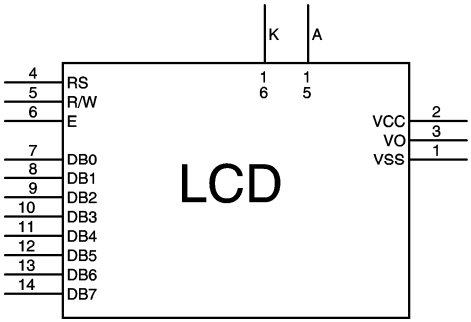
Os displays do tipo LCD são muito usados para mostrar informações do estado de uma máquina. Na figura a seguir, é apresentado aspecto típico desta interface.



Existem vários tipos de display, como os de 2x20, que significa 2 linhas por 20 colunas, 4x20, 4x16 e etc. Neste exemplo, será usado um display do tipo 2x16, onde haverá duas linhas e 16 colunas. Será apresentado um texto no LCD, de forma a entender como montar um programa para comandá-lo.

2. Montando o Hardware

Na figura a seguir, é apresentado a pinagem típica de um display LCD.



Siga a tabela apresentada a seguir para ligar o display LCD à placa STM32F103C8 Breakout Board.

Display LCD	Placa STM8S103F3 Breakout Board
VCC	5V
VSS	GND
VO	Em série com resistor de 1kΩ ao GND
RS	PA8
EN	PA9
D4	PB5
D5	PB6
D6	PB7
D7	PB8

Os pinos não citados não são usados.

3. Programando o Arduino

Foi utilizada as funções disponíveis em uma biblioteca do Arduino para que o exemplo fique funcional. A biblioteca é a LiquidCrystal.h que contém as funções de inicialização e escrita no LCD. Além disso, será necessário utilizar a função lcd.begin para configurar o tipo de display conectado ao processador. A seguir é apresentada tal função.

```
lcd.begin(colunas,linhas);
```

Em colunas, define-se o número de colunas no qual o display possui e em linhas o número de linhas. Após este passo, utiliza-se a função lcd.setCursor para posicionar a impressão de determinada informação. A seguir, tal função é apresentada.

```
lcd.setCursor(coluna,linha);
```

Onde caso coluna esteja em 0, a coluna 1 estará selecionada e caso esteja em 1, a coluna 2 e assim sucessivamente. Mesma ideia é válida para a opção linha. Finalmente, para imprimir um valor no LCD, utiliza-se a função lcd.print como apresentado a seguir.

```
lcd.print(texto);
```

A seguir os passos para mostrar uma mensagem na 1º e 2º linha do display lcd.

```
#include <LiquidCrystal.h>

LiquidCrystal lcd(PA8, PA9, PB5, PB6, PB7,
PB8);

void setup()
{
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("Placa Arduino");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("Exemplo LCD");
}


void loop()
{

}
```