Vitor Amadeu Souza

Projetos com

ARM

programado em C no

CubeIDE

Com base no modelo STM32F103C8
Parte XIX

© 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.

Setembro 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

Dedicatória

Como nos meus outros livros, dedico este livro a minha querida esposa Renata Leal.

"... e não pode acontecer nada ao corpo que não seja percebido pela mente, e consciente ou inconsciente por ela captado."

Baruch Spinoza

Cerne Tecnologia

A Cerne Tecnologia tem uma equipe preparada para desenvolvimento de projetos eletrônicos em diversas áreas: Médica, Entretenimento, Industrial, Robótica, Científica, Automobilística, Aeronáutica, etc. Trabalhamos com tecnologia microcontrolada usando o PIC, ARM, AVR, 8051, dsPIC, PIC24, PIC32 além do Arduino, Raspberry, Beaglebone etc. Desenvolvemos o projeto desde sua concepção até a entrega do produto final, passando pelas etapas de esquema elétrico, protótipo e desenvolvimento de circuito impresso.

Desenvolvemos aplicativos para smartphones/tablets Android, iOS, Blackberry, Windows Phone e no desenvolvimento de softwares a nível PC para plataforma Windows, usando ferramentas como o Visual Basic, C# e C++.

Atuamos na parte de montagem de placas, onde podemos fornecer ambos os serviços de desenvolvimento de projetos e produção ou apenas um destes.

Desenvolvemos esquemas elétricos e layout de PCI, tanto em tecnologia convencional como SMD.

Temos a flexibilidade de customizar um de nossos produtos, de modo a atender a uma necessidade específica do cliente, tornando o custo de desenvolvimento menor se comparado a construção de um projeto desde a sua fase inicial.

Desenvolvemos e fornecemos kits didáticos para diversos microcontroladores além de apostilas, livros e e-books.

Na hora de desenvolver um projeto ou equipar seu laboratório não hesite em nos contatar. Entre em contato conosco através do endereço cerne-tec.com.br para obter mais informações.



cerne-tec.com.br

Sumário

I. Metodologia de desenvolvimento **6**

1. Introdução 6

II. Medição de temperatura com 1N4148 **7**

1. O diodo como sensor de temperatura 7
2. Esquema Elétrico 8
3. Fluxograma 13
4. Código fonte 14

Referências **20**

Capítulo I
Metodologia de desenvolvimento

1. Introdução

Esta literatura é uma continuação da obra *Programando o ARM em C no CubeIDE - Com base no modelo STM32F103C8* (2020) do mesmo autor e editora, onde outros exemplos são explorados de modo que o leitor possa ampliar seu embasamento teórico e prático para desenvolver mais aplicações nesta ferramenta. É importante que o leitor tenha ciência dos assuntos abordados na obra citada, para que haja um melhor aproveitamento do conteúdo a ser apresentado.

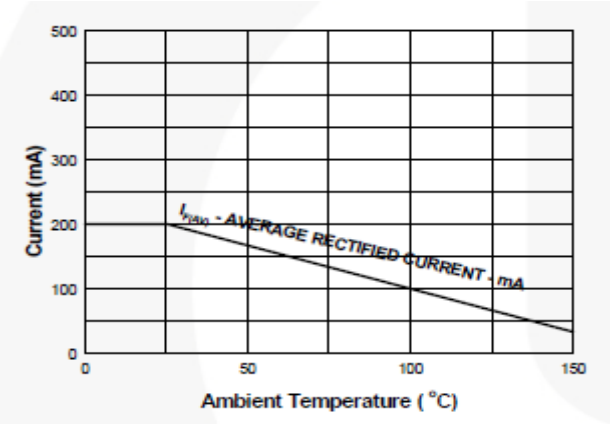
A placa didática utilizada é a STM32F103C8T6 *Blue Pill* além de um gravador modelo ST-LINK v2, onde os recursos para testar os circuitos propostos são conectados através das conexões disponíveis na lateral do kit. Tal kit e gravador estão à venda no site www.cerne-tec.com.br.

Capítulo II

Medição de temperatura com 1N4148

1. O diodo como sensor de temperatura

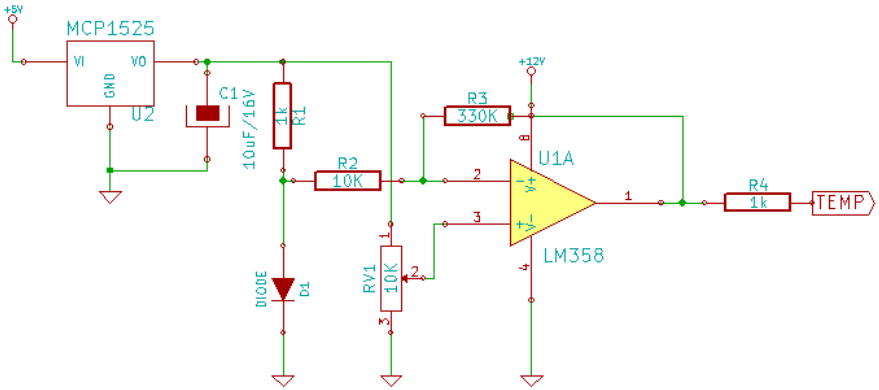
Uma junção PN de um diodo é sensível a temperatura ambiente no qual o mesmo esteja instalado e desta forma, é possível usar este efeito para medir a temperatura de forma praticamente linear na faixa de 0ºC a 100ºC. A curva apresentada a seguir, retirada do datasheet do 1N4148 mostra a relação praticamente linear que há entre a temperatura e a corrente direta que passa pelo diodo.

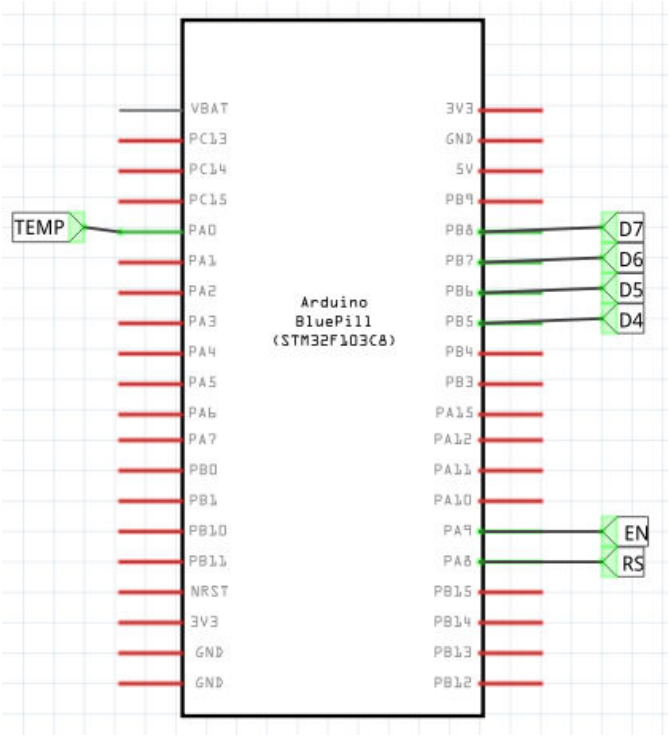


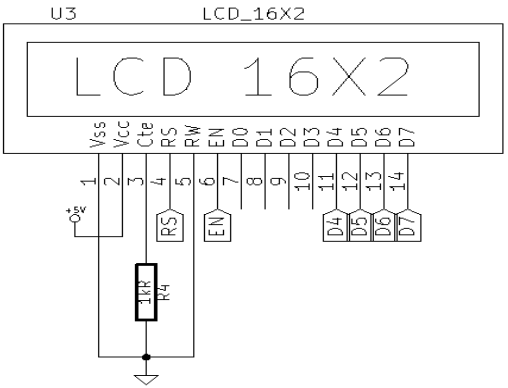
Segundo o gráfico, quanto maior a temperatura menor é a corrente direta que atravessa o diodo. Este efeito pode ser utilizado para que se meça a temperatura ambiente na faixa de 0ºC a 100ºC.

2. Esquema Elétrico

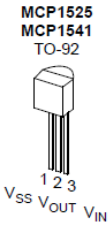
Dada a pequena dimensão do 1N4148, a corrente circulante neste semicondutor deve ser pequena de forma a não danificá-lo pelo aquecimento (Efeito Joule). Desta forma, a tensão proporcional a temperatura do ambiente será muito pequena sendo necessário amplificá-la através de um amplificador operacional (AOP). Observe a seguir o circuito a ser implementado de forma a medir a temperatura do sensor.




VBAT
PC13
PC14
PC15
PA0
PA1
PA2
PA3
PA4
PA5
PA6
PA7
PB0
PB1
PB10
PB11
NRST
3V3
GND
GND
3V3
GND
5V
PB9
PB8
PB7
PB6
PB5
PB4
PB3
PA15
PA12
PA11
PA10
PA9
PA8
PB15
PB14
PB13
PB12
TEMP
D7
D6
D5
D4
EN
RS
Arduino
BluePill
(STM32F103C8)


U3
LCD_16X2
LCD 16X2
Vss
Vcc
Cte
RS
RW
EN
D0
D1
D2
D3
D4
D5
D6
D7
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
RS
EN
D4
D5
D6
D7
1KR
R4

Há um regulador de referência de 2,5V para que haja maior estabilidade na temperatura, já que o regulador MCP1525 possui maior imunidade a variações de temperatura. A pinagem deste chip pode ser apreciada a seguir.



Um resistor de 1kΩ polariza o diodo 1N4148 de modo direto e do ponto em que há a conexão com o diodo está acoplado um AOP do tipo LM358 para amplificar o sinal e fornecer ao ARM para que este faça a conversão analógico para digital e mostre a temperatura em ºC no display LCD. O AOP está configurado como amplificador inversor, logo o seu ganho será determinado por R3 e R2 como apresentado a seguir.

$$G = -\frac{R3}{R2}$$

$$G = \frac{330}{10} = 33$$