Vitor Amadeu Souza

Projetos com

ARM

programado em C no

CubeIDE

Com base no modelo STM32F103C8
Parte XVIII

© 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. Medindo a radiação ultravioleta **7**

1. Efeitos da radiação ultravioleta ao ser humano 7
2. Sensor ML8511 10
3. Esquema elétrico 16
4. Fluxograma 18
5. Código fonte 18

Referências **24**

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

Medindo a radiação ultravioleta

1. Efeitos da radiação ultravioleta ao ser humano

O espectro de radiação está dividido em várias faixas, no qual a visível é a única no qual podemos enxergar. A figura a seguir mostra vários espectros de radiação, no qual o ultravioleta vem logo após a faixa de radiação visível.

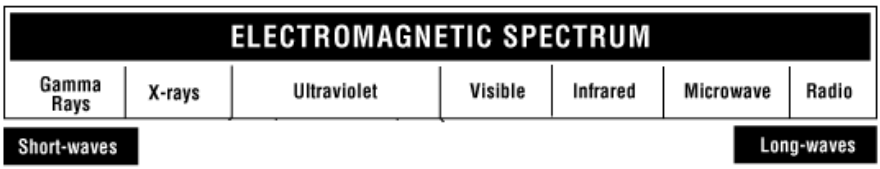


Figura 5.1: Representação do espectro de radiação
Fonte: http://www.ccohs.ca/oshanswers/phys_agents/ultravioletradiation.html

Este grupo é dividido em radiação ionizante (Raios Gama e X) e não ionizante (Ultravioleta, visível, infravermelho, microondas e rádio). Do grupo não ionizante, o ultravioleta é o mais perigoso.

A radiação ultravioleta é dividida em UV-C, que concentra a radiação com comprimento de onda de 100 a 280 nm, o UV-B na faixa de 280 a 315 nm e UV-A na faixa de 315 a 400 nm, conforme sugere a figura a seguir.

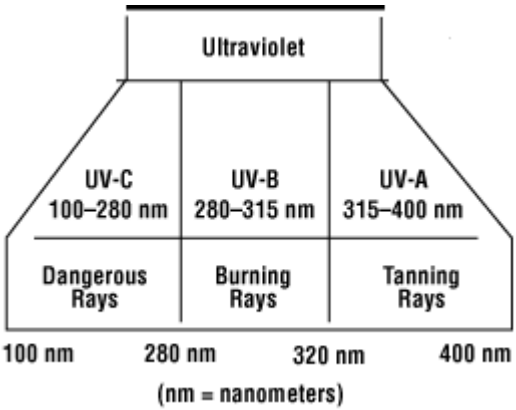


Figura 5.2: Divisão da radiação ultravioleta
Fonte: http://www.ccohs.ca/oshanswers/phys_agents/ultravioletradiation.html

A exposição à radiação ultravioleta é importante para a saúde desde que feita em doses adequadas, pois através dela há o estímulo a produção de vitamina D. Ao contrário, a exposição excessiva pode levar a formação de câncer de pele, aceleração do envelhecimento e formação de cataratas.

A medição da radiação ultravioleta é feita na unidade de mW/cm^2 que mede a energia por centímetro quadrado. Também pode ser medida em mJ/cm^2, no qual o tempo de exposição passa a fazer parte da análise.

Há agências regulamentadoras que estabelecem limites de exposição da radiação ultravioleta, como a ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists), que determina no máximo 1 mW/cm^2 de exposição aos olhos de radiação UV-A por um período não maior que 1000 s. Desta forma, dependendo do campo de aplicação, deve ser verificada as normas estabelecidas nacional e internacionalmente para que os limites de exposição não sejam ultrapassados.

Face ao exposto, torna-se importante dispor de equipamentos que meçam a radiação ultravioleta de maneira contínua e possa oferecer em uma interface IHM (Interface Homem Máquina) o valor presente no ambiente, de modo a alertar os usuários que estejam presentes no mesmo.

Neste capítulo, será desenvolvido um dispositivo capaz de medir a incidência de radiação UV e mostrar em um LCD tal valor em mW/cm^2. O sensor adotado foi o ML8511 desenvolvido pela LAPIS Semiconductor (www.lapis-semi.com) e o modelo de projeto segue a figura a seguir, onde observa-se um LCD e o sensor para realizar a medição e atualizá-lo continuamente.

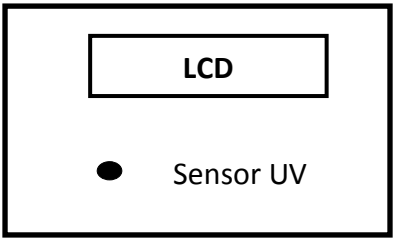


Figura 5.3: Modelo de projeto

2. Sensor ML8511

O sensor ML8511 desenvolvido pela LAPIS Semiconductor permite medir o nível de radiação ultravioleta (UV) com alta repetibilidade e seletividade. A próxima figura mostra o encapsulamento deste CI sensor.

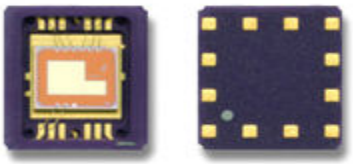


Figura 5.4: Encapsulamento do ML8511
Fonte: http://www.lapis-semi.com/en/semicon/sensor/ml8511.html

Este sensor ótico mede as radiações do tipo UV-A e UV-B, fornecendo em uma saída analógica a tensão proporcional a radiação incidente. A próxima figura mostra o esquema típico de conexão do sensor com o ARM, onde observa-se que através de uma entrada analógica é possível obter o nível de radiação e em seguida atualizar o display LCD.