Vitor Amadeu Souza

Plotando um

Gráfico

para ler

pH

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.

Fevereiro 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.

"Quem se vinga depois da vitória é indigno de vencer."

Voltaire

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
Conhecimento para o Desenvolvimento

cerne-tec.com.br

Sumário

I. Metodologia de desenvolvimento **6**

1. Introdução 6

II. Hardware e Software Arduino **7**

1. Introdução 7

2. Conhecendo o Software 7

3. Conhecendo o Hardware 9

III. Ligando um Led no Arduino **10**

1. Montando o Hardware 10

2. Programando o Arduino 11

IV. Transmissão Serial **17**

1. Introdução 17

2. Programando o Arduino 17

V. Display LCD **21**

1. Introdução 21

2. Montando o hardware 22

3. Programando o Arduino 23

VI. pHmetro **25**

1. pH 25

2. Sensor de pH 28

3. Esquema elétrico 33

4. Fluxograma 35

5. Código fonte 35

VII. Plotando o gráfico **37**

1. Introdução 37

Capítulo I

Metodologia de desenvolvimento

1. Introdução

Esta literatura é uma continuação da obra *Arduino – Prático e Objetivo* (2011) e *Programação para Arduino – Avançado* (2014) do mesmo autor e editora, onde o objetivo é desenvolver um projeto que meça uma entrada analógica para em seguida enviar para o Arduino IDE via canal serial o valor mensurado, de modo que seja plotado um gráfico de acordo com o resultado da medição.

A placa didática utilizada foi a Arduino UNO, onde tal kit está à venda no site www.cerne-tec.com.br.

Capítulo II
Hardware e Software Arduino

1. Introdução

O Arduino é uma ferramenta livre tanto em nível de hardware quanto de software, onde neste você encontra os recursos necessários para iniciar seus projetos, sem ser especialista nem em eletrônica quanto em software. Neste livro, são apresentados alguns exemplos de modo a chegar à proposta da obra que fornece uma base teórica de programação e hardware para você criar seus próprios projetos. Estes projetos podem ser úteis em disciplinas como robótica educacional quanto na criação de automatismos em geral, usados em projetos de escolas técnicas e faculdades.

2. Conhecendo o Software

O software usado neste livro foi o Arduino versão 1.6.6, que pode ser baixado gratuitamente no endereço abaixo:

http://arduino.cc/en/Main/Software

A grande vantagem deste software é o fato do mesmo funcionar em sistemas operacionais do tipo Windows, Linux e MacOS. A vantagem em usar o Linux é dispor de uma ferramenta gratuita que facilite o acesso aos alunos para realização de seus projetos.

Após realizar o download do software basta realizar a instalação do arquivo setup. Na figura abaixo, é apresentado à tela deste programa, que voltará a ser comentado em breve.



3. Conhecendo o Hardware

Existem diversas placas que podem ser usadas para realizar os experimentos. Nas figuras abaixo, são apresentadas algumas destas.



Arduino Uno



Arduino Ethernet

Existem outros modelos e todos estes, estão disponíveis para visualização e compra no endereço abaixo:

http://arduino.cc/en/Main/Hardware

Este livro utiliza a placa didática Arduino UNO como referência.

Capítulo III

Ligando um Led no Arduino

1. Montando o Hardware

Neste primeiro exemplo o objetivo é ligar um led que está conectado à porta 13 do Arduino. Na figura abaixo há uma figura de um led.



Existem vários tipos de leds, com diferentes cores, sendo que isto não interfere no exemplo. Note que o led é composto de dois terminais, sendo que o maior é o terminal positivo enquanto que o menor o negativo. Isso deve ser observado com atenção, pois se invertido, o led não funcionará. Além disso, é necessário ligar um resistor em série com o led, de forma a não queimá-lo. Um resistor típico pode ter sua resistência de 220 Ω a 470 Ω. Ligue neste caso o terminal positivo do led ao pino 13 e o negativo ao GND da placa.