Vitor Amadeu Souza

Projetos com

ARM

programado em C no

CubeIDE

Com base no modelo STM32F103C8
Parte II

© 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. Motor de passo bipolar **7**

1. Visão geral sobre motor de passo 7
2. Motor de passo bipolar 14
3. Driver L298 16
4. Esquema elétrico 23
5. Controle em modo full step 26
   5.1 Fluxograma 27
   5.2 Código fonte 28
6. Controle em modo half step 29
   6.1 Fluxograma 31
   6.2 Código fonte 33

Referências **36**

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

Motor de passo bipolar

1. Visão geral sobre motor de passo

Um motor de passo é utilizado quando precisa-se posicionar com precisão um dispositivo, onde com o uso de um motor CC ficaria impraticável tal controle. Diferente de um motor CC que é composto de dois fios, normalmente um motor de passo é composto de 6 ou 5 fios se for do tipo unipolar e 4 se for bipolar. No motor de passo unipolar, há normalmente 4 bobinas em que acionando as mesmas de maneira correta, é verificado que esta anda o passo determinado pelo fabricante do motor. Observe a figura apresentada abaixo a fim de compreender melhor a formação de um motor de passo.

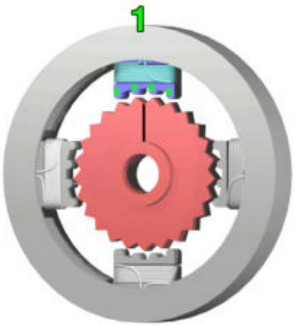


Figura 1: Aspecto típico de um motor de passo bipolar
Fonte: pt.wikipedia.org

No motor de passo unipolar há internamente a composição de 4 bobinas, onde acionando uma de cada vez em sequência é observado que o motor fornece um giro completo. Por exemplo, suponha que por passo este motor ande 1,8º. Sendo assim, para que ele dê uma volta completa, é necessário acionar o motor de passo a seguinte quantidade de passos considerando 360º uma volta completa.

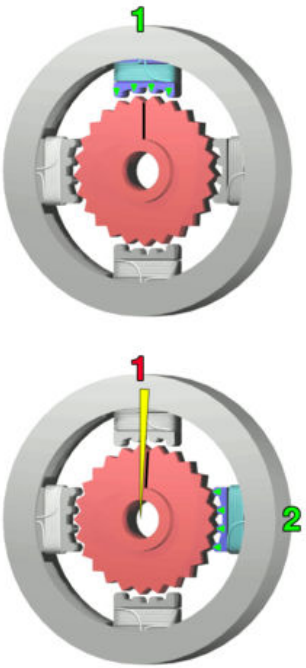
360º/ 1,8º = 200 Passos

Um dos principais fatores para aquisição de um motor de passo é saber quantos graus por passo ele possui. No caso acima, o motor de passo anda 1,8º por passo, porém existem motores de passos mais precisos em que tal faixa pode diminuir bastante assim como os não muito precisos, em que pode ser ainda maior a quantidade de graus por passo. Suponha que a precisão de um motor de passo é de 7,2º por passo. Quantos passos este motor tem que dar para andar 360º? Basta novamente repetir o cálculo acima, como mostra o cálculo abaixo:

360º/ 7,2º º = 50 Passos

Atente quando for comprar um motor de passo, para adquirir um que atenda sua necessidade no projeto.

A seguir o ciclo completo para que o motor de passo ande 3,6º considerando que ele tem a precisão de 1,8º por passo:



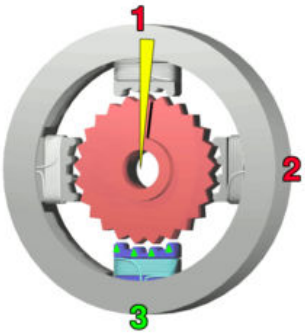


Figura 2: Passo para andar 3,6º com o motor de passo
Fonte: pt.wikipedia.org

Na primeira figura o motor de passo está desativado. Em seguida, a bobina 2 é acionada e faz andar 1,8º. Para completar 3,6º, a bobina 2 é desativada, porém a 3 fica ativa o que faz que ande mais 1,8º resultando ao todo em 3,6º. Tal conceito permanece ao dar uma volta completa ou andar mais alguns passos com o motor de passo. Caso o programa voltasse os 3,6º a sequência gerada seria a seguinte.