Vitor Amadeu Souza

Obtendo a declinação

Magnética

do

GPS

Com base 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.

Maio 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.

"Minha doutrina é pura e não faz distinção entre o nobre e o vulgar, o rico e o pobre."

Buda

Kits Didáticos e Gravadores da Cerne Tecnologia

A Cerne tecnologia têm uma linha completa de aprendizado para os Arduinoes da família PIC, 8051, Holtek, dsPIC, ARM, Arduino, etc. Veja os detalhes de um de nossos kits.



Kit Cerne Arduino

- Microcontrolador ATMEGA8;
- Comunicação serial RS232;
- Alimentação de 12V;
- Pinos de I/O;
- Gravação ICSP.

Uma linha completa de componentes para o desenvolvimento de seus projetos eletrônicos como displays, PICs, botões, leds, cristais 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

www.cerne-tec.com.br

Sumário

I. Metodologia de desenvolvimento **6**

1. Introdução 6

II. Comunicação com GPS **7**

1. Introdução 7
2. Latitude 8
3. Longitude 8
4. Protocolo NMEA0183 8
5. Mensagem $GPRMC 10
6. Pinagem do Receptor 11
7. Esquema elétrico 12
8. Fluxograma 13
9. Código fonte para receber a hora 14

III. Apresentando a declinação magnética **17**

1. Introdução 17
2. Esquema elétrico 17
3. Código fonte 18

Referências **20**

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, no qual mostra os passos para apresentar a declinação magnética no display LCD a partir da mensagem fornecida pelo módulo GPS.

A placa didática utilizada foi a Cerne Arduino, onde tal kit está à venda no site www.cerne-tec.com.br. No entanto, outras placas Arduino compatíveis como a UNO podem ser utilizadas em função da compatibilidade entre elas.

Capítulo II

Comunicação com GPS

1. Introdução

O GPS (*Global Position System*) é um sistema de posicionamento geográfico que fornece as coordenadas de um lugar na Terra, necessitando para isso de um receptor de sinais de GPS. Este sistema foi desenvolvido pelo Departamento de Defesa Americano para ser utilizado com fins civis e militares.

A posição de um corpo sobre a Terra é referenciada em relação ao equador e ao meridiano de Greenwich e traduz-se por três números: a latitude, a longitude e a altitude. Assim, para saber a posição sobre a Terra basta saber a latitude, a longitude e a altitude.

São ao todo 24 satélites que dão uma volta a Terra em cada 12 horas e que enviam continuamente sinais de rádio. Em cada ponto da Terra estão sempre visíveis quatro satélites e com os diferentes sinais desses quatro satélites o receptor GPS calcula a latitude, longitude e altitude do lugar onde se encontra.

O GPS foi originalmente planejado para aplicações militares, mas nos anos oitenta, o governo fez o sistema disponível para uso civil. O GPS trabalha em qualquer condição de tempo, em qualquer lugar no mundo, 24 horas por dia, e não é cobrada nenhuma taxa para se usar o GPS.

2. Latitude

É à distância ao Equador medida ao longo do meridiano de Greenwich. Esta distância mede-se em graus, podendo variar entre 0º e 90º para Norte ou para Sul.

3. Longitude

É à distância ao meridiano de Greenwich medida ao longo do Equador. Esta distância mede-se em graus, podendo variar entre 0º e 180º para Leste ou para Oeste.

4. Protocolo NMEA0183

Este protocolo foi instituído pela *National Marine Electronics Association (NMEA)* para padronizar as mensagens utilizadas em embarcações. Todas as mensagens NMEA são caracteres ASCII (de 20 a 127 decimal ou HEX 17 até 7E). As mensagens obedecem ao seguinte padrão:

$GP< ><dados><*checksum><CR><LF>

Todas as mensagens começam com o campo "$GP" seguido pelo identificador da mensagem que pode ser, por exemplo: GSA, GSV, GLL, GGA, RMC, etc.

Os demais campos de dados são separados por vírgulas e no final existe um caractere de retorno <CR> e de nova linha <LF>. Os campos nulos são omitidos, sendo separados por vírgula e sem conter nenhuma informação. O caractere de controle "*" precede o checksum.

O checksum está presente em todos os tipos de mensagens. Ele indica através de um algoritmo, se houve algum erro no envio da mensagem.

A velocidade de comunicação utilizada é de 4800 bps, sem paridade e com 1 stop bit. Esta velocidade pode ser alterada, através de protocolo de comunicação.

5. Mensagem $GPRMC

Para o experimento proposto que consistira em captar a hora UTC a mensagem `$GPRMC` será suficiente, pois nela encontra-se os dados principais provenientes do GPS, que são a sua latitude, longitude, horário UTC e data. Nela encontram-se os seguintes dados.

$GPRMC, 161229.487,A,3723.2475,N,12158.3416,W,0.13,309.62,120598, ,*10

Table 1-11 RMC Data Format

Name	Example	Units	Description
Message ID	$GPRMC		RMC protocol header
UTC Time	161229.487		hhmmss.sss
Status[1]	A		A=data valid or V=data not valid
Latitude	3723.2475		ddmm.mmmm
N/S Indicator	N		N=north or S=south
Longitude	12158.3416		dddmm.mmmm
E/W Indicator	W		E=east or W=west
Speed Over Ground	0.13	knots	
Course Over Ground	309.62	degrees	True
Date	120598		ddmmyy
Magnetic Variation[2]		degrees	E=east or W=west
Mode	*A*		*A=Autonomous, D=DGPS, E=DR*
Checksum	*10		
<CR> <LF>			End of message termination

Observe que a mensagem do transmissor de GPS inicia com o `$GPRMC` seguido de dados como horário UTC ou GMT, estado da conexão, longitude, latitude, etc.