



WWW.cerne-tec.com.br

Comunicação USB com o PIC Vitor Amadeu Souza

vitor@cerne-tec.com.br

Introdução

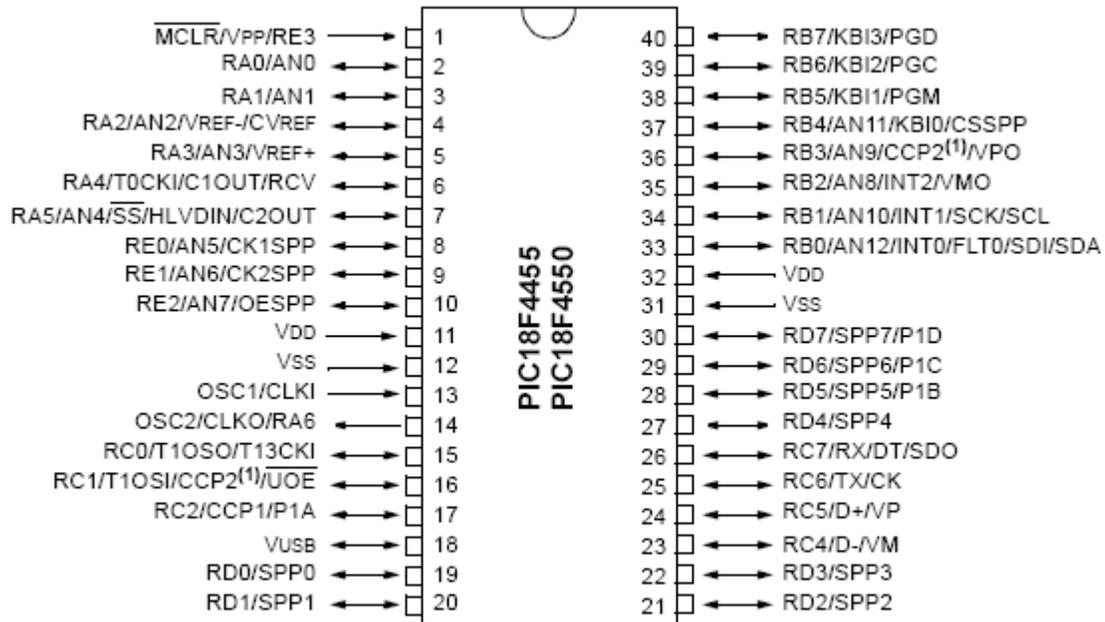


Os modernos microcontroladores da Microchip, haja vista os da família PIC18 estão cada vez mais com uma integração maior e mais recursos, que permitem com que com este microcontrolador possamos desenvolver inúmeras aplicações. Neste artigo, apresentarei ao leitor o microcontrolador PIC18F4550, que tem como principal característica o fato do mesmo ter a porta USB integrada no próprio chip, permitindo com que o mesmo possa comunicar com o PC. Um exemplo bastante prático, irá demonstrar como informar ao PC o estado de um botão através da USB e permitir com que um led também possa ser controlado por esta porta utilizando o compilador C com base no compilador mikroC da mikroelektronika.

O PIC18F4550

O PIC18F4550 é um microcontrolador pertencente a família PIC18 da Microchip e este pode funcionar a uma velocidade de até 48 MHz. Ele será utilizado no nosso experimento e tem como principal vantagem o fato de poder

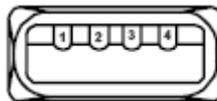
comunicar na USB. Vejamos a pinagem deste microcontrolador na figura



1.

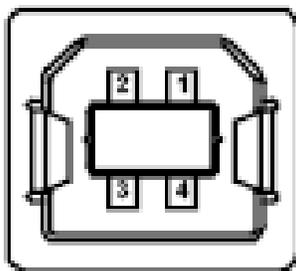
Figura 1 – Pinagem do PIC18F4550

Observe que a pinagem do mesmo, se comparada a outros membros da família, como o PIC18F452 muda muito pouco. Porém atente aos pinos 23 e 24. Estes são os pinos no qual iremos utilizar para comunicar pela USB. A comunicação USB somente precisa destas duas linhas, afim de permitir a comunicação entre o PIC e o PC. As linhas D+ e D- funcionam em modo diferencial e no conector USB, além destas duas vias de comunicação, existem mais duas sendo estas a de alimentação, neste caso o VCC e GND. Estas linhas estão disposta da seguinte forma, de acordo com o tipo de conector (receptáculo) utilizado, conforme apresentado na figura 2 para o receptáculo do tipo A e na figura 3 para o receptáculo do tipo B.



1 - + 5V
2 - USB -
3 - USB +
4 - GND

Figura 2 – Receptáculo tipo A



- 1 - + 5V
- 2 - USB -
- 3 - USB +
- 4 - GND

Figura 3 – Receptáculo tipo B

Algumas características importantes deste microcontrolador estão apresentadas na tabela 1.

| Características |
|---|
| Compatível com a versão 2.0 da USB |
| Funciona em Low Speed (1.5 Mbps) e Full Speed (12 Mbps) |
| Funciona até 48 MHz |
| 13 Canais de AD de 10 bits |
| 35 Linhas de I/O |
| 32kW de memória de programa |
| 2kB de memória de dados |
| 256 Bytes de memória não volátil EEPROM |

Neste exemplo, o microcontrolador será alimentado pela própria linha de comunicação do barramento, não sendo necessária nenhuma alimentação externa.

Recomendo a todos aqueles que queiram entender com mais detalhes o funcionamento da usb, que visitem o site www.usb.org, pois neste site você encontrará toda a descrição referente ao barramento USB.

O Hardware

O hardware do nosso exemplo está apresentado na figura 4. O mesmo pode ser montado em placa padrão ou desenhado em uma placa de fenolite.

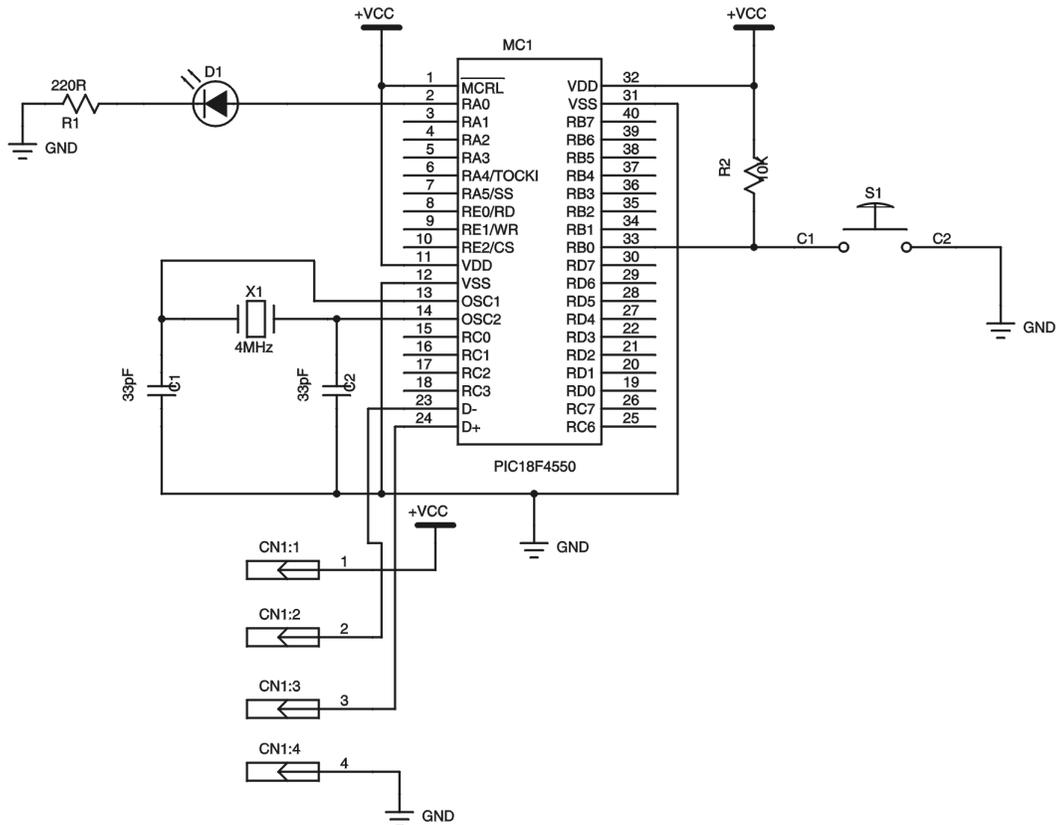


Figura 4 – Hardware para o experimento

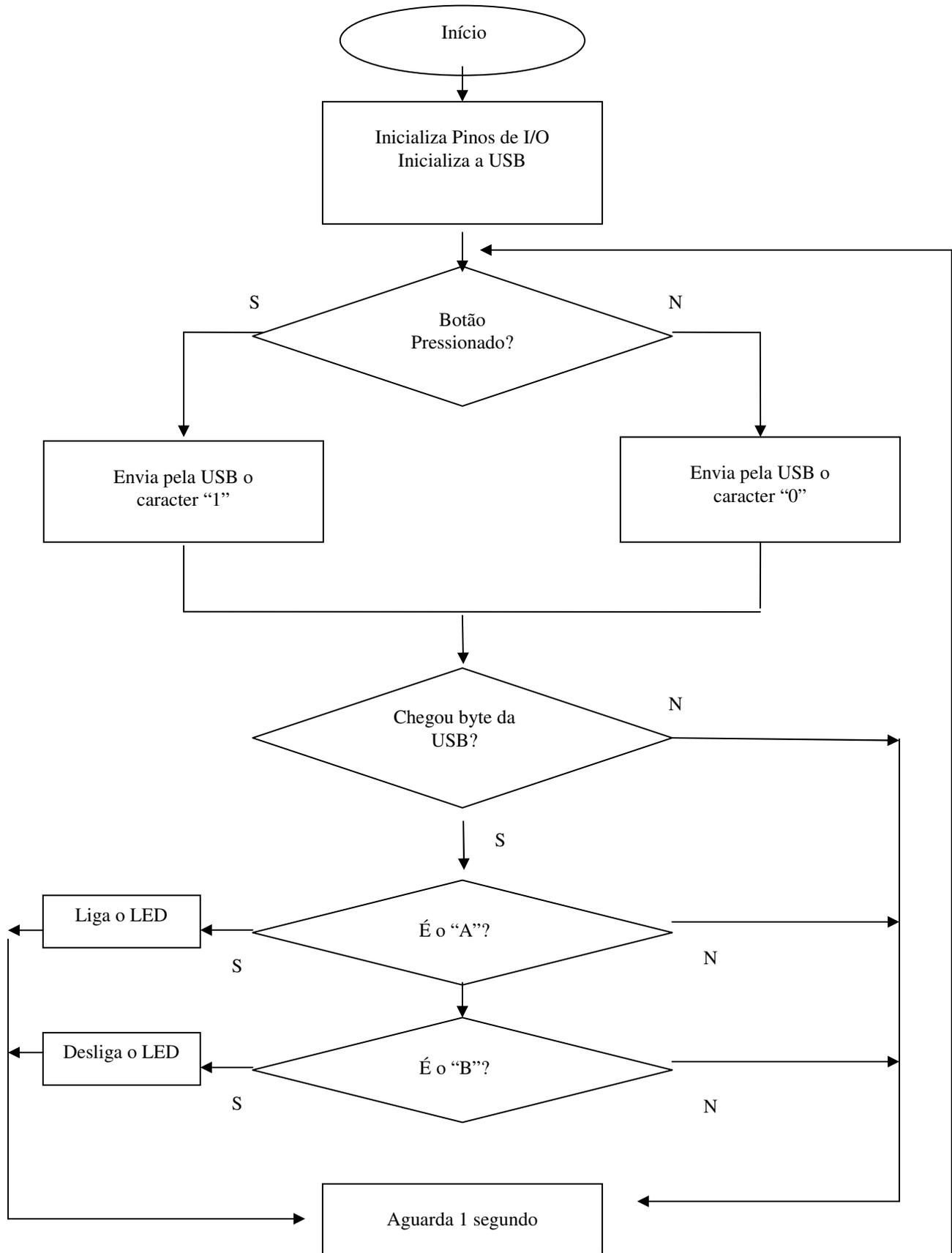
Vejam agora a lista de material para a montagem deste circuito, conforme está apresentado na tabela 1.

| Quantidade | Componente | Referência |
|------------|-----------------------------|------------|
| 2 | Capacitor 33pF | C1, C2 |
| 1 | Receptáculo USB tipo B | CN1 |
| 1 | Cristal de 4 MHz | X1 |
| 1 | Led 3mm | D1 |
| 1 | Microcontrolador PIC18F4550 | MC1 |
| 1 | Chave táctil 6 mm | S1 |
| 1 | Resistor 220R | R1 |
| 1 | Resistor 10 K | R2 |

Note que apesar de poucas linhas do microcontrolador estarem sendo utilizadas, podemos perfeitamente expandir este sistema, com um acréscimo de um display lcd por exemplo.

Fluxograma

O fluxo de funcionamento deste exemplo segue o que está apresentado na figura 5. Note que após a inicialização da USB, é constantemente verificado se um novo byte foi enviado do PC e dependendo do caracter enviado, o led acenderá se for o "A" e irá desligar se for o "B". Além disso, o estado do botão também é enviado para o PC. Caso o mesmo esteja pressionado (em nível 0) é enviado para o PC o caracter "1" e caso esteja solto, será enviado para o PC o caracter "0" permitindo desta forma obtermos o estado do botão pela USB.



Software

O mikroC foi desenvolvido pela mikroelektronika e a sua versão de demonstração pode ser baixada gratuitamente no site www.mikroe.com. Observe que a versão DEMO deste software, somente gera um código de até 2kW, sendo necessária a aquisição da versão FULL diretamente com o fornecedor. Observe neste exemplo, que o mesmo foi compilado na versão FULL, pelo fato do código gerado ser maior que 2kW.

Funções

Iremos utilizar para este exemplo três funções disponíveis no mikroC para comunicação com a USB. Estas funções estão apresentadas e explicadas na tabela 2.

| Função | Descrição |
|------------|--|
| Hid_Enable | Tem a função de inicializar a máquina de comunicação USB |
| Hid_Read | Tem a função de verificar se há algum byte a ser lido no buffer de comunicação |
| Hid_Write | Envia pela USB algum byte |

Tabela 2 – Funções do mikroC

Estas funções já são intrínsecas do mikroC, e basta com que manipulemos as mesmas corretamente para que a comunicação USB ocorra sem problemas. Note que iremos comunicar utilizando a classe HID (Human Interface Device) pois a grande vantagem de comunicar utilizando este método é o fato de não ser necessário a criação de drivers adicionais para este tipo de comunicação, pois estes drivers já vem embutidos no Windows, já que são utilizados para comunicação com mouses e teclados por exemplo.

No próximo artigo, veremos como configurar o ambiente mikroC e desenvolver a aplicação de controle com o microcontrolador. Até a próxima!