

MINI-CURSO: INTERFACEAMENTO PELA PORTA PARALELA DE UM PC

José Alberto Naves Cocota Júnior – cocota@linuxon.com.br

Curso de Engenharia de Controle e Automação – Escola de Minas
Universidade Federal de Ouro Preto

Resumo

Este texto apresenta como realizar o envio e leitura de bits através de uma interface via porta paralela de um computador.

Palavras Chave

Porta Paralela, Interfaceamento.

Introdução

O objetivo deste texto é servir de orientação para o mini-curso de “Interfaceamento Pela Porta Paralela de Um PC”.

Neste texto é apresentado de forma gradual conceitos básicos de como se realizar uma interface via porta paralela.

1. Portas de Comunicação de um PC

1.1 Porta Serial

As portas seriais (padrão RS-232C), como o nome sugere, recebem e enviam sinais em sequência. Sendo que o envio/recepção é realizada por 1 bit de cada vez em uma velocidade programável.

Os bytes (8 bits) que devem ser enviados “se alinham” com a saída do dispositivo e por meio de um dispositivo especial são enviados bit a bit em uma sequência. Após a decodificação deste byte, o byte seguinte “se alinha” e é transmitido da mesma forma. Este envio de bits pode ser realizado tanto de modo síncrono, como assíncrono. No modo síncrono, a leitura do byte é realizada de acordo com o intervalo do “clock” do dispositivo usado. Já no modo assíncrono, bits em uma sequência específica declaram o começo e o fim de um byte a ser lido.

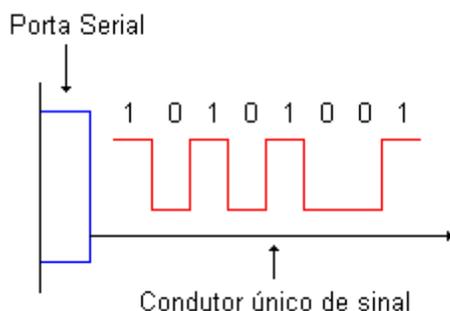


Figura 01 – Os bits são enviados em sequência ou série na porta serial

A conexão por porta serial é recomendada apenas em casos de longa distância PC à interface e em ambientes extremamente ruidosos. Vale lembrar, que esta forma de transmissão de dados é limitada em relação à velocidade, além de trazer algumas dificuldades de projeto, para quem deseja usá-la para o controle de dispositivos externos.

1.2 Porta Paralela

A porta paralela (padrão DB25), como o nome diz, pode transmitir 8 bits (1 byte) simultaneamente, enviando cada bit por um condutor separado, conforme mostra a figura abaixo:

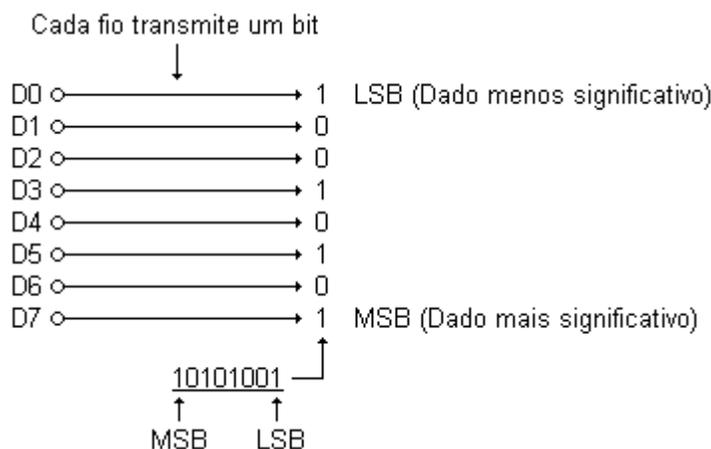


Figura 02 – São usados 8 fios separados, um para cada bit a ser transmitido.

A vantagem principal deste tipo de transmissão é que podemos ter todos os bits de um byte ao mesmo tempo na saída do dispositivo (ou na entrada) o que significa uma velocidade maior de transmissão de dados ou ainda o controle simultâneo de 8 linhas ou dispositivos.

Para comunicação com dispositivos muito distantes, o custo de cabo múltiplo passa a ser proibitivo. No entanto, para curtas distâncias, para um controle de uma impressora, um robô, ou um outro dispositivo eletrônico/eleto-mecânico, o cabo múltiplo já não representa problemas.

O padrão adotado pela IBM (conector D-shell) partiu de um fabricante de impressora, a Centronics (conector Anphend) que havia desenvolvido um conjunto de sinais de controle que funcionava muito bem na época. Isso significa que o cabo atual de impressora é um misto do conector DB25 (padrão IBM) e o conector Centronics de 36 pinos.

Além dos dados que são transferidos pelos condutores temos sinais especiais de controle e que também servem para informar ao computador o estado do dispositivo ligado a ele, se aquele está liga

do, se recebeu os dados transferidos, etc.

Sabendo usar os sinais da porta paralela podemos controlar praticamente qualquer função de um projeto de macatrônica ou ainda receber sinais de sensores ou de comandos externos.

1.3 Porta Serial X Porta Paralela

Estas duas arquiteturas de portas de comunicação apresentadas, possuem vantagens e desvantagens, abaixo relacionadas em uma tabela:

Porta	Vantagens	Desvantagens
Paralela	<ul style="list-style-type: none">* Mais fácil programação;* Mais rápida;* Interface de fácil construção.	<ul style="list-style-type: none">* Via de dados (8 pinos) unidirecional PC-interface;* Entrada de sinais para interrupção (4 pinos);* Distância máxima pequena entre PC-interface ($d < 15m$);* Sensível a ruídos.
Serial	<ul style="list-style-type: none">* Via de Dados (2 pinos) bidirecional PC-interface;* Distância máxima grande entre PC-interface;* Menos Sensível a ruídos.	<ul style="list-style-type: none">* Difícil programação;* Necessita de protocolo;* Interface de difícil construção;* Mais lenta (1 via).

Tabela 1 – Vantagens e desvantagens porta serial e paralela.

Em nosso mini-curso, optaremos pela utilização da porta paralela, que permite a construção de nossos objetivos por um caminho mais simples, rápido e eficiente.

2. Os Sinais da Porta Paralela

Os chips do computador operam com sinais extremamente fracos, devido a necessidade de se dissipar um mínimo de potência possível.

Para compatibilizar o circuito interno dos processadores com os circuitos externos são usados “buffers” que servem como isoladores e amplificadores.

Esses buffers são projetados para fornecer em sua saída uma corrente máxima de 2,6 mA e de drenar uma corrente máxima de 24 mA. Como a tensão no nível alto é de 5 volts, podemos facilmente garantir a segurança de operação com resistores limitadores de valor apropriado.

Lembre-se que não podemos “carregar” as saídas paralelas dos computadores com dispositivos que ultrapassem esses limites, sob pena de causar dano ao equipamento.

3. Pinagem da Porta Paralela

A porta paralela é composta de 25 pinos, sendo que 8 pinos são para o envio de sinais (pinos 2 a 9)

, 5 para recepção de sinais (pinos: 10, 11, 12, 13, e 15), 4 para controle de status (pinos: 1, 14, 16, 17), e 8 para servir de terra (pinos 18 a 25). Abaixo segue-se uma figura com a representação do conector DB25, e uma tabela com a descrição da sua pinagem:

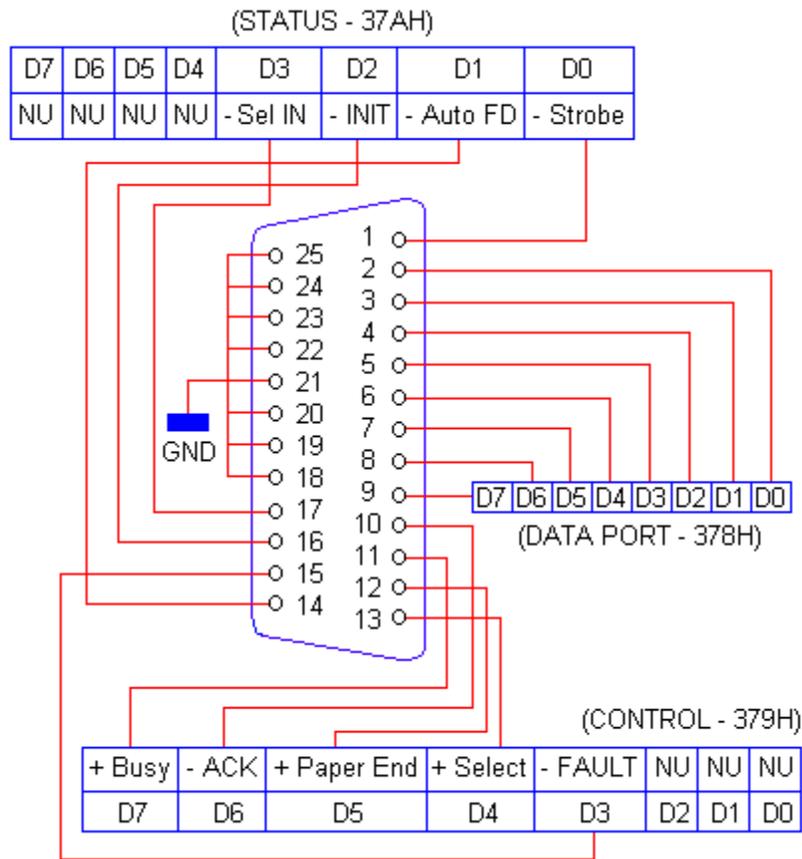


Figura 03 – Representação do conector DB25. Sendo NU: Não Utilizado.

Pino	Direção	Nome	Comentário
1	Saída	Strobe	Dados prontos para envio
2	Saída	D0	Dado menos significativo
3	Saída	D1	Dado
4	Saída	D2	Dado
5	Saída	D3	Dado
6	Saída	D4	Dado
7	Saída	D5	Dado
8	Saída	D6	Dado
9	Saída	D7	Dado mais significativo
10	Entrada	Ack	Periférico avisa que dados foram recebidos e aguarda novos dados
11	Entrada	Busy	Periférico ocupado, não pode receber novos dados
12	Entrada	Paper End	Impressora sem papel
13	Entrada	Select	Impressora selecionada

Pino	Direção	Nome	Comentário
14	Saída	Auto Feed	Avanço de linha
15	Entrada	Fault	Dispositivo incapaz de executar tarefa
16	Saída	Init	Sinal de reset
17	Entrada	Select In	Selecionar impressora
18	Terra	Terra	Ligado ao terra das placas de interface
19	Terra	Terra	Conectado ao terra
20	Terra	Terra	Conectado ao terra
21	Terra	Terra	Conectado ao terra
22	Terra	Terra	Conectado ao terra
23	Terra	Terra	Conectado ao terra
24	Terra	Terra	Conectado ao terra
25	Terra	Terra	Conectado ao terra

Tabela 2 – Descrição das pinagens da porta paralela.

Na prática deste mini-curso, utilizaremos apenas 7 pinos, sendo eles:

- Pinos 2 (D0), 3 (D1), 4 (D2), 5 (D3) para o envio de sinais, que serão sinalizados por LEDs;
- Pinos 13 e 15 para a coleta de sinais, que serão chaveados;
- Pinos 18 para servir como terra.

Deste modo, podemos trabalhar com 16 possibilidades de envio de sinais, e 4 possibilidades de coleta.

4. Interfaceamento

A interface é o circuito responsável por conectar o computador ao ambiente externo. É ela quem interliga o computador a qualquer dispositivo (placa ou máquina), de tal forma que possamos utilizar o PC para controlar ou interpretar dados do meio exterior.

Por exemplo, se quisermos acionar um motor elétrico pelo computador, necessitamos de uma linguagem de programação, e de uma placa para realizar a interface. Todo comando dado pelo PC será enviado a interface, que irá adequar esse sinal e acionar este motor do modo desejado.

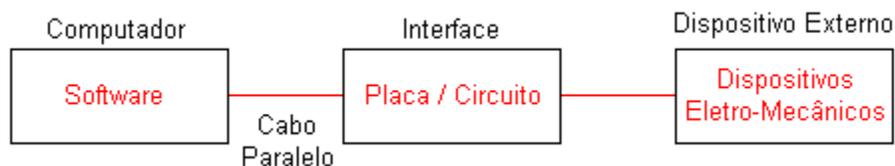


Figura 04 – Representação da interface.

Há duas possibilidades de realizar o interfaceamento do microcomputador com o “mundo exterior” usando os sinais da porta paralela:

- Interfaceamento direto;
- Interfaceamento indireto.

4.1 Interfaceamento Direto

O interfaceamento direto é a forma mais fácil de interfacear um circuito com um PC. Usa-se diretamente os sinais da porta paralela para excitar o que desejamos. Mas vale lembrar, que se corre o risco de danificar o microcomputador utilizado se algo der errado, ao se usar este tipo de interfaceamento.

Na figura abaixo, temos o modo de se fazer a excitação de LEDs de forma direta.

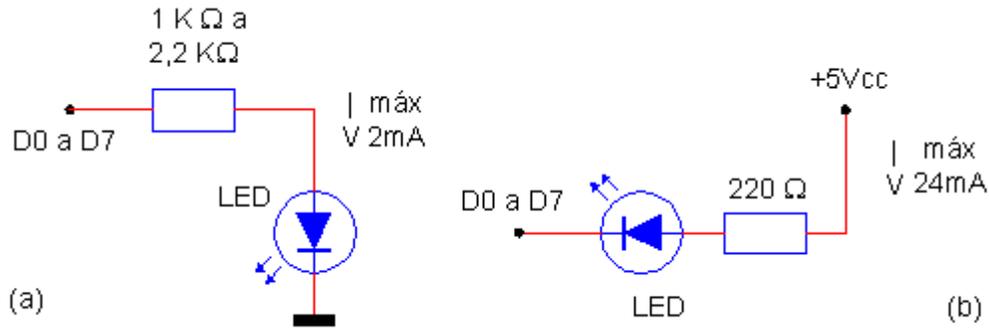


Figura 05 – Acionamento direto de LEDs no nível alto (a) e no nível baixo (b).

Podemos também acionar dispositivos externos através do interfaceamento direto fazendo o uso de transistor(es).

4.2 Interfaceamento Indireto

Esta é a forma mais segura de se realizar um interfaceamento. Basicamente há três tipos de interfaceamento indireto, através de relés, “buffers”, e acopladores ópticos.

Com relés

Relés são comumente utilizadas no controle de projetos de mecatrônica e robótica, sendo sua técnica uma das mais simples e seguras.

O que se faz é ligar em cada um dos pinos de sinal da porta paralela (D0 a D7) um circuito como o abaixo representado.

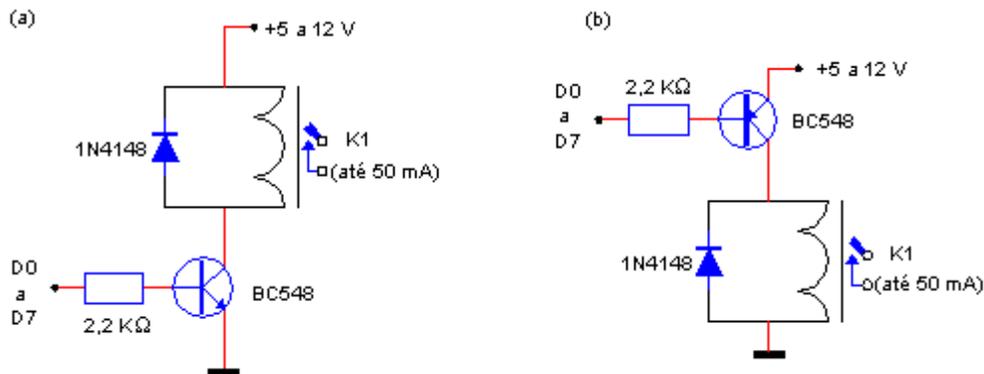


Figura 06 – Acionamento de relés com transistores no nível alto “1” (a) e no nível baixo “0” (b).

A vantagem deste tipo de circuito está no fato de que o dispositivo acionado não precisa ser alimentado

tado com a mesma tensão dos relés ou com os 5V do PC. Podemos controlar até mesmo dispositivos ligados na rede de 110V ou 220V, sendo a sua corrente limitada apenas pela capacidade dos contatos do relé.

Com “buffers”

Fazendo o uso de “buffers” (circuitos integrados), podemos fazer o interfaceamento de forma indireta. Os tipos da família TTL LS, e HC CMOS são possíveis de serem usados para esta tarefa. Abaixo segue uma figura de como usar um “buffer” para acender um LED.

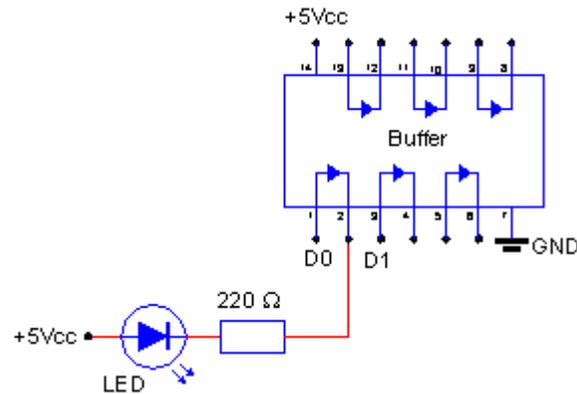


Figura 07 – Usando um “buffer”.

Com acopladores ópticos

Os acopladores ópticos são dispositivos formados por um LED e um sensor de luz (normalmente um foto-transistor).

A maior vantagem deste tipo de dispositivo no controle é que o comando passa do LED para o sensor na forma de um feixe de luz. Portanto não há contato elétrico entre o circuito comando ligado ao sensor. O isolamento típico de um opto-acoplador é da ordem de 7000 volts.

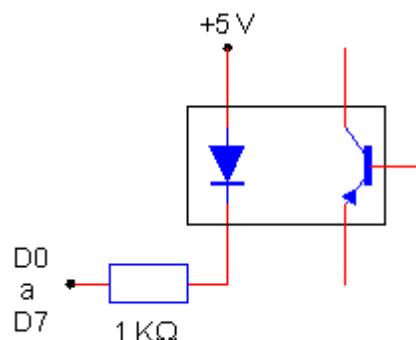


Figura 08 – Exemplo genérico de uso de um acoplador óptico.

5. Circuito do Mini-curso Para Interface Via Porta Paralela

Na prática deste mini-curso, iremos trabalhar com um circuito que lhe dará a possibilidade de trabalhar com 4 saídas de sinais, e 2 entradas.

Após montado o circuito que realizará a interface pela porta paralela do PC, iremos apresentar um comando presente no Pascal que será responsável pelo envio e recepção de bits pela porta paralela.

O comando é o PORT, e para a utilização do mesmo, você precisará importar a biblioteca DOS, presente a partir do Turbo Pascal 6.0.

Optamos por usar a linguagem de programação Pascal, acreditando esta ser uma L.P. (linguagem de programação) amplamente divulgada nas Instituições de Ensino Superior como introdução a programação. Deste modo, apresentando a programação da interface pelo Pascal, estaremos atingindo um público mais amplo. No entanto, você poderá programar em qualquer outra L.P. que tiver maior facilidade.

Como visto no tópico referente a “Pinagem da Porta Paralela”, há três endereços diferentes para o acionamento da mesma:

- 378H – endereço relativo ao registrador de dados (DATA PORT), responsável pelo envio de dados, e é composto pelos pinos 2 a 9;
- 379H – endereço referente ao registrador de controle (CONTROL), responsável pela leitura de dados, sendo composto pelos pinos 10, 11, 12, 13, e 15;
- 37AH – endereço referente ao controle de status (STATUS), composto pelos pinos 1, 14, 16, e 17.

6.1 Enviando Dados

Para o envio de dados, o comando PORT terá a seguinte sintaxe:

PORT[\$378] := X;

onde X é um valor decimal inteiro entre 0 e 255, e 378 corresponde ao endereço em hexadecimal da porta referente ao envio de dados (STATUS) pela porta paralela.

Cada pino possui um valor decimal próprio que poderá ser utilizado individualmente ou se somando aos valores de outros pinos, conforme a tabela que se segue:

Pino	Valor Decimal
2 – D0	1
3 – D1	2
4 – D2	4
5 – D3	8
6 – D4	16
7 – D5	32
8 – D6	64
9 – D7	128

Tabela 3 – Valores decimais correspondentes a cada pino da porta paralela.

O valor 0 (zero) corresponde a todos os pinos com 0V.

O valor 255 corresponde a todos os pinos com 5V.

Por exemplo, para acender o LED da prática, relacionado ao pino 2 da porta paralela, basta entrar mos com o seguinte comando:

PORT[\$378] := 1;

Para apagá-lo:

PORT[\$378] := 0;

E para acender os LEDs referentes a ligação com os pinos 2 e 3 da porta paralela ao mesmo tempo:

PORT[\$378] := 1 + 2;

Exercício

Faça um programa que ative os pinos 2 e 3 da porta paralela da seguinte maneira:

	Pino 3 (D1)	Pino 2 (D0)
Estado 1	0	0
Estado 2	0	1
Estado 3	1	0
Estado 4	1	1

Tabela 4 – Estados dos pinos.

Sendo que a passagem de um estado a outro, só será realizado assim que pressionada alguma tecla do teclado (use o comando READKEY). Fazendo este programa, você aprenderá como enviar sinais pela porta paralela do PC. Você poderá constatar se tudo deu certo, observando os estados dos LEDs presente no circuito montado, durante a execução do programa.

6.2 Recebendo Dados

Para a recepção de dados, o comando PORT terá a seguinte sintaxe:

ENTRADA := PORT[\$379];

onde ENTRADA é uma variável do tipo inteiro, a qual receberá um valor decimal inteiro referente ao estado dos sinais que estão sendo recebidos pelo endereço 379H (CONTROL).

Por exemplo, podemos ter a seguinte sequência de declarações:

**ENTRADA := PORT[\$379];
WRITELN(ENTRADA);**

onde estaríamos realizando a leitura dos sinais que estão entrando pelo endereço 379H, se os pinos referentes a este endereço estão recebendo sinais no nível lógico alto (1b) ou baixo (0b).

Exercício

Faça um programa que leia os dados que estão sendo recebidos pelos pinos 13 e 15 da porta paralela presente na prática, e que imprima os seus valores decimais correspondentes aos seus estados

no monitor do PC. Ao executar o programa, complete a tabela abaixo:

Bit Lido		Valor Decimal
Pino 15	Pino 13	
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

Tabela 5

Bibliografia

Celso Eduardo Vieira Oliveira. *Interfacemento Utilizando a Linguagem Pascal*. Revista Mecatrônica Atual, pp 58, ano 1, n.º 1, São Paulo, nov/2001.

Newton C. Braga. *Os Segredos da Porta Paralela*. Revista Mecatrônica Atual, pp 32, ano 1, n.º 1, São Paulo, nov/2001.