

Transmissão Serial

Prof. Alexandre Beletti Ferreira

Glossário

- **DTE = equipamento terminal de dados**
- **DCE = equipamento de comunicações de dados**

Introdução

- **A transmissão serial de dados é o método mais comum para enviar dados de um ponto para outro. Os dados são enviados em um fluxo, um bit de cada vez, através de um canal.**

Introdução

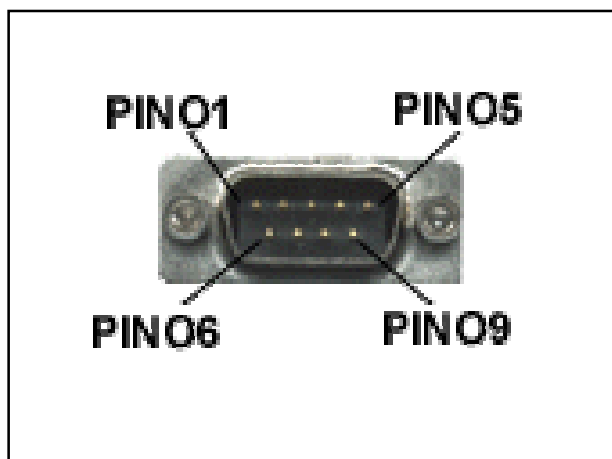
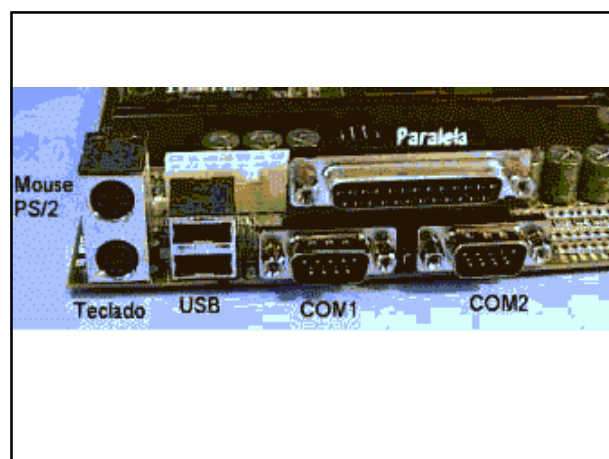
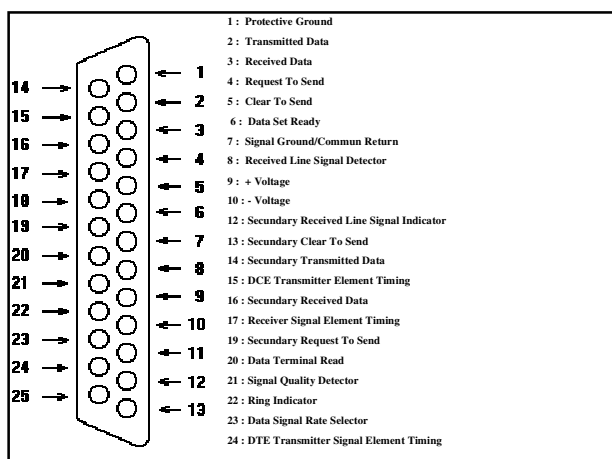
- **Quando um computador é instruído a enviar dados para outro ponto, os dados dentro do computador têm que passar através de uma interface serial para saírem como dados seriais. Depois os dados no computador devem passar pelas portas, pelos cabos e conectores que conectam os vários dispositivos. Os limites (físico, funcional e elétrico) compartilhados por estes dispositivos são chamados de interfaces.**

RS232

- **Define três tipos de conexões: elétrica, funcional e mecânica. É o tipo de interface mais utilizada. É ideal para a faixa de transmissão de dados de 0 a 20 Kb/s, e até 15 metros de distância. Emprega transmissão de sinais desbalanceada e é normalmente utilizado com conectores D de 25 pinos (DB25) para conectar DTEs (computadores, controladores, etc...) e DCEs (modems, conversores, etc...).**

RS232

- **Os dados seriais saem por uma porta RS-232 através do pino TD (Transmite Dados) e chegam à porta serial de destino através do pino RD (Recebe Dados). O RS-232 é compatível com os padrões ITU (International Telegraphic Union) V.24 e V.28 e ISO IS2110.**



Interlink (conexão direta)

- Especificações gerais para cabos seriais Interlink que podem ser usados para Conexão Direta via Cabo. Para fazer um cabo serial Interlink, utilizamos um cabo com conectores fêmeas de 9 ou 25 pinos em ambas as extremidades, e configuramos o cabo da seguinte maneira:

DB9 Macho	Pino		Pino	Conexão Serial Cabo DB9 - DB9 Sinais
	2		3	Receive-Transmit (Rx)
	3		2	Transmit-Receive (Tx)
	4		6	DTR-DSR
	5		5	Ground-Ground (GND)
	6		4	DSR-DTR
	7		8	RTS-CTS
	8		7	CTS-RTS

Conectividade

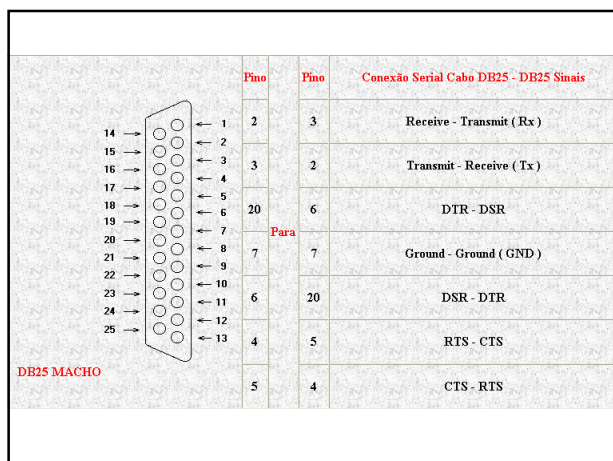
- Para haver uma conexão é necessário apenas os sinais Rx , Tx , GND na maioria dos jogos e programas para transferência de arquivos. Os outros sinais são de controle (não nos esqueçamos de que esta ligação se chama null modem e exatamente era antigamente utilizada como modem serial externo).

Sinais

- A linha GRD (Ground – Terra) é o sinal terra de referência para todas as outras linhas.
- A linha Xmit é usada para enviar dados.
- A linha Rcv (Receive) é usada para o recebimento de dados.
- A linha RTS (Request To Send) é usada pelo equipamento terminal de dados (DTE) para indicar que ele está pronto para enviar dados.

Sinais

- A linha CTS (Clear To Send) é usada pelo equipamento de comunicações de dados (DCE) para indicar que ele está pronto para receber dados.
- A linha DSR (Data Set Ready) é usada pelo DCE para indicar que ele está pronto para se comunicar.
- A linha DTR (Data Terminal Ready) é usada pelo DTE para indicar que o DCE deve iniciar a comunicação.

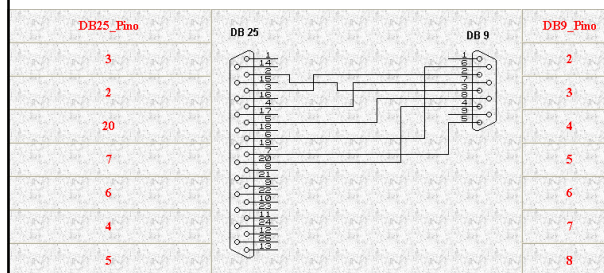


Conectividade

- Esta configuração é a mais utilizada devido ao motivo que os PCs possuem normalmente duas portas seriais COM1 e COM2 e a COM1 que normalmente é a saída serial de 9 pinos que é utilizada pelo mouse, portanto resta a COM2 que por padrão é a saída serial de 25 pinos.

DB9 – DB25

- Existe caso em que uma das “máquinas” possui um conector DB 9 e a outra um DB 25, neste caso deve-se obedecer os sinais fazendo a seguinte ligação:



USB

USB - Introdução

- Universal Serial Bus (USB) ou em português, Barramento Serial Universal é um tipo de dispositivo de conexão que foi projetado para preencher algumas lacunas deixadas pelos outros barramentos seriais. Foi desenvolvido por companhias do ramo de telecomunicações e de computadores pessoais. Estas companhias são: Compaq, Hewlett-Packard, Intel, Lucent, Microsoft, NEC, Philips.

USB - Introdução

- O USB , basicamente, tem como objetivo conectar periféricos externos ao computador sem que se tenha a necessidade de abrir o gabinete para instalar placas em slots e ainda permite alternar entre periféricos sem ter que desligar o PC. O USB traz ao usuário diversas vantagens como a versatilidade, a facilidade no uso e a alta velocidade.

USB - Introdução

- A porta USB tem uma taxa de transferência 100 vezes mais rápida que a porta paralela de 25 pinos, a serial DB-9, DB-25 e RS-232 que são encontrados em vários computadores.
- Outro benefício que traz o USB é o fato de que permite que o dispositivo tenha tanto alimentação elétrica própria como alimentação via barramento. Na maioria das vezes, os que utilizam alimentação via barramento, esta se dá através do gabinete, e os de alimentação própria, por uma fonte própria.

Conectores - USB

- Com relação aos cabos e conectores, o sistema de USB, é bastante simples. De modo a simplificar, usa somente um tipo de cabo e um tipo de conector em cada extremidade. São dois tipos de conectores, o conector que é ligado ao PC é achatado e o conector que se conecta ao periférico tem um formato quadrado(vide figuras). Os cabos de USB não podem exceder o limite de 5 metros de comprimento.

Versões - USB

- A versão atual do USB, que é a 2.0, possui uma maior taxa de transferência de dados (480 Mbits/s) e mesmo assim não deixa de ser compatível com sua versão anterior, a 1.1. A nova versão é cerca de 40 vezes mais rápida que a anterior.



Conector que entra na porta



Conector que entra no dispositivo

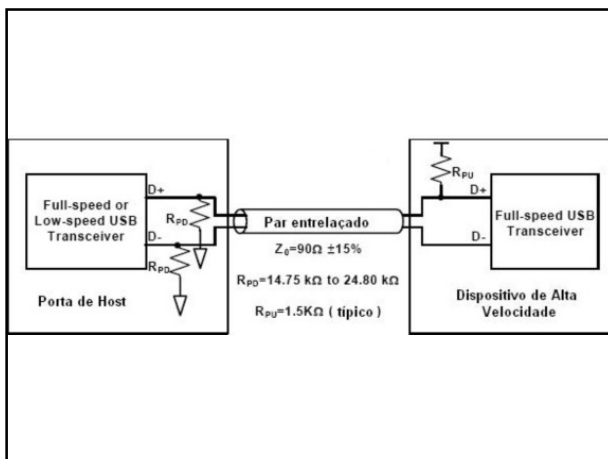
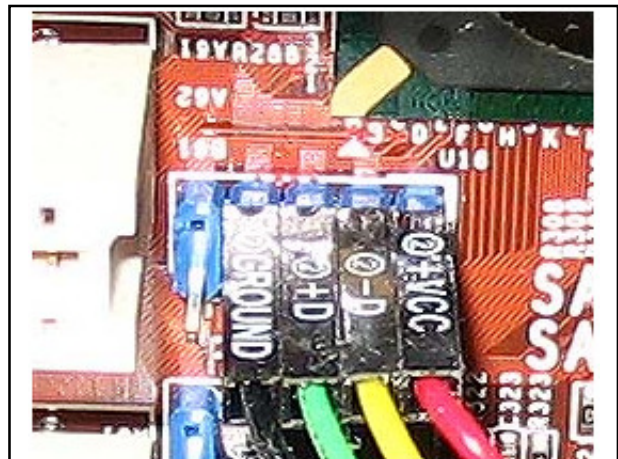


Velocidades

- A mais recente versão, o USB 2.0, chamada de "High Speed USB" possui uma velocidade de transferência de 480 Mbits/s que é 40 vezes mais rápida que o USB 1.1. O termo "High Speed USB" é usado somente para a velocidade de 480Mb/s que é uma parte do USB 2.0. Diferente de usarmos o termo USB 2.0 que inclui tanto o "High Speed USB" quanto as demais taxas inferiores à essa (12 Mbits/s e 1,5 Mbits/s).

Pinos

- O cabo do barramento do USB é composto por quatro fios, +Vcc, +D, -D e o Ground.
- O +Vcc fornece alimentação ao dispositivo USB que não tenha fonte própria. Num sistema USB, existem hubs e dispositivos que necessitam do +Vcc e outros que possuem alimentação própria. A voltagem nominal do +Vcc é de +5V.
- O fios +D e -D, como utilizam uma alta taxa de transmissão, são entrelaçados entre si, e é por eles que os dados trafegam.
- O Ground como o nome já diz é o fio terra.



Funcionamento

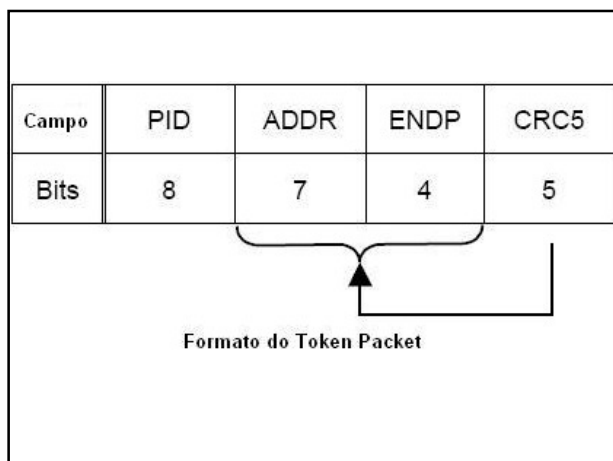
- Os resistores de pull-up mudam de posição de modo a definir se o dispositivo é de baixa ou alta velocidade. Quando não temos um dispositivo conectado à porta, os resistores de pull-down baixam +D e -D abaixo de um limiar de tensão para a detecção de um dispositivo conectado à porta. Caso este estado persista por um tempo maior que 2,5 μ s reconhece-se como se o dispositivo foi desconectado. No caso inverso, se uma das duas tensões de +D ou -D for maior que o limiar de tensão, e isso se estender por mais de 2,5 μ s reconhece-se como se um dispositivo foi conectado.

Funcionamento

- O USB funciona sob um protocolo de transferência. Sua transferência de dados se dá através de pacotes e começa quando o Controlador Host envia um pacote inicial(Token Packet) indicando a direção, o tipo de transmissão, o endereço do dispositivo USB e o referido número de endpoint. O sentido da transmissão dos dados pode ser tanto do dispositivo para o host com do host para o dispositivo.

Funcionamento

- Assim, o dispositivo USB decodifica o campo de endereço, verificando se o pacote lhe é destinado. Depois, vem o pacote de dados(Data Packet) ou o sinal de que não há pacotes a serem transmitidos, e em seguida o destinatário responde com um pacote de Handshake(Handshake Packet) avisando que o pacote foi recebido com êxito.

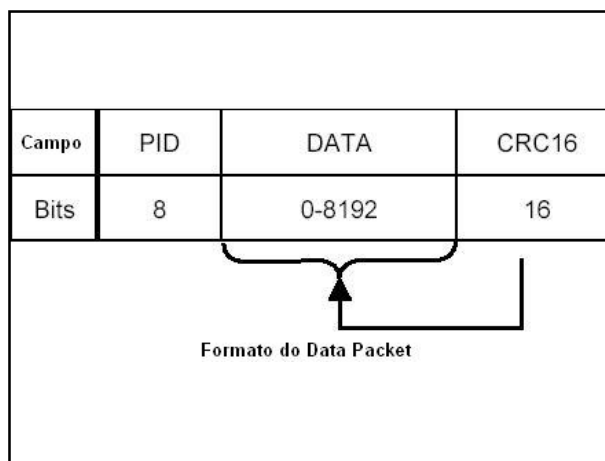


Token Packet

- O **PID** é a sigla para Packet Identifier e possui 8 bits. Os 4 bits mais significativos identificam o formato, o tipo e o tipo de detecção de erro utilizado no pacote e os outros 4 desses bits são bits que servem para checar a integridade dos dados.
- No campo **ADDR**(Address), que possui 7 bits, encontramos o endereço do dispositivo USB que está trocando informações e portanto, limita o número de dispositivos USB para até 127.

Token Packet

- Em **ENDP**(Endpoint) temos 4 bits e com ele permite-se um endereçamento mais flexível das funções em que mais de um Endpoint é necessário. No caso de um dispositivo ser um Hub com outros dispositivos conectados.
- O campo de bits **CRC**(Cyclic Redundancy Checks) possui 5 bits. Este campo tem a função de informar ao destinatário se ocorreram erros durante o tráfego dos dados. Ele atua somente sobre os bits de ADDR e de ENDP visto que os bits de PID já possuem detecção de erros própria.



Data Packet

- Os 8 bits de PID já foram descritos para o Token Packet e têm a mesma função.
- Os 16 bits de CRC também tem a mesma função já citada, exceto pelo fato de que este CRC atua exclusivamente sobre os bits de dados(DATA)
- O campo de dados(**DATA**) possui o tamanho de 0 à 8192 bits, variando de acordo com a quantidade de dados à serem transmitidos. Como estes pacotes só transportam números inteiros de bytes, falarei em quantidade de bytes e não mais de bits para o campo DATA. O tamanho máximo do pacote de dados para dispositivos de baixa velocidade é de 8 bytes, e para os de alta velocidade é de 1024 bytes.

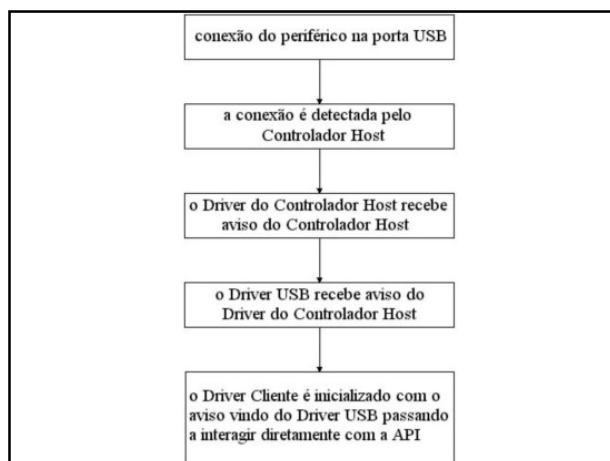
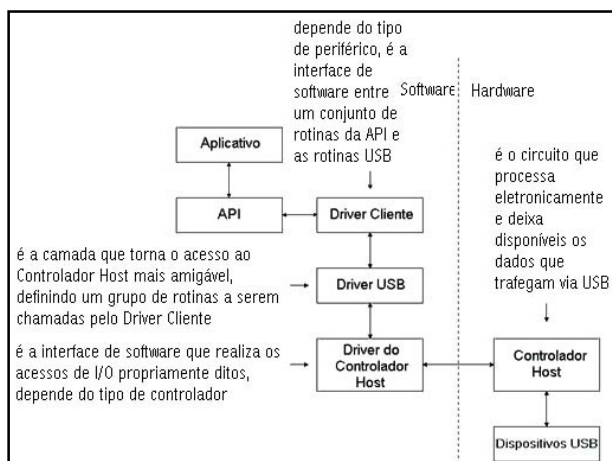
Campo	PID
Bits	8

Formato do Handshake Packet

Handshake Packet

- Possui somente um campo, o PID de 8 bits. Este campo, nesse pacote específico, se restringe às seguintes informações: ACK, NAK, STALL basicamente. Para tráfego de alta velocidade temos ainda NYET e ERR.
- O ACK é enviado ao emissor quando um pacote de dados sem erros chega ao receptor.
- O NAK é enviado quando o receptor não pode aceitar pacotes de dados ou quando o emissor não pode enviar pacotes de dados.
- O STALL ocorre quando o Endpoint está parado.

Dispositivo	Taxa (MBytes/s)
Serial Port	0,014
Standard Parallel Port	0,115
Original USB	1,5
ECP/EPP Parallel Port	3
IDE	3,3 - 16,7
SCSI-1	5
SCSI-2 (Fast SCSI, Fast Narrow SCSI)	10
Fast Wide SCSI (Wide SCSI)	20
Ultra SCSI (SCSI-3, Fast-20, Ultra Narrow)	20
UltraIDE	33
Wide Ultra SCSI (Fast Wide 20)	40
Ultra2 SCSI	40
IEEE-1394 FireWire	12,5 - 50
Hi-Speed USB	60
Wide Ultra2 SCSI	80
Ultra3 SCSI	80
Wide Ultra3 SCSI	160
FC-AL Fiber Channel	100 - 400



Referências Bibliográficas

- <http://br.geocities.com/conexaopcpc/>
- Gabriel B. B. Medina, USB 1.1 e 2.0.
(http://www.gta.ufrj.br/grad/04_2/usb/)
Universidade Federal do Rio de Janeiro,
2004.