

COMUNICAÇÃO SERIAL

*Prof. Clayrton Henrique
Microprocessadores
Aula 30 | Rev.02*

Roteiro

- *Introdução*
- *EIA-RS232*
- *UART*
- *Arquitetura*
- *Registradores Especiais*
- *Configuração*
- *Exemplo*
- *Referências...*

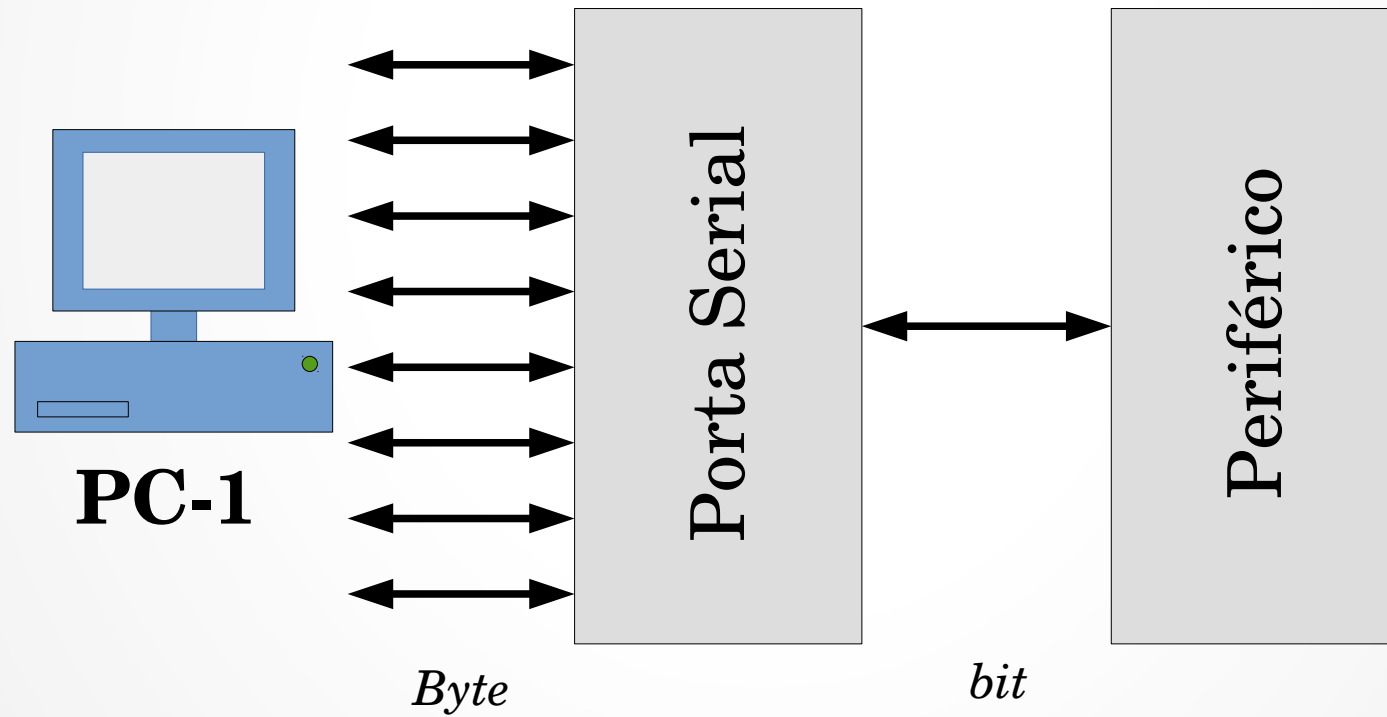
Introdução

Serial

É o periférico que converte informações em paralelo para informações seriais. Sua aplicação é, geralmente, assíncrona e pode transmitir na taxa de até 115kbps. A seguir é apresentado o padrão EIA-232.

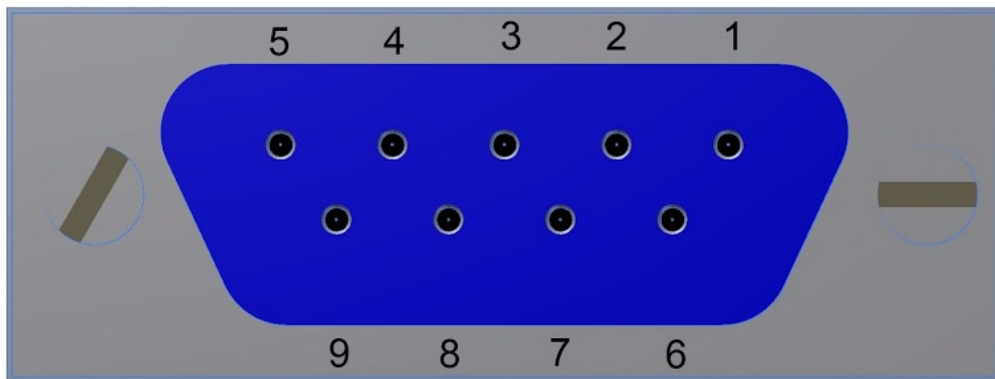
Introdução

Serial

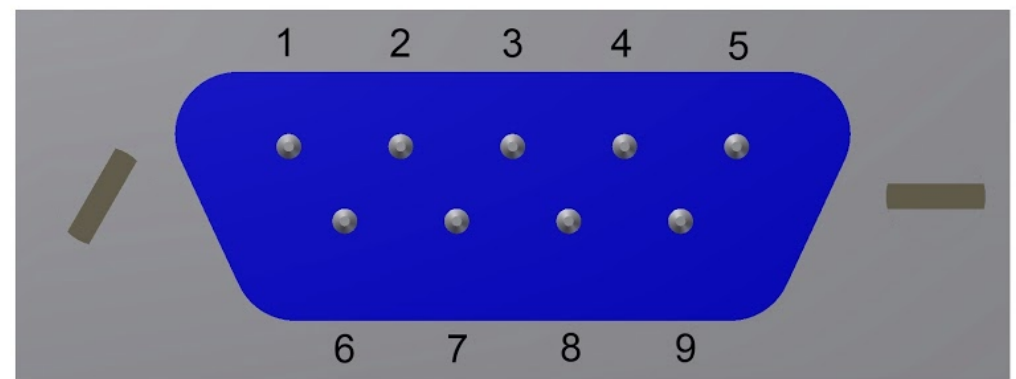


EIA-RS232

Conector DB9



DB9 Fêmea



DB9 Macho

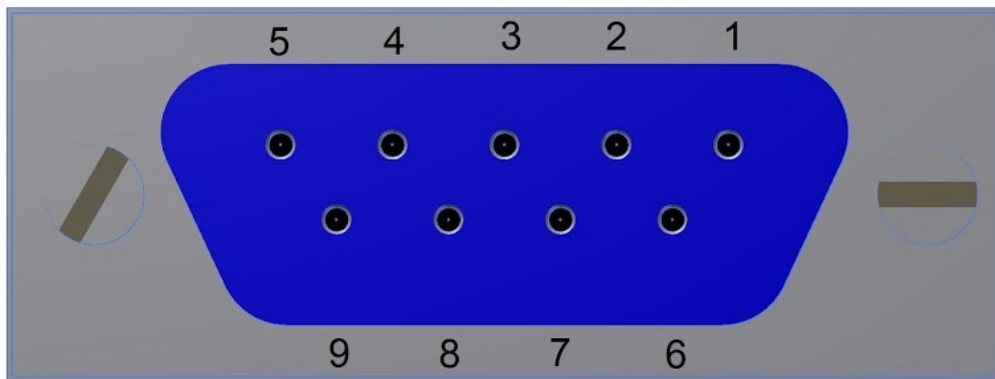
EIA-RS232

Interface Serial

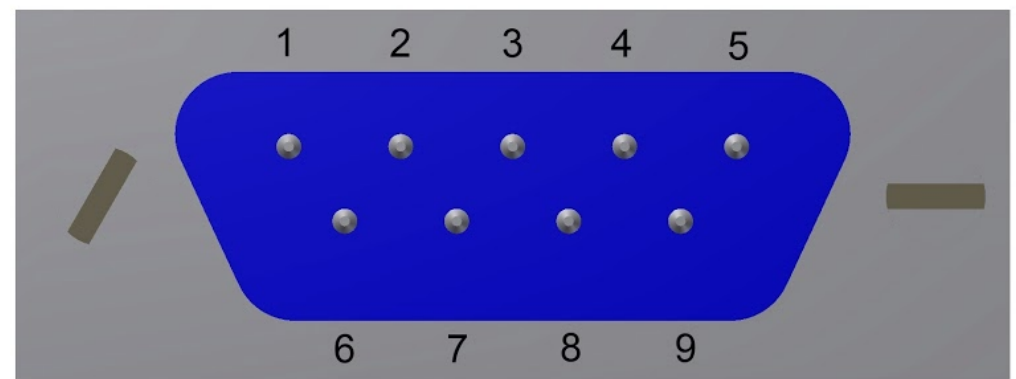
Pino DB9	Pino DB25	Nome	Direção	Função
3	2	Transmitter Data [TxD]	PC → EQ	Transmite os dados do PC para o Equipamento.
2	3	Receive Data [RxD]	EQ → PC	PC recebe dados do Equipamento.
5	7	Ground [GND] [SG]	Terra	Terminal de referência de terra.
7	4	Request to Send [RTS]	PC → EQ	Solicita permissão para envio de dados. (Controle de Fluxo)
8	5	Clear to Send [CTS]	EQ → PC	Verifica permissão do equipamento para receber dados. (Controle de Fluxo)
6	6	Data Set Ready [DSR]	EQ → PC	Verifica permissão do equipamento para receber dados. (Controle pouco usado)
4	20	Data Terminal Ready [DTR]	PC → EQ	Solicita permissão para envio de dados. (Controle de Fluxo pouco usado)
1	8	Data Carrier Detected [DCD]	MDM → PC	Usado para comunicação com Modems.
9	22	Ring Indicator [RI]	MDM → PC	Indicador de chamadas. (Usado para comunicação com Modems)

EIA-RS232

Conector DB9



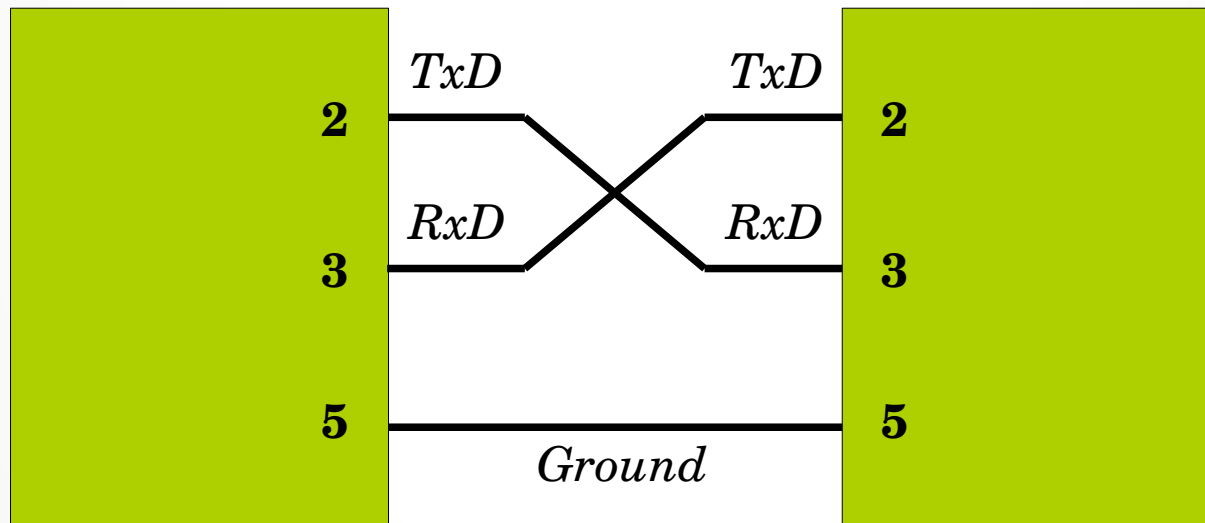
DB9 Fêmea



DB9 Macho

EIA-RS232

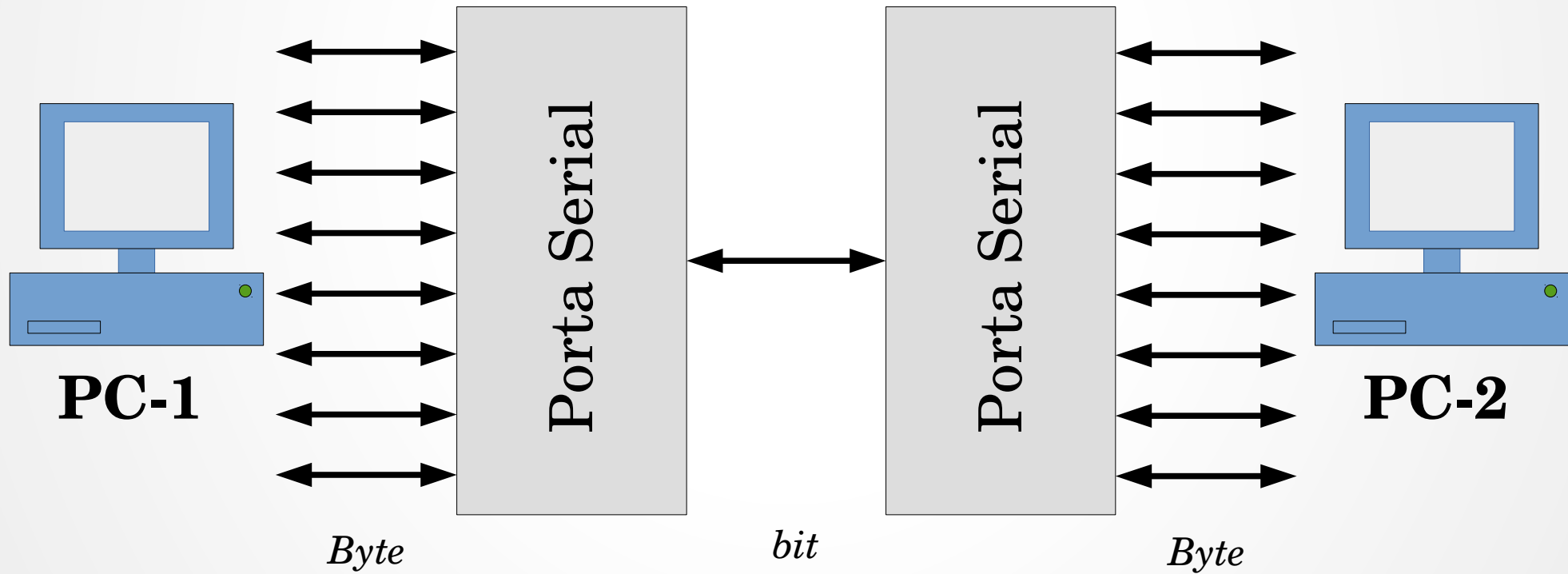
DTE - DTE (DB9)



Interface
FULL DUPLEX

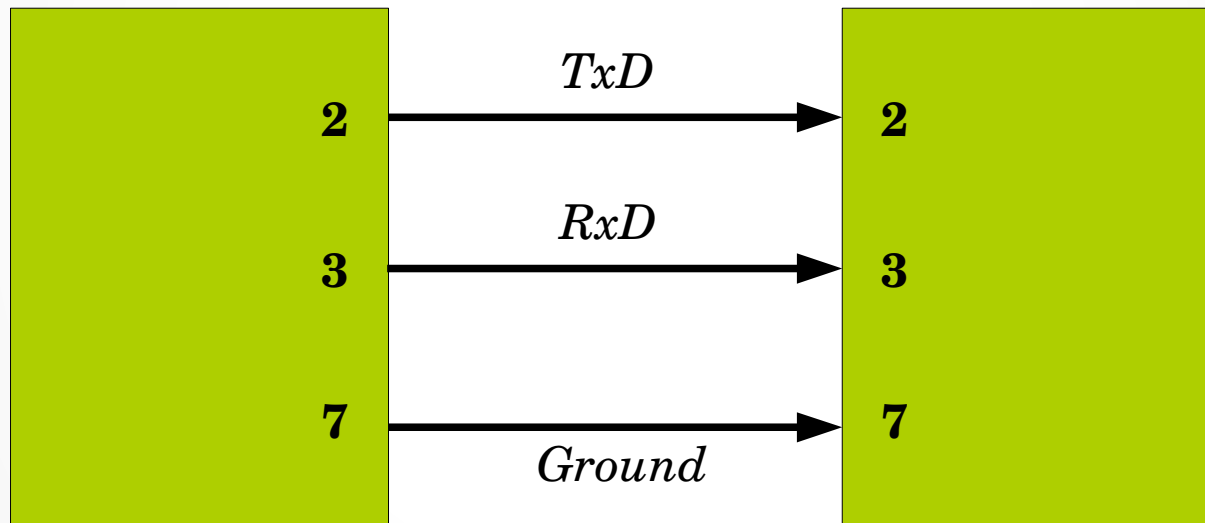
EIA-RS232

Serial



EIA-RS232

DCE - DCE (DB25)



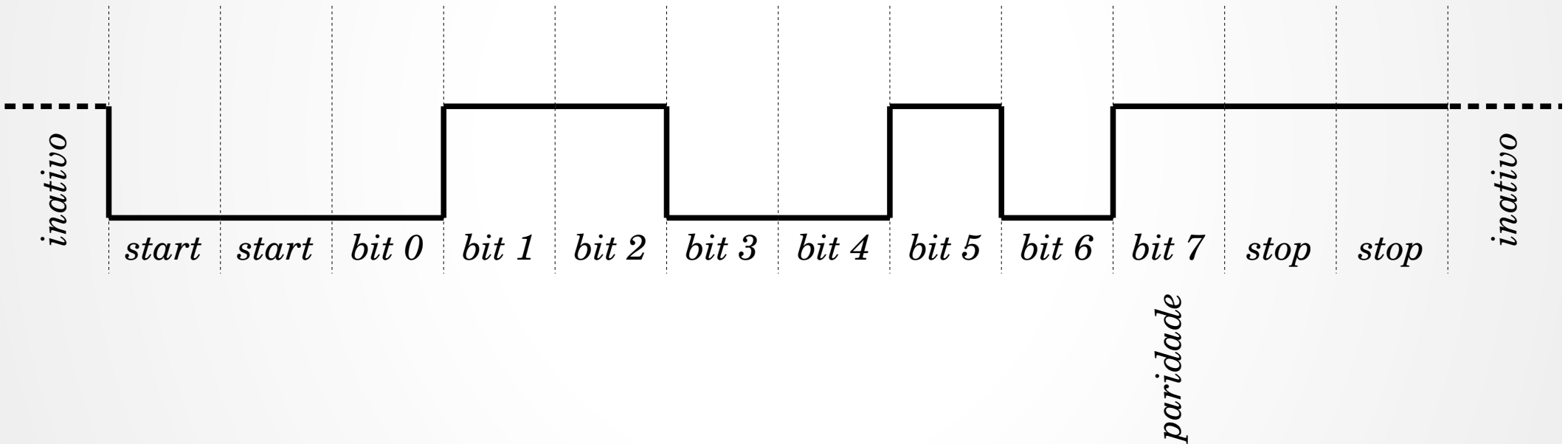
UART

Padrão EIA-232

Universal Asynchronous Receiver Transmitter é um circuito integrado (CI 8250 National) considerado o “coração” da porta serial. Seu trabalho é converter cada **byte** de informação **paralela** em uma **sequência de bits seriais**, bem como executar a operação inversa.

UART

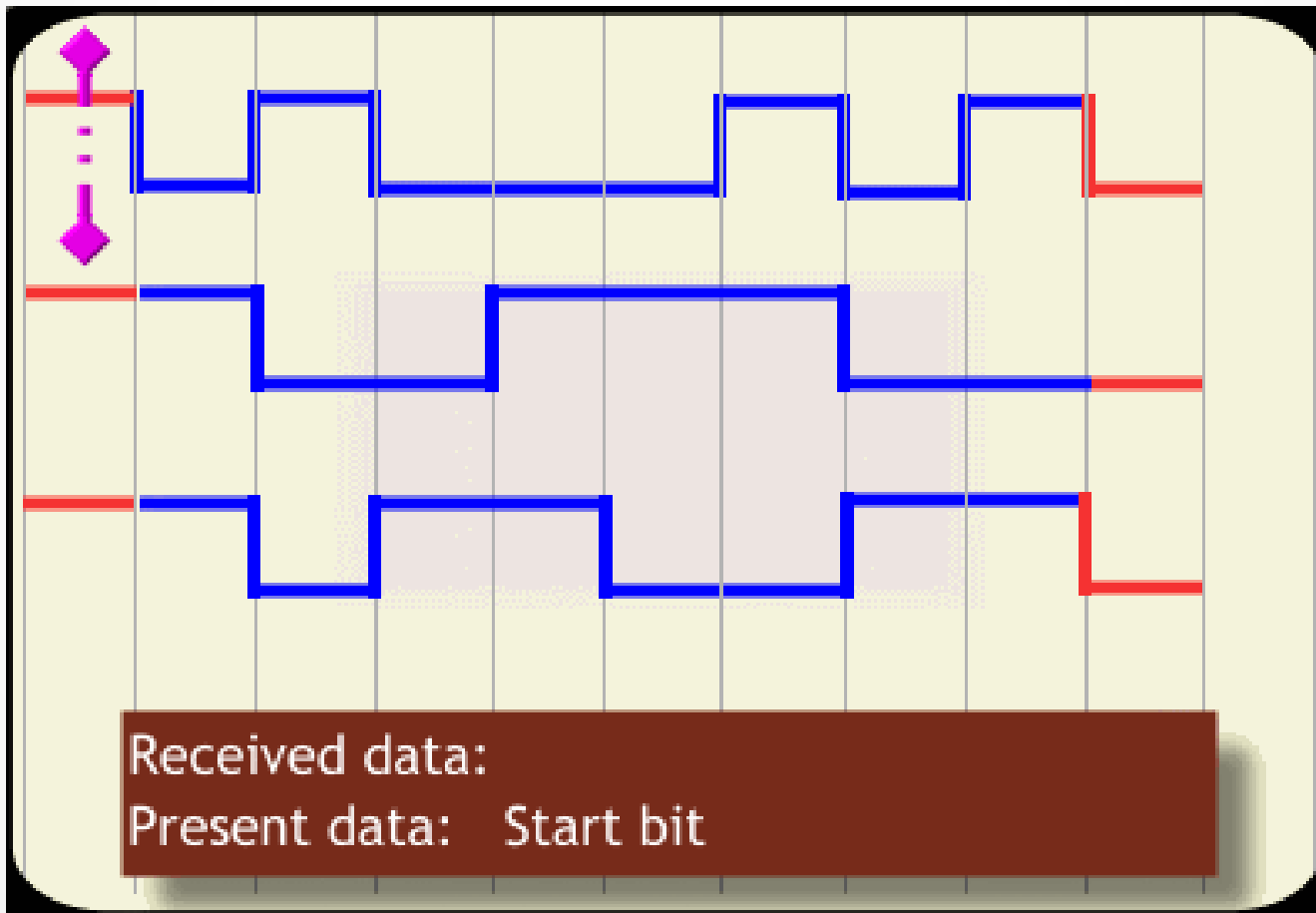
Padrão EIA-232



Byte transmitido = 01100101

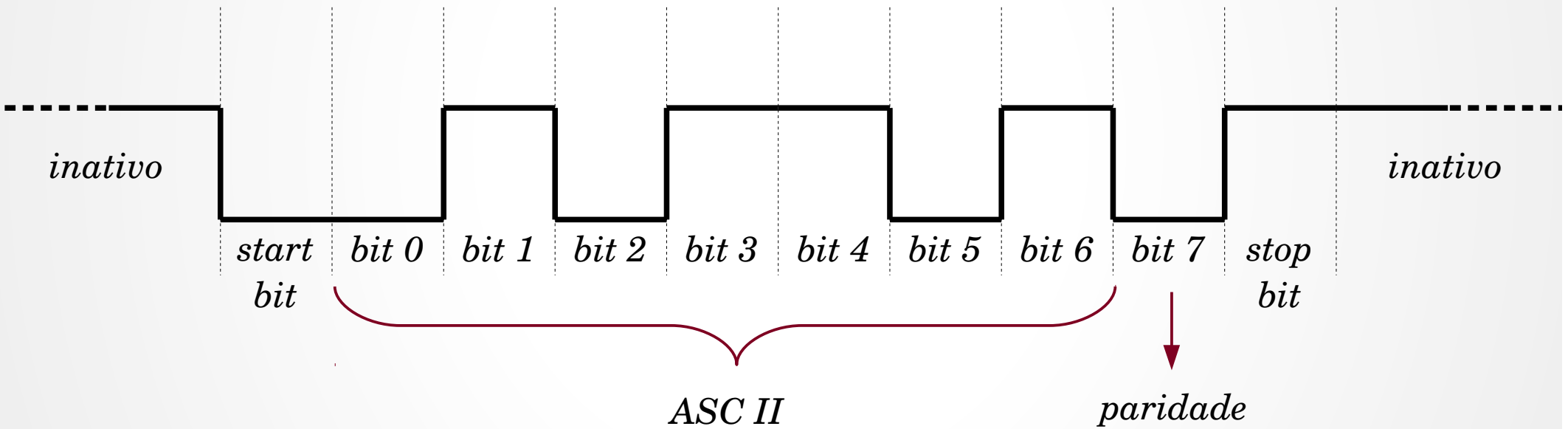
UART

Exemplo



UART

Modo de Operação



Byte transmitido = 0 101 1010
Caracter "Z" – Paridade PAR

Byte transmitido = 1 101 1010
Caracter "Z" – Paridade IMPAR

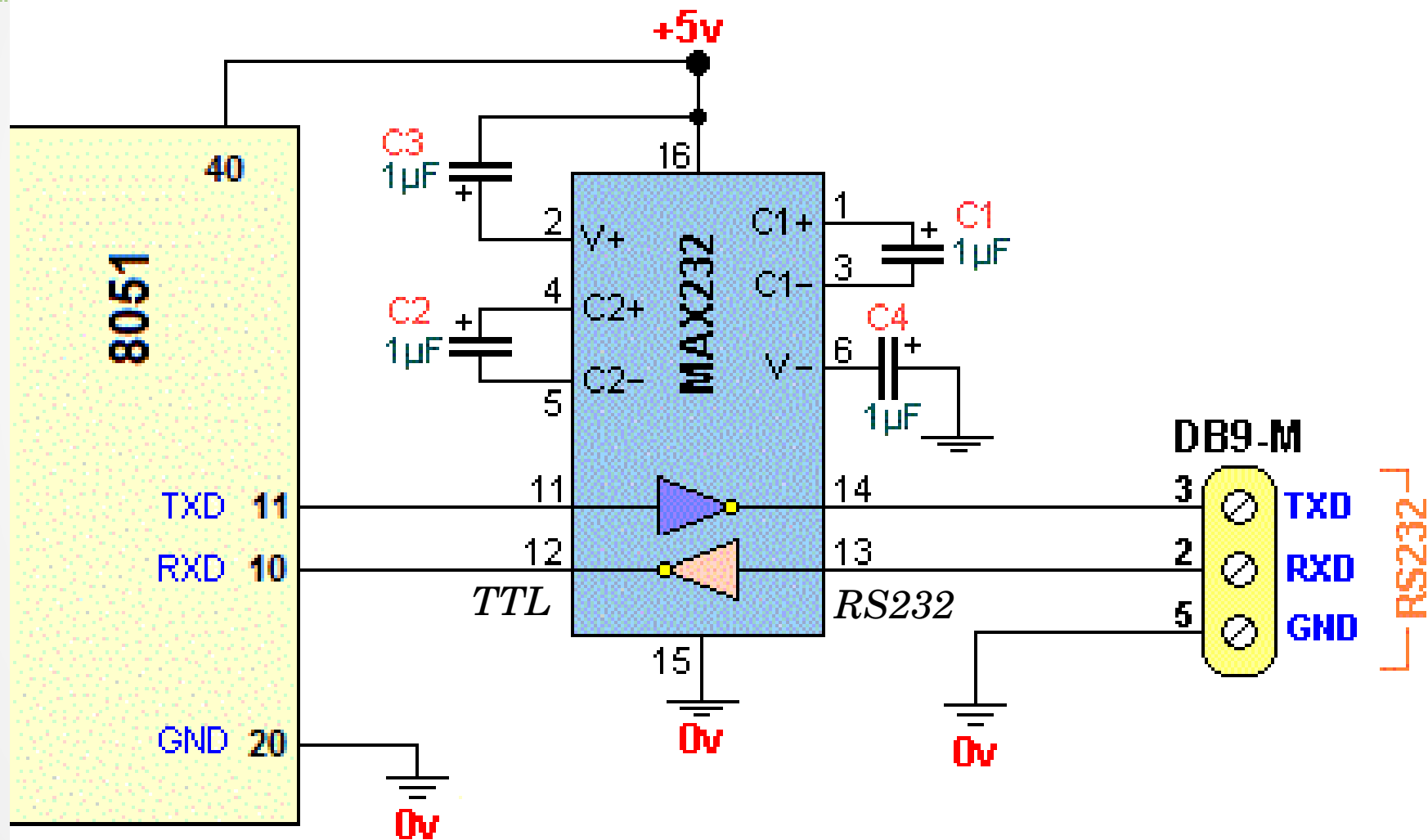
Arquitetura

8051

A RS-232 não é um padrão TTL, portanto necessita de um **driver**, tal como, o MAX232 para **converter sinais de tensão da RS232 para níveis TTL e vice-versa.**

Arquitetura

8051



Arquitetura

8051

No 8051 temos os pinos TxD e RxD que são utilizados especialmente para a transferência e recepção de dados serialmente (TxD pino P3.1 | RxD P3.0), onde esses pinos são compatíveis com níveis TTL.

Registadores Especiais

Comunicação Serial

PCON

SMOD	—	—	—	—	—	—	—
------	---	---	---	---	---	---	---

SCON

SM0	SM1	SM2	REN	TB8	RB8	TI	RI
-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----

SBUF

99h

Registadores Especiais

Programm Control

SMOD

Ativa a configuração do *baud rate* variável nos Modos 1 e 3. É aplicado na seguinte expressão:

$$\text{baud rate} = \frac{2^{\text{SMOD}}}{32} * (\text{rate do overflow Timer 1}) [\text{bps}]$$

Registadores Especiais

Serial Buffer

SBUF

É um registrador de oito bits endereçado diretamente pelo software. Armazena em SBUF_T o valor inerente a ser transmitido ou em SBUF_R o valor a ser recebido.

Registadores Especiais

Serial Control (SCON)

SCON.4: REN

Bit habilitador de recepção de sinal. Setado ou zerado via software para habilitar/desabilitar a recepção de sinal na comunicação serial.

Registadores Especiais

Serial Control (SCON)

SCON.3: TB8

É o nono bit de dados que será **transmitido** nos modos 2 e 3. Setado ou zerado via software.

Registadores Especiais

Serial Control (SCON)

SCON.2: RB8

É o nono bit de dados que foi **recebido** nos modos 2 e 3. No Modo 1, se $SM2=0$, RB8 é o *stop bit* que foi recebido. No modo 0, RB8 não é utilizado.

Registadores Especiais

Serial Control (SCON)

SCON.1: TI

É o *flag* de interrupção de transmissão. Setado por hardware no final do tempo do 8º bit no Modo 0 ou no início do *stop bit* nos Modos 1, 2 e 3 em qualquer transmissão serial. Deverá ser zerado por software.

Registradores Especiais

Serial Control (SCON)

SCON.0: RI

É o *flag* de interrupção de recepção. Setado por hardware no final do tempo do 8º bit no Modo 0 ou na **metade** do tempo do *stop bit* nos Modos 1, 2 e 3 em qualquer recepção serial. Deverá ser zerado por software.

Registadores Especiais

Serial Control (SCON)

SCON.5: SM2

Este bit habilita a característica de comunicação de multiprocessadores nos Modos 2 e 3. Nesses modos se, SM2=1, RI não será ativado, caso o nono bit de dados recebido seja 0. No Modo 1, SM2=1, RI não será ativado, caso um *stop bit* válido não seja recebido. No Modo 0, SM2 deverá ser 0.

Registadores Especiais

Serial Control (SCON)

SCON.7: SM1 e SCON.6: SM0

Estes dois bits são relativos a configuração do modo de operação do periférico serial do 8051. A porta serial neste microcontrolador pode operar em quatro modos:

- **Modo 0:** | SM1 = 0 SM0 = 0
- **Modo 1:** | SM1 = 0 SM0 = 1
- **Modo 2:** | SM1 = 1 SM0 = 0
- **Modo 3:** | SM1 = 1 SM0 = 1

Referências...

NICOLOSI, P. **Microcontrolador 8051**: detalhado. São Paulo: Érica, 2010.

BALBINOT, A. **O Microcontrolador 8051**. Notas de aula. São Paulo: 2010.

GIMENEZ, S.P. **Microcontrolador 8051**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2005.