

Comunicação Serial II

*Prof. Clayrton Henrique
Microprocessadores
Aula 31 | Rev.03*

Roteiro

- *Registradores Especiais*
- *Configuração:*
 - *Modo 0*
 - *Modo 1*
 - *Modo 2*
 - *Modo 3*
- *Exemplos*
- *Referências...*

Configuração

SCON.7: SM1 | SCON.6: SM0

Modo 0

Registrador de Deslocamento

Configuração

SCON – Modo 0

SM1=0 | SM0=0

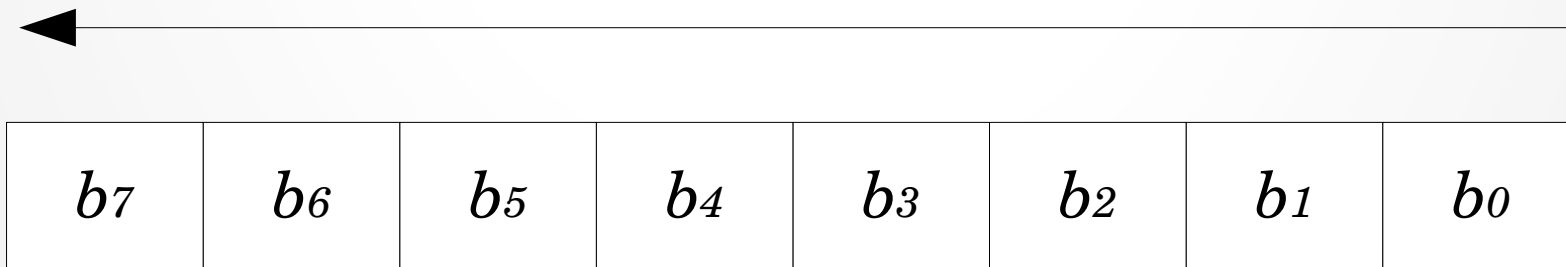
Os dados seriais entram e saem por meio do pino **RxD** (P3.0). Nesse modo, o pino **TxD** (P3.1) é responsável pelo *clock* de transmissão (*baud rate*), o qual é fixo em $f_{Clock}/12!$

Configuração

SCON – Modo 0

SM1=0 | SM0=0

Oito bits são transmitidos ou recebidos da seguinte maneira: 8 bits de dados, sendo que o primeiro bit transmitido ou recebido é o menos significativo (LSB).



Configuração

SCON – Modo 0

SM1=0 | SM0=0

Recepção: será iniciada se a condição dos bits de **SCON** **REN=1**, **RI=0** e se o pino **P3.1** estiver habilitado.

Transmissão: é iniciada por qualquer instrução que utiliza o **SBUF** como um registrador de destino.

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.

Roteiro

- *Registradores Especiais*
- *Configuração:*
 - *Modo 0*
 - *Modo 1*
 - *Modo 2*
 - *Modo 3*
- *Exemplos*
- *Referências...*

Configuração

SCON.7: SM1 | SCON.6: SM0

Modo 1

UART de 8 bits

Configuração

SCON – Modo 1

SM1=0 | SM0=1

Dez bits são transmitidos por meio do pino ***TxD*** (P3.1) e recebidos por meio do pino ***RxD*** (P3.0):

- *1 start bit (0 lógico);*
- *8 bits de dados (primeiro o LSB);*
- *1 stop bit;*

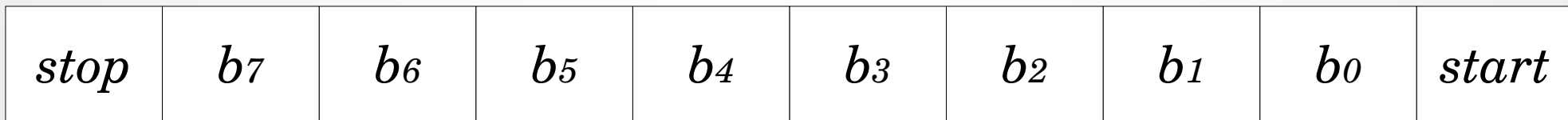
Configuração

SCON – Modo 1

SM1=0 | SM0=1

O *baud rate* é variável. O *Timer1* (Modo 2 | TMOD=02h) pode ser utilizado para fornecer o *clock* do canal de comunicação serial para gerar o *baud rate* variável.

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



Configuração

SCON – Modo 1

SM1=0 | SM0=1

Recepção: É iniciada ao detectar uma borda de descida em **RxD** e o bit **RI** é satado quando a recepção é finalizada, somente se **RI = 0**. O *stop bit* é recebido por meio do bit **RB8** de **SCON**.

Configuração

SCON – Modo 1

SM1=0 | SM0=1

Transmissão: É iniciada por qualquer instrução que utiliza **SBUF** com um registrador de destino e, a cada excesso do **Timer**, será transmitido um bit de dados. Após o final da transmissão do último bit de dados (MSB) o bit **TI** de **SCON** é setado.

Configuração

SCON.7: SM1 | SCON.6: SM0

Modo 2

UART de 9 bits

Configuração

SCON – Modo 2

SM1=1 | SM0=0

Onze bits são transmitidos por meio do pino ***TxD*** (P3.1) e recebidos por meio do pino ***RxD*** (P3.0):

- *1 start bit (0 lógico);*
- *8 bits de dados (primeiro o LSB);*
- *1 nono bit de dados programável;*
- *1 stop bit;*

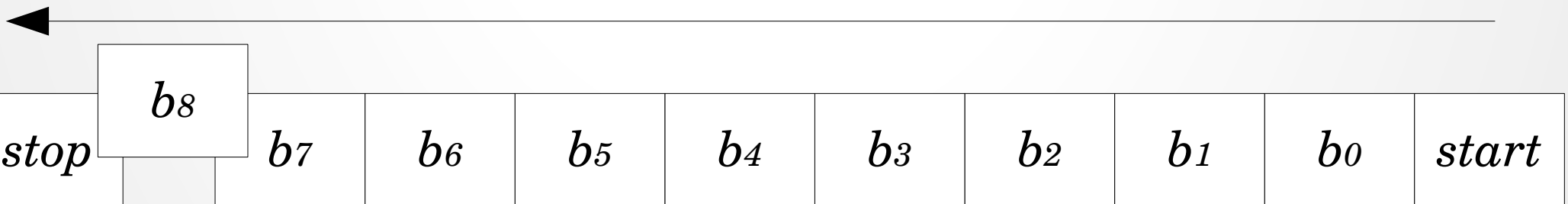
Configuração

SCON – Modo 2

SM1=1 | SM0=0

O *baud rate* é programável para $1/32$ (SMOD = 1) ou $1/64 f_{clock}$ (SMOD = 0).

Utilizado em comunicação de multiprocessadores.



Configuração

SCON – Modo 2

SM1=1 | SM0=0

Recepção: o nono bit de dados é recebido por meio do conteúdo do bit **RB8** de **SCON**, enquanto o *stop bit* é ignorado. A recepção é iniciada ao detectar borda de descida no pino **RxD**; quando a recepção é finalizada, o bit **RI** de **SCON** é setado, somente se **RI = 0**.

Configuração

SCON – Modo 2

SM1=1 | SM0=0

Transmissão: ao nono bit de dados (**TB8** de SCON) pode ser atribuído o valor de paridade (**P** do PSW) poderia ser movido para **TB8**. A transmissão é inicializada quando **TI = 1**.

Configuração

SCON.7: SM1 | SCON.6: SM0

Modo 3

UART de 9 bits

Configuração

SCON – Modo 3

SM1=1 | SM0=1

Onze bits são transmitidos por meio do pino **TxD** (P3.1) e recebidos por meio do pino **RxD** (P3.0):

- *1 start bit (0 lógico);*
- *8 bits de dados (primeiro o LSB);*
- *1 nono bit de dados programável;*
- *1 stop bit;*

Configuração

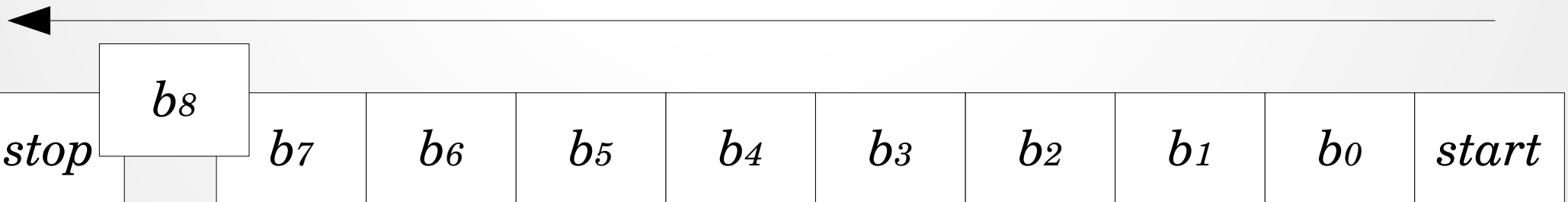
SCON – Modo 3

SM1=1 | SM0=1

O *baud rate* é variável e determinado pelo overflow do *Timer 1*. O cálculo do *baud rate* é igual:

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

Utilizado em comunicação de multiprocessadores.



Configuração

<i>Baud rate (bps)</i>	<i>Clock (MHz)</i>	<i>SMOD</i>	<i>Timer1</i>		
			<i>CT</i>	<i>Modo</i>	<i>Reload</i>
1 M	12	X	X	X	X
375k	12	1	X	X	X
62,5k	12	1	0	2	FFh
19,2k	11,059	1	0	2	FDh
9,6k	11,059	0	0	2	FDh
4,8k	11,059	0	0	2	FAh
2,4k	11,059	0	0	2	F4h
1,2k	11,059	0	0	2	E8h
137,5	11,059	0	0	2	1Dh
110	6	0	0	2	72h
110	12	0	0	1	FFEBh

Configuração

Multiprocessadores

Modos 2 e 3

Nesses modos, 9 bits de dados são recebidos. O nono bit é armazenado em RB8 de SCON e depois é enviado um *stop bit*.

Exemplo

Assembly

1) Programar o 8051 para receber bytes serial e colocá-los em P1. Setar a taxa de transmissão para 4800bps.

ORG 0000h

Inicio:

Loop:

END

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.