

# Relatório 02

Cristiano Medeiros Dalbem      Mauricio Rodrigues Cruz

15 de setembro de 2011

## 1 Exercícios

1. Suponha que dois computadores (A e B) estejam conectados diretamente pela porta serial via ligação cross-over assíncrona. Assuma, ainda, que um arquivo de 5 MB é transferido de A para B e que as portas seriais estão configuradas da seguinte forma: - Bits por segundo: 4800

- Bits de dados: 8
- Paridade: par
- Bits de parada: 1

Desconsiderando o tráfego de controle gerado pelo protocolo empregado na sinalização (ex: XModem, YModem), determine:

- (a) Número de bits que serão gerados para transmitir o arquivo;

$$5MB = 5.000.000bytes.$$

Precisamos de um número de pacotes igual a  $5MB/8B = 625.000$ .

Já que cada pacote acrescenta 1 bit de start + 1 bit de stop + 1 bit de paridade, totalizando 11 bits por pacote, a banda gerada será de  $11B * 625.000 = 6.875.000bytes = 55.000.000bits$ .

- (b) Eficiência na transferência de informação;

A eficiência é de  $8/11 = 0,72(72\%)$ .

- (c) Tempo estimado para completar a transmissão de todo o arquivo.

$55.000.000/4.800 \simeq 11.252$  segundos.

- Bits por segundo: 2400
- Bits de dados: 8
- Paridade: par
- Bits de parada: 1

- $$\begin{array}{l} L = 1001100 \\ A = 1000001 \\ B = 1000010 \end{array}$$

```

0 0011001 1 1
0 1000001 0 1
0 0100001 0 1

```

Timing diagram for a 16-bit data bus. The top row shows the data values: 000110011101000001010010000101. Below it, a waveform shows the data bus activity over time, with a red vertical line indicating the current state.

2

- (b) Informe o tempo de bit (Tb).

$$Tb = 1/2400 = 0,417ms.$$

## 2 Experiências

1. Utilizando o aplicativo HyperTerminal do Windows, configure as portas seriais dos computadores inicialmente para 9600 bps, fazendo os computadores se comunicarem entre si. Teste a comunicação entre os dois computadores enviando caracteres avulsos a partir do teclado. Faça os seguintes itens:

- (a) Varie a taxa e verifique qual a velocidade máxima de funcionamento.

Velocidade máxima de funcionamento é de 115200 bps.

- (b) Explique os seguintes parâmetros de configuração da porta COMn dos computadores utilizados (taxa de transmissão, paridade, número de bits de dados, número de stop bits).

**Taxa de transmissão:** indica a quantidade de bits por segundo serão transmitidos.

**Paridade:** é um bit de verificação usado para constatar erros. Pode ser par ou ímpar, dependendo da especificação do protocolo, mas sua finalidade é exatamente a mesma.

**Número de bits de dados:** Quantidade de bits que serão usados para representar a informação dentro de cada pacote.

**Número de stop bits:** Número que indica a quantidade de bits que representam o tamanho do sinal de final de pacote.

- (c) Conceitue o que vem a ser a taxa de transmissão física e a taxa de transferência de dados por uma porta serial. Exemplifique para 9600 bit/s, sem paridade, 8 bits de dados, 1 stop.

A transmissão física é a taxa de transferência de bits totais, incluindo os que representam os dados e os para controle de pacotes do protocolo. Já a taxa de transferência de dados é a quantidade de bits de dados enviados por segundo. Para o exemplo sugerido, temos 9600 bits enviados na transmissão física por segundo, mas somente 7680 dentre eles seriam representações de dados.

- (d) O sistema de comunicação de dados implantado acima é assíncrono ou síncrono? Por quê?

ASSÍNCRONO, pois não são enviadas informações de sincronismo. Ao invés disso, se usa cabeçalhos que têm a função de sincronizar a fase do relógio de recepção.

2. Desenhe e compare a modelagem RM-OSI do sistema de comunicação utilizado no laboratório em relação à figura 2. Associe para cada primitiva os sinais que permitem sua execução, e justifique caso algum sinal não esteja presente no sistema utilizado.

No sistema visto em aula, a correspondência é a seguinte:

- 1 Connect Request = RTS (request to send)
- 2 Connect Indication = DCD (data carrier detected)
- 3 Connect Response = N/A
- 4 Connect Confirm = CTS (clear to send)

Já que não há equivalente para a primitiva Response, o ECD utiliza um delay para disparar um Confirm depois do Request, como indica a figura 2.

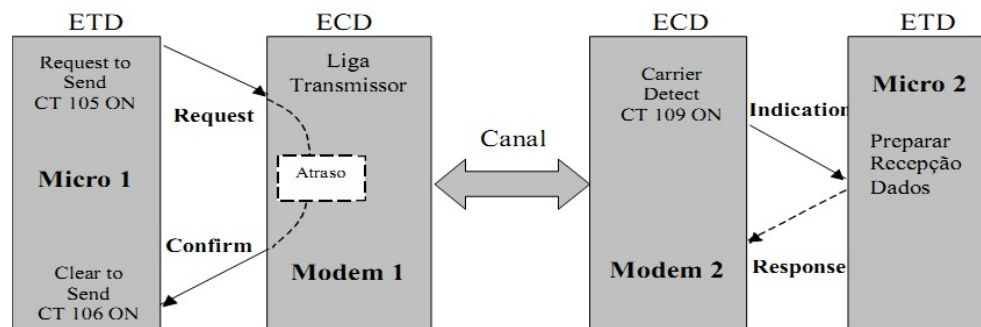


Figura 2: Correspondente do modelo de primitivas RM-OSI na interface V.24.

3. Faça os seguintes itens (OBS: sugere-se utilizar a função de memória do osciloscópio para congelar o caracter recebido):

- (a) Obtenha a forma de onda do caracter & com as seguintes configurações: (9600 bit/s, 1 stop, 8 bits de dados, sem paridade). Mostre a foto do osciloscópio.

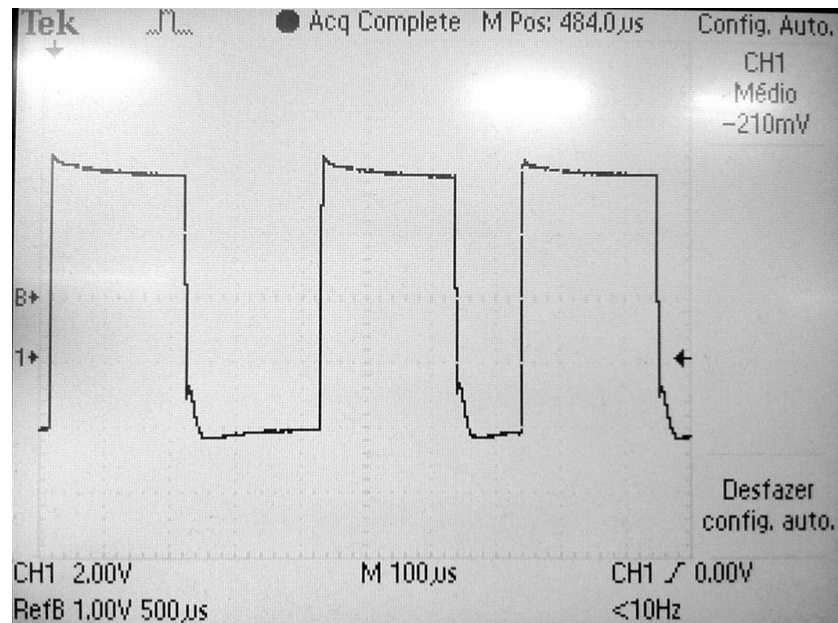


Figura 3: Símbolo & transmitido.

- (b) Justifique a forma de onda observada, bit a bit, comparando a parte de dados com a tabela ASCII.

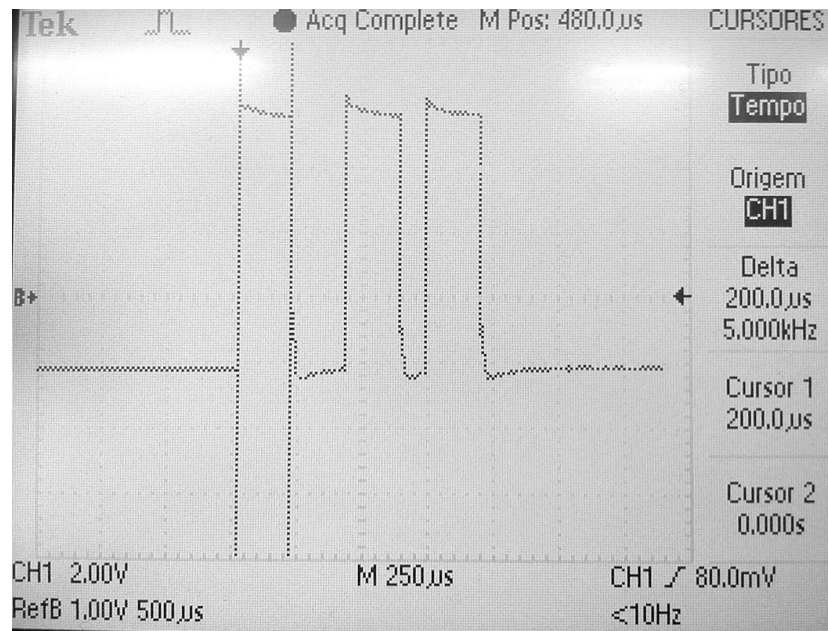


Figura 4: Bits transmitidos

O código ASCII para o caracter & é 00100110. O bit inicial é 0 e o bit indicando o fim é 1. Portanto, o código transmitido esperado seria 0001001101. Entretanto, observamos na figura 4 que os bits transmitidos na prática foram 0011001001. Com isso, podemos concluir que o protocolo de comunicação envia o Bit inicial e final como esperado mas inverte o byte de dados na hora de transmitir.

- (c) Justifique a duração do caracter, comparando a taxa de transmissão configurada e a largura de cada bit no osciloscópio.

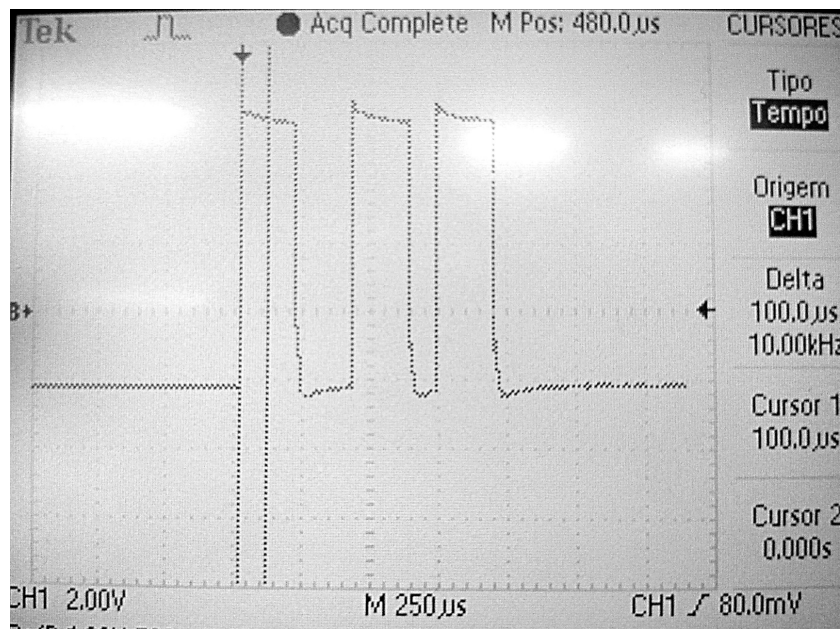


Figura 5: Largura de um bit na onda

Como se pode ver na figura 5 temos um bit passando de duração aproximada de 100 microsegundos. Com esse dado, podemos estimar que serão transmitidos aproximadamente 10.000 bits por segundo, o que é razoável levando-se em conta que a taxa de transmissão configurada era de 9.600 bits por segundo.

4. Efetue (opção "enviar arquivo de texto") a transferência de um arquivo de texto contendo os caracteres "ola". Mostre a foto da forma de onda gerada, explicando onde está cada caractere e todos sinais de controle. Utilize 9600bit/s, 1 stop, 8 bits de dados, paridade par.

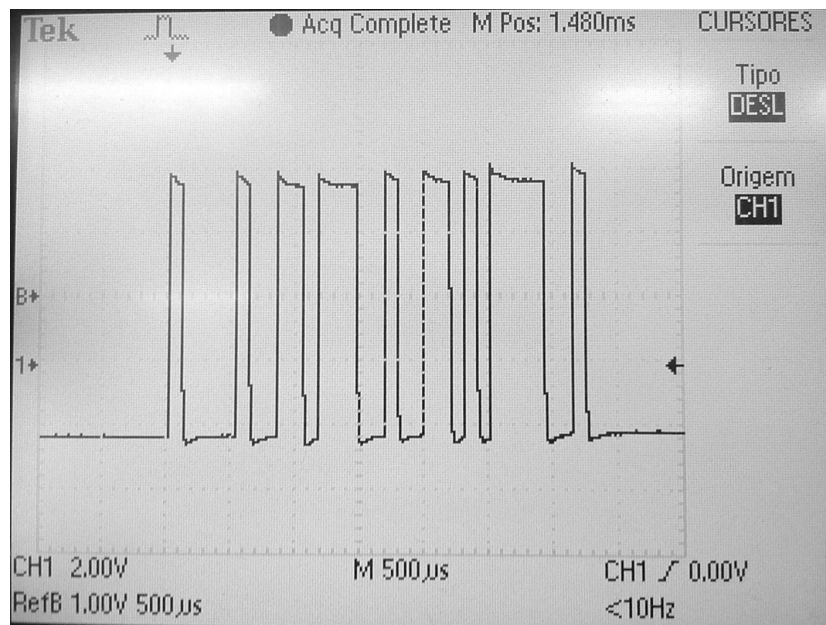


Figura 6: Sequencia enviada: ola

Os códigos ASCII para os caracteres o, l e a são, respectivamente, 01101111, 01101100 e 01100001. Lembrando que o protocolo inverte o byte de dados, temos um bit em 0 inicial, 8 bits de dados, um bit de paridade e ainda um bit em 1 final.

o → 11110110

l → 00110110

a → 10000110

o padrão de envio por símbolo será:

0 + símbolo + paridade + 1

Onde símbolo é a letra enviada com 8 bits e paridade é 1 bit de paridade.

0 11110110 01 0 00110110 01 0 10000110 11

A figura 6 mostra exatamente o resultado esperado.

5. Repita os itens da questão 3, porém utilizando o caractere "U" e a configuração 19200 bit/s, 2 stop bits, 7 bits de dados, paridade ímpar.



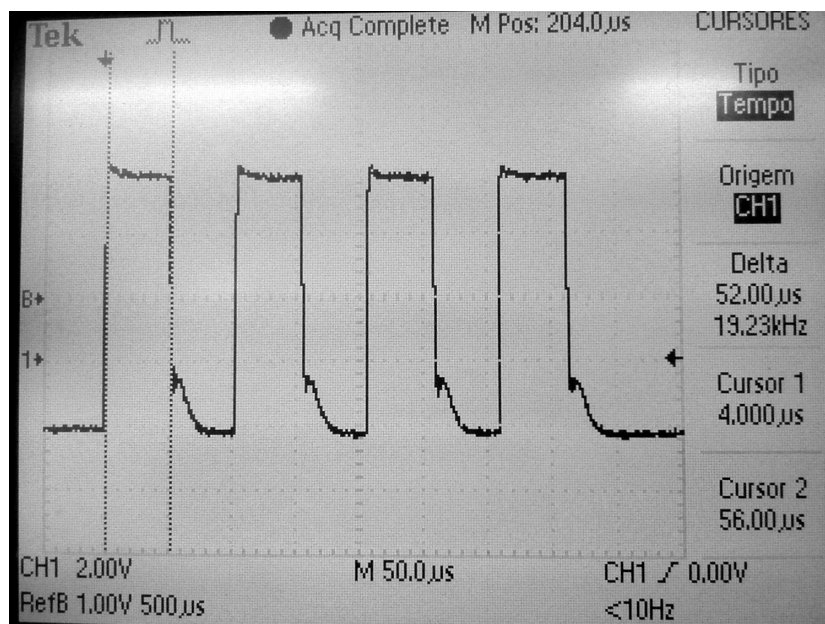


Figura 7: Símbolo enviado: "U"

Como se pode observar na figura 7 , os bits enviados foram os seguintes:

0 1010101 1 11

Com a informação de que U em binário é 1010101 e todos os exemplos de onda nesse protocolo demonstrados até agora, podemos facilmente verificar que o símbolo foi corretamente enviado, com um bit em Zero inicial, 7 bits de dados, 1 bit de paridade ímpar e 2 bits de parada.

Cada bit enviado dura aproximadamente 52 micro segundos segundo a figura 7 . Isso indica que a taxa de transmissão definida em 19200 bits/s será corretamente atendida.

6. Ligue o multímetro e coloque o mesmo na opção de continuidade com "beep":
  - (a) Com uma ponta do multímetro no "pino 1" do cabo, e a outra ponta no "pino 1" do outro lado, verificar a continuidade. Continuar para o "pino2" ao "pino9", e assim por diante para todas as conexões entre os dois lados do cabo. Desenhe um esquema dos

diversos circuitos que estão conectados entre as duas portas seriais na experiência do laboratório.

Os pinos ligados são:

1  $\leftrightarrow$  4

2  $\leftrightarrow$  3

7  $\leftrightarrow$  8

4  $\leftrightarrow$  6

- (b) Justifique os diversos cruzamentos entre os circuitos da interface. Esses cruzamentos foram propostos para reduzir a quantidade de sinais de controle e, conseqüentemente, de fios e pinos, simplificando a comunicação ponto a ponto.

7. A porta serial do computador pode ser configurada para dois tipos de controle de fluxo: através dos sinais de controle RTS (CT 105) e CTS (CT 106) e através dos caracteres X-on (DC1 na tabela ASCII ou start) e X-off (DC3 ou stop).

- (a) Explique o funcionamento de cada um deles.

RTS (Request To Send) é o sinal que o transmissor envia para solicitar um possível envio.

CTS (Clear To Send) é a resposta que o receptor dá à um pedido de envio por parte de um transmissor.

- (b) Por que o controle de fluxo não funciona para o sistema de comunicação da figura 12?

Pois esse métodos de transferência tem como base a transmissão por um modem, este que não é presente no modelo representado na figura 12.