

**Universidade Federal de Santa Catarina**  
**EEL5105: Circuitos e Técnicas Digitais**  
**Semestre: 2010/1 – Projeto**

*Transmissão de Dados Usando um Protocolo Serial*

**Objetivo:** Projetar e montar um circuito digital que realiza a transmissão de bytes de acordo com um protocolo de comunicação serial.

**Especificações:**

- 1) Inicialmente, realize o projeto e a montagem de um contador BCD “fora de ordem” usando a técnica de projeto de circuitos sequenciais síncronos descrita na Seção 4.5 da apostila. O contador projetado por cada um dos grupos deverá gerar uma sequência diferente, sendo que as sequências de cada um dos grupos estarão indicadas no site da disciplina (acessar <http://www.linse.ufsc.br/ebatista>). Adicionalmente, deverão ser utilizados somente flip-flops JK e portas não-e para a montagem do contador.
- 2) Projete e monte um circuito que realize a transmissão dos números gerados pelo contador do item 1 usando um protocolo de comunicação serial. Para tal, siga as seguintes instruções:
  - a) A linha de transmissão (saída do circuito a ser projetado) deve ser mantida em nível lógico alto quando nenhuma transmissão ocorrer.
  - b) A transmissão de um byte  $B$  deve ser iniciada com um *start bit* de valor igual a 0 (zero).
  - c) Após a transmissão do *start bit*, os 8 bits de  $B$  devem ser transmitidos, sendo que o primeiro bit é o LSB e o último o MSB.
  - d) A transmissão dos bits de  $B$  deve ser finalizada com a transmissão de um *stop bit* com valor igual a 1 (um).
  - e) Note que o número gerado pelo contador é de 4 bits, enquanto que 8 bits de dados devem ser transmitidos de acordo com o protocolo. Assim, realize a transmissão dos 8 bits do código ASCII correspondente ao número a ser transmitido (consultar [www.asciitable.com](http://www.asciitable.com) para observar que, por exemplo, o código correspondente a 2 é  $48_{10}$  ou  $32_{16}$ ).
  - f) Para realizar a transmissão, use registradores de deslocamento para armazenar os bits e depois transmiti-los realizando sucessivos deslocamentos.
  - g) O byte deve ser transmitido a cada mudança de valor do contador ou após o acionamento de uma chave de controle.
  - h) Para testar o circuito antes da apresentação final, recomenda-se o uso de *clocks* com frequências baixas (ex.: 1 Hz).
  - i) A transmissão dos bits deverá ser feita a uma taxa de 9600 bps (bits por segundo), sendo que um *clock* com frequência correspondente será disponibilizado no laboratório para o registrador de deslocamento utilizado na transmissão.
- 3) Novos recursos podem ser acrescentados visando aperfeiçoar o projeto, podendo resultar em pontos extras.

### **Orientações Gerais:**

#### 1) Apresentação:

- Todos os membros do grupo devem estar presentes;
- Apresentar a simulação e o projeto montado em funcionamento.

#### 2) Conteúdo do trabalho escrito:

- Introdução;
- Desenvolvimento (diagrama funcional em blocos, projetos, integração dos blocos, descrições do funcionamento, etc);
- Conclusão.

#### 3) Prazo

- A apresentação e a entrega do trabalho deverão ser feitas no horário da aula de laboratório (210102, 315102, 510102 e 517102) até o dia **15/06/2010** (todas as turmas);
- Atrasos irão resultar em perda de 3 pontos por dia e as apresentações só poderão ser feitas nos horários de aula de laboratório.