

Turma: _____ Data: _____ Grupo: _____

RA: _____ Nome: _____

RA: _____ Nome: _____

Visto: _____

Data: _____

Experiência 5: Projeto Código de Hamming

Objetivo: Projetar o circuito decodificador e corretor do código de Hamming (4 por 7) usando metodologia *top-down* (estruturada hierarquicamente). Um código de Hamming permite a correção de erros simples (distância mínima igual a três). Considera-se que as palavras código (de 7 bits) foram geradas pelo polinômio $1 + D + D^3$. O bloco GPA emula o codificador e o canal com ruído do sistema de telecomunicações; portanto, a palavra r pode conter erros.

O diagrama de blocos da figura abaixo mostra uma descrição funcional e estrutural do sistema a ser desenvolvido. O sinal `start` é resultado de um *push-button* da placa Altera, e o sinal `clk` é fornecido pela placa como *global clock*. O circuito de controle produz o sinal `ctr`, que consiste de 7 pulsos de clock para cada acionamento do sinal `start`. O sinal `start` também zera os *flip-flops* do bloco DEC. O circuito de controle deve ser projetado como um contador auto-inibidor (sugere-se o uso do 74161).

O bloco GPA é um gerador pseudo-aleatório de 8 bits (auto-inicializável) cujo polinômio gerador é $1 + D + D^6 + D^7 + D^8$ (pode ser implementado com o 74164).

O sinal r é um sinal seqüencial com os 7 bits do sinal recebido pelo decodificador (palavra código mais eventuais erros). O bloco DEC implementa o decodificador associado ao polinômio $1 + D + D^3$ de forma similar à usada no GPA (sugere-se o uso do 74194), recebendo o sinal r , produzindo a síndrome e o sinal y . O sinal *s-bus* é um sinal paralelo de 3 bits contendo a síndrome, e o sinal y é a saída do decodificador que corresponderia à palavra decodificada se não houvesse erro. O *y-bus* é o correspondente sinal y em paralelo (após ter sido armazenado no *shift-register* 74164). Uma tabela de testes disponibilizada na *homepage* da disciplina mostra os diversos sinais.

O bloco ROM é a emulação de uma memória de apenas leitura, que produz a tabela de correção *w-bus* (palavra de 7 bits) para cada síndrome. Sugere-se usar AHDL.

Finalmente, o bloco XOR7 (composto de 7 ou-exclusivos) implementa a correção, resultando em uma palavra de 7 bits, dos quais os 4 primeiros (*u-bus*) correspondem à estimativa de máxima verossimilhança da mensagem transmitida e os últimos 3 (que devem ser necessariamente nulos) estão em *a-bus*.

Observe que os blocos DEC e o *shift-register* 74194 são acionados pelo sinal `ctr` negado.

