

## 5ª Lista de Exercícios

1. Seja um código de Hamming (7,4) cujas palavras-código  $c$  podem ser formadas a partir dos 4 bits de informação  $i_0i_1i_2i_3$  a partir da seguinte matriz geradora:

$$c = \begin{bmatrix} i_0 & i_1 & i_2 & i_3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

- (a) Qual é o síndrome de erro para cada padrão de erro?
- (b) As palavras-código 1011101 e 1110101 são válidas? Caso não, identifique o bit invertido.
- (c) Utilize multiplexadores  $8 \times 3$  para implementar um circuito de codificação de  $c$  a partir dos 4 bits de informação  $i_0i_1i_2i_3$ .
- (d) Utilize um decodificador  $3 \times 8$  para implementar um circuito de correção de um erro (um bit invertido) que possa ocorrer em  $c$ .
2. Dê a representação em complemento de  $b$  e em complemento de  $(b-1)$  para os seguintes números dados no formato sinal-e-magnitude:  
 $(-2345)_6$ ;  $(+101)_2$ ;  $(-821)_9$ ;  $(+271)_{10}$ ;  $(-10101)_3$
3. Implemente um circuito de subtrador, tendo como entrada os três sinais (os dígitos  $x_i$ ,  $y_i$  e o emprestado-1  $b_{i-1}$ ) e a saída dois sinais (o resultado  $z_i$  e o empréstimo-1  $b_i$ ).
4. Implemente um circuito que tem como entrada dois operandos em complemento de 2 de 4 dígitos binários ( $(x_3x_2x_1x_0)$  e  $(y_3y_2y_1y_0)$ ), um sinal de vem-1  $c_{in}$  e um sinal de controle de 3 dígitos binários  $f_2f_1f_0$  e como saída um vetor de 4 dígitos binários ( $(z_3z_2z_1z_0)$ ), um sinal de vai-1  $c_{out}$ , um sinal de *zero* ( $=1$ , quando  $z_3 = z_2 = z_1 = z_0 = 0$ ), um sinal *sgn* ( $=1$ , quando  $(z_3z_2z_1z_0)$  é negativo) e um sinal *ovf* ( $=1$ , quando ocorre estouro numa operação aritmética). O circuito contém seis funções: Adição sem considerar vem-1 ( $f_2f_1f_0=001$ ); Subtração ( $f_2f_1f_0=011$ ); Adição considerando o vem-1 ( $f_2f_1f_0=101$ ); Troca de sinal ( $f_2f_1f_0=110$ ); Incremento ( $f_2f_1f_0=010$ ) e Decremento ( $f_2f_1f_0=100$ ).

5. (exercício 10.15 do livro-texto) Prove que, no sistema complemento de dois, o estouro (*overflow*) pode ser detectado verificando-se os dois *vai-1*'s mais significativos. Ou seja,

$$v = c_n \oplus c_{n-1}$$

Este método funciona no sistema complemento de um? Explique.

6. (exercício 10.23 do livro-texto) Determine os valores na saídas de todos os módulos do multiplicador de  $8 \times 6$  bits mostrado na figura 10.18 do livro-texto para  $\bar{x} = 10110011$  e  $\bar{y} = 111001$
7. (exercício 11.27 do livro-texto) Projete uma fechadura sequencial. Há três botões A, B e C, os quais fornecem entradas binárias. A saída  $z$  é 1 (chave aberta) se A for pressionado cinco vezes, seguindo-se pressionamentos em C três vezes e, em seguida em B quatro vezes. O controlador de fechadura é inicializado quando  $z = 1$  ou pressionando-se o botão de reiniciar (reset) R. Há também três luzes: a verde indica que o controlador está pronto para aceitar a sequência de entrada, a amarela indica a entrada em andamento e vermelha indica uma sequência de entrada errada.
8. (exercício 11.28 do livro-texto) Projete um controlador que repete  $n$  ( $< 32$ ) vezes a sequência de quatro sinais de controle mostrada abaixo. O número  $n$  de repetição é fornecido em código binário como entrada para controlador

t	0	1	2	3	4	5
$c_0$	0	1	1	1	1	0
$c_1$	1	1	0	0	0	0
$c_2$	0	0	1	1	1	0
$c_3$	0	0	0	0	1	1