

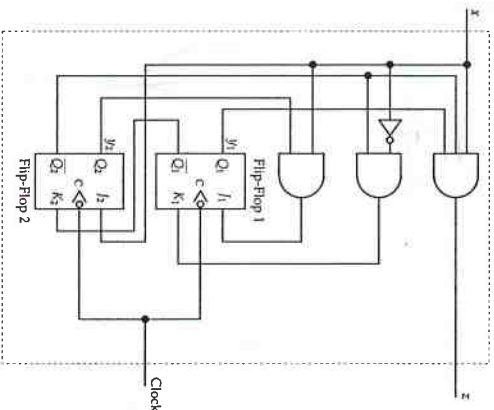
MAC 0329 - Álgebra Booleana e Aplicações - Prova 2

Prof. Ronaldo F. Hashimoto

2012-06-18

Questão 1

Considere o circuito sequencial abaixo:



(a) (1,0 pontos) Usando as variáveis $x, z, y_1, y_2, J_1, J_2, K_1, K_2, Q_1$ e Q_2 identifique os elementos do circuito.

- Varáveis de entrada do circuito.
- Varáveis de saída do circuito.
- Varáveis de entrada dos flip-flops.
- Varáveis de saída dos flip-flops.

1

x, y_1

Q_1, Q_2

J_1, J_2

K_1, K_2

Q_1, Q_2

z

y_1, y_2

z

z

z

z

z

z

z

z

z

z

z

z

z

z

z

z

z

z

z

z

z

z

z

(b) (1,5 pontos) Determine:

- z como função das variáveis x, y_1 e y_2 antes da descida do clock.
- J_1 como função das variáveis x, y_1 e y_2 antes da descida do clock.
- J_2 como função das variáveis x, y_1 e y_2 antes da descida do clock.
- K_1 como função das variáveis x, y_1 e y_2 antes da descida do clock.
- K_2 como função das variáveis x, y_1 e y_2 antes da descida do clock.
- Q_1 como função das variáveis x, y_1 e y_2 depois da descida do clock.
- Q_2 como função das variáveis x, y_1 e y_2 depois da descida do clock.
- Z como função das variáveis x, y_1 e y_2 depois da descida do clock.

(c) (1,0 ponto) Usando as funções do item anterior e as saídas dos flip-flops JK, preencha a tabela de estados:

Antes da Descida do Clock				Depois da Descida do Clock		
$Q_1 = y_1$	$Q_2 = y_2$	x	z	J_1	J_2	Z
0	0	0	0			
0	0	1	0			
0	1	0	0			
0	1	1	0			
1	0	0	0			
1	0	1	0			
1	1	0	0			
1	1	1	0			

(d) (1,0 ponto) Usando a tabela de estados, descreva o diagrama de estados do circuito em que cada vértice corresponde ao estado representado pelo par ordenado (Q_1, Q_2) e um arco indicando uma transição de um estado para outro tem rótulo x/Z .

(e) (1,0 ponto) A partir do diagrama de estados do circuito, responda as perguntas abaixo:

- Supondo que o estado atual seja $(0, 0)$, quais os valores da saída Z em cada descida consecutiva do sinal do relógio quando detectada a sequência 1111010 na entrada x ?
- Em quais situações a saída z é colocada em 1?

0,1,0000

x, y_1, y_2

0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

Questão 2

- (a) (1,0 ponto) Desenhe o circuito que corresponde à implementação do decremento de 2 da questão anterior usando somente um decodificador 4 : 16 e três portas lógicas OR (em que cada porta tem no máximo 4 entradas).
- (b) (1,0 ponto) Considere a função $w(a, b, c, d) = f(a, b, c, d) + g(a, b, c, d) + h(a, b, c, d)$ em que f, g e h são as funções da tabela-verdade da Questão 1. Desenhe o circuito da função $w(a, b, c, d)$ usando dois MUXes 4×1 no primeiro nível (com a variável b e c como seletores) e um MUX 2×1 no segundo nível (com a variável a como seletor).

Questão 3

(2,5 pontos) O código BCD (Binary Code Decimal) refere-se à codificação de dígitos decimais de 0 a 9 pela respectiva representação binária. Para tanto, são necessários 4 bits. As combinações binárias de 0000 a 1001 são utilizadas para a codificação e as demais não são utilizadas. O decremento de 2 neste código pode ser definido pela seguinte tabela-verdade:

abcd	fgh
0000	000
0001	000
0010	000
0011	001
0100	010
0101	011
0110	100
0111	101
1000	110
1001	111
1010	XXX
⋮	⋮
1111	XXX

Em outras palavras, pode-se pensar esta tabela-verdade como representada por 3 funções (f, g, h) com 4 entradas (a, b, c, d). Usando mapas de Karnaugh (e também a tabela dos implicantes primos), encontre uma minimização conjunta destas 3 funções.

$$f = \bar{x}y_1y_2 + xy_1y_2$$

$$y_1y_2$$

$$x \oplus 0, x \oplus 1$$

$$x\bar{y}_2 + y_1y_2$$

$$100, 110, 011, 111$$

100	1	1	0	1
011	0	1	1	1
110	1	1	1	1
111	1	1	1	1