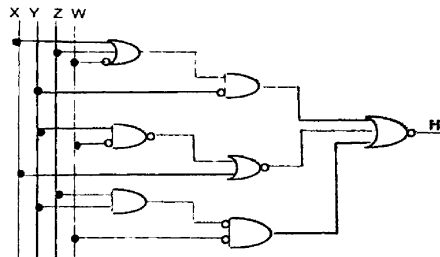


AVALIAÇÃO BIMESTRAL I  
Disciplina Circuitos Digitais  
(semestre 1 - 2016)

Aluno: \_\_\_\_\_ RA: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

A resolução deve apresentar explicitamente justificativas e desenvolvimento!  
São quesitos considerados na avaliação: organização e redação!

1) Apresente a expressão lógica correspondente ao circuito esquematizado na figura e reduza, se possível, sua complexidade, por meio de teoremas da lógica Booleana. Apresente a expressão simplificada no formato de somatória de mintermos. (1,0)



2) Considere a figura da Questão 1. Apresente uma representação alternativa para o esquemático do circuito em que entradas e saídas das portas-lógicas sejam compatíveis (considere o circuito original, não aquele simplificado). Apresente uma interpretação em linguagem natural. (1,0)

3) Considere um sistema numérico com 5 símbolos apresentados em seguida:  $\{*, X, H, \Delta, \square\}$ . Gere a tabuada de multiplicação para o maior algarismo  $\square$ . (1,0)

4) Prove que o resultado da operação de soma em Complemento de 2 em que os fatores são X e Y, tal que:

X: número negativo em binário nativo de N bits (desconsiderando o sinal);

Y: número na representação uniforme (universo Complemento de 2), cujos bits são iguais aos bits de X;

é válida e igual a:  $((10)_2)^{(N)}$ . (1,5)

5) Executar as operações seguintes segundo a operação no universo dos números em representação uniforme ("complemento de dois"), deixando explícitas as representações de valores de excesso e falta, quando for o caso. Apresentar as operações para mapeamento entre binário puro e binário complemento de 2, caso existam. Indicar a validade do resultado da operação e o valor do resultado quando este for válido em binário complemento de dois e em binário puro.

i)  $z = x - y$ ; para  $x = 01\ 1110\ 1110$  e  $y = 00\ 0010\ 0001$ ; em que x e y são representados no sistema binário nativo; (\*) (1,5)

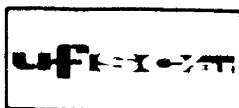
ii)  $z = x - y$ ; para  $x = 1\ 1011\ 0011$ ;  $y = 11\ 1010\ 1110$ ; em que x e y são representados nos sistemas binário nativo e binário uniforme, respectivamente. (1,0)

Obs.: Organizar a sequência de operações de mapeamento de forma a deixar claro a sequência de passos para alcançar o resultado.

6) Considere a função  $F(\cdot)$  de 4 argumentos, X, Y, Z e W indicada em seguida. Simplifique adotando o diagrama de Karnaugh. Apresente o resultado da simplificação e os correspondentes grupos de células no diagrama. Adote na representação do diagrama XY para representar a lógica das colunas e ZW para a lógica das linhas, nesta ordem.

$$F = (Z)(W)(Y) + X(Y)(W) + (W)(X)Z + W(Z)(Y) + XYZ + (Z)WX + Y(X)(W) + X(Z)(W) \quad (1,5)$$

7) Considere a representação em diagrama de Karnaugh para a função da Questão 6. Suponha que exista uma célula do tipo "indiferente" no diagrama, ou seja, uma célula cujo conteúdo possa ser alterado sem prejuízo para o projeto final (mesmo que a função torne-se diferente). Considere que tal célula seja originalmente de valor lógico "0" (sendo indiferente, o conteúdo será alterado para o valor lógico "1"). Selecione e indique no diagrama uma das células para se tornar uma célula do tipo indiferente, dentre as melhores alternativas, visando obter maior simplificação da expressão lógica de  $F(\cdot)$ . Resolva a questão em um diagrama independente. Apresente o resultado da simplificação e os correspondentes grupos de células no diagrama. Adote na representação do diagrama XY para representar a lógica das colunas e ZW para a lógica das linhas, nesta ordem. (1,0)



8) Simplifique a função  $F(.)$  definida em seguida, obtendo uma expressão do tipo somatória de mintermos, usando teoremas e leis básicas da Lógica de Boole, indicando a cada passo da simplificação o mecanismo lógico adotado.

$$F = XYZ + XYW + (X)Y(Z) + ZW + Y(W) \quad (1,5)$$

$$F = (((\overline{X})Y + Z) + Z((X + (\overline{Y})))) + (X + ((\overline{X})YZ + (\overline{Z})(\overline{Y}))W) \quad (1,5)(*)$$

9) Encontre o valor de  $x$  tal que satisfaça a igualdade entre as representações dos números nos sistemas numéricos indicados pelos respectivos índices, adotando as estratégias indicadas:

i)  $(2401)_5 = (x)_3$  : somatório de potências; (1,0)

ii)  $(100011101011)_2 = (x)_{10}$  : divisões sucessivas. (1,5) (\*)

Obs.: Organizar a sequência de operações de forma a deixar claro a sequência de passos para alcançar o resultado.

10) Apresente a expressão lógica correspondente ao projeto de um circuito digital que ative um indicador luminoso. O indicador é dependente das saídas de sensores, respectivamente: S3, S2, S1 e S0. O indicador **dever ser ativado se**: por um lado, S2 está acionada ou S1 ativa baixa ou S0 ativa baixa com S3 e S2 ativas altas; ou por outro lado, o estado em que S3 está acionada simultaneamente a S2 ativa alta ou S1 ativa alta não ocorrer ao mesmo tempo em que aconteça S2 ativa alta ou S1 não acionada. Caso contrário o indicador permanece desativado. (0,5)

Obs.: Considere que na descrição lógica do indicador, as saídas dos sensores sigam a correspondência: ativo alto = acionado.

11) Considere um circuito digital constituído de 3 portas lógicas operando corretamente. Considere as informações sobre faixas de operação e margens de ruído das respectivas portas lógicas (Tabela). A largura das faixas tem como referência seus valores de tensão máximo e mínimo respectivos, os quais são iguais às três portas, equivalentes a 5V e 0V. Os valores das margens de ruído apresentados são comuns tanto para a faixa de tensões nível alto quanto para a faixa de tensões nível baixo. A partir das informações apresente uma possível configuração do circuito considerando que as portas lógicas são interconectadas (saída de uma conectada a outra). Dica: gere uma representação gráfica das respectivas faixas. (1,5)

Porta Lógica	Faixas (V)	Margem de Ruído (V)
A	2,0	0,5
B	1,5	0,3
C	2,2	0

As questões assinaladas com "\*" não são compensadas por outras questões na análise de desempenho.