PMR3303 – Eletrônica Digital para Mecatrônica

Prof. Celso M. Furukawa - Lista de Exercícios 2 (rev. B) - Entrega prorrogada até 25/03/2019

E1. Demonstre algebricamente (não fazer por tabela da verdade) que

a) x.0 = 0 b) x + 1 = 1

c) a + a'.b = a + b d) a.(a'+ b) = a.b

e) (a⊕b)' = a'.b' + a.b f) (a'⊕b) = (a⊕b)'

g) a.b + a'.c + b.c = a.b + a'.c h) (a + b).(a' + c).(b + c) = (a + b).(a' + c)

E2. (Extensão do teorema de De Morgan) Prove que:

a) (a + b + c + ...)' = a'.b'.c'.. b) (a.b.c...)' = a'+ b' + c'+ ...

E3. (Wakerly, 4.5) Acording to De Morgan's theorem, the complement of X + Y . Z is X'. Y' + Z'. Yet both functions are 1 for XYZ = 110. What's wrong here?

E4. Determine algebricamente a expressão minimizada da função S na forma padrão de soma de produtos, indicando claramente os passos utilizados.

$$S = [\overline{A} + \overline{C}.D + A.(\overline{\overline{B} + C})].[\overline{(B \oplus C) + \overline{A}.\overline{C}.D}]$$

(Dica: primeiramente procure simplificar os termos entre parêntesis e colchetes ANTES de fazer distributivas)

E5. Dada a função $g = \overline{a}.d + a.b.\overline{d} + \overline{\left(a.c + b.\overline{c}\right)}$, pede-se:

a) Desenhe o diagrama lógico (use portas AND e OR genéricas, de 2 ou mais entradas);

b) Manipule a expressão algebricamente e use apenas NAND de duas ou mais entradas;

c) Manipule o diagrama do item a para convertê-lo em um circuito com apenas portas NAND (dica: troque OR(a,b,c...) por NAND(a',b',c',...) e mova bolinhas de entradas desses NANDs para saídas de ANDs quando possível);

d) Manipule a expressão algebricamente para usar apenas NAND **de duas entradas**.

E6. (Wakerly, 4.6) Use the theorems of switching algebra to simplify (apresente os resultados na forma de soma de produtos):

a) F = W.X.Y.Z.(W.X.Y.Z' + W.X'.Y.Z + W'.X.Y.Z + W.X.Y'.Z)

c) F = M.N.O + Q'.P'.N' + P.R.M + Q'.O.M.P' + M.R

E7. (Taub, 1.25-2) Simplifique a seguinte expressão

$$\overline{(A+B).(\overline{A}+C) + (\overline{A}+\overline{B}+\overline{A}.B.C).(A+\overline{A}.B).(\overline{A}+\overline{B})}$$

(Dica: primeiramente procure simplificar os termos entre parêntesis)

E8. Um estudante pretende se matricular em cinco disciplinas: *A*, *B*, *C*, *D* e *E*. Para poder se matricular, deve atender todos os seguintes quesitos.

q_1: Matricular-se em *A*, *B* ou *C*, ou em mais de uma delas;

q_2: Se matricular-se em *C*, então também deve se matricular em *A*;

q_3: Caso se matricule em *D*, então NÃO deve se matricular em *E*;

q_4: Matricular-se em *A* e *B* conjuntamente, ou não se matricular em nenhuma delas.

Pede-se:

a) A expressão lógica que representa um conjunto válido de matrículas;

b) Simplifique essa expressão na forma padrão soma de produtos;

c) Descreva em palavras o conjunto válido de matrícula;

d) O(s) conjunto(s) válido(s) com o maior número de disciplinas possível.

E9. Prova do Teorema de De Morgan (para a álgebra de Boole)

a) Prove inicialmente que o complemento é único. Dica: a prova pode ser feita por absurdo; assuma que *x* tenha dois complementos distintos, x_1 e x_2, e use os axiomas e teoremas para mostrar que $x_1 = x_2$.

b) Prove que $(a + b).(a'.b') = 0$. Como o complemento é único (item a), tem-se a demostração do Teorema.

Algumas respostas

E3) Erro ao aplicar De Morgan: "." tem precedência sobre "+".

E4) A'.D'.B'.C' + A.D. B'.C' + A'.B.C.

E5b) { (a'.d)'.(a.b.d')'.[(a.c)'.(b.c')']' }' ; d) { [[(a'.d)'.((a.b)'.1)'.d)'].1]']' .[(a.c)'.(b.c')']' }'

E6a) F = 0. b) M.R + M.N.O + N'.P'.Q' (dica: inclua N e N' no 4o. produto))

E7) A'.B' + A.C'.B

E8a) (A+B+C).(C'+A).(D'+E').(A⊕ B)' ; b) (A.B.D' + A.B.E'; d) {A, B, C, E} ou {A, B, C, D}