



Licenciatura em Engenharia Informática

Disciplina de Sistemas Lógicos – 1º teste – 20/5/2000 – 9h30mn

Duração: 1h30mn Tolerância: 10mn Sem consulta

Importante: numere as folhas que entregar (ex. 1 de 4) e identifique-se em todas elas

Responda em folhas separadas aos vários grupos de questões

Q1 (1,5 + 1,5 + 1,5 valores)

- Converta para decimal e hexadecimal o número binário $(11010,0101)_2$.
- Simplifique algebricamente a função: $f(a,b,c,d) = a\bar{b}\bar{c} + a\bar{b}c\bar{d} + a\bar{b}$. Justifique os vários passos.
- Apresente a expressão equivalente, bem como o circuito lógico utilizando só NANDs de 2 entradas, que implemente $f(a,b) = \bar{a}\bar{b} + ab$.

Q2 (2 + 2,5 valores)

- Considere o seguinte cenário. Dois pais, designados por A e B respectivamente, desejam levar os seus dois filhos, representados por C e D, num passeio. Devido à multiplicidade de opiniões quanto aos locais a visitar torna-se necessário estabelecer uma forma de votação para inferir acerca da ida ou não a um determinado local. Assim sendo, deseja-se implementar a função de avaliação f , dessa mesma votação, sabendo que se por um lado é necessária uma maioria de votos para efectuar a visita, por outro basta que os dois pais estejam de acordo para que a dita visita se efectue. Represente com o valor lógico 0 uma situação de rejeição do local a visitar e com valor lógico 1 a situação inversa. Apresente a tabela de verdade da função de avaliação f .
- Considere que a função encontrada na alínea a) é a seguinte:

$$f(A,B,C,D) = \prod(0,2,4,8,10,14,15)$$

Obtenha uma expressão simplificada na forma de produto de somas através de mapas de Karnaugh.

Q3 (3 + 1,5 valores)

- Considere que a função $f(A,B,C,D,E) = \sum(2,3,7,10,12,15,27) + d(5,18,19,21,23)$. Obtenha uma expressão simplificada na forma de soma de produtos através do método de Quine McCluskey.
- Implemente a função $f(A,B,C,D) = \prod(0,2,4,8,10,14,15)$, utilizando somente multiplexers com duas entradas de controlo. Comente, justificadamente, acerca de unicidade da solução apresentada.

Q4 (2,5 + 2,5 + 1,5 valores)

- Considere um sistema com 2 entradas binárias, X e Y. Projecte o circuito semi-subtractor, isto é, um circuito com os dois bits X e Y de entrada e dois bits S e T de saída, em que S representa o resultado da operação X-Y e T o transporte resultante. Apresente tabelas de verdade e mapas de Karnaugh associados.
- Com base em blocos semi-subtractores e semi-somadores (ver Nota) e alguma lógica adicional que considere necessária, apresente e justifique um diagrama de blocos que realize um subtractor completo, isto é, com os bits X e Y, e transporte B (Borrow), como entradas, e duas saídas S e T, em que S representa o resultado da operação de subtracção, tendo em conta o transporte de entrada B, e T o transporte resultante da operação.

Nota: Entende-se por semi-somador um circuito com os dois bits A e B de entrada e dois bits S e T de saída, em que S representa o resultado da operação A+B e T o transporte resultante.

- Considere uma representação de 5 bits. Indique o intervalo de números inteiros que pode abranger tomando uma representação em complemento para 1 e em complemento para 2.