

MAC0329 – Álgebra booleana e aplicações

DCC / IME-USP — Primeiro semestre de 2020

Lista de exercícios 5

- Sejam a, b, c, d quatro variáveis booleanas sobre $B = \{0, 1\}$.
 - Para qual(is) atribuição(ões) de valores às variáveis a, b, c, d o produto $\bar{a}bd$ toma valor 1 ?
 - Quais são os mintermos (em quatro variáveis a, b, c, d) cobertos pelo produto $a\bar{b}c$?
 - A qual intervalo do poset B^4 corresponde o produto bc ?
 - Está correto escrever $abd \preceq ad$? Explique.
- Minimize a função $f(a, b, c, d) = \sum m(0, 2, 8, 12, 13) = \prod M(1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 14, 15)$, na forma SOP e na forma POS. Use o mapa de Karnaugh. Escreva as expressões minimais resultantes na forma algébrica. Compare as duas formas minimais em termos de quantidade de operações AND e OR.
- Minimize na forma SOP a função $f(a, b, c, d) = \sum m(0, 2, 8, 9) + d(1, 13)$ (lembre-se que $d()$ indica o conjunto de *don't cares*, isto é, entradas para as quais o valor da função não importa). Use o mapa de Karnaugh.
- Considere um circuito subtrator para números (sem sinal) de dois bits. As entradas ab e cd definem dois números binários N_1 e N_2 (i.e., $N_1 = ab$ e $N_2 = cd$). Suponha que $N_1 \geq N_2$ sempre. As saídas fg do circuito correspondem à diferença $N_1 - N_2$ (i.e., $fg = N_1 - N_2$).
Escreva a tabela-verdade para fg
- Seja $f(a, b, c, d) = \sum m(0, 3, 5, 7, 11, 12, 13, 15)$. Mostre como realizar a função f usando:
 - um multiplexador 8 : 1 (use a, b, c como entrada para os seletores) e eventualmente um mínimo de portas lógicas.
 - um multiplexador 4 : 1 (use a, b como entrada para os seletores) e eventualmente um mínimo de portas lógicas.
Use a como o bit mais significativo e b como o menos significativo dos *bits* seletores e, analogamente, o inverso (i.e., b como o bit mais significativo e a como o menos significativo).
Houve diferença na quantidade de portas lógicas AND e/ou OR adicionais necessárias?
- Explique o que é um decodificador, mostre como implementá-lo e dê um exemplo de seu uso (com explicações).