

BÀI TẬP CHƯƠNG 3 - ĐẠI SỐ BOOLEAN & BÌA KARNAUGH

1. Tối ưu luận lý bằng phương pháp đại số Boolean cho các biểu thức sau:

a) $F(A,B,C) = AB + AB'C + ABC'$

$$= AB(1+C') + AB'C \quad (\text{phân phối})$$

$$= AB.1 + AB'C \quad (\text{tính nuốt})$$

$$= A(B + B'C) \quad (\text{phân phối})$$

$$= A(B + B')(B + C) \quad (\text{phân phối})$$

$$= A.1.(B + C) \quad (\text{phần tử bù})$$

$$= AB + AC$$

b) $F(X,Y,Z) = (X + Y)(X + Y')(X + Y + Z)$

$$= (X + YY')(X + Y + Z) \quad (\text{phân phối})$$

$$= (X + 0)(X + Y + Z) \quad (\text{phần tử bù})$$

$$= X(X + Y + Z) \quad (\text{trung hòa})$$

$$= XX + XY + XZ \quad (\text{phân phối})$$

$$= X + XY + XZ \quad (\text{lũy đẳng})$$

$$= X + XZ \quad (\text{hấp thụ})$$

$$= X \quad (\text{hấp thụ})$$

c) $F(A,B,C,D) = AB'C + A'B + A'C + CD$

$$= A'B + A'C + AB'C + CD$$

$$= A'(B+C) + C(B'+D) \quad (\text{phân phối})$$

d) $F(A,B,C,D) = (A + B + C)(A' + B)(B + C + D)$

$$= (AA' + AB + BA' + BB + CA' + CB)(B + C + D)$$

(phân phối)

$$= (0 + AB + BA' + B + CA' + CB)(B + C + D)$$

(phần tử bù + lũy đẳng)

$$= (B + AB + BA' + CB + CA')(B + C + D)$$

$$= (B + CA')(B + C + D)$$

(hấp thụ: $AB+BA'+CB=B$)

$$= B + CA'(B + C + D)$$

(phân phối và hấp thụ)

$$= (B + CA'B) + (CA'C + CA'D)$$

$$= B + CA'$$

(hấp thụ)

2. Chứng minh bằng đại số các biểu thức sau:

a) $(AB + A'B')' = A'B + AB'$

VT: $(AB + A'B')'$

$$= (AB)'.(A'B')' \quad (\text{De Morgan})$$

$$= (A' + B').(A + B) \quad (\text{De Morgan})$$

$$= A'A + A'B + B'A + B'B \quad (\text{phân phối})$$

$$= 0 + A'B + AB' + 0 \quad (\text{phần tử bù})$$

$$= A'B + AB' = VP$$

$$b) AB + A'C = (A + C)(A' + B)$$

$$VP: (A + C)(A' + B)$$

$$= AA' + AB + CA' + CB \quad (\text{phân phối})$$

$$= 0 + AB + A'C + BC \quad (\text{phần tử bù})$$

$$= AB + A'C + (A + A')BC \quad (\text{phần tử bù})$$

$$= AB + A'C + ABC + A'BC \quad (\text{phân phối})$$

$$= AB + ABC + A'BC + A'C$$

$$= AB(1 + C) + A'C(1 + B)$$

$$= AB + A'C = VT \quad (\text{tính nuốt})$$

$$c) (AC + BC')' = A'C + B'C'$$

$$VT: (AC + BC')'$$

$$= (AC)'(BC')' \quad (\text{De Morgan})$$

$$= (A' + C')(B' + C) \quad (\text{De Morgan})$$

$$= A'B' + A'C + C'B' + C'C \quad (\text{phân phối})$$

$$= A'B' + A'C + C'B' \quad (\text{phần tử bù})$$

$$d) (A + B)(A' + C')(B + C') = (A + B)(A' + C')$$

$$VT: (A + B)(A' + C')(B + C')$$

$$= (A + B)(A'B + A'C' + C'B + C'C) \quad (\text{phân phối})$$

$$= (A + B)(A'B + A'C' + C'B) \quad (\text{phần tử bù})$$

$$= (A + B)(A'B + C'(A' + B)) \quad (\text{phần tử bù})$$

$$= A'B(A + B) + (A + B)C'(A' + B) \quad (\text{phân phối})$$

$$P1: A'B(A + B)$$

$$= A'AB + A'BB \quad (\text{phân phối})$$

$$= 0 + A'B \quad (\text{phần tử bù, lũy đẳng})$$

$$P2: C'(A + B)(A' + B)$$

$$= C'(AA' + AB + A'B + BB) \quad (\text{phân phối})$$

$$= C'(0 + AB + A'B + B) \quad (\text{hấp thụ})$$

$$= C'B$$

$$VT = P1 + P2 = A'B + BC'$$

$$VP: (A + B)(A' + C')$$

$$= AA' + AC' + A'B + BC'$$

$$= A'B + BC' + AC'$$

3. Đơn giản hóa các bìa Karnaugh sau:

a)

<u>AB</u> <u>CD</u>	00	01	11	10
00	1		1	
01			1	
11	1	1	1	1
10				

$$F = CD + ABC' + A'B'C'D'$$

b)

<u>wx</u> <u>yz</u>	00	01	11	10
00	1	1	1	1
01		1		
11		1	1	1
10				

$$F = y'z' + w'xz + wyz$$

c)

<u>ab</u> <u>cd</u>	00	01	11	10
00	1	1	1	1
01				1
11		1		1
10	1	1	1	

$$F = c'd' + a'd' + bd' + ab'd + a'bc$$

d)

<u>AB</u> <u>CD</u>	00	01	11	10
00	1	x		1
01		x		
11	x	x	x	x
10		x	1	1

e)

<u>wx</u> <u>yz</u>	00	01	11	10
00	x	1	1	
01	x		1	
11	x	1		1
10	x			

f)

<u>AB</u> <u>CD</u>	00	01	11	10
00				x
01	1	x	1	
11		1	x	1
10				1

4. Tối thiểu các biểu thức sau bằng phương pháp bìa-K:

a) $F(X, Y, Z) = m1 + m2 + m3 + m4 + m6 + m7$

$\frac{YZ}{X}$	00	01	11	10
0		1	1	1
1	1		1	1

$$F = Y + X'Z + XZ'$$

b) $G(X, Y, Z) = M0.M2.M3.M5.M7$

$\frac{YZ}{X}$	00	01	11	10
0	0		0	0
1		0	0	

$$F = (X + Z)(X + Y')(X' + Z')$$

c) $H(A,B,C,D) = m0 + m6 + m8 + m9 + m10 + m11 + m13 + m14 + m15$

$\frac{CD}{AB}$	00	01	11	10
00	1			
01				1
11		1	1	1
10	1	1	1	1

$$F = AD + AB' + B'C'D' + BCD'$$

5. Tối thiểu các biểu thức sau bằng phương pháp bìa-K:

a) $F(x,y,z) = xy + xz' + yz + xyz$

$\frac{yz}{x}$	00	01	11	10
0			1	
1	1		1	1

$$F = yz + xz'$$

b) $G(a,b,c,d) = abc + ab'd + bc + a'bd + acd'$

$\frac{cd}{ab}$	00	01	11	10
00				
01		1	1	1
11			1	1
10		1	1	1

$$G = a'bd + ab'd + bc + ac$$

c) $H(w,x,y,z) = (w' + x)(w+x+y).z'$

$\frac{yz}{wx}$	00	01	11	10
00			1	
01	1		1	1
11	1			1
10				

$$\begin{aligned} H &= z'(w'w + w'x + w'y + xw + xx + xy) \\ &= z'.(w'y + x + xw + xy + xw') \\ &= z'.(x + w'y) \\ &= xz' + w'yz \end{aligned}$$

6. Tối thiểu các biểu thức sau theo dạng SoP hay PoS:

a) $F(a, b, c, d) = \prod M(1, 7, 9, 13, 15)$

$\frac{cd}{ab}$	00	01	11	10
00		0		
01			0	
11		0	0	
10		0		

$$F = (b + c + d')(a' + c + d')(b' + c' + d')$$

$$= (b' + c' + d')(ba' + bc + bd' + c + d')$$

$$= b'c + ba'c' + d'$$

b) $F(w, x, y, z) = \sum m(0, 2, 5, 7, 8, 10, 13, 15)$

$\frac{yz}{wx}$	00	01	11	10
00	1			1
01		1	1	
11		1	1	
10	1			1

$$F = xz + x'z'$$

c) $F(w, x, y, z) = \sum m(0, 1, 3, 5, 14) + d(8, 15)$

$\frac{cd}{ab}$	00	01	11	10
00				
01				
11				
10				

d) $F(a, b, c, d) = \prod M(1, 5, 9, 14, 15) \cdot D(11)$

$\frac{cd}{ab}$	00	01	11	10
00				
01				
11				
10				