

BÀI TẬP CÓ LỜI GIẢI – PHẦN 1
MÔN KỸ THUẬT SỐ
Bộ môn Điện tử
Đại Học Bách Khoa TP.HCM

Câu 1

Cho 3 số A , B , và C trong hệ thống số cơ số r , có các giá trị: $A = 35$, $B = 62$, $C = 141$.
Hãy xác định giá trị cơ số r , nếu ta có $A + B = C$.

Định nghĩa giá trị: $A = 3r + 5$, $B = 6r + 2$, $C = r^2 + 4r + 1$

$$A + B = C \Rightarrow (3r + 5) + (6r + 2) = r^2 + 4r + 1$$

$$\Rightarrow \text{PT bậc 2: } r^2 - 5r - 6 = 0$$

$$\Rightarrow r = 6 \quad \text{và} \quad r = -1 \text{ (loại)}$$

Hệ thống cơ số 6: tuy nhiên kết quả cũng không hợp lý vì $B = 62$: không phải số cơ số 6

Câu 2 Sử dụng tiên đề và định lý:

a. Chứng minh đẳng thức: $\overline{A} \overline{B} + \overline{A} C + B \overline{C} + A \overline{B} \overline{C} = \overline{A} \overline{C}$

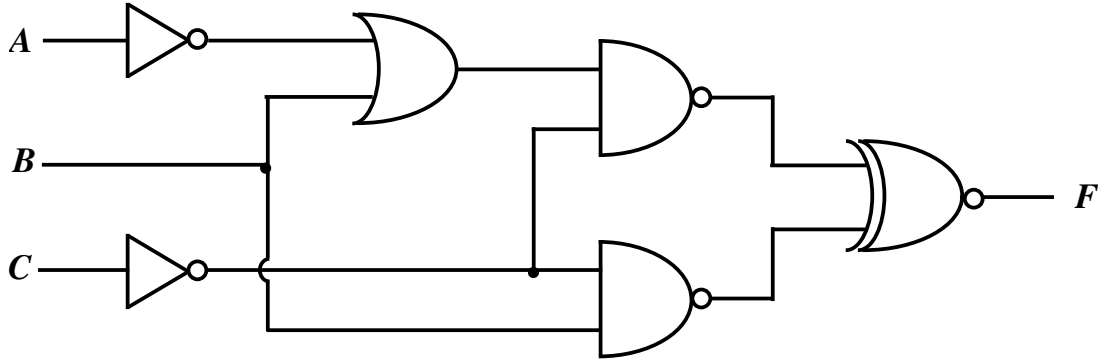
$$\begin{aligned} \text{VT:} \quad \overline{A} \overline{B} + \overline{A} C + B \overline{C} + A \overline{B} \overline{C} &= \overline{B} (\overline{A} + A \overline{C}) + \overline{A} C + B \overline{C} \\ &= \overline{B} (\overline{A} + \overline{C}) + \overline{A} C + B \overline{C} \quad ; \quad x + \overline{x} y = x + y \\ &= \overline{A} \overline{B} + \overline{B} \overline{C} + \overline{A} C + B \overline{C} \\ &= \overline{A} \overline{B} + \overline{A} C + \overline{C} (B + \overline{B}) \\ &= \overline{A} \overline{B} + \overline{A} C + \overline{C} \\ &= \overline{A} \overline{B} + \overline{A} + \overline{C} \\ &= \overline{A} (B + 1) + \overline{C} \\ &= \overline{A} + \overline{C} = \overline{A \overline{C}} \quad : \quad \text{VP} \end{aligned}$$

b. Cho $A B = 0$ và $A + B = 1$, chứng minh đẳng thức $A C + \overline{A} B + B C = B + C$

$$\begin{aligned} \text{VT:} \quad A C + \overline{A} B + B C &= (A + B) C + \overline{A} B \quad ; \quad A + B = 1 \\ &= C + \overline{A} B \\ &= C + \overline{A} B + A B \quad ; \quad A B = 0 \\ &= C + (\overline{A} + A) B \\ &= B + C \quad : \quad \text{VP} \end{aligned}$$

Câu 3

- a. Cho hàm $F(A, B, C)$ có sơ đồ logic như hình vẽ. Xác định biểu thức của hàm $F(A, B, C)$.



Chứng minh F có thể thực hiện chỉ bằng 1 cổng logic duy nhất.

$$\begin{aligned}
 F &= \overline{(\overline{A} + B) \overline{C}} \oplus \overline{B \overline{C}} = ((\overline{A} + B) \overline{C}) (B \overline{C}) + ((\overline{A} + B) \overline{C}) (\overline{B} C) \\
 &= (\overline{A} + B) B \overline{C} + ((\overline{A} + B) + C) (\overline{B} + C) \\
 &= \overline{A} B \overline{C} + B \overline{C} + (A \overline{B} + C) (\overline{B} + C) \\
 &= B \overline{C} (\overline{A} + 1) + A \overline{B} + \overline{B} C + A \overline{B} C + C \\
 &= B \overline{C} + A \overline{B} + C (\overline{B} + A \overline{B} + 1) \\
 &= A \overline{B} + B \overline{C} + C = A \overline{B} + B + C = A + B + C \quad : \text{Cổng OR}
 \end{aligned}$$

- b. Cho 3 hàm $F(A, B, C)$, $G(A, B, C)$, và $H(A, B, C)$ có quan hệ logic với nhau: $F = G \oplus \overline{H}$

Với hàm $F(A, B, C) = \prod(0, 2, 5)$ và $G(A, B, C) = \sum(0, 1, 5, 7)$.

Hãy xác định dạng \sum hoặc \prod của hàm $H(A, B, C)$ (1,0 điểm)

$$F = G \oplus \overline{H} = \overline{G} \overline{H} + G H = \overline{G \oplus H}$$

→ $F = 1$ khi G giống H

$F = 0$ khi G khác H

A	B	C	F	G	→	H
0	0	0	0	1		0
0	0	1	1	1		1
0	1	0	0	0		1
0	1	1	1	0		0
1	0	0	1	0		0
1	0	1	0	1		0
1	1	0	1	0		0
1	1	1	1	1		1

$$\rightarrow H(A, B, C) = \sum(1, 2, 7) = \prod(0, 3, 4, 5, 6)$$

Câu 4 Rút gọn các hàm sau bằng bảng Karnaugh (chú thích các liên kết)

- a. $F1(W, X, Y, Z) = \sum(3, 4, 11, 12)$ theo dạng P.O.S (tích các tổng)

F1	WX	00	01	11	10
YZ	00	0			0
01	0		0	0	0
11			0	0	
10	0	0	0	0	

$(X + Y)$

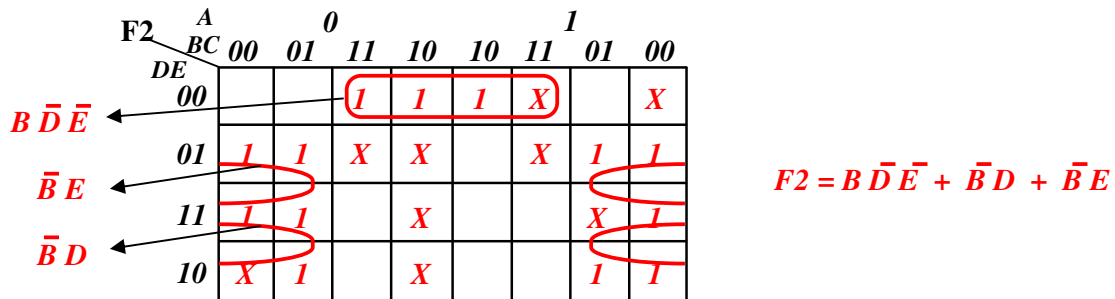
$(\overline{X} + \overline{Z})$

$(\overline{Y} + Z)$

$$F1 = (X + Y) (\overline{X} + \overline{Z}) (\overline{Y} + Z)$$

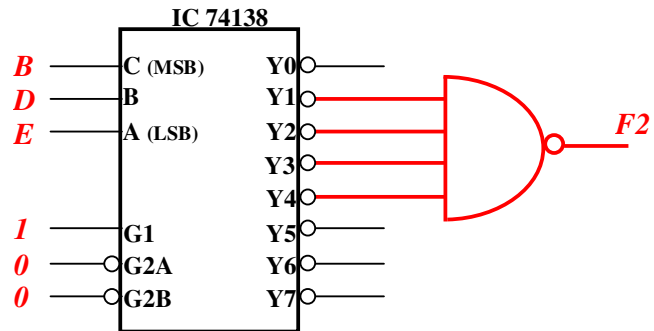
$$\text{Hoặc } F1 = (X + Z) (Y + \overline{Z}) (\overline{X} + \overline{Y})$$

b. $F2(A, B, C, D, E) = \sum(1, 3, 5, 6, 7, 8, 12, 17, 18, 19, 21, 22, 24)$
 $+ d(2, 9, 10, 11, 13, 16, 23, 28, 29)$



c. Thực hiện hàm $F2$ đã rút gọn ở câu b chỉ bằng IC Decoder 74138 và 1 cổng logic

$F2(B, D, E) = B \bar{D} \bar{E} + \bar{B} D + \bar{B} E$
 $= \sum(1, 2, 3, 4)$



Câu 5

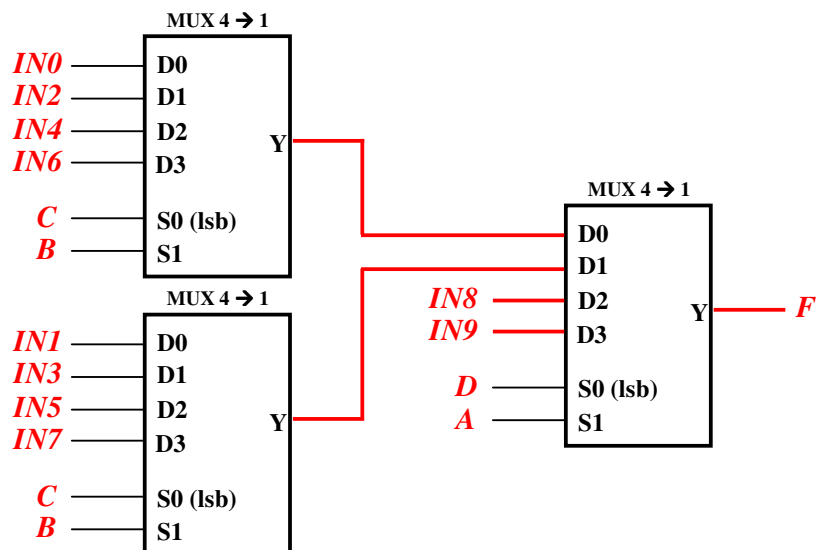
Chỉ sử dụng 3 bộ $MUX 4 \rightarrow 1$,
 hãy thực hiện bộ $MUX 10 \rightarrow 1$
 có bảng hoạt động:

A	B	C	D	F	A	B	C	D	F
0	0	0	0	IN0	0	1	0	1	IN5
0	0	0	1	IN1	0	1	1	0	IN6
0	0	1	0	IN2	0	1	1	1	IN7
0	0	1	1	IN3	1	0	0	0	IN8
0	1	0	0	IN4	1	0	0	1	IN9

Sắp xếp lại bảng hoạt động:

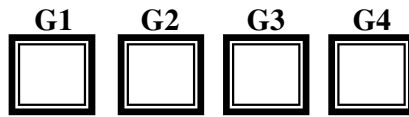
A	D	B	C	F
0	0	0	0	IN0
0	0	0	1	IN2
0	0	1	0	IN4
0	0	1	1	IN6
0	1	0	0	IN1
0	1	0	1	IN3
0	1	1	0	IN5
0	1	1	1	IN7
1	0	0	0	IN8
1	1	0	0	IN9

Ngõ vào IN8 và IN9 được chọn
 chỉ phụ thuộc vào A và D



Câu 6

Một hàng ghế gồm 4 chiếc ghế được xếp theo sơ đồ như hình vẽ:



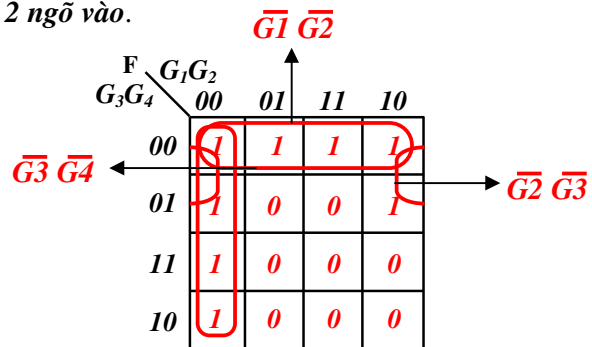
Nếu chiếc ghế có người ngồi thì $G_i = 1$, ngược lại nếu còn trống thì bằng $G_i = 0$ ($i = 1, 2, 3, 4$).

Hàm $F(G1, G2, G3, G4)$ có giá trị 1 chỉ khi có ít nhất 2 ghế kế nhau còn trống trong hàng.

Hãy thực hiện hàm F chỉ bằng các cổng NOR 2 ngõ vào.

Lập bảng hoạt động:

$G1$	$G2$	$G3$	$G4$	F
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0



$$F = \overline{G1} \overline{G2} + \overline{G2} \overline{G3} + \overline{G3} \overline{G4}$$

$$= \overline{G1 + G2} + \overline{G2 + G3} + \overline{G3 + G4}$$

