

BÀI TẬP KIẾN TRÚC MÁY TÍNH

Bài tập chương 1: thông tin và mã hóa thông tin

1. Số nhị phân 8 bit (11001100) tương ứng với số nguyên thập phân có dấu là bao nhiêu trong các phép biểu diễn số Bù 1 và Bù 2.

*** Số bù 1:**

Vì bit đầu tiên là 1 nên đây là số âm vậy số dương tương ứng là:
 $(00110011)_2 = +51_{10}$

Suy ra $(11001100)_2 = -51_{10}$

*** Số bù 2:**

$$\begin{aligned}(11001100)_2 &= -1 \cdot 2^7 + (0 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^6) \\ &= -128 + 76 \\ &= -52_{10}\end{aligned}$$

2. Cho số nguyên -120, biểu diễn số nguyên dưới dạng nhị phân 8 bit trong các phép biểu diễn Bù 1 và Bù 2.

*** Số bù 1:**

$$120_{10} = (01111000)_2$$

$$\text{Vậy } -120_{10} = (10000111)_2$$

*** Số bù 2:**

Lấy bù 1 cộng 1

$$\Rightarrow -120_{10} = (10001000)_2$$

3. Đổi các số sau đây để lưu trữ trên máy tính:

a. 011011 -> số thập phân:

$$011011 = 2^4 + 2^3 + 2^1 + 2^0 = 16 + 8 + 2 + 1 = 27$$

b. 1500 -> số nhị phân:

$$1500 = (0000010111011100)_2$$

c. 55.875 -> số nhị phân:

$$55_{10} = 110111$$

$$(.875)_{10} = (.111)_2$$

$$\text{Vậy } (55.875)_{10} = (110111.111)_2$$

d. -2005 -> số nhị phân 16 bits:

$$\text{Ta có : } 2005_{10} = 0000011111010101_2$$

$$\text{Suy ra: } -2005_{10} = 1111100000101011_2$$

4. Biểu diễn các số thực dưới đây bằng số có dấu chấm động chính xác

đơn 32 bit.

a. 31.75:

$$31_{10} = 11111_2$$

$$(.75)_{10} = (.11)_2$$

$$\text{Suy ra: } 31.75_{10} = 11111.11_2$$

$$\text{Chuẩn hóa theo IEEE 32 bit: } 11111.11 \rightarrow 1.111111 \times 2^4$$

S: 31.75 là số dương nên S=0 (bit)

$$\text{E: } 4 + 127 = 131_{10} = 10000011_2 \text{ (8 bit)}$$

$$\text{M: } 111111000000000000000000 \text{ (23 bit)}$$

Suy ra:

$$0 \ 10000011 \ 111111000000000000000000 \text{ (32 bit)}$$

b. -371.675:

Không thể biểu diễn

c. 1250.6875:

$$\begin{aligned} 1250.6875_{10} &= 10011100010.10111_2 \\ &= 1.00111000101011 \times 2^{10} \end{aligned}$$

$$= (-1)^S * (1.f_1 f_2 f_3 f_4 \dots f_{23}) * 2^{(M - 127)}$$

Suy ra: $S=0=0_2$ (1 bit)

$$E = 127 + 10 = 137_{10} = 10001001_2 \text{ (8 bit)}$$

$$M = 001110001010110000000000 \text{ (23 bit)}$$

$$\rightarrow 0 \ 10001001 \ 001110001010110000000000$$

d. -1457.125:

Không thể biểu diễn

BT Chương 3: Biểu diễn dữ liệu

Câu 1: Thực hiện các phép toán sau trong hệ bù 2. Dùng 8 bit (gồm cả bit dấu) cho mỗi số. Kiểm tra lại kết quả bằng cách đổi kết quả nhị phân trở lại thập phân.

a) Lấy +47 cộng -19

b) Lấy -15 trừ đi +36

Trả lời:

a) Lấy +47 cộng -19

$$47 = 0 \ 0101111$$

$$19 = 0010011 \Rightarrow \text{bù 1} = 1101100 \Rightarrow \text{bù 2} = 1101101 \Rightarrow \text{thêm bit dấu} = 1 \ 1101101$$

$$+47 \quad \rightarrow \quad 0 \ 0101111$$

$$-19 \quad \rightarrow \quad 1 \ 1101101$$

$$\Rightarrow \quad \quad \quad \mathbf{0 \ 0011100}$$

b) Lấy -15 trừ đi +36

$$15 = 0001111 \Rightarrow \text{bù 1} = 1110000 \Rightarrow \text{bù 2} = 1110001 \Rightarrow \text{thêm bit dấu} = 1 \ 1110001$$

$$-15 \quad \rightarrow \quad 1 \ 1110001$$

+36 -> 0 0100100
=> 0 0010101

Câu 2: Tự làm

a) Thực hiện phép toán sau trong hệ bù 1. Dùng 8 bit cho mỗi số.

1) Lấy +45 cộng -25

2) 34 cộng 23

b) Phép cộng: $79 + 50$ trong hệ bù 2 dùng 8 bit tại sao lại sai. Nêu phương pháp sửa lỗi và chỉ ra phương pháp xây dựng tín hiệu báo mỗi khi có lỗi mà chỉ dùng các cổng cơ bản.

Câu 3: Biểu diễn số thực 426 dưới dạng số có dấu chấm động chính xác đơn 32 bit.

$$426 = 110101010$$

$$E = 127 + 8 = 10000111$$

31	30									23	22																										2	1	0
0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	E										M																												

Biểu diễn số thực - 3050 dưới dạng số có dấu chấm động chính xác đơn 32 bit.

$$3050 = 101111101010, E = 11 + 127 = 138 = 10001010$$

31	30									23	22																													2	1	0
1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	E										M																															

Biểu diễn số thực -3206 dưới dạng số có dấu chấm động chính xác đơn 32 bit

31	30									23	22																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
----	----	--	--	--	--	--	--	--	--	----	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

$$3206 = 110010000110, E = 11 + 127 = 138 = 10001010$$

Câu 4: Tự làm

Biểu diễn số thực -42,125 dưới dạng số có dấu chấm động chính xác đơn 32 bit.

Biểu diễn số thực $-26,12_8$ dưới dạng số có dấu chấm động chính xác đơn 32 bit.

BT Chương 4: Mạch Lô-gic số

Câu 1: Dùng bản đồ Karnaugh rút gọn hàm $f(A, B, C, D) = \sum (0, 2, 6, 8, 9, 10, 11, 13)$ và vẽ sơ đồ mạch của hàm f dùng các cổng AND và OR.

Trả lời:

$$f(A, B, C, D) = \sum (0, 2, 6, 8, 9, 10, 11, 13)$$

CD \ AB	00	01	11	10
00	1			1
01				1
11		1		
10	1	1	1	1

Sau khi nhóm:

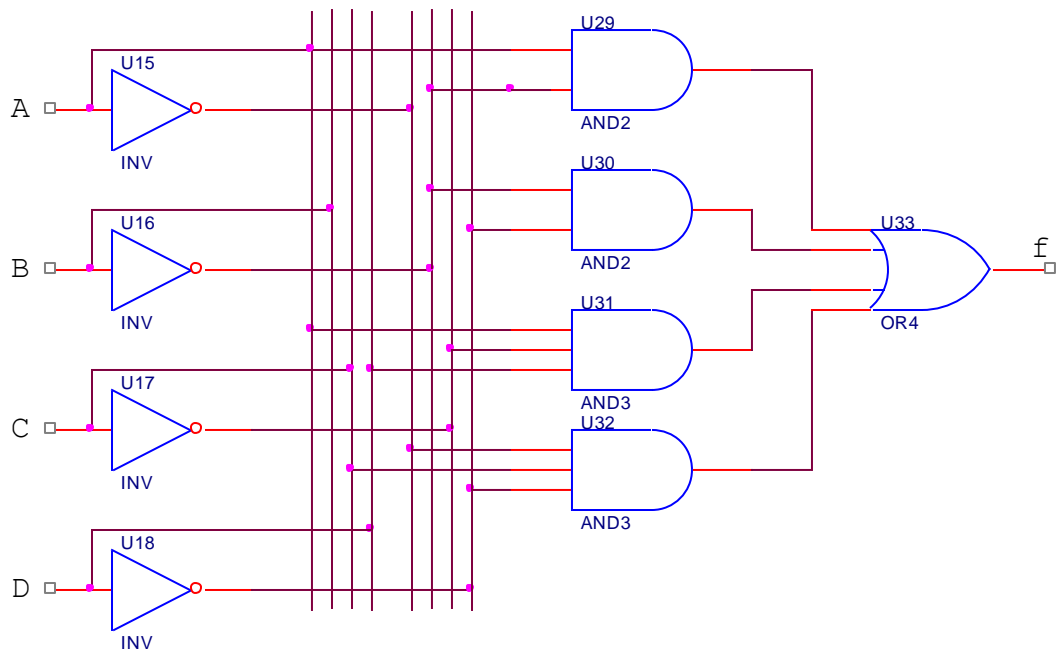
CD \ AB	00	01	11	10
00	1			1
01				1
11		1		
10	1	1	1	1

Diagram illustrating the Karnaugh map with groupings:

- Group 1 (Red dashed box): $\bar{A}\bar{B}\bar{C}$ (cells 00, 01)
- Group 2 (Blue dashed box): $\bar{A}\bar{B}D$ (cells 00, 01)
- Group 3 (Green dashed box): $\bar{A}B\bar{C}$ (cells 11, 10)
- Group 4 (Red dashed box): $\bar{A}BD$ (cells 11, 10)
- Group 5 (Blue dashed box): $A\bar{B}\bar{C}$ (cells 10, 11)
- Group 6 (Blue dashed box): $A\bar{B}D$ (cells 10, 11)
- Group 7 (Blue dashed box): $AB\bar{C}$ (cells 10, 11)
- Group 8 (Blue dashed box): ABD (cells 10, 11)

Kết quả hàm rút gọn: $f(A,B,C,D) = A\bar{B} + \bar{B}\bar{D} + A\bar{C}D + \bar{A}C\bar{D}$

Sơ đồ mạch:



Câu 2: Cho hàm số: $F(ABCD) = S(3,5,7,11,13,15)$

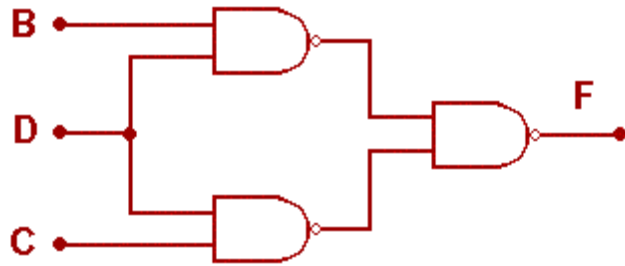
- Viết biểu thức đại số đầy đủ cho hàm
- Viết biểu thức dạng tối thiểu hóa cho hàm
- Vẽ sơ đồ logic cho hàm dùng cổng NAND 2 đầu vào
- Vẽ sơ đồ logic cho hàm dùng cổng NOR 2 đầu vào

Trả lời:

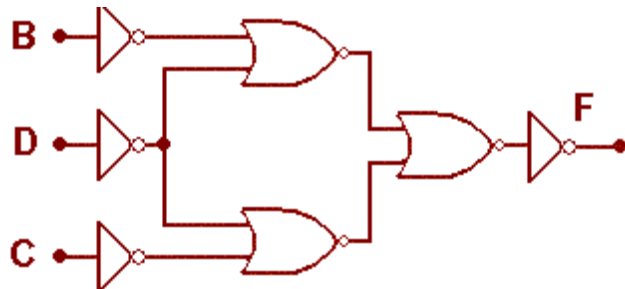
$$\begin{aligned} \text{a) } F(ABCD) &= \bar{A}\bar{B}CD + \bar{A}B\bar{C}D + \bar{A}BC\bar{D} + A\bar{B}C\bar{D} \\ &= A\bar{B}C\bar{D} + \bar{A}BC\bar{D} \end{aligned}$$

$$\text{b) } F(ABCD) = BD + CD$$

c) Sơ đồ cổng NAND



d) Sơ đồ cổng NOR



Câu 3: Tự làm

1. Cho hàm bool $f(A, B, C, D) = \prod(3, 4, 5, 6, 10, 12, 13) + d(8, 11)$, Dùng bản đồ Karnaugh để rút gọn theo :

- Dạng tổng các tích của hàm f
- Dạng tích các tổng của hàm f
- Vẽ sơ đồ mạch cho câu a và b

2. Cho hàm bool $f(A, B, C, D) =$

$$(\bar{A} + \bar{B} + C + D)(\bar{A} + B + \bar{C} + \bar{D})(\bar{A} + B + \bar{C} + D)(\bar{A} + B + C + D)(\bar{A} + B + \bar{C} + D),$$

- Đơn giản hàm f.
- Vẽ sơ đồ mạch hàm f mà chỉ sử dụng cổng NAND.

3. Cho hàm bool $f(A, B, C, D) = \prod(3, 4, 5, 7, 10, 12, 13) + D(8, 9, 11)$, Dùng bản đồ Karnaugh để :

- Xác định dạng chuẩn tổng các tích của hàm f (gọi là hàm g).
- Xác định dạng chuẩn tích các tổng của hàm f (gọi là hàm h).
- So sánh hai hàm g và h.
- Vẽ sơ đồ mạch hàm g mà chỉ sử dụng cổng NOR 2 ngõ vào.

Câu 4: Ví dụ 3 (Trang 121 – Giáo trình Kiến trúc máy tính. TS Vũ Đức Lung)

Câu 5: Thiết kế mạch dồn kênh 16-1 bằng 2 mạch dồn kênh 8-1 và 1 mạch dồn kênh 2-

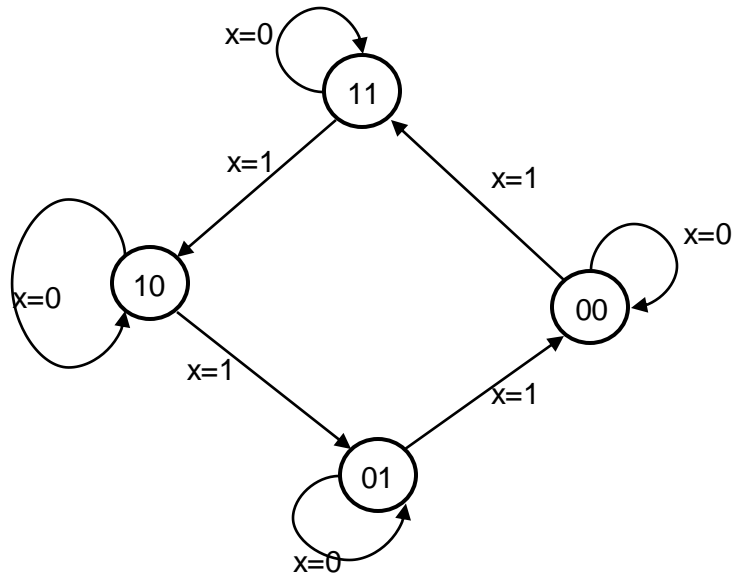
1. Các mạch dồn kênh dùng dưới dạng sơ đồ khối.

Câu 6: Thiết kế mạch dồn kênh 16-1 bằng 5 mạch dồn kênh 4-1. Các mạch dồn kênh dùng dưới dạng sơ đồ khối.

Bài tập Chương 5: Mạch tuần tự

Câu 1: Thiết kế mạch tuần tự dùng mạch lật SR. Khi ngõ nhập $x=0$, trạng thái mạch lật không thay đổi. Khi $x=1$, dãy trạng thái là 11,10,01,00 và lặp lại.

Trả lời:



A	B	X	A	B	S_A	R_A	S_B	R_B
0	0	0	0	0	0	x	0	x
0	0	1	1	1	1	0	1	0
0	1	0	0	1	0	x	x	0
0	1	1	0	0	0	x	0	1
1	0	0	1	0	x	0	0	x
1	0	1	0	1	0	1	1	0
1	1	0	1	1	x	0	x	0
1	1	1	1	0	x	0	0	1

S_A :

A \ Bx	00	01	11	10
0		1		
1	x		x	x

$$\Rightarrow S_A = \bar{A}\bar{B}x$$

A \ Bx	00	01	11	10
0	x		x	x
1		1		

$$\Rightarrow R_A = A\bar{B}x$$

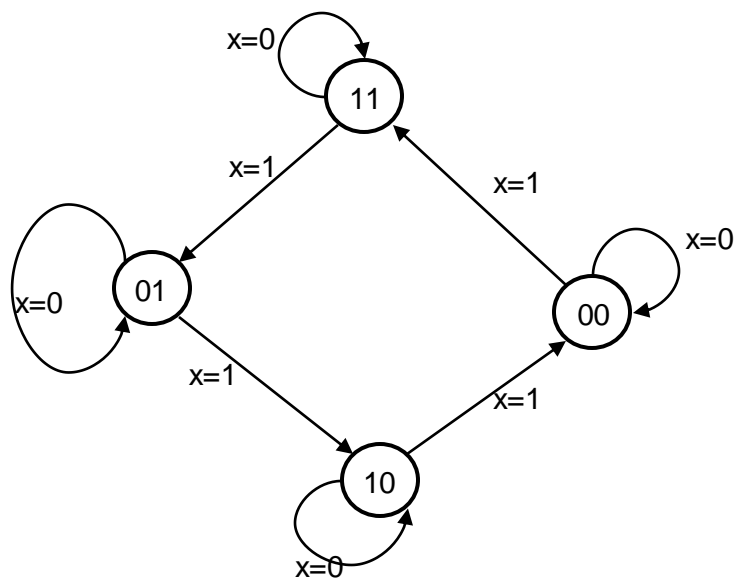
		Bx			
A		00	01	11	10
	0		1		x
	1		1		x

$$\Rightarrow S_B = \bar{B}x$$

		Bx			
A		00	01	11	10
	0	x		1	
	1	x		1	

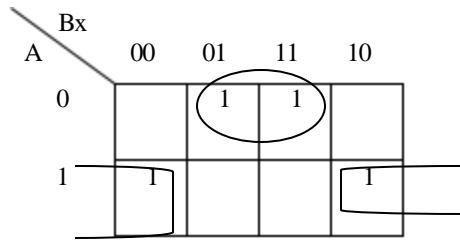
$$\Rightarrow R_B = Bx$$

Câu 2: Thiết kế mạch tuần tự dùng mạch lật D. Khi ngõ nhập $x=0$, trạng thái mạch lật không thay đổi. Khi $x=1$, dãy trạng thái là 11,01,10,00 và lặp lại.

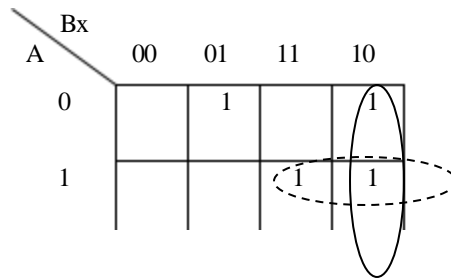


A	B	X	A	B	D _A	D _B
0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	1	1
0	1	0	0	1	0	1
0	1	1	1	0	1	0
1	0	0	1	0	1	0
1	0	1	0	0	0	0
1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	0	1	0	1

D_A :



$$\Rightarrow D_A = \bar{A}x + Ax$$



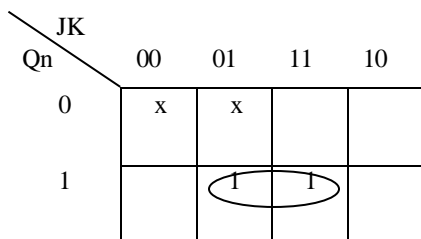
$$\Rightarrow D_B = B\bar{x} + AB + \bar{A}\bar{B}x$$

Câu 3: Dùng một flip-flop loại RS và các cổng cơ bản chuyển đổi thành một flip-flop loại JK

Trả lời:

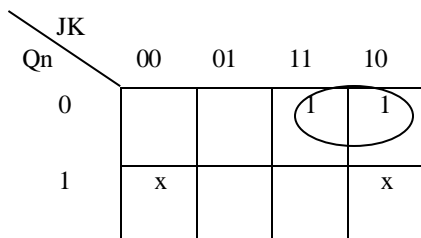
Qn	Qn+1	J	K	R	S
0	0	0	X	X	0
0	1	1	X	0	1
1	0	X	1	1	0
1	1	X	0	0	X

R

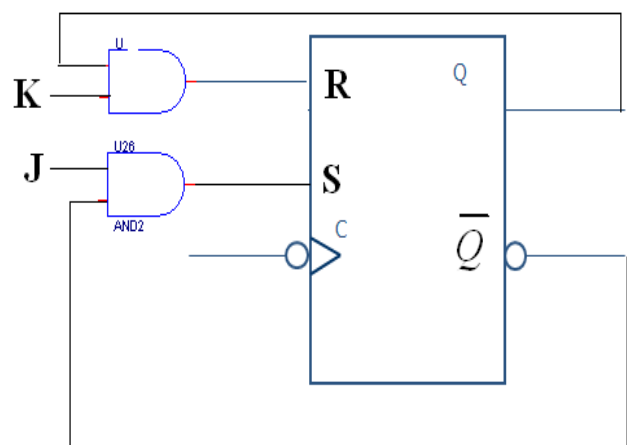


$$R = KQ$$

S



$$S = J\bar{Q}$$



Bài tập chương 6: Kiến trúc bộ lệnh

Bài 6,7,8 trang 216 – Giáo trình Kiến trúc máy tính – TS. Vũ Đức Lung

Bài tập chương 7: Tổ chức bộ xử lý

Câu 1: Giả sử máy tính có các thanh ghi $R0 = 1800$, $R1 = 1600$, $R2 = 1400$ và giá trị tại ô nhớ $M(1900) = 100$, $M(100) = 130$ (các số trong hệ thập phân). Máy tính sử dụng lệnh hai toán hạng có dạng:

LỆNH Toán_hạng_đích, Toán_hạng_nguồn

Hãy cho biết địa chỉ thực của bộ nhớ cần truy cập đến và giá trị các thanh ghi khi thực hiện các lệnh sau:

- a) ADD R1, R0
- b) MOVE 500(R0), R1
- c) SUB R1, (R2)

STORE 1000, #1200

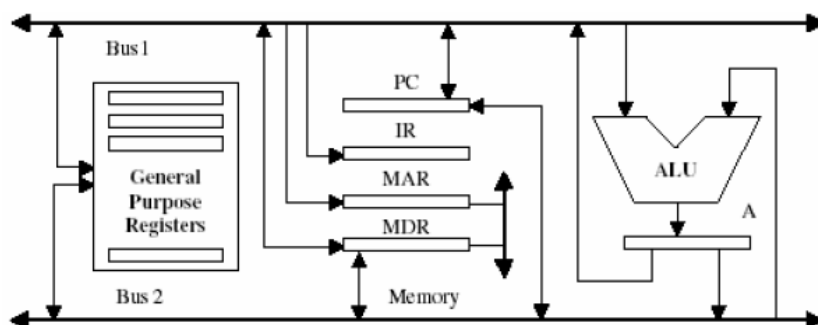
Câu 2: Giả sử máy tính có các thanh ghi $R0 = 1600$, $R1 = 1400$, $R2 = 1200$ và giá trị tại ô nhớ 1400 là 50; giá trị tại ô nhớ 50 là 230 (các số trong hệ thập phân). Máy tính sử dụng lệnh hai toán hạng có dạng

LỆNH Toán_hạng_đích, Toán_hạng_nguồn

Hãy cho biết địa chỉ thực của bộ nhớ cần truy cập đến và giá trị các thanh ghi khi thực hiện các lệnh sau:

- a) ADD R1, 200(R2) // $R1 \leftarrow R1 + M[200 + R2] = 1400 + M[200 + 1200] = 1400 + 50 = 1900$
- b) MOVE 500(R0), R2 // $M[500 + 1600] \leftarrow R2$; $M[2100] \leftarrow 1200$
- c) ADD R1, @(R1) // $R1 \leftarrow R1 + M(M(R1)) = 1400 + M(M(1400)) = 1400 + M(50) =$
// $1400 + 230 = 1630$
- d) LOAD R1, #1400 // $R1 \leftarrow 1400$
- e)

Câu 3: Cho tổ chức máy tính two-bus như hình vẽ. Các thanh ghi đa dụng $R0, R1, \dots, R7$.



Hãy thực thi lệnh sau ADD R1, (R5). Biết rằng R1=10, R5=300 và giá trị chứa trong ô nhớ 300 là 50.

Two –bus có 4 step

Step

t0 : MAR \leftarrow (R2) // MAR \leftarrow 100H

t1: MDR \leftarrow M(MAR) // MDR \leftarrow M(100H) = 500

t2: A \leftarrow (MDR) + R1 // A \leftarrow 500 + 10 = 510

t3: R1 \leftarrow A

dạng two-bus có thể viết 1 dạng khác

Step

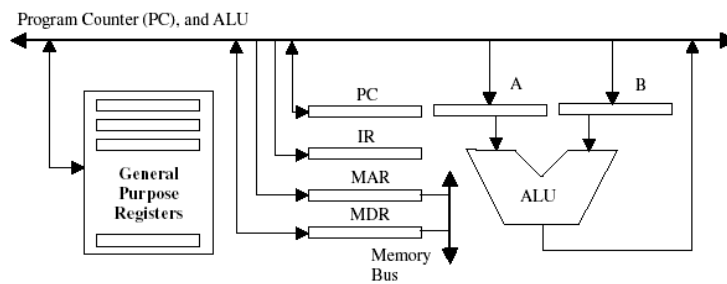
t0 : MAR \leftarrow (R2) // MAR \leftarrow 100H

t1: MDR \leftarrow M(MAR) // MDR \leftarrow M(100H) = 500

t2: A \leftarrow (MDR) // A \leftarrow 500

t3: R1 \leftarrow (R1) + A // R1 \leftarrow 10+500 = 510

Câu 4: Cho tổ chức máy tính one-bus như hình vẽ. Các thanh ghi đa dụng R0,R1,...,R7.



Hãy giải thích 5 giai đoạn thực hiện lệnh ADD R1, (R4). Biết rằng R1=10, R4=200 và giá trị chứa trong ô nhớ 200 là 50.