

BÀI TẬP CHƯƠNG 3-1

Câu 1: Đèn sau của ô tô được điều khiển bằng một mạch số. Mỗi bên của ô tô có duy nhất 1 đèn. Cả 2 đèn được điều khiển bởi các công tắc LT, RT, EM và BR. Hệ thống có các ngõ vào và ngõ ra được quy ước như sau.

Ngõ vào:

Công tắc rẽ trái LT — gây ra hiện tượng đèn bên trái nhấp nháy

Công tắc rẽ phải RT — làm đèn bên phải nhấp nháy

Công tắc nháy khẩn cấp EM — làm cả hai đèn nhấp nháy

Công tắc áp dụng phanh BR — làm cho cả hai đèn đều sáng

Ngõ ra:

LR: điều khiển cho đèn sau bên trái sáng (LR=1 - sáng, LR=0 - tắt)

RR: điều khiển cho đèn sau bên phải sáng (RR=1 - sáng, RR=0 - tắt)

BL: điều khiển đèn tương ứng nhấp nháy (muốn đèn trái nhấp nháy: LR=1 và BL=1)

Trong đó: Tín hiệu BR ghi đè EM, LT và RT. Tín hiệu LT và RT ghi đè BR. Hai công tắc LT và RT không thể đồng thời được nhấn

(a) Lập bảng chân trị. Viết các phương trình của ngõ ra

(b) Vẽ mạch sử dụng toàn cổng NAND

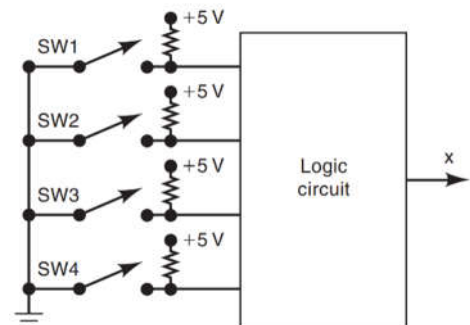
Câu 2: Bốn bể lớn (A, B, C, D) tại một nhà máy hóa chất chứa các chất lỏng khác nhau đang được đun nóng.

Cảm biến mức chất lỏng được sử dụng để phát hiện bất cứ khi nào mức chất lỏng trong bể A, B tăng lên trên hoặc giảm xuống các mức xác định cho trước. Ngõ ra cảm biến mức chất lỏng A và B ở mức 0 khi mức chất lỏng quá thấp và mức 1 khi mức quá cao.

Cảm biến nhiệt độ ở bể C và D phát hiện khi nhiệt độ trong một trong hai bể này giảm xuống dưới giới hạn nhiệt độ quy định. Ngõ ra cảm biến nhiệt độ C và D ở mức 0 khi nhiệt độ quá cao và 1 khi nhiệt độ quá thấp.

Thiết kế một mạch logic dùng để phát hiện bất cứ khi nào mức nước trong bể A hoặc bể B quá cao đồng thời nhiệt độ trong bể C hoặc D quá thấp.

Câu 3: Hình vẽ mô tả bốn công tắc là một phần của mạch điều khiển trong một máy photocopy. Các công tắc ở nhiều điểm khác nhau trên đường đi của giấy khi giấy đi qua máy. Mỗi công tắc thường mở và khi tờ giấy đi qua công tắc, công tắc đóng lại. Công tắc SW1 và SW4 không thể đóng được đồng thời. Thiết kế mạch logic có ngõ ra ở mức 1 bất cứ khi nào hai hoặc nhiều công tắc được đóng cùng một lúc.



Câu 4: Thiết kế mạch tổ hợp thực hiện chia số nguyên bit A (A_1A_0) cho B (B_1B_0). Hệ có 2 ngõ ra X_1X_0 là thương số nguyên của phép chia. Lưu ý: với phép chia cho 0 thì kết quả là tùy định.

Ví dụ:

$$(10)_2 / (11)_2 = (0,67)_{10} = (00)_2$$

$$(11)_2 / (11)_2 = (1,0)_{10} = (01)_2$$

Câu 5: Thiết kế một mạch có ngõ vào là hai số nhị phân 2 bit A (A_1A_0) và B (B_1B_0), 2 ngõ vào điều khiển S_1S_0 . Mạch cho ngõ ra thực hiện theo bảng sau:

| S1 | S0 | Ngõ ra |
|----|----|--------------|
| 0 | 0 | Not A |
| 0 | 1 | A and B |
| 1 | 0 | A or (not B) |
| 1 | 1 | A xor B |

Câu 6:

- Thiết kế mạch thực hiện so sánh 2 số nhị phân 2 bit A (A_1A_0) và B (B_1B_0), hệ có 3 ngõ ra tương ứng với 3 trường hợp $A > B$, $A < B$ và $A = B$
- Lập lại câu a với 2 số nhị phân 4 bit A ($A_3A_2A_1A_0$) và B ($B_3B_2B_1B_0$)

Câu 7: Thiết kế mạch tổ hợp có 4 bit ngõ vào (A, B, C, D) và 2 bit ngõ ra (X, Y). Hệ có ngõ ra thực hiện đếm số bit 1 có trong 4 bit ngõ vào.

Câu 8: Thiết kế mạch tổ hợp có 4 bit ngõ vào $S_3S_2S_1S_0$ đại diện cho 12 tháng và 1 ngõ ra F. Ngõ ra $F=1$ khi ngõ vào là tháng có 30 ngày.