

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP. HỒ CHÍ MINH  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA  
KHOA KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT MÁY TÍNH**



**BÀI THÍ NGHIỆM 1  
MÔN HỌC: HỆ THỐNG SỐ**

**LỚP DT01--- NHÓM 04 --- HK243  
NGÀY NỘP 08/07/2025**

**GVHD: Thầy Đoàn Minh Vững**

Họ và tên	MSSV
Phạm Công Võ	2313946
Trần Đăng Tiến	2033766
Nguyễn Thái Nhật Huy	2433144

*TP. Hồ Chí Minh – Tháng 7/ 2025*

## **Câu 1: Trình bày quy trình sử dụng test board kết hợp KIT để kiểm tra mạch logic**

### **1. Chuẩn bị dụng cụ và linh kiện**

- Trước khi tiến hành lắp ráp và kiểm tra mạch, cần chuẩn bị đầy đủ các thiết bị và linh kiện sau:

- Test board (breadboard) để lắp ráp mạch thử nghiệm.
- KIT thực hành số dùng để cung cấp nguồn và tín hiệu đầu vào/đầu ra.
- IC số thuộc họ 74-Series, ví dụ: 74LS08 (AND), 74LS32 (OR), 74LS00 (NAND), v.v.
- LED và điện trở hạn dòng ( $220\Omega - 330\Omega$ ) để hiển thị kết quả đầu ra.
- Dây nối (jumper wires) để kết nối các điểm mạch.
- Công tắc (switch) hoặc jumper để tạo các mức logic cho đầu vào.
- VOM (đồng hồ vạn năng) để đo điện áp kiểm tra khi cần thiết.

### **2. Kết nối và lắp ráp mạch**

- Cắm IC vào giữa breadboard sao cho mỗi chân IC nằm trên một hàng riêng biệt để dễ thao tác.

- Cấp nguồn cho IC từ KIT:
  - Chân VCC (chân 14) của IC nối với nguồn 5V từ KIT.
  - Chân GND (chân 7) của IC nối với mass (GND) từ KIT.
- Kết nối các đầu vào của mạch (A, B, C,...) với các công tắc trên KIT hoặc dùng jumper để thiết lập mức logic 0 hoặc 1.
- Kết nối đầu ra Z của mạch với một LED thông qua điện trở hạn dòng, sau đó nối về GND để quan sát trạng thái logic.

### **3. Thực hiện kiểm tra hoạt động mạch**

- Thay đổi tổ hợp đầu vào bằng cách gạt công tắc trên KIT hoặc điều chỉnh jumper để kiểm tra toàn bộ các trường hợp đầu vào.

- Quan sát sự thay đổi của LED tương ứng với đầu ra:

- Nếu LED sáng, đầu ra  $Z = 1$ .
- Nếu LED tắt, đầu ra  $Z = 0$ .

- So sánh kết quả thu được với bảng chân lý (truth table) đã thiết lập để xác minh tính chính xác của mạch.

#### 4. Các lưu ý kỹ thuật

- Đảm bảo IC được cắm đúng chiều và đúng chân nguồn.
- Kiểm tra chắc chắn các điểm nối dây để tránh lỏng hoặc sai vị trí.
- Kiểm tra cực của LED trước khi nối (chân dài là cực dương – anode).

**Câu 2: Thiết kế và hiện thực mạch logic sau.**

**Cho biểu thức logic sau:  $Z = A$  khi  $B = 0$  và  $C = 1$ ; còn lại  $Z = 0$**

1. Thiết lập bảng sự thật (truth table) cho hàm  $Z$  theo 3 biến  $A, B, C$ .
2. Biểu diễn hàm  $Z$  theo hai dạng chuẩn:
  - SOP (Sum of Products)
  - POS (Product of Sums)
3. Hiện thực mạch trên breadboard hoặc phần mềm mô phỏng.

**Trình Bày:**

##### 1. Lập Bảng Thực Trị (Truth Table):

A	B	C	F
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0

## 2. Biểu diễn hàm Z theo dạng:

### a. Dạng SOP (Sum of Products)

Dạng SOP là tổng của các tích (AND) tương ứng với các dòng có đầu ra  $F = 1$ .

Từ bảng, chỉ có một dòng có  $F = 1$ :

- $A=1, B=0, C=1$

Vậy biểu thức SOP là:

$$F = A\bar{B}C$$

### b. Dạng POS (Product of Sums)

Dạng POS là tích của các tổng (OR) tương ứng với các dòng có đầu ra  $F = 0$ .

Các dòng có  $F=0$  là 7 dòng còn lại. Ta viết biểu thức cho từng dòng như sau (đảo chiều từng biến nếu nó = 1):

Biểu thức POS là:

$$F = (A + B + C)(A + B + \bar{C})(A + \bar{B} + C)(A + \bar{B} + \bar{C})(\bar{A} + \bar{B} + C)(\bar{A} + \bar{B} + \bar{C})$$

## 2. Rút Gọn Bảng Bìa K:

### a. Dạng SOP

$$F(A, B, C) = \Sigma m(5)$$

		B, C			
		00	01	11	10
A	0	0	0	0	0
	1	0	1	0	0

$A\bar{B}C$

### b. Dạng POS

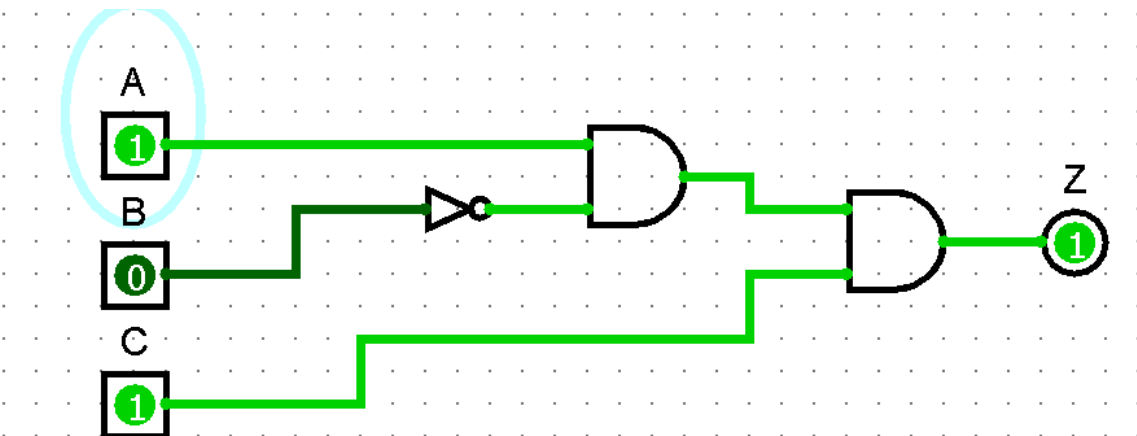
$$F(A, B, C) = \Pi M(0, 1, 2, 3, 4, 6, 7)$$

		B, C			
		00	01	11	10
A	0	0	0	0	0
	1	0	1	0	0

$A\bar{C}\bar{B}$

### 3. Mô Phông Biểu Thức

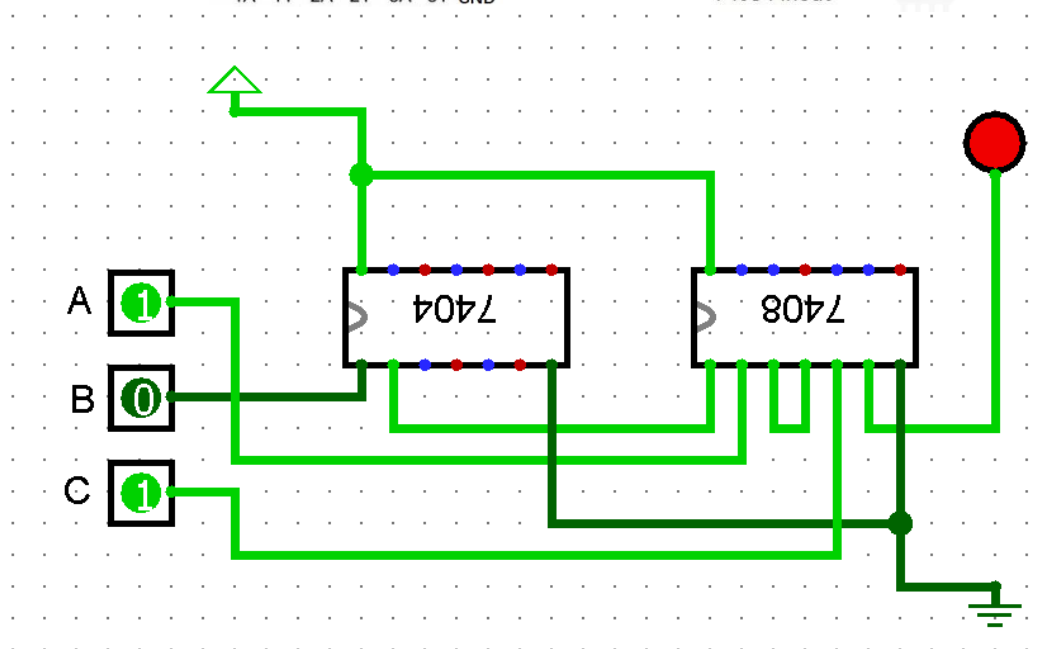
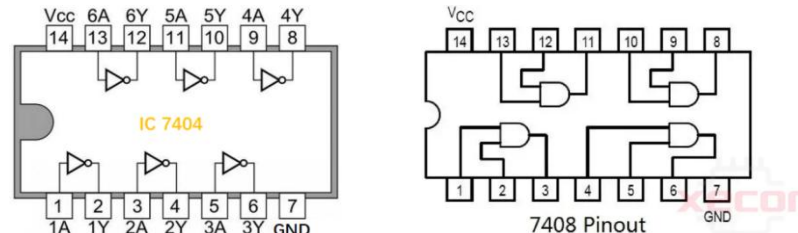
#### a. Cổng Logic



#### b. Sơ đồ nối dây

Để hiện thực biểu thức logic  $F = A\overline{B}C$ , ta sử dụng các cổng logic cơ bản bao gồm cổng NOT và cổng AND. Trong quá trình hiện thực, các IC được sử dụng như sau:

- IC 7404: dùng để tạo tín hiệu đảo  $\overline{B}$  từ B. IC này chứa 6 cổng NOT độc lập.
- IC 7408: dùng để thực hiện phép nhân logic (AND). IC này gồm 4 cổng AND hai ngõ vào.



#### 4. Netlist

##### a. IC 7404

STT	Đầu thứ nhất	Đầu còn lại
1	5V KTN	Cổng 14 của IC 7404
2	GND KTN	Chân 7 của IC 7404
4	SW1(B)	Chân 1 của IC 7404
5	Chân 2 của IC 7404	Chân 1 của IC 748

##### b. IC 7408

STT	Đầu thứ nhất	Đầu còn lại
1	5V KTN	Chân 14 của IC 7408
2	GND KTN	Chân 7 của IC 7408
3	SW0(A)	Chân 2 của IC 7408
4	Chân 3 của IC 7408	Chân 4 của IC 7408
5	SW3(C)	Chân 5 của IC 7408
6	Chân 6 của IC 7408	LED0 (X)

#### Câu 3: Vẽ và hiện thực mạch phát $P_o = f(A, B, C)$

Xác định biểu thức logic của  $P_o$  từ bảng chân lý.

- Vẽ sơ đồ mạch logic tương ứng.
- Hiện thực mạch trên test board hoặc KIT thực hành.
- Sử dụng LED để hiển thị đầu ra.
- Kiểm tra và xác minh hoạt động mạch theo các tổ hợp đầu vào.

**1. Lập Bảng Thực Trị (Truth Table):**

A	B	C	Po
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

**2. Lập Bìa K**

$$P_0(A, B, C) = \sum m(0, 3, 5, 6)$$

		B, C			
		00	01	11	10
A	0	1	0	1	0
	1	0	1	0	1

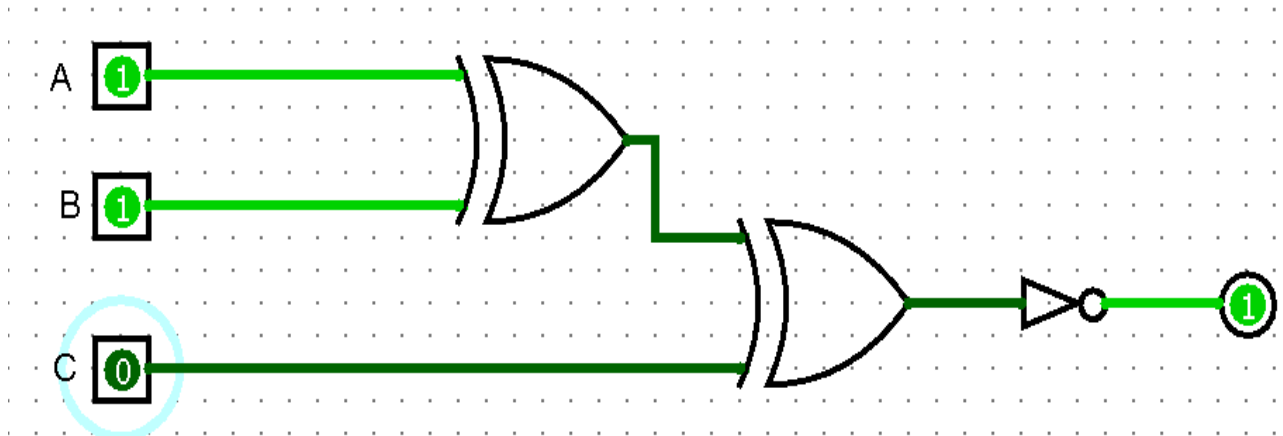
$$\overline{A}\overline{B}\overline{C} + \overline{A}BC + A\overline{B}C + ABC\overline{C}$$

Ta có:

$$\begin{aligned}
 F &= \overline{A}\overline{B}\overline{C} + \overline{A}BC + A\overline{B}C + ABC\overline{C} \\
 &= \overline{A}(\overline{B}\overline{C} + BC) + A(\overline{B}C + B\overline{C}) = \overline{A}(\overline{B \oplus C}) + A(B \oplus C) \\
 &= \overline{A \oplus B \oplus C}
 \end{aligned}$$

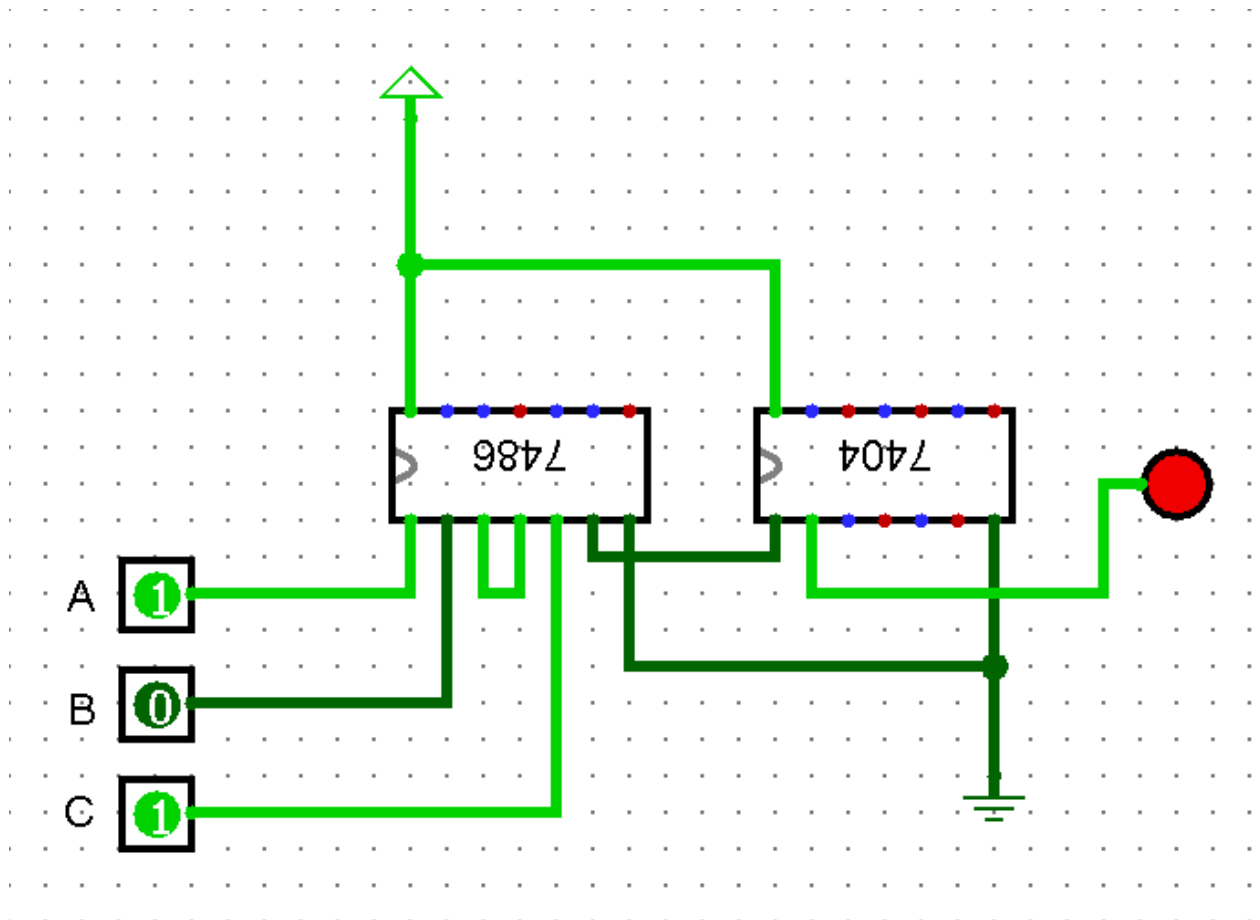
### 3. Mô Phỏng

#### a. Mạch Logic



#### b. Sơ Đồ Mạch

Hiện thực mạch Po sử dụng các IC 7404 (NOT) và 7486 (XOR).





#### 4. Netlist

##### c. IC 7486

STT	Đầu thứ nhất	Đầu còn lại
1	5V KTN	Cổng 14 của IC 7486
2	GND KTN	Chân 7 của IC 7486
4	SW0(A)	Chân 1 của IC 7486
5	SW1(B)	Chân 2 của IC 7486
6	Chân 3 của IC 7486	Chân 4 của IC 7486
7	SW2(C)	Chân 5 của IC 7486
5	Chân 6 của IC 7486	Chân 1 của IC 7404

##### d. IC 7404

STT	Đầu thứ nhất	Đầu còn lại
1	5V KTN	Chân 14 của IC 7404
2	GND KTN	Chân 7 của IC 7404
4	Chân 2 của IC 7404	LED0 (X)

**Câu 4: Thiết kế mạch logic  $F = MN + MQ$  chỉ dung 1 loại**

**a) Chỉ sử dụng cổng NAND.**

**b) Chỉ sử dụng cổng NOR.**

##### 1. Bảng thực trị ( $F = MN + MQ$ )

M	N	Q	F
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0

1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

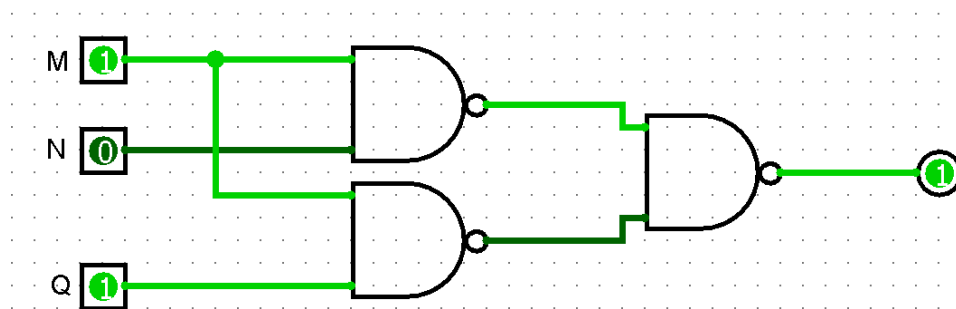
## 2. Biến đổi biểu thức:

### 2.1. Chỉ dùng cổng NAND:

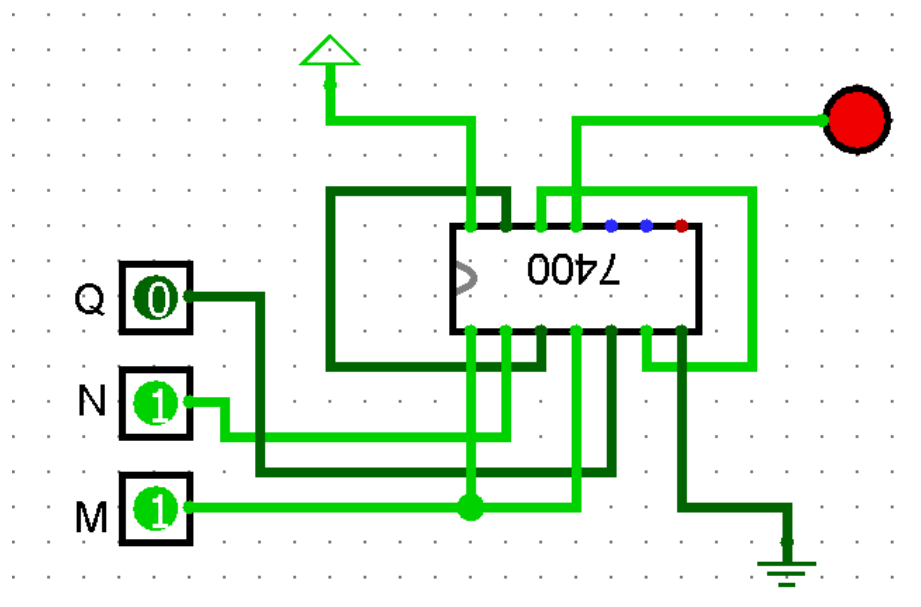
$$F = MN + MQ = \overline{\overline{MN} + \overline{MQ}} = \overline{\overline{MN} \overline{MQ}}$$

#### • Mô Phỏng

##### a. Mạch logic chỉ dùng cổng NAND:



##### b. Sơ đồ mạch: (IC 7400)

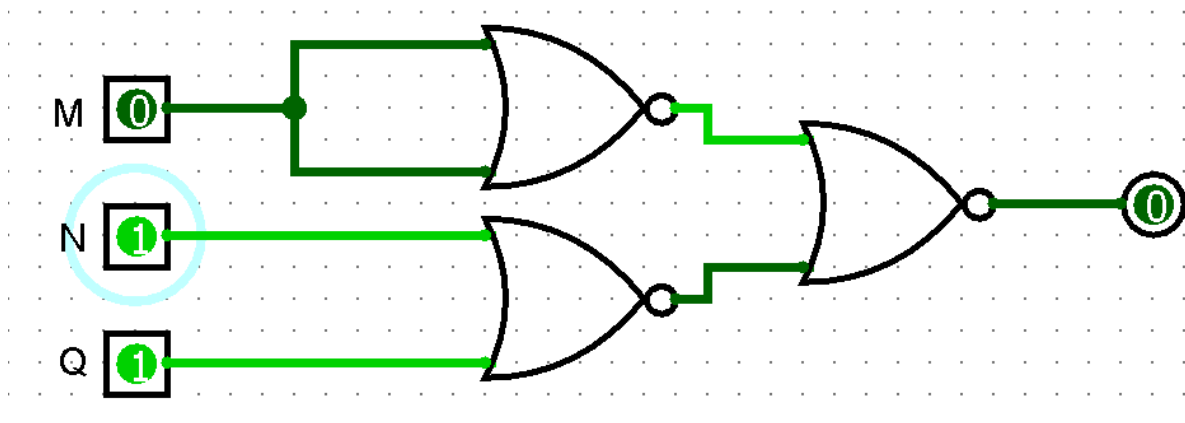


## 2.2. Chỉ dùng cổng NOR:

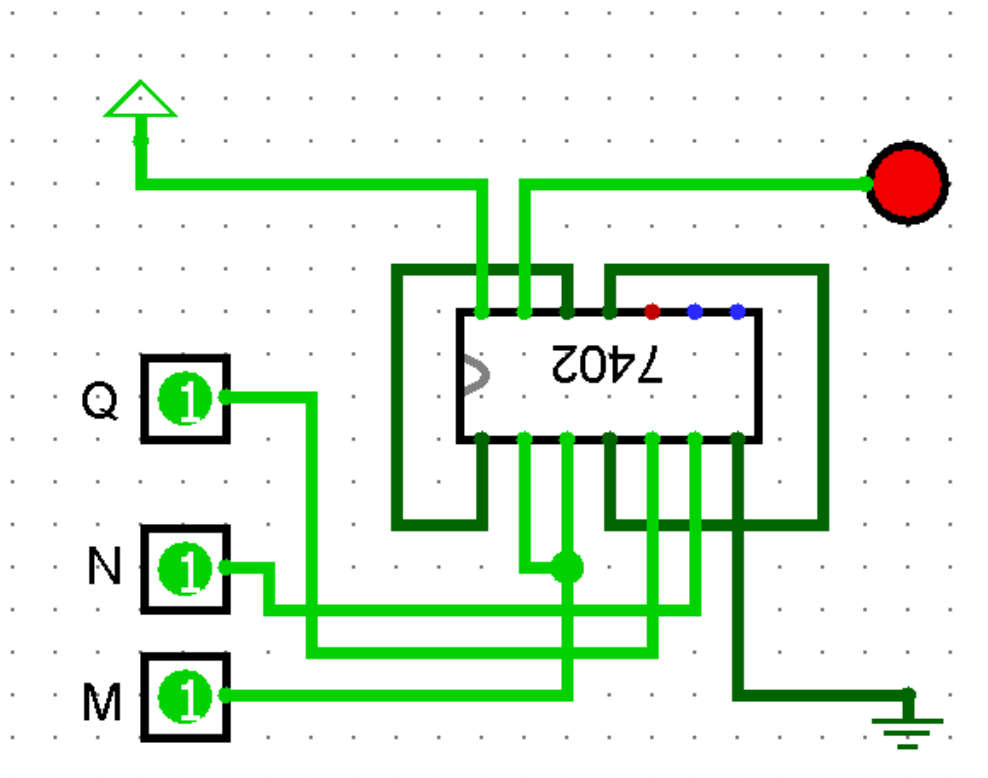
$$\begin{aligned} F &= MN + MQ = M(N + Q) = \overline{\overline{M(N + Q)}} = \overline{\overline{M} + \overline{(N + Q)}} \\ &= \overline{(M + M) + (N + Q)} \end{aligned}$$

### • Mô Phỏng

#### a. Mạch logic chỉ dùng cổng NOR:



#### b. Sơ đồ mạch: (IC 7402)



## 5. Netlist

### e. IC 7400

STT	Đầu thứ nhất	Đầu còn lại
1	5V KTN	Cổng 14 của IC 7400
2	GND KTN	Chân 7 của IC 7400
3	SW0(M)	Chân 1 của IC 7400
4	SW1(N)	Chân 2 của IC 7400
5	Chân 3 của IC 7400	Chân 13 của IC 7400
6	SW0(M)	Chân 4 của IC 7400
7	SW2(Q)	Chân 5 của IC 7400
8	Chân 6 của IC 7400	Chân 12 của IC 7400
9	Chân 11 của IC 7400	LED0 (X)

### f. IC 7402

STT	Đầu thứ nhất	Đầu còn lại
1	5V KTN	Chân 14 của IC 7402
2	GND KTN	Chân 7 của IC 7402
3	SW0(M)	Chân 3 của IC 7402
4	SW0(M)	Chân 2 của IC 7402
5	Chân 1 của IC 7402	Chân 12 của IC 7402
6	SW1(N)	Chân 6 của IC 7402
7	SW2(Q)	Chân 5 của IC 7402
8	Chân 4 của IC 7402	Chân 11 của IC 7402
9	Chân 13 của IC 7402	LED0 (X)