

4. Lập trình bằng sơ đồ bậc thang Ladder Diagram

Các lệnh cơ bản của sơ đồ bậc thang (LADDER DIAGRAM)

- ☉ Thành phần luôn luôn phải có trong sơ đồ gọi là power bus, là nơi dẫn nguồn điện (tưởng tượng) đi vào và đi ra sơ đồ



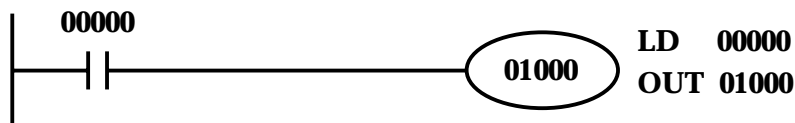
4.1 LD

Lệnh LD nối với power bus trái sẽ khởi đầu 1 network của sơ đồ Ladder Diagram. Số ghi phía trên ký hiệu lệnh là địa chỉ thông số của lệnh.



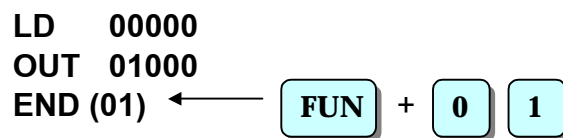
4.2 OUT

Lệnh OUT giống như 1 rơ le chấp hành đưa ra kết quả logic của các lệnh đi trước vào 1 tiếp điểm (bit) OUTPUT



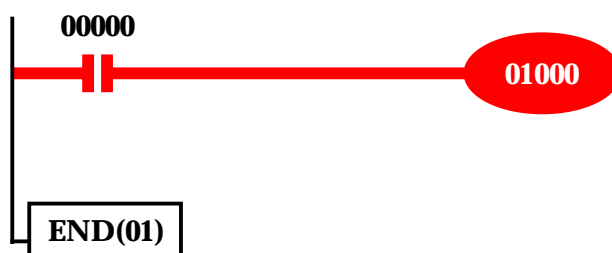
Chương trình trên kết quả logic của lệnh LD 00000 (tiếp điểm đóng mở) sẽ điều khiển đầu ra là tiếp điểm 01000.

Khi nhập đoạn chương trình trên vào PLC, phải đảm bảo đang ở chế độ Program Mode và cuối chương trình phải có lệnh END.



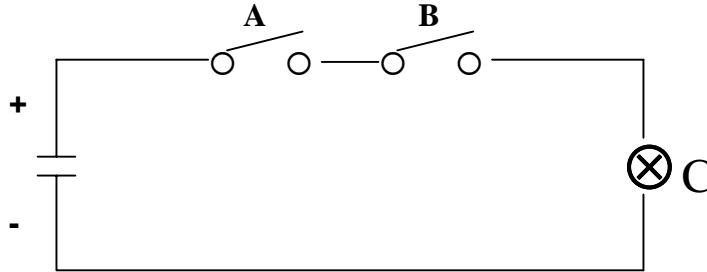
Sau đó chuyển sang chế độ Monitor hoặc RUN để chạy. Bật thử công tắc 00000 sẽ khiến đầu ra 01000 cũng bật sáng.

- ☐ Chương trình sau, khi bật công tắc 00000 (công tắc thứ nhất trên bộ Training CPM1), đầu ra CH010.00 sẽ được bật lên ON.

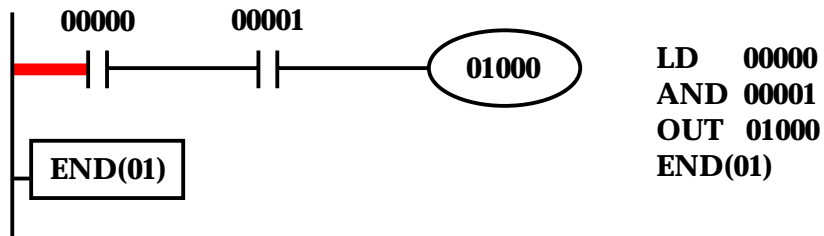


4.3 AND

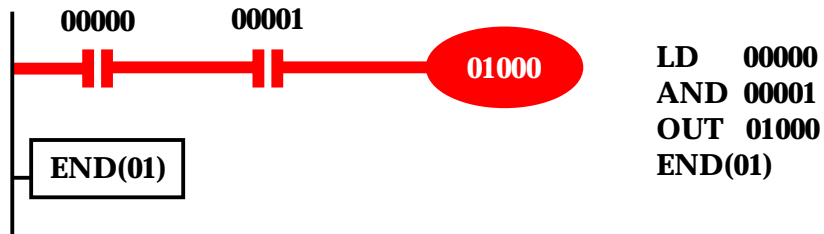
Lệnh AND sẽ tạo ra 1 logic giống như hình dưới đây :



Ở ví dụ trên, việc nối tiếp 2 điều kiện logic A và B sẽ đòi hỏi cả A và B đều tác động (đóng) thì đèn C đầu ra mới sáng. Dưới đây là 1 Ladder Diagram có dùng lệnh AND.

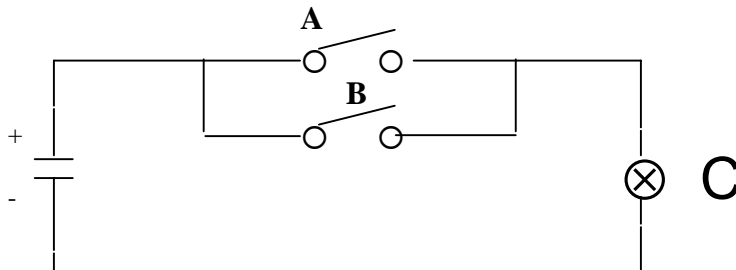


Lúc này, khi bật công tắc CH000.00 đồng thời bật công tắc CH000.01 thì đèn đầu ra Output 010.00 mới sáng.



4.4 OR

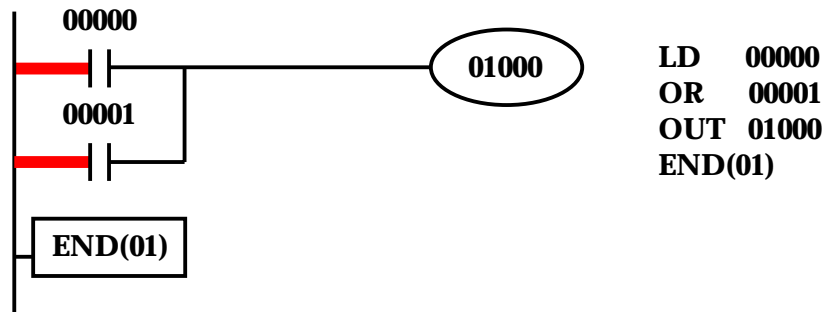
Lệnh OR sẽ tạo ra 1 logic giống như hình dưới đây



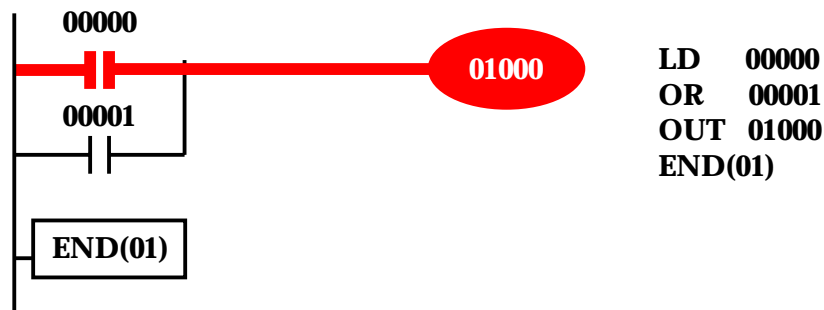
Hướng dẫn tự học PLC CPM1 qua hình ảnh

Chương 4: Lập trình bằng sơ đồ bậc thang Ladder Diagram

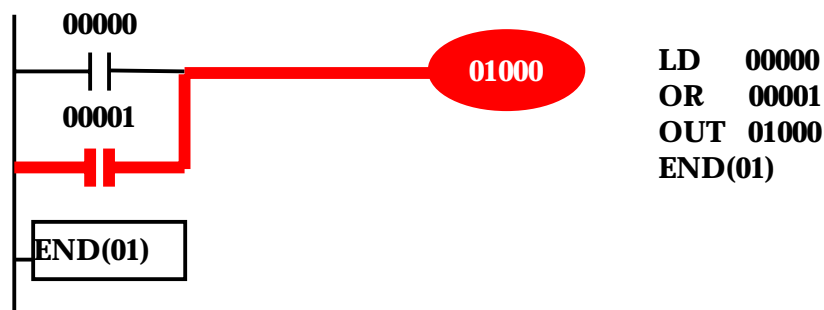
è ví dụ trên, việc nối song 2 điều kiện logic A và B sẽ chỉ đòi hỏi hoặc A hoặc B tác động (đóng) thì đèn C đầu ra sẽ sáng. Dưới đây là 1 Ladder Diagram có dùng lệnh OR.



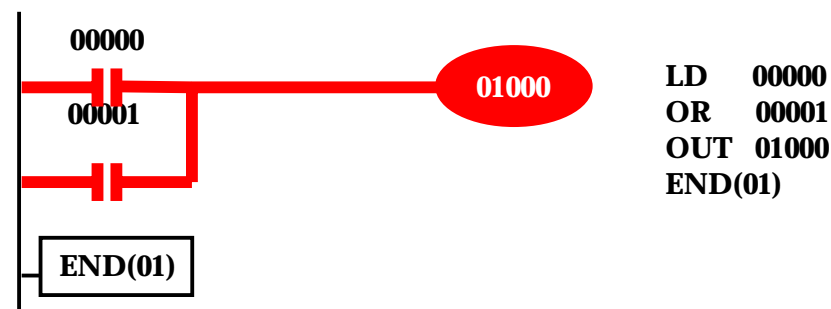
Lúc này, khi bật công tắc CH000.00 thì đèn đầu ra Output 010.00 sẽ sáng.



Hoặc khi bật công tắc CH000.01 thì đèn đầu ra Output 010.00 sẽ sáng.



Hoặc khi bật công tắc CH000.00 đồng thời bật công tắc CH000.01 thì đèn đầu ra Output 010.00 cũng sẽ sáng.



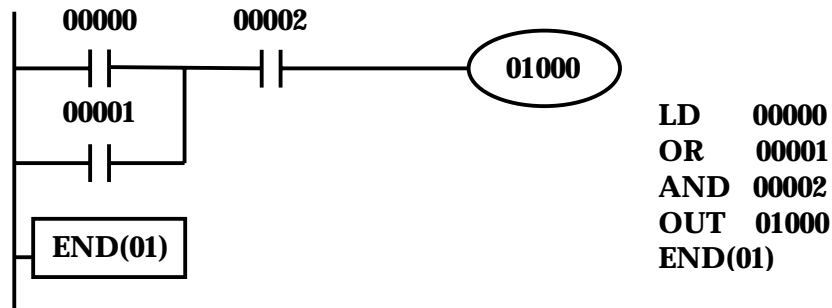
4.5 AND LD

Hướng dẫn tự học PLC CPM1 qua hình ảnh

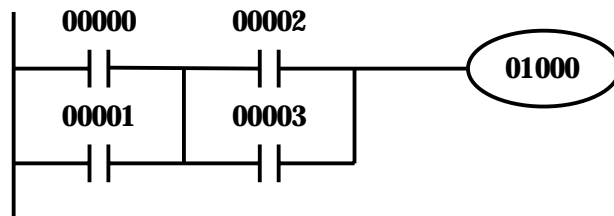
Chương 4: Lập trình bằng sơ đồ bậc thang Ladder Diagram

Lệnh AND LD được dùng để xây dựng các khối logic phức tạp hơn bằng cách ghép chúng nối tiếp với nhau.

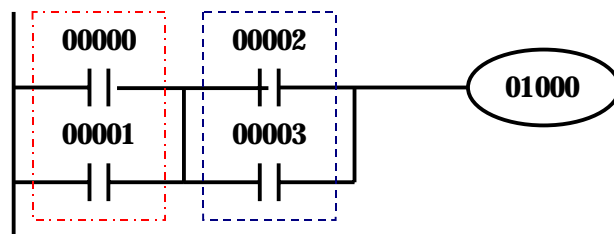
Giả sử ta có 1 đoạn chương trình như dưới đây, trong đó đầu ra 01000 sẽ bật khi đầu vào 00000 hoặc 00001 Và 00002 bật.



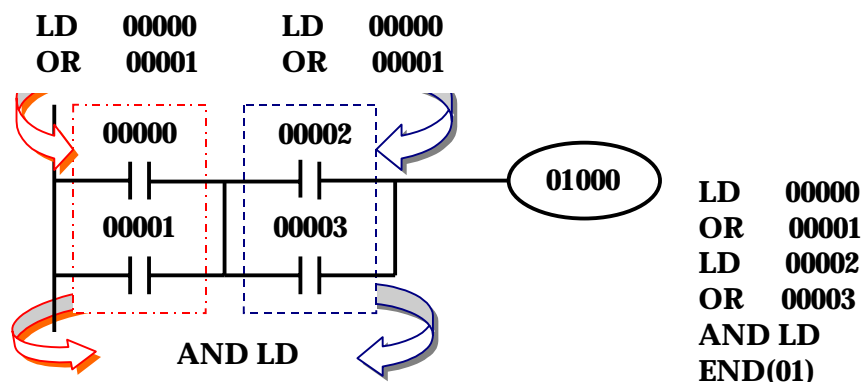
Nếu bây giờ điều kiện trên có thêm đầu vào 00003 như dưới đây :



Việc nhập vào đoạn chương trình này đòi hỏi phải chia nó ra làm 2 khối nối tiếp nhau



Sau đó nhập vào riêng rẽ các lệnh cho từng khối và nối 2 khối lại với nhau bằng lệnh AND LD



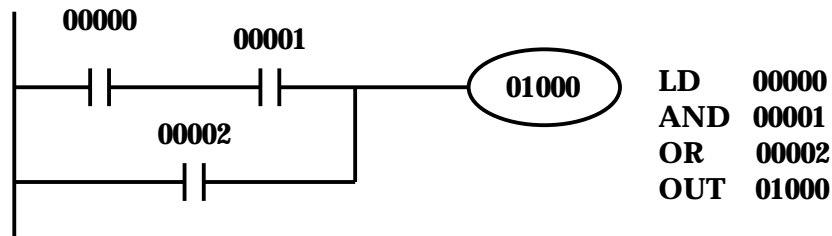
4.6 OR LD

Hướng dẫn tự học PLC CPM1 qua hình ảnh

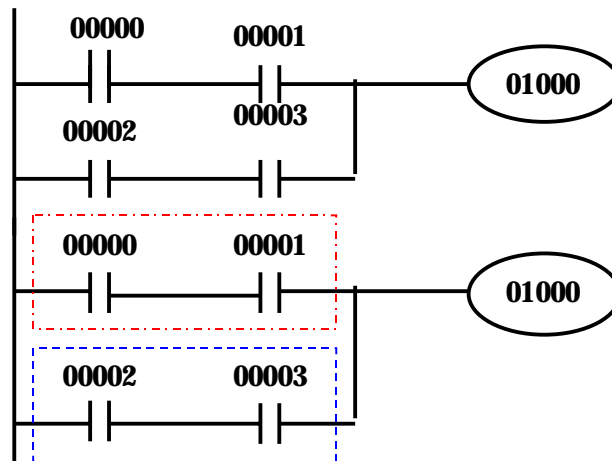
Chương 4: Lập trình bằng sơ đồ bậc thang Ladder Diagram

Lệnh OR LD được dùng để xây dựng các khối logic bằng cách ghép chúng song song với nhau.

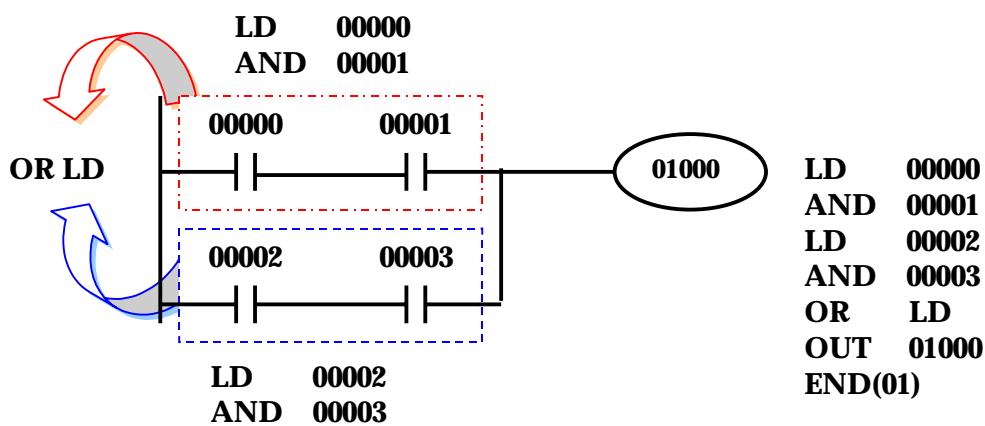
Giả sử ta có 1 đoạn chương trình như dưới đây, trong đó đầu ra 01000 sẽ bật khi đầu vào 00000 và 00001 hoặc 00002 bật.



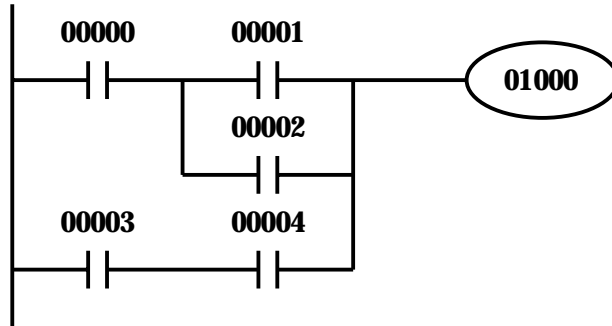
Nếu bây giờ điều kiện trên có thêm đầu vào 00003 như dưới đây :



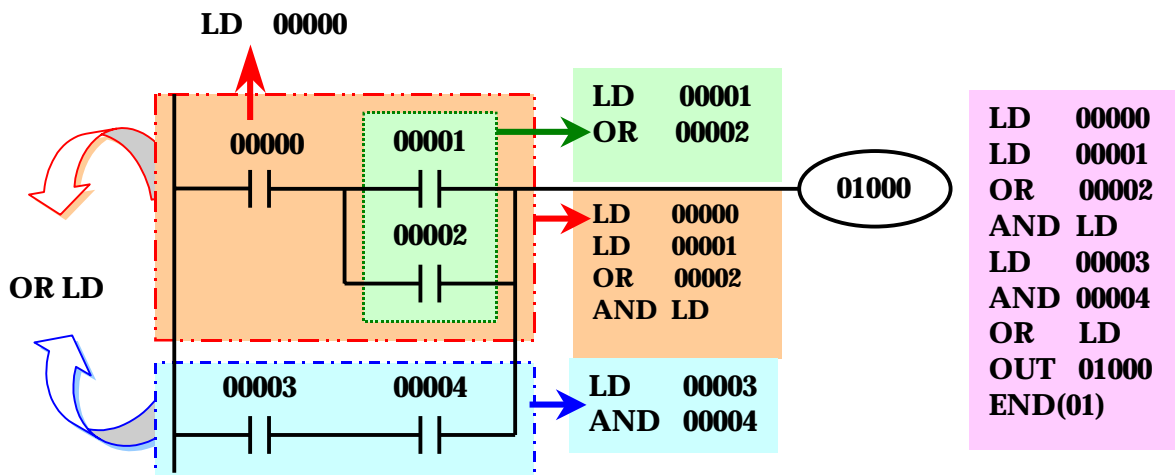
Để nhập vào đoạn chương trình này ta phải chia nó ra làm 2 khối con nối song song với nhau như dưới đây :



Ví dụ kết hợp lệnh AND LD và OR LD :

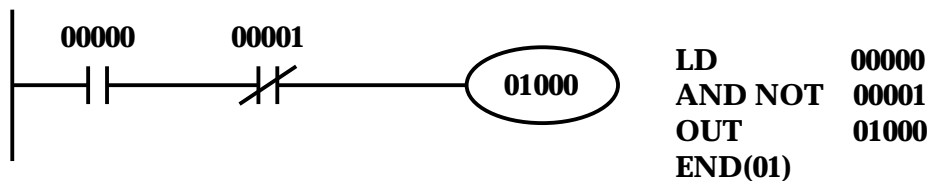


Trình tự thực hiện cũng phải chia thành các khối con và gõ riêng rẽ từng khối vào, sau đó dùng lệnh AND LD và OR LD để nhập các khối lại với nhau.



.4.7 AND NOT

Lệnh AND NOT tạo ra 1 tiếp điểm thường đóng (ngược với lệnh AND)



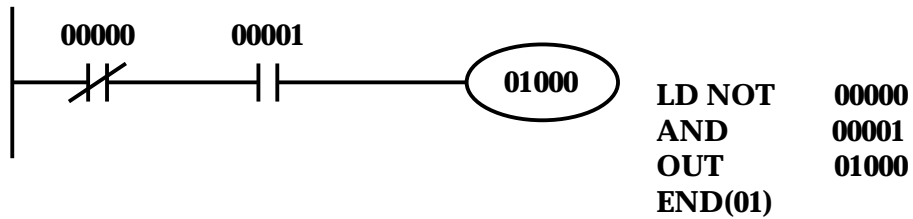
Khi đổi lệnh AND 00001 thành AND NOT 00001 như sơ đồ trên, đầu ra CH010.00 sẽ bật khi CH000.00 là ON và CH000.01 là OFF.

4.8 LD NOT

Hướng dẫn tự học PLC CPM1 qua hình ảnh

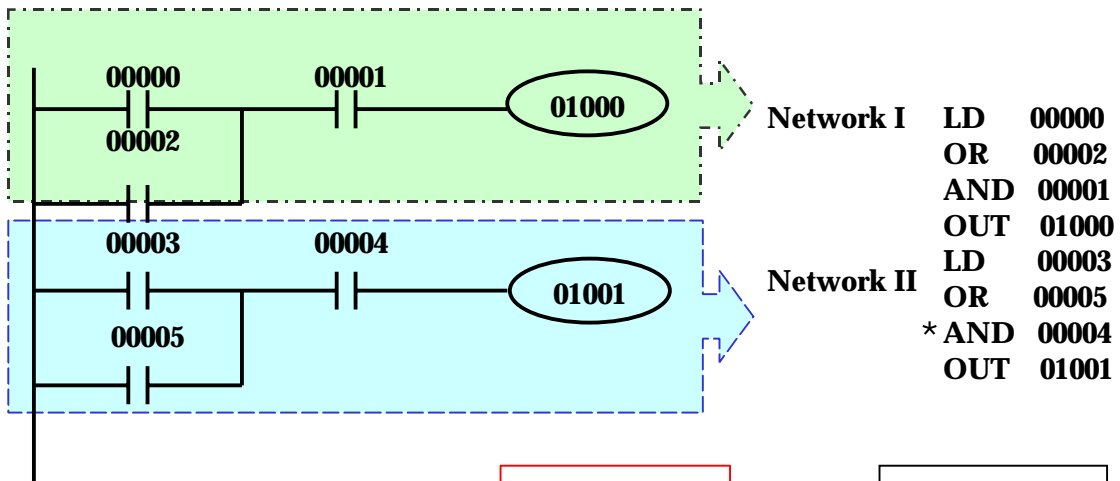
Chương 4: Lập trình bằng sơ đồ bậc thang Ladder Diagram

Lệnh LD NOT tạo ra 1 tiếp điểm thường đóng ở đầu của đoạn mạch (ngược với lệnh LD)



4.9 NETWORK

- ✓ 1 Network được tạo thành bởi các lệnh LOAD, AND, OR và OUT
- ✓ Trừ phi dùng để tạo các khối logic nối với nhau bằng lệnh AND LD hoặc OR LD, lệnh LOAD sẽ được dùng để tạo 1 Network mới.



Chú ý thứ tự:

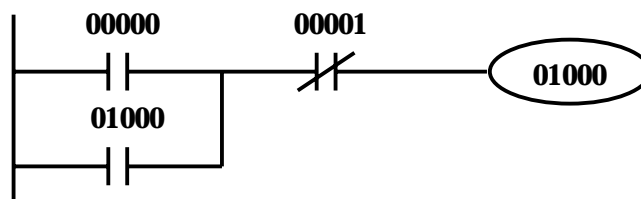
AND 00005
OR 00004

phải là

OR 00005
AND 00004

4.10 Mạch chốt (tự giữ) - LATCHING /SELF HOLDING CIRCUIT

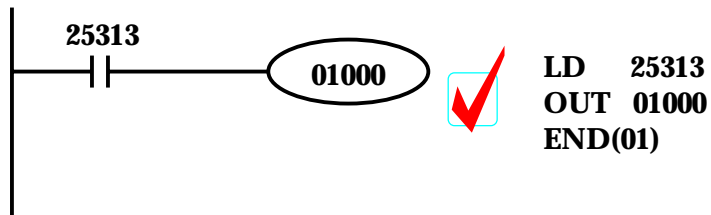
Dưới đây là 1 sơ đồ Ladder Diagram của 1 mạch tự giữ rất phổ biến trong lập trình:



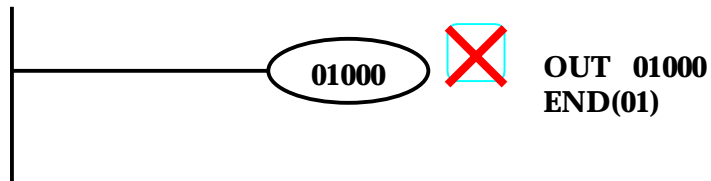
Khi bật switch CH000.00, đầu ra CH010.00 sẽ bật và giữ ở trạng thái này bất kể sau đó switch 00000 có còn bật hay không. CH010.00 sẽ bị tắt khi switch 00001 bật.

4.11 Các quy tắc chung của sơ đồ LADDER DIAGRAM

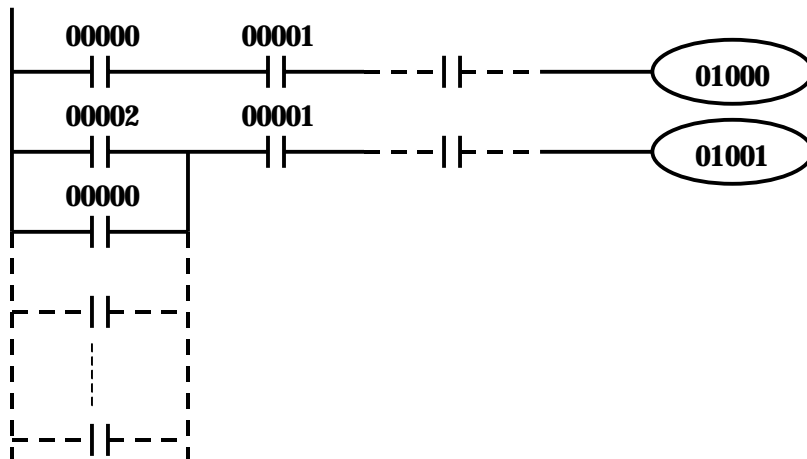
- 1) Nếu muốn đầu ra luôn ở ON, phải nối đầu ra này qua 1 cờ (Flag) là Bit 25313 (tức Channel 253 Bit 13). Bit này là 1 cờ hệ thống luôn luôn ở trạng thái ON.



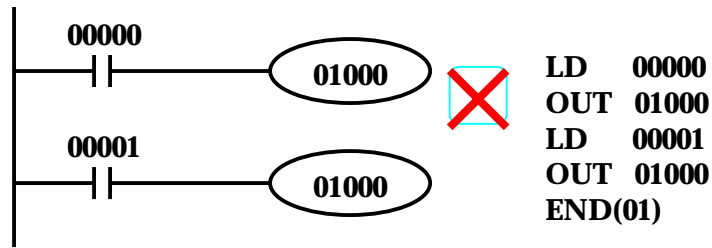
Đoạn mạch sau là sai vì đầu ra không nối qua 1 tiếp điểm :



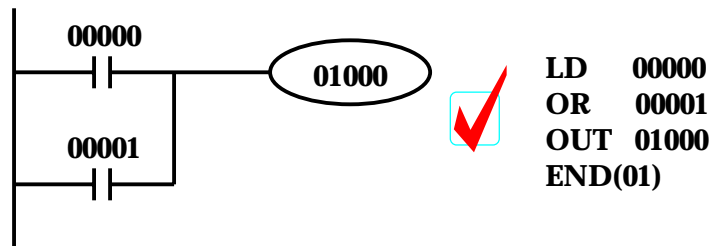
- 2) Có thể nối song song nhiều tiếp điểm dùng lệnh OR hoặc song song nhiều đầu ra dùng lệnh OUT/OUT NOT và dùng bit đầu vào nhiều lần



3) Nếu có 2 lệnh Output cho cùng 1 địa chỉ bit, lệnh output trước sẽ không có tác dụng



Đoạn chương trình trên được sửa lại như sau



4) 1 đoạn mạch có thể có nhiều lệnh OUT nối song song nhau

