جَامعة
المَنارة
MANARA UNIVERSITY

# الأتمتة الصناعية

المحاضرة الخامسة

Dr. Nesmat ABU TABAK

2025-2024

# Introduction to PLC’s programing

الأهداف:
تعلم تصميم المخطط الكهربائي لدارة تحكم.
تعلم برمجة الـ PLC بطريقة البوابات المنطقية

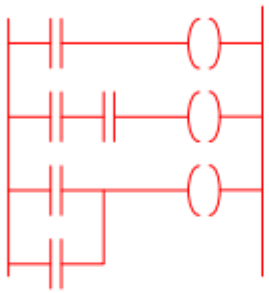
# PLC’s Programming Languages

النورم النورم

**(IEC 1131-3 changed to IEC 61131-3)**

***Ladder Diagram***

المخطط السلمي



***Structured Text***

النص المنظم

```
If %I1.0 THEN
  %Q2.1 := TRUE
ELSE
  %Q2.2 := FALSE
END_IF
```

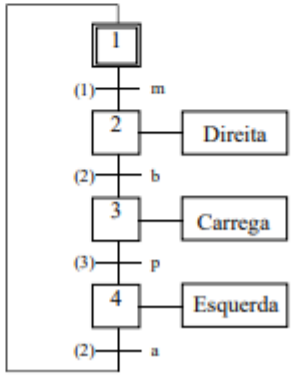
***Instruction List***

قائمة التعليمات

```
LD      %M12
AND     %I1.0
ANDN    %I1.1
OR      %M10
ST      %Q2.0
```

***Sequential Function Chart***
**(GRAFCET)**

مخطط وظيفي متسلسل

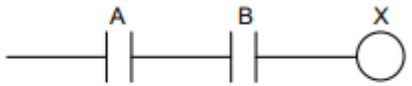



**سؤال: وضح بالرسم أنواع لغات برمجة الـ PLC**

Standard languages (IEC-61131-3): Ladder Diagram; Instruction List, and Structured Text. Software development resources.

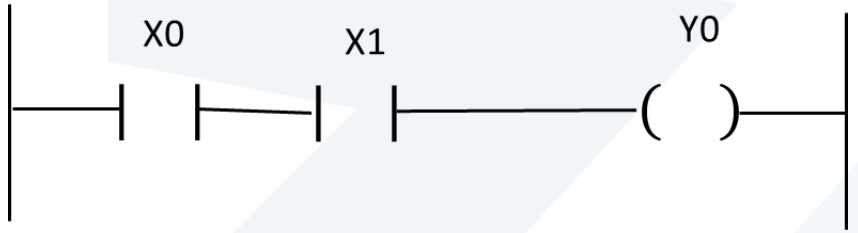
# Control circuit and digital logic gates

| AND | | |
|---|---|---|
| Input A | Input B | Out X |
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

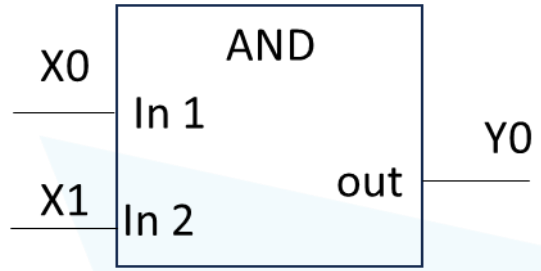



مخطط اللادر

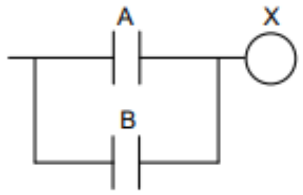
A·B = X



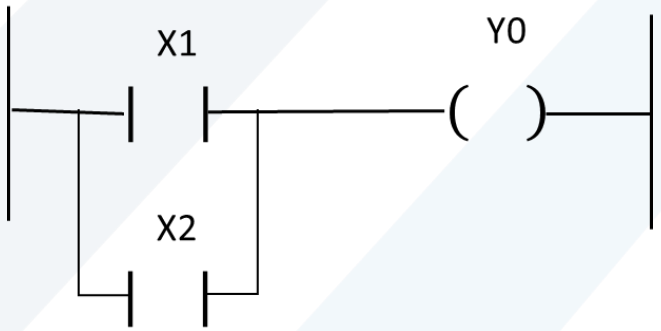

مخطط البوابات المنطقية

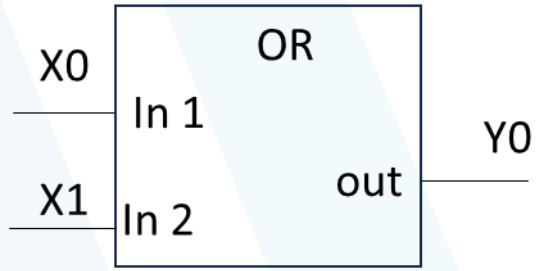



| OR | | |
|---|---|---|
| Input A | Input B | Out X |
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |




A + B = X



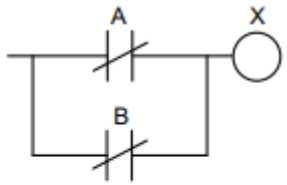




**سؤال: ارسم مخطط اللادر للدارات المنطقية التالية ومخطط البوابات المنطقية.**

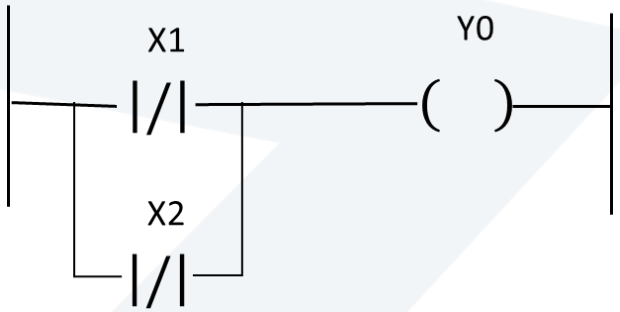
# Control circuit and digital logic gates

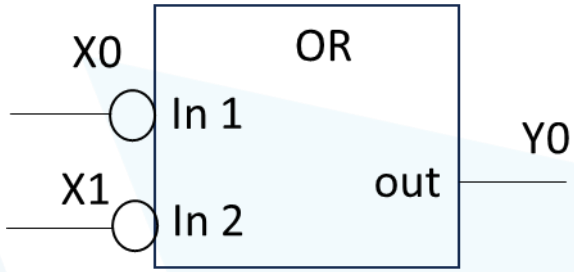
| NAND | | |
|---|---|---|
| Input A | Input B | Out X |
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |



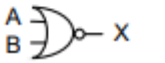



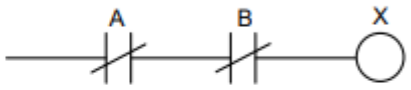

$\overline{A \cdot B} = X$



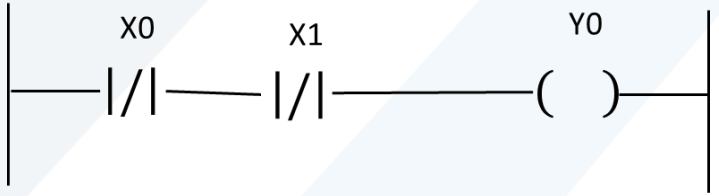



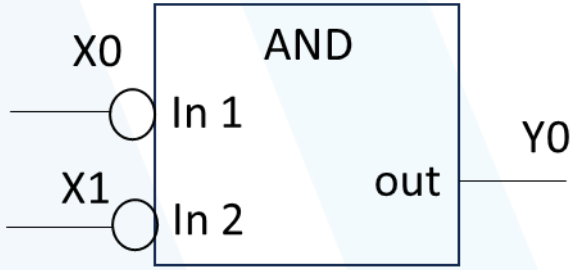

| NOR | | |
|---|---|---|
| Input A | Input B | Out X |
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 |




$\overline{A + B} = X$

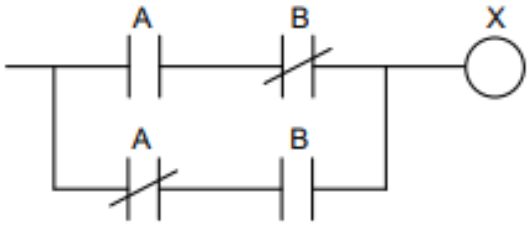



**سؤال: ارسم مخطط اللادر للدارات المنطقية التالية.**

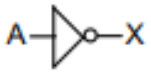
# Control circuit and digital logic gates

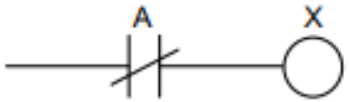
| XOR | | |
|---|---|---|
| Input A | Input B | Out X |
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |



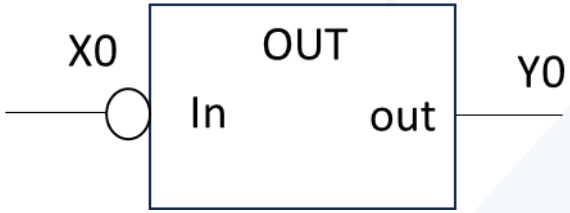

$(A \cdot \overline{B}) + (\overline{A} \cdot B) = X$

| NOT | |
|---|---|
| Input A | Out X |
| 0 | 1 |
| 1 | 0 |

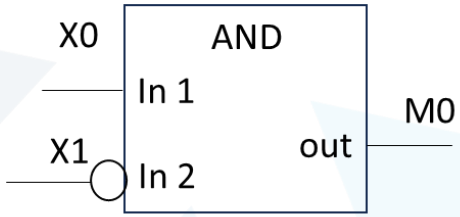


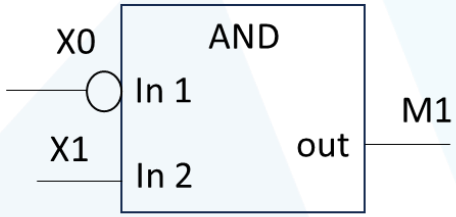



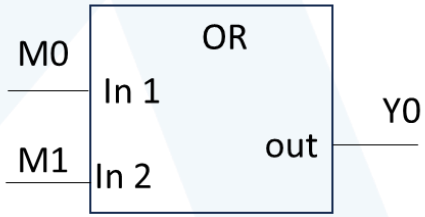

$\overline{A} = X$




سؤال: ارسم الدارة الكهربائية المكافئة للجدول الحقيقة التالي.

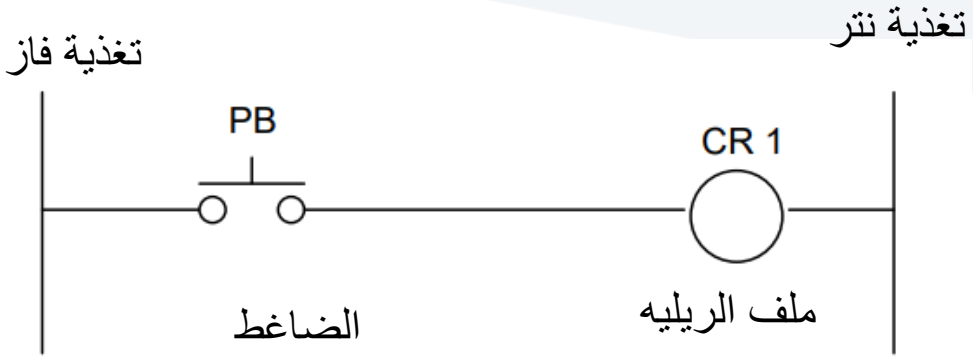


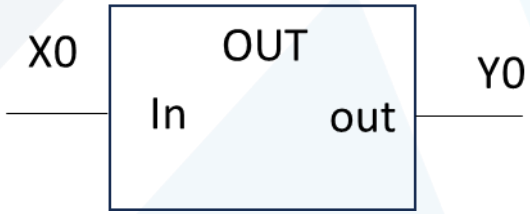



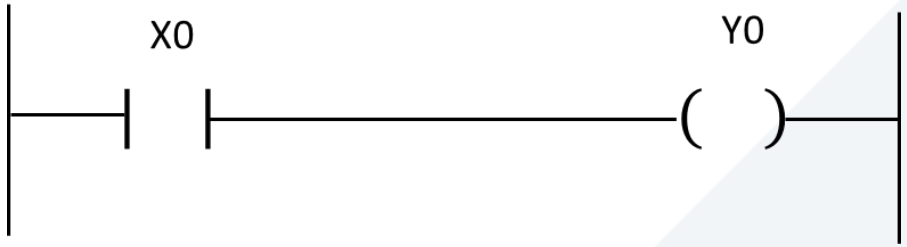



# Control circuit design

**سؤال: ارسم مخطط البوابات المنطقية لدارة التحكم في الشكل التالي مع شرح مبدأ العمل**

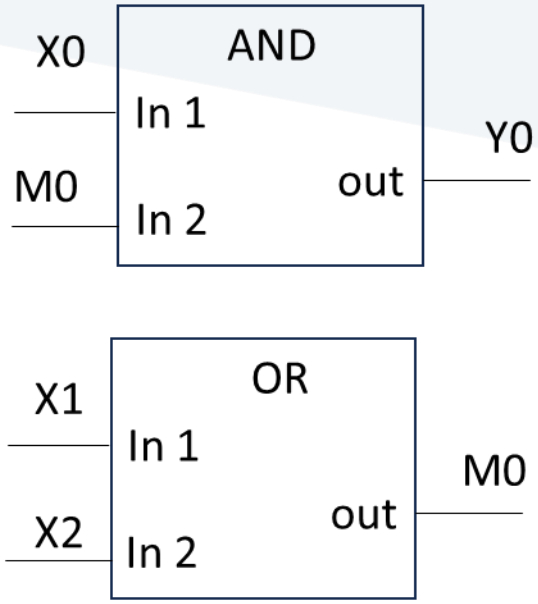


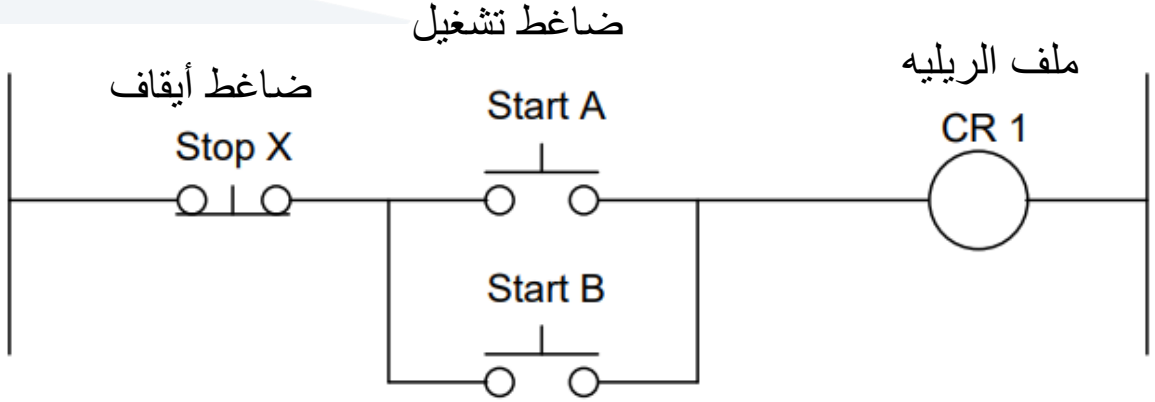




عند الضغط على كباسة تشغيل يتفعل التلامس X0 فيتفعل الخرج Y0
وعند إزالة الضغط يلغى تفعيل X0 بالتالي يلغى تفعيل Y0

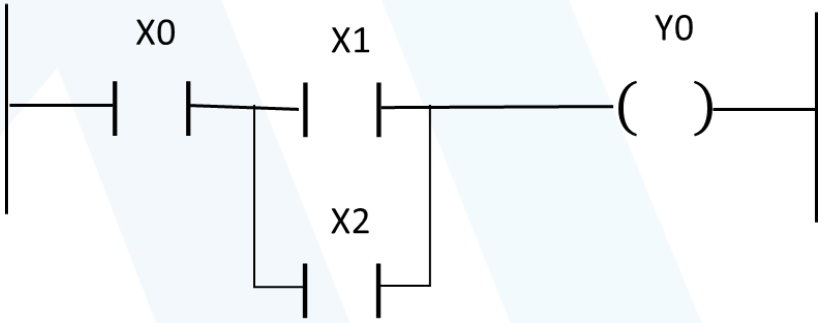
# Control circuit design




**سؤال: ارسم مخطط البوابات المنطقية لدارة التحكم في الشكل التالي مع شرح مبدأ العمل**



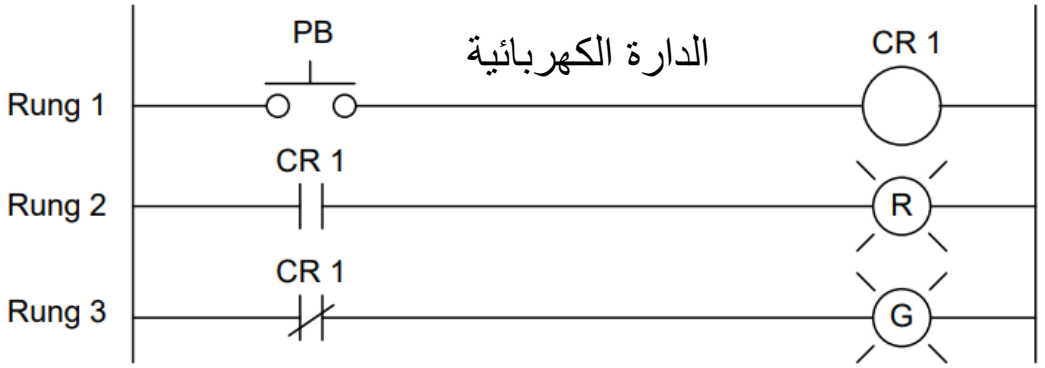

بما أن كباسة Stop مغلقة يعني أن التلامس X0 مفعل بالتالي عند الضغط على أحد Starts يتفعل إما X1 أو X2 بالتالي يتفعل الخرج Y0



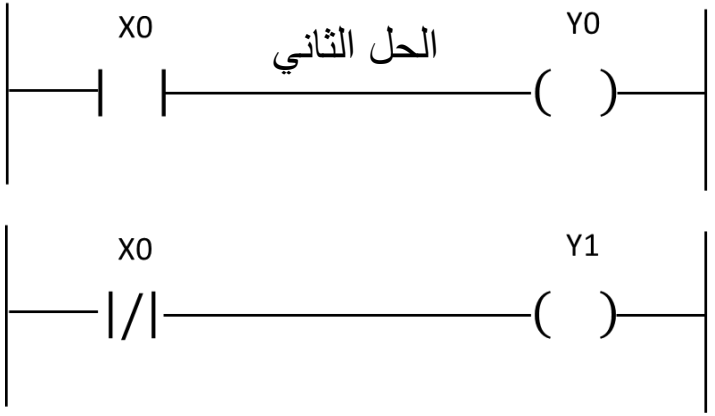

لا يمكن تفعيل الخرج مالم يكن ضاغط الإيقاف مغلق وأحد كباستي التشغيل مغلقة أيضاً.
إغلاق إحدى كباستي التشغيل يفعل الخرج الداخلي M0 وبالتالي بالإضافة للتفعيل التلقائي X0 يتفعل الخرج عبر بوابة AND

# Control circuit design

**سؤال: صمم برنامج البوابات المنطقية لمحاكاة عمل الدارة الكهربائية**

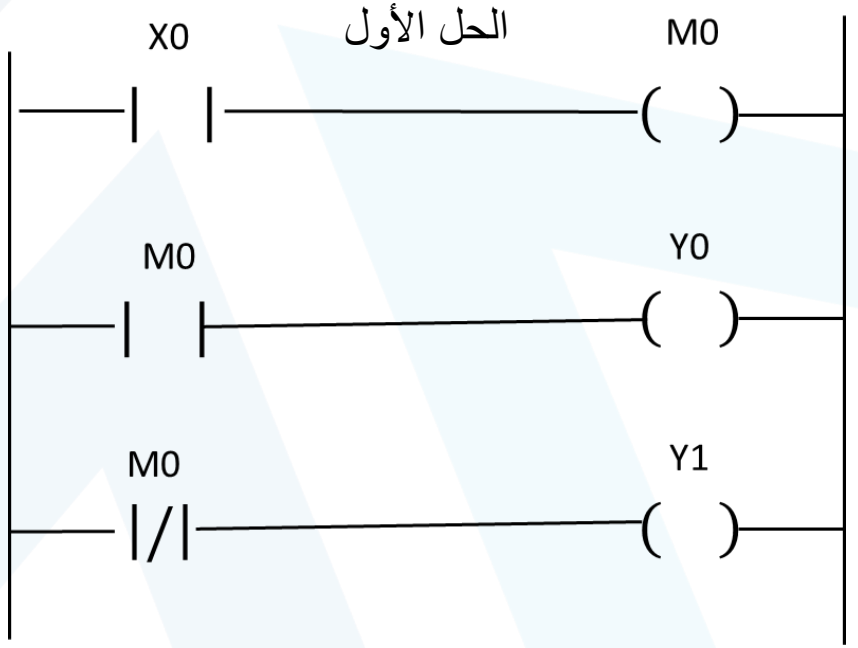



CR (Control Relay)



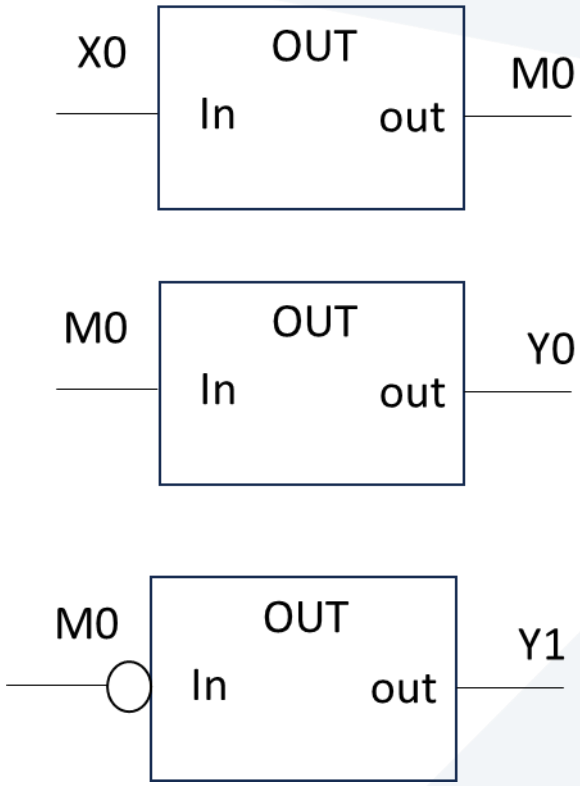

عند الضغط على كباسة التشغيل يتم تفعيل X0
الذي يفعل بدوره الخرج الفعلي Y0
كما ويلغى تفعيل التلامس X0 فيلغي تفعيل
الخرج الثاني Y1

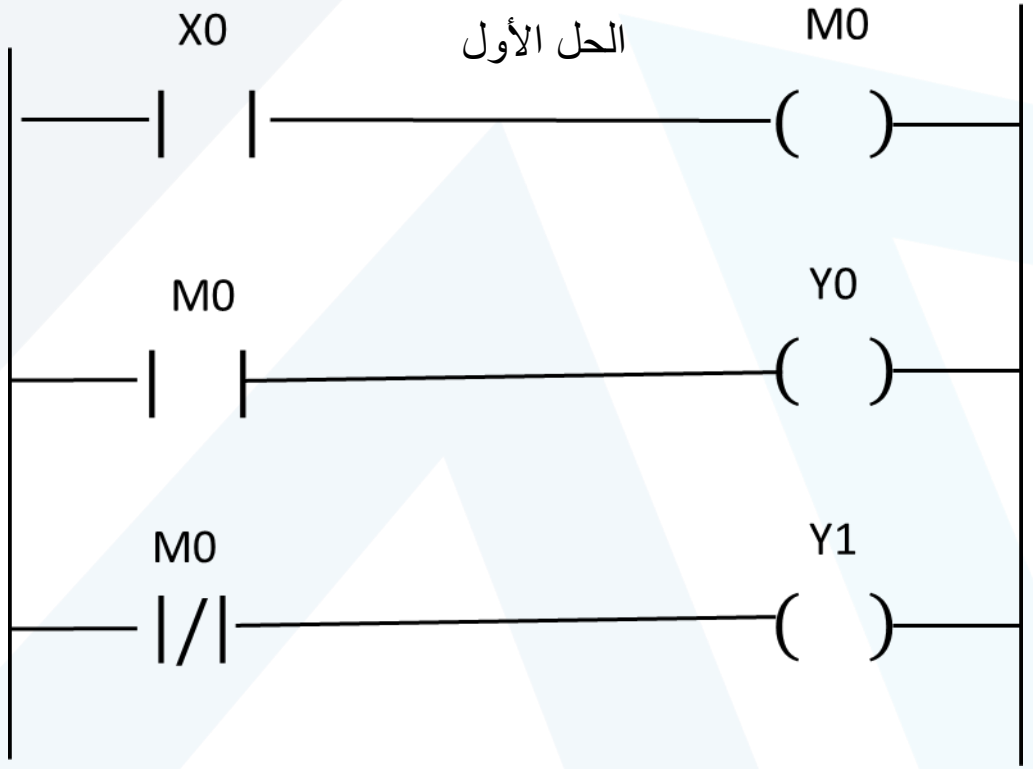
عند الضغط على كباسة التشغيل يتم تفعيل X0
ويتفعل معها الخرج الداخلي M0 ومعه يتفعل
التلامس M0 الذي يفعل بدوره الخرج الفعلي Y0
كما ويلغى تفعيل التلامس M0 فيلغي تفعيل
الخرج الثاني Y1



# Control circuit design

سؤال: صمم برنامج اللادر لمحاكاة عمل الدارة الكهربائية التالية



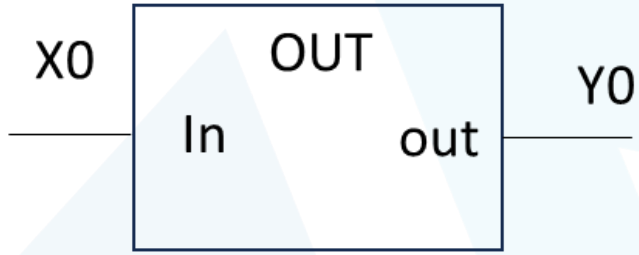
# Control circuit design

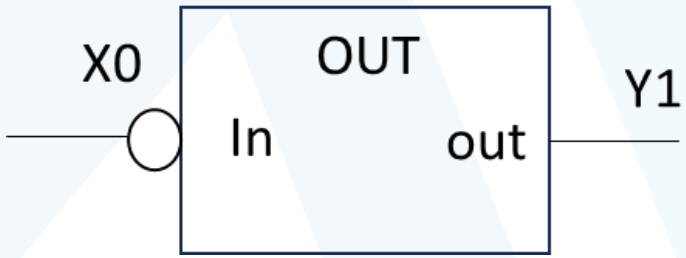
**سؤال: صمم برنامج البوابات المنطقية لمحاكاة عمل الدارة الكهربائية التالية**

الحل الثاني

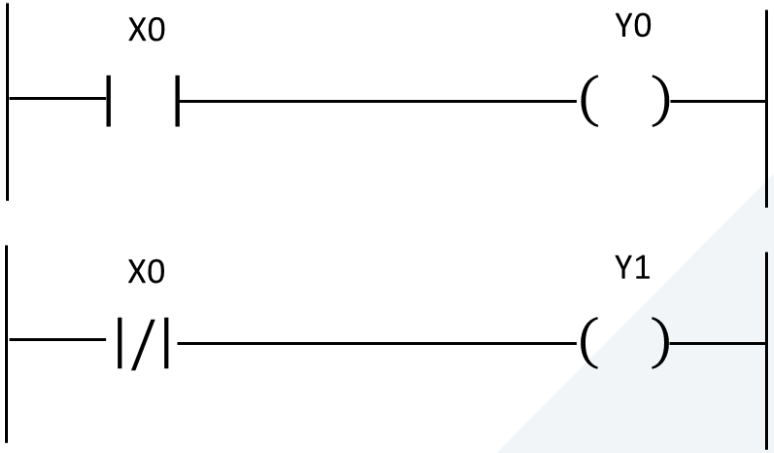
عند عدم تفعيل الدخل X0 يكون الخرج Y1 مفعل وY0 غير مفعل

عند تفعيل الدخل X0 يتفعل الدخل Y0 ويتوقف تفعيل الخرج Y1



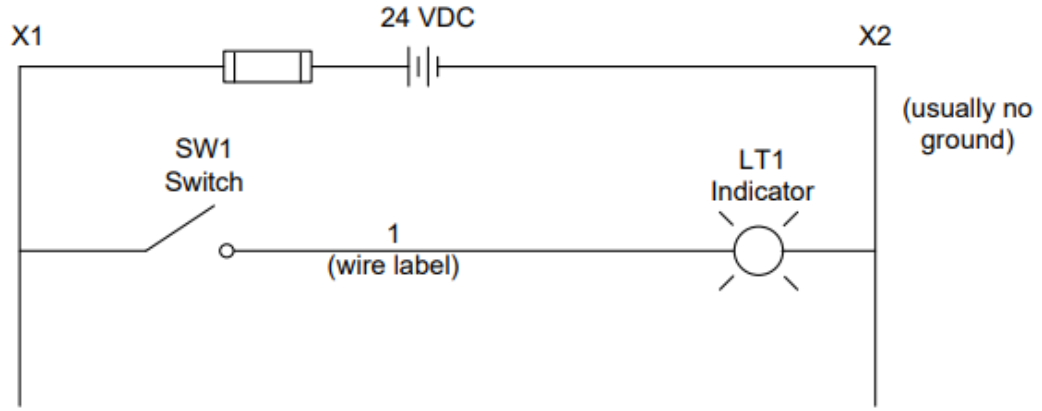

الحل الثاني



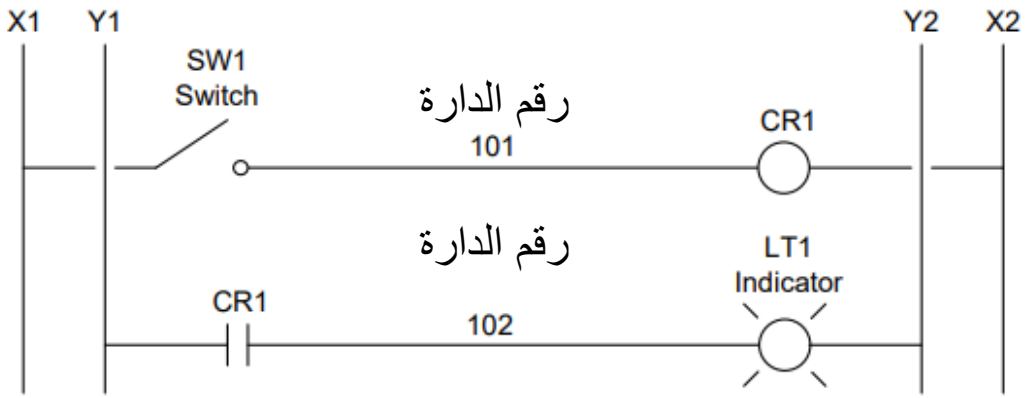
# Control circuit design

**سؤال تمرين: المطلوب رسم مخطط البوابات المنطقية لدارة التحكم التالية:**

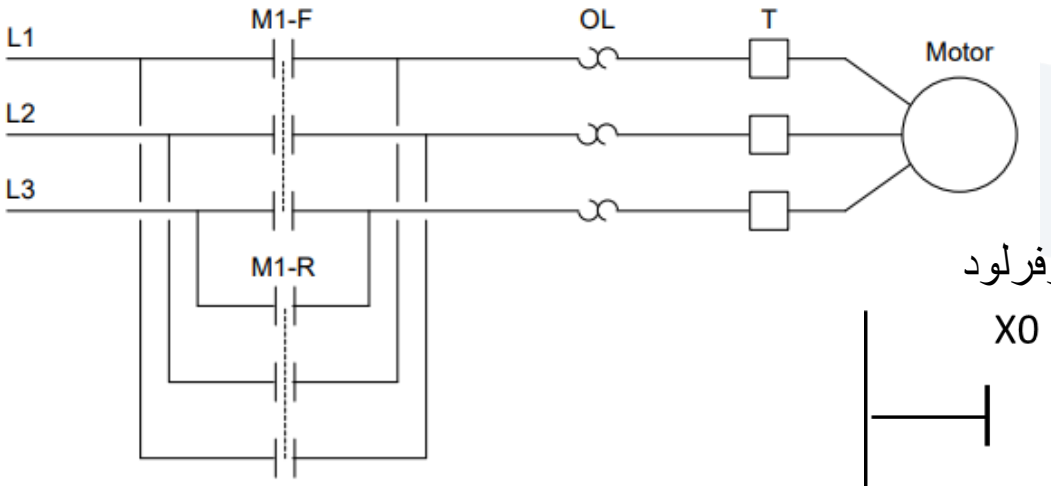
مباشر

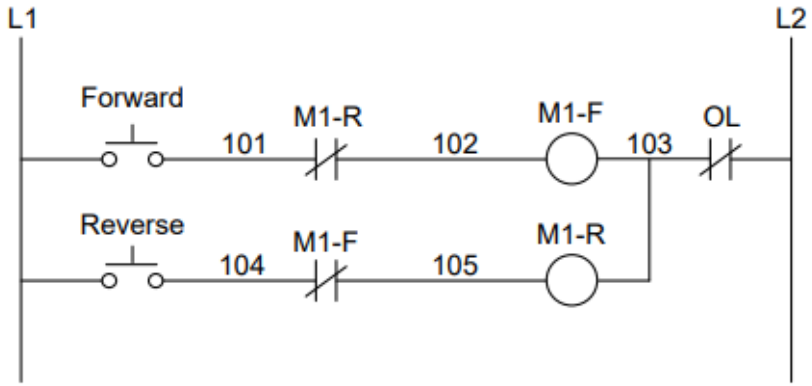



غير مباشر باستعمال ذاكرة داخلية

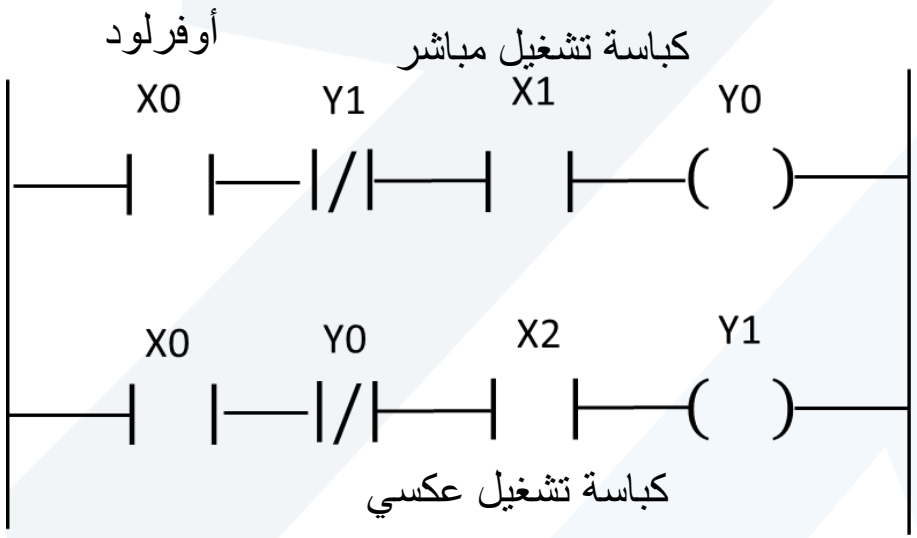


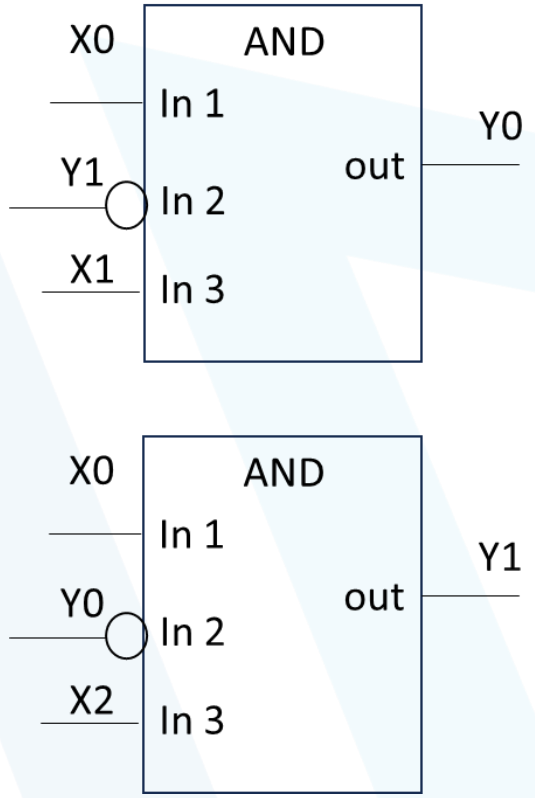
# Control circuit design



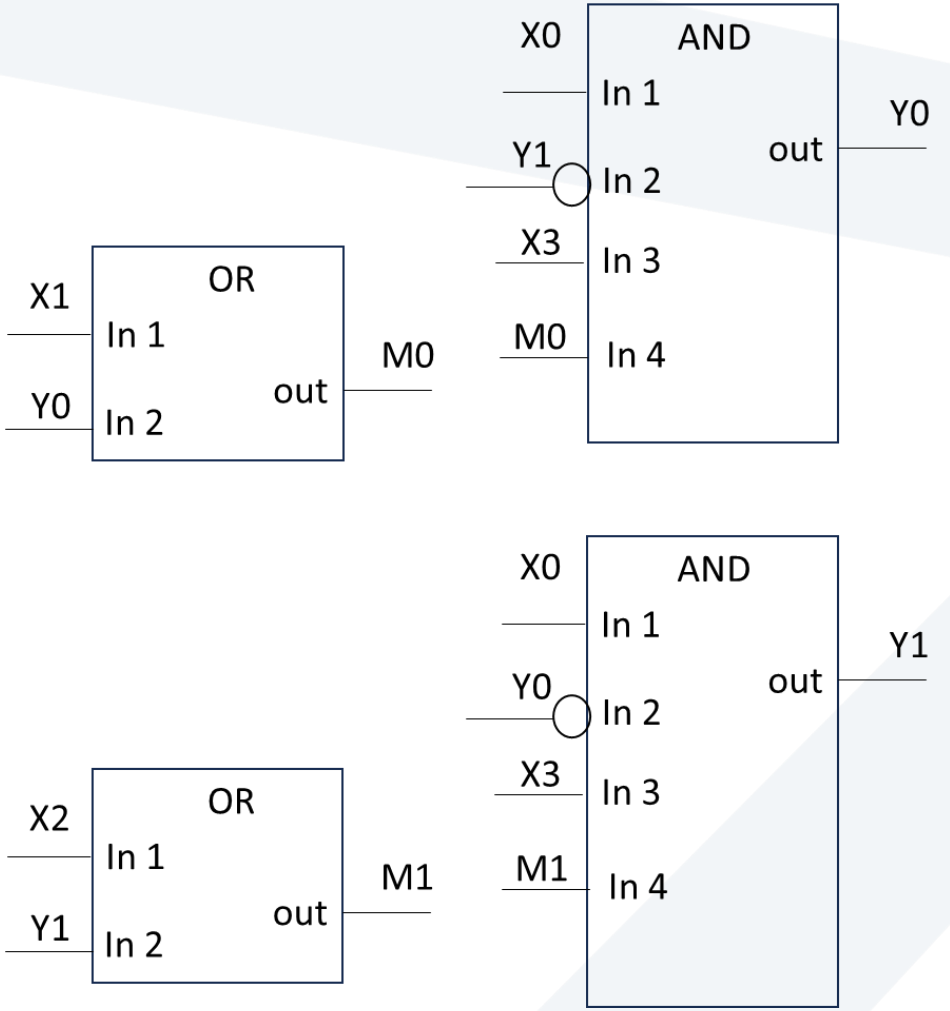

سؤال: لديك دارة الاستطاعة ودارة التحكم بعمل محرك ثلاثي الطور دوران أمامي وعكسي دون متابعة ذاتية. ارسم مخطط البوابات المنطقية.

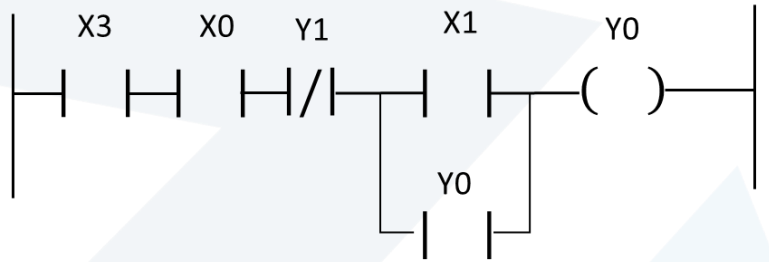


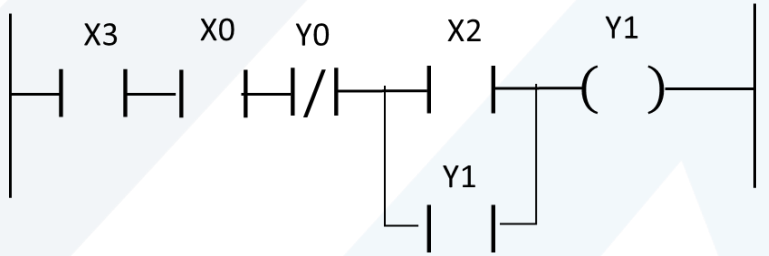



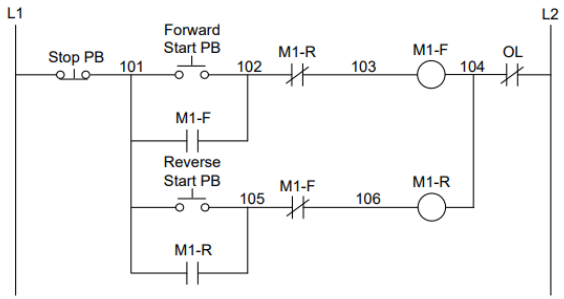
# Control circuit design

سؤال: لديك دارة الاستطاعة ودارة التحكم بعمل محرك ثلاثي الطور دوران أمامي وعكسي مع متابعة ذاتية. ارسم مخطط البوابات المنطقية.

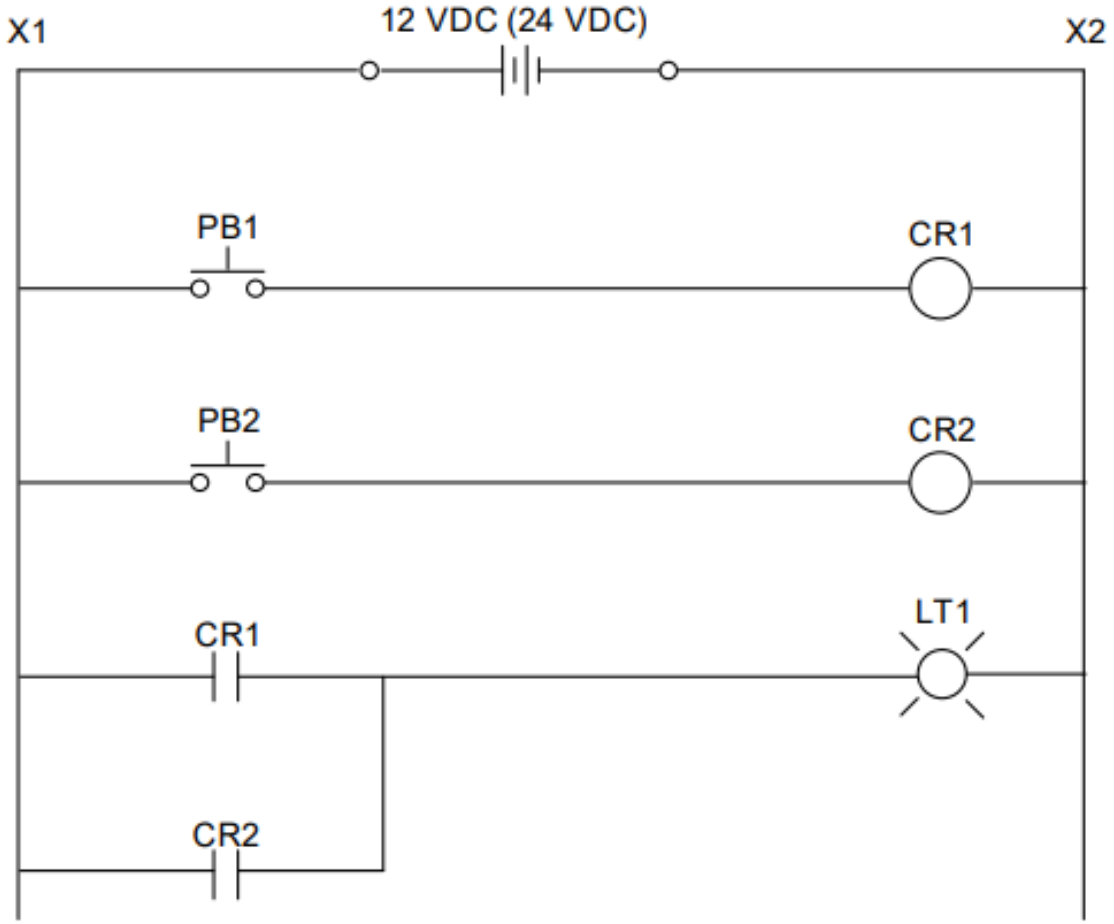


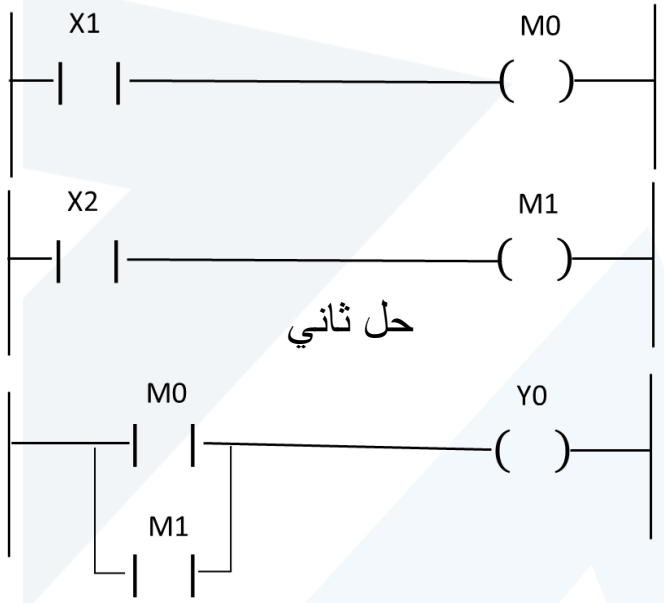



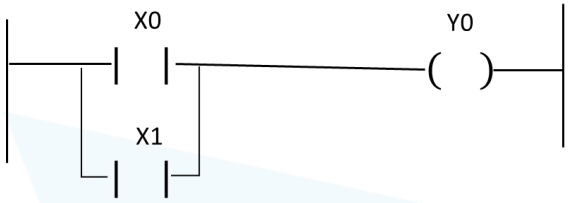
# Control circuit design




سؤال: صمم برنامج البوابات المنطقية بناءاً على الدارة الكهربائية التالية.



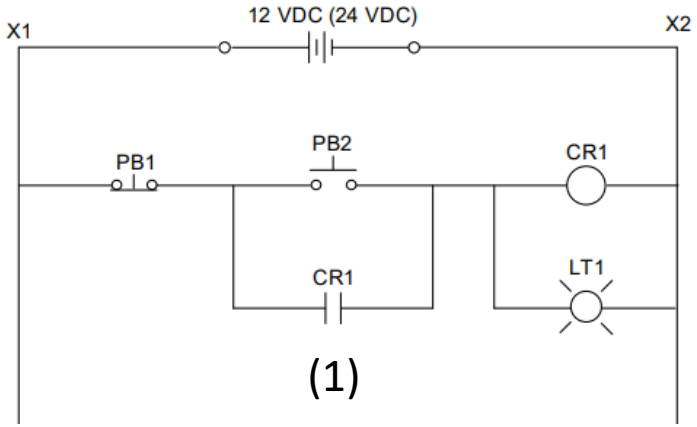

حل ثاني



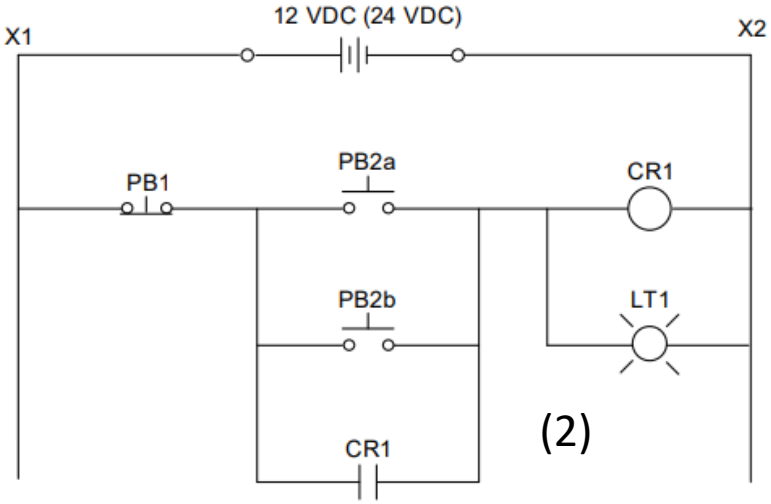

حل أول

# Control circuit design

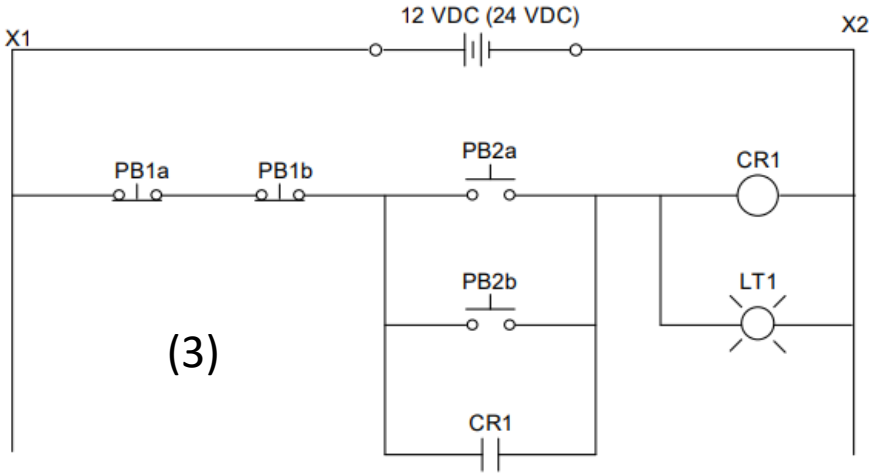
سؤال: اشرح مبدأ عمل كل من الدارات التالية.



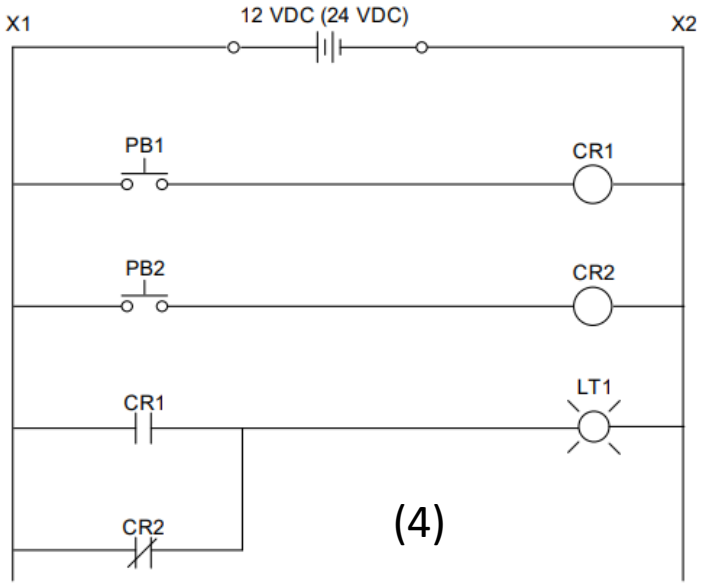

(1)




(2)



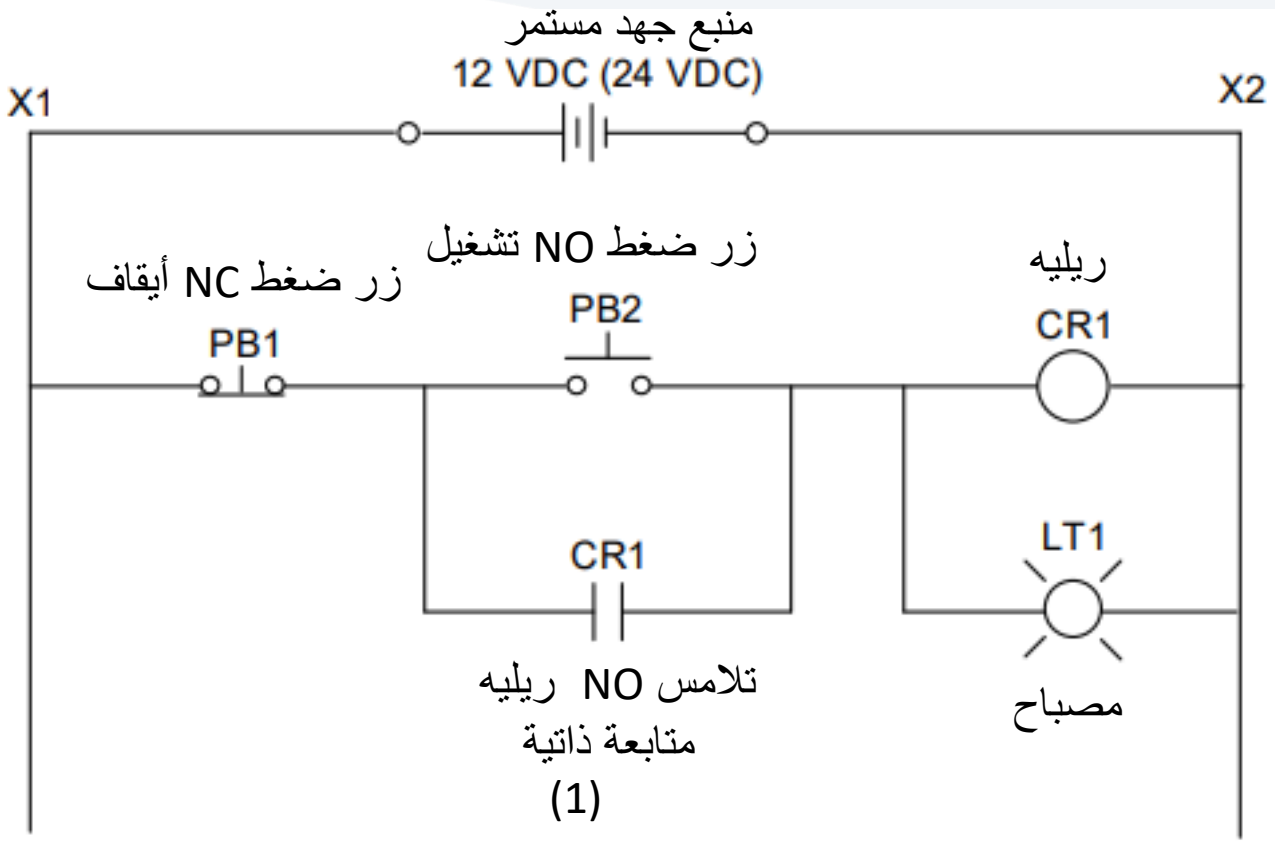

(3)

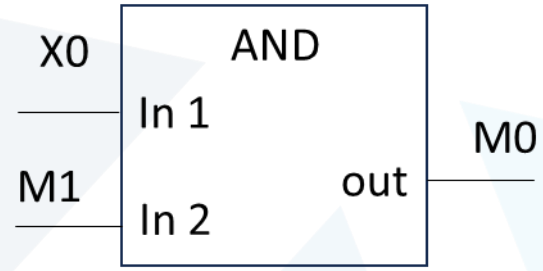


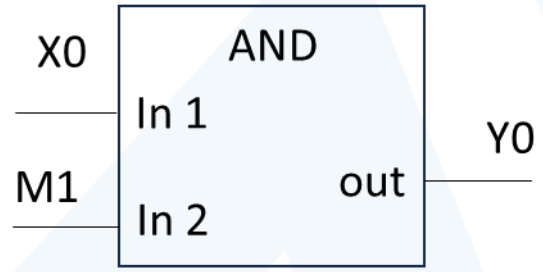

(4)

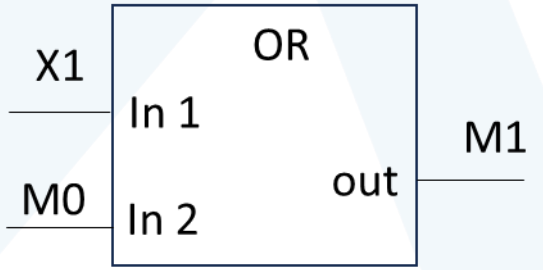
# Control circuit design

**سؤال: اشرح مبدأ عمل الدارة التالية وبرمج بمخطط البوابات المنطقية مع شرح المخطط.**



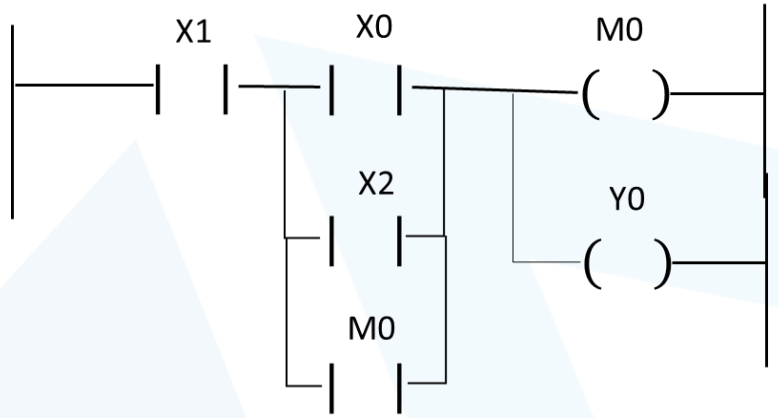



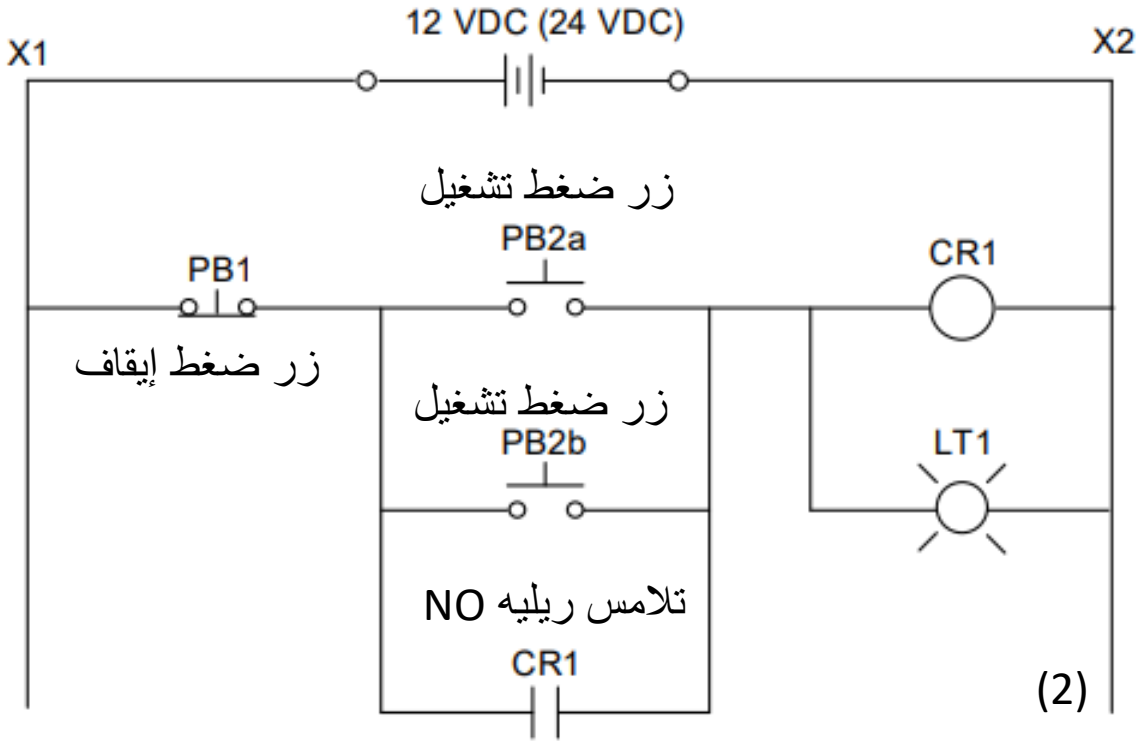



# Control circuit design

**سؤال: اشرح مبدأ عمل الدارة التالية وارسم مخطط البوابات المنطقية مع شرحه.**

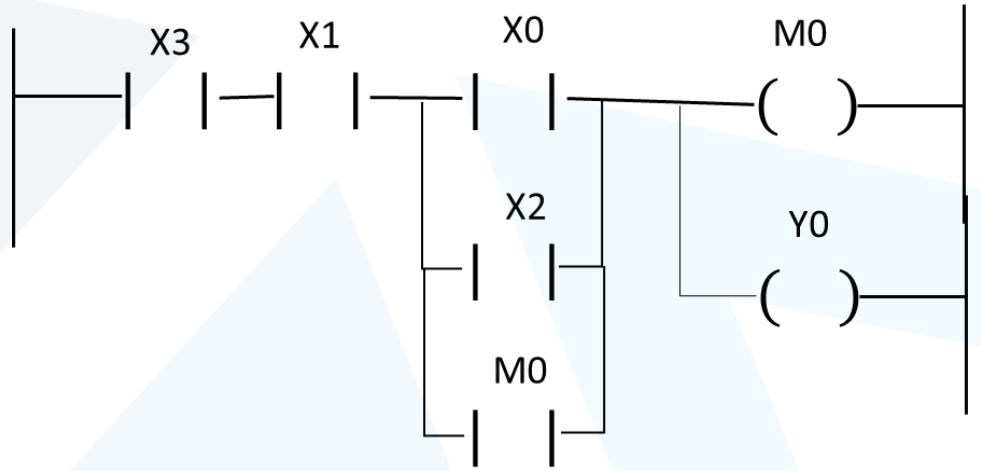



دارة تشغيل لمبة وريليه من مكانين مختلفين مع متابعة ذاتية والفصل من مكان واحد

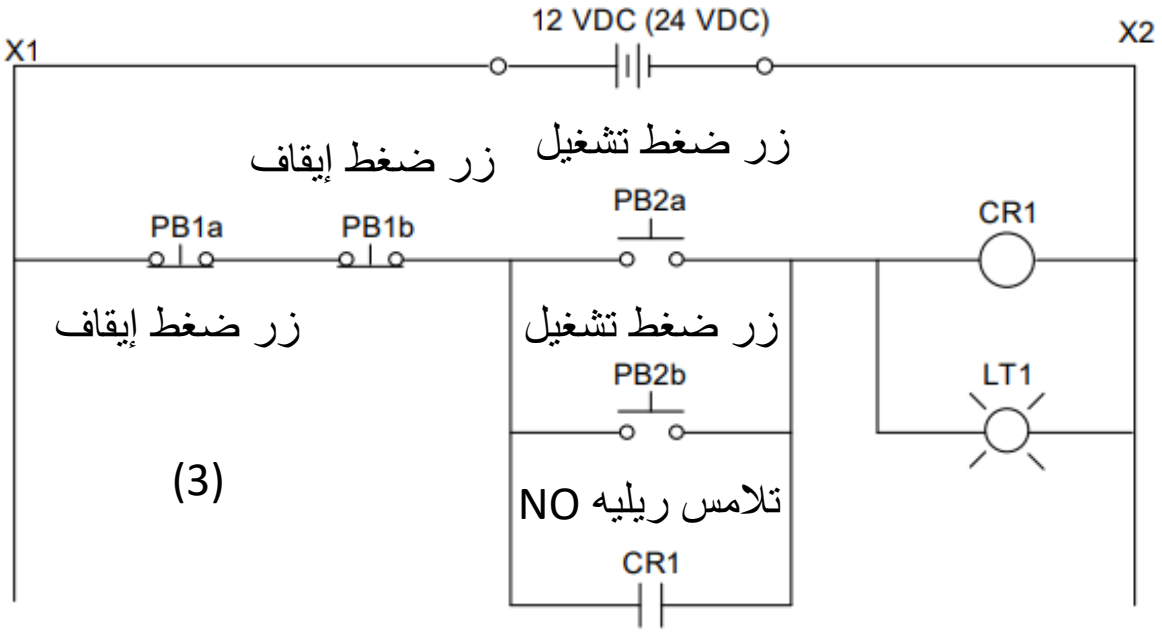


# Control circuit design

**سؤال: اشرح مبدأ عمل كل من الدارات التالية وارسم مخطط البوابات المنطقية.**

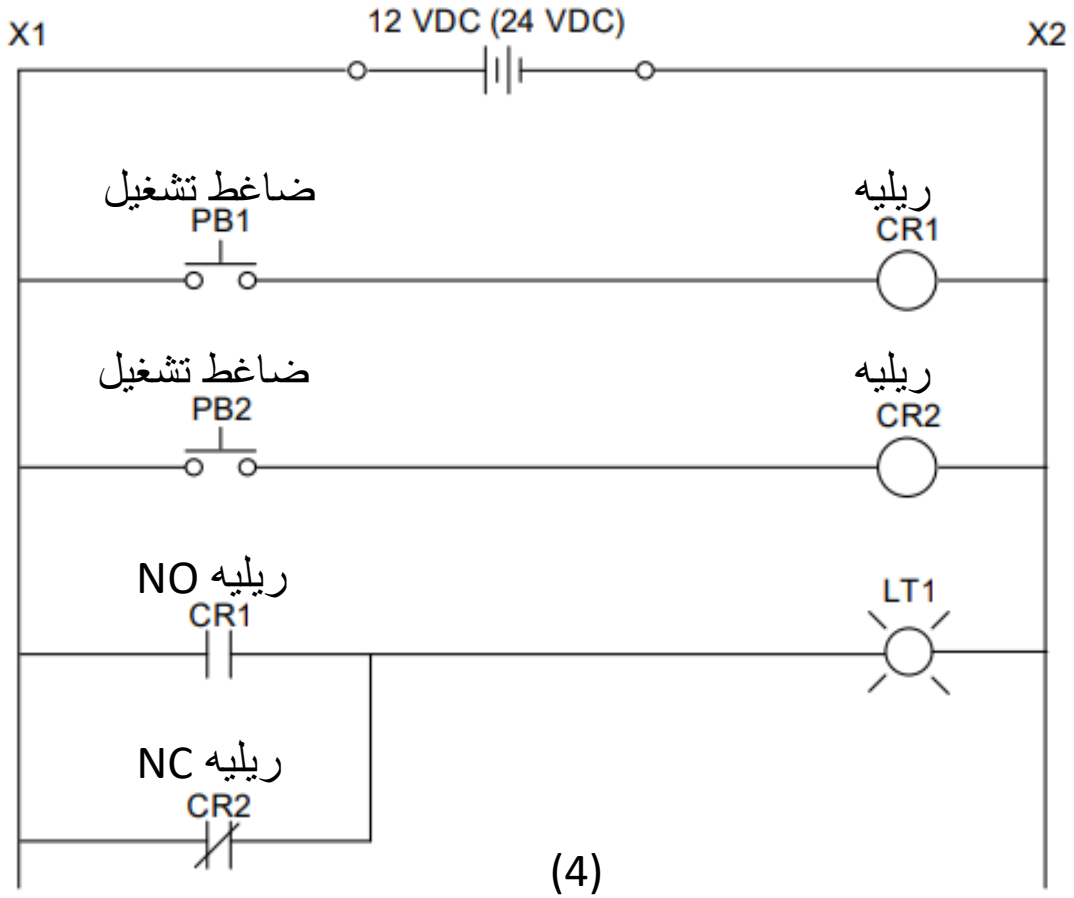



دارة تشغيل لمبة وريليه من مكانين مختلفين مع متابعة ذاتية والفصل من مكاننين أيضاً



# Control circuit design

سؤال: اشرح مبدأ عمل كل من الدارات التالية وارسم مخطط اللادر ومخطط البوابات المنطقية.




(4)