المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

# دعم فني

## دوائر رقمية (عملي)

## ١٢١ دعم

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الحمد لله وحده، والصلاة والسلام على من لا نبي بعده، محمد وعلى آله وصحبه، وبعد:

تسعى المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني لتأهيل الكوادر الوطنية المدربة القادرة على شغل الوظائف التقنية والفنية والمهنية المتوفرة في سوق العمل، ويأتي هذا الاهتمام نتيجة للتوجهات السديدة من لدن قادة هذا الوطن التي تصب في مجملها نحو إيجاد وطن متكامل يعتمد ذاتياً على موارده وعلى قوة شبابه المسلح بالعلم والإيمان من أجل الاستمرار قدماً في دفع عجلة التقدم التنموي: لتصل بعون الله تعالى لمصاف الدول المتقدمة صناعياً.

وقد خطت الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج خطوة إيجابية تتفق مع التجارب الدولية المتقدمة في بناء البرامج التدريبية، وفق أساليب علمية حديثة تحاكي متطلبات سوق العمل بكافة تخصصاته لتلبي متطلباته ، وقد تمثلت هذه الخطوة في مشروع إعداد المعايير المهنية الوطنية الذي يمثل الركيزة الأساسية في بناء البرامج التدريبية، إذ تعتمد المعايير في بنائها على تشكيل لجان تخصصية تمثل سوق العمل والمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني بحيث تتوافق الرؤية العلمية مع الواقع العملي الذي تفرضه متطلبات سوق العمل، لتخرج هذه اللجان في النهاية بنظرة متكاملة لبرنامج تدريبي أكثر التصاقاً بسوق العمل، وأكثر واقعية في تحقيق متطلباته الأساسية.

وتتناول هذه الحقيبة التدريبية " دوائر منطقية (كراسة المتدرب) " لمتدربي قسم" دعم فني " للكليات التقنية موضوعات حيوية تتناول كيفية اكتساب المهارات اللازمة لهذا التخصص.

والإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج وهي تضع بين يديك هذه الحقيبة التدريبية تأمل من الله عز وجل أن تسهم بشكل مباشر في تأصيل المهارات الضرورية اللازمة، بأسلوب مبسط يخلو من التعقيد، وبالاستعانة بالتطبيقات والأشكال التي تدعم عملية اكتساب هذه المهارات.

والله نسأل أن يوفق القائمين على إعدادها والمستفيدين منها لما يحبه ويرضاه: إنه سميع مجيب الدعاء.

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

# دوائر رقمية

## التدريبات العملية



جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

# التدريب العملي رقم ١

# التعرف على بعض أجهزة القياس

## الأهداف

أن يكون المتدرب بعد هذه الحصة التدريبية قادراً على:

١. التعرف على بعض أجهزة القياس المستخدمة في الالكترونيات الرقمية.

٢. التعرف على كيفية استخدام وتوصيل هذه الأجهزة في الدوائر الرقمية.

## شرح:

نحتاج في الالكترونيات الرقمية إلى معمل مُجهز خصيصاً لأنواع الإشارة التي نتعامل معها في الدوائر الرقمية.

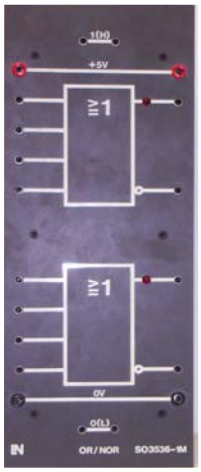
ويوضح الشكل (١ -١) جزء من معمل يحتوي على طاولة عمل مزودة بهذا النوع من التجهيزات لغرض تركيب وفحص الدوائر المنطقية.

الشكل (١ -١)

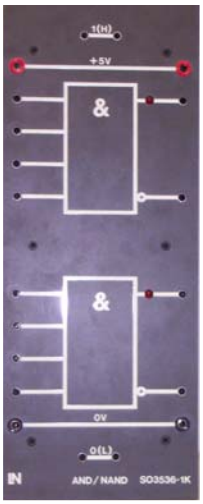
نرى في الشكل (١ -٢) صورة لحامل البلوكات المتمثلة في العمليات المنطقية و الطاقة و الإشارات الرقمية.

الشكل (١ -٢)

تحتوي مكونات هذا المعمل على وحدات نمطية أو بلوكات (Blocks) التي تُمثل بعض البوابات المنطقية الأساسية كبوابة NOR وOR انظر الشكل (١ -٣) وبوابة AND و NAND شكل (١ -٤).

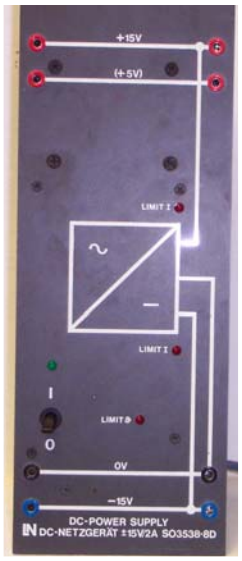



الشكل (١ -٣)




الشكل (١ -٤)

يوضح الشكل (١ -٥) وحدة تحتوي على مولد الجهد المستمر $V_{CC} = +5v$ الأساسي في تغذية الدوائر من صنف TTL و كذلك جهد مستمر قيمته $V_{CC} = +15v$ .

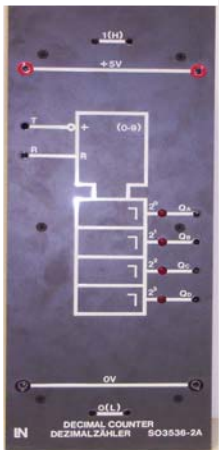



الشكل (١ -٥)

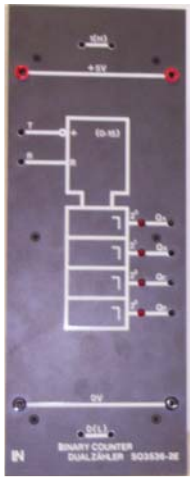
كما نرى في الشكل (١ -٦) وحدة تحتوي على مولد للنبضات أو إشارات الساعة Clock بمختلف الترددات والتي تتراوح بين 1Hz و 100 kHz.

الشكل (١ -٦)

كما يوضح الشكل(١ -٧) و الشكل (١ -٨) صور لعداد عشري و عداد ثنائي.

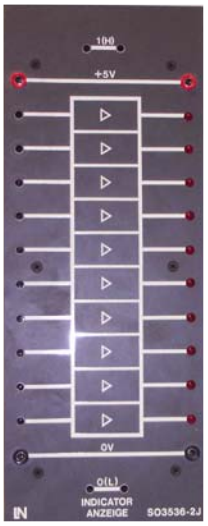



الشكل(١ -٧)




الشكل (١ -٨)

يوضح الشكل (١ -٩) مبين يحتوي على دايودات ضوئية تظهر حالة المخارج.

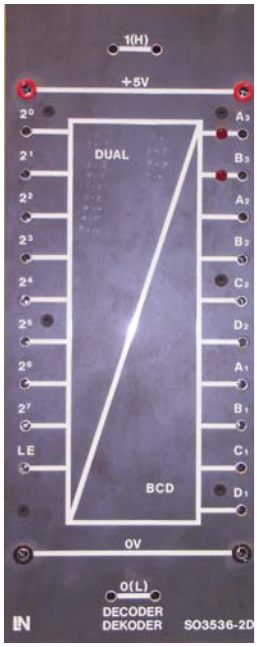



الشكل (١ -٩)

كما يوضح الشكل(١ -١٠) مبين يحتوي على شاشات 7 segments لعرض القيم العشرية.

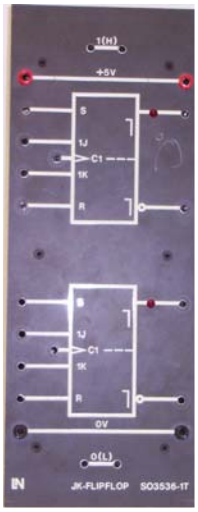
الشكل(١ -١٠)

نرى على الشكل (١ -١١) وحدة تحتوي على عملية فك الشفرة Decoder.




الشكل (١ -١١)

يدل الشكل (١ -١٢) على وحدة للقللابات من نوع JK .

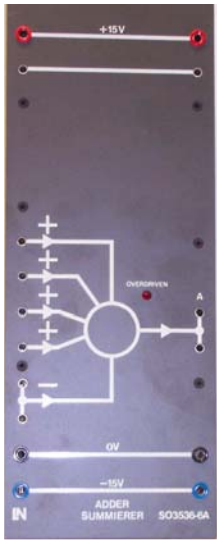



الشكل (١ -١٢)

كما يدل الشكل(١ -١٣) على مولد للإشارات أحادية الإستقرار بمختلف الأزمنة.

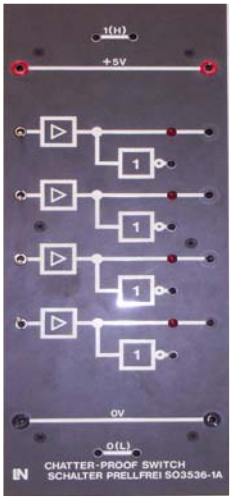
يدل الشكل(١ -١٣)

يوضح الشكل(١ -١٤) وحدة تؤدي عملية جامع الإشارة.



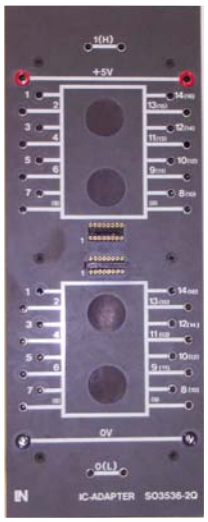

الشكل(١ -١٤)

يظهر على الشكل(١ -١٥) وحدة تحتوي على ٤ مفاتيح منطقية Switches.



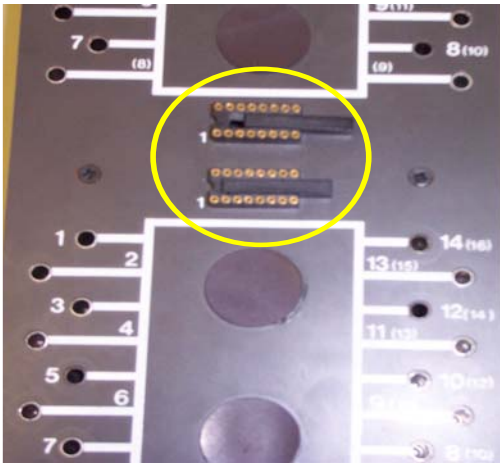

الشكل(١ -١٥)

بإمكاننا استخدام الوحدات التي تحتوي على البوابات المنطقية السابق ذكرها أو استخدام بعض شرائح الدوائر المتكاملة التي تحتوي على هذه البوابات . لتحقيق ذلك نحتاج إلى موصل قاعدة IC أو دوائر متكاملة ذات ستة عشر أرجل على الأكثر، ما هو موضح في الشكل(١ -١٦) .




الشكل(١ -١٦)

يعطي الشكل(١ -١٧) أكثر وضوحا لمكان توصيل الدائرة المتكاملة.



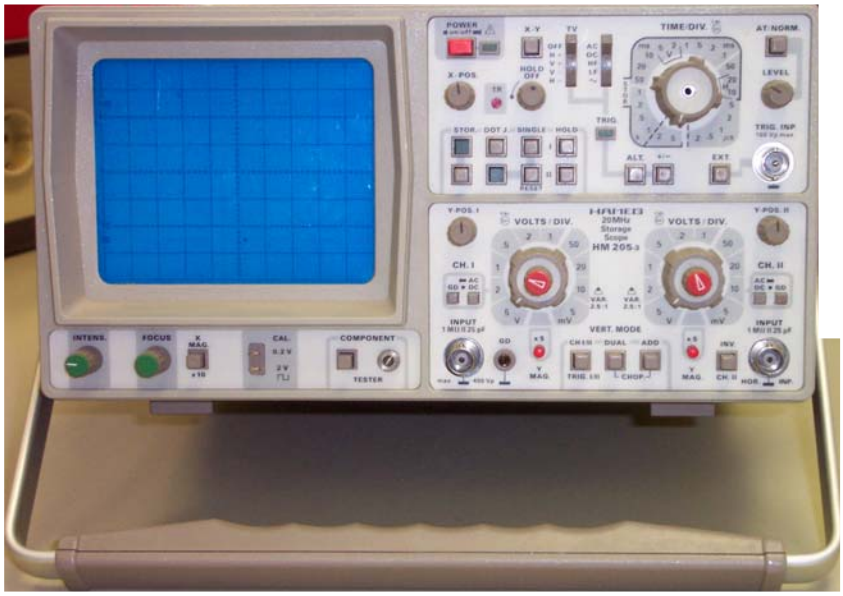
الشكل (١ -١٧)

أما في حالة استخدام دوائر متكاملة التي يفوق عدد أرجلها ستة عشر فنلجأ لاستخدام ألواح الاختبار

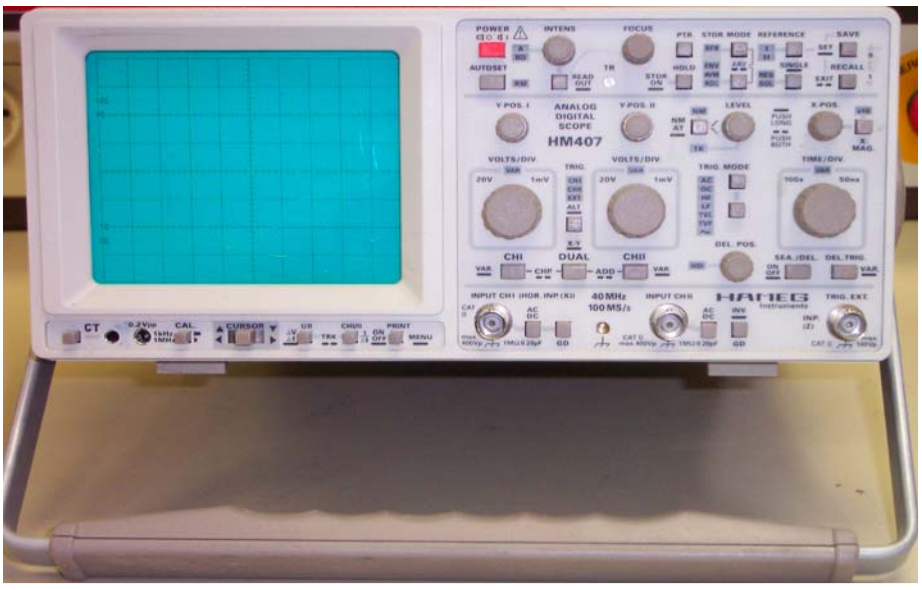
Test Boards ، ما هو موضح في الشكل (١ -١٩).

الشكل (١ -١٩)

من بين الأجهزة الأكثر استخداما للقياس و العرض في الالكترونيات الرقمية نذكر جهاز راسم الإشارة التمثلي Analog oscilloscope الذي يظهر على الشكل (١ -٢٠).و نظيره الرقمي و الذي يظهر على الشكل(١ -٢١).




الشكل (١ -٢٠)




الشكل(١ -٢١)

للكشف على الأخطاء في الدوائر الرقمية نحتاج إلى الأداة الموضحة في الشكل(١ -٢٢) و التي تدل على المجس المنطقي Logic probe.

الشكل(١ -٢٢)

# التدريب العملي رقم ٢

# بوابات OR و AND

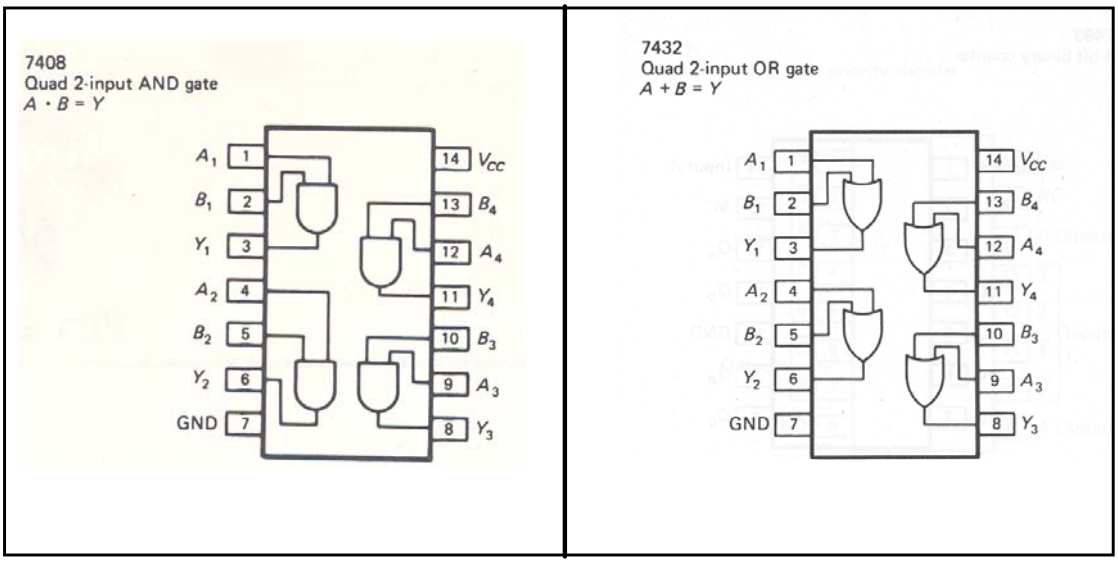
## الأهداف

أن يكون النتدرب من خلال هذه التجربة قادراً على:

٣. التعرف على الشرائح التي تتضمن بوابات AND و OR ذات مدخلين.
٤. توصيل وتشغيل بوابة AND ذات مدخلين.
٥. توصيل وتشغيل بوابة AND ذات ثلاث مداخل.
٦. توصيل وتشغيل بوابة OR ذات مدخلين.
٧. توصيل وتشغيل بوابة OR ذات أربعة مداخل.

## الأجهزة المستخدمة

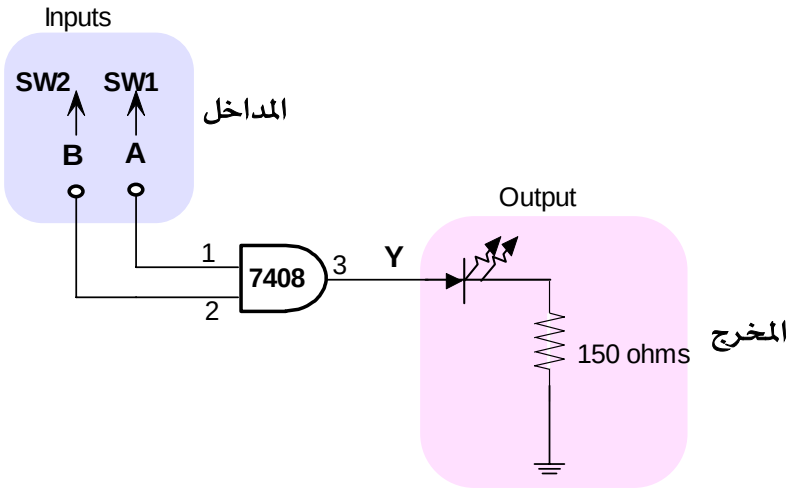
١. شريحة من نوع 7608 و التي تتضمن 4 بوابات من نوع AND ذات مدخلين، كما هو موضح في الشكل (٢ -١ ).
٢. شريحة من نوع 7432 و التي تتضمن 4 بوابات من نوع OR ذات مدخلين.
٣. مجموعة دايودات ضوئية LEDS.
٤. أربعة مفاتيح منطقية Switches.
٥. مولد جهد مستمر منظم على 5v.




الشكل (٢ -١): شرائح ٧٤٣٢ و ٧٤٠٨ وكيفية توصيلها.

## التجربة الأولى: بوابة AND ذات مدخلين

١. استخدم واحدة من البوابات الأربعة التي تحتوي عليها شريحة 7408 لتركيب الدائرة الموضحة في الشكل( ٢ -٢ ).




الشكل (٢ -٢): بوابة AND ذات مدخلين.

٢. وصل الطرف A بالرجل رقم 1 لشريحة 7408 والطرف B بالرجل رقم 2 والطرف Y بالرجل رقم 3.

٣. وصل الطرف رقم 14 للشريحة بمصدر الجهد5v والطرف رقم 7 بالأرضي Ground.
٤. قم بتوصيل كلاً من الأطراف A,B إلى المفتاحين $sw_1$ و $sw_2$.

٥. قم بتغذية الدائرة ثم بتشغيل المفتاحين $sw_1$ و $sw_2$ بحيث يتم توصيل المفتاح إما على الصفر المنطقي'' OFF'' أو الواحد المنطقي ''ON''.
٦. لاحظ لكل احتمال ممكن لحالتي المفتاحين $sw_1$ و $sw_2$ ما سيكون حالة الضوئي LED ، علماً بأن الدايود مطفيء يشير إلى '' OFF'' أو صفر ومضيء يشير إلى ''ON'' أو واحد.

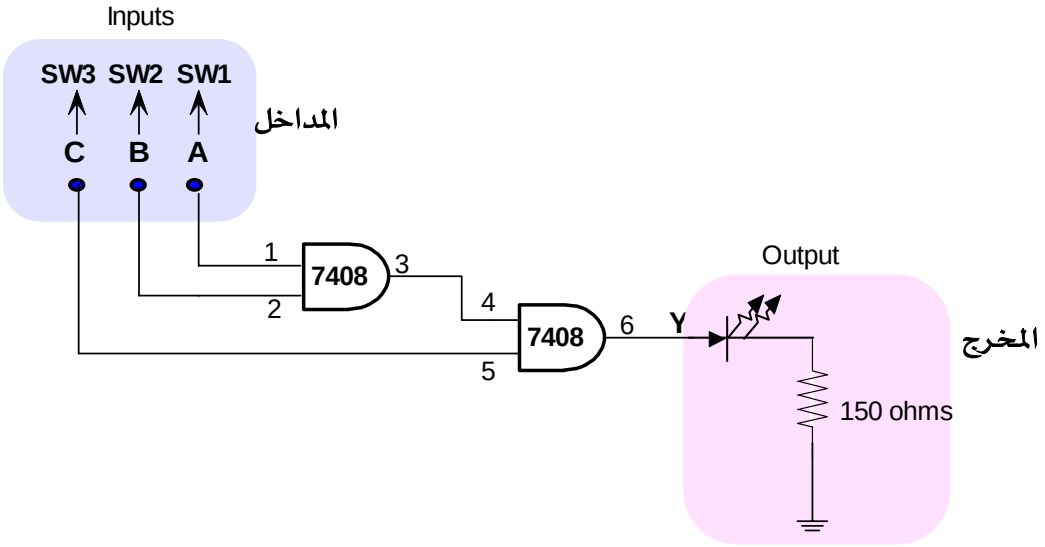
٧. أكمل الجدول (٢ -١) بتسجيل البتات الثنائية 1و0 على عمود Binary المخصص للمخرج Output وهذا حسب حالة الدايود LED.

| المداخل Inputs | | | | المخرج Output | |
|---|---|---|---|---|---|
| A | | B | | | |
| $sw_1$ | Binary | $sw_2$ | Binary | LED | Binary |
| OFF | 0 | OFF | 0 | | |
| OFF | 0 | ON | 1 | | |
| ON | 1 | OFF | 0 | | |
| ON | 1 | ON | 1 | | |

الجدول (٢ -١): جدول حقيقة الدائرة.

## التجربة الثانية : بوابة AND ذات ثلاث مداخل

١. قم بتركيب الدائرة الموضحة في الشكل (٢ -٢) وهذا باستخدام بوابتين AND لشريحة 7408 وتوصيلهما حسب ما هو موضح بالشكل.




الشكل (٢ -٢): بوابة AND ذات ثلاثة مداخل.

٢. استخدم في هذه الحالة 1 ، 2 و 5 كمداخل و A ،B،C و 6 كمخرج للدائرة. يكون في هذه الحالة مخرج البوابة الأولى ( الرجل رقم 3 ) موصل بمدخل البوابة التالية ( الرجل رقم 4 ) وتكون المداخل A ،B،C موصلة بثلاثة مفاتيح منطقية $SW_1$ و $SW_2$ و $SW_3$ .

٣. اتبع نفس خطوات التجربة الأولى لإكمال الجدول (٢ -٢) المخصص لبوابة AND ذات ثلاثة مداخل A ،B،C.

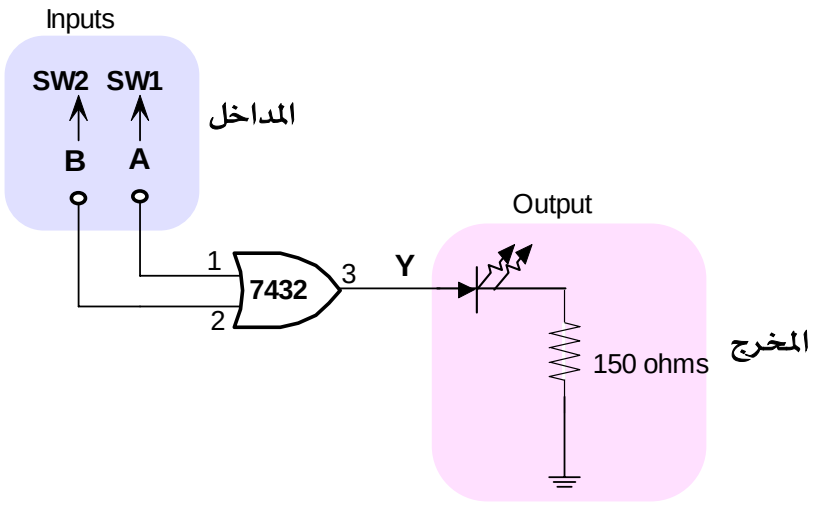
| Inputs المداخل | | | المخرج |
|---|---|---|---|
| A | B | C | Output Y |
| 0 | 0 | 0 | |
| 0 | 0 | 1 | |
| 0 | 1 | 0 | |
| 0 | 1 | 1 | |
| 1 | 0 | 0 | |

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

الجدول (٢ -٢): جدول حقيقة دائرة الشكل (٢ -٢).

## التجربة الثالثة: بوابة OR ذات مدخلين

١. استخدم واحدة من البوابات الأربعة التي تحتوي عليها شريحة ٧٤٣٢ لتركيب الدائرة الموضحة في الشكل (٢ -٣).




الشكل (٢ -٣): بوابة OR ذات مدخلين.

٢. وصل الطرف A بالرجل رقم 1 لشريحة ٧٤٣٢ والطرف B بالرجل رقم 2 والطرف Y بالرجل رقم 3.

٣. وصل الطرف رقم 14 للشريحة بمصدر الجهد5v والطرف رقم 7 بالأرضي Ground.

٤. قم بتوصيل كلاً من الأطراف A,B إلى المفتاحين $sw_1$ و $sw_2$.

٥. قم بتغذية الدائرة ثم بتشغيل المفتاحين $sw_1$ و $sw_2$ بحيث يتم توصيل المفتاح إما على الصفر المنطقي" OFF" أو الواحد المنطقي "ON".

٦. لاحظ لكل احتمال ممكن لحالتي المفتاحين $sw_1$ و $sw_2$ ما سيكون حالة الضوئي LED ، علماً بأن الدايود مطفأ يشير إلى '' OFF'' أو صفر ومضيئ يشير إلى ''ON'' أو واحد.

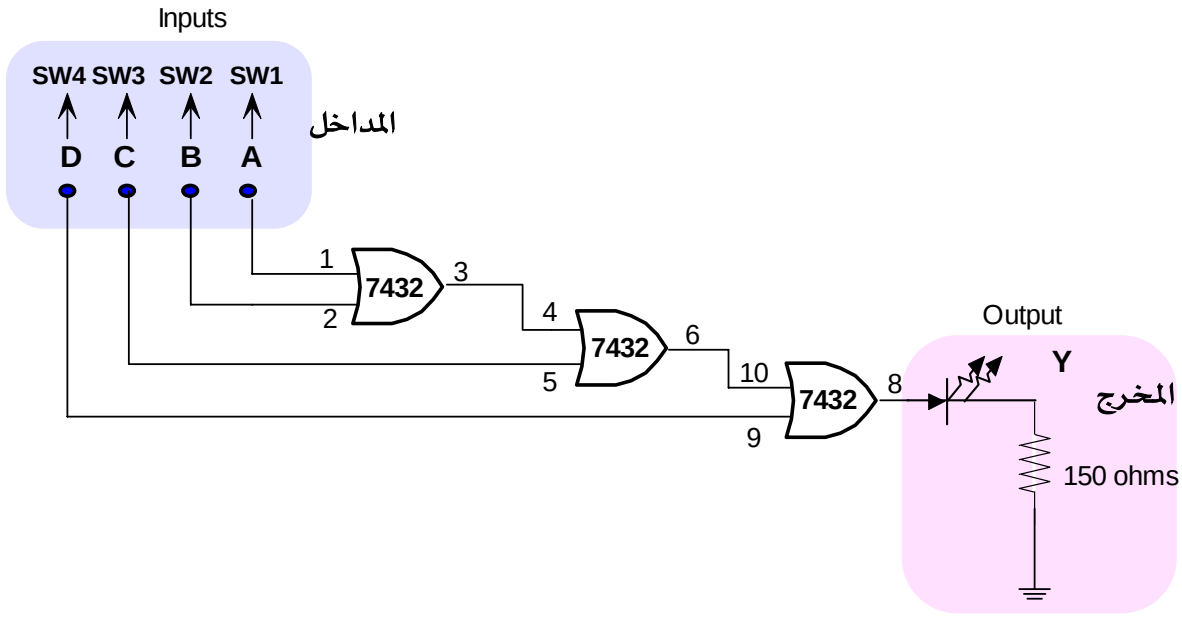
٧. أكمل الجدول (٢ -٣) بتسجيل النتات الثنائية 1و0 على عمود Binary المخصص للمخرج Output وهذا حسب حالة الدايود LED.

| المداخل Inputs | | | | المخرج Output | |
|---|---|---|---|---|---|
| A | | B | | | |
| $sw_1$ | Binary | $sw_2$ | Binary | LED | Binary |
| OFF | 0 | OFF | 0 | | |
| OFF | 0 | ON | 1 | | |
| ON | 1 | OFF | 0 | | |
| ON | 1 | ON | 1 | | |

الجدول (٢ -٣): جدول حقيقة دائرة الشكل (٢ -٣).

**التجربة الرابعة: بوابة OR ذات أربع مداخل**

١. قم بتركيب الدائرة الموضحة في الشكل (٢ -٤) وهذا باستخدام ثلاثة بوابات OR لشريحة 7432 وتوصيلهما حسب ما هو موضح بالشكل.




الشكل (٢ -٤): دائرة تمثل بوابة OR ذات أربعة مداخل.

٢. استخدم في هذه الحالة 1 ، 2 ، 5 و ٩ كمداخل A ،B ،C ,D و ٨ كمخرج للدائرة. يكون في هذه الحالة مخرج البوابة الأولى ( الرجل رقم 3 ) موصل بمدخل البوابة التالية ( الرجل رقم 4 ) وتكون المداخل A ،B ،C ,D موصلة بأربعة مفاتيح منطقية $SW_1$ و $SW_2$ و $SW_3$ و $SW_4$ .

٣. اتبع نفس خطوات التجربة السابقة لإكمال الجدول (٢ -٤) المخصص لبوابة OR ذات أربعة مداخل A ،B ،C,D.

| Inputs المداخل | | | | المخرج |
|---|---|---|---|---|
| $sw_1$= A | $Sw_2$= B | $Sw_3$= C | $Sw_4$= D | Output Y |
| 0 | 0 | ٠ | ٠ | |
| 0 | 0 | ٠ | ١ | |
| 0 | 0 | ١ | ٠ | |
| 0 | 0 | ١ | ١ | |
| 0 | 1 | ٠ | ٠ | |
| 0 | 1 | ٠ | ١ | |
| 0 | 1 | ١ | ٠ | |
| 0 | 1 | ١ | ١ | |
| 1 | 0 | ٠ | ٠ | |
| 1 | 0 | ٠ | ١ | |
| 1 | 0 | ١ | ٠ | |
| 1 | 0 | ١ | ١ | |
| 1 | 1 | ٠ | ٠ | |
| 1 | 1 | ٠ | ١ | |
| 1 | 1 | ١ | ٠ | |
| 1 | 1 | ١ | ١ | |

الجدول (٢ -٤): جدول حقيقة دائرة الشكل (٢ -٤).

# التدريب العملي رقم ٣

## بوابات NOT و NAND

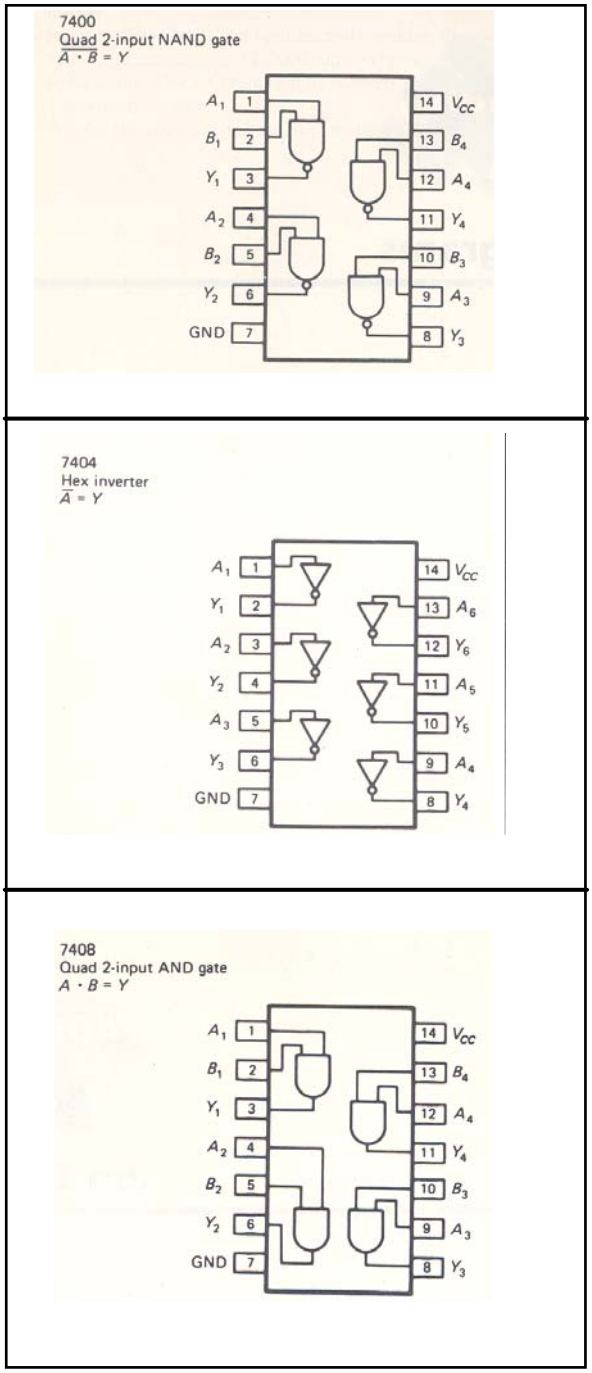
### الأهداف

أن يكون المتدرب من خلال هذه التجربة قادراً على:

١. التعرف على الشرائح التي تتضمن بوابات NOT و NAND.
٢. توصيل وتشغيل بوابة NOT.
٣. توصيل وتشغيل بوابة NAND ذات مدخلين.
٤. توصيل وتشغيل بوابة NAND ذات ثلاث مداخل.
٥. بناء بوابةNAND مستخدماً بوابة AND وبوابةNOT .

### الأجهزة المستخدمة

١. شريحة من نوع ٧٤٠٤ (أنظر إلى الشكل (٣ -١)) والتي تتضمن 6 بوابات من نوع NOT .
٢. شريحة من نوع 7400و التي تتضمن 4 بوابات من نوع NAND.
٣. شريحة من نوع 7408و التي تتضمن 4 بوابات من نوع AND.
٤. مجموعة دايودات ضوئية LEDS.
٥. ثلاثة مفاتيح منطقية . $SW_1$، $SW_3$ و $SW_2$
٦. مولد جهد مستمر منظم على 5v.

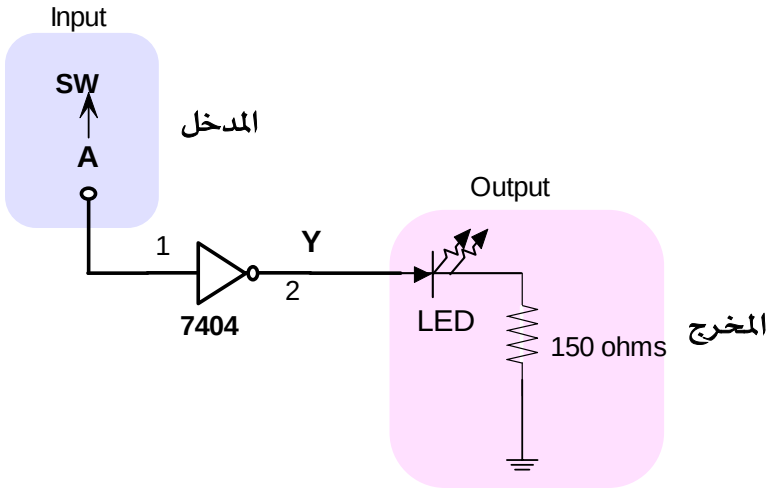



الشكل (٣ -١): شرائح ٧٤٠٠ و ٧٤٠٤ و٧٤٠٨ وكيفية توصيلهم.

## التجربة الأولى: بوابة NOT

١. استخدم واحدة من البوابات الست التي تحتوي عليها شريحة 7404 لتركيب دائرة

الشكل (٣ -٢).




الشكل (٣ -٢): دائرة تمثل بوابة NOT.

٢. وصل الطرف A بالرجل رقم 1 ، والخرج Y موصل بالرجل رقم 2.

٣. وصل الرجل رقم 14 للشريحة بمولد الجهد5v والطرف رقم 7 بالأرضي Ground.

٤. قم بتغذية الدائرة ثم بتشغيل المفتاحين $sw_1$ تارة على وضع "ON" وتارة على وضع " OFF"

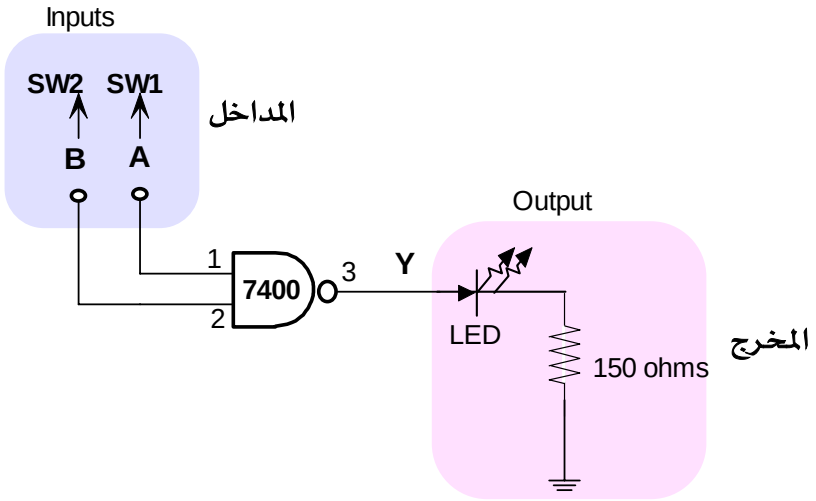
٥. أكمل الجدول (٣ -١) :

| Input A المدخل | Output Y المخرج |
|---|---|
| ٠ | |
| ١ | |

الجدول (٣ -١): جدول حقيقة بوابة NOT.

## التجربة الثانية: بوابة NAND ذات مدخلين

١. استخدم واحدة من البوابات NAND الأربعة التي تحتوي عليها شريحة 7400 لتركيب دائرة الشكل (٣ -٣).




الشكل (٣ -٣): بوابة NAND ذات مدخلين.

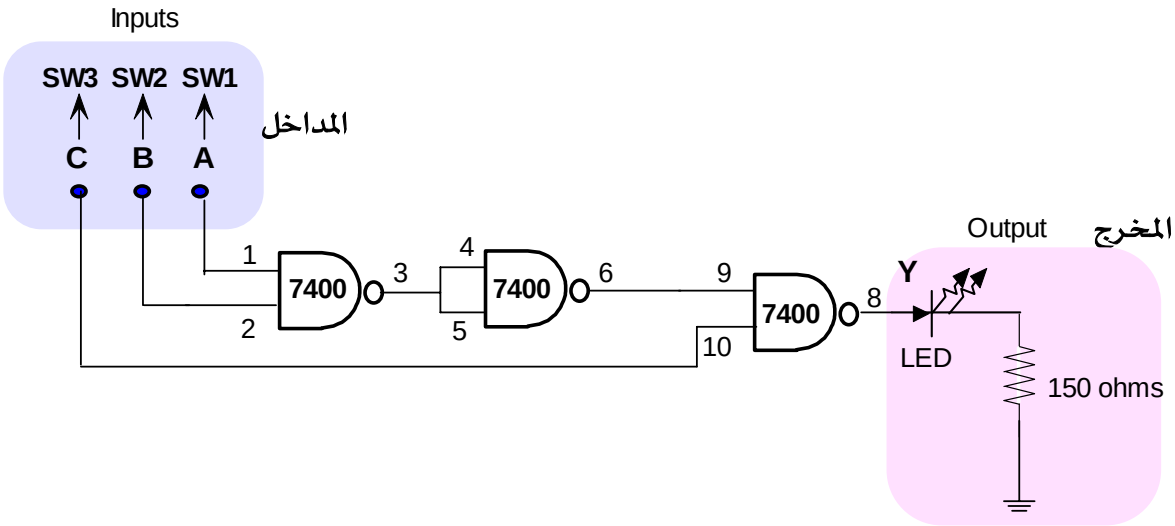
٢. وصل الطرف A بالرجل رقم 1 لشريحة 7400 والطرف B بالرجل رقم 2 والطرف Y بالرجل رقم 3.
٣. وصل الطرف رقم 14 للشريحة بمصدر الجهد5v والطرف رقم 7 بالأرضي Ground.
٤. قم بتوصيل كلاً من الأطراف A,B إلى المفتاحين $sw_1$ و $sw_2$.
٥. قم بتغذية الدائرة ثم بتشغيل المفتاحين $sw_1$ و $sw_2$ بحيث يتم توصيل المفتاح إما على الصفر المنطقي" OFF" أو الواحد المنطقي "ON".
٦. لاحظ لكل احتمال ممكن لحالتي المفتاحين $sw_1$ و $sw_2$ ما سيكون حالة الدايود الضوئي LED ، علماً بأن الدايود مطفأ يشير إلى " OFF" أو صفر ومضيء يشير إلى "ON" أو واحد.
٧. أكمل الجدول(٣ -٢) بتسجيل البتات الثنائية 1و0 على عمود Binary المخصص للمخرج Output وهذا حسب حالة الدايود LED.

| Inputs المداخل | | | | Output المخرج | |
|---|---|---|---|---|---|
| A | | B | | | |
| $sw_1$ | Binary | $sw_2$ | Binary | LED | Binary |
| OFF | 0 | OFF | 0 | | |
| OFF | 0 | ON | 1 | | |
| ON | 1 | OFF | 0 | | |
| ON | 1 | ON | 1 | | |

الجدول(٣ -٢): جدول حقيقة الدائرة الموضحة في الشكل (٣ -٣).

## التجربة الثالثة: بوابة NAND ذات ثلاث مداخل

١. قم بتركيب الدائرة الموضحة بالشكل (٣ -٤) وهذا باستخدام بوابتين AND لشريحة ٧٤٠٠ وتوصيلهما حسب ما هو موضح بالشكل.
٢. استخدم في هذه الحالة 1 ، 2 و ١٠ كمداخل A ،B ،C و 8 كمخرج للدائرة. يكون في هذه الحالة مخرج البوابة الأولى ( الرجل رقم 3 ) موصل بمداخل البوابة التالية ( الرجل رقم ٥ و4 ) وتكون المداخل A ،B ،C موصلة بثلاثة مفاتيح منطقية $sw_1$ و $sw_2$ و $sw_3$ .




الشكل (٣ -٤): دائرة تمثل بوابة NAND ذات ثلاثة مداخل.

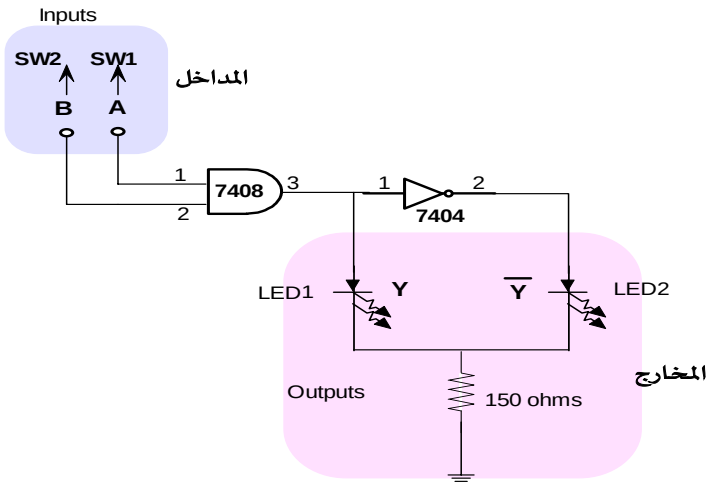
٣. اتبع نفس خطوات التجربة الأولى لإكمال الجدول (٣ -٣) المخصص لبوابة AND ذات ثلاثة مداخل A، B،C.

| المخرج | المداخل Inputs | | |
|---|---|---|---|
| Output Y | C | B | A |
| | 0 | 0 | 0 |
| | 1 | 0 | 0 |
| | 0 | 1 | 0 |
| | 1 | 1 | 0 |
| | 0 | 0 | 1 |
| | 1 | 0 | 1 |
| | 0 | 1 | 1 |
| | 1 | 1 | 1 |

الجدول (٣ -٣): جدول حقيقة دائرة الشكل (٣ -٤).

**التجربة الرابعة: بناء بوابة NAND باستخدام بوابة AND و NOT.**

١. قم بتركيب الدائرة الموضحة في الشكل (٣ -٥) مستخدماً بوابة AND من شريحة 7408 وبوابة NOT من شريحة 7404 و وصل الأطراف كما هو موضح بالشكل.




الشكل (٣ -٥): بوابة NAND بواسطة AND و NOT.

٢. وصل الأرجل رقم 14 لكلا الشريحتين بمصدر الجهد5v والأرجل رقم 7 بالأرضي Ground.

٣. قم بتغذية الدائرة ثم بتشغيل المفتاحين $sw_1$ و $sw_2$.

٤. سجل النتائج بالجدول (٣ -٤) :

| Inputs المداخل | | Output المخرج | |
|---|---|---|---|
| $sw_1$=A | $sw_2$= B | Y | Not(Y) |
| 0 | 0 | | |
| 0 | 1 | | |
| 1 | 0 | | |
| 1 | 1 | | |

الجدول (٣ -٤): جدول حقيقة الدائرة الموضحة بالشكل (٣ -٥).

# التدريب العملي رقم ٤

## بوابات NOR و XOR

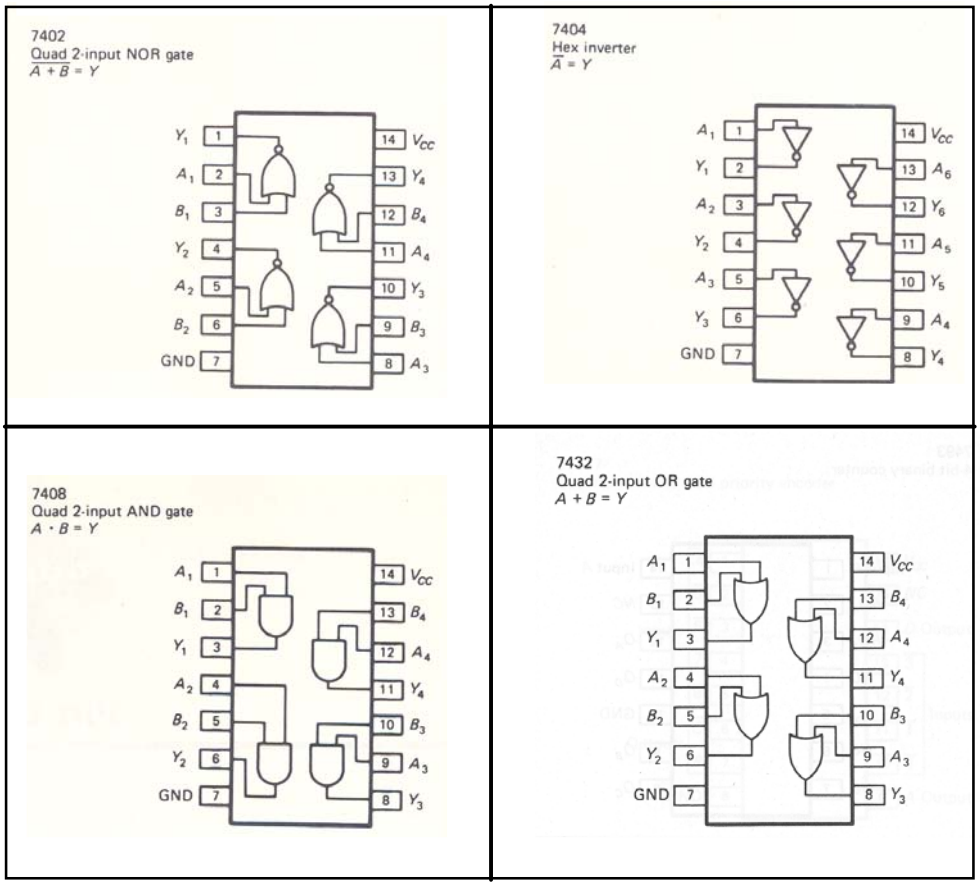
### الأهداف

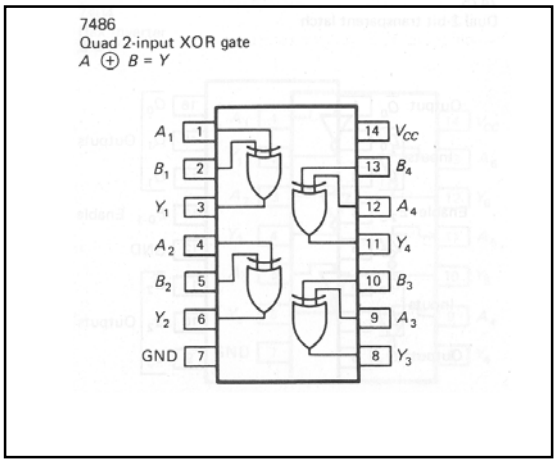
أن يكون المتدرب من خلال هذه التجربة قادراً على:

١. التعرف على الشرائح التي تتضمن بوابات NOR و XOR.
٢. توصيل وتشغيل بوابة NOR ذات مدخلين.
٣. توصيل وتشغيل بوابة NOR ذات ثلاث مداخل.
٤. توصيل وتشغيل بوابة XOR ذات مدخلين.
٥. توصيل وتشغيل بوابة XOR ذات ثلاث مداخل.
٦. بناء بوابةXOR باستخدام بوابة AND ، OR وNOT .

### الأجهزة المستخدمة

١. شريحة من نوع ٧٤٠٢ (أنظر إلى الشكل (٤ -١) و التي تتضمن 4 بوابات من نوع NOR .
٢. شريحة من نوع 7486و التي تتضمن 4 بوابات من نوع XOR.
٣. شريحة من نوع 7432و التي تتضمن 4 بوابات من نوع OR.
٤. شريحة من نوع 7408و التي تتضمن 4 بوابات من نوع AND.
٥. شريحة من نوع 7404و التي تتضمن 4 بوابات من نوع NOT .
٦. مجموعة دايودات ضوئية LEDS.
٧. مولد جهد مستمر منظم على 5v.

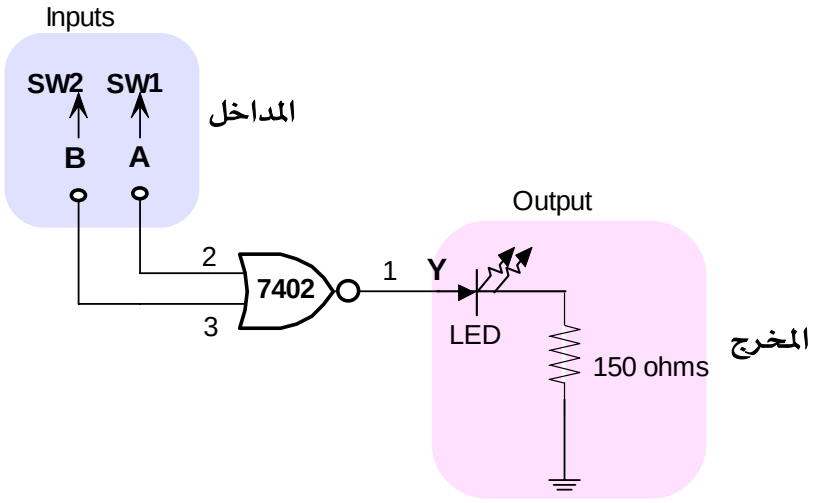



الشكل (٤ -١): الشرائح المستخدمة في هذه التجربة و كيفية توصيلها.

**التجربة الأولى: بوابة NOR ذات مدخلين.**

١. استخدم واحدة من البوابات التي تحتوي عليها شريحة 7402 لبناء الدائرة الموضحة في الشكل(٤ -٢).




الشكل(٤ -٢): بوابة NOR ذات مدخلين.

٢. وصل المفاتيح $sw_1$ و $sw_2$ بالأرجل رقم 2 و 3 لشريحة 7402 و وصل الرجل رقم 1 بالخرج Y.

٣. وصل الرجل رقم 14 للشريحة بمولد الجهد5v والطرف رقم 7 بالأرضي Ground.

٤. قم بتغذية الدائرة ثم بتشغيل المفتاحين $sw_1$ و $sw_2$ للحصول على كل احتمالات المداخل التي يحتوي عليها الجدول (٤ -١).

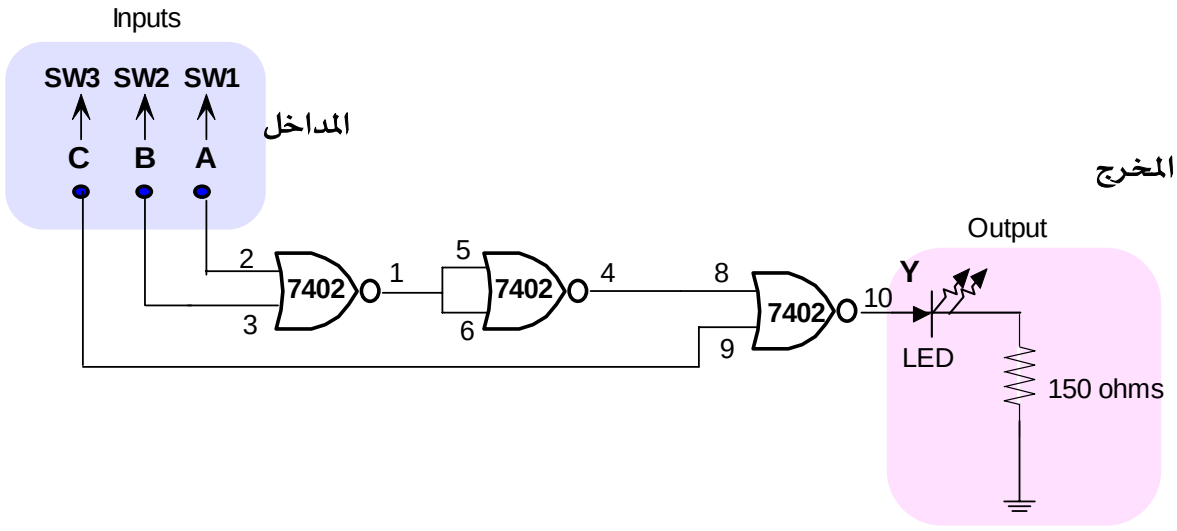
٥. أكمل الجدول (٤ -١).

| Inputs المداخل | | Output المخرج |
|---|---|---|
| A | B | Y |
| 0 | 0 | |
| 0 | 1 | |
| 1 | 0 | |
| 1 | 1 | |

الجدول (٤ -١): جدول حقيقة دائرة الشكل (٤ -٢).

## التجربة الثانية : بوابة NOR ذات ثلاث مداخل

١. استخدم ثلاثة بوابات NOR من شريحة 7402 لبناء بوابة NOR ذات ثلاث مداخل الموضحة بالشكل (٤ -٣).




الشكل (٤ -٣): بوابة NOR ذات ثلاثة مداخل.

٢. قم بالتوصيلات الموضحة على الشكل ثم وصل الطرف رقم 14 للشريحة بمصدر الجهد5v والطرف رقم 7 بالأرضي Ground.

٣. قم بتغذية الدائرة و تشغيل المفاتيح $SW_1$ ، $SW_2$ و $SW_3$ للحصول على كل احتمالات المداخل الموضحة على الجدول (٤ -٢)

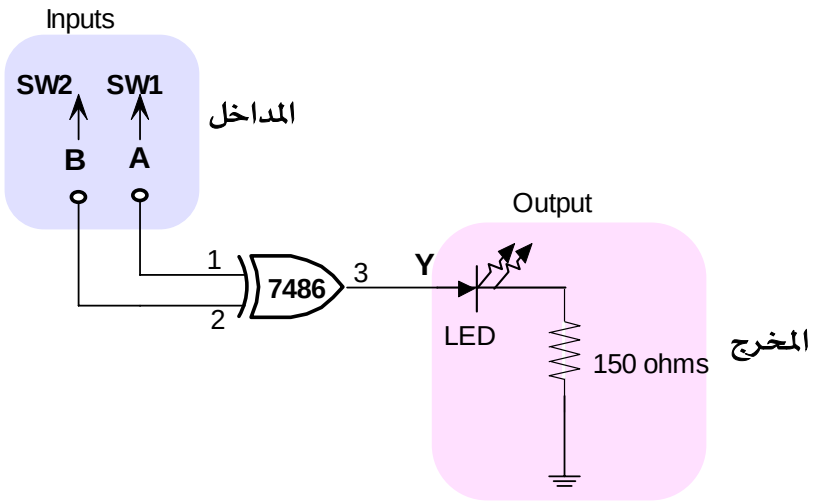
٤. أكمل الجدول (٤ -٢):

| Inputs المداخل | | | Output المخرج |
|---|---|---|---|
| $sw_1$ = A | $sw_2$ = B | $sw_3$ = C | Y |
| 0 | 0 | 0 | |
| 0 | 0 | 1 | |
| 0 | 1 | 0 | |
| 0 | 1 | 1 | |
| 1 | 0 | 0 | |
| 1 | 0 | 1 | |
| 1 | 1 | 0 | |
| 1 | 1 | 1 | |

الجدول (٤ -٢):جدول حقيقة دائرة الشكل(٤ -٣).

## التجربة الثالثة: بوابة XOR ذات مدخلين

١. استخدم واحدة من البوابات الأربعة التي تحتوي عليها شريحة 7486 لتركيب الدائرة الموضحة في الشكل(٤ -٤).




الشكل(٤ -٤):بوابة XOR ذات مدخلين.

٢. وصل الطرف A بالرجل رقم 1 لشريحة ٧٤٨٦ والطرف B بالرجل رقم 2 والطرف Y بالرجل رقم 3.

٣. وصل الطرف رقم 14 للشريحة بمصدر الجهد5v والطرف رقم 7 بالأرضي Ground.

٤. قم بتوصيل كلاً من الأطراف A,B إلى المفتاحين $sw_1$ و $sw_2$.

٥. قم بتغذية الدائرة ثم بتشغيل المفتاحين $sw_1$ و $sw_2$ بحيث يتم توصيل المفتاح إما على الصفر المنطقي'' OFF'' أو الواحد المنطقي ''ON''.

٦. لاحظ لكل احتمال ممكن لحالتي المفتاحين $sw_1$ و $sw_2$ ما سيكون حالة الضوئي LED ، علماً بأن الدايود مطفأ يشير إلى '' OFF'' أو صفر ومضيء يشير إلى ''ON'' أو واحد.

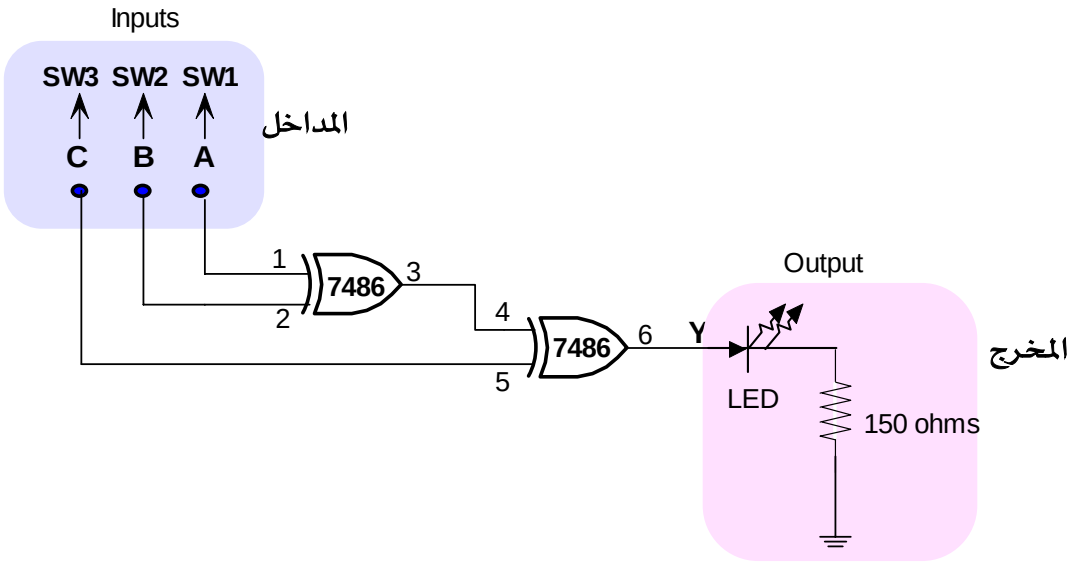
٧. أكمل الجدول(٤ -٣) بتسجيل البتات الثنائية 1و0 على عمود Binary المخصص للمخرج Output وهذا حسب حالة الدايود LED.

| المداخل Inputs | | | | المخرج Output | |
|---|---|---|---|---|---|
| A | | B | | | |
| $sw_1$ | Binary | $sw_2$ | Binary | LED | Binary |
| OFF | 0 | OFF | 0 | | |
| OFF | 0 | ON | 1 | | |
| ON | 1 | OFF | 0 | | |
| ON | 1 | ON | 1 | | |

الجدول(٤ -٣): جدول حقيقة دائرة الشكل(٤ -٤).

## التجربة الرابعة: بوابة XOR ذات ثلاثة مداخل

١. قم بتركيب الدائرة الشكل (٤ -٥) وهذا باستخدام بوابتين XOR لشريحة 7486 وتوصيلهما حسب ما هو موضح بالشكل.




الشكل (٤ -٥): بوابة XOR ذات ثلاثة مداخل.

٢. استخدم في هذه الحالة 1 ، 2 و 5 كمداخل A، B، C و 6 كمخرج للدائرة. يكون في هذه الحالة مخرج البوابة الأولى ( الرجل رقم 3 ) موصل بمدخل البوابة التالية ( الرجل رقم 4 ) وتكون المداخل A، B، C موصلة بثلاثة مفاتيح منطقية $sw_1$ و $sw_2$ و $sw_3$ .

٣. اتبع نفس خطوات التجربة السابقة لإكمال الجدول (٤ -٤) المخصص لبوابة AND ذات ثلاثة مداخل A، B، C.

| Inputs المداخل | | | المخرج |
|---|---|---|---|
| A | B | C | Output Y |
| 0 | 0 | 0 | |
| 0 | 0 | 1 | |
| 0 | 1 | 0 | |
| 0 | 1 | 1 | |
| 1 | 0 | 0 | |
| 1 | 0 | 1 | |
| 1 | 1 | 0 | |
| 1 | 1 | 1 | |

الجدول (٤ -٤): جدول حقيقة دائرة الشكل(٤ -٥).

**سؤال:**

٤. اثبت باستخدام الجدول (٤ -٥) إمكانية بناء بوابة XOR ذات مدخلين بواسطة بوابات من نوع AND و OR و NOT.

| $A$ | $B$ | $Y_1$ = A.XOR.B | $\overline{A}$ | $\overline{B}$ | $\overline{A}.B$ | $A.\overline{B}$ | $Y_2 = \overline{A}B + A\overline{B}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | | | | | | |
| 0 | 1 | | | | | | |
| 1 | 0 | | | | | | |
| 1 | 1 | | | | | | |

الجدول (٤ -٥).

## التدريب العملي رقم ٥

## دائرة فك الشفرة Decoder

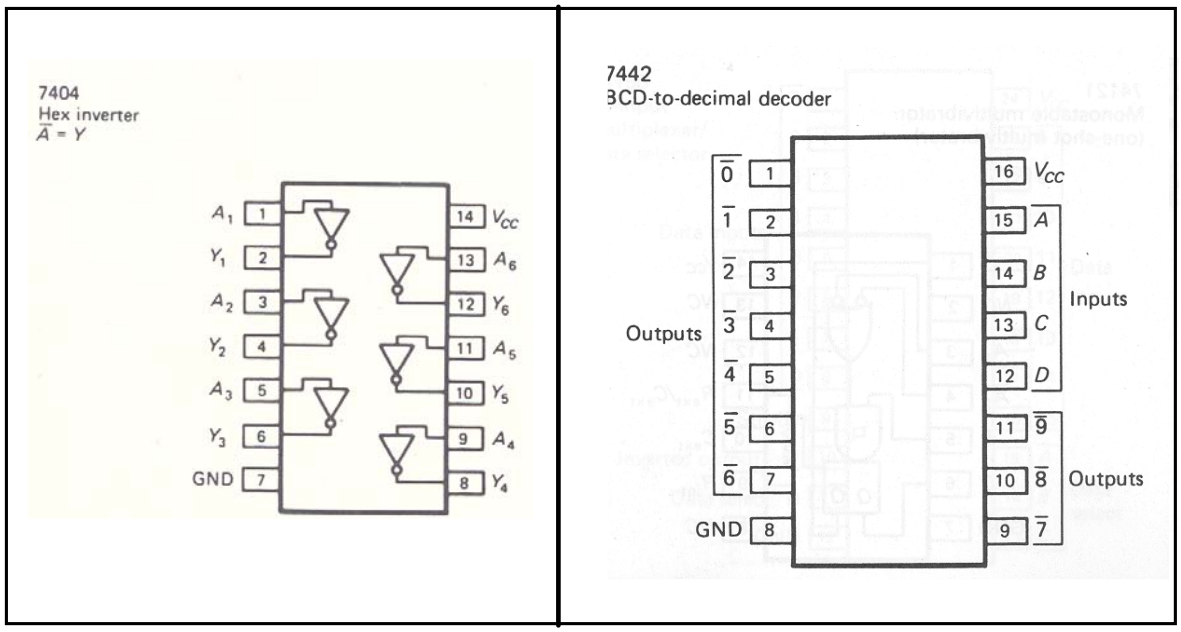
### الأهداف

أن يكون المتدرب من خلال هذه التجربة قادراً على:

١. تركيب و توصيل دائرة فك الشفرة Decoder التي أساسها شريحة 7442.
٢. فهم مبدأ تشغيل دائرة فك الشفرة.
٣. تحويل الأرقام الثنائية إلى نظيرتها العشرية.

### الأجهزة المستخدمة:

١. عدد 2 من شرائح دوائر NOT 7404 ( نستخدم 10 بوابات من بين 12 بوابة ).
٢. عدد 4 مفاتيح منطقية Switches.
٣. شريحة فك الشفرة ٧٤٤٢ (أنظر إلى الشكل (٥ -١)).
٤. عدد 10 من الدايودات الضوئية LEDS.
٥. مصدر جهد مستمر منظم على 5v.




الشكل (٥ -١): شرائح ٧٤٠٤ و ٧٤٤٢ و كيفية توصيلها.

**خطوات العمل:**

١. قم بتركيب الدائرة الموضحة في الشكل(٥ -٢) .

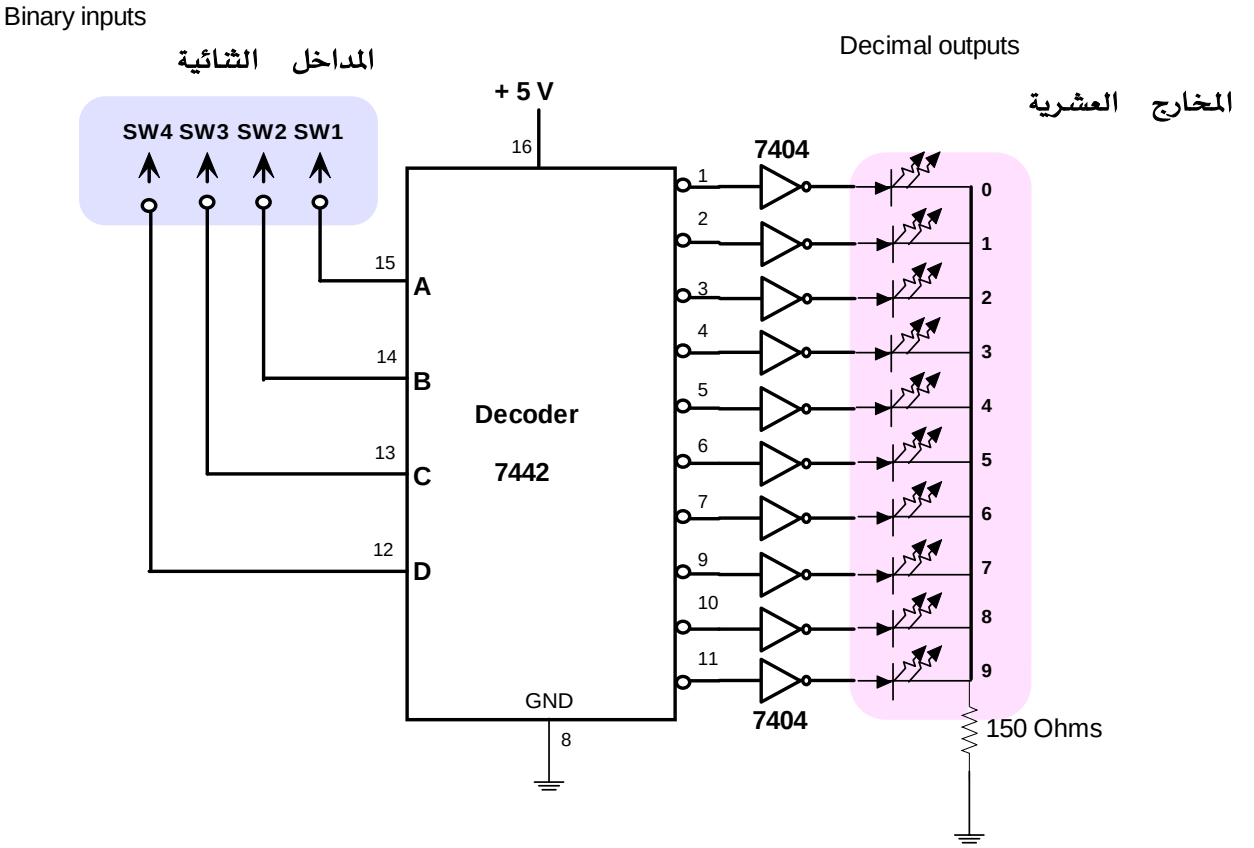
٢. وصل المداخل الثنائية A، B ، C و D بأربعة مفاتيح منطقية$SW_1$، $SW_2$ ، $SW_3$ و $SW_4$عبر الأرجل ( 12، 13 ، 14 و 15 ) لشريحة 7442.

٣. وصل الرجل رقم 16 للشريحة بمصدر الجهد5v والرجل رقم 8 بالأرضي Ground.

٤. وصل كلاً من أرجل خرج شريحة 7442 (1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 ، 6 ، 7 ، 9 ، 10 و 11 بدايود ضوئي LED عبر بوابة NOT التي تحتوي عليها شريحة 7404.

٥. وصل كلاً من أرجل رقم 14 لشريحة 7404 بمصدر الجهد5v و أرجل رقم 7بالأرضي.
أتبعنا كل من مخارج 7442 بدائرة NOT لأن كل هذه المخارج يكون ممكن وفعال عندما تكون قيمته Low أي الصفر المنطقي.

٦. قم بتغذية الدائرة ثم تشغيل المفاتيح المنطقية $SW_1$، $SW_2$ ، $SW_3$ و $SW_4$ حسب الاحتمالات العشرة الموضحة في الجدول التالي.




الشكل(٥ -٢): دائرة فك الشفرة.

٧. أكمل الجدول(٥ -١) التالي بوضع 1 أمام المخرج الفعال ( الدايود مضيء ) و 0 إذا كان الخرج غير فعال
( الدايود مطفأ )

| مداخل ثنائية Binary Inputs<br>القيمة الثنائية للرقم | | | | المخرج العشري Decimal Output<br>القيمة العشرية للرقم المشفر | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $sw_4$ | $sw_3$ | $sw_2$ | $sw_1$ | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | 0 | 1 | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | 1 | 0 | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | 1 | 1 | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 0 | 0 | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 0 | 1 | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 1 | 0 | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | |
| 1 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | |
| 1 | 0 | 0 | 1 | | | | | | | | | | |

الجدول(٥ -١)

# التدريب العملي رقم ٦

## دائرة مجمع القنوات Multiplexer

### الأهداف

أن يكون المتدرب من خلال هذه التجربة قادراً على:

١. توصيل وتشغيل مجمع القنوات أو منتقي البيانات (Multiplexer) المبني على شريحة 74150.

٢. التعرف على كل الأطراف التي تحتوي عليها شريحة 74150.

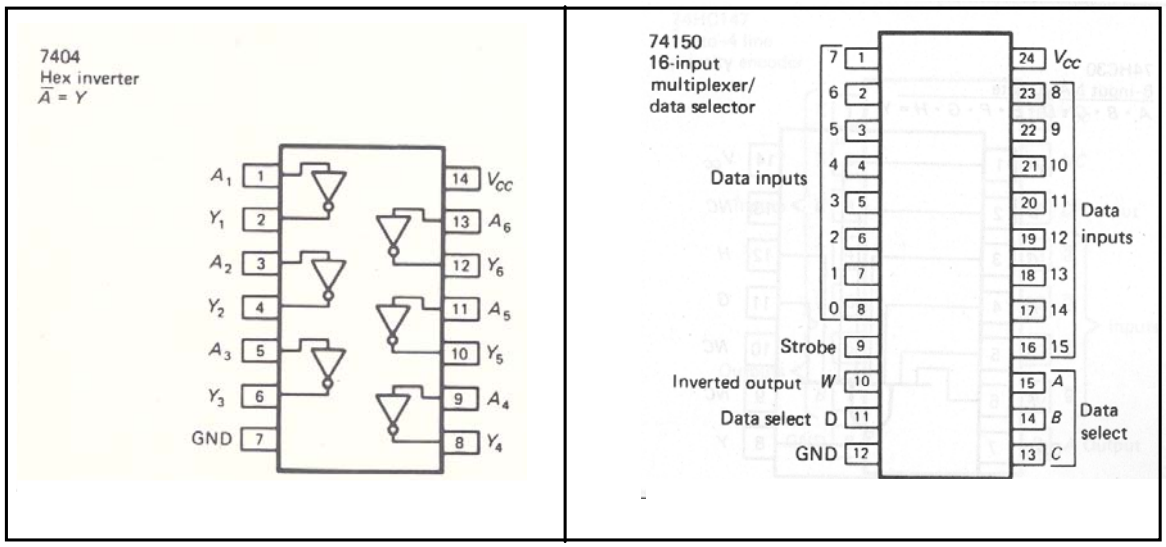
### الأجهزة المستخدمة:

١. بوابة NOT من ضمن الستة بوابات التي تحتوي عليها شريحة 7404.

٢. 6 مفاتيح منطقية Switches.

٣. شريحة منتقي البيانات 74150 (أنظر إلى الشكل(٦ -١)).

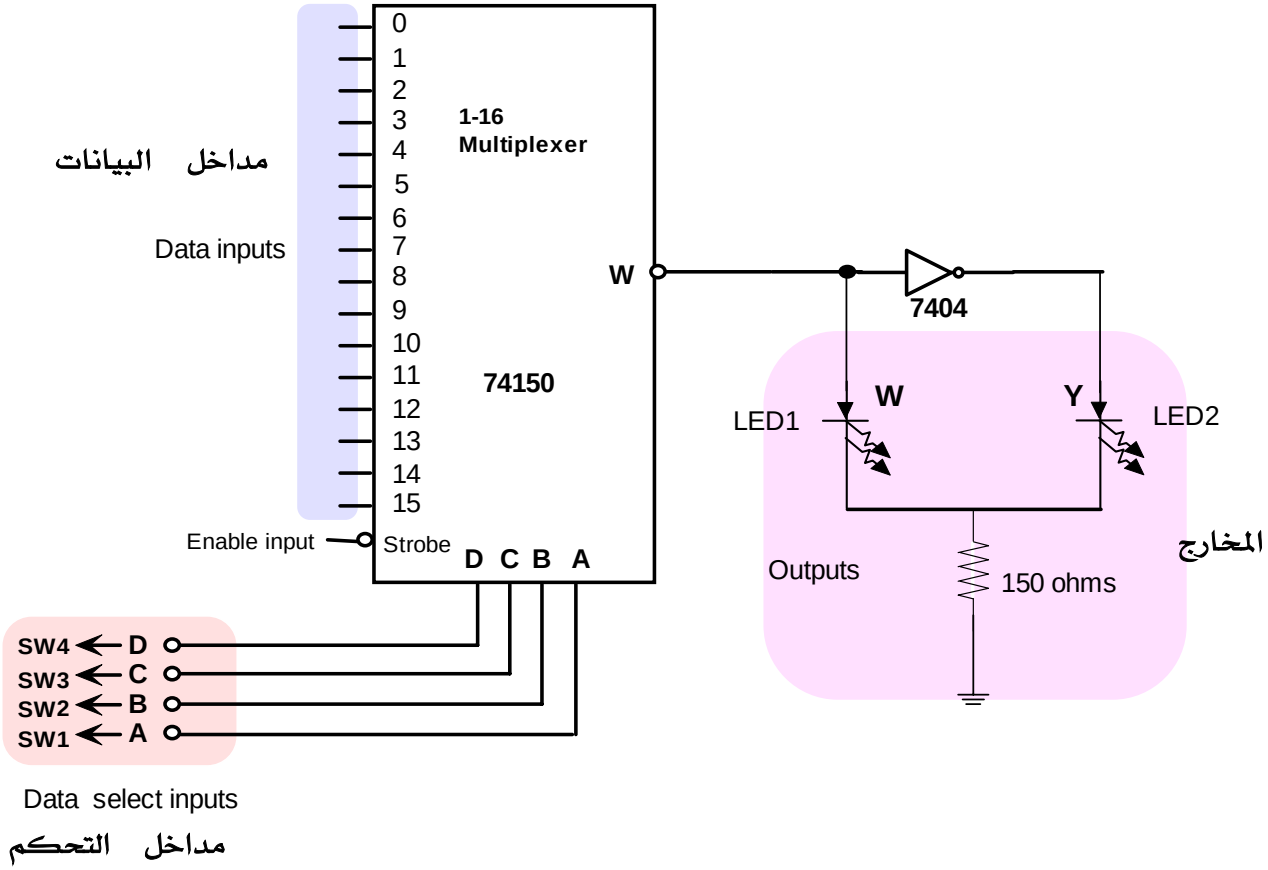
٤. عدد ٢ من الدايودات الضوئية LEDS.




الشكل(٦ -١): شرائح ٧٤٠٤ و ٧٤١٥٠ و كيفية توصيلها.

**خطوات العمل:**

١. استخدم الدائرة الموضحة في الشكل(٦ -٢) لتوصيل مختلف الأطراف التي تحتوي عليها شريحة 74150.




الشكل(٦ -٢): دائرة مجمع البيانات Multiplexer.

لاحظ أن هناك ثلاثة مجموعات من المداخل والتي هي:

أ - المداخل Enable input الذي دوره تمكين وتشغيل الشريحة. لاحظ أن هذا المدخل فعال عندما تكون قيمته 0 (Low).

ب - مداخل التحكم A، B ، C و D والتي دورها هو اختيار أيٍ من المداخل الست عشرة تكون موصلة بالخرج W لشريحة 74150.

ج - مداخل البيانات Data inputs أو قنوات الدخل والتي عددها 16 مدخل.

نحصل في الخرج W على البيانات بصفة معكوسة. واستخدام دائرة العاكس أو NOT تمكننا من الحصول على البيانات في صيغتها الأصلية (أي غير معكوسة ).

وخلال هذه التجربة سنوصل في كل مرة المفتاح المنطقي بإحدى المداخل الست عشرة.

٢. قم بتركيب الدائرة وتوصيل الطرف رقم 24 للشريحة بمصدر الجهد5v والطرف رقم 12 بالأرضي Ground.
٣. وصل الأطراف A، B ، C و D بأربعة مفاتيح منطقية Switches.
٤. قم بتغذية الدائرة ثم تشغيل المفاتيح A، B ، C و D للحصول على الاحتمالات الستة عشرة التي تحتوي عليها إمكانيات التحكم في القناة التي نريد توصيلها بالخرج W.
٥. أكمل الجدول (٦ -١) الذي يحتوي على هذه الإمكانيات.

| مخرج Output | | مداخل Inputs | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | مداخل البيانات Data inputs | | | | | | | | | | | | | | | | مفاتيح التحكم | | | |
| W | Y | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | Enable input | A | B | C | D |
| | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |

الجدول (٦ -١):جدول مجمع البيانات.

## التدريب العملي رقم ٧

## دائرة معدد القنوات Demultiplexer

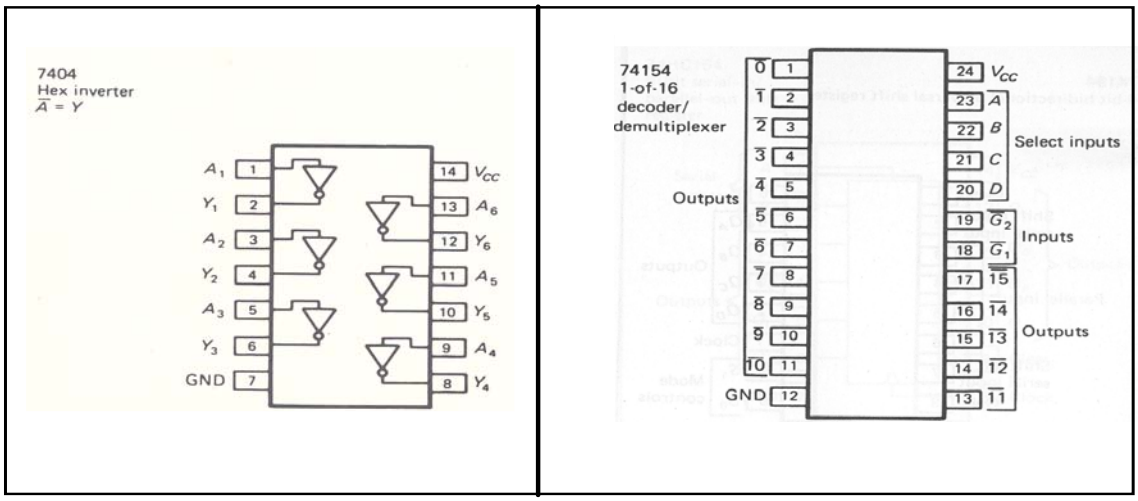
### الأهداف

أن يكون المتدرب من خلال هذه التجربة قادراً على:

١. توصيل وتشغيل معدد القنوات أو موزع البيانات (Demultiplexer) ذو مدخل واحد و 16 مخرج باستخدام شريحة 74154.
٢. التعرف على كل الأطراف التي تحتوي عليها شريحة 74154.

### الأجهزة المستخدمة:

١. شريحة موزع البيانات ٧٤١٥٤ (أنظر إلى الشكل (٧ -١)).
٢. عدد 5 مفاتيح منطقية Switches.
٣. عدد 16 من الدايودات الضوئية LEDS.
٤. 16 بوابة NOT ( شرائح 7404)
٥. مقاومة 150Ω.
٦. مصدر جهد مستمر منظم على 5v.




الشكل (٧ -١) : شرائح ٧٤٠٤ و ٧٤١٥٤ و كيفية توصيلها.

**خطوات العمل:**

١. استخدم الدائرة الموضحة في الشكل(٧ -٢) لتوصيل مختلف الأطراف التي تحتوي عليها شريحة 74154.

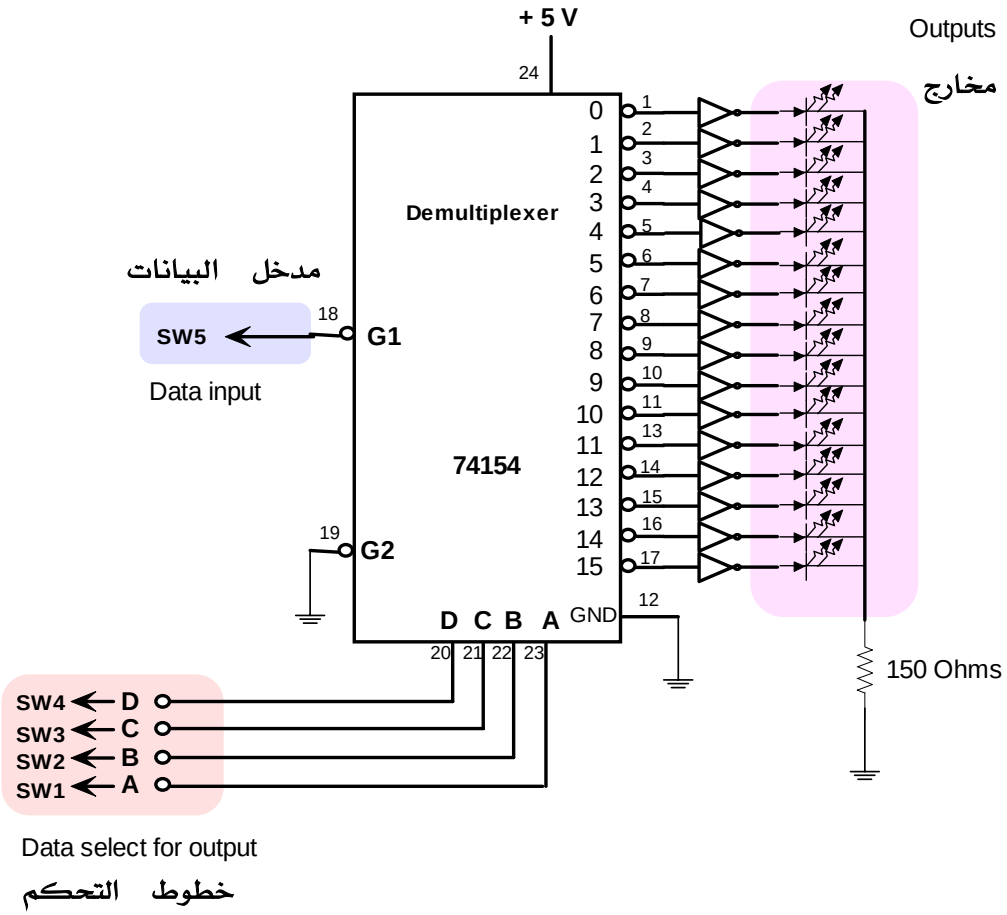
٢. وصل الطرف رقم 24 للشريحة بمصدر الجهد5v والطرف رقم 12 بالأرضي Ground.

٣. وصل أطراف التحكم A، B ، C و D ( الأرجل 20، 21 ، 22 و 23 ) بأربعة مفاتيح منطقية. $SW_1$، $SW_2$ ، $SW_3$ و $SW_4$.

٤. وصل كلاً من 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 ، 6 ، 7 ، 8 ، 9 ، 10 ، 11 ، 13 ، 14 ، 15 ، 16 ، 17 ببوابة NOT ثم اتبعها بدايود ضوئي LED.

٥. وصل المدخل رقم 14 بالأرضي وحتى يُصبح مدخل البيانات يعني الرجل رقم 18 فعال ( أرجل المخارج ) يلزم توصيله بالصفر المنطقي عبر المفتاح $SW_5$.

٦. قم بتغذية الدائرة ثم تشغيل المفاتيح A، B ، C و D للحصول على الاحتمالات الستة عشرة التي تتكون منها قنوات الخرج الست عشرة.




الشكل(٧ -٢): دائرة موزع البيانات.

٧. أكمل الجدول(٧ -١).

| مداخل Inputs | | | | | مخارج Outputs | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مفاتيح التحكم | | | | مدخل البيانات | | | | | | | | | | | | |
| D $SW_4$ | C $SW_3$ | B $SW_2$ | A $SW_1$ | $SW_5$ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | |

الجدول(٧ -١):جدول يوضح كيفية تشغيل موزع البيانات.

٨. وصل الرجل رقم 18 ( مدخل البيانات ) بإشارة ساعة ذات تردد 5Hz ، ثم مفاتيح التحكم A، B، C و D بقيمة 0110.

ماذا تلاحظ في هذه الحالة؟

# التدريب العملي رقم ٨

# دوائر قلاب D

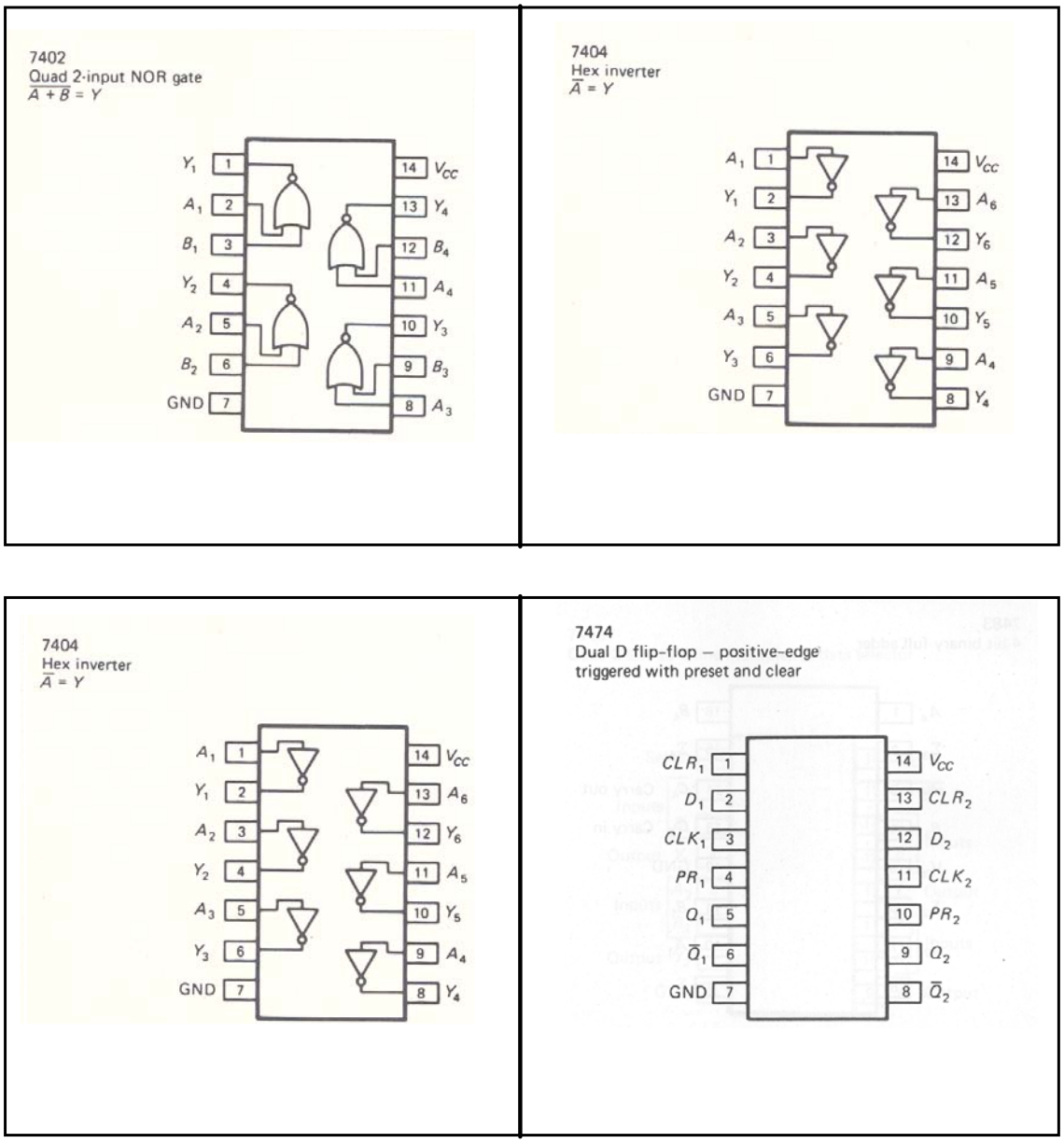
## الأهداف

أن يكون المتدرب من خلال هذه التجربة قادراً على:

٨. تركيب وفحص دائرة قلاب D مستخدماً الشرائح 7402 ، 7404 و 7408.
٩. التعرف على مبدأ تشغيل القلاب D من خلال جدول الحقيقة.
١٠. تركيب وفحص دائرة قلاب D مستخدماً شريحة من نوع 7474D.
١١. كيفية استخدام المداخل المتزامنة وغير المتزامنة لشريحة7474 .

## الأجهزة المستخدمة

٦. بوابتين NOR من شريحة ٧٤٠٢ (أنظر إلى الشكل (٥ -١)) التي تحتوي على أربعة بوابات.
٧. بوابتين AND من الأربعة بوابات التي تحتوي عليها شريحة 7408.
٨. بوابة NOT من ضمن الست بوابات التي تحتوي عليها شريحة 7404.
٩. شريحة 7474 والتي تحتوي على قلابين من نوع D.
١٠. أربعة مفاتيح $SW_1$ ، $SW_2$ ، $SW_3$ و $SW_4$.
١١. عدد ٢ من الدايودات الضوئية LEDS.
١٢. مولد جهد مستمر منظم على 5v.
١٣. ساعة ( نبضات ).

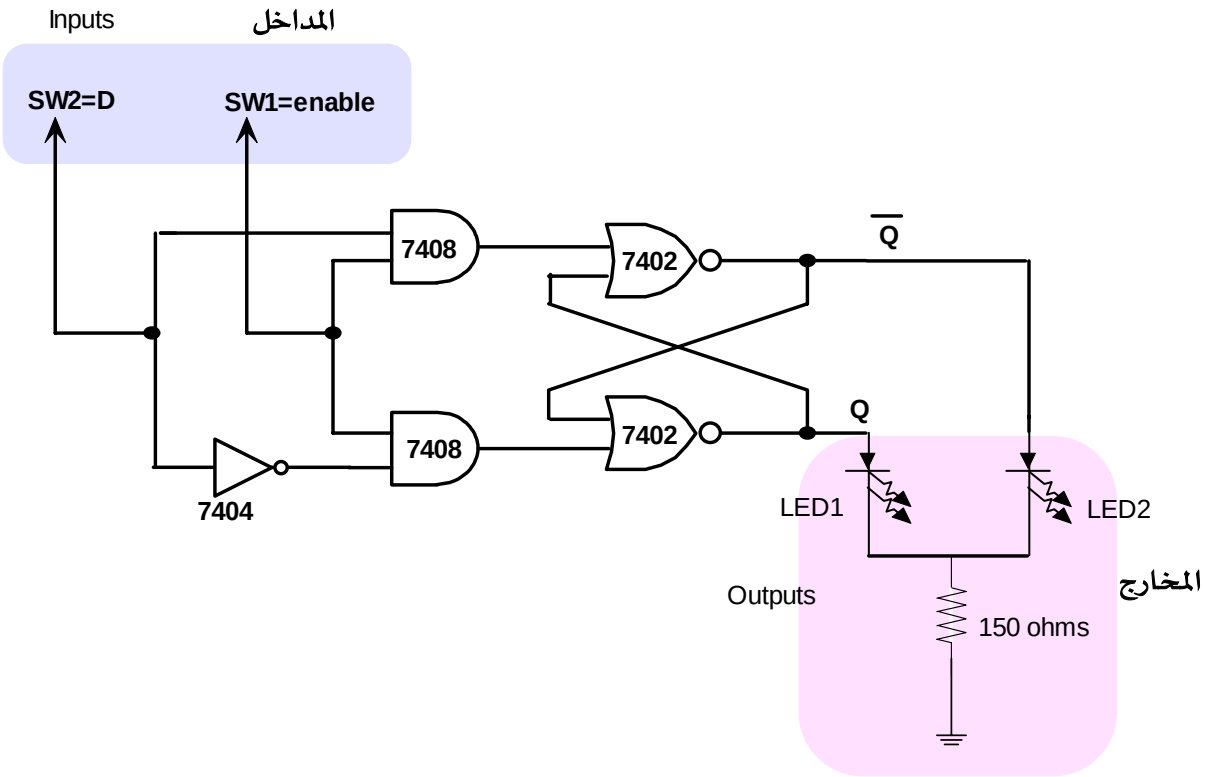



الشكل (٨ -١): شرائح ٤٧٠٢ و ٧٤٠٤ و ٧٤٠٨ و ٧٤٧٤ و كيفية توصيلها.

## التجربة الأولى: قلاب D بواسطة بوابات NOT ، NAND و NOR

**خطوات العمل:**

١. قم بتركيب الدائرة الموضحة في الشكل(٨ -٢).




الشكل(٨ -٢): دائرة القلاب D.

٢. وصل لكل من الشرائح المستخدمة (7402 ، 7404 و 7408) الأرجل رقم 14 بالجهد5v والرجل رقم 7 بالأرضي Ground.

٣. قم بتغذية الدائرة ثم أكمل الجدول(٨ -١) حسب احتمالات المداخل على $SW_1$ و $SW_2$.

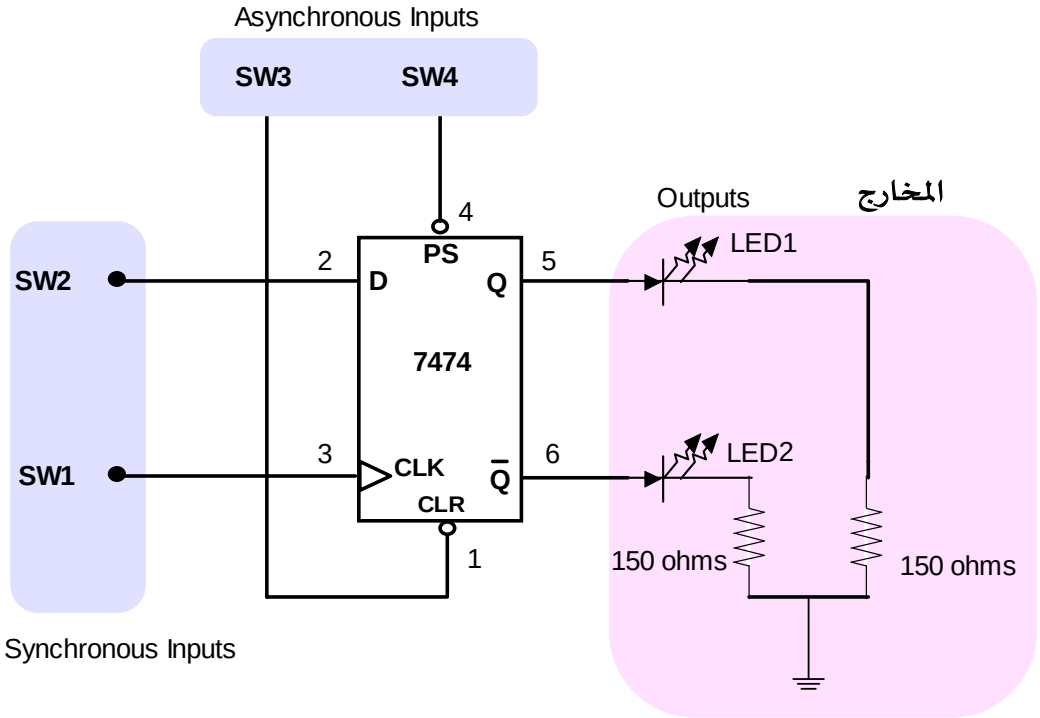
| Inputs المداخل | | Output المخرج | |
|---|---|---|---|
| D = $SW_2$ | $SW_1$ | $Q$ | $\overline{Q}$ |
| 0 | 0 | | |
| 1 | 0 | | |
| 0 | 1 | | |
| 1 | 1 | | |

الجدول(٨ -١):جدول حقيقة دائرة الشكل(٨ -٢).

## التجربة الثانية : استخدام المداخل غير المتزامنة للقلاب D

### خطوات العمل:

١. استخدم شريحة 7474 لتركيب الدائرة الموضحة في الشكل(٨ -٣).



الشكل(٨ -٣): استخدام المداخل غير المتزامنة للقلاب D.

٢. وصل الطرف رقم 14 بالجهد5v والطرف رقم 7 بالأرضي Ground.

٣. قم بتغذية الدائرة ثم أكمل الجدول(٨ -٢) حسب قيم المداخل غير المتزامنة $sw_4$ = Preset و $sw_3$ = Clear.

| المخارج Outputs | | المداخل غير المتزامنة Asynchronous Inputs | |
|---|---|---|---|
| $Q$ | $\overline{Q}$ | Preset = $sw_4$ | Clear = $sw_3$ |
| | | 0 | 0 |
| | | 1 | 0 |
| | | 0 | 1 |
| | | 1 | 1 |

الجدول(٨ -٢): جدول حقيقة دائرة الشكل(٨ -٣).

**التجربة الثالثة: استخدام المداخل المتزامنة للقلاب D**

**خطوات العمل:**

١. قم بإلغاء مفعول المداخل غير المتزامنة Preset و Clear وهذا بتحديد قيم Preset و Clear إلى قيمة الواحد المنطقي Preset = 1 و Clear = 1.

٢. قم بتغذية الدائرة وتشغيل المفاتيح $sw_1$ و $sw_2$ ($sw_1$= CLK و $sw_2$= D) ثم أكمل الجدول (٨ -٣) الناتج عن هذه العملية.

| المخارج Outputs | | المداخل غير المتزامنة CLK,D | |
|---|---|---|---|
| بعد نبضة الساعة CLK | قبل نبضة الساعة CLK | Data | Clock |

| CLK | D | $Q$ | $\overline{Q}$ | $Q$ | $\overline{Q}$ |
|---|---|---|---|---|---|
| ١ | 0 | 0 | 1 | | |
| ١ | 0 | 1 | 0 | | |
| ١ | 1 | 0 | 1 | | |
| ١ | 1 | 1 | 0 | | |

الجدول (٨ -٣): حالة المداخل المتزامنة.

## التدريب العملي رقم ٩

## دوائر القلاب T

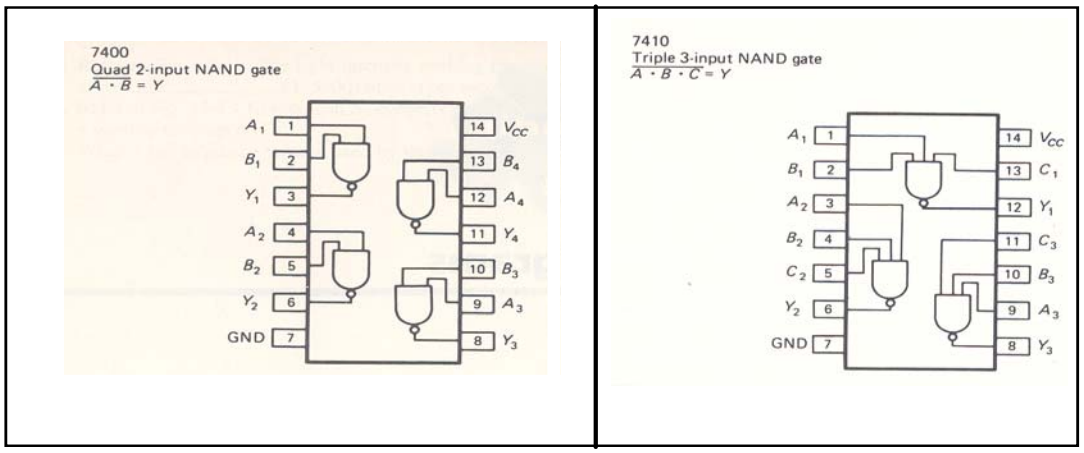
### الأهداف

أن يكون المتدرب من خلال هذه التجربة قادراً على:

١. تركيب وفحص دائرة قلاب من نوع T مستخدماً بوابتين NAND من ضمن الأربعة التي تحتوي عليها شريحة 7400 وبوابتين من شريحة 7410.
٢. التعرف على مبدأ تشغيل القلاب T .

### الأجهزة المستخدمة:

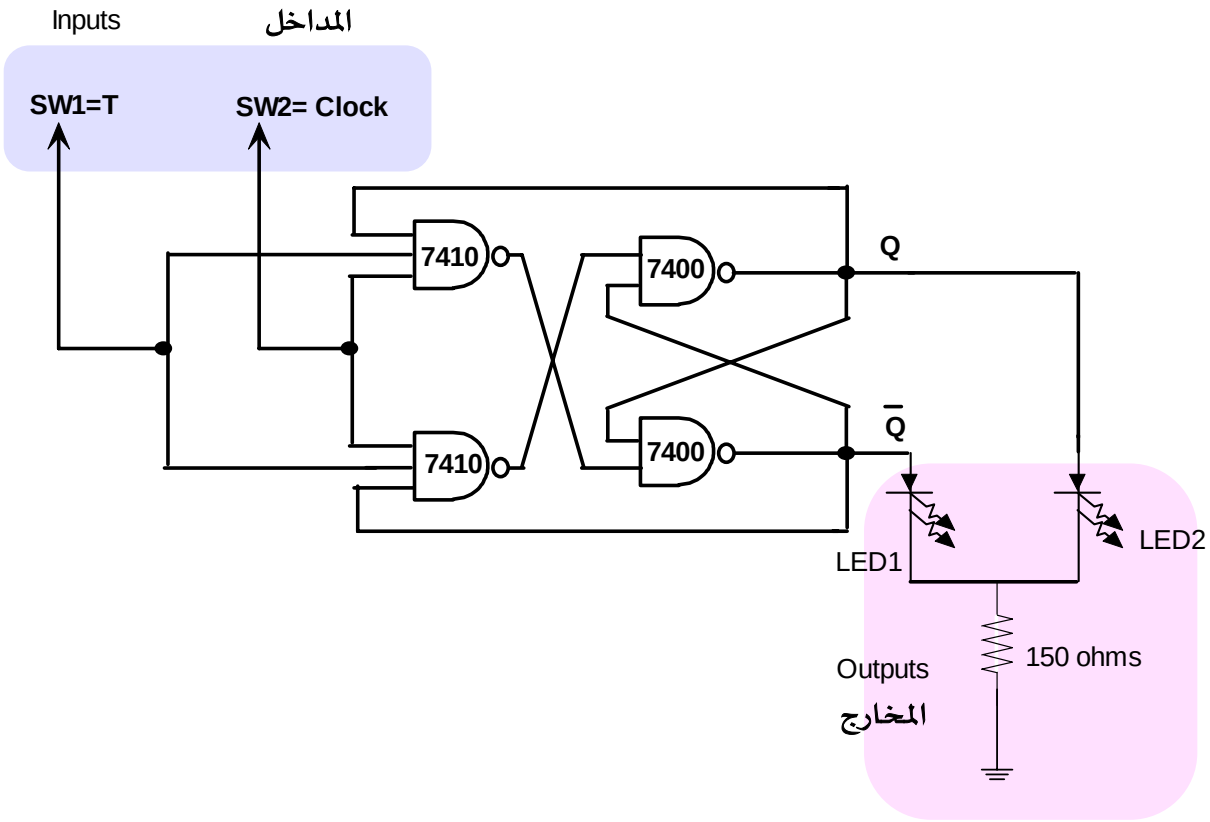
١. بوابتين NAND من ضمن الأربعة التي تحتوي عليها شريحة ٧٤٠٠ (أنظر إلى الشكل(٩ -١)) .
٢. مفتاحين $SW_1$ ، $SW_2$.
٣. عدد ٢ من الدايودات الضوئية LEDS.
٤. مولد جهد مستمر و منظم على 5v.
٥. بوابتين NAND ذات ثلاثة مداخل من ضمن الثلاثة التي تحتوي عليها شريحة 7410.




الشكل(٩ -١): شرائح ٧٤٠٠ و ٧٤١٠ وكيفية توصيلها.

**خطوات العمل:**

١. قم بتركيب الدائرة الموضحة في الشكل(٩ -٢) مستخدماً الشريحتين 7400 و 7410.




الشكل(٩ -٢):دائرة القلاب T.

٢. قم بتوصيل الأرجل رقم 14 بالجهد5v والأرجل رقم 7 بالأرضي Ground لكلٍ من الشريحتين 7400 و 7410.

٣. وصل المفتاح $SW_1$ بالمدخل T والمفتاح $SW_2$ بمدخل الساعة Clock.

٤. قم بتغذية الدائرة وثبت المفتاح $SW_2$ على الصفر المنطقي ثم أكمل الجدول(٩ -١) وهذا بعد تشغيل المفتاح $SW_1$ تارة إلى قيمة الواحد المنطقي وتارة إلى قيمة الصفر المنطقي.

| Inputs المداخل | | Outputs المخارج | |
|---|---|---|---|
| $SW_2$ | $SW_1$ | $Q$ | $\overline{Q}$ |
| 0 | 0 | | |
| 0 | 1 | | |
| 0 | 0 | | |
| 0 | 1 | | |

الجدول(٩ -١):جدول حقيقة دائرة الشكل(٩ -٢).

٠٥ ثبت المفتاح $SW_2$ على الواحد المنطقي ثم أكمل الجدول(٩ -٢) وهذا بعد تشغيل المفتاح $SW_1$ تارة على ''ON'' وتارة على ''OFF''.

| Inputs المداخل | | Outputs المخارج | |
|---|---|---|---|
| $SW_2$ | $SW_1$ | $Q$ | $\overline{Q}$ |
| 1 | 0 | | |
| 1 | 1 | | |
| 1 | 0 | | |

| | |
|---|---|
| 1 | 1 |
| 1 | 0 |
| 1 | 1 |

الجدول(٩ -٢)

٠٦ ثبت المفتاح $SW_1$ على الصفر المنطقي، و شغل المفتاح $SW_2$ تارة على ''ON'' وتارة على ''OFF''ثم أكمل الجدول(٩ -٣).

| Inputs المداخل | | Outputs المخارج | |
|---|---|---|---|
| $SW_2$ | $SW_1$ | $Q$ | $\overline{Q}$ |
| 0 | 0 | | |
| 1 | 0 | | |
| 0 | 0 | | |
| 1 | 0 | | |

الجدول(٩ -٣)

٠٧ ثبت المفتاح $SW_1$ على الواحد المنطقي، و شغل المفتاح $SW_2$ تارة على ''ON'' وتارة على ''OFF''ثم أكمل الجدول(٩ -٤).

| Inputs المداخل | | Outputs المخارج | |
|---|---|---|---|
| $SW_2$ | $SW_1$ | $Q$ | $\overline{Q}$ |
| 0 | 1 | | |
| 1 | 1 | | |

| | |
|---|---|
| 0 | 1 |
| 1 | 1 |
| 0 | 1 |
| 1 | 1 |
| 0 | 1 |
| 1 | 1 |

الجدول(٩ -٤)

# التدريب العملي رقم ١٠

## دوائر العدادات Counters

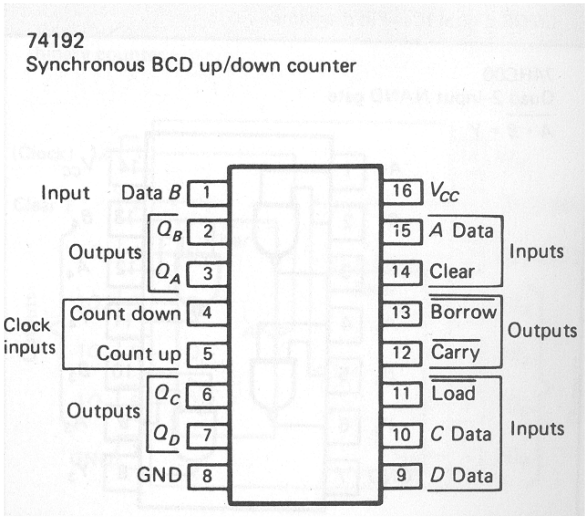
### الأهداف

أن يكون المتدرب من خلال هذه التجربة قادراً على:

١. توصيل وتشغيل وفحص دائرة عداد تصاعدي متزامن باستخدام شريحة 74192.
٢. توصيل وتشغيل وفحص دائرة عداد تنازلي متزامن باستخدام شريحة 74192.

### الأجهزة المستخدمة:

٦. شريحة عداد متزامن تصاعدي / تنازلي من نوع ٧٤١٩٢ (أنظر إلى الشكل(١٠ -١)) .
٧. ساعة ( مولد نبضات ).
٨. عدد 4 دايودات الضوئية LEDS.
٩. مفتاح منطقي Switch (SW).
١٠. 4 مقاومات ذات قيمة 150Ω.
١١.مصدر جهد مستمر منظم على 5v.

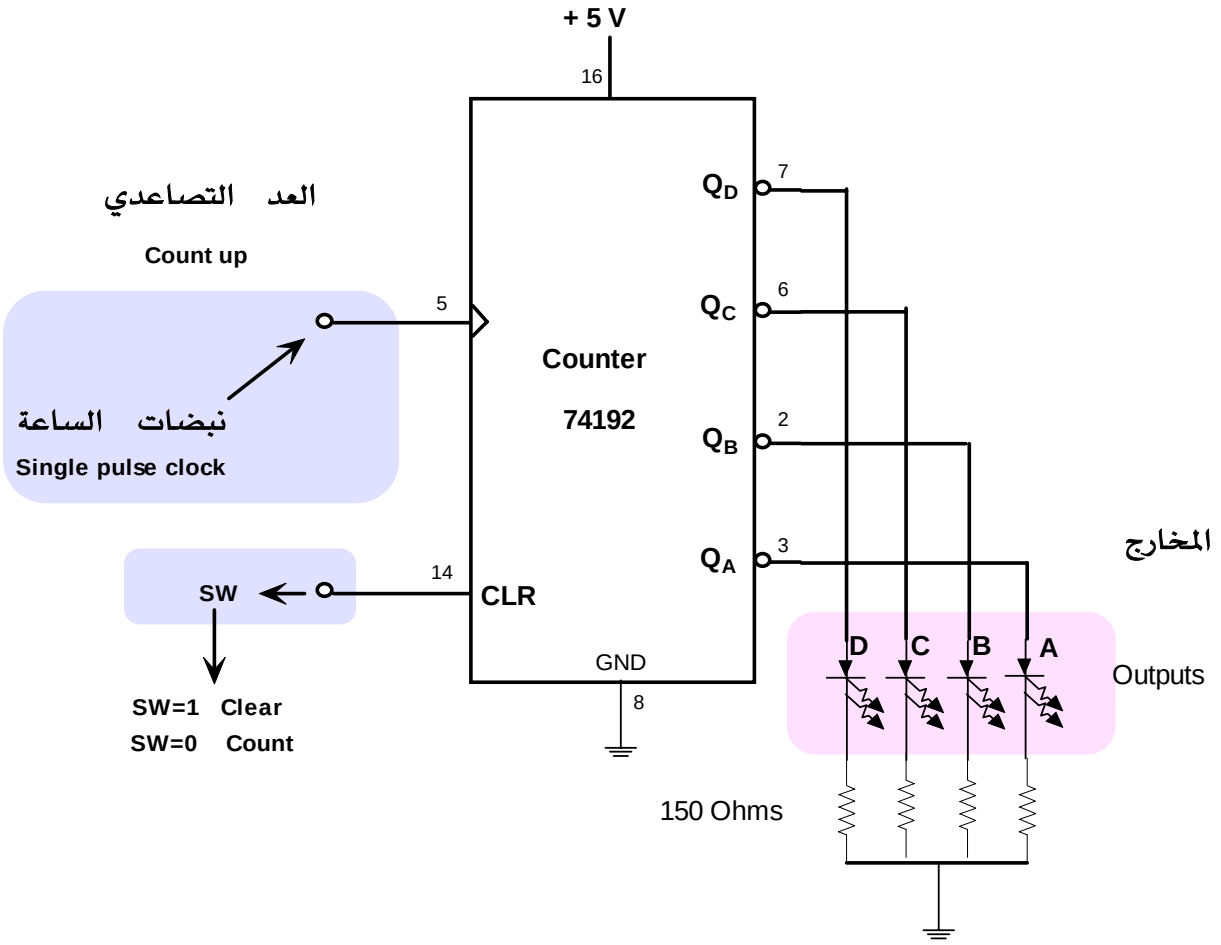



الشكل(١٠ -١): شريحة ٧٤١٩٢ و كيفية توصيلها.

## التجربة الأولى: العد التصاعدي Up Counting

### خطوات العمل:

١. قم بتركيب الدائرة الموضحة في الشكل(١٠ -٢) .
٢. وصل الرجل رقم 16 لشريحة 74192 بمصدر الجهد5v والرجل رقم 8 بالأرضي Ground.
٣. وصل الطرف رقم 14 للشريحة بالمفتاح المنطقي (SW) Switch.
٤. وصل الطرف رقم 5 بإشارة الساعة (Clock) وأخيراً وصل كلاً من الأطراف 3 ، 2 ، 6 و 7 بالدايودات الضوئية LEDS A، B ، C و D.
٥. حدد قيمة المدخل رقم 14 (CLR) إلى قيمة الصفر المنطقي وهذا لتمكين عملية العد ( عندما CLR = 1 ، يتم تصغير العداد ).
٦. قم بتغذية الدائرة وتشغيل الساعة.




الشكل(١٠ -٢):دائرة العداد في حالة العد التصاعدي.

٧. قم تسجيل النتائج الحاصل عليها في الجدول(١٠ -١).

مخارج العداد

Outputs

مدخلInput

عداد عشري تصاعدي

رقم نبضة الساعة (Clock)

القيمة الثنائية

القيمة العشرية

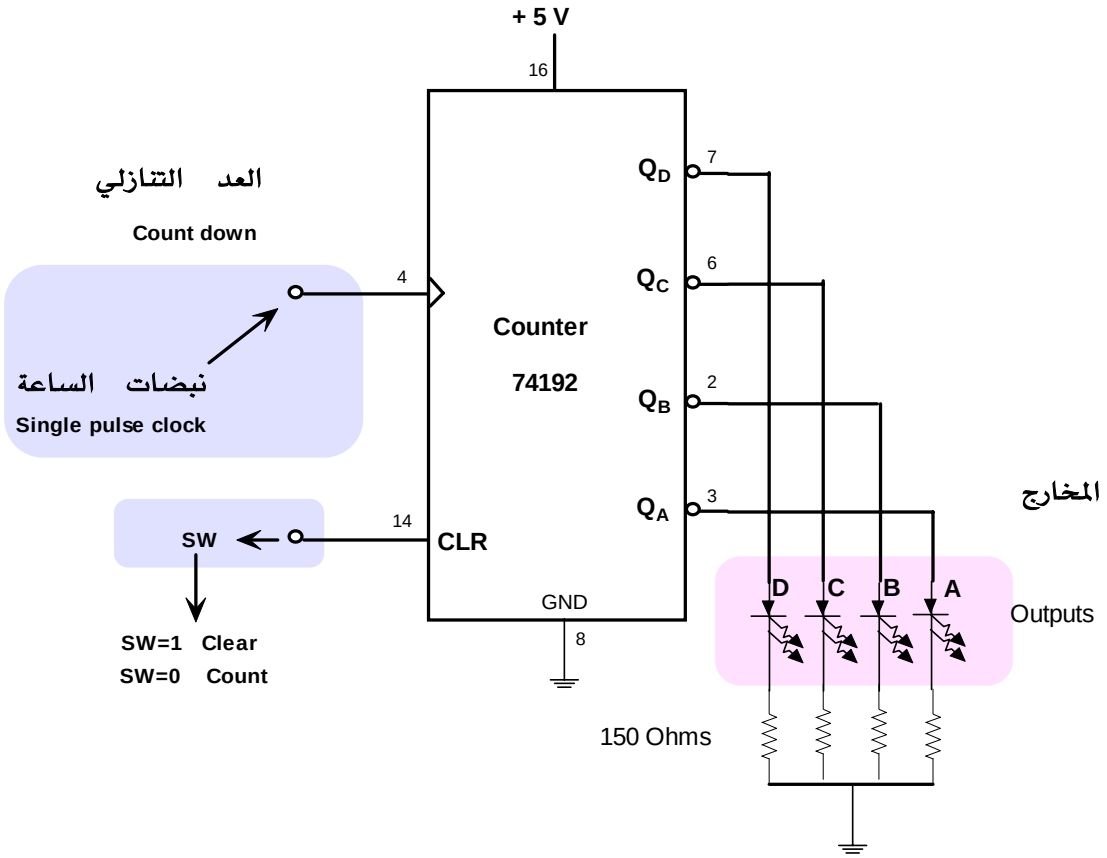
| D | C | B | A |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

الجدول(١٠ -١)

## التجربة الثانية: العد التنازلي Down Counting

**خطوات العمل:**

١. قم بتركيب الدائرة الموضحة في الشكل(١٠ -٣) .




الشكل(١٠ -٣): دائرة العداد في حالة العد التنازلي.

٢. وصل الرجل رقم 16 لشريحة 74192 بمصدر الجهد5v والرجل رقم 8 بالأرضي Ground.

٣. وصل الطرف رقم 14 للشريحة بالمفتاح المنطقي Switch (SW).

٤. وصل الطرف رقم 4 بإشارة الساعة (Clock) وأخيراً وصل كلاً من الأطراف 3 ، 2 ، 6 و 7 بالدايودات الضوئية LEDS A، B ، C و D.

٥. حدد قيمة المدخل رقم 14 (CLR) إلى قيمة الصفر المنطقي وهذا لتمكين عملية العد

٦. ( عندما CLR = 1 ، يتم تصغير العداد ).

٧. قم بتغذية الدائرة وتشغيل الساعة ثم تسجيل النتائج الحاصل عليها في الجدول(١٠ -٢).

| مدخلInput | مخارج العداد Outputs | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| رقم نبضة الساعة | عداد عشري تصاعدي | | | | |
| | القيمة الثنائية | | | | القيمة العشرية |
| (Clock) | D | C | B | A | |
| 0 | | | | | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |
| 11 | | | | | |
| 12 | | | | | |
| 13 | | | | | |
| 14 | | | | | |
| 15 | | | | | |
| 16 | | | | | |
| 17 | | | | | |
| 18 | | | | | |
| 19 | | | | | |

الجدول(١٠ -٢)

# التدريب العملي رقم ١١

## دوائر مسجلات الإزاحة Shift Registers

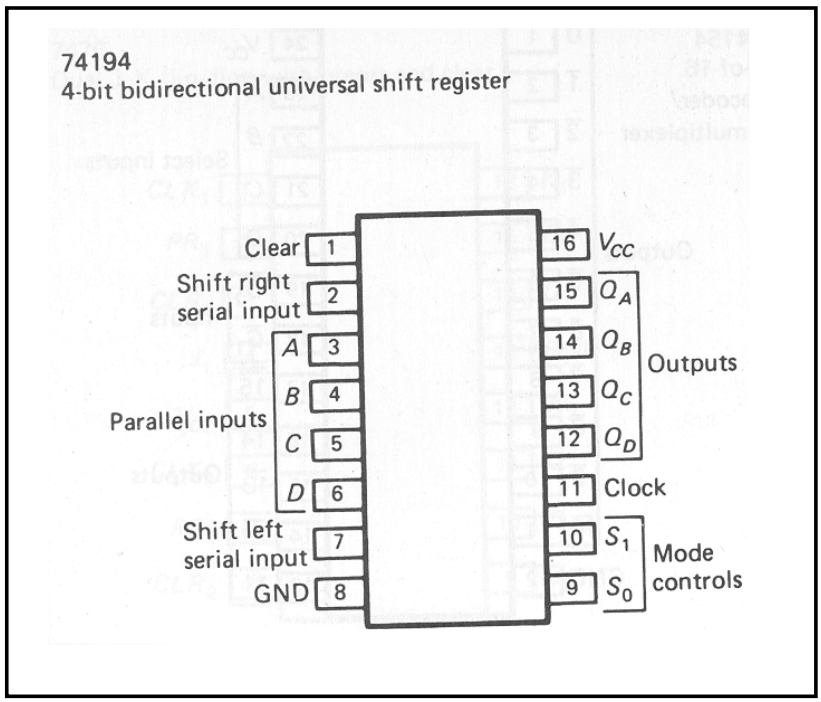
### الأهداف

أن يكون المتدرب من خلال هذه التجربة قادراً على:

١. بناء وفحص دائرة مسجل الإزاحة باستخدام شريحة74194 في حالة تحميل البيانات للمسجل بصفة متوازية.
٢. إعداد المسجل لإزاحة البيانات إلى اليمين.
٣. إعداد المسجل لإزاحة البيانات إلى اليسار.
٤. التعرف على وظائف أطراف شريحة 74194.

### الأجهزة المستخدمة:

١. شريحة ٧٤١٩٤ (أنظر إلى الشكل (١١ -١)) لمسجل إزاحة ذو اتجاهين.
٢. ساعة (نبضات Clock).
٣. 4 دايودات الضوئية LEDS.
٤. مصدر جهد مستمر منظم على 5v.
٥. 9 مفاتيح منطقية Switches.

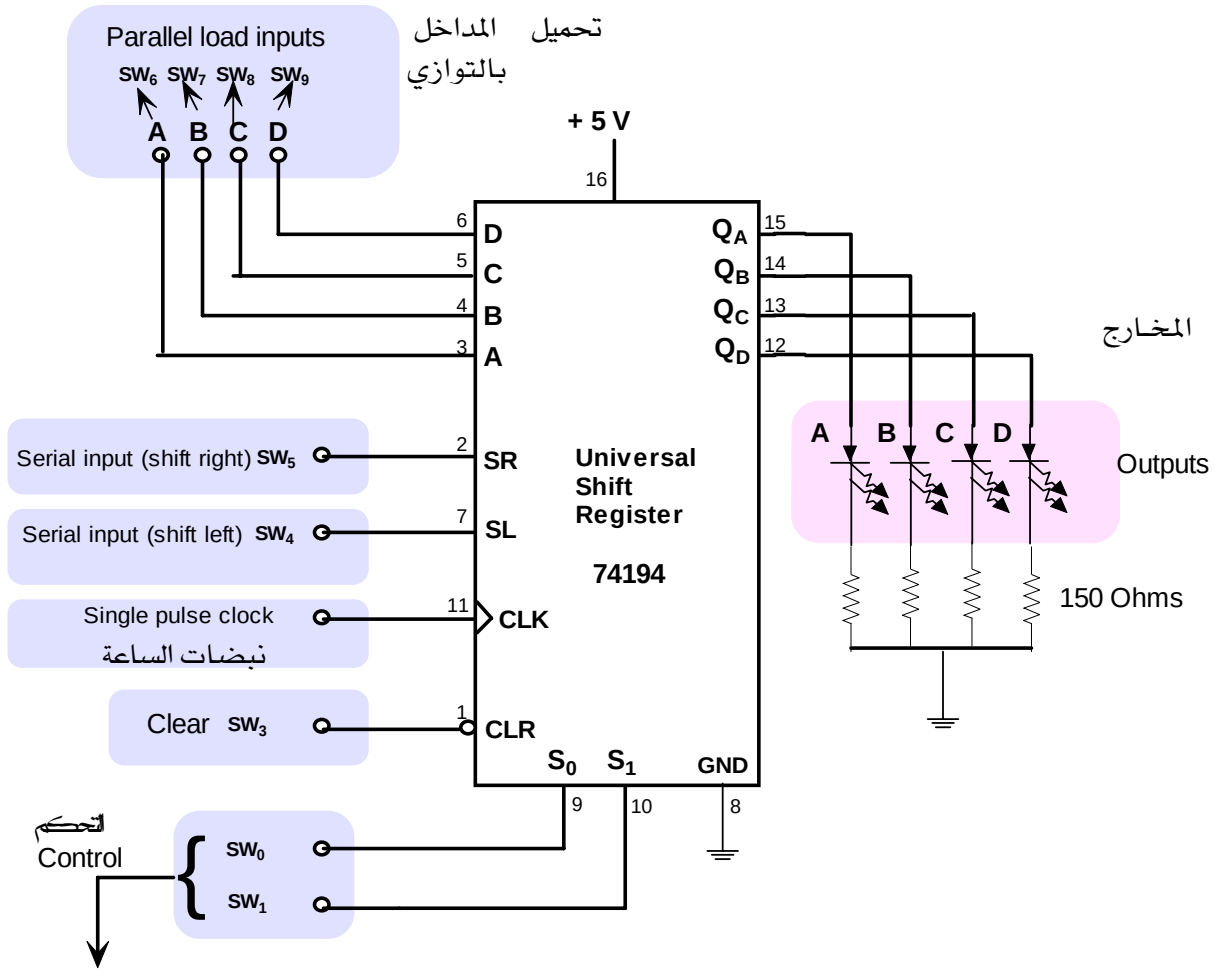



الشكل (١١ -١): شريحة ٧٤١٩٤ و كيفية توصيلها.

**التجربة الأولى: حالة إدخال البيانات بصفة متوازية وإزاحة إلى اليمين**

**خطوات العمل:**

١. قم بتركيب الدائرة المبينة على شريحة مسجل الإزاحة والموضحة في الشكل(١١ -٢) .
٢. وصل الطرف رقم 16 للشريحة بمصدر الجهد5v والطرف رقم 8 بالأرضي Ground.
٣. وصل الطرف رقم 14 للشريحة بالمفتاح المنطقي Switch (SW).
٤. وصل كلاً من الأطراف المتوازية A ،B ، C وD إلى مفتاح منطقي Switch وهذا عبر الأطراف 3، 4 ،5 و6 لشريحة 74194.
٥. وصل إشارة نبضات الساعة Clock إلى المدخل CLK عبر الطرف رقم 11 للشريحة. وصل الطرف رقم CLR 1 بمفتاح منطقي.
٦. وصل أطراف التحكم ٩ و10 بمفتاحين $SW_0$ ، $SW_1$ وأخيراً وصل كلاً من المخارج X ، Y ، Z و W عبر الأطراف 15 ، 14 ، 13 و 12 لشريحة 74194 بدايودات الضوئية LEDS.




الشكل(١١ -٢):دائرة مسجل الإزاحة.

٧. ضبط مفاتيح التحكم $SW_0$ ، $SW_1$ على قيم $SW_0=1$ و $SW_1=1$ وهذا لتمكين المسجل من تحميل البيانات بصفة متوازية عبر المداخل A، B ، C وD

٨. قم بتغذية الدائرة ثم تحديد مدخل CLR إلى قيمة 0 ثم بعد لحظات إلى قيمة 1 المنطقية.

٩. ضبط المفاتيح A، B ، C وD للحصول على قيمة دخل تساوي 1011.

١٠. ضبط مرة أخرى مفاتيح التحكم المنطقية $SW_0$ ، $SW_1$ على قيم $SW_0=1$ و $SW_1=0$ ، لغرض تمكين المسجل من إزاحة البيانات إلى اليمين.

١١. أكمل الجدول(١١ -١).

| Inputs | | | | | | | المداخل | المخارج Outputs | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| التحكم | | CLR | المداخل المتوازية | | | | رقم نبضة الساعة (Clock) | | | | |
| $sw_0$ | $sw_1$ | تصغير | A | B | C | D | | X | Y | Z | W |
| × | × | 0 | × | × | × | × | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | | | | |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | | | | |
| 1 | 0 | 1 | × | × | × | × | 2 | | | | |
| 1 | 0 | 1 | × | × | × | × | 3 | | | | |
| 1 | 0 | 1 | × | × | × | × | 4 | | | | |
| 1 | 0 | 1 | × | × | × | × | 5 | | | | |
| × | × | 0 | × | × | × | × | 6 | | | | |

الجدول(١١ -١).

ملاحظة: علامة X تعني أي قيمة منطقية .

## التجربة الثانية: حالة إدخال البيانات بصفة متوازية وإزاحة إلى اليسار

### خطوات العمل:

١. قم بتركيب الدائرة المبينة على شريحة مسجل الإزاحة والموضحة في الشكل .
٢. وصل الطرف رقم 16 للشريحة بمصدر الجهد5v والطرف رقم 8 بالأرضي Ground.
٣. وصل الطرف رقم 14 للشريحة بالمفتاح المنطقي Switch (SW).
٤. وصل كلاً من الأطراف المتوازية A ،B ، C وD إلى مفتاح منطقي Switch وهذا عبر الأطراف 3، 4 ،5 و6 لشريحة 74194.
٥. وصل إشارة نبضات الساعة Clock إلى المدخل CLK عبر الطرف رقم 11 للشريحة. وصل الطرف رقم CLR 1 بمفتاح منطقي.

٦. وصل أطراف التحكم ٩ و10 بمفتاحين $SW_0$ ، $SW_1$ وأخيراً وصل كلاً من المخارج X ، Y ، Z و W عبر الأطراف 15 ، 14 ، 13 و 12 لشريحة 74194 بدايودات الضوئية LEDS .

٧. ضبط مفاتيح التحكم $SW_0$ ، $SW_1$ على قيم $SW_0 = 1$ و $SW_1 = 1$ وهذا لتمكين المسجل من تحميل البيانات بصفة متوازية عبر المداخل A، B ، C وD

٨. قم بتغذية الدائرة ثم تحديد مدخل CLR إلى قيمة 0 ثم بعد لحظات إلى قيمة 1 المنطقية.

٩. ضبط المفاتيح A، B ، C وD للحصول على قيمة دخل تساوي 1011.

١٠. ضبط مرة أخرى مفاتيح التحكم المنطقية $SW_0$ ، $SW_1$ على قيم $SW_0 = 0$ و $SW_1 = 1$ ، لغرض تمكين المسجل من إزاحة البيانات إلى اليسار.

١١. أكمل الجدول(١١ -٢).

| Inputs | | | | | | | | المخارج Outputs | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| التحكم | | CLR | المداخل المتوازية | | | | المداخل رقم نبضة الساعة (Clock) | | | | |
| $SW_0$ | $SW_1$ | تصغير | A | B | C | D | | X | Y | Z | W |
| × | × | 0 | × | × | × | × | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | | | | |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | | | | |
| 0 | 1 | 1 | × | × | × | × | 2 | | | | |
| 0 | 1 | 1 | × | × | × | × | 3 | | | | |
| 0 | 1 | 1 | × | × | × | × | 4 | | | | |
| 0 | 1 | 1 | × | × | × | × | 5 | | | | |
| × | × | 0 | × | × | × | × | 6 | | | | |

الجدول(١١ -٢).

ملاحظة: علامة × تعني أي قيمة

# التدريب العملي رقم ١٢

## دوائر الذاكرة Memory

### الأهداف

أن يكون المتدرب من خلال هذه التجربة قادراً على:

١٢.التعرف على شريحة الذاكرة وتوصيل دائرة الذاكرة.

١٣.قراءة محتويات الذاكرة من نوع ذاكرة ذات الوصول العشوائي RAM.

١٤.برمجة شريحة الذاكرة بكتابة المكمل الثنائي لعنوان الذاكرة.

١٥.تشغيل شريحة ذاكرة RAM كمُشفِر يُحَوِل من الثنائي إلى المكمل الثنائي (Binary to two's complement Encoder)

### الأجهزة المستخدمة:

١٤.شريحة من نوع ٧٤٨٩ لذاكرة قابلة للكتابة والقراءة (أنظر إلى الشكل(١٢ -١)) .

١٥.شريحة من نوع 7404.

١٦.9 مفاتيح منطقية Switches.

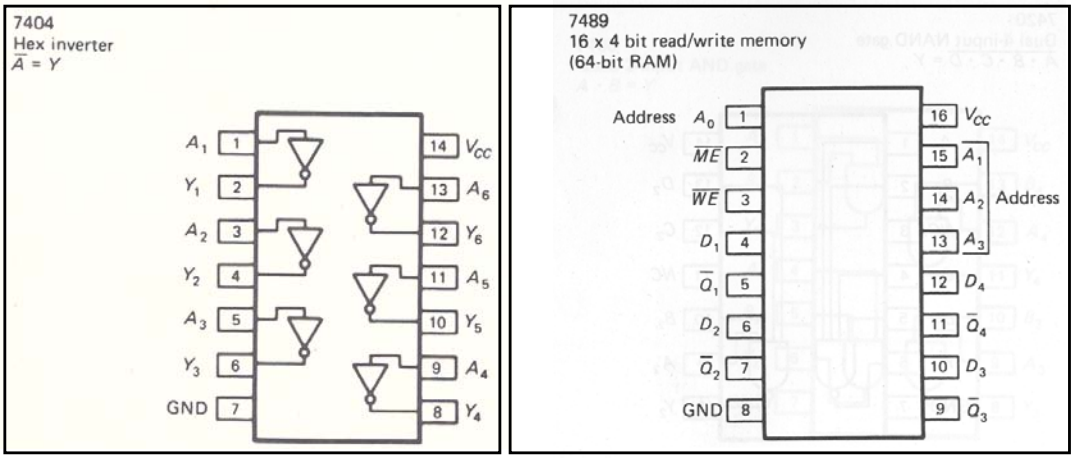
١٧.4 دايودات ضوئية LEDS.

١٨.4 مقاومات ذات قيمة 1KΩ.

١٩.ساعة ذات نبضات منفردة سالبة (Clock).

٢٠.جهاز اختبار منطقي (Logic Probe)

٢١.مولد جهد مستمر منظم على 5v.




الشكل(١٢ -١): شرائح ٧٤٠٤ و ٧٤٨٩ وكيفية توصيلها.

## التجربة الأولى: قراءة محتويات الذاكرة

شرح لمبدأ شريحة 7489 :

تحتوي شريحة 7489 على حجم قيمته 16 × 4 بت (16× 4 bit) ما يعني 16موقع أو عنوان يحتوي كل واحد منه على 4 بت.

تحدد مفاتيح العناوين موقع الذاكرة سواء في حالة القراءة أو الكتابة ( التخزين ).

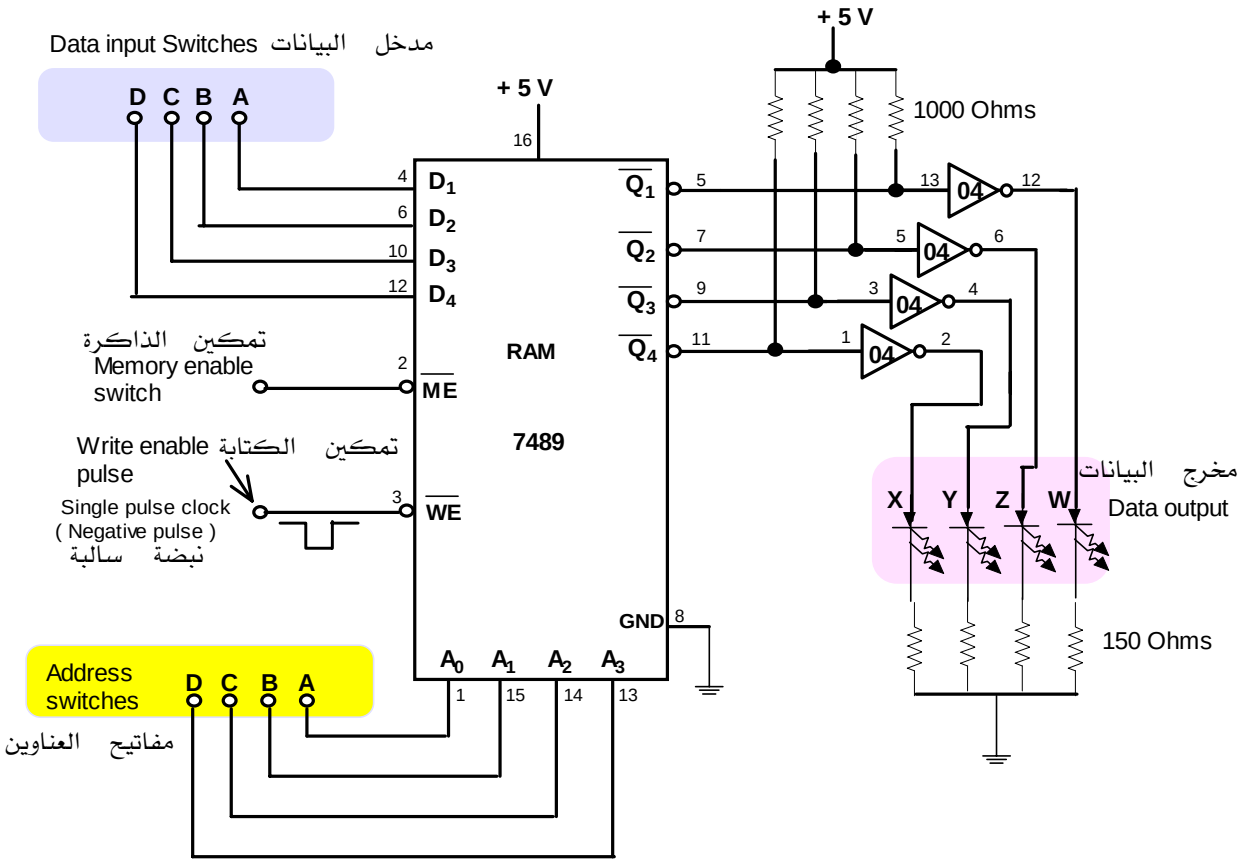
يكون مفتاح ( $\overline{ME}$ ) Memory Enable ( تمكين الذاكرة ) في حالة Low لكلٍ من عملية القراءة والكتابة.

تمكن نبضة سالبة من على مدخل ( $\overline{WE}$ ) Write Enable ( تمكين الكتابة ) من تحويل البيانات من مداخل البيانات إلى الموقع المحدد بواسطة مفاتيح العناوين (Address Switches).

في حالة عدم توفر نبضات سالبة للساعة يكون بإمكاننا استخدام نبضات موجبة للساعة متبوعة بدائرة نفي (NOT) على المدخل رقم 3 ( $\overline{WE}$ ) لشريحة 7489.

### خطوات العمل:

١. قم بتركيب الدائرة الموضحة في الشكل(١٢ -٢).




الشكل(١٢ -٢): دائرة الذاكرة.

٢. أطفئ مولد الجهد المستمر ووصل كلٍ من $V_{CC}$ و GND إلى كلا الشريحتين ( 7489 و 7404).

٣. وصل 9 مفاتيح منطقية Switches إلى كلٍ من مداخل البيانات ( الأطراف 4 ، 6 ، 10 ، 12 ) والعناوين ( الأطراف 1 ، 15 ، 14 ، 13 ) و تمكين الذاكرة ( $\overline{ME}$ ) ( الطرف ٢ ).

٤. قم بتغذية الدائرة وحدد مدخل Memory Enable بقيمة الصفر المنطقي Low.

٥. افحص بواسطة جهاز الاختبار المنطقي مدخل ( $\overline{WE}$ ) Write Enable لتتأكد من أن قيمة المنطقين تساوي الواحد المنطقي High وهذا يعني أننا في حالة قراءة محتويات الذاكرة.

٦. اقرأ المحتويات العشوائية لكل الذاكرة بإكمال الجدول(١٢ -١).

| المخارج Outputs | | | | المداخل Inputs | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| المحتويات العشوائية للذاكرة | | | | العنوان Address | | | |
| W | Z | Y | X | $A_0$ | $A_1$ | $A_2$ | $A_3$ |
| | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | | | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | | | | 1 | 1 | 0 | 0 |
| | | | | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | | | | 1 | 0 | 1 | 0 |
| | | | | 0 | 1 | 1 | 0 |
| | | | | 1 | 1 | 1 | 0 |
| | | | | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | | | | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | | | | 0 | 1 | 0 | 1 |
| | | | | 1 | 1 | 0 | 1 |
| | | | | 0 | 0 | 1 | 1 |
| | | | | 1 | 0 | 1 | 1 |
| | | | | 0 | 1 | 1 | 1 |
| | | | | 1 | 1 | 1 | 1 |

الجدول(١٢ -١):جدول خاص بحالة القراءة.

**التجربة الثانية: الكتابة على الذاكرة**

**خطوات العمل:**

١. قم تحديد مدخل تمكين الذاكرة Memory Enable بواسطة المفتاح على قيمة الصفر المنطقي Low.

٢. أدخل في محتوى أي عنوان قيمة المُكمل الثنائي لهذا العنوان وهذا بإدخال نبضة سالبة على مدخل تمكين الكتابة Write Enable بعد تحديد البيانات المطلوب إدخالها على العنوان المعني بالأمر.

٣. أكمل الجدول(١٢ -٢).

| المداخل Inputs | | | | المخارج Outputs | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| العنوان Address | | | | المُكمل الثنائي للعنوان | | | |
| $A_3$ | $A_2$ | $A_1$ | $A_0$ | X | Y | Z | W |
| 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| 0 | 0 | 0 | 1 | | | | |
| 0 | 0 | 1 | 0 | | | | |
| 0 | 0 | 1 | 1 | | | | |
| 0 | 1 | 0 | 0 | | | | |
| 0 | 1 | 0 | 1 | | | | |
| 0 | 1 | 1 | 0 | | | | |
| 0 | 1 | 1 | 1 | | | | |
| 1 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| 1 | 0 | 0 | 1 | | | | |
| 1 | 0 | 1 | 0 | | | | |
| 1 | 0 | 1 | 1 | | | | |
| 1 | 1 | 0 | 0 | | | | |
| 1 | 1 | 0 | 1 | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 0 | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | | | | |

الجدول(١٢ -٢): جدول خاص بحالة الكتابة.

ملاحظة: المطلوب إبقاء الدائرة مُغذية وعدم فصل التغذية خلال التجارب الثانية والثالثة.

## التجربة الثالثة: قراءة محتويات الذاكرة المبرمجة

### خطوات العمل:

١. حدد قيمة Memory Enable إلى الصفر المنطقي Low.

٢. افحص مدخل Write Enable وتأكد من أن قيمته المنطقية High ما يعني أننا في حالة قراءة.

٣. قم بقراءة محتوى كلاً من العناوين الست عشرة ثم سجل النتائج في الجدول(١٢ -٣).

| Inputs Address | | | | المداخل العنوان | Outputs محتويات الذاكرة المبرمجة | | | المخارج |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $A_3$ | $A_2$ | $A_1$ | $A_0$ | | X | Y | Z | W |
| 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| 0 | 0 | 0 | 1 | | | | | |
| 0 | 0 | 1 | 0 | | | | | |
| 0 | 0 | 1 | 1 | | | | | |
| 0 | 1 | 0 | 0 | | | | | |
| 0 | 1 | 0 | 1 | | | | | |
| 0 | 1 | 1 | 0 | | | | | |
| 0 | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| 1 | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| 1 | 0 | 0 | 1 | | | | | |
| 1 | 0 | 1 | 0 | | | | | |
| 1 | 0 | 1 | 1 | | | | | |
| 1 | 1 | 0 | 0 | | | | | |
| 1 | 1 | 0 | 1 | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 0 | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | |

الجدول(١٢ -٣):جدول يبين محتويات الذاكرة المبرمجة.

# التدريب العملي رقم ١٣

## المعالج الدقيق

**الأهداف:**

**أن يكون المتدرب من خلال هذا التدريب قاراً على:**

- معرفة البيئة المناسبة لكتابة برامج بلغة التجميع.
- وصف مراحل لتنفيذ برنامج بلغة التجميع.
- كتابة برنامج بسيط بلغة التجميع.
- تعلم بعض تعليمات لغة التجميع.
- تتبع تنفيذ البرنامج باستخدام محتويات السجلات.

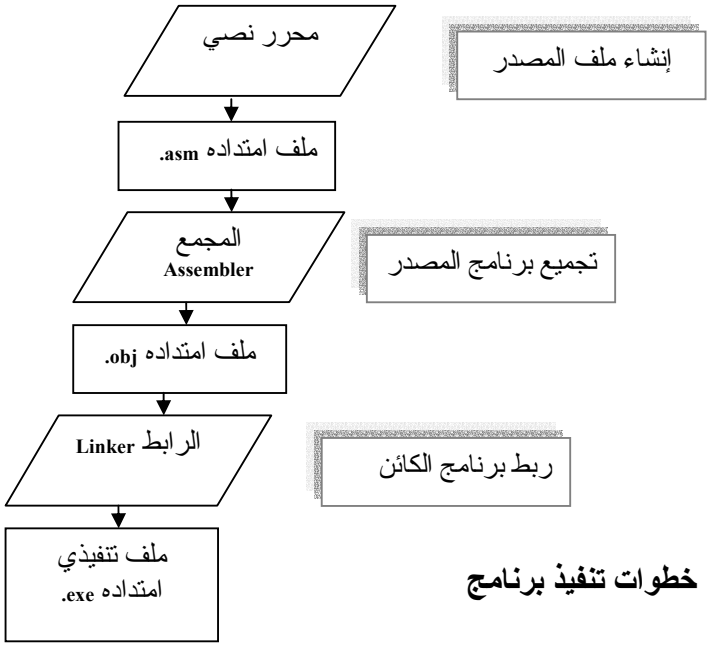
**المواد والتجهيزات والأدوات المطلوبة:**

- جهاز حاسب متوافق مع IBM.
- برنامج MASM أو TASM.
- نظام تشغيل DOS.
- قرص مرن.

**إنشاء وتنفيذ برنامج بلغة التجميع:**

لإنشاء وتنفيذ البرنامج يجب القيام بأربع مراحل هي (انظر الشكل):

١. استعمل محرر نصي مثل المفكرة أو برنامج آخر يكافئه لإنشاء ملف المصدر (تعليمات بلغة التجميع).
٢. استعمل المجمع (Assembles) لإنشاء ملف الكائن (Object file) المتوافق مع لغة الآلة للمعالج.
٣. استعمل برنامج Link لربط ملف الكائن لإنشاء ملف تنفيذي.
٤. نفذ البرنامج.




**خطوات تنفيذ برنامج**

**ملاحظة**: في هذا التدريب العملي، نفرض أن ملفات النظام لبرنامج المجمع Assembler والرابط Linker موجودة بالقرص: C.

**الخطوة الأولى:**

**إنشاء ملف برنامج المصدر:**

استعمل محرر نصي لإنشاء ملف مصدر البرنامج الموجود في نهاية هذا التدريب. خزِّن البرنامج تحت اسم P1.ASM. الامتداد ASM يشير إلى أن الملف ملف المصدر للبرنامج بلغة التجميع.

**الخطوة الثانية:**

**تحويل البرنامج إلى لغة الآلة (Assemble):**

استخدم أحد برامج التجميع مثل TASM من شركة بورلند أو MASM من شركة ميكروسوفت لتحويل البرنامج P1.ASM إلى برنامج بلغة الآلة المتوافقة مع معالجات إنتل خزن البرنامج تحت اسم P1.OBJ.
الأمر مستخدم هو:

C:\Masm P1;

دور برنامج MASM هو فحص الأخطاء، إذا لم توجد أية أخطاء يقوم بتحويل البرنامج إلى ملف لغة الآلة تحت الامتداد P1.OBJ.

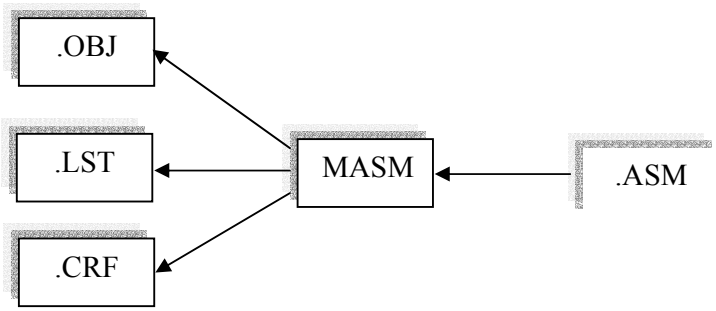
**ملاحظة:**

الفاصلة المنقوطة بعد اسم الملف تعني تنفيذ الأمر بدون إنشاء ملفات اختيارية أخرى.

نفذ البرنامج MASM بدون فاصلة منقوطة مثل الأمر التالي:

C:\Masm P1

بعد تنفيذ الأمر تلاحظ أن المجمع MASM يعطيك خيار إنشاء ملفين، ملف عرض قائمة المصدر ما يسمى Source Listing وملف Cross-Reference. ملف Source Listing (P1.LST) هو عبارة عن ملف نصي يقوم بترقيم السطور و يعرض في كل سطر شفرة لغة التجميع و ما يعادلها بشفرة لغة الآلة جنباً إلى جنب. الملف Cross-Reference (P1.CRF) هو عبارة عن ملف نصي يقوم بعرض الأسماء التي تظهر في البرنامج مثل المتغيرات. هذا الملف مفيد في حالة البرامج الكبيرة. الرسم يوضح الفكرة:




**الخطوة الثالثة:**

**إنشاء ملف تنفيذي:**

ملف P1.OBJ هو ملف متوافق مع لغة الآلة. لكن لا يمكن تنفيذه. لتحويله إلى ملف تنفيذي P1.exe نستخدم برنامج Link.

نفذ الأمر:

C:\LINK P1;

دور الفاصلة المنقوطة نفس ما تم شرحه في الخطوة الثانية.

**الخطوة الرابعة:**

**تنفيذ البرنامج:**

لتنفيذ البرنامج ما عليك سوى كتابة الأمر:

C:\ P1.exe

البرنامج يطبع على الشاشة الحرف"؟"

وينتظر من المستخدم إدخال حرف. إذا أدخلت حرف A مثلاً يقوم بطباعته على السطر التالي.

**أسئلة:**

١. اذكر سجلات المعالج التي استُخدمت في البرنامج.

٢. قم بإعطاء محتويات السجلات التالية من بداية تنفيذ البرنامج إلى نهايته.

بالتسلسل: DL,BL,AH

| السجلات | AH | BL | DL |
|---|---|---|---|
| المحتوى ١ | $00000010_2=02_{16}$ | | |
| المحتوى ٢ | | | |
| المحتوى ٣ | | | |
| المحتوى ٤ | | | |

**ملاحظة:** استخدم وظائف المقاطعة INT 21H لتتبع مراحل تنفيذ البرنامج الموجودة في نهاية هذا التدريب.

## برنامج المصدر

```
TITLE P1: ECHO PROGRAM
.MODEL SMALL
.STACK 100H
.CODE
MAIN PROC
;display prompt
        MOV AH,2   ;display character function
        MOV DL,'?' ;character is '?'
        INT 21H            ;display it
;input a character
        MOV AH,1   ;read character function
        INT 21H            ;character in AL
        MOV BL,AL  ;save it in BL
;go to a new line
        MOV AH,2   ;display character function
        MOV DL,0AH         ;carriage return
        INT 21H            ;execute carriage return
        MOV DL,0AH         ;line feed
        INT 21H            ;execute line feed
;display character
        MOV DL,BL ;retrieve character
        INT 21H            ;and display it
;return to DOS
        MOV AH,4CH         ;DOS exit function
        INT 21H            ;exit to DOS
MAIN ENDP
        END MAIN
```

# وظائف المقاطعة INT 21h

DOS Interrupts

**Interrupt 21h**

**Function 1h:**

**Keyboard Input**

Waits for a character to be read at the standard input device(unless one is ready), then echoes the character to the standard output device and returns ASCII code in AL.

Input: AH =01h

Output: AL =character from the standard input device

**Function 2h:**

**Display Output**

Outputs the character in DL to the standard output device.

Input: AH =02h
DL =character

Output: none

**Function 4Ch:**

**Terminate a Process (EXIT)**

Terminates the current process and transfers control to the invoking process.

Input: AH =4Ch
AL =return code

Output: none

المقدمة
التدريب العملي رقم 1 (استخدام أجهزة القياس).....١
التدريب العملي رقم 2 (بوابة NAND وAND ).....١٥
التدريب العملي رقم 3 (بوابة NOT وOR ).....٢٣
التدريب العملي رقم 4 (بوابة OR وXOR ).....٣٠
التدريب العملي رقم 5 (دائرة فك الشفرة).....٣٨
التدريب العملي رقم 6 (دائرة مجمع القنوات Multiplexer).....٤٢
التدريب العملي رقم 7 (دائرة معدد القنوات Demultiplexer ).....٤٦
التدريب العملي رقم 8 ( دوائر قلابD ).....٥١
التدريب العملي رقم 9 ( دوائر قلابT ).....٥٦
التدريب العملي رقم 10 (دوائر العدادات).....٦٠
التدريب العملي رقم 11 (دوائر المسجلات).....٦٦
التدريب العملي رقم 12 (دوائر الذاكرة).....٧١
التدريب العملي رقم 13 (المعالج الدقيق).....٧٨
المحتويات

تقدر المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني الدعم

المالي المقدم من شركة بي آيه إي سيستمز (العمليات) المحدودة

GOTEVOT appreciates the financial support provided by BAE SYSTEMS