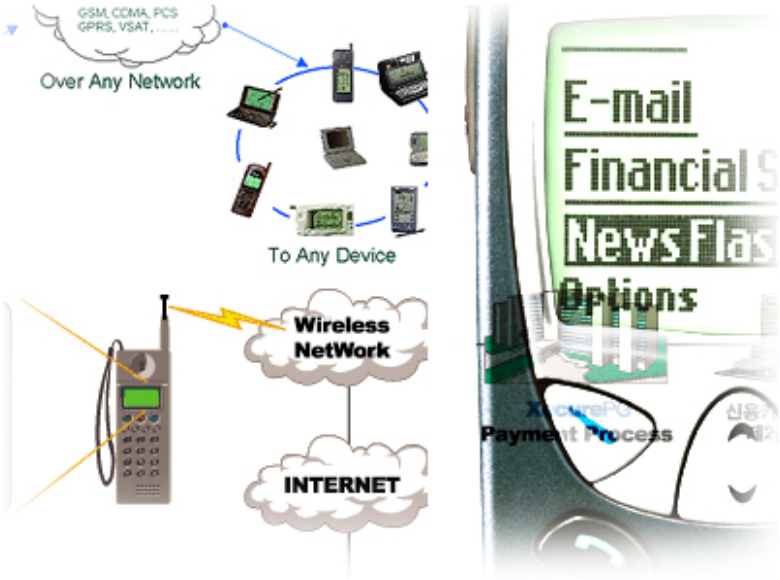
المملكـــة العربيـــة الســـعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

الاتصالات

الدوائر المنطقية والمعالجات الدقيقة - عملي

١٢٢تصل



جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

مقدمة

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 " الدوائر المنطقية والمعالجات الدقيقة - عملي " لمتدربي قسم"اتصالات " 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

تمهيد

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على نبينا محمد وعلى آله وصحبه وسلم...

لقد تم إعداد المنهج العملي بما يتوافق مع محتوى المنهج النظري لهذه المادة. و جزئ إلى خمس وحدات, كل وحدة مكونة من مجموعة من التجارب في صورة مبسطة تتميز بالوضوح، بحيث تغطي كافة المواضيع التي تمت دراستها بالمنهج النظري.

كما تم إعداد التجارب المعملية بحيث يسهل على المتدرب تنفيذها على لوحة التجارب، حيث روعي كتابة أرقام الدوائر المتكاملة المستخدمة في كل تجربة، بحيث يتمكن المتدرب من شرائها والتعرف على كيفية توصيلها في المختبر، وذلك من خلال كتاب البيانات الفنية الخاص بهذه الدوائر (Data Sheet).

والله ولي التوفيق.....

الدوائر المنطقية والمعالجات الدقيقة - عملي

الدوائر المنطقية البسيطة

جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الوحدة الأولى : الدوائر المنطقية البسيطة

البوابة المنطقية AND

- **الهدف من التجربة**

١. التعرف على البوابة المنطقية AND ذات المدخلين وذات الثلاثة مداخل.

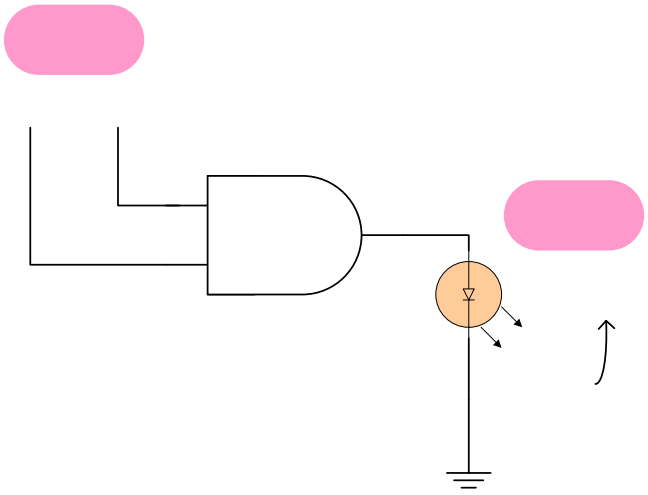
٢. التحقق من المنطق الجبري للبوابة المنطقية AND ذات المدخلين واستنتاج جدول الحقيقة (Truth Table) لها.

٣. التحقق من المنطق الجبري للبوابة المنطقية AND ذات الثلاثة مداخل واستنتاج جدول الحقيقة (Truth Table) لها.

- **البوابة المنطقية AND ذات المدخلين**

جدول الحقيقة للبوابة (AND)

الدخل		الخرج	
A	B	Y	
LOW	LOW	LOW	غير مضاء
LOW	HIGH	LOW	غير مضاء
HIGH	LOW	LOW	غير مضاء
HIGH	HIGH	HIGH	مضاء



شكل (١ -١) توصيل بوابة AND ذات مدخلين

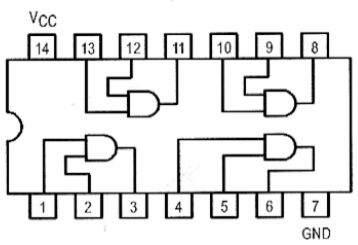
الخطوات

هنالك طريقتان للعمل:

الأولى تعتمد على دوائر المعمل المسبقة التركيب حيث نقوم بتوصيل الدائرة الموضحة بالشكل (١ -١) ومن ثم نستكمل جدول الحقيقة الموضح.

الثانية تعتمد استخدام الدائرة المتكاملة 74LS08 المبينة بالشكل (١ -٢) التي تحوي أربع بوابات AND كلاً منها بمدخلين وخرج واحد ولاستكمال جدول الحقيقة يجب القيام بالخطوات التالية:

١. وصل الطرف 1, 2 الذي يمثل المداخل للبوابة الأولى A, B بالمفتاحين.SW1,SW2
٢. وصل الطرف 3 الذي يمثل الخرج على الباعث الضوئيY.
٣. وصل الطرف 14 بمصدر الجهد 5V والطرف 7 بالأرضي.
٤. استخدم المفتاحين لعمل جميع الاحتمالات المدرجة بجدول الحقيقة.
٥. أكمل جدول الحقيقة للبوابة AND الموضح في الجدول(١ -١) بتسجيل حالة الخرج (حالة الباعث الضوئي). حيث يتم تسجيل الصفر المنطقي"0" للخرج المنخفض (LOW) و تسجيل الواحد المنطقي"1" للخرج المرتفع (HIGH).



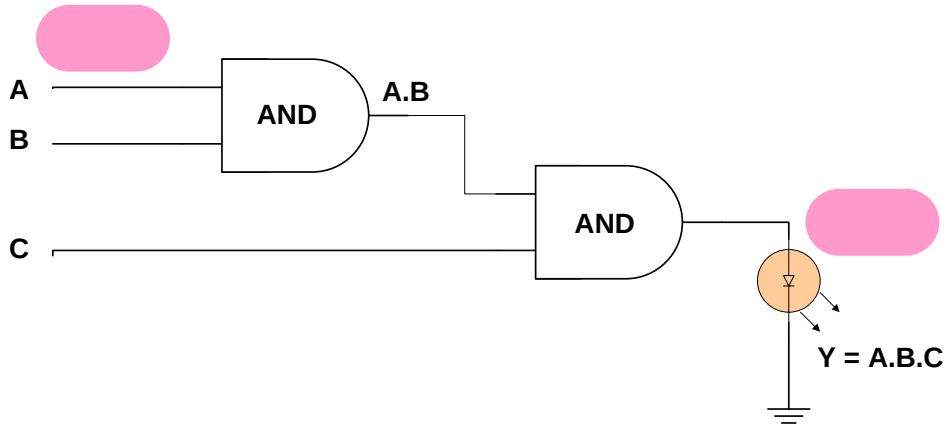
شكل (١ -٢) توزيع بوابات AND داخل الشريحة 74LS08

المداخل		الخرج
A	B	Y
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

جدول (١ -١) جدول الحقيقة للبوابة AND

- **البوابة المنطقية AND ذات الثلاثة مداخل**

قم ببناء البوابة ANDذات الثلاثة مداخل مستخدماً البوابة AND ذات المدخلين حسب الشكل (١ -٣) التي تحقق التعبير الجبري Y=A.B.C ومن ثم قم باستكمال جدول الحقيقة الموضح .



شكل (١ -٣) توصيل بوابة AND ذات الثلاثة مداخل

المداخل			الخرج	
A	B	C	A.B	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		

الدخل

جدول (١ -٢) جدول الحقيقة للبوابة AND ذات الثلاث مداخل

البوابة المنطقية OR

- **الهدف من التجربة**

١. التعرف على البوابة المنطقية OR ذات المدخلين وذات الثلاثة مداخل.

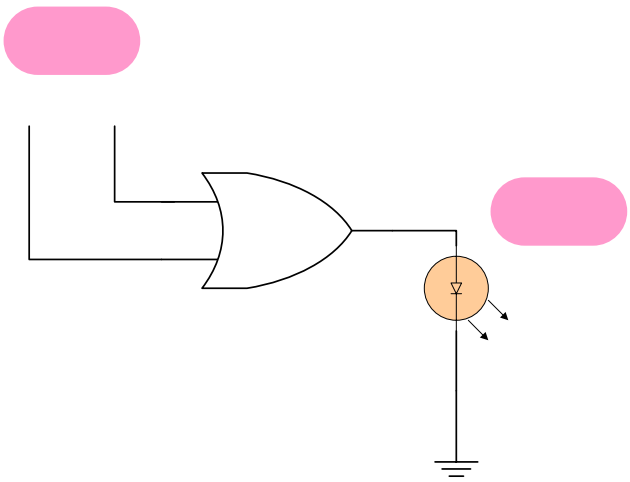
٢. التحقق من المنطق الجبري للبوابة المنطقية OR ذات المدخلين واستنتاج جدول الحقيقة (Truth Table) لها.

٣. التحقق من المنطق الجبري للبوابة المنطقية OR ذات الثلاثة مداخل واستنتاج جدول الحقيقة (Truth Table) لها.

- **البوابة المنطقية OR ذات المدخلين**

جدول الحقيقة للبوابة (OR)

الدخل		الخرج	
A	B	Y	
LOW	LOW	LOW	غير مضاء
LOW	HIGH	HIGH	مضاء
HIGH	LOW	HIGH	مضاء
HIGH	HIGH	HIGH	مضاء



شكل (٢ -١) توصيل بوابة OR ذات مدخلين

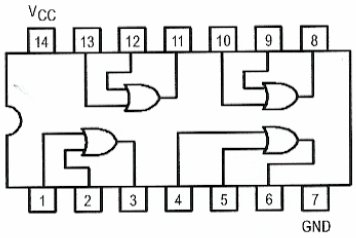
الخطوات

هنالك طريقتان للعمل:

الأولى: تعتمد على دوائر المعمل المسبقة التركيب حيث نقوم بتوصيل الدائرة الموضحة بالشكل (٢ -١) ومن ثم نستكمل جدول الحقيقة الموضح.

الثانية: تعتمد استخدام الدائرة المتكاملة 74LS32 المبينة بالشكل (٢ -٢) التي تحوي أربع بوابات OR كلاً منها بمدخلين وخرج واحد ولاستكمال جدول الحقيقة يجب القيام بالخطوات التالية:

١. وصل الطرف 1, 2 الذي يمثل المداخل للبوابة الأولى A, B بالمفتاحين SW1,SW2.
٢. وصل الطرف 3 الذي يمثل الخرج على الباعث الضوئي Y.
٣. وصل الطرف 14 بمصدر الجهد 5V والطرف 7 بالأرضي.
٤. استخدم SW1, SW2 لعمل جميع الاحتمالات المدرجة بجدول الحقيقة.
٥. أكمل جدول الحقيقة للبوابة OR الموضح في الجدول (٢ -١) بتسجيل حالة الخرج (حالة الباعث الضوئي), حيث يتم تسجيل الصفر المنطقي"0" للخرج المنخفض (LOW) و تسجيل الواحد المنطقي"1" للخرج المرتفع (HIGH).



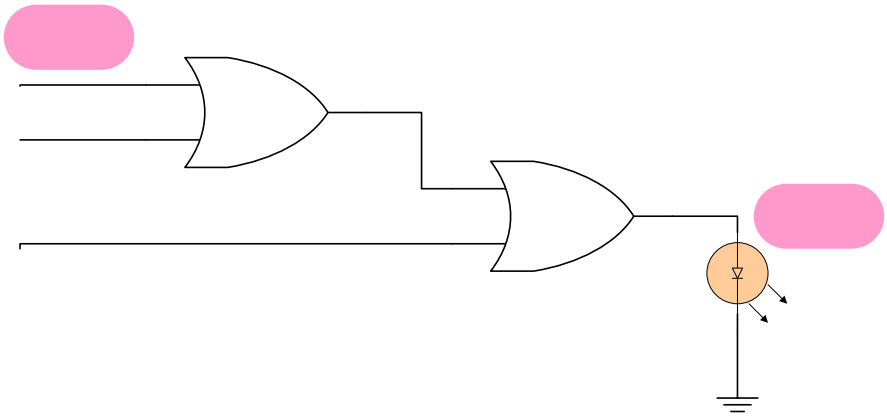
شكل (٢ -٢) توزيع بوابات OR داخل الشريحة 74LS32

المداخل		الخرج
A	B	Y
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

جدول (٢ -١) جدول الحقيقة للبوابة OR

- **البوابة المنطقية OR ذات الثلاثة مداخل**

قم ببناء البوابة ORذات الثلاث مداخل مستخدماً البوابة OR ذات المدخلين حسب الشكل (٢ -٣) التي تحقق التعبير الجبري Y=A+B+C ومن ثم قم باستكمال جدول الحقيقة الموضح.



شكل (٢ -٣) توصيل بوابة OR ذات الثلاثة مداخل

المداخل			الخرج	
A	B	C	A+B	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		

جدول (٢ -٢) جدول الحقيقة للبوابة OR ذات الثلاث مداخل

الدخل

A

B

البوابة المنطقية NOT

- **الهدف من التجربة**

التعرف على البوابة المنطقية NOT, وهي بوابة منطقية ذات دخل واحد وخرج واحد وهذه هي الصورة الوحيدة لها.

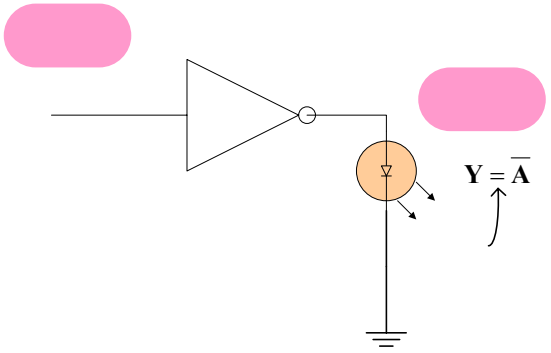
تقوم هذه البوابة بعكس (نفي) منطق الدخل، فإذا كان الدخل لها هو المنطق "1"فالخرج هو منطق "0" وبالعكس.

يطلق على بوابة NOT مسمى العاكس أو بوابة النفي وسوف نقوم باستنتاج جدول الحقيقة (Truth Table) لها.

- **البوابة المنطقية** NOT.

جدول الحقيقة للبوابة (NOT)

الدخل	الخرج	
A	Y	
LOW	HIGH	مضاء
HIGH	LOW	غير مضاء



شكل (٣ -١) توصيل بوابة NOT.

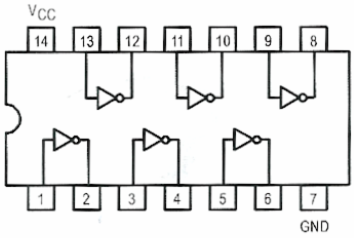
الخطوات

هنالك طريقتان للعمل:

الأولى تعتمد على دوائر المعمل المسبقة التركيب حيث نقوم بتوصيل الدائرة الموضحة بالشكل (٣ -١) ومن ثم نستكمل جدول الحقيقة الموضح.

الثانية تعتمد استخدام الدائرة المتكاملة 74LS04 المبينة بالشكل (٣ -٢) التي تحوي ستة بوابات NOT كلاً منها بمدخل وخرج واحد ولاستكمال جدول الحقيقة يجب القيام بالخطوات التالية:

١. وصل الطرف 1الذي يمثل المداخل للبوابة الأولى A بالمفتاح.SW1
٢. وصل الطرف 2 الذي يمثل الخرج على الباعث الضوئيY.
٣. وصل الطرف 14 بمصدر الجهد 5V والطرف 7 بالأرضي.
٤. استخدم المفتاح لعمل جميع الاحتمالات المدرجة بجدول الحقيقة.
٥. أكمل جدول الحقيقة للبوابة NOT الموضح في الجدول (٣ -١) بتسجيل حالة الخرج (حالة الباعث الضوئي), حيث يتم تسجيل الصفر المنطقي"0" للخرج المنخفض (LOW) و تسجيل الواحد المنطقي"1" للخرج المرتفع.(HIGH)



شكل (٣ -٢) توزيع بوابات NOT داخل الشريحة 74LS04

الخرج	المداخل
Y	A
	0
	1

جدول (٣ -١) جدول الحقيقة للبوابة NOT

البوابة المنطقية NAND

- **الهدف من التجربة**

١. التعرف على البوابة المنطقية NAND ذات المدخلين وذات الثلاث مداخل, حيث تعتبر البوابة NAND عكس(نفي) للبوابة AND و بالتالي فجدول الحقيقة لهذه البوابة هو معكوس لجدول الحقيقة للبوابة AND.

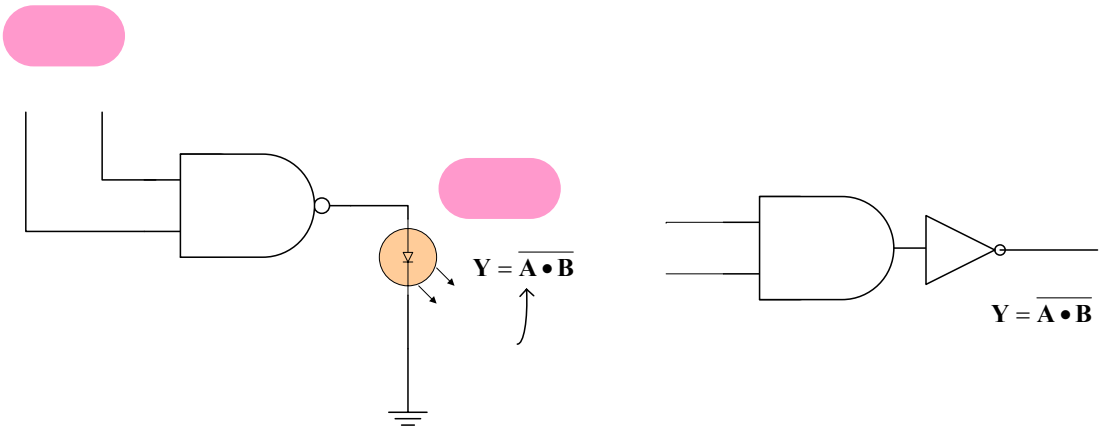
٢. التحقق من المنطق الجبري للبوابة المنطقية NAND ذات المدخلين واستنتاج جدول الحقيقة (Truth Table) لها.

٣. التحقق من المنطق الجبري للبوابة المنطقية NAND ذات الثلاثة مداخل واستنتاج جدول الحقيقة (Truth Table) لها.

- **البوابة المنطقية NAND ذات المدخلين**

جدول الحقيقة للبوابة (NAND)

الدخل		الخرج	
A	B	Y	
LOW	LOW	HIGH	مضاء
LOW	HIGH	HIGH	مضاء
HIGH	LOW	HIGH	مضاء
HIGH	HIGH	LOW	غير مضاء



شكل (٤ -١) توصيل بوابة NAND ذات مدخلين

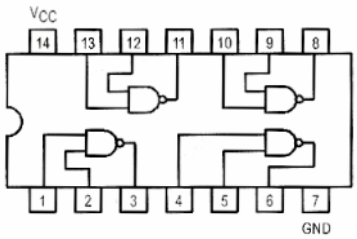
الخطوات

هنالك طريقتان للعمل:

الأولى تعتمد على دوائر المعمل المسبقة التركيب حيث نقوم بتوصيل الدائرة الموضحة بالشكل (٤ -١) ومن ثم نستكمل جدول الحقيقة الموضح.

الثانية تعتمد استخدام الدائرة المتكاملة 74LS00 المبينة بالشكل (٤ -٢) التي تحوي أربع بوابات NAND كلاً منها بمدخلين وخرج واحد ولاستكمال جدول الحقيقة يجب القيام بالخطوات التالية:

١. وصل الطرف 1, 2 الذي يمثل المداخل للبوابة الأولى A, B بالمفتاحين.SW1,SW2
٢. وصل الطرف 3 الذي يمثل الخرج على الباعث الضوئيY.
٣. وصل الطرف 14 بمصدر الجهد 5V والطرف 7 بالأرضي.
٤. استخدم المفتاحين لعمل جميع الاحتمالات المدرجة بجدول الحقيقة.
٥. أكمل جدول الحقيقة للبوابة NAND الموضح في الجدول (٤ -١) بتسجيل حالة الخرج (حالة الباعث الضوئي), حيث يتم تسجيل الصفر المنطقي"0" للخرج المنخفض (LOW) و تسجيل الواحد المنطقي"1" للخرج المرتفع (HIGH).



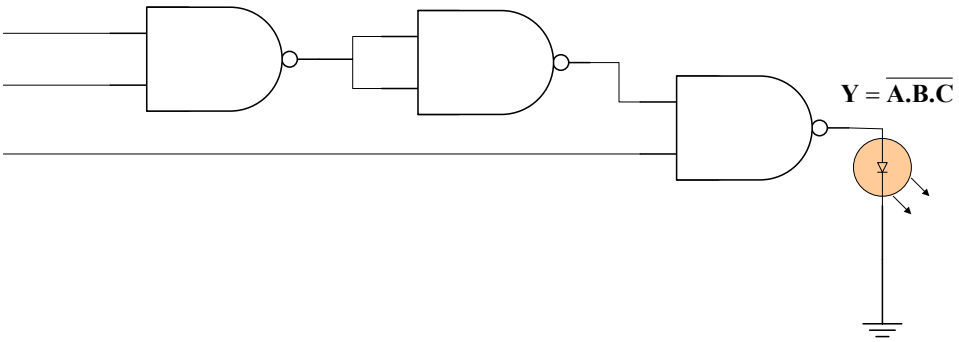
شكل (٤ -٢) توزيع بوابات NAND داخل الشريحة 74LS00

المداخل		الخرج
A	B	Y
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

جدول (٤ -١) جدول الحقيقة للبوابة NAND

- **البوابة المنطقية NAND ذات الثلاثة مداخل**

قم ببناء البوابة NANDذات الثلاث مداخل مستخدماً البوابة NAND ذات المدخلين حسب الشكل (٤ -٣) التي تحقق التعبير الجبري $Y = \overline{A.B.C}$ ومن ثم قم باستكمال جدول الحقيقة الموضح.



شكل (٤ -٣) توصيل بوابة NAND ذات الثلاثة مداخل

المداخل			الخرج		
A	B	C	$Y_1 = \overline{A \bullet B}$	$Y_2 = \overline{\overline{A \bullet B}} = AB$	$Y = \overline{A.B.C}$
0	0	0			
0	0	1			
0	1	0			
0	1	1			
1	0	0			
1	0	1			
1	1	0			
1	1	1			

جدول (٤ -٢) جدول الحقيقة للبوابة NAND ذات الثلاث

A

NA

B

C

البوابة المنطقية NOR

- **الهدف من التجربة**

١. التعرف على البوابة المنطقية NOR ذات المدخلين وذات الثلاث مداخل, حيث تعتبر البوابة NOR عكس(نفي) للبوابة OR و بالتالي فجدول الحقيقة لهذه البوابة هو معكوس لجدول الحقيقة للبوابة OR.

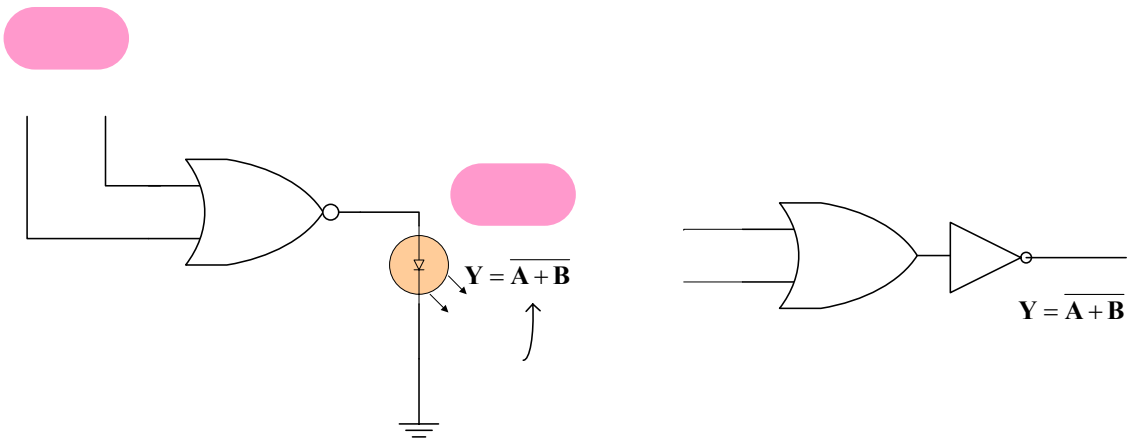
٢. التحقق من المنطق الجبري للبوابة المنطقية NOR ذات المدخلين واستنتاج جدول الحقيقة (Truth Table) لها.

٣. التحقق من المنطق الجبري للبوابة المنطقية NOR ذات الثلاثة مداخل واستنتاج جدول الحقيقة (Truth Table) لها.

- **البوابة المنطقية NOR ذات المدخلين**

جدول الحقيقة للبوابة (NOR)

الدخل		الخرج	
A	B	Y	
LOW	LOW	HIGH	مضاء
LOW	HIGH	LOW	غير مضاء
HIGH	LOW	LOW	غير مضاء
HIGH	HIGH	LOW	غير مضاء



شكل (٥ -١) توصيل بوابة NOR ذات مدخلين

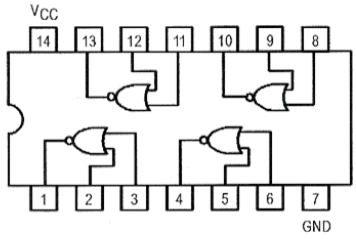
الخطوات

هنالك طريقتان للعمل:

الأولى تعتمد على دوائر المعمل المسبقة التركيب حيث نقوم بتوصيل الدائرة الموضحة بالشكل (٥ -١) ومن ثم نستكمل جدول الحقيقة الموضح.

الثانية تعتمد استخدام الدائرة المتكاملة 74LS02 المبينة بالشكل (٥ -٢) التي تحوي أربع بوابات NOR كلاً منها بمدخلين وخرج واحد ولاستكمال جدول الحقيقة يجب القيام بالخطوات التالية:

١. وصل الطرف 2, 3 الذي يمثل المداخل للبوابة الأولى A, B بالمفتاحين.SW1,SW2
٢. وصل الطرف 1 الذي يمثل الخرج على الباعث الضوئيY.
٣. وصل الطرف 14 بمصدر الجهد 5V والطرف 7 بالأرضي.
٤. استخدم المفتاحين لعمل جميع الاحتمالات المدرجة بجدول الحقيقة.
٥. أكمل جدول الحقيقة للبوابة NOR الموضح في الجدول (٥ -١) بتسجيل حالة الخرج (حالة الباعث الضوئي), حيث يتم تسجيل الصفر المنطقي"0" للخرج المنخفض (LOW) و تسجيل الواحد المنطقي"1" للخرج المرتفع (HIGH).



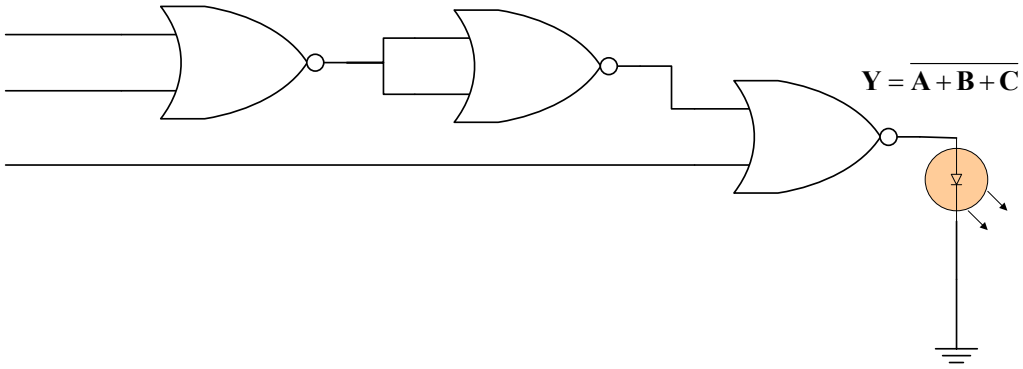
شكل (٥ -٢) توزيع بوابات NOR داخل الشريحة 74LS02

المداخل		الخرج
A	B	Y
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

جدول (٥ -١) جدول الحقيقة للبوابة NOR

- **البوابة المنطقية NOR ذات الثلاثة مداخل**

قم ببناء البوابة NORذات الثلاثة مداخل مستخدماً البوابة NOR ذات المدخلين حسب الشكل (٥ -٣) التي تحقق التعبير الجبري $Y = \overline{A + B + C}$ ومن ثم قم باستكمال جدول الحقيقة الموضح.



شكل (٥ -٣) توصيل بوابة NOR ذات الثلاثة مداخل

المداخل			الخرج		
A	B	C	$Y_1 = \overline{A+B}$	$Y_2 = \overline{\overline{A+B}} = A+B$	$Y = \overline{A+B+C}$
0	0	0			
0	0	1			
0	1	0			
0	1	1			
1	0	0			
1	0	1			
1	1	0			
1	1	1			

جدول (٥ -٢) جدول الحقيقة للبوابة NOR ذات الثلاث

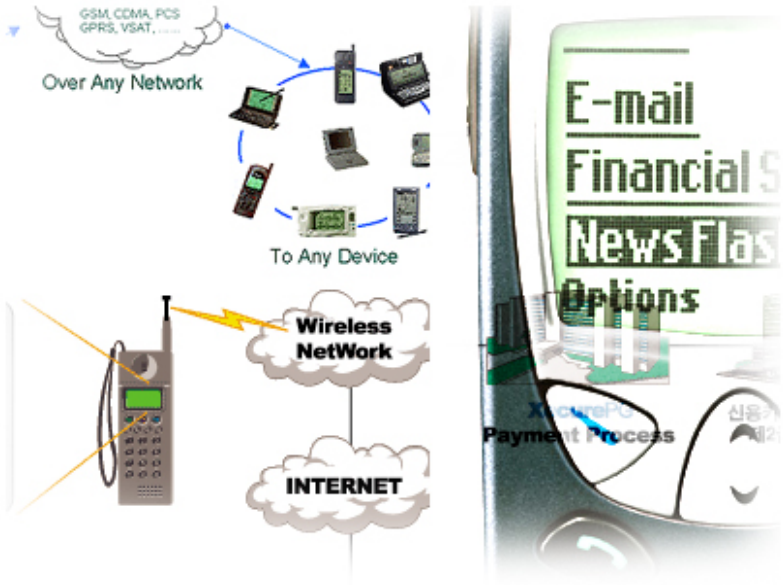
A

NOR

B

الدوائر المنطقية والمعالجات الدقيقة - عملي

الدوائر المنطقية التوافقية



جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الوحدة الثانية : الدوائر المنطقية التوافقية

البوابة المنطقية XOR&XNOR

- **الهدف من التجربة**

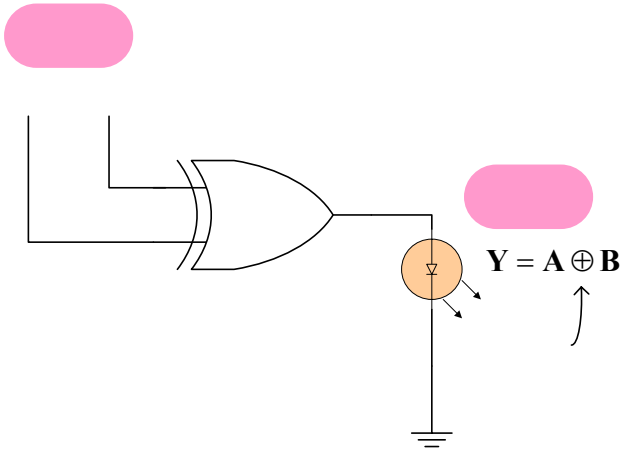
١. التعرف على البوابة المنطقية Exclusive-OR(XOR), بوابة OR المنفردة ذات المدخلين, حيث نلاحظ في جدول الحقيقة لهذه البوابة أن الخرج (Y)لا يساوي"1" إلا إذا كان الدخلان A, Bمختلفين و"0" عندما يكون الدخلان متساويين.

٢. التعرف على البوابة المنطقية XNOR التي تعتبر معكوس للبوابة XOR.

- **البوابة المنطقية** XOR.

جدول الحقيقة للبوابة (XOR)

الدخل		الخرج	
A	B	Y	
LOW	LOW	LOW	غير مضاء
LOW	HIGH	HIGH	مضاء
HIGH	LOW	HIGH	مضاء
HIGH	HIGH	LOW	غير مضاء



شكل (٦ -١) توصيل بوابة XOR ذات مدخلين

الخطوات

هنالك طريقتان للعمل:

الأولى تعتمد على دوائر المعمل المسبقة التركيب حيث نقوم بتوصيل الدائرة الموضحة بالشكل (٦ -١) ومن ثم نستكمل جدول الحقيقة الموضح.

الثانية تعتمد استخدام الدائرة المتكاملة 74LS86 التي تحوي أربع بوابات XOR كلاً منها بمدخلين وخرج واحد موزعة بنفس طريقة التوزيع في شريحة بوابات AND ولاستكمال جدول الحقيقة يجب القيام بالخطوات التالية:

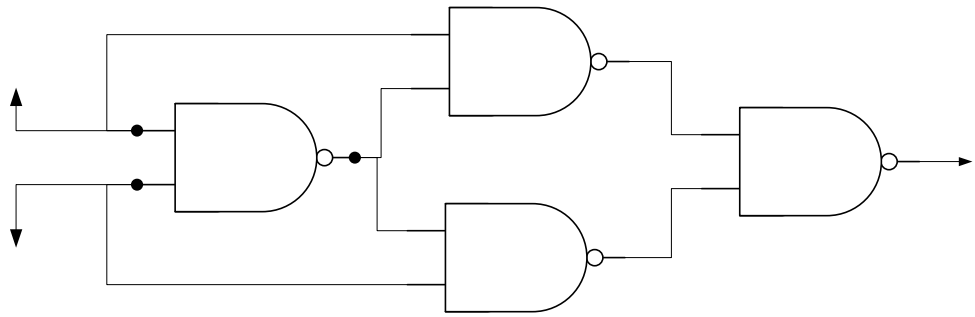
١. وصل الطرف 1, 2 الذي يمثل المداخل للبوابة الأولى A, B بالمفتاحين SW1,SW2.
٢. وصل الطرف 3 الذي يمثل الخرج على الباعث الضوئي Y.
٣. وصل الطرف 14 بمصدر الجهد 5V والطرف 7 بالأرضي.
٤. استخدم المفتاحين لعمل جميع الاحتمالات المدرجة بجدول الحقيقة.

المداخل		الخرج
A	**B**	$Y = A \oplus B$
0	**0**	
0	**1**	
1	**0**	
1	**1**	

جدول (٦ -١) جدول الحقيقة للبوابة XOR

- **البوابة المنطقية** XOR **ممثلة باستخدام بوابات** NAND.

قم ببناء البوابة XORمستخدماً البوابة NAND ذات المدخلين حسب الشكل (٦ -٢) التي تحقق التعبير الجبري $Y = A \oplus B = \overline{A}.B + A.\overline{B}$ ومن ثم قم باستكمال جدول الحقيقة الموضح.



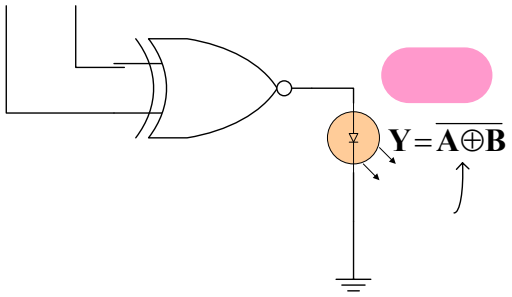
شكل (٦ -٢) توصيل بوابة XOR **باستخدام** بوابات NAND

المداخل		الخرج
A	**B**	$Y = A \oplus B$
0	**0**	
0	**1**	
1	**0**	
1	**1**	

جدول (٦ -٢) جدول الحقيقة للبوابة XOR باستخدام بوابات NAND

- **البوابة المنطقية** XNOR.

البوابة المنطقية XNOR تعتبر معكوسا للبوابة XOR ولتوصيل هذه البوابة نستخدم الشريحة 74LS86 مع إضافة العاكس على الخرج, شكل (٦ -٣).



شكل (٦ -٣) توصيل بوابة XNOR ذات مدخلين

المداخل		الخرج
A	B	$Y = \overline{A \oplus B}$
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

جدول (٦ -٣) جدول الحقيقة للبوابة XNOR

تمثيل الدائرة المنطقية باستخدام التعبير الجبري

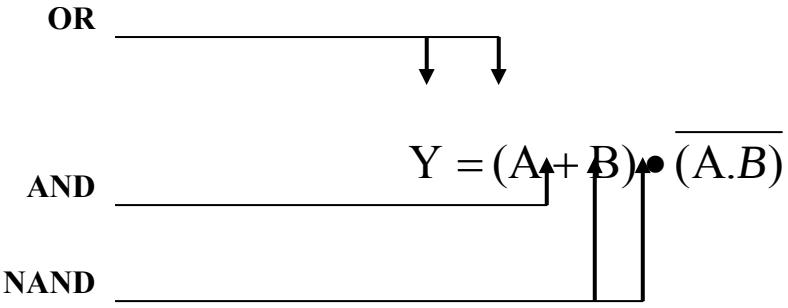
- **الهدف من التجربة**

تمثيل الدائرة المنطقية باستخدام التعبير الجبري (البوليني) واستنتاج جدول الحقيقة.

ولنأخذ على سبيل المثال هذا التعبير. $Y = (A + B) \bullet \overline{(A.B)}$.

الخطوات

عند تقسيم هذا المثال نجد أن المتغيرات هي A, B تمثل الدخل.



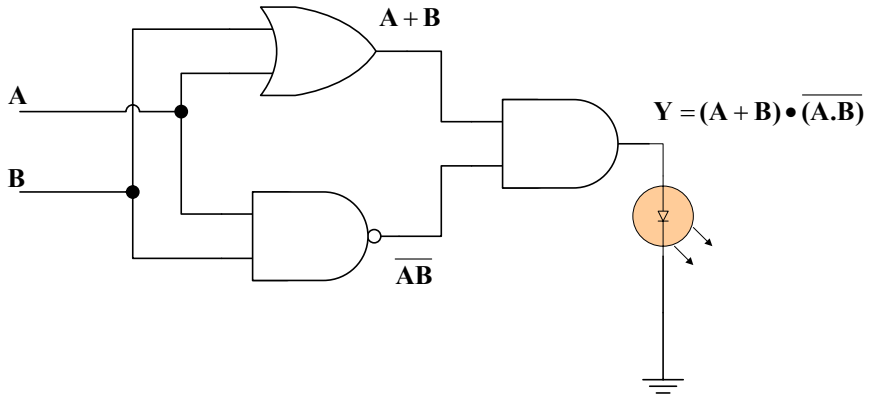
بعد عمل هذا التفصيل نجد أن هنالك ثلاث بوابات مستخدمة وهي كالتالي:

١. OR بمدخلين A, B.

٢. NAND بمدخلين A, B.

٣. ثم ناتج البوابتين OR و NAND على البوابة AND ذات المدخلين.

وبذلك يمكن تمثيل الدائرة حسب الشكل (٧ -١) وتحقيق الجدول (٧ -١).



شكل (٧ -١) الرسم اجبري للتعبير الجبري $Y = (A + B) \bullet \overline{(A.B)}$

المداخل		الخرج		
A	B	$A + B$	$\overline{AB}$	Y
0	0			
0	1			
1	0			
1	1			

جدول (٧ -١) جدول الحقيقة للشكل (٧ -١)

دائرة الجامع النصفي ودائرة الجامع الكامل

- **الهدف من التجربة**

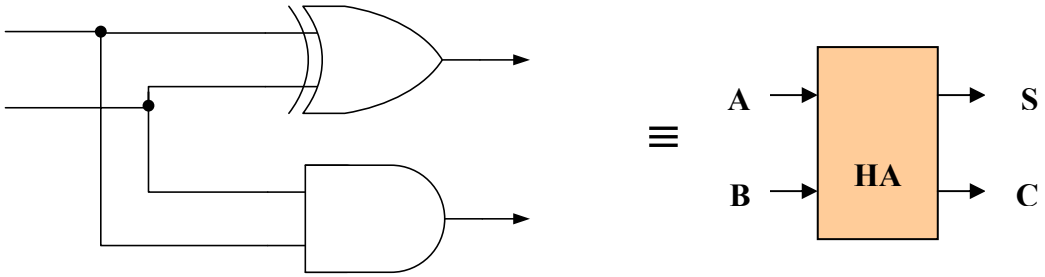
التعرف على دائرة الجامع النصفي ودائرة الجامع الكامل واستنتاج جدول الحقيقة لهما.

الخطوات

- **الجامع النصفي**

استخدم الدوائر المتكاملة 74LS86 و 74LS08 لتكوين الشكل (٨ -١) ولاستكمال جدول الحقيقة يجب القيام بالخطوات التالية:

١. وصل الطرفين 1, 2 من الشريحتين 74LS86 و 74LS08 التي تمثل المداخل للدائرة المنطقية (الجامع النصفي) A, B بالمفتاحين SW1,SW2.
٢. وصل الطرف 14 بمصدر الجهد 5V والطرف 7 بالأرضي لكل من الشريحتين.
٣. استخدم المفتاحين لعمل جميع الاحتمالات المدرجة بجدول الحقيقة.



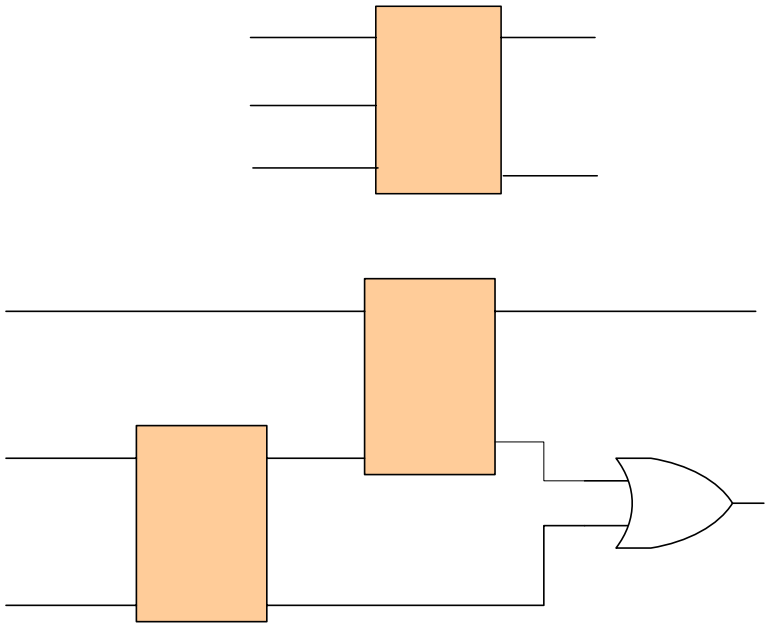
شكل (٨ -١) الدائرة المنطقية للجامع النصفي

المداخل		الخرج	
A	B	Y_1= Sum	Y_2= Carry
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

جدول (٨ -١) جدول الحقيقة للجامع النصفي.

- **الجامع الكامل.**

استخدم الدوائر المتكاملة 74LS86 و 74LS08 لتكوين الشكل (٨ -٢) وأكمل جدول الحقيقة



شكل (٨ -٢) الدائرة المنطقية للجامع الكامل

المداخل			الخرج	
A	B	Cin	SUM	CARRY
0	0	0		
0	0	1		
0	1	0		
0	1	1		
1	0	0		
1	0	1		
1	1	0		
1	1	1		

جدول (٨ -٢) جدول الحقيقة للجامع الكامل.

Cin

نظريات ديمورجان Demorgan's Theorems

- **الهدف من التجربة**

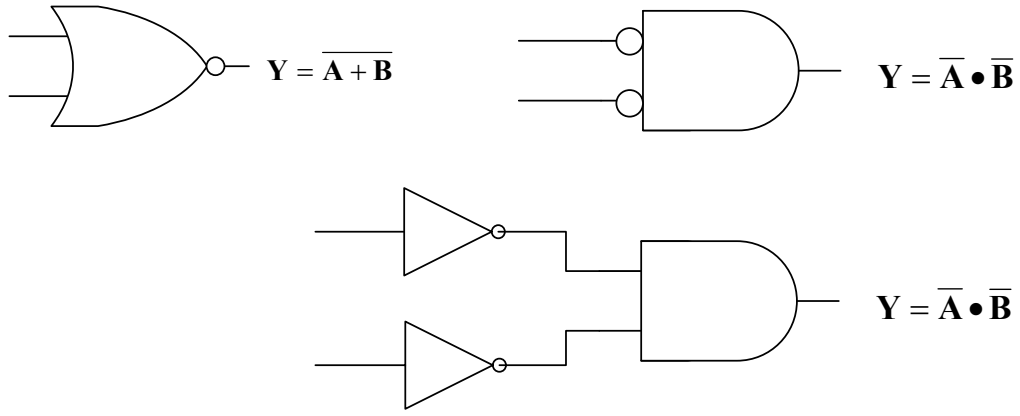
التعرف على نظريات ديمورجان Demorgan's Theorems التي تعتبر جزءاً هاماً من الجبر البوليني , حيث تستخدم لتحويل التعبيرات الجبرية من وضع AND التالي:بالعكس. ويمكن كتابة النظريتين بالنسبة لمتغيرين على الشكل التالي :

النظرية الأولى: $\overline{A + B} = \overline{A} \bullet \overline{B}$

النظرية الثانية: $\overline{A \bullet B} = \overline{A} + \overline{B}$

الخطوات

- **أولا تحقيق النظرية الأولى:**



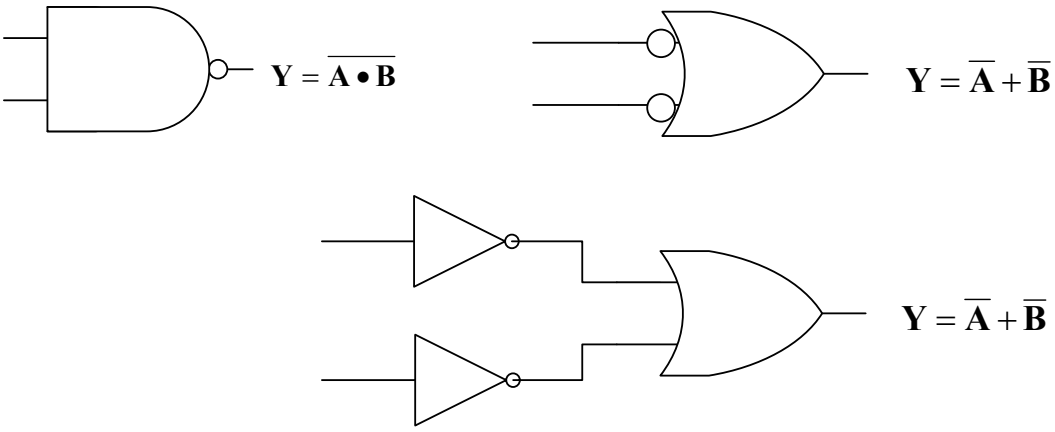
شكل (٩ -١) تحقيق نظرية ديمورجان الأولى.

١. وصل الدائرة الموضحة بالشكل (٩ -١) وذلك باستخدام دائرة AND من الشريحة 74LS08 و بوابتين من نوع NOT من الشريحة74LS04.
٢. استخدم المفتاحين SW1, SW2 لعمل جميع الاحتمالات المدرجة بجدول الحقيقة الموضحة بالجدول (٩ -١) وسجل حالة البعث الضوئي.

المداخل		الخرج
A	B	$Y=\overline{A} \bullet \overline{B}$
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

جدول (٩ -١) جدول الحقيقة للشكل (٩ -١)

- **ثانياً تحقيق النظرية الثانية:**



شكل (٩ -٢) تحقيق نظرية ديمورجان الثانية.

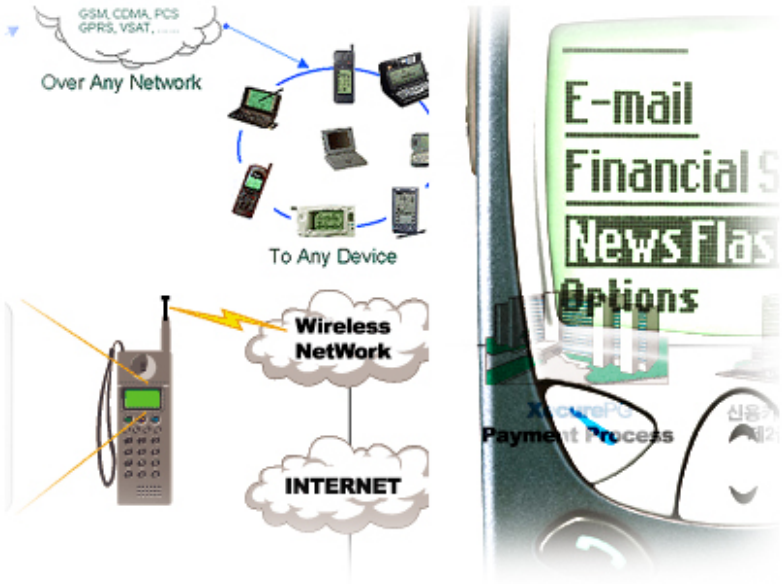
١. وصل الدائرة الموضحة بالشكل (٩ -٢) وذلك باستخدام بوابة OR من الشريحة 74LS32 و بوابتين من نوع NOT من الشريحة74LS04.
٢. استخدم المفتاحينSW1, SW2 لعمل جميع الاحتمالات المدرجة بجدول الحقيقة الموضحة بالجدول (٩ -٢) وسجل حالة البعث الضوئي.

المداخل		الخرج
A	B	$Y=\overline{A}+\overline{B}$
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

جدول (٩ -٢) جدول الحقيقة للشكل (٩ -٢).

الدوائر المنطقية والمعالجات الدقيقة - عملي

الدوائر المنطقية المتعاقبة



جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الوحدة الثالثة: الدوائر المنطقية المتعاقبة

دائرة القلاب SR

- **الهدف من التجربة**

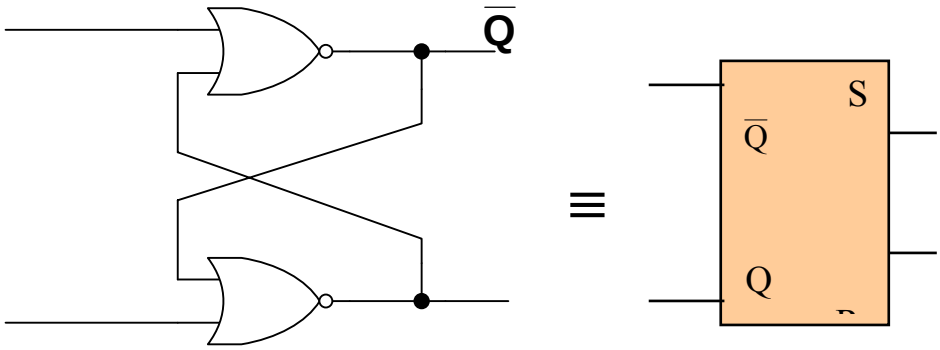
التعرف على دائرة القلاب SR الأساسية (Basic SR Flip-Flop) ودائرة القلاب SR المتزامن (Clocked SR Flip-Flop) و دائرة القلاب D.

الخطوات

- **تمثيل القلاب الأساسي SR باستخدام بوابات NOR .**

استخدام بوابتين من الدائرة المتكاملة 74LS02 لتكوين الشكل (١٠ -١) ولاستكمال جدول الحقيقة يجب القيام بالخطوات التالية:

١. وصل الطرفين S,R التى تمثل المداخل للدائرة المنطقية بالمفتاحين SW1,SW2.
٢. وصل الطرف 14 بمصدر الجهد 5V والطرف 7 بالأرضي.
٣. استخدم المفتاحين لعمل جميع الاحتمالات المدرجة بجدول الحقيقة.



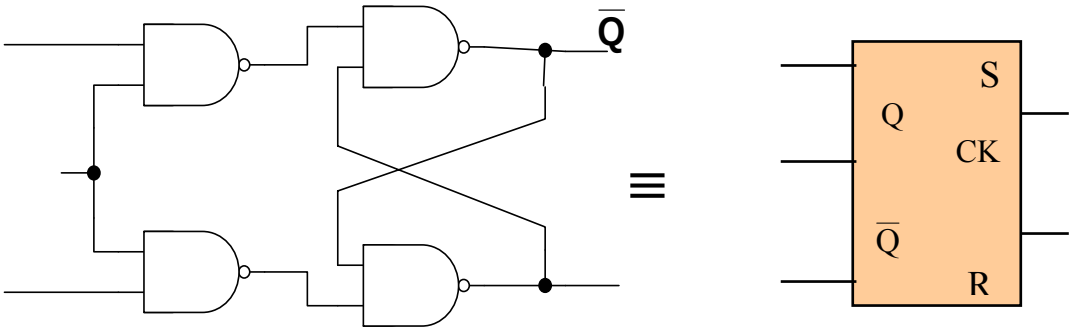
شكل (١٠ -١) الدائرة المنطقية للقلاب الأساسي SR باستخدام بوابات NOR.

المداخل		الخرج		
S	R	Q	$\overline{Q}$	حالة التشغيل
0	0			
1	0			
0	1			
0	0			
1	1			

جدول (١٠ -١) جدول الحقيقة للقلاب الأساسي SR باستخدام بوابات NOR.

- **تمثيل القلاب الأساسي SR مع إضافة التزامن (Clock) .**

استخدام أربع بوابات من الدائرة المتكاملة 74LS00 لتكوين الشكل (١٠ -٢) وقم باستكمال جدول الحقيقة كما في المثال السابق.



شكل (١٠ -٢) الدائرة المنطقية للقلاب SR المتزامن.

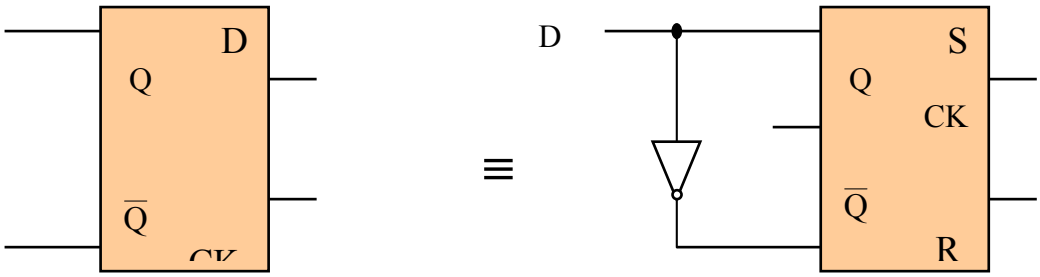
المداخل			الخرج		
CK	S	R	Q	$\overline{Q}$	حالة التشغيل
1	1	1			
1	1	0			
1	0	0			
1	0	1			
1	0	0			
0	1	1			
0	1	0	S		
0	0	0			

جدول (١٠ -٢) جدول الحقيقة القلاب SRالمتزامن.

CLK

- **تمثيل القلاب D.**

يمكن تمثيل هذه الدائرة كما في الشكل (١٠ -٣) بإضافة بوابة NOT وجمع المدخلين S, R ليكونا المدخل للقلاب D.



شكل (١٠ -٣) الدائرة المنطقية للقلاب.D

المداخل		الخرج	
CK	D	Q	$\overline{Q}$
1	0		
0	1		
1	1		
0	0		
1	0		

جدول (١٠ -٣) جدول الحقيقة للقلاب D .

نلاحظ من الجدول أن القلاب D يسمح بمرور بيانات الدخل إلى الخرج عندما يكون CK طرف التمكين في الوضع HIGH.

دائرة القلاب JK

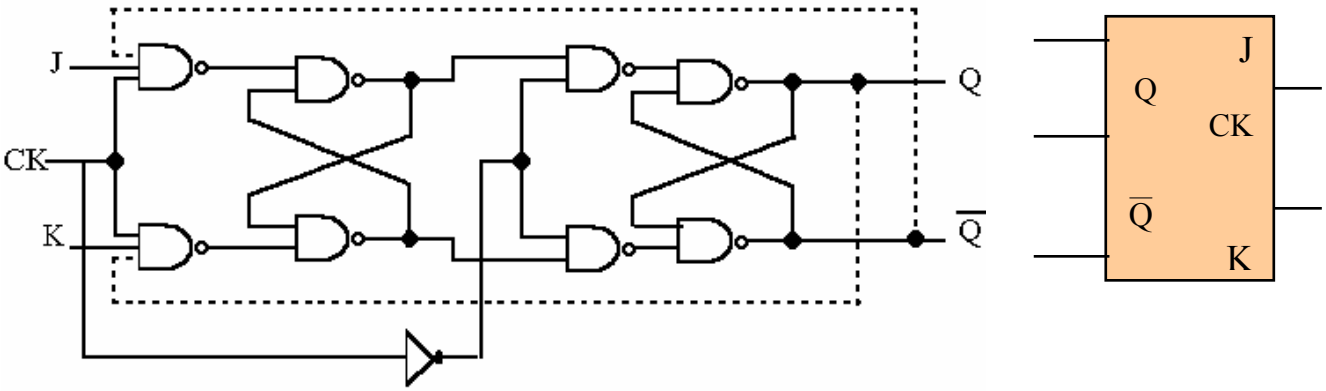
- **الهدف من التجربة**

التعرف على دائرة القلاب JK حيث يتم التغلب على عيوب دائرة القلاب SR.

الخطوات

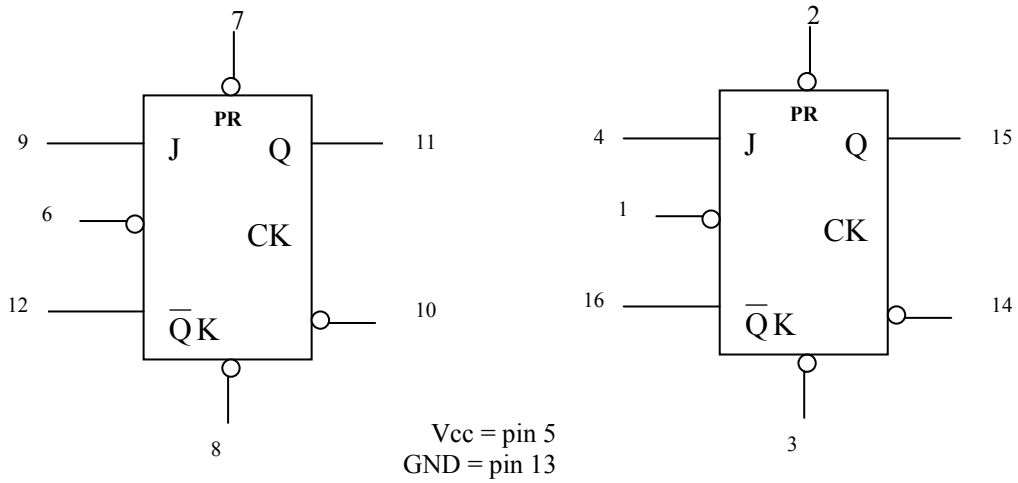
- **دائرة القلاب JK Master Slave.**

دائرة القلاب JK التابع والمتبوع عبارة عن دائرتين من دوائر القلاب SR المتزامن مع إضافة جدول الحقيقة. كما هو موضح بالشكل (١١ -١). حيث يتم استخدام بواباتNAND من الدائرة المتكاملة 74LS00 لتكوين الشكل ومن ثم استكمال جدول الحقيقة .



شكل (١١ -١) الدائرة المنطقية للقلاب JK.

ومن الممكن استخدام الشريحة المتكاملة 74LS76 التي تحتوي على دائرتين من دوائر القلاب JK حسب ما هو موضح في الشكل (١١ -٢).



شكل (١١ -٢) شكل يوضح توزيع دائرتي القلاب JK داخل الشريحة 74LS76.

الخرج			المداخل		
حالة التشغيل	$\overline{Q}$	Q	K	J	CK
			x	x	x
			1	1	1
			1	1	1
			1	0	1
			0	0	1
			0	1	1
			0	0	1

جدول (١١ -١) جدول الحقيقة للقلاب JK.

مقدمة.

العدادات الثنائية.

تعتبر العدادات الثنائية واحدة من أهم دوائر المنطق, وهي مكونة من عدد من دوائر القلاب لها دخل واحد(نبضات الساعة) و خرج يعبر عن الرقم الثنائي.

وهي تستخدم إما كعداد أو كقاسم للتردد (Frequency Divider) ويمكن تصنيفها كالتالي:

- متزامنة أو غير متزامنة.
- تصاعدية أو تنازلية.

عدد القلابات المستخدمة n يعتمد على عدد الأرقام التي سوف يقوم العداد بعدها N, حيث $N = 2^n$.

- **الهدف من التجربة**

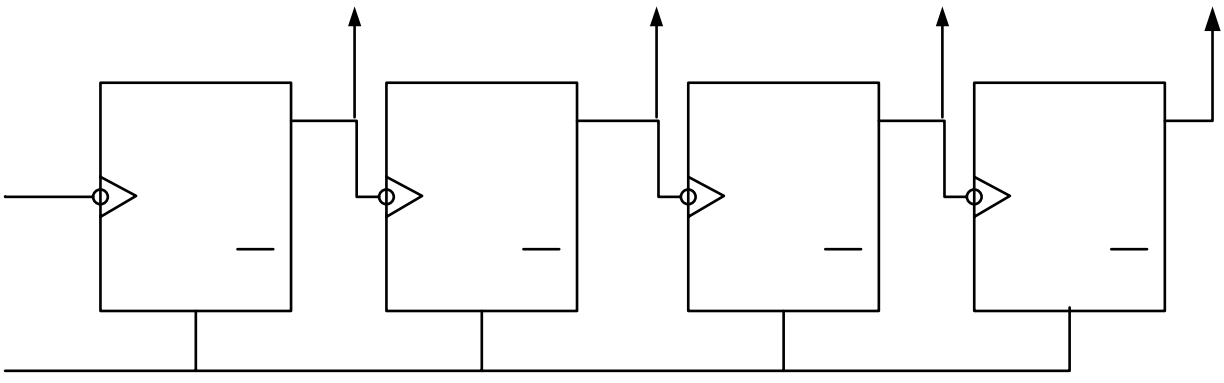
التعرف على نوعين من أنواع العدادات غير المتزامنة وهي العداد التصاعدي والعداد التنازلي.وكذلك التعرف على العداد التصاعدي المتزامن.

الخطوات

أولاً: دائرة العداد التصاعدي غير المتزامن النوع ١٦.

في هذه الدائرة عدد دوائر القلاب JK المستخدمة يساوي ٤ وهي عدد الخانات التي تكون الخرج الثنائي وطريقة الحساب هي كالتالي $2^n = 16$ و $n = 4$.

- حيث نجهز شريحتين رقم 74LS76 التي تحتوي عل دائرتين من دوائر القلابJK وقم بتوصيلها حسب الشكل (١٢ -١), ضع SW1 على الوضعيةHIGH لتجهيز نبضات الساعة و SW2 على الوضعية LOW ثم HIGH لمسح الخرج لجميع القلابات ليكون صفر.
- ضع المفتاح SW1 على الوضعية LOW ثم HIGHوقم بتسجيل حالة الباعث الضوئي في الخرج, وقم بتكرار العملية وصولاً لآخر رقم.



شكل (١٢ -١) دائرة العداد التصاعدي غير المتزامن.

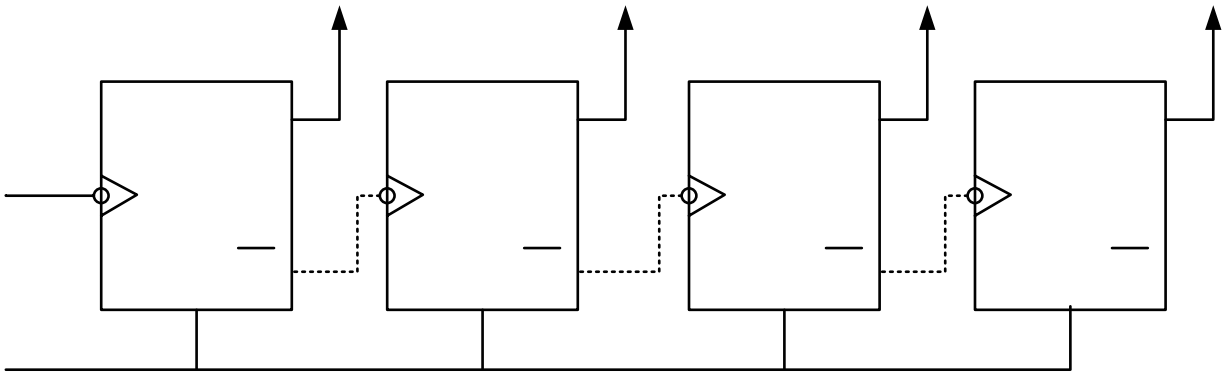
المداخل	الخرج				
	2^3	2^2	2^1	2^0	الرقم
CLOCK	Y4	Y3	Y2	Y1	العشري
قبل النبضة ١	0	0	0	0	0
بعد النبضة ١					
بعد النبضة ٢					
=					
=					
=					
=					
=					
=					
=					
=					
=					
=					
=					
=					
=					

جدول (١٢ -١) جدول الحقيقة للعداد التصاعدي غير المتزامن.

ثانياً: دائرة العداد التنازلي الغير متزامن النوع ١٦.

في هذه الدائرة عدد دوائر القلاب JK المستخدمة يساوي ٤ وهي عدد الخانات التي تكون الخرج الثنائي وطريقة الحساب هي كالتالي $\mathbf{16 = 2^n}$ و $n = 4$.

- حيث نجهز شريحتين رقم 74LS76 التي تحتوي عل دائرتين من دوائر القلابJK وقم بتوصيلها حسب الشكل (١٢ -٢), ضع SW1 على الوضعيةHIGH لتجهيز نبضات الساعة و SW2 على الوضعية LOW ثم HIGH لوضع الخرج لجميع القلابات ليساوي واحد (١).
- ضع المفتاح SW1 على الوضعية LOW ثم HIGHوقم بتسجيل حالة الباعث الضوئي في الخرج, وقم بتكرار العملية وصولاً لآخر رقم.



شكل (١٢ -٢) دائرة العداد التنازلي غير المتزامن.

المداخل	الخرج				
	2^3	2^2	2^1	2^0	الرقم
CLOCK	Y4	Y3	Y2	Y1	العشري
قبل النبضة ١	1	1	1	1	15
بعد النبضة ١					
بعد النبضة ٢					
=					
=					
=					
=					
=					
=					
=					
=					
=					
=					
=					
=					
=					

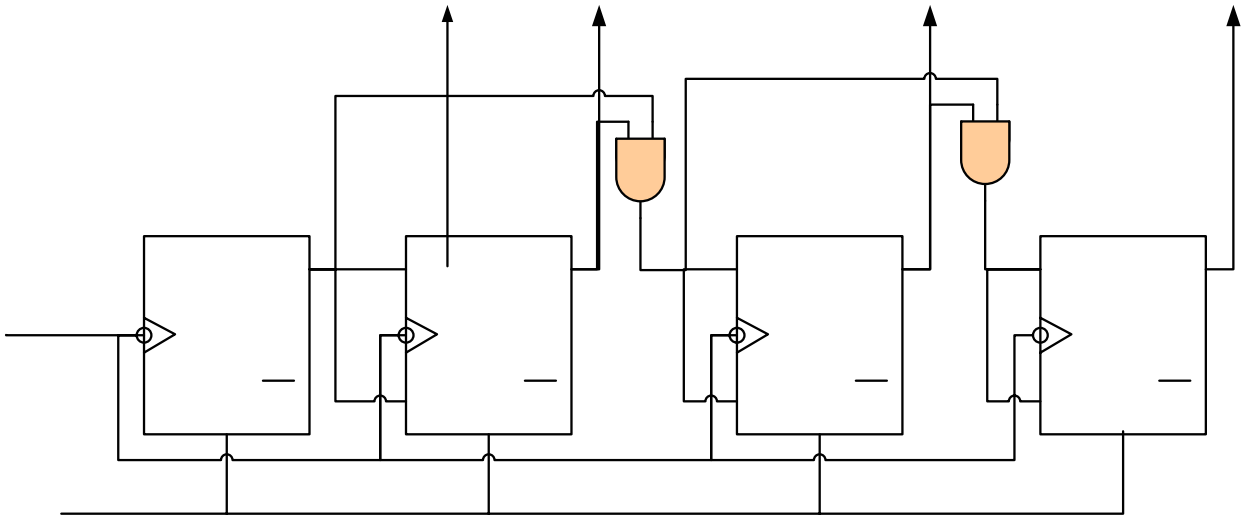
جدول (١٢ -٢) جدول الحقيقة للعداد التنازلي الغير متزامن.

ثالثاً: دائرة العداد التصاعدي المتزامن النوع ١٦.

في هذه الدائرة سوف نتغلب على التأخير الذي يحدث في الخرج مقارنةً مع الدخل, حيث إن هذا التأخير في الخرج يزداد بتزايد عدد القلابات المستخدمة في العداد والتطوير الذي حدث في الدائرة أن جميع القلابات تغذى بنفس الوقت من نفس نبضات الساعة كما في الشكل.

عدد دوائر القلاب JK المستخدمة يساوي ٤ وهي عدد الخانات التي تكون الخرج الثنائي وطريقة الحساب هي كالتالي $\mathbf{16 = 2^n}$ و $n = 4$.

- حيث نجهز شريحتين رقم 74LS76 التي تحتوي عل دائرتين من دوائر القلابJK ودائرتين من دوائرِANDوقم بتوصيلها حسب الشكل (١٢ -٣), ضع SW1 على الوضعيةHIGH لتجهيز نبضات الساعة و SW2 على الوضعية LOW ثم HIGH لمسح الخرج لجميع القلابات ليكون صفر.
- ضع المفتاح SW1 على الوضعية LOW ثم HIGHوقم بتسجيل حالة الباعث الضوئي في الخرج, وقم بتكرار العملية وصولاً لآخر رقم.



شكل (١٢ -٣) دائرة العداد التصاعدي المتزامن.

المداخل	الخرج				
	2^3	2^2	2^1	2^0	الرقم
CLOCK	Y4	Y3	Y2	Y1	العشري
قبل النبضة ١	0	0	0	0	0
بعد النبضة ١					
بعد النبضة ٢					
=					
=					
=					
=					
=					
=					
=					
=					
=					
=					
=					
=					
=					

جدول (١٢ -٣) جدول الحقيقة للعداد التصاعدي المتزامن.

مسجل الإزاحة

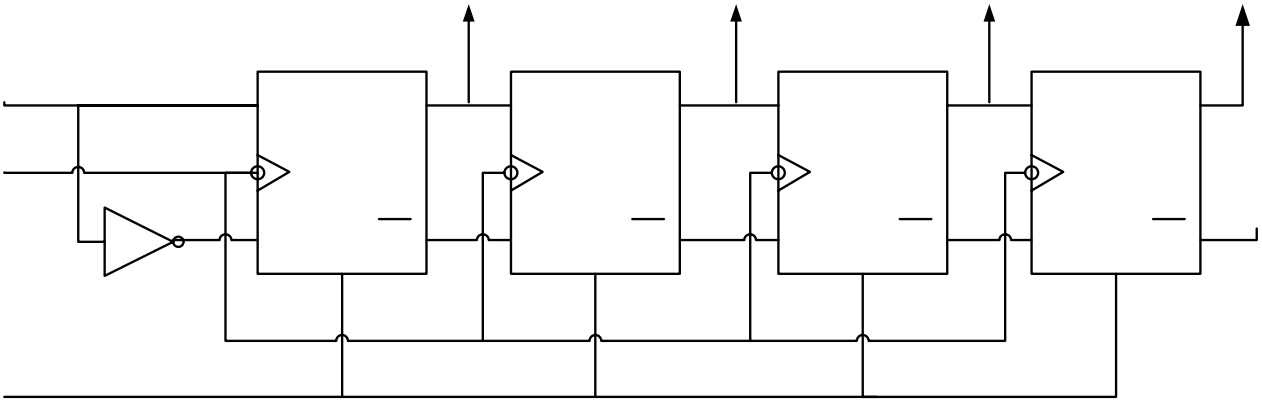
• الهدف من التجربة

التعرف على دائرة مسجل إزاحة متوالي الدخل - متوازي الخرج Serial In – Parallel Out Shift Register, حيث يستخدم هذا النوع من الدوائر للتخزين المؤقت للبيانات في صورتها الثنائية

.

الخطوات.

- جهز شريحتين رقم 74LS76 التي تحتوي عل دائرتين من دوائر القلاب JK وقم بتوصيلها حسب الشكل (١٣ -١), ضع SW3 على الوضعية LOW ثم HIGH لمسح الخرج لجميع القلابات ليكون صفر.
- قم بتمثيل الحالات المدرجة في الجدول(١٣ -١)، حيث يتم استخدام SW1 لإدخال البيانات و SW2 لعمل الإزاحة.



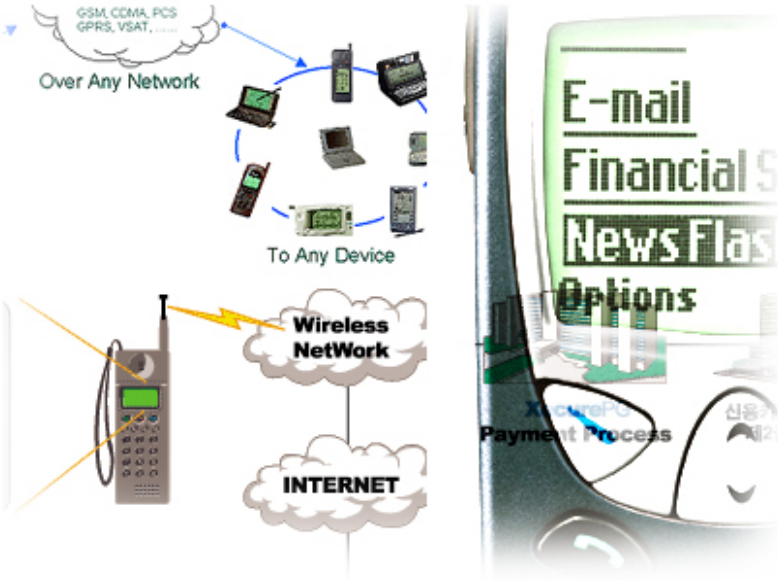
شكل (١٣ -١) دائرة مسجل الإزاحة.

المداخل		الخرج			
Serial Input	Shift Pulses	Y4	Y3	Y2	Y1
x	قبل النبضة ١	0	0	0	0
1	بعد النبضة ١				
1	بعد النبضة ٢				
0	بعد النبضة٣				
1	بعد النبضة ٤				
x	قبل النبضة ١	1	0	1	1
0	بعد النبضة ١				
0	بعد النبضة ٢				
1	بعد النبضة٣				
0	بعد النبضة ٤				
x	قبل النبضة ١	0	1	0	0
1	بعد النبضة ١				
1	بعد النبضة ٢				
0	بعد النبضة٣				
1	بعد النبضة ٤				

جدول (١٣ -١) جدول الحقيقة لمسجل الإزاحة.

الدوائر المنطقية والمعالجات الدقيقة - عملي

مقدمة للحاسب الدقيق

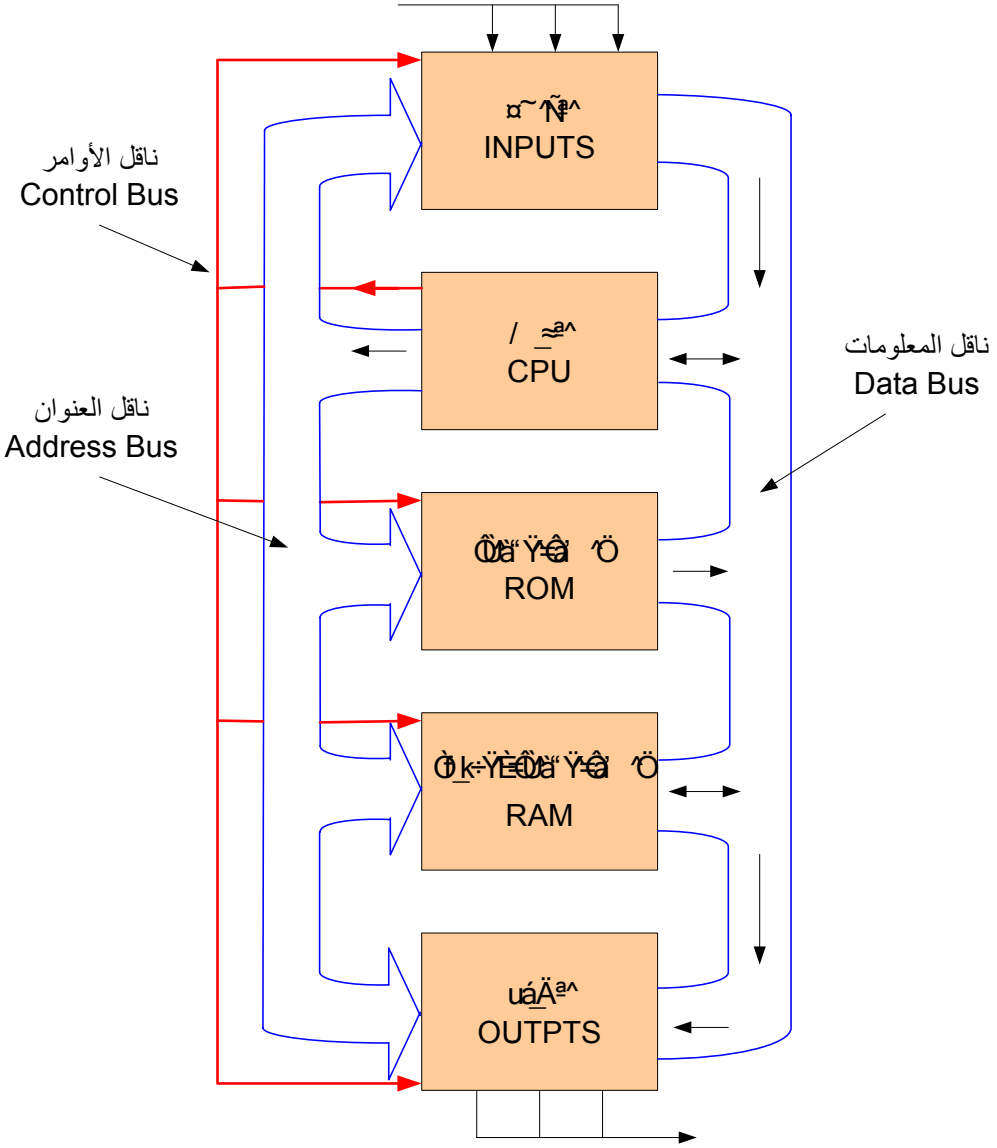


جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الوحدة الرابعة : مقدمة للحاسب الدقيق

مقدمة

سوف نتطرق في هذا الجزء إلى دراسة أجزاء الحاسب الآلي المصغر (Microcomputer)، حيث نجد أن مكوناته الأساسية موضحة في الشكل (١٤ -١) وهي كما يلي:

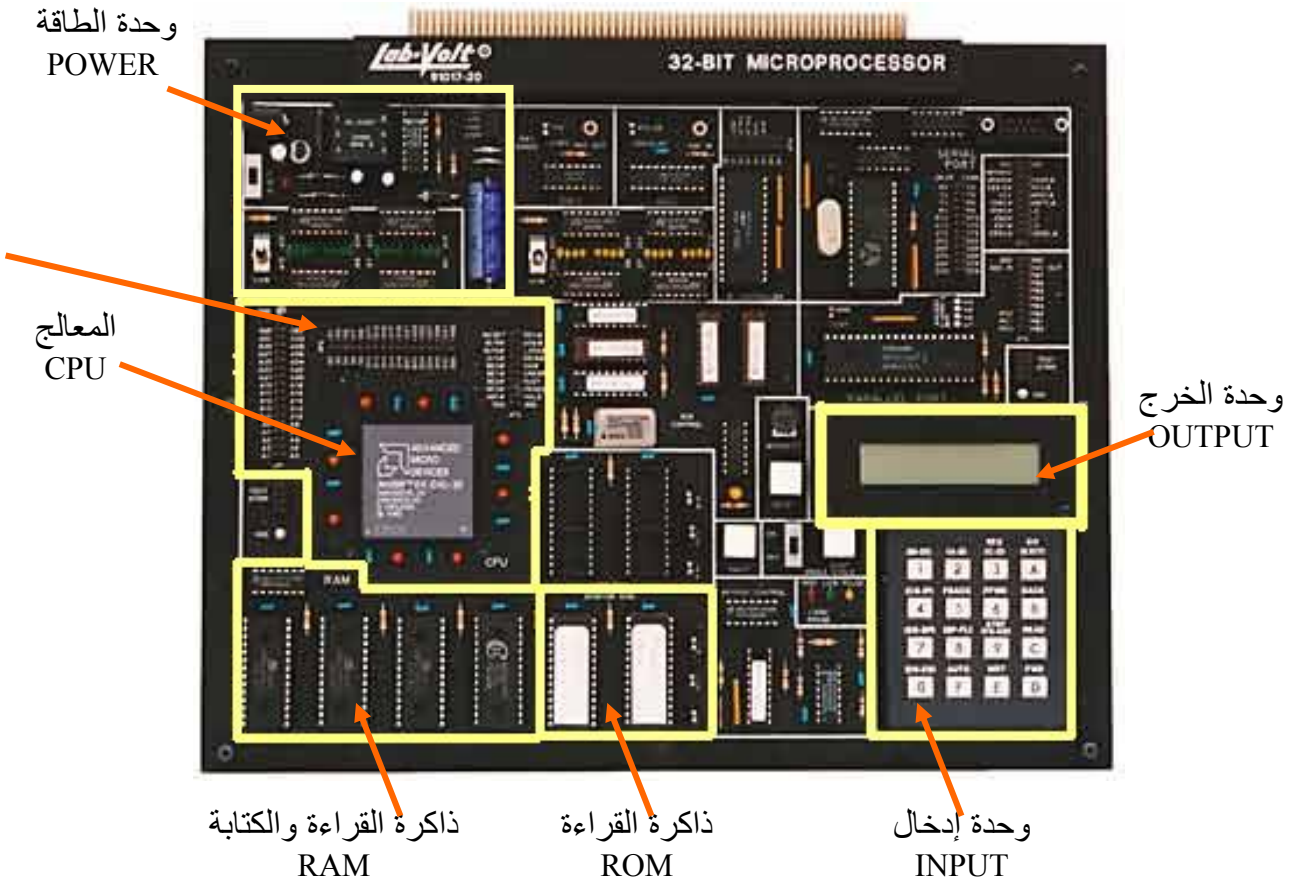


شكل(١٤ -١) أجزاء الحاسب الآلي

- المداخل والمخارج.
- المعالج.
- الذاكرة.
- النواقل (ناقل المعلومات، ناقل العنوان، ناقل الأوامر).

أجزاء الحاسب الآلي المصغر Microcomputer

يوضح الشكل(١٤-٢) أجزاء الحاسب الآلي المصغر المستخدمة في المختبر.



شكل(١٤ -٢) أجزاء الحاسب الآلي المصغر.

- **وحدة الدخل والخرج**

تستخدم هذه الوحدة لإدخال البيانات بصيغة النظام الست عشري ولكتابة الأوامر, مثل القراءة والكتابة وغيرها وتعرض النتائج على لوحة الخرج.

- **المعالج.**

إن المعالج المستخدم هو من نوع 80386CPU حيث إن عدد خطوط ناقل العنوانِ (ADDRESS BUS) هو ٣٢ خط, وعدد خطوط ناقل البيانات (DATA BUS) هو أيضا ٣٢ خط.

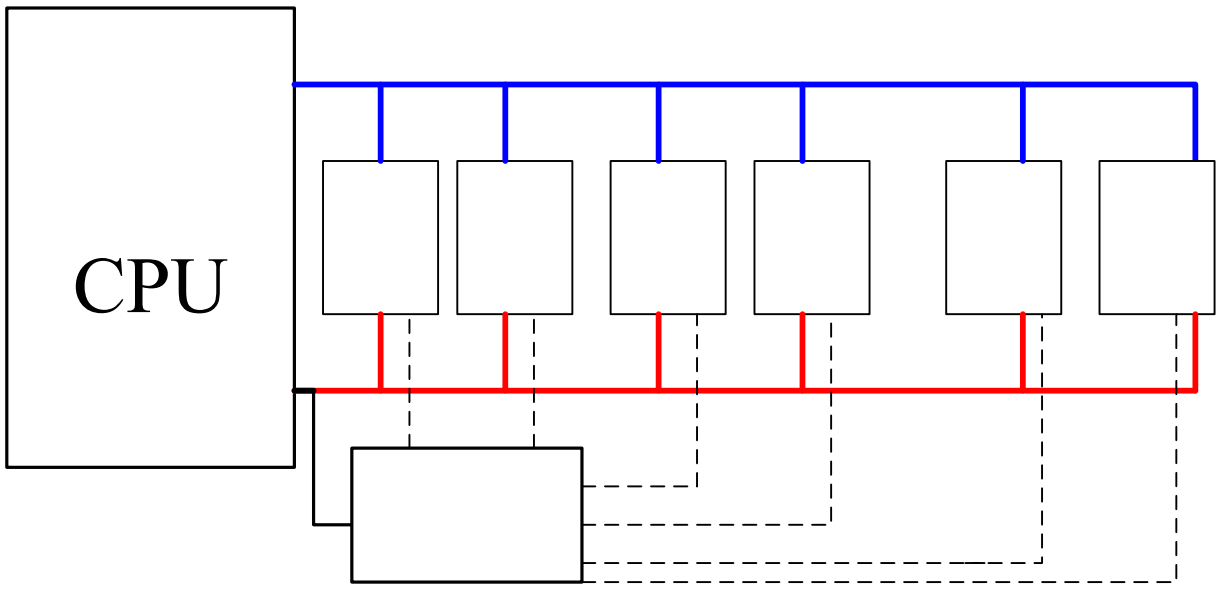
- **الذاكرة.**

هنالك نوعان من شرائح الذاكرة كما هو موضح بالشكل (١٤ -٣):

✓ ذاكرة القراءة والكتابة وعددها أربع.

✓ ذاكرة القراءة فقط وعددها اثنتان.

حيث يتم توزيع خطوط ناقل البيانات "٣٢ خط" على أربع شرائح من ذاكرة القراءة والكتابة، كل شريحة تضم ٨ خطوط في حالة الكتابة. وتوزيع ١٦ خط على ذاكرتي القراءة فقط في حالة القراءة. ويستخدم جزء من خطوط ناقل العنوان لتحديد الذاكرة المراد الكتابة أو القراءة منها و البقية توزع على كل شرائح الذاكرة بحيث يدخل لكل شريحة نفس خطوط العنوان.



شكل (١٤ -٣) توزيع خطوط ناقل البيانات وناقل العنوان على شرائح الذاكرة

عمليات القراءة والكتابة.

باستخدام لوحة المفاتيح يمكن إدخال البيانات بالصيغة الستة عشرية وتخزينها في ذاكرة القراءة والكتابة أو كتابة البرامج لتنفيذها وذلك حسب الخطوات التالية:

- ✓ لا بد من قراءة العنوان المراد كتابة البيانات داخلة باستخدام الأمر READ حيث يظهر على الشاشة الوضع التالي:

```
Read Address?
- - - - : - - - -
```

حيث إن كل عنوان مكون من٣٢ بت.

العنوان بالصيغة الثنائية	0000	0000	0000	0010	0000	0000	0000	0000
العنوان بالصيغة الستة عشرية	0	0	0	4	0	0	0	0

وبعد كتابة العنوان يظهر التالي:

```
04000; xx  xx  xx
xx  xx  xx  xx  xx
```

حيث إن كلxx مصاغ بالصيغة الستة عشرية ويسع ل ٨ بت ويمثل بيانات أحد المواقع في الذاكرة ابتداءً من الموقع الأول 04000.

- ✓ باستخدام أمر الكتابة WRT نبدأ بكتابة البيانات بالصيغة الستة عشرية في المواقع المدرجة من الموقع 04000 إلى 04007حيث نضغط WRT تباعاً.

تمرين.

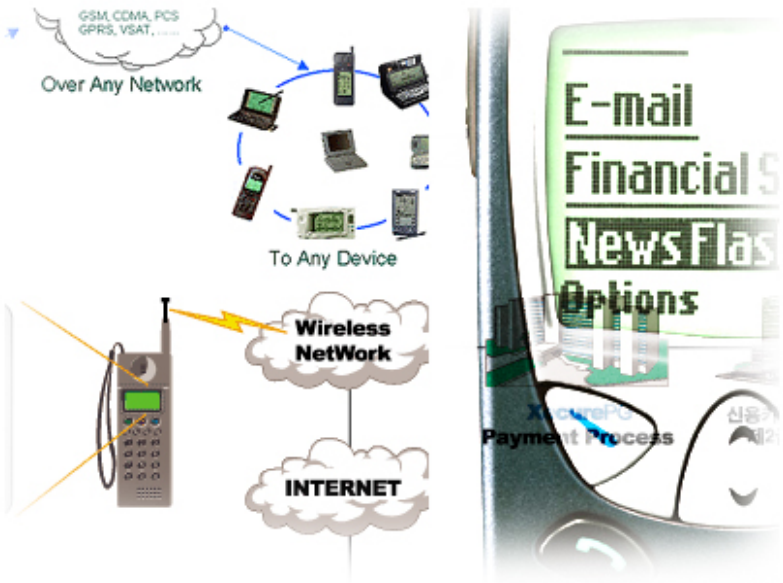
قم بقراءة العنوان التالي وسجل البيانات الموجودة في الشاشة وانسبها للعنوان المكتوب فيه.

العنوان بالصيغة الثنائية	0000	0000	0000	0000	0000	1101	1111	1111
العنوان بالصيغة الستة عشرية								

العنوان	البيانات
FFC00	
FFC01	
FFC02	
FFC03	
FFC04	
FFC05	
FFC06	
FFC07	

الدوائر المنطقية والمعالجات الدقيقة - عملي

مواجهة الدخل والخرج وبرمجة المعالجات



جميع الحقوق محفوظة للمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني

الوحدة الخامسة : مواجهة الدخل والخرج وبرمجة المعالجات

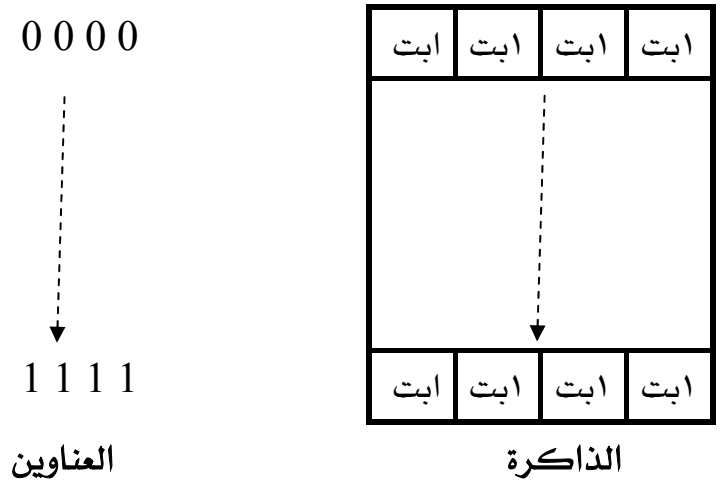
النواقل (ناقل العنوان، ناقل المعلومات، وناقل الأوامر والتحكم)

- **الهدف من التجربة**

هو معرفة أنواع النواقل (ناقل العنوان، ناقل المعلومات، وناقل الأوامر والتحكم) المستخدمة في ربط المعالج بالذاكرة وعمل كلاً منها.

سوف نستخدم شريحة ذاكرة رقم 7489 RAM كما هو موضح في الشكل (١٥ -١). حيث إن عدد خطوط ناقل العنوان أربع وهي من A_0, A_1, A_2, A_3 ومن ثم فإن عدد العناوين الممكن تكوينها هو $16 = 2^4$ تبدأ من 0000 إلى 1111.

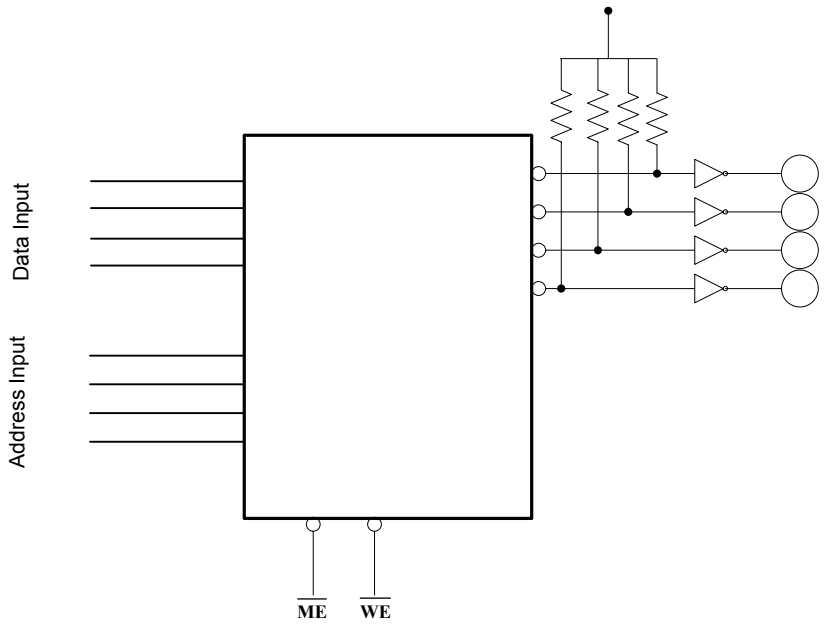
كما أن عدد خطوط المعلومات أربع وهي D_0, D_1, D_2, D_3 حيث إن سعة كل موقع من المواقع الستة عشرة هو أربع أرقام ثنائية (٤ بت) ومن ثم فإن سعة الذاكرة يساوي ١٦×٤= ٦٤ بت.



شكل(١٥ -١) توزيع نواقل العنوان على الذاكرة

الخطوات

استخدم أربع بوابات NOT من الدائرة المتكاملة 74LS04 و شريحة رقم 7489 RAM لتكوين الشكل (١٥ -٢).



شكل (١٥ -٢) استخدام النواقل والذاكرة في عملية القراءة والكتابة

أولاً:

عملية **الكتابة** تتم بالشكل التالي:

- قم باختيار العنوان وضع على سبيل المثال 0000 على مدخل العنوان.
- قم بوضع المعلومة المراد تخزينها وهي حسب الجدول 1100 على مدخل المعلومة.
- قم بتمكين الذاكرة وذلك بوضع LOW "0" الصفر المنطقي على مدخل $\overline{\mathbf{ME}}$.
- قم بتمكين الكتابة في الذاكرة وذلك بوضع LOW "0" الصفر المنطقي على مدخل $\overline{\mathbf{WE}}$.

D3
D2
D1

قم **بكتابة** المعلومات في العناوين المعطاة بحسب ما هو مدرج في الجدول التالي:

أوامر التحكم		المعلومات	العنوان
$\overline{WE}$	$\overline{ME}$	D_3, D_2, D_1, D_0	A_3, A_2, A_1, A_0
0	0	1100	0000
0	0	0011	0101
0	0	1010	1100
0	0	1110	1101

ثانياً:

عملية **القراءة** تتم بالشكل التالي:

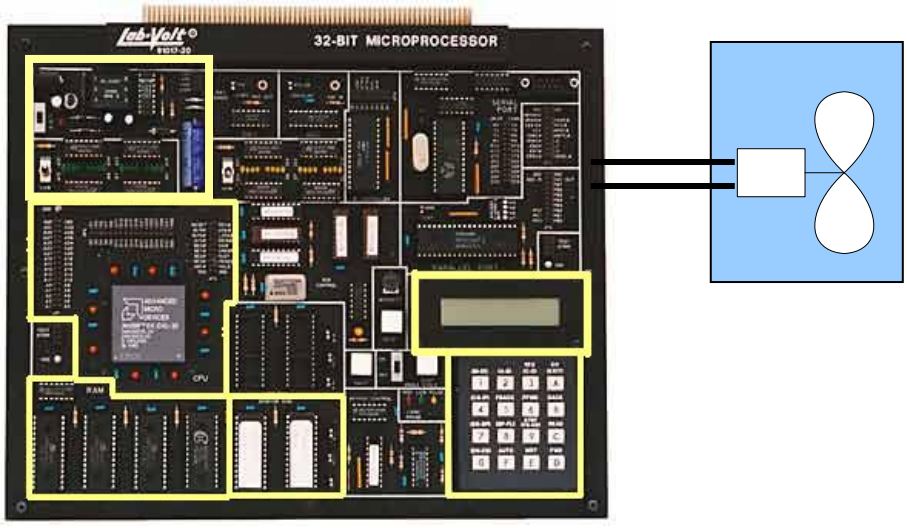
- قم باختيار العنوان وضع على سبيل المثال 0000 على مدخل العنوان.
- قم بتمكين الذاكرة وذلك بوضع LOW "0" الصفر المنطقي على مدخل $\overline{ME}$.
- قم بتمكين القراءة من الذاكرة وذلك بوضع HIGH "1" الواحد المنطقي على مدخل $\overline{WE}$.
- لاحظ الخرج وسجل حالة الباعث الضوئي.

قم **بقراءة** المعلومات في العناوين المعطاة بحسب ما هو مدرج في الجدول التالي:

أوامر التحكم		المعلومات	العنوان
$\overline{WE}$	$\overline{ME}$	D_3, D_2, D_1, D_0	A_3, A_2, A_1, A_0
1	0		0000
1	0		0101
1	0		1100
1	0		1101

قارن نتائج الجدولين.

برمجة الحاسب لتشغيل و إطفاء مروحة والتحكم بسرعة دورانها.



شكل (١٥ -٣) طريقة توصيل المروحة بالحاسب

الخطوات.

قم بتوصيل الشكل(١٥ -٣) ومن ثم قم بتنفيذ برنامج التشغيل.

- ✓ باستخدام لوحة المفاتيح يمكن إدخال بيانات البرنامج بالصيغة الستة عشرية وتخزينها في ذاكرة القراءة والكتابة ومن ثم تنفيذ البرنامج.

- ✓ لا بد من قراءة العنوان المراد كتابة البيانات داخلة باستخدام الأمر READ حيث يظهر على الشاشة الوضع التالي:

```
Read Address?
- - - - : - - - -
```

العنوان بالصيغة الثنائية	0000	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111
العنوان بالصيغة الستة عشرية								

✓ باستخدام أمر الكتابة WRT نبدأ بكتابة البيانات بالصيغة الستة عشرية, حيث نضغط WRT تباعا لكتابة كل البيانات.

```
; B0  80  E6العنوان
04  CC  xx  xx  xx
```

✓ ثم نستخدم الأمر GO TO للذهاب للعنوان FFFFFFF0 لتنفيذ البرنامج فتبدأ المروحة بالدوران و لإيقاف عملها نضغط REST.

```
Go to Address?
- - - - : - - - -
```

المراجـــــع

[1] Nigel P. Cook, Introductory Digital Electronics. New Jersey: Prentice-Hall, Inc. 1998.

[2] M. Morris Mano, Digital Logic and Computer Design, Prentice- Hall, Inc. of India - 2000.

[3] Thomas L. Floyd, Digital Fundamentals, Seventh Edition, Prentice-Hall, Inc. 2000.

[4] M. Morris Mano, Digital Design, Prentice- Hall, Inc. Aug 2001.

المحتويات

مقدمة .....
تمهيد .....
الوحدة الأولى : الدوائر المنطقية البسيطة ١
الوحدة الثانية : الدوائر المنطقية التوافقية ١٥
الوحدة الثالثة : الدوائر المنطقية المتعاقبة ٢٦
الوحدة الرابعة : مقدمة للحاسب الدقيق ٣٩
الوحدة الخامسة : مواجهة الدخل والخرج وبرمجة المعالجات ٤٤
المراجـــــع ٤٩

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