الملحق العملي

تصميم منطق الحاسوب

Digital Logic Design Lab Manual

إعداد: م رائد إدريس

فرع جنين

محتويات الدليل

	الموضوع	الصفحة
1.	المقدمة	3
1. 1.	تمهيد	3
1. 2.	ما يجب ان تقوم به داخل المختبر	3
1. 3.	عن الدليل	3
1. 4.	القراءات المساعدة	3
2.	المتطلبات اللازمة لإجراء التجارب	4
3.	في البدء	5
4.	التجارب	10
4. 1.	التجربة الاولى : تجربة النبضات السالبة والموجبة	10
4. 2.	التجربة الثانية : مبدأ عمل البوابات المنطقية الاساسية	12
4. 3.	التجربة الثالثة : البوابات المنطقية وعملها	14
4. 4.	التجربة الرابعة : البوابات المنطقية NAND & NOR	16
4. 5.	التجربة الخامسة: الجامع الكامل ونصف الجامع Full & half adders	17
4. 6.	التجربة السادسة: بناء الجامع الكامل باستخدام نِصفي جامع وبوابة OR.	19
4. 7.	التجربة السابعة : عمل المرمز وفائدته	21
4. 8.	التجربة الثامنة : النطاطات Flip-Flops	22
4. 9.	التجربة التاسعة : دائرة نطاط JK باستخدام النطاط من نوع SR	24
4. 10.	التجربة العاشرة : بناء عداد تصاعدي – تنازلي	25
5.	الملحق الاول: تنسيق تقرير المختبر الخاص بالتجارب	26
6.	الملحق الثاني: تنسيق غلاف تقرير المختبر الخاص بالتجارب	27
7.	الملحق الثالث: قائمة ببعض العناصر الالكترونية المتوفرة في المختبر ...	28
8.	الملحق الرابع: قراءة قيمة المقاومة	29
9.	الملحق الخامس: مصادر المعرفة	30

1. المقدمة

1. 1 تمهيد:

نرحب بك عزيزي الطالب الى هذا الملحق العملي الخاص بمقرر تصميم منطق الحاسوب، في هذا الملحق سنتعلم اجراء بعض التجارب العملية التي تهدف الى تعزيز فهمك لمفاهيم هذا المقرر، حيث ستجرى هذه التجارب داخل المختبر وايضا سيتم تطبيقها باستخدام أحد برامج المحاكاة وهو برنامج Proteus الاصدار الاخير وذلك لما يوفره هذا البرنامج من امكانات ومكتبات وايضا لسهولة العمل على هذا البرنامج، كما ان هذا البرنامج سيكون مفيدا للطالب اثناء دراسته لمقررات اخرى واثناء عمله في مشروع التخرج.

ستتعلم ايضا كيفية استعمال وتشغيل معدات المختبر المختلفة والقطع الالكترونية المتوفرة في هذا المختبر.

1. 2 ما يجب ان تقوم به داخل المختبر:

ينتظر منك عزيزي الطالب أن تلتزم بالتعليمات التالية داخل المختبر:

1. يمنع ادخال المأكولات والمشروبات الى داخل المختبر كما يمنع التدخين ايضا ونتوقع من الطالب التصرف بمهنية داخل المختبر وان تحافظ على نظافة وترتيب طاولة العمل. ومطلوب منك اعادة كل المعدات والقطع المستخدمة في التجربة الى مكانها المناسب قبيل مغادرتك للمختبر.
2. يجب على الطلبة العمل كمجموعات حيث يقوم فني المختبر بتقسيم طلبة المقرر الى عدة مجموعات لتسهيل سير العمل داخل المختبر ويسمح للطالب باختيار زملائه ليكونوا مجموعة العمل الخاصة بهم على ان تحتوي كل مجموعة طلبة من تخصص الانظمة الحاسوبية وطلبة من تخصص الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات.
3. هذه التجارب محددة بوقت معين ولا يمكن اجرائها قبل الوقت المحدد لك او بعده ويتوقع من الطالب بناء اجزاء التجربة واختبارها ضمن ذلك الوقت ولذا فالطالب ملزم بدراسة التجربة ودوائرها قبل القدوم الى المختبر.
4. يجب تسليم تقرير عن التجربة التي اجريت خلال اسبوع واحد من القيام في التجربة ويمكن لكل مجموعة تسليم تقرير واحد.
5. يجب ان يحتوي التقرير على نتائج محاكاة الدارة المنطقية مبنيا باستخدام برنامج Proteus الاصدار الاخير ومقارنة بين نتائج المحاكاة ونتائج التجربة الفعلية.
6. سيعقد امتحان عملي في نهاية الفصل الدراسة مدته ساعة واحدة فقط حيث سيعطى كل طالب دائرة منطقية ليقوم بتصميمها وببنائها وفحصها وتشغيلها. سيكون العمل في هذا الامتحان فرديا.

1. 3 عن الدليل:

يوضح هذا الدليل التجارب العملي الواجب عملها داخل مختبر ICT والتي تعتبر من متطلبات النجاح في هذا المقرر، سيخصص جزء من علامة الامتحان العملي لهذه التجارب وتقاريرها التي يجب ان تسلم مطبوعة ومنسقة بصورة جيدة. لا يحتوي هذا الدليل على ارشادات تخص برنامج المحاكاة Proteus وعلى كل طالب الحصول على معلومات عنه عبر البحث في جوجل ويوتيوب.

1. 4 القراءات المساعدة:

يوجد العديد من مواقع على شبكة الانترنت تستطيع من خلالها تعزيز معرفتك بمادة الكاتب المقرر، والتي تساعدك ايضا في المحاكاة والتدريب العملي، فعليك عزيزي الطالب البحث عن هذه المصادر والاستفادة منها ولكل مجتهد نصيب ان شاء الله.

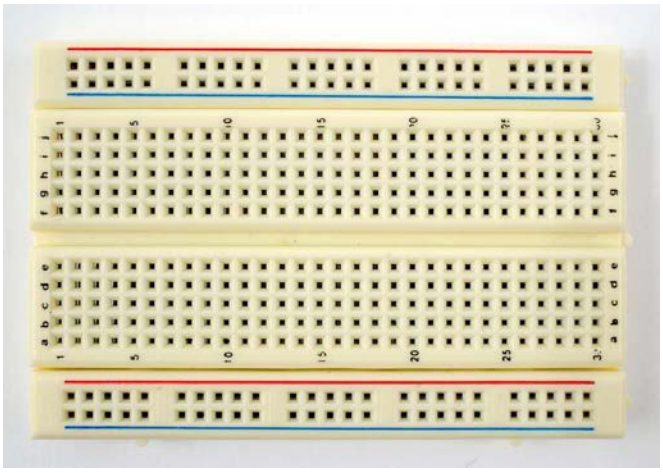
2. المتطلبات اللازمة لإجراء التجارب

قبل القيام بإجراء التجارب العملية لا بد من توفر مجموعة من المتطلبات الضرورية للجانب العملي، وهي بشكل أساسي كما يلي:

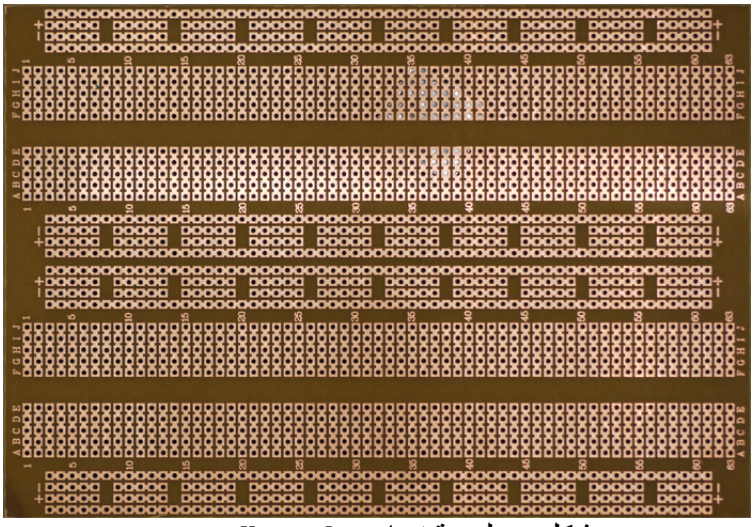
1. توفر قاعة مختبر تحتوي على طاولات وعلى مآخذ للكهرباء تكفي لتزويد كل ما يحتاجه الطالب من اجهزة لازمة لإجراء التجارب.
2. توفير ثلاثة اجهزة لتوليد الاشارة Signal Generator، بالإضافة الى كوابل التوصيل اللازمة لتوليد اشكال مختلفة من الاشارات ومنها الاشارة النبضية المربعة Pulse Signal.
3. توفير جهازين اثنين لرسم ومراقبة الاشارة Oscilloscope. بالإضافة الى كوابل التوصيل اللازمة. ويستخدم هذا الجهاز لمراقبة وكشف الاشارات الكهربائية المتنوعة عند مداخل ومخارج الدارات والعناصر الكهربائية.
4. توفير خمسة اجهزة لتوليد التيار المستمر DC Power Supply ووظيفته اعطاء تيار مستمر DC Voltages ثابتة ومتغيرة لتشغيل معظم الدارات والعناصر الالكترونية.
5. توفير جهازي المجس المنطقي Logic Probes والحاقن المنطقي Logic Pulsar لفحص الدارات والبوابات المنطقية المختلفة وتشغيلها، يجب توفير ثلاثة اجهزة من نوع.
6. توفير عشرة لوحات خاصة Kits and Digital Boards لإجراء التجارب لتثبيت جميع العناصر الالكترونية والرقمية عليها اثناء اجراء التجارب.
7. توفير ستة اجهزة لحام كاوي ذات قدرة منخفضة للقيام بعمليات اللحام للأسلاك والعناصر الالكترونية والرقمية وتوصيلها على اللوحات، بالإضافة الى قصدير اللحام.
8. توفير مجموعات مختلفة من العناصر الالكترونية، مقاومات Resistors وثنائيات ضوئية Leds ومكثفات كهربائية Capacitors متنوعة ذات جهد منخفض.
9. توفير عدد من مفاتيح الكهرباء الصغيرة ON-OFF لإدخال الاشارات الى مداخل الدارات المنطقية وأسلاك توصيل متنوعة بألوان مختلفة.
10. توفير الملاحق الفنية اللازمة Data Sheets لمواصفات الدارات التكاملية المختلفة والتي يمكن الاستعانة بها اثناء اجراء التجارب.
11. توفير دارات متكاملة متنوعة من عائلة TTL: 7400, 7401, 7402, 7403, 7404, 7405, 7406, 7407, 7408, 7410, 7420, 7425, 7427, 7430, 7433, 7440, 7442, 7486, 74136, 74146, 74147.

3. في البدء

قبل البدء بتنفيذ تجارب هذا المقرر داخل مختبرات ICT فإن على الطالب التعرف على موجودات المختبر بدءا من طاولة العمل والمعدات المتوفرة عليها والتي سيتعين على الطالب استخدامها اثناء تنفيذ هذه التجارب، إنتهاءا بما يجب على الطالب القيام به من اجراءات عند الانتهاء من تنفيذ التجربة العملية.
الخطوة الاولى ستكون التعرف على لوحة تجميع العناصر الالكترونية - لوحة التجارب Breadboard وانواعها المختلفة وكيفية التعامل معها. انظر شكل 1 وشكل 2.



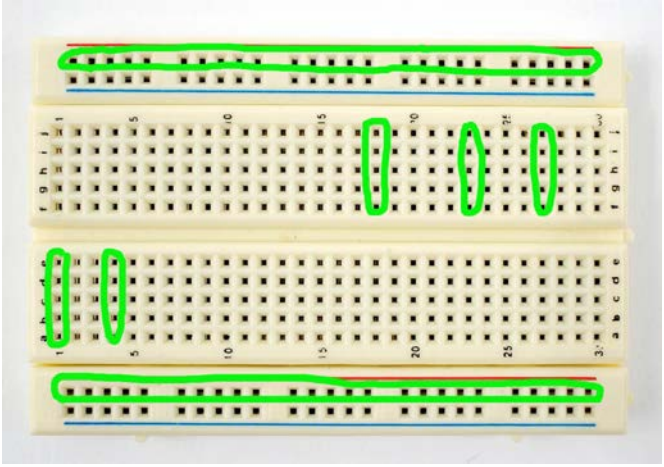
شكل 1: لوحة تجارب Breadboard



شكل 2: لوحة تجارب Breadboard

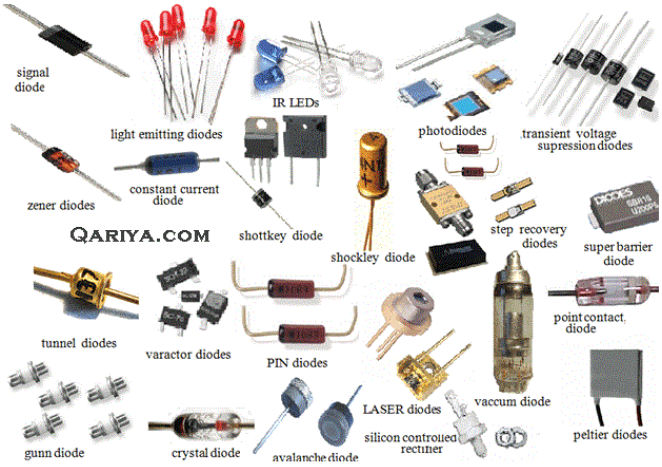
كما سيتعرف الطالب على التركيب الداخلي لهذه اللوحات وكيفية توصيل العناصر بها مثل اللوحة الموجودة في الشكل 1 حيث سيتعرف الطالب على كيفية توصيل الاسلاك بها وما هي التوصيلة الداخلية الموجودة بها وكيف ولماذا ستستخدم. انظر شكل 3.
حيث سيقوم مشرف المختبر بتعريف الطالب على هذه اللوحات كما سيتم تدريبهم على عمليات وصل العناصر الالكترونية على هذه اللوحات وكيفية ايصالها بمولد الاشارة Signal Generator واجهزة توليد التيار المستمر DC Power Supply مع كيفية ضبط هذه الاجهزة

لتعطي القيمة المطلوبة الضرورية لتشغيل العناصر الموجودة على لوحة التجارب الموجودة امام الطالب.



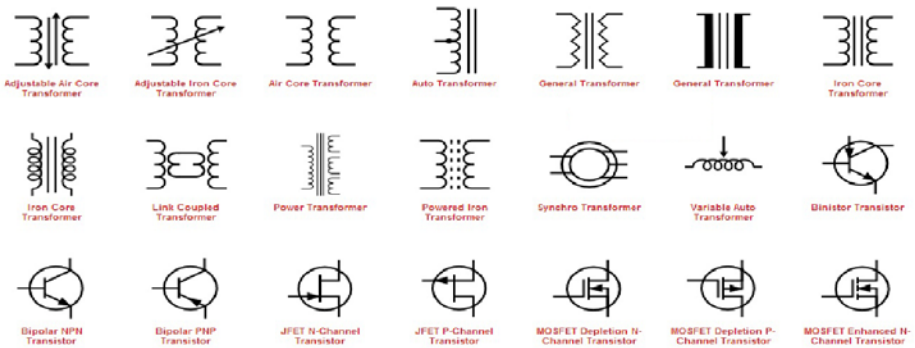
شكل 3: التوصيل الداخلي للوحة التجارب Breadboard

كما سيتم تعريف الطالب بالعناصر الالكترونية المختلفة والتي سيتعين عليه استخدامها في تجاربه لهذا المقرر او غيرة من المقررات. شكل 4.



شكل 4: عناصر الكترونية مختلفة

كما سيتم تعريف الطالب على رموز العناصر الالكترونية المختلفة التي سيتعرض لها اثناء قراءته للمخططات الالكترونية. شكل 5.



شكل 5: رموز عناصر الكترونية مختلفة

كما سيتعرف الطالب على الاجهزة المختلفة والتي سيكون عليه اتقان التعامل معها لإنجاح تجاربه واولى هذه الاجهزة هو جهاز توليد التيار المستمر DC Power Supply حيث سيقوم مشرف المختبر بتدريب الطالب على كيفية التعامل مع هذا الجهاز وعلى كيفية ضبط القيم من جهد وتيار التي ستخرج منه والتي ستكون ضرورية لتشغيل الدارات الالكترونية المختلفة التي سينفذها الطالب داخل المختبر. شكل 6.

شكل 6: جهاز توليد التيار المستمر DC Power Supply

ثم سيتعرف الطالب على ادوات اللحام وكيفية التعامل معها مثل الكاوي وسلك القصدير وشافط اللحام وغيرها من الادوات المستخدمة. شكل 7.

شكل 7: كاوي اللحام

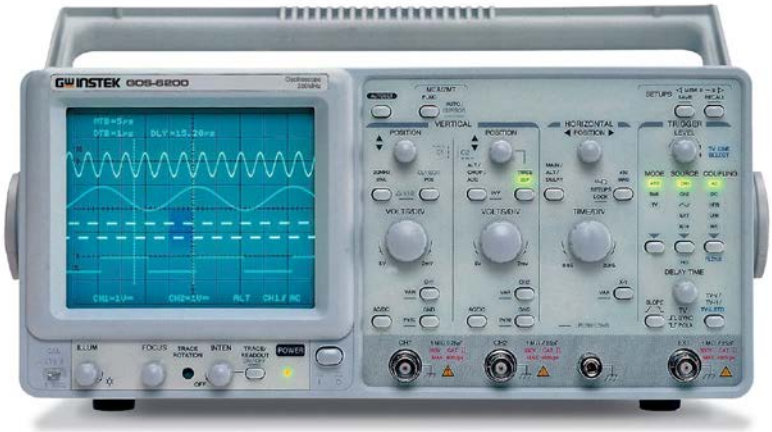
وهناك ايضا العديد من الادوات التي تساعد في اتمام عملية اللحام. شكل 8.

شكل 8: ادوات لحام Soldering Tools

ثم سيتعرف الطالب على جهاز مولد الاشارة Signal Generator المستخدم لتوليد اشكال مختلفة من الاشارات ومنها الاشارة النبضية المربعة Pulse Signal. شكل 9.

شكل 9: جهاز مولد الاشارة Signal Generator

بعد ذلك سيتعرف الطالب على جهاز رسم ومراقبة الاشارة Oscilloscope الذي يستخدم لمراقبة وكشف الاشارات الكهربائية المتنوعة عند مداخل ومخارج الدارات والعناصر الكهربائية. شكل 10.

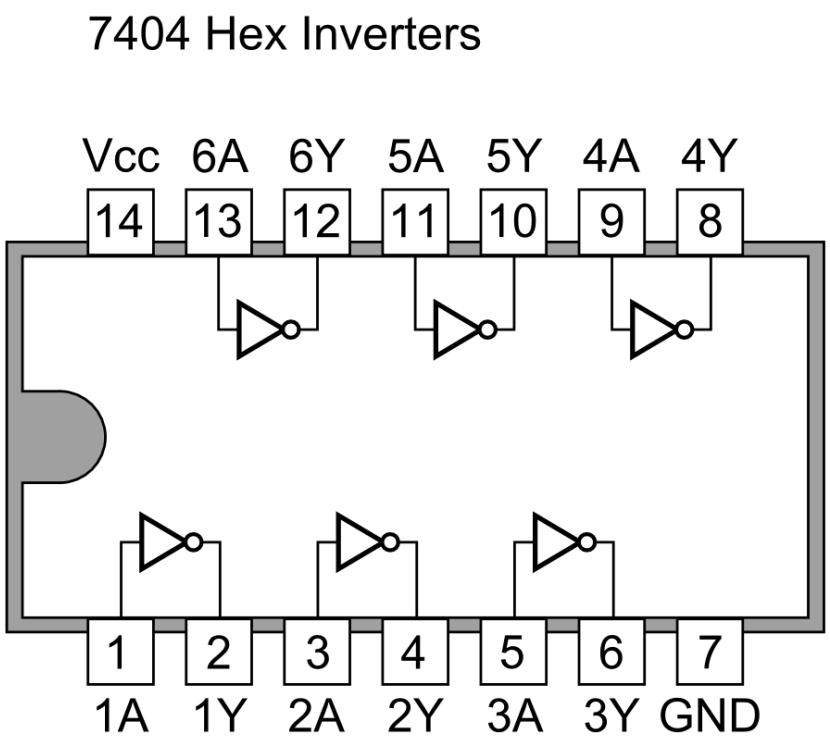


شكل 10: جهاز رسم ومراقبة الاشارة Oscilloscope

سيستخدم الطالب ايضا لوحات خاصة Kits and Digital Boards لإجراء التجارب لتثبيت جميع العناصر الالكترونية والرقمية عليها اثناء اجراء التجارب وهذه اللوحات تقوم بتبسيط العمل وتسهيله بحيث يستوعب الطالب مفاهيم المنطق الرقمي بيسر. شكل 11.

شكل 11: لوحات خاصة Kits and Digital Boards

كما سنتعل كيفية التعامل مع الملاحق الفنية Data Sheets لمواصفات الدارات التكاملية المختلفة والتي يمكن الاستعانة بها اثناء اجراء التجارب. شكل 12.



شكل 12: الملاحق الفنية Data Sheets

وهناك العديد من الاجهزة والمعدات التي سيتعامل معها الطالب داخل المختبر.

4. التجارب
4. 1. التجربة الاولى: تجربة النبضات السالبة والموجبة:

اهداف التجربة:

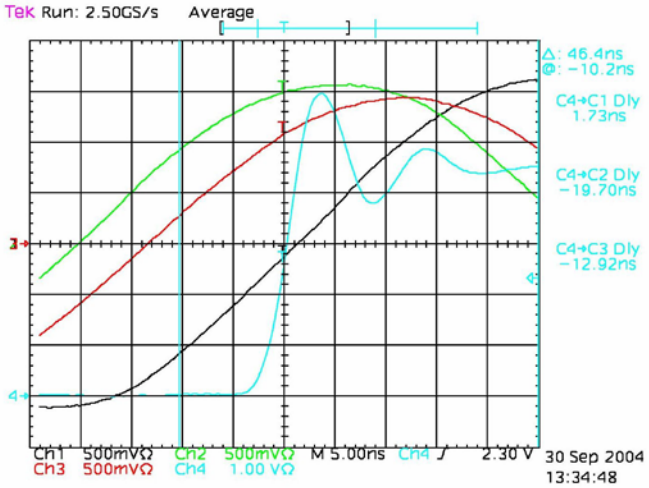
1. التعرف على الجهد السالب والموجب.
2. التعرف على النبضة الكهربائية المثالية ومستوياتها.
3. التمييز بين انواع النبضات سالبها وموجبها.
4. التعرف على الاجهزة الضرورية لإجراء التجربة.
5. بيان العلاقة بين الموجة المتولدة وموجة ON-OFF.

الاجهزة والقطع الالكترونية اللازمة:

1. جهاز مولد الاشارة Pulse Generator.
2. جهاز رسم ومراقبة الاشارة Oscilloscope.
3. كوابل التوصيل.

خطوات التجربة:

يقوم جهاز مولد الاشارة بتوليد موجه كهربائية بأشكال مختلفة يمكن التحكم بها بواسطة مفتاح تحكم موجود في الجهاز، بينما تتم مراقبة هذه الاشارات عن طريق جهاز رسم ومراقبة الاشارة Oscilloscope وهو جهاز يحتوي على شاشة ومفاتيح تحكم في الاشارة الافقية والعمودية. شكل 13 يوضح شكل شاشة هذا الجهاز.

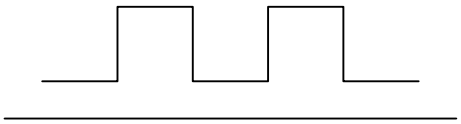


شكل 13: شاشة راسم ومراقب الاشارة Oscilloscope

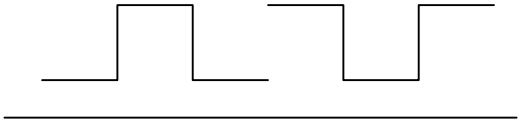
ثم نقوم بالخطوات التالية:

1. نشغل جهاز توليد الاشارة.
2. نثبت مفتاح VOLT على 5V مثلا.
3. نشغل جهاز رسم ومراقبة الاشارة بواسطة مفتاح التحكم الافقي.
4. نقوم بتوصيل القطب الموجب بالقطب الموجب والسالب في السالب لكلا الجهازين.
5. ستظهر النتيجة على شاشة جهاز رسم ومراقبة الإشارة كما في شكل 14.
6. يمكن استبدال جهاز مولد الإشارة بمحول جهد متردد AC حيث ستظهر النبضة المثالية كما هو مبين في الشكل 15.

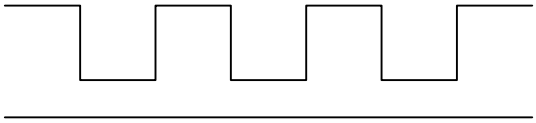
7. يمكن الحصول على النبضة المثالية من جهاز Pulse Generator أيضا إذا غيرنا وضع مفتاح مولد الإشارة من 5V الى 5V- يصبح وضع الموجة كما هو مبين في الشكل 16.



شكل 14



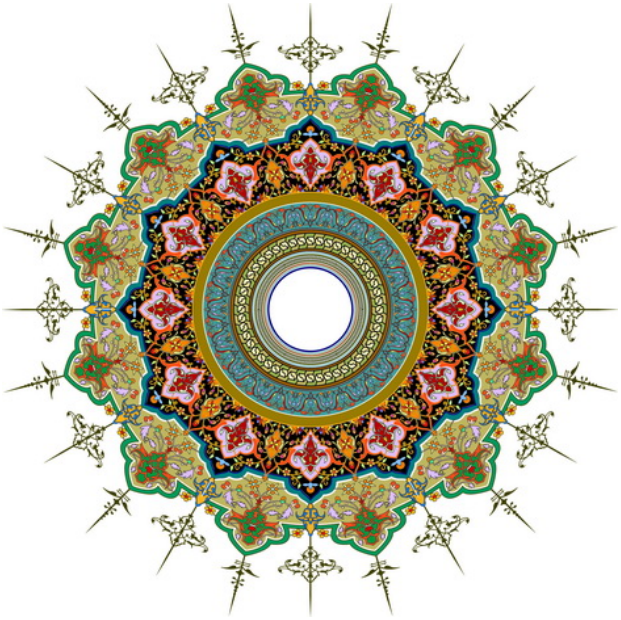
شكل 15



شكل 16

نشاط:

قم بتشغيل كل من جهاز مولد الاشارة وجهاز رسم ومراقبة الاشارة، ولخص عمل المفاتيح الرئيسية لكل جهاز.



4. التجارب
4. 2. التجربة الثانية: مبدأ عمل البوابات المنطقية الاساسية

اهداف التجربة:

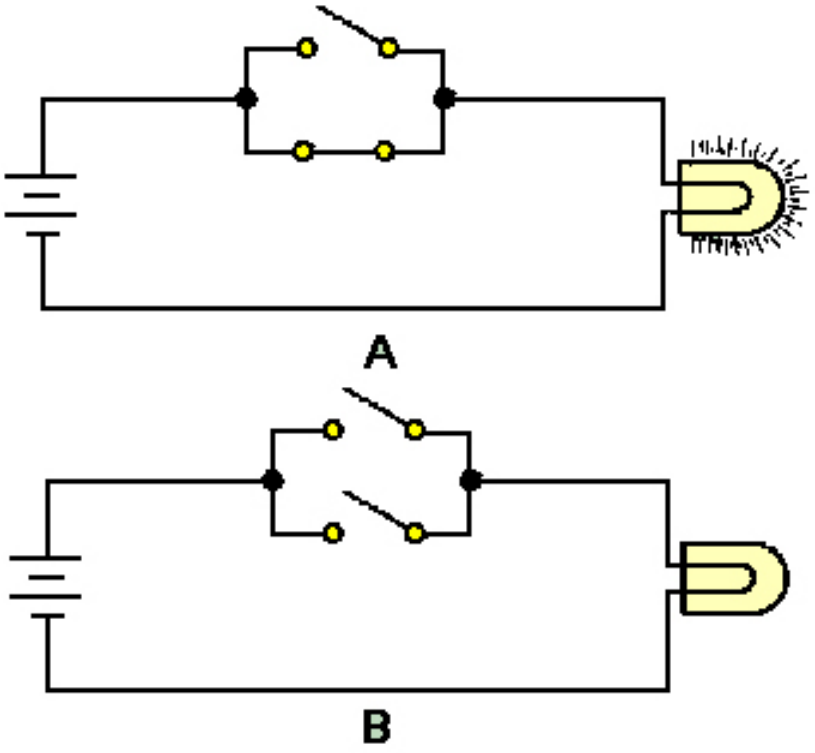
1. التعرف على أسماء البوابات المنطقية والرسم المنطقي بكافة انواعه.
2. معرفة كيفية عمل كل بوابة على انفراد.

الاجهزة والقطع الالكترونية اللازمة:

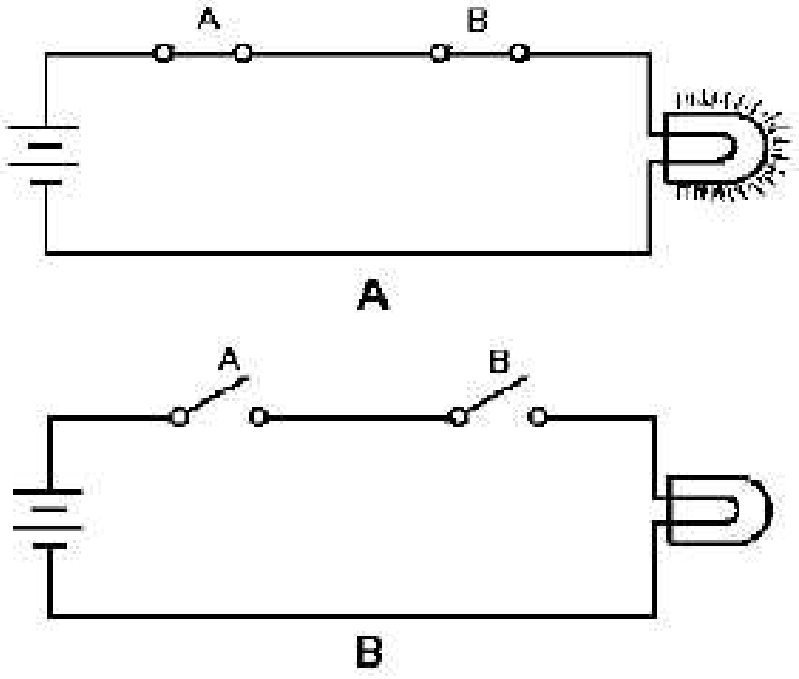
1. مصدر تغذية DC Power Supply.
2. أربعة مفاتيح كهربائية.
3. لمبات كهربائية.
4. أسلاك توصيل.
5. لوح تجارب Breadboard.

خطوات التجربة:

يمكن اجراء هذه التجربة باستعمال مصدر جهد مستمر DC واستخدام مفاتيح صغيرة الحجم واستخدام الثنائيات الضوئية LEDs. او يمكن استخدام مصدر جهد AC مع مفاتيح كهربائية عادية كبيرة كانت او صغير مع لمبات أيضا ممكن ان تكون كبيرة او صغيرة. توصل بوابة OR على التوازي كما في شكل 17. وتوصل بوابة AND على التوالي كما في شكل 18



شكل 17: بناء بوابة OR باستخدام مفاتيح

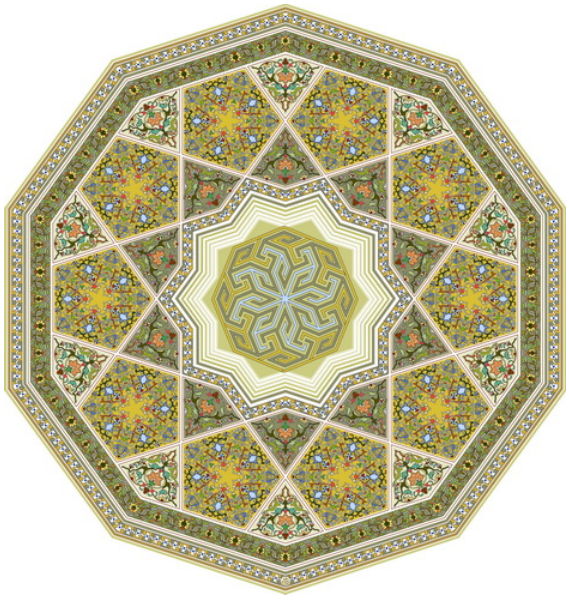


شكل 18: بناء بوابة AND باستخدام مفاتيح

نلحظ ان الدوائر عند وصلها بالجهد تضيء اللمبة الموصولة بها في حالة البوابة OR إذا أغلقنا أحد المفتاحين، بينما لا يتم اغلاق الدائرة في حالة البوابة AND إذا اغلق أحد المفتاحين، وبالتالي لا تضيء اللمبة في حالة AND الا إذا اغلق كلا المفتاحين معا وهذا هو مبدأ عمل البوابة AND.

نشاط:

ارسم دائرة كهربائية تعمل عمل بوابة AND بثلاث مداخل وبوابة OR أيضا بثلاث مداخل، حدد ما هي العلاقة بين عدد المفاتيح وعدد المداخل؟



4. التجارب
4. 3. التجربة الثالثة: البوابات المنطقية وعملها:

اهداف التجربة:

1. تكوين مدخل حول خطوات بناء الدائرة الإلكترونية ومتطلباتها، لتعميم فهم الطالب لمادة تصميم منطق الحاسوب.
2. دراسة الدالة المطلوب بناء دائرة الكترونية لها، ثم اجراء عملية التبسيط للدالة لتكون في ابسط صورها، وتحديد مفهوم هذا التبسيط على حجم الدائرة.
3. وضع جدول جدارة لهذه الدائرة.
4. وضع التصميم المنطقي للدائرة بعد تبسيطها، وتحديد القيم والأرقام على المداخل والمخارج لكل دائرة.
5. تحديد العتاد المادي – القطع – التي تحتاجها التجربة لبناء الدالة بعد تبسيطها.
6. بناء الدائرة حسب التصميم المنطقي، ثم تنفيذ جدول الجدارة على الدائرة للتأكد من النتائج بواسطة الثنائيات الضوئية LEDs.

الاجهزة والقطع الالكترونية اللازمة:

1. البوابات التي ستستخدم في هذه التجربة تحددها الدالة نفسها، فبعد تبسيط الدالة نقوم بتحديد عدد البوابات اللازمة ونوعها.
2. جهاز تغذية مستمر DC.
3. لوح تجارب.
4. ثنائيات ضوئية LEDs.
5. أسلاك توصيل.

خطوات التجربة:

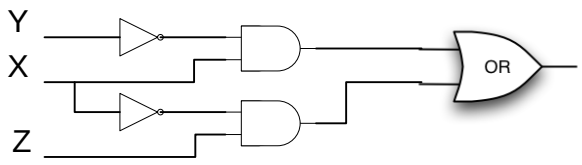
سنأخذ على سبيل المثال الدالة المنطقية التالية:

$$f=xy'+x'z+y'z$$

ثم نقوم بعملية تبسيط لهذه الدالة كما تعلمنا في محاضرات تصميم منطق الحاسوب – يجب على مشرف المختبر تغيير هذه الدالة بحيث تكون دالة مختلفة لكل مجموعة عمل – بعد تبسيط الدالة السابقة نحصل على الدالة التالية:

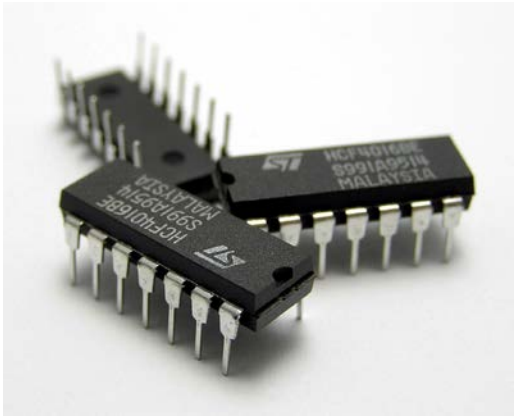
$$f=xy'+x'z$$

نلاحظ ان هناك ثلاث عناصر داخله في هذه الدائرة كما نلاحظ وجود حدان مضروبان وهذا يعني الحاجة الى بوابتي AND كما توجد عملية جمع لهذه المضروبات وهذا يعني الحاجة الى بوابة OR واحدة. نلاحظ أيضا وجود متغيرين منفيين وهذه يعني الحاجة الى بوابتي NOT بعد ذلك نقوم برسم الدائرة وتنفيذها. شكل 19.

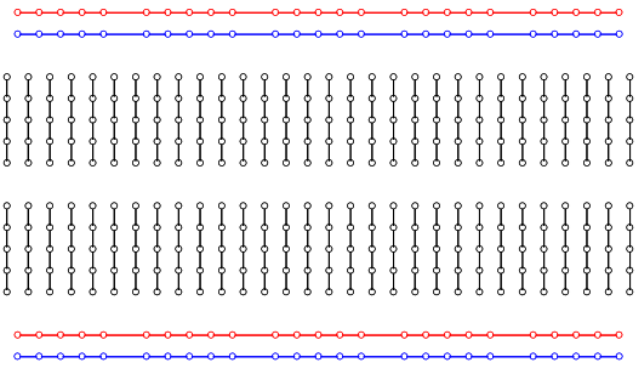


شكل 19: الدائرة المنطقية التي تمثل الدالة

نبحث عن دائرة متكاملة IC تحتوي على بوابات AND وأخرى تحتوي على بوابات OR وثالثه تحتوي على بوابات NOT ونقوم بالاطلاع على الملاحق الفنية Data Sheets الخاصة بهذه الدارات المتكاملة.
نقوم بوضع العناصر السابقة على لوحة التجميع breadboard كما تعلمنا في تجربة البداية ونقوم بتوصل أرجل الدوائر المتكاملة بواسطة الاسلاك وبحسب تعليمات لملاحق الفنية Data Sheets ونضيف لها الباعثات الضوئية والمفتاح ثم نزودها بمصدر الجهد المناسب ونشغل الدائرة ونفحصها.



شكل 19: دوائر كهربائية متكاملة ICs



شكل 20: تركيبة لوحة التجميع الداخلية

نشاط:

اكتب دالة منطقية ما ثم قم بعملة تبسيط لهذه الدالة وقم بعدها ببناء الدائرة المنطقية المكافئة لها.

4. التجارب
4. 4. التجربة الرابعة: البوابات المنطقية NAND & NOR:

اهداف التجربة:

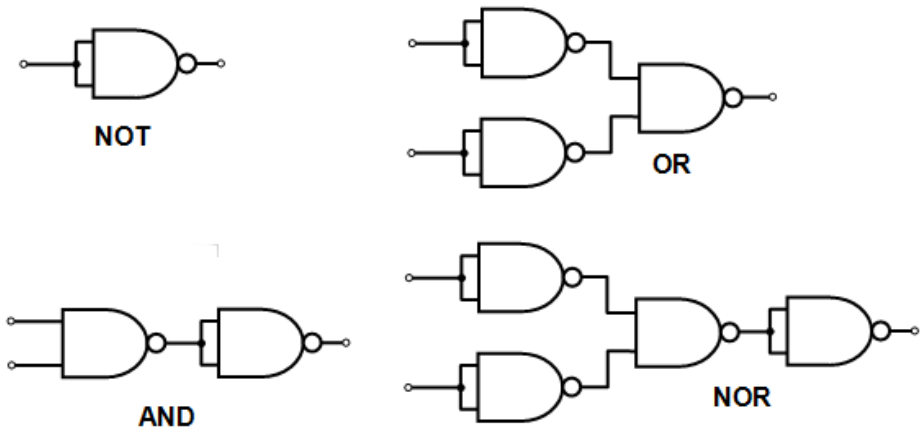
1. التعرف على كل من بوابتي NAND & NOR وعمل كل منهما من الناحية العملية.
2. التأكد من ان هاتين البوابتين يمكن بواسطتهما تحقيق اية عملية بين العمليات البوولية الأخرى.
   - تحقيق عملية ليس NOT.
   - تحقيق عملية و AND.
   - تحقيق عملية أو OR.
3. التأكد من القيم الناتجة بعد عمل جدول الجدارة للدارات.

الاجهزة والقطع الالكترونية اللازمة:

1. جهاز تغذية مستمرة DC.
2. لوحة تجارب.
3. بوابات منطقية.
4. ثنائيات ضوئية.
5. أسلاك توصيل.

خطوات التجربة:

نتائج التجربة يمكن مراقبتها عن طريق وصل LED في مخرج الدالة حيث يوصل احد اقطاب الثنائي بالمخرج والقطب الاخر يوصل بالجهة السالبة للجهد.



شكل 21: تحقيق العمليات المنطقية الأساسية باستخدام NOR & NAND

الشكل 21 يوضح آلية التحقق من العمليات المنطقية المطلوبة حيث يستطيع الطالب تتبع الدارات الكهربائية السابقة لمعرفة آلية عملها وكيف تقوم بالمهام المطلوبة منها

نشاط:

تحقق من بوابة XOR وبوابة XNOR، ثم تحقق من عمل هذه البوابات باستخدام بوابة NOR مرة وبوابة NAND فقط مرة أخرى.

4. التجارب
4. 5. التجربة الخامسة: نصف الجامع half adders:

اهداف التجربة:

1. التعرف على دائرة نصف الجامع والبوابات التي تكونها.
2. التعرف على كيفية عمل تلك الدائرة.
3. التعرف على الدوال وجدول الجدارة لهذه الدائرة، شكل 22.
4. جمع القيمتين (X,Y) وإظهار النتيجة على LED وهذه التجربة يمكن تنفيذها بعدة دوال وعدة صيغ وسوف نقوم بتنفيذها هنا باستعمال مضروب المجاميع وعاكس.

X	Y	S	C
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

$$S=(X+Y)(X'+Y')$$
$$C=X'+Y'$$

شكل 22: جدول لنصف الجامع

مع ملاحظة ان (X,Y) عبارة عن مدخلات او متغيرات للدائرة والتي تأخذ القيمة 1 او 0. بالتدقيق في جدول الجدارة والذي يمثل بكل بساطة بعملية جمع في S والحمل في C. S=SUM, C=CARRY

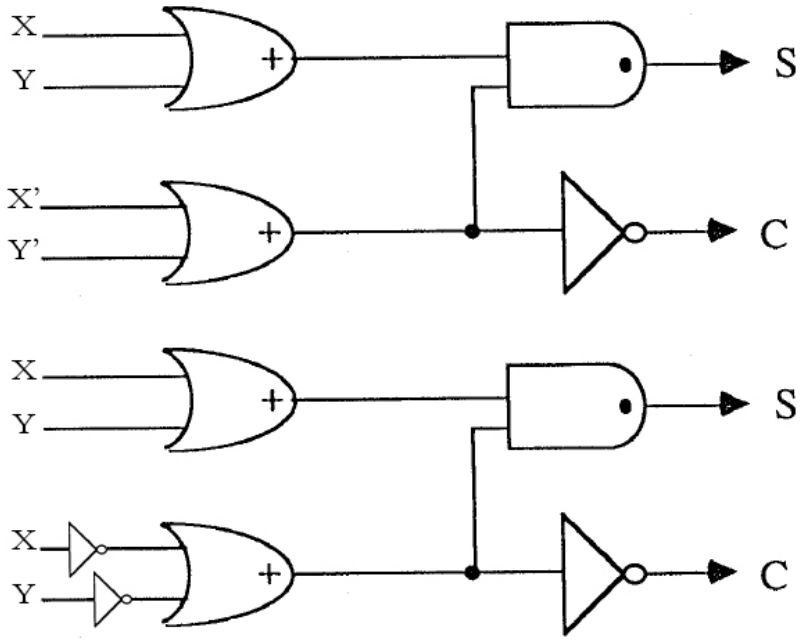
الاجهزة والقطع الالكترونية اللازمة:

1. جهاز تغذية مستمرة DC.
2. لوحة تجارب.
3. بوابات منطقية.
4. ثنائيات ضوئية.
5. أسلاك توصيل

خطوات التجربة:

1. إعداد جدول الجدارة.
2. استخلاص صيغة الدالة F واستخلاص قيمة كل من S وC.
3. تحديد نوع البوابات المستخدمة، تحتاج هذه التجربة الى بوابتي OR وبوابة AND وثلاث بوابات NOT.
4. وضع الرسم للدالة. شكل 23.
   نلاحظ هنا استخدام المتغيرات بالشكل التالي:
   X, Y, X', Y'
   على اعتبار انه يوجد لدينا متغيران فإننا نحتاج الى 2^2 مدخل لتمثيل هذه الدائرة أي انها تحتاج الى أربعة مداخل.
5. بعد ذلك نحصر الدوائر المتكاملة ICs التي تحتوي على هذه البوابات ونطلع على الملاحق الفنية Data Sheets الخاصة بها. ثم نوصلها بلوحة التجارب كما تعلمنا سابقا ونوصل لها 5V للوصلة 14 من كل IC اما الوصلة رقم 7 فتوصل بالأرضي GRD ونوصل البوابات مع بعضها البعض حسب الدالة.

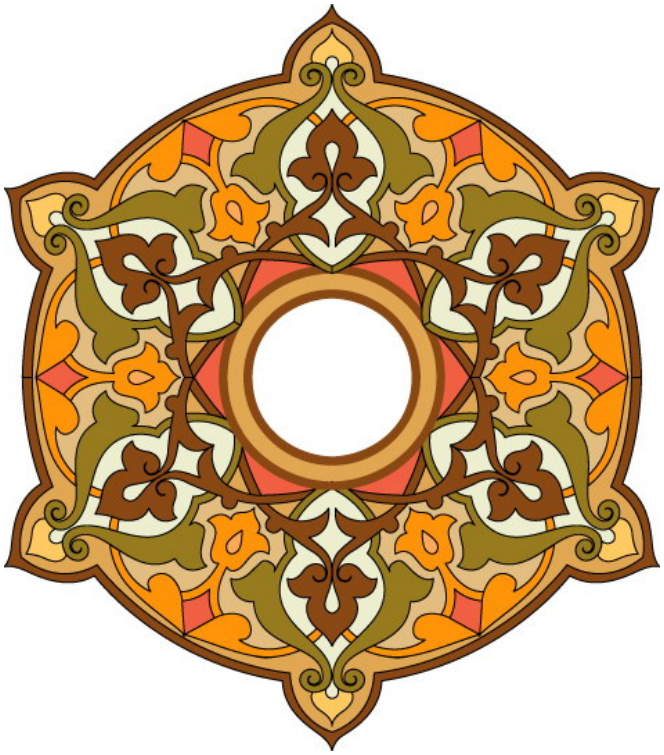
6.نقوم بإدخال قيمة (X,Y) حسب الدالة لنحصل على نتيجة ok موصولة على LED موصول بين GRD و S ونتأكد من صحة النتائج التي تعطيها الدائرة بمقارنتها بالدالة.



شكل 23: الجامع الكامل

نشاط:

حدد الفرق بين نصف الجامع ونصف الطارح وقم ببناء دائرة كهربائية لكل منهما مع توصيل مخارجهما الى LEDs لمقارنة النتائج.



4. التجارب
4. 6. التجربة السادسة: بناء الجامع الكامل باستخدام نِصفي جامع وبوابة OR:

اهداف التجربة:

1. التمييز بين دائرة الجامع ودائرة نصف الجامع والتركيز على صيغة المحمول C.
2. معرفة معنى التغذية العكسية او الخط الراجع.
3. معرفة عمل بوابة XOR حيث ستستخدم في هذه التجربة.
4. سيتم استخدام متغيرين في هذه التجربة وستظهر النتيجة بشكل عدد ثنائي على ثنائي باعث ضوء LED، اما في حالة استخدام عدد كبير من الاعداد كما هو الحال الطبيعي فإننا نحتاج الى دائرة الكترونية اخر توصل بها مخارج هذه الدائرة حيث ستقوم هذه الدائرة بتحويل العدد الثنائي الى عشري وتظهر النتيجة على 7-Segments LED.

الاجهزة والقطع الالكترونية اللازمة:

1. جهاز تغذية مستمرة DC.
2. لوحة تجارب.
3. بوابات منطقية.
4. ثنائيات ضوئية.
5. أسلاك توصيل.

خطوات التجربة:

1. تحضير جدول الجدارة، وهو جدول بسيط ذو ثلاث مداخل وهي A, B وحملان القيم التي يراج جمعها والمتغير C والذي يحمل قيمة الحمل من نتيجة جمع سابقة.

Input			Output	
A	B	Cin	Sum	Carry
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

شكل 24: جدول الجدارة للجامع الكامل

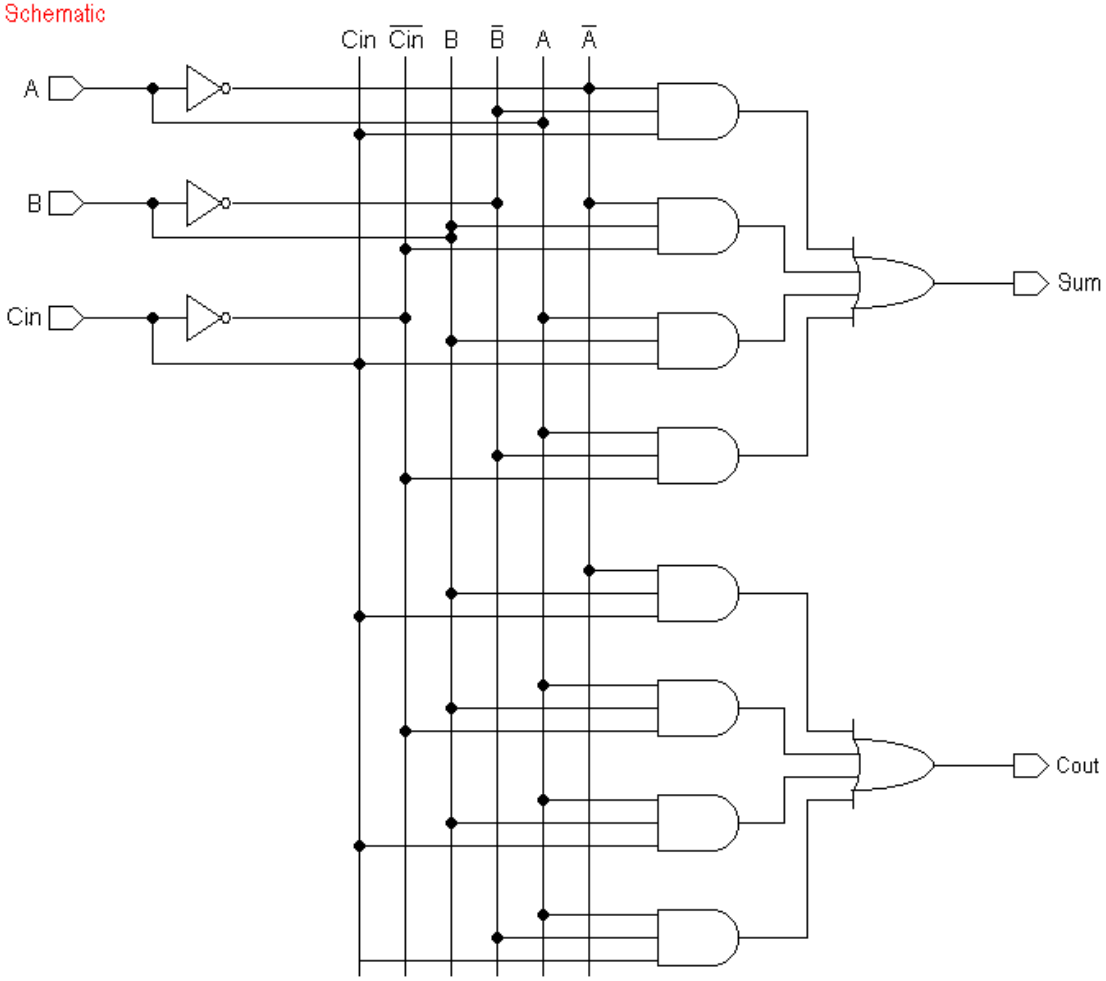
2. اشتقاق الدالة المبسطة للدائرة مباشرة من جدول الجدارة، فيجب ملاحظة متى تكون قيمة S=1 فنحصل على الدالة التالية: S=A'B'Cin+AB'Cin+ABC'in+ABCin كما يجب ملاحظة متى تكون قيمة C=1 فنحصل على الدالة التالية: C=A'BCin+AB'Cin+ABC'in+ABCin. وتكون نتيجة هذه الدائرة عند المخرج S قيمة موجبة او صفر ويمكن الكشف عنها بواسطة LED.
3. قم بتوصيل الدائرة المنطقية للجامع الكامل باستخدام البوابات المنطقية المختلفة.
4. قم بتوصيل الدائرة المنطقية للجامع الكامل باستخدام بوابات XOR.

5. من الملاحظ بان الالة الحاسبة هي عبارة عن جامع ثنائي ذي وحدات متعددة (ثمانية او أكثر) موصولة بدائرة تحويل من ثنائي الى عشري حيث تظهر النتيجة على 7-Segment.

نشاط:

صمم دائرة الطارح الكامل ثم قم برسمها وتوصيلها باستخدام الطرق السابقة وقارن نتائجها مع نتائج الجامع الكامل.

Schematic



Truth Table

A	B	Cin	Sum	Cout
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

Boolean Expressions

$Sum = A\bar{B}\overline{Cin} + \bar{A}B\overline{Cin} + \bar{A}\bar{B}Cin + ABCin$

$Cout = \bar{A}BCin + A\bar{B}Cin + AB\overline{Cin} + ABCin$

4. التجارب
4. 7. التجربة السابعة: عمل المرمز وفائدته:

اهداف التجربة:

1. فهم عمل المرمز.
2. إدراك المحالات والتطبيقات التي يمكن أن تستخدم فيها الدوائر المحوسبة.

الاجهزة والقطع الالكترونية اللازمة:

1. ثمانية ثنائيات باعثة للضوء LEDs.
2. دارة متكاملة IC تحتوي على ثلاث بوابات NOT كحد أدني.
3. دارتين متكاملة IC تحتوي كل منها على أربعة بوابات AND.
4. مصدر كهربائي.
5. لوحة تجميع.
6. أسلاك.
7. ثمانية مقاومات صغيرة قيمة كل منها 100 اوم.

خطوات التجربة:

1. تحضير جدول الجدارة لمرمز بثلاث مداخل (ثلاث متغيرات) بحيث يحتوي على مخرج واحد فقط في حالة نشطة، وباقي المخارج في الوضع صفر، مع العلم بأن المخارج ستكون $2^3=8$.
2. لتحضير الرسم لهذه الدالة يجب عمل ما يلي:
   أ. ارسم ثمانية بوابات AND.
   ب. توضع اما كل مخرج الدالة التي تدل عليها مثل D0 or X'Y'Z'.
   ج. توصيل كل مدخل حسب النتيجة المعطاة على المخرج
   د. رسم الدائرة المنطقية لهذا المرمز.

Input			Output							
Z	Y	X	Do	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1

شكل 25: جدول الجدارة لمرمز بثلاث مداخل

نشاط:

1. قم بتوصيل دائرة مرمز باستخدام الدائرة التكاملية الخاصة به. انظر Data Sheets.
2. اكتب تقريرا فنيا عن أنواع المرمزات واستخداماتها.

4. التجارب
4. 8. التجربة الثامنة: النطاطات Flip-Flops:

اهداف التجربة:

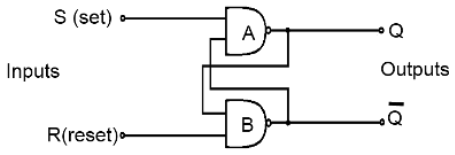
1. التعرف على الدارات المنطقية التتابعية Sequential logic circuits.
2. التعرف على أنواع النطاطات Flip-Flops المختلفة.
3. استخدام الحاسوب وبرنامج Proteus لمحاكاة عمل النطاطات.
4. بناء نطاطات من نوع SR وT وD وJK باستخدام البوابات المنطقية الأساسية.

الاجهزة والقطع الالكترونية اللازمة:

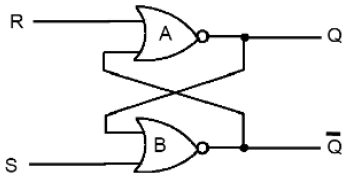
1. جهاز تغذية مستمرة DC.
2. لوحة تجارب Bread board.
3. دارات متكاملة تحتوي على البوابات المنطقية الأساسية.
4. ثنائيات ضوئية.
5. أسلاك توصيل.
6. الحاسوب وبرنامج Proteus.

خطوات التجربة:

1. قم برسم جدول الجدارة لكل نوع من أنواع النطاطات SR وT وD وJK.
2. باستخدام الحاسوب وبرنامج Proteus قم بعمل محاكاة لكل نوع من أنواع النطاطات وقارن نتائج المحاكاة مع جدول الجدارة الخاص بالنطاط.
3. قم ببناء دارات النطاطات المختلفة باستخدام البوابات الأساسية وتأكد من عملها بصورة صحيح بمراجعة النتائج مع جداول الجدارة.

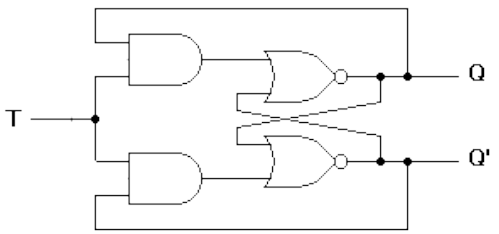


(a) Latch Flip Flop NAND Gate

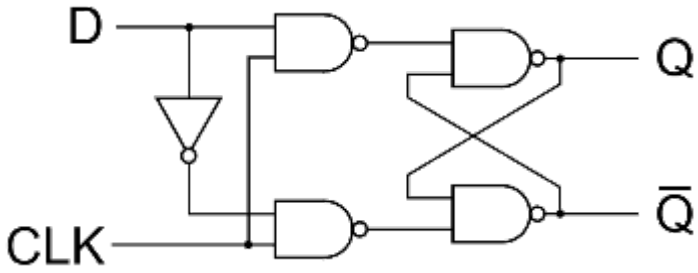


(b) RS Latch Flip Flop NOR Gate

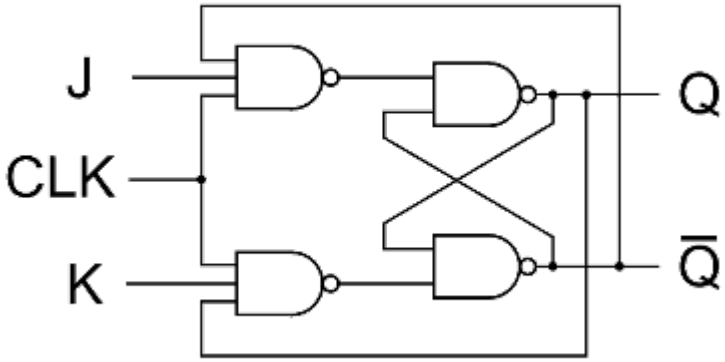
شكل 26: نطاط من نوع SR



شكل 27: نطاط من نوع T



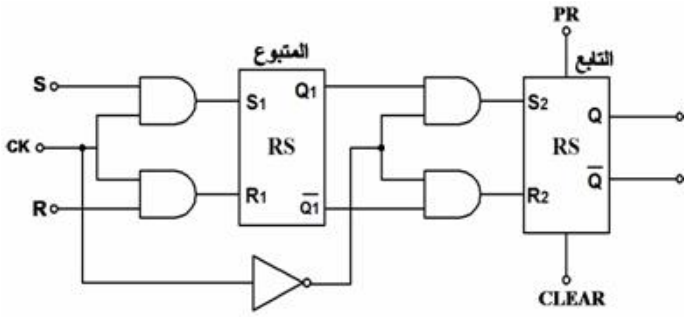
شكل 28: نطاط من نوع D



شكل 29: نطاط من نوع JK

نشاط:

باستخدام الحاسوب وبرنامج Proteus قم بعمل محاكاة لدائرة قائد - تابع (التابع – المتبوع) باستخدام النطاط من نوع RS.



شكل: 30: دائرة قلابة من نوع قائد - تابع

4. التجارب
4. 9. التجربة التاسعة: دائرة نطاط JK باستخدام النطاط من نوع SR:

اهداف التجربة:

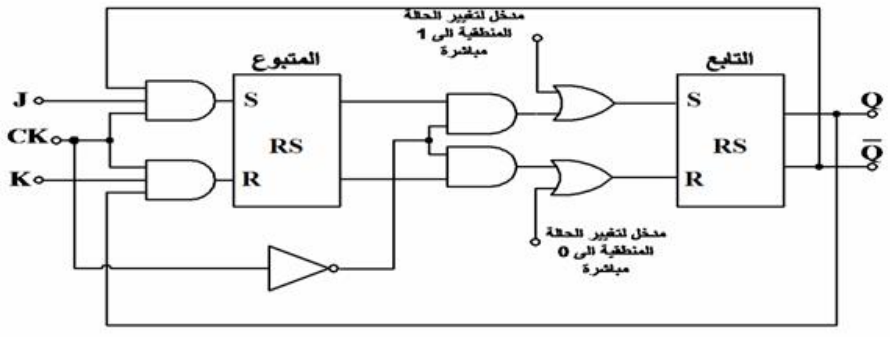
أن يكون الطالب قادرا على تصميم دائرة النطاط من نوع JK باستخدام دوائر النطاط من نوع SR.

الاجهزة والقطع الالكترونية اللازمة:

1. لوحة تجارب Bread board.
2. الدائرة المتكاملة 7410.
3. الدائرة المتكاملة 7402.
4. الدائرة المتكاملة 7400.
5. الدائرة المتكاملة 7404.
6. الدائرة المتكاملة 7432.
7. الدائرة المتكاملة 555 (مولد ذبذبات).
8. أسلاك.
9. الحاسوب وبرنامج Proteus.

خطوات التجربة:

1. قم برسم جدول الجدارة للدائرة المطلوبة.
2. استخدم الدائرة المتكاملة (2- input NAND GATE) رقم (7400) والدائرة المتكاملة (2- input NOR GATE) رقم (7402) والدائرة المتكاملة 1- input NOT GATE) رقم (7404) و الدائرة المتكاملة 2- input OR GATE)) رقم 7432 والدائرة المتكاملة (7410 triple 3- input NAND gates) مع الدائرة المتكاملة 555 (مولد ذبذبات).
3. قم بتوصيل الدائرة المنطقية المرسومة في الشكل 31.
4. سجل نتائج الخرج لهذه الدائرة بضبط القراءات الموضحة في جدول الجدارة السابق.
5. نفذ التجربة على الحاسوب باستخدام برنامج Proteus.



شكل 31: دائرة التحويل من SR الى JK

نشاط:

قم بعمل التجربة السابقة ولكن هذه المرة بتحويل النطاط D الى نطاط من نوع T.

4. التجارب
4. 10. التجربة العاشرة: عداد تصاعدي – تنازلي

اهداف التجربة:

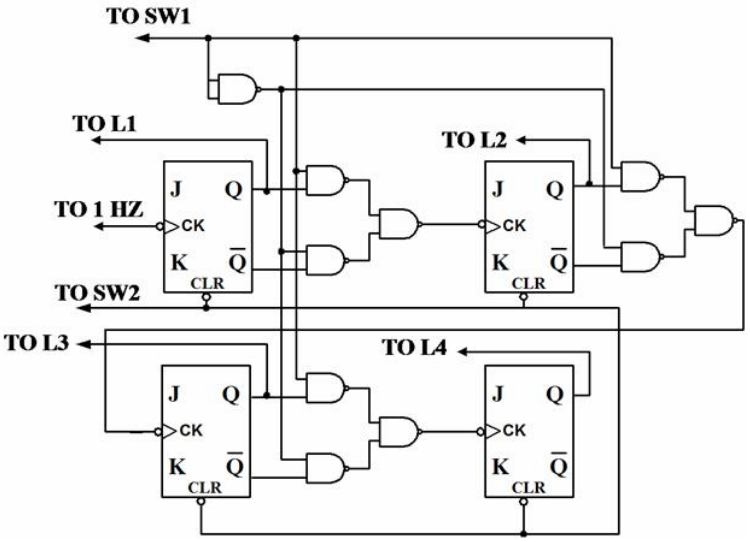
أن يكون الطالب قادرا على تصميم الدائرة المنطقية لعداد تصاعدي – تنازلي.

الاجهزة والقطع الالكترونية اللازمة:

1. لوحة تجارب Bread board.
2. ثلاث دارات المتكاملة 7400.
3. دارتين متكاملتين 7476.
4. أسلاك توصيل.
5. الحاسوب وبرنامج Proteus.

خطوات التجربة:

1. استخدم ثلاثا من الدائرة المتكاملة رقم (Quad 2- input NAND gate 7400) واستخدام اثنان من الدائرة المتكاملة رقم (Dual JK Flip- Flop 7476).
2. أوصل الدائرة الموضحة في الشكل 32.



شكل 32: عداد تصاعدي تنازلي

3. اضبط (Data switch SW1 = HIGH حالة العد التصاعدي). اضبط (Data switch SW2 LOW to HIGH) وذلك لغرض (clear) للنطاطات.
4. قارن الخرج بالعد التصاعدي.
5. اضبط (Data switch SW1 = LOW حالة العد التنازلي).
6. قارن الخرج بالعد التنازلي.
7. نفذ الدائرة السابقة على الحاسوب بأستخدام برنامج Proteus.

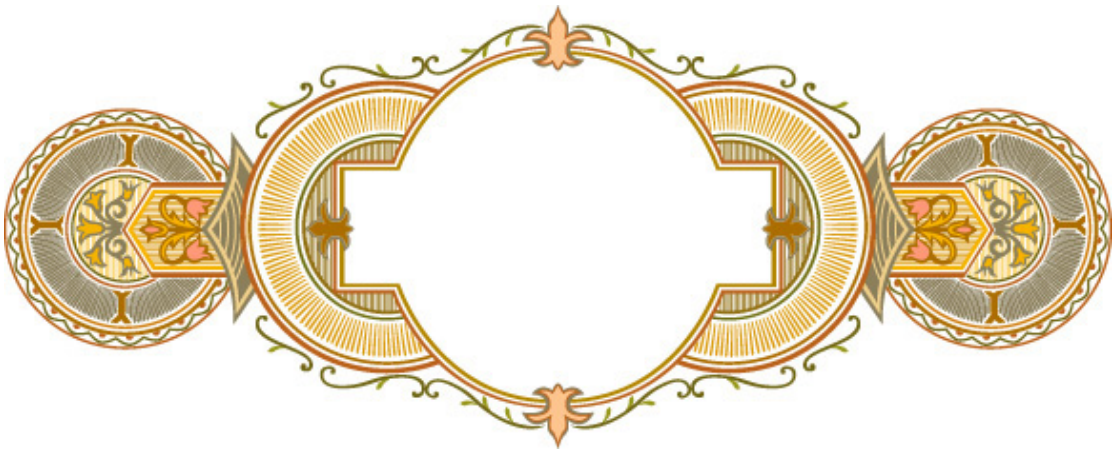
نشاط:

صمم دائر عداد يقوم بالعد من 1 – 10 وقم ببنائها داخل المختبر وتأكد من عملها باستخدام ثنائيات باعثة للضوء LEDs.

5. الملحق الاول: تنسيق تقرير المختبر الخاص بالتجارب

يجب ان ينسق تقرير التجربة بحيث يحتوي على العناصر التالية:

1. صفحة غلاف تحتوي على معلومات كاملة عن فريق العمل والتجربة، انظر ملحق 2.
2. وصف للمدخلات الرقمية Digital Inputs:
   - البيانات المدخلة Data Inputs.
   - خطوط الاختيار Select Lines.
   - الساعة Clock.
3. وصف للمخرجات الرقمية Digital Outputs.
4. جدول الجدارة Truth Table.
5. خرائط كارنو Karnaugh Maps.
6. المعادلات المنطقية Logic Equations.
7. مخطط منطقي Logic Diagram بحيث يحتوي هذا المخطط على المعلومات التالية:
   - ارقام المداخل للبوابات والقطع الالكترونية
     Pin numbers for every gate or device
   - عنونة البوابات التي تنتمي الى نفس الدارة المتكاملة
     Label the gates that belong to the same chip
8. مدخلات التحكم:
   - Strobe
   - Preset
   - Clear
   - Reset
9. مدخلات الطاقة Power Inputs:
   - Supply Pin number
   - Ground Pin number



6. الملحق الثاني: تنسيق غلاف تقرير المختبر الخاص بالتجارب

بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة القدس المفتوحة — Al-Quds Open University

كلية التكنولوجيا والعلوم التطبيقية

تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات

أنظمة المعلومات الحاسوبية

رقم التجربة
عنوان التجربة
تصميم منطق الحاسوب
1290
الفصل الدراسي 1141

إعداد

اسم الطالب الاول

اسم الطالب الثاني

اسم الطالب الثالث

اسم الطالب الرابع

أشرف على هذه التجربة

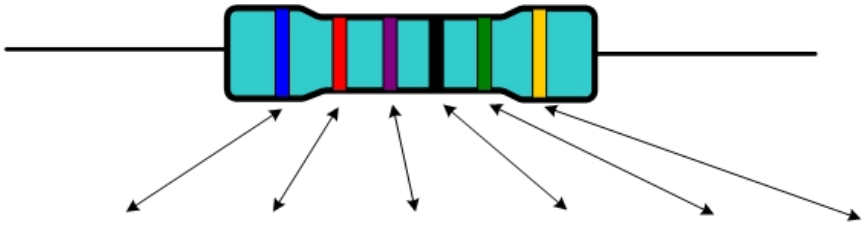
م. اسم المشرف

7. الملحق الثالث: قائمة ببعض العناصر الالكترونية المتوفرة في المختبر:

74X00: Quadruple 2-input positive NAND gate
74X02: Quadruple 2-input positive NOR gate
74X04: Hex INVERTERS
74X06: Hex INVERTERS with open collector output
74X07: Hex BUFFERS with open collector output
74X08: Quadruple 2-input positive AND gate
74X09: Quadruple 2-input positive NAND gate with open collector output
74X10: Triple 3-input positive NAND gate
74X11: Triple 3-input positive AND gate
74X13: Dual 4-input positive NAND Schmitt Triggers
74X20: Dual 4-input positive NAND gate
74X21: Dual 4-input positive AND gate
74X27: Triple 3-input positive NOR gate
74X30: 8-input positive NAND gate
74X32: Quadruple 2-input positive OR gate
74X40: Dual 4-input positive NAND buffers
74X42: 4-line BCD to 10-line decimal decoder
74X47: BCD to seven segment decoder/driver
74X48: BCD to seven segment decoder/driver
74X51: AND-OR-INVERT gates
74X54: 4-wide AND-OR-INVERT gates
74X70: AND-gated J-K positive edge triggered flip-flop with preset and clear
74X73: Dual J-K flip-flop with clear
74X74: Dual D-type positive edge triggered flip-flop with preset and clear
74X75: 4-bit bi-stable latches
74X76: Dual J-K flip-flop with preset and clear
74X83: 4-bit binary full adders with fast carry
74X86: Quadruple 2-input positive XOR gate
74X90: Decade counter
74X91: 8-bit shift register
74X92: Divide by twelve counter
74X93: Binary counter
74X95: 4-bit parallel access shift register
74X97: Synchronous 6-bit binary rate multiplier
74X138: 3 line to 8 line decoder/demultiplexer
74X139: Dual 2 line to 4 line decoders/Demultiplexers
74X151: Data selector/multiplexer
74X153: Dual 4 line to 1 line data selectors/multiplexers
74X154: 4 line to 16 line decoder/demultiplexer
74X155: Dual 2 line to 4 line decoders/Demultiplexers
74X157: Quadruple 2 line to 1 line data selectors/multiplexers
74X181: Arithmetic logic unit/function generator
74X191: Synchronous up/down counter with down/up mode control
74X193: Synchronous 4-bit up/down counter (dual clock with clear)
74X194: 4-bit bidirectional universal shift register

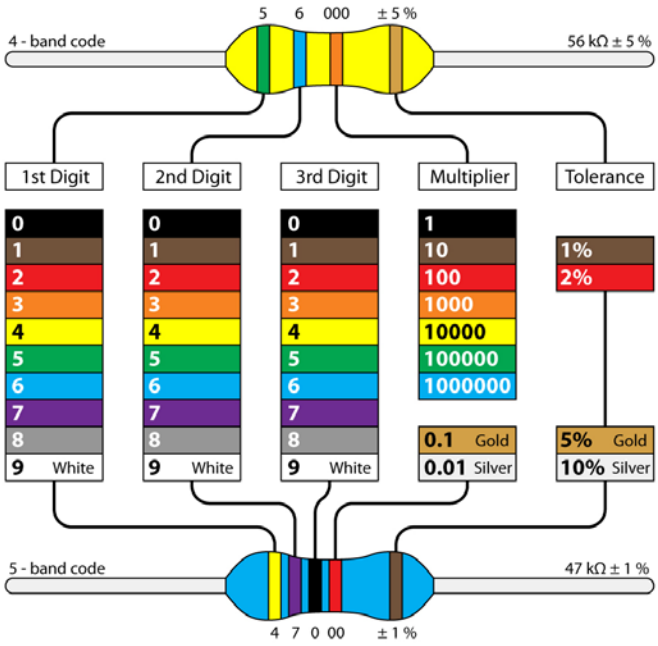
8. الملحق الرابع: قراءة قيمة المقاومة:

6-band Resistor



Color	1st band	2nd band	3rd band	Multiplier	Tolerances	Temp. Coeff.
Black	0	0	0	$\times 10^0$		
Brown	1	1	1	$\times 10^1$	± 1%	100 ppm/K
Red	2	2	2	$\times 10^2$	± 2%	50 ppm/K
Orange	3	3	3	$\times 10^3$	± 3%	15 ppm/K
Yellow	4	4	4	$\times 10^4$	± 4%	25 ppm/K
Green	5	5	5	$\times 10^5$	± 0.5%	
Blue	6	6	6	$\times 10^6$	± 0.25%	
Violet	7	7	7	$\times 10^7$	± 0.10%	
Grey	8	8	8	$\times 10^8$	± 0.05%	
White	9	9	9	$\times 10^9$		
Gold				$\times 10^{-1}$	± 5%	
Silver				$\times 10^{-2}$	± 10%	
No band					± 20%	

Resistor colour code



9. الملحق الخامس: مصادر للمعرفة:

1. http://www.electroschematics.com/8247/electronic-components-an-easy-to-use-guide
2. http://www.youtube.com/watch?v=SjlnW5g9np4
3. http://www.youtube.com/watch?v=oiqNaSPTI7w
4. http://www.youtube.com/watch?v=Mq9XMNsoAd8
5. http://www.youtube.com/watch?v=gwcVr5VfXwA
6. http://www.youtube.com/watch?v=q_Q5s9AhCR0
7. http://www.youtube.com/watch?v=eQuUIRVILyI
8. http://www.youtube.com/watch?v=vJUX9cvyYjU
9. آله حاسبة لقراءة قيمة المقاومة:

http://www.4electron.com/wordpress/wp-content/uploads/2014/04/ResistorColorCode24.zip
http://www.4electron.com/wordpress/wp-content/uploads/2014/04/resistors.zip