

إلكترونيات التفاعلية

باحتراك

الجزء الأول

إعداد / رامي أحمد سبحي

ح) رامي احمد عبد العزيز سبحي ، ١٤٤١هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

سبحي ، رامي احمد عبدالعزيز
الإلكترونيات التفاعلية باحتراف. / رامي احمد عبدالعزيز سبحي
- جدة ، ١٤٤١هـ

٦٨ ص ؛ ..سم

ردمك: ٩٧٨-٦٠٣-٠٣-١٨٢٢-٣

١- الإلكترونيات أ.العنوان

١٤٤١/١٣٢٣

ديوي ٦٢١,٣٨١

رقم الإيداع: ١٤٤١/١٣٢٣

ردمك: ٩٧٨-٦٠٣-٠٣-١٨٢٢-٣

المقدمة

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على اشرف الأنبياء والمرسلين سيدنا محمد وعلى
آله وصحبه أجمعين فبعون الله وتوفيقه أعدت هذا الكتاب (الالكترونيات التفاعلية
باحتراف)

للمساعدة في تبسيط هذا العلم ولتيسير فهمه للطلاب وذلك باعتمادي على ألقاق الأمثلة
بالشرح ليسهل الفهم حيث أن المتحركات الدقيقة أصبح علم ضروري في وقتنا الحاضر وذلك
بسبب دخوله في جميع مجالات مختلفة على سبيل المثال قراءة المعطيات و التحكم بالمحركات
والتحكم في خطوط الإنتاج في المصانع الكبرى
أسأل الله العلي القدير أن ينفعني وإياكم بهذا العلم وان يتقبله خالص لوجهه الكريم

معد الكتاب

رامي احمد عبد العزيز سبجي

فهرس الكتاب

مقدمة	٢
حول الكتاب	٤
الفصل الأول :مقدمة في الالكترونيات	٥
الفصل الثاني:مقدمة في المتحكمات الدقيقة	١٦
الفصل الثالث :تجهيز البرنامج	٢٠
الفصل الرابع:أساسيات في البرمجة الجزء الأول	٢٥
الفصل الخامس:أساسيات البرمجة الجزء الثاني	٣٣
الفصل السادس:الدخل والخرج التماثلي واستخدام المستشعرات	٤٣
الفصل السابع : المحركات	٦٠
المراجع:	٦٦

الالكترونيات التفاعلية

الهدف العام : جعل الطالب قادر على تصميم أجهزة الكترونية يتحكم بها عن طريق الحاسب

الأهداف المرحلية للكتاب :

- ١- القدرة على تصميم الكترونات تفاعلية
- ٢- القدرة على ربط القطع الالكترونية بالحاسب الآلي
- ٣- إرسال واستقبال الأوامر والبيانات من و إلى القطع الالكترونية عن طريق الحاسب
- ٤- التحكم الكترونيا لكل ما هو حولك من أجهزة الكترونية

الفئة المستهدفة: كل من يريد تعلم تقنية التحكم الآلي

الفصل الأول

مقدمة في الالكترونيات

تعريف علم الالكترونيات

هو علم يدور حول الأجهزة الإلكترونية ومبادئ عملها و يعتمد بشكل أساسي على تدفق التيار الكهربائي في أجزائها.

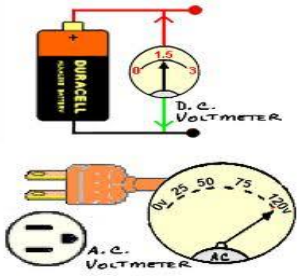
الإلكترونيات تشمل الأجهزة الإلكترونية بشكل عام، لفهمها وتصميمها تلزم المعرفة بالتيار الكهربائي وأساسياته و التيار المتردد و الثابت. إضافة إلى الأجزاء المكونة للأجهزة الإلكترونية مثل المكثفات والمقاومات الكهربائية و الثنائي دايود و الترانزيستور وغيرهم.

أنواع التيارات الكهربائي

هناك نوعين من التيار و هما التيار المستمر و التيار المتردد

التيار المستمر DC

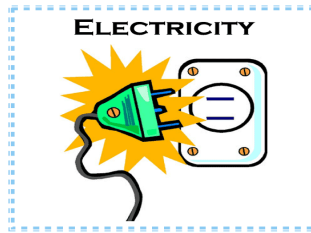
التيار المتردد ac



التيار الكهربائي أما أن يكون مستمر و أما أن يكون متردد

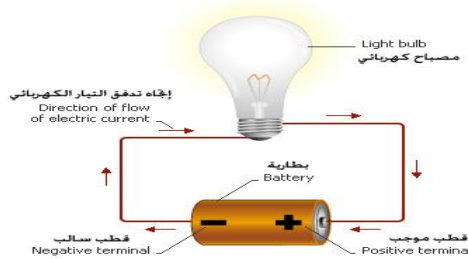
التيار المتردد AC (وهو المستخدم في البيت للأجهزة الكهربائية)

هو الذي يحصل فيه تغير مستمر ينتقل فيه من الموجب إلى السالب



التيار المستمر DC (وهو يمثل في البطارية)

هو التيار الذي يسري في اتجاه واحد فقط أما في الموجب أو في السالب وه المستخدم في الالكترونيات والأجهزة الالكترونية

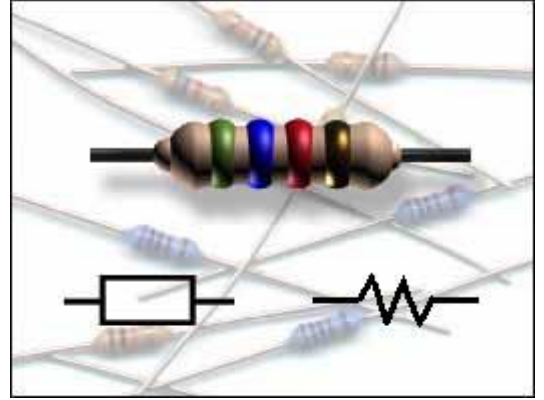


-القطع الالكترونية

هناك خمس أنواع رئيسية للقطع الالكترونية هي الأساس في علم الالكترونيات وهي
(المقاومة -المكثف -الدايود - الترانزيستور - الدوائر المتكاملة)
سوف نتطرق لكل عنصر بشيء من التفصيل البسيط

المقاومة

تستعمل المقاومة للتحكم بالتيار والجهد. ويرمز لها بالشكل التالي:



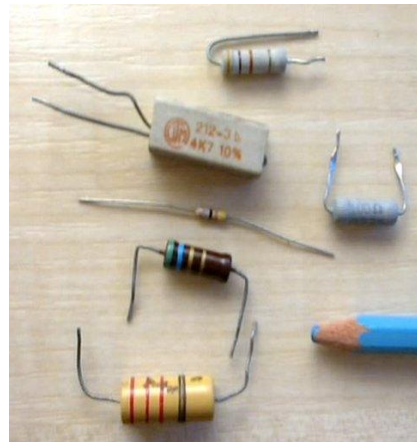
يتم قياس المقاومة بوحدة تسمى الأوم

ولكن كيف نحدد قيمة المقاومة بمجرد النظر إليها؟ حسناً تم التعارف على استخدام الألوان لتحديد قيمة المقاومة. دقق في الشكل التالي لتعرف طريقة حساب المقاومة فالصورة تغني عن الشرح.

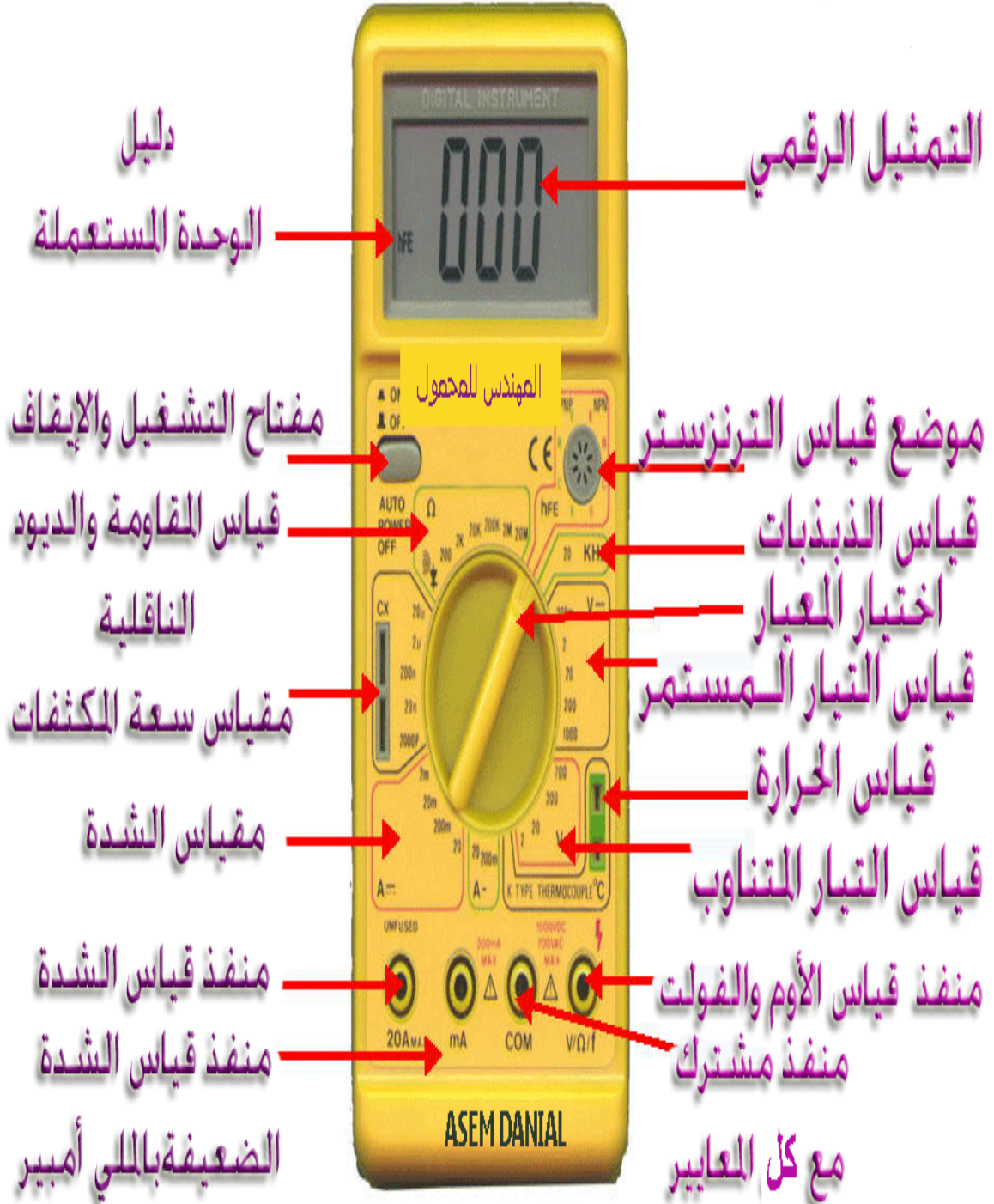
تحديد قيمة المقاومة

المقاومة = ٣١٠٠ أوم الدقة = ٥%			
الرقم الأول	الرقم الثاني	معامل الضرب	الدقة
أسود	صفر	X 1	± ٥%
بنّي	١	X 10	± ١٠%
أحمر	٢	X 100	
برتقالي	٣	X 1000	
أصفر	٤	X 10000	
أخضر	٥	X 100000	
أزرق	٦	X 1000000	
وردي	٧	X 10000000	
رمادي	٨	X 100000000	
أبيض	٩		

الشريط الأول برتقالي = ٣
الشريط الأول بني = ١
الشريط الثالث أحمر أي اضرب في ١٠٠
فتكون المقاومة ٣١٠٠ = ١٠٠ X ٣١ أوم
الشريط الذهبي الرابع يعني أن قيمة المقاومة يمكن أن تختلف بمقدار ٥%
أي أن قيمة المقاومة الحقيقية يمكن أن تكون بين ٢٩٤٥ و ٣٢٥٥ أوم

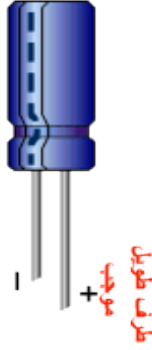
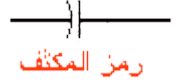


جهاز قياس (الالفوميتر)



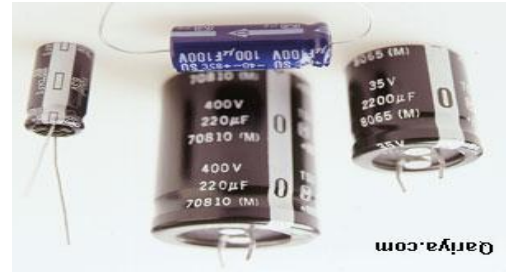
المكثف

يستعمل المكثف لتخزين الشحنات الكهربائية وتفريغها عند الحاجة. و يرمز له بالشكل التالي:



كيف نقرأ المكثف

من المعلومات التي ستجدها مكتوبة على جسم المكثف هي السعة .. تكتب غالباً سعة المكثف واضحة كما هو الحال في المكثفات الكيميائية..



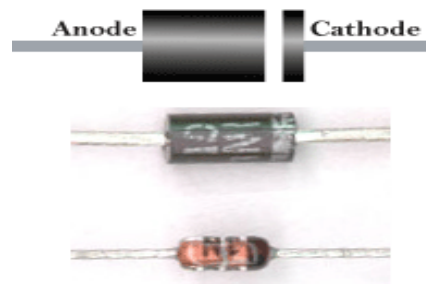
او بواسطة كود قياسي وهو موضح في الجدول خاصة للمكثفات الصغيرة السعة مثل مكثفات السيراميك و الورقية والمكثفات الحديثة اللاصقة



رمز المكثف	بيكو فراد	نانو فراد	ميكروفراد
101	100pF	0.1n	0.0001μF
221	220pF	0.22n n22	0.00022μF
102	1,000pF	1n 1n0	0.001μF
332	3,300pF	3.3n 3n3	0.0033μF
103	10,000pF	10n	0.01μF
473	47,000pF	47n	0.047μF
104	100,000pF	100n	0.1μF
824	820,000pF	820n	0.82μF
105	1,000,000pF	*1000n	1.0μF

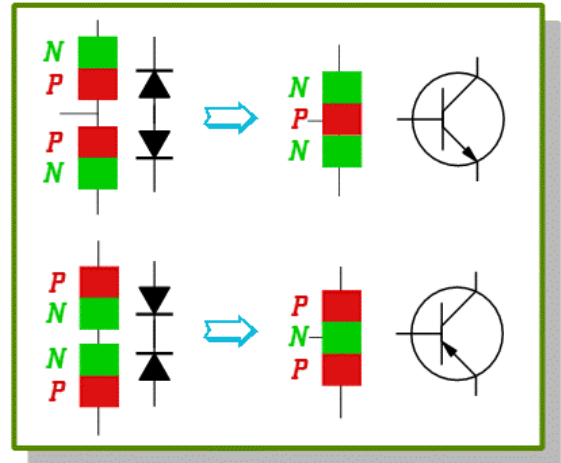
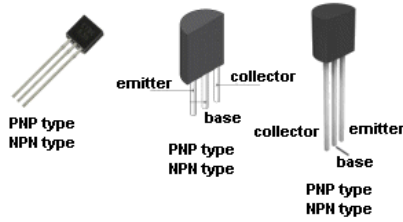
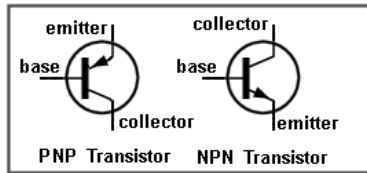
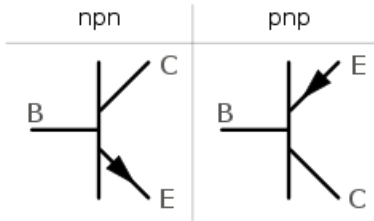
الدايود

الصمام الثنائي يسمح للتيار بالسريان في اتجاه واحد فقط ويمنعه من السريان في الاتجاه الآخر. ويكون للصمام الثنائي طرف موجب يسمى الأنود وطرف سالب يسمى الكاثود.



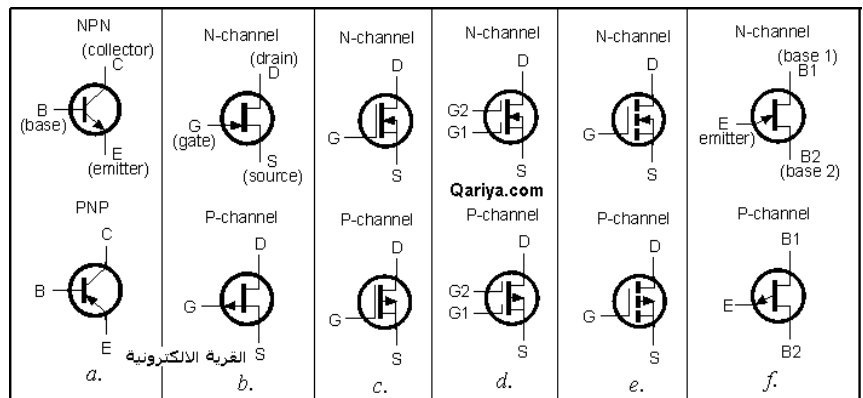
الترانزستور

الترانزستور (Transistor) هو قطعة ذات ثلاث أرجل تخفي كل رجل منها نوع مختلف من مادة شبه موصلة وإن تشابه إثنان منها ولكنهما مختلفان

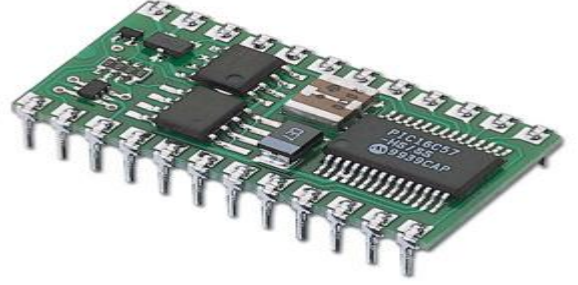


Pnp = - npn = + القاعدة

جميع رموز الترانزستور



الدوائر المتكاملة

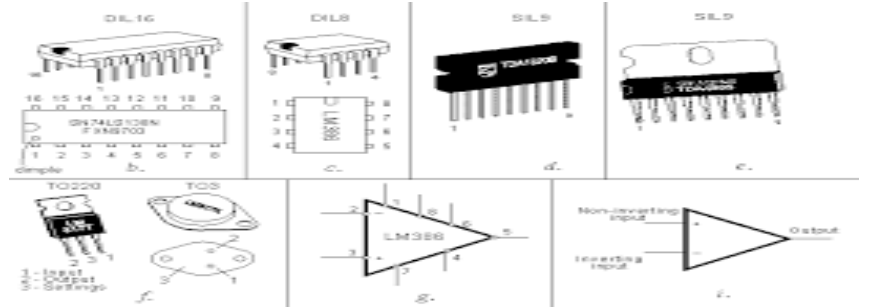


تحتوي على مكونات وموصلات توضع داخل رقاقة

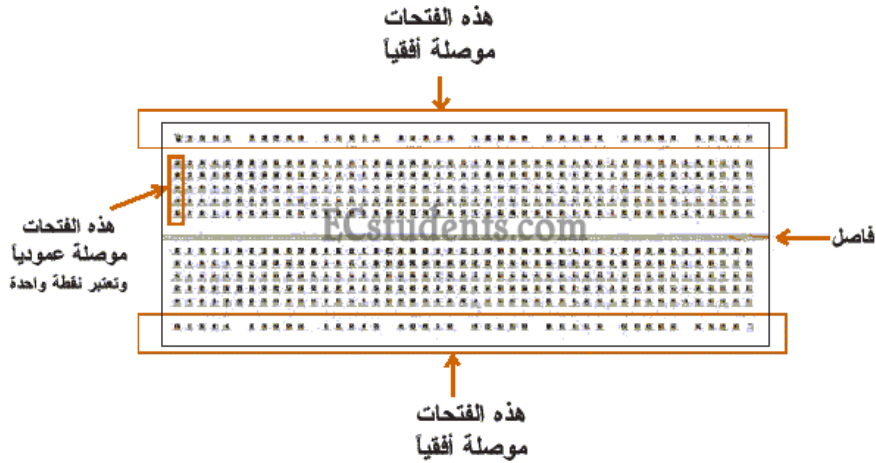
وفوقها. والرقاقة قطعة صغيرة من مادة شبه موصل، تصنع عادة من السليكون.

وشبه الموصل مادة توصل التيار الكهربائي أفضل من العازل، ولكن ليس بمستوى جودة توصيل الموصل. ولا تؤدي الرقاقة وظيفة القاعدة فحسب، ولكنها أيضاً جزء أساسي من الدائرة. ولا يتعدى أحجام معظم الرقاقات حجم ظفر الأصبع. وتكون الدوائر المتكاملة في العادة جزءاً من مكونات الدوائر التقليدية.

لصنع الدائرة المتكاملة يعد التقني تصميمًا رئيسيًا كبيراً للدائرة بمساعدة حاسوب. وباستخدام التصوير الضوئي يقلل التصميم الرئيسي إلى حجم مجهري. ويعالج مصنعو الرقائق السليكون، لتغيير خواصه التوصيلية، بإضافة كميات صغيرة من مواد تسمى المحورات، مثل البورون والفوسفور.



لوحة التجارب :



الفصل الثاني

مقدمة في

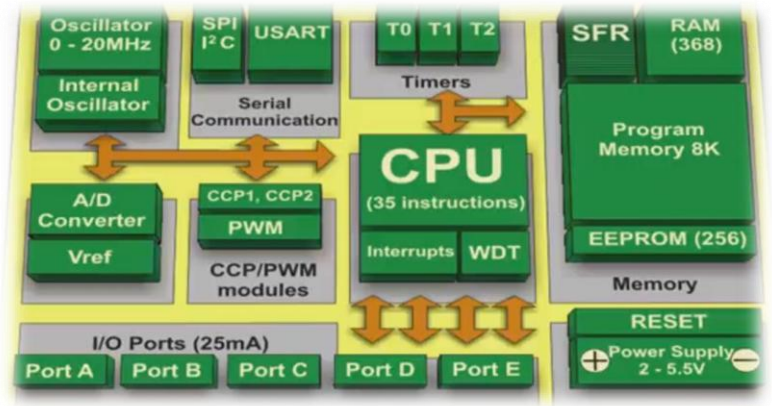
المتحكمات الدقيقة



المتحكمات الدقيقة:

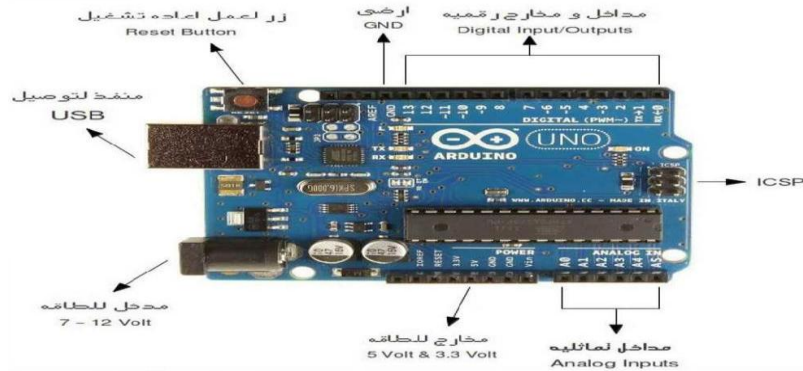
هي شريحة إلكترونية قابلة للبرمجة لا يتعدى حجمها بضعة سنتيمترات وتحتوي هذه الشريحة على حاسوب بداخلها وهي تعتبر حواسيب لأغراض خاصة تستخدم بشكل رئيسي للتحكم

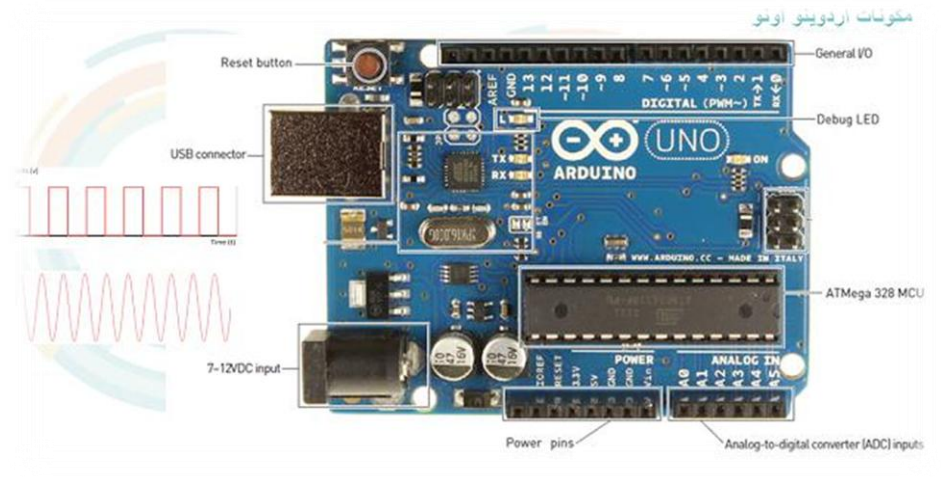
المخطط الداخلي للمتحكمات الداخلية:



الاردوينو:

أردوينو بالإنجليزية (Arduino) هي عبارة عن لوحة تطوير إلكترونية Development Board تتكون من دائرة إلكترونية مفتوحة المصدر مع متحكم دقيق على لوحة واحدة يتم ببرمجتها عن طريق الكمبيوتر وهي مصممة لجعل عملية استخدام الإلكترونيات التفاعلية في مشاريع متعددة التخصصات أكثر سهولة. ويستخدم أردوينو بصوره أساسيه في تصميم المشاريع الإلكترونية التفاعلية أو المشاريع التي تستهدف بناء حساسات بيئية مختلفة (مثل درجات الحرارة، الرياح، الضغط.. الخ) ويمكن توصيل أردوينو ببرامج مختلفة على الحاسب الشخصي. وتعتمد الأردوينو في برمجتها على لغة البرمجة مفتوحة المصدر بروسينج، وتتميز الأكواد البرمجية الخاصة بلغة أردوينو أنها تشبه لغة (سي) (C++ programming language) وتعتبر من أسهل لغات البرمجة المستخدمة في كتابه برامج المتحكمات الدقيقة.





مواصفات بوردة الاروينو اونو :

Microcontroller	ATmega328
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	32 KB of which 0.5 KB used by bootloader
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Clock Speed	16 MHz
Length	68.6 mm
Width	53.4 mm
Weight	25 g

الفصل الثالث

تجهيز البرنامج

بيئة تطوير آردوينو Arduino IDE

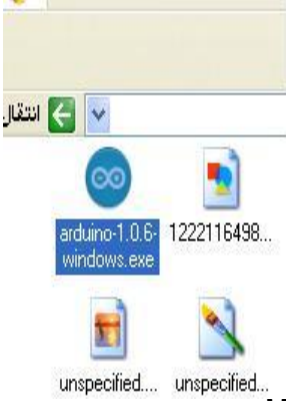
تعتبر بيئة تطوير آردوينو Arduino IDE الأداة المستخدمة في كتابة الأكواد البرمجية بلغة Arduino C وتحويلها بعد ذلك إلى صيغة تنفيذية يمكن وضعها على المتحكم الدقيقة الموجودة على البوردة

يمكن تحميل برنامج آردوينو ايد عن طريق الموقع الرسمي للشركة

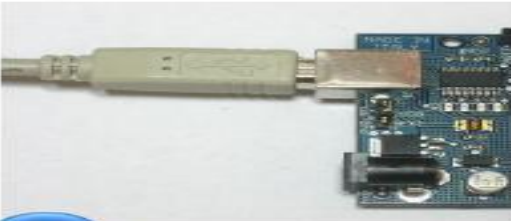
<http://arduino.cc/hu/Main/Software>

بعد تحميل البرنامج و تنزيله على الحاسب نقوم بالنقر عليه

لتنصيبه على الجهاز



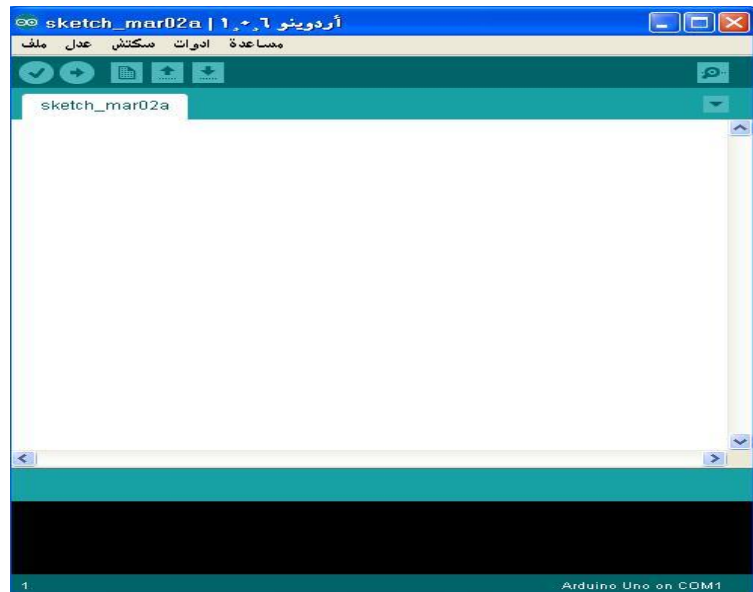
بعد الانتهاء من تنصيب البرنامج قم بتوصيل الاربوينو بالكمبيوتر عن طريق توصيلة B



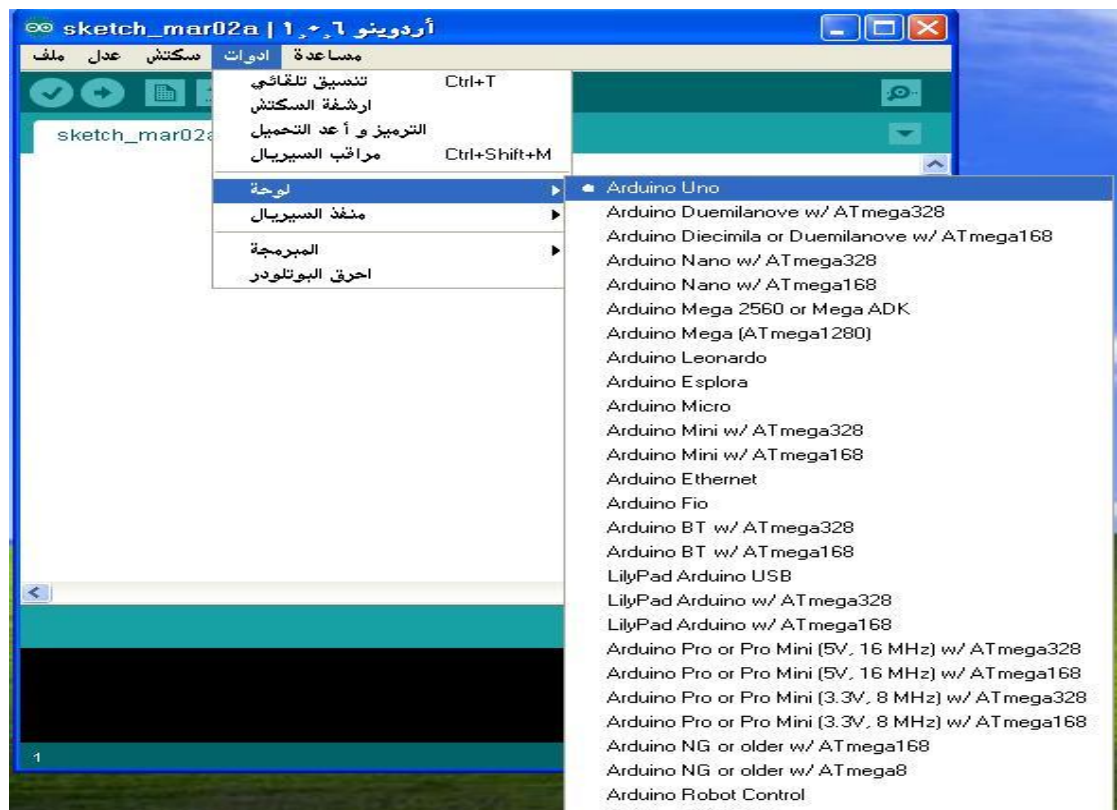
بعد الانتهاء من تنصيب Arduino IDE قم بالخطوات التالية لتوصيل البورده بالكمبيوتر:

- قم بتوصيل بورده اردوينو بالكابل
- ادخل الطرف الاخر في فتحة USB في الحاسب الآلي وانتظر قليلا حتى تظهر لك رساله تفيد بأن جهاز الحاسب تعرف على قطعه عتاد جديد Found Arduino Uno Board بعد ظهور تلك الرساله يأتي الوقت لبدأ العمل على البيئة التطويرية

واجهة البرنامج:



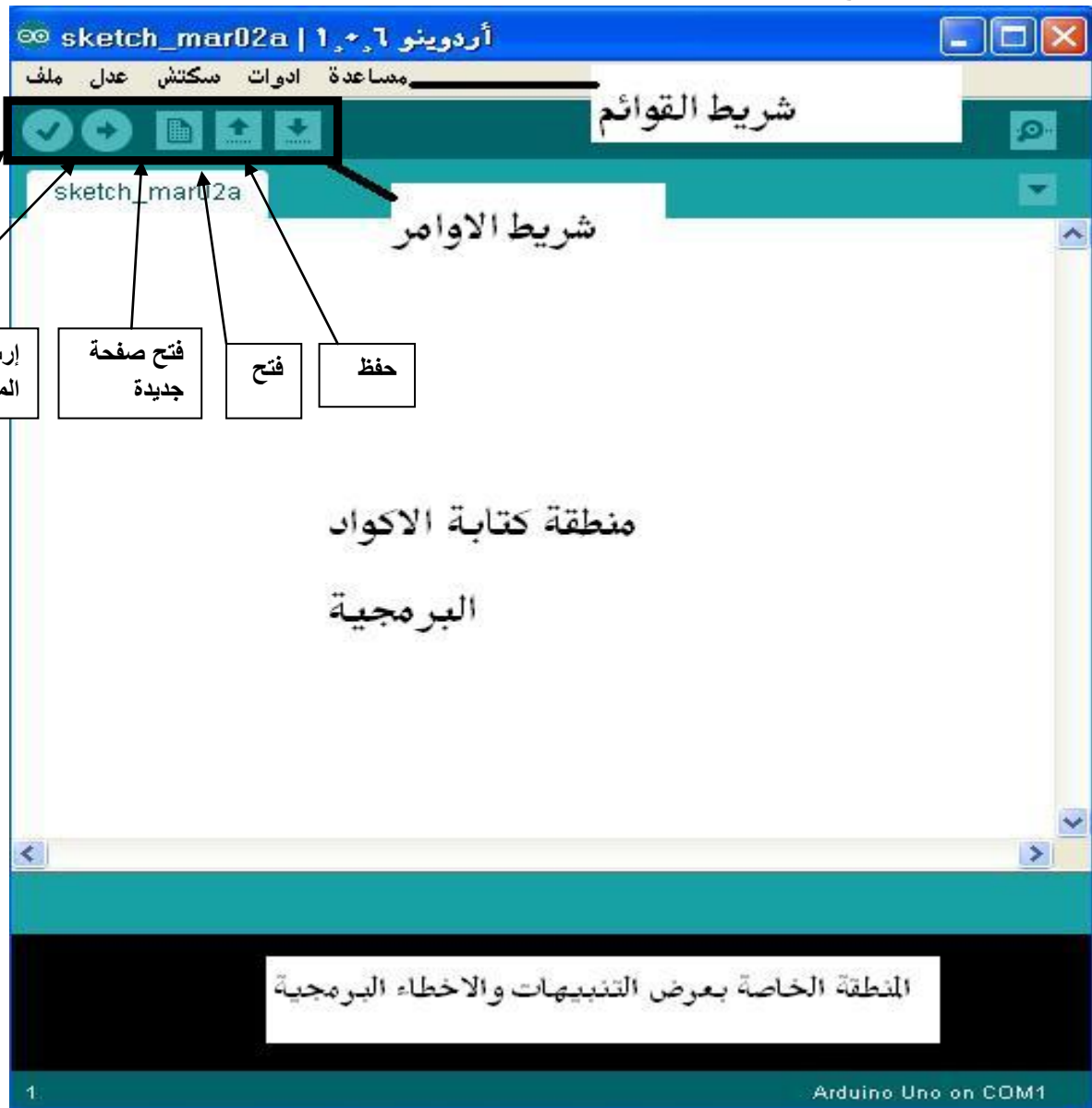
من قائمة أدوات نختار لوحات ونعرف نوع لوحة الاردوينو التي بحوزتنا وهي من النوع Arduino uno



هناك توجد برامج جاهزة يوفرها البرنامج كأمثلة جاهزة للاستخدام يتم التوصل إليها من ملف ثم أمثلة ثم نختار البرنامج



التعريف بحقول البرنامج



الفصل الرابع

أساسيات البرمجة

الجزء الأول

بعض الدوال الأساسية في برمجة الاردوينو

هناك أوامر أو جمل أساسية في برمجة الاردوينو وهي كالتالي:

أولاً: الدالة `const int (nam) = 13;`

تستخدم هذه الجملة لتعريف أو وضع اسم ثابت لمخرج ما غير قابل للتغير

ثانياً: الدالة `void setub()`

تستخدم هذه الدالة لتحديد نوع المخرج هل هو (OUTPUT-INPUT) لتنفيذها في أول تشغيل البوردة للسماح بمرور التيار الكهربائي وتنفذه مرة واحدة ولا يتكرر

مثال

`Void setup()`

`{`

`Pin mode(nem,OUTPUT)`

`}`

ثالثاً: الدالة `pin mode`

وظيفته تحديد وظيفة كل (pin) أي مخرج من لوحة الاردوينو للعمل كمدخل أو مخرج

بمعناه أننا نقول بان البن (pin) المخرج المعين في لوحة الاردوينو نستخدمه اما مخرج أو مدخل

مثال

`Pin mode(13,OUTPUT)`

رابعاً: الدالة void loop()

هذه الدالة خاصة بكتابة الجزء الاساسي للبرنامج الذي نريده وتقوم هذه الدالة بتكرار هذا البرنامج ودائماً تكتب هذه الدالة بعد void setup
مثال:

Void loop()

```
{  
نكتب هنا البرنامج الذي نريد من الاردوينو تنفيذه ثم نغلق البرنامج بقوس  
}
```

خامساً: الدالة digital Write(nem,HIGH)

Or

LOW

هذه الدالة مسؤولة عن أخراج جهد عالي أو منخفض للمشروع أما 5V or 0V
مثال

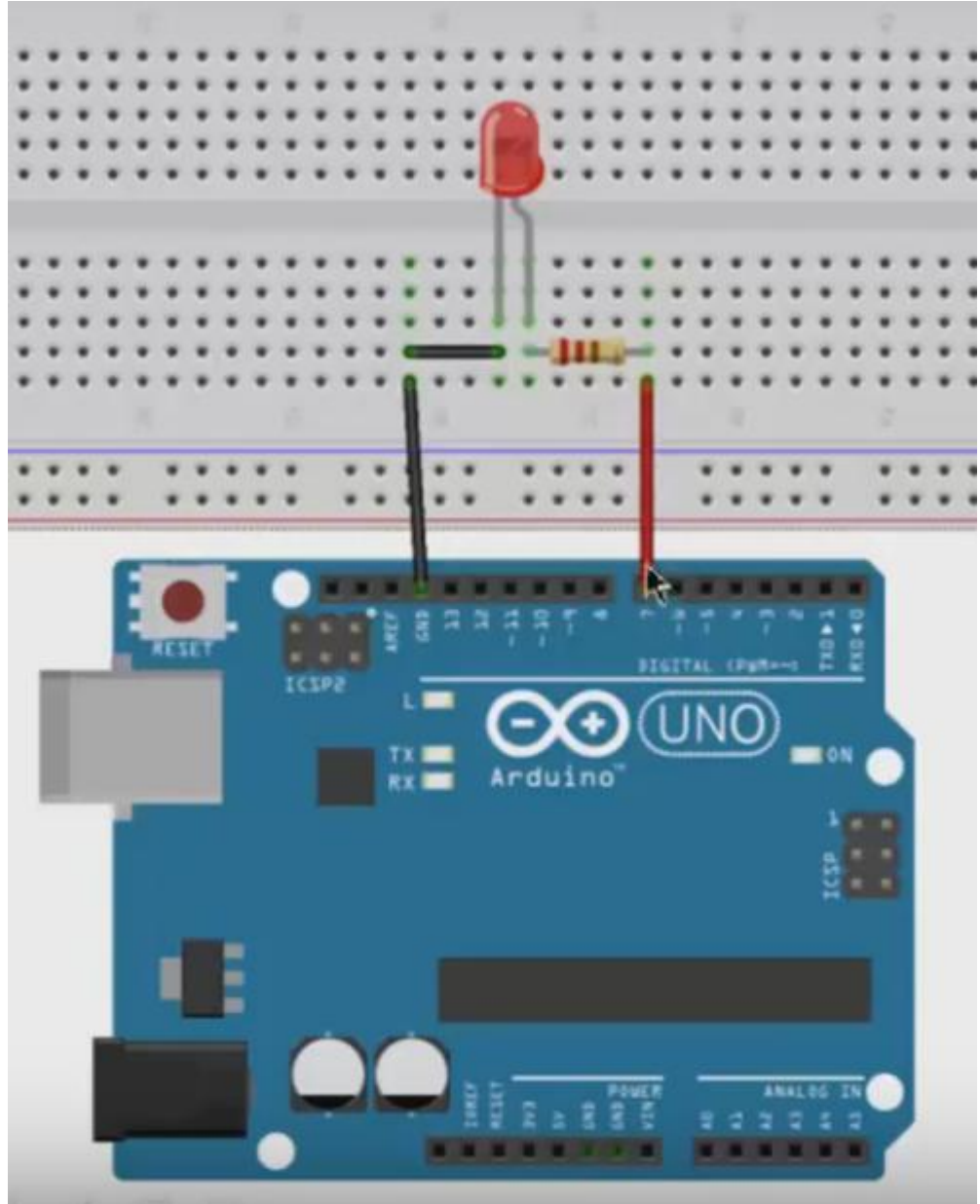
Digital Write(13,HIGH)

سادساً: الدالة delay

تقوم هذه الدالة بعمل تعليق لتنفيذ البرنامج لفترة زمنية تقدر بالملي ثانية
مثال:

delay(1000);

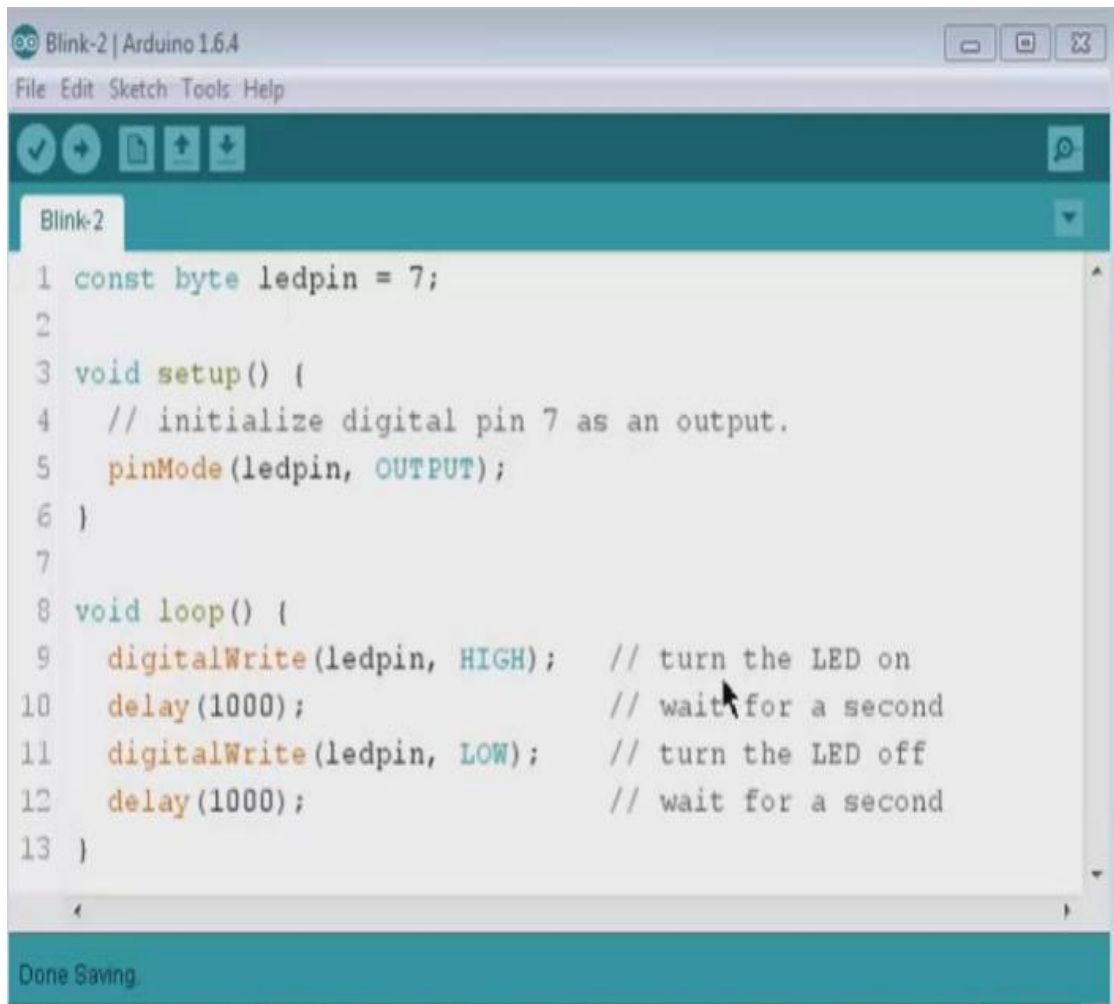
مشروع رقم (١) تشغيل دايود ضوئي



نستخدم في هذا المشروع مقاومة مقداره = ٥٥٠ اوم

دايود ضوئي قطره ١٠ملى

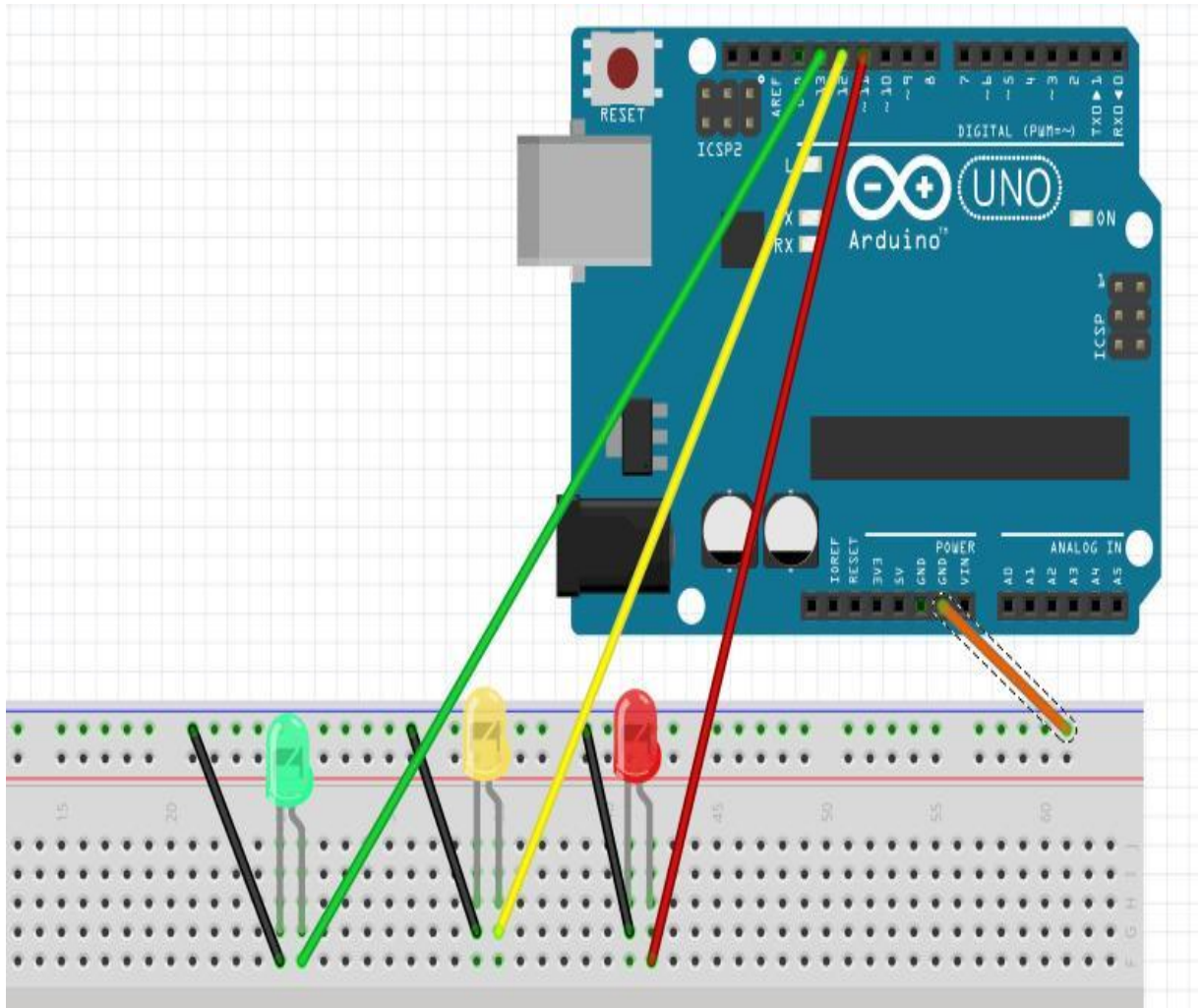
بالإضافة إلى بوردة آردوينو

A screenshot of the Arduino IDE interface. The title bar reads "Blink-2 | Arduino 1.6.4". The menu bar includes "File", "Edit", "Sketch", "Tools", and "Help". Below the menu bar is a toolbar with icons for checking, adding, saving, and uploading. The main text area shows the code for a sketch named "Blink-2". The code is as follows:

```
1 const byte ledpin = 7;
2
3 void setup() {
4   // initialize digital pin 7 as an output.
5   pinMode(ledpin, OUTPUT);
6 }
7
8 void loop() {
9   digitalWrite(ledpin, HIGH); // turn the LED on
10  delay(1000);                // wait for a second
11  digitalWrite(ledpin, LOW);  // turn the LED off
12  delay(1000);                // wait for a second
13 }
```

At the bottom of the window, a status bar indicates "Done Saving."

مشروع رقم (٢) إشارة المرور



كود البرمجة:

```

sketch_aug01a $
void setup()
{
  pinMode(13,OUTPUT);
  pinMode(12,OUTPUT);
  pinMode(11,OUTPUT);
}
void loop()
{
  digitalWrite(13,HIGH);
  delay(5000);
  digitalWrite(13,LOW);
  delay(10);

  digitalWrite(12,HIGH);
  delay(5000);
  digitalWrite(12,LOW);
  delay(10);

  digitalWrite(11,HIGH);
  delay(5000);
  digitalWrite(11,LOW);
  delay(10);
}

```

Done uploading.

Sketch uses 2,121 bytes (66% of program storage space. Maximum is 32,256 bytes.

Global variables use 9 bytes (0% of dynamic memory, leaving 2,039 bytes for local variables. Maximum is 2,048 bytes.

3 Arduino Uno on COM12

تكملة الكود

```

digitalWrite(11,HIGH);
delay(5000);
digitalWrite(11,LOW);
delay(10);
}

```

الفصل الخامس

أساسيات البرمجة

الجزء الثاني

تكملة الدوال في البرمجة:

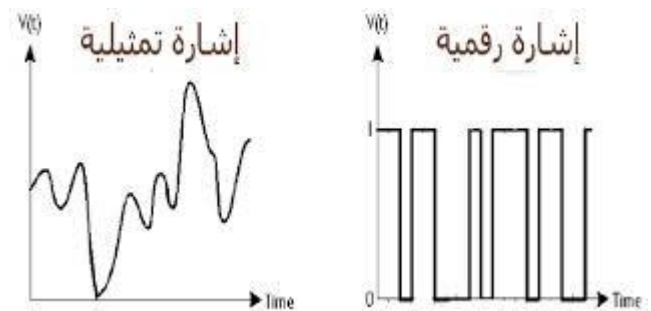
أولاً: الدالة `int`

هذه الدالة تستخدم لتعريف متغير بقيمة معينة

مثال

`Int nem=13;`

تعريف إشارة الديجتال و إشارة انولوق :



أولاً : إشارة (DIGITAL) الرقمية

هي إشارة يكون فرق الجهد فيها ثابتة إما 5V في أعلى الإشارة ونرمز له في لغة البرمجة بي (HIGH) أو 0V في أسفل الإشارة ونرمز له في لغة البرمجة بي (LOW)

ثانياً : إشارة (ANALOG) التماثلية

تعرف بأنها أي فرق جهد غير ثابتة يبدأ من صفر وقابل للتغير دائماً وليس له حدود قصوى معينة وتتراوح هذه الإشارة في الأردوينو بين 0,1,2,3,4,5 وبالعكس

ويستخدم الدخول التماثلي مع الإشارات المتغيرة مثل فرق الجهد الناتج من المستشعرات (الحساسات)

ثانيا: الدالة analog Write

هي الدالت المسؤلة عن توليد خرج تماثلي analog output ويمكن تطبيقها على المخارج التي تدعم خاصية التعديل الرقمي المعتمد على عرض النبضة و هي المخارج التي تكتب بجانبها علامة (~) و هي المخارج

3,5,6,9,10,11

مثال:



Analog Write(pin, value)

Pin = هو الطرف الذي يتم اخراج النبضات عليه

Value = قيمة عرض النبضة و تتراوح ما بين ٠ الى ٢٥٥

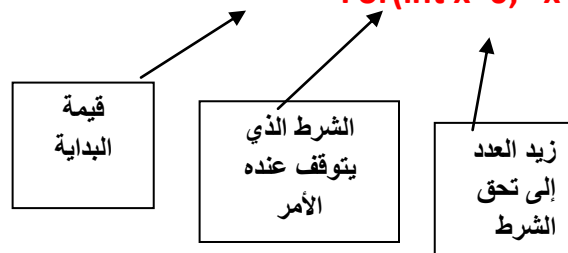
خاصية هذه الدالة :

هي خاصية تمكّنك من انتاج فرق جهد على هيئة موجة قابله للتغير عن طريق اشارة رقمية وبذلك تستطيع ان تحول الاوامر الرقمية الى موجات تماثلية ويمكن استغلال تلك الخاصية في توليد جهد متغير قيمته بين صفر فولت وحتى ٥ فولت عن طريق استخدام قيم رقمية من صفر فولت الى ٢٥٥ فولت

ثالثا: الدالة for

تستخدم هذه الدالة لتكرار تنفيذ مجموعة من الأوامر

For(int x=0; x<100; x++)



مثال :

```
For(int r=0; r<=200; r++){
    analog Write(9,r);
    delay(10);
}
```

-في المثال السابق ابتدائنا من صفر حتى ٢٠٠ وفي كل مره يضيف واحد على الصفر ويخزن القيمة في المتغير (r) ثم يقوم بتطبيق جهد تماثلي بقيمة r على الدايود باستخدام الأمر analogWrite(9,r) إلى أن يصل إلى ٢٠٠

وهذا المثال يمكننا من مشاهدة الدايود الضوئي يبداء بالإضاءة بوميض خفيف ثم تزداد شدة الإضاءة تدريجيا كلما زادة قيمة r

علامات

العلامة	معناها
==	يساوي
!=	لايساوي
>	اكبر من
<	اقل من
<=	اقل من او يساوي
>=	اكبر من او يساوي

أشهر أنواع المتغيرات التي يكن استخدامها في الاردوينو :

المتغير	وصفه	مثال
Byte	يتكون من أرقام صغيرة تتراوح بين صفر إلى ٢٥٥	byte number=44;
Float	يستخدم مع العداد التي تحتوي كسور	float sensor=12,5;
Integers	تستخدم مع أي عدد صحيح من سالب ٣٢٧٦٨ إلى موجب ٣٢٧٦٨	int led=13;
Character	يستخدم مع الحروف النصية أو الكلمات	char name =hello
Long	تستخدم مع الأعداد الطويلة جدا	Long variable=234356093

رابعاً: الدالة (if.....else)

تستخدم هذه الدالة لعمل مقارنة وجعل المتحكمه تفعل شيء ما اذا حدث شيء اخر محدد او تحقق هدف ما

مثال:

```
if(b>120){  
digital Write(5,HIGH);  
}  
else{  
digital Wite(5,low  
}
```

في المثال السابق قلنا إذا كان (b) اكبر من ١٢٠ فانه ينفذ الشرط ويخرج من البرنامج والشرط هو إضاءة اللمبة أما إذا لم يتحقق الشرط فانه ينتقل الى الشرط الثاني وهو إغلاق اللمبة

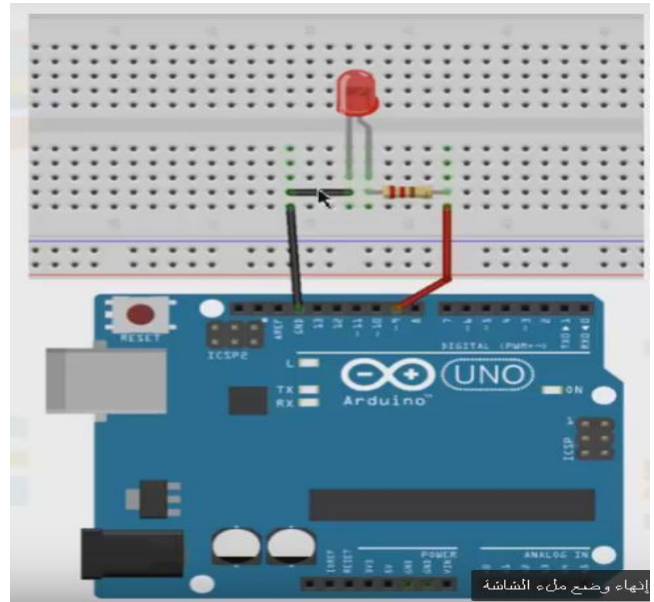
خامساً: الدالة if / else if /else

تستخدم هذه الدالة إذا كان هناك أكثر من شرط

مثال

```
if(x>120){  
digital Write(5,HIGH);  
}  
else if(x>50){  
digital Write(5,LOW);  
}  
else{  
Digjal Wite(4,LOW);  
}
```

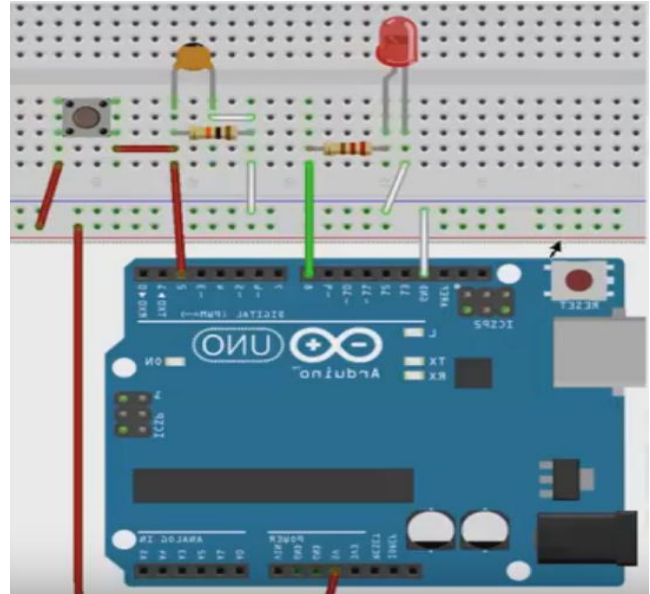
مشروع رقم (٣)



كود البرمجة:

```
pwm1
1
2 const byte ledpin = 9;
3
4 void setup() {
5   pinMode(ledpin, OUTPUT);
6 }
7
8 void loop() {
9   for( int i=0; i <= 255; i++){
10    analogWrite(ledpin, i);
11    delay(10);
12  }
13
14  for( int j=255; j >= 0; j--){
15    analogWrite(ledpin, j);
16    delay(10);
17  }
18 }
```

مشروع رقم (٤)



كود البرمجة

```
File Edit Sketch Tools Help
[Icons]
analog-read
1 const byte ledpin=8;
2 const byte buttonpin=2;
3
4 void setup() {
5   pinMode (ledpin, OUTPUT);
6   pinMode (buttonpin, INPUT);
7 }
8 void loop() {
9   if (digitalRead(buttonpin) == HIGH) {
10    delay(25);
11    digitalWrite(ledpin, HIGH);
12  } else {
13    delay(25);
14    digitalWrite(ledpin, LOW);
15  }
```

الفصل السادس

الدخل والخرج التماثلي

واستخدام المستشعرات

تعريف الدخل او الخرج التماثلي:

يعرف بانها أي فرق جهد غير ثابتة يبدأ من صفر وقابل للتغير دائما وليس له حدود قصوى معينة وتتراوح هذه الإشارة في الاردوينو بين 0,1,2,3,4,5 وبالعكس 5,4,3,2,1,0

ويستخدم الدخل التماثلي مع الاشارات المتغيرة مثل فرق الجهد الناتج من المستشعرات (الحساسات)

ويكن استغلال تلك الظاهرة في قياس أي عامل بيئي معين باستخدام مستشعرات مناسبة (حساسات) والتي تقيس ذلك العامل البيئي وتحوله الى إشارة كهربائية تماثلية قابلة للقياس

مثل : الحرارة –الرطوبة-المسافة –القدرة – العزم – التسارع

و تحتوي Arduino uno على ٦ مداخل تستطيع قياس مقدار الجهد الكهربائي المتغير وهي مرقمة

من A0 و حتي A5



التعريف ببعض أنواع الحساسات :

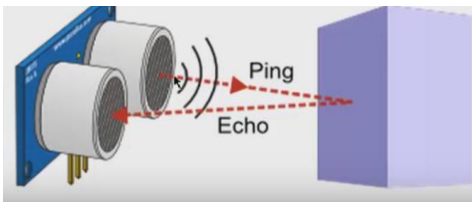
حساس الضوء : تصنع المقاومة الضوئية عادة من نوع خاص من السيلكون المعالج ويعتبر السيلكون المعالج مادة شبه موصله للكهرباء ويتأثر مدى توصيلته للكهرباء بالضوء

حساس الحرارة من النوع (LMP36,TMP35,LM35)

هو عبارة عن ترانزيستور خاص يتأثر بالحرارة ويعطي تغير في الجهد الكهربائي (الفولت) متناسب مع تغير في درجة الحرارة

حساس الموجات فوق صوتية (المسافة)

هو يستخدم سرعة الصوت لقياس المسافة بينه وبين الهدف حيث يحتوي على منفذين من الجانب الأمامي له أحدهما لإرسال الموجات الصوتية والآخر يستقبل انعكاس هذه الموجات بعد اصطدامها بالجسم



Types	Pin Symbol	Pin Function Description
HC-SR04	VCC	5V power supply
	Trig	Trigger pin
	Echo	Receive pin
	GND	Power ground



بعض الدوال المهمة في هذا الفصل:

أولاً: الدالة digital Read()

هي الدالة المسؤولة عن قراءة القيم الموجودة على إحدى الأطراف الرقمية سواء كانت HIGH أو LOW

مثال :

```
If(digital Read(5)—LOW){
```

```
Digital Read(8,HIGH);
```

```
}
```

معناها إذا كانت القيمة منخفضة في البين ٥ فاكتب القيمة مرتفعة في البين ٨

ثانياً: الدالة analog Read(pin number)

تقوم هذه الدالة بقراءة فرق الجهد بصورة تماثلية وتقوم بتحويل الإشارة التماثلية إلى رقمية من صفر إلى ١٠٢٤ وتسمي هذه العملية باسم تحويل الإشارة من تماثلية إلى رقمية

ثالثاً: الدالة delay microseconds

تستخدم لتعليق البرنامج لزم من محدد يقدر بالميكروثانية

مثال

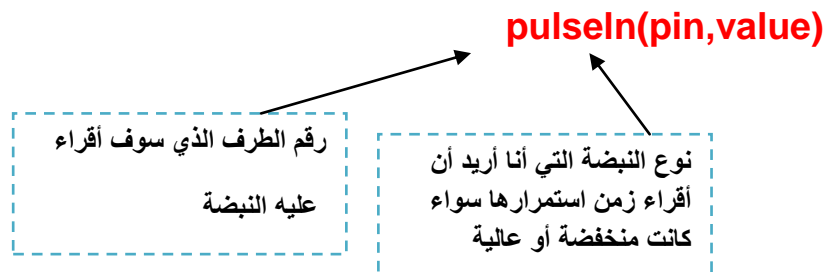
```
delay microseconds(50);
```

رابعاً : الدالة `pulseIn()`

تستخدم هذه الدالة لقياس زمن عرض النبضة

في الموجة تكون الإشارة صفر زمن معين ثم تزداد حتى تصبح هفولت تستمر فترة زمنية ثم تصبح منخفضة ولحساب هذه الفترة الزمنية نستخدم الامر `pulseIn()`

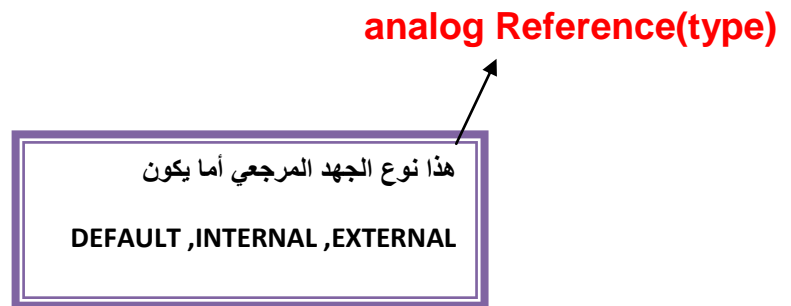
مثال :



خامساً: الدالة `analog Reference()`

تستخدم لتحديد الجهد المرجعي الخاص بالمدخلات التماثلية

مثال



انواع (type)

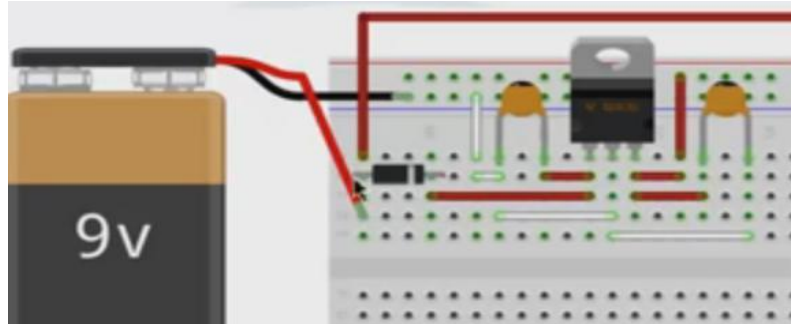
DEFAULT: وهي القيمة الافتراضية هفولت للبورء التي تعمل على جهد هفولت او 3,3فولت للبورء

INTERNAL: يتم تحديد الجهد المرجعي فيها ب ١,١ فولت

EXTERNAL: يتم استخدامه جهد خارجي يتراوح بين صفر الى هفولت على الطرف AREF الموجود على بورءة الارءوينو اءنو من خلال مقاومة تكون في حدود ه كيلو اوم

التغذية الخارجية :

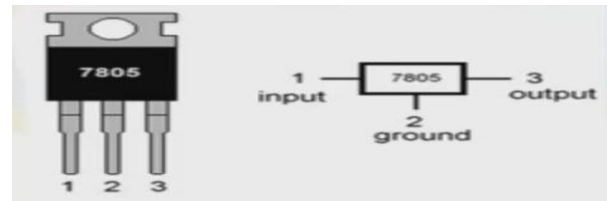
لتغذية بوردة الاردوينو من مصدر تيار بطارية نستخدم الدائرة التالية لتغذية :



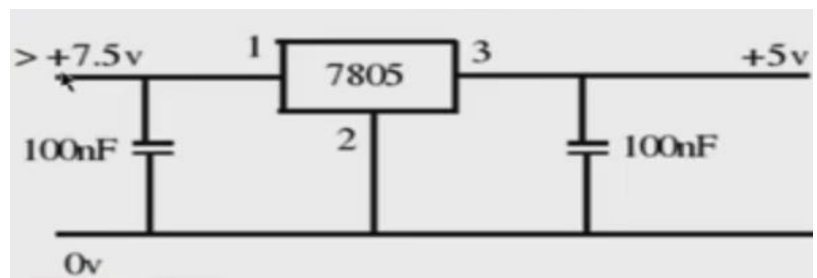
ومكوناتها :

١ - منظم جهد (voltage regulator)

يستخدم لتقليل الجهد الكهربائي و تثبيته عند جهد محدد ونستخدم المنظم رقم 7805 للحصول على جهد ثابت يساوي 5 فولت ويجب ان يكون الدخل للمنظم 7,5 فولت او اعلى بقليل



صورة الدائرة:

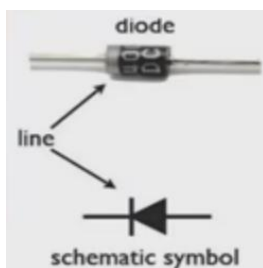


توصل معها مكثفات قيمتها ١٠٠ ميكرو فاردا وهي مهمة لإزالة التشويش

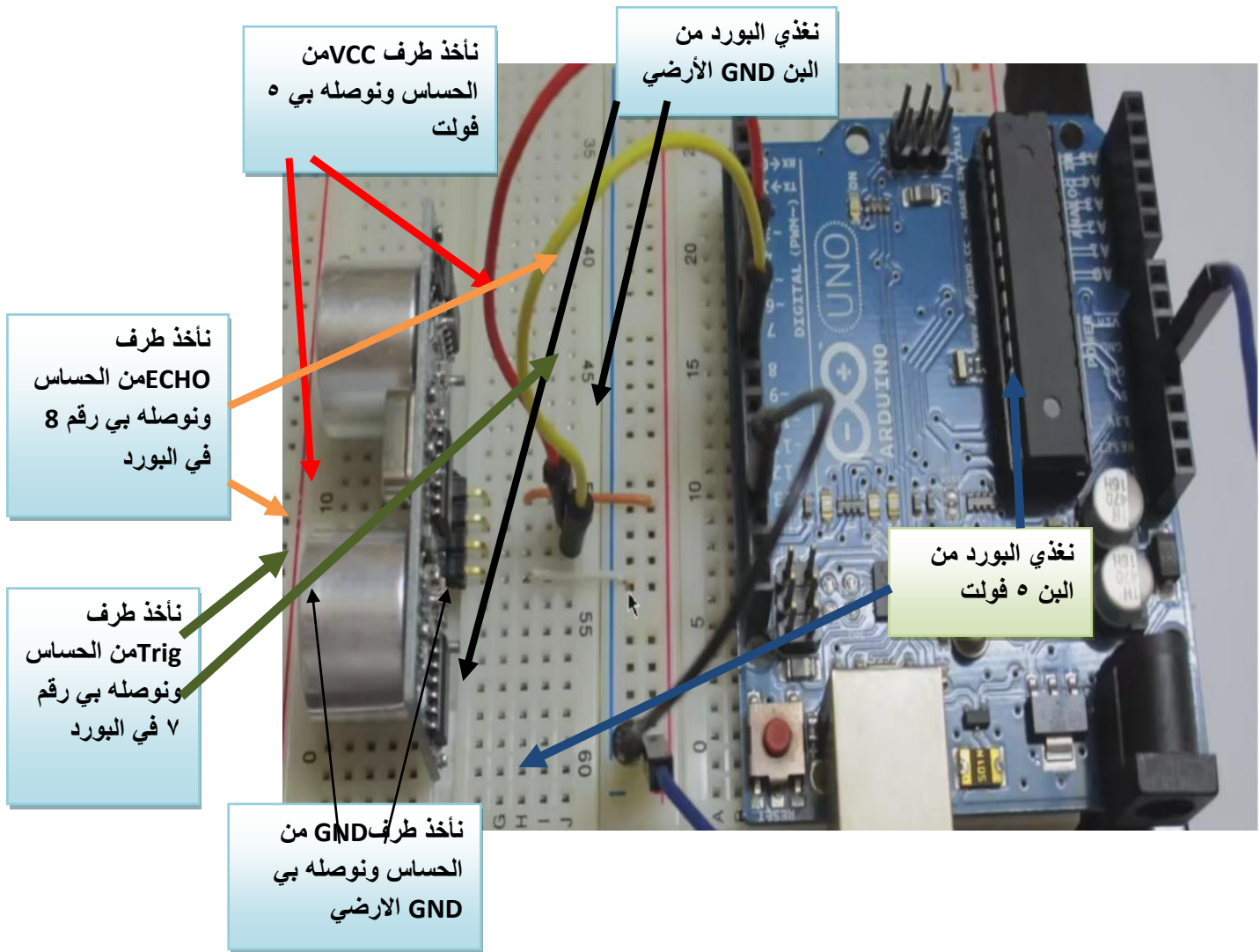
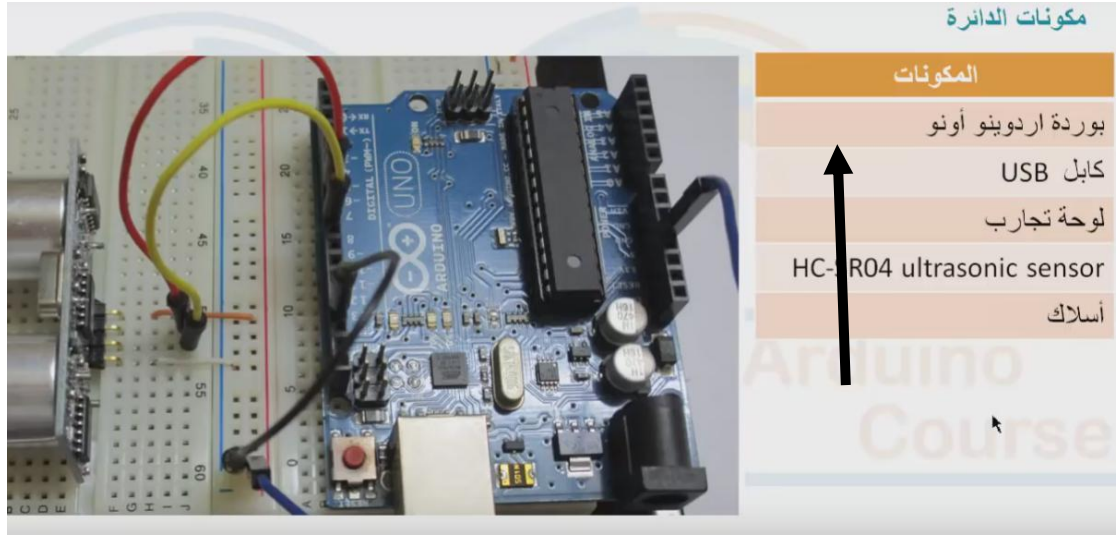
الموحد :

يعمل على مرور التيار في اتجاه واحد ويمنع مروره في الاتجاه الاخر

وسوف نستخدم في هذه الدائرة الموحد نوع IN4001



مشروع رقم (٥)



```

8
9 const byte Trigger = 7;      // Trigger pin
10 const byte ECHO = 8;        // Echo pin
11
12 float distance;              // distance between the sensor and th
13 unsigned long period;        // period used to calculate distance
14
15 void setup() {
16     pinMode(ECHO, INPUT);
17     pinMode(Trigger, OUTPUT);
18     Serial.begin (9600);
19 }
20
21 void loop() {
22     digitalWrite(Trigger, LOW); //Set trigger pin low
23     delayMicroseconds(3);       //Let signal settle
24

```

```

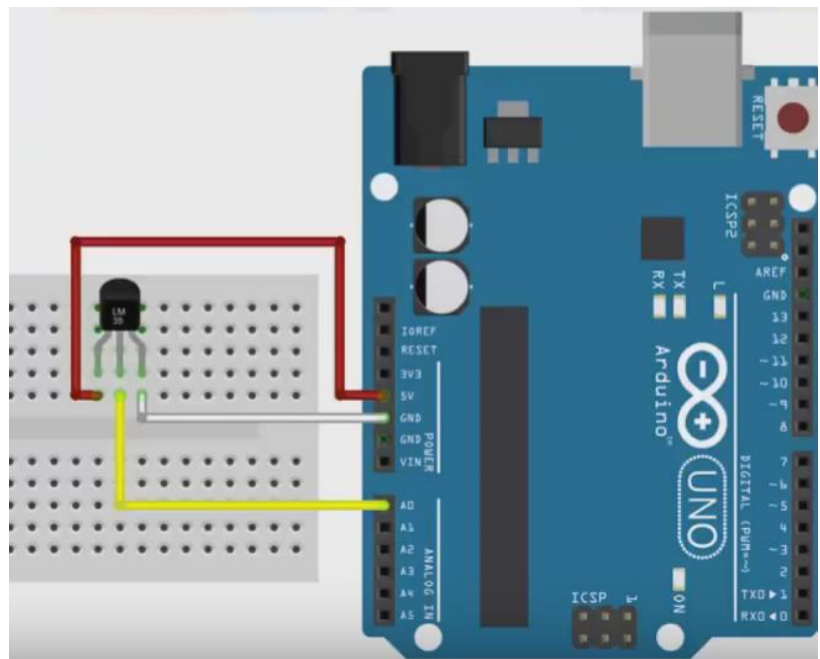
25     // transmit at least 10us high level pulse to the Trigger pin
26     digitalWrite(Trigger, HIGH);
27     delayMicroseconds(10);
28     digitalWrite(Trigger, LOW);
29
30     // wait to capture the rising edge output by echo port
31     period = pulseIn(ECHO, HIGH);
32
33     //Calculate the distance (cm)
34     // distance = [period / (10^6 * 2)] * [340 * 100]
35     distance = float(period) / 58.8;
36     //Send the distance to the computer using Serial protocol
37     Serial.println(distance);
38
39     // Delay 60ms before next reading.
40     delay(60);

```

بعد أنزال البرنامج على بوردة الاردوينو ننقر على علامة المكبر الذي في يمين البرنامج لاستقبال المعطيات من الحساس



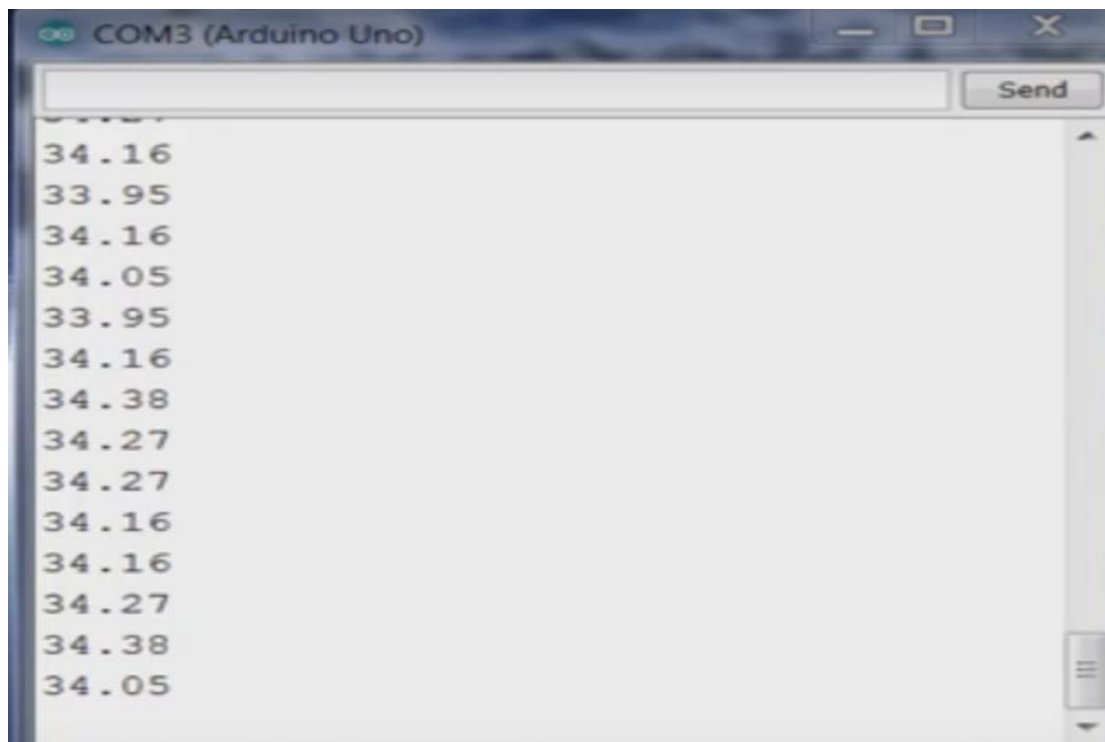
مشروع رقم (٦)



كود البرمجة :

```
temp-2 $
1 const byte SENSOR = 0;
2 float voltage, degree;
3
4 void setup() {
5     analogReference(INTERNAL);
6     Serial.begin(9600);
7 }
8
9 void loop() {
10    voltage = analogRead(SENSOR);
11    voltage = voltage * 1100 / 1024;
12    degree = voltage / 10;
13
14    Serial.println(degree);
15
16    delay(1000);
17 }
```

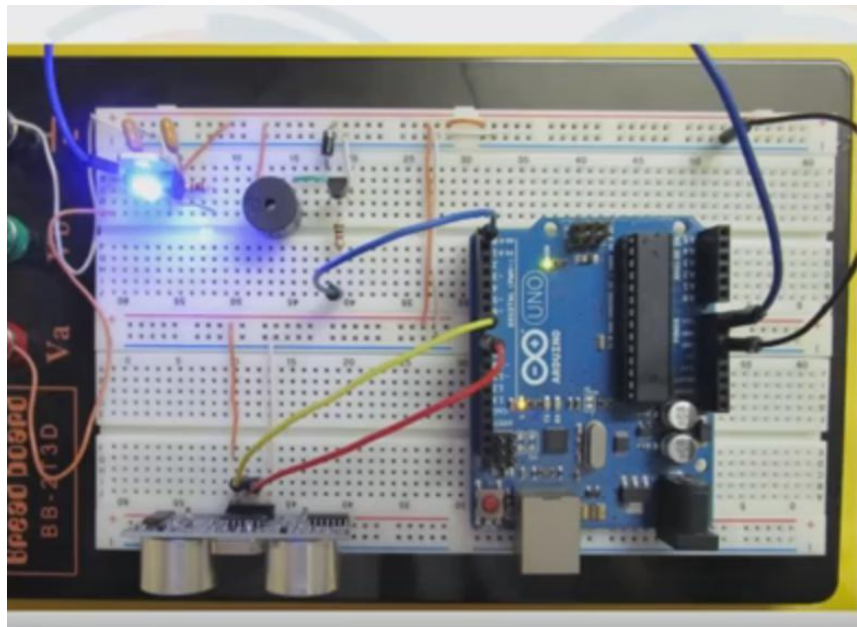
بد انزال البرنامج للمتحكم وبعد النقر على إشارة المكبر تظهر هذه النافذ



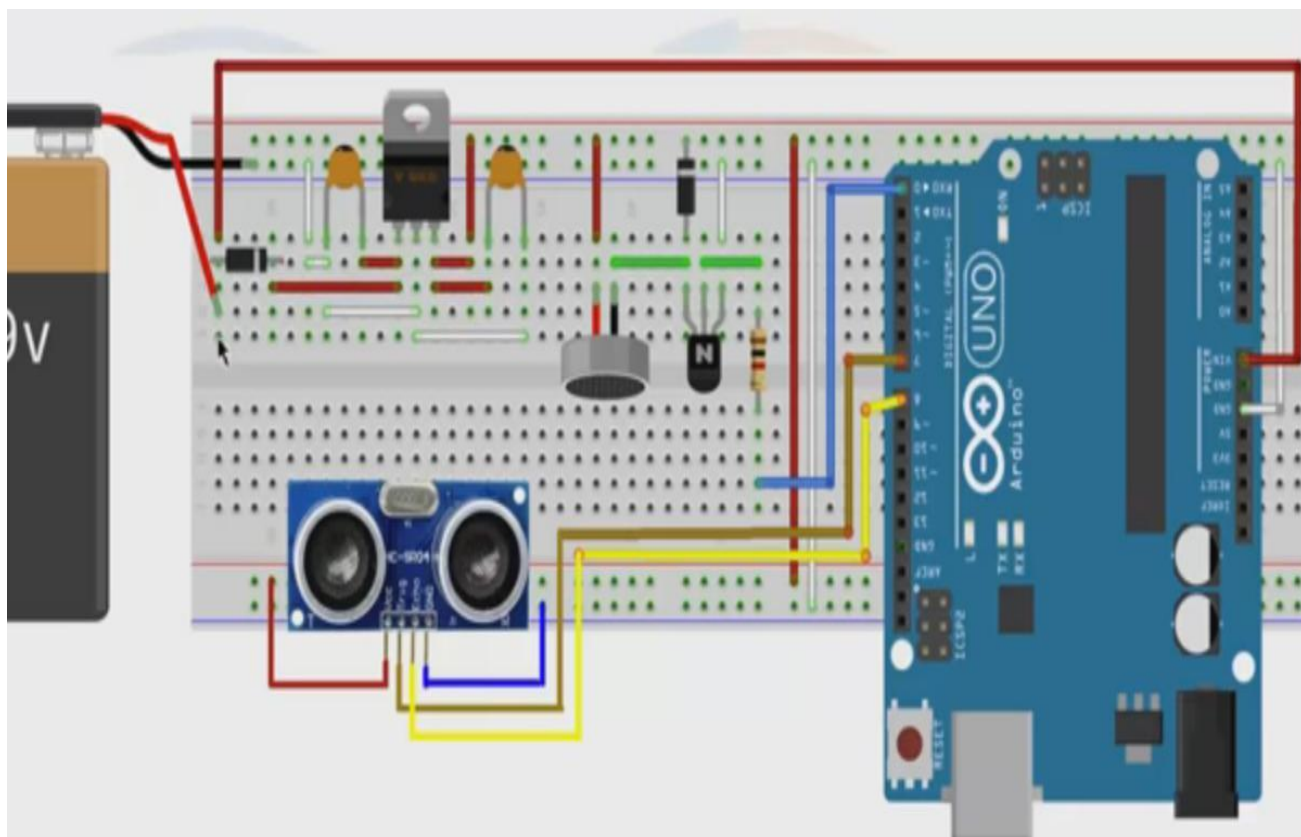
The screenshot shows the 'COM3 (Arduino Uno)' serial monitor window. It displays a list of temperature readings in degrees Celsius, such as 34.16, 33.95, 34.16, 34.05, 33.95, 34.16, 34.38, 34.27, 34.27, 34.16, 34.16, 34.27, 34.38, and 34.05. A 'Send' button is visible at the top right of the window.

مشروع رقم (٧)

دائرة انذار الصوت



المكونات
بوردة اردوينو أونو
كابل USB
لوحة تجارب + أسلاك
2 مكثف 100 نانو فاراد
مقاومة واحد كيلو أوم
7805
Active buzzer 5 v
2N2222A
HC-SR04 ultrasonic sensor
2 موحد 1N4001
بطارية 9 فولت



كود البرمجة:

```
ultrasonic-4
1 // =====
2 // Title      : Ultrasonic Distance Sensor
3 // Author     : Eng. Mohamed Sayed Yousef - Mansoura, Egypt
4 //            : https://www.facebook.com/mohamedyousef.net
5 // Date      : 28/6/2015
6 // Hardware   : Arduino Uno v3 + HC-SR04 Ultrasonic Sensor
7 // =====
8
9 const byte BUZZER = 0;      // Buzzer pin
10 const byte Trigger = 7;    // Trigger pin
11 const byte ECHO = 8;       // Echo pin
12
13 byte limitRang = 10;       // limit range (cm)
14
15 float distance;            // distance between the sensor and the object
16 unsigned long period;      // period used to calculate distance
```

```
17
18 void setup() {
19     pinMode(BUZZER, OUTPUT);
20     pinMode(ECHO, INPUT);
21     pinMode(Trigger, OUTPUT);
22 }
23
24 void loop() {
25     digitalWrite(Trigger, LOW); //Set trigger pin low
26     delayMicroseconds(3);       //Let signal settle
27
28     // transmit at least 10us high level pulse to the Trigger pin
29     digitalWrite(Trigger, HIGH);
30     delayMicroseconds(10);
31     digitalWrite(Trigger, LOW);
32 }
```

```
ultrasonic-4
30     delayMicroseconds(10);
31     digitalWrite(Trigger, LOW);
32
33     // wait to capture the rising edge output by echo port
34     period = pulseIn(ECHO, HIGH);
35
36     distance = float(period) / 58.8; //Calculate the distance (cm)
37
38     if (distance <= limitRang){
39         digitalWrite(BUZZER, HIGH);
40     } else {
41         digitalWrite(BUZZER, LOW);
42     }
43
44     // Delay 60ms before next reading.
45     delay(60);
```


الفصل السابع

المحركات

أولاً: المحرك السيرفو :

هو عبارة عن محرك يمكن اعطاء الامر له ليدور بعدد محدد من الدرجات من صفر الى ١٨٠ درجة في الانواع القياسية يخرج من المحرك السيرفو اربع اطراف

اللون الاسود :دائماً يكون السالب

اللون الاحمر : دائماً يكون موجب

أي لون اخر :يكون المسئول عن الاوامر

ثانياً:محرك الديسي (DC Motor)

يوجد في العديد من الاجهزة مثل مشغل الاسطوانات المدمجة و في اجهزة الحاسب وفي الالعب حيث عند وضع جهد كهربائي مستمر على طرفيه يدور بصفة مستمرة ويوجد منه العديد من الاحجام ويمكن التحكم في سرعة عن طريق الجهد الكهربائي المستخدم للتشغيل ويتم عكس اتجاه الماتور عن طريق عكس اتجاه التيار الكهربائي

الدوال المهمة في هذا الفصل :

يوجد في لغة الاردوينو مكتبة خاصة بالماطور السيرفو ولفتح هذه المكتبة وادخال الاوامر لها نستعمل الدالة التالية

#include <Servo.h>

ونستخدم للتعريف بالماطور الدالة التالية

Servo(nem)

مثال:

Servo mator

الدالة (attach)

تستخدم هذه الدالة لتحديد طرف البن في البورده المسئول او المستخدم للتحكم في موتور السيرفو

مثال/

attach(9) اسم

Motor.attach(9);

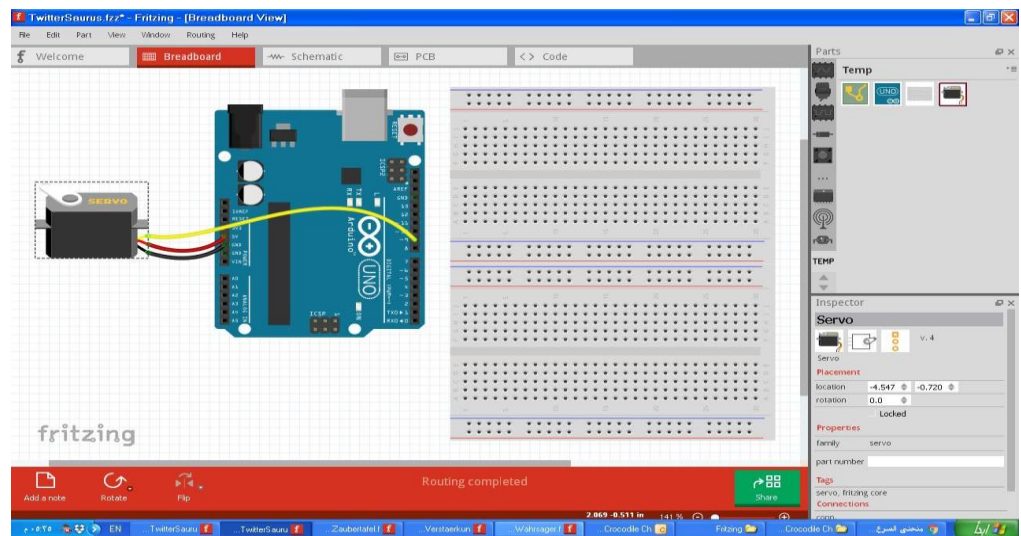
الدالة write()

تستخدم لتحديد زاوية دورات الموتور السيرفو و تأخذ قيمة رقمية من صفر الى ١٨٠ درجة

مثال /

Motor.write(90)

مشروع رقم (٨)



كود البرمجة:

```
Servo.ino
/*
  Servo
  ein Potentiometer steuert die Position eines Servos

  Dieses Beispiel aus dem Fritzing Creator Kit: www.fritzing.org/creator-kit.
  */

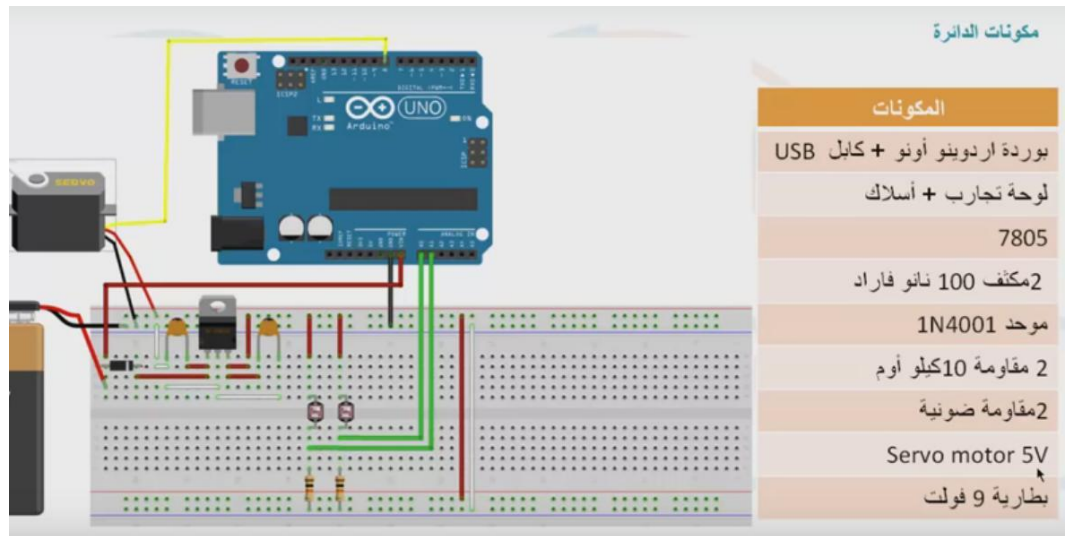
#include <Servo.h> // einbinden der Servo Bibliothek (library)

Servo myservo; // erzeugt ein Servo-Objekt
int potpin = 0; // Potentiometer-Pin wird deklariert
int val; // val speichert den Wert des Potentiometers zwischen

void setup()
{
  myservo.attach(9); // verbindet das Servoobjekt an Pin 9
}

void loop()
{
  val = analogRead(potpin); // Potentiometer-Wert wird ausgelesen
  val = map(val, 0, 1023, 0, 179); // und in den Wertebereich von 0 bis 179 überführt
  myservo.write(val); // stellt den Servo auf den Wert val
  delay(15); // wartet, damit sich der Servo drehen kann
}
```

مشروع رقم (٩)



كود البرمجة:

```

9  #include <Servo.h>           // include library
10 Servo motor;                 // create object
11
12 // Hardware
13 const byte MOTOR_PIN = 8;
14 const byte R_SENSOR_PIN = 0;
15 const byte L_SENSOR_PIN = 1;
16
17 const int CENTER = 90;
18 const int RIGHT = 180 ;
19 const int LEFT = 0;
20
21 int r_sensor_val, l_sensor_val, difference;
22

```

```

servo
23 int absolute(int value){
24     if(value < 0){
25         value = value * (-1);
26     }
27     return value;
28 }
29
30 void setup() {
31     motor.attach(MOTOR_PIN);
32     motor.write(CENTER);
33     delay(500);
34 }

```

```

35
36 void loop() {
37     r_sensor_val = analogRead(R_SENSOR_PIN);
38     l_sensor_val = analogRead(L_SENSOR_PIN);
39
40     difference = r_sensor_val - l_sensor_val;
41     difference = absolute(difference);
42
43     if(difference <= 150){
44         motor.write(CENTER);
45     }else if(r_sensor_val > l_sensor_val){
46         motor.write(RIGHT);
47     }else if (r_sensor_val < l_sensor_val){
48         motor.write(LEFT);
49     }
50     delay(500);
51 }

```

المراجع

-المصادر التعليمية التي اعتمدت عليها في كتابة المحتوى

- http://electronics010.blogspot.com/p/blog-page_6.html

موقع الدوائر الالكترونية-كورس الاردوينو للمهندس محمد يوسف

- <https://www.youtube.com/watch?v=BE1IHRiXHPE>

دورة آردوينو

- https://www.youtube.com/watch?v=Gcs495wE_sl

طريقة قياس المسافة باستخدام الموجات فوق الصوتية

-<http://www.qariya.info/electronics/>

موقع القرية الالكترونية

مراجع اخرى كتب

- اردوينو ببساطة للمهندس /عبدالله على عبدالله