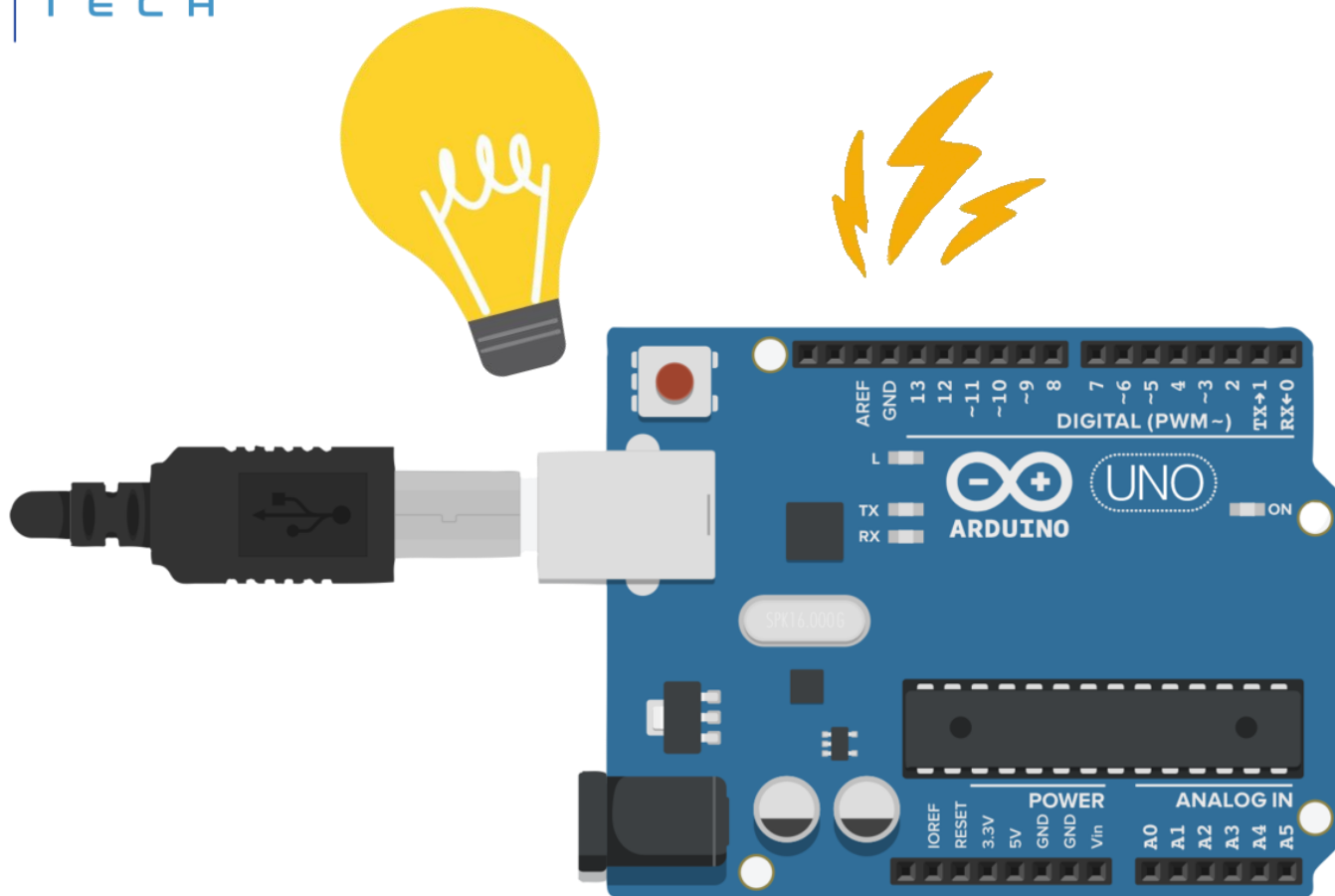




وسيلة
TECH



ARDUINO INTRODUCTION

مقدمة الاردوينو

نبذه عن الاردوينو

رقم الدرس	
١	مقدمة إلى الأردوينو واستخداماته
٢	استكشاف أنواع الأردوينو ومكوناته
٣	التعرف على برنامج Arduino IDE
٤	كتابة أول كود: تشغيل LED
٥	كيفية تشغيل الصوت باستخدام الأردوينو
٦	التعرف على أنواع المحركات
٧	التحكم في المحركات باستخدام H-Bridge
٨	استكشاف أنواع الحساسات المختلفة
٩	بناء وتطبيق روبوت سيارة صغيرة بالأردوينو

ما هو الأردوينو؟

- الأردوينو: هو منصة إلكترونية مفتوحة المصدر تتكون من لوحة تطوير إلكترونية وبرنامج برمجة (Arduino IDE) يُستخدم الأردوينو لتطوير مشاريع إلكترونية تعتمد على المتحكمات الدقيقة (Microcontroller) للتحكم في الأجهزة المختلفة مثل الحساسات، المحركات، وأجهزة الاتصال وغيرها.

لماذا الأردوينو؟

- سهل الاستخدام
- رخيص التكلفة
- مفتوح المصدر (open source)
- مجتمع داعم كبير (large community)

مجالات الاستخدام

(1) الروبوتات (robots) :

يستخدم الأردوينو في برمجة الروبوتات لأداء مهام تلقائية مثل التتبع أو تجنب العوائق.

(2) المنازل الذكية (home automation) :

يمكن للأردوينو التحكم في الأجهزة المنزلية تلقائيًا مثل الإضاءة والأبواب الذكية

(3) الألعاب (gaming) :

يُستخدم الأردوينو في تطوير أدوات تحكم للألعاب أو مشاريع تفاعلية.

(4) إنترنت الأشياء (IOT) :

يتيح الأردوينو الاتصال بالإنترنت لجمع البيانات والتحكم في الأجهزة عن بُعد.

(5) تطبيقات أخرى:

يمكن استخدام الأردوينو في العديد من المشاريع مثل قياس مستوى المياه أو أنظمة الأمان.

ماهي أنواع لوحات الأردوينو وكيف تختار اللوحة المناسبة لمشروعك ؟

تتميز لوحات الأردوينو بتنوع كبير، حيث تختلف فيما بينها من حيث عدد المنافذ الرقمية والتناظرية، وأنواع بروتوكولات الاتصال، والسعة التخزينية. وتنعكس هذه الفروق على أحجام اللوحات والقدرات التشغيلية، بما في ذلك عدد الأجهزة والحساسات التي يمكن ربطها، إلى جانب مواصفات المتحكم الدقيق وسرعة المعالج وإمكانية استبداله. ولكن جميع اللوحات تبرمج باستخدام نفس البرنامج. سنتعرف فيما يلي على أبرز أنواع لوحات الأردوينو الشائعة:



لوحة Arduino Uno

تُعد لوحة Arduino Uno الخيار الأول للكثير من المبتدئين؛ فهي تجمع بين بساطة التصميم وسهولة الاستخدام. تتميز هذه اللوحة بعدد مناسب من المنافذ الرقمية والتناظرية، كما أنها تتيح إمكانية إزالة شريحة المتحكم واستبدالها عند الحاجة، مما يجعلها مثالية لتجارب التعلم والبدء في المشاريع الصغيرة.

لوحة Arduino Nano

تجمع لوحة Arduino Nano بين أداء Arduino Uno وحجم صغير مدمج يناسب المشاريع التي تتطلب تركيباً على لوحات التجارب أو تطبيقات الأجهزة المحمولة. فبفضل حجمها الصغير، يمكن استخدامها في البيئات التي تكون فيها المساحة محدودة، دون التضحية بالوظائف الأساسية التي يحتاجها المشروع.



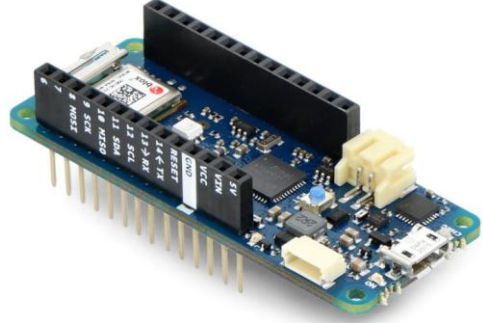
لوحة Arduino Mega

إذا كنت تخطط لإنشاء مشروع معقد يتطلب عددًا كبيرًا من التوصيلات، فإن لوحة Arduino Mega تُعد الخيار الأمثل. تتميز هذه اللوحة بوجود عدد كبير من المنافذ الرقمية والتناظرية، بالإضافة إلى ذاكرة أكبر ومعالج أسرع، مما يتيح التحكم في العديد من الأجهزة والحساسات في وقت واحد، مما يجعلها مثالية لتطبيقات الروبوتات والأنظمة الصناعية.



لوحة MKR1010

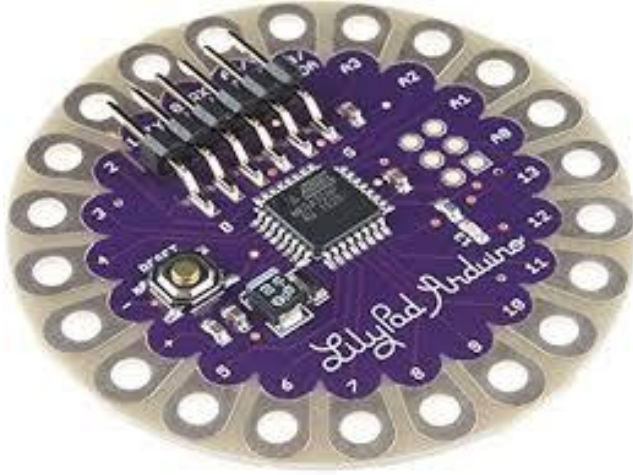
تركز لوحة MKR1010 بشكل خاص على تطبيقات إنترنت الأشياء (IOT) حيث تجمع بين قدرات المعالجة الجيدة وخيارات الاتصال اللاسلكي المتقدمة. فهي مُصممة لتلبية احتياجات المشاريع التي تتطلب تواصلًا مستمرًا مع شبكة الإنترنت، مثل الأنظمة الذكية للمنازل أو تطبيقات الاستشعار عن بعد، مما يجعلها خيارًا مثاليًا في عالم الاتصالات الحديثة.



لوحة Arduino Esplora

تأتي لوحة Arduino Esplora بتجربة استخدام تفاعلية فريدة، حيث تحتوي على مجموعة من الحساسات المدمجة والأزرار وعجلة التحكم. هذا التصميم المدمج يُتيح للمستخدم بدء تجربة التطبيقات التفاعلية دون الحاجة إلى مكونات إضافية، مما يُسهل التعلم والاستكشاف في مجال الإلكترونيات بطريقة عملية وممتعة.



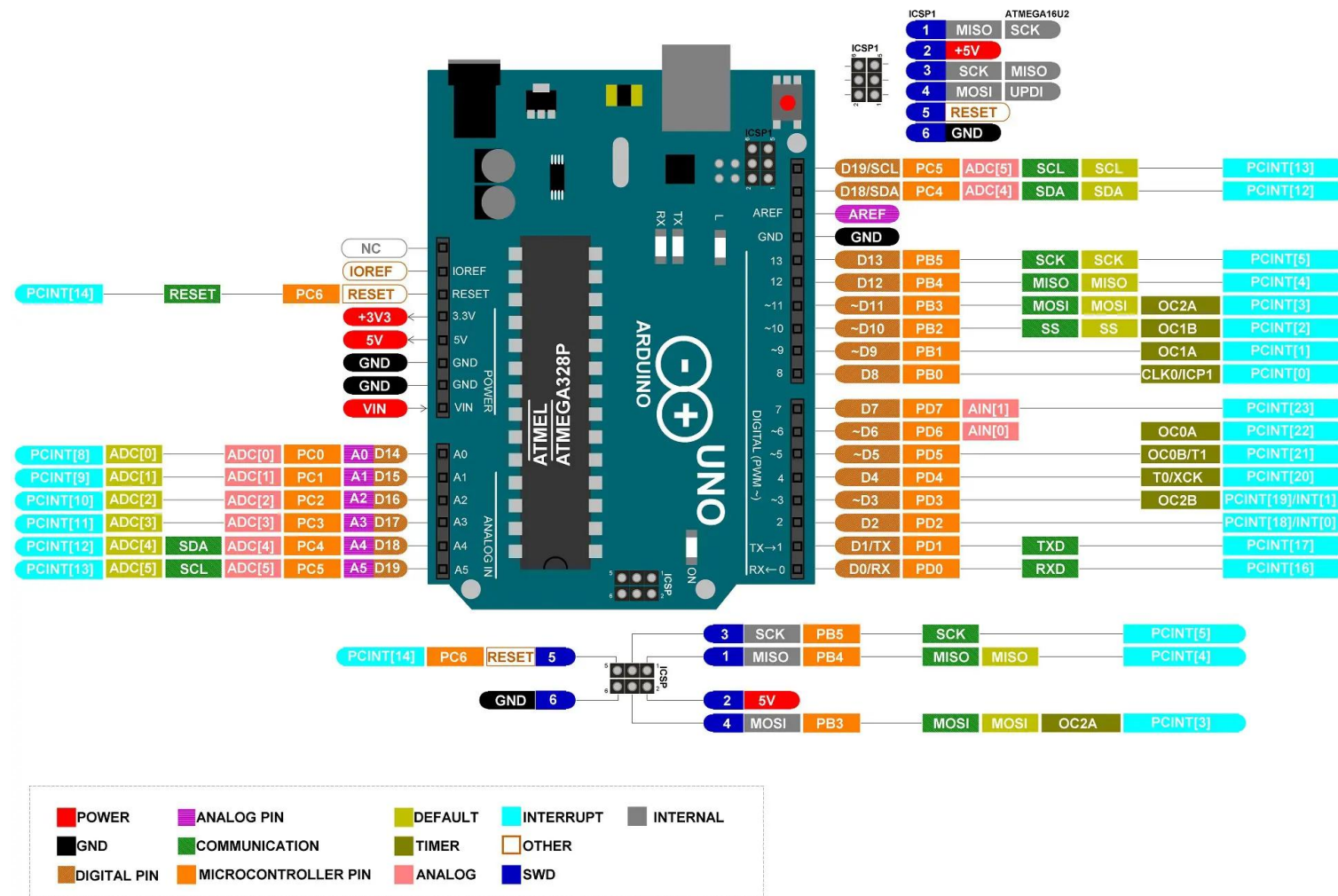


لوحة Arduino Lilypad

تُخصص لوحة Arduino Lilypad بشكل أساسي لتطبيقات التكنولوجيا القابلة للارتداء. فقد تم تصميمها بحيث يمكن تثبيتها بسهولة على الأقمشة باستخدام خيوط موصلة للكهرباء، مما يتيح دمجها في الملابس والإكسسوارات. تتميز هذه اللوحة بعملها على فولتية منخفضة مما يجعلها آمنة ومناسبة للتجارب الإبداعية في مجالات الموضة والتصميم التفاعلي.

كل لوحة من هذه اللوحات لها مميزات واستخداماتها الخاصة؛ حيث يمكن للمطور اختيار اللوحة الأنسب وفقًا لاحتياجات مشروعه سواء كان بسيطًا لتعلم الأساسيات أو معقدًا يتطلب أداءً عاليًا وقدرة كبيرة على التوصيل. وتعتبر هذه الأنواع جزء بسيط من أنواع أردوينو عديدة أخرى بخواص مختلفة.

أجزاء الأردوينو أونو ومكوناته:



■ المتحكم الدقيق ATmega328P

يُعتبر متحكم ATmega328P المحرك الرئيسي للوحة الأردوينو أونو، حيث يتم تحميل الكود عليه وتنفيذ التعليمات البرمجية. يتميز هذا المتحكم بذاكرة فلاش لتخزين البرامج، وذاكرة SRAM لمعالجة البيانات، وذاكرة EEPROM للحفاظ على المعلومات الحيوية حتى في حال انقطاع التيار الكهربائي. كما أنه قابل للفصل عن لوحة الأردوينو واستخدامه بشكل خارجي.

■ واجهة USB والمحولات

تأتي لوحة الأردوينو أونو مزودة بواجهة USB أساسية تُتيح توصيل اللوحة بجهاز الكمبيوتر، مما يسهل عملية تحميل البرامج ومراقبة الأداء. إلى جانب ذلك، يحتوي النظام على محول USB-to-Serial والذي يقوم بتحويل الإشارات الرقمية بين الكمبيوتر والمتحكم لضمان تواصل سلس وفعال.

■ نظام الطاقة

تعمل دوائر الطاقة في اللوحة على ضمان استقرار التيار الكهربائي اللازم لتشغيل المكونات بكفاءة. يمكن تزويد اللوحة بتيار كهربائي خارجي عبر مدخل الطاقة Power Jack، كما يحتوي النظام على منظم جهد يحول التيار الداخل إلى جهد ثابت يصل إلى 5 فولت، وهو الجهد المطلوب لتشغيل المتحكم وباقي العناصر الإلكترونية. كما يُمكن للوحة الاستفادة من طاقة منفذ USB لتوفير مرونة إضافية في التشغيل.

■ دبابيس الإدخال والإخراج

تُعتبر الدبابيس في لوحة الأردوينو أونو الوسيلة الأساسية للتواصل مع الأجهزة الخارجية. تحتوي اللوحة على ١٤ دبوسًا رقميًا تُستخدم لتوليد وقراءة الإشارات الرقمية (HIGH/LOW) ، وبعضها يدعم خاصية PWM لمحاكاة الإشارات التناظرية، مما يُمكن من التحكم في عناصر مثل المحركات أو الأضواء. بالإضافة إلى ذلك، تتوفر ٦ دبابيس تناظرية A0 - A5 تُستخدم لقراءة تغيرات الجهد من الحساسات وتحويلها إلى قيم رقمية باستخدام محول تماثلي رقمي. تُستخدم الدبابيس ٠ و ١ لتوفير الاتصال التسلسلي مع الحاسوب، مما يسهل تبادل البيانات.

■ الدوائر والواجهات المساعدة

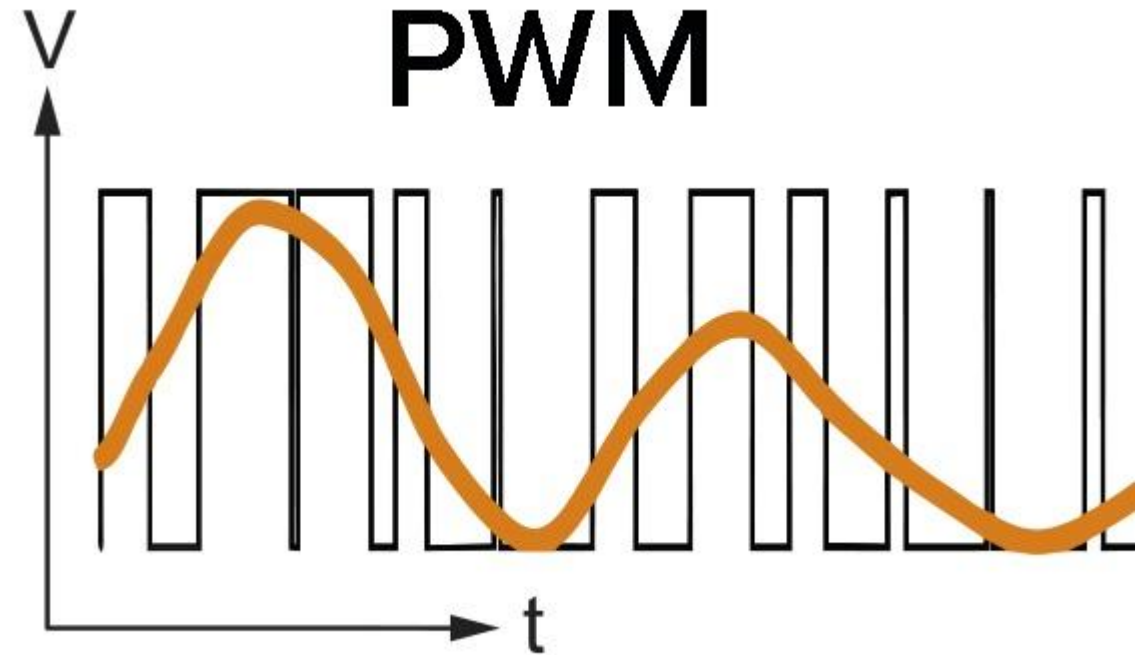
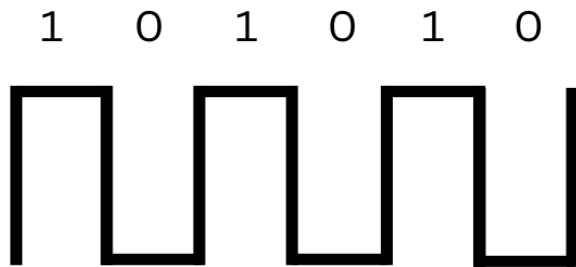
تتميز اللوحة بتوفير مجموعة من الدوائر المساعدة التي تعزز من أدائها وتنوع استخدامها. من بين هذه الدوائر توجد دائرة إعادة التعيين التي تشمل زر إعادة التشغيل لتسهيل عملية البرمجة دون الحاجة لفصل الطاقة. كما يوجد مؤشر LED مدمج، غالباً ما يكون متصلاً بدبوس معين، ليعمل كأداة اختبار سريعة تؤكد تشغيل الكود بشكل صحيح. إضافة إلى ذلك، يوفر منفذ ICSP إمكانية برمجة المتحكم مباشرة دون الاعتماد على واجهة USB.

الفرق بين الإشارة الرقمية والتماثلية وعلاقة ال (PWM) بهما

Analog



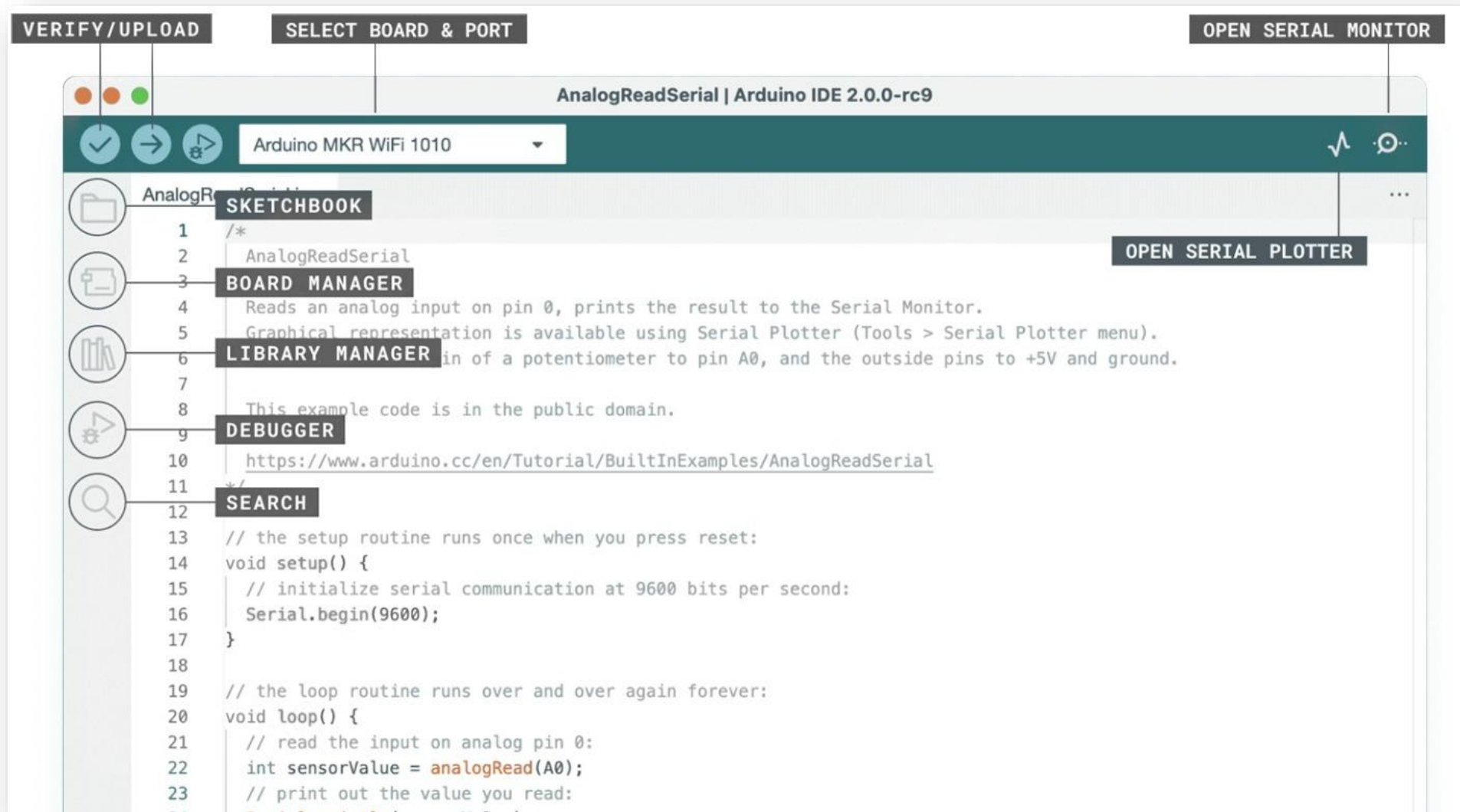
Digital



في لوحة الأردوينو يتم التعامل مع نوعين رئيسيين من الإشارات: الإشارات الرقمية والإشارات التماثلية، وتبرز تقنية PWM (تعديل عرض النبضة) كوسيلة لجسر الفجوة بينهما.

في الإشارة الرقمية، تكون القيم محددة و متميزة؛ إذ لا يوجد سوى مستويين ثابتين عادةً (مثلاً ٠ فولت أو ٥ فولت). تُستخدم هذه الإشارات للتحكم في تشغيل أو إيقاف الأجهزة، مثل إضاءة LED أو تشغيل محرك، حيث يتمثل دورها في إشارة "تشغيل/إيقاف" بدون قيم وسطية. أما الإشارة التماثلية فهي تمثل مجموعة مستمرة من القيم تتراوح بين الصفر والجهد الأعلى (مثلاً ٠ إلى ٥ فولت)، مما يسمح بقياس التغيرات الدقيقة مثل شدة الضوء أو درجة الحرارة. ولكي يتمكن المتحكم من قراءة هذه الإشارات، يستخدم محول تماثلي-رقمي ADC لتحويل الإشارة التماثلية إلى قيمة رقمية يمكن معالجتها.

تقنية PWM تُستخدم في الأردوينو لمحاكاة الإشارة التماثلية باستخدام دبابيس الإخراج الرقمية. فهي لا تُنتج جهداً تماثلياً حقيقياً، بل تعتمد على توليد إشارة رقمية تتأرجح بسرعة بين ٠ و ٥ فولت مع تغيير نسبة الوقت الذي تكون فيه الإشارة في الحالة HIGH مقارنةً بالوقت الكلي ما يُعرف بنسبة التشغيل أو Duty Cycle. على سبيل المثال، إذا كانت نسبة التشغيل ٥٠% فإن الجهد المتوسط سيكون تقريباً ٢,٥ فولت، مما يسمح بالتحكم في سطوع الأضواء أو سرعة المحركات بشكل شبه تماثلي.



بيئة التطوير المتكاملة للأردوينو (Arduino Integrated Development Environment - Arduino IDE) هي الأداة الأساسية لبرمجة لوحات أردوينو وإرسال الأكواد البرمجية إليها. تتميز هذه البيئة بالبساطة وسهولة الاستخدام، مما يجعلها مناسبة للمبتدئين والمحترفين على حد سواء.

مميزات Arduino IDE

- مجاني ومفتوح المصدر.
- سهل الاستخدام حتى للمبتدئين.
- يدعم مكتبات متنوعة لتسهيل التعامل مع المستشعرات والمحركات.
- يعمل على أنظمة التشغيل المختلفة Windows, macOS, Linux
- يدعم العديد من لوحات الأردوينو مثل Uno, Mega, Nano.

مكونات بيئة التطوير المتكاملة للأردوينو

- **Verify / Upload:** ترجمة الكود وتحميله إلى لوحة أردوينو الخاصة بك.
- **Select Board & Port:** يتم عرض لوحات أردوينو المكتشفة تلقائيًا هنا، مع رقم المنفذ.
- **Sketchbook:** هنا ستجد جميع مشاريعك المخزنة محليًا على جهاز الكمبيوتر الخاص بك. بالإضافة إلى ذلك، يمكنك المزامنة مع Arduino Cloud واسترجاع مشاريعك من البيئة عبر الإنترنت.
- **Boards Manager:** تصفح حزم الأردوينو والحزم الخارجية التي يمكن تثبيتها. على سبيل المثال، استخدام لوحة MKR WiFi 1010 يتطلب تثبيت حزمة Arduino SAMD Boards
- **Library Manager:** تصفح آلاف مكتبات الأردوينو التي أنشأتها أردوينو ومجتمعها.
- **Debugger:** اختبار وتصحيح البرامج في الوقت الفعلي.
- **Search:** البحث عن الكلمات الرئيسية في الكود الخاص بك.
- **Open Serial Monitor:** يفتح أداة Serial Monitor كعلامة تبويب جديدة في وحدة التحكم
- **Open Serial Plotter:** يفتح أداة Serial Plotter لعرض البيانات في شكل رسوم بيانية

خطوات رفع البرنامج إلى اللوحة:

- (1) توصيل لوحة Arduino بالحاسوب عبر USB
- (2) فتح Arduino IDE ونسخ الكود في المحرر.
- (3) اختيار نوع اللوحة من Tools > Board > Arduino Uno أو نوع اللوحة المستخدمة.
- (4) تحديد منفذ الاتصال Tools > Port
- (5) الضغط على زر Upload لرفع البرنامج.

قبل كتابة أول كود يجب علينا معرفة أهم الأوامر البرمجية التي يمكن استخدامها مع الأردوينو، لذلك حضرنا لكم ملف يحتوي على أكثر الأوامر استخداماً "حيث يمكنكم إيجاد الملف في وصف الفيديو.

إليك كود برمجي يقوم بتشغيل الضوء لمدة ثانية واحدة و إطفاءه لمدة ثانية، قم بتجربته وأخبرنا بالنتيجة.

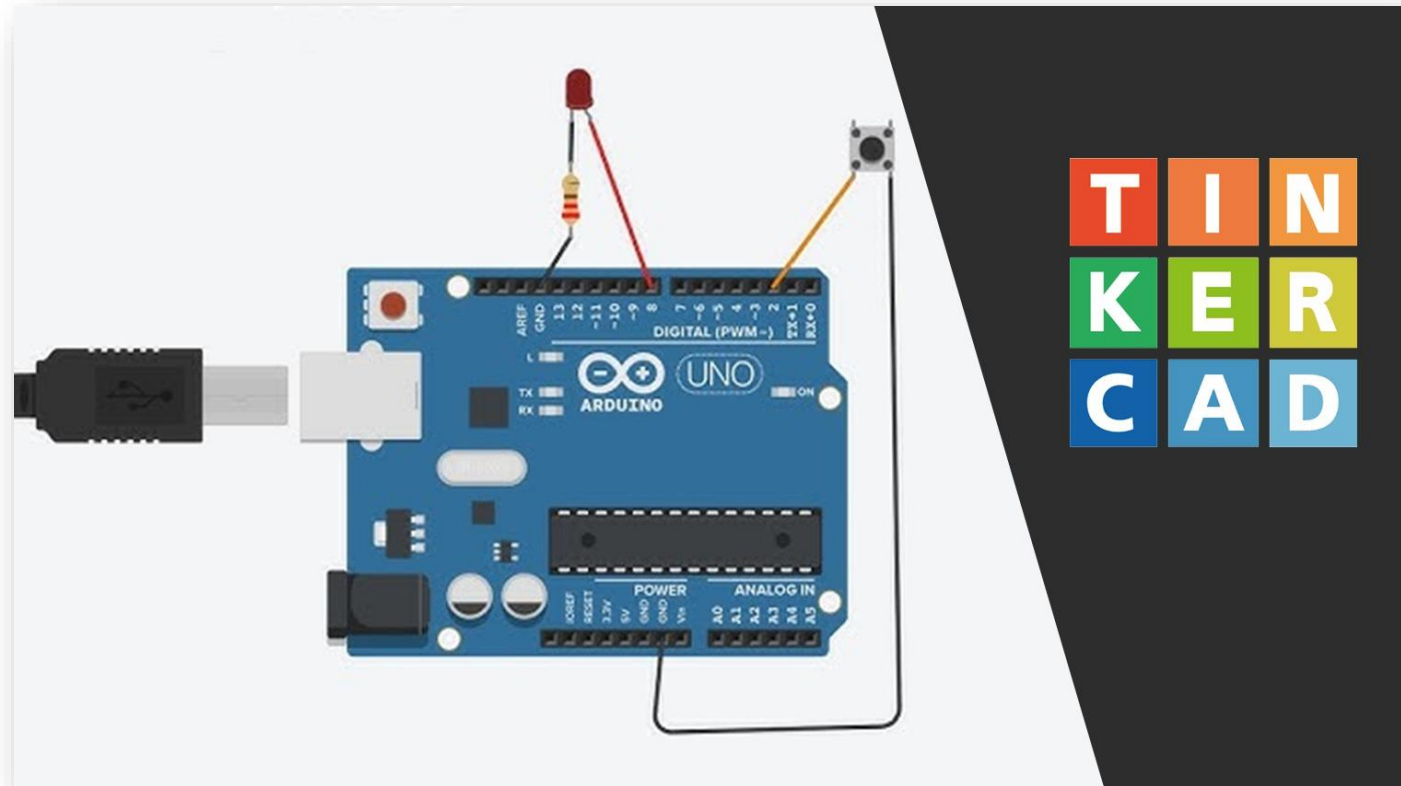
```
const int ledPin = 13;      // Define the pin where the LED is connected

void setup() { pinMode(ledPin, OUTPUT); // Set the LED pin as an output
}

void loop() {
    digitalWrite(ledPin, HIGH);    // Turn LED on
    delay(1000);                   // Wait for 1 second
    digitalWrite(ledPin, LOW);     // Turn LED off
    delay(1000);                   // Wait for 1 second
}
```

يوجد العديد من الأدوات التي تساعد في برمجة الأردوينو ومحاكاته مثل Tinkercad

Tinkercad: هو أداة مجانية عبر الإنترنت توفر بيئة سهلة الاستخدام لإنشاء نماذج ثلاثية الأبعاد، وتصميم الدوائر الإلكترونية، وكتابة الأكواد البرمجية لمحاكاة المشاريع الإلكترونية متضمنة الأردوينو. يُستخدم على نطاق واسع في التعليم والهندسة والتصميم الإلكتروني.



ما هو ال Buzzer؟

ال Buzzer هو جهاز إلكتروني صغير يُستخدم لإنتاج الأصوات، سواء كانت نغمات موسيقية، تنبيهات، أو أصوات تحذيرية، ويُستخدم في العديد من الأماكن مثل أجهزة الإنذار، أنظمة السيارات، والروبوتات.



الآن دعونا نتعلم البرمجة أكثر باستخدام ال buzzer:

```
int buzzerPin = 11;
void setup(){
  pinMode(buzzerPin, OUTPUT);
  tone(11, 300, 1000);
}
```

```
void loop() {}
```

تشغيل ال Buzzer لمدة ثانية واحدة

```
int buzzerPin = 11;
```

```
int x=1;
```

```
void setup() { pinMode(buzzerPin, OUTPUT); }
```

```
void loop() {
```

```
if(x==1){ tone(11, 100, 500); delay(500); x=0; }
```

```
else if(x==2){ tone(11, 600, 1000); delay(1000); x=0; }
```

```
else if(x==3){ tone(11, 900, 2000); delay(2000); x=0; }
```

```
else { noTone(11); }
```

```
}
```

استخدام if/else

```
int buzzerPin = 11;
void setup(){
  pinMode(buzzerPin, OUTPUT);

  for(int i = 0; i < 3; i++){
    digitalWrite(buzzerPin, HIGH);
    delay(300);
    digitalWrite(buzzerPin, LOW);
    delay(300); }
  }
void loop() {}
```

استخدام for loop

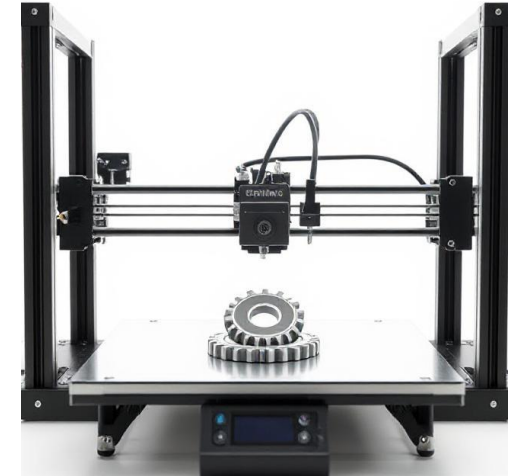
```
int buzzerPin = 11;
void setup(){ Serial.begin(9600);
  pinMode(buzzerPin, OUTPUT);
  while(Serial.available() == 0){
    digitalWrite(buzzerPin, HIGH);
    delay(100);
    digitalWrite(buzzerPin, LOW);
    delay(100); }
  String str = Serial.readString();
  delay(1000);
  Serial.print("you sent ");
  Serial.print(str);
}
void loop(){}

```

استخدام while loop

تعريف المحرك

المحرك هو جهاز يحول الطاقة الكهربائية إلى حركة ميكانيكية. تُستخدم المحركات في تطبيقات متعددة مثل الطابعات ثلاثية الأبعاد ، الروبوتات والأنظمة الأوتوماتيكية. يوفر التحكم في المحركات باستخدام الأردوينو تجربة عملية لفهم المبادئ الكهربائية والميكانيكية وتحقيق مشاريع متقدمة.



أنواع المحركات

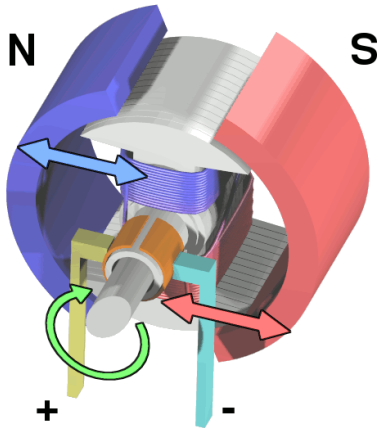
Brushed DC Motor (1)

المميزات:

يتميز بتصميمه البسيط وسهولة التحكم في السرعة واتجاه الدوران. يُستخدم بشكل واسع في المشاريع البسيطة والمشاريع التي تتطلب حركة مستمرة. كما أنه يعد أقل تكلفة من المتحكمات الأخرى.

طرق التحكم:

يمكن التحكم في هذا النوع من المحركات باستخدام ترانزستورات أو متحكمات المواتير مثل L293D أو L298N، مما يتيح تعديل سرعة الدوران واتجاه الحركة باستخدام إشارات PWM.



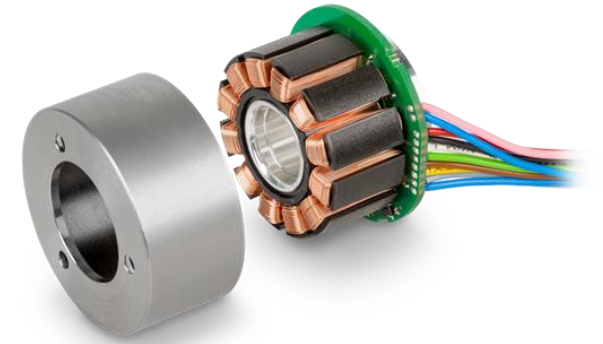
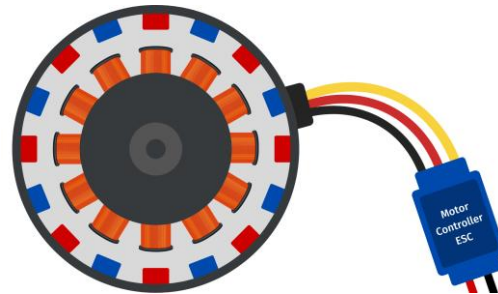
Brushless DC Motor (2)

المميزات:

يُعتبر محركاً "متقدماً" يتميز بكفاءته العالية وسرعته المرتفعة. يُستخدم غالباً في التطبيقات التي تتطلب أداءً متفوقاً دون الاعتماد على الفرش. بالإضافة لأنه يعطي عمر أكثر للمحرك لعدم وجود احتكاك.

طرق التحكم:

يحتاج Brushless DC Motor إلى متحكم خاص (ESC) لتنظيم التيار والتحكم في سرعة المحرك بشكل دقيق، مما يجعله مناسباً للتطبيقات المتطورة مثل الطائرات بدون طيار. يوجد أيضاً "بعض المحركات تحتوي على متحكم داخلي يسمى بـ direct drive module تستخدم في الغالب مع الروبوتات.

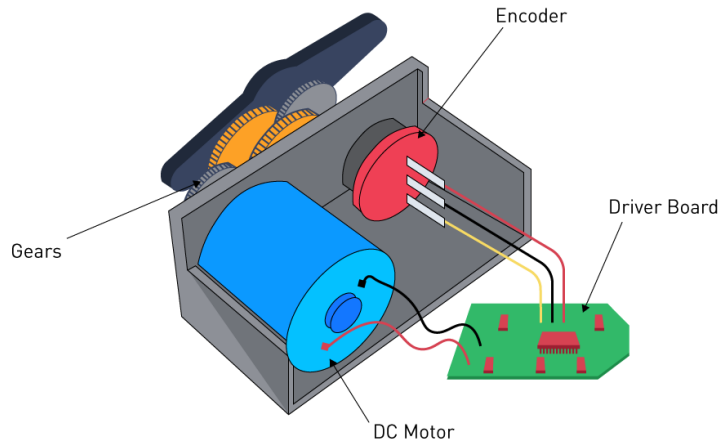
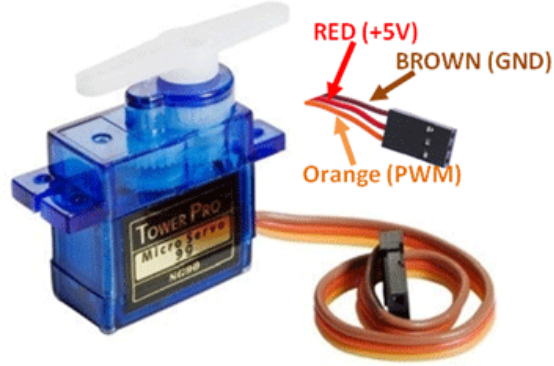


Servo Motor (3)

المميزات:

- يُستخدم لتحديد زاوية الدوران بدقة عالية باستخدام إشارات PWM يتميز بسرعة استجابته وسهولة استخدامه في تطبيقات تحريك الأذرع أو تغيير اتجاه الكاميرات.
- طرق التحكم:

يتطلب هذا النوع برمجة بسيطة باستخدام مكتبة Servo المتوفرة في بيئة الأردوينو، مما يجعل التعامل معه عملياً وسهلاً التنفيذ.



Linear Motor (4)

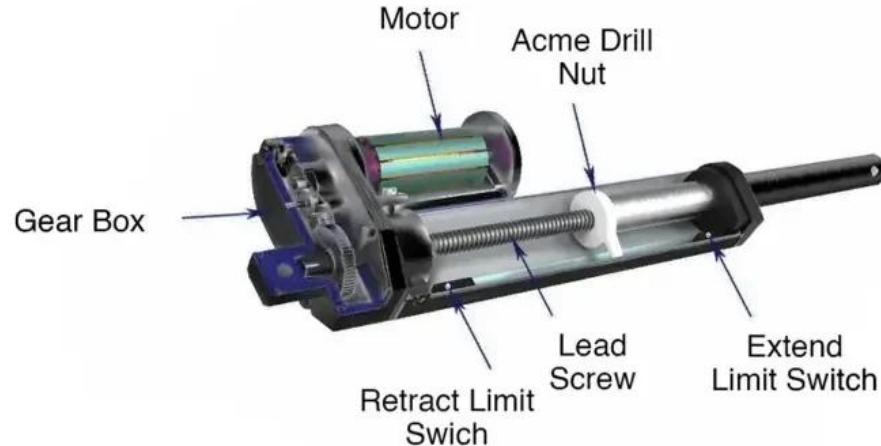


المميزات:

يوفر حركة خطية مباشرة بدقة عالية، مما يلغي الحاجة لاستخدام أنظمة تحويل الحركة مثل التروس . هذا يجعله مثالياً للتطبيقات التي تتطلب سرعة ودقة في الحركة الخطية.

طرق التحكم:

يعتمد التحكم في المحركات الخطية على استخدام متحكمات متقدمة ونظم تغذية راجعة (Feedback Systems) لضمان دقة تحديد الموقع والسرعة. يمكن التحكم فيه باستخدام تقنيات PWM.



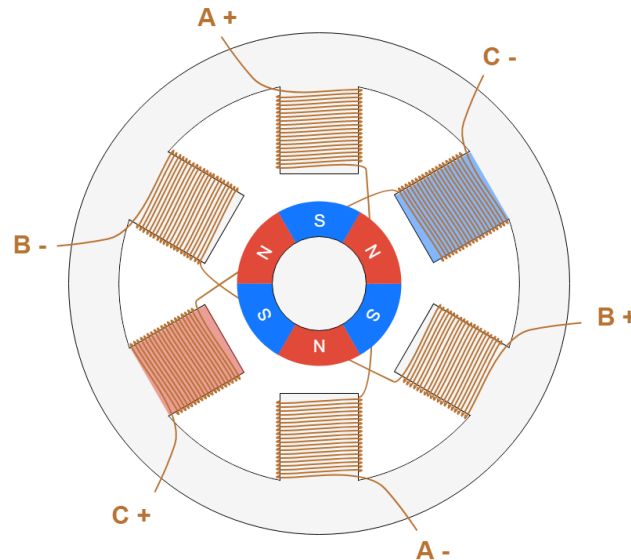
Stepper Motor (5)

■ المميزات:

يوفر هذا المحرك دقة عالية في التحكم بالحركة، حيث يتم تقسيم الدورة الكاملة إلى خطوات ثابتة. يُعد الخيار الأمثل للتطبيقات التي تحتاج إلى تحديد المواقع بدقة. ويصنف تحت مواتير ال Brushless DC Motor.

■ طرق التحكم:

يتم التحكم به باستخدام مكتبات متخصصة مما يتيح برمجة دقيقة لتحديد عدد الخطوات وسرعة الدوران.



يُعتبر فهم أنواع المحركات المختلفة خطوة أساسية نحو بناء مشاريع أردوينو ناجحة وفعّالة. من خلال التعرف على خصائص المحركات مثل DC Motor، Stepper Motor، Servo Motor، Brushless DC Motor، وLinear Motor، يصبح بإمكانك اختيار النوع الأنسب الذي يلبي متطلبات مشروعك بدقة وكفاءة. كما أن التطبيق العملي والتمارين التجريبية يُمكنانك من تحويل المفاهيم النظرية إلى تجارب ملموسة، مما يفتح آفاقاً واسعة للابتكار والإبداع في عالم الإلكترونيات والميكانيكا

لقد ذكرنا أهم أنواع المحركات التي يمكنكم التعامل معها في مشاريعكم ولكن يوجد أنواع أخرى نادرة الاستخدام في مشاريع الأردوينو مثل:

Induction Motor

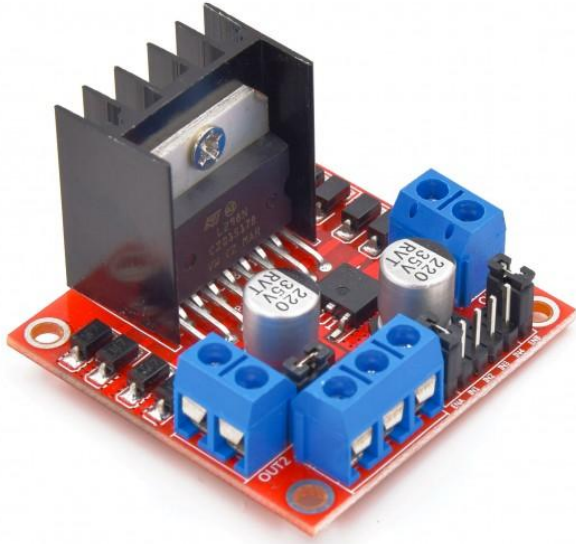
Universal Motor

Vibration Motor

Ultrasonic Motor

يُعد متحكم H-Bridge L298N أحد أكثر الدوائر شيوعًا في عالم الإلكترونيات والروبوتات، حيث يُستخدم للتحكم في اتجاه وسرعة المحركات. يتميز بسهولة الاستخدام والتكلفة المنخفضة مقارنةً ببعض البدائل الأخرى، مما يجعله خيارًا مثاليًا للهواة والمشاريع التعليمية.

التعريف:

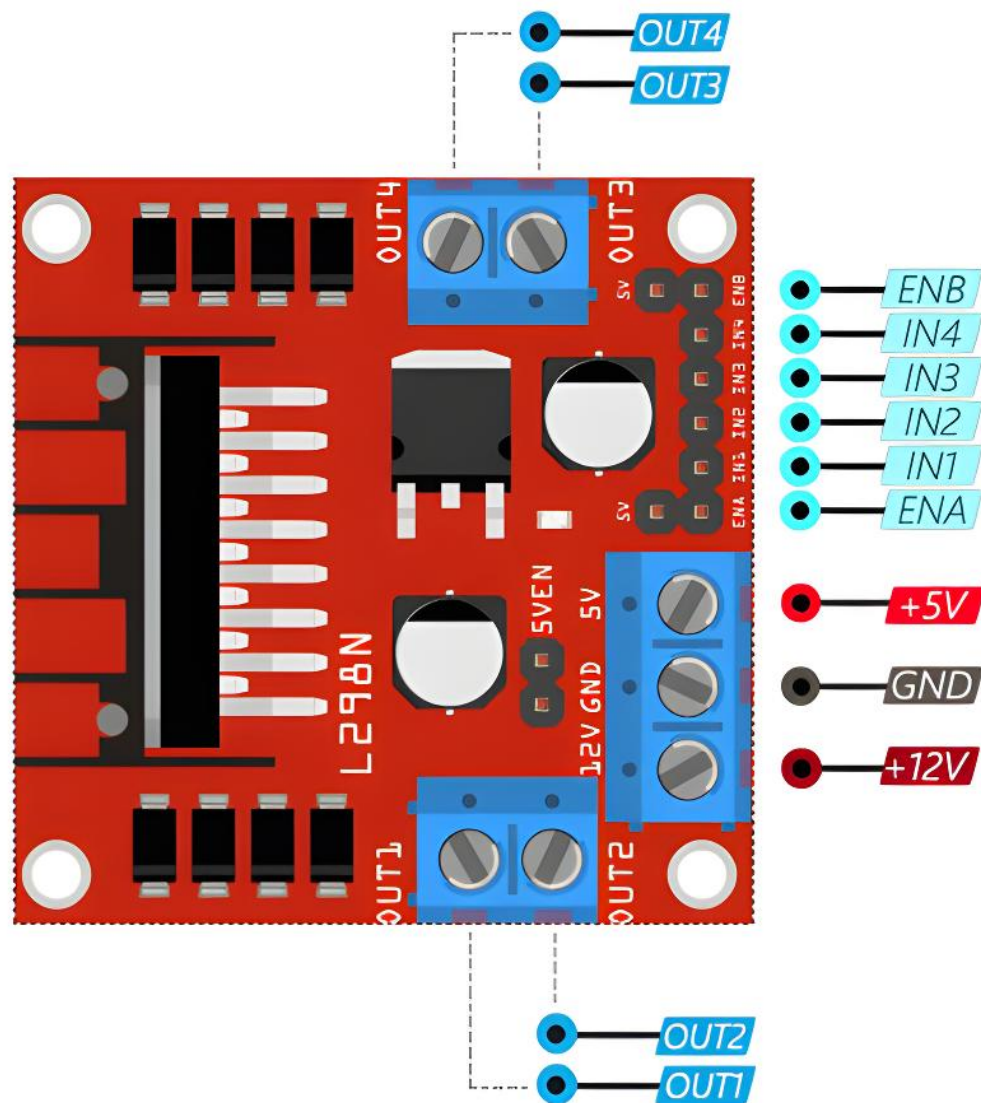


- H-Bridge: هي دائرة إلكترونية تُستخدم للسماح بتدفق التيار في كلا الاتجاهين، مما يعكس اتجاه دوران المحرك. يتضمن ذلك ترتيب أربعة مفاتيح (غالبًا ما تكون ترانزستورات) بطريقة تتيح تغيير اتجاه التيار.
- L298N: هي وحدة تعتمد على تصميم الجسر H، وتستخدم لتشغيل DC Motor 2 أو محرك linear motor 2 أو stepper motor ١ تحتوي هذه الوحدة على مكونات داخلية تُعزز قدرتها على تحمل تيارات مرتفعة مع توفير الحماية الضرورية للدوائر.

المميزات:

- سهولة الاستخدام: تصميمها البسيط يجعل من السهل دمجها مع متحكمات دقيقة مثل الأردوينو
- التحكم في الاتجاه والسرعة: يمكن تغيير اتجاه دوران المحرك بسهولة عن طريق تبديل الإشارات الرقمية، كما يمكن التحكم في السرعة باستخدام تقنية PWM.
- توفير الحماية: يحتوي على دوائر حماية ضد زيادة التيار والحرارة الزائدة، مما يحافظ على سلامة المكونات.
- التكلفة المنخفضة: تعتبر وحدة اقتصادية مقارنةً ببعض الخيارات الأخرى في السوق.
- تشغيل المحركات في بيئات متعددة: مناسب للمشاريع الصغيرة والهندسية التجريبية، مما يتيح له العمل في أنظمة الروبوتات، الأجهزة الصناعية، ونظم التحكم الآلي.

مداخل ومخارج ال L298N



القناة 1 (المحرك A)

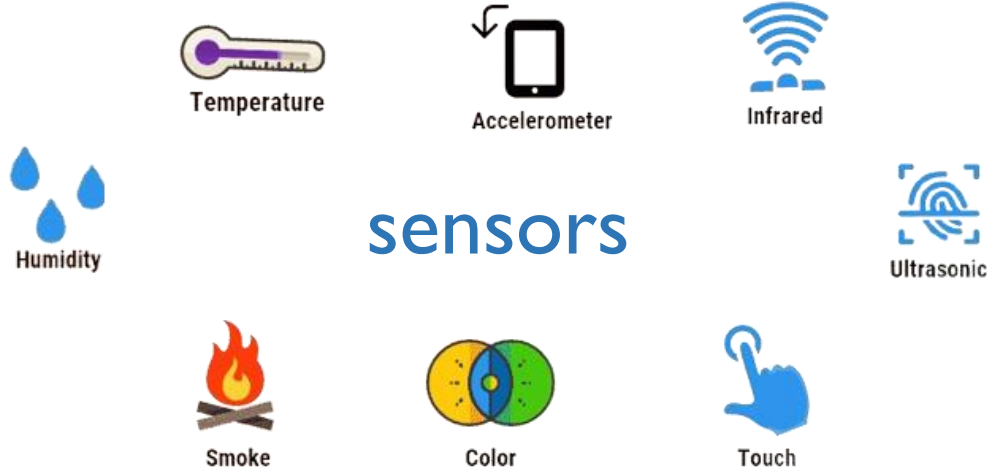
العملية	IN2	IN1
توقف المحرك (الوضع الحر)	0	0
دوران المحرك في الاتجاه العكسي	1	0
دوران المحرك في الاتجاه الأمامي	0	1
كبح المحرك (توقف نشط)	1	1

القناة 2 (المحرك B)

العملية	IN4	IN3
توقف المحرك (الوضع الحر)	0	0
دوران المحرك في الاتجاه العكسي	1	0
دوران المحرك في الاتجاه الأمامي	0	1
كبح المحرك (توقف نشط)	1	1

الحساسات تُعدّ من المكونات الأساسية في الأنظمة الإلكترونية الحديثة، إذ تساهم في رصد وتحويل المعلومات الفيزيائية أو الكيميائية إلى إشارات كهربائية قابلة للقياس والمعالجة. تُستخدم الحساسات في العديد من المجالات مثل الطب، الصناعة، السيارات، والأنظمة الذكية.

تعريف الحساس:



الحساس هو جهاز يقوم باكتشاف تغيّرات في البيئة المحيطة (كالحرارة، الضوء، الضغط، الرطوبة، الحركة، وغيرها) وتحويل هذه التغيّرات إلى إشارات كهربائية يمكن للأجهزة الإلكترونية قراءتها والتفاعل معها.

أنواع الحساسات:

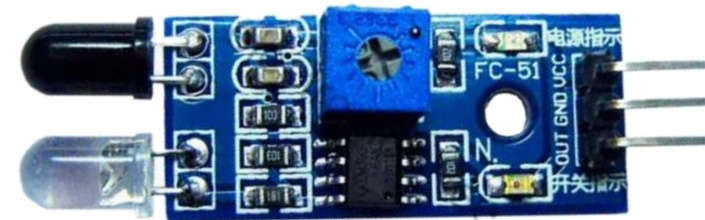
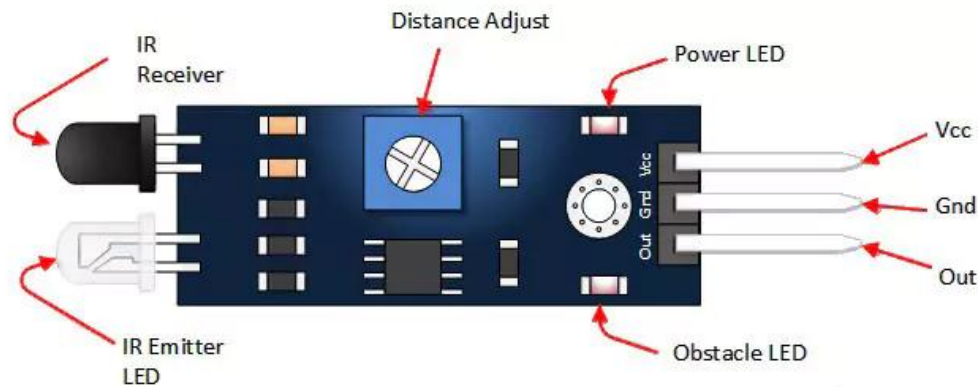
- حساسات الحرارة: تقيس درجة الحرارة، مثل الثرمستورات والمستشعرات الحرارية .
- حساسات الضوء: تقيس شدة الضوء وتستخدم في تطبيقات مثل التحكم في الإضاءة الآلية والكاميرات .
- حساسات الضغط: تكتشف تغيّرات الضغط الجوي أو السوائل، وتستخدم في التطبيقات الصناعية والمناطق الجوية .
- حساسات الحركة: مثل أجهزة الكشف عن الحركة في أنظمة الأمان أو الروبوتات .
- حساسات الغاز: تستخدم لاكتشاف تراكيز الغاز في البيئة، وتعتبر ضرورية في مجالات السلامة الصناعية .
- حساسات الصوت: تلتقط الإشارات الصوتية وتحوّلها إلى إشارات كهربائية لتحليلها أو معالجتها .

تطبيقات الحساسات:

- في الصناعة: تُستخدم لمراقبة العمليات الصناعية والتأكد من سلامة المعدات .
- في الطب: تساعد في مراقبة العلامات الحيوية مثل درجة الحرارة وضغط الدم .
- في السيارات: تُستخدم في أنظمة التحكم في الثبات والملاحة .
- في أنظمة الإنترنت للأشياء: تجمع البيانات من البيئة المحيطة لتحسين الكفاءة وإدارة الموارد .

حساس ال IR

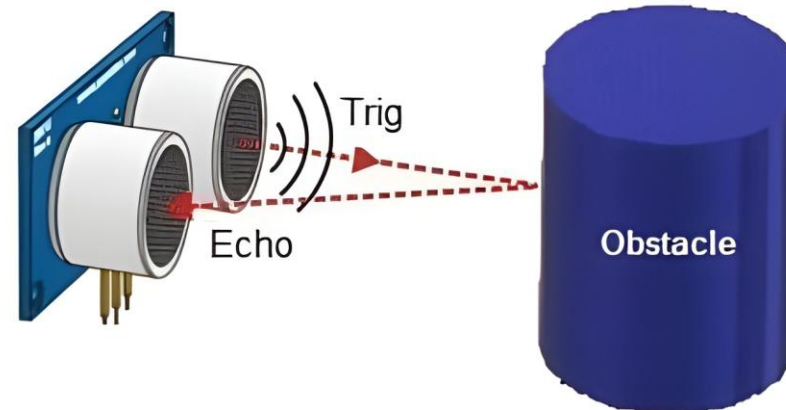
حساس الاشعة تحت الحمراء يستخدم هذا الحساس لاستشعار الأجسام القريبة باستشعار انعكاس الشعاع . حيث أنه يحتوي على مرسل ومستقبل للأشعة تحت الحمراء يستكشف اللون الفاتح بدرجة أكبر من الأجسام الغامقة التي لا تعكس الضوء عادة . ويمكن باستخدامه التفرقة بين اللون الأبيض والأسود . او اكتشاف جسم قريب اذا كان فاتح اللون.



حساس المسافة ultrasonic



يقوم مستشعر الموجات فوق الصوتية بقياس المسافة. حيث يقوم بإطلاق موجات صوتية عالية التردد لا يمكن للأذن البشرية سماعها وعند اصطدام هذه الموجات بجسم ما ترتد على شكل صدى Echo، عند ارتداد هذه الموجات يتم حساب الزمن الذي استغرقته للعودة إلى المستشعر وحساب المسافة.

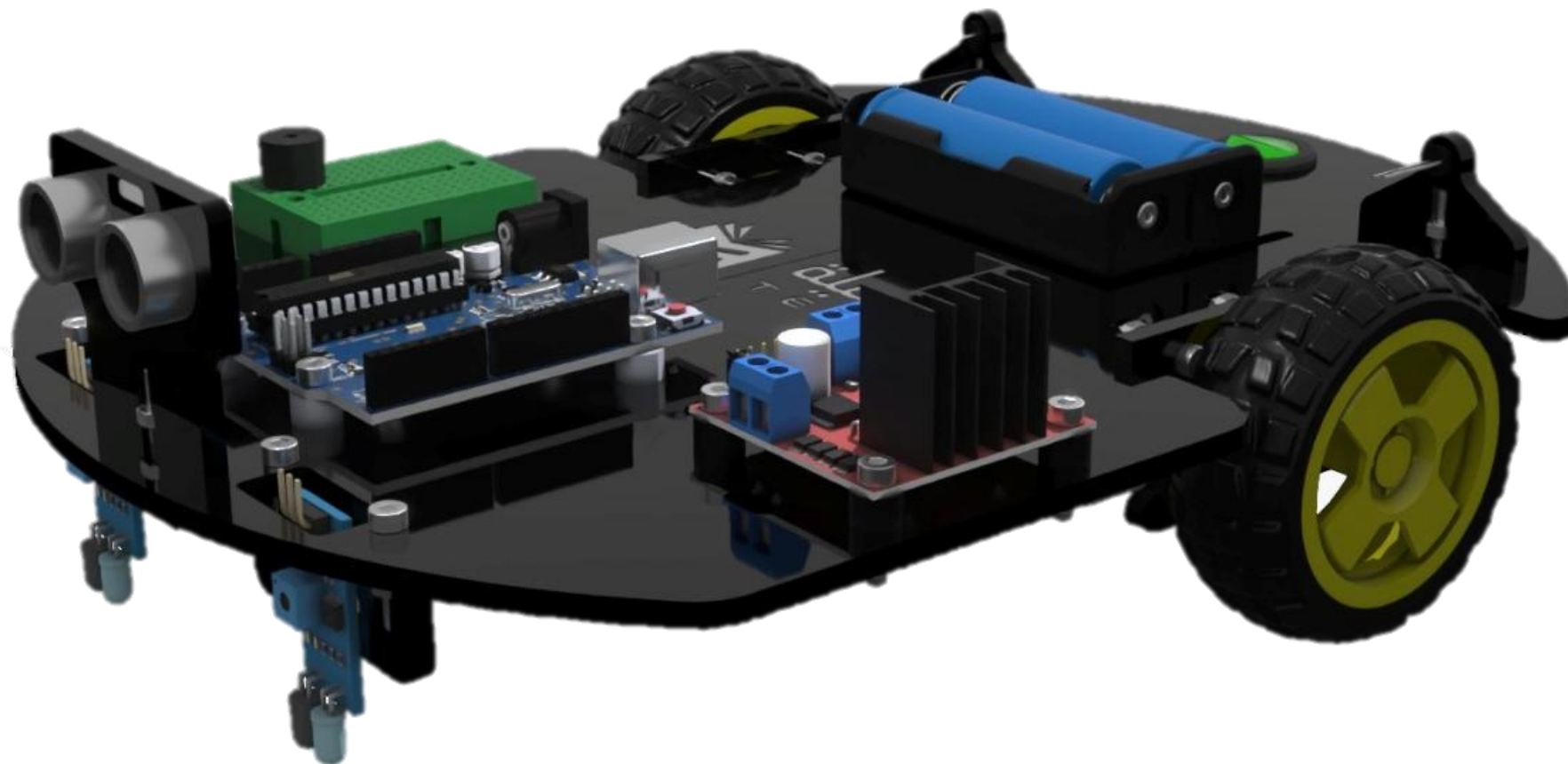


في هذا الدرس، سنتعلم كيفية بناء روبوت سيارة صغيرة باستخدام لوحة الأردوينو، بحيث يكون قادرًا على تتبع خط مرسوم على الأرض وتجنب العوائق، مع تنبيهات ضوئية وصوتية عند التوقف.

هذا المشروع يُعد مدخلًا رائعًا لعالم الروبوتات والبرمجة.

يعمل الروبوت باستخدام مستشعرين للخط للكشف عن وجود خط أسود على خلفية بيضاء، ويتحرك بناءً على موقع الخط. وعند اكتشاف عائق بواسطة حساس الموجات فوق الصوتية، يتوقف الروبوت ويبدأ في وميض الليدات الخلفية. وفي نهاية المسار عندما يقوم الروبوت باستشعار المنطقة السوداء بشكل كامل يصدر الروبوت صوت تحذير لتنبيه المستخدم بانتهاء المهمة.

أما في حال فقدان الخط تمامًا (أي عند خروج كلا المستشعرين عن الخط)، سوف يقوم الروبوت بالاستمرار في التحرك بشكل عشوائي وهذا يدل على أن الروبوت خارج المسار.



في ختام هذا المشروع التعليمي الممتع، نكون قد خضنا تجربة عملية في تنفيذ روبوت متكامل باستخدام لوحة الأردوينو. تعلمنا كيفية دمج الإلكترونيات بالبرمجة لبناء نظام ذكي قادر على اتخاذ قرارات بسيطة مثل تتبع الخط وتجنب العوائق والتفاعل مع البيئة من خلال الإشارات الصوتية والضوئية. هذا النوع من المشاريع لا يقتصر على الجانب الترفيهي فقط، بل يُعد خطوة أولى نحو فهم أعمق لعالم الأنظمة المدمجة والروبوتات، ويُهيئك لمشاريع أكثر تعقيداً مستقبلاً، مثل الذكاء الاصطناعي، التحكم الذكي، والاتصال اللاسلكي.

استمر في التجربة، لا تتردد في التعديل والتطوير، فكل تعديل هو خطوة جديدة في طريقك نحو الإبداع والاحتراف والتقدم.

Congratulation

فريق وسيلتك يهنئك بانتهاء كورس الأردوينو واكتساب خبرات جديدة في
عالم الروبوتات، متمنيا لك التوفيق والنجاح في مسيرتك العلمية
والعملية.