

DESIGN OF ROBOT USING ARDUINO

علي رياض حميد

الجامعة التقنية الوسطى

المعهد التقني/ كوت

قسم التقنيات الكهربائية

مشرف المشروع:- د. رعد فرهود جاسب

بسم الله الرحمن الرحيم

(و قل أعملوا فسيرى الله عملكم و رسوله و المؤمنون و
ستردون إلى عالم الغيب و الشهادة فينبئكم بما كنتم تعملون)

صدق الله العلي العظيم

أهدي مجهودي في هذا العمل إلى أساتذتي الكرام و زملائي
في الدفعة الدراسية.

الفهرست

رقم الصفحة	الموضوع
4	المقدمة
5-6	المبحث الأول (منهجية البحث)
7	المبحث الثاني (ARDUINO)
8	مقدمة في الأردوينو
9	ARDUINO
10	أنواع الأردوينو، ARDUINO UNO
17	ARDUINO NANO
22	المبحث الثالث (ROBOT)
23	مقدمة في الروبوت
24	أجزاء الروبوت
25	أنواع الروبوت
29	المبحث الرابع (EXPLORER ROBOT)
30	مقدمة حول الروبوت المستكشف
31	مكونات الروبوت المستكشف المكونات المادية
39	المكونات البرمجية
41	التجميع و الربط
42	الاستنتاج، المصادر
43	النهاية

المقدمة

في العصر الحديث يتم تطوير المعدات و الأجهزة الكهربائية و الألكترونية في شتى مجالات الحياة لتحقيق الرفاهية للإنسان. و مهما كان مدى التطور فأن الاساسيات التي يقوم عليها ما زالت هي القاعدة التي ينطلق منها أي تطور.

و من خلال الإلمام بأساسيات الكهرباء و الألكترونيات المتمثلة بالمكونات المادية مثل (المقاومة، المكثف، الترانزستور،...) و المفاهيم الحسابية مثل (الممانعة، الفولية، التيار، القدرة،...) نستطيع تنمية المهارات الأبداعية و الابتكارية في هذا المجال.

أن ما يستعرضه و يؤكد هذا البحث هو اعتماد الأسلوب العلمي، إذ يتمثل في صياغة الروبوت بأسلوب علمي سلس بعيد عن الإنشاء اللغوي و التعابير الفلسفية؛ و هذا بدوره يعطي نتائج إيجابية ذات منافع عالية.

يقسم هذا البحث الى أربعة مباحث :

- المبحث الأول و فيه منهجية البحث.
- يتناول المبحث الثاني مقدمة في الأردوينو و شرح مفصل لأكثر نوعين أنتشاراً من ألواح الأردوينو و شرح جميع أجزاء اللوحين.
- يحتوي المبحث الثالث معلومات عامة حول الروبوت و أجزائه و أنواعه المختلفة.
- فيما يتضمن المبحث الرابع محور هذا البحث والذي يتمثل بمشروع (الروبوت المستكشف).



المبحث الأول

منهجية البحث



الهدف:

الهدف من بناء هذا الروبوت هو تقليل المخاطر على حياة الإنسان و التضحية بما هو أقل قيمة، كذلك أستكشف أماكن يصعب الوصول إليها من قبل البشر.

المشكلة:

وجود أماكن لا يستطيع الإنسان الوصول إليها أو لربما تشكل خطراً على حياته لسبب ما كارتفاع درجة الحرارة أو تلوث الهواء بالغازات السامة و غيرها من العوامل.

الأهمية:

تكمن الأهمية في الحفاظ على حياة الإنسان و أستكشف الأماكن الصعبة دون تعرض أي أحد إلى أذى معين.

الفرضية:

مبنى تعرض لحادث ما ووجب أستطلاع المكان لكن المكان ملوث بالدخان و الغازات السامة ولا يجرء أحد لدخول المكان وأستكشافه.



المبحث الثاني

Arduino



1.1 مقدمة في الاردوينو:

تبدأ القصة في عام 2005 في إيطاليا. أجمع فريق من مهندسي الإلكترونيات ليناقتشو سبل تعليم طلاب الجامعات و المعاهد التقنية علوم المتحكمات الدقيقة، كان الهدف من اللقاء ايجاد أسلوب سهل و غير مكلف لنشر هذا النوع من العلوم و يكون متاح بسهولة للهواة في ذات الوقت دون أن تكون هناك قيود أو تراخيص مكلفة يحتاجون لشرائها لأستخدام البرمجيات التي كانت تستخدم في برمجة المتحكمات الدقيقة في هذا الوقت. من هنا تبدأ رحلة نشأة أردوينو، قام كل من "ماسيمو بانزي Massimo Banzi" بالتعاون مع "دايفيد كوارتييليس David Cuartielles" و "جاينلوكا مارتينو Gianluca Martino" بإطلاق مشروع أردوينو إفريقيا، و كان الهدف الأساسي للمشروع هو عمل بيئة تطوير للمتحكمات الدقيقة بصورة مفتوحة المصدر. تم إطلاق أول لوحة تطويرية أردوينو في أواخر عام 2005 و اعتمدت على شريحة IC من نوع ATmega168 و التي تنتجها شركة Atmel للشرائح الإلكترونية . و سميت هذه اللوحة بأسم Arduino Serial V.1 و كما موضح في الشكل التالي:



عبارة عن لوحة (بورد) إلكترونية تتكون من دائرة إلكترونية مفتوحة المصدر مع متحكم دقيق على لوحة واحدة. يتم برمجتها عن طريق الكمبيوتر و هي مصممة لجعل عملية استخدام الألكترونيات التفاعلية في مشاريع متعددة التخصصات أكثر سهولة إلى المستخدم.

و يستخدم بورد الأردوينو بصورة أساسية في تصميم المشاريع الألكترونية التفاعلية، و يمكن توصيل أردوينو ببرامج مختلفة على الحاسب الشخصي. و تعتمد الأردوينو في برمجتها على لغة البرمجة مفتوحة المصدر، و تتميز الأكواد البرمجية الخاصة بلغة أردوينو أنها تشبه

لغة (C, C++ Programming Language) و تعتبر من أسهل لغات البرمجة المستخدمة في كتابة برامج المتحكمات الدقيقة من حيث الاستخدام و التعلم من قبل المحترفين و المبتدئين.

وما يميز بورد الأردوينو أنها منصة مفتوحة المصدر (Open Source) فهي مصممة لتناسب احتياجات الجميع. و يقصد أن لوحة أردوينو مفتوحة المصدر أن الكود البرمجي المستخدم يمكن تحميله و التعديل عليه بما يتناسب معك بكل سهولة و بدون أي تعقيد و أيضا يمكنك أن تصنع بورد أردوينو الخاص بك من خلال الأطلاع على مخطط الدوائر الألكترونية.



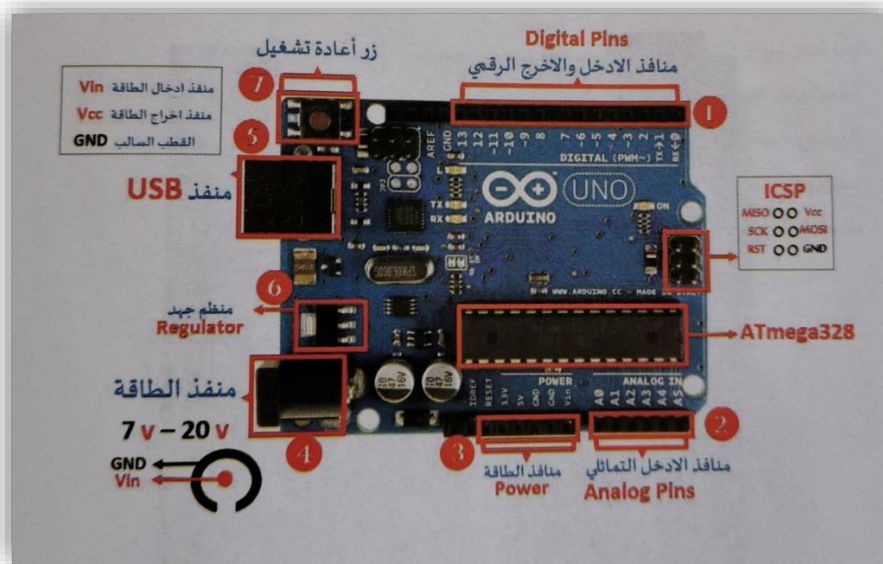
1.3 أنواع لوحات الأردوينو

منذ عام 2006 و الأردوينو أصبح أشهر أنواع اللوحات التطويرية الألكترونية، لذلك صدرت أنواع متعددة و مختلفة الحجم و الوظيفة من لوحات الأردوينو، حتى تتيح لأصحاب الأفكار و المشاريع الفرصة لإيجاد اللوحة المناسبة لمشاريعهم. و سنذكر أكثر لوحتين شيوعاً و نذكر الفروقات بينهما:

ARDUINO UNO 1.3.1

أردوينو أونو، وهي أحد أشهر لوحات الأردوينو و الأكثر انتشاراً و استخداماً، حيث تعمل بمتحكم "ATmega328" الغير مثبتة في اللوحة بل مثبتة على قاعدة للدائرة المتكاملة IC، و هذه الميزة تجعلها الخيار الأفضل بحيث لو تلفت الشريحة أثناء العمل على المشروع الخاص بك عن طريق الخطأ، بإمكانك استعادة عملك على اللوحة بمجرد تغييرك شريحة "IC" المتحكم بأخرى جديدة.

الشكل التالي يوضح الهيكل الخارجي لأردوينو أونو و سوف نذكر بالتفصيل كل جزء من أجزاء هذه اللوحة



1.3.1.1 منافذ الإدخال و الإخراج الرقمي (DIGITAL PIN)

تحتوي لوحة أردوينو أونو على 14 منفذ رقمي (Digital) أي (D0-D13) تعمل هذه المنافذ على جهد 5V، حيث تأخذ هذه المخارج إحدى الحالتين المنطقيتين 0 أي يكون الجهد 0V. و 1 أي يكون الجهد 5V. بحيث يمكن تشغيل و إطفاء العناصر الموصلة بهذه المنافذ، مثل تشغيل و إطفاء LED، في حالة التشغيل القيمة المنطقية لLED هي 1 أي يكون الجهد 5V و في حالة الأطفاء تكون القيمة المنطقية لLED هي 0 أي 0V.



كل منفذ من المنافذ الـ 14 يؤمن سحب للتيار بحدود 40mA، بالإضافة إلى ذلك يوجد مهام خاصة تختص بها بعض المنافذ و كالتالي:

Digital Serial (Pin 0 (RX), Pin 1 (TX)): و تستخدم لأرسال و استقبال البيانات بشكل تسلسلي.

External Interrupts (Pin3, Pin2): يمكن لهذه المنافذ القيام بعمل أعترض أو قطع بقيمة منخفضة أو عند حصول أي تغيير في القيمة.

Pin PWM (3,5,6,9,10,11): التعديل النبضي هو التحكم بعرض النبضة بحيث تعطي قيمة فولتية متغيرة اعتماداً على عرض هذه النبضة تؤمن خرج PWM بقيمة 8Bit و التي يوجد على جانبها إشارة (~).

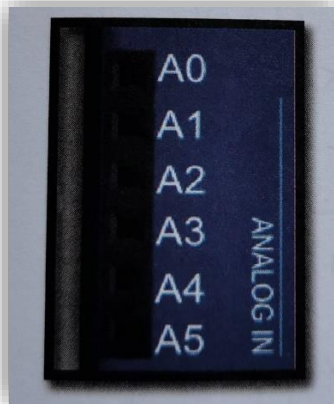
BT Reset (Pin7): عادة يستخدم لإعادة تعيين وحدة البلوتوث.

SPI (10(SS), 11(MOSI), 12(MISO), 13(SCK)): تدعم هذه المنافذ بروتوكول SPI و كذلك بأستخدام مكتبة SPI library.

LED (Pin13): يوجد على هذا المنفذ LED ضوئي مدمج مع الدائرة، عندما تقوم بتوصيل بوردينو بالطاقة يضيء LED و عندما تفصله يكون LED متوقف.

1.3.1.2 منافذ الإدخال التماثلية (ANALOG PIN)

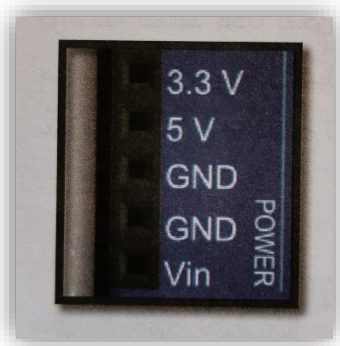
تحتوي لوحة آردوينو أونو على 6 منافذ تماثلية (Analog) أي (A0-A5) كل منفذ يؤمن دقة بقيمة 10Bit. بشكل أفتراضي تستطيع هذه المداخل التماثلية قياس القيمة من 0V حتى 5V، حيث أن هذه الإشارة التي تأخذ مجالاً مستمراً من القيم على عكس الإشارة الرقمية التي تأخذ قيمتين 0,1، مثال على ذلك درجة الحرارة فيمكن أن تكون 25 أو 26.1 أو 33.4 ، بمعنى إن قيم هذه المنافذ متغيرة. و من هنا نستنتج أن المنافذ الـ 6 التماثلية تستخدم مع بعض الحساسات التي تحتوي قيم متغيرة.



إن كان لدينا مروحتين، المروحة الأولى تعمل بصورة اعتيادية أي باستخدام المفتاح المتعارف عليه المتدرج من 1 إلى 5 هنا القيمة متغيرة و هذا ما يسمى بAnalog، أما المروحة الثانية تعمل باستخدام بزر تشغيل و أطفاء (ON/OFF) فبالضغط على ON تعمل المروحة و على OFF تنطفئ، هذا ما يسمى بDigital.

1.3.1.3 منافذ الطاقة (POWER)

تحتوي لوحة أردوينو على منفذين إخراج للطاقة بتجهيز 5V و تجهيز 3.3V. و غالباً ما تستخدم جهد التشغيل 5V لتزويد الدائرة بالطاقة مع منفذ الأرضي (Ground) و أيضاً هناك حساسات و قطع الكترونية أخرى تعمل على جهد تشغيل 3.3V ولا يجوز تشغيلها على جهد أعلى من ذلك. 5V يطلق عليها في الدوائر الألكترونية (VCC) أو القطب الموجب (+)، Ground في الدوائر الألكترونية يطلق عليها GND أو القطب السالب (-)، Vin منفذ جهد الدخول لأردوينو يستخدم عند إدخال مصدر طاقة خارجي، يمكننا تأمين الجهد من خلال هذا المنفذ.



1.3.1.4 منفذ إدخال الطاقة الخارجي

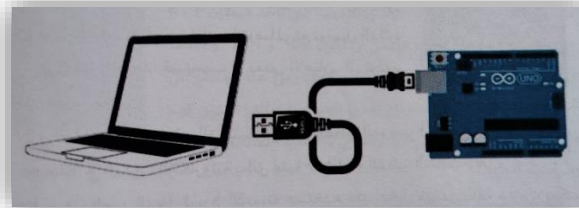
تحتوي لوحة أردوينو أونو على منفذ الطاقة الخارجي، و من خلال هذا المنفذ يمكن تزويد لوحة أردوينو أونو بمصدر طاقة خارجية بواسطة أحد الطرق التالية:

أما من خلال تزويد لوحة أردوينو من خلال بطارية 9V بواسطة مقبس التوصيل أو بواسطة 4 بطاريات 1.5V، أو من خلال شاحنة كهربائية (محولة) مع الأخذ بنظر الاعتبار قيمة الفولتية و الأمبيرية للمحولة (9V, 1A).

الفائدة من هاتين الطريقتين هي عندما تقوم بتحميل البرنامج على لوحة أردوينو من خلال الحاسوب بعدها تحتاج إلى فصلها من الحاسوب، فمثلاً لو قمنا بتصميم دائرة تعمل على قياس درجة حرارة الغرفة بواسطة أردوينو، سوف نحتاج إلى تثبيت الدائرة في مكان ما. و هذه الدائرة يتم تزويدها بمصدر جهد من خلال مصدر خارجي (البطارية مع المقبس).

1.3.1.5 منفذ USB

بواسطة المنفذ USB يمكن تزويد لوحة أردوينو بالطاقة من خلال توصيله مع الحاسوب مباشرة بواسطة كابل كما يستخدم لتحميل و نقل الكود البرمجي من الحاسوب إلى البورد.



1.3.1.6 منظم الجهد (REGULATOR)

تحتوي أغلب لوحات أردوينو على منظم جهد، و تحتوي أردوينو أونو على منظم جهد 5V لتشغيل اللوحة على جهد ثابت، فعند استخدام بطارية أو محول 9V يمر الجهد عبر منظم الجهد الذي بدوره يقوم بتحويل الفولتية من 9V إلى 5V و هذا مقدار جيد لتشغيل البورد.

1.3.1.7 زر إعادة التشغيل (RESET)

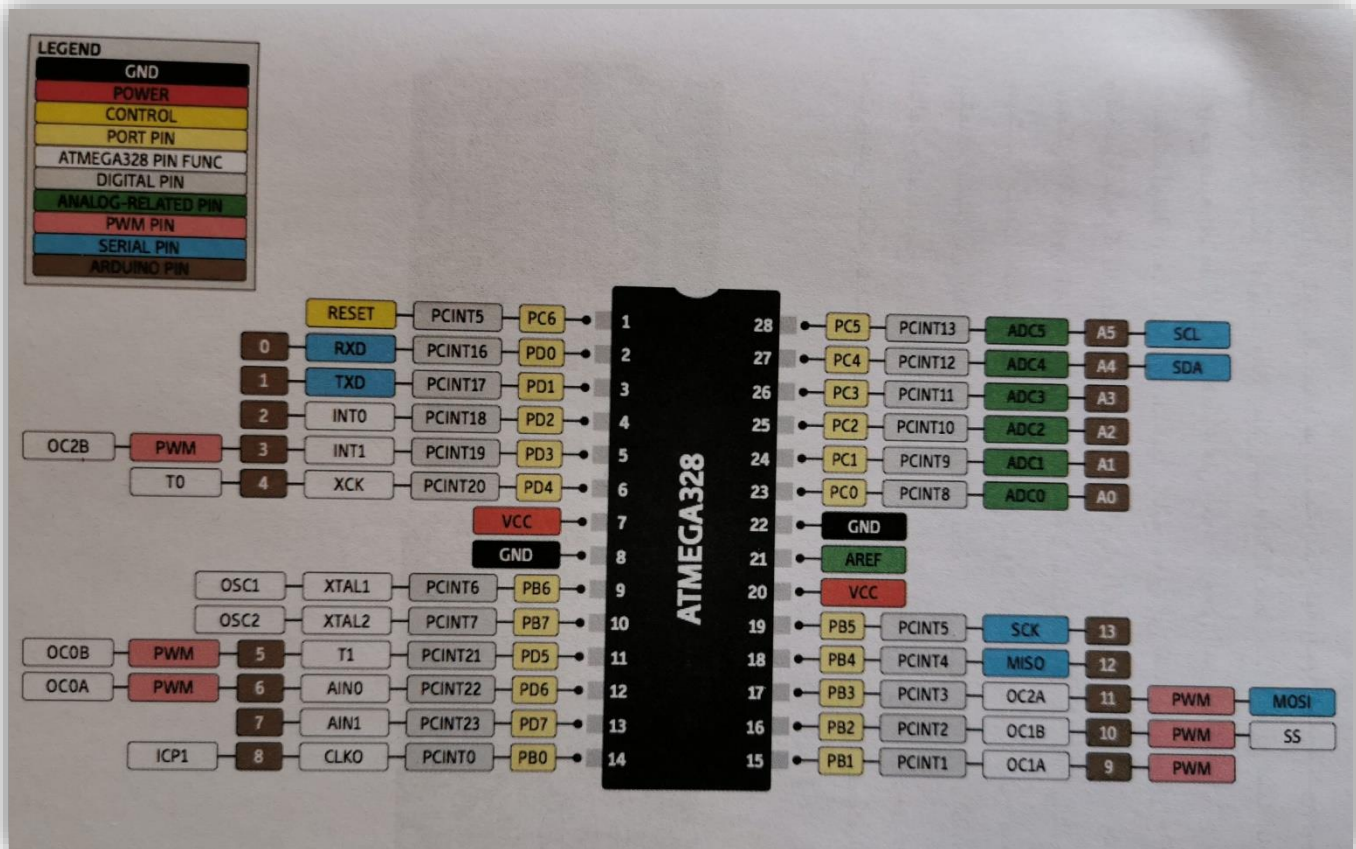
تحتوي أغلب لوحات الأردوينو على زر Reset و تم تصميم لوحة أردوينو أونو بحيث يمكن إعادة تهيئة الدائرة من خلال الضغط على الزر الموجود على الدائرة. و أيضاً تحتوي لوحة أردوينو على منفذ Reset يمكن من خلاله إعادة تشغيل اللوحة.

1.3.1.8 المعالج (ATMEGA328)

و هو متحكم قابل للبرمجة، عبارة عن قطعة إلكترونية رقمية صغيرة تقوم بتخزين البرامج بداخلها على شكل تعليمات و التي يطلق عليها (Code). يحمل هذا المعالج صفة أنه عند تحميل البرنامج عليه بعدها لا يمكن الأطلاع على الكود البرمجي الذي بداخله، أي لو أستعرت من صديقك لوحة أردوينو تحتوي بداخلها برنامج معين لن تستطيع أستخراج هذا البرنامج و التعديل عليه.

كذلك يتميز هذا المعالج أنه الخيار الأفضل لأختيار لوحة أردوينو تعمل بمتحكم "ATmega328" الغير مثبتة في اللوحة بل مثبتة على قاعدة للدائرة المتكاملة، بحيث لو تلفت الشريحة أثناء العمل على المشروع الخاص بك، بإمكانك أستعادة عملك على اللوحة بمجرد تغيير الشريحة IC بأخرى غير تالفة.

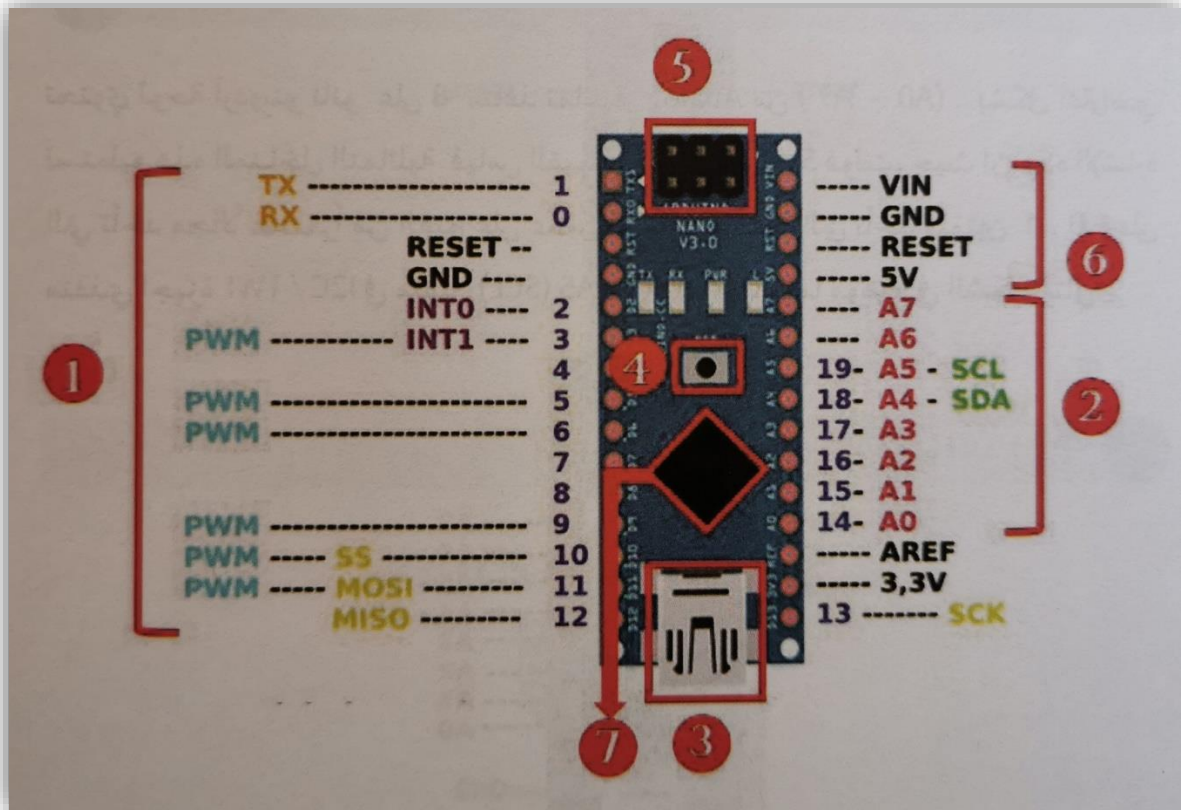
1.3.1.9 الهيكل العام للمتحكم الدقيق (ATMEGA328)



آردوينو نانو، و هي إحدى لوحات الأردوينو، و التي تعتبر من اللوحات الأكثر أنتشاراً أو استخداماً و من صغريات لوحات الأردوينو، يعمل آخر إصدار من بورد آردوينو نانو بمتحكم "ATmega328P AU" المثبتة على البورد، أما الأصدار القديم من لوحة آردوينو نانو تعتمد على المتحكم "ATmega168 AU" الذي يحتوي على 14 منفذ (مداخل و مخرج) رقمي، بالإضافة إلى 8 منافذ تناظرية Analog.

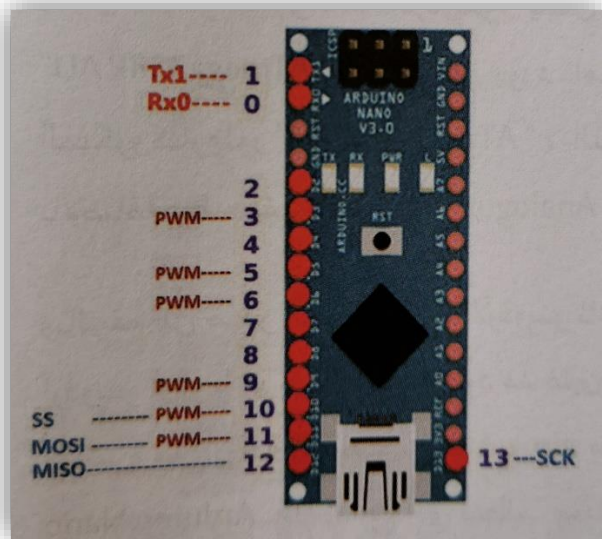
و بالرغم من صغر الحجم إلا أن الأردوينو نانو تستطيع أداء كافة المهام التي تستطيع أدائها آردوينو أونو بل يتميز عنه بوجود منفذين تناظريين إضافيين و إمكانية توصيله مباشرة على لوحة التوصيل مما يجعله مثالياً لمحبي المشاريع الألكترونية، و تم تصميمه للمشاريع التي تتطلب مساحة صغيرة.

الشكل التالي يوضح الهيكل الخارجي لآردوينو نانو:



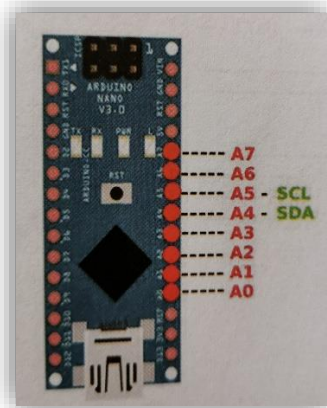
1.3.2.1 منافذ الإدخال و الإخراج الرقمي (DIGITAL PIN)

تحتوي لوحة أردوينو نانو على 14 منفذ رقمي أي (D0-D13) تعمل هذه المنافذ على جهد 5V، حيث تأخذ هذه المخارج إحدى الحالتين المنطقيتين، 0 أي يكون الجهد 0V. أو 1 أي يكون الجهد 5V. و أيضاً تحتوي أردوينو نانو على 6 منافذ تضمين عرض النبضة (PWM) و التي تكون في المنافذ (3,5,6,9,10,11)، و تحتوي لوحة أردوينو نانو على منفذين إرسال و استقبال (RX/TX) و على منافذ MOSI، SS، SCK، MISO التي تستخدم في وسائل الاتصال.



1.3.2.2 منافذ الإدخال و الإخراج التماثلية (ANALOG PIN)

تحتوي أردوينو نانو على 8 منافذ تماثلية أي (A0-A7). بشكل افتراضي تستطيع هذه المنافذ التماثلية قياس القيمة من 0V حتى 5V، حيث إن هذه الإشارة تأخذ مجالاً مستمراً من القيم على عكس الإشارة الرقمية التي تأخذ قيمتين 0،1. و تحتوي على منفذي أجهزة I2C في المنافذ A5(SCL)، A4(SDA) و كما موضح في الشكل التالي:

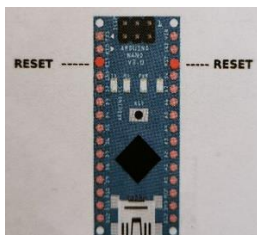


1.3.2.3 منفذ USB

يختلف منفذ USB لأردوينو نانو عن منفذ أردوينو أونو، و بواسطة المنفذ يتم تزويد اللوحة بمصدر الطاقة و أيضا يستخدم لبرمجة اللوحة. لا تحتوي أردوينو نانو على منفذ أمداد الطاقة الخارجي كما هو الحال في أردوينو أونو، لذلك تستخدم طرق أخرى لإمداد الطاقة سأذكرها لاحقاً

1.3.2.4 زر إعادة التشغيل (RESET)

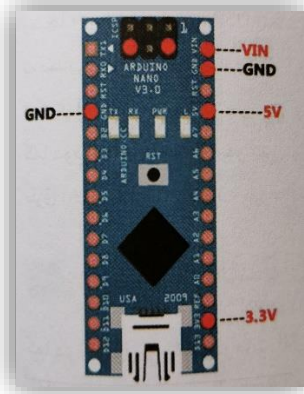
كما هو الحال في أغلب لوحات الأردوينو تحتوي أردوينو نانو على زر إعادة التشغيل من خلال الضغط على الزر الموجود في وسط اللوحة. و أيضاً لوحة أردوينو نانو تحتوي على منفذين لـ Reset يمكن من خلالها إعادة التشغيل.



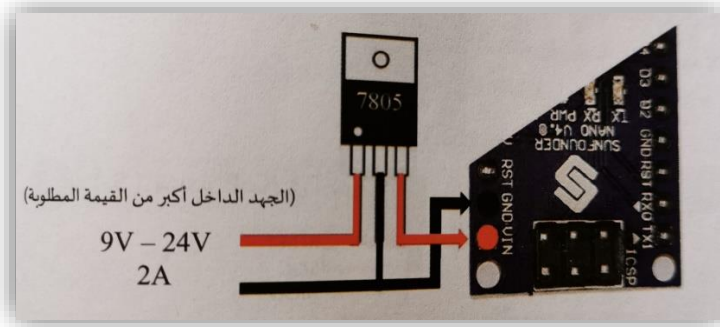
1.3.2.5 منافذ الطاقة (POWER)

تحتوي أردوينو نانو على منفذين أخراج للطاقة بتجهيز 5V و تحتوي أردوينو نانو على منفذين أخراج للطاقة بتجهيز 5V و 3.3V.

VCC: 5V، القطب الموجب (+) ، Ground: GND القطب السالب (-) ، Vin منفذ الجهد الداخل للبوارد.

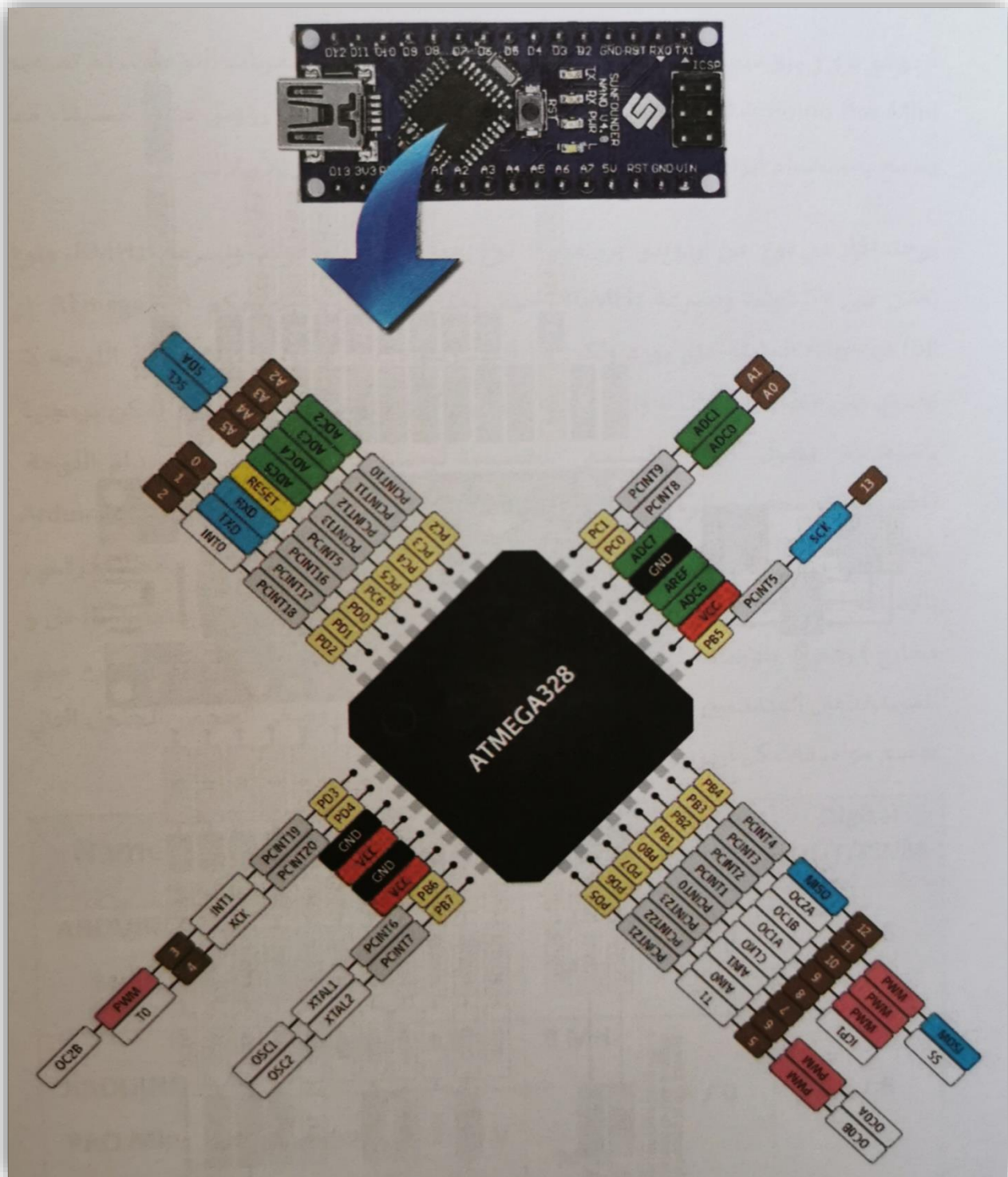


لا تحتوي لوحة أردوينو نانو على منفذ إدخال الطاقة الخارجية كما هو الحال في لوحة أردوينو أونو، لذلك يتم تزويد منفذ الإدخال Vin بمصدر جهد 5V أو أقل من ذلك، و عند استخدام مصدر جهد أعلى من ذلك نستخدم منظم جهد. و كما موضح بالشكل التالي:



تستخدم هذه الطريقة في حال استخدام أردوينو نانو مع محولة أو بطارية خارجية و التخلي عن كابل USB المرفق مع اللوحة، و يمكن استخدام هذه الطريقة مع جميع لوحات أردوينو في حال استخدمت منفذ Vin.

1.3.2.6 الهيكل العام للمتحكم الدقيق (ATMEGA328P AU)





المبحث الثالث

ROBOT



لقد تطور تعريف الروبوت بمرور الوقت، كم أحرزت الأبحاث خطوات واسعة و تطورت التكنولوجيا تطور هائل في هذا المجال حيث يمكننا تعريف الروبوت بأنه آلة تستخدم للقيام ببعض الوظائف الدقيقة و الحساسة المبرمجة سلفاً، و التي لا يستطيع الإنسان القيام بها نظراً لعدم إمكانية تواجده في المكان أو للدقة العالية التي تحتاجها هذه المهام. حيث يتم التحكم بالروبوت أما بأيعاز و سيطرة مباشرة من الإنسان بأستخدام عصا التحكم أو بأيعاز من برامج حاسوبية أو قد يكون الروبوت مبرمج للتحكم الذاتي دون تدخل خارجي و غالباً ما تكون الأعمال التي تبرمج على أدائها اعمالاً شاقة أو خطيرة أو دقيقة، مثل البحث عن الألغام و تفكيكها. و في المصانع المختصة في المنتجات الدقيقة و الحساسة و الخطرة التي تحتوي على بيئات لا تناسب طبيعة الإنسان، و منها ما يستعمل في القطاع الصناعي، و هي عبارة عن أجهزة أوتوماتيكية يمكن تطويرها و إعادة برمجتها، و تتحرك على ثلاثة محاور أو أكثر و غالباً ما تستعين بها الشركات الصناعية الكبرى لغرض لحم المعادن و لصباغة السيارات،

أحياناً تسلك الروبوتات سلوك و خصائص معينة تتسم بها و تجعلها تحاكي القدرات الذهنية البشرية و أنماط عملها بمعنى يكون لها القدرة على الأستنتاج و رد الفعل على أوضاع لم تبرمج في الآلة سلفاً و هذا يسمى ب"الذكاء الاصطناعي" حيث يدخل هذا العلم في مجالات عديدة و تطبيقات متعددة و إحدى تطبيقاته المركبة ذاتية القيادة التي تكون لها القدرة على أستشعار البيئة المحيطة بها دون التدخل البشري، و أيضاً الطائرات ذاتية التحكم ذات الشبكات العصبونية الاصطناعية و الطائرة بدون طيار. يتكون الروبوت أو الإنسان الآلي من نظم إلكترونية و أجهزة حساسة تناظر الجهاز العصبي و أعضاء الحس للإنسان البشري. يمكن للروبوت أدراك وقوع خطر معين ففرضاً أن الروبوت وصل إلى مكان ذو درجة حرارة عالية قد تسبب أتلاف مكوناته هنا يستنتج الروبوت أن عليه الأبتعاد عن ذلك المكان، تماماً كما يفعل البشر.

سننظر داخل الروبوت لنرى ما هي المكونات المصنوع منها، من حيث كل الأجهزة و البرامج. لنعد إلى تعريفنا الموثوق الروبوت هو آلة تستخدم للقيام ببعض المهام الدقيقة و الحساسة المبرمجة سلفاً، التعريف بالفعل يعطينا بعض التلميحات حول ما يتكون منه الروبوت.

المكونات الأساسية:

- الهيكل (الجسم الميكانيكي).
- أجهزة الاستشعار (الحساسات).
- وحدة التحكم.
- البرمجة أو (الكود البرمجي).
- التشغيل و الاختبار.

أجهزة الاستشعار (الحساسات) هي أجهزة مادية تمكن الروبوت من أدراك بيئته من أجل الحصول على معلومات، حيث يحتاج الروبوت إلى تلك الحساسات من أجل تفعيل مهمته و تعتمد الحساسات المستخدمة على المهمة التي سوف يقوم بتأديتها الروبوت.

2.3 أنواع الروبوت

2.3.1 الروبوتات الصناعية

عبارة عن أجهزة يمكن تطويعها و إعادة برمجتها و تستعمل لأغراض عديدة و مميزاتها أن بإمكانها الحركة على ثلاث محاور أو أكثر و يستعمل هذا النوع في الشركات الصناعية الكبرى لغرض لحم المعادن و الصباغة و الكوي و إلتقاط و نقل الأجسام و مراقبة جودة و صلاحية جودة المنتجات النهائية للمصنع قبل التصدير و هذه الروبوتات مبرمجة عادة لتنفيذ مهامها بصورة سريعة و مكررة و دقيقة.

2.3.2 الروبوتات المنزلية

الروبوتات التي تقوم بالأعمال المنزلية و الذي يستخدم في تعليم الأطفال و لغرض اللعب يطلق عليها تسمية الروبوت الاجتماعي فالترفيه و الرياضة أحد المجالات الهامة التي أعطت الروبوت الطابع الانساني و جعلت المصممين يظهره و كأنه رجل أو امرأة على قدمين و له يدين و رأس أو شكل آخر غير ذلك فمن خلال هذا الشكل القريب من الإنسان يستطيع الروبوت التواصل مع الأطفال و الترفيه عنهم بألعاب أو وسائل ترفيهية أخرى مختلفة. كما أن الروبوت ساهم في الترفيه عن الكبار و أداء دور المساعد و المزود بالمعومة في حدود نظام التقنية المتوفرة، و تعتبر الخدمات الترفيهية و لعب الأطفال أحد تطبيقات الروبوت في المجال الترفيهي و التي تحاكي حركات الحيوانات و قدرتها على التخاطب مع الأطفال بحسب حصيلة الكلمات المتوفرة لديها.

2.3.3 الروبوتات الطبية

تكمن أهمية الأنظمة الروبوتية و التي تتسم بالذكاء الاصطناعي من خلال أجراء عمليات جراحية معقدة سواء بشكل مباشر أو عن بعد، كعمليات المخ والأعصاب و القلب المفتوح من خلال نظام روبوتي يتم التحكم به عن بعد. كما أن من التطبيقات الطبية التي أخذت حيزاً كبيراً من الاهتمام، تطبيقات الروبوت في مجال ذوي الاحتياجات الخاصة حيث تعمل أنظمة الروبوت في مساعدة ذوي الاحتياجات الخاصة (فاقد الأطراف) كمثال على التطور الهائل في أنظمة الروبوت.

2.3.4 روبوتات أبحاث الفضاء

تكمن أهمية الأنظمة الروبوتية في تشغيل المركبات الفضائية و مرفقاتها، كما أن للروبوت خدمات في الفضاء في برامج الصيانة للمحطات الفضائية و ألتقاط الأجسام المختلفة و التعامل مع بيئة يصعب على الإنسان التواجد فيها لأرتفاع درجات الحرارة أو انخفاضها و انعدام الجاذبية و الضغط و كمثال على أهمية تلك التطبيقات المركبة الفضائية Spirit و Opportunity حيث تمثلان عربتان أرسلتا لكوكب المريخ في عام 2004 كجزء من برنامج أستكشاف المريخ لوكالة الفضاء الأمريكية NASA.

2.3.5 روبوتات الأمن و الدفاع

تستخدم تقنيات الروبوت في المجال الأمني للحفاظ على العنصر البشري و عدم تعريضه للمخاطر بحيث يكون الروبوت في الخط الأول بمواجهة أي تهديد أمني، فبالإمكان استخدامه للقيام بعمليات البحث و الاستكشاف و الأنقاذ و مكافحة الحرائق و المساعدة في العمليات الأمنية المختلفة. تختلف هذه الروبوتات بوظيفتها من حيث البرمجة و الشكل الخارجي للروبوت فبعضها يستخدم للكشف عن الألغام من خلال مستشعرات حسية مثبتة في مقدمة الروبوت للكشف عن الألغام و المعادن و البعض الآخر يستخدم لأطفاء الحرائق الكبيرة التي يصعب على رجال الأطفاء الولوج إلى ذلك المبنى الذي فيه الحريق، و بعض الروبوتات يستخدم في تفكيك المتفجرات، الهدف الرئيسي من هذه الروبوتات تتلخص في تقليل مخاطر الحروب و ذلك في مساعدة الجيش في تنفيذ القوانين و البحث و الأنقاذ خصوصاً في حالة التضاريس الخطرة و كذلك يستخدم بكثرة في الاستكشافات و التزويد بالمعلومات.

2.3.6 الروبوتات تحت الماء

يعتبر الروبوت المائي أحد الروبوتات ذات الهيكل الخارجي العازل للماء و الذي يستخدم الأنظمة الروبوتية المائية للقيام بمهام الاستكشاف و التعرف على البيئة البحرية و مستوى التلوث و القيام بأعمال الصيانة و التركيب و مراقبة الحدود البحرية، و كمثال على ذلك يعتبر الروبوت "تراتنكر" واحد من أكبر الروبوتات في العالم و التي تعمل تحت الماء و يتم التحكم فيها عن بعد للعمل على خطوط أنابيب النفط أو كابلات الاتصالات السلكية و اللاسلكية. و من أنظمة الروبوت المستخدمة تحت الماء الروبوت المائي ذو التحكم الذاتي المطور من جامعة سيدني حيث يرسل الروبوت إلى قاع المحيط و يترك ليتم عمله ذاتياً في مجال رسم الخرائط البيئية.

تعتبر الروبوتات التعليمية بيئة تعلم يتم فيها تحفيز الأفراد من خلال تصميم و إنشاء الابتكارات من خلال مجموعة الأنشطة التعليمية الداعمة و المطورة لمجالات محددة من المعرفة و المهارات لدى الطلاب من خلال تصميم و إنشاء و تجميع و تشغيل الروبوتات. و يتمثل الهدف في تدريس علم الروبوتات في تكيف الطلاب مع عمليات الإنتاج الحالية، حيث تقنيات الأتمتة (المتعلقة في استخدام الآلات الميكانيكية و الإلكترونية) تشكل دوراً مهماً للغاية. يركز مجال الروبوتات التعليمية في الأساس على أبتكار روبوت لغرض وحيد و هو تطوير محرك أكثر عملية و تعليمي إلى جانب تطوير المهارات المعرفية لمستخدمي هذه الروبوتات. عملية إعادة تركيب قطع الروبوت ضمن فريق تشجع على التعلم التعاوني بين الأفراد، حيث أن متطلبات المشروع تحتاج إلى فريق عمل للقيام بتنفيذه و العمل ضمن فريق يشجع و ينمي العلاقات الاجتماعية بين الطلبة و يشعرهم بالمسؤولية كما يساهم في تنمية المهارات القيادية لديهم.



المبحث الرابع

Explorer Robot



يقصد بالروبوت المستكشف أنه الروبوت القادر على الدخول إلى أماكن لا يستطيع البشر الوصول إليها ربما لدرجة الحرارة العالية أو لتلوث المكان، حيث يتم التحكم فيه عن بعد عن طريق الهاتف النقال عبر تقنية البلوتوث و بواسطة تطبيق يتم تصميمه من قبل المستخدم.

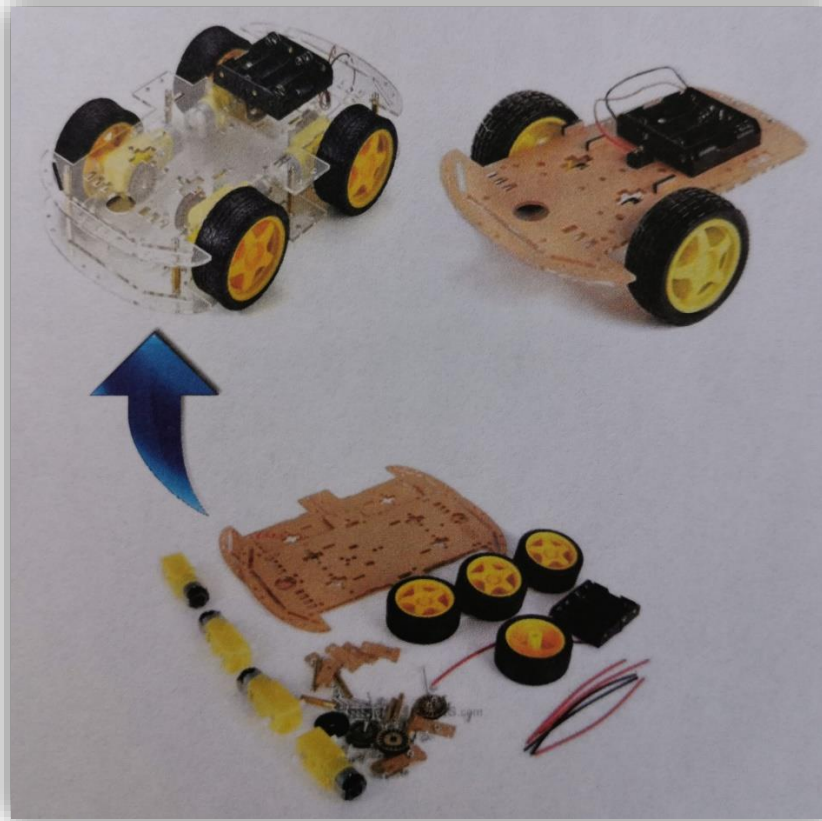
يتحسس الروبوت العوامل المحيطة به و يقوم بأرسالها إلى المستخدم عبر التطبيق نفسه، من أمثلة العوامل التي يرسل الروبوت قيمها إلى المستخدم (درجة الحرارة، نسبة الرطوبة، جودة الهواء)، كما أن الروبوت مزود بكاميرا لاسلكية تنقل الصورة و الصوت بشكل مباشر إلى المستخدم عبر تقنية الـWiFi. أضفت له كشاف (LED) يتم التحكم في تشغيله و إيقاف تشغيله عن بعد و من خلال التطبيق على الهاتف لينير المكان و تستطيع عدسة الكاميرا نقل الصورة الكاملة في حال الدخول إلى الأماكن المظلمة. يستطيع الروبوت رباعي الدفع السير بسرعة معتدلة مع أمكانيته على عبور العوائق بسبب البروزات المتواجدة على أطاراته و أيضا لوزنه المعتدل نسبياً. يستطيع الروبوت المستكشف المقاومة في الظروف الصعبة لمدة 40 دقيقة تقريباً من العمل المتواصل و هذا يعتبر وقت جيد و كافاً لأستكشاف المكان المطلوب، فضلاً عن توفيره لخاصية إضافة بطارية أخرى للتعزيز و إضافة 40 دقيقة أخرى لوقت العمل. يؤمن الروبوت مسافة آمنة لأرسال و أستلام البيانات و قدرها 7 أمتار، تعتبر مسافة لا بأس بها لكن أضفت له هوائي ليتسع مدى إرسال و أستلام المعطيات إلى الضعف تقريباً.

3.2 مكونات الروبوت المستكشف

3.2.1 المكونات المادية (HARDWARE)

3.2.1.1 الهيكل الخارجي

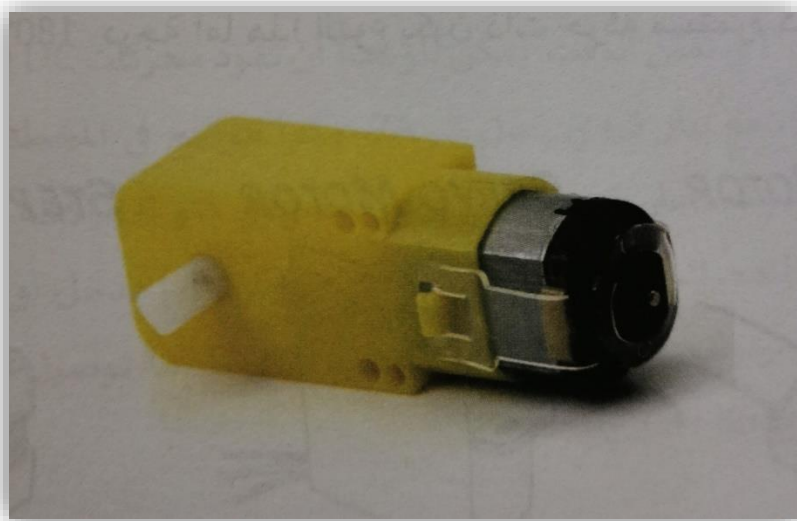
صمم الهيكل الخارجي لحمل المكونات الداخلية و حمايتها من العوامل الخارجية التي تعرضها إلى التلف، كما أن الهيكل الخارجي مصنوع من مادة البلاستيك ليعطي مرونة أكثر و وزن أخف. يتم تثبيت جميع القطع الإلكترونية على متن الهيكل و أيضا تثبت عليه المحركات و محاور العجلات.



هو من أشهر أنواع المحركات المستخدمة في مجال الروبوتات و هو أيضاً من أبسط أنواع المحركات في تشغيلها و التحكم في اتجاهها و سرعتها، يتكون محرك التيار المستمر من جزئين:

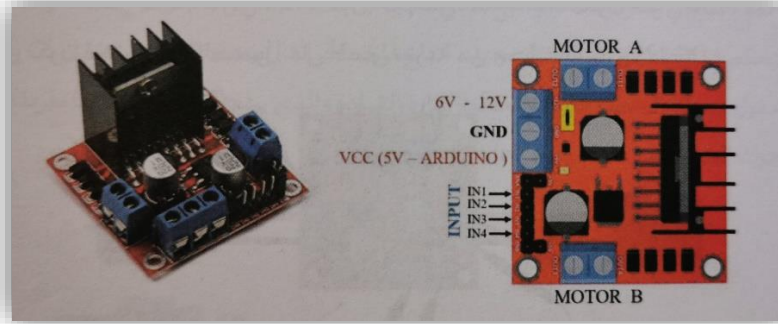
- الجزء الثابت و الذي هو عبارة عن قطبين مغناطيسيين لتوليد مجال مغناطيسي ثابت
- الجزء الدوار و الذي هو عبارة عن ملفات يمر بها التيار المستمر

يتم تمرير تيار مستمر في الجزء الدوار عن طريق تطبيق فرق جهد مستمر على أطراف الملفات فينتج عن ذلك مجال كهرومغناطيسي فتتنافر الأقطاب المتشابهة في كلا المغناطيسين في الجزء الثابت و الجزء الدوار مما يجعل الملفات تدور حول محورها. العلاقة بين السرعة و الجهد المطبق عليه هي علاقة خطية أي بزيادة الجهد المطبق تزداد السرعة حتى بلوغ السرعة القصوى. يتم تغيير اتجاه دوران المحرك عن طريق عكس القطبية على أطراف المحرك يدوياً أو إلكترونياً باستخدام دائرة قيادة المحركات (H-Bridge) و التي سأشرحها لاحقاً، و لتسيير الروبوت باستخدام محرك التيار المستمر يتم استخدامه مع (Gear Box).



3.2.1.3 دائرة قيادة المحركات (L298N) H-BRIDGE

إن دائرة قيادة المحركات L298N تتيح لك التحكم في سرعة و اتجاه محركين في نفس الوقت. يمكن للوحدة أن تقود محركات DC التي تعمل بجهد يتراوح بين (5V-36V) مع تيار ذروة يصل إلى 2A. دائرة القيادة تحتوي على جانبيها أطراف مع براغي لربط المحركين A و B، و كتلة طرفية للمنافذ GND و +12V و +5V و الذي يمكن أن يكون أما مدخل أو مخرج و غالباً ما يتم توصيله مع لوحة الأردوينو.



تحتوي دائرة القيادة على منظم جهد 5V يتم تفعيله أو تعطيله عن طريق وصلة مرور. إذا كان جهد تزويد المحرك يصل إلى 12V يمكننا تفعيل منظم الـ 5V، لتزويد لوحة أردوينو بالطاقة. لكن إذا كان جهد المحرك أكبر من 12V فيجب علينا فصل المنظم لأن هذه الفولتية تسبب ضرراً للمنظم.

أن مدخلات التحكم المنطقي يتم استخدامها لتفعيل المحركين إذا كانت هناك إشارة موجودة على المنفذ فسيتم تشغيل المحرك و العمل بأقصى سرعة. يتم استخدام منافذ الإدخال IN1 و IN2 للتحكم في اتجاه دوران المحرك A، و المدخلان IN3 و IN4 للمحرك B. حيث إذا كان المدخل IN1 هو HIGH و المدخل IN2 هو LOW فأن المحرك سوف يتحرك للخلف، و العكس بالعكس. و ينطبق الشيء نفسه على المحرك B. يفضل دائماً توصل مدخلات الدائرة مع منافذ الـ PWM في الأردوينو لنستطيع التحكم بسرعة المحرك.

3.2.1.4 المتحكم

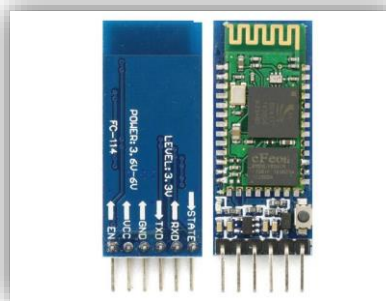
أستخدمت في مشروعى هذا، أردوينو أونو كمتحكم للسيطرة على الروبوت و معالجة المعطيات و تنفيذ الأوامر.

و قد تم شرح المتحكم بالتفصيل مسبقاً في المبحث الثاني.

3.2.1.5 البلوتوث

هي تقنية اتصال معيارية لنقل البيانات عبر مسافة قصيرة، بأستعمال موجات الراديو ذات الترددات فوق العالية (UHF). يمكن نظام البلوتوث الأجهزة الموجودة في إطار تغطية الموجات من الاتصال مع بعضها البعض، تستخدم هذه الأجهزة بالحقيقة موجات لاسلكية للاتصال فيما بينها لذلك لا يشترط وجود الأجهزة في صف واحد بل يمكن أن تكون الأجهزة موجودة في غرف مختلفة ولكن يجب أن تكون إشارة البلوتوث قوية لتغطي هذه المساحة.

أستخدمت هذه الوسيلة من وسائل الاتصالات لكونها أكثر مرونة في عملية البرمجة و أيضاً لإمكانية الاتصال بسرعة مع أجهزة الأندرويد. أستخدمت البلوتوث مودل (HC-05) و قمت بعمل تحسينات عليه من خلال إضافة هوائي (ANT) فتمكنت من الحصول على ضعف مسافة التغطية تقريباً.



حساس الغازات عبارة عن حساس يشبه أنف الإنسان الذي يعمل على التفاعل مع مكونات الغاز في المحيط و الذي يعمل على تنبيه النظام على التغيرات التي تحدث في تركيز الحالة الغازية. إن هذا العنصر يتواجد في أشكال كثيرة المعتمدة على درجة الحساسية و نوع الغاز المراد حساسيته و بعض العوامل الأخرى. و يمكن استخدام الحساس للكشف عن الغازات القابلة للاحتراق مثل غاز الميثان و البروبان و الغازات السامة و غيرها، بمعنى أن هناك أنواع عديدة من حساسات الغاز و كل واحد من هذه الحساسات يمكنه الكشف عن أنواع معينة من الغازات، يمكن التمييز بينهما من خلال قراءة الوصف الخاص بالحساس قبل اقتنائه.

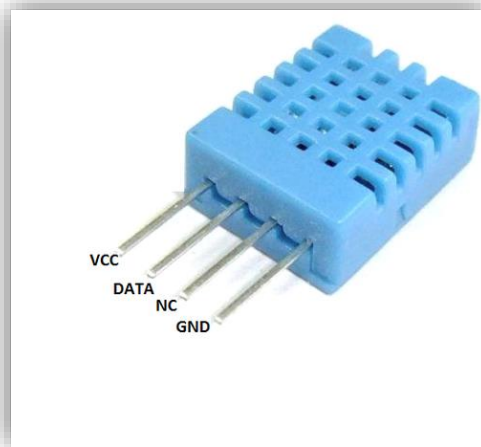
أستخدمت في مشروع حساس جودة الهواء (MQ135)، حيث يستطيع هذا الحساس تحسس غازات البنزين و الكحول و الأمونيا و ثنائي أوكسيد الكربون و الدخان و يستطيع تقييم جودة الهواء و مدى نقاوته و صلاحيتها للتنفس.



3.2.1.7 حساس الحرارة و الرطوبة

يتكون هذا الحساس من جزئين رئيسيين هما حساس الرطوبة و مقاومة حرارية، و كما يوجد بداخله أيضاً شريحة بسيطة تقوم بالتحويل من النظام التناظري إلى النظام الرقمي من أجل أخراج إشارة رقمية تعبر عن درجة الحرارة و الرطوبة. يوجد نوعان لحساس الحرارة و الرطوبة (DHT11) و (DHT22)، جهد التشغيل للحساسين من 3.3V إلى 5V، يتم قراءة البيانات من خلال المنافذ الرقمية و بأستخدام مخرج واحد. بمعنى عند أستخدام الحساس يتم أستخدام ثلاث منافذ فقط و أهمل الطرف (NC) الرابع.

أستخدمت في مشروع حساس الحرارة و الرطوبة من نوع (DHT11) لأنه ملائم لمتطلبات المشروع و يمكن لهذا الحساس قراءة درجات الحرارة من 0 إلى 50 درجة مئوية و قراءة نسبة الرطوبة 20-90%.



الكاميرا اللاسلكية هي نوع من الكاميرات التي تستخدم تقنية الاتصال اللاسلكي، يتم توصيلها بدون أسلاك، وتعمل بإشارة لاسلكية عن طريق الواي فاي وهي من أحدث الكاميرات التي ظهرت في الآونة الأخيرة مستخدمة التكنولوجيا الحديثة في الاتصالات.

تتميز الكاميرات اللاسلكية بعدة مميزات:

- لا تستخدم الأسلاك في تقنياتها.
- ضمان عدم قطع الإشارة عن طريق قطع الاسلاك أو تلفها.
- ذات جودة في الوضوح من ناحية البث الحي للفيديو.
- يمكنك مشاهدتها وانت في اى مكان بعيد نسبياً عن المكان الذي تتواجد فيه الكاميرا عن طريق هاتفك الشخصي أو التابلت كما يمكنك التحكم بها عن بعد.

3.2.1.9 بطارية الليثيوم أيون

بطارية أيون الليثيوم نوع من البطاريات القابلة للشحن، يتكون القطب الموجب من عنصر الليثيوم. ويتكون القطب السالب عادة من الكربون المسامي (الغرافيت). وتشمل بطاريات الليثيوم أيون عدة أنواع من البطاريات، تعتمد على نوع التفاعل الكيميائي المميز لها، وطريقة أدائها وسعرها ومدى سلامتها.

أثناء عمل البطارية وتوصيل البطارية بدائرة خارجية يمر التيار الكهربائي داخل البطارية من القطب السالب إلى القطب الموجب مثلما يحدث في أي بطارية عادية، تتحرك أيونات الليثيوم Li^+ في داخل البطارية من السالب إلى الموجب خلال مادة غير مائية وغشاء فاصل.

أثناء الشحن يعمل المصدر الخارجي على تمرير تيار كهربائي في الاتجاه العكسي، حيث يوصل القطب الموجب للمصدر بموجب البطارية ويوصل سالب البطارية بالقطب السالب للمصدر. عند إذ تتوجه أيونات الليثيوم (وهي موجبة الشحنة) إلى السالب وتستقر في مادته المسامية.

ويستخدم مخلوط من الكربونات العضوية لتشكيل الخلية ويحتوي أيضا على أيونات الليثيوم. ويستخدم لذلك أملاح مثل $LiPF_6$ و $LiAsF_6$ و $LiClO_4$ و $LiBF_4$ وتريفلات الليثيوم.

والليثيوم مثله مثل الصوديوم من المواد النشطة كيميائياً. فهو يتفاعل بشدة مع الماء مكوناً هيدروكسيد الليثيوم مع انطلاق غاز الهيدروجين. لهذا تستخدم خلايا في بطارية الليثيوم أيون لا تحتوي على الماء. وفي نفس الوقت يجب منع تلامس الماء مع البطارية وذلك عن طريق تغليفها بعازل محكم.

أستخدمت في مشروعي ثلاث بطاريات ليثيوم أيون ربطتها على التوالي، فولتية كل بطارية (3.7V) فيصبح مجموع الفولتيات الكلي (11.1V) و بتيار أجمالي بحدود الـ (3800mA). و يعود سبب اختياري لهذا النوع من البطاريات هو لوزنها الخفيف نسبياً و لصغر حجمها و أيضاً تحملها الممتاز للتيارات العالية فهي تصمد لساعات من العمل المتواصل تحت ظروف متقلبة.

3.2.2 المكونات البرمجية (SOFTWARE)

3.2.2.1 تطبيق الأنرويد (BLYNK)

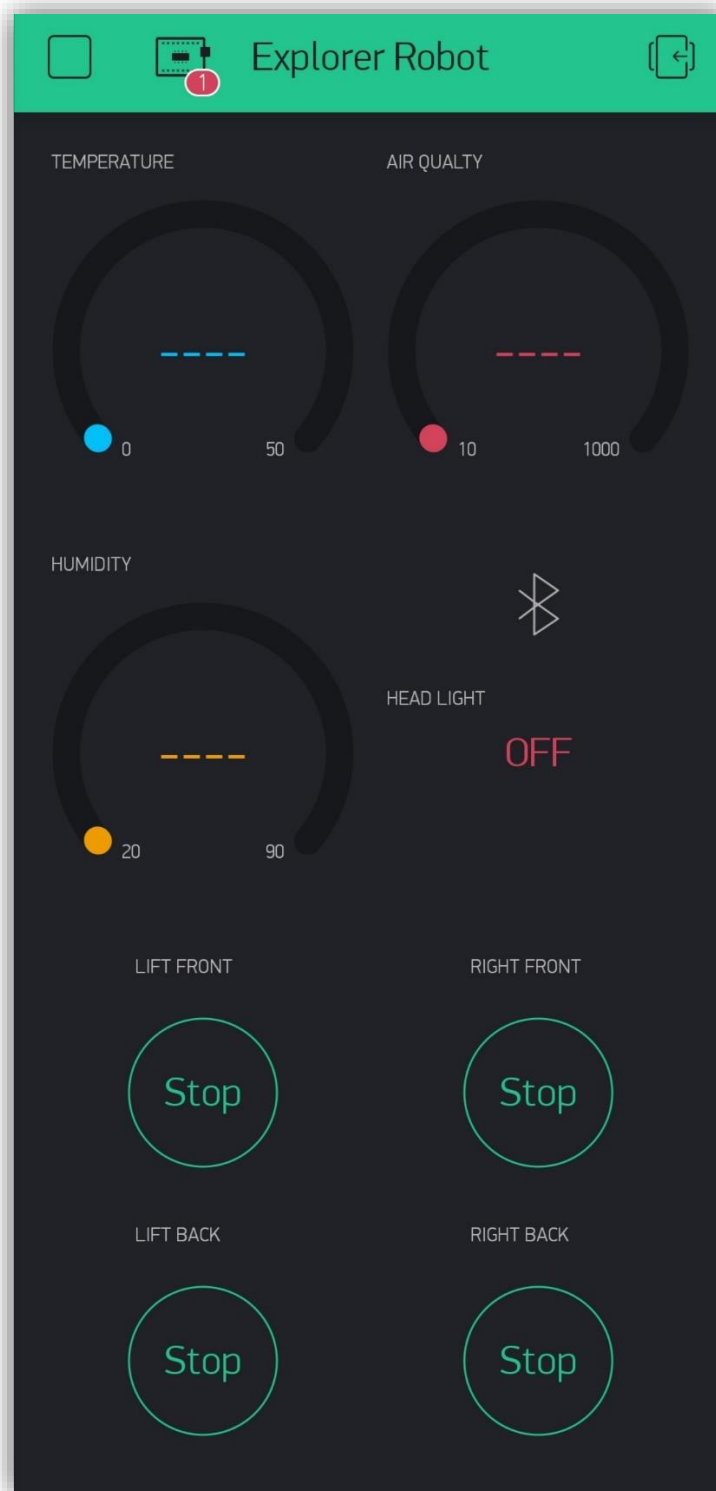
كيف يعمل Blynk ، تم تصميم Blynk لإنترنت الأشياء. يمكنه التحكم في الأجهزة عن بعد ، ويمكنه عرض بيانات المستشعرات ، ويمكنه تخزين البيانات ، وتصويرها والقيام بالعديد من الأشياء الأخرى. هناك ثلاثة مكونات رئيسية في النظام الأساسي:

تطبيق - Blynk يسمح لك بإنشاء واجهات لمشاريعك باستخدام أدوات متنوعة يقدمها.

خادم - Blynk مسؤول عن جميع الاتصالات بين الهاتف الذكي والأجهزة. يمكنك استخدام Blynk Cloud أو تشغيل خادم Blynk الخاص بك محليًا. إنه مفتوح المصدر ويمكنه بسهولة التعامل مع آلاف الأجهزة ويمكن حتى إطلاقه على Raspberry Pi .

تتيح مكتبات - Blynk لجميع أنظمة الأجهزة الأساسية الشائعة - الاتصال بالخادم ومعالجة جميع الأوامر الواردة والصادرة. تخيل الآن: في كل مرة تضغط فيها على زر في تطبيق Blynk ، تنتقل الرسالة إلى مساحة Blynk Cloud ، حيث تجد طريقها إلى أجهزتك.

قمت بتصميم تطبيق مناسب لمشروعي (الروبوت المسكشفي) على المنصة المذكورة أعلاه (Blynk) ليتسنى لي إرسال و أستلام المعطيات من حيث التحكم بسير الروبوت و أستلام قراءات الحساسات، فقد أضفت في واجهة التطبيق ثلاث عدادات (Gauges)، العداد الأول قمت بتنسيقه مع حساس الحرارة ليعرض لي درجة حرارة المكان الذي يتواجد فيه الروبوت، و العداد الثاني قمت بتنسيقه مع حساس الرطوبة ليعرض نسبة الرطوبة في المكان نفسه، و العداد الثالث قمت بتنسيقه مع حساس الغازات السامة ليعرض لي مدى جودة الهواء في المكان ذاته. كما أضفت أربع أزرار ضاغطة (Push Button) للتحكم في اتجاه سير الروبوت. و أخيراً أضفت مفتاح لتشغيل و أطفاء الكشف في حال الدخول إلى أماكن مضملة.



هذه هي واجهة التطبيق الذي صمّمته للتحكم بمشروع (الروبوت المستكشف)

لا يوجد شك أن لغة البرمجة هي الجزء الأهم في برمجة آردوينو، فعملية كتابة التعليمات و الأوامر داخل بيئة آردوينو ومن ثم إرسالها إلى اللوحة تعمل هذه الأوامر على أعلام اللوحة بكيفية التعامل مع الأجهزة المتصلة بها فهذه التعليمات تعتبر بمثابة الموجه للوحة الآردوينو. تعتمد برمجة آردوينو بشكل أساسي على لغة (C, C+) لغة البرمجة الكائنية، سهولة التعلم و متعددة أنماط البرمجية، فصيغة البرمجة هنا تكون على أنها عملية أبداع شخصي في اتخاذ نمط هيكل البرنامج. أستخدمت كود برمجي لمشروعي يتناسب مع جميع متطلباته ، مستخدماً فيه مجموعة من المكاتب والتي هي (SimpleTimer.h)، (DHT.h)، (SoftwareSerial.h)، (BlynkSimpleSerialBLE.h). ثم تم تعريف منافذ البلوتوث (TX/RX) و أيضاً تعريف منفذ الإدخال لحساس الحرارة و الرطوبة (DHT11) و تعريف منفذ الإدخال لحساس جودة الهواء (MQ135). ثم كتابة المعادلات لكل من الحساسين و تعيين رمز ينوب عن كل قيمة ليتم إرسالها من آردوينو إلى منصة (Blynk) على الهاتف عن طريق البلوتوث ليعرضها على الشاشة مباشرةً، فرمزت للحرارة بالرمز (V5) و رمزت للرطوبة بالرمز (V6) و رمزت لجودة الهواء بالرمز (V2) ، و عمل تفعيل لتطبيق بلينك لأعطائه الصلاحية في التحكم بمنافذ الآردوينو.

```

File Edit Sketch Tools Help
sketch_Jan22a $
#include <SimpleTimer.h>
#include <DHT.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#include <BlynkSimpleSerialBLE.h>

SoftwareSerial mySerial(2, 3); // RX, TX

char auth[] = "w3vVnU2nq7dAwikimshzcv8jau7"; //insert here your token generated by Blynk

#define DHTPIN 8
#define DHTTYPE DHT11 // DHT 11

SimpleTimer timer;
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

int mq135 = A0; // smoke sensor is connected with the analog pin A0
int data = 0;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  mySerial.begin(9600);
  Blynk.begin(mySerial, auth);
  Serial.println("Waiting for connections...");
  mySerial.begin(9600);
  dht.begin();
  timer.setInterval(3000L, sendUptime);
}

void loop()
{
  timer.run();
  data = dht.readHumidity();
  data = dht.readTemperature();
  Blynk.write(auth, data);
}

Done compiling
Sketch uses 15954 bytes (49%) of program storage space. Maximum is 32256 bytes.
Global variables use 844 bytes (41%) of dynamic memory, leaving 1264 bytes for local variables. Maximum is 2048 bytes.
62 Arduino Uno on COM4

```

بدأت أولاً بتجميع الهيكل الحامل للمعدات من خلال تثبيت محاور العجلات الأربعة ثم تثبيت الغطاء العلوي و أحكام التثبيت لجميع القطع، ثم قمت بتوزيع القطع الألكترونية على الهيكل لعدة مرات حتى أيجاد المكان المناسب لكل قطعة، بعد تثبيت القطع كل في مكانها بدأت في توصيل الأسلاك و على النحو التالي:

- محركات الجانب الأيسر تربط مع المخرج (A out) من دائرة قيادة المحركات.
- محركات الجانب الأيمن تربط مع المخرج (B out) من دائرة قيادة المحركات.
- مدخل IN1 من دائرة قيادة المحركات مع منفذ (D4) في الأردوينو.
- مدخل IN2 من دائرة قيادة المحركات مع منفذ (D5) في الأردوينو.
- مدخل IN3 من دائرة قيادة المحركات مع منفذ (D7) في الأردوينو.
- مدخل IN4 من دائرة قيادة المحركات مع منفذ (D6) في الأردوينو.
- مدخل +12V من دائرة قيادة المحركات مع القطب الموجب للبطارية.
- مدخل GND من دائرة قيادة المحركات مع القطب السالب للبطارية و إلى بورد الطاقة.
- مخرج +5V من دائرة قيادة المحركات مع القطب الموجب لبورد الطاقة.
- منفذ RX من البلوتوث مع منفذ (D2) في الأردوينو.
- منفذ TX من البلوتوث مع منفذ (D3) في الأردوينو.
- منفذ +5V من البلوتوث مع منفذ (5V) في بورد الطاقة. (الحساسات كذلك)
- منفذ GND من البلوتوث مع منفذ (GND) في بورد الطاقة. (الحساسات كذلك)
- منفذ A0 من حساس جودة الهواء مع منفذ (A0) في الأردوينو.
- منفذ DATA من حساس الحرارة و الرطوبة مع منفذ (D8) في الأردوينو.
- الكشاف الأمامي مع منفذ (D9) في الأردوينو.

إن الخلاصة من هذا المشروع هي تصميم روبوت ذو أربع عجلات قادر على الدخول لأماكن لا يستطيع البشر الوصول إليها لأسباب تتعلق بالسلامة؛ و من هذه الأسباب ارتفاع درجات الحرارة أو تلوث المكان بالدخان و الغازات السامة. و بوجود ضرورة ملحة لدخول هذا المكان فمن غير الصحيح تعريض حياة أحد أفراد الفريق إلى المخاطر، فأتباع الطرق الآمنة هو الحل الأمثل؛ و المقصود من الطرق الآمنة هو إرسال روبوت ذو أمكانيات تتيح للفريق أستكشاف و دراسة المكان المحدد و تزويدهم بالمعلومات الضرورية. و هذا هو الدافع لتصميم و تنفيذ (الروبوت المستكشف) والذي تمكنت من إضافة أمكانيات ضرورية و محدودة نوعاً ما إليه؛ مثل حساس الحرارة و الرطوبة والذي يؤمن نسبة حساسية من 0 إلى 50 درجة مئوي بالنسبة للحرارة و حساسية من 20% إلى 90% بالنسبة للرطوبة، و أيضاً حساس جودة الهواء والذي يتحسس غازات (البنزين، الأمونيا، الكحول، ثنائي أكسيد الكربون، الدخان) و نسبة حساسيته من 10ppm إلى 1000ppm ، كما و يحتوي الروبوت المستكشف على كاميرا ذات دقة جيدة تقوم بنقل الصورة و الصوت بالبت المباشر إلى جهاز الموبايل عن طريق تقنية الـ Wi-Fi. كما يجب التوضيح على أن التحكم بالروبوت يتم من خلال جهاز الموبايل أيضاً لكن عن طريق تقنية البلوتوث و أستطعت تطوير مودل البلوتوث و الحصول على ضعف مسافة التغطية (14) متر تقريبا مع وجود حواجز للأشارة. ملاحظة:- أن جميع المواصفات المذكورة أعلاه قابلة للتطوير بشكل أوسع و أدق مع أمكانية إضافة مواصفات أكثر.

المصادر

موقع ويكيبيديا
قنوات اليوتيوب

كتاب عالم الأردوينو
موقع Blynk.cc



النهاية

