الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

جامعة الشهيد حمه لخضر –الوادي

كلية التكنولوجيا

مذكرة نهاية الدراسة

من أجل نيل شهادة ماستر أكاديمي:

قسم: الهندسة الكهربائية

شعبة: الإتصالات

تخصص: أنظمة إتصالات

تحت عنوان:

إنجاز و تطوير روبوت جديد لحالات الإنقاذ في الأماكن الضيقة

من إعداد:

غنايم محمد الأمين

الأسود كمال

قديري عبد المهيمن

لجنة المناقشة:

مؤطر: د. غندير السعيد

رئيس اللجنة: د. بسوس نور الدين

مناقش: د. العايب إسماعيل

مناقش: د. عزة عبد العزيز

السنة الجامعية:2020/2019

شكر و تقدير.....أ

إهداء.....ب

قائمة الأشكال.....ث

قائمة الجداول.....ج

مقدمة عامة.....01

الفصل الأول: عموميات حول الروبوتات

I.1.مقدمة.....02

I.2.تاريخ الروبوت.....02

I.3.تعريف الروبوت.....03

I.4.أنواع الروبوتات.....03

I.5.مكونات الروبوت.....04

I.6.مجالات إستخدام الروبوتات.....04

I.7.مزايا و عيوب الروبوتات.....05

I.8.خاتمة.....06

الفصل الثاني: المكونات الإلكترونية للروبوت

II.1.مقدمة.....07

II.2.بطاقة الأردوينو.....07

II.2.1.تعريف ARDUINO MEGA 2560.....07

II.2.2.مداخل و مخارج ARDUINO MEGA 2560.....08

II.3.شريحة ESP8266.....08

II.3.1.أنواع شريحة ESP8266.....09

II.3.2.ربط الشريحة ESP8266 مع الأردوينو.....10

II.3.3.نوع شريحة ESP8266 المستخدمة في الروبوت.....10

II.3.3.1.تعريف شريحة ESP-01.....10

II.3.3.2.دبابيس شريحة ESP-01.....11

II.3.3.3. خصائص شريحة ESP-01: 12

II.3.3.4. ألية عمل شريحة ESP-01 : 13

II.3.3.5. طريقة عمل بروتوكول HTTP: 13

II.4.المحركات الكهربائية.....14

II.4.1.تعريف المحرك الخطوي.....14

II.4.1.1.محرك NEMA 17 JK 42HS40-13A.....15

II.4.1.1.1.المشغل A4988 (Driver).....16

II.4.1.1.2.دبابيس المشغل A4988 (Driver).....17

II.4.1.1.3.ربط المحرك NEMA 17 بالأردوينو من خلال المشغل A4988.....17

II.4.1.2.محرك الخطوي 28BYJ-48.....18

II.4.1.2.1.المشغل ULN2003 (Driver).....19

II.4.1.2.2.دبابيس ULN2003.....19

II.4.1.2.3.ربط المحرك الخطوي 28BYJ-48 بالأردوينو من خلال المشغلULN2003.20

II.5. جهاز استشعار الضغط.....20

II.5.1. تعريف الجهاز.....20

II.6.الخاتمة.....23

الفصل الثالث: البرامج المستعملة في تشكيل الروبوت المطور

III.1.مقدمة.....24

III.2.برنامج Arduino IDE.....24

III.2.1.تعريف Arduino IDE.....24

III.2.2.مكونات Arduino IDE.....25

III.2.2.1.الدوال الأساسية.....25

III.2.2.2.تهيئة البيئة التطويرية.....26

III.2.2.3.الأزرار الاساسية.....26

III.3.لغات البرمجية المستعملة لبناء تطبيق التحكم في الروبوت.....27

III.3.1. تعريف الدلفي.....27

III.3.2. مراحل تطوير التطبيقات باستخدام الدلفي.....28

III.3.3. بيئة التطوير المتكاملة (Integrated Development Environment) 29

III.4.3.واجهة البرنامج.....30

III.4.الخاتمة.....30

الفصل الرابع: إنجاز المشروع

IV.1.مقدمة.....31

2.IV.العناصر المستعملة.....32

3.IV. أجزاء المشروع.....33

4.IV.خاتمة.....42

خاتمة عامة.....43

ملخص.....44

المراجع.....47

الملحق.....49

الملحق أ.....49

الملحق ب.....56

	رقم الصفحة
	2

	رقم الصفحة
	8
	11
	14
	15
	17
	17
	18
	19
	20
	21
	22
	22

الفصل الاول: عموميات حول الروبوتات

رقم الصورة	عنوان الصورة	رقم الصفحة
1	جوزيف أنجري برجر مع ذراعه الروبتية Unimation	2

الفصل الثاني: المكونات الإلكترونية للروبوت

رقم الصورة	عنوان الصورة	رقم الصفحة
1	مداخل لوحة الأردوينو	8
2	شريحة ESP-01	11
3	محركات الخطوية	14
4	مخطط لمحرك NEMA 17	15
5	دبابيس المشغل A4988	17
6	محاكاة دارة ربط المحرك NEMA 17 بالأردوينو بواسطة برنامج Fritzing	17
7	مخطط لمحرك 28BYJ-48	18
8	دبابيس المشغل ULN2003	19
9	محاكاة دارة ربط محرك 28BYJ-48 بالأردوينو بواسطة برنامج Fritzing	20
10	خلاية تحميل 50Kg و مضخم HX711	21
11	مخطط لخلية الحمل 50Kg	22
12	محاكاة ربط خلايا تحميل 50Kg و مضخم HX711 بالأردوينو بواسطة برنامج Fritzing	22

الفصل الثالث: البرامج المستعملة في تشكيل الروبوت المطور

رقم الصورة	عنوان الصورة	رقم الصفحة
1	أيقونة برنامج Arduino IDE	25
2	واجهة برنامج Arduino IDE	25
3	كيفية تهيئة البيئة التطويرية	26
4	شريط الأزرار الاساسية	26
5	واجهة برنامج الدلفي	29
6	واجهة التحكم في الروبوت	30

الفصل الرابع: إنجاز الروبوت

رقم الصورة	عنوان الصورة	رقم الصفحة
1	هيكل الروبوت من الأعلى	33
2	هيكل الروبوت من الأسفل	34
3	هيكل الروبوت من الجانب	35
4	جانب هيكل الروبوت من زاوية أخرى	35
5	الأذرع الحاملة للعجلات	36
6	عجلات الطابق العلوي	37
7	عجلات الطابق السفلي	38
8	أذرع الروبوت	39
9	الشكل النهائي للروبوت من احدى الزوايا	40
10	الشكل النهائي للروبوت من زاوية أخرى	41

الفصل الثاني: المكونات الإلكترونية للروبوت

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
1	أنواع شريحة ESP8266	9
2	سرعة النقل و مداخل الأرسال و الاستقبال حسب نوع الربط مع بطاقة الأردوينو	10
3	أسماء و استخدامات دبابيس شريحة ESP-01	12
4	خصائص 802.11b/g/n	12
5	خصائص المحرك NEMA 17 JK 42HS40-13A	15
6	خصائص المشغل A4988	16
7	خصائص المحرك 28byj-48	18

مقدمة عامة:

ظهرت الروبوتات منذ زمن بعيد وكان الهدف منها تسهيل عمل الأنسان إذ انها تتحمل و تصل الى أماكن لا يستطيع الإنسان الوصول إليها, و مع تطور الروبوتات في العصر الحديث أصبحت أكثر دقة من الإنسان و أسرع حيث أنه أصبح من الممكن الإستغناء عن اليد البشرية و الإعتماد على الروبوتات في بعض او معظم المجالات اهمها مجال الصناعة.

في هذا المشروع سوف نقوم بإنجاز روبوت للإنقاذ في الأماكن الضيقة.

تم تنظيم هذا العمل في أربعة فصول على النحو التالي:

- ❖ الفصل الاول يقدم عموميات عن الروبوتات و أنواعها المختلفة و مزاياها و مساوئها.
- ❖ الفصل الثاني يقدم لمحة عن المكونات الإلكترونية المستعملة في الروبوت مثل المحركات و لوحة الأردوينو و شريحة الإتصال و جهاز استشعار الضغط.
- ❖ الفصل الثالث مخصص لبرمجة المتحكم الدقيق و برمجة تطبيق التحكم بالروبوت.
- ❖ الفصل الرابع هو فصل عملي إذ انه يتناول العمل التطبيقي للروبوت.

1.I. مقدمة :

اليوم نشهد تأثير كبير للروبوتات أو الإنسان الآلي على العديد من جوانب الحياة الحديثة, من القطاع الصناعي إلى الرعاية الصحية و النقل واستكشاف الفضاء وأعماق البحار, كما يطمح الإنسان أن تكون الروبوتات في كل المجالات كوجود روبوتات شخصية أي أن يمتلك كل إنسان روبوت خاص به.

و الإنسانية في تسابق نحو تحقيق هذا الطموح على ارض الواقع, ولا يخفى علينا الدور الكبير للروبوتات في إنقاذ و حفظ الأرواح البشرية. في هذا الفصل سوف نقدم عموميات حول الروبوتات من تاريخ, و تعريف و فئات و أنواع ومجالات تطبيقها.

2.I. تاريخ الروبوتات :

في عام 1921 تصور كارل تشابيك, وهو كاتب مسرحي تشيكي, شخصية مصطنعة وذكية, وأطلق عليها اسم "الإنسان الآلي". ترمز كلمة " روبوت " في اللغة التشيكية إلى العمل الشاق, إذ أنها مشتقة من كلمة " Robota " التي تعني العمل الإجباري. يقول تاريخ تطور الروبوتات انه شاهد العديد من التطورات و العديد من المخترعين عبر مر السنين و يقول أيضا أن أول من اخترع الإنسان الآلي الحديث (الروبوت) هو المهندس الأمريكي (جو أنجري برجر) وذلك في عام 1960 م. و مع تطور العلم تطورت الروبوتات و تعددت استخداماتها على مر السنين, و الآن نرى الروبوتات موجودة بشكل كبير في حياة الإنسان.

الصورة 1: جوزيف أنجري برجر مع ذراعه الروبوتية Unimation

I.3. تعريف الروبوت:

هو آلة يمكنها التعامل مع الأشياء من خلال أداء حركات مختلفة يمليها عليه برنامج قابل للتعديل بسهولة. و يُتحكم به إما بإشارة وسيطرة مباشرة من الإنسان أو بإشارة من برنامج حاسوبي.

و لصناعة الروبوتات قوانين تُحكم كيفية تطويرها, وبرمجتها, وتسمّى بقوانين أسيموف التي أنشأها إسحاق أسيموف و هي :

- القانون الأول: لا يجب أن يتسبب الروبوت للإنسان بالأذى أو الضرر.
- القانون الثاني: يجب أن يطيع الروبوت أوامر البشر, إلا إذا كانت هذه الأوامر تتعارض مع القانون الأول.
- القانون الثالث: يجب على الروبوت حماية وجوده, بشكل لا يتعارض مع القانون الأول أو الثاني.

I.4. أنواع الروبوتات:

يمكن تصنيف الروبوتات في عصرنا الحديث تبعاً للوظيفة التي يقوم بها كل روبوت ومنها:

- الروبوتات المحلية أو المنزلية: تتضمن الروبوتات المستخدمة في المنزل مثل المكانس الكهربائية, وعمال النظافة الآليين في المسابح, و روبوتات المراقبة وغيرها.
- الروبوتات الطبية: المستخدمة في الطب والمؤسسات الطبية مثل روبوتات الجراحة, وبعض المركبات الآلية الموجهة.
- روبوتات الخدمة: هي روبوتات لجمع البيانات المختلفة و روبوتات عرض التقنيات, و الروبوتات المستخدمة للبحث.
- روبوتات عسكرية: تستخدم في الجيش كالروبوتات التي صنّعت لحمل الأغراض, و روبوتات التخلص من القنابل, وطائرات الاستطلاع بدون طيار.

- روبوتات الترفيه: كالألعاب التي تقوم بمحاكاة الواقع والحركة وغيرها.
- روبوتات الفضاء: كالروبوتات التي تستخدم في المكوكات, و الروبوتات التي تستخدم محطة الفضاء الدولية.
- روبوتات أخرى: كالروبوتات التي أنشئت للمتعة فقط, و روبوتات السومو وغيرها.[1]

I.5. مكونات الروبوت:

عادة ما يتم تصنيع الروبوت إما من البلاستيك أو المعدن, وبشكل عام يتكون الروبوت من ثلاثة أجزاء رئيسية هي:

- جهاز التحكم: هو برنامج الكمبيوتر الذي يتحكم في كل عمل الروبوت, باختصار "عقل الروبوت".
- الأجزاء الميكانيكية: جميع الأجزاء الميكانيكية مثل العجلات المقابض المحركات التي تساعد الروبوت على الحركة. تتطلب هذه الأجزاء نوعاً من الطاقة للعمل (إما الماء أو الهواء أو الكهرباء).
- أجهزة الاستشعار: تساعد الروبوت على التحكم في محيطه الداخلي والخارجي. وتسمح له بتحديد حجم وشكل واتجاه الكائنات في المحيط الخارجي, وتمكنه هذه المستشعرات أيضًا من قياس مقدار الضغط اللازم للإمساك بجسم ما دون إتلافه.[1]

I.6. مجالات استخدام الروبوتات:

يمكن استخدام الروبوتات في العديد من المجالات المختلفة:

- التطبيقات الصناعية: تلعب الروبوتات دورًا مهمًا في الإنتاج الضخم في الشركات متعددة الجنسيات.

- التطبيقات الطبية: تستخدم الروبوتات النانوية لتنفيذ العمليات المعقدة في المناطق الحساسة من جسم الإنسان.
- البيولوجيا الإلكترونية: هي واحدة من أكثر مجالات تطبيقات الروبوتات شهرة وتقدماً, حيث يتم استبدال منطقة مصابة من جسم الإنسان بآلة يمكن التحكم فيها عن طريق محاكاة العضلات.
- المجال العسكري: أفضل الأمثلة على ذلك هي الطائرات بدون طيار والصواريخ وما إلى ذلك.[1]

I.7. مزايا وعيوب الروبوتات:

لا يتكون النظام الآلي فقط من الروبوتات ولكن أيضًا من الأجهزة والأنظمة الأخرى التي يتم استخدامها مع الروبوت لأداء المهمة الضرورية. مزايا الروبوتات هي: [2]

- يمكن للروبوتات في كثير من الحالات زيادة الإنتاجية والسلامة والكفاءة والجودة واتساق المنتجات.
- يمكن أن تعمل الروبوتات في بيئة خطرة, دون الحاجة إلى دعم من البشر, أو مخاوف تتعلق بالسلامة.
- الروبوتات لا تحتاج إلى الإضاءة وتكييف الهواء والتهوية والحماية من الضوضاء.
- تعمل الروبوتات بشكل مستمر, دون الشعور بالتعب أو الملل, ولا تتطلب تأمينًا طبيًا أو عطلة.
- الروبوتات هي دقة قابلة للتكرار في جميع الأوقات, ما لم يحدث لها شيء.
- يمكن أن تكون الروبوتات أكثر دقة من البشر. تبلغ الدقة الخطية للروبوت عادةً 20 إلى 10 ميكرون.

الجانب السلبي للروبوتات هو أنها تفتقر إلى القدرة على الاستجابة في حالات الطوارئ, ما لم تكن المواقف مفهومة ويتم تضمين الاستجابات في النظام. إجراءات السلامة اللازمة للتأكد من أنها لا تضر المشغلين ولا تتلف الآلات التي تعمل معها. تشمل مساوئ الروبوتات مايلي: [2]

- إجابة غير كافية أو خاطئة .
- عدم وجود سلطات لاتخاذ القرار .
- استهلاك الطاقة .
- يمكن أن تتسبب في تلف الأجهزة الأخرى, وإصابة البشر.
- على الرغم من أن الروبوتات لها خصائص معينة جيدة ولكن لديها أيضًا هذه الخصائص المحدودة مثل درجة الحرية, والبراعة, وأجهزة الاستشعار, ونظام الرؤية والاستجابة في الوقت الحقيقي.
- الروبوتات باهظة الثمن بسبب التكلفة الأولية للمعدات, وتكلفة التركيب, والحاجة إلى الأجهزة الطرفية والتدريب و البرمجة.

I.8. خاتمة :

بعدما تطرقنا له في هذا الفصل اخذنا معرفة عامة حول الروبوتات و حول تاريخها المختصر الذي شهد الكثير من التطورات و الذي لازال يشهد تطورات اكثر لحد الان. اما الان فقد تحدثنا عن مكونات الروبوتات بصفة عامة لكن في الفصل التالي سوف نقوم بتفصيل المكونات المستعملة في الروبوت الخاص بنا .

1.II. مقدمة:

الروبوت كما هو معروف انه مجموعة من الدوائر و العناصر الإلكترونية المدمجة معا من اجل تشكيل نظام روبوتي, هذه العناصر مختلفة و متنوعة على حسب طبيعة الروبوت المراد تصنيعه او على حسب هدف صنعه, و ايضا على حسب البيئة المحيطة لهذا الروبوت لذلك لا يمكن التحدث عن الروبوت دون التحدث على الدارة الإلكترونية لهذا الروبوت لان كل روبوت يحتاج الى دارة إلكترونية و مصدر للطاقة.

في هذا الفصل سوف نتطرق الى مختلف العناصر الإلكترونية المستعملة في روبوتنا, لكي نقدم نظرة شاملة عن العناصر الإلكترونية التي استعملناها .

2.II. بطاقة الأردوينو:

(يرجى الاطلاع على الملحق لمزيد من المعلومات حول لوحات الأردوينو وأنواعها)

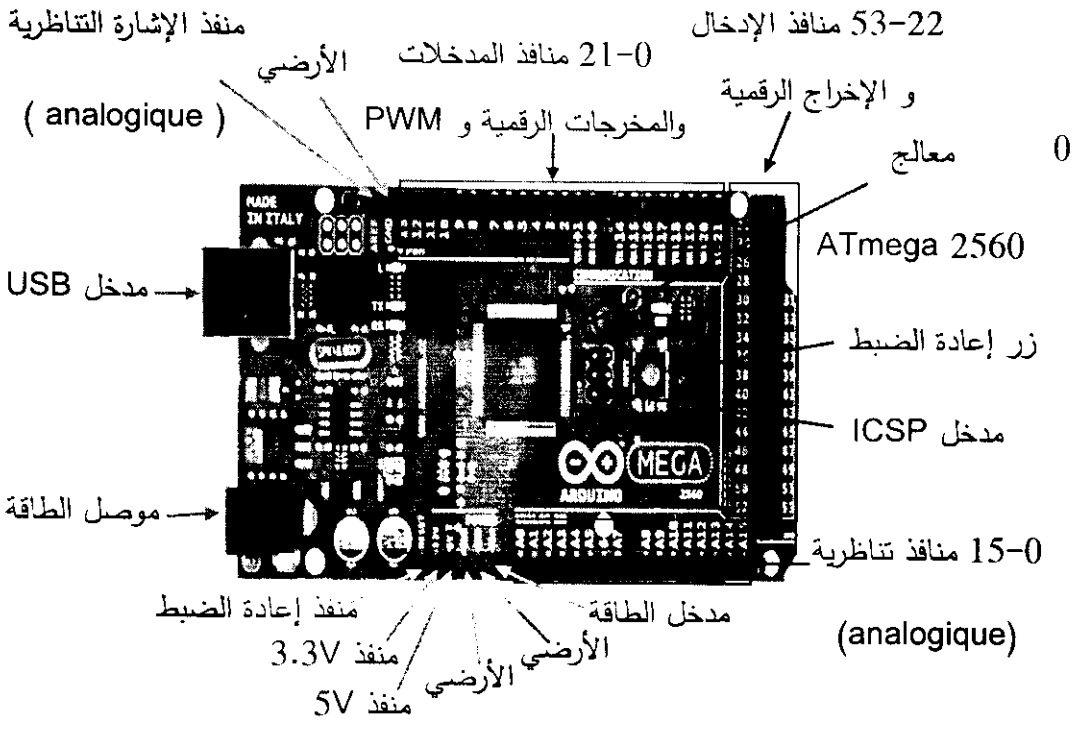
استخدمنا لوحة الأردوينو من النوع ميجا 2560 (ARDUINO MEGA 2560) .

ما هو ARDUINO MEGA 2560 ؟ و ما هي مداخل و مخارج هذا النوع من الأردوينو؟

1.2.II. تعريف ARDUINO MEGA 2560 :

تعتمد البطاقة البرمجية Arduino MEGA 2560 على المتحكم الدقيق ATMEGA2560 ويحتوي على 54 منفذا (مداخل ومخارج), يمكن استعمال 14 منفذ منها على شكل مخرج لقناة الاتصال المسماة PWM, بالإضافة لـ 16 منفذ تماثلي أو تناظري (Analogue) ومتذبذب كريستالي يعمل عند 16MHz. يمكن ربطها بالحاسوب ببساطة عن طريق كابل USB أو حتى عن طريق محول حائط "على أن تكون قيمته بين 7-20 فولط " أو حتى باستخدام بطارية لجعلها تعمل مستقلة.[5]

II.2.2. مداخل و مخارج ARDUINO MEGA 2560 :



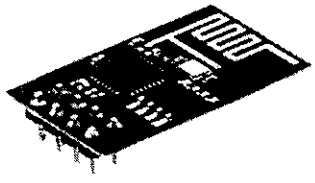
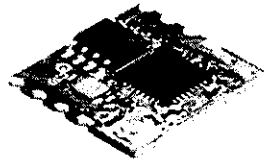
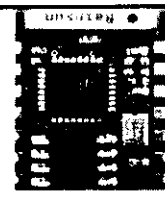
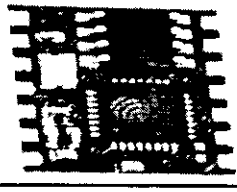
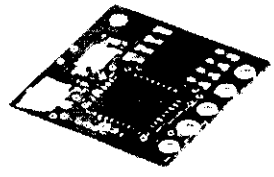
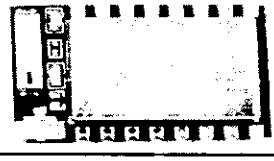
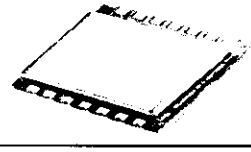
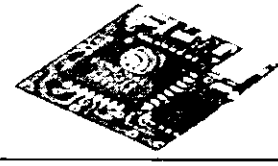
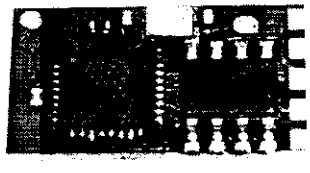
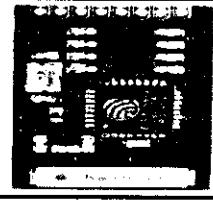
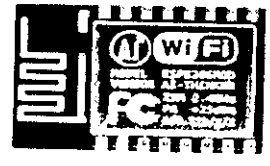
الصورة1: مداخل لوحة الأردوينو

II.3. شريحة ESP8266 :

ESP8266 عبارة عن دائرة متكاملة مع متحكم دقيق يسمح بالاتصال عبر واي فاي (WiFi). تستخدم الوحدات التي تدمج هذه الدائرة على نطاق واسع للتحكم في الأجهزة الطرفية عبر الشبكة. تأتي شريحة ESP8266 مع برنامج مثبت مسبقًا يسمح بالتحكم فيها باستخدام "أوامر AT" القياسية التي يمكن أن تُرسل من خلال لوحة الأردوينو التي يمكن الاتصال بها عن طريق الارتباط التسلسلي. ولكن كل مرونة وقوة هذه الوحدة (ESP8266) تكمن في حقيقة أنه يمكنك أيضًا كتابة الكود البرمجي ورفعه إليها، مما يجعلها مستقلة تمامًا.[6]

1.3.II. أنواع شريحة ESP8266 :

(يرجى الاطلاع على الملحق لمزيد من المعلومات حول الاختلاف بين أنواع شريحةESP8266)

		
ESP-01	ESP-02	ESP-03
		
ESP-04	ESP-05	ESP-06
		
ESP-07	ESP-08	ESP-09
		
ESP-10	ESP-11	ESP-12

الجدول رقم1:انواع شريحة ESP8266

و تختلف أنواع شريحة ESP8266 عن بعضها في مميزاتها و عدد أطرافها.

إن الشرائح ESP-06-07-08-12 لا يمكن استخدمها مجردة, بل لابد من توصيلها بدوائر إلكترونية أخرى. [7]

II.2.3. ربط الشريحة ESP8266 مع الأردوينو:

هناك طريقتين لربط شريحة ESP8266 مع الأردوينو هما Software Serial و Hardware Serial والاختلاف بين الطريقتين يكون في سرعات النقل وحسب كل نوع من لوحات الأردوينو والمداخل التي يمكن استخدامها للإرسال والاستقبال فمثلا Software Serial تمكننا من اختيار أي مدخل للإرسال و الاستقبال على عكس Hardware التي تكون المداخل التي يمكن استخدامها للإرسال أو الاستقبال محددة ومقيدة, والجدول التالي يوضح الاختلاف بين النوعين بالنسبة للوحة المستعملة في مشروعنا (Arduino MEGA2560) :

	Software Serial	Hardware Serial
سرعة النقل المتاحة(Baud)	19200,9600,4800,2400	115200,57600,38400, 19200,9600,4800,2400
أرقام مداخل الارسال	من 2 الى69	(0 للاستقبال – 1 للإرسال)
أرقام مداخل الاستقبال	من10الى15 و من 50الى53 و من 62الى69	(19 للاستقبال – 18 للإرسال) (17 للاستقبال – 16 للإرسال) (15 للاستقبال – 14 للإرسال)

الجدول رقم 2: سرعة النقل و مداخل الارسال و الاستقبال حسب نوع الربط مع بطاقة الاردوينو

II.3.3. نوع شريحة ESP8266 المستخدمة في الروبوت المطور:

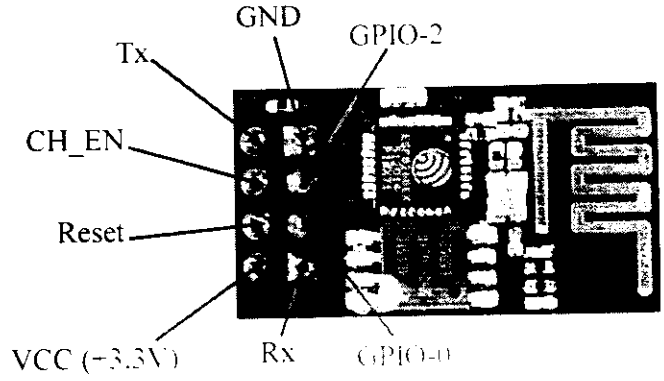
استخدمنا شريحة ESP8266 نوع ESP-01 لإستعمالها في التحكم بالروبوت باستخدام شبكة (wifi) واي فاي أي لاسلكيا (عن بعد).

II.1.3.3. تعريف شريحة ESP-01:

هو جهاز سهل الاستخدام ومنخفض التكلفة لتوفير اتصال بالشبكة لمشاريعك, يمكن أن تعمل الوحدة كنقطة وصول (يمكنها إنشاء نقطة اتصال "AP") أو كمحطة (يمكنها الاتصال بشبكة Wi-Fi "STA") أو كنقطة وصول و محطة في وقت واحد (AP + STA), وبالتالي يمكنها بسهولة جلب البيانات

وتحميلها على الشبكة مما يجعل إنترنت الأشياء أسهل ما يمكن. يمكنها أيضًا جلب البيانات من الإنترنت باستخدام واجهة برمجة التطبيقات, وبالتالي يمكن للمشروع الوصول إلى أي معلومات متاحة على الإنترنت, مما يجعلها أكثر ذكاءًا. ميزة أخرى مثيرة لهذه الوحدة هي أنه يمكن برمجتها باستخدام Arduino IDE مما يجعلها أكثر سهولة في الاستخدام, ومع ذلك فإن هذا الإصدار من الوحدة يحتوي على منفذي GPIO فقط, لذا يجب استخدامها مع متحكم آخر مثل Arduino.[8]

II.2.3.3. دبابيس شريحة ESP-01 :



الصورة2: شريحة ESP-01

اسم الدبوس	الاسم البديل	يستخدم لـ	غرض بديل
GND		توصيل الدائرة بالأرضي	
Tx	GPIO-0	موصول بدبوس Rx من المبرمج	يمكن أن يكون بمثابة دبوس إدخال أو إخراج للأغراض العامة عندما لا يستخدم كـ Tx
GPIO-2		دبوس إدخال أو إخراج للأغراض العامة	
CH_EN		تمكين الرقاقة – تنشيط بكل طاقته	

GPIO-0	فلاش	دبوس إدخال أو إخراج للأغراض العامة	يأخذ الوحدة النمطية في البرمجة التسلسلية عند الاحتفاظ بها منخفضة أثناء بدء التشغيل
Reset		إعادة تعيين الوحدة	
Rx	GPIO-3	دبوس إدخال أو إخراج للأغراض العامة	يمكن أن يكون بمثابة دبوس إدخال أو إخراج للأغراض العامة عندما لا يستخدم كـ Rx
VCC		يربط بـ 3.3V+ فقط	

الجدول رقم3: اسماء و استخدامات دبابيس شريحة ESP-01

II.3.3.3. خصائص شريحة ESP-01:

- ✓ طاقة المعالج 40Mhz.
- ✓ تردد 26Mhz.
- ✓ ذاكرة فلاش512Ko.
- ✓ WIFI (WLAN normes) 802.11b/g/n:

منظمة تحديد المعيار	802.11b	802.11g	802.11n
تاريخ الاصدار	IEEE	IEEE	IEEE
سرعة النقل	1998	2003	2009
التردد	11Mbit/s	54Mbit/s	600Mbit/s
عدد القنوات	2.4Ghz	2.4Ghz	5Ghz/2.4Ghz
تقنية الترميز	14 قناة	13 قناة	23 قناة
	FHSS ou DSSS	OFDM	OFDM

الجدول رقم4: خصائص 802.11b/g/n

II.4.3.3. ألية عمل شريحة ESP-01 :

قمنا باستعمال بروتوكول HTTP (HyperText Transfer Protocol) مع خادم محلي (داخلي) (Local Server) لان نظام HTTP يعمل على نقل البيانات بطريقة يعبر عنها بأنها عديمة الحالة مما يعني سرعة كبيرة في نقل صفحات المواقع من وإلى جهاز العميل, هذا يعني سرعة كبيرة في نقل مواقع الشبكة واستضافة عالية لكافة البيانات أو بمعنى آخر لا يهتم كثيراً بعملية فقد البيانات والحصول عليها أثناء الاتصال.

بروتوكول HTTP هو بروتوكول عديم الحالة لنقل الموارد في الإنترنت, وهو الطريقة الرئيسة والأكثر انتشاراً لنقل البيانات في الشبكة العنكبوتية العالمية. الهدف الأساسي من بنائه كان إيجاد طريقة لنشر واستقبال صفحات HTML, اما عن انه بروتوكول عديم الحالة فهو يعني بروتوكول اتصالات يعامل كل طلب معاملة مستقلة بحيث لا يكون للطلب علاقة بالطلبات السابقة وتتكون الاتصالات من ازواج مستقلة طلباتها وردودها. لا يتطلب بروتوكول عديم الحالة أن يحتفظ الخادم بمعلومات الجلسة أو حالة كل شريك اتصال خلال مدة الطلبات المتعددة.[9]

II.5.3.3. طريقة عمل بروتوكول HTTP:

يعمل بنظام Client Server Response أي نظام الرد بين العميل والخادم, وبمعنى آخر تجرى العملية كالتالي:

- ✓ يقوم المتصفح, والذي يفهم نظام الميثاق (البروتوكول) جيداً, بإرسال طلب إلى الخادم عبر ملف منتظراً نتيجة الطلب ويكون ذلك الطلب موجهاً غالباً للمنفذ رقم 80 على الخادم, وهو المنفذ الذي يقوم الخادم بتهيئته لاستقبال مثل هذه الطلبات.

- ✓ يتلقى الخادم الطلب ويقوم بالرد عليه برسالة تتكون من عدة أجزاء (رأس نتيجة الطلب ثم نتيجة الطلب أو محتوياته المطلوبة) ويتم توجيه تلك الرسالة إلى جهاز العميل مرة أخرى على أي منفذ فارغ في جهاز العميل وغالبا ما يكون رقم المخرج أعلى من 1024 حيث أن الأرقام أسفل ذلك الرقم مخصصة لأغراض معروفة ومحدده.[9]

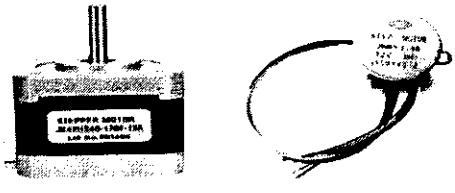
4.II. المحركات الكهربائية :

(يرجى الاطلاع على الملحق لمزيد من المعلومات حول تعريف و أنواع وآلية عمل المحركات الكهربائية)

في هذا الروبوت المطور استعملنا المحرك الكهربائي الخطوي (Stepper Motors) .

1.4.II. تعريف المحرك الخطوي:

هو محرك كهربائي عديم المسفرات (brushless) ومتزامن (synchronous) يحول النبضات الرقمية إلى دوران ميكانيكي للدوار في المحرك. تقسم كل دورة في المحرك الخطوي إلى عدد صحيح من الخطوات التي تقدر عادة بـ 200 خطوة, و زاوية دورانه أو زاوية الخطوة الواحدة التي يقوم بها تقدر بـ 1.8 درجة, و يمكن التحكم بإتجاه دوران المحرك الخطوي بدون الإستعانة بنظام التغذية العكسية. مع زيادة تردد النبضات, تتحول الحركة الخطوية بالتدريج إلى حركة دوران مستمر, حيث تكون سرعة الدوران متناسبة خطياً مع تردد النبضات.[12]



الصورة3: محركات الخطوية

II.1.1.4. محرك NEMA 17 JK42HS40-13A :

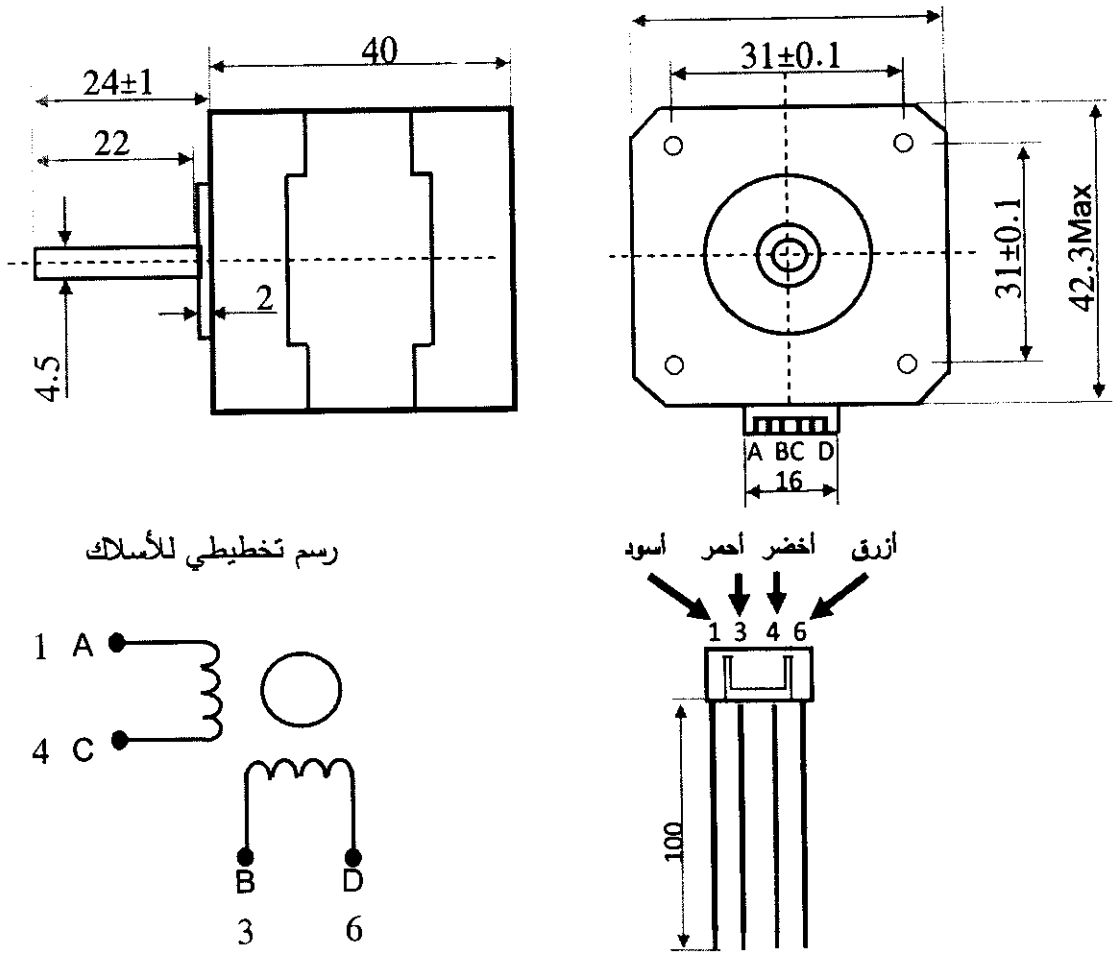
هو احد انواع المحركات الخطوية المحدد في (NEMA)، له خصائص معينة نوضحها في الجدول التالي :

زاوية الخطوة	طول المحرك	تيار	مقاومة	وشيعة	عقد العزم	الكتلة
1.8°	40 mm	1.7 A	1.65 Ω	3.2 mH	4 Kg.cm	0.28 kg

الجدول رقم5: خصائص محرك NEMA 17 JK42HS40-13A

و هذا رسم تخطيطي لأبعاد المحرك [13]:

الأبعاد (وحدة القياس = mm)



الصورة4: مخطط لمحرك NEMA 17

ان هذا النوع من المحركات الخطوية يحتاج الى مشغل (Driver) و الذي يتواجد بأنواع عديدة و لكل منها خصائص المعينة, حيث قمنا بإستخدام مشغل من نوع A4988 من اجل التحكم في محرك النيما 17(NEMA 17) .

II.1.1.4.1. المشغل (Driver) A4988 :

في قلب مشغل A4988 ستجد رقاقة مصنوعة من قبل أليجرو (Allegro) للأنظمة الدقيقة.

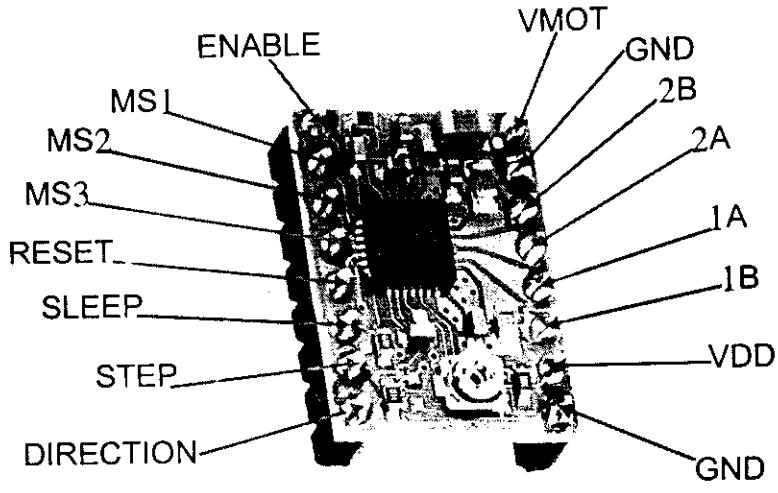
مشغل A4988 يصف طرق تشغيل التلاحم الخطوي الدقيق مع المترجم و الحماية من التيار الزائد, يجعل مشغل المحرك المدمج هذا التواصل مع وحدة التحكم الدقيقة أمرا سهلا للغاية حيث لا تحتاج سوى دبوسين للتحكم في كل من سرعة و إتجاه المحرك الخطوي.

تحتوي الرقاقة على العديد من وظائف السلامة المضمنة مثل التيار الزائد, الدائرة القصيرة, وقفل الجهد الكهربائي والحماية من الحرارة الزائدة.[14]

أدنى جهد للتشغيل	8 V
أقصى جهد للتشغيل	35 V
التيار المستمر لكل مرحلة	1 A
أقصى تيار لكل مرحلة	2 A
أدنى جهد منطقي	3 V
أقصى جهد منطقي	5.5 V
محدد الدقة (حجم الخطوة)	خطوة كاملة , نصف خطوة , ربع خطوة , ثمن خطوة , 1/16 خطوة
الأبعاد	20.5 × 15.5 mm

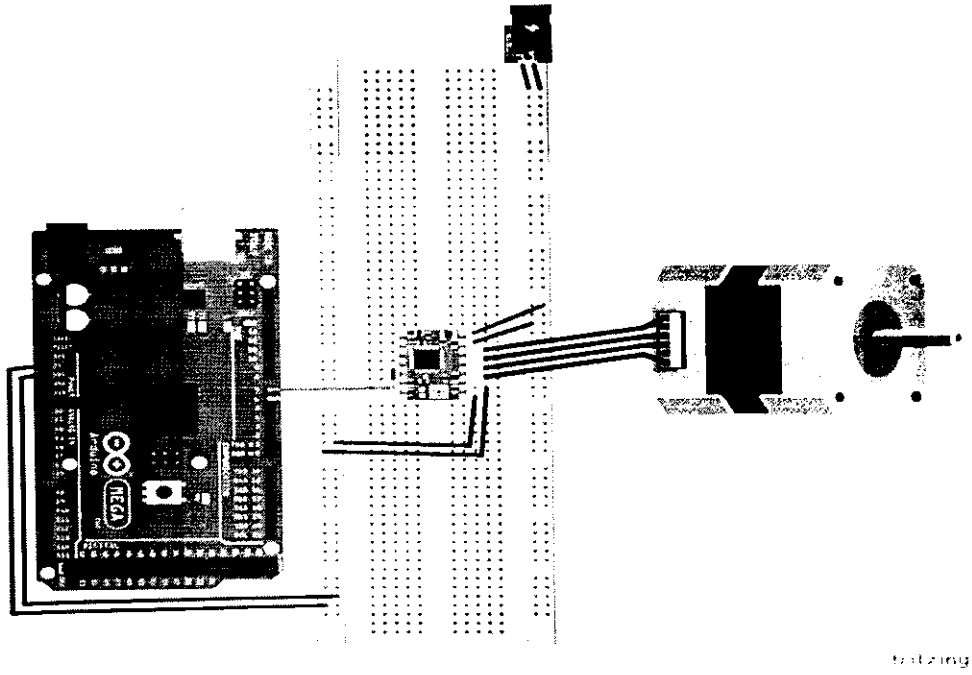
الجدول رقم 6: خصائص المشغل A4988

II.4.1.1.2. دبابيس المشغل (Driver) A4988 :



الصورة 5: دبابيس المشغل A4988

II.4.1.1.3. ربط المحرك NEMA 17 بالأردوينو من خلال المشغل A4988 :



الصورة 6: محاكاة دارة ربط المحركNEMA 17 بالأردوينو بواسطة برنامج Fritzing

2.1.4.II.المحرك الخطوي 28BYJ-48 :

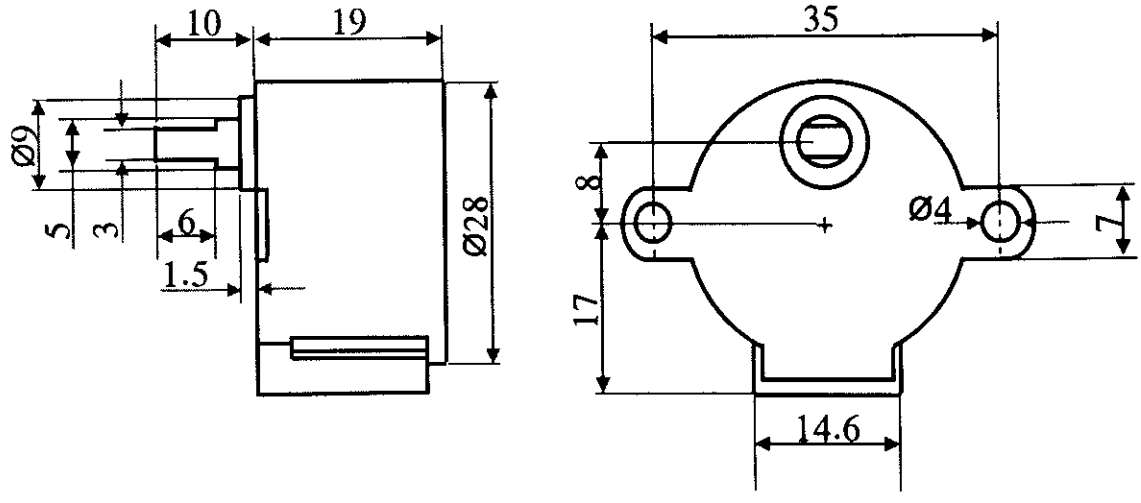
يعتبر من أصغر أنواع المحركات الخطوية و أرخصها ثمنا, و هو ليس دقيقا للغاية و ليس قويا كثيرا, له خصائص معينة نوضحها في الجدول التالي [15]:

الجهد الكهربائي	5 V
المقاومة	50 Ω
نوع	احادي القطب
الحجم (الابعاد)	28 mm
تردد	100 HZ
زاوية الخطوة	5.625° /64
عدد المراحل	4

الجدول رقم7 : خصائص المحرك 28byj-48

و هذا رسم تخطيطي لأبعاد المحرك[16] :

(وحدة القياس = mm) Ø ترمز لقطر الدائرة



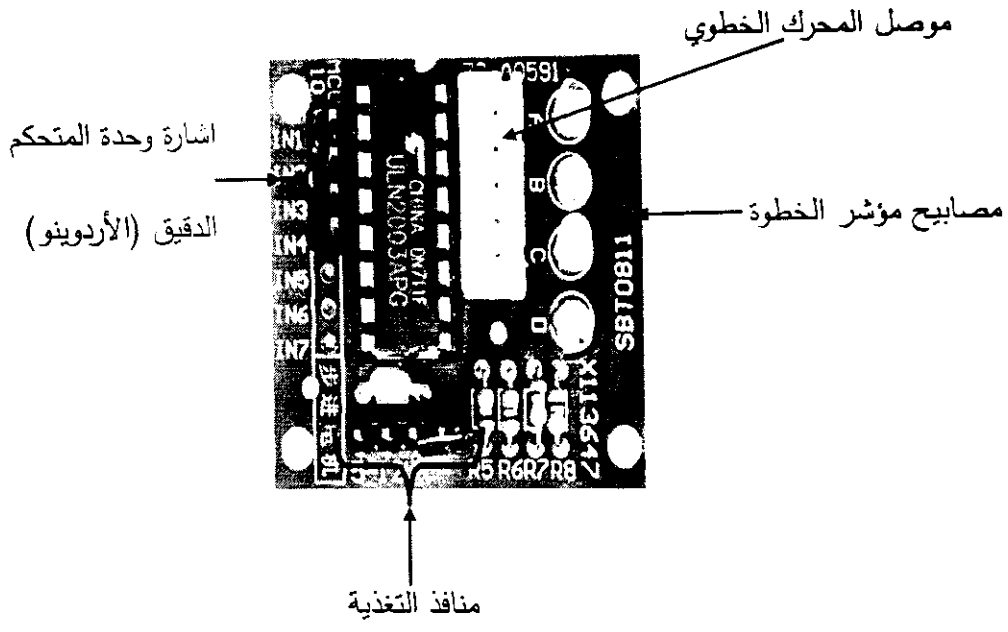
الصورة 7: مخطط لمحرك 28BYJ-48

هذا النوع من المحركات الخطوية كغيره يحتاج الى مشغل (Driver), و نحن قمنا بإستخدام مشغل من نوع ULN2003 من اجل التحكم في المحرك الخطوي **28BYJ-48** .

II.1.2.1.4. المشغل (Driver) ULN2003 :

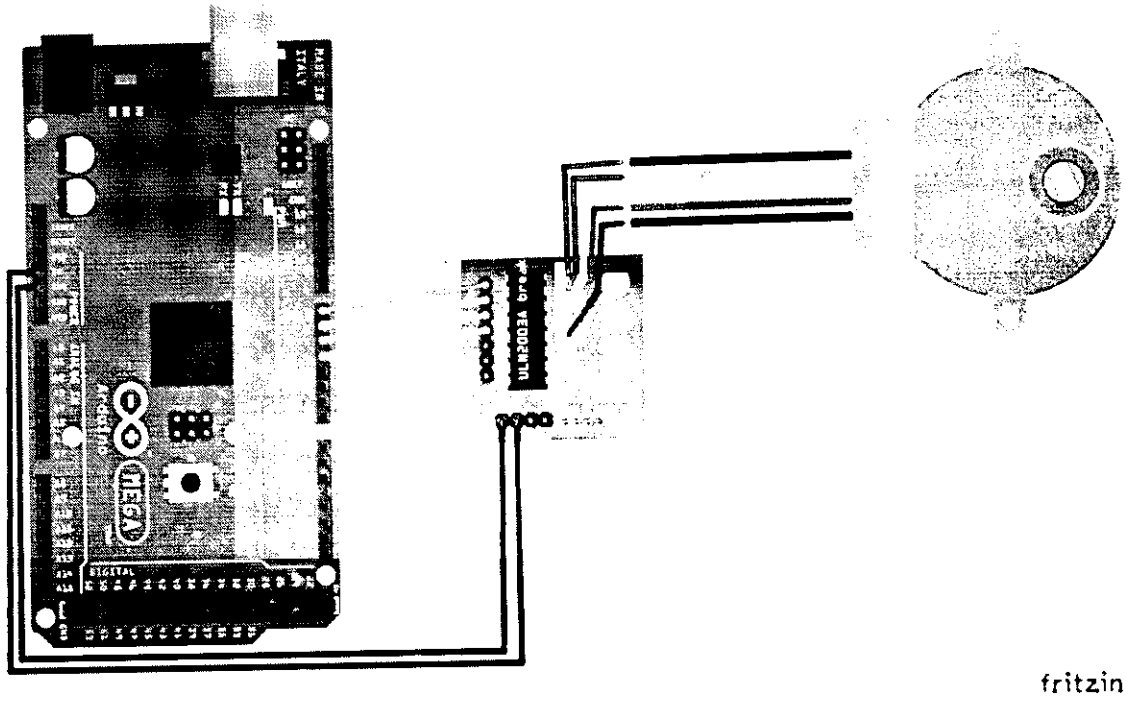
تعد ULN2003 واحدة من أكثر الدوائر المتكاملة التي تتحكم في تشغيل محرك 28BYJ-48 شيوعا و التي تحتوي على مجموعة من 7 (سبعة) أزواج ترانزيستور دارلينجتون (Darlington transistor) كل منها قادر على تشغيل حمولة تصل الى 500 mA و 50 V . تأتي في لوحات تشغيل مريحة ورخيصة متاحة بسهولة كاملة مع مؤشرات LED.[16]

II.2.2.1.4. دبابيس ULN2003 :



الصورة8: دبابيس المشغل ULN2003

II.1.4.2.3. ربط المحرك الخطوي 28BYJ-48 بالأردوينو من خلال المشغل ULN2003 :

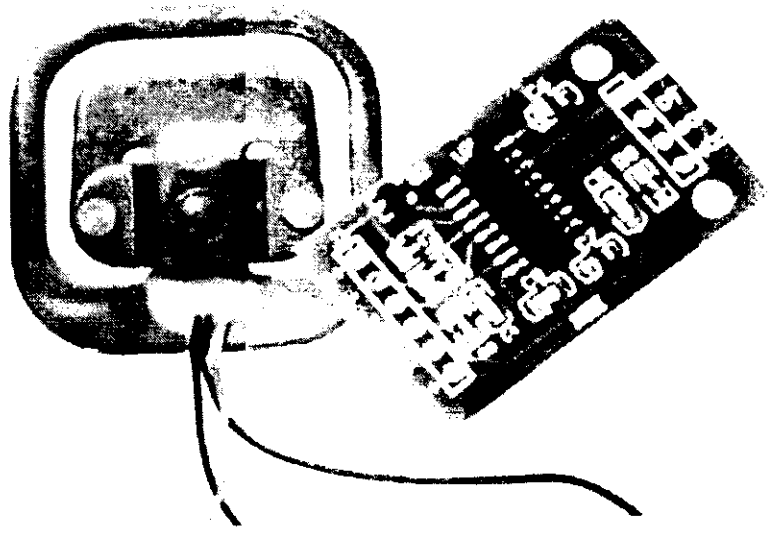


الصورة 9: محاكاة دارة ربط محرك 2°BYJ-48 بالأردوينو بواسطة برنامج Fritzing

II.5. جهاز استشعار الضغط:

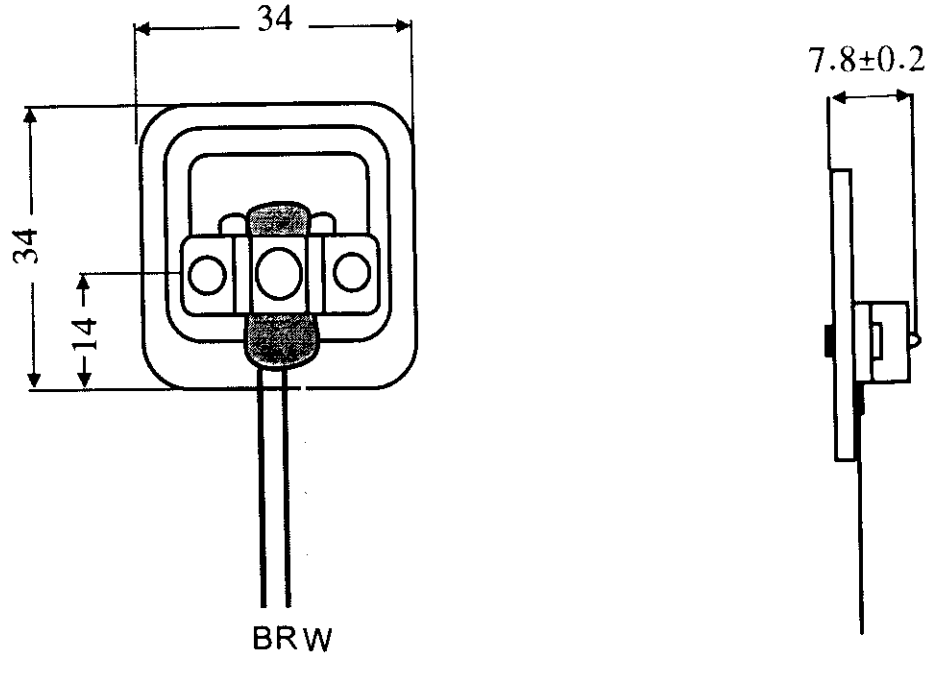
II.1.5. تعريف الجهاز:

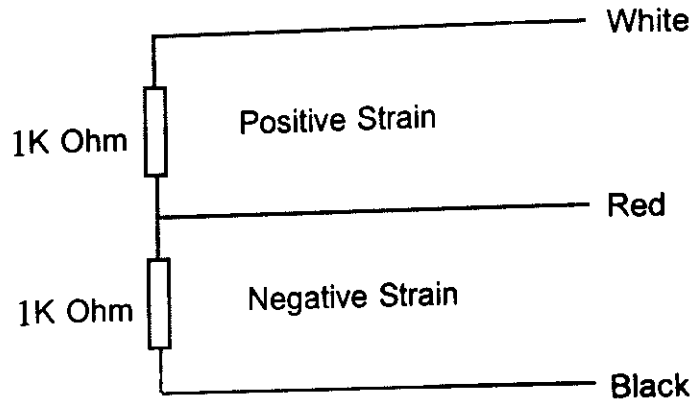
مستشعر الضغط عبارة عن أداة مكونة من عنصر حساس للضغط لتحديد الضغط الفعلي المطبق على المستشعر ومكونات معينة لتحويل هذه المعلومات إلى إشارة يمكن استخدامها و معرفة قيمة القياس [18]. وقد قمنا باستخدام خلية التحميل 50 كلغ (Load cell 50kg) والتي تتحمل حتى 50 كيلوغرام كما يتضح من إسمها, مع إستعمال مضخم من نوع HX711 .



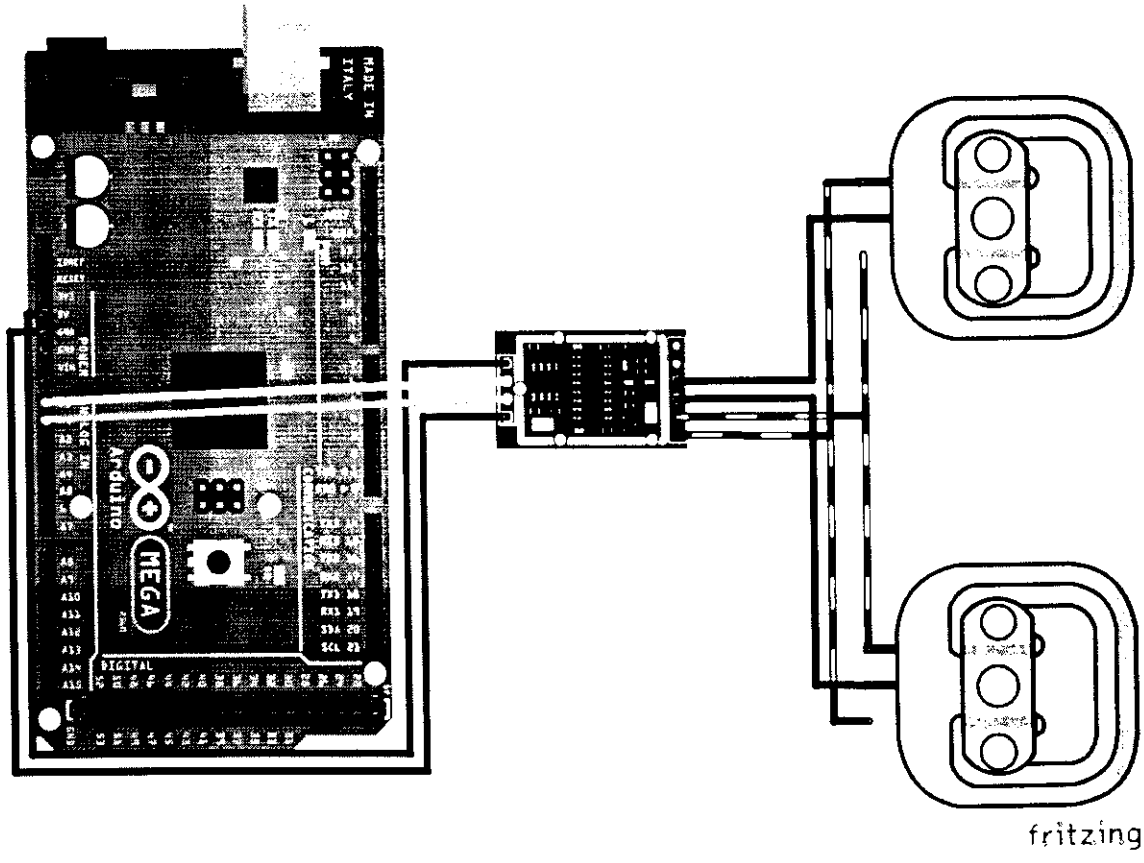
الصورة10: خلايا تحميل 50 Kg و مضخم HX711

رسم تخطيطي لأبعاد خلايا التحميل 50 Kg : [19]





الصورة11: مخطط لخلية الحمل 50 kg



الصورة12: محاكاة ربط خلايا تحميل 50 Kg ومضخم HX711 بالأردوينو بواسطة برنامج Fritzing

6.II. الخاتمة:

في هذا الفصل تعرفنا على كل المكونات الإلكترونية للروبوت المطور وكل خصائصها و دورها بالإضافة الى طريقة تشغيلها و طريقة توصيلها مع نظام الروبوت, حيث يعتمد الروبوت في عمله على هذه العناصر الإلكترونية بشكل كامل لهذا يمكننا وصفها على أنها قلب الروبوت.

تعرفنا أيضا على المتحكمات الدقيقة التي بدورها تعمل من خلال الأوامر البرمجية المكتوبة بلغة البرمجة الخاصة بها والتي من خلالها نستطيع التحاور معها و التحكم فيها, لذلك وجب علينا المعرفة التامة للغة برمجة هذه المتحكمات الدقيقة و طريقة تواصلها مع الكمبيوتر من أجل برمجتها و اعدادها لأداء المهام المراد تأديتها من خلال هذا الروبوت.

1.III. مقدمة:

عرّفنا فيما سبق المتحكمات الدقيقة على أنها عبارة على كمبيوتر مصغر يعمل من خلال أوامر خاصة بلغة برمجة معينة من أجل تأدية مهام محددة, ويتم استخدام هذا النوع من الأوامر من أجل تسهيل التعامل مع شرائح الأردوينو, فإذا اردنا تغيير وظيفة معينة كل ما علينا هو تغيير بعض السطور البرمجية للوصول الى النتيجة المطلوبة. هنا يأتي دور البيئة التطويرية او ما يسمى ببيئة التطوير المتكاملة (Integrated Development Environment :IDE) وتتعدد هذه الأخيرة حسب لغة البرمجة المستعملة وهدفها, فنجد لدينا برنامج أردوينو (Arduino IDE) المتخصص في كتابة أوامر المتحكم الدقيق. بالإضافة الى البيئة التطويرية في مجال صناعة الروبوتات, نجد أيضا أن هناك برامج وتطبيقات بالإضافة الى مكاتب برمجية تحتوي على دوال و أوامر أخرى ضرورية خاصة بالإضافات التي يحتاجها الروبوت كالشريحة المستخدمة في مشروعنا (SP8266) والتي تعمل على نقل البيانات من و الى الأردوينو لاسلكيا, حيث يقوم المستخدم بإرسال البيانات و إستقبالها من الأردوينو عن طريق أحد التطبيقات مع هذه الشريحة, حيث إعتمدنا في إرسال و إستقبال البيانات على بروتوكول نقل النص التشعبي (HyperText Transfer Protocol) HTTP .

2.III. برنامج Arduino IDE

1.2.III. تعريف Arduino IDE :

هو بيئة تطوير متكاملة تعمل على عدة أنظمة (ويندور, ماك, لينكس) بالإعتماد على لغتي C/C++ [17] باستخدام هيكلة خاصة وقد تم تحرير الكود المصدري لهذا بالبرنامج وفقا لرخصة GNU العامة ليتم استخدامه في كتابة وتحميل الأوامر البرمجية على شريحة الأردوينو, كما يوفر مكتبة متكاملة لجميع

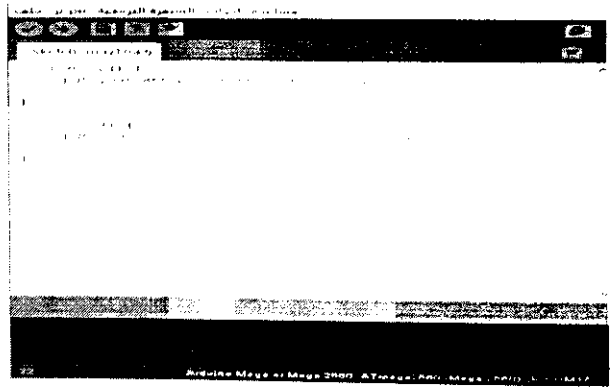
إصدارات لوحات الأردوينو بالإضافة الى اوامر برمجية جاهزة لبعض الوظائف المشتركة بين هذه اللوحات.

الصورة1: أيقونة برنامج Arduino IDE

III.2.2. مكونات Arduino IDE :

III.2.2.1. الدوال الأساسية

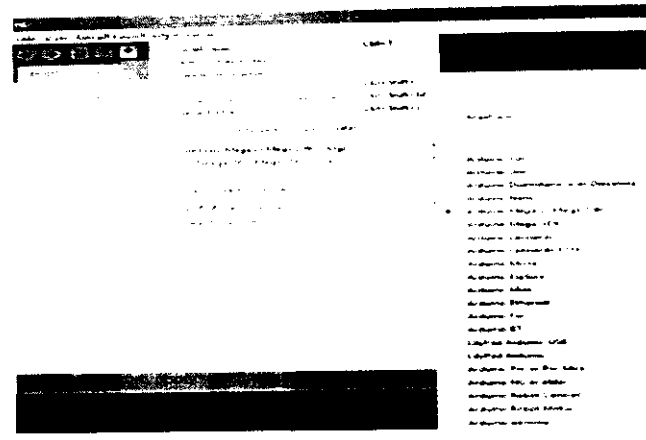
يحتاج المبرمج الى دالتين أساسيتين فقط تضمنان عمل الأوامر البرمجية بشكل سليم وهما دالة setup من أجل اعداد المداخل والمخارج والمتغيرات والقيم الأولية بالاضافة الى إستدعاء أي مكتبات يحتاجها المبرمج, ثم تأتي دالة ()loop والتي تحتوي على الأوامر البرمجية المراد تطبيقها بشكل متكرر فكما يشير إسمها هي عبارة عن حلقة مغلقة تقوم بتكرار الأوامر وفي كل مرة يمكن تغيير قيم المدخلات والحصول على نتيجة في المخرجات حسب دور الكود المبرمج.



الصورة2: واجهة برنامج Arduino IDE

III.2.2.2. تهيئة البيئة التطويرية :

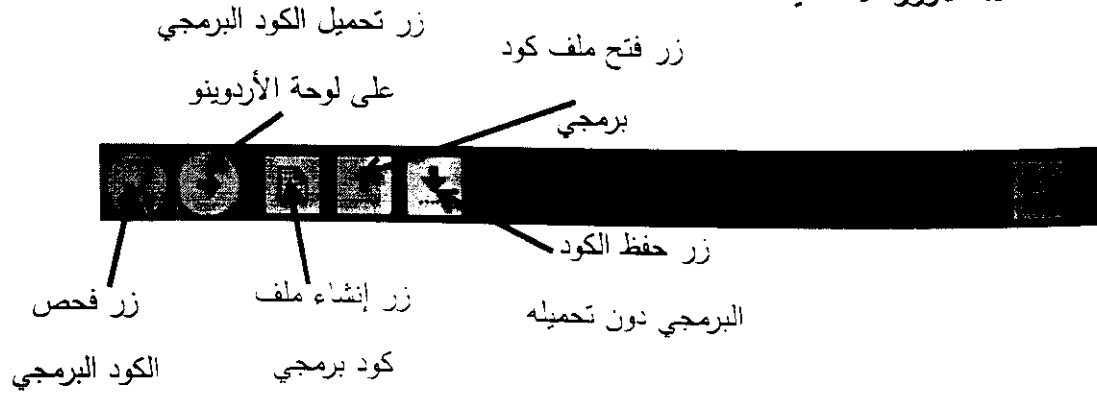
قبل تحميل الأوامر على لوحة الأردوينو يجب اختيار نوع اللوحة من خلال شريط الأدوات في أعلى البرنامج, ثم تحديد منفذ توصيل لوحة الأردوينو بجهاز الكمبيوتر من خلال نفس الشريط والتوجه نحو الخيار "منفذ".



الصورة3: كيفية تهيئة البيئه التطويرية

بعدما تم إعداد البيئة التطويرية للتعرف على لوحة الأردوينو الخاصة بنا وكتابة سطور الأوامر البرمجية يمكننا فحصها للتأكد من خلوها من الأخطاء قبل الشروع في عملية تحميلها على اللوحة, وهذا بإستخدام الأزرار الأساسية

III.2.2.3. الأزرار الأساسية :



الصورة4: شريط الأزرار الاساسية

وبعد الإنتهاء من فحص الكود البرمجي ستظهر نتيجة الفحص أسفل البرنامج في المساحة السوداء, وفي حال وجود خطأ نقوم بتصحيحه ثم نكرر العملية مجددا .

عند الإنتهاء نقوم بتحميل الكود البرمجي على لوحة الأردوينو لتصبح جاهزة للعمل.

ان كان هناك أي خطأ سواء كان خطأ في الكود البرمجي أو خطأ في إعدادات التحميل سوف نلاحظ ظهور رسالة الخطأ اسفل شاشة التطبيق تعلمنا بوجود الخطأ و نوع هذا الخطأ.

III.3. لغات البرمجة المستعملة لبناء تطبيق التحكم في الروبوت:

بعد اطلاعنا على لغات البرمجة قررنا بناء تطبيق بلغة الدلفي من اجل التحكم في الروبوت.

III.3.1. تعريف الدلفي:

دلفي (Delphi)، أو CodeGear Delphi سابقا أو Embarcadero Delphi حاليا هي لغة برمجة كانت من إنتاج شركة بورلاند سابقا وتطورها الآن شركة امباركاديرو تكنولوجيز. هذه اللغة مبنية على لغة باسكال الكائنية حيث تعتبر تطويراً للغة باسكال القديمة, تعتبر دلفي لغة شائعة ومنتشرة حاليا, وهي لغة مرئية ومن اللغات عالية الإنتاجية. وتعتبر في مصاف اللغات القوية والسهلة معا.

تستخدم دلفي لتطوير البرامج والتطبيقات بشكل سريع ولذلك يشار إليها بأنها ذات صفة بيئة تطوير متكاملة R.A.D (Rapid Application Development) وهذه الصفة تعني تطوير البرامج بسرعة وذلك يتحقق باستخدام مكونات وأدوات جاهزة تنسق بالشكل المطلوب ويتم برمجتها بكتابة عدة برامج مرتبطة بأحداث معينة خاصة بهذه المكونات أو العناصر ويشار إلي هذا النوع من البرمجة بالبرمجة بالأحداث.

البرمجة بالأحداث هي برمجة تتوقف على حدوث حدث ما لعنصر ما يوجد في التطبيق بمعنى عند حدوث حدث معين مثل النقر على زر أو إغلاق إطار, يتم تطبيق برنامج معين سبق كتابته في التطبيق ويفهم من ذلك أن لكل كائن أو عنصر Object حدث أو أكثر يمكن ربط أي منها بإجراء معين[21].

2.3.III. مراحل تطوير التطبيقات باستخدام الدلفي:

عملية تطوير التطبيقات باستخدام لغة البرمجة المرئية Delphi تمر بمرحلتين :

❖ المرحلة الأولى :

هي تصميم التطبيق وفي هذه المرحلة يتم وضع تنسيق العناصر التي يتكون منها التطبيق ويتخلل هذه المرحلة تحديد خصائص (Properties) كل عنصر والتي تشمل كل من الأبعاد والموضع والتسمية واللون وغير ذلك ويلاحظ هنا أن لكل عنصر خصائصه وإن اشتركت بعض العناصر في بعض الخصائص.

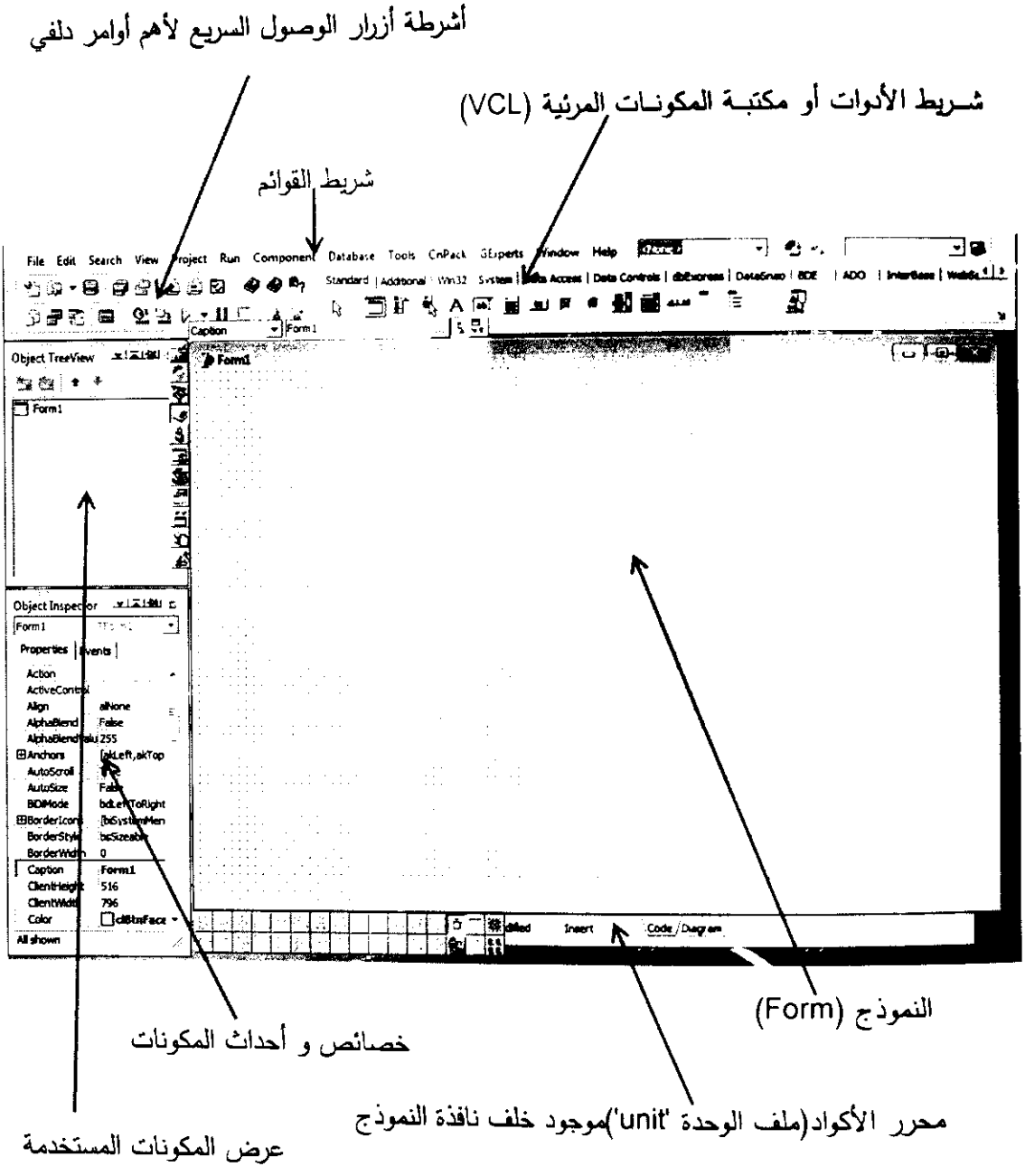
❖ المرحلة الثانية :

هي مرحلة كتابة الإجراءات المرتبطة بالأحداث وهي مرحلة البرمجة حيث يتم كتابة الأوامر البرمجية الواجب تنفيذها على هيئة إجراءات خاصة بأحداث معينة للعناصر المستخدمة في التطبيق. يطلق على العناصر المستخدمة في تطبيقات Delphi اسم المكونات وأحياناً تسمى المكونات الرسومية ولغة Delphi غنية بهذه المكونات وتسمى مكتبة المكونات الرسومية (VCL)

(Visual Component Library) بحيث يمكن لمطوري التطبيقات استخدامها لإنشاء وتصميم أي تطبيق.

كما أن لغة Delphi تسمح بإنشاء مكونات رسومية خاصة بمطوري التطبيقات يمكن إضافتها إلى مكتبة المكونات الرسومية (VCL) الخاصة بلغة Delphi لكي يمكن استخدامها في أي وقت لاحقاً.[21]

III.3.3. بيئة التطوير المتكاملة (Integrated Development Environment):



الصورة5: واجهة برنامج الدلفي

4.3.III. واجهة البرنامج:

بعد كتابة الكود البرمجي بمختلف لغات المستعملة فيه الذي يلزم عنه ظهور واجهة البرنامج كما في الصورة التالية :

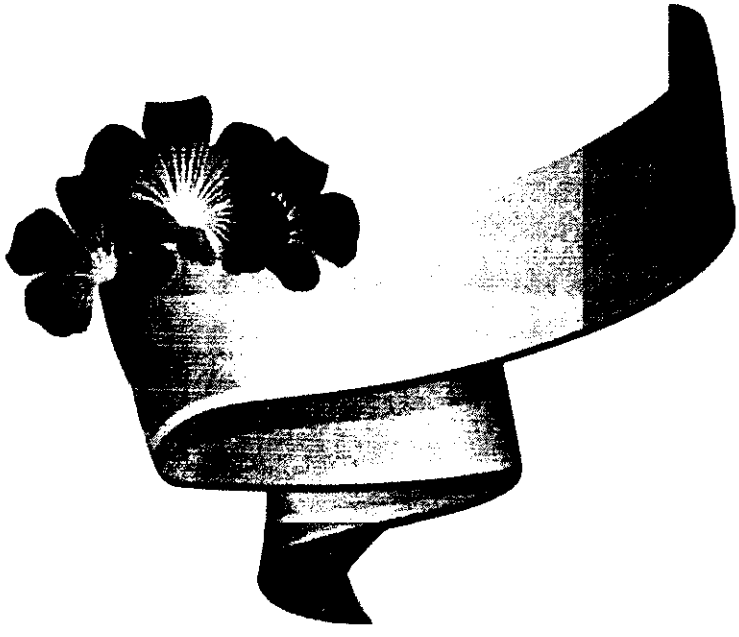
الصورة6: واجهة التحكم في الروبوت

4.III. الخاتمة:

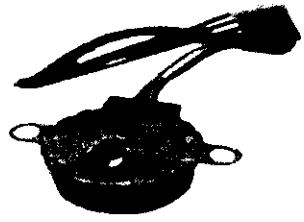
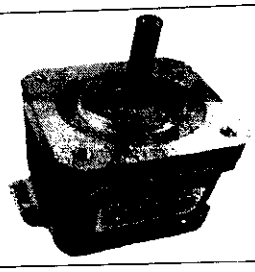
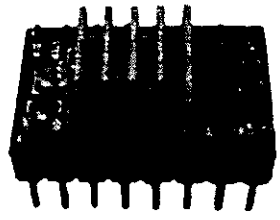
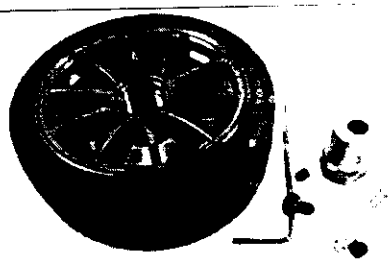
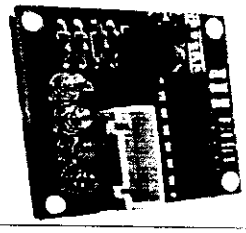
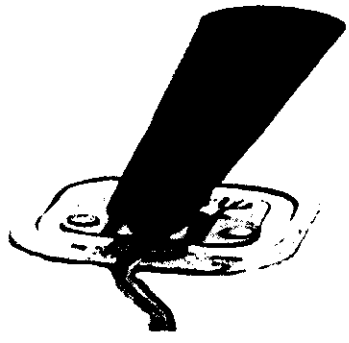
في هذا الفصل شرحنا تفاصيل الجزء البرمجي و البرمجيات اللازمة لبناء وسيلة التحكم بالروبوت والتي ستمنحنا دقة ومرونة أكثر في التعامل معه بشكل أفضل, يأتي هذا الفصل كتمهيد للجزء التطبيقي من المشروع.

1.IV. مقدمة:

نعتذر حاليا من سيادتكم الموقرة على عدم اعطاء معلومات تقنية او صور كاملة عن المشروع نظرا لأنه مقبل على اجرءات براءة الاختراع. ونحن متأكدون أنكم تتفهمون ذلك

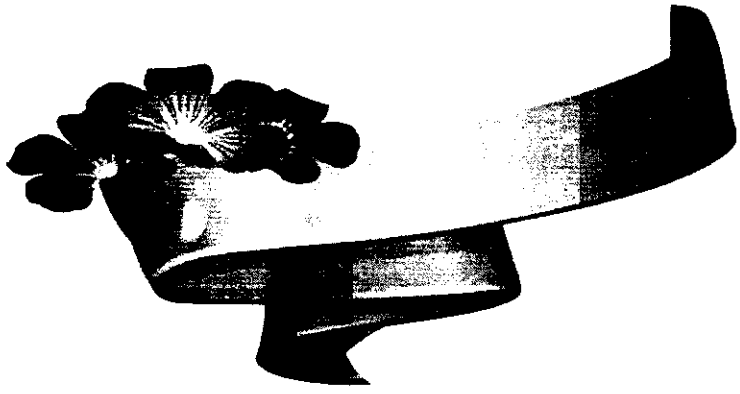


2.IV. العناصر المستعملة :

	
محرك الخطوي 28BYJ-48	محرك الخطوي NEMA17 JK42HS40-13A
	
المشغل (Driver) A4988	عجلة المطاط و مستلزمات تركيبها
القاطعة	بطارية 9V
	
اسلاك التوصيل	المشغل (ULN2003 (Driver
	
جهاز استشعار الضغط	بطارية 12V

3.IV. أجزاء المشروع :

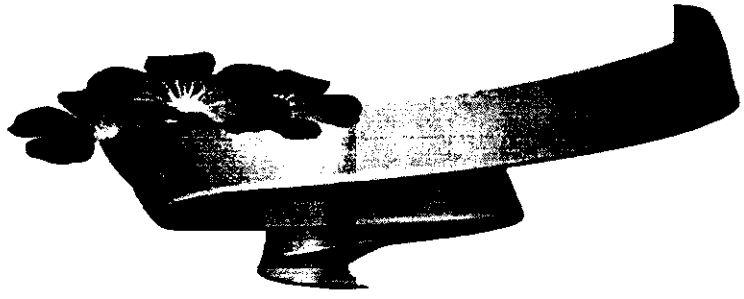
نعتذر حاليا من سيادتكم الموقرة على عدم
اعطاء معلومات تقنية او صور كاملة عن
المشروع نظرا لانه مقبل على اجرءات براءة
الاختراع. ونحن متاكدون انكم تتفهمون ذلك



صورة1: هيكل الروبوت من الاعلى

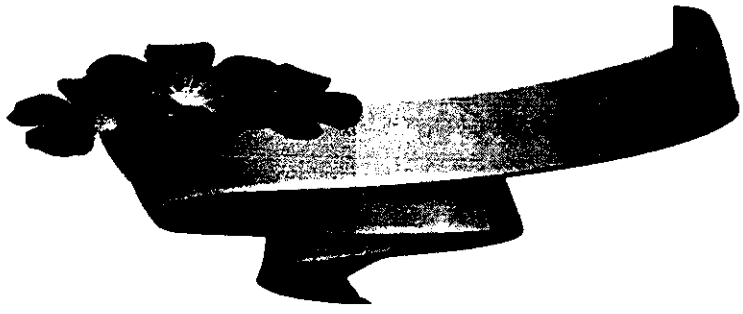
بعد القيام بتشكيل هذا الهيكل قمنا باستعمال البراغي لتثبيت جميع القطع ببعضها .

تعتذر حاليا من سيادتكم الموقرة على عدم
اعطاء معلومات تقنية او صور كاملة عن
المشروع نظرا لأنه مقبل على اجراءات براءة
الاختراع. ونحن متأكدون أنكم تتفهمون ذلك



صورة 2: هيكل الروبوت من الاسفل

تعتذر حاليا من سيادتكم الموقرة على عدم
اعطاء معلومات تقنية او صور كاملة عن
المشروع نظرا لأنه مقبل على اجراءات براءة
الاختراع. ونحن متأكدون أنكم تتفهمون ذلك



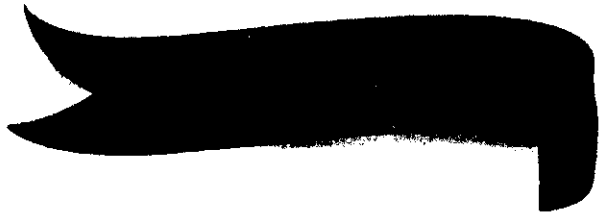
صورة 3: هيكل الروبوت من الجانب

نعتذر حاليا من سيادتكم الموقرة على عدم اعطاء معلومات تقنية او صور كاملة عن المشروع نظرا لأنه مقبل على اجرءات براءة الاختراع. ونحن متأكدون أنكم تتفهمون ذلك

صورة 4: هيكل الروبوت من زاوية اخرى

نعتذر حاليا من سيادتكم الموقرة على عدم اعطاء معلومات تقنية او صور كاملة عن المشروع نظرا لأنه مقبل على اجراءات براءة الاختراع. ونحن متأكدون أنكم تتفهمون ذلك

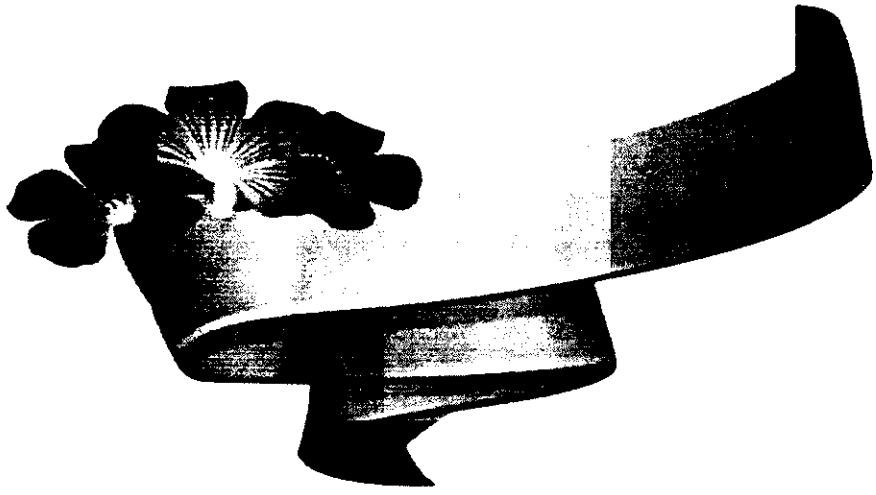
صورة توضح الدائرة الكهربائية للعجلات



نعتذر حاليا من سيادتكم الموقرة على عدم اعطاء معلومات تقنية او صور كاملة عن المشروع نظرا لأنه مقبل على اجرءات براءة الاختراع. ونحن متأكدون أنكم تتفهمون ذلك

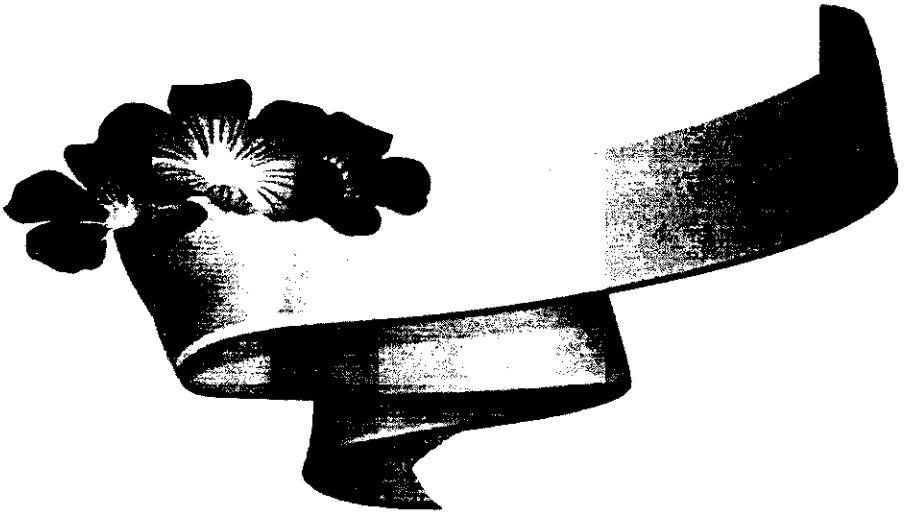
صورة 6: عجلات الطابق العلوي

نعتذر حاليا من سيادتكم الموقرة على عدم اعطاء معلومات تقنية او صور كاملة عن المشروع نظرا لأنه مقبل على اجرءات براءة الاختراع. ونحن متأكدون أنكم تتفهمون ذلك



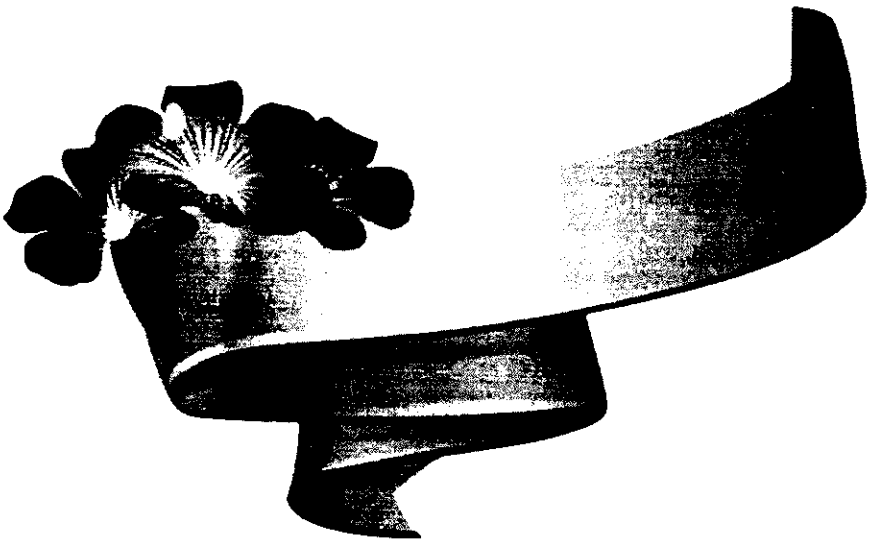
صورة 7: عجلات الطابق السفلي

نعتذر حاليا من سيادتكم الموقرة على عدم اعطاء معلومات تقنية او صور كاملة عن المشروع نظرا لأنه مقبل على اجرءات براءة الاختراع. ونحن متأكدون أنكم تتفهمون ذلك



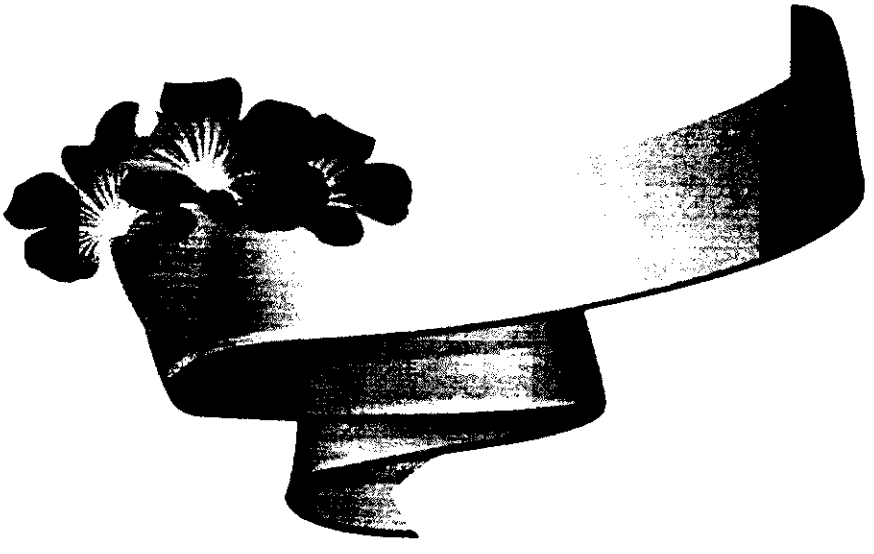
صورة 8: أذرع الروبوت

نعتذر حاليا من سيادتكم الموقرة على عدم اعطاء معلومات تقنية او صور كاملة عن المشروع نظرا لأنه مقبل على اجرءات براءة الاختراع. ونحن متأكدون أنكم تتفهمون ذلك



صورة 9: الشكل النهائي للروبوت من احدى الزوايا

نعتذر حاليا من سيادتكم الموقرة على عدم اعطاء معلومات تقنية او صور كاملة عن المشروع نظرا لأنه مقبل على اجرءات براءة الاختراع. ونحن متأكدون أنكم تتفهمون ذلك



الصورة 10: الشكل النهائي للروبوت من زاوية أخرى

4.IV. خاتمة:

في هذا الفصل عرضنا تفاصيل هيكل الروبوت ومكوناته وتحدثنا بالتفصيل حول دور كل جزء منه, محاولين بهذا تقريب شكل ودور الروبوت بقدر الإمكان من خلال تصوير كل جزء بالتفصيل وشرحه, حيث عملنا بجد لتخطي جميع الحواجز والعراقيل والوصول إلى النتائج النهائية المرجوة, وفي الأخير تحقق ما عملنا عليه و طبقناه في أرض الواقع .

نتمنى أن يكون لهذا المشروع المصغر دور فعال في حياة البشرية.

خاتمة عامة:

بختام هذا العمل نكون قد خطونا الخطوة الأولى في عالم الروبوتات العملي حيث تمكنا من إثبات قابلية تحقيق أي فكرة نؤمن بنجاحها فالإيمان أساس النجاح, رغم ما واجهنا من حواجز و عراقيل و إحباطات إلا أنه ومن خلال مكتسباتنا خلال سنوات الدراسية ومع الإيمان بنجاح الفكرة و روح التعاون العالية الموجودة في الفريق تمكنا في النهاية من إنجاز هذا المشروع الذي نأمل أن يساهم في إنقاذ الأرواح البشرية وتجنب الكوارث التي كنا نراها في الماضي والتي من خلالها تبنينا فكرة إنجاز هذا الروبوت, ومن خلال هذا المشروع أردنا كذلك توضيح الدور المهم للروبوتات ومدى أهمية هذا المجال في تسهيل الحياة اليومية وحفظ الأرواح البشرية من خلال مكونات بسيطة مثل لوحات الأردوينو وبعض العناصر الإلكترونية و العناصر الميكانيكية يمكننا إنشاء روبوت ذو فائدة عظيمة.

وقصد حماية هذا المشروع قمنا بإيداع طلب براءة اختراع لهذا الروبوت المنجز لدى المعهد الوطني للملكية الصناعية.

ملخص:

نقدم في هذا العمل إنجاز روبوت للإنقاذ في الأماكن الضيقة.

اولا قمنا بتقديم بعض المعلومات العامة حول الروبوتات حيث تكلمنا على تاريخ الروبوتات بإختصار و كذلك قمنا بتعريف بسيط لكلمة الروبوت اذ قلنا بانه آلة يمكنها التعامل مع الأشياء من خلال حركات معينة و اشرنا أيضا الى انه يمكن السيطرة عليه بطريقة مباشرة من الانسان او عن طريق اشارة برمجية من الحاسوب, و كذلك تعرفنا على أنواع الروبوتات اذ قلنا بانه يمكن تصنيف الروبوت على اساس الوظيفة التي يقوم بها, و أيضا تكلمنا على مزايا و عيوب الروبوتات و ايضا ذكرنا ايضا مجالات التي يمكن استخدام الروبوتات بها.

ثانيا تعرفنا على المكونات الإلكترونية للروبوت لان اي روبوت له مكونات اساسية و التي هي لوحة التحكم و المستشعرات و العناصر الإلكترونية لذلك تكلمنا على لوحة الأردوينو المستخدمة في التحكم بهذا الروبوت و كذلك شريحة ESP8266 التي هي اداة المستخدمة للتحكم بالروبوت عن بعد عن طريق الواي فاي بالإعتماد على بروتوكول HTTP و كذلك تكلمنا على المحركات الخطوية و كذلك ذكرنا حساس الضغط الذي استعملناه.

ثالثا ذكرنا البرامج المستعملة في تطوير الروبوت المطور اذ تكلمنا عن البئية التطويرية للاردوينو

و هي Arduino IDE حيث قمنا بتعريفها و اظهار كيفية تهيئتها, وأيضا تكلمنا على لغات البرمجة المستعملة اذ استعملنا برنامج بلغة الدلفي (Delphi) و اظهرنا واجهة هذا البرنامج المنجز لاجل التحكم في الروبوت.

أخيرا أظهرنا الجانب العملي لإنجاز الروبوت حيث قدمنا قياس و حجم هذا الروبوت و بالصور يتضح إنجازه بالتفصيل, و بإنتهاء من إنجاز نكون قد وصلنا الى هدفنا بإنجاز هذا الروبوت و تطبيقه في أرض الواقع.

Summary:

In this work, we present the creation of a rescue robot in confined spaces.

First, we provided some general information about robots, where we talked about the history of robots in brief, and we also made a simple definition of the word robot, as we said that it is a machine that can deal with things through certain movements and we also indicated that it can be controlled directly from a person or through a software signal from the computer, we also learned about the types of robots, as we said that the robot can be classified on the basis of the function it performs, and we also talked about the advantages and disadvantages of robots, and we also mentioned the areas in which robots can be used.

Second, we got to know the electronic components of the robot because any robot has basic components, which are the control panel, sensors and electronic components, so we talked about the Arduino board used to control this robot, as well as the ESP8266 chip, which is a tool used to control the robot remotely via Wi-Fi, depending on the protocol HTTP, we also talked about stepper motors and we also mentioned the pressure sensor we used.

Third, we mentioned the programs used in the development of the developed robot, as we talked about the development environment of the Arduino, which is the Arduino IDE, where we defined it and showed how to configure it, and also we talked about the programming languages used as we use the Delphi language program and we show how the interface of this program completed in order to control the robot.

Finally, we showed the practical side of the completion of the robot, where we presented the measurement and size of this robot, and by pictures its achievement is evident in detail, and by the end of the achievement we have reached our goal of achieving this robot and applying it in the real world.

Résumé:

Dans ce travail, nous présentons la réalisation d'un robot de sauvetage dans des espaces confinés.

Tout d'abord, nous avons fourni des informations générales sur les robots, où nous avons parlé de l'histoire des robots en bref, et nous avons également fait une définition simple du mot robot, car nous avons dit que c'est une machine qui peut gérer les choses par certains mouvements et nous avons également indiqué qu'elle peut être contrôlée directement par une personne ou via un signal de l'ordinateur, nous avons également appris les types de robots, car nous avons dit que le robot peut être classé par la fonction qu'il remplit, et nous avons également parlé des avantages et des inconvénients des robots, et nous avons également mentionné les domaines dans lesquels les robots peuvent être utilisés.

Deuxièmement, nous avons appris à connaître les composants électroniques du robot car chaque robot a des composants de base, qui sont le panneau de commande, les capteurs et les composants électroniques, nous avons donc parlé de la carte Arduino utilisée pour contrôler ce robot, ainsi que de la puce ESP8266, qui est un outil utilisé pour contrôler le robot à distance via Wi-Fi, en fonction du protocole HTTP. Nous avons également parlé des moteurs pas à pas et avons également mentionné 'e capteur de pression que nous avons utilisé.

Troisièmement, nous avons mentionné les programmes utilisés dans le développement du robot développé, comme nous avons parlé de l'environement de développement de l'Arduino, qui est l'IDE Arduino, où nous l'avons défini et montré comment le configurer, et nous avons également parlé des langages de programmation utilisés car nous avons utilisé un programme en langage Delphi et nous avons montré l'interface de ce programme complétée afin de contrôler le robot.

Finalement, nous avons montré le côté pratique de l'achèvement du robot, où nous avons présenté la mesure et la taille de ce robot, et à travers les images sa réalisation est évidente en détail, et à la fin de la réalisation, nous avons atteint notre objectif de réaliser ce robot et de l'appliquer en réalité.

[1]:https://www.arageek.com/l/%D9%83%D9%84%D8%B4%D9%8A%D8%A1%D8%B9%D9%86%D8%A7%D9%84%D8%B1%D9%88%D8%A8%D9%88%D8%AA%D8%A7%D8%AA

[2]: Auteur: Appuu Kuttan kk; Book name: ROBOTICS; ISBN 9788189866389.

[3]: القرية الهندسية للإلكترونيات و الميكانيك, احتراف الأردوينو في10 أيام الطبعة الثانية 2015, الصفحة16

[4]: عبد الله علي عبد الله ,اردوينو ببساطة, 2012 , الصفحة 13

[5]:https://arduinoman.wordpress.com/2017/10/02/%D8%A7%D8%B1%D8%AF%D9%88%D9%8A%D9%86%D9%88%D9%85%D9%8A%D8%AC%D8%A7/

[6]: https://f-leb.developpez.com/tutoriels/arduino/esp8266/debuter/#LI

[7]: https://hackaday.com/2014/08/26/new-chip-alert-the-esp8266-wifi-module-its-5/

[8]: https://components101.com/wireless/esp8266-pinout-configuration-features-datasheet

[9]:https://web.archive.org/web/20180930002845/http://www.w3.org:80/Protocols/HTTP/AsImplemented.html

[10]:https://www.marefa.org/%D9%85%D8%AD%D8%B1%D9%83_%D9%83%D9%87%D8%B1%D8%A8%D8%A7%D8%A6%D9%8A

[11]: https://www.electronics212.com/2019/06/types-of-electric-motors.html

[12]: المحركات الخطوية , ترجمة رامي قباني ,جهة النشر ناسا بالعربي , نشر انس شامي [ناسا بالعربي- المحركات الخطوية.PDF]

[13]: datashets NEMA 17 JK42HS40-1704-13A

[14]: https://www.makerguides.com/a4988-stepper-motor-driver-arduino-tutorial/

[15]: https://www.makerguides.com/28byj-48-stepper-motor-arduino-tutorial/

[16]: https://cookierobotics.com/042/

[17]:https://www.seeedstudio.com/blog/2019/03/04/driving-a-28byj-48-stepper-motor-with-a-uln2003-driver-board-and-arduino/

[18]: https://www.hbm.com/fr/7646/definition-dun-capteur-de-pression-comment-ca-marche/

[19]: https://www.instructables.com/id/Arduino-Bathroom-Scale-With-50-Kg-Load-Cells-and-H/

[20]: https://www.arduino.cc/en/main/FAQ#toe13

[21]:https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AF%D9%84%D9%81%D9%8A_(%D9%84%D8%BA%D8%A9_%D8%A8%D8%B1%D9%85%D8%AC%D8%A9)

الملحق أ:

لوحة الأردوينو:

تعريف :

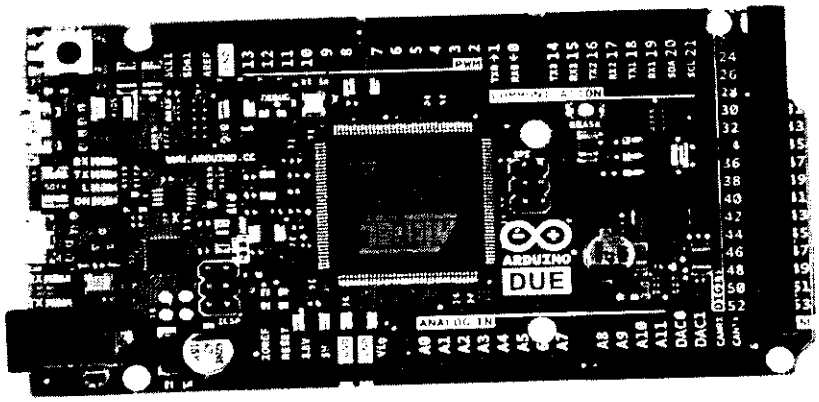
هي عبارة عن لوحة تطوير إلكترونية Development Board تتكون من دائرة إلكترونية مفتوحة المصدر مع متحكم دقيق من شركة ATMEL على لوحة واحدة يتم برمجتها عن طريق الحاسوب.

تتم برمجة الأردوينو بلغة Arduino c . و قد تم إشتقاقها من لغة C و التي تعد أساسا إحدى لغات البرمجة الحديثة و من أقوى لغات البرمجة.

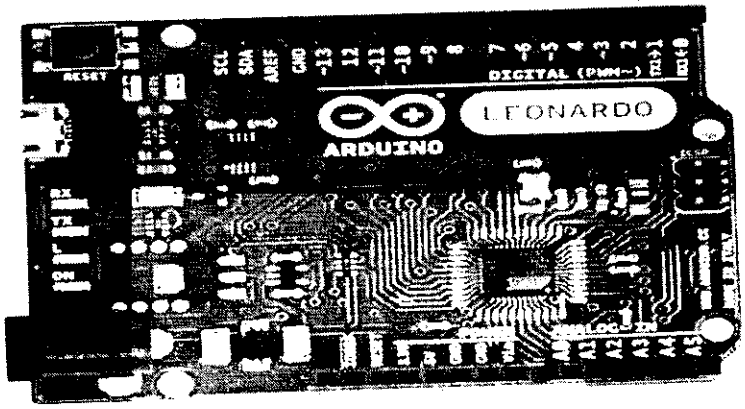
لوحة الأردوينو مفتوحة المصدر. و نقصد هنا أنه قد تم نشر كافة التفاصيل الفنية و التصميمية و البرمجية حول الأردوينو و كل ما تقوم به من مشاريع و تمكن أي شخص من الوصول إليها و التعديل عليها.

تم تصميمها لكي تجعل عملية إستخدام الإلكترونيات التفاعلية في مشاريع متعددة التخصصات أكثر سهولة و أقل تكلفة.[3]

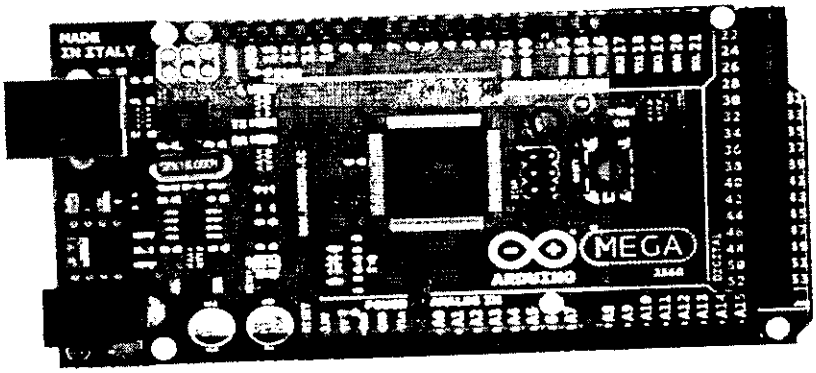
أنواع الأردوينو:



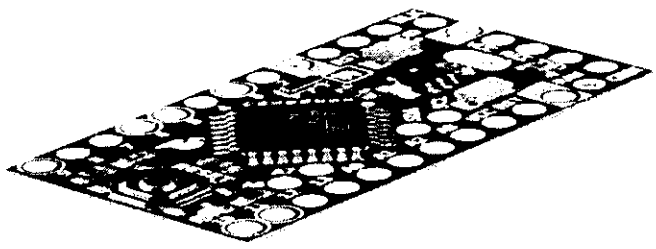
{أردوينو DUE }



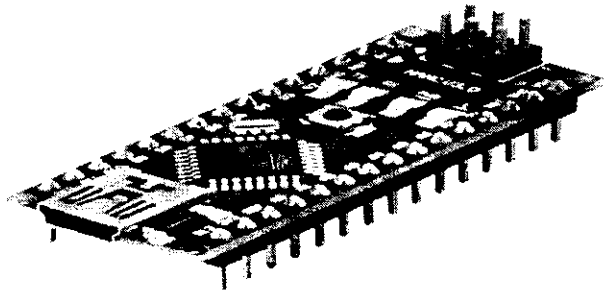
{ أردوينو LEONARDO }



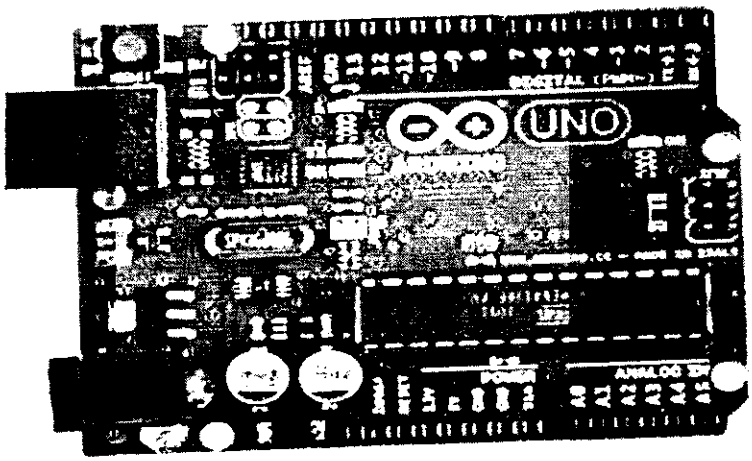
{ أردوينو MEGA 2560 }



{ أردوينو MINI }



{ أردوينو NANO }



{أردوينو UNO }

تختلف لوحات الأردوينو عن بعضها البعض من ناحية عدد المخارج و المداخل و التي تحدد عدد الأجهزة التي يمكن التحكم بها و عدد الحساسات (Sensors) التي يمكن دمجها مع اللوحة و كذلك نوع المتحكم الدقيق و سرعة المعالج الموجود بداخلها و إمكانية تبدلها [4]

الاختلاف بين أنواع شريحةESP8266 :

و تختلف أنواع شريحة ESP8266 عن بعضها في مميزاتها و عدد أطرافها و الجدول التالي يوضح الاختلاف :

Name	Active pins	Pitch	Form factor	LED	Antenna	Shielded	Dimensions (mm)	Notes
ESP-01	6	0.1 in	2*4 DIL	Yes	PCB trace	No	14.3*24.8	512 KB Flash and blue PCB from a generic manufacturer. 1MB Flash, AI-Cloud and black PCB from AI-Thinker.
ESP-02	6	0.1 in	2*4 castellated	No	U.FL socket	No	14.2*14.2	
ESP-03	10	2 mm	2*7 castellated	No	Ceramic	No	17.3*12.1	
ESP-04	10	2 mm	2*4 castellated	No	None	No	14.7*12.1	
ESP-05	3	0.1 in	1*5 SIL	No	U.FL socket	No	14.2*14.2	
ESP-06	11	various	4*3 dice	No	None	Yes	14.2*14.7	Not FCC approved
ESP-07	14	2 mm	2*8 pinhole	Yes	Ceramic + U.FL socket	Yes	20.0*16.0	Not FCC approved
ESP-08	10	2 mm	2*7 castellated	No	None	Yes	17.0*16.0	Not FCC approved
ESP-09	10	various	4*3 dice	No	None	No	10.0*10.0	
ESP-10	3	2 mm	1*5 castellated	No	None	No	14.2*10.0	
ESP-11	6	1.27 mm	1*8 pinhole	No	Ceramic	No	17.3*12.1	
ESP-12	14	2 mm	2*8 castellated	Yes	PCB trace	Yes	24.0*16.0	FCC and CE approved

الجدول رقم 1:اختلاف انواع شريحة ESP8266

نلاحظ أن الشرائح ESP-06-07-08-12 لا يمكن استخدمها مجردة كما هي موجودة في الجدول السابق. بل لابد من توصيلها بدوائر إلكترونية أخرى وهذا هو ما تعنيه خانة (Shielded) في الجدول أعلاه. [7]

المحركات الكهربائية :

تعريف :

هو آلة تحوّل الطاقة الكهربائية إلى قدرة ميكانيكية لإنجاز عمل. وتُستَخدم المحركات الكهربائية لتشْغيل عدة آلات ومعدات ميكانيكية مثل غسالات الملابس وأجهزة التكييف والمكانس الكهربائية ومجفّفات الشعر وآلات الخياطة والمثاقب الكهربائية والمناشير. وتشغل أنواعٍ شتى من المحركات الأدوات الميكانيكية, والروبوتات, وأيضاً المعدات التي تسهّل العمل داخل المصانع.

ويتنوع حجم وسعة المحركات الكهربائية تنوعًا كبيرًا. فقد يكون جهازاً صغيراً يقوم بوظائفه داخل ساعة يد أو محرّكاً ضخماً يمد قاطرة ثقيلة بالقدرة.

هناك نوعان رئيسيان للمحركات على حسب نوع الكهرباء المستخدمة, محركات تعمل بالتيار المتناوب, وهو التيار المستعمل في المنازل. ومحركات تعمل بالتيار المستمر. ومصدره الرئيسيّ هو البطارية.

وتعتمد المحركات الكهربائية على مغانط كهربائية لتنتج القوة اللازمة لإدارة الآلات أو المعدات الميكانيكية.[10]

أنواع المحركات الكهربائية :

كما ذكرنا سابقا فإن هناك نوعان رئيسيان للمحركات الكهربائية, و يوجد أيضا عدة تصنيفات أو أنواع أخرى فرعية لها و تنحدر كل هذي الأنواع تحت النوعين الرئيسيان المذكوران سابقا, و هي : .

1) محرك التيار المستمر DC Brushed Motor.
2) المحركات الكهربائية المباشرة عديمة المسفرات DC Brushless Motors.
3) المحركات الكهربائية المترددة عديمة المسفرات AC Brushless Motors.
4) المحرك الكهربائي الخطي(Linear Motors) : تعمل بالتيار المتردد (AC).
5) محرك الدفع المباشر(Direct Drive Motor): يعمل بالتيارالمتردد(AC) أو المباشر(DC).
6) محركات السيرفو أو المؤازرة (Servo Motors): منها ما يعمل بالتيار المتردد(AC Servo Motor) و منها ما يعمل بالتيار المباشر(DC Servo Motor).
7) المحرك الخطوي(Stepper Motors): يمكنه العمل على كل من التيار المتردد(AC) و التيار المباشر(DC).[11]

آلية عمل المحرك الكهربائي:

يتكون المحرك الكهربائي أساسًا من مغنطيس ثابت وموصل متحرك. وتشكل خطوط القوى بين أقطاب المغنطيس مجالاً مغنطيسيًا ثابتًا. وعندما يمر تيار كهربائي خلال الموصل يصبح الموصل كهرومغنطيسيًا وينتج مجالاً مغنطيسيًا آخر. ويقوي المجالان المغنطيسيان كل منهما الآخر ويدفعان ضد الموصل. يعتمد تشغيل المحرك الكهربائي على ثلاثة مبادئ رئيسية:

✓ يولّد التيار الكهربائي مجالاً مغناطيسيا.

- ✓ يحدد اتجاه التيار في المغناطيس الكهربائي موقع الأقطاب المغنطيسية.
- ✓ تتجاذب الأقطاب المغنطيسية أو تتنافر مع بعضها.

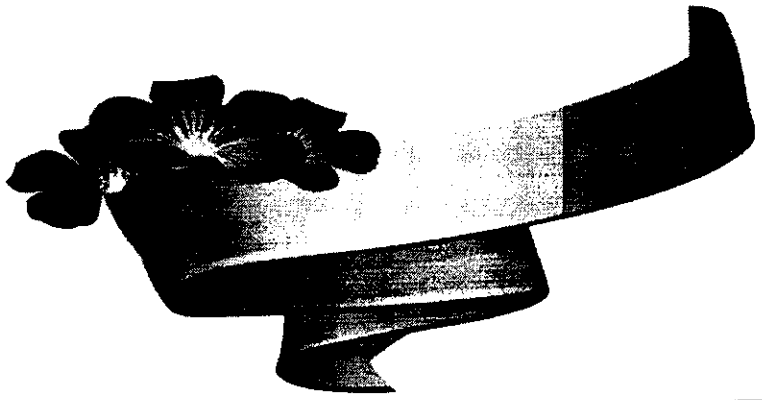
عندما يمر تيارٌ كهربائيٌ خلال سلك يولّد مجالاً مغنطيسيًا حول السلك. وإذا تم لف السلك على هيئة ملف حول قضيب معدني, فإن المجال المغنطيسي يتعاظم حول السلك ويصبح القضيب المعدني ممغنطًا. وهذا الترتيب للقضيب وسلك الملف هو مغنطيس كهربائي بسيط, وتعمل نهايتاه كقطبين شمالي وجنوبي.[10]

الملحق ب:

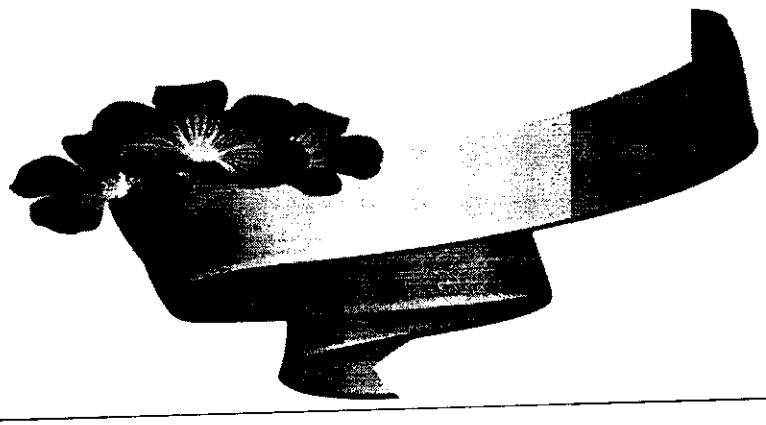
الكود البرمجي بالبيئة التطويرية Arduino IDE :

ملف ARDUINO

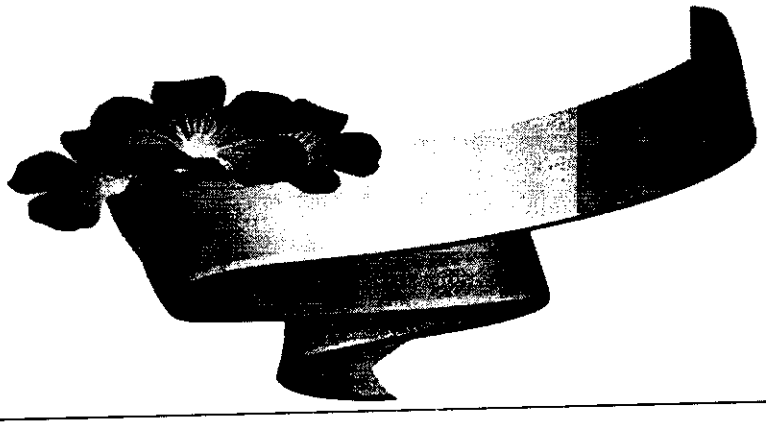
نعتذر حاليا من سيادتكم الموقرة على عدم
اعطاء معلومات تقنية او صور كاملة عن
المشروع نظرا لأنه مقبل على اجرءات براءة
الاختراع. ونحن متأكدون أنكم تتفهمون ذلك



نعتذر حاليا من سيادتكم الموقرة على عدم
اعطاء معلومات تقنية او صور كاملة عن
المشروع نظرا لأنه مقبل على اجرءات براءة
الاختراع. ونحن متأكدون أنكم تتفهمون ذلك



نعتذر حاليا من سيادتكم الموقرة على عدم
اعطاء معلومات تقنية او صور كاملة عن
المشروع نظرا لأنه مقبل على اجرءات براءة
الاختراع. ونحن متأكدون أنكم تتفهمون ذلك



نعتذر حاليا من سيادتكم الموقرة على عدم
اعطاء معلومات تقنية او صور كاملة عن
المشروع نظرا لأنه مقبل على اجرءات براءة
الاختراع. ونحن متأكدون أنكم تتفهمون ذلك