

اسم المشروع: روبوت متفادي العوائق (Obstacle avoiding robot)

الاسم: عبد الله موسم العتيبي

الرقم الأكاديمي: 441220708

***الفهرس:**

موضوعها	رقم الصفحة
اسم المشروع، اسم المتدرب، الرقم الأكاديمي	1
الفهرس	2
اسم المشروع، الخلفية النظرية لتطبيقات المشروع في الواقع	3
فكرة وتصميم المشروع	4
العناصر الإلكترونية المستعملة في المشروع	5,6,7,8,9,10,11
الصعوبات والتحديات اثناء بناء المشروع	12
مقترحات تطويرية للمشروع	13
مراجع وروابط مرتبطة بالمشروع	14,15

1- اسم المشروع:

روبوت متفادي العوائق
(Obstacle avoiding robot)

2- الخلفية النظرية لتطبيقات المشروع في الواقع:

يستخدم فيما يسمى بالسيارة الذكية وهي سيارات لديها نوع من الذكاء الاصطناعي يقوم بقيادة السيارة والشخص خلف المقود ويتجنب كل الحواجز التي امام السيارة.

ويمكن استخدامه في المركبات المرشدة اليا وتستخدم الروبوتات المتحركة التي تتجنب العوائق ذاتيا في نقل البضائع والمواد داخل المنشآت الكبيرة، والمستودعات، وموانئ الحاويات، والمستشفيات.

والاعمال الخطرة مثل الاكتشافات داخل البراكين.

تعد المكنسة الذكية مثالا مشابه وجيد للمشروع. لأنها تحتوي على حساس المسافة يحميها من التصادم وتتجنب أي عائق يظهر امامها. ومحركات لها خصائص مشابهة للمحركات المستخدمة في المشروع. ويمكن برمجتها على انها تعمل لعدد لفات محدود كالذي عملناه في المشروع. وتتوقف بشكل تلقائي دون أي تدخل منا. واعادة تشغيلها لتعيد عدد اللفات مرة اخرى.

3- شرح مفصل لفكرة وتصميم المشروع:

صمم هذا المشروع لاكتشاف العوائق القريبة منه ووفقا لها فإنه يغير مساره من خلال القيام بذلك. ويتحرك بحرية في المساحة المتوفرة. يستخدم ARDUINO UNO للتحكم في التعليمات.

استخدمنا وحدة تشغيل المحرك L298N وبطارية ليثيوم ايون 12 فولت لتشغيلها للتحكم في العجلات.

ويتم تثبيت الاعداد الكامل على الهيكل بحيث لا تتحرك الاجزاء ولا يتم ازعاج الاسلاك. يستخدم الروبوت مستشعر الموجات فوق الصوتية HC-SR 04 لمسح المساحة اليسرى واليمنى والامامية.

تمت برمجة ARDUINO بطريقة تجعله كلما ظهرت عقبة امام الروبوت يتوقف ويتحرك للخلف قليلا. ثم يقوم بالبحث عن المسار الحر بين اليسار واليمين وبهذه الطريقة يستمر روبوت مكتشف المسار في الحركة. انه يعمل مثل الروبوت الذي يتجنب العقبات قليلا.

ينقل المستشعر بالموجات فوق الصوتية الموجة فوق الصوتية من أحد طرفي جهاز الاستشعار بالموجات فوق الصوتية ومن الطرف الاخر.

وتم وضع حساس حرارة يسمى DS18B20 والغرض من وضعه قياس متوسط درجة الحرارة اثناء حركة الروبوت. وتخزين متوسط درجة الحرارة في الذاكرة الداخلية للاردوينو تسمى ايبروم (EEPROM).

4- العناصر الإلكترونية المستعملة في المشروع:

أ-المحركات:

تم استخدام عدد أربع محركات في هذا المشروع. وتعمل هذه المحركات بجهد مستمر من 3v الى 6v.

طريقة عملها:

لابد التأكد من ان جميع المحركات تسير باتجاه واحد مع عقارب الساعة او عكس عقارب الساعة. وان كان هناك اختلاف في أحد المحركات يتم تبديل الاسلاك الموصلة مع الاخر في نفس الجهة.

مميزاتها:

التحكم في سرعة الدوران باستخدام تقنية PWM (تعديل عرض النبضة) ويحول المحرك الطاقة الكهربائية الحالية المباشرة الى طاقة ميكانيكية وتستخدم هذه المحركات في الروبوتات لأنها تعمل بالبطاريات.

صورة للمحركات:

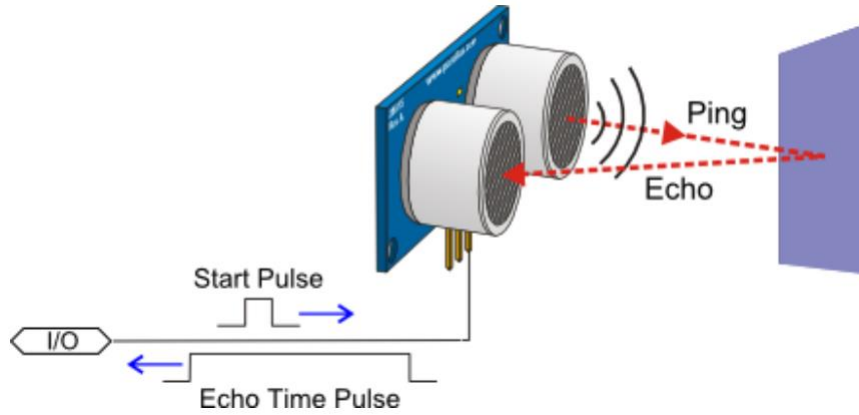


ب- حساس المسافة (ULTRASONIC):

حساس المسافة يعمل على قياس بعد الاجسام الكبيرة مثل الجدار عن الحساس بطريقة انعكاس موجة فوق صوتية. حيث يقوم الحساس بأرسال موجة فوق صوتية (PING) لتصطدم وتنعكس مرة اخرى للحساس (ECHO) بمعرفة سرعة الصوت. يمكن حساب المسافة التي استغرقها الصوت للانعكاس.

لماذا تستخدم جهاز الاستشعار بالموجات فوق الصوتية:
يمكن لأجهزة الاستشعار التي تعمل بالموجات فوق الصوتية ان تتعامل لتجنب الاصطدام للروبوت. والتي يتم تحريكها كثيرا.
وتستخدم الموجات فوق الصوتية على نطاق واسع ويمكن تنفيذها بشكل موثوق في تطبيقات استشعار مستوى المياه. وتطبيقات الطائرات بدون طيار والروبوت وانظمة الامان.
وتستخدم اجهزة تحديد المدى بالموجات فوق الصوتية بشكل شائع كأجهزة الكشف عن الاصطدام.

صورة لتوضيح طريقة عمل الحساس:



ت- وحدة المحرك (MOTOR DRIVER L298N):

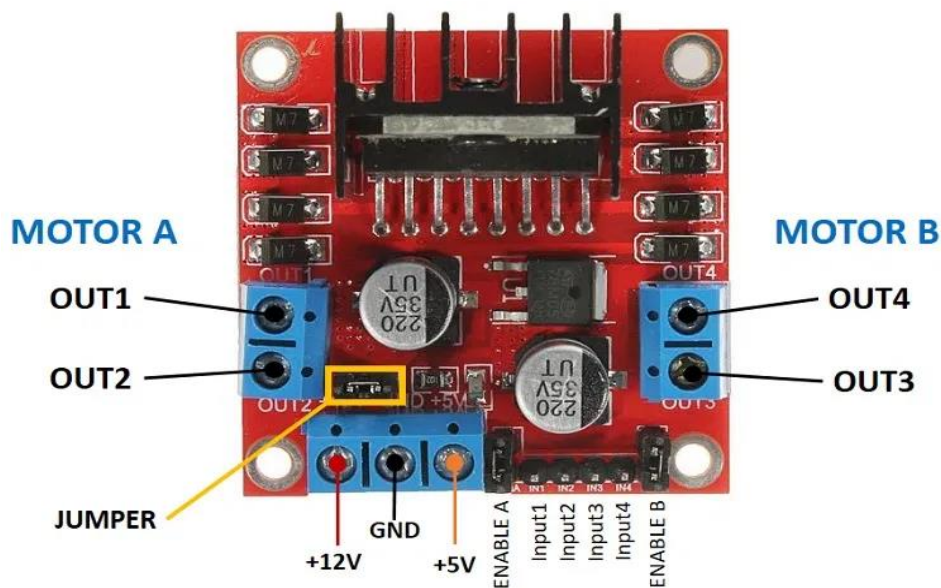
هي وحدة تشغيل خاصة بالتحكم بالمحركات ذات التيار المباشر DC عالية الطاقة مثل DC MOTOR وتتكون هذه الوحدة (الموديول) من دائرة المتحكم المتكاملة L298IC ومنظم الجهد ذات الخمسة فولت .REGULATTOR 78M05

يمكن للوحدة L298N التحكم في تشغيل 4 محركات من الفئة DC او محركين DC مع التحكم في كل من الاتجاه والسرعة.

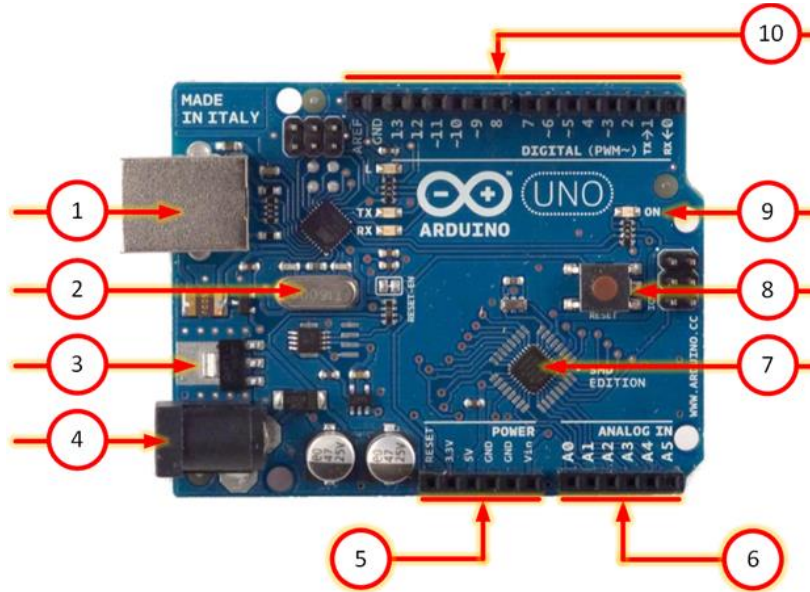
أطراف التوصيل:

هي أطراف التحكم في اتجاه حركة دوران المحرك الاول (A)	IN1'IN2
هي أطراف التحكم في اتجاه حركة دوران المحرك الثاني (B)	IN3'IN4
يتحكم هذا الطرف في تشغيل وإيقاف وسرعة المحرك الاول (A)	ENA
يتحكم هذا الطرف في تشغيل وإيقاف وسرعة المحرك الثاني (B)	ENB
أطراف تشغيل المحرك الاول (A)	OUT1'OUT2
أطراف تشغيل المحرك الثاني (B)	OUT3'OUT4

صورة لوحدة المحرك (L298N):



ث- اردوينو اونو (ARDUINO UNO):



- 1- منفذ USB من النوع B يتم توصيله مع جهاز الحاسوب، يقوم بتغذية البورد بال POWER وكذلك يمكن من خلاله برمجة المايكروكونترولر
- 2- كريستال اوسيليتور (OSCILLATOR) يستخدم لتوليد نبضات بتردد 16 ميغا هيرتز. لا يستطيع المايكروكونترولر تنفيذ البرنامج دون الاوسيليتور فكل تعليمة داخل البرنامج يتم تنفيذها بعدد محدد من النبضات.
- 3- يستخدم لضمان عمل الجهد ضمن نطاق محدد
- 4- منفذ قدرة اخر من النوع BARREL JACK، يفضل ان يكون الدخل ما بين 7 الى 12 فولت.
- 5- مجموعة مكونة من 6 منافذ مرتبطة بال POWER وهي كالتالي (من اليمين الى اليسار):
 - VIN: منفذ اخر يستخدم لتغذية بورد الاردوينو من مصدر خارجي.
 - GND: منفذ يمكن استخدامه لربط الارضي (GROUND).
 - 5V: مصدر فولتية يستطيع ان يخرج 5 فولت يمكن استخدامها لتغذية اجهزة خارجية.
 - 3.3V: مصدر فولتية يستطيع ان يخرج 3 فولت يمكن استخدامها لتغذية اجهزة خارجية.
 - RESET: يستخدم لإعادة تشغيل البرنامج.
- 6- مايكروكونترولر من النوع ATMEGA 328.
- 7- زر يستخدم لإعادة تشغيل البرنامج.
- 8- LED يدل على ان تغذية الباور تعمل بشكل صحيح.

9- مجموعة من المنافذ مكونة من 16 منفذ شرحها في النقاط التالية (من اليمين الى اليسار):

- المنافذ من 0 الى 13 تستخدم كمنافذ دخل وخرج للإشارات الرقمية ولا يمكن استخدامها للإشارات التماثلية.
- المنافذ 0 و1 بالإضافة انهما يعملان كمدخل ومخرج للإشارات الرقمية يمكن استخدامها مع الناقل التسلسلي SERIAL INTERFACE.
- المنافذ التي تحتوي على رمز ~ يمكن استخدامها كخرج PWM-WIDTH MODULATION
- AREF: تستخدم لتحديد اعلى فولتية يمكن استقبالها من اشارة تماثلية ANALOG ' AREF هي اختصار ل ANALOG REFERENCE

ج- حساس الحرارة (DS18B20):

هو نوع واحد من مستشعرات درجة الحرارة ويوفر قراءات من 9 بت الى 12 بت لدرجة الحرارة ويمكن توصيل هذا المستشعر من خلال ناقل احادي السلك يستخدم خط بيانات واحدًا للتواصل مع معالج دقيق داخلي.

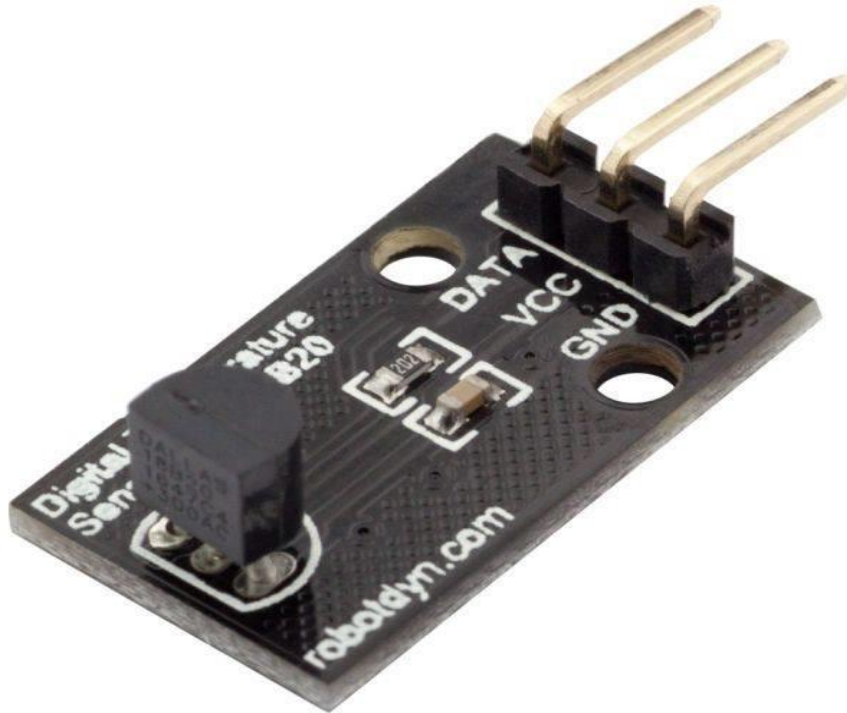
يوفر مقياس الحرارة الرقمي قراءات (قابلة للتكوين) لدرجة الحرارة والتي تشير الى درجة حرارة الجهاز. يتواصل عبر ناقل بسلك واحد يتطلب بحكم تعريفه خط بيانات واحدًا (وإرضيا) للاتصال بمعالج دقيق مركزي بالإضافة الى ذلك، يمكن ان تستمد الطاقة مباشرة من خط البيانات (الطاقة الطفيلية) مما يلغي الحاجة الى مصدر طاقة خارجي.

تتمثل الوظيفة الاساسية لجهاز DS18B20 في مستشعر الحرارة المباشر الى الرقمي.

دقة مستشعر درجة الحرارة قابلة للتكوين بواسطة المستخدم الى 9 او 10 او 11 او 12 بت، بما يتوافق مع زيادات قدرها 0.5 درجة مئوية، و 0.25 درجة مئوية، و 0.125 درجة مئوية، و 0.0625 درجة مئوية، على التوالي. الدقة الافتراضية عند بدء التشغيل هي 12 بت.

صورة للحساس:

RobotDyn



د- البطاريات (BATTERY):

تم وضع عدد 2 حامل للبطاريات في هذا المشرع. ولكل حامل عدد بطاريات 4. وكل حامل يولد 6 فولت من التيار المستمر DC. لتمكن المحركات على الدوران بقيمة كل بطارية هيا 1.5 فولت من التيار المستمر DC. ويتم ربط الحاملين للحصول على 12 فولت من التيار المستمر DC.

وتم ربط القطب السالب للحامل الاول مع القطب الموجب للحامل الثاني. وتغذية وحدة المحرك L298N بالقطب الموجب للحامل الاول والقطب السالب للحامل الثاني. ويمكن وضع حامل بطاريات واحد فقط وتكون قيمة البطارية الواحدة 3 فولت تيار مستمر DC. ويولد الحامل 12 فولت من التيار المستمر DC.

صورة لحامل البطاريات:

4AA 6V



5- شرح الصعوبات والتحديات اثناء بناء المشروع:

من المشاكل التي تم معالجتها جزء منها في الكود البرمجي وجزء منها في تجميع القطع الالكترونية في الهيكل

- اولاً: جزء الكود البرمجي:

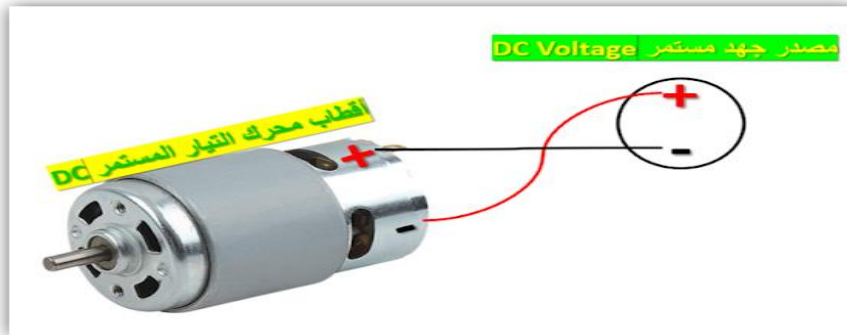
تم عمل الكود البرمجي الخاص بالمحركات وحساس المسافة (ULTRASONIC) وعند تنزيله على الاردوينو وتمت تحريك كافة المحركات، ولكن لم يعمل على الحركة الى الامام او الخلف وانما يقوم بالدوران حول نفسه وقمنا بتعديل في الكود البرمجي واعادة تنزيله وقام بالعمل بالشكل المطلوب.

مشكلة كود ذاكرة ايبروم (EEPROM) تم البحث عن عدة مصادر، ولكن لم يكن الشرح يوضح طريقة الحفظ والقراءة من الذاكرة. وعند مراجعة شروحات اضافية للمتغيرات وفهمها وتطبيقها فالكود البرمجي تم معالجة المشكلة.

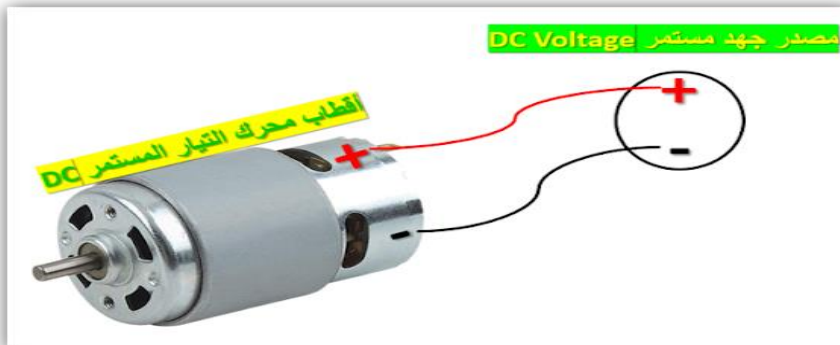
- ثانياً: جزء تجميع القطع الالكترونية:

عند تجميع القطع الالكترونية المستخدمة قمنا بعكس اسلاك المحركات وجعلنا محرك يعمل باتجاه عقارب الساعة ومحرك يعمل عكس عقارب الساعة. وعند الملاحظة تم تعديل الاسلاك والتأكد من دوران كل جهة من المحركات في نفس الاتجاه.

صورة لاتجاه المحركات:
قبل التعديل:



بعد التعديل:



6-مقترحات تطويرية للمشروع:

اضافة حساس كاشف المعادن:

جهاز الكشف عن المعادن عبارة عن ملف يحتوي على ملف معدني واحد او أكثر يستخدم للكشف عن المعادن الموجودة على الارض. يعمل جهاز الكشف عن المعادن على مبدأ الحث الكهرومغناطيسي. يتم توصيل جهاز الكشف عن المعادن بجسم الروبوت.

اضافة مؤشر LED مع حساس المسافة (ULTRASONIC):

نضيف مؤشر LED بحيث إذا كانت المسافة اقل من 25 سم، سوف يضيء مؤشر LED وإذا كانت المسافة تزيد عن ذلك سوف ينطفئ.

اضافة شاشة عرض LCD:

تحتوي الشاشة على 16 عامود و سطرين. يمكن كتابة المعلومات التي يقرئها الحساس على الشاشة المستخدمة مثل درجة الحرارة وحساب المسافة التي قطعها الروبوت اثناء الحركة. وقياس المتبقي من الجهد في البطاريات. وكتابة سرعة الروبوت.

اضافة لوح طاقة شمسية:

يتم وضع لوح صغير لتغذية البطاريات بشكل مستمر دون انقطاع. او ازالة حامل البطاريات المستخدم ووضع حامل للبطاريات مربوط بلوح طاقة شمسية بنفس الحامل. ووضع بطاريات قابلة للشحن.

7-مراجع وروابط مرتبطة بالمشروع:

- رابط مقطع تجميع الروبوت:
<https://youtu.be/dJszq4B5T5M>
- رابط مقطع الكود البرمجي للروبوت:
<https://youtu.be/FnnvLvw2Xag>
- رابط شرح فكرة وتصميم المشروع:
<https://www.tech-hme.com/2021/05/arduino-hc-sr04.html>
- رابط مقطع كود حساس الحرارة (DS18B20):
<https://youtu.be/VffJWS20mx0>
- رابط مقطع شرح كود الذاكرة الداخلية ايبروم (EEPROM):
<https://youtu.be/fIYvD2p2xsc>
- رابط شرح عمل المحركات:
<https://elakademiapost.com/%D9%85%D8%A7-%D9%87%D9%88-%D8%AF%D9%88%D8%B1-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AD%D8%B1%D9%83%D8%A7%D8%AA-%D9%81%D9%8A-%D8%A7%D9%84%D8%B1%D9%88%D8%A8%D9%88%D8%AA%D8%9F-%D9%88%D9%85%D8%A7-%D9%87%D9%8A-%D8%A3%D9%87>

- رابط شرح عمل حساس المسافة (ULTRASONIC):

[https://jeem2.com/experiences-and-](https://jeem2.com/experiences-and-projects/ultrasonic)

[/projects/ultrasonic](https://jeem2.com/experiences-and-projects/ultrasonic) و

[https://e3arabi.com/engineering/%D9%85%D8%](https://e3arabi.com/engineering/%D9%85%D8%A8%D8%AF%D8%A7-%D8%B9%D9%85%D9%84-%D8%AD%D8%B3%D8%A7%D8%B3-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%B1%D8%A7%D8%B3%D9%88%D9%86%D9%83)

[A8%D8%AF%D8%A7-%D8%B9%D9%85%D9%84-](https://e3arabi.com/engineering/%D9%85%D9%84-%D8%AD%D8%B3%D8%A7%D8%B3-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%B1%D8%A7%D8%B3%D9%88%D9%86%D9%83)

[%D8%AD%D8%B3%D8%A7%D8%B3-](https://e3arabi.com/engineering/%D9%85%D9%84-%D8%AD%D8%B3%D8%A7%D8%B3-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%B1%D8%A7%D8%B3%D9%88%D9%86%D9%83)

[%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8](https://e3arabi.com/engineering/%D9%85%D9%84-%D8%AD%D8%B3%D8%A7%D8%B3-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%B1%D8%A7%D8%B3%D9%88%D9%86%D9%83)

[/%B1%D8%A7%D8%B3%D9%88%D9%86%D9%83](https://e3arabi.com/engineering/%D9%85%D9%84-%D8%AD%D8%B3%D8%A7%D8%B3-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%B1%D8%A7%D8%B3%D9%88%D9%86%D9%83)

- رابط شرح عمل وحدة المحرك (MOTOR DRIVER)

(L298N):

[https://www.electronics212.com/2020/05/l298n](https://www.electronics212.com/2020/05/l298n-motor-driver-module.html)

[-motor-driver-module.html](https://www.electronics212.com/2020/05/l298n-motor-driver-module.html)

- رابط شرح عمل اردوينو اونو (ARDUINO UNO):

[https://3alam.pro/msalahanabi/series/arduinop](https://3alam.pro/msalahanabi/series/arduinoproteus/lessons/lesson3)

[roteus/lessons/lesson3](https://3alam.pro/msalahanabi/series/arduinoproteus/lessons/lesson3)

- رابط شرح حساس الحرارة (DS18B20):

[https://www.apogeeweb.net/circuitry/ds18b20-](https://www.apogeeweb.net/circuitry/ds18b20-temperature-sensor.html)

[temperature-sensor.html](https://www.apogeeweb.net/circuitry/ds18b20-temperature-sensor.html)