تصميم وتنفيذ نموذج للتحكم في مركبة عن طريق الصوت

Design and Implementation of a Model for Controlling a Vehicle via Voice

بحث تكميلي لنيل درجة البكالوريوس مرتبة الشرف في الهندسة الكهربائية (قدرة)

إعداد الطلاب:

حازم كمال أبو القاسم عثمان
رحمي فتح الرحمن رحمة الله
محمد الفاتح عماد احمد محمد
نازك اسماعيل علي جيب الله

إشراف:

د/ سيف الدين عبد المجيد محمد

قسم الهندسة الكهربائية

كلـية الـهندسة

جـامعة الـشيخ عـبد الله الـبدري

مارس 2022

الآية

قال الله عز وجل:

بسم الله الرحمن الرحيم

{قَالُواْ سُبْحَانَكَ لاَ عِلْمَ لَنَا إِلاَّ مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ}

صدق الله العظيم

سورة البقرة الآية (32)

الحمد لله حمدا يكافئ نعمه والشكر له شكرا يوصلنا لمرضاته

الحمد لله على نعمه التي لا تحصى والشكر له على آلاءه التي لا تعد

الحمد لله على ما كان وعلى ما يكون

الحمد لله على ان جعلنا من امة محمد (عليه الصلاة والسلام) وان أكرمنا بشفاعته

ثم الشكر اجزله على ان كرمنا بالعقل ووفقنا

لاستخدامه لعمل يصب في مرضاته وإصلاح المجتمع.

الاهداء

إليك يا كل حياتي وياء نور ظلماتي ... إليك يامن بدأت منك مسيرة تعليمي بتعليم وغرس الفضائل والقيم والأخلاق ... إليك يادرة البشرية وزين رجال الأرض فأنت زين جنس ادم ... رجل الفضائل والأخلاق

الى أبي

الي الحنان في أبهى طلالته ... الي الأمان في أسمي غاياته ... الى الكلمات الدافعة ومحفزة الطاقات الكامنة ... التي ترى بنا ما لا نعلمه ... ونثق بنا في أحلك ظروفنا ...

الي أمي

الي من بهم عرفت الأخوة في الله ... الي من هم اوسمة على صدر الزمان ... ومن هم فخر معرفتي بالبشرية ... الى القلوب النقية والنفوس الطيبة ... الي عطر التعليم ورحيق الجامعة والمراحل الدراسية ...

الي أصدقائي وزملائي

الى الذين هم سراج الأيام ...الذين يدعون لنا بظهر الغيب ... الذين يحملون الهم معنا ليل نهار الي من بهم تطمئن قلوبنا وتهدأ نفوسنا ... وهم يستمعون لنا بصدور رحبة ونفوس طيبة نبثهم الأحزان والأفراح ...

الي اخواني وأهلي وعشيرتي وأحبابي

الشكر والعرفان

الشكر أولا واخير لله العزيز القدير الذي بمشيئته تتم الاعمال ومن ثم نتقدم بأسمى آيات الشكر والتقدير لكل من قدم لنا يد العون لإتمام هذا البحث وكل الذين وقفو الي جانبنا بالنصح والإرشاد والتشجيع لإكمال هذا العمل ولهم منا كل الامتنان، ونخص بالشكر أولئك الذين كان لهم الفضل الأكبر بعد الله وهم:

الأساتذة الكرام:

الذين لم يبخلوا علينا بالنصائح والتوجيهات والأفكار النبرة التي افادتنا كثيرا فكانوا نبراسا يضئ لنا الطريق وتعجز الكلمات عن أفاءهم وكذلك الشكر لكل الأساتذة الأعزاء بجامعة الشيخ عبد الله البدري لما بذلوه من جهد وتحصيلنا بالعلم والمعرفة.

الدكتور/ سيف الدين عبد المجيد محمد:

الذي لم يبخل علينا بالنصح والتوجيهات والأفكار النبرة التي افادتنا كثيرا والذي ساهم في اكمال هذا العمل بجهد أنوص أو مشورة.

الدفعة الرابعة (إنجاز):

الى اصدقاء الدراسة الغالين مهما بحثت في قاموس الكلمات ونثرت من عبارات الشكر فلن ولم أجد كلمات توفيكم حقكم وقدركم.

مؤسس الجامعة / الشيخ عبد الله البدري:

كل الرثاء لمن فوق الرأس محله، صانع السعادة والمحبة لمن بعده، رحمة من الله على روحه في قبره في جنة الخلد ألوان منزله ومقره، وهو الوالد والمعلم وقد كان نبراسا يضئ طريقه والجميع لسيرته يشيد بطيب أصله سيبقى عاليا في المجالس وله وزنه وفي القلوب سيبقى له عزه وقدره رحمة الله تغشاه.

المستخلص

يهدف هذا البحث الى تنفيذ دائرة تتحكم في حركة مركبة عن طريق الصوت.لانجاز ذلك تم استخدام المتحكمة الدقيقة وحساس البلوتوث والبرمجيات عبر الهاتف بواسطة تطبيق اندرويد. ويهدف الى التحكم في مركبة عن طريق الصوت وهو القدرة على استخدامها اثناء القيادة ، لتسهيل تفاصيل حياتا اليومية ومساعدة ذوي الاحتياجات الخاصة بالاستمتاع بقيادة المركبة بعد تنفيذ الدائرة أصبح بإمكاننا التحكم في حركة مركبة في الاتجاهات الاربعة بجانب حركتها على شكلي مربع ودائرة ونتيجة لذلك تم تصميم نموذج للمركبة .

Abstract

This research aims to implement a circuit that controls the movement of a vehicle by voice. To accomplish this, a microcontroller, a Bluetooth sensor, and software over the phone were used using an Android application. It aims to control a vehicle by voice, which is the ability to use it while driving, to facilitate the details of their daily life and help people with special needs enjoy driving the vehicle After accomplishing the work, we can to move the vehicle in all directions beside its traffic in both squire and a circle shapes. As a result, a model vehicle was designed.

فهرس المحتويات

رقم الفصل	الموضوع	رقم الصفحة
-	الآية	I
-	الحمد	II
-	الاهداء	III
-	الشكر والعرفان	IV
-	ملخص البحث	V
-	Abstract	VI
-	فهرس المحتويات	VII
-	فهرس الاشكال	XI
-	فهرس الجداول	XII
-	جدول المصطلحات	XIII
الفصل الأول: المقدمة		
1-1	تمهيد	1
2-1	مشكلة البحث	1
3-1	أهمية البحث	1
4-1	اهداف البحث	1
5-1	طريقة تحقيق الاهداف	1

6-1	منهجية البحث	1
7-1	هيكلة البحث	1
الفصل الثاني: الإطار النظري للبحث		
1-2	المصطلحات	3
2-2	الدراسات السابقة	3
1-2-2	دراسة (1)	3
1-1-2-2	التحكم في مركبة عن طريق الصوت	3
2-2-2	دراسة (2)	4
1-2-2-2	التحكم الصوتي للمنزل	4
3-2-2	دراسة (3)	4
1-3-2-2	جهاز Wicontrol	4
4-2-2	دراسة (4)	4
1-4-2-2	التحكم في جهاز اندرويد الخاص بك بالكامل بصوتك	4
الفصل الثالث: الأدوات المستخدمة		
1-3	تمهيد	6
2-3	المخطط الصندوقي للدائرة	6
3-3	الاردوينو	6
1-3-3	نبذة تاريخية	7
2-3-3	بعض نماذج الاردوينو	7
3-3-3	مميزات الاردوينو	8

4-3	الحساسات	8
1-4-3	تعريف الحساس	8
2-4-3	أنواع الحساسات	8
3-4-3	حساس البلوتوث	9
1-3-4-3	أنواع حساس البلوتوث	9
2-3-4-3	مقارنة بين HC-06_HC-05	9
5-3	وحدة التحكم L298N	10
6-3	لغة البرمجة	10
7-3	محركات التيار المستمر	11
1-7-3	نظرية التشغيل	11
2-7-3	مكونات محركات التيار المستمر	11
1-2-7-3	العضو الثابت	11
2-2-7-3	العضو المتحرك	11
3-7-3	أنواع محركات التيار المستمر	12
1-3-7-3	محركات التوازي	12
2-3-7-3	محركات التوالي	13
3-3-7-3	المحرك المركب	13
4-7-3	طرق التحكم في السرعة	13
1-4-7-3	تغير قيمة المقاومة	13
2-4-7-3	التحكم في الفيض المغناطيسي	13
3-4-7-3	التحكم عن طريق تغير الجهد	14

الفصل الرابع: النتائج والمناقشة		
1-4	تمهيد	15
2-4	طريقة العمل والتشغيل	15
3-4	البرمجيات	18
4-4	المخطط الانسيابي	20
5-4	النتائج	21
الفصل الخامس: الخلاصة والتوصيات		
1-5	الخلاصة	22
2-5	التوصيات	22
-	المراجع	23
-	الملاحق	24
-	ملحق رقم (1)	24
-	الكود البرمجي	24

فهرس الاشكال

شكل رقم	يوضح	رقم الصفحة
الشكل(3-1)	المخطط الصندوقي	6
الشكل(3-2)	لوحة الاردوينو	8
الشكل(3-3)	حساس HC_06	10
الشكل(3-4)	حساس HC_05	10
الشكل(3-5)	وحدة تحكم بالمحرك L298N	10
الشكل(3-6)	محرك التوازي	12
الشكل(3-7)	محرك التوالي	13
الشكل(4-1)	طريقة توصيل الدائرة	18
الشكل(4-2)	واجهة برنامج Voice Bluetooth	19
الشكل(4-3)	المخطط الانسيابي للدائرة	20
الشكل(4-4)	نموذج للمركبة	21

فهرس الجداول

جدول رقم	يوضح	رقم الصفحة
جدول رقم (4-1)	يوضح الإشارة في لوحة التحكم	15
جدول رقم (4-2)	توصيل لوحة التحكم مع لوحة الاردوينو	16
جدول رقم (4-3)	توصيل الحساس مع لوحة الاردوينو	16
جدول رقم (4-4)	يوضح توصيل مصدر التغذية مع لوحة التحكم	16
جدول رقم (4-5)	يوضح توصيل المحركات مع لوحة التحكم	17

فهرس المصطلحات

المصطلح (Term)	الشرح (Description)
DARPA	Defense advanced research project agency
IDE	Integrated Development Environment
PWM	Pulse Width Modulation

الفصل الأول

المقدمة

الفصل الأول

المقدمة

1-1تمهيد:

نظرا للتطور الكبير في كل مجالات الحياة وخاصة التكنلوجيا كان لا بد من مواكبة هذه التكنولوجيا واستخدامها في شتى مجالات الحياة لخدمة الانسان وتسهيل حياته الى التزايد في تنامي العلوم الالكترونية التي تميل الي التحكم والاتصال بالنسبة للأجهزة الكهربائية والالكترونية، بدأ مفهوم التحكم عن بعد في الانتشار لتحقيق مطالب من أهمها إهمال الحدود بين الشبكات والمستخدمين والأجهزة الطرفية العاملة، نرى أن في عصرنا الحالي يمكن توظيف الأدوات وربطها في نظام الكتروني وبرنامج مخصص لهذا النظام بحيث يخدم المستخدمين الذين يستخدمون النظام وتتلخص فكرة مشروعنا في التحكم عن بعد في مركبة بواسطة الصوت فيوفر الجهد ويساعد فئة ذوي الاحتياجات الخاصة.

2-1 مشكلة البحث:

تنبع مشكلة البحث من حوجه ومساعدة الافراد ذوي الاحتياجات الخاصة وغيرهم في قيادة المركبة وكيفية التعامل معها عن طريق التحكم فيها في جميع الاتجاهات عن طريق الصوت.

3-1أهمية البحث:

في هذه المركبة تم استخدام الهاتف المحمول وهو جهاز متوفر لدي العامة يجعل التحكم في المركبة سهل الاستخدام وذلك عن طريق الصوت.

4-1اهداف البحث:

1- تصميم مركبة للتحكم فيها عن طريق الصوت.

2- التحكم في المركبة في جميع الاتجاهات.

5-1 طريقة تحقيق الاهداف:

استخدام لوحة اردوينو مع استخدام بعض العناصر الاخرى للتنفيذ، مع استخدام لغة (C)
ARDUINO في كتابة الكود البرمجي.

6.1 منهجية البحث:

يتبع هذا البحث المنهج العلمي والتطبيقي مع استخدام مراجع علمية وبرامج التصميم لتصميم وتنفيذ الدائرة.

7-1 هيكلة البحث:

يحتوي البحث على خمسة أبواب:

الفصل الاول (المقدمة) يحتوي على أهمية البحث، مشكلة البحث، الهدف من البحث ومنهجية البحث.

الفصل الثاني يحتوي على الإطار النظري والدراسات السابقة في التحكم عن طريق الصوت.

الفصل الثالث يحتوي على الادوات المستخدمة في تصميم المركبة.

الفصل الرابع يحتوي على شرح مفصل للدائرة وتوضيح طريقة التشغيل وعلى المخطط الانسيابي.

الفصل الخامس يحتوي على الخلاصة التوصيات، المراجع التي تم الاستعانة بها في هذا البحث والملاحق.

الفصل الثاني

الإطار النظري للبحث

الفصل الثاني

الإطار النظري للبحث

1-2 المصطلحات:

- **محرك التيار المستمر:** هو عبارة عن الة تحول الطاقة الكهربائية الى طاقة ميكانيكية باستخدام التيار المستمر، وهو بالتالي يعمل فقط على انظمته.
- **تضمين عرض النبضة:** وهي تقنية تسمح بالتحكّم بقيمة تماثلية رقمياً بمعنى انه من الممكن استخدامها كمبدل رقمي بشكل مختلف الفكرة تكمن في التحّكم بتردد النبضات pulses في الدورة الواحدة، بمعنى انه يتم التبديل بين التردد العالي والتردد المنخفض بسرعة معيّنة بحيث ان الناتج النهائي يكون قيمة بينهما الإشارة الرقمية لها قيمتين كما هو معروف 0 و 1 ففي حالة لو كان الجهد 12 فولت مثلاً، 0 ≡ 0 فولت و 1 ≡ 12 فولت، بينما الإشارة التماثلية هي قيمة بين الصفر والـ 12 فولت.
- **بيئة التطوير المتكاملة:** هي حزمة من البرمجيات التي توفر تسهيلات شاملة للمبرمجين وتساعدهم في تطوير البرمجيات ، تتألف بيئة التطوير عادة من أداة تحرير نصوص لكتابة شيفرة المصدر للبرامج، مترجم أو مفسر، أدوات لتمامة بناء البرامج، كما تحوي عادة برنامج تتبع للبحث عن الأخطاء والمشاكل أو ما يسمى المنقح .وأحيانا قد تحوي على نظام متابعة الإصدارات أو تتبع الفروقات .(CVS) وأدوات أخرى تتنوع من بيئة لأخرى.

2-2 الدراسات السابقة:

1-2-2 دراسة (1):

1-1-2-2تحكم في مركبة عن طريق الصوت:

عملت مراكز الابحاث في الجامعات منذ عام 1980تقريبا وحتى 2003 على روتين لكي يتم التحكم في المركبة عن طريق الصوت في جميع الاتجاهات وعملت مجموعة اخرى على مركبات اخرى.

منذ عام 2003 وحتى 2007 رفعت وكالة الدفاع لمشاريع البحث المتقدمة الأمريكية (U.S. {DARPA}) ثلاثة تحديات اخرى سرعت الى حد كبير من التقدم في تقنية المركبة.

تقدم الجامعات والكليات الأمريكية مجموعة أكثر تنوعا من البرامج للتحكم في المركبة عن طريق الصوت وتتضمن الدراسة جميع المهارات اللازمة للكفاءة.

مؤخرا قدمت شركات خاصة مركبات يتم التحكم فيها عن طريق الصوت حيث طورت مبادرة (Google translate) كثير من التطبيقات التقنية على سبيل المثال عبر مقاطع فيديو تسلط الضوء على خدمة التنقل المقدمة للمعاقين.

في عام 2013كشفت شركة (Audi) و(Toyota) عن رؤيتهما وبرامج ابحاثهما حول تقنية التحكم عن طريق الصوت في المركبة.

2-2-2دراسة (2):

2-2-2-1 التحكم الصوتي للمنزل (July 2018):

أي جهاز إلكتروني تمتلكه يستطيع الاتصال بالإنترنت، وتستطيع من خلاله مشاهدة أو التحكم في ما تريد من أي مكان يعتبر جهازًا ذكيًا، وبتطبيق نفس الفكرة على المنزل الذكي، فهو يحتوي على العديد من الأجهزة الإلكترونية، والتي يتم ربطها بهاتفك المحمول عن طريق الإنترنت أو بلوتوث لتستطيع من خلالها التحكم في منزلك عن طريق أوامر صوتيه معينة تستطيع من خلالها تشغيل التلفاز او فتح وغلق الأبواب او التحكم في تشغيل الانارة والتحكم في التهوية وأنت متواجد في مكان واحد.

2-2-3 دراسة (3):

2-2-3-1 جهاز WICONTROL (November 2020):

هو جهاز قادر على السيطرة على جميع الأجهزة الكهربائية في المنزل أو المدرسة أو الشركة من خلال الهاتف الذكي الخاص بك، والكمبيوتر المحمول. فهو يتيح لك التحكم في جميع الأجهزة الإلكترونية مثل الثلاجة، التلفزيون، الإضاءة، مكيف الهواء، وغيرها من الأجهزة المنزلية عن طريق الصوت.

كما يوفر لك معلومات حديثة حول كل شيء في الغرفة أو المكان مثل درجة الحرارة والتي تتيح لك التحكم في تكييف الهواء أو المدفئة تلقائياً. كما يوجد جهاز استشعار الحركة الذي يمكن استخدامه في طريقتين مختلفتين، واحدة للكشف عن حركة اللص ومن ثم تشغل التنبيه ثم ترسل رسالة إنذار إلى هاتفك النقال لحماية منزلك ضد السرقة قبل أن تحدث، والآخر هو للتحكم الاوتوماتيكي بأضواء الغرف عند الدخول والخروج من أي مكان. كما أنه يحمي منزلك ضد الحرائق وتسرب الغاز بواسطة أجهزة الاستشعار للنار والغاز.

كما انه يتيح لك التحكم عن طريق الصوت وهذا الجزء صنع خصيصاً لذوي الاحتياجات الخاصة لأن ذلك يتيح لهم فرصة التحكم في أي شيء حولهم من مقاعدهم.

2-2-4 دراسة (4):

2-2-4-1 التحكم في جهاز اندرويد الخاص بك عن طريق الصوت (October 2021):

في الوقت الحاضر ، اعتاد الكثير من المُستخدمين على استخدام المساعد الشخصي الافتراضي لتفيذ الكثير من المهام عن طريق إصدار الأوامر الصوتية ، ولهذا ، يجب أن نشكر الشركات المصنعة للأجهزة الذكية مثل Google Homeو Amazon Echoوالمزيد على ما تُوفره لنا.

وبالتالي، يُمكننا أيضًا التحكم في هواتفنا الذكية وأجهزتنا التي تعمل بنظام Android بشكل كامل عن طريق الصوت، لإرسال الرسائل، والاستماع إلى الموسيقى، وإجراء بحث على الإنترنت وأكثر من ذلك بكثير. كل هذا يمكننا القيام به ببساطة دون لمس الهاتف الذكي، حيث تسمح لك أوامر Android الصوتية بالتحكم في هاتفك الذكي بصوتك وكل ما تحتاجه هو تطبيق التحكم الصوتي الرسمي منGoogle ، والذي يطلق عليهVoice Access .

.

الفصل الثالث

الادوات المستخدمة

الفصل الثالث

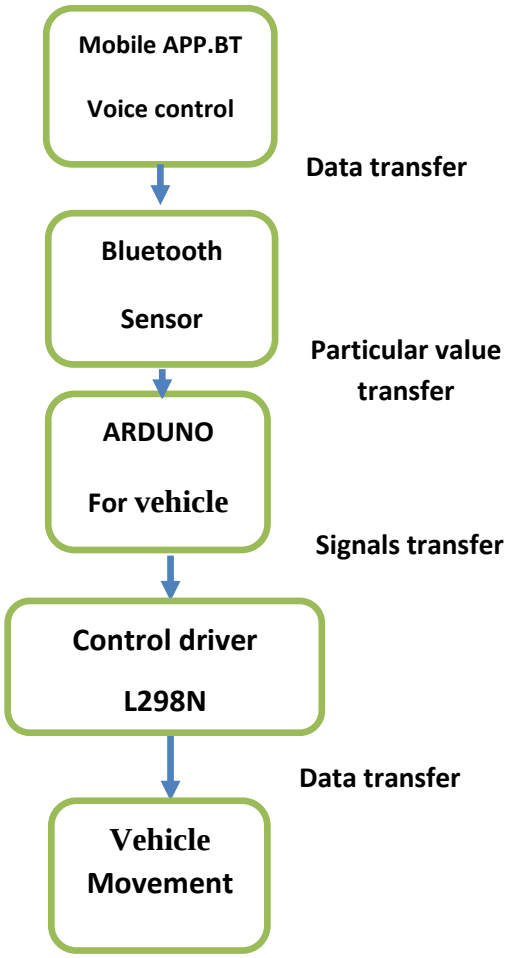
الادوات المستخدمة

1-3 تمهيد:

سنتناول في هذا الفصل المخطط الصندوقي وسنتحدث عن لوحة الاردوينو ولوحة التحكم وأيضا عن حساس البلوتوث، وعن لغة البرمجة ومحركات التيار المستمر.

2-3 المخطط الصندوقي للدائرة:

عبارة عن مخطط توضيحي للدائرة يوضح المكونات المادية وكيفية ربط العناصر مع بعضها البعض كما في الشكل (3-1).



شكل (3-1) يوضح المخطط الصندوقي للدائرة

3-3 الأردوينو ARDOUINO:

الاردوينو Arduinoعبارة عن منصة مفتوحة المصدر تستخدم لبناء مشاريع الالكترونيات ويتكون من قسمين الأول هو لوحة الدوائر المادية القابلة للبرمجة (يشار إليها غالبًا باسم متحكم دقيق) والثاني هو ال

IDE (بيئة التطوير المتكاملة) التي تعمل على جهاز الكمبيوتر وتستخدم لكتابة وتحميل الكود من الكمبيوتر إلى اللوحة الالكترونية.

الاردوينو هو لوح تطوير إلكتروني يتكون من دارة إلكترونية مفتوحة المصدر مع متحكم دقيق يُبرمج عن طريق الحاسوب، وهو مصمم لتسهيل استخدام الإلكترونيات التفاعلية في المشاريع متعددة التخصصات. يُستخدم الآردوينو بصورة أساسية في تصميم المشاريع الإلكترونية التفاعلية أو المشاريع التي تستهدف بناء حساسات بيئية مختلفة كدرجات الحرارة والرياح والضوء والضغط وغيرها... يّمكن توصيل الآردوينو ببرامج مختلفة على الحاسب الشخصي ويعتمد في برمجته على لغة البرمجة مفتوحة المصدر وتتميز الأكواد البرمجية الخاصة بلغة الآردوينو أنها تشبهه لغة C وتعتبر من أسهل لغات البرمجة المستخدمة في كتابة برامج المتحكمات الدقيقة. أثبتت بعض الدراسات أن شرائح الآردوينو تعتبر مدخل مهم يسهل من خلاله معرفة مبادئ عن علوم الحاسوب و هندسة الكهرباء والميكانيكا وكذلك الحرف والفنون مجتمعة في بيئة واحده.

3-3-1 نبذة تاريخية:

ظهرت فكرة جهاز الآردوينو عام 2005م في مدينة إيفريا الإيطالية، حيث أطلق ماسيموبانزى بالتعاون مع ديفيد كوارتيليسوجاينلوكامارتينو بإطلاق مشروع "أردوين إيفريا (Arduin of Ivrea) "وسُمّيّ المشروع باسم أشهر شخصية تاريخية في المدينة. وكان الهدف الأساسي للمشروع هو عمل بيئة تطوير للمتحكمات دقيقه بصوره مفتوحة المصدر 100% وتضمن هذا المشروع عمل بيئة تطوير برمجيه للمتحكمات الدقيقة Integrated Development Environment وتكون مجانية في ذات الوقت كما تضمن عمل لوحات تطوير Development Boards صغيره الحجم بتكلفه بسيطة.

3-3-2 بعض نماذج الاردوينو:

1. Arduino Mega
2. Arduino Nano
3. Arduino Due
4. Arduino Robot
5. Arduino Uno

وسيتم استخدام لوح أردوينوأونو (Arduino Uno) في هذا المشروع. يعتبر من أشهر أنواع الأردوينو وأكثرها استخداماً، يستخدم الأردوينوأونو متحكم أصغري من نوع ATmega328 تحتوي لوحة الاردوينو اونو على 14 منفذ رقمي (إدخال/إخراج) (6 يمكن استخدامهم كمنافذ للتحكم بالتماثل العرضي للنبضة –PWM outputs) وهي التي يوجد على جانبها أشارة " ~ ").توفر أيضاً لوحة الاونو أيضاً 6

منافذ تماثلية (analog input). بالإضافة إلى منفذ لوصلة (USB) والتي تستطيع من خلالها تزويد الأردوينو بالطاقة وتحميل نص البرمجة على المتحكمة الأسرية، ومنفذ آخر لتزويد الاردوينو اونو بطاقة خارجية منفصلة (مثل البطاريات ذات ال 9فولت)، كما تحتوي لوحة الاردوينو اونو على زر لإعادة التشغيل ورؤوس قابلة للتوصيل تسمح للمستخدم باستخدام برمجة بالتتابع (ICSP HEADER) كما في الشكل (3-1).

الشكل (3-2) لوحة الاردوينو اونو

3-3-3 مميزات الاردوينو:

1. بسيط بحيث يناسب احتياجات الجميع.
2. اقل ثمنا مقارنة مع الالواح الأخرى.
3. مصمم ليكون سهل الاستخدام للمبتدئين والمحترفين.

3-4 الحساسات:

الحساسات هي أحد المكونات الأساسية للتكنولوجيا الحديثة التي من دونها ما كنّا لنحظى بالعديد من الأجهزة الحديثة التي نتمتع بها اليوم، كل الأجهزة الحديثة التي نراها ونستخدمها ونتفاعل معها مزودة بالحساسات التي تمكنها من القيام بمهامها.

3-4-1 تعريف الحساس:

هو جهاز يقوم بعملية قياس لخاصية فيزيائية معينة وتحويلها إلى صورة أخرى تفهمها وحدة التحكم، إذًا الحساس هو جهاز يعمل كوسيط بين وحدة التحكم والبيئة الخارجية.

3-4-2 أنواع الحساسات:

بصورة عامة يمكن تصنيف الحساسات الي عدة أقسام:

1. حساسات الموقع.
2. حساسات المسافة.
3. حساسات السرعة.
4. حساسات الحمل.
5. حساسات الضغط.
6. حساسات الحرارة.
7. حساسات التدفق.
8. حساسات مستوى السائل.
9. الحساسات الضوئية.
10. الحساسات اللمسية.
11. الحساسات الصوتية.

وفي مشروعنا هذا سيتم استخدام حساس البلوتوث (HC-05) كما في الشكل (3-3)

3-4-3 حساس البلوتوث:

ما هو البلوتوثBluetooth ؟

هي تقنية اتصالات في نطاق موجات الراديو القصيرة صممت لنقل البيانات لمسافات قصيرة من المتر الواحد إلى المائة متر وباستهلاك كميات ضئيلة من الطاقة وتستخدم هذه التقنية بشكل كبير في نقل البيانات بين الأجهزة المحمولة وفى الملحقات الطرفية للحاسب.

ما سنقوم به اليوم هو ربط الأردو ينو بالبلوتوث وجعل الأردو ينو ينقل البيانات من وإلى الحاسوب.

1-3-4-3 أنواع حساسات البلوتوث:

1. HC-05
2. HC-06

2-3-4-3 مقارنة بين HC-05 وHC-06:

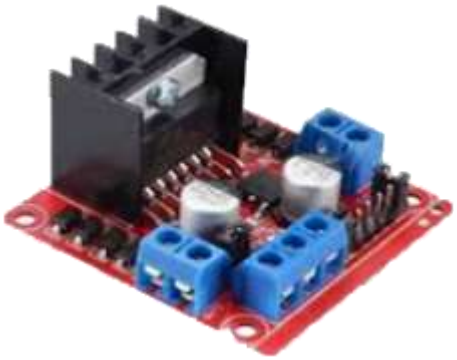
1. HC-05تحتوي علي 6 اطراف توصيل بينما HC-06 تحتوي علي 4 اطراف.
2. تحتوي HC-05علي زر صغير للدخول في اوام ATبينما لا يوجد في HC-06.
3. يعملا على برنامجي تشغيل مختلفين من FIRMWAER.
4. تستطيع HC-05العمل والاتصال مع أكثر من جهاز حاسوب وهاتف بينما HC-06تتصل مع جهاز واحد فقط.
5. HC-05 تستطيع ارسال واستقبال البيانات في نفس الوقت بينما HC-06 تستقبل البيانات فقط.

الشكل (3-3) حساس HC-06

الشكل (3-4) حساس HC-05

5-3 وحدة التحكم في المحرك L298N:

تستخدم للتحكم في سرعة المحرك واتجاه الدوران



الشكل (3-5) وحدة تحكم بالمحرك L298N

هي وحدة تشغيل خاصة للتحكم بالمحركات ذات التيارات المباشرة (DC) عالية الطاقة ويمكن لهذه الوحدة التحكم في تشغيل ما يصل الى اربعة محركات من الفئة (DC) او محركين (DC) مع التحكم في كل من الاتجاه والسرعة.

6-3 لغة البرمجة:

لغة أردوينو (Adriano) هي مجرَّد مجموعة من الدوال C++/C أي مشتقة بشكل رئيسي من لغة C و C++وإطاري العمل Wiring و Processing وهي مفتوحة المصدر. تُستخدَم لغة أردوينو في برمجة لوحات أرد وينو بمختلف أنواعها، إذ توحِّد طريقة برمجة اللوحات مهما اختلفت أنواعها والمتحكمات التي تستند عليها، وتسِّهل عملية البرمجة على أولئك الذين ليس لديهم خلفية برمجية مسبقة. تتميز لغة أردوينو عن لغة C المشتقة منها بأنَّها لغة كائنية التوجه، إذ تحتوي على أصناف وكائنات عديدة مثل الصنف String ، و .Stream أضف إلى ذلك أن أردوينو غنية بالكثير من المكتبات التي توفر المزيد

من الوظائف مثل العمل مع أي قطعة أو عنصر إلكتروني إضافي وتعديل البيانات ...إلخ. لا يُشترَط استعمال لغة أردوينو مع أردوينو IDE فقط بل يمكن استعمالها مع بيئات تطويرية من طرف ثالث مثل.Eclipse .

تخضع الشيفرة في لغة أردوينو إلى بعض التعديلات البسيطة ثم تمرَّر إلى مفسِّر .C++/C يمكن استعمال جميع البنى والتعابير القياسية في لغة C أو C++ التي يدعمها المفسِّر في أردوينو. لن تجد في شيفرة الأردوينو الدالة main المعتادة ولكن ستجد عوضًا عنها دالتين رئيسين هما: الدالة setup والدالة loop اللتان تفسران وتوصلان بالدالة الرئيسية main لإنشاء البرنامج التنفيذي التكراري (cyclic executive program) عبر استعمال سلسلة أدوات .GNU يُستعمَل البرنامج avrdudeالمضمن ضمن أردوينو IDE لتحويل الشيفرة التنفيذية إلى ملف نصي مرمز بالترميز الست عشري والذي يحمَّل إلى لوحة أردوينو.

7-3 محركات التيار المستمر:

تعتبر المحركات الكهربائية قوه محركه لكثير من التطبيقات وتستهلك المحركات الكهربائية حوالي 60% من الطاقة الكهربائية في العالم.

لذلك من المهم دراستها ومعرفه خواص تلك المحركات حتى يمكن استخدامها أفضل استخدام حسب طبيعة العمل.

وتعد محركات التيار المستمر من اهم الانواع حيث تستخدم بكثره في البعد الكهربائي والروافع وصناعات الغزل والنسيج وذلك لما تتميز به من سهوله التحكم في السرعة وإعطائها عزم بدء مرتفع عند بداية الحركة.

1.7.3نظريه التشغيل:

يتم تغذيه المحرك بجهد مستمر حيث يتم تحويل الطاقة الكهربائية الي طاقة ميكانيكيه ويتم تغذيه ملفات المجال بالتيار اللازم لتوليد مجال مغناطيسي وفي نفس الوقت تغذي ملفات عضو الانتاج بتيار مناسب من خلال الفرش الكربونية حيث يتولد مجال مغناطيسي اخر فينشأ عزم دوران بين المجالين يؤدي الي دوران العضو الدوار وتعتمد نظريه العمل على نظريه فارداي وتنص على (إذا وضع موصل كهربائي في مجال مغناطيسي فإنه تتولد قوه تتسبب في حركه الموصل).

2-7-3 مكونات محركات التيار المستمر:

1-2-7-3 العضو الثابت:

حيث يتكون العضو الثابت في محركات التيار المستمر من الهيكل الثابت والاقطاب المغنطيسية.

2-2-7-3 العضو المتحرك:

حيث يتكون العضو المتحرك في محركات التيار المستمر من ملفات المنتج، وعضو التوحيد والفرش الكربونية.

3-7-3 أنواع محركات التيار المستمر:

تنقسم الي نوعين حسب تغذيه ملفات المجال هما:

أ- محركات التيار المستمر ذات التغذية المستقلة

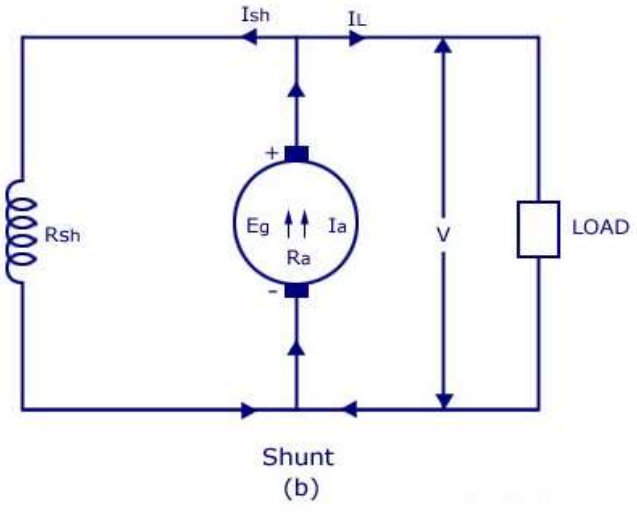
ب- محركات التيار المستمر ذات التغذية الذاتية

المحركات ذات التغذية المنفصلة تعتبر حاله خاصه من المحركات ذات التغذية الذاتية ولذلك سيتم التركيز على المحركات ذات التغذية الذاتية.

1-3-7-3 محركات التوازي DC SHUNT MOTOR:

تستخدم للحالات التي تحتاج الي سرعه ثابته وتستخدم للحالات التي يمكن ان تهبط فيها السرعة هبوطا طفيفا لذلك فهو يستخدم في آلات الورش كالمخارط، وفي آلات الغزل والنسيج. ويتميز هذا النوع من المحركات بانه ذو مجال ثابت.

ونلاحظ ان ملفات المجال تكون متصلة على التوازي مع ملفات المنتج ويوصل معها على التوالي مقاومه تنظيم الحمل (RSH)، وإن ملفات المنتج (RA)ويوصل معها على التوالي مقاومه بدء الحركة (Rst).وتوصل السرعة مع تيار المنتج (n,la)، نلاحظ ان السرعة تقل كلما زاد تيار المنتج بدرجه طفيفة حيث يتناسب العزم مع تيار المنتج تناسبا طرديا . يوضح الشكل (3-5) توصيل محرك التوازي حيث تكون ملفات المجال متصلة بالتوازي مع المنتج.



الشكل (3-6) محرك التوازي

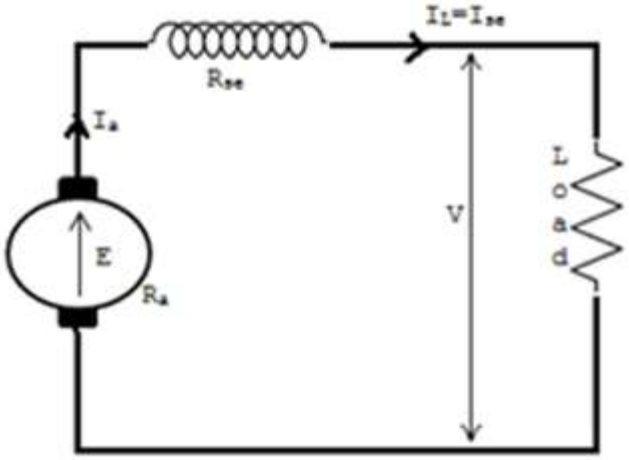
3-7-3-2 محركات التوالي:

هي محركات قادرة على مواجهة الاحمال الكبيرة دون الحاجة لتعدي الحدود المقبولة في أخذ القدرة من المنبع لذلك تستخدم بكثره في اغراض الجهد الكهربائي وأيضا في الروافع والمصاعد الكهربائية.

علاقة العزم مع تيار المنتج حيث نجد ان العزم يتناسب طرديا مع تيار المنتج كلما زاد تيار المنتج زاد العزم.

العلاقة بين السرعة وتيار المنتج هي علاقة عكسية كلما زاد تيار المنتج قلت السرعة، ونجد أن السرعة مع العزم تزداد بنسبه كبيره جدا في حاله الاحمال لذلك لا يفضل استخدام محرك التوالي في حاله عدم وجود حمل حتى لا يتسبب في وجود مشاكل ميكانيكيه متعلقة بزيادة السرعة.

يوضح الشكل (3-6) طريقه توصيل محرك التوالي



الشكل (3-7) محرك التوالي

3-7-3-3 المحرك المركب:

هو اساس محرك التوازي أضيفت إليه ملفات توالي يسري فيها تيار المنبع في المحرك القصير وتيار المنتج في المحرك الطويل في اتجاه معين بحيث يؤدي تأثير المجال المغنطيسي الذي تغطيه هذه الملفات. وبذلك يكتسب المحرك خصائص ثابته بالنسبة للسرعة والعزم. وله نوعان حسب ملفات التوالي يكون محرك قصير وحسب ملفات التوازي يكون محرك طويل.

3-7-4 طرق التحكم في السرعة:

3-7-4-1 تغير قيمه المقاومة:

تتميز هذه الطريقة ببساطه الدائرة وسهولة التحكم فيها، وإنها تتطلب راس مال بسيط

3-4-7-2 التحكم بفعل الفيض المغنطيسي (اي تغييرتيارالاثاره):

تتميز هذه الطريقة بسهوله التحكم فيها والبساطة، وأنها أكثر اقتصادية، لذلك تستخدم على نطاق واسع في عمليه التحكم وتنظيم السرعة.

3-4-7-3 التحكم عن طريق تغيير الجهد او ما يسمي (بطريقه وارد ليوناردو):

تتميز هذه الطريقة بان لها عزم عالي، وأنها تكون ناعمه عند تغيرات السرعة، ولها كفاءه تنظيم مناسبه.

الفصل الرابع

النتائج والمناقشة

الفصل الرابع

النتائج والمناقشة

4-1تمهيد:

سنتناول في هذا الفصل ا الدائرة الالكترونية والعملية والبرمجيات والمخطط الانسيابي للمركبة واهم النتائج.

4-2 طريقة العمل والتشغيل:

لربط الهاتف بالمركبة تم استخدام حساس البلوتوث حيث يتم الربط عن طريق تطبيق الاندرويد كما في الشكل(4-2) يتم ادخال الامرالصوتي عن طريق التطبيق والذي بدوره يقوم بتحويل الصوت الى إشارة مستخدما خدمة مترجم قوقل، ثم يتم استقبالها في لوحة الاردوينو عن طريق حساس البلوتوث HC_05. لكي يتم معرفة مدلول هذه الإشارة يتم تنفيذ البرنامج التي تم انزاله في الاردوينو (برنامج تم عمله بلغة++c) حيث يقوم بمطابقة الإشارة الواردة (إشارة ثنائية (0،1) اويمكن ان تكون low، high) بالكلمات Move _ back _ left _ right _ stop بعد اجراء عمليه المطابقة يقوم الاردوينو بأرسالها الي لوحه التحكم ومن ثم الي المحركات لتنفيذها اما ان يتم تشغيل المحرك الأول او الثاني او كليهما. لمعرفه الأطراف المفعلة سوف نأخذ مثال للأمر move , back انظر الي الجدول (4-1).

جدول (4-1) يوضح الإشارة في لوحة التحكم

الاشارة		القناة	الامر
1	High	IN1	الامام Move
1	highh	IN2	
0	Low	IN3	
0	Low	IN4	
1	Low	IN1	الخلف Back
1	Low	IN2	
0	High	IN3	
0	High	IN4	

جدول (4-2) توصيل لوحة التحكم مع لوحة الاردوينو

أطراف لوحة التحكم	أطراف الاردوينو (pin)
GND	GND
V 5	V 5
V12	Vin
IN4	9
IN3	8
IN2	3
IN1	4

جدول (4-3) توصيل الحساس مع لوحة الاردوينو

HC_05	لوحة الاردوينو
RX	0
TX	1
VCC	3.3V
GND	GND

جدول (4_4) يوضح توصيل مصدر التغذية مع لوحة التحكم

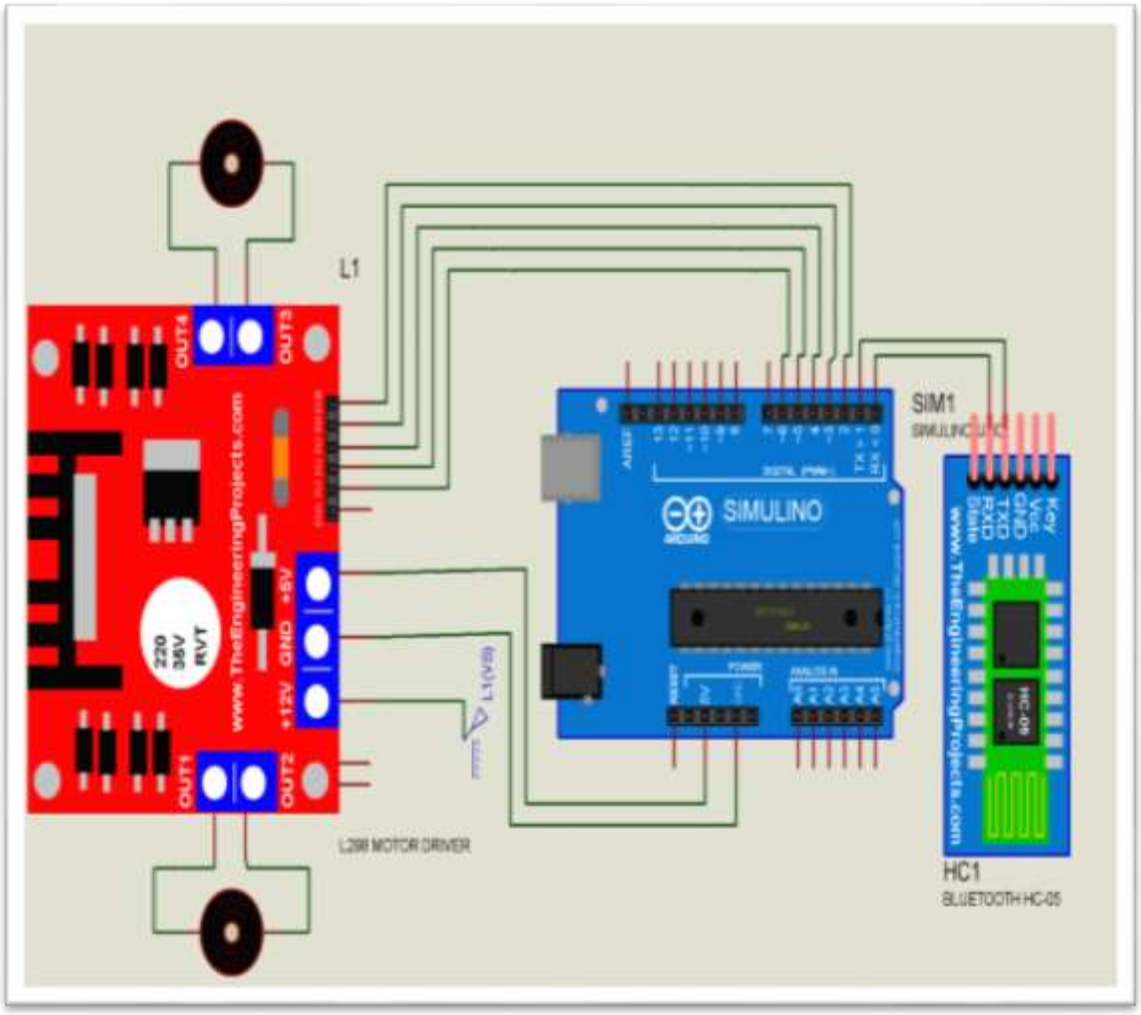
لوحة التحكم	مصدر التغذية
12V	+V
GND	GND
12V	+V

جدول (4_5) يوضح توصيل المحركات مع لوحة التحكم

المحركات	لوحة التحكم
GND للمحرك الأيمن	**1**
V+ للمحرك الأيمن	**2**
GND للمحرك الايسر	**3**
V+ للمحرك الايسر	**4**

تم توصيل الدائرة كما في الشكل (4-1) وتم ربط العناصر مع بعضها البعض كالاتي:

- تم توصيل الدائرة كما في الجدول(4-2) وتم ربط (منافذ لوحة التحكم مع منافذ لوحة الاردوينو)
- تم توصيل الدائرة كما في الجدول (4-3) وتم ربط (حساس البلوتوث HC_05مع منافذ لوحة الاردوينو ولوحة التحكم).
- وتم توصيل المحرك في الجانب الايمن مع المنفذين (1،2) والمحرك في الجانب الايسر مع المنفذين (3،4) في وحدة التحكم كما في الجدول (4-5) وتم توصيل المنفذ VIN الموجود في وحدة التحكم مع المنفذ 5V+ في الاردوينو كما في الجدول (4-2) وتم توصيل موجب البطارية مع منفذ VIN في وحده التحكم، وسالب البطارية مع GND في وحده التحكم كما في الجدول (4-4). وتم توصيل مداخل وحده التحكم في المحرك (IN1،IN4،IN3,IN2) مع المنافذ (3,4,5,6) في لوح الاردوينو كما في الجدول(4-2) . وقمنا بربط أرجل حساس البلوتوث (TX_RX) مع لوح الاردوينو في المنفذ (RX_TX)، وتوصيل منفذ ال (+5V) من الحساس الي منفذ (VIN) في الاردوينو، وتوصيل منفذ (GND) من الحساس الي منفذ (GND) في الاردوينو كما في الجدول (4-3).



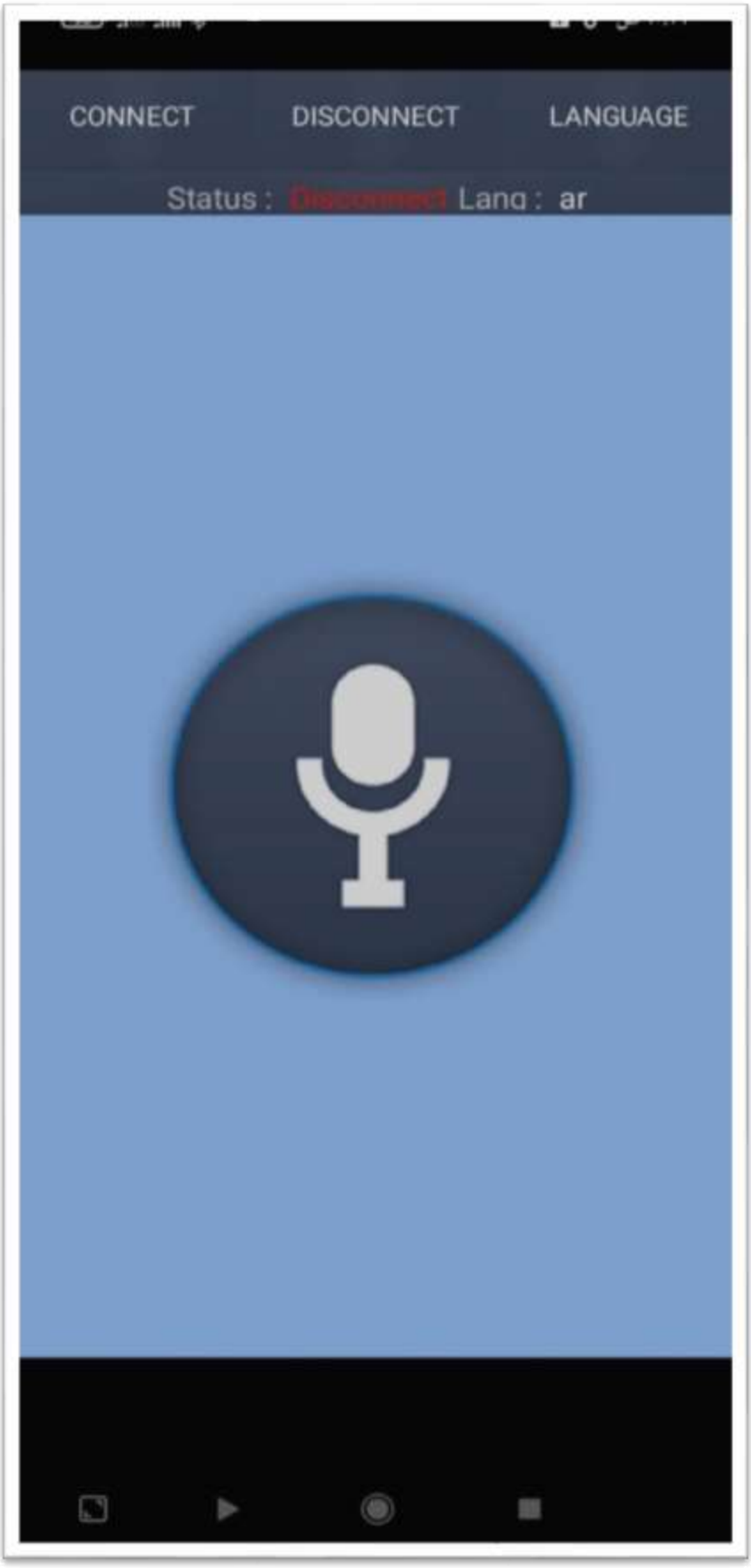
الشكل(4-1) طريقة توصيل الدائرة

4-3 البرمجيات :

في هذا البند سوف نتعرض للبرمجيات المستخدمة في ربط الدائرة .

يتم التحكم في المركبة عن طريق الهاتف الذكي بواسطة تطبيق اندروبد الموضح في الشكل (4-2) التطبيق يستخدم خدمة قوقل للترجمة واسم البرنامج (Arduino **control blutooth**).

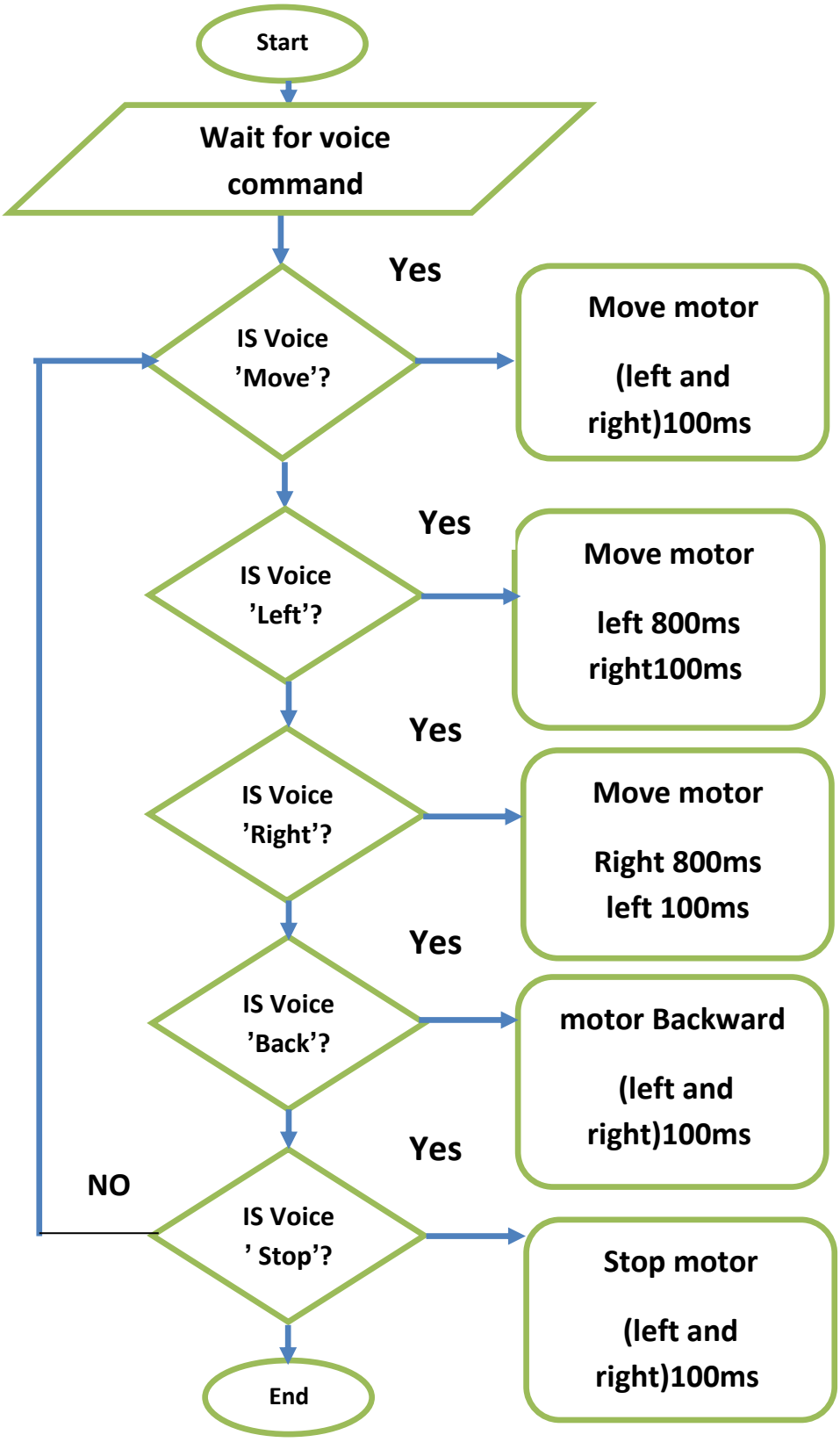
.



الشكل (4-2) واجهة البرنامج Voice control blutooth

4-4 المخطط الانسيابي:

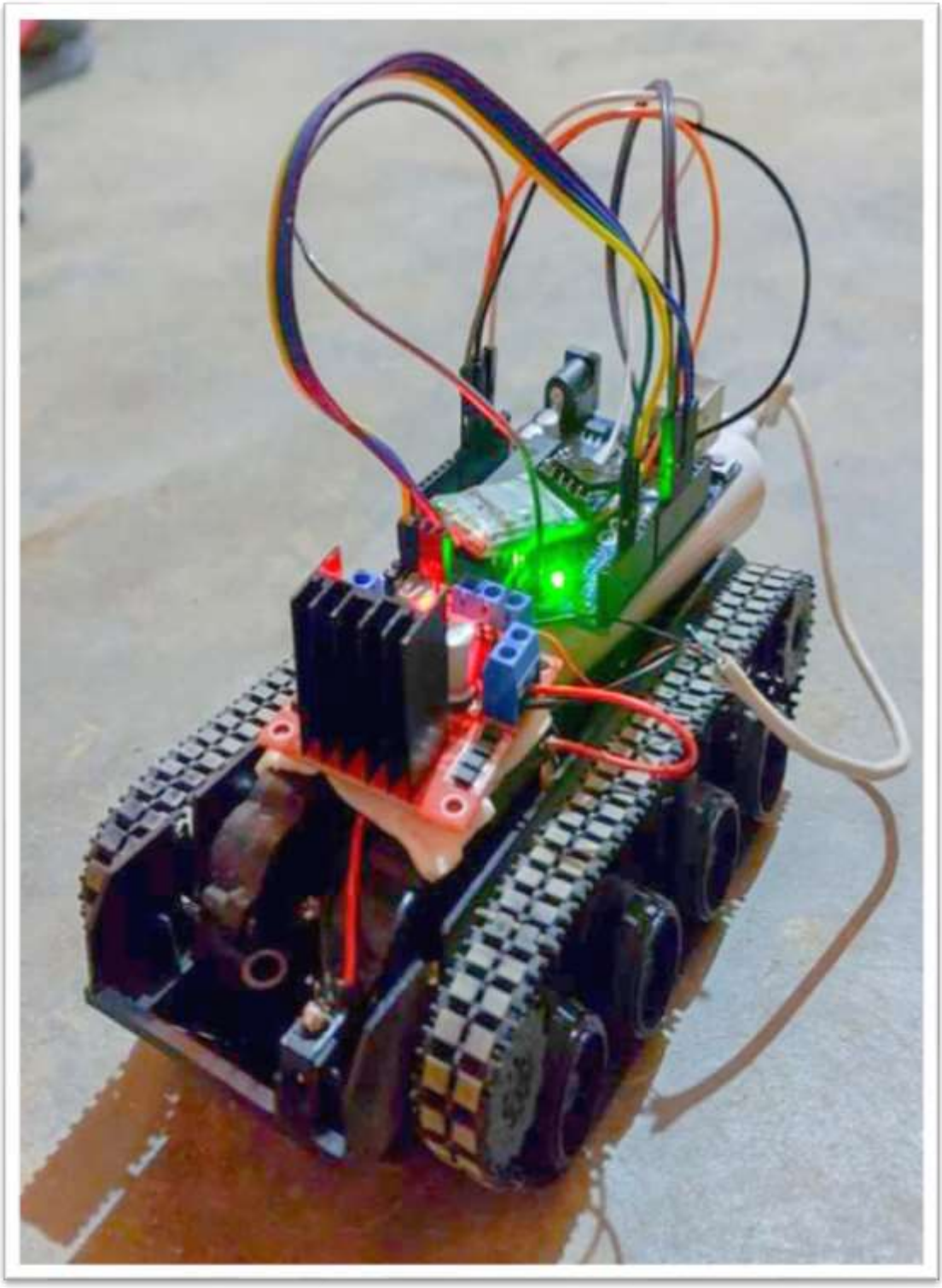
يوضح مدلول الإشارة وكيفية تنفيذ البرنامج انظر الى الشكل (4-3).



الشكل (4-3) يوضح المخطط الانسيابي للدائرة

5-4 النتائج :

تم تصميم نموذج للدائرة كما في الشكل (4-4).



الشكل(4-4) نموذج للمركبة

الفصل الخامس

الخلاصة والتوصيات

الفصل الخامس

الخلاصة والتوصيات

5-1 الخلاصة:

في هذا البحث تم استعراض مكونات ومبدأ عمل المركبة. ان الهدف من هذا المشروع هو التحكم الكامل للمركبة عن طريق الصوت في جميع الاتجاهات عن طريق الهاتف الذكي وذلك باستخدام تطبيق اندرويد.
تم التعرف الى مجموعة من العناصر الالكترونية والحساسات التي استخدمت في تصميم الجانب العملي في هذا البحث ومعرفة مبدأ عمل التحكم في المركبة.
وتم التحكم في المركبة عن طريق الصوت في جميع الاتجاهات باستخدام الاردوينو عن طريق حساس البلوتوث وتم ذلك عن طريق ربط الهاتف بواسطة تطبيق اندرويد.

5-2التوصيات:

لكل بحث بداية وقد لا يكون للبحث نهاية. وهو نقطة بداية لا تخلو من النقص وتحتاج الى الكثير لكي يتم الفائدة الحقيقية منها لذلك فإن التوصيات التي يوصى بها لإكمال هذا البحث بالاتجاه الصحيح هي:

1. يمكن اضافة حساس مانع للتصادم في المركبة
2. يجب تطوير تطبيق الاندرويد ليعمل بدون شبكة بيانات بحيث نستغني عن خدمة مترجم قوقل.
3. يمكن اضافة كاميرا لمراقبة سير السيارة.
4. امكانية تطوير النظام مستقبلا.

المراجع

المراجع:

1. عبد الله على عبد الله، كتاب اردوينو ببساطة (simply _ arduino)، 2012_10_9، مجتمع لينكس العربي (Linux. Org).
2. عقيل احمد، كتاب المختصر في محركات التيار المستمر، 2021_2_10، مكتبة الكتب Engineering
3. صبري سولومان، كتاب sensors handbook، 2010_4_2، دار النشر الأمريكية Mc graw HILL
4. حسن إبراهيم ، صباغ عمار، كزبري معاذ ، التحكم الامثلي التكاملي بتوازن روبوت ،2015
5. Massimimio Banzi ,Getting started With Arduino and Edition , Mc Gill, October 2008.
6. رابط موقع يحتوي على معلومات عن التحكم الصوتي:

https://support.kaspersky.com/KISA/MR20U6/ar-AE/102494.htm

التاريخ: 8/9/2015 الزمن: 9:02 AM

7. رابط موقع يحتوي على معلومات عن حساس البلوتوث HC_05

https://manuals.plus/ar/%D8%A8%D8%A7%D9%86%D9%82%D9%88%D8%AF/%D8%AF%D9%84%D9%8A%D9%84-banggood-hc-05

التاريخ: 23/3/2021 الزمن: 12:00PM

8. رابط موقع يحتوي على معلومات عن وحدة التحكم:

https://www.electronics212.com/2020/05/l298n-motor-driver-module.html

التاريخ: 2018/8/5 الزمن: 6:39 PM

9. رابط موقع يحتوي على معلومات عن وحدة الاردوينو:

https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A2%D8%B1%D8%AF%D9%88%D9%8A%D9%86%D9%88

التاريخ: 2012/5/3 الزمن: 9:45 AM

الملاحق

الملاحق:

ملحق رقم (1)

الكود البرمجي:

```
#include <SoftwareSerial.h>
Software Serial BT (10, 11); //TX, RX
String read voice;
int RMF = 3; // IN1
int RMB = 4; //  IN2
int LMF = 7; // IN3
int LMB = 8 ; // IN4
void setup} ()
BT.begin;(9600)
Serial.begin;(9600)
pinMode (RMF, OUTPUT);
pinMode (RMB, OUTPUT);
pinMode (LMF, OUTPUT);
pinMode (LMB, OUTPUT);
}void loop() {
while (BT.available()){
delay(10) ;
char c = BT.read;()
readvoice += c;
{
if (readvoice.length() > 0)}

Serial.println(readvoice);
```

```
if(readvoice == "move")
}
digitalWrite(RMF, HIGH);
digitalWrite (LMF, HIGH);
digitalWrite(RMB,LOW);
digitalWrite(LMB,LOW);
delay(100) ;
else if(readvoice == "back")
{ digitalWrite(RMF, LOW);
digitalWrite(LMF, LOW);
digitalWrite(RMB, HIGH);
digitalWrite(LMB,HIGH);
delay(100) ;
else if (readvoice == "left")
{ digitalWrite (RMF,HIGH);
digitalWrite (LMF,LOW);
digitalWrite (RMB,LOW);
digitalWrite (LMB,LOW);
delay(800) ;
digitalWrite(RMF, HIGH);
digitalWrite (LMF, HIGH);
digitalWrite(RMB,LOW);
digitalWrite(LMB,LOW);
delay(100) ;
{
else if ( readvoice == "right")

{digitalWrite (RMF, LOW);
digitalWrite (LMF, HIGH);
```

```
digitalWrite (RMB, LOW);
digitalWrite (LMB, LOW);
delay(800) ;
digitalWrite(RMF, HIGH);
digitalWrite (LMF, HIGH);
digitalWrite(RMB,LOW);
digitalWrite(LMB,LOW);
delay(100) ;

{
else if (readvoice == "stop")

{digitalWrite (RMF, LOW);
digitalWrite (LMF, LOW);
digitalWrite (RMB, LOW);
digitalWrite (LMB, LOW);
delay(100) ;
{
else if (readvoice == " show me dance")
}
digitalWrite (RMF, LOW);digitalWrite (RMB, HIGH);
digitalWrite (LMF, LOW);digitalWrite (LMB, LOW);delay;(400)
digitalWrite(RMF, HIGH);
digitalWrite (RMB, LOW);
digitalWrite(LMF,HIGH);
digitalWrite(LMB,LOW);
delay(600) ;
digitalWrite (RMF, LOW);
digitalWrite (RMB, HIGH);
```

```
digitalWrite (LMF, HIGH);
digitalWrite (LMB, LOW);
delay(500) ;
digitalWrite (RMF, HIGH);
digitalWrite (RMB, LOW);
digitalWrite (LMF, LOW);
digitalWrite (LMB, HIGH);
delay(500) ;
digitalWrite (RMF, LOW);
digitalWrite (RMB, HIGH);
digitalWrite (LMF, LOW);
digitalWrite (LMB, LOW);
delay(400) ;
digitalWrite(RMF, HIGH);
digitalWrite (RMB, LOW);
digitalWrite(LMF,HIGH);
digitalWrite(LMB,LOW);
delay(600) ;
digitalWrite (RMF, LOW);
digitalWrite (RMB, HIGH);
digitalWrite (LMF, HIGH);
digitalWrite (LMB, LOW);
delay(500) ;
digitalWrite (RMF, HIGH);
digitalWrite (RMB, LOW);
digitalWrite (LMF, LOW);
digitalWrite (LMB, HIGH);
delay(500) ;
digitalWrite (RMF, LOW);
```

```
digitalWrite (RMB, HIGH);
digitalWrite (LMF, LOW);
digitalWrite (LMB, LOW);
delay(400) ;
digitalWrite(RMF, HIGH);
digitalWrite (RMB, LOW);
digitalWrite(LMF,HIGH);
digitalWrite(LMB,LOW);
delay(600) ;
digitalWrite (RMF, LOW);
digitalWrite (RMB, HIGH);
digitalWrite (LMF, HIGH);
digitalWrite (LMB, LOW);
delay(500) ;
digitalWrite (RMF, HIGH);
digitalWrite (RMB, LOW);
digitalWrite (LMF, LOW);
digitalWrite (LMB, HIGH);
delay(500) ;
digitalWrite (RMF, LOW);
digitalWrite (RMB, HIGH);
digitalWrite (LMF, LOW);
digitalWrite (LMB, LOW);
delay(400) ;
digitalWrite(RMF, HIGH);
digitalWrite (RMB, LOW);
digitalWrite(LMF,HIGH);
digitalWrite(LMB,LOW);
delay(600) ;
```

```
digitalWrite (RMF, LOW);
digitalWrite (RMB, HIGH);
digitalWrite (LMF, HIGH);
digitalWrite (LMB, LOW);
delay(500) ;
digitalWrite (RMF, HIGH);
digitalWrite (RMB, LOW);
digitalWrite (LMF, LOW);
digitalWrite (LMB, HIGH);
delay(500) ;
digitalWrite (RMF, LOW);
digitalWrite (RMB, HIGH);
digitalWrite (LMF, LOW);
digitalWrite (LMB, LOW);
delay(400) ;
digitalWrite(RMF, HIGH);
digitalWrite (RMB, LOW);
digitalWrite(LMF,HIGH);
digitalWrite(LMB,LOW);
delay(600) ;

digitalWrite (RMF, LOW);
digitalWrite (RMB, HIGH);
digitalWrite (LMF, HIGH);
digitalWrite (LMB, LOW);
delay(500) ;
digitalWrite (RMF, HIGH);
digitalWrite (RMB, LOW);
digitalWrite (LMF, LOW);
```

```
digitalWrite (LMB, HIGH);
delay(500) ;
digitalWrite (RMF, LOW);
digitalWrite (RMB, HIGH);
digitalWrite (LMF, LOW);
digitalWrite (LMB, LOW);
delay(400) ;
digitalWrite(RMF, HIGH);
digitalWrite (RMB, LOW);
digitalWrite(LMF,HIGH);
digitalWrite(LMB,LOW);
delay(600) ;
digitalWrite (RMF, LOW);
digitalWrite (RMB, HIGH);
digitalWrite (LMF, HIGH);
digitalWrite (LMB, LOW);
delay(500) ;
digitalWrite (RMF, HIGH);
digitalWrite (RMB, LOW);
digitalWrite (LMF, LOW);
digitalWrite (LMB, HIGH);
delay(500) ;
digitalWrite (RMF, LOW);
digitalWrite (RMB, HIGH);
digitalWrite (LMF, LOW);
digitalWrite (LMB, LOW);
delay(400) ;
digitalWrite(RMF, HIGH);
digitalWrite (RMB, LOW);
```

```
digitalWrite(LMF,HIGH);
digitalWrite(LMB,LOW);
delay(600) ;
digitalWrite (RMF, LOW);
digitalWrite (RMB, HIGH);
digitalWrite (LMF, HIGH);
digitalWrite (LMB, LOW);
delay(500) ;

digitalWrite (RMF, HIGH);
digitalWrite (RMB, LOW);
digitalWrite (LMF, LOW);
digitalWrite (LMB, HIGH);
delay(500) ;
digitalWrite (RMF, LOW);
digitalWrite (RMB, HIGH);
digitalWrite (LMF, LOW);
digitalWrite (LMB, LOW);
delay(400) ;
digitalWrite(RMF, HIGH);
digitalWrite (RMB, LOW);
digitalWrite(LMF,HIGH);
digitalWrite(LMB,LOW);
delay;(600)
digitalWrite (RMF, LOW);
digitalWrite (RMB, HIGH);
digitalWrite (LMF, HIGH);
digitalWrite (LMB, LOW);
delay(500) ;
```

```
digitalWrite (RMF, HIGH);
digitalWrite (RMB, LOW);
digitalWrite (LMF, LOW);
digitalWrite (LMB, HIGH);
delay;(500)
{
readvoice="";}}
```