بسم الله الرحمن الرحيم

تصميم وتنفيذ نظام لحصر الحضور باستخدام تقنية RFID

بحث تكميلي لنيل درجة البكلاريوس مرتبة الشرف في

الهندسة الكهربائية(قدرة)

إعداد :

شريف أحمد شريف محمد

عمران علي محمد يوسف

محمد عبدالعزيز محمد علي

اشراف :

استاذ حسين عبد اللطيف

كـــلية الهندســـــة

جامعة الشيخ عبدالله البدري

أكتوبر- ٢٠١٧

الآية

قال تعالى :

(مُحَمَّدٌ رَسُولُ اللَّهِ وَالَّذِينَ مَعَهُ أَشِدَّاءُ عَلَى الْكُفَّارِ رُحَمَاءُ بَيْنَهُمْ تَرَاهُمْ رُكَّعًا سُجَّدًا يَبْتَغُونَ فَضْلًا مِنَ اللَّهِ وَرِضْوَانًا سِيمَاهُمْ فِي وُجُوهِهِمْ مِنْ أَثَرِ السُّجُودِ ذَلِكَ مَثَلُهُمْ فِي التَّوْرَاةِ وَمَثَلُهُمْ فِي الإِنْجِيلِ كَزَرْعٍ أَخْرَجَ شَطْأَهُ فَآزَرَهُ فَاسْتَغْلَظَ فَاسْتَوَى عَلَى سُوقِهِ يُعْجِبُ الزُّرَّاعَ لِيَغِيظَ بِهِمُ الْكُفَّارَ وَعَدَ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ مِنْهُمْ مَغْفِرَةً وَأَجْرًا عَظِيمًا)

الفتح: ٢٩

شكر وعرفان

إلهي لا يطيب الليل إلا بشكرك ولا يطيب النهار إلى بطاعتك .. ولا تطيب اللحظات إلا بذكرك .. ولا تطيب الآخرة إلا بعفوك .. ولا تطيب الجنة إلا برؤيتك

الشكر أولاً و أخيراً للمولى عز و جل الذي أنار لنا درب العلم والمعرفة وأعاننا على أداء هذا الواجب ووفقنا إلى انجاز هذا العمل.

إن قلت شكرا فشكري لن يوفيكم حقا سعيتم فكان السعي مشكورا
إن جف حبري عن التعبير يكتبكم قلب به صـفاء الحـب تعبيـرا

نتوجه بجزيل الشكر والامتنان إلى كل من ساعدنا من قريب أو بعيد على انجاز هذا العمل وفي تذليل ما واجهناه من صعوبات ، ونخص بالشكر :

الأستاذ الجليل / حسين عبد اللطيف

الذي أشرف على هذا البحث ولم يبخل علينا بتوجيهاته ونصائحه القيمة التي كانت عوناً لنا بعد الله في إتمام هذا العمل على أكمل وجه.

ولا يفوتنا أن نقدم الشكر الجزيل للأستاذ الذي كان لنا معلما و أخاً و صديقاً

الأستاذ/ محمد نور رئيس قسم الكهرباء

إهـــــــــداء

إلى من كللهم الله بالهيبة والوقار .. إلى من علمونا العطاء بدون انتظار .. إلى من نحمل أسمائهم بكل افتخار .. أرجو من الله أن يمد في أعماركم لتروا ثماراً قد حان قطافها بعد طول انتظار

آباؤنا الأعزاء

إلى معنى الحب وإلى معنى الحنان والتفاني .. إلى بسمة الحياة وسر الوجود إلى من كان دعاؤهن سر نجاحنا وحنانهن بلسم جراحنا إلى أغلى الحبايب

أمهاتنا

إلى من تحلو بالإخاء وتميزوا بالوفاء والعطاء إلى الوجوه المفعمة بالبراءة

إخوتنا

إلى من معهم سعدنا ، وبرفقتهم في دروب الحياة الحلوة والحزينة سرنا إلى من كانوا معنا على طريق النجاح والخير

أصدقاؤنا.....

المستخلص

الانتقال من النظام التقليدى الذي توجد به مشاكل عديدة من حيث البطء في الاداء وضعف الرقابة وعدم الفاعلية، الي النظام الالكتروني وذلك لما يتميز به النظام الالكتروني من الدقة والسرعة والضبط .

يهدف هذا البحث تصميم وتنفيذ نظام لحصر الحضور الالكتروني عن طريق إستخدام المتحكمات الدقيقة من نوع (Arduino Mega2560) وهو يتـبع لعائلة متحكمات AVR.

وتـم إسـتخدام حسـاس تحديـد الهويـة بإسـتخدام موجـات الراديـو RFID (Radio Frequency Identifcation)

الذي يقرأ الشفرة الخاص بالبطاقات ويرسلة لي المتحكم الدقيقMega2560 (Arduino).

ويمكن هذا النظام من عرض زمن حضور الاشخاص من خلال شاشة إظهار كرستالية (LCD) .

يتكون هذا البحث من اربعة فصول، في الفصل الأول مقدمة عامة عن البحث ، أما الفصل الثاني فيتحدث عن الإطار النظري للمشروع ، ويتناول الحساسات بصورة عامة والحساسات الكهرومغناطيسية بصورة خاصة والمتحكمات الدقيقة ، أما الفصل الثالث فيتحدث عن النظام المقترح واهم النتائج ،الشرح والتنفيذ العملي و أما الفصل الرابع الخاتمة والتوصيات والمراجع و الملاحق .

تم استخدام المتحكم الدقيق في تصميم نظام لحصر الحضور نوع (Arduino Mega2560) وهو يتـبع لعائلة متحكمات AVR.

وذلك عن طريق حساس الموجات الراديوي والبطاقات ،حيث يقوم النظام بحساب زمن الدخول والخروج وعرض النتيجة علي شاشة الكرستالية التي تمثل عدد ساعات الحضور.

كما انه يمكن حفظ هذه البيانات في ذاكرة و استرجاعها لاحقاً لكتابة التقارير، لذلك فان هذا النظام يؤدي دور مشابه لدور مسجل البيانات (DATA LOGGER).

Abstract

the transition from the traditional system in which there are many problems in terms of slow performance and weak monitoring and lack of effectiveness, the .electronic system for the electronic system of accuracy, speed and control

The aim of this research, the design and implementation of a system for (Arduino Mega2560) auditing electronic presence through the use of

. Follow Accurate controllers' family (AVR) can help RFID And using a sensor

identification using Radio Frequency waves which reads the code of the card (tags and of Dispatch it to Arduino Mega 2560). This can be system to

display the time of the attendance of people through the crystal screen display (LCD). This research is composed of four chapters, in Chapter 1 General introduction to research, chapter II tell of the conceptual framework of the

sensors project, the wiring and generally deals with electromagnetic particular in small microcontrollers, Chapter III tell of the proposed system and the most important results, explanation and practical implementation and chapter IV CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS AND references and the supplements use of strict controlled inof the design of asystem for auditing Attendance

help follow controllers family AVR) can type Arduino Mega2560

Through radio waves, cards and sensitive, the system calculates a time of entry and exit, and the result on the crystal screen, which represents the number of hours of attendance. It can save the data in memory and retrieved later to write reports, therefore, this system plays a role similar to that recorded data.

فهرس المحتويات

الآية	
الشكر والعرفان	I
الإهداء	II
المستخلص	III
فهرس المحتويات	V
فهرس الاشكال	VIII
فهرس المصطلحات	X

الفصل الاول: المقدمة

الرقم المتسلسل	الموضوع	رقم الصفحة
(1-1)	التمهيد	1

الفصل الثاني: الاطار النظرية

(1-1)	**المتحكمات الدقيقة**	**4**
(2-1-2)	الاردوينو	4
(3-2-2)	برمجة الاردوينو	5
(4-2-2)	الاردوينو مفتوح المصدر	5
(5-1-2)	مميزات الاردينو	5
(6-1-2)	انواع الاردينو	6
(7-1-2)	المتحكمATmega٢٥٦٠	17
(2-2)	الحساسات	21
(1-2-2)	محددات الحساس	22
(3-2-2)	انواع الحساس	22
(4-2-2)	الحساسات الكهرومغناطيسية	23
(5-2-2)	الامواج الراديوية	23
(6-2-2)	حساس RFID (FRC522 M)	23
(3-2)	بروتوكولات الاتصالات	23
(1-3-2)	برتوكول(SPI)	23

الفصل الثالث: النظام المقترح

(1-3)	**مكونات النظام**	24
(1-3)	اردوينو ميجا	24
(2-3)	مزود القدرة	26
(3-3)	شاشة الاظهار الكريستاليةLCD	26
(1-3-3)	مميزات شاشة LCD	27
(4-3)	بطاقات RFID TAges	29
(1-4-3)	قارئ بطاقات RFIDM(FRC522)	31
(5-3)	شريحةL293D	32
(6-3)	قفل البوابة	34
(7-3)	النتيجة	34
(1-7-3)	وضع RFID	35
(2-7-3)	مخطط يوضح عمل البرنامج	42

الفصل الرابع: الخاتمة والتوصيات

(1-4)	**الخاتمة**	43
	المراجع	45
(2-4)	المعوقات	44
(3-4)	التوصيات	44
	الملاحق	

فهرس الاشكال

الرقم المتسلسل	الشكل	رقم الصفحة
(1-1)	اول بوردة اردينو	3
(2-2)	اردوينو اونو	7
(3-2)	اردوينو ميجا	8
(4-2)	اردوينو ديو	9
(5-2)	اردوينو ليوناردو	10
(6-2)	اردوينو ليوناردوالوجه الخلفي	10
(7-2)	اردوينو ليلياد	11
(8-2)	اردوينو فيو	12
(9-2)	اردوينو اسبلورا	13
(10-2)	اردوينوروبوت	15
(11-2)	البوردة العليا للربوت	15
(12-2)	البوردة السفلية للربوت	16
(13-2)	المتحكم ATMEGA(2560)	17
(14-2)	خريطة المنافذعلي المتحكمATMega 2560	18
(15-2)	المنافذINPUT&OUTPUT	19
(16-2)	مداخل وخارج الطاقة	20
(17-2)	انواع مختلفة لمصادر الطاقة	20
(18-2)	طريقة عمل الحساس	22

(18-3)	**الجسم الداخلي للاردوينو**	**25**
(19-3)	مداخل ومخارج الطاقة	26
(20-3)	شاشة LCD(16*2)	27
(21-3)	توصيلة شاشة LCD (16*2)	29
(22-3)	بطاقات RFID TAGES	30
(23-3)	قارئ البطاقات	31
(24-3)	شريحة L293D	33
(25-3)	مداخل ومخارج شريحةL293D	33
(26-3)	يوضح قفل البوابة	34
(27-3)	يوضح الحساس والشاشة	35
(28-3)	يوضح توصيلة القارئ مع الاردوينو	36
(29-3)	يوضح مكونات المصفوفة	37
(30-3)	يوضح توصيلة الحساس والشاشة	41

فهرس المصطلحات

الاختصار	المصطلح
RFID	**Radio Frequency Identifcation**
EEPROM	**Electrically Erasable Programmable Read Only Memory**
EPROM	**Erasable Programmable Read Only Memory**
GND	**Ground**
IC	**Integrated Circuit**
ITU	**International Telecommunication Union**
LAN	**Local Area Network**
LCD	**Liquid Crystal Display**
MC	**Microcontroller**
Arduino IDE	**Integrated Development Environment**
DLA	**Door locker actuter**
HB	**H bridge**

RISC	reduced instructions set computing
RAM	Random Access Memory
ROM	Read Only Memory
SPI	Serial Port Interface
SRAM	Static Random Access Memory
STM	Synchronous Transport Module
VC	Virtual container
Fm	Flash memory
RTC	Real time counter
MIPS	(million instruction per second

الفصل الأول

المقدمة

المقدمة

(١-١) التمهيد :

بدا الأردوينو في عام ٢٠٠٥ في مدينة إيفريا Ivrea الإيطالية عندما اجتمع فريق من مهندسي الإلكترونيات ليبحثوا في سبُل تعليم طلاب الجامعة والمعاهد التقنية علوم المتحكمات الدقيقة (Micro controller) وكان النقاش يدور حول إيجاد منهج أو أسلوب سهل وغير مكلف لإدخال التطبيق العملي للمتحكمات الدقيقة في الدراسة الجامعية ويكون متاح للهواة أيضاً دون أن تكون هناك قيود أو تراخيص مكلفة يحتاجون لشرائها لاستخدام البرمجيات التي كانت تستخدم في برمجة المتحكمات الدقيقة في ذلك الوقت، وبهذا بدأت رحلة الأردوينو.

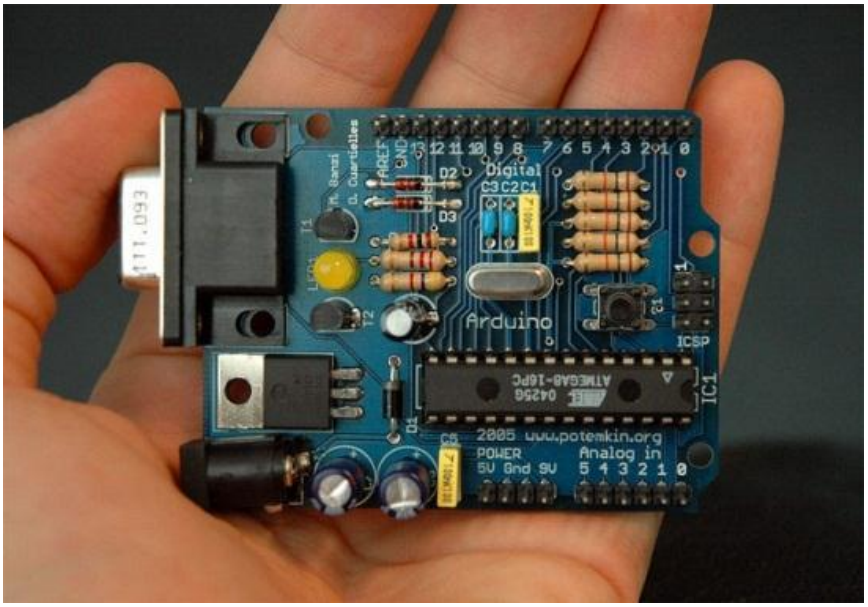
قام كل من "ماسيمو بانزي Massimo Banzi" بالتعاون مع "دايفيد كوارتيليس David Cuartielles" و "جاينلوكا مارتينو Gianluca Martino" بإطلاق مشروع أردوين إيفريا وتمت تسمية المشروع باسم أشهر شخصية تاريخية في المدينة وكان الهدف الأساسي للمشروع هو عمل بيئة تطوير للمتحكمات الدقيقة بصورة مفتوحة المصدر بشكل كامل وتضمن هذا المشروع عمل بيئة تطوير برمجية للمتحكمات الدقيقة وتكون مجانية في نفس الوقت كما تضمن عمل لوحات تطوير Developments Boards صغيرة الحجم بتكلفة بسيطة يمكن للطلاب والهواة التقنيين تحمل سعرها.

بدأ تطوير المشروع اعتماداً على مشروع سابق اسمه Wiring platform والذي قد نجح في تحقيق بعض أهداف مشروع أردوينو الأساسية مثل المصدر المفتوح ولكن لم يصل إلى المستوى الذي تمناه فريق التطوير من الناحية البرمجية والتصميم ألعتادي لذلك قد تم البدء في العمل على تطوير اللغة البرمجية المستخدمة في ذلك المشروع وجعلها أسهل وأفضل وسميت هذه اللغة باسم Arduino C وهي مشابهة جداً للغة البرمجية C++ من ناحية طريقة كتابة الأوامر وتنسيق الأكواد.

تم إطلاق أول لوحة تطويرية لأردوينو في أواخر عام ٢٠٠٥ واعتمدت على شريحة ATmega168 من العائلة المشهورة AVR والتي تنتجها شركةِ Atmel للشرائح الإلكترونية، وسميت هذه اللوحة باسم Arduino Serial V.1.

وبعد إطلاق اللوحة قام مؤسسي المشروع بنشر كل ما يتعلق بأردوينو برخصة مفتوحة المصدر على الموقع Arduino.cc وهذا كان يعني أن أي فرد في العالم يمكنه الإطلاع والتعديل على التصميمات الهندسية والشفرات المصدرية Source Codes لكل من بوردات أردوينو المختلفة والبرمجيات الخاصة

بأردوينو وكل هذا بصورة مجانية وفي هذا البحث تم إستخدام متحكم الاردينو في نظام حصر الحضور وذلك بإستخدام تقنية (RFID)، (Radio Frequency Identifcation) وتعني تحديد الهوية باستخدام موجات الراديو وتعتبر من أشهر تقنيات التواصل قريب المدى .إن تقنية (RFID) فعالة من حيث التكلفة والكفاءة وتحسين نظم المعلومات التشغيلية.



الشكل (١-١) اول بوردة اردوينو

(1-2) مشكلة البحث :

الانتقال من النظام التقليدى الذي توجد به مشاكل عديدة من حيث البطء في الاداء وضعف الرقابة وعدم الفاعلية، الي النظام الالكتروني وذلك لما يتميز به النظام الالكتروني من الدقة والسرعة والضبط .

(1-3) الهدف من البحث :

يهدف المشروع إلي تصميم جهاز لحصر الحضور باستخدام تقنية ال (RFID) وذلك للتحكم في بوابه ذكية للتعرف على الأشخاص المسموح لهم بالدخول وذلك لتوفير الوقت والجهد وضبط ساعات العمل

(1-4) منهجية البحث :

يتكون هذا البحث من اربعة فصول، في الفصل الأول مقدمة عامة عن البحث ، أما الفصل الثاني فيتحدث عن الأطار النظرية للمشروع ، ويتناول الحساسات بصورة عامة والحساسات الكهرومغناطيسية بصورة خاصة والمتحكمات الدقيقة ، أما الفصل الثالث فيتحدث عن النظام المقترح والنتائج، أما الفصل الرابع يتحدث عن الخاتمة والتوصيات.

الفصل الثـــاني

الأطار النظرية

الفصل الثاني

الأطار النظــرية

(2-1) المتحكمات الدقيقة (Micro Controllers) :

كما أدى تطور الدوائر الالكترونية إلى ظهور جيل خاص منها يسمى المتحكمات الدقيقة (Micro Controllers) تحتوي على وحدة معالجة مركزية وذاكرة ووحدات إدخال وإخراج وهي أشبه بكمبيوتر مصغر قابل للبرمجة لأداء مهمة واحدة سابقة التحديد وتتدرج هذه المهام من بسيطة كالموجودة في ألعاب الأطفال وحتى المعقدة من الوظائف كمقياس زلازل أو حتى إدارة خطوط الإنتاج في المصانع الكبرى، ويمكن أن يوجد في السيارة أكثر من ٥٠ متحكمة دقيقة تقوم بالعديد من الوظائف، وكل ذلك يتم ببساطة عن طريق أوامر برمجية وبذلك تحولت تقنية صناعة الدوائر والأنظمة الالكترونية من التصميم الالكتروني البحت المعتمد على المكونات الصلبة فقط إلى أوامر برمجية يمكن لأي فرد أن يكتبها بنفسه بسهولة ويسر.

تتميز المتحكمات الدقيقة أيضا بإمكانية التغير والتعديل عليها في أي وقت، فبكل بساطة لو أراد المصمم تغيير شيء في مشروعه يتم ذلك بتعديلات بسيطة في السطور البرمجية وإعادة وضع الأوامر وتجربتها حتى الوصول إلى الهدف المنشود من المشروع.

يوجد العديد من الشركات التي تنتج المتحكمات الدقيقة أل (PIC) من شركة microchip وال (AVR) من شركة ATMEL

(٢-١-٢) الاردوينو (Micro Controllers) :

هو عبارة عن لوحة تطوير إلكترونية Development Board تتكون من دائرة إلكترونية مفتوحة المصدر Open Hardware مع متحكم دقيق على لوحة واحدة تستخدم لتطوير الكثير من الأفكار والمشاريع المتعلقة بالتحكم الآلي بصورة سهلة وبسيطة وقد تم تصميمها لغرض جعل تصميم الدوائر الإلكترونية منتشرة وبأيدي الجميع.

(2-1-3) برمجة الأردوينو:

تتم برمجة المتحكمة الموجودة على البرودة عن طريق الحاسوب باستخدام بيئة خاصة تدعى:

Arduino ID (Integrated Development Environment)

وذلك اعتماداً على لغة برمجية مفتوحة المصدر مشتقة من لغة السي وتدعى Arduino C

كما أن الأردوينو يدعم لغات أخرى مثل MATLAB و .Java و VB.NET كما يوجد في هذه اللغات مكتبات برمجية جاهزة خاصة بالتعامل مع الأردوينو.

(2-1-4) الأردوينو مفتوح المصدر:

يعني أنه يمكن الإطلاع على التصميمات الهندسية والشفرات المصدرية Source Codes لكل من بوردات الأردوينو المختلفة Arduino Boards وبيئة تطوير الأردوينو Arduino IDE بما يتناسب مع المصمم ويمكن أيضاً تطوير لغة برمجة الأردوينو Arduino C بحرية تامة والاطلاع على الشفرات

المصدرية الخاصة بها كما أن كل هذه الميزات مجانية تماماً على عكس بعض البيئات التطويرية والتي تتطلب من المستخدم شراء رخصة مكلفة جداً.

(2-1-5) مميزات الأردوينو:

توجد العديد من الميزات والتي جعلت الأردوينو يتفوق على باقي اللوحات التطويرية للمتحكمات الدقيقة الأخرى ومن هذه الميزات:

رخيصة الثمن.

سهولة التعامل معها.

بساطة لغة البرمجة.

توفر ملحقات لها.

توفر مكتبات لأغلب ملحقاتها.

مفتوحة المصدر مما يساعد على سرعة تطويرها.

يمكن ربطها بلغات برمجة قوية مثل MATLAB و .Java و VB.NET.

(6-1-2) أنواع الاردوينو (Arduino Types) :

كما قد ذكرنا تم إصدار أول لوحة تطويرية من شركة أردوينو في أواخر عام 2005 وقد كان المتحكم الصغرى فيها

من العائلة AVR والتي تنتجها شركةAtmel حتى توالت الكثير من التطويرات والتي جعلت أردوينو من ATmega168

من أشهر أنواع ألواح التطوير الإلكترونية ومع زيادة الطلب على ألواح الأردوينو أتت الحاجة إلى تصنيع وإصدار أنواع متعددة ومختلفة الحجم والوظيفة من ألواح الأردوينو لكي تفتح المجال لأصحاب الأفكار بإيجاد اللوح المناسب لمشاريعهم أصبح للأردوينو الآن أكثر من 19 نوع مختلف من هذه العائلة أهم هذه الألواح

١. أردوينوأونو (Arduino Uno) :

الأردوينو أونو يعتبر من أشهر أنواع الأردوينو وأكثرها استخداماً، تحتوي لوحة الاردوينو على منفذ لوصلةUSB والتي تستطيع من خلالها تزويد الأردوينو بالطاقة وتحميل نص البرمجة على المتحكمة الصغرية ومنفذ آخر لتزويد الاردوينو اونو بطاقة خارجية منفصلة (مثلا لبطاريات ذات ال 9 فولت)، كما تحتوي لوحة الاردوينو اونو على زر لإعادة التشغيل، وسنتوسع في الحديث عن هذا النوع في الفصل التالي.

الخصائص الأساسية :

المتحكم الصغري: ATmega328P

جهد تشغيل النظام الكهربائي:5v

فولطية المنفذ (الحدود): 6−20v

فولطية المنفذ (الموصى بها): 7−12v

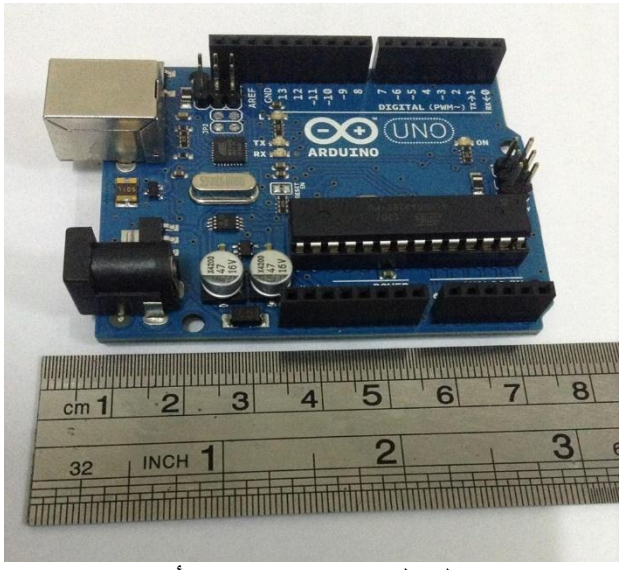
المنافذ الرقمية (إدخال/إخراج): 14

المنافذ التماثلية (إدخال): 6

سرعة المعالج: 16 MHz

حجم الذاكرة: 32KB (0.5KB تستخدم تستخدم للإقلاع)

أبعاد اللوحة:68.6mm/53.4mm



الشكل (2-2) اردوينو أونو

٢. أردوينو ميجا (Arduino Mega) :

يعتبر إصدار أحدث من أردوينو أونو من حيث المواصفات لكنه لم يحقق نفس الانتشار الذي حققه أردوينو أونو.

الخصائص الأساسية :

المتحكم الصغري:ATmega2560

جهد تشغيل النظام الكهربائي: 5v

فولطية المنفذ (الحدود):6-20v

فولطية المنفذ (الموصى بها):7-12v

المنافذ الرقمية (إدخال/إخراج): 54

المنافذ التماثلية (إدخال): 16

سرعة المعالج:16MHz

حجم الذاكرة: 256KB(8KB تستخدم تستخدم للإقلاع)

أبعاد اللوحة:101.52mm/53.3mm

(3_2) الشكل أردوينو ميجا

٣. الأردوينوديو(Arduino Due) :

أردوينو ديو هو من أول أنواع الأردوينو التي تستخدم متحكم أصغر ذو 32-بت بنية ARM مع سرعة معالج تصل الى 84 MHz قد تختلف الاردوينو ديو عن بقية انواع الاردوينو بأنها

تعمل على 3.3 فولت بينما معظم انواع الاردوينو تعمل على 5 فولت وهذا قد يأثر

على قابلية الاردوينو ديو على الارتباط مع بعض انواع الاغطية وذلك لأن معظم أنواع الاغطية المتوافرة تعمل على ٥ فولتات بينما الاردوينو ديو يستطيع توفير 3.3 فولتات فقط.

الخصائص الأساسية :

المتحكم الصغري:AT91SAM3X8E

جهد تشغيل النظام الكهربائي: 3.3v

فولطية المنفذ (الحدود):6-16v

فولطية المنفذ (الموصى بها): 7-12v

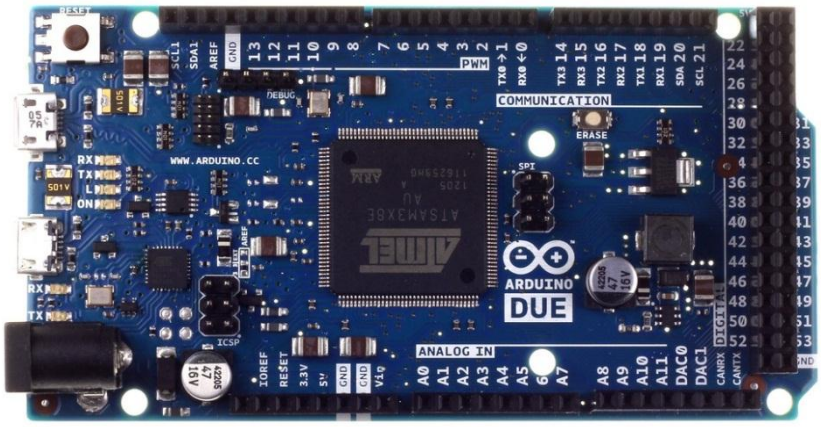
المنافذ الرقمية (إدخال/إخراج): 54

المنافذ التماثلية (إدخال): 12

سرعة المعالج: 84MHz

حجم الذاكرة: 512KB(متوفرة بالكامل لتطبيقات المستخدم)

أبعاد اللوحة: 101.52mm/53.3mm



(4_2) الشكل أردوينو ديو

٤.أردوينو ليوناردو(Arduino Leonardo) :

يعتبر الأردونو ليوناردو مشابهاً للأردوينو أونو ولكنه يتفوق عليه في بعض الميزات(كعدد المنافذ والمتحكمة الدقيقة).

الخصائص الأساسية:

المتحكم الصغري:ATmega32u4

جهد تشغيل النظام الكهربائي: 5v

فولطية المنفذ (الحدود):6-20v

فولطية المنفذ (الموصى بها): 7-12v

المنافذ الرقمية (إدخال/إخراج):20

المنافذ التماثلية (إدخال): 12

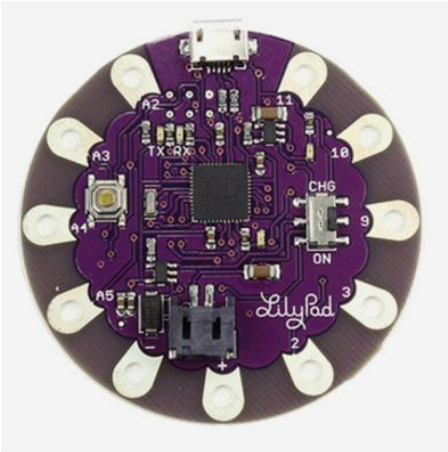
سرعة المعالج: 16MHz

حجم الذاكرة: 32KB(4KBتستخدم تستخدم للإقلاع)

أبعاد اللوحة: 68.6mm/53.3mm

كما يوجد الأردوينو ميكرو (Arduino micro) وهو يشابه الأردوينو ليوناردو ولكن بحجم أصغر (48-١٨) ووزنه (13g) ومنافذه (التماثلية 20 والرقمية 12).

الشكل (2_5) أردوينو ليوناردو



الشكل (2_6) الوجه الخلفي لبوردة أردوينو ليوناردو

5. **ليلييباداردوينو (LilyPad Arduino USB)** :

تعتبر أصغر أنواع الأردوينو والتي يمكن وصلها مباشرة بالكمبيوتر عبر USB وهي ذات شكل دائري.

الخصائص الأساسية[1]:

المتحكم الصغري:ATmega32u4

جهد تشغيل النظام الكهربائي: 3.3v

فولطية المنفذ:3.8-5v

المنافذ الرقمية (إدخال/إخراج):9

المنافذ التماثلية (إدخال): 4

سرعة المعالج: 8MHz

حجم الذاكرة: 32KB(4KB تستخدم تستخدم للإقلاع)

أبعاد اللوحة: قطرها

6. أردوينو فيو (Arduino Fio):

إن الاردوينو فيو هي أحد أنواع الاردوينو المعدة والمخصصة للتطبيقات الاسلكية، فنلاحظ أن الاردوينو فيو تحتوي على منافذ خاصة تسمح للمستخدم بإيصال رقاقة الXBee مما يمكن الاردوينو من استقبال وإرسال المعلومات مع رقاقة XBeeأخرى لاسلكياً ، هذه الخاصية تسمح للمستخدم بتحميل نصوص

البرمجة لاسلكيا على الاردوينو فيو أما بالنسبة لمكونات لوحة الاردوينو فيو فاللوحة تحتوي على منفذ لتوصيل بطارية ليثيوم خارجية منفصلة ، زر لإعادة التشغيل.

الخصائص الأساسية :

المتحكم الصغري:ATmega328p

جهد تشغيل النظام الكهربائي: 3.3v

فولطية المنفذ (الحدود):3.35-12v

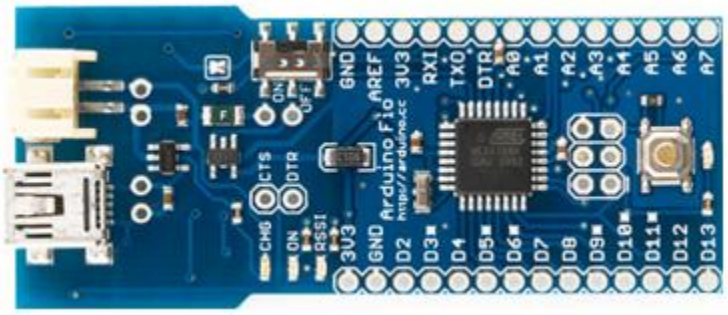
المنافذ الرقمية (إدخال/إخراج):14

المنافذ التماثلية (إدخال): 8

سرعة المعالج: 8MHz

حجم الذاكرة: 32KB(2KBتستخدم تستخدم للإقلاع)

أبعاد اللوحة: 65mm/28mm



(2_8) الشكل أردوينو فيو

7. أردوينو إسبلورا (Arduino Esplora) :

تعتبر الاردوينو إسبلورا مستمدة من الاردوينو ليوناردو فهما يستخدمان نفس نوع المتحكم الأصغري ومع ذلك فإننا نرى اختلافا كبيرا بينهما ، فقد تم تصميم الاردوينو إسبلورا بالكثير من الأزرار ومنافذ الحساسات والإضافات الأخرى.

الخصائص الأساسية :

المتحكم الصغري:ATmega32

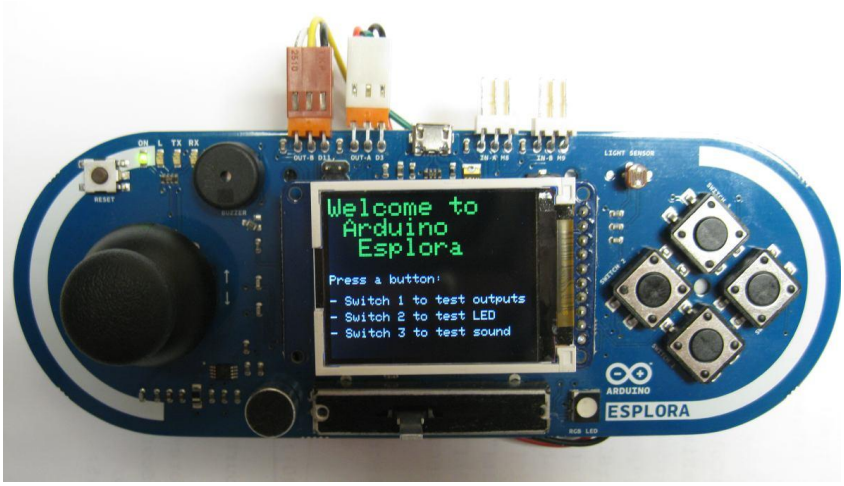
جهد تشغيل النظام الكهربائي: 5v

سرعة المعالج:

16MHz

حجم الذاكرة: 32KB(4KB تستخدم تستخدم للإقلاع)

أبعاد اللوحة: 164.04mm/60mm



الشكل (2_9) أردوينو إسبلورا

8. الأردوينو روبوت (Arduino Robot):

الاردوينو روبت هو أولأردوينو قادر على الحركة بواسطة العجلات وليس هذا فحسب بل انه قادر على تحديد مساره نفسه وأكثر من ذلك بكثير اذا تمت برمجته بشكل صحيح كما قلنا من قبل فإن إمكانيات لوحة الاردوينو لاحدود لها فكيف اذا كان هذه الاردوينو عبارة عن جهاز يحتوي على لوحتان من الاردوينو ليوناردو وتحتوي على الحساسات والأجهزة المختلفة وقادر على الحركة.

للأردوينو روبوت معالجان: معالج في اللوحة السفلى

ومعالج في اللوحة العليا، اللوحة السفلى مسؤولة عن التحكم بالمحركات ولهذه فإنها تسمى لوحة المحركات (Motor Board) واللوحة العليا تسمى لوحة التحكم (Control Board) وهي مسؤولة عن قراءة الحساسات وتنفيذ برنامج المستخدم ، كلا اللوحتان يستخدمان المتحكم الصغري من نوع ATmega32u4

ويبلغ قطر الأرديونو روبوت 19 سنتيمتر ويصل طوله الى 10 سنتيمتر مع المكونات التي توجد على كلا اللوحتين.

الخصائص الأساسية للوحة التحكم :

المتحكم الصغري:ATmega32u4

جهد تشغيل النظام الكهربائي: 5v

عدد المنافذ الرقمية (إدخال/إخراج) : 5

عدد منافذ الإخراج ذو تيار متردد: 6

عدد المنافذ التماثلية: 4

عدد المنافذ التماثلية (متعددة الاتصال): 8

مساحة الذاكرة : 32 كيلوبايت (4 كيلو بايت تستخدم لمحمّل الإقلاع)

سرعة المعالج: MHz16

عدد الأزرار : 5

الخصائص الأساسية للوحة المحركات :

المتحكم

الصغري : ATmega32u4

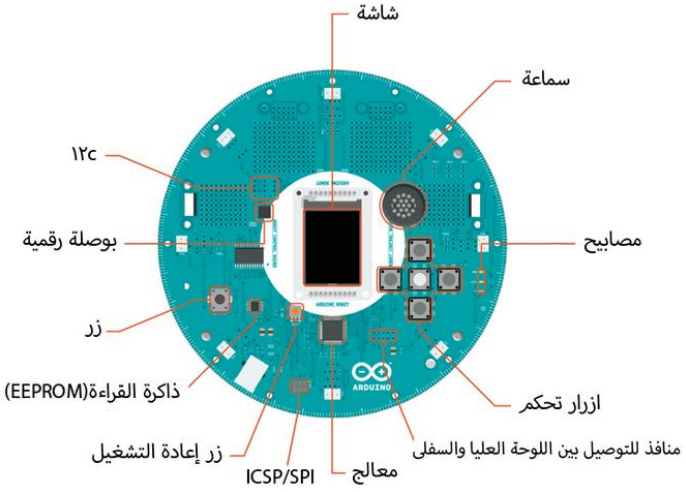
جهد تشغيل النظام الكهربائي : v5

عدد المنافذ الرقمية (إدخال/إخراج) : 4

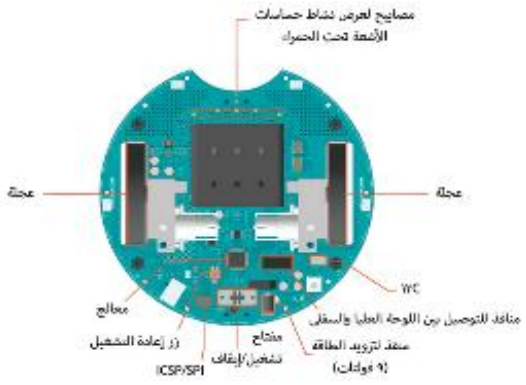
عدد منافذ الإخراج ذو تيار متردد: 1

عدد المنافذ التماثلية: 4

الشكل(2_10) أردوينو روبوت



) الشكل(2_11 البوردة العليا للأردوينو روبوت



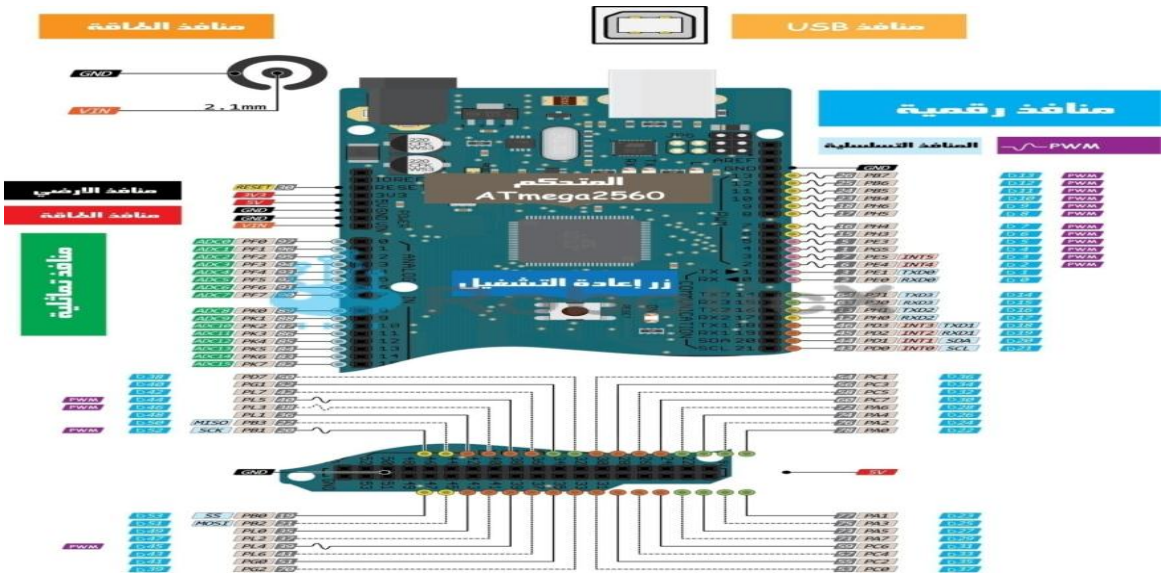
الشكل (2-12) البوردة السفلية للأردوينو روبوت

الأردوينو ميجا 2560 الإصدار الثالث هو عبارة عن لوحة تحكم قوية جداً و بمخارج و مداخل تمكنك من تنفيذ الأفكار المعقدة بسهوله و يسر.

ولوحة الميجا هي عبارة عن لوحة إلكترونية مثبت عليها معالج مصغر (Microcontroller) مثل الموجود في أجهزة الحاسب الآلي و لكن بإمكانيات أقل و مخارج و مداخل للإشارات الرقمية (Digital) و التناظرية (Analog) و كذلك مدخل USB لبرمجته. و عن طريق كتابة برنامج بلغة برمجة سهله يمكن التحكم بإرسال إشارات عبر المخارج للتحكم في مواتير أو تشغيل مفاتيح توصيل أو قطع للكهرباء أو حتى التواصل مع لوحة أخرى أو قراءة بيانات من خلال أحد المداخل بحيث تعطي

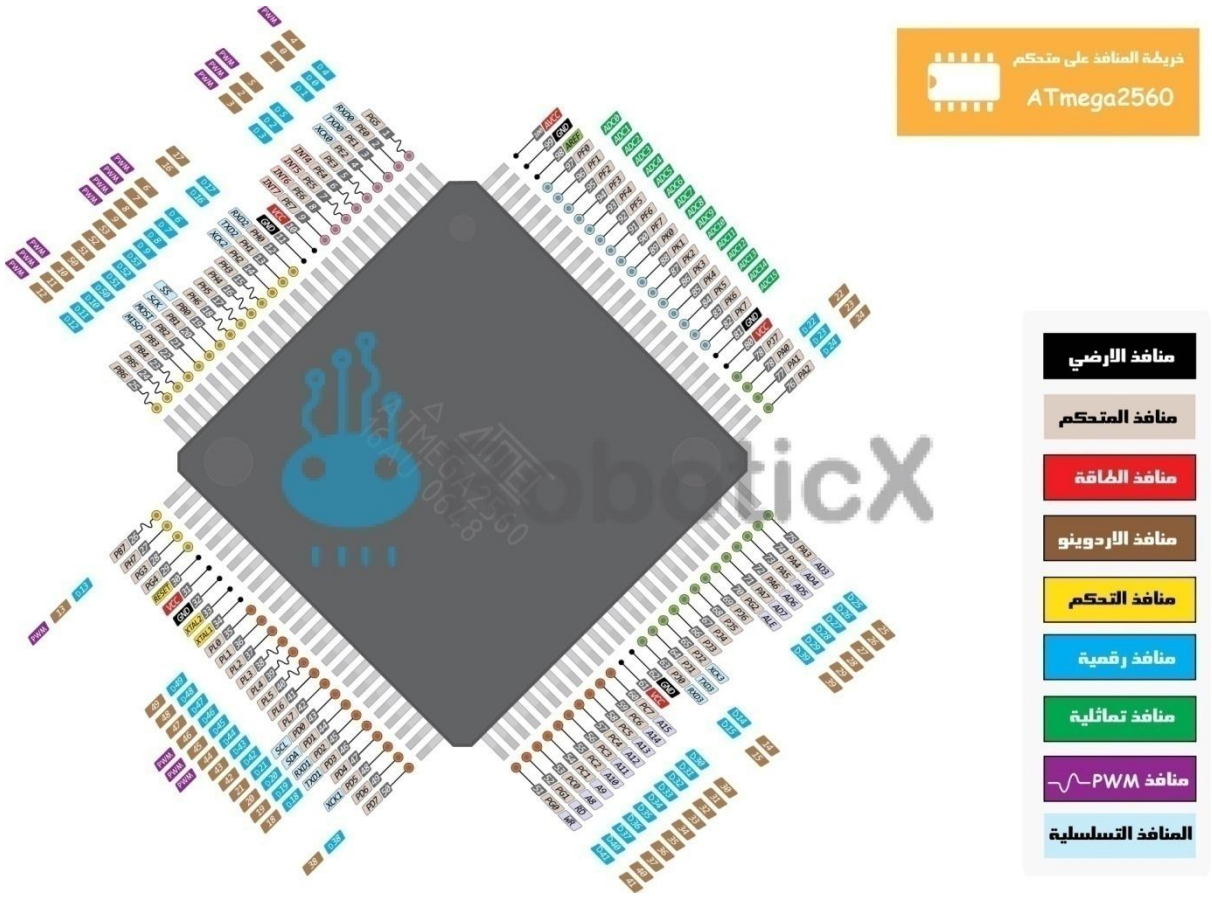
هذه البيانات على سبيل المثال المسافة الحالية بين اللوحة و عائق أمامها و ذلك عبر استخدام أحد وسائل الاستشعار (Sensor) يعمل مثلاً بالليزر أو الموجات فوق الصوتية

(٢-١-٧) المتحكم ATMEGA2560 :



الشكل (2-13) المتحكم ATMEGA2560 :

و هو متحكم عالي الأداء يستند إلى RISC (reduced instructions set computing) وهي رقاقة تحتوي علي عدد محدد من اوامر لغة الالة ذات الطاقة المنخفضة. يحتوي هذا النوع على ذاكرة فلاش(Flash memory) بحجم KB256 و KB8 ذاكرة وصول عشوائي(SRAM) اضافة إلى KB8 من ذاكرة القراءة القابلة للمسح (EEPROM). و يحتوي أيضا على 32 مسجلا (Registers)، عداد وقت حقيقي (Real time counter) ستة عدادات (16 , counters/timers) قناة لتحويل 10 بت من المعلومات التماثلية إلى رقمية و JTAG للتدقيق البرمجي (Debugging).ستطيع هذا النوع من المتحكمات إنتاج 16 (MIPS (million instruction per second بتردد MHz16 و يعمل على جهد يتراوح بين V4.5 إلى V5

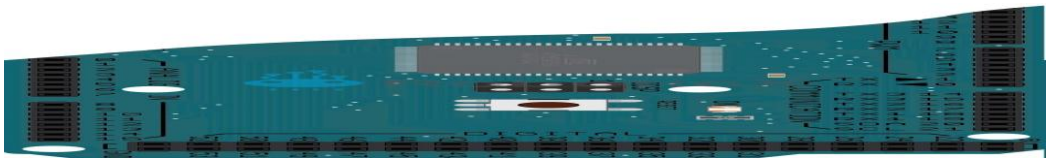


الشكل (14-2) خريطة المنافذ على متحكم ATMEGA2560 :

المنافذ INPUT & OUTPUT PINS :

تحتوي الدارة على 54 منفذاً رقميا تستخدم لإدخال الإشارات الرقمية 0 أو 5 فولت كما و يمكنها تأمين تيار يصل إلى 20 ميلي أمبير كحد أقصى . و يمكن استخدام 15 منفذ منها لإدخال إشارة PWM .

كما و تحتوي الميجا أيضا على 16 منفذاً تماثلا لإدخال جهد يتراوح بين 0 إلى 5 فولت

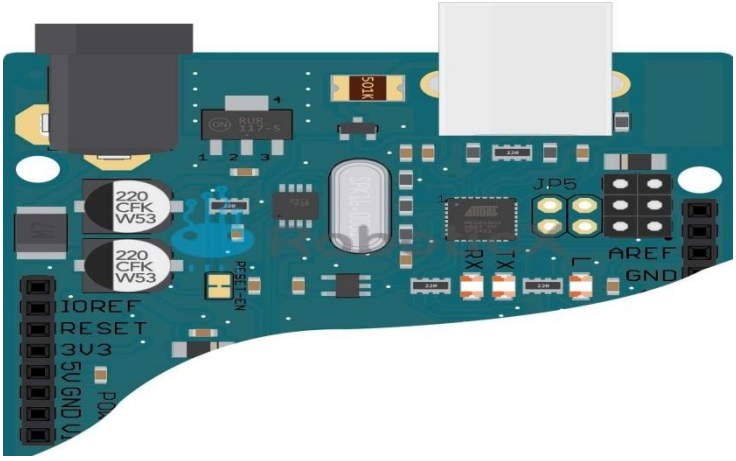


الشكل (15-2) المنافذ INPUT & OUTPUT PINS :

مداخل و مخارج الطاقة :

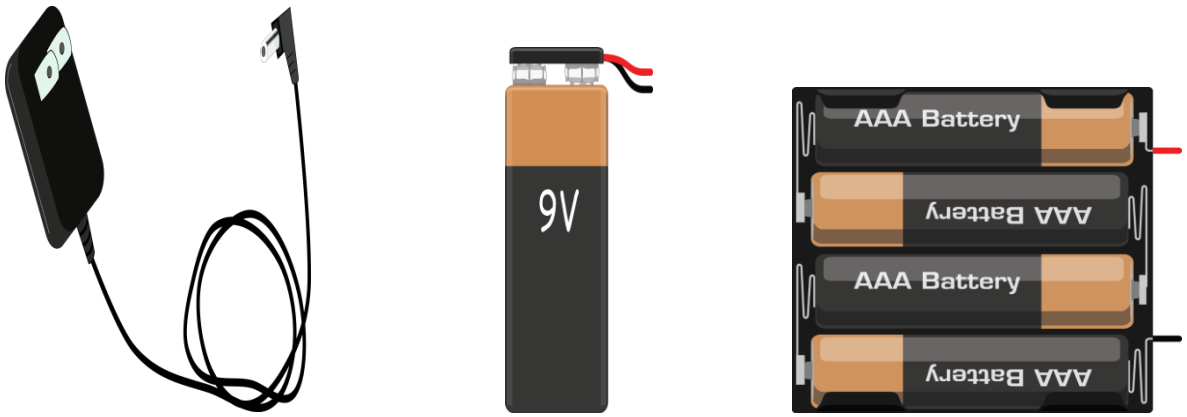
تمتلك الاردوينو القدرة على تزويد بعض القطع كالمجسات بالطاقة و ذلك من خلال منفذ V5 أو V3.3 يمكنها تأمين تيار يصل إلى 50 ميلي أمبير كحد أقصى. كما و تمتلك بعض المنافذ الأرضية كذلك.

من جهة أخرى يمكن تزويد الاردوينو بالطاقة من خلال DC power jack الذي يستخدم مصدر جهد خارجي كالبطارية أو المحول حيث يمكن تزويد القطعة بجهد ثابت DC أو متناوب AC على حد سواء باستخدام هذا المنفذ، كما و يمكن استخدام وصلة USB لتزويد القطعة بالجهد اللازم من خلال الحاسوب



الشكل(2_16) مداخل و مخارج الطاقة

تحتاج الميجا إلى جهد يتراوح بين 6 فولت إلى 20 فولت لكن الجهد الموصى به يتراوح بين 7 إلى 12 فولت و ذلك لضمان استقرار الدارة .



الشكل(17-2) أنواع مختلفة لمصادر الطاقة

تلخيص أهم المواصفات:

متحكم ATmega2560

جهد تشغيل النظام الكهربائي : 5 فولت

الجهد الكهربائي (الموصي به): 7-12 فولت

الجهد الكهربائي (الحد الأقصى والأدنى):6- 20 فولت

عدد المنافذ الرقمية (إدخال/إخراج) : 54

منافذ للتحكم 15: PWM.

عدد المنافذ التناظري (إدخال): 16

التيار المستمر لمنفذ 3.3 فولت : 50 ميلي أمبير.

التيار المستمر لمنفذ (مدخل/مخرج) رقمي: 20 ميلي أمبير.

مساحة الذاكرة : 256 كيلو بايت.

السرعة الساعة: 16 ميجا هيرتز.

أبعاد اللوحة : الطول: 10.152 سنتيمتر ، العرض: 5.33 سنتيمتر.

(2-2) الحساسات (Sensors) :

تعريف الحساس:

هو عبارة عن عنصر يقوم بتحويل الكمية الفيزيائية الظاهرة المقاسة (إلى إشارة كهربائية) إشارة جهد أو تيار (يمكن التعامل معها بسهولة من حيث قياسها أو التحكم بها أو نقلها ، وتعتبر الحسّاسات الجزء الذي يربط العالم التماثلي (الطبيعي) بعالم الأجهزة الكهربائية، يمثل الشكل (2-18) مخططاً لمبدأ عمل الحساس.

الشكل (2-18) يوضح مبدأ عمل الحساس

(2-2-1) محددات الحسّاس: Sensor Specification

وهي الأشياء التي يجب وضعها في الحسبان عند اختيار الحساس بحيث يناسب التطبيق أو الوظيفة المنوط به القيام بها وهي كثيرة أهمها:

1. الدقة:Accuracy هي مقدار الخطأ بين بين نتيجة القياس والكمية الحقيقية المراد قياسة
2. Resolution : .هي أقل زيادة للقياس يمكن أن يحدثها الحسّاس
3. الحساسية : Sensitivity هي نسبة التغير في إشارة الخرج الناتجة عن الحساس إلى التغير البسيط في إشارة الدخل للمتغير الفيزيائي.
4. قابلية التكرار : Repeatability هو مقدرة الحساس على إعطاء نفس قيمة الخرج لنفس قيم الدخل لعدد من التكرار

(2-2-3) أنواع الحسَّاسات:

ليس من الســـهل وضع الحسَّاسات ضمن عدد محدد من المجموعات، بل تصنف حسب الظاهرة المقاسة أو حسب مجال الاستخدام أو حسب الصفـــة الكهربائية للـــحسَّاس ، وانطلاقاً من الظاهرة المقاسة يمكن ترتيب أنواع هذه الحسَّاسات ضمن المجموعات الآتية :الحسَّاسات الميكانيكية، والحسَّاسات

الحرارية ، و الحسَّاسات الكهربائية، و الحسَّاسات المغنطيسية و الحسَّاسات الضوئية والإشعاعية ، و الحسَّاسات الفوق صوتية، و الحسَّاسات الكيميائية .

(2-2-4) الحساسات الكهرومغناطيسية:

هي اهتزازات المجالين المغناطيسي والكهربائي.لذلك فان الأمواج الكهرومغناطيسية لايحتاج إلي وسط مادي كالهواء للتنقل. هي لاتحتاج إلي أي شي على الإطلاق ويمكنها التنقل عبر الفراغ وبسرعة الضوء.

(2-2-5) الأمواج الراديوية :

يتم توليد موجات الراديو عنى طريق أنواع مختلفة من طرق الإرسال اعتمادا على طول الموجة. ويتم كذلك توليدها بواسطة النجوم والبرق ، وهذا هو السبب الذي يجعلك تسمع إلي الراديو الخاص بك بعض التشويش أثناء وقوع عاصفة رعدية.

(2-2-6) حساس (RFID (MFRC522):

هو استخدام لاسلكي من المجال الكهرومغناطيسي لنقل البيانات، لأغراض التحديد التلقائي وتتبع علامات المعلقة على الأشياء. يستخدم نظام تحديد ترددات الراديو علامات تعلق على الأشياء التي سيتم تحديدها. العلامات تحتوي على معلومات مخزنة إلكترونيا. هذا الحساس (RFID (MFRC522 يحتوي على قارئ كاتب للمعلومات عن طريق الاتصال اللاسلكي بتردد 13.56 ميجاهرتز. ويتم اتصال هذا المستشعر مع متحكم عن طريق واجهة SPI وI2C.

(2-3) بروتوكولات الاتصالات:

(2-3-1) برتوكول(Session Initiation Protocol (SPI :

والذي يختص ببدء الاتصال المباشر بين طرفين أو أكثر لنقل المحادثات والمعلومات والبيانات عن طريق الاستشعار.

الفصل الـثالث

النظام المقترح

.1

الفصل الثالث

النظام المقترح

(1-3) مكونات النظام:

(٣-1) أردوينو ميجا (Arduino Mega2560):

وهو المتحكم الذي تم اختياره للقيام بمهمة المشروع ، وهو يتبع لعائلة متحكمات(Atmel AVR–) ، ومميزاته :

عدد الاقطاب لدي متحكم Arduino Mega2560 54 قطب (مداخل ومخارج)، يمكن استعمال 14 قطب منها على شكل مخرج لقناة الأتصال المسماة PWM، بالإضافة لـ 16 قطب تناظرياً Analogue I/O ومتذبذ كريستالي يعمل عند MHz16. يمكن ربطها بالحاسوب ببساطة عن طريق كابل USB أو حتى عن طريق محول حائط "على أن تكون قيمته بين ٧-20 فولط" أو حتى باستخدام بطارية لتجعلها تعمل.

المعالج Atmel ATmega2560

جهد المخارج و المداخل الرقميه (النبضه الرقمية) 5 فولت

جهد تشغيل اللوحة (الموصى به)7 – 12 فولت

حدود جهد التشغيل 6 – 20 فولت

عدد المداخل/المخارج الرقمية 54 و منها 15 مداخل يمكن فيها تعديل عرض النبضه

عدد المداخل التناظرية (Analogue) 16

قدرة المخارج على توليد التيار 20 مللي أمبير لكل مخرج

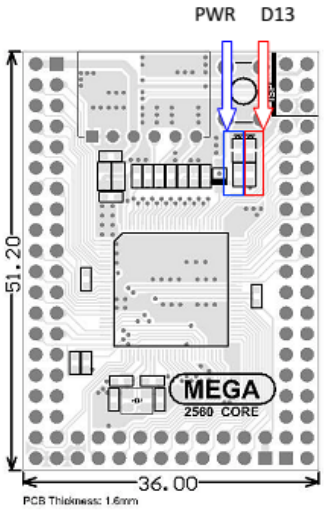
الذاكرة الكليه 256 كيلو بايت

الذاكرة SRAM 8 كيلو بايت

ذاكرة EEPROM 4 كيلو بايت

سرعة المعالج 16 ميجا هرتز

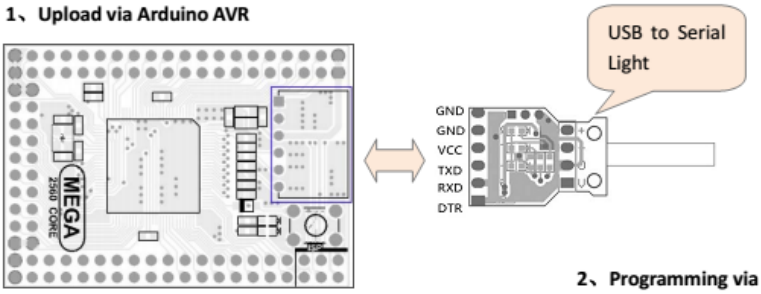
- **Indicator Description**



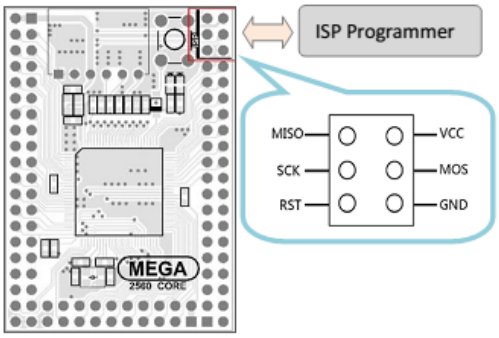
- **Programming Connection**

There are two way to download and they are as follows:

1、Upload via Arduino AVR



2、Programming via ISP

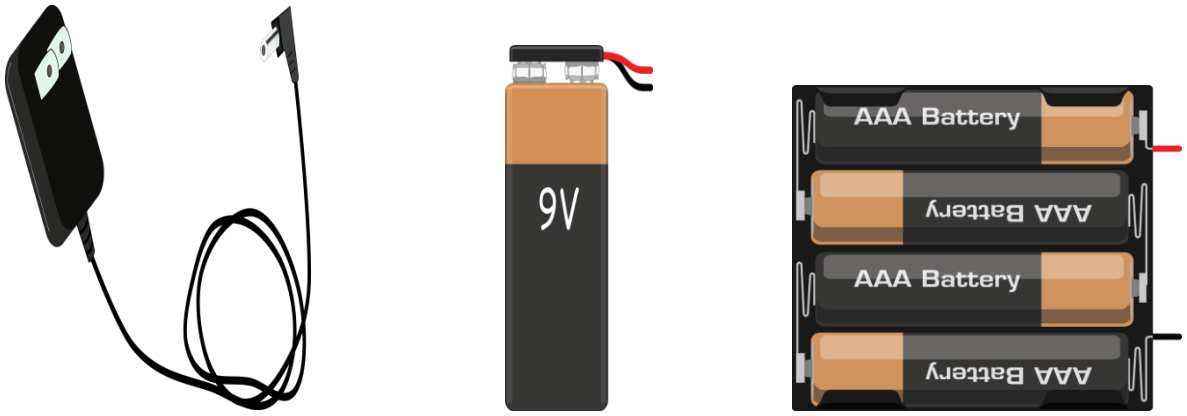


Contact us
1111 Oakmont Drive #C, San Jose, CA 95117
Contact: John Huang
Tel No: +1-408-981-6615
E-mail: support@inhaos.com

الشكل (3-18) الجسم الداخلي للاردوينو

(2-3) مزود القدرة Power supply :

تحتاج الميجا إلى جهد يتراوح بين 6 فولت إلى 20 فولت لكن الجهد الموصى به يتراوح بين 7 إلى 12 فولت و ذلك لضمان استقرار الدائرة .



الشكل(3-19) مداخل و مخارج الطاقة

(3-3) شاشة الإظهار الكريستالية LCD(16X2) :

تسمى(شاشة عرض الكريستال السائل) ،وتتكون هذه الشاشة من زجاج الكريستال المعالج وتتوافر هذه الشاشات بأحجام وأنواع مختلفة ويوجد منها نوعين أساسيين وهما:

شاشات العرض المعتمدة على الحروف Character LCD

شاشات العرض المعتمدة على الرسومات Graphical LCD

والنوع المستخدم في الدائرة الخاصة بالمشروع هي من النوع الأول وذلك لعرض قيم درجات الحرارة ، وهي توفر إمكانيات إخراج أي نصوص تتكون من حروف أو أرقام أو رموز وتتوفر بأحجام وألوان مختلفة مثل الاتي:

Green 16X2 LCD

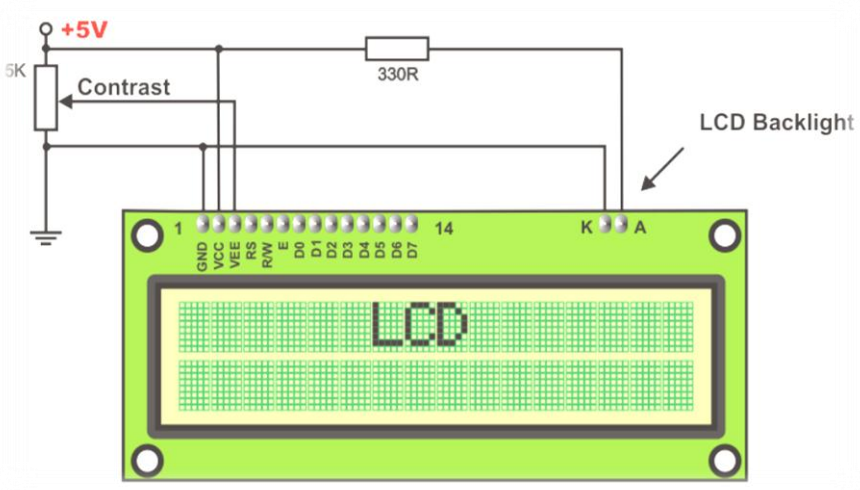
Blue 16X2 LCD

Green 20X4 LCD

16X2 ، تعني عدد الأسطر في عدد الأحرف ، حيث يمثل الرقم (2) عدد الأسطر و العدد (16) يمثل عدد الحروف التي يمكن كتابتها في كل سطر .

(3-3-1) ميزات شاشة LCD :

- تغذيتها من 4.5V إلى 5.5V، إذا تم تغذيتها بجهد أقل فإنها لا تعمل ، وإذا تم رفع الجهد فإنه يحدث ارتفاع في درجة حرارتها مما يؤدي إلى تلفها ، لذلك يتم تغذيتها بجهد 5V تماماً.
- يمكن وصلها بطريقة 8 أقطاب أو 4 أقطاب .
- توجد بأحجام عديدة .
- استهلاك قليل للطاقة.

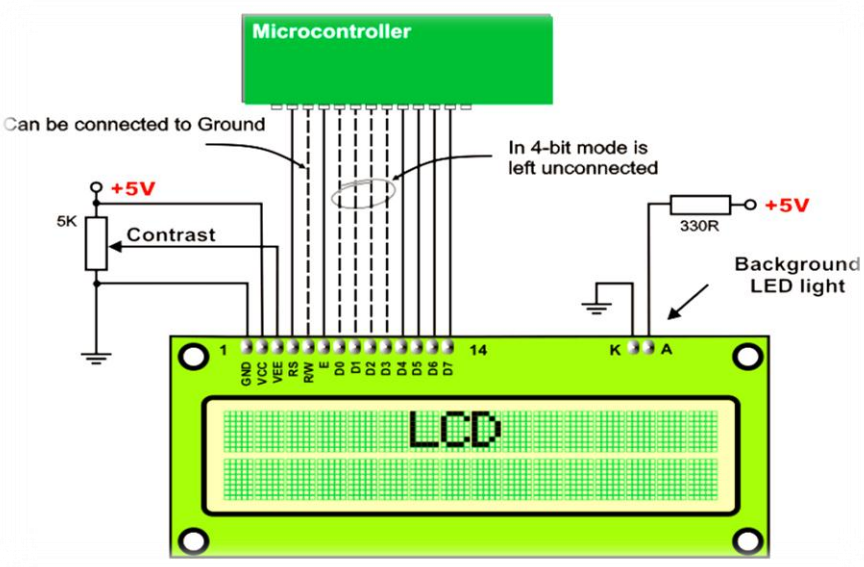


شكل(3-20): يوضح شاشة LCD 16X2

(2-3-3) أقطاب شاشة LCD :

قطبVSS: وهو قطب التغذية لشاشة LCD وهو جهد الأرضي (0) منطقي (GND) .

1. القطب VDD: وهو قطب التغذية لشاشة LCD ولكن ذو قيمة 5V+ .
2. القطب VEE: وهو قطب جهد التباين ويقصد بالتباين هو حدة ظهور الرمز على الشاشة . أقل تباين عند تطبيق 5V+ وأعلى تباين يكون عند تطبيق 0V على هذا القطب .
3. القطب RS : وهو مسجل اختيار الدخل للشاشة ،ويطبق المنطق (0) عندما يراد إرسال كلمة تحكم، ويطبق المنطق (1) عندما يراد إرسال معطيات للشاشة.
4. القطب R/W : وهو للقراءة والكتابة .
5. القطب E : وهو قطب تمكين للشاشة ، فكل معلومة يتم قراءتها أو كتابتها على شاشة LCD يجب إرفاقها بنبضة تمكين على هذا القطب ، ونبضة التمكين هذه تحدث عند الجهة الهابطة ، أي تتم هذه النبضة برفع القطب إلى المنطق (1) و إنزاله إلى المنطق (0) بعد تأخير مناسب.
6. الأقطاب DB0 إلى DB7 : وهي أقطاب المعطيات (DATA) حيث تتم كتابة المعطيات أو كلمات التحكم عبر هذه الأقطاب إلى شاشة LCD وكذلك قراءة المعطيات منها.
7. القطبين A و K : هما على الترتيب قطبي المصعد و المهبط للـLED المسطح المستطيل الموجود خلف الشاشة والذي يضاء عند تطبيق المنطق (1) على المصعد (A) والمنطق (0) على المهبط (K).



شكل(3-21): يوضح توصيل شاشة LCD 16X2

(3-4) بطاقات ال (RFID Tags) :

يحتوي هذا الكائن علي شريحه من السليكون وهوائي (antenna) حتي يستطيع إرسال واستقبال البيانات باستخدام موجات الراديو.

تعمل هذه الشريحه علي اصدار اشارات رقميه تنتقل عبر موجات الراديو الطويله والقصيره ، تعمل اجهزة المسح والاقمار الصناعيه علي ايجاد هذه الاشارات وتحديد اماكن ونقاط صدورها.وقد اصبح انتشار تطبيقات الRFID يزداد بشكل واسع فالسنوات الاخيره.

(3-4-1)أنواع بطاقات RFID Tags :

هناك بعض انواع البطاقات تستخدم البطاريات كمصدر للطاقه ولكن هذا لا ينطبق علي كل الانواع،هناك نوعين رئيسيين من هذه البطاقات:

١- البطاقات النشطه Active Tags :

تعمل هذه البطاقه باستخدام البطاريه والتي تجعل البطاقه تتواصل حتي مسافة 100 متر،وحجم ذاكرتها قد يصل الي١٢٨ كيلو بايت وتستعمل عاده في صناديق النقل الكبيره.

٢- البطاقات الخامله Passive Tages

لا تعتمد هذه البطاقات علي البطاريه وهذا يجعل قدرتها علي الارسال تمتد فقط الي عدة امتار،وتعمل هذه البطاقات باستخدام الموجات الكهرومغناطيسيه،وحجم ذاكرتها يصل الي 256 بايت

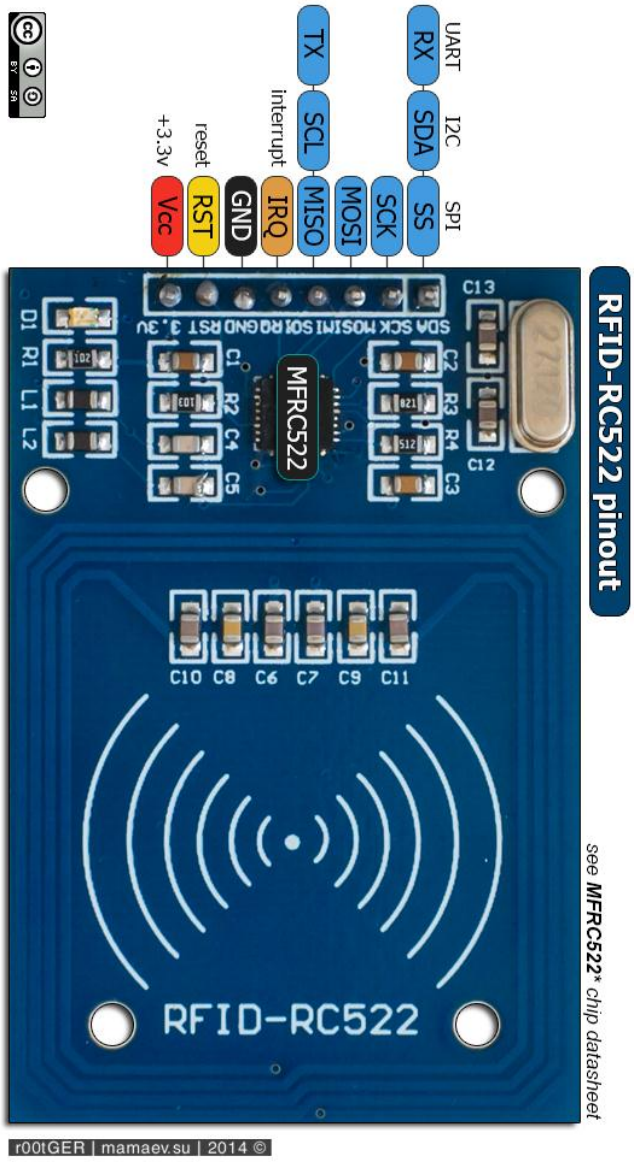
وتستخدم عادة مع المعلبات والاشياء الصغيره.

هناك انواع اخري من البطاقات:-

- البطاقات شبه الخامله Semi-Passive Tages
- البطاقات ذات القابليه العاليه Extended Capability
- البطاقات ذات الهوائي Antenna Types
- البطاقات التي تحدد الموقع Tagging Position

شكل (22 _3) بطاقات RFID Tages

(4-3) قارئ بطاقات(RFID MFRC522) :



شكل(3- 23): يوضح قارئ البطاقات

تعد تقنية تحديد الهوية باستخدام امواج الراديو من التطبيقات الشائعة في الفترة الأخيرة ، فتوجد بشكل واسع في انظمة الحماية و في انظمة الدخول و الحفظ في قواعد

تنقسم ترددات تقنية تحديد الهوية إلى :

١. (Low frequency (LF: و تكون ذات تردد منخفض ما بين 30-300 كيلو هيرتز و القيمة الأكثر شيوعاً هى 125كيلو هيرتز .

يستخدم بشكل واسع فى انظمة الحماية

٢. (High Frequency(HF : و تكون قيمة الترددات ما بين 3 - 30 ميغاعيرتز ، و القيمة الأكثر شيوعاً هى 13.56ميغاهيرتز ، و مداها الفعّال ما بين 1 سم - 100 سم .

تستخدم على نطاق واسع فى مجال البطاقات الذكية ، و فى مجال بطاقات سحب الأموال الالكترونية .

٣. UHF : و هى ذات ترددات عالية و تكنولجيا متطورة ما بين ترددات 300 ميغاهيرتز - 3000ميغاهيرتز ، و القيم الأكثر شيوعاً تقع بين 860 -960 ميغاهيرتز و ذات مدى يصل الى 12متر

النوع الذي سنستخدمه اليوم من ضمن فئة HF و مداه يصل الي 5 سم .

(3-4-1) مميزات ال(MFRC522):

الجهد: 3.3 فولت.

التيار الكهربائي: 13 ~ 26 ميلي امبير اذا كان الجهد 3.3 فولت.

التيار الكهربائي في حالة السكون: 10 ~ 13 ميلي امبير.

التيار الكهربائي في حالة الخمول: > 80 ميكر امبير

التردد: 13.56 ميجا هيرتز

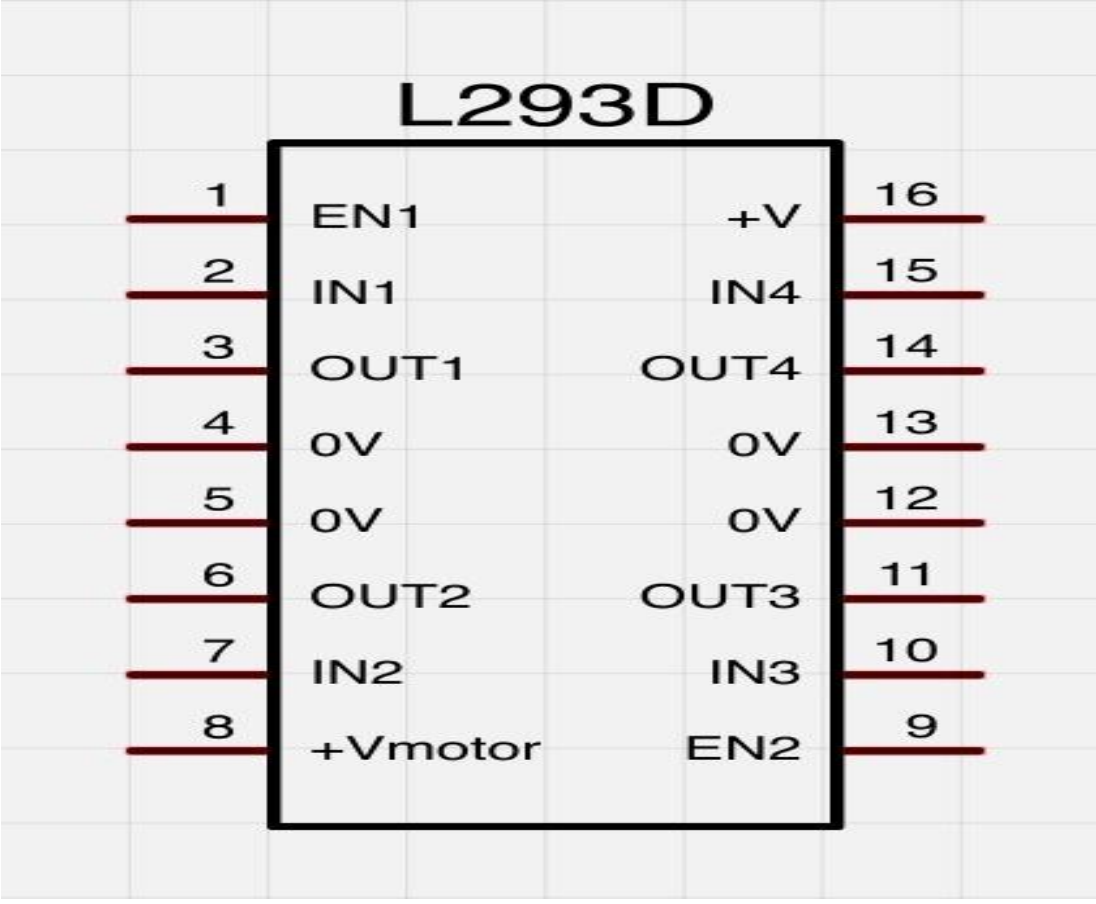
يدعم البطاقات التالية: Mifare1 S50, Mifare1 S70, Mifare Ultralight, Mifare Pro

(3-5) شريحة L293D :

هي دائرة متكاملة تمكن الجهد من أن يتم تطبيقها على تحميل على جهتين. تستخدم مثل هذه الاجهزه في الأجهزة الاليه الروبوتات والمحركات لتمكنها من تحركيها إلى الامام أو إلى الخلف.

L293D تعمل بمثابة H-Bridge والذي من خلاله نتحكم في اتجاه مرور التيار في الدائرة وبالتالي اتجاه حركة محور الموتور.

شكل (3- 25) شريحة L293D



شكل (3-26) مداخل ومخارج شريحة L293D

(3-6) قفل البوابة (Door Lock Actuator):

لإغلاق و فتح البوابة سنتحكم بالقفل الخاص بها ، باستخدام الخاص بأقفال السيارات

و هو عبارة عن محركv12 موصول بآلية معينة لتحويل حركته الدائرية لحركة افقية .

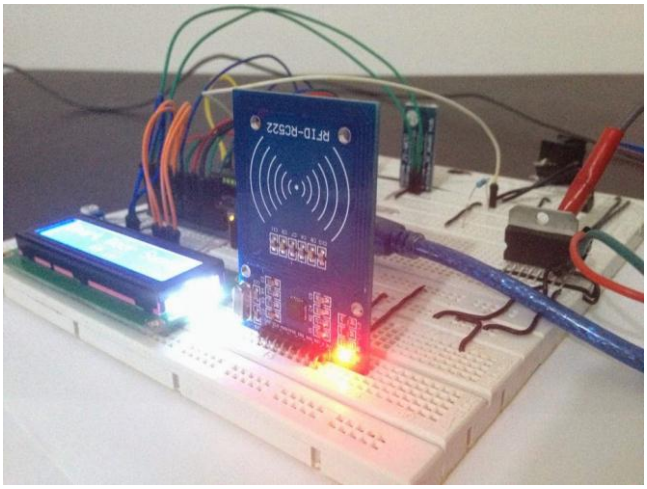
سنتحكم به من خلال H-Bridgeالقنطرة بالاتجاهين للداخل و الخارج .

شكل(3- 27): يوضح قفل البوابة

(3-7) النتيجة :

في هذه التجربة سنقوم بتصميم نظام ذكـي للبوابات يتميز بالمواصفات التالية
يستخدم تقنية الـ RFID للتعرف على الاشخاص المسموح لهم بالدخول .
يحسب عدد ساعات العمل لكل شخص عند الخروج .
يمكن فتح البوابة من خلال البلوتوث للأجهزة الموثوقة .
يمكن تغير وضع الجهاز ليفتح البوابة تلقائياً عن اقتراب شخص منه .
يمكن وصله مع أنظمة الحماية، ليفتح البوابة مباشرة في حالات الطـوارئ

(3_7_1) وضع RFID :



شكل(3- 28): يوضح الحساس و الشاشة

تقنية (RFID) وتعني (تحديد الهوية باستخدام موجاتالراديو Radio Frequency Identifcation). وتعتبر أشهر تقنيات التواصل قريب المدى NFC.

تتكون هذه التقنية ببساطة من ثلاثة أجزاء رئيسية هي:

البطاقة التي تحتوي على جهاز الإرسال والمعلومات.

جهاز القراءة والإرسال.

برامج الحاسوب وقواعد البيانات.

تحتوى كل البطاقات (RFID tag) علي كود خاص مكون من خمسة خانات يتم بثها لاسلكيا بمجرد أن تقرب البطاقة من جهاز القراءة (RFID Reader) و تتعدد أشكال البطاقات و ألوانها على حسب الشركة المصنعة و الجهة التي تستخدمها

و جهاز القراءة هو من سيقرأ الكود الخاص بالبطاقة ، ويرسله للآردوينو .

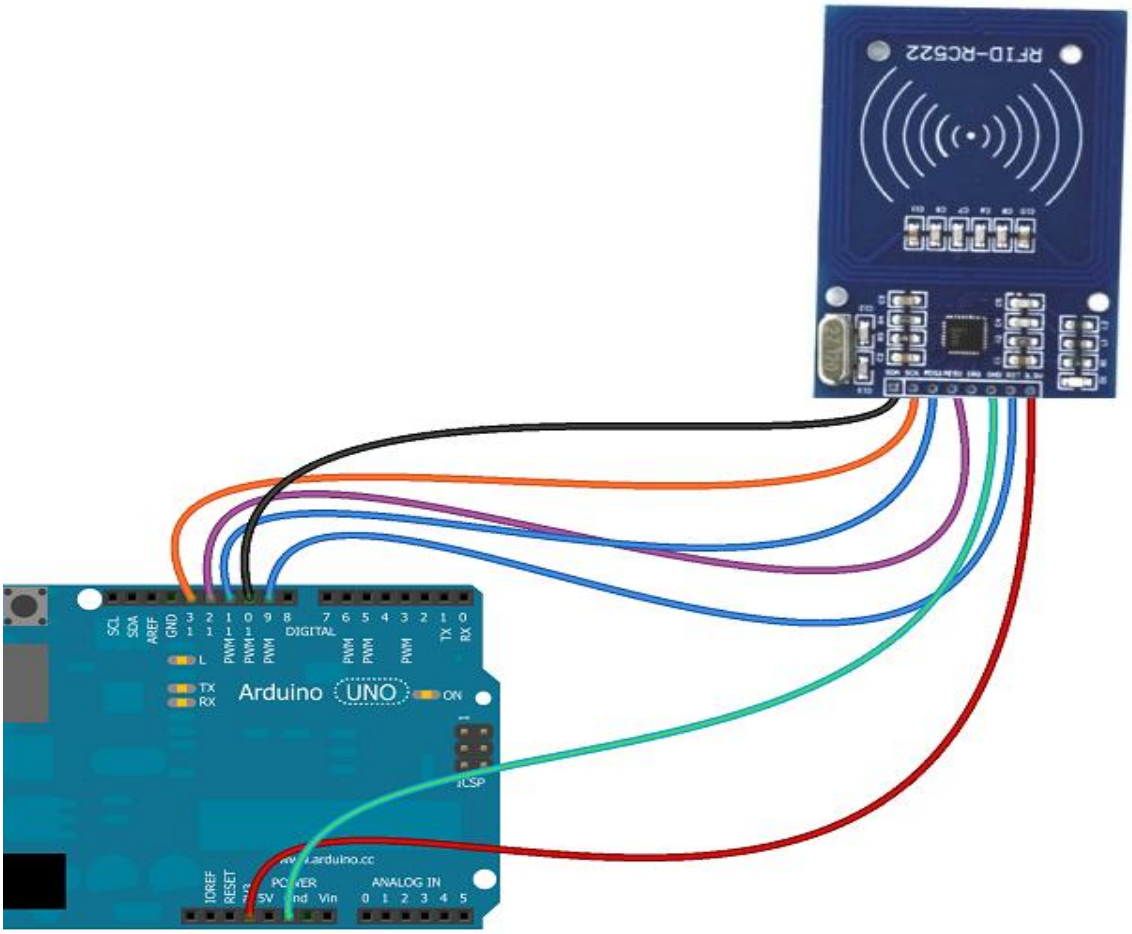
استخدمنا في هذه التجربة قارئ من نوع RFID-RC522 RF IC Card Sensor

يعتمد هذا الموديول على بروتوكول SPI للتواصل مع الاردوينو .

لذلك نصل هذا الموديول مع المداخل الخاصة بالـSPI في الاردوينو كالتالي :

MOSI : Pin 11

MISO : Pin 12
SCK : Pin 13
SS : Pin 10
RST : Pin 9



شكل(3- 29): يوضح توصيلة قارئ البطاقات مع الاردوينو

الموديول اصبح جاهزاً لبرمجتـه .
ستقوم هذه المكتبة بقراءة البطاقة و تخزين الكود الخاص بها في مصفوفة مكونة من خمسة خانات اسمها rfid.serNum .

اذن يمكن قراءة رقم البطاقة و عرضها بسهولة ، وسيتم التعرف على البطاقات الموثوقة ، نحفظ زمن الدخول والخروج كالأتي :

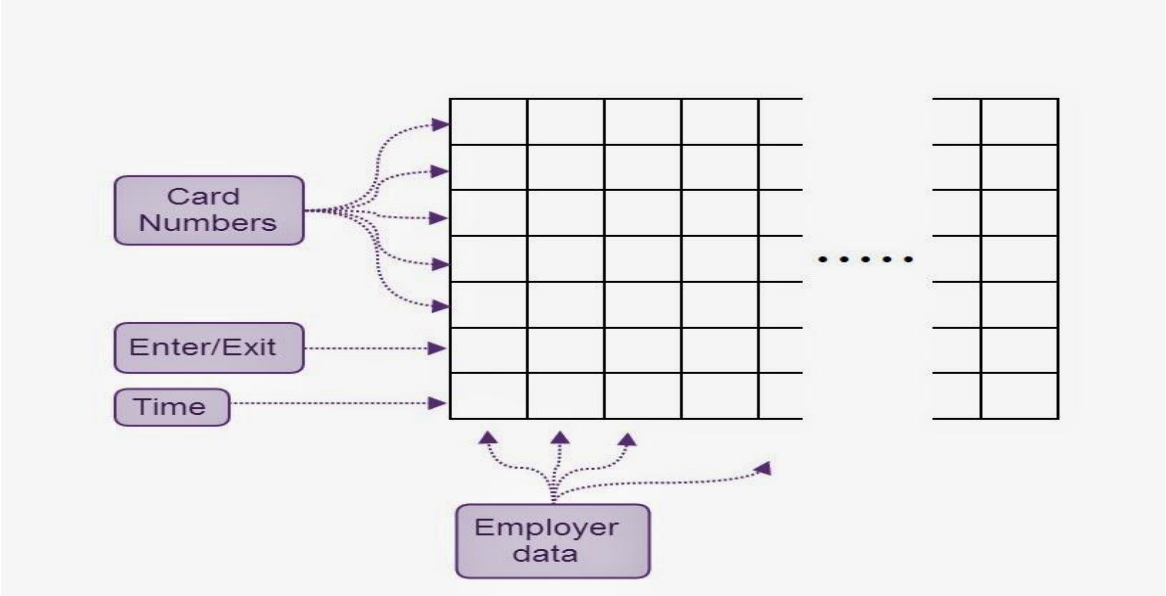
يجب ان يتم تخزين أرقام البطاقات الموثوقة مسبقاً في كود الاردوينو.

و عند قراءة اي بطاقة يقارنها الاردوينو مع ارقام البطاقات المخزنة ، و في حال وجود تطابق تكون هذه البطاقة موثوقة و يُفتح لها الباب .

و يجب ايضأ تخزين وقت الدخول لهذه البطاقة ، و عند الخروج نطرح وقت الخروج من وقت الدخول لمعرفة عدد ساعات العمل !

لاحظ انه يجب ايضاً تحديد حالة البطاقة (دخول أو خروج) لتحديد الوظيفة التي سينفذها الاردوينو .

يبدو ان لدينا كمية كبيرة من البيانات يجب ان نتعامل معها ، و اسهل طريقة لترتيبها هو وضعها في مصفوفة .(كما في الشكل) .



شكل (٣- 30): يوضح مكونات المصفوفة

نعمل مصفوفة مكونة من 7 صفوف ، و اي عدد أعمدة تريد (يجب ان يكون عدد الاعمدة اكبر من عدد البطاقات) ، كل عامود سيمثل ارقام البطاقة و بياناتها .

اول خمسة صفوف ستحتوي على رقم البطاقة .

الصف السادس سيحتوي على حالة البطاقة (1=في الداخل ، 0 = في الخارج).

الصف السابع يحتوي على زمن الدخول .

هذا مثلاً كود عمل مصفوفة مكونة من 7 صفوف و 50 عامود اسمها Employee .

```
int Employee[7][50];
```

و لنخزن في العامود الاول رقم البطاقة الاولى في اول خمسة صفوف

(العد في لغة C++ يبدأ من الصفر ، أي ان العامود الاول رقمه ٠)

```
Employee[0][0] =110;
Employee[1][0] =241;
Employee[2][0] =127;
Employee[3][0] =161;
Employee[4][0] =65;
```

و لنجعل الاردوينو يقارن رقم بطاقة معينة مع ارقام البطاقات المخزنة (في rfid.serNum ذكرناها سابقا) .

في نمط الطوارئ نستخدم حلقة while وهي تعمل عند الضغط علي المفتاح الذي يرسل المنطق HIGH ومن ثم يفتح الباب كالاتي :

```
while(digitalRead(button)== HIGH){
                    E_OPEN();
          digitalWrite(LED_1,1);
        digitalWrite(buzzer,1);
                    delay(50);
          digitalWrite(LED_1,0);
        digitalWrite(buzzer,0);
                    delay(50);
               lcd.clear() ;
          lcd.setCursor(0, 0);
        lcd.print("Emergency");
```

سنستخدم جملة For للمرور على جميع الأعمدة .

و جملة IF لمقارنة ارقام البطاقت معاً .

كالآتي :

```
for ( Employee_Number=0 ; Employee_Number<50 ;
                                    Employee_Number++ ) {

if(     Employee[0][Employee_Number] == rfid.serNum[0]&&
        Employee[1][Employee_Number] == rfid.serNum[1]&&
        Employee[2][Employee_Number] == rfid.serNum[2]&&
        Employee[3][Employee_Number] == rfid.serNum[3]&&
          Employee[4][Employee_Number] == rfid.serNum[4])
                                                    {
                                          //do something
                                                 break ;}

                                                   }
                                                     }
```

اذاً عند تقريب بطاقة مـا من الموديول ، يقرأ الاردوينو ارقام هذة البطاقة و يخزنها في (rfid.serNum) ، ثم يدخل الى جملة For و يبدأ بمقارنة هذه الارقام مع الارقام المخزنة في مصفوفة (Employee).

اذا لـم يجد تطابق (يعني البطاقة ليست موثوقة) لا يقم بعمل شيء .

اما اذا وجد تطابق مع احد البطاقات المخزنة ، يقوم اولاً بفتح الباب ، ثم و حسب حالة البطاقة ينفذ وظيفة معينة .

اذا كانت حالة البطاقة دخول : سيخزن زمن الدخول ، و يعرض Welcome و رقم الموظف على الشاشة !

اما اذا كانت حالة البطاقة خروج : سيطرح زمن الدخول من الوقت الحالي و يعرض وقت العمل على الشاشة .

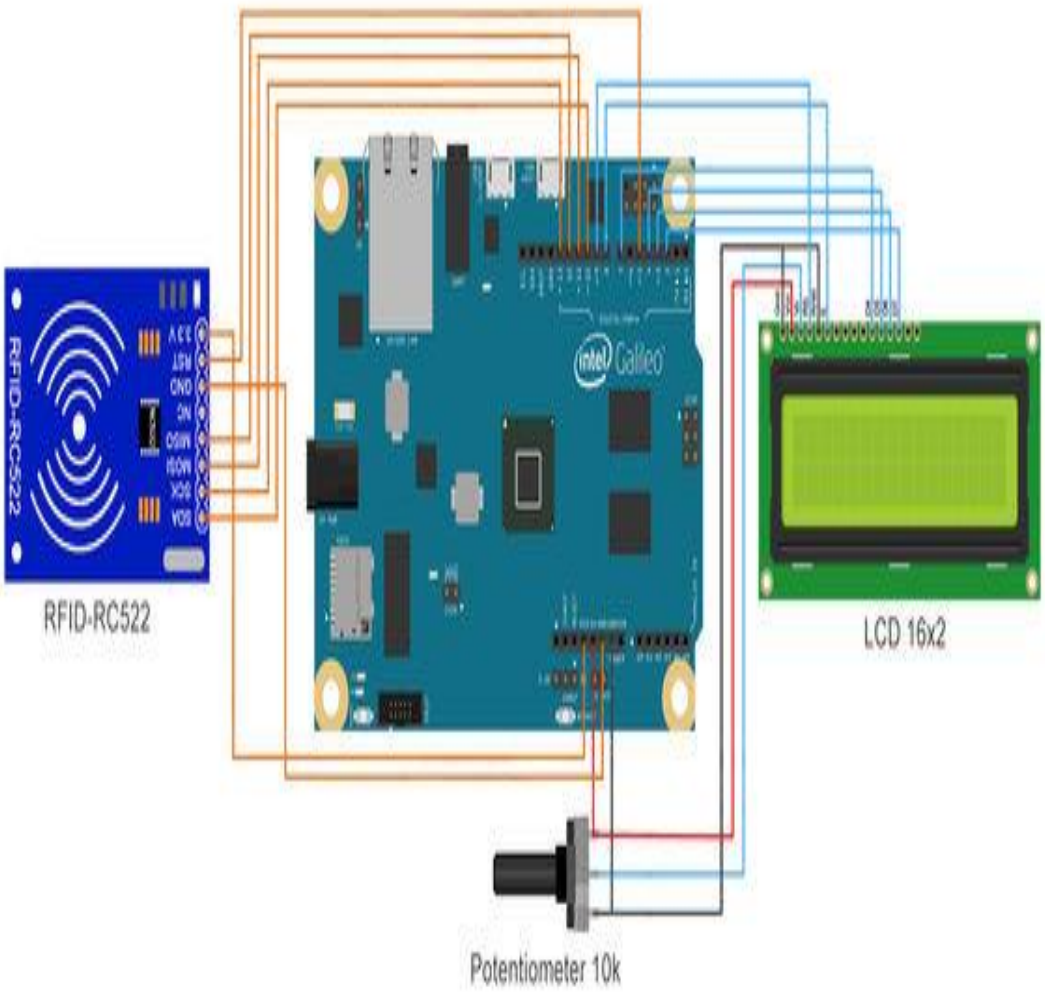
يمكن تنفيذ ذلك من خلال الكود التالي :

قيمة X هي رقم البطاقة التي حصل عندها التطابق.

```
voida(int x){

digitalWrite(buzzer,1);//تنبيه بسيط
delay(100);
digitalWrite(buzzer,0);
delay(100) ;
digitalWrite(LED_1,0);

if (Employee[5][x] == 0)  {
Employee[5][x] = 1;
```

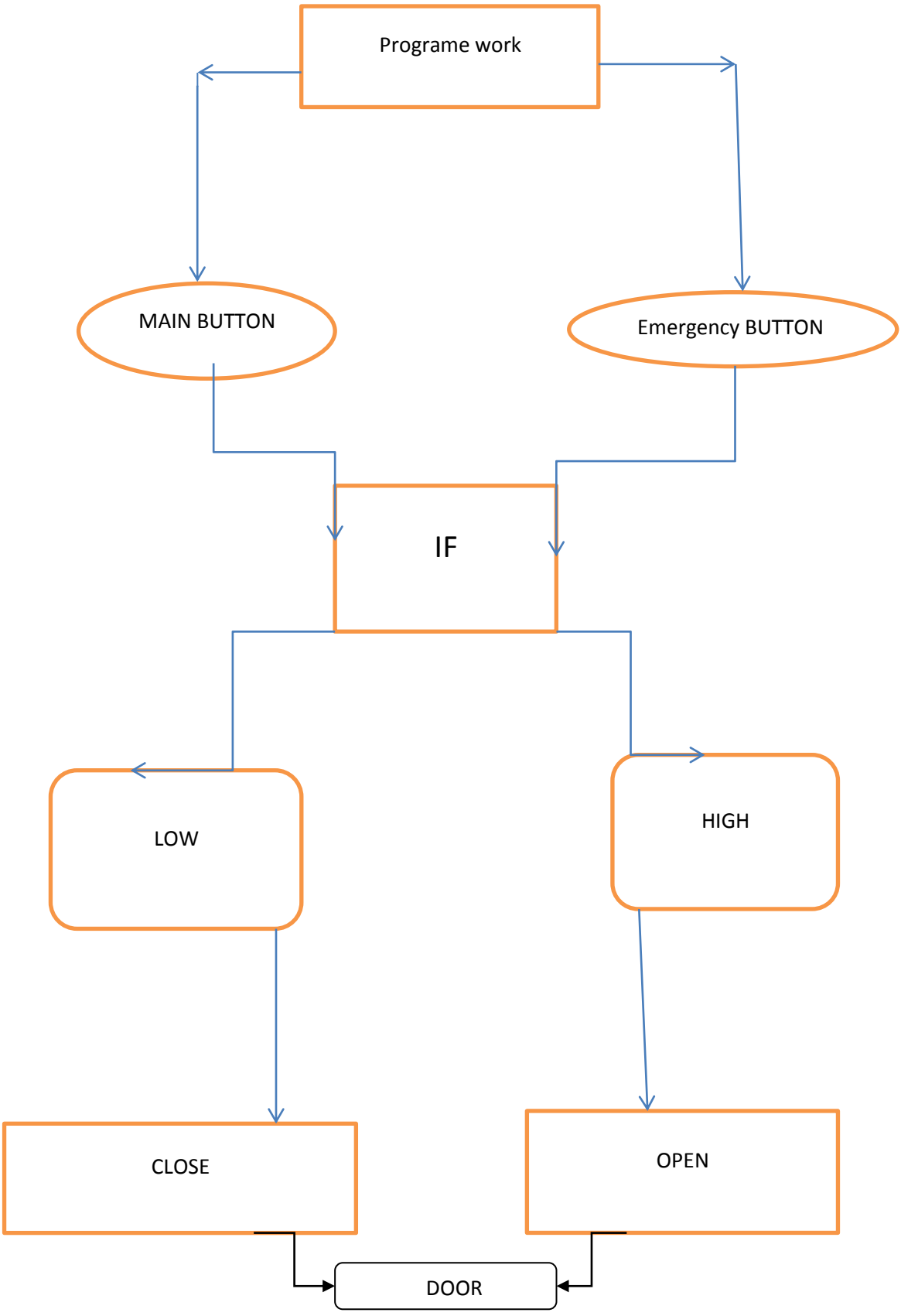
```
Employee[6][x] = (millis()/60000 );
lcd.clear() ;
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("WELCOME : ");
lcd.setCursor(10, 0);
lcd.print(x);
OPEN();
delay(3000);
CLOSE();
}

elseif (Employee[5][x] == 1)  {
Employee[5][x] = 0;
start_time = Employee[6][x] ;
now = millis()/60000;
work_time = now - start_time  ;
Employee[6][x] = 0;
lcd.clear() ;
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("GOODBYE : ");
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print(work_time);
lcd.setCursor(10, 0);
lcd.print(x);
lcd.setCursor(8, 1);
lcd.print("minute");
OPEN();
delay(3000);
CLOSE();
}

}
```

يجب ان نتذكر ان هذا النظام يمكن تشغيله باكثر من وضع (وضع الطوارئ وضع حساس الحركة ، البلوتوث) ،و يتم التنقل بينهم من خلال المفاتيح ، لذلك يجب ان نتأكد من حالة المفاتيح قبل ان يعمل RFID



شكل(3- 31): يوضح توصيلة الحساس و الشاشة

(2_7_3) مخطط يوضح عمل البرنامج:



الباب الرابع

الخاتمة و التـوصيات

(5 -1) الخاتمة:

تم استخدام المتحكم الدقيق في تصميم نظام لحصر الحضور نوع (Arduino Mega2560) وهو يتـبع لعائلة متحكمات AVR.

وذلك عن طريق حساس الموجات الراديوي والبطاقات ،حيث يقوم النظام بحساب زمن الدخول والخروج وعرض النتيجة علي شاشة الكرستالية التي تمثل عدد ساعات الحضور.

كما انه يمكن حفظ هذه البيانات في ذاكرة و استرجاعها لاحقاً لكتابة التقارير، لذلك فان هذا النظام يؤدي دور مشابه لدور مسجل البيانات (DATA LOGGER).

حماية هوية الافراد ومكافحة التزوير والتزييف .

الاستفاد من الخدمات الالكترونية بطريقة أمنة .

توفير بيانات شخصية ودقيقة .

تحمل بيانات العديد من البطاقات التعريفية الشخصية في المستقبل .

القضاء علي ظاهرة الغش والتزوير .

اثبات وتاكيد هوية الفرد وفقا للمواصفات العالمية .

(5-2) المعوقات :

هناك عدة معوقات واجهت هذا المشروع متمثلة في الآتي :

المعلومات الشحيحة عن لغات البرمجة .

عدم توفر برامج المحاكاة المتوافقة مع متحكم الاردوينو.

عدم قراءة بعض العناصر في برنامج المحاكاة مما لم يمكن من تنفيذ دائرة المحاكاة

(5_3) التوصيات :

نوصي بتطوير هذا النظام بإضافة ذاكرة لتخزين البيانات بالتالي يكون هذا النظام بديل تماما لمسجل البيانات (DATA LOGGER) ، و بذلك يكون قد وفر التكلفة الباهظة لمسجل البيانات (DATA LOGGER) .

نوصي بتحديث النظام وذلك بإضافة قواعد البيانات عن طريق علوم الحاسوب.

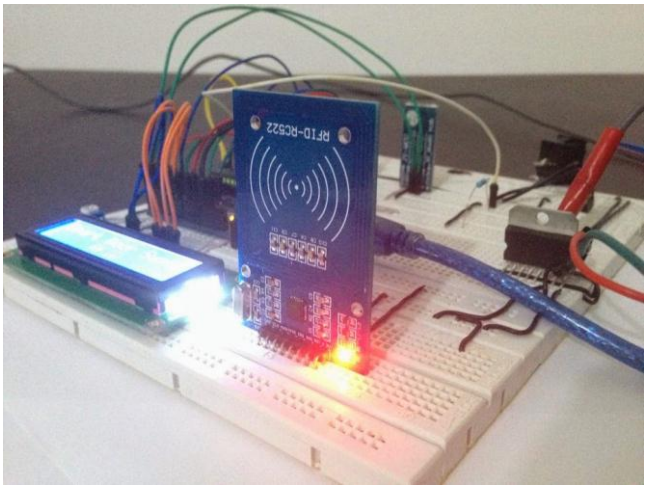
(4_5) المراجع:

عبد الله علي عبد الله [كتاب أردوينو ببساطة_ رخصة النشر الحرمفتوح المصدر]

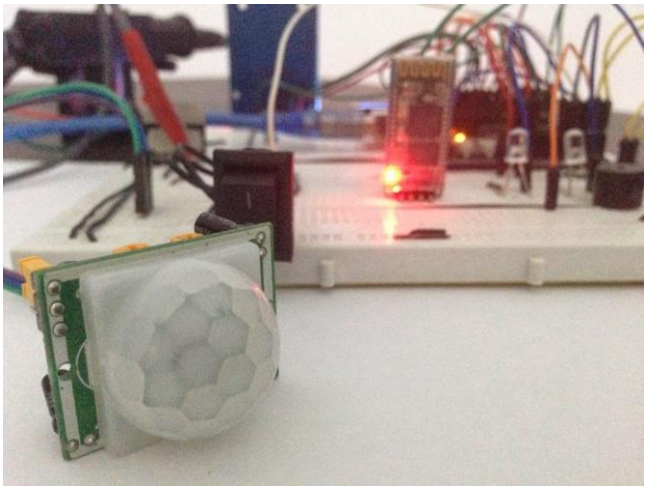
- Gon Wilson [Sensor technology hand book_newnes_USA_2004]
- **مدونة العلوم سبيلنا _www.3ooloom.com**
- **www.3ooloom.com**
- **/https://www.tdegypt.com**

الملاحق:

ملحق (A) وضع **RFID** :



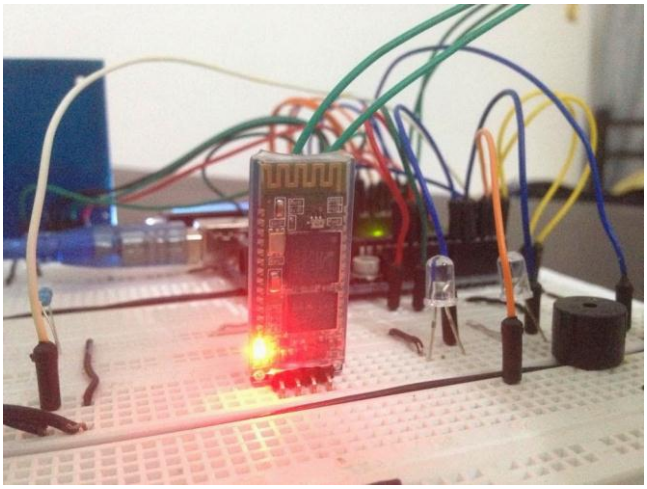
(ملحق (B) وضع PIR :



في هذا الوضع ستفتح البوابة تلقائاً عند اقتراب شخص منها .
عن وجود حركة (اقتراب شخص) سيعطي الحساس اشارة (HIGH) ، ثم يقوم الاردوينو بفتح البوابة لمدة زمنية ثم اغلاقها .

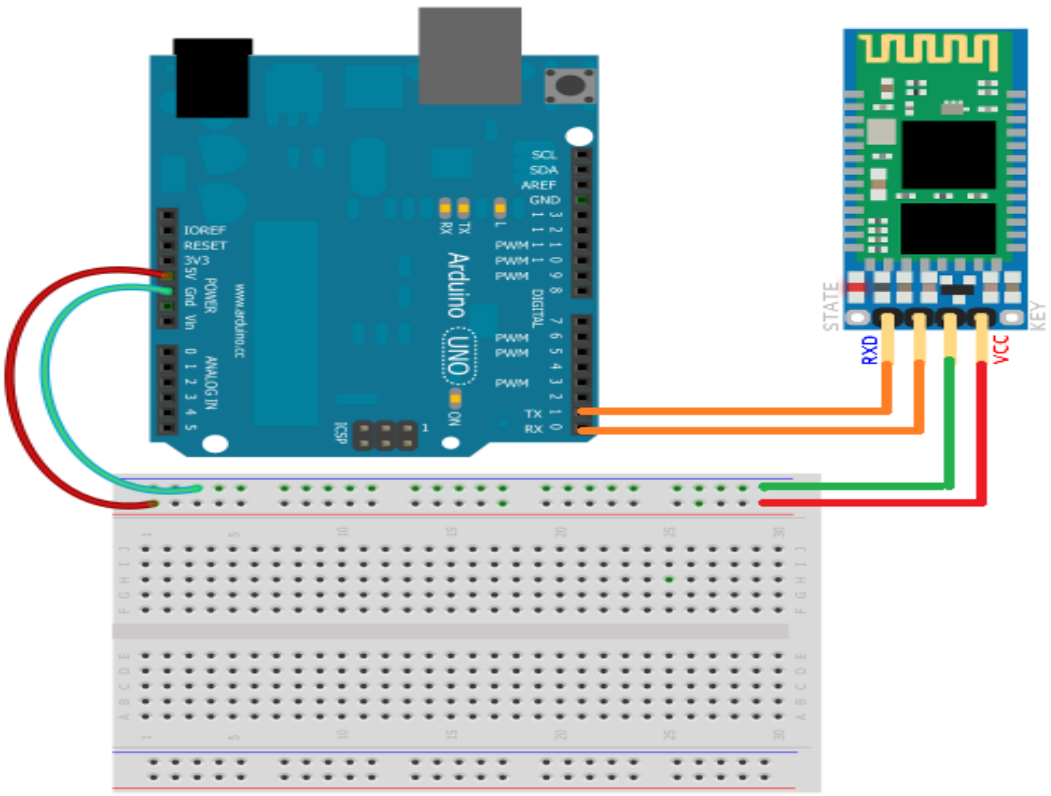
اولاً يتأكد من انه لا توجد اشارة طوارئ (button) .
يتأكد ان المفتاح على وضع الـ PIR .
يعرض على الشاشة الوضع الحالي .
الحساس موصول على المدخل A3

ملحق (C) وضع البلوتوث



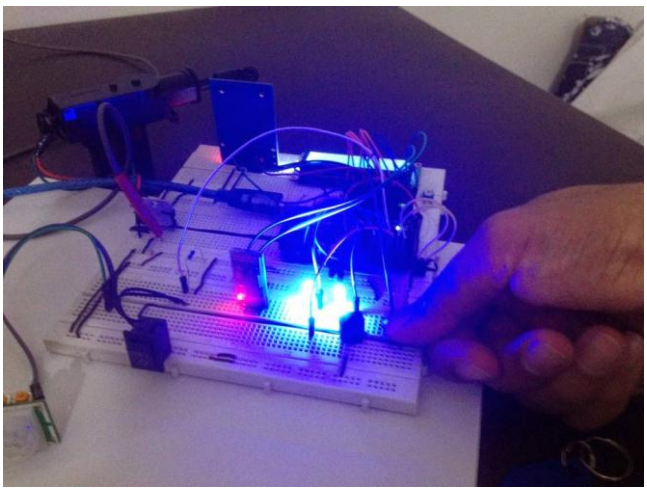
وضع البلوتوث يعمل مع وضع الـ RFID ، و الهدف منه هو تجاوز حماية الـRFID و فتح البوابة دون الحاجة لبطاقة .

توصيل موديول البلوتوث كالتالي :



و يمكن اختيار اي تطبيق لاستخامه . في تطبيق Blue Control مثلاً سوف نستخدم الزر في الوسط لفتح البوابة . (سيرسل التطبيق حرف C عند الضغط عليه)

ملحق (D) وضع الطوارئ :



ملحق (E) مواصفات اردوينو ميجا(arduino mega):

- **Pin Description Table**

Pin	Function /MCU	Arduino Mega2560	Pin	Function /MCU	Arduino Mega2560	Pin	Function /MCU	Arduino Mega2560
1	VCC		40	GND		79	PB3	D50
2	VCC		41	AGND		80	VCC	
3	PG5	D4	42	AGND		81	VCC	
4	PE0	RXD	43	ADC0	A0	82	VCC	
5	PE1	TXD	44	VREF		83	PC7	D30
6	PE3	PWM/D5	45	ADC2	A2	84	PC6	D31
7	PE4	PWM/D2	46	ADC1	A1	85	PC5	D32
8	PE5	PWM/D3	47	ADC4	A4	86	PC4	D33
9	PE6		48	ADC3	A3	87	PC3	D34
10	PE7		49	ADC6	A6	88	PC2	D35
11	TXD3	D14	50	ADC5	A5	89	PC1	D36
12	RXD3	D15	51	ADC8	A8	90	PC0	D37
13	TXD2	D16	52	ADC7	A7	91	PG1	D40
14	RXD2	D17	53	ADC10	A10	92	PG0	D41
15	TXD1	D18	54	ADC9	A9	93	PD7	D38
16	RXD1	D19	55	ADC12	A12	94	PD6	
17	SDA	D20	56	ADC11	A11	95	PD5	
18	SCL	D21	57	ADC14	A14	96	PD4	
19	PH2		58	ADC13	A13	97	PG4	
20	PH3	PWM/D6	59	PJ2		98	reserv	
21	PH4	PWM/D7	60	ADC15	A15	99	GND	
22	PH5	PWM/D8	61	PJ4		100	GND	
23	PH6	PWM/D9	62	PJ3				
24	PB0	53	63	PJ6				
25	PB4	PWM/D10	64	PJ5				
26	PB5	PWM/D11	65	PA7	D29			
27	PB6	PWM/D12	66	PG2	D39			
28	PB7	PWM/D13	67	PA5	D27			
29	PL0	D49	68	PA6	D28			
30	PL1	D48	69	PA3	D25			
31	PL2	D47	70	PA4	D26			
32	PL3	PWM/D46	71	PA1	D23			
33	PL4	PWM/D45	72	PA2	D24			
34	PL5	PWM/D44	73	PJ7				
35	PL6	43	74	PA0	D22			
36	PL7	42	75	RESET				
37	PH7		76	GND				
38	PG3		77	PB1	D52			
39	GND		78	PB2	D51			

ملحق (F) موصفات قارئ البطاقة:

7. Pinning information

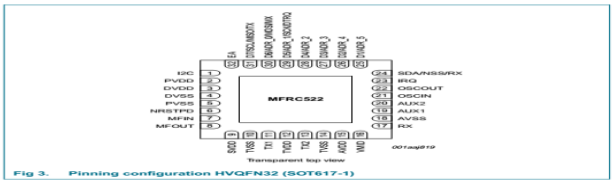


Fig 3. Pinning configuration HVQFN32 (SOT617-1)

7.1 Pin description

Table 3. Pin description

Pin	Symbol	Type[1]	Description
1	I2C	I	I²C-bus enable input[2]
2	PVDD	P	pin power supply
3	DVDD	P	digital power supply
4	DVSS	G	digital ground[3]
5	PVSS	G	pin power supply ground
6	NRSTPD	I	reset and power-down input: power-down: enabled when LOW; internal current sinks are switched off, the oscillator is inhibited and the input pins are disconnected from the outside world reset: enabled by a positive edge
7	MFIN	I	MIFARE signal input
8	MFOUT	O	MIFARE signal output
9	SVDD	P	MFIN and MFOUT pin power supply
10	TVSS	G	transmitter output stage 1 ground
11	TX1	O	transmitter 1 modulated 13.56 MHz energy carrier output
12	TVDD	P	transmitter power supply: supplies the output stage of transmitters 1 and 2
13	TX2	O	transmitter 2 modulated 13.56 MHz energy carrier output
14	TVSS	G	transmitter output stage 2 ground
15	AVDD	P	analog power supply

© NXP B.V. 2009. All rights reserved.

Table 3. Pin description ...continued

Pin	Symbol	Type[1]	Description
16	VMID	P	internal reference voltage
17	RX	I	RF signal input
18	AVSS	G	analog ground
19	AUX1	O	auxiliary outputs for test purposes
20	AUX2	O	auxiliary outputs for test purposes
21	OSCIN	I	crystal oscillator inverting amplifier input; also the input for an externally generated clock (f_{clk} = 27.12 MHz)
22	OSCOUT	O	crystal oscillator inverting amplifier output
23	IRQ	O	interrupt request output: indicates an interrupt event
24	SDA	I/O	I^2C-bus serial data line input/output[2]
	NSS	I	SPI signal input[2]
	RX	I	UART address input[2]
25	D1	I/O	test port[2]
	ADR_5	I/O	I^2C-bus address 5 input[2]
26	D2	I/O	test port
	ADR_4	I	I^2C-bus address 4 input[2]
27	D3	I/O	test port
	ADR_3	I	I^2C-bus address 3 input[2]
28	D4	I/O	test port
	ADR_2	I	I^2C-bus address 2 input[2]
29	D5	I/O	test port
	ADR_1	I	I^2C-bus address 1 input[2]
	SCK	I	SPI serial clock input[2]
	DTRQ	O	UART request to send output to microcontroller[2]
30	D6	I/O	test port
	ADR_0	I	I^2C-bus address 0 input[2]
	MOSI	I/O	SPI master out, slave in[2]
	MX	O	UART output to microcontroller[2]
31	D7	I/O	test port
	SCL	I/O	I^2C-bus clock input/output[2]
	MISO	I/O	SPI master in, slave out[2]
	TX	O	UART data output to microcontroller[2]
32	EA	I	external address input for coding I^2C-bus address[2]

[1] Pin types: I = Input, O = Output, I/O = Input/Output, P = Power and G = Ground.

[2] The pin functionality of these pins is explained in Section 8.1 "Digital interfaces".

[3] Connection of heatsink pad on package bottom side is not necessary. Optional connection to pin DVSS is possible.

© NXP B.V. 2009. All rights reserved.

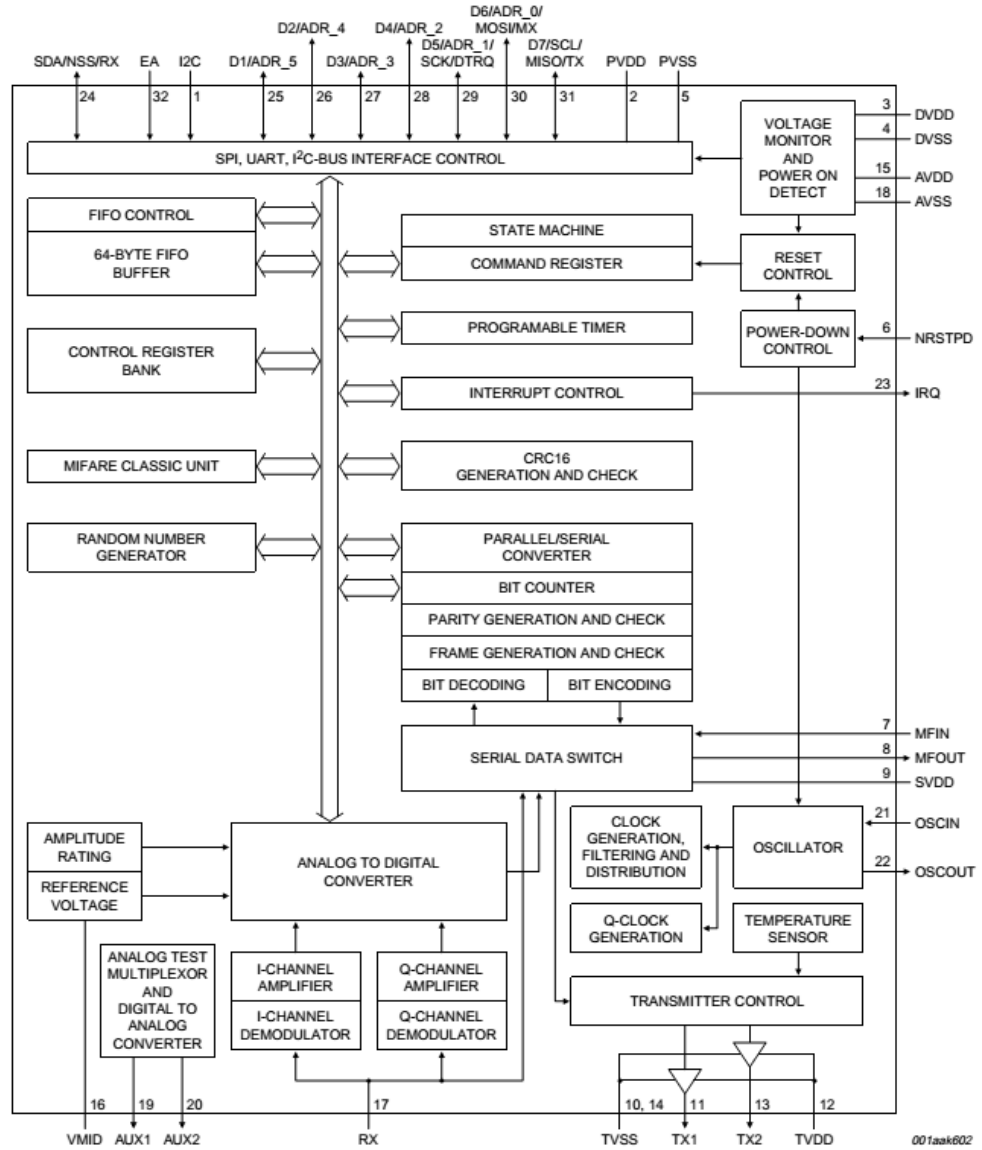


Fig 2. Detailed block diagram of the MFRC522

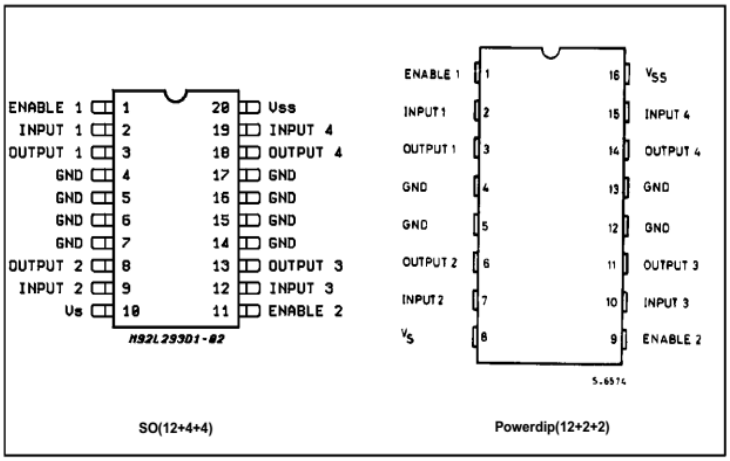
© NXP B.V. 2009. All rights reserved.

ملحق (G) مواصفات الدائرة المتكاملة (l293D):

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Symbol	Parameter	Value	Unit
V_S	Supply Voltage	36	V
V_{SS}	Logic Supply Voltage	36	V
V_i	Input Voltage	7	V
V_{en}	Enable Voltage	7	V
I_o	Peak Output Current (100 µs non repetitive)	1.2	A
P_{tot}	Total Power Dissipation at T_{pins} = 90 °C	4	W
T_{stg}, T_j	Storage and Junction Temperature	– 40 to 150	°C

PIN CONNECTIONS (Top view)



SO(12+4+4) Powerdip(12+2+2)

THERMAL DATA

Symbol	Decription		DIP	SO	Unit
$R_{th\ j\text{-}pins}$	Thermal Resistance Junction-pins	max.	–	14	°C/W
$R_{th\ j\text{-}amb}$	Thermal Resistance junction-ambient	max.	80	50 (*)	°C/W
$R_{th\ j\text{-}case}$	Thermal Resistance Junction-case	max.	14	–	

(*) With 6sq. cm on board heatsink.

SGS-THOMSON MICROELECTRONICS

L293D
L293DD

PUSH-PULL FOUR CHANNEL DRIVER WITH DIODES

- 600mA OUTPUT CURRENT CAPABILITY PER CHANNEL
- 1.2A PEAK OUTPUT CURRENT (non repetitive) PER CHANNEL
- ENABLE FACILITY
- OVERTEMPERATURE PROTECTION
- LOGICAL "0" INPUT VOLTAGE UP TO 1.5 V (HIGH NOISE IMMUNITY)
- INTERNAL CLAMP DIODES

SO(12+4+4) **Powerdip (12+2+2)**

ORDERING NUMBERS:

L293DD L293D

DESCRIPTION

The Device is a monolithic integrated high voltage, high current four channel driver designed to accept standard DTL or TTL logic levels and drive inductive loads (such as relays solenoides, DC and stepping motors) and switching power transistors.

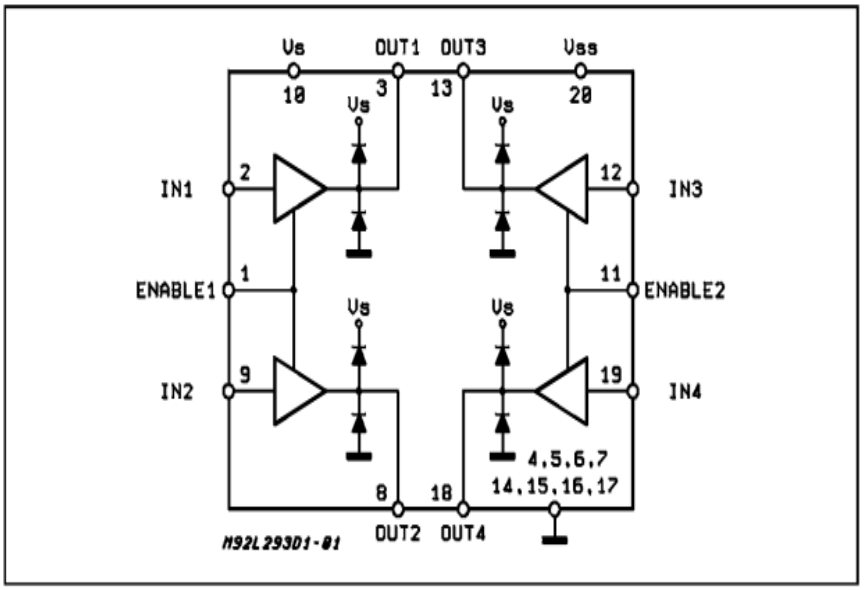
To simplify use as two bridges each pair of channels is equipped with an enable input. A separate supply input is provided for the logic, allowing operation at a lower voltage and internal clamp diodes are included.

This device is suitable for use in switching applications at frequencies up to 5 kHz.

The L293D is assembled in a 16 lead plastic packaage which has 4 center pins connected together and used for heatsinking

The L293DD is assembled in a 20 lead surface mount which has 8 center pins connected together and used for heatsinking.

BLOCK DIAGRAM



توصيلات الشاشة و الأضواء(LEDs) و الـBuzzer واضحة من خلال الكود .

```
 * MOSI: Pin 11 / ICSP-4
 * MISO: Pin 12 / ICSP-1
  * SCK: Pin 13 / ISCP-3
          * SS: Pin 10
          * RST: Pin 9
                    */

          #include <SPI.h>
         #include <RFID.h>
#include <LiquidCrystal.h>


        // Setup variables:
      int Employee[7][50];
       intEmployee_Number;
      intnew_Employee =1 ;
         floatstart_time ;
              float  now ;
          floatwork_time ;
booleandoor_state = false ;

          #define SS_PIN 10
          #define RST_PIN 9
          #define buzzer A1
           #define LED_1 A0
           #define button 8
     #define main_button A2

           constint IN1=A4;
           constint IN2=A5;

RFID rfid(SS_PIN, RST_PIN);
LiquidCrystallcd(2, 3, 4, 5, 6, 7);




                voidsetup()
                        {
          Serial.begin(9600);
            lcd.begin(16, 2);
```

```
                                                    lcd.clear() ;
                                                     SPI.begin();
                                                     rfid.init();


                                                pinMode(LED_1 ,OUTPUT);
                                                pinMode(button ,INPUT);
                                               pinMode(buzzer ,OUTPUT);


                                                 ---------CARD_1-----//
                                                  Employee[0][0] =1315;
                                                  Employee[1][0] =210;
                                                 Employee[2][0] =1314;
                                                    Employee[3][0] =01;

                                                 ---------CARD_2-----//
                                                   Employee[0][1] =011;
                                                   Employee[1][1] =16 ;
                                                 Employee[2][1] =1215 ;
                                                  Employee[3][1] =23  ;

                                                       ---CARD_3-----//
                                                   Employee[0][2] =56 ;
                                                  Employee[1][2] =108 ;
                                                  Employee[2][2] =100 ;
                                                   Employee[3][2] =59 ;


                                                            lcd.clear() ;
                                                lcd.print("Smart Door System");
                                                                CLOSE();

                                                                    }

                                                             voidloop()
                                                                    {

                                                                CLOSE();
                                                            lcd.clear() ;
                                                lcd.print("Smart Door System");
                                                             lcd.setCursor(0, 1);
                                                          lcd.print("      RFID");
while(digitalRead(button)== LOW &&digitalRead(main_button)== LOW){

                                                //--------------------------------

                                                        if (Serial.available()) {
```

```
                                                int data = Serial.read();
                                                      if ( data == 'C' ){
                                                                  OPEN();
                                                               delay(3000);
                                                                  CLOSE();

                                                                        }
                                                                        }

                                          //---------------------------------

                                                                  int time =millis();
                                                              if (time > now+10000){
                                                                       lcd.clear() ;
                                                    lcd.print("Smart Door System");
                                                                lcd.setCursor(0, 1);
                                                          lcd.print("      RFID");}
                                                             digitalWrite(LED_1,0);

                                                                   if (rfid.isCard()) {
                                                             if (rfid.readCardSerial()) {
                                                           //Serial.println("card read");
                                                                                    }
 for ( Employee_Number=0 ; Employee_Number<15 ; Employee_Number++ ) {

                                    if( Employee[0][Employee_Number] == rfid.serNum[0]&&
                                        Employee[1][Employee_Number] == rfid.serNum[1]&&
                                        Employee[2][Employee_Number] == rfid.serNum[2]&&
                                        Employee[3][Employee_Number] == rfid.serNum[3]&&
                                         Employee[4][Employee_Number] == rfid.serNum[4])
                                                                                    {
                                                                   a(Employee_Number);
                                                                         delay (1000);
                                                                              break ;}

                                                                                    }
                                                                                    }
                                                                    rfid.halt();
                                                                                    }




while(digitalRead(button)== LOW &&digitalRead(main_button)==  HIGH ){
                                                                       lcd.clear() ;
                                                    lcd.print("Smart Door System");
                                                                lcd.setCursor(0, 1);
```

```
                lcd.print("       PIR");

                  if (digitalRead(A3)){
                                OPEN();
                            delay(10000);
                                 CLOSE();
                                       }

                                delay(1000);
                                       }

              while(digitalRead(button)== HIGH){
                                   E_OPEN();
                         digitalWrite(LED_1,1);
                        digitalWrite(buzzer,1);
                                delay(50);
                         digitalWrite(LED_1,0);
                        digitalWrite(buzzer,0);
                                delay(50);
                            lcd.clear() ;
                       lcd.setCursor(0, 0);
                        lcd.print("Emergency");
                                       }
                                       }


//-------------------------------------


                              voida(int x){

                        digitalWrite(buzzer,1);
                                    delay(100);
                        digitalWrite(buzzer,0);
                                    delay(100);
                         digitalWrite(LED_1,0);

                  if (Employee[5][x] == 0)  {
                           Employee[5][x] = 1;
          Employee[6][x] = (millis()/60000 );
                                lcd.clear() ;
                       lcd.setCursor(0, 0);
                     lcd.print("WELCOME : ");
                       lcd.setCursor(10, 0);
                                lcd.print(x);
                                     OPEN();
                                delay(3000);
                                     CLOSE();
```

```
                                                    }


                                elseif (Employee[5][x] == 1)    {
                                                Employee[5][x] = 0;
                                   start_time = Employee[6][x] ;
                                            now = millis()/60000;
                                 work time = now - start time  ;
                                                Employee[6][x] = 0;
                                                      lcd.clear() ;
                                                lcd.setCursor(0, 0);
                                            lcd.print("GOODBYE : ");
                                                lcd.setCursor(0, 1);
                                               lcd.print(work_time);
                                               lcd.setCursor(10, 0);
                                                       lcd.print(x);
                                                lcd.setCursor(8, 1);
                                                lcd.print("minute");
                                                             OPEN();
                                                        delay(3000);
                                                            CLOSE();
                                                                    }

                                                                    }


                                                         voidCLOSE (){
                            // void this part to open the door .
                                                digitalWrite(IN1,1);
                                                digitalWrite(IN2,0);
                                                         delay(100);
                                                              OFF();
                                                                    }

                                                         voidOPEN (){
                            // void this part to open the door .
                                                digitalWrite(IN1,0);
                                                digitalWrite(IN2,1);
                                                         delay(100);
                                                              OFF();
                                                                    }

                                                         voidOFF (){
                            // void this part to open the door .
                                                digitalWrite(IN1,0);
                                                digitalWrite(IN2,0);

                                                                    }
```

```
voidE_OPEN (){
// void this part to open the door .
digitalWrite(IN1,0);
digitalWrite(IN2,1);
}
```