جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا
كلية علوم الحاسوب وتقانة المعلومات
قسم نظم الحاسوب والشبكات

Using an Android Phone with an Arduino Chip As an IR Remote Control

أغسطس/ 2014 م

مشروع مقدم كأحد متطلبات الحصول على بكالوريوس الشرف
في نظم الحاسوب و الشبكات

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كلية علوم الحاسوب وتقانة المعلومات

قسم نظم الحاسوب والشبكات

Using an Android Phone with an Arduino Chip As an IR Remote Control

إعداد الطالبات :

عزة عمر خليفة

فاطمة محمد أحمد

مروة أحمد دفع الله

إشراف:

د.أمير عبدالفتاح

التوقيع:.....

الآية

قال الله تعالى في كتابه الكريم:

﴿ قَالُواْ سُبْحَانَكَ لاَ عِلْمَ لَنَا إِلاَّ مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ ﴾

صدق الله العظيم...

﴿ سورة البقرة:32﴾

الحمد لله

الحمْد لِلَّه الَّذِي منَّ عَلَيْنَا بِالإسلام ، الحمْدُ لِله رَبِّ العَالمِيْنَ ، الحَمْدُ لله الَّذِي لَهُ ما فِي السَّمَواتِ وما في الأرْضِ ولَهُ الحمْدُ في الآخِرَةِ وهُوَ الحَكِيْمُ الخبِيْرُ ، الحمْدُ لله فَاطِر السَّمَواتِ والأرْضِ ، الحمْدُ لله الَّذِي أنْزَلَ على عَبْدِهِ الكِتَابَ ولم يجْعَلْ لَهُ عِوَجًا ، الحمْدُ لله الَّذِي لم يَتَّخِذْ صَاحِبَةً ولا ولدًا ولمْ يَكُنْ لَهُ شَرِيْكٌ في المُلْكِ ولمْ يَكُنْ لَهُ ولِيٌّ مِن الذُّلِّ وكبِّرْهُ تَكْبِيْرًا.

اللَّهُمَّ لكَ الحمدُ أنتَ نُورُ السمواتِ والأرضِ ومَنْ فيهِنَّ ، ولكَ الحَمْدُ أنتَ قيّمُ السموات والأرض ومن فيهنَّ ، و لكَ الحَمْدُ أنتَ ملك السموات و الأرض و من فيهنَّ ، ولك الحمدُ أنت الحقُّ ، و وعدُكَ حقٌّ ، و قولُكَ حقٌّ ولقاؤكَ حَقٌّ ، والجَنَّةُ حقٌّ ، والنَّارُ حقٌّ والسَّاعةُ حقٌّ ، والنَّبِيُّونَ حَقٌّ ، و مُحمَّدٌ صلى الله عليه و سلم حَقّ.

أللَّهُمَّ لك الحَمْدُ أَكْمَلُهُ ، ولك الثَّنَاءُ أجْمَلُهُ ، ولك القَوْلُ أبْلَغُهُ ، ولك العِلْمُ أحْكَمُه ، ولك السُّلْطَانُ أقْوَمُهُ ، ولك الجَلالُ أعْظَمُه.

الإهداء

إلى كل من أضاء بعلمه عقل غيره ، أو هدى بالجواب الصحيح حيرة سائليه ، فأظهر بسماحته تواضع العلماء ، وبرحابته سماحة العارفين.

نُهدي هذا العمل المتواضع إلى آبائنا الذين لم يبخلوا علينا يوماً بشيء ، وإلى أمهاتنا اللاتي أحطننا بالحنان والمحبة ، نقول لهم أنتم وهبتمونا الحياة والأمل والنشأة على شغف الإطلاع والمعرفة وإلى إخوتنا وأسُرِنا جميعاً ، ثم إلى كل من علمنا حرفاً أصبح سنا برقه يضيء الطريق أمامنا ، نُهدي هذا البحث المتواضع راجين من المولى عز وجل أن يجد القبول والنجاح و لكم كل الود والإحترام.

شُكر و تقدير

ومن حق النعمة الذكر ، وأقل جزاء للمعروف الشكر

بعد شـــكر المـــولى عز وجل المتـفضل بجليل النعم وعظيم الجزاء ، يجدر بنا أن نـتـقـدم بـبالغ الإمتـنـان وجزيـــل العرفان إلى كل من وجهنا وعلمنا وأخذ بيدنا في سبيل إنجاز هذا البحث .

نخص بذلك الشكر مشرفنا الأستـاذ الدكتـور: أمير عبدالفتاح ، الذي قوم وتابع وصوب بحسن إرشاده لنا في كل مراحل البحث ، والذي وجدنا في توجيهاته حرص المعلم التي تـؤتي ثمارها الطيـــبة بإذن الله.

كما نحمل الشكر والعرفان إلى كل من أمدنا بالعلم والمعرفة وأسدى لنا النصح والتوجيه ، و نتوجه بذلك الشكر للأستاذ: محمد حسبو ، وإلى ذلك الصرح العلمي الشامخ متمثلاً في جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا ، وأخص بالذكر كلية علوم الحاسوب وتقانة المعلومات.

كما نتوجه بالشكر إلى كل من ساندنا بدعواته الصادقة أو تمنياته الخالصة نشكرهم جميعاً و نتمنى من الله عز وجل أن يجعل ذلك في موازين حسناتهم.

المستخلص

نسبة للإنتشار الواسع و النجاح الضخم لتقنيات الهواتف الذكية و المتحكمات الدقيقة و مدى الحاجة إليها في الحياة اليومية قررنا إستخدام تطبيق في هاتف ذكي يعمل على نظام التشغيل (Android) بمساعدة كل من تقنية بلوتوث و الـ(IR Transmitter) للتحكم عن بعد في الأجهزة المنزلية مثل التلفاز و جهاز الـ(Receiver) الملحق به عن طريق وسيط هو عبارة عن لوحة إلكترونية مطورة تعرف بـشريحة الـ(Arduino).

مستقبلاً يصبح إستخدام هذا التطبيق بديلاً لجهاز التحكم عن بعد التقليدي و نجد أن النتيجة المتحصل عليها من إستخدامه تتمثل في حل مشكلتيْ تعدد أجهزة التحكم و إحتكارها لدى مستخدم واحد.

ABSTARACT

Due to the wide spread and huge success of smart phones technologies and microcontrollers, they become a major need in our daily life so we decided to use an application of an android smart phone with the help of Bluetooth and IR Transmitter to control home devices such as TV and Receiver through an intermediate electronic board called (Arduino Chip).

In future the use of this application will become an alternative to the common remote controls, so the result obtained due to the use of this application represented in the solution of the numerous remote controls and remote control monopoly problems.

فهرس المصطلحات

المصطلح(Term)	الشرح(Description)
IR	Infrared transmitters and receivers
AVR	Avon Valley Railway
IDE	Integrated development environment
USB	Universal Serial Bus
GIF	Graphics Interchange Format
Xml	Extensible Markup Language
VCC	IC power-supply pin
IBM	International Business Machines Corporation
JVM	Java virtual machine

فهرس الأشكال

شكل رقم	عنوان الشكل	رقم الصفحة
شكل (1.2)	مكونات شريحة الـArduino	6
شكل (2.2)	Arduino remote control for RC vehicle	14
شكل (3.2)	Robot Using Arduino	15
شكل (4.2)	Control the lights Via Arduino And Android	17
شكل (1.3)	Bluetooth module	19
شكل (2.3)	IR Transmitter	21
شكل (1.4)	مخطط حالة النظام كاملة	23
شكل (2.4)	مخطط التتابع لعمليات النظام كامل	24
شكل (3.4)	مخطط النشاط لتدفق النظام بين الأنشطة	25
شكل (4.4)	مخطط الـ Hardware's المكونة للنظام	26
شكل (1.5)	يوضح الشاشة الترحيبية للتطبيق	27

شكل (2.5)	يوضح الشاشة الأساسية للتطبيق	28
شكل (3.5)	يوضح جهاز التحكم الخاص بجهاز التلفاز	29
شكل (4.5)	يوضح جهاز التحكم الخاص بجهاز الـ receiver	30
شكل (5.5)	يوضح التوصيلة الكاملة لـ hardware's	31
شكل (6.5)	يوضح إضاءة الـ IR Transmitter دلالة على إرسال إشارة التحكم للجهاز المراد التحكم فيه	32

فهرس الجداول

جدول رقم	يوضح	رقم الصفحة
جدول رقم (3.6)	جدول المقارنة	34

فهرس المحتويات

رقم الباب	الموضوع	رقم الصفحة
	الآية	أ
	الحمد لله	ب
	الإهداء	ت
	الشكر وتقدير	ث
	المستخلص	ج
	Abstract	ح
	فهرس المصطلحات	خ
	فهرس الأشكال	خ
	فهرس الجداول	د
	فهرس المحتويات	د
الباب الأول	الإطار العام للبحث	
1.1	مقدمة البحث	1
2.1	مشكلة البحث	1

3.1	أهداف البحث	1
4.1	أهمية البحث	1
5.1	حدود البحث	2
6.1	منهجية البحث	2
الباب الثاني الإطار النظري والدراسات السابقة		
1.2	المقدمة	3
1.1.2	The Microcontroller	3
1.1.1.2	شركات إنتاج المتحكمات الدقيقة	3
2.1.1.2	أشهر أنواع المتحكمات الدقيقة	3
2.1.2	Arduino	4
1.2.1.2	أنواع Arduino Boards	5
2.2.1.2	مكونات (Arduino)	6
3.2.1.2	البرمجة في (Arduino)	6
4.2.1.2	مميزات (Arduino)	6
3.1.2	(Android)	7
1.3.1.2	إصدارات الـ(Android)	7
2.3.1.2	الوحدات الأساسية لأي تطبيق (Android)	10
4.1.2	البلوتوث Bluetooth	10
5.1.2	IR Remote Control	11
6.1.2	Remote Control	11
7.1.2	Remote Control Using Arduino	12
8.1.2	Remoe Contril Using Arduino and Android Phone	12
2.2	Arduino remote control for RC vehicle	13
3.2	Robot Using Arduino Making A	14
4.2	Control the lights Via Arduino And Android	16
الباب الثالث التقنيات المستخدمة		
1.3	المقدمة	18
2.3	الأدوات والتقنيات المستخدمة	18
1.2.3	Eclipse The	18

2.2.3	لغة الجافا	18
1.2.2.3	مميزات لغة الجافا	18
3.2.3	Bluetooth module	19
1.3.2.3	مميزات دائرة الـ Bluetooth module	19
4.2.3	Arduino	20
1.4.2.3	The Sketch	20
5.2.3	IR Transmitter	20
الباب الرابع وصف وتحليل النظام		
1.4	المقدمة	22
1.1.4	وصف النظام المقترح	22
2.1.4	مستخدمو النظام	22
2.4	المقدمة	23
1.2.4	Use Case Diagram	23
2.2.4	Sequence Diagram	24
3.2.4	Activity Diagram	25
4.2.4	Deployment Diagram	26
الباب الخامس تصميم النظام والتطبيق		
1.5	المقدمة	27
2.5	شاشات النظام	27
الباب السادس التوصيات		
1.6	المقدمة	33
2.6	النتائج	33
4.6	الخاتمة	35
5.6	التوصيات	35
الباب السابع المراجع		

الباب الأول

المقدمة

الصفحات (1-2)

1.1المقدمة

منذ زمنٍ ليس ببعيد كان العمل على صناعة دائرة إلكترونية للقيام بوظائف معينة يعني بناء أو تصميم إلكتروني من مكونات مثل المقاومات ، المكثفات ، ترانزيستور...الخ.

وكانت الدوائر الإلكترونية ثابتة التصميم ، ومجرد التعديل وتغيير جزء منها كان يتطلب عمليات معقدة مثل اللحام وقطع الأسلاك والنظر في المخططات الإلكترونية وكان ذلك يقتصر على مهندسين مختصين فقط ، لكن بعد ظهور الدوائر المدمجة (Integrated circuits) أصبح من الممكن وضع دائرة إلكترونية كاملة على شريحة صغيرة جداً ، وأدَى ذلك إلى ظهور جيل جديد من الدوائر الإلكترونية يسمى بالمتحكمات الدقيقة (Microcontrollers) ، وشريحة الـ(Arduino) هي عبارة عن دائرة إلكترونية تسمح بنوع متطور من أنواع الإحساس والتفاعل مع العالم الخارجي ؛ حيث بالإمكان إستخدامها لتلقي إشارات مختلفة من مجموعة متنوعة من الحساسات ، وكذلك إرسال أوامر لمجموعة كبيرة من العناصر الخارجية مثل جهاز التلفاز و الـ(Receiver).

تمكِن شريحة الـ(Arduino) من إرسال إشارات أشعة تحت حمراء عبر الـ(IR Transmitter) للجهاز المراد التحكم به ، بعد أن يتم تحديد الأمر المراد تنفيذه عن طريق تطبيق في هاتف ذكي يعمل بنظام التشغيل (Android).

2.1 مشكلة البحث

هنالك الكثير من المشاكل التي تواجهنا في أجهزة التحكم التقليدية منها تعدد أجهزة التحكم وتعدد المستخدمين و مشاكل بطارية جهاز التحكم التقليدي وغيرها من المشاكل التي تواجهنا في حياتنا اليومية عند التعامل مع أجهزة التحكم عن بعد ، لذلك نحتاج لوسيلة توفر لنا سهولة التحكم في الأجهزة المعينة وضمان كفاءة الأوامر ، من أجل ذلك إستخدمنا شريحة الـ(Arduino) لحل كل تلك المشاكل ولتوفر لنا إتاحية دائمة في أي وقت لجهاز التحكم عن بعد بإستخدام تطبيق في الهاتف النقَال الذكي .

3.1 أهداف البحث

- ❖ حل مشكلة تعدد أجهزة التحكم عن بعد التقليدية.
- ❖ حل مشكلة إحتكار جهاز التحكم لدى مستخدم واحد.

4.1 أهمية البحث

تكمن أهمية البحث في المقدرة على الـ(physical programming) ، وبرمجة أجهزة حقيقية بالإضافة لإستخدام مميزات شريحة الـ(Arduino) في تطبيق مفيد وفعال للمستخدمين ، بالتالي فهي مريحة

في الإستخدام ، لذلك تم إستخدامها في هذا المشروع لتوفر الجودة العالية والفعالية التامة للتعامل مع جهازالـ(Android) ، ولتصدر الأوامر المرادة عبره.

5.1 حدود البحث

يتضمن البحث التحكم عن بعد في الأجهزة المنزلية ،و بالنسبة للتطبيق فهو يعمل فقط في الأجهزة الذكية التي تعمل بنظام التشغيل (Android) .

أما بالنسبة لما يتم التحكم فيه فسوف نتخصص فقط في جهاز التلفاز والـ(Receiver) الملحق به ، وسيتم التحكم في تشغيل وإغلاق الجهاز و التحكم في درجات الصوت والتنقل بين القنوات بواسطة الـ(Buttons) الموجودة في التطبيق.

6.1 منهجية البحث

تم إتِباع المنهج الوصفي للبحث بحيث أن النظام يبدأ بتطبيق في الهاتف الذكي الذي يعمل بنظام التشغيل (Android) ، حيث يتم إختيار الجهاز المراد التحكم به والعملية المراد إجراؤها بواسطة الضغط على الـ(Buttons) الخاص بالعملية ، ثم يتم إرسال متغير (Integer) الخاص بهذه الـ(Buttons) لشريحة الـ(Arduino) ثم يقوم الـ(IR) الموصل بشريحة الـ(Arduino) بإصدار الإشارات تحت الحمراء التي تقوم بالعملية المختارة .

الباب الثاني

الدراســــــــــــات السابقـــــــــــة

الصفحات (3-17)

1.2 المقدمة

بعد أن تحدثنا في الباب الأول عن كل المفاهيم العامة لمكونات البحث بالإضافة لأننا تطرقنا إلى أهمية البحث والمشكلة التي نسعى لحلها وشرحنا بطريقة مبسطة المفهوم العام لشريحة الـ(Arduino) وأيضاً ما هو الـ(Android) ومن ماذا يتكون التطبيق فيه ، الآن في هذا الباب سوف نتطرق إلى الإطار النظري الذي يحتوي على مفهوم مجال البحث وتدرجه والتطور الذي حدث بالإضافة لذلك الدراسات السابقة التي وجدت في حالات مماثلة لحل هذه المشكلة ، وسوف نتحدث عنها وعن عيوبها أو المشاكل التي حدثت بها إذا وجدت.

أولاً: الإطار النظري

The Microcontroller 1.1.2

عبارة عن دائرة متكاملة تحتوي على وحدة أساسية ، وهذه الدائرة هي معالج دقيق ووحدات فرعية عبارة عن الذاكرة ووحدات الإدخال والإخراج ، ويتم إستخدامه في عملية تحكم محددة مثل التحكم في إشارة ضوئية وغيرها .

و من أبرز مكوناته وحدة معالجة مركزية تتراوح من بين 8 إلى 32 وحتى 64 بت ، بالإضافة لوحدات الإدخال والإخراج و ذواكر الوصول العشوائي لتخزين البيانات ، و ذاكرة للقراءة فقط و مولد نبضات.

أما بالنسبة لبرمجة المتحكمات الدقيقة في بدايتها كانت تتم برمجتها فقط بلغة التجميع ؛ و هي إحدى لغات المستوى الأدنى و تستخدم في برمجة الدوائر الإلكترونية ، لكن حالياً أصبح من الممكن برمجتها بلغات المستوى العالي مثل لغة (C).[1]

1.1.1.2 أشهر الشركات التي تنتج المتحكمات الدقيقة هى:

- **Intel**
- **Atmel**
- **Sony**
- **MicroShip**
- **Toshiba**
- **NEC**

2.1.1.2 ومن أشهر أنواع المتحكمات الدقيقة:

- 8051
- Hitachi H8, Hitachi SuperH
- Rabbit 2000
- PowerPC ISE
- Zilog Z8|Zilog eZ8, eZ80

كما أن الجدير بالذكر أننا تطرقنا لمعرفة ما هو الـ(Microcontroller)؛ لأن شريحة الـ (Arduino) تعتبر (Microcontroller).[1]

Arduino 2.1.2

لوحة إلكترونية مطورة (Development Board) مكونة من دائرة إلكترونية مفتوحة المصدر مع متحكم بسيط على لوحة واحدة ، يتم برمجتها عن طريق الكمبيوتر و هي مصممة لجعل عملية إستخدام الإلكترونيات التفاعلية في مشاريع متعددة التخصصات أكثر سهولة ، و تستخدم شريحة الـ(Arduino) بصورة أساسية في تصميم المشاريع الإلكترونية التفاعلية أو المشاريع التي تستهدف بناء حساسات بيئية مختلفة.

بالرجوع للماضي نجد أن تاريخ شريحة الـ(Arduino) بدأ في مصنع صغير يقع في قرية إيفرية شمال غرب إيطاليا عام 2005،قام كل من " ماسيمو بانزى" Massimo Banzi بالتعاون مع " دايفيد كوارتيليس David Cuartielles و جاينلوكا مارتينو " Gianluca Martino بإطلاق مشروع (Arduino Averia) ، وتمت تسمية المشروع بإسم أشهر شخصية تاريخية في المدينة ، وكان الهدف الأساسي للمشروع هو عمل بيئة تطوير للمتحكمات الدقيقة بصورة مفتوحة المصدر تماماً ،ويضمن هذا المشروع عمل بيئة تطوير برمجية للمتحكمات الدقيقة وتكون مجانية في ذات الوقت ، كما يضمن عمل لوحات تطوير صغيرة الحجم بتكلفة بسيطة يمكن للتلاميذ و الهواة شرائها.

بدأ تطوير المشروع إعتماداً على مشروع سابق اسمه (Wiring Platform) ، و الذي قد نجح في تحقيق بعض أهداف مشروع شريحة الـ(Arduino) الأساسية ، مثل المصدر المفتوح لكن لم يصل إلى المستوى الذي تمناه فريق التطوير من الناحية البرمجية و التصميم العتادي (Hardware Design) ؛ لذلك تم البدأ في العمل على تطوير اللغة البرمجية المستخدمة في مشروع (Wiring) و جعلها أسهل و أفضل كما تم دمج بعض التقنيات المستخدمة في لغة الـ(Processing) و سميت هذه اللغة الجديدة بإسم (Arduino C) و هي مشابهة جداً للغة (C++) البرمجية من ناحية طريقة كتابة الأوامر و تنسيق الأكواد.

تم إطلاق أول لوحة تطويرية لشريحة الـ(Arduino) في أواخر عام 2005 ، و اعتمدت على شريحة (ATmega168) من العائلةالمشهورة (AVR) والتي تنتجها شركة (Atmel) للشرائح الإلكترونية ، وسميت هذه اللوحة بإسم (Arduino Serial).

بعد إطلاق اللوحة قام مؤسسو المشروع بنشر كل ما يتعلق بشريحة الـ(Arduino) برخصة مفتوحة المصدر على موقع arduino.cc ؛ والذي كان يعني أن بإمكان أي فرد في العالم الإطلاع و التعديل على التصميمات الهندسية و الشفرات المصدرية(Source Codes) لكل من لوحات الـ(Arduino) المختلفة (Arduino Boards) و البرمجيات (Arduino IDE) و تم نشر كل هذا مجاناً.

في عام 2009 تعرضت شريحة الـ(Arduino) لنقلة نوعية جديدة جاءت على يد فريق LeafLabs الذي قام بتطوير لوحة (Arduino) جديدة تسمى (The Maple Board) بشرائح إلكترونية من عائلة (ARM Cortex) و التي نقلت شريحة الـ(Arduino) إلى أفق جديدة من السرعة و القوة ، حيث تتميز جميع شرائح (ARM) بإحتوائها على معالجات عالية السرعة تمتلك قوة معالجة تبدأ من 72 ميجا هرتز و تصل في بعض الإصدارت إلى 1.5 جيجا هرتز.

ما يميز لوحات الـ(Arduino) عن باقي لوحات المتحكمات الدقيقة الأخرى هو مدى سهولة التعامل معها و بساطة اللغة البرمجية الخاصة بها.[2]

1.2.1.2 أنواع Arduino Boards

يحتوي (Arduino) على مجموعة من الـ(Boards) منها:-

- **Arduino UNO**

عبارة عن (Microcontroller board) مبني على (ATmega328) و يحتوي على 14 مدخل و مخرج من النوع الرقمي ، و من ضمن هذه الـ 14 مدخل ومخرج يتم إستخدام 6 كمخارج (PWM).

- وهو المستخدم في تطبيق هذا المشروع.

- **Arduino Mega**

عبارة عن (Microcontroller board) مبني على (ATmega328) و يحتوي على 45 مدخل و مخرج من النوع الرقمي ، و من ضمن هذه الـ 45 مدخل ومخرج يتم إستخدام 14 كمخارج (PWM).

- **Arduino Nano**

عبارة عن لوح صغير و مكتمل مبني على (ATmega328) أو (ATmega168).

- **Arduino Mini**

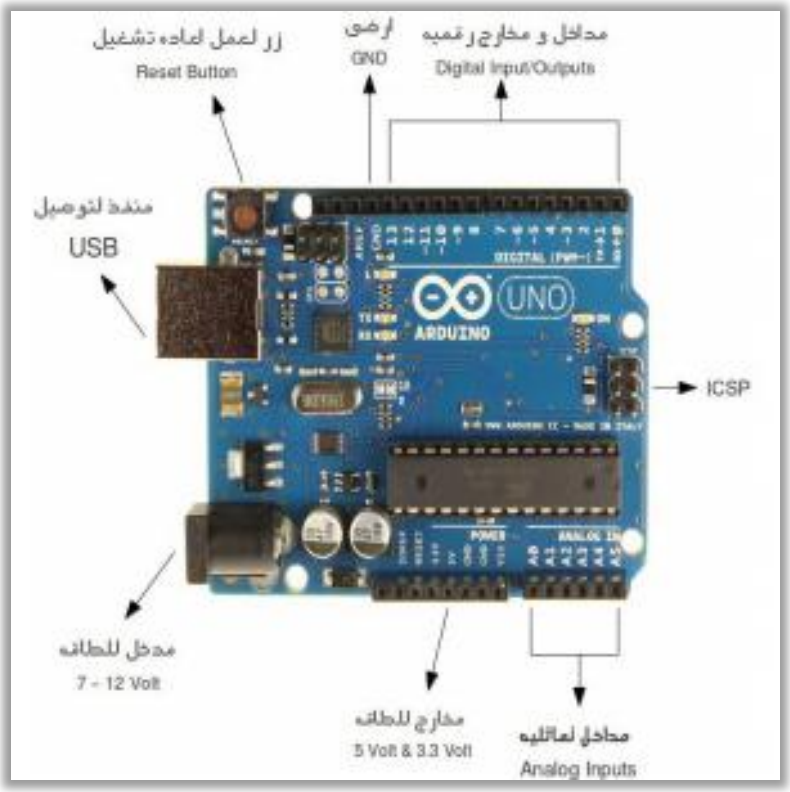
عبارة عن (Microcontroller board) صغير مبني على (ATmega168) و يحتوي على 14 مدخل ومخرج من النوع الرقمي ، ومن ضمن هذه الـ 14 مدخل ومخرج يتم إستخدام 6 كمخارج (PWM).

- **Arduino Lilypad**

عبارة عن (Microcontroller board) تم تصميمه ليتيح لنا التفاعل السريع مع الهواتف الذكية مبني على (ATmega168V) أو (ATmega328V).[3]

2.2.1.2 مكونات (Arduino)

تتلخص المكونات الأساسية لشريحة الـ(Arduino) في الشكل التالي :



الشكل(1.2) يوضح مكونات شريحة الـ(Arduino)

3.2.1.2 البرمجة في (Arduino)

ننتقل في هذه المرحلة لمعرفة كيف تتم برمجة شريحة الـ(Arduino) حتى تتفاعل مع الأوامر الصادرة من الهاتف الذكي و تعكسها بإصدار الإشارات لجهاز التلفاز أو للـ(Receiver) الملحق به ، حيث أن البرمجة تكون بلغة قريبة إلى حد ما للغة الـ(C++) مما يجعلها سهلة التعامل معها وتتم كتابة البرامج فيما يعرف بالـ(Sketch)، والذي يظهر بعد أن يتم توصيل الشريحة بجهاز الكمبيوتر عن طريق وصلة (USB) لتتم برمجتها لتلقي موجات الراديو من الهاتف الذكي عبر الـ(Bluetooth Module).[3]

4.2.1.2 مميزات شريحة الـ(Arduino)

- مفتوحة المصدر؛ أي أنه يمكن التعديل عليها من قبل أي شخص لتلبي إحتياجاته والغرض الذي يريده منها مما يمكِّن من إستخدامها في مجالات مختلفة .
- سهلة الإستخدام حيث أنها تم دعمها من قبل الكثير من مهندسي الإلكترونيات الذين إستخدموها في كثير من المشاريع ، بالإضافة لإستخدامها من قبل مجموعة من الـ(Hackers) المحترفين.
- لها لغة برمجة خاصة وتمتاز هذه اللغة بسهولتها ، فهي تعمل على مختلف أنظمة التشغيل وأيضا تمتاز هذه اللغة بأنها شبيهة بلغات برمجة أخرى .
- رخيصة الثمن كما أنه يمكن تصنيعها من قبل أي أحد إذا إمتلك المكونات والمعرفة لكيفية توصيلها.[2]

(Android) 3.1.2

هو نظام تشغيل خاص بالهواتف النقالة مبني إعتماداً على نواة لينكس ، وقامت (Google) بتطويره أولاً ثم الإتحاد المفتوح للهواتف . يسمح (Android) للمطورين بكتابة شفراتهم المصدرية و التحكم بالهاتف بإستخدام مكتبات برمجية مكتوبة بلغة جافا قامت (Google) بتطويرها ، ومن الممكن تجميع البرامج المكتوبة بلغة سي البرمجية واللغات الأخرى وتشغيلها على نظام التشغيل (Android) بإستخدام طرق أخرى لا تدعمها (Google) رسمياً.

تم الكشف عن (Android) في 5 نوفمبر 2007 عند إنشاء الإتحاد المفتوح للهواتف ؛ وهو تجمع لثمانية و أربعين شركة إتصالات و مصنعي المعدات والبرمجيات التي تلتزم بتطوير المعايير المفتوحة للهواتف النقالة.

قامت (Google) بجعل جزء كبير من منصة و برامج الـ(Android) تخضع لرخصة أباتشي ، و يرجع أصل كلمة (Android) الإنجليزية للأنسالة أو الروبوت على هيئة إنسان ، ويستخدم الـ(Android) لتخزين بيانات نظام إدارة قواعد البيانات (S Q Light) وكذلك النسخ الخفيفة من قواعد البيانات المترابطة.[4]

1.3.1.2 إصدارات الـ(Android)

تاريخ نظام الـ(Android)حافل بالعديد من الأسماء المميزة التي يتم إطلاقها على كل إصدارة جديدة من بداية إطلاق الإصدارة الأولى من النظام و حتى الإصدارة الحالية.

تطورت إصدارات نظام الـ(Android) على مدار السنوات السابقة من بداية (Android Cupcake) و حتى (Android KitKat) الذي تم الإعلان عنه مؤخراً ، و ها هي مراحل تطور أسماء إصدارات الـ(Android) مع القصص وراء هذه الأسماء:

❖ **Android 1.1 (بدون اسم)**

عندما إشترت (Google) شركة الـ(Android) في عام2005 و من ثم إطلاق نظام الـ(Android) مفتوح المصدر جاءت أول إصدارة من النظام بإسم (Android) فقط حيث جاء الأمر رسمياً في نوفمبر عام 2007 عندما أعلنت (Google) أنها تعمل على هاتف جديد سيحمل نظام تشغيل جديد يسمى (Android) يعتمد على نواة لينكس وسيكون نظام مفتوح المصدر تستخدمه حوالي 65 شركة مختلفة حيث كانت شركة (HTC) هي الأولى التي تطلق هاتف بنظام الـ(Android) و هو هاتف (HTC Dream) في أكتوبر عام 2008 ، وتم إطلاق أول تحديث للنظام وهو (1.1Android) في فبراير عام 2009.

❖ **Android 1.5 (Cupcake)**

كانت أول إصدارة (Android) تحمل إسماً، حيث إنتقلت (Google)من تحديث 1.1 إلى 1.5 مباشرة وقررت إطلاق هذا الإسم عليه و من هنا بدأت سلسلة الحلوى وعلاقتها بإصدارات الـ(Android).

إختارت (Google) هذا الإسم المميز لجذب المستخدمين أكثر إلى النظام ولجعله إسماً مميزاً يتميز به نظام الـ(Android) فقط ، حيث أن الـ(Cupcake)هي كعكة صغيرة بشكل و طعم جذاب تجذب جميع الأشخاص.

❖ **Android 1.6(Donut)**

ثاني تحديث للـ(Android) يحمل إسماً هو تحديث 1.6الذي تم إطلاقه في سبتمبر عام 2009 حيث جاء هذا التحديث لحل العديد من المشاكل و الأخطاء التي كانت تواجه النظام بالإضافة إلى العديد من المميزات وإضافة الصور والفيديو ، و أصبح النظام يدعم شاشات بحجم أكبر ، ولذا قررت (Google) أيضاً تحديث الإسم من كعكة صغيرة إلى كعكة محلاه مليئة بالحلوى في إشارة إلى التحديث الهائل الذي حصل عليه النظام.

❖ **Android 2.0/2.1 (Eclair)**

تحديثَيْ الـ(Android) التاليين هما 2.0 الذي تم إطلاقه في أكتوبر عام 2009 و 2.1 في يناير عام 2010 حيث تم إطلاق التحديثَيْن بإسم مختلف و هو (Eclair) أو ساندوتش الحلوى الكبير المستطيل في إشارة إلى العديد من التحديثات الكبيرة أيضاً التي جلبتها هاتين الإصدارتين ، و أبرزها دعم النظام لتقنية (Bluetooth 2.1) و دعم الفلاش و التكبير في الكاميرا بالإضافة إلى دعمه خاصية (Multi-touch) و العديد من المميزات الأخرى حيث تختار (Google) هذه الأنواع من الحلوى للتعبير عن النظام.

❖ **Android 2.2 (Froyo Froyo)**

هو نوع من أنواع الزبادي المجمد و هو علامة تجارية أيضاً لنوع من أنواع الحلوى المجمدة إستخدمتها (Google) في إصدارة الـ(Android 2.2) في حين أن التحديث الجديد جلب العديد من المميزات الهائلة أبرزها زيادة سرعة النظام وسرعة متصفح كروم بالإضافة إلى دعم النظام للصور المتحركة بصيغة (GIF) ودعمه (Wi-Fi) و (USB) و الفلاش 10.1 .

❖ **Android 2.3/2.4 (Gingerbread)**

في نوفمبر2010 تم رصد تمثال على شكل خبز الزنجبيل في شركة (Google) وبعدها بشهر تم الإعلان عن إصدارة الـ(Android 2.3) الجديدة في ديسمبر 2010 بهذا الإسم ، وفي 7 ديسمبر من نفس العام أعلنت (Google) رسمياً عن هاتف (Nexus) من سامسونج ، حيث كان أول هاتف بالإصدارة الجديدة (Gingerbread) ؛ وهي نوع جديد من أنواع الحلوى قررت (Google) إستخدامها في الإصدارة الجديدة تكملةً لمسيرة حلوى الـ(Android) ، حيث أنه في عالم الحلوى الزنجبيل عبارة عن كعكة ذات نكهة رائعة تستخدم في الولايات المتحدة للإحتفال بنهاية العام وإستقبال عام جديد ، لذا يبدو أن (Google) قررت إستخدام هذا النوع بالذات تزامناً مع نهاية العام جاءت الإصدارة الجديدة بدعمها العديد من الخواص أبرزها خاصية (NFC) ودعمها أيضاً تعدد الكاميرا في الجهاز.

❖ **Android 3.0/3.1/3.2 (Honeycomb)**

تم إطلاقها في فبراير عام 2011 ولحقتها إصدارات3.1 و 3.2 مباشرة بنفس الإسم في يوليو 2011 ، حيث جاءت هذه الإصدارات لأول مرة بدعمها الأجهزة اللوحية المختلفة ، ومن هنا بدأ غزو الأجهزة اللوحية في الأسواق .

❖ **Android 4.0 (Ice Cream Sandwich)**

نظام الـ(Android) الجديد ساندوتش الآيس كريم تم إطلاقه في أكتوبر عام 2011 بصورة سريعة بعد إطلاق تحديثات (Android Honeycomb) ، حيث قررت (Google) إستخدام إسم ساندوتش الآيس كريم تكملةً لسلسلة حلوى الـ(Android) بإختيار أسماء وحلويات جديدة دائمة حيث كان نظام (Honeycomb) مخصص للأجهزة اللوحية ، أما الهواتف فكانت مازالت تعمل بنظام (Gingerbread) وعندما وصل نظام آيس كريم ساندوتش 4.0 كان أول جهاز يحصل على التحديث هو (Samsung Galaxy Nexus) وبعد ذلك تبعته العديد من الأجهزة .

❖ **Android 4.1/4.2/4.3 (Jelly Bean)**

تحديث الـ(Android)جيلي بين من إصدارة 4.1 إلى إصدارة 4.3 التي كشفت عنها (Google) منذ شهور خلال مؤتمر (Google) للمطورين ، كان الجيلي بين تحديثاً متوقعاً لآيس كريم ساندوتش حيث في ذلك الوقت أصبح نظام الـ(Android) أقوى أنظمة التشغيل في العالم للهواتف الذكية والأجهزة اللوحية.

❖ **Android 4.4 (KitKat)**

في النهاية نظام الـ(Android) الجديد التي أعلنت عنه (Google) رسمياً مؤخراً (Android) كيت كات حيث عقدت (Google) شراكة مع شركة (Nestle) لإستخدام علامتها التجارية كيت كات في إصدارة الـ(Android) الجديدة وكيت كات هو نوع من أنواع الشيكولاتة التي تقدمها شركة (Nestle) في العالم حيث بدأت القصة عندما إتصل مدير شركات الـ(Android) بشركة (Nestle) و عرض عليه الفكرة و تحمست

الشركة لها كثيراً و عملت الشركتان على الإصدارة في سرية تامة إلى أن تم الإعلان عنها العام الماضي و أول هاتف ذكي حاز على هذه الإصدارة هو (Galaxy Note III) من شركة (Samsung)[4] .

2.3.1.2 الوحدات الأساسية لأي تطبيق (Android)

يتكون أي تطبيق يعمل بنظام التشغيل (Android) من أربع مكونات أساسية:

- **Activity**

هو أحد المكونات الرئيسية التي نستخدمها في أي تطبيق (Android) ، وترجمة الكلمة للغة العربية تعني نشاط ، ولتقريب المعنى فهو يقصد به شاشة أو نافذة كالتي نستخدمها في نظام التشغيل (Windows).

يتكون من مكونين رئيسيين المكون الأول (Class) الذي نستخدمه لكتابة الكود ، والمكون الثاني هو ملف الـ(XML) الذي نستخدمه لتصميم الواجهة التي تظهر للمستخدم.

- **Intent**

تطبيقات الـ(Android) لديها عادةً العديد من الأنشطة (Activity) كل نشاط يعرض واجهة للمستخدم تسمح له بأداء مهمة محددة (مثل عرض خريطة أو التقاط صورة).

لنقل المستخدم من نشاط إلى آخر يجب أن يستخدم التطبيق الخاص بك الكائن (Intent) لتوجيه الـ(Intent) الخاصة بك ليقوم بأداء مهمة معين و عبره يمكن تشغيل نشاط في تطبيق آخر منفصل عن تطبيقك الخاص ؛ أي أن الـ(Intent)يحتوي بوضوح على المكونات اللازمة لبدء تشغيل أي نشاط آخر.

- **Service**

تستخدم للعمل في الخلفية ولا تحتوي على واجهة للمستخدم فمثلاً عند تشغيل موسيقى والرغبة في تصفح الإنترنت تبقى الموسيقى تعمل كـ(Service) في الخلفية مع قيامك بتصفح الإنترنت.

- **Content Provider**

يمكننا عبره مناداة أي محتوى خارجي سواء كان عن طريق الويب أو حتى تبادل المحتوى بين تطبيقين .[4].

4.1.2 البلوتوث Bluetooth

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

يُمكّن نظام البلوتوث الأجهزة الموجودة في إطار تغطية الموجات من الإتصال مع بعضها البعض ، و تستخدم هذه الأجهزة في الحقيقة موجات لاسلكية للإتصال في ما بينها ؛ لذلك لا يشترط وجود الأجهزة في صف واحد أو على خط واحد بل يمكن أن تكون الأجهزة موجودة في مناطق مختلفة ولكن يجب أن تكون إشارة البلوتوث قوية لتغطي هذه المساحة.[5]

ما سنقوم به في هذا المشروع هو ربط شريحة الـ(Arduino) بالبلوتوث مع هاتف يعمل بنظام الـ(Android) و جعلها ترسل إشارات من وإلى جهاز التلفاز و الـ(Receiver) .

والجدير بالذكر أن هنالك أنواع لـ(Bluetooth) التي يمكن إستخدامها في تطبيق هذا المشروع ومنها:

- Bluetooth Shield
- Bluetooth Module

IR Remote Control 5.1.2

هو عبارة عن مكون يستخدم للتحكم في أجهزة كهربائية بإستخدام الأشعة تحت الحمراء والتي تعتبر من أهم وسائل الإتصالات اللاسلكية ، وهي مشابهة للضوء المرئي إلا أنها غير قابلة للكشف من قبل العين البشرية ، حيث أن الـ(Transmitter And The Receiver) تتم عليهم عملية (Modulation) للإشارات حتى يستطيعا التواصل مع بعضهما وتناقل الأوامر و الـ(Data) و فهمها.

بالرجوع لتاريخ الـ(Remote Control) نجد أن بدايته في عام 1898 و من ثم تم العمل على تطوير هذا المفهوم ، وفي عام 1932 وجد أول (Remote Control Model) ونسبة لذلك تم إستخدام الـ(Remote Control) للأغراض العسكرية في الحرب العالمية الثانية من قبل الألمان.

لكن أول (Remote Control) وجد من أجل التحكم في تلفاز كان في عام 1950 ، وتم تطويره من قبل Zenith Radio Corporation ، و تم توصيله بالتلفاز عن طريق أسلاك ثم بعد ذلك ظهر (Remote Control) من غير وجود أسلاك أي بالمفهوم اللاسلكي في عام 1956 من قبل Robert Adler وكان هذا الـ(Remote Control) يعمل بموجات الراديو ، وبعد ذلك ظل التطور مستمر مثل إستخدام الـ(Infrared Waves) بدلاً عن موجات الراديو ومؤخراً تم إستبدال ذلك بالـ(Bluetooth) وما زال التطور مستمر.[6]

Remote Control 6.1.2

أرخص وسيلة للتحكم بجهاز عن بعد ضمن النطاق المرئي تكون عن طريق ضوء الأشعة تحت الحمراء (Infra-Red Light) ، في الوقت الراهن يمكن التحكم تقريباً في جميع المعدات السمعية (Audio) والمرئية (Video) بهذه الطريقة ، ونتيجةً لهذا الإنتشار الواسع فإن المكونات المطلوبة أصبحت رخيصة جداً مما يجعلها مثالية للإستخدام في المشاريع التي تتطلب التحكم عن بعد ، حيث أن كثير من الأفكار والتطبيقات تم إنتاجها للإستخدام في التحكم عن بعد في أجهزة مختلفة سواء كانت منزلية أو عملية أو حتى عسكرية .

Remote Control Using Arduino 7.1.2

كما تم توضيحه في ما مضى فإن التحكم عن بعد يتم عن طريق الأشعة تحت الحمراء التي تكون غير مرئية للعين حيث أنه لكي تتم عملية التحكم بإستخدام شريحة الـ(Arduino) فإنه يتم وضع (IRTransmitter) بالشريحة ليقوم بإرسال الأشعة تحت الحمراء للجهاز المراد التحكم به و شريحة الـ (Arduino) تقوم بترجمة الإشارة المطلوبة بناء على الخيار المرسل من المستخدم.

Remote Control Using Arduino and Android phone 8.1.2

نسبة للإنتشار الملحوظ لتقنيات الهواتف الذكية التي أصبحت متواجدة في أغلبية أنماط الحياة اليومية والعملية والتي أدت إلى سهولة التعامل وتيسير الكثير من الأعمال في مختلف المجالات ، بدأت بالظهور أفكار تقوم على إستخدام الهواتف الذكية التي تعمل بنظام الـ(Android) بالتعاون مع شريحة الـ(Arduino) في التحكم عن بعد ، نسبة لكل المميزات التي تقدمها شريحة الـ(Arduino) ومع تطور التكنولوجيا أصبح من الممكن التحكم عن بعد بإستخدام هاتف ذكي فقط ويرجع الفضل لمقدرات وإمكانيات نظام التشغيل (Android) الذي يتمتع بقدرات عالية وإمكانيات كبيرة جداً.

ثانياً:الدراسات السابقة

2.2 Arduino Remote Control For RC Vehicle

تقوم فكرة هذه الدراسة على إستخدام شريحة الـ(Arduino) للتحكم في نموذج للعبة عربة سباق صغيرة .

حيث يتكون المشروع من جزئين:

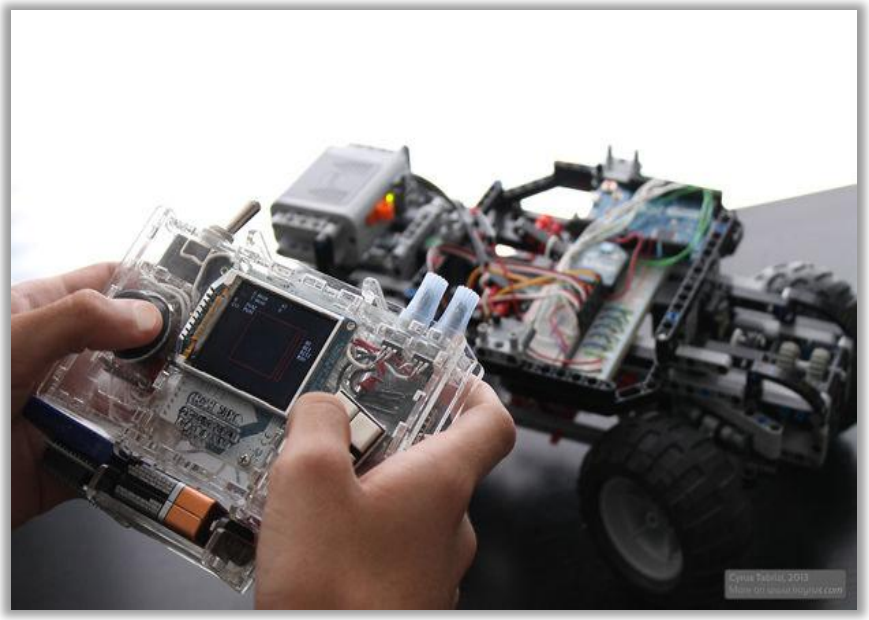
- (Powered RC Lego Car)عبارة عن نموذج لعربة مكونة من أربع عجلات.
- (Completely Custom Arduino Remote Control) يستخدم في التحكم في العربة .

في الجزء الأول من مكونات المشروع يحتوي في مكوناته على هيكل لعبة عربة سباق صغيرة مبنية على أربع عجلات يتم توصيلها مع الهيكل بمجموعة من الأسلاك كما أنها تحتوي على (Power supply) و (Radio Controlled) بما أنها (RC car) ، كما يحتوي على (radio XBEE) عبارةعن (Family Of Compatible Radio Modules).

الجزء الثاني هو الجزء الخاص بالتحكم عن بعد يكون في حجم الـ(Gameboy Advance) يتم بناؤه على شريحة الـ(Arduino) و يحتوي على اثنين (potentiometers) وأربع (Buttons) للإدخال بالإضافة لأنه يحتوي على نفس الـ(XBEE Radio) الموجود في الجزء الأول.

يتم برمجة هذا الجزء عن طريق توصيل شريحة الـ(Arduino) بوصلة (USB) مع جهاز الـ (Computer) ، وبتوصيل هذه الأجزاء يتكون جهاز التحكم عن بعد في السيارة حيث يتم إدخال الأوامر عن طريق الـ(Buttons) وبعدها يتم إرسال الإشارات للـ(RC) الخاص بالعربة فتقوم بتحويل الإشارات لنبضات كهربائية وتتحرك العربة.[7]

- تم الإستفادة من هذه الدراسة في معرفة كيفية البرمجة بشريحة الـ(Arduino) بشكل عام.



الشكل(2.2) يوضح الـ(Arduino Remote Control For RC Vehicle)

Robot Using Arduino Making A 3.2

كانت فكرة المشروع عموماً إنشاء نموذج مصغر لرجل آلي يتم التحكم فيه عن بعد بإستخدام شريحة الـ(Arduino) ، ولإنشاء هذا المشروع كانت المتطلبات هي الآتي :

- **(Arduino UNO) ولقد تطرقنا لتعريفه في الفصل السابق.**
- **(Standard Servo) وهو عبارة عن نوع من أنواع الـ(Motors) مع وجود خاصية الـ(Feedback) التي تعني أننا يمكن أن نصدر الأوامر لشريحة الـ(Arduino) عبر الكود حتى تحرك الـ(Servo) ، وهو يحتوي على ثلاثة أسلاك (بني ، أحمر وأصفر) حيث يكون السلك البني موصلاً بالأرضي الخاص بشريحة الـ(Arduino) والسلك الأحمر يوصل بـ (VCC) أما السلك الأصفر فيتم توصيله بخرج شريحة الـ(Arduino).**
- **(Breadboard) وليس بالضرورة أن يكون كبير حيث أن لوح متوسط الحجم يكفي.**
- **(Gauge Wires Or Male To Male Wire) يتم إستخدام الأسلاك للتوصيل بالـ(Breadboard).**
- **(L293D Motor Driver) عبارة عن شريحة تحتوي على (16 pin) ويتم إستخدامها مع الـ(Small Motors) التي تنتج خرج ضعيف.**
- **(2 Wheels) ويجب أن تكون متوافقة مع (Motor) المستخدم .**
- **(Sharp GP2D12 Analog Distance Sensor) يحتوي على عينين إحداهما ترسل الـ(IR) والأخرى ترى الإنعكاس الخاص بهذا الـ(IR) وتحسب المسافة بعد ذلك وترسله لشريحة الـ(Arduino) لأداء العمليات التي تحتاج لقياس المسافة.**

- ❖ (Batteries & Battery Holder).
- ❖ (Battery Connector) ويتم إستخدامه لتوصيل البطارية بشريحة الـ(Arduino) .
- ❖ (Acrylic Sheet) عبارة عن نوع من أنواع الورق يتم إستخدامه كأساس للـ(Robot).
- ❖ (USB Cord) يتم إستخدامه لتوصيل شريحة الـ(Arduino) بالحاسب الآلي.

1.3.2 كيف تم بناؤه والتحكم به ؟

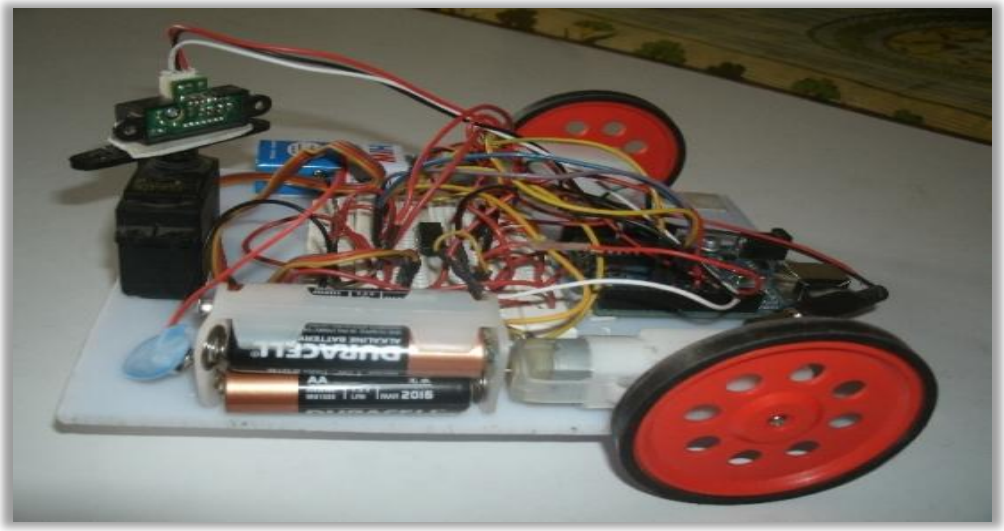
أولاً يتم توصيل الأسلاك بالـ(Motor) ثم نوصله بالـ(Wheels) وبعد ذلك نلصق كلاهما بالـ(Acrylic sheet) أحدهما على الجانب الأيمن والآخر على الأيسر ، ثم نضع الـ(Servo) في المقدمة ويتم وضع شريحة الـ(Arduino) و الـ(Breadboard) في منتصف الـ(Acrylic sheet) وتوضع البطاريات بالقرب من الـ(Motors) ويتم توصيلهم بالـ(Battery Connector) مع وضع الـ(Sensor) في الـ(Servo).

وبعد أن تم توصيل كل الأجزاء مع بعضها يلي ذلك توصيل شريحة الـ(Arduino) عن طريق وصلات الـ(USB) بجهاز الكمبيوتر لتتم برمجته حيث يقوم بتحريك الـ(Robot) عن بعد ويتم تحديد المسافات أيضاً بإستخدام الـ(Sensor) حتى إذا وجد عائق أمامه يتم تجاوزه وعدم الإصطدام به وأيضاً يحرك الـ(Robot) في جميع الإتجاهات ، حيث أن التحكم فيه يكون عن طريق شريحة الـ(Arduino) .

2.3.2 العيوب

من العيوب الملحوظة في هذا المشروع إعتماده على البطاريات التي تنفذ سريعاً والتي تحتاج لتغيير دائم لذلك يعتبر هذا نوع من الخلل ولو أنه عيب طفيف إلا أنه جدير بالذكر .[7]

- تم الإستفادة من هذه الدراسة في معرفة كيفية برمجة شريحة(Arduino Uno) بشكل خاص.



الشكل(3.2) يوضح الـ(Robot Using Arduino)

4.2 Control The Lights Via Arduino And Android

في هذا المشروع تكمن الفكرة في التحكم في الأضواء عن طريق إستخدام شريحة الـ(Arduino) لكن عبر إستخدام هاتف ذكي يحتوي على نظام التشغيل (Android) ، حيث يتم تشغيل وإطفاء الأنوار عن طريق هذا المشروع ، كما سوف نرى مكوناته وطريقة توصيلها .

1.4.2 المكونات

- (Arduino UNO).
- (Bluetooth serial Adapter).
- (Relay Shield) هو عبارة عن (Arduino smart module) يستخدم للتحكم في الفولتية العالية وهو مكون من أربعة مراحل متتابعة.
- (A phone With Android).
- (Jumper Wires) نوع من أنواع الأسلاك يتم إستخدامها مع الـ(Breadboard) لنقل الإشارات الكهربائية من جزء في الـ(Breadboard) لجزء آخر.
- (Wires).

2.4.2 طريقة التوصيل والعمل

أولاً نقوم ببناء تطبيق في الهاتف الذكي يحتوي على مجموعة من الـ(Buttons) للتحكم في الأضواء على حسب لون الضوء الذي تصدره ، حيث تتم قراءة هذه الـ(Data) القادمة من جهاز الـ(Servo) في شكل (Byte) وتتم ترجمتها لفهم الأمر المطلوب والجدير بالذكر أن عند الضغط على أي (Button) فهو يقوم بإرسال (Byte) مختلفة عن التي ترسلها باقي الـ(Buttons) .

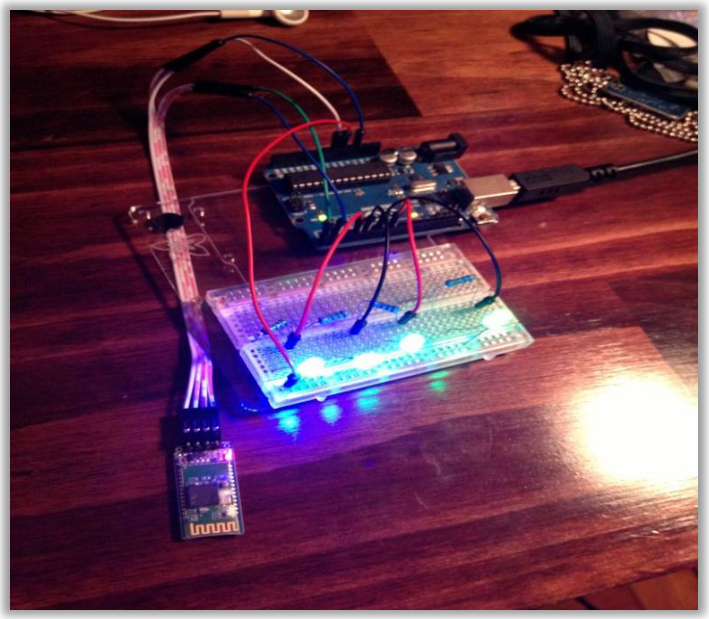
إن الإرسال لشريحة الـ(Arduino) سوف يتم بإستخدام الـ(Bluetooth) ، و يقوم هو بدوره بإستقبال الـ(Byte) المرسلة له ثم يقوم بتشغيل (Pin) محددة بناءً على الـ(Byte) المستقبلة ، وفي عملية الإرسال الجدير بالذكر أن الـ(Bluetooth Module) يعمل على 3.3V وشريحة الـ(Arduino) تحتوي على (Pin) لوصلها به ، وبعد ذلك توصل مجموعة من الأنوار في الـ(Breadboard) وذلك بعد أن يتم توصيلها بشريحة الـ(Arduino) .

بكل بساطة عند الضغط على الزر الخاص بلون اللمبة المحددة يرسل الـ(Android) الـ(Data) في شكل (Byte) لشريحة الـ(Arduino) عبر الـ(Bluetooth) الذي يكون موصلا مع الـ(Bread board) بمجموعة من الـ(Wires) لإضاءة اللمبة المحددة لدى إصدار الأمر.

3.4.2 العيوب

هذا المشروع فعال جداً في إستخدام شريحة الـ(Arduino) في التحكم عن بعد خصوصاً مع إمكانية التحكم عن طريق تطبيق الهاتف الذكي ، لكن تكمن المشكلة في أن بعض المكونات صعب الحصول عليها أي أنها غير متوفرة دائماً والبدائل لها تؤدي مهامها بفاعلية قليلة جداً مما يؤدي ألا يعمل المشروع كما هو مراد ، بالإضافة لأن طريقة توصيل المكونات بالرغم من سهولتها قد تكون صعبة بالنسبة للأشخاص الذين لم يتعاملوا مع شرائح الـ(Arduino) من قبل.[7]

- تم الإستفادة من هذه الدراسة في كيفية الربط بين الـ(Android) و شريحة الـ(Arduino) بإستخدام البلوتوث ، إلا أنه في هذه الدراسة تم إستخدام الـ(Bluetooth Sheild) .



الشكل(4.2) يوضح

الـ(Control The Lights Via Arduino And Android)

الباب الثالث

التقنيـــــات والأدوات المستخـــدمة

الصفحات (18-21)

1.3المقدمة

في الأبواب السابقة تطرقنا للأفكار العامة وأيضاً للدراسات المماثلة التي حدثت في نفس المجال وتحدثنا بصورة موجزة عن المكونات الرئيسية للمشروع ، أما في هذا الباب فسوف تتم مناقشة التقنيات والأدوات المستخدمة في النظام ومميزاتها .

2.3 الأدوات والتقنيات المستخدمة

The Eclipse 1.2.3

عند بناء أي تطبيق بإستخدام نظام التشغيل (Android) تتم البرمجة وكتابة الكود فيما يعرف بالـ (Eclipse) وهو عبارة عن (Integrated Development Environment) ؛ أي أنه بيئة تطوير متكاملة تتيح إضافة ملحقات (Plug-in)، تتم الكتابة فيه و تطوير تطبيقاته بلغة الجافا والجدير بالذكرأنه برنامج مجاني ومفتوح المصدر مما يتيح لمختلف المستخدمين من إستخدامه وبناء التطبيقات التي يريدونها به. وبالرجوع لتاريخ الـ(Eclipse) فإن أول بداياته كانت عبارة عن (IBM Canada Project) وكانت بداية تطويره في عام 2001 ثم أصبحت تصدر كل سنة في شهر يونيو له إصدارات جديدة معدلة من بداية عام 2004 .[8]

2.2.3 لغة الجافا

عبارة عن لغة هيكلها مبني على لغة البرمجة (C ++) تم تطويرها في عام 1992 من قبل (Sun Microsystems) وهي مجموعة من الـ(Computer SoftwareProducts) وعند بداية ظهورها كانت تعرف باسم أواك.

تمتاز تطبيقاتها بأنها منصة مستقلة أي أنه يمكن تشغيلها على أي آلة جافا إفتراضية (JVM) بغض النظر عن هندسة الكمبيوتر المستخدمة.

1.2.2.3 مميزات لغة الجافا

- يوجد لديها ذاكرة خاصة للبرامج التي تتم برمجتها بها وتدعم هذه الذاكرة وجود الـ (Garbage Collector) الذي يتم إستخدامه في تنظيف الذاكرة من البيانات الغير مستخدمة من قبل المستخدم.
- لغة سهلة وتسمح بإستخدام الرسومات وتستخدم في كتابة الألعاب.
- تتصف بأنها (Platform-Independent) ؛ أي أنها لا تعتمد على بيئة الجهاز حيث يمكنها أن تعمل في أي بيئة.

- قامت بحل مشكلة الوراثة المتعددة وذلك بوجود تطبيق لأكثر من برنامج (Interface) ولكن الوراثة (Extends) تكون لصنف واحد فقط.[9]

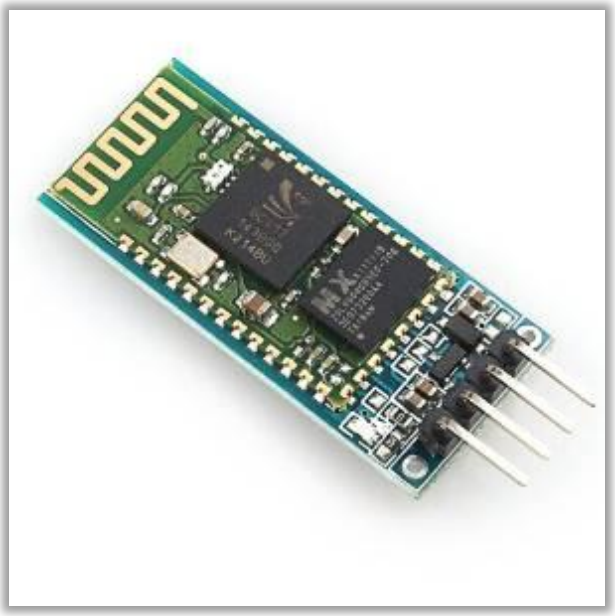
Bluetooth Module 3.2.3

هو عبارة عن مجموعة من المكونات تم دمجها مع بعض لتتوافق مع تصميم كل مشروع على حسب رغبة المستخدم وهو من أهم الأدوات المستخدمة في النظام حيث أن التوصيل بين شريحة الـ (Arduino) وبين الهاتف الذكي يتم عن طريق الـ(Bluetooth) ، حيث أن الـ(Bluetooth module) يسمح بتفاعل بين شريحة الـ(Arduino) والهاتف عن طريق إستخدام موجات الراديو حيث يوجد عدة أنواع من الـ(Bluetooth module) ومن مميزاته أنه يسري لمسافات تصل إلى (60 Feet) بالإضافة لأنه يحتوي على مجموعة كبيرة من الأوامر .[5]

بعد أن يتم توصيل الـ(Bluetooth Module) بشريحة الـ(Arduino) نقوم بكتابة الكود الخاص به فيما يعرف بالـ(Sketch) الذي سوف نتعرف عليه لاحقاً .

1.3.2.3 مميزات دائرة الـ Bluetooth Module

- قابلة للعمل بنمط السيد أو المدير(Master) و نمط التابع (Slave).
- يحتوي على(Wireless Data Rate) تتراوح ما بين 1-3 Mbps~.
- يستخدم طاقة قليلة.
- تتم برمجته من قبل المستخدم للتحقيق الغرض الذي يحتاجه.



الشكل(1.3) يوضح الـ(Bluetooth Module)

Arduino 4.2.3

لقد تطرقنا في الأبواب السابقة لمعرفة شريحة الـ(Arduino) وكما ذكرنا هي عبارة عن (Microcontroller) ومن مرفقاتها في هذا النظام :

- (Bread Board).
- (USB Cable).
- (Bluetooth Module).
- (IR Transmitter).

لتتم عملية البرمجة في شريحة الـ(Arduino) فإننا نستخدم الـ(Sketch) وهو ما سوف نتطرق له تالياً.

The Sketch 1.4.2.3

هو عبارة عن وحدة يتم فيها كتابة الكود وتظهر بعد توصيل شريحة الـ(Arduino) بجهاز الكمبيوتر عن طريق وصلة الـ(USB) ، وفيما يخص النظام المقترح هنا تتم برمجة الـ(Bluetooth Module) لترجمة الإشارات القادمة من الهاتف لكي تفهمها شريحة الـ(Arduino) ، وترسلها عبرالـ(IR Transmitter) ، وعند البرمجة فيه توجد بعض الأساسيات منها أن عملية كتابة التعليق عليها أن تبدأ بالرمز */ قبل التعليق و /* عند النهاية من كتابته ، أما بالنسبة لتعريف المتغيرات فكل متغير له إسم ونوع وقيمة ، وأيضاً يمكن كتابة الدوال داخل الـ(Sketch) بالإضافة لوجود دالتين يجب أن تتواجدا في أي (Sketch) هما ()setup ويتم نداؤها عند بداية الـ(Sketch) ودالة ()loop والتي يتم نداؤها عند الحاجة لها ، ولكن لابد من وجود هاتين الدالتين حتى إن لم يتم إستخدامهما.

من الدوال المهمة في الـ(Sketch) دالة ()PinMode والتي تستخدم لعمل (PinConfiguration) سواء كانت تمثل (Input) أو (Output) ، بالإضافة لدالتيْ ()digitalWrite التي يكون خرجها قيمة في الـ(Pin) و ()dealy التي تتيح للـ(Arduino) أن يدخل في فترة إنتظار مقدارها على حسب القيمة المعطاة للدالة.[10]

IR Transmitter 5.2.3

هو إختصار لـ(Infrared) وهو عبارة عن إحدى تقنيات الإتصالات اللاسكلية ويعمل عن طريق إشارات ضوئية تكون غير مرئية للعين المجردة مما يساعدها على الإنتشار.

عندما يتم توصيل الـ(IR) بالـ(Breadboard) ويتم توصيلهم بشريحة الـ(Arduino) ثم نوصلها بجهاز الكمبيوتر عن طريق وصلة الـ(USB) يتم فتح الـ(Sketch) وهنا تتم برمجة الـ(IR Device) ولكي تتم برمجته لتنفيذ الغرض المطلوب يجب تحميل الـ(Library) الخاصة به في الـ(Sketch) قبل أن تتم كتابة

الكود ، وبعد أن تتم البرمجة يقوم بإرسال الإشارات تحت الحمراء إلى الجهاز المستقبل لكي يقوم بما يطلبه المستخدم والجدير بالذكر أنه يوجد في جهاز الإستقبال (IR Receiver) لكي يتلقى الأمر المراد تنفيذه.[11]

الشكل (2.3) يوضح الـ(IR Transmitter)

الباب الرابع

النظـــــــام المقتـــــــــرح

الصفحات (22-26)

الفصل الأول

وصـــف النظـــام المقتـــرح

1.4 المقدمة

بعد أن تعرفنا في الأبواب السابقة على المفاهيم العامة وعلى الأدوات التي سوف يتم إستخدامها وعلى كل الدراسات التي تمت في هذا المجال ننتقل الآن لكي نتطرق لوصف وتحليل النظام المقترح الذي سيتم بناؤه إستناداً على مكوناته الأساسية وتسلسل عملياته وكيفية إستخدامه بصورة من الوضوح .

1.1.4 وصف النظام المقترح

إن وصف هذا النظام بسيط جداً فهنالك أمور قليلة يجب أن تكون متمثلة فيه ، أولاً يجب أن يوجد لدينا هاتف ذكي يعمل بنظام التشغيل (Android) ، وهو يمثل بداية النظام حيث أن منه تصدر الأوامر المراد تنفيذها بناء على رغبة المستخدم والجدير بالذكر أن المستخدم هو أي شخص يمتلك الهاتف الذي يعمل بنظام التشغيل ويمتلك جهاز تلفاز أو جهاز (Receiver) يرغب في التحكم به عن بعد.

وبما أن كل هاتف ذكي به (Bluetooth) هذه التقنية هي التي سوف يتم إستخدامها للتواصل مع شريحة الـ(Arduino) للتواصل بينهم في نقل الأوامر التي يرغب المستخدم بتنفيذها من الهاتف الذكي للشريحة ؛ حيث أن هذه الشريحة كما تم تعريفها في الأبواب السابقة هي عبارة عن (Microcontroller) يتم توصيل الـ(Bluetooth Module) بها حتى يستطيع أن يستقبل موجات الراديو الصادرة عبر الـ(Bluetooth).

من هنا تتم ترجمة الأوامر التي تم إستقبالها عن طريق الـ(Bluetooth Module) في شريحة الـ (Arduino) لإشارات تحت حمراء ويقوم الـ(IR Sender) بإرسالها للجهاز المعني.

2.1.4 مستخدمو النظام

بما أن النظام هو نظام مخصص للإستخدام المنزلي فعدد مستخدميه غير محدود فهو متاح للجميع لكن يجب إشتراكهم جميعاً في وجود هاتف ذكي يعمل بنظام التشغيل (Android)الذييتم تثبيت التطبيق فيه ووجود العتاد المكون للنظام.

الفصل الثاني

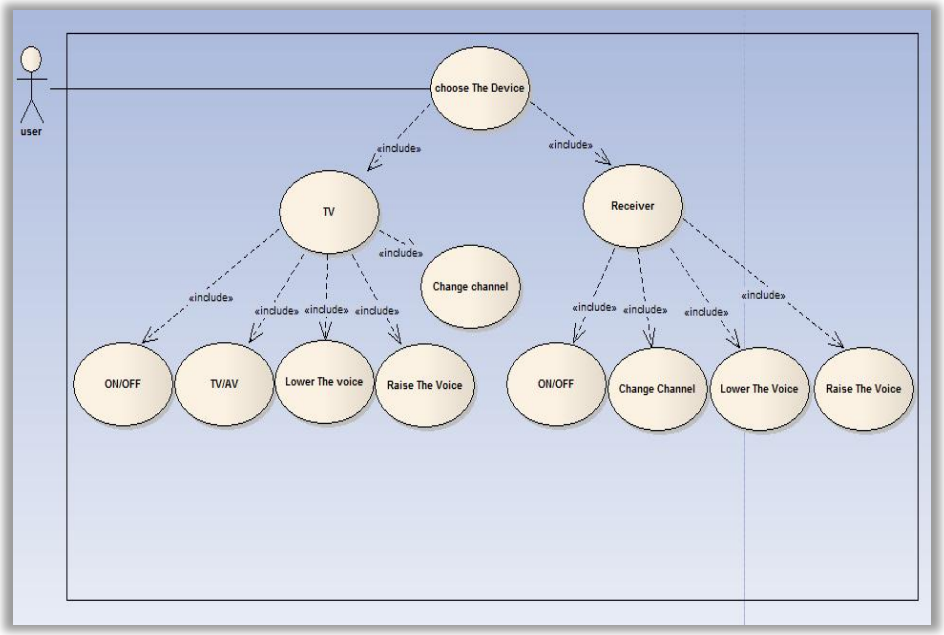
تحـــــليل النظـــــام المقتـــــــرح

2.4 المقدمة

سوف نقوم في هذا الفصل بتحليل نظامنا عن طريق إستخدام لغة النمذجة الموحدة (UML) في شكل مجموعة من الـ(Diagrams).

Use Case Diagram 1.2.4

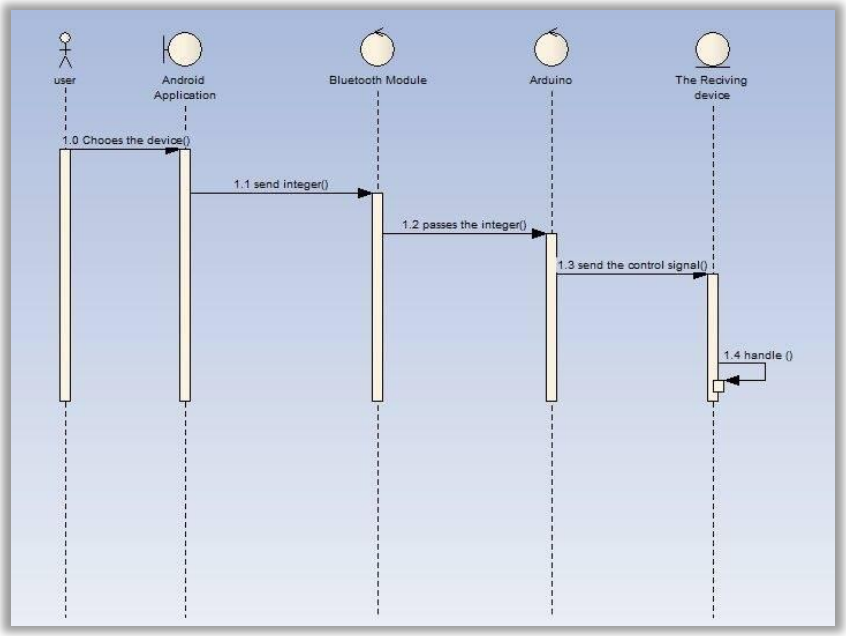
رسم توضيحي لوظائف النظام الأساسية التي يقوم بها المستخدم عن طريق مخطط الـ(Use Case).



الشكل (1.4) مخطط يوضح حالة النظام كاملة

Sequence Diagram 2.2.4

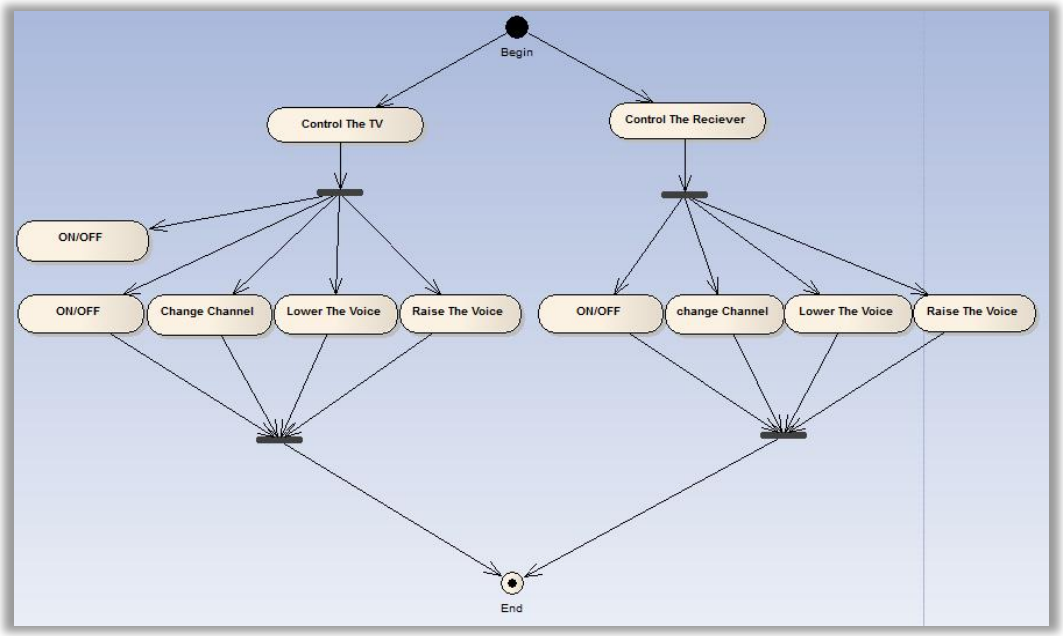
رسم توضيحي يوضح تسلسل النظام المقترح عن طريق مخطط الـ(Sequence Diagram).



الشكل (2.4) مخطط التتابع لعمليات النظام كاملة

Activity Diagram 3.2.4

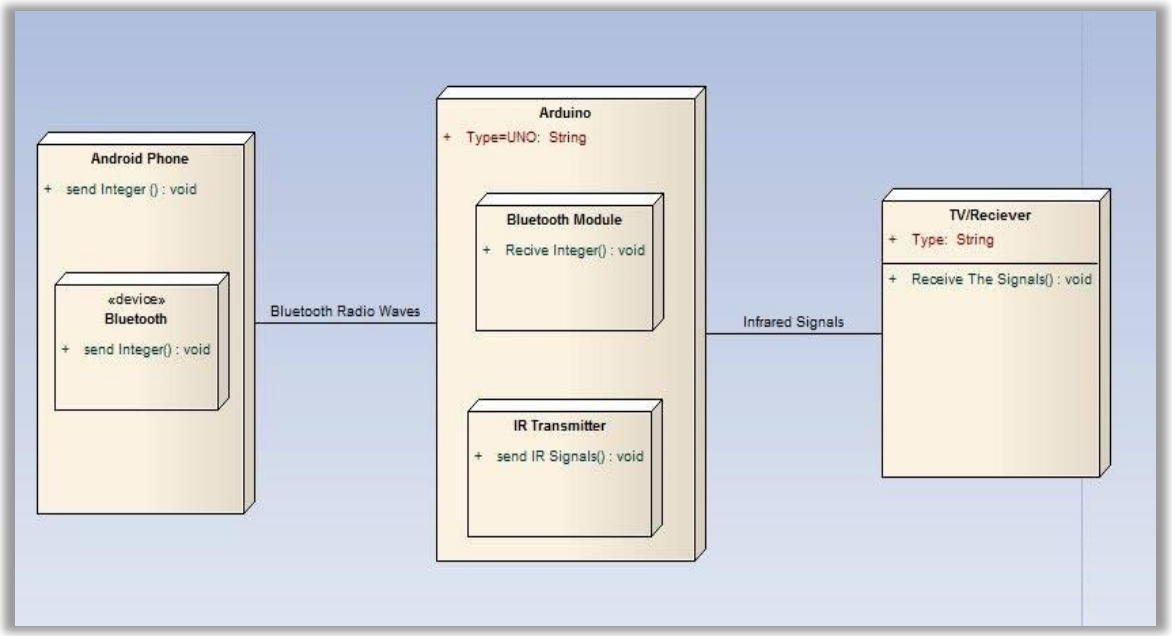
رسم توضيحي يوضح سير الأنشطة والعمل في النظام المقترح عن طريق مخطط الـ(Activity Diagram).



الشكل (3.4) يوضح مخطط النشاط الذي يوضح تدفق النظام من نشاط لآخر

Deployment Diagram 4.2.4

رسم توضيحي يوضح الأجهزة المستخدمة في النظام بالإضافة لبيئة التنفيذ عن طريق مخطط الـ(Deployment Diagram) .



الشكل (4.4) يوضح مخطط توضيحي للـ(Hardware's) المكونة للنظام

الباب الخامس

تصمـــــــيم النظـــــــام

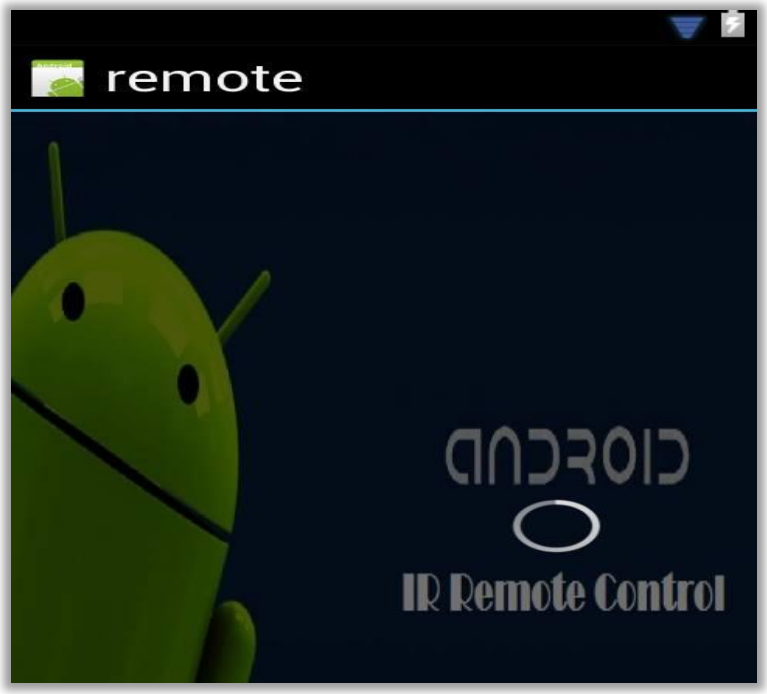
الصفحات (27-32)

1.5 المقدمة

يحتوي هذا الباب في مكوناته على الشاشات المستخدمة في النظام بعد أن تم بناؤه وتنفيذها في كامل أجزاءه.

2.5 شاشات النظام

بعد أن يتم تثبيت التطبيق في جهاز الهاتف الذكي تظهر للمستخدم شاشة ترحيبية ، والشكل (1.5) يوضح الشاشة الترحيبية التي تظهر عند فتح التطبيق .



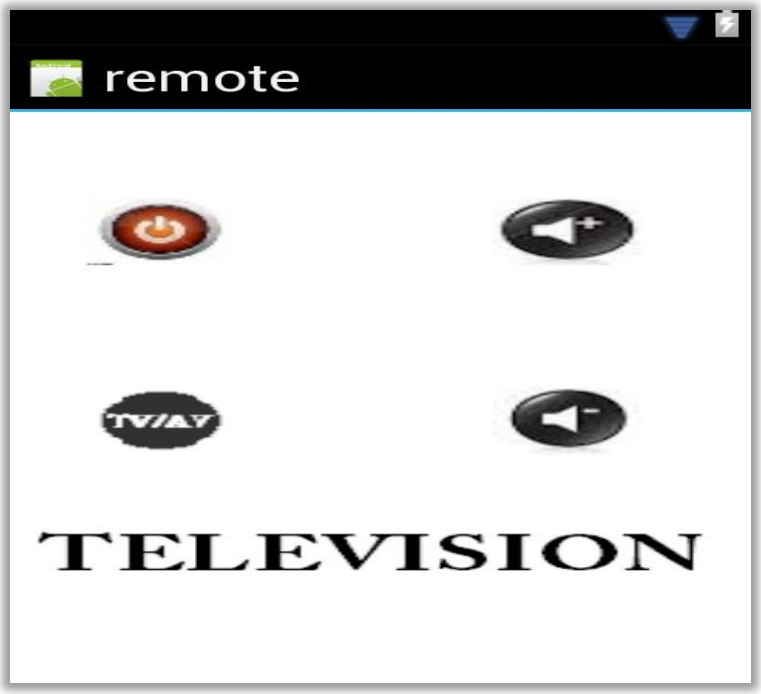
الشكل (1.5) يوضح الشاشة الترحيبية

الشكل (2.5) يوضح الشاشة الرئيسية للتطبيق الذي يحتوي على خيارين للمستخدم ، إما أن يختار التحكم في جهاز التلفاز أو التحكم في جهاز الـ(Receiver) الملحق به.

الشكل (2.5) يوضح الشاشة الأساسية للتطبيق

الشكل (3.5) يوضح الشاشة الرئيسية التي تحتوي على جهاز التحكم الخاص بجهاز التلفاز حيث يحتوي على الخيارات التالية:

- **خيار للتشغيل.**
- **خيار للتحكم في الصوت.**
- **خيار للتنقل بين القنوات.**
- **خيار للتنقل بين قنوات القمر الأرضي و الصناعي .**



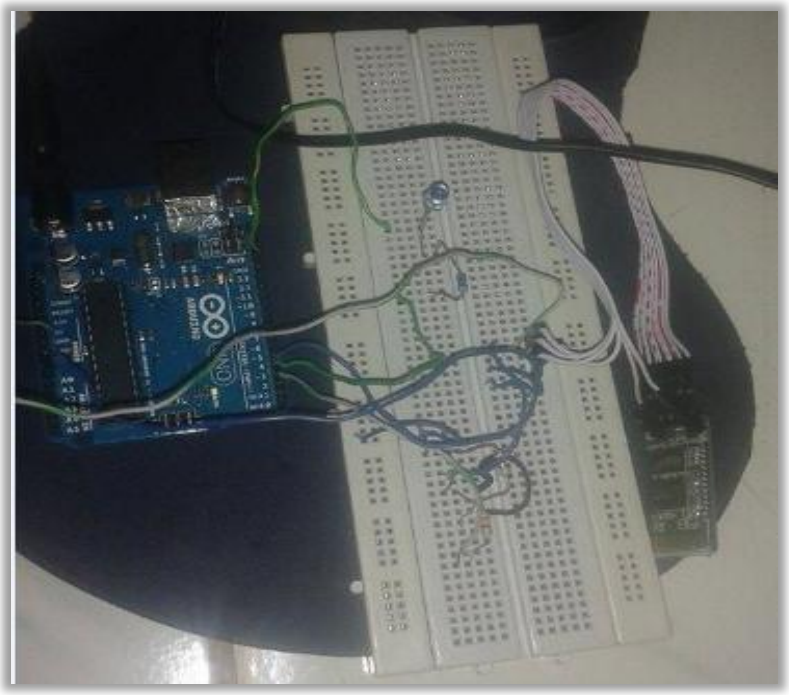
الشكل (3.5) يوضح جهاز التحكم الخاص بجهاز التلفاز

الشكل (4.5) يوضح الشاشة الرئيسية التي تحتوي جهاز التحكم الخاص بجهاز الـ(Receiver) حيث يحتوي على الخيارات التالية:

- **خيار للتشغيل.**
- **خيار التحكم في الصوت.**
- **خيار للتنقل بين القنوات.**

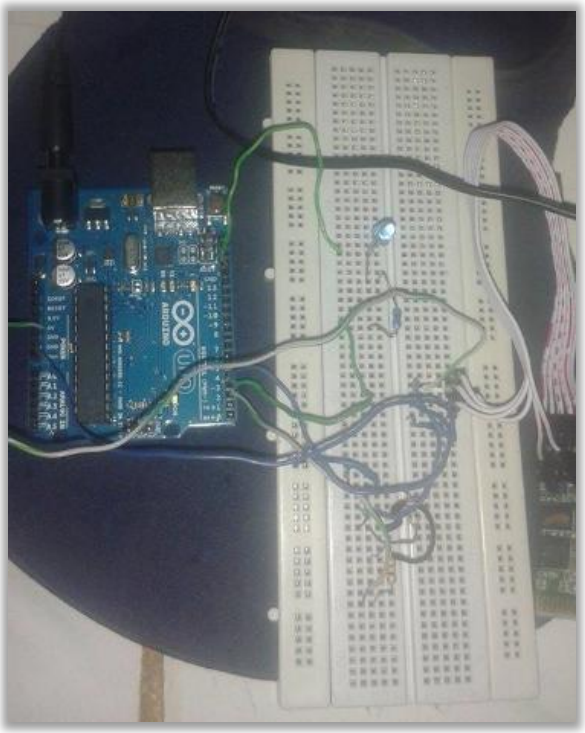
الشكل (4.5) يوضح جهاز التحكم الخاص بجهاز الـ(Receiver)

الشكل (5.5) يوضح التوصيلة الكاملة لشريحة الـ(Arduino) مع الـ(Bluetooth module) والـ(IR Transmitter).



الشكل (5.5) يوضح التوصيلة الكاملة للـ(Hardware's)

الشكل (6.5) يوضح إضاءة الـ(IR Transmitter) عند تلقيه للأمر المراد تنفيذه من تطبيق الهاتف الذكي عن طريق الـ(Bluetooth Module) ثم إرسال الأشعة الخاصة بأمر التحكم لجهاز التلفاز أو الـ(Receiver) .



الشكل (6.5) يوضح إضاءة الـ(IR Transmitter)
دلالةً على إرسال إشارة التحكم للجهاز المراد التحكم فيه

الباب السادس

التوصيـــــات والمراجـــــــــع

الصفحات (33-35)

1.6المقدمة

يحتوي هذا الباب في مكوناته على ما توصلنا له بعد تصميم هذا النظام وتنفيذه وعلى ما نقترحه كتوصيات لمتابعة العمل في تحسين وتطوير النظام ليقدم خدمات متطورة أكثر وسهلة التعامل ، بالإضافة لأنه يحتوي على المراجع والمواقع التي تحصلنا على المعلومات التي ساعدت في بناء هذا البحث والنظام منها .

2.6 النتائج

بعد أن قمنا بتنفيذ النظام والتأكد من أنه يُجري الغرض المطلوب منه ، قمنا بإختباره عدة مرات للتأكد من فعاليته و من أداءه الجيد و من ثم كانت النتائج المستخرجة هي كالآتي:

- **فعالية تطبيق الـ(Android) وسهولة التعامل معه وفهم مكوناته والسرعة في إرسال إشارات البلوتوث لشريحة الـ(Arduino).**
- **السرعة والفعالية المتضمنة في شريحة الـ(Arduino) عند إستقبالها لإشارات البلوتوث القادمة من الهاتف الذكي .**
- **الفعالية والجودة العالية من قبل شريحة الـ(Arduino) الناتجة من ترجمة الإشارات و إرسالها عبر الـ(IR) إلى الجهاز المراد التحكم به .**
- **ضرورة وجود شريحة الـ(Arduino) ضمن المسافة التي تنتشر فيها إشارات البلوتوث حتى يتمكن من التحكم وإرسال الإشارات.**
- **ضرورة وجود شريحة الـ(Arduino) ضمن مسافة مناسبة تمكن الـ(IR Receiver) من إستقبال الإشارات.**
- **النتيجة النهائية المتمثلة في تنفيذ الأوامر.**

❖ 3.6 جدول مقارنة بين جهاز التحكم العادي والمستخدم في النظام

المقارنة	جهاز التحكم العادي	جهاز التحكم المستخدم في النظام
المسافة	5 meters	30 meters
المكونات	LEDs IntegratedCircuit Capacitor's	Bluetooth Module Arduino Microcontroller IR Transmitter
المحاسن	مكوناته كلها موجودة في جهاز واحد ومتصلة ببعضها. رخيص الثمن نسبياً.	السريان لمسافات طويلة. يجمع عدة أجهزة معاً في جهاز واحد. يستخدم من قبل عدة أشخاص في نفس الزمن.
المساوئ	قابل للضياع أو التحطم. لا يمكن إتاحته لأكثر من شخص في نفس الزمن. تعدد أجهزة التحكم .	مكوناته غير ثابتة التوصيل. بالرغم من أنه يسري لمسافة بعيدة مقارنة بجهاز التحكم العادي إلا أنها لا تزيد عن المائة متر. غالي الثمن مقارنة بنظيره.

الجدول (3.6) يوضح المقارنة بين جهاز التحكم العادي والمستخدم في النظام

4.6 الخاتمة

تم بعد الحمدلله والشكر له إنجاز هذا النظام الذي يقوم بالتحكم في الأجهزة عن بعد بإستخدام تطبيق يتم تثبيته في هاتف ذكي يعمل بنظام التشغيل (Android) الذي يرسل عبر البلوتوث الإشارات لمتحكم دقيق يقوم بإرسال هذه الإشارات عبر الـ(IR Transmitter) إلى الجهاز المتحكم به ، وذلك لتفادي كل المشاكل التي توجد في أجهزة التحكم عن بعد التقليدية ولتوفير سهولة وراحة أكثر للمستخدم في إستخدام هذا النوع من أدوات التحكم ، ونرجو بذلك ونأمل أن نكون قد قدمنا نوعاً من التطور في هذا المجال و أضفنا طابع جديد أو بداية للتوسع و الحصول على نتائج أكثر فعالية و جودة و تطور.

5.6 التوصيات

بعد بناء هذا النظام وتنفيذه ورؤية النتائج لابد أن نتطرق لما نراه مناسباً كتوصيات لزيادة فعالية النظام وتحسينه وتطويره في المستقبل لذلك نُوصي بالآتي :

- **نقترح في ما يتعلق بالتوصيلات الخاصة بشريحة الـ(Arduino) إيجاد طريقة بحيث تكون هذه التوصيلات ثابتة وغير قابلة للنزع والتوصيل مرةً أخرى؛ أي أن تكون دائمة التوصيل حتى لا يتم التغيير في التوصيلات مما يؤدي لعدم عمل النظام .**
- **نُوصي بأن يتم العمل مستقبليا على جمع المكونات وتضمينها في الهاتف الذكي.**
- **نُوصي بأن يتم نشر وإقتراح النظام على مختلف المجالات ليست فقط المنزلية بل العسكرية أيضاً للتحكم في أجهزة أخرى نسبةً لفعالية شريحة الـ(Arduino).**
- **نُوصي أيضاً أن يتم إستخدام تقنية لجعل التحكم يكون لمسافات بعيدة حيث أن البلوتوث يسمح بالإتصال لمسافة لا تزيد عن المائة متر.**
- **نُوصي بأن يتم العمل مستقبلياً على تقليل تكلفة شريحة الـ(Arduino) لدرجة تجعل تكلفتها أقل من تكلفة جهاز التحكم العادي.**

الباب السابع

المراجـــــــــــع

الصفحات (36-37)

1.7 المراجع

[1] روابط تحتوي معلومات عن الـ(Microcontroller) وأبرز مكوناته وأبرز الشركات المنتجة له.

http://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D8%AA%D8%AD%D9%83%D9%85_%D8%AF%D9%82%D9%8A%D9%82

http://www.forum.topmaxtech.net/t81240.html

http://alparmga.com/vb/threads/78-%D9%85%D8%A7%D9%87%D9%88-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%A7%D9%8A%D9%83%D8%B1%D9%88%D9%83%D9%86%D8%AA%D8%B1%D9%88%D9%84%D8%B1-MicroController-%D8%AA%D8%B9%D8%B1%D9%8A%D9%81%D8%A9-%D9%88-%D8%AA%D8%A7%D8%B1%D9%8A%D8%AE%D8%A9

التاريخ: 13/2/2014 الزمن: 8pm

[2] رابط يحتوي على نبذة عن شريحة الـ(Arduino) وأهم مميزاتها.

http://www.allmohtarife.com/2013/04/Arduino.html

التاريخ: 12/2/2014 الزمن: 11pm

[3] كتاب (Simply Arduino) للمؤلف عبدالله علي عبدالله يحتوي على معلومات نظرية عن كيفية توصيل المكونات بشريحة الـ(Arduino) وأيضاً أنواع الـ(Arduino Boards) ومكونات هذه الشريحة.

[4] روابط تحتوي على معلومات عن نظام التشغيل (Android) بالإضافة لإصداراته.

http://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A3%D9%86%D8%AF%D8%B1%D9%88%D9%8A%D8%AF

http://www.akhbar-tech.com/4864/Cupcake-Donut-Eclair-Froyo-Gingerbread-Honeycomb-Android-OS-Version-Codenames-and-Why

التاريخ: 15/2/2014 الزمن: 10pm

[5] روابط تحتوي معلومات عن البلوتوث وأنواعه و الـ(Bluetooth Module).

http://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A8%D9%84%D9%88%D8%AA%D9%88%D8%AB

http://classroom.synonym.com/bluetooth-module-laptop-14222.html

http://www.squidoo.com/bluetooth-modules

التاريخ: 17/2/2014 الزمن: 3pm

[6] رابط يحتوي معلومات عن الـ(IR Remote Control).

http://en.wikipedia.org/wiki/Remote_control

التاريخ: 18/2/2014 الزمن: 8pm

[7] روابط تحتوي على كل الدراسات السابقة.

http://www.instructables.com/id/Build-your-own-Custom-Arduino-Remote-/Control-and-L

http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=8&cad=rja&ved=0CFoQFjAH&url=http%3A%2F%2Fcommunityofrobots.com%2Ftutorial%2Fkawal%2Fhow-make-your-first-robot-using-arduino&ei=GwUCU6qnIobj4wTjiIHAAw&usg=AFQjCNF17wUxp23CcXAWPoXv8ZO73HZGZA&bvm=bv.61535280,d.bGE

http://www.instructables.com/id/Control-the-lights-on-your-Christmas-tree-via-Ardu

التاريخ: 25/2/2014 الزمن: 2pm

[8] رابط يحتوي معلومات عن الـ(Eclipse).

http://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A5%D9%83%D9%84%D8%A8%D8%B3

التاريخ: 6/3/2014 الزمن: 4pm

[9] رابط يحتوي معلومات عن لغة الـ(Java).

http://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AC%D8%A7%D9%81%D8%A7_%28%D9%84%D8%BA%D8%A9_%D8%A8%D8%B1%D9%85%D8%AC%D8%A9%29

التاريخ: 7/2/2014 الزمن: 10am

[10] رابط يحتوي معلومات عن الـ(Arduino Sketch).

http://arduino.cc/en/Tutorial/Sketch

التاريخ: 7/2/2014 الزمن: 12pm

[11] رابط يحتوي معلومات عن الـ(IR Transmitter).

https://learn.sparkfun.com/tutorials/ir-communication/all

التاريخ: 8/2/2014 الزمن: 2am