

# نظام مراقبة تلوث الهواء المعتمد على انترنت الاشياء IOT باستخدام Arduino

بحث تكميلي لنيل درجة البكالوريوس مرتبة الشرف في الهندسة الكهربائية

إعداد الطلاب:-

الحارث عبدالله عثمان الفكي  
بدرالدين حمدي بدرالدين مصطفى  
قمر حسن بابكر علي  
محمد كمال محمد محمد أحمد

إشراف :-

أ/غانم عثمان الحاج

قسم الهندسة الكهربائية  
كلية الهندسة  
جامعة الشيخ عبدالله البدري



مارس 2022م

## الآية

{يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ}

صدق الله العظيم

سورة المجادلة (11)

## الإهداء

إلهي لا يطيب الليل إلا بشكرك ولا يطيب النهار إلا بطاعتك... ولا تطيب اللحظات إلا بذكرك ...  
ولا تطيب الآخرة إلا بمغفرتك... ولا تطيب الجنة إلا برويتك  
"الله جل جلاله"

إلي من بلغ الرسالة وأدى الأمانة... ونصح الأمة... إلي نبي الرحمة ونور العالمين  
"سيدنا محمد صلي الله عليه وسلم"

إلي من كلفه الله بالهبة والوقار...إلي من علمني العطاء دون انتظار... إلي من احمل اسمه بكل  
افتخار.. أرجو من الله أن يمد في عمرك لتري ثماراً قد حان قطافها بعد طول انتظار وستبقي  
كلماتك نجوم اهتدي بها اليوم وفي الغد إلي الأبد....

والدي العزيز

إلي ملاكي في الحياة... إلي معني الحب وإلي معني الحنان والتفاني...إلي بسمة الحياة وسر الوجود  
إلي من كان دعائها سر نجاحي وحنانها بلسم جراحي إلي أعلي الحباب

أمي الحبيبة

إلي الزهور التي تفتحت أمامي وغمرتني بعطرها الفواح إلي من رافقونا منذ حملنا حقائب صغيرة  
ومعاسرنا الدرب خطوة بخطوة حتى الآن لا اعرف أهديكم بحثي هذا ام انتم من زرعتم شجرة  
المعرفة في نفسي والآن لكم ثمرة هذه الشجرة

إخوتي وأخواتي الأعزاء

إلي الإخوة والأخوات , إلي من تحلو بالإخاء وتميزوا بالوفاء والعطاء إلي ينابيع الصدق الصافي  
إلي من معهم سعدت , وبرفقتهم في دروب الحياة الحلوة والحزينة سرت إلي من كانوا معي علي  
طريق النجاح والخير إلي من عرفت كيف أجدهم وعلموني أن لأضييعهم

أصدقائي

## الشكر والعرفان

في مثل هذه اللحظات يتوقف اليراع ليفكر قبل أن يخط الحروف  
ليجمعها في كلمات تتبعثر الأحرف وعبثاً  
أن يتم تجميعها في سطور...  
سطوراً كثيرة تملأ كالخيال ولا يبقى لنا في نهاية المطاف إلا قليلاً من الذكريات  
وصور تجمعا برفاق كانوا إلي جانبنا ...  
إليكم يا من كان لكم قدم السبق في ركب العلم والتعليم ,  
إليكم يا من بذلتم ولم تنتظروا العطاء ونخص بالشكر والتقدير:

### الأستاذ : غانم عثمان الحاج

الذين نقول لكم بشراكم قول رسول الله صلي الله عليه وسلم : (إن الحوت في البحر ,والطير في السماء,  
ليصلون علي معلم الناس الخير ) لأبد لنا ونحن نخطو خطواتنا الأخيرة في الحياة الجامعية من وقفة نعود  
إلي أعوام قضيناها في رحاب الجامعة مع أساتذتنا الكرام الذين قدموا لنا الكثير باذلين بذلك جهودا كبيرة  
في بناء جيل الغد لتبعث الأمة من جديد ...  
وقبل أن نمضي تقدم اسمي آيات الشكر والإمتنان والتقدير والمحبة إلي الذين حملوا  
أقدس رسالة في الحياة ...  
إلي الذين مهدوا لنا طريق العلم والمعرفة ...  
إلي جميع أساتذتنا الأفاضل في كلية الهندسة

## فهرس المحتويات

الرقم	الموضوع	الصفحة
	الآية	I
	الإهداء	II
	شكر و عرفان	III
	فهرس المحتويات	IV
	فهرس الأشكال	V
	Abstract	VI
	المستخلص	VII
<b>المقدمة (الفصل الأول)</b>		
1-1	المقدمة	2
1-2	مشكلة البحث	3
1-3	هدف البحث	3
1-4	منهجية البحث	3
1-5	بنية البحث	3
<b>الفصل الثاني (الخلفية العلمية)</b>		
2-1	نبذة عن المشروع	5
2-2	آلية العمل	6
<b>الفصل الثالث (مكونات النظام)</b>		
3-1	مكونات النظام ووحداته والبرامج المستخدمة	7
3-2	برنامج Remote XY	8
3-3	برنامج Arduino ID	12
3-1-1	وحدة التحكم	17
3-1-2	وحدة التغذية الرئيسية	18
3-1-3	مداخل التحكم	19
3-1-4	مخارج التحكم	25

الفصل الرابع (النتائج والمناقشة)		
27	الدائرة الكهربية	4-1
28	المخطط الصندوقي	4-2
29	المخطط الأنسيابي	4-3
30	النتائج	4-3
الفصل الخامس (الخلاصة والتوصيات)		
32	الخلاصة	5-1
33	التوصيات	5-2
23	المراجع	
25	الملاحق	

## المستخلص

وجد ان ازداد مستوى تلوث الهواء بمرور الوقت بسبب عوامل كثيرة منها : استخدام المركبات والتصنيع والتحضر مما يؤدي إلى آثار ضارة على صحة الإنسان من خلال التعرض المباشر لها ، من أجل هذا سنقوم بعمل نظام مراقبة تلوث هواء قائم على إنترنت الأشياء (IOT) الذي تم مراقبة جودة الهواء عبر خادم ويب باستخدام الإنترنت وسيطلق إنذار عندما تنخفض جودة الهواء الى مستوى معين، ظهر ملف جودة الهواء على شاشة (LCD) عندما كان هنالك كمية كافية من الغازات الضارة الموجودة في الهواء مثل ثاني اكسيد الكربون والدخان والكحول والبنزين NH3 وكذلك على برنامج (IOT) تم مراقبة الغازات بسهولة شديدة وايضا برنامج Remote XY من مراقبة مستوي التلوث في الهواء باستخدام الكمبيوتر او الهاتف المحمول.

## ***ABSTRACT***

Is found The level of air pollution has increased over time due to many factors, including: vehicle use, manufacturing and urbanization, which leads to adverse effects on human health through direct exposure to them, so we will establish an Air Pollution Control System based on the Internet of Things (IOT) in which we will monitor air quality via a web server using the Internet and will trigger an alarm when air quality drops to a certain level, the air quality file will appear on (LCD) screen when there is enough Harmful gases in the air such as carbon dioxide, smoke, alcohol and NH<sub>3</sub> gasoline as well as on (IOT) enable us to monitor gases very easily and Remote XY enables you to monitor the level of pollution in the air using a computer or mobile phone.

# الفصل الأول

## المقدمة

## الفصل الأول

### المقدمة

#### 1-1 تمهيد:

تؤدي الزيادة في استخدام المركبات إلى زيادة انبعاثات الملوثات وفقاً لبيانات التعداد ، يعيش حوالي 79٪ من سكان الولايات المتحدة في مناطق حضرية. وفقاً لإحصاءات الطرق السريعة لعام 2010 ، هناك 242 مليون مركبة في بعض الدول وحدها.

لنتبع تأثير هذا الأسطول الكبير من المركبات الحضرية على البيئة وعلى صحة الأفراد ، من الضروري تتبع مستويات الملوثات في المناطق الحضرية والضواحي. وفقاً لوكالة حماية البيئة السليمه ، فإن ملوثات الهواء الستة الشائعة هي الجسيمات (PM) ، والأوزون على مستوى الأرض ، وأول أكسيد الكربون (CO) ، وأكاسيد الكبريت ، وأكاسيد النيتروجين ، والرصاص. هذه تسمى معايير الملوثات ، وبالتالي يلزم قياسها لإخبارنا بمدى صحة الهواء الذي نتنفسه. من بين هذه الانبعاثات ، تساهم انبعاثات المركبات بأول أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكربون وأكاسيد النيتروجين في تلوث الهواء. في الواقع ، يموت سبعة ملايين شخص كل عام بسبب تعرضهم لظروف جوية ضارة. واحدة من كل ثماني وفيات على مستوى العالم ، ناتجة عن رداءة نوعية الهواء ، مما يجعل تلوث الهواء أكبر خطر على صحة البيئة على وجه الأرض، نجد ان استراتيجية المراقبة هذه من إمكانية تحديد العوامل التي تؤثر على كمية الهواء وبعد ذلك تستخدم تلك البيانات لإبلاغ القرارات لتحسين جودة الهواء.

جعل ظهور أجهزة استشعار تلوث الهواء الرخيصة والزيادة في النطاق الترددي الخلوي منصات الاستشعار القادرة على جمع بيانات جودة الهواء في الوقت الفعلي ممكن بشكل متزايد. يتطلب توافر البيانات الناتجة عن جهاز مراقبة الهواء جزءاً حاسماً في رعاية الأشخاص الذين لديهم مشاكل في الجهاز التنفسي والحساسية الغبار. أفضل طريقة لجعل البيانات المتاحة في أي مكان نريدها ليست سوى الاستفادة من الإنترنت. توفر معظم المواضيع الناشئة إنترنت الأشياء الوصول الأكثر أماناً وغير محدود إلى أي جهاز في العالم، بمساعدة أفضل قياسات جودة الهواء، يمكن أن ينصح الناس باتخاذ إجراءات بناء على مستويات التلوث في الوقت الفعلي لاستيعاب الاحتياجات الصحية الفردية.

## 1-2 مشكلة البحث:

عمل جهاز يقوم باستشعار الغاز والدخان بواسطة الهاتف الجوال باقل تكلفة.

## 1-3 هدف البحث:

نظام المراقبة الذي يسمح لنا بالمراقبة والتحقق المباشر من جودة الهواء وكذلك اي تلوث في منطقة من خلال إنترنت الأشياء.

## 1-4 منهجية البحث:

تم استخدام نهج تحليلي لتصميم وتنفيذ منظومة منع التلوث ومقارنتها مع أنظمة التلوث المعروفة والمقارنة بينهما في مواد التصميم، وتم استخدام لغة Arduino C، لتحريير برنامج الـردوينو اللازمة لتشغيلها وفق النظم الحديثة.

## 1-5 بنية البحث:

يتكون هذا البحث من عدة فصول تحتوي علي :

الفصل الاول يتكون من المقدمة وفي الفصل الثاني يتضمن نظري المشروع والمقارنة بين النظام المعروف سابقا وفي الفصل الثالث يتم شرح المكونات بشكل تفصيلي , الفصل الرابع يحتوي علي المخطط الصندوقي والمخطط الانسيابي في الفصل الخامس يحتوي علي الخلاصة والتوصيات ومن ثم الملاحق وتتضمن كود البرنامج و datasheet .

## الفصل الثاني

### الخلفية العلمية

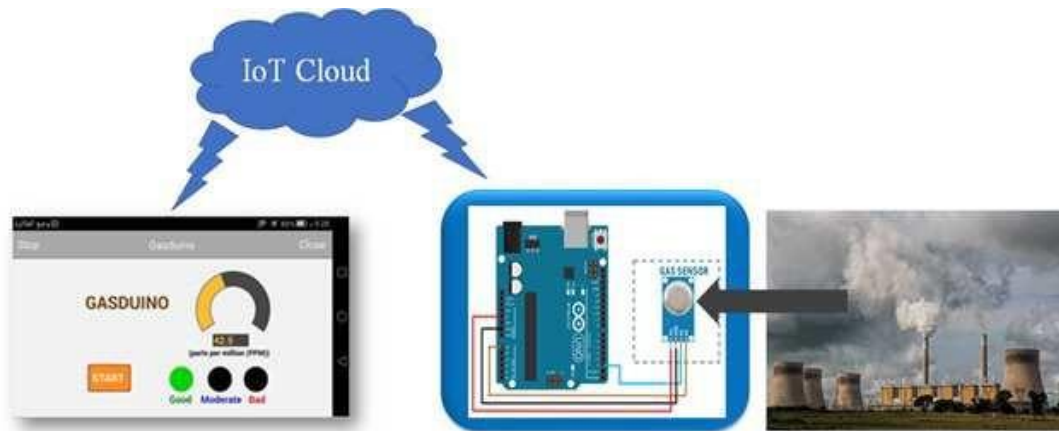
## الفصل الثاني

### الخلفية العلمية

#### 2-1 نبذة عن المشروع:

لقد قمنا بالدلالة على طريقة جديدة وتكنولوجيا للاعتراف التلقائي بجودة الهواء وتلوث الهواء من المركبات، يتكون نظامنا من أجهزة استشعار للحصول على البيانات الرئيسية من الغازات المنبعثة بواسطة المركبات باستخدام أدوات IOT – MQ2 و Arduino. يتم استخدامه لعرض نوعية الهواء وتلوث الهواء بمساعدة الحساس.

عندما تكون هناك كمية من الغازات الضارة وجودة في الهواء مثل ثاني أكسيد الكربون والدخان والكحول والبنزين وNH3 نناقش كيف يمكن جمع هذه البيانات وتحليلها ودمجها لتحديد درجة تلوث الهواء وتقديم النتائج التجريبية المختبرية للظروف الجوية مثل تلوث الهواء ، مما يدل على أن سيناريو التعرف يعمل مع نتائج أفضل من كافية. توضح هذه الورقة تقنية أدوات IOT – MQ2 و Arduino ، الموجودة بالفعل سنقوم بعمل مستشعرات جودة الهواء للمركبات القائمة على IOT للتنبؤ بمستويات الملوثات والجسيمات والتنبؤ بمؤشر جودة الهواء (AQI) ومن بين البدائل المختلفة التي تم اختبارها التكنولوجيات المتقدمة مثل الذكاء الاصطناعي أو التعلم الآلي القائم على منع نظام تلوث الهواء سوف تنشط إنذار عندما تنخفض نوعية الهواء إلى ما بعد مستوى معين، يعني عندما يكون هناك كمية كافية من الغازات الضارة موجودة في الهواء مثل ثاني أكسيد الكربون والدخان والكحول والبنزين وNH3. وسوف تظهر عناصر الهواء في PPM على شاشات الكريستال السائل وكذلك على صفحة ويب حتى نتمكن من رصد ذلك بسهولة جدا.



الشكل (2-1) يوضح مراقبة التلوث بواسطة انترنت الاشياء

## 2-2 آلية العمل:

في البدء عند تحميل الكود للأردوينو يبدأ الحساس MQ2 بالعمل وتظهر علي الشاشة الكرسالية انه لا يوجد نسبة غاز او دخان في الهواء ويكون الثنائي الباعث للضوء الاخضر مضئ وعند تسليط اي نسبة غاز يقوم الحساس باستشعاره وتزداد القيمة المسموح بها فتظهر في الشاشة النسبة غاز ويقوم buzzer بعمل صوت مع الاضاءة الثنائي الاخر الي الاحمر. مع ظهور هذه النتائج علي شاشة الهاتف المحمول بواسطة برنامج Remote XY .

## الفصل الثالث

### مكونات النظام

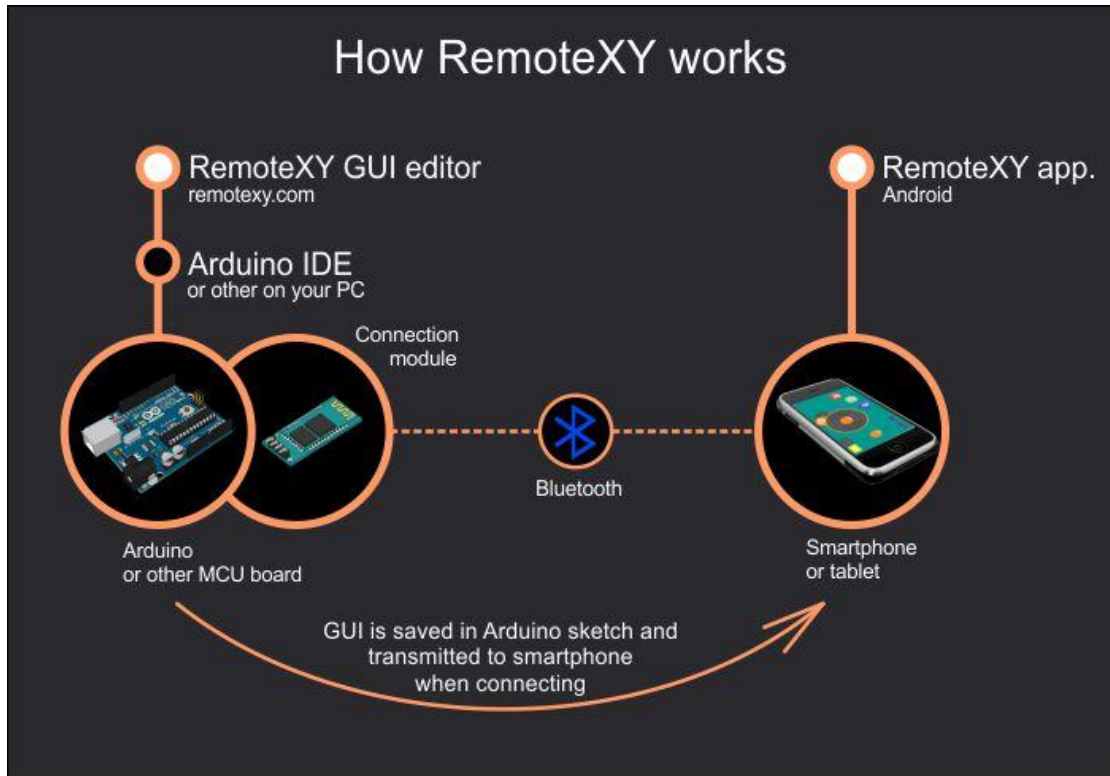
## الفصل الثالث

### مكونات النظام

#### 3-1 اولاً: البرمجيات

##### 3-1-1 برنامج Remote XY

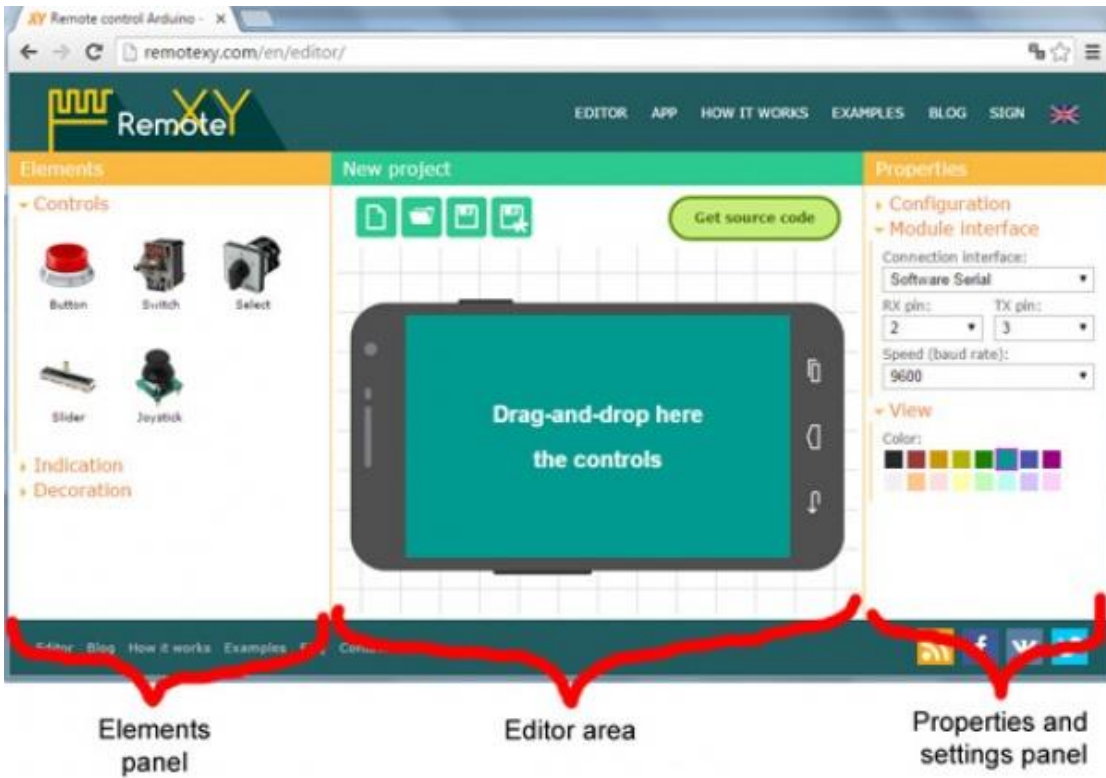
طريقة سهلة لصنع واجهة مستخدم رسومية GUI علي الاجهزة المحمولة للتحكم من خلالها بلوحة الازدوينو وباستخدام وحدة HC-05 او وحدة ESP8266 في البداية يتم تصميم واجهة المستخدم الرسومية Remote XY GUI بعد ذلك يتم توليد الكود البرمجي من نفس الموقع الذي يمكن تحميله من لوحة الازدوينو باستخدام بيئة التطوير Arduino IDE . من الجهة الاخرى يتم تثبيت برنامج Remote XY app علي الهاتف المحمول الذي يسمح باستقبال سكتش المرسل من لوحة الازدوينو باستخدام تقنية البلوتوث او الواي فاي.



الشكل (3-1) يوضح التالي عمل النظام

## • محرر واجهة رسومية:

محرر الواجهات هو بيئة تطوير عبر الإنترنت ، مستضافة على هذا الموقع. تم تصميم محرر لتطوير واجهة المستخدم الرسومية وتوليد التعليمات البرمجية المصدر يحتوي إطار المحرر على ثلاثة مجالات مقسومة على الدالة. توجد منطقة عناصر التحكم على اليسار، تم تجميع كافة عناصر التحكم المتوفرة. للتنقل يمكنك فتح وإغلاق مجموعات من عناصر التحكم. لوضع عنصر في مربع المحرر، انقر بزر الماوس الأيمن فوق العنصر ودون تحرير الزر لتحريكه في مربع المحرر (السحب والإفلات). منطقة مربع المحرر في الوسط. تحتوي المنطقة على مربع المحرر الرئيسي كحقل هاتف ذكي. في هذه المنطقة تقوم بتعيين العناصر وجعل واجهة. أيضا، تحتوي المنطقة على أزرار التحكم تسمح لك بإنشاء مشروع جديد، حفظ المشروع، فتح المشروع. أعلى اليمين هو الزر الذي يسمح لك للحصول على شفرة المصدر من واجهة للمتحكم الدقيق. إلى اليمين هو منطقة الخصائص والإعدادات تجميع. للتنقل يمكنك فتح وإغلاق خصائص المجموعة والإعدادات. تسمح لك الإعدادات بتعريف تكوين المشروع، وتعيين إعدادات الاتصال لوحدة الاتصال. تسمح لك الخصائص بتحديد إعدادات العرض وإعدادات عناصر التحكم. يتم عرض مجموعة خصائص عنصر التحكم عند تحديد العنصر في المحرر.



الشكل (3-2) محرر واجهة رسومية

## • اتجاه واجهة رسومية الشاشة:

يدعم Remote XY إعداد اتجاه شاشة الواجهة الرسومية إلى تطبيق الهاتف المحمول. الاتجاه الأفقي للشاشة بشكل افتراضي.

يمكنك تحديد واحد من ثلاثة أنماط من التوجه:

1. أفقي
2. عمودي
3. كلا (أفقيًا وعموديًا)

يحدد الوضع سلوك الواجهة في تطبيق محمول. إذا تم تعيينها إلى وضع الاتجاه الأفقي أو العمودي، فإن شاشة تطبيق الجوال تقبل هذا الاتجاه بشدة. إذا تم تعيينه إلى "كلاهما"، سيغير تطبيق الجوال الاتجاه اعتمادًا على المستشعر، كما هو الحال في هذا الهاتف أو الجهاز اللوحي. يمكن تحديد وضع التوجيه للمشروع الحالي في إعدادات "عرض" لوحة الخصائص.

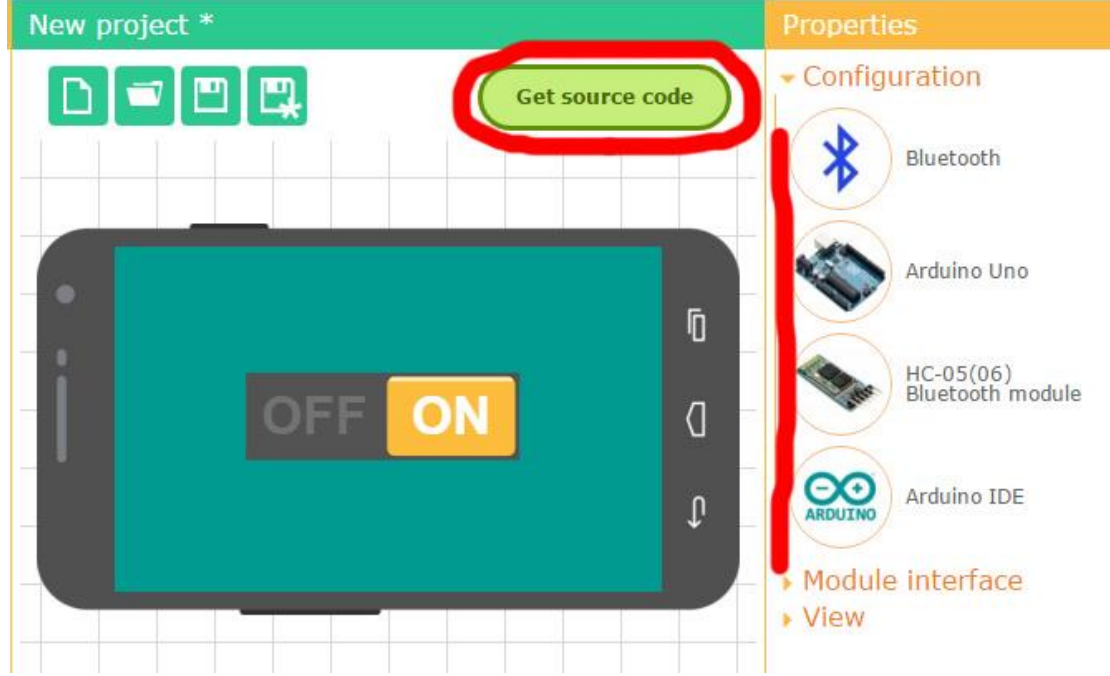


الشكل (3-3) اتجاه واجهة رسومية الشاشة

## • كيفية الحصول على شفرة المصدر من واجهة

شفرة المصدر لتحميله في المتحكم الدقيق الخاص بك. التعليمات البرمجية المصدر بتنفيذ عناصر تحكم واجهة المستخدم الرسومية المصممة. من أجل تنفيذ إدارة المهام الخاصة بك مع واجهة المتقدمة، يمكن استخدام التعليمات البرمجية المصدر كقالب البداية، أو يمكن دمجها في التعليمات البرمجية للتطبيق الخاص بك.

للحصول على التعليمات البرمجية المصدر للواجهة، انقر فوق الزر الأخضر "الحصول على شفرة المصدر"، والذي يقع في أعلى يمين منطقة المحرر. ستتم إعادة توجيهك إلى الصفحة حيث يمكنك الحصول على التعليمات البرمجية المصدر التي تم إنشاؤها.



الشكل (3-3) الحصول على شفرة المصدر من واجهة

يتم إنشاء التعليمات البرمجية المصدر لبيئة تطوير تم تحديدها في إعدادات تكوين المشروع بالنسبة لمتحكمات دقيقة مختلفة، بيئات التطوير، ستحصل وحدات الاتصال المختلفة على مصدر مختلف تحتاج إلى تنزيله أو نسخه، في معظم الحالات، ترجمة التعليمات البرمجية المصدر سيتطلب مكتبة Remote XY، كما سيتم توفير رابط إلى صفحة التنزيل للمكتبة.

#### • عناصر التحكم

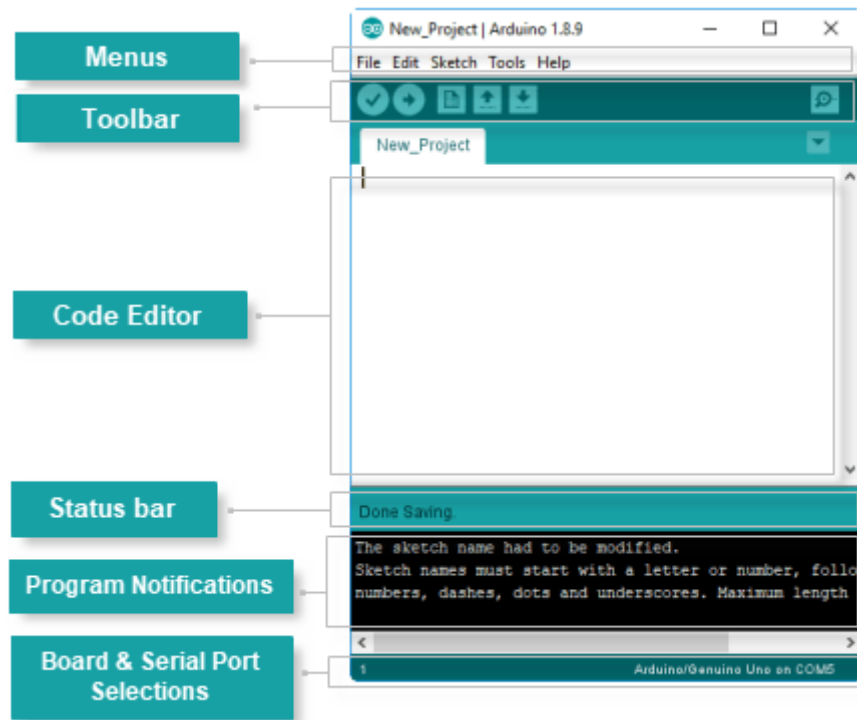
تم تصميم عناصر التحكم لنقل المعلومات من الهاتف الذكي إلى المتحكم الدقيق (أردوينو). حالة وموضع جميع عناصر التحكم الموضوعة على شاشة الهاتف الذكي، عدة مرات في الثانية التي يتم نقلها بواسطة بروتوكول خاص في المتحكم الدقيق، محلل ميكروكونترولر مكتبة تحليل البروتوكول والسجلات أحكام عناصر التحكم في حقول بنية Remote XY عدة مرات في الثانية، لاستخدام هذه القيم في البرنامج الخاص بك للمتحكم الدقيق، يجب قراءة الحقل المناسب من بنية Remote XY لتحديد حالة عنصر التحكم المطابق.

معظم عناصر التحكم أكرر المكونات الإلكترونية الحقيقية، مثل زر التبديل. بعد ذلك على الروابط يمكنك العثور على معلومات أكثر تفصيلاً حول كيفية استخدام كل عنصر تحكم ما وظيفة لديها، كما هو رمز المثال لاستخدام عنصر التحكم في برنامجك.

- Button
- Switch
- Select
- Slider
- Joystick

تقريباً كل عنصر تحكم لديه العديد من الطرق الممكنة للعرض، طريقة العرض وكذلك لون العنصر، يمكنك تحديد في عنصر الإعدادات في تطوير واجهة.

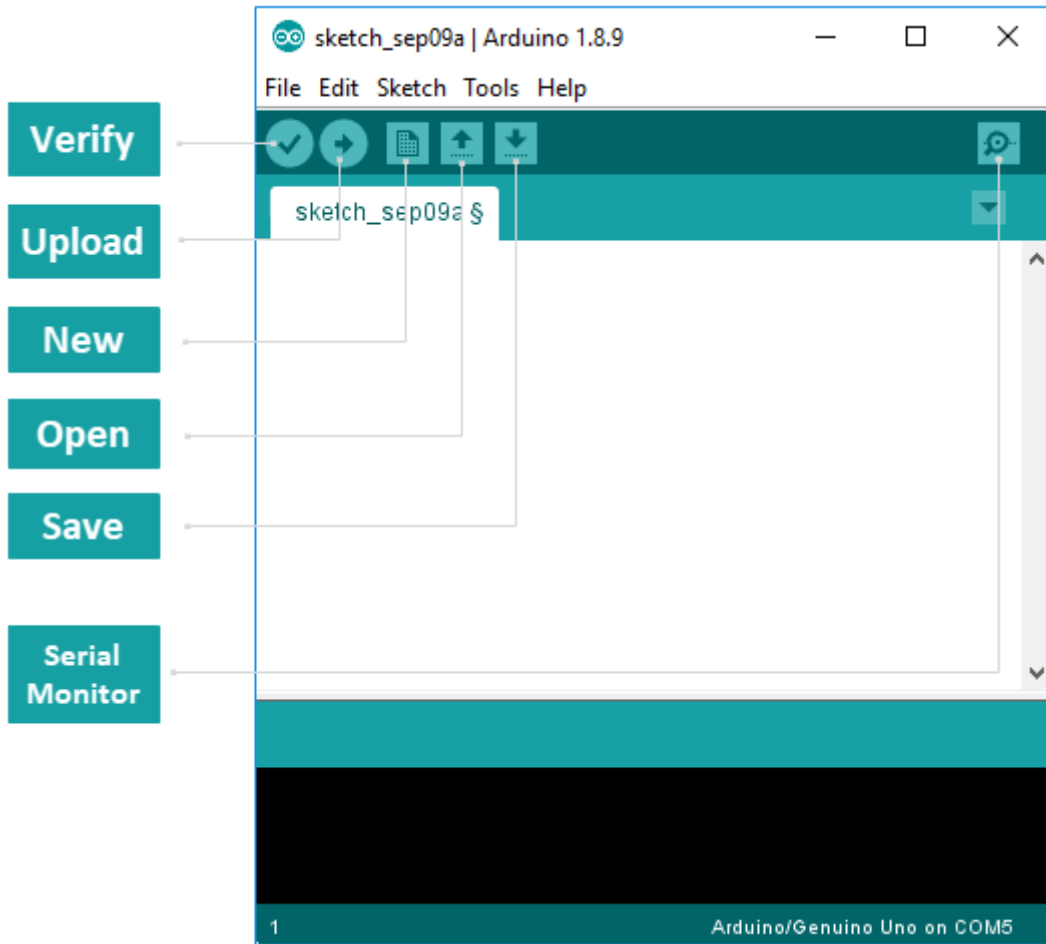
### 3-1-2 برنامج Arduino IDE



عند فتحك لبرنامج Arduino IDE سوف تجده كما بالشكل التالي، وينقسم إلى 6 أقسام:

1. قسم Toolbar
2. قسم Menus
3. قسم Code Editor
4. قسم Status bar
5. قسم Program Notification
6. قسم Board & Serial Port Selections

## القسم الأول: شريط الأدوات Toolbar



Toolbar هو من اهم اقسام برنامج Arduino IDE لاحتوائه على الأدوات التي سوف تستخدمها بشكل مستمر أثناء برمجة لوحة الأردوينو، وهي؛

Verify يستخدم هذا الزر لمراجعة الكود والتأكد من خلوه من الأخطاء.

Upload يستخدم هذا الزر لتحميل الكود على لوحة الأردوينو.

New يستخدم هذا الزر لإنشاء Project أو sketch جديد (sketch هو ملف الكود)

Open يستخدم ذلك في حال الرغبة في فتح Sketch من sketchbook.

Save حفظ ال Sketch الحالي في Sketchbook.

Serial Monitor عرض البيانات Data التي يتم إرسالها من الاردوينو

## ● القسم الثاني: القوائم Menus

وهي القوائم الرئيسية الخاصة بالبرنامج، وهم 5 قوائم (File, Edit, Sketch, Tools, Help) ويتم استخدامها لإضافة أو تعديل الكود الذي تقوم بكتابته، ومنها أيضاً يتم ضبط اعدادات لوحات الأردوينو.

### ● قائمة File في البرنامج

قائمة File تتكون من مجموعة اختيارات مثل فتح أو حفظ ملفات الأكواد Sketches أو طباعتها، وايضاً تحتوي على اختيار Preferences الذي يتيح لك بعض التعديلات على البرنامج مثل تغيير اللغة وحجم الخط وبعض الأوامر الأخرى.

انتقل بعد ذلك معك إلى قائمة Edit وتعرف على الاختيارات الموجودة بداخلها.

### ● قائمة Edit في البرنامج

من خلال قائمة Edit سوف تجد مجموعة من الخيارات التي تتيح التعديل على الاكواد. حيث تستطيع من خلالها نسخ او لصق الأكواد أو تحديد الكل، وايضاً تتيح لك تنسيق الأكواد و إضافة التعليقات. وتجد ايضاً مجموعة اختيارات خاصة بتكبير وتصغير الخط والقيام بعمليات البحث.

ننتقل بعد ذلك إلى قائمة Sketch..

تحتوي قائمة Sketch على مجموعة اختيارات مثل:

Verify/ Compile وهو اختيار يقوم البرنامج من خلاله القيام بعمليتين الأولى عمل مراجعة للكود وفحصه من الأخطاء ثم عمل compiling للكود ( تعني تحويل الكود Code المكتوب إلى لغة الذي يفهمها)

وتجد ايضاً اختيار Upload الذي يقوم بعملية تحميل ورفع الكود على لوحة الأردوينو.

أما بالنسبة لاختيار Show Sketch Folder فإنه يتيح لك فتح الملف الموجود به الكود Sketch.

● تجد ايضاً في قائمة Sketch اختيار Include Library وهي عبارة عن مجموعة اكواد سوف تحتاجها اثناء قيامك بالمشاريع مثل اكواد Keyboard و اكواد المحركات

## • قائمة Tools

Auto Format	Ctrl+T
Archive Sketch	
Fix Encoding & Reload	
Manage Libraries...	Ctrl+Shift+I
Serial Monitor	Ctrl+Shift+M
Serial Plotter	Ctrl+Shift+L
WiFi101 / WiFinINA Firmware Updater	
Board: "Arduino/Genuino Uno"	>
Port	>
Get Board Info	
Programmer: "AVRISP mkII"	>
Burn Bootloader	

أما بالنسبة لقائمة tools فإنها تحتوي على اختيار مختلفة، حيث يتم من خلالها اختيار نوع لوحة الأردوينو المستخدمة ونوع الـ port المستخدم فيه توصيله بالكمبيوتر في أول مرة لإستخدامك وذلك من خلال الاختيارين Board و Port.

وتجد بها أيضاً اختيار Auto Format الذي يقوم بعمل تنسيق الكود بشكل آلي، أما بالنسبة للاختيار The Archive Sketch وظيفته هو ضغط الكود ووضعه في ملف ZIP ، وحفظه على جهاز الكمبيوتر. أما بالنسبة لـ إختيار Burn Bootloader ؛ وظيفته عمل حرق الـ Bootloader الخاص بالأردوينو على الميكروكنترولر (Bootloader: ) هو كود يتم وضعه على الميكروكنترولر لجعلها متوافقة مع (Arduino IDE) وهذا الاختيار يتم استخدامه فقط في حالة لديك AVR Programmer قمت بتغيير الميكروكنترولر الموجود بلوحة الأردوينو.

## • قائمة Help

ننتقل بعد ذلك إلى قائمة Help وهي تحتوي على تفاصيل برنامج Arduino IDE ومصادر الدعم.

## • القسم الثالث: محرر الكود Code Editor

محرر الأكواد هو المساحة البيضاء بالبرنامج حيث يتم فيها كتابة الاكواد والتعديل عليها.

## • القسم الرابع: Status bar

Status bar هو مساحة سوف تجدها اسفل Code editor. ويتم التوضيح من خلال حالة اكتمال العمليات التي تقوم بها مثل (Compiling و Uploading الخ).

## • القسم الخامس: تنبيهات البرنامج Program Notifications

يظهر لك البرنامج من خلالها أخطاء الأكواد و بعض المشاكل التي قد تواجهك أثناء عملية البرمجة ، ويوضح لك نوع الخطأ أو المشكلة التي حدثت وسببها، ويقدم لك من خلالها بعض التوجيهات التي يجب ان تقوم بها لمعالجة الخطأ أو المشكلة.

## • القسم السادس: Board & Serial Port Selections

القسم السادس والأخير Board & Serial Port Selections وهي عبارة عن مساحة يقوم البرنامج من خلالها بإظهار لك نوع الـ Port المستخدم في توصيل الاردوينو بالكمبيوتر ونوع لوحة الاردوينو.

## 3-2 ثانيا المعادات

### 3-2-1 أردوينو:

الأردوينو نظام أو منصة مفتوحة المصدر , تستخدم في بناء المشاريع الالكترونية وهي عبارة عن لوحة تطوير الكترونية تتكون من دائرة الكترونية مفتوحة المصدر مع متحكم دقيق على لوحة واحدة يتم برمجتها عن طريق الكمبيوتر وهي مصممة لجعل عملية استخدام الالكترونيات التفاعلية في مشاريع متعددة التخصصات أكثر سهولة ويستخدم الأردوينو بصورة أساسية في تصميم المشاريع الالكترونية أو المشاريع التي تستهدف بناء حساسات بيئية مختلفة ( مثل درجة الحرارة , الرطوبة , الإضاءة وغيرها ) ويمكن توصيل الأردوينو ببرامج مختلفة على الحاسب الشخصي ويعتمد الأردوينو في برمجته على لغة البرمجة مفتوحة المصدر.

قوة الأردوينو تتجلى في قدرته الكبيرة على التواصل مع القطع الالكترونية كالمحولات أو المستشعرات والاستفادة منها في الحصول على مختلف البيانات كدرجة الحرارة أو شدة الإضاءة وغيرها وكذلك فعاليتها الكبيرة للتحكم في المحركات والمصابيح والكثير من القطع الالكترونية الأخرى.

يمكن تشغيل مشاريع الأردوينو عن طريق توصيله بالكمبيوتر وجعله يتعامل مع احد البرامج الموجودة على الجهاز أو بالإمكان تشغيله باستقلالية تامة.

تبرمج الأردوينو بلغة Arduino C وقد تم اشتقاقها من لغة C والتي تعد أساسا من احد لغات البرمجة الحديثة ومن أقوى لغات البرمجة.

#### ● مميزات الأردوينو:-

1. رخيصة الثمن.
2. سهولة التعامل معها.
3. بساطة لغة البرمجة.
4. توفر ملحقات عديدة لها.
5. توفر مكتبات لأغلب ملحقاتها.

### 3-1-2 أنواع لوحات الأردوينو:-

- Arduino Uno
- Arduino Nano
- Arduino Mega 25560

### 3-1-3 مواصفات وحدة الأردوينو :

الجدول رقم (3-1) مواصفات وحدة الأردوينو

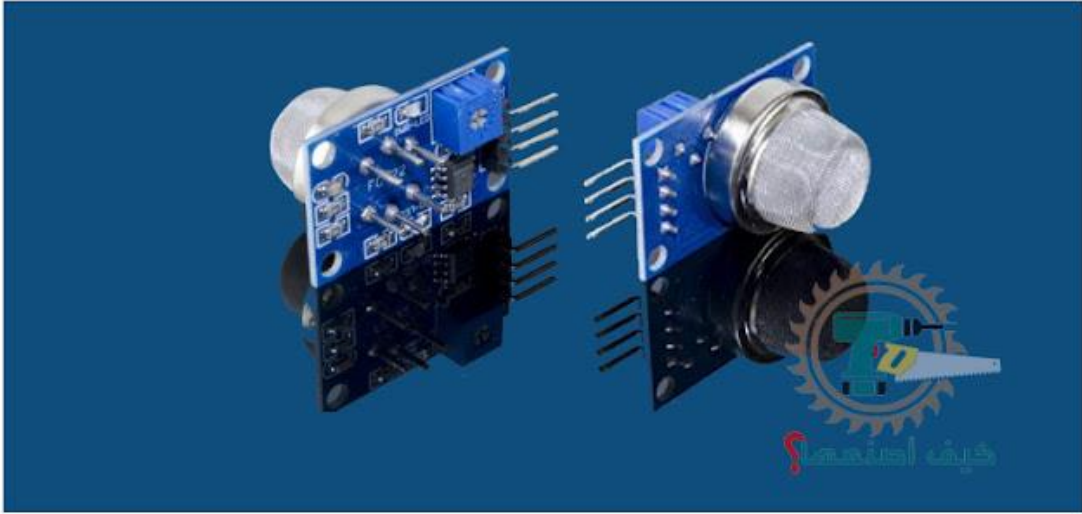
Micro controller	ATmega328
Operating voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7- 12V
Digital I/O pins	14 (of Switch 6 provide PWM Output).
Analog Input pins	6
DC Current per I/O pin	40Ma
DC Current of 3.3V pin	50Ma
Flash Memory	32 KB of which 0.5 KB Used by boot loader
SRAM	2 KB
EBROM	1KB

### • المدخل والمخارج لوحدة الأردوينو:

يحتوي الأردوينو على 41 منفذ رقمي و 6 مداخل تماثلية ومدخل (USB) وتعمل الدائرة على تردد 16 MHZ كما موضح في الشكل التالي وتحتوي على دائرة متكامل , تستخدم في برمجة متحكم من شركة ATmega32 وأيضا تحتوي على مهتز كريستال بتردد 16 MHZ .



## MQ2 GAS/SMOKE SENSOR حساس الدخان والغاز



شكل رقم (3-4) حساس الغاز MQ2

الجدول رقم (3-2) مواصفات حساس الغاز MQ2

Operating voltage	5V
Load resistance	20 K $\Omega$
Heater resistance	33 $\Omega$ $\pm$ 5%
Heating consumption	<800mw
Sensing Resistance	10 K $\Omega$ – 60 K $\Omega$
Concentration Scope	200 – 10000ppm
Preheat Time	Over 24 hour

## • مواصفات حساس الغاز MQ2

الحساس يستشعر للغازات المتعددة لكنه لا يستطيع تحديد ماهية هذه الغازات، هذا امر عادي فمعظم أجهزة استشعار الغاز هي من هذا القبيل. لذلك فمن الأفضل لقياس التغيرات في كثافة الغاز المعروفة وليس الكشف عن ما هو متغير.

## • كيف يعمل مستشعر الغاز؟

عندما يتم تسخين ثاني أكسيد القصدير (جزئيات أشباه الموصلات) في الهواء عند درجة حرارة عالية يتم امتصاص الأكسجين على السطح. في الهواء النظيف، تنجذب الإلكترونات المانحة في ثاني أكسيد القصدير نحو الأكسجين الذي يتم امتصاصه على سطح مادة الاستشعار، مما يمنع تدفق التيار الكهربائي. في حالة وجود غازات مخفضة تتناقص الكثافة السطحية للأكسجين الممتص أثناء تفاعلها مع غازات الاختزال، ثم يتم إطلاق الإلكترونات في ثاني أكسيد القصدير مما يسمح للتيار بالتدفق بحرية عبر المستشعر.

## • نظرة عامة على حساس الغاز MQ2

نظرًا لأن MQ2 Gas Sensor غير متوافق مع اللوح فنحن نوصي باستخدام هذا اللوح الصغير المفيد إنه سهل الاستخدام للغاية ويأتي بمخرجين مختلفين، لا يوفر مؤشرًا ثنائيًا عن وجود غازات قابلة للاحتراق فحسب ولكنه يوفر أيضًا تمثيلًا تناظريًا لتركيزها في الهواء. يتغير الجهد الناتج التمثيلي الذي يوفره الحساس بما يتناسب مع تركيز الدخان أو الغاز، كلما زاد تركيز الغاز كلما زاد الجهد الناتج؛ بينما إذا كان تركيز الغاز أقل فالجهد الناتج يكون منخفض. تقوم الإشارات التناظرية الناتجة من حساس الغاز MQ2 هناك مقاومة صغيرة متغيرة يمكنك استعمالها لضبط حساسية الحساس. يمكنك استخدامه لضبط تركيز الغاز التي يكشفها الحساس.

## • ضبط حساس الغاز MQ2

لضبط حساس الغاز يمكنك وضع حساس الغاز بالقرب من الدخان أو الغاز الذي تريد اكتشافه والاستمرار في تشغيل مقياس الجهد حتى يشتغل مصباح الليد الأحمر في الوحدة، قم بإدارة المسامير في اتجاه عقارب الساعة لزيادة الحساسية أو عكس اتجاه عقارب الساعة لتقليل الحساسية.



شكل رقم (3-4) ضبط حساس الغاز

يتحقق المقارن في الحساس بشكل مستمر مما إذا كان المنفذ (A0) قد وصل إلى القيمة الدنيا التي حددها الجهد. عندما يعبر العتبة ، سيذهب المنفذ (D0) إلى درجة عالية ويضيء مؤشر الليد للتنبيه. يعد هذا الإعداد مفيداً للغاية عندما تحتاج إلى تشغيل إجراء ما عند الوصول إلى عتبة معينة. على سبيل المثال ، عندما يصل مستوى الدخان العتبة ، يمكنك تشغيل أو إيقاف تشغيل ريلي أو توجيه الروبوت الخاص بك لتصريف الهواء أو رش الماء.

#### • منافذ حساس الغاز MQ2



شكل رقم (3-4) منافذ حساس الغاز

إمدادات الطاقة للحساس. يمكنك توصيله بمنفذ 5 فولط الخارج من اردوينو الخاص بك. **VCC**

هو المنفذ الأرضي ويجب أن يكون متصلاً بالمنفذ الأرضي في Arduino. **GND**

يظهر التمثيل الرقمي لوجود غازات قابلة للاحتراق. **D0**

يظهر الجهد الناتج التناظرية الذي يتناسب مع تركيز الدخان أو الغاز. **A0**

### 3-2-3 وحدات الإخراج:

#### • شاشات عرض الكريستال (Liquid Crystal):

تتكون هذا الشاشات من زجاج الكريستال المعالج وتتوفر هذه الشاشات بأحجام وأنواع مختلفة وسوف نستعرض منها نوعين أساسيين وهما :

#### 1-شاشات العرض المعتمدة علي الحروف Character LCD

تتوفر هذه الشاشات بأحجام مختلفة مثل:

Green 16\*2 LCD

Blue 16\*2 LCD

Greens 20\*4 LCD

والرقم 16\*2 يعني عدد السطور 2 الحروف التي يمكن كتابتها في كل سطر 16 حرف كما تتوفر بألوان مختلفة كما في الصورة التالية:



شكل رقم (3-5) شاشات

لتوصيل الشاشة مع الأردوينو أول يتم تغذية المدخل 16 والمدخل 15 علي ال GND والـ 5V ، بعد ذلك أبدأ من وصلها بمقاومة متغيرة والهدف منها هو التحكم في التيار الكهربائي الداخل إلي الشاشة للتحكم في شدة الضوء وذلك علي الطرف V.

• الثنائي الباعث للضوء LED:-

هو مصدر ضوئي مصنوع من مواد أشباه الموصلات تبعث الضوء حينما يمر خلاله تيار كهربائي



شكل رقم (3-6) LED

• طنان كهربائي Buzzer :-

جهاز يقوم بتحويل الطاقة الكهربائية إلى صوت مسموع، و هو يستعمل للإشعار الصوتي في السيارات و أفران المايكرويف وغيرها، وهناك أنواع مختلفة من الطنان الكهربائي، يعمل الطنان النموذجي على جهد 6-12 فولت و يحمل تيار مستمر يناهز 25 مللي أمبير.



شكل رقم (3-7) Buzzer

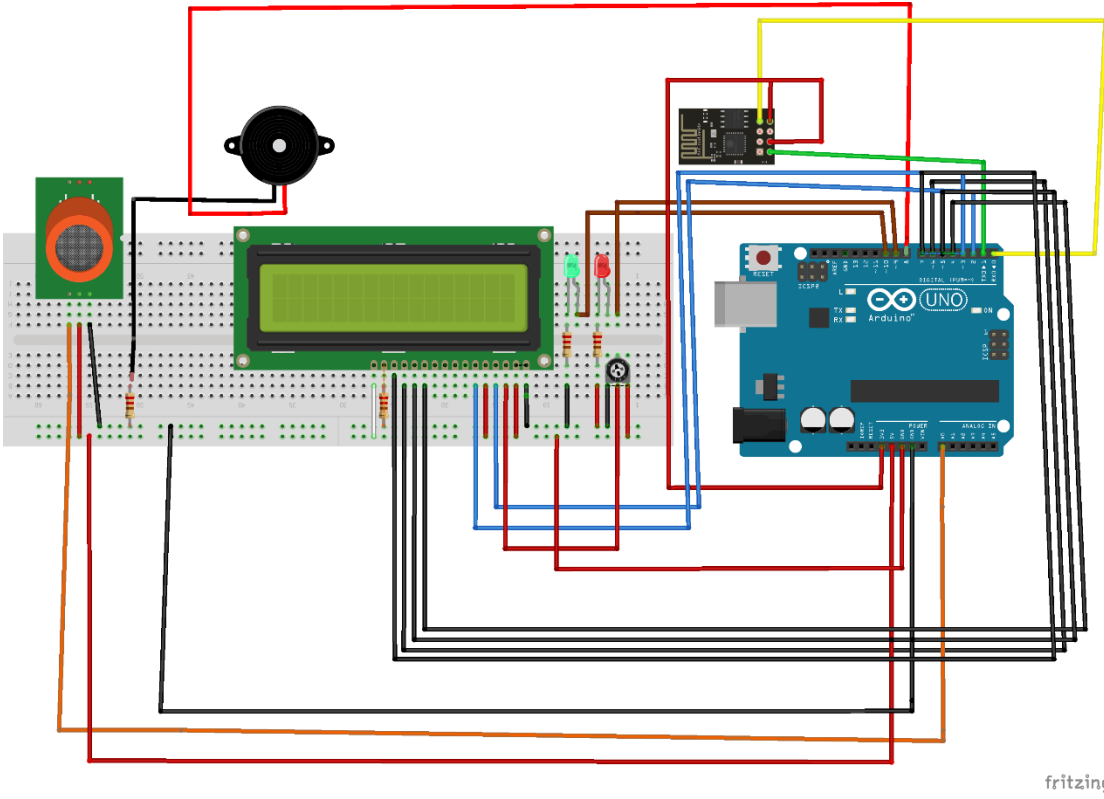
## الفصل الرابع

### المناقشة والنتائج

## الفصل الرابع

### المناقشة والنتائج

#### 4-1 الدائرة الكهربائية:



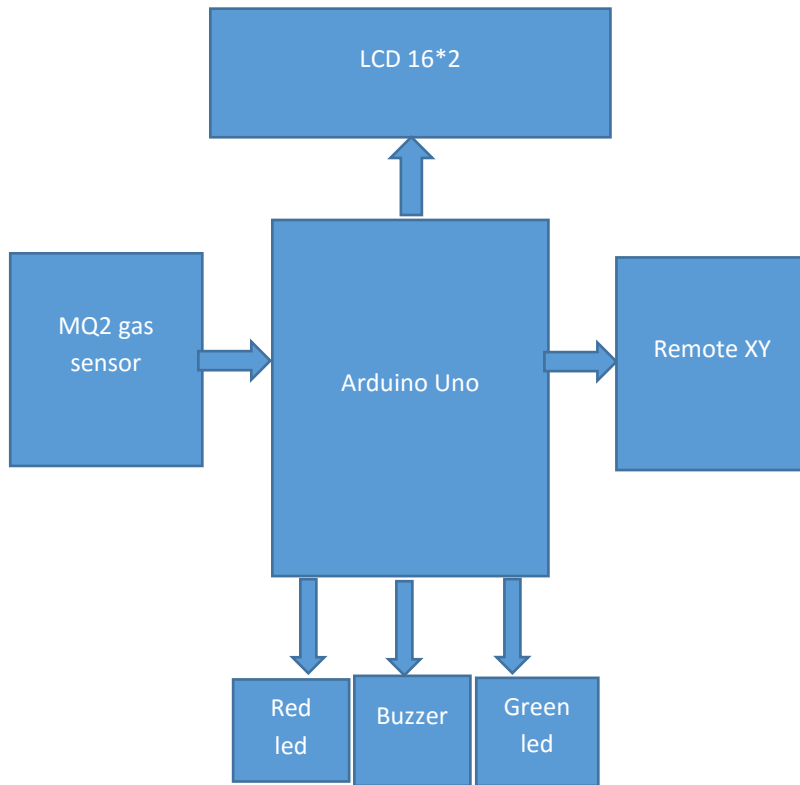
شكل رقم (4-1) الدائرة الكهربائية

## 4-2 المخطط الصندوقي Block diagram :

هو عبارة عن مخطط توضيحي يوضح المكونات المادية للنظام وكيفية ربط العناصر مع بعضها .

• يتكون النظام من:

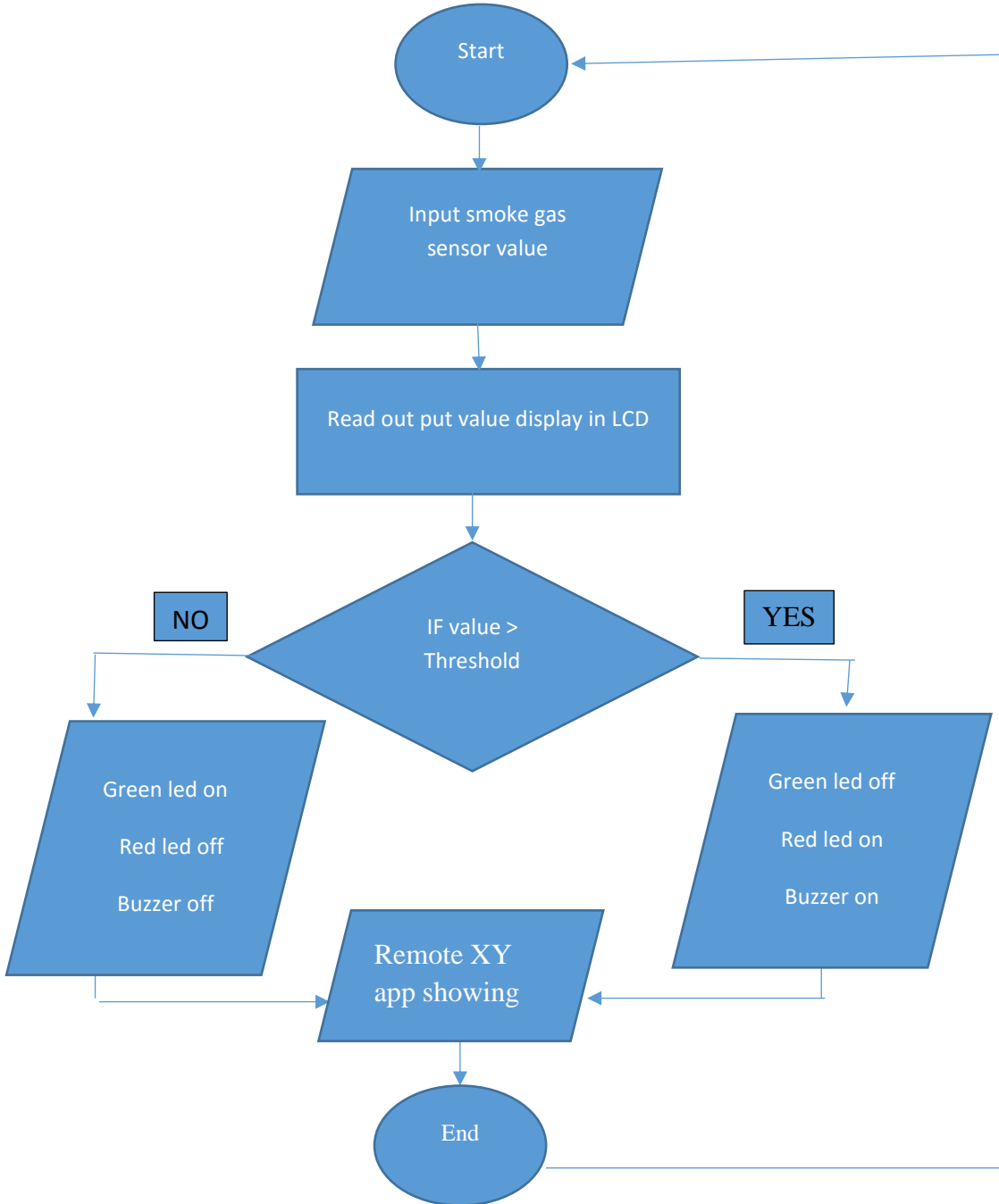
- الأردوينو
- حساس الغاز MQ2
- شاشات عرض الكريستال lcd16\*2
- Buzzer
- Remote XY app
- Red and green led



شكل رقم (4-2) المخطط الصندوقي

### 4-3 المخطط الانسيابي Flow Chart:

هو تمثيل صوري للخوارزمية يوضح خطوات حل المشكلة انسيابيا مع إخفاء التفاصيل لإعطاء الصورة العامة للحل حيث يعبر عن تدفق العمليات في البرنامج ويشمل ذلك الحلقات وبناء التحكم واتخاذ القرار بناءا علي تحقيق شرط مضبوط.



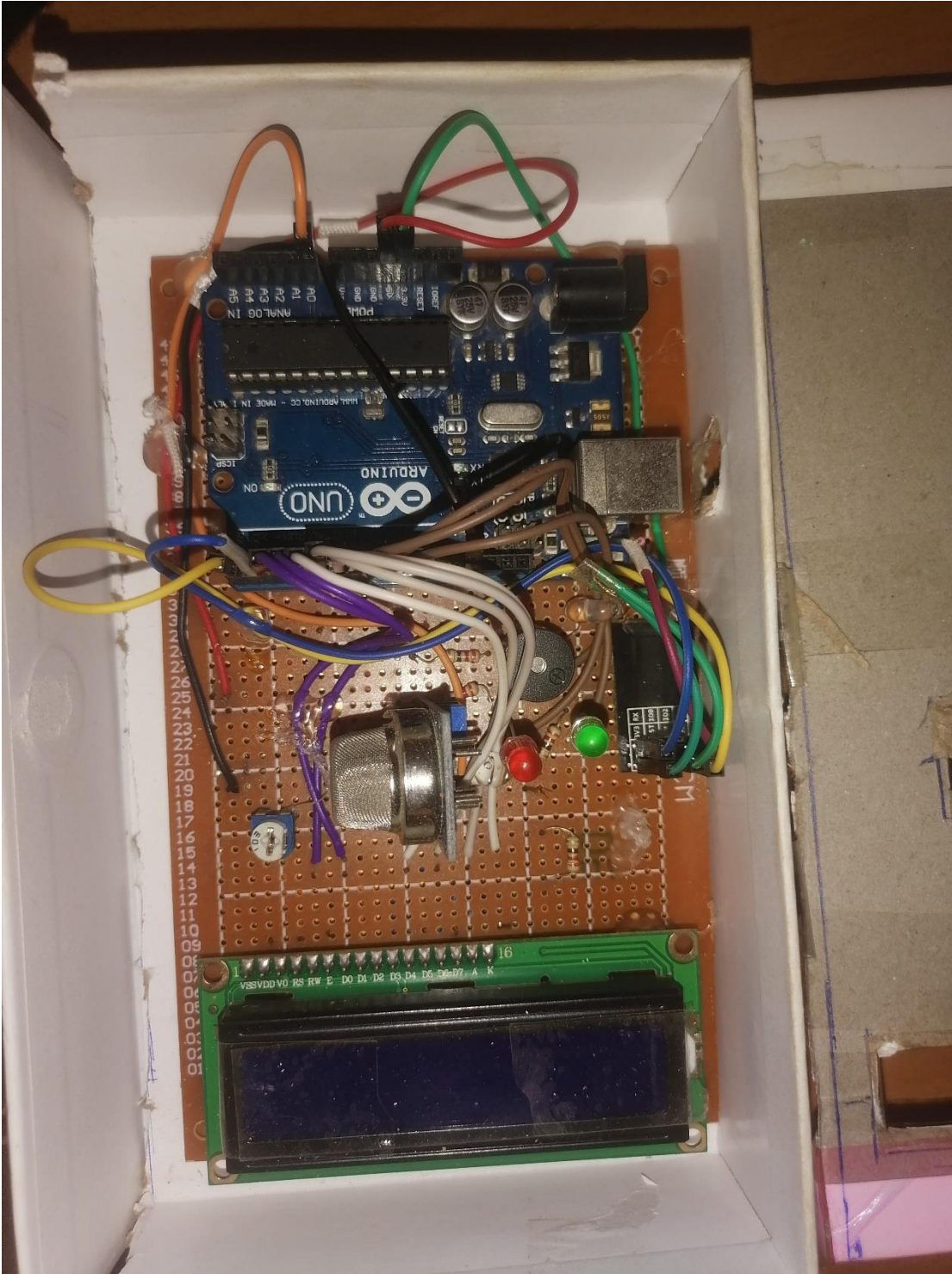
شكل رقم (4-3) المخطط الانسيابي

#### 4-4 النتائج:

تم تحميل الكود للأردوينو وبدأ الحساس MQ2 بالعمل وتظهر علي الشاشة الكرسطالية انه لا يوجد نسبة غاز او دخان في الهواء ويكون green led مضئ وتم تسليط نسبة غاز قام الحساس باستشعاره فتظهر في الشاشة وجود نسبة غاز ويقوم buzzer بعمل صوت كالمنبه مع تغير الاضاءة red led، مع ظهور هذه النتائج علي شاشة الهاتف المحمول بواسطة برنامج XY remote .



شكل رقم (4-4) صورة للمشروع



شكل رقم (4-5) صورة للمشروع من الداخل

## الفصل الخامس

### الخلاصة والتوصيات

## الفصل الخامس

### الخاتمة والتوصيات

#### 5-1 الخاتمة:

تم تصميم جهاز لمراقبة جودة الهواء باستخدام لوحة الاردوينو وشاشة كرسنالية ومنبه صوتي مع اضاءة حمراء وخضراء مع العرض في برنامج remote XY .

يوصى بمراعاة الاعتبارات التالية:

- وجد ان الحساس يستشعر من 200 ال 1000 و يمكن اضافة حساسات اخري اكثر حساسية لاستشعار اكثر دقة.
- وجد ان الحساس يستشعر الغاز والدخان فقط يمكن اضافة حساس للغبار ايضا لتكون النتائج افضل بالنسبة لجودة الهواء.

## المراجع

## References

- [1] F. Chen and Z. Chen, Air pollution and avoidance behavior: A perspective from the demand for medical insurance, *Journal of Cleaner Production* 259:120970 (2020).
- [2] O.Vernik and B. Fishbain, Mathematical Estimation of Particulate Air Pollution Levels by Multi-angle Imaging, In: I. Athanasiadis, S. Frysinger, G. Schimak, W. Knibbe, (eds) *Environmental Software Systems. Data Science in Action. ISESS 2020. IFIP Advances in Information and Communication Technology* 554. Springer, Cham (2020).
- [3] M. Karar et al., Localization and tracking of aortic valve prosthesis in 2D fluoroscopic image sequences, in *SPIE Medical Imaging 2009: Visualization, Image-Guided Procedures, and Modeling*, Lake Buena Vista, FL, USA, 2009, vol. 7261, pp. 72611Q-8: SPIE. (2009).
- [4] <https://www.who.int/airpollution>, April 2020, *Air pollution* (2020).

## الملاحق

الكود البرمجي:

```
#include <LiquidCrystal.h>

const int rs = 2, en = 3, d4 = 4, d5 = 5, d6 = 6, d7 = 7;

LiquidCrystal lcd(rs, en, d4, d5, d6, d7);

#define redLed 10

#define greenLed 9

#define buzzer 8

#define Gas A0

void setup()

{

    RemoteXY_Init ();

    RemoteXY_Init ();

    Serial.begin(115200);

    lcd.begin(16,2);

    pinMode(Gas,INPUT);

    pinMode(redLed, OUTPUT);

    pinMode(greenLed, OUTPUT);

    pinMode(buzzer,OUTPUT);

    lcd.setCursor(0, 0);

    lcd.print("Calibrating");

    for(int i = 0; i <10; i++) {

        if (i==4)

        {
```

```

lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("."); }
else lcd.print(".");
delay(500);
}
lcd.setCursor(5,1);
lcd.print("done");
delay(1000);
lcd.clear() ;
lcd.setCursor(1,0);
lcd.print("SENSOR ACTIVE");
delay(1500);
lcd.clear();}
void loop() {
    RemoteXY_Handler ();
    int gasSensor = analogRead(Gas);
if (gasSensor > 300){
    digitalWrite(redLed, HIGH);
    digitalWrite(greenLed, LOW);
digitalWrite(buzzer,HIGH);
RemoteXY.led_1_r = (digitalRead(redLed)==HIGH)?255:0;
RemoteXY.sound_1 = (digitalRead(buzzer)==HIGH)?1001:0;
    lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Value: ");
lcd.print(gasSensor);

```

```
lcd.setCursor(0,1);  
lcd.print("Gas is Detected");  
delay(500);  
lcd.clear();}  
else {  
    digitalWrite(redLed, LOW);  
    digitalWrite(greenLed, HIGH);  
digitalWrite(buzzer,LOW);  
lcd.setCursor(0, 0);  
lcd.print("Value: ");  
lcd.print(gasSensor);  
lcd.setCursor(0,1);  
lcd.print("Gas not Detected");  
delay(300);}}
```