تصميم وتنفيذ محطة إرصاد جوي

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

إعداد الطلاب :

الطاهر رحمة الله محمد احمـــد
آية صـــــــــديق عبـــــدالله
ملاك أحمـــد الخضـــــــــــر
مجتبى محمد عثمان محمد احمد

إشراف :

د/ سيف الدين عبدالمجيد

قسم الهندسة الكهربائية

كلـية الـهندسة

جـــامعة الـــشيخ عـــبدالله الـــــبدري

مارس 2022م

الآية

قال تعالى : (إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَالْفُلْكِ الَّتِي تَجْرِي فِي الْبَحْرِ بِمَا يَنْفَعُ النَّاسَ وَمَا أَنْزَلَ اللَّهُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ مَاءٍ فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَتَصْرِيفِ الرِّيَاحِ وَالسَّحَابِ الْمُسَخَّرِ بَيْنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَعْقِلُون)

سورة البقرةالآية(164)

الشكر والعرفان

الشكر أولاً لله تعالي ومن قبل ومن بعد أن هيأ لنا من أمرنا رشدا إنه نعم المولي
ونعم النصير ،،، نتقدم بأسمى آيات
الشكر والعرفان لأولئك الذين بذلوا معنا جهدهم لتسهيل المصاعب التي اعترضت
طريقنا في سبيل إخراج هذا
البحث بهذه الصورة ونخص بالشكر ،،،

الدكتور / سيف الدين عبدالمجيد

الذي كانت بصماته واضحة لإنجاز هذا البحث و الذي ساعدنا بكل صبر وحكمة
في هذا المشروع بتوجيهاته
وإشرافه حتى خرج بهذه الصورة الرائعة،،،
والشكر موصول **لكل الأساتذة الأجلاء بقسم الهندسة** ،،،
والي كل من كان لنا سند وعون في إخراج هذا البحث ،،،

الإهداء

إلي من غمرونا بالحنان وأبعدوا عنا قسوة الزمان إلي من منحونا قلوبهم
إلي واحتنا التي نستظل بها من هجر الزمان
أمهاتنا الحبيبات
إلي من سعوا وشقوا لننعم بالراحة والهناء الذين لم يبخلوا من اجل دفعنا النجاح
الذين علمونا أن نرتقي سلم الحياة بحكمة وصبر
آبائنا الأفاضل
إلى روح غالية عبرت الدنيا إلى الجنة بسلام ، ولم تنثر بها إلا كل طيب
المغفور له بإذن الله والد الزميل (مجتبى محمد عثمان محمد أحمد)
إلي من حبهم يجري في عروقنا ويلهوج بذكراهم
إخواننا الأعزاء
إلي من علمونا حروف ا من ذهب وكلمات من درر
أساتذتنا الأجلاء

المستخلص

لطالما كانت حالة الطقس محط اهتمام الناس حول العالم لاسيما بعد التغيرات المناخية التى طرأت على العالم مؤخرا. يهدف المشروع الى عمل محطة ارصاد جوية تعمل تلقائيا حيث تقوم بتسجيل حالة الطقس وارسالها عبر شبكة الهاتف السيارالى خادم الشبكة. حالة الطقس التى تقوم بتسجيلها المحطة تشمل درجة الحرارة والرطوبة والضغط الجوى وسرعة الرياح وكمية الامطار تتألف الدائرة الألكترونية للمحطة المقترحة من المتحكمة الدقيقة الاردوينو ونظام الاتصالات GSM وعدد من الحساسات وذاكرة SD CARD بالاضافة لعمل برمجية لربط أجزاءها المختفة. تم أختبار الدائرة وعملت جيدا حيث تم تسجيل حالة الطقس وعمل قاعدة بيانات لعدد ثلاثة أيام بمعدل ثلاث قراءات لليوم الواحد. بجانب ذلك تم أستقبال رسالة قصيرة SMS من المحطة عبر شبكة الهاتف السياربنجاح. الرسالة المذكورة يتم استقبالها بصورة تلقائية للمشرف البعيد دون وجود مشغل بالمحطة.

Abstract :

As long as the weather is the focus of people around the world، especially after the change in weather. The project aims to create a meteorological station that works automatically، where it records the weather and sends it through the mobile phone network to the network server.The electronic circuit of the proposed station consists of an Arduino microcontroller، a GSM communication system، a number of sensors، and an SD card، in addition to making software to connect its various parts.

The circuit was tested and worked well as the weather was recorded and a database was created for three days at a rate of three readings per day. Besides، an SMS message was received from the station via the mobile phone network successfully. The aforementioned message is automatically received by the remote supervisor without an operator at the station.

الفهرست

الرقم	المحتويات	رقم الصفحة
	الآية	I
	الشكر والعرفان	II
	الإهداء	III
	المستخلص	IV
	Abstract	V
	الفهرست	VI
	فهرس الأشكال	VII
	جدول الرموز والإختصارات	VII
	فهرس المحتويات	VIII

فهرس الأشكال

رقم الشكل	اسم الشكل	رقم الصفحه
2-1	المداخل والمخارج للأردوينو	6
2-2	حساس المطر	8
2-3	مودم GSM	9
2-4	جهاز قياس درجة الحرارة والرطوبة والضغط الجوي	10
2-5	ساعة الوقت الفعلى	11
3-1	محاكاه للدائرة باستخدام برنامج بروتس	13
3-2	مخطط المكونات المادية للدائرة	16
3-3	المخطط الانسيابي	17
4-2	الرسائل عبر شبكة الموبايل	18

فهرس الجداول

رقم الجدول	اسم الجدول	رقم الصفحة
2-1	جدول ربط الشاشة مع الأردوينو	12
4-1	جدول القراءات	19

جدول الرموز والاختصارات

الكمية	الرمز	وحدة القياس
درجة الحرارة	T	كلفن c

الرطوبة	H	جرام /م3
الضغط الجوي	P	البار
سرعة الرياح	W	العقدة
الأمطار	R	المليمتر

فهرس المحتويات

الرقم	المحتويات	رقم الصفحة
	الفصل الأول	
1-1	المقدمة	1
2-1	مشكلة البحث	1
3-1	طريقة البحث	1
4-1	أهداف البحث	1
5-1	تنظيم البحث	2
	الفصل الثانى	
1-2	مقدمة	3
2-2	الإرصاد الجوى عبر التاريخ	3
3-2	مكونات عتاد البحث	4
1-2-3	الأردوينو	4
1-1-2-3	أنواع الأردوينو	5
2-1-2-3	مميزات الأردوينو	5
3-1-2-3	أردوينو أونو	8-5
2-2-3	حساس سرعة الرياح	8
3-2-3	حساس المطر	8
4-2-3	مودم GSM	9
5-2-3	حساس BMP280	9
6-2-3	الذاكرة	10
7-2-3	ساعة الوقت RTC	11
8-2-3	شاشة Liquid crystal display	12-11
	الفصل الثالث	

1-3	مقدمة	13
2-3	كيفية عمل الدائرة	16-13
3-3	المخطط الإنسيابى	17
الفصل الرابع		
1-4	النتائج	19-18
2-4	الرسائل عبر شبكة الموبايل	20
الفصل الخامس		
1-5	الخلاصة	21
2-5	التوصيات	22
	المراجع	23
	الملاحق	29-24

الفصل الأول

المقدمة

الفصل الاول
المقدمة

(1-1) مقدمة-:

الرصد الجوي هو عملية متابعة كافة العناصر والتغيرات التي تطرأ على الحالة الجوية وذلك باستخدام مجموعة من الادوات والاجهزة.

محطة الرصد الجوي تعرف على انها المحطات التي يتم في داخلها عمليات الرصد الجوي للارض والغلاف الجوي للحصول على معلومات لحالة الطقس والمناخ.

(1-2)مشكلة البحث :-

تفتقر محطات الطقس الى الاستدامة الذاتية والتسجيل الذاتي والقدرة على نقل البيانات لاسلكيا مقارنة مع محطات الطقس المهنية من ناحية اخرى محطات الطقس الاحترافيه محطات باهظة الثمن بالنسبة للمستهلك العادي وفي كلتا الحالتين غالبا لا يكون انتقال النطاق والاكتساب التلقائي للموقع متوفرة. لذلك يقترح البحث تصميم محطه ارصاد جوية تلقائية تستخدم تكلفة منخفضة نسبيا وتسجل درجة الحرارة والرطوبة والضغط الجوي وسرعة الرياح وكمية الامطار.

(1-3) طريقة البحث :-

في هذا المشروع تم عمل محطة ارصاد جوى باستخدام احدى انواع المتحكمات الدقية للتحكم فى سريان البيانات وحساسات الاستشعار لقياس درجة الحرارة والرطوبة والضغط الجوي وسرعه الرياح ونسبة الامطار. كما تم استخدام GSM لارسال البيانات المتحصل عليها عبر شبكة الموبايل فى شكل رسائل نصية وذاكرة لحفظ تلك البيانات (SD CARD). بجانب ذلك تم استخدام ساعة توقيت. هذه المحطة تتضمن معظم الحساسات الشائعة بدقة عالية فى القراءة.

(1-4)أهداف البحث :

يهدف البحث إلي تصميم محطة إرصاد جوية إلكترونية تقوم بقراءة بيانات الطقس وعرضها في شاشة وإرسالها للمستخدم البعيد في شكل رسالة نصية بالإضافة إلي حفظ القراءات في ذاكرة

(5-1) تنظيم البحث :

يحتوي الفصل الثاني علي الخلفية العلمية والتطور التاريخي للإرصاد الجوي بلإضافة إلي

الإطار النظري والمكونات المستخدمة،كما يوضح الفصل الثالث التصميم العملي للدائرة وطريقة عملها وكيفية ربط العناصر مع بعضها .

بالإضافة إلي الفصل الرابع الذي يحتوي علي النتائج المتحصل عليها ومناقشتها،بالإضافة إلي الفصل الخامس الذي يعرض خلاصة البحث والتوصيات المقترحة التي تساعد في تطوير البحث بصورة افضل

الفصل الثانى

الخلفية العلمية والإطار النظرى

الفصل الثاني
الخلفية العلمية والإطار النظرى

(2-1) مقدمة :-

يتناول هذا الباب فكرة التطور التاريخي الارصاد الجوي وأليات عمله وفيه يتم التعريف بعمل بعض المكونات المستخدمة

(2-2) محطات الارصاد الجوي :-

المتيرولوجيا اوعلم الارصاد الجوية هو مجموعة من التخصصات العليمة التي تعني بدراسة التنبؤات الجوية والمناخ

ويتم التركيز من خلاله علي دراسة العديد من العناصر التي تكون الغلاف الجوى مثل بخار الماء والضغط الجوى ودراجة الحرارة

ان اول من كتب كتابا حول قسم الارصاد الجوى هو ارسطو وكان كذلك في عام350 قبل الميلاد حيث قام من خلاله بدراسة الظواهر الجوية وتأثير الذي تحدثه علي حياة الكائنات الحية

اما العالم الاغريقي ثيوفراستوس قام بتأليف كتاب (الدلائل) الذي تحدث فيه عن التنبؤ بالاحوال الجوية وظل كمرجع في دراسة الاحوال والتبؤ بالقطس ممايقارب الفا سنة

ايضا قام عالم الطبيعات المسلم ابواسحاق الكندي في القرن 9الميلادي بالتحدث حول الارصاد الجوية، ليقوم العالم فيردينانودي ميدسي بانشاء اول شبكة لرصد الاحوال الجوية في عام 1654م ،ليعود البارون شيلنغ في عام 1832م بأختراع آلة البرق الكهرو مغنطيسي التي سهلت مهمة جمع بيانات مشاهدات السطحية للطقس في العديد من المناطق

تم انشاء شبكة مراقبة حالة الطقس في انحاء الولايات المتحدة الامريكية واوربا خلال عام 1849م وبعد خمس سنوات اصبح مكتب المملكة المتحدة للارصاد الجوية اول

مركز متخصص في الرصد الجوى في العالم حيث كانت صيحفة نيوروك تنشر التنبؤات الجوية

تتطور رصد الاحوال الجوية للتنبؤ للطقس في خلال تلك السنوات فعلي سبيل المثال تنبأ لويس فراي رتشاردستون في عام 1922م بالقطس باستخدام المعادلات يدويا قبل استخدام الحاسبات الضخمة

ولكن في عام1950م تم الاعتماد علي الحاسب الالي من اجل التنبؤ الجوي وشهد القرن العشرين تطورا مذهلا في عمليات الرصد الجوي بدا استخدام المنطاد' والردار ،والتلغراف للنقل التنبؤات الجوية بين المناطق المختلفة باطالق اول قمر صناعي للرصد الجوى عام 1960م

والان هنالك العديد من الاجهزة المختلفة نتيجة التقدم التكنولوجي الهائل من التيرميتر لقياس دراجة حرارة الهواء' ينما يقيس البارميتر الضغط الجوي ' وايضا المرياح لقياس شدة الرياح وسرعتها والاتجاه الذي تهب منه 'وهناك مقياس الرطوبة هجرومتر يقيس الرطوبة النسبية في مكان ما .

(3-2) مكونات عتاد البحث :-

(3-2-1) الاردوينو :

هو لوحة تطوير الكتروني تتكون من دائرة الكترونية مفتوحة المصدر مع متحكم دقيق يبرمج عن طريق الحاسوب وهو مصمم لتسهيل إستخدام الكترونيات التفاعلية في المشاريع متعددة التخصصات يستخدم الاردوينو بصورة أساسية في تصميم المشاريع الإلكترونية التفاعلية أو المشاريع التي تستهدف بناء حساسات بيئية مختلفة كدرجات الحرارة، الرياح، الضوء والضغط وغيرها، يمكن توصيل الاردوينو ببرامج مختلفة على الحاسب الشخصي، ويعتمد في برمجته على لغة البرمجة مفتوحة

المصدر بروسيسنج، وتتميز الأكواد البرمجية الخاصة بلغة الأردوينو أنها تشبهه لغه (سيprogramming language C++ ++)وتعتبر من أسهل لغات البرمجة المستخدمة في كتابة برامج المتحكمات

(3-2-1-1)انواع الاردوينو :-

اردوينـو انـو(Arduino Uno) ، آردوينـو نـانو(Arduino Nano) ، اردوينـو ليونـاردو (Arduino Leonardo)،اردوينـو ربـورت(Arduino Robot) ، اردوينـو ميقـا (Arduino Mega)، اردوينو(Arduino Mega)

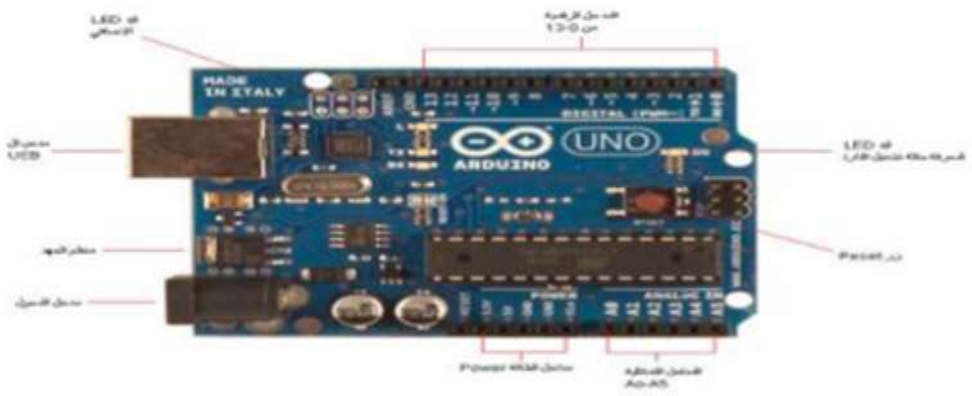
(3-2-1-2)مميزات الاردوينو :-

توجـد العديـد مـن المميـزات والتـي جعلـت الاردوينـو يتفـوق علـى بـاقي اللوحـات التطوريـه المتحكمات الدقيقه الأخرى ومن هذه المميزات :-

رخيصـة الـثمن، سـهولة التعامـل معهـا، تـوفر ملحقـات لهـا، بسـاطة لغـة البرمجـة، مفتوحـة المصـدر ممـا يسـاعد علـى سـرعه تطويرهـا ويمكـن ربطهـا بلغـات برمجـة قويـه مثل JAVA، PROTEUS،MATLAB

(3-2-1-3)اردوينواونوArduino :-

هـو عبـارة عـن دائـرة الكترونيـة صـغيرة تسـتخدم فـي برمجـة متحكمـة مـن شـركة أتمـل وتـوفر هـذه الـدئرة منافـذ توصـيل كمـا بالشـكل (2-1) المكونـات الالكترونيـه لـي المتحكمـة مباشـرة عـن طريـق 14مـدخل ومخـرج مـن النـوع الرقمـي Digital ومـن هـذه 14 يوجـد 6 يمكـن اسـتخدامها كمخـارج PWM او مـا يعـرف بالتعـديل الرقمـي المعتمـد على عرض النبضةُ.



الشكل (2–1) يبين المداخل والمخارج لوحده الاردوينو

مداخل ومخارج التحكم الرقمية(Digital pins)، يمكن تخصيص أي من الخطوط الرقميه من (1الي 14) كمدخل او كمخرج وذلك باستخدام الأوامر البرمجية بحيث يكون في حاله عمل أو متوقف (ON/Of)

ضوء الطاقه Power LED ليد يستخدم كمؤشر لتوضيح أن بوردة الاردوينو يعمل والمعالج الدقيق : المتحكم الدقيق او الميكروكنترولر الرأس المدبر كما ذكرنا في بوردة الاردوينو اونو سوف تجده من النوع ATmega328 ، وبها معالج(16 KHZ)وذاكره كليه تساوي(**kB32**)**والذاكر** تنقسم لي تلاته أقسام هي :

Boot loader : البرنامج المسؤول عن كيفية فهم الدائرة C Arduino بحجم 0.5. KB

SRAM: تعتبرالذاكرة المستخدمة في تسجيل المتغيرات بصورة مؤقتة بحجم2KB :

Flash Diskمساحة تخزينية تستخدم في حفظ البرنامج الذي يستعمل لتشغيل المتحكمة بحجم 32KB

EEPROM:الذاكره المسؤله عن تسجيل بعض المتغيرات بصورة دائمة داخل المتحكمة و تظل محتفظة بقيتمها حتى بعد فصل الكهرباء بحجم 1KB

مداخل ومخارج التحكم التماثليه(Pins Ana)و هناك أيضا 6

Analog Pins و تبدء من OA الى A5، و هي منافذ تستخدم لإدخال الاشارات التماثلية القادمة من المجسات وبشكل افتراضي تستطيع هذه المداخل قياس جهد من صفر حتى 5 فولت. وايضا مداخل ومخارج الطاقه (Vin او : jack power DC) هو منفذ تستطيع من خلاله تشغيل الاردوينو عن طريق مصدر طاقة خارجي كالبطارية او محول. 5 :Vوهو منفذ يمنح فولتية بقيمة (5) فولت التي يمكن استخدامها للمجسات او الدوائر الأخرى وايضا مصدر للجهد بقيمة 3.3

فولت و 50 ميلي أمبير هي أقصى قيمة للتيار يمكن الاستفاده من خلال هذا المنفذ. :GNDالخط الارضي.

نفذ التوصيل مع الحاسب (: (USBبالطاقة إما من خلال منفذ ال USB فقط أو عن طريق استخدام مصدر خارجي كمحول كهربائي او بطارية 9 فولت او 4 بطاريات

1.5فولت

تلخيص أهم المواصفات:

المتحكم: ATmega.328p

جهد تشغيل النظام الكهربائي : 5 فولت .

الجهد الكهربائي (الموصي به) :12–7 فولت .

الجهد الكهربائي (الحد الأقصى والأدني):20–6 فولت.

عدد المنافذ الرقمية (إدخال/إخراج : 14.

منافذ للتحكم .6 : PWMعدد المنافذ التناظري (إدخال): 6.

التيار المستمر لمنفذ 3.3 فولت : 50 ميلي امبير.

التيار المستمر لمنفذ (مدخل/مخرج) رقمي: 40 ميلي امبير.

مساحة الذاكرة : 32 كيلو بايت.

السرعة الساعة: 16 ميجا هيرتز.

أبعاد اللوحة : الطول: 6.86 سنتيمتر ، العرض 5.34 سنتيمتر

(3–2–2) حساس سرعة الرياح :–

حساس يستخدم في قياس سرعة الرياح وهو شبيه بطاحونة الهواء ويتعمد علي عددالدورات التي تحدثها الشفرات المتصلة بقطيب يدور بشكل افقي

(3–2–3) حساس المطر :–

يستخدم حساس المطر للكشف عن المياه حيث يمكنه اكتشاف اكثر مما يمكن لحساس الرطوبة اكتشافها ويمكن توضيح عمل الحساس ببساطة حيث تتغير مقاومة لوحة التجميع تبعا لكمية المياه علي سطحها

عندما تكون مبللة تزداد المقاومة ويتناقص جهد الخرج وعندما تكون جافة تقل المقاومة ويكون جهد الخرج اكبر انظر ال الشكل رقم (2- 2)

شكل رقم (2-2) يوضح حساس المطر

(3-2-4)مودم GSM :-

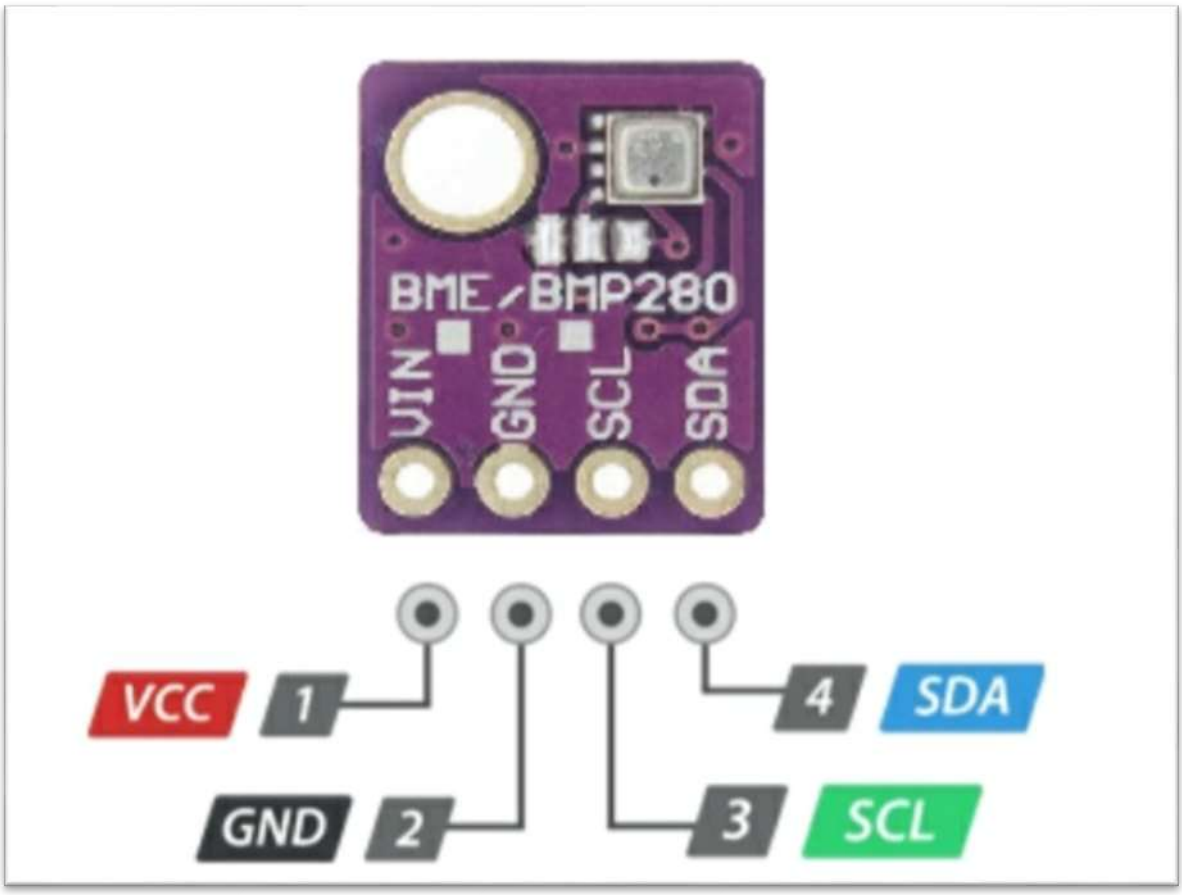
مودم GSM هو جهاز متخصص من المودم يقبل بطاقة SIM ويمكنه العمل علي شكل جهاز مودم او هاتف محمول ويعمل من خلال اشراك في مشغل الهاتف المحمول تمام مثل الهاتف المحمول ويستخدم العديد منها لارسال واستقبال رسائل SMS و mms انظر الى الشكل رقم(3-2)

شكل رقم (2-3) مودم GSM

(3-2-5) حساس قياس درجة الحرارة والرطوبة والضغط الجوي BMB280 :-

وهو عبارة عن مستشعر قياس الرطوبة ودراجة الحرارة والضغط الجوي وللمستشعر دقة في قياس الرطوبة النسبية من 0 الي 100% بدقة +/- 3% ،والضغط الجوي من 300 Pa الي 1100hpa بدقة مطلقة hpa-/+

ودرجـــة الحـــرارة مـــن 40 درجـــة مئويـــة الـــي85 درجـــة مئويـــة مـــع دقـــة +/- 1.0 درجـــة مئويـــــةانظر الـــــى الشـــــكل رقـــــم(3-4)



شكل رقم (2-4) يوضح حساس قياس درجة الحرارة والرطوبة والضغط الجوي BMB280

Vin هو مصدر الطاقة للوحدة والتي يمكن ان تكون بين 3.3vالى v5

GND يجب ان تكون مربوطة ال GND الاردوينو

SCL هو دبوس على مدار الساعة التسلسلية لواجهة 12C

SDA هو دبوس البيانات التسلسلية لواجهة12C

(3-2-6) الذاكرة :-

ذاكرة سعة واحد قيقا لتخزين القراءت وعرضها

(3–2–7) ساعة الوقت الفعلي RTC :–

يستخدام مصطلح ساعة الوقت الفعلي لتجنب الخلط مع العادي ’وهي عبارة اشارات تحكم الالكترونيات الرقمية ولاتحسب الوقت بالوحدات البشرية ’غالبا ماتحتوى الRTC علي مصدر بديل للطاقة حتي تتمكن من الاستمرارة في الحفاظ علي الوقت اثناء ايقاف تشغيل مصدر الطاقة الاساسي اوعدم توفره انظر الى التصميم ف الشكل رقم (2-5)

شكل رقم(2-5) يوضح ساعة الوقت الفعلي RTC

(3–2–8) شاشه Liquid Crystal Display :

وهي عباره عن شاشه لعرض البيانات عليها بحجم 2 صف و16 عمود الجدول أدناة يبين كيفية توصيل ارجل شاشة lcd مع ارجل الاردوينو الرقمية حيث تمثل

(pin Arduino)ارجل الأردوينو من (0–13) مع الملاحظة ان للشاشة 8 ارجل لنقل البيانات

(D7-D0)ويـتم اسـتخدام اربعـة ارجـل فقـط لارسـال البيانـات الـي الشاشـة لعـدم الحوجـة للاربعة أرجل الأخري وذلك كما موضح في الجدول :-

LCD Pins	Connection to
(VSS)	GND Arduino pin
2(VDD)	+5v Arduino pin
3(contrast)	Resistor to GND Arduino pin
4RS	Arduino pin
5R\W	Arduino pin
6Enable	Arduino pin
D0	No connection
D1	No connection
D2	No connection
D3	No connection
D4	Arduino pin
D5	Arduino pin
D6	Arduino pin
D7	Arduino pin

جدول رقم (2-1) بيانات الأرجل

الفصل الثالث

(التصميم العملى للدائرة)

الفصل الثالث

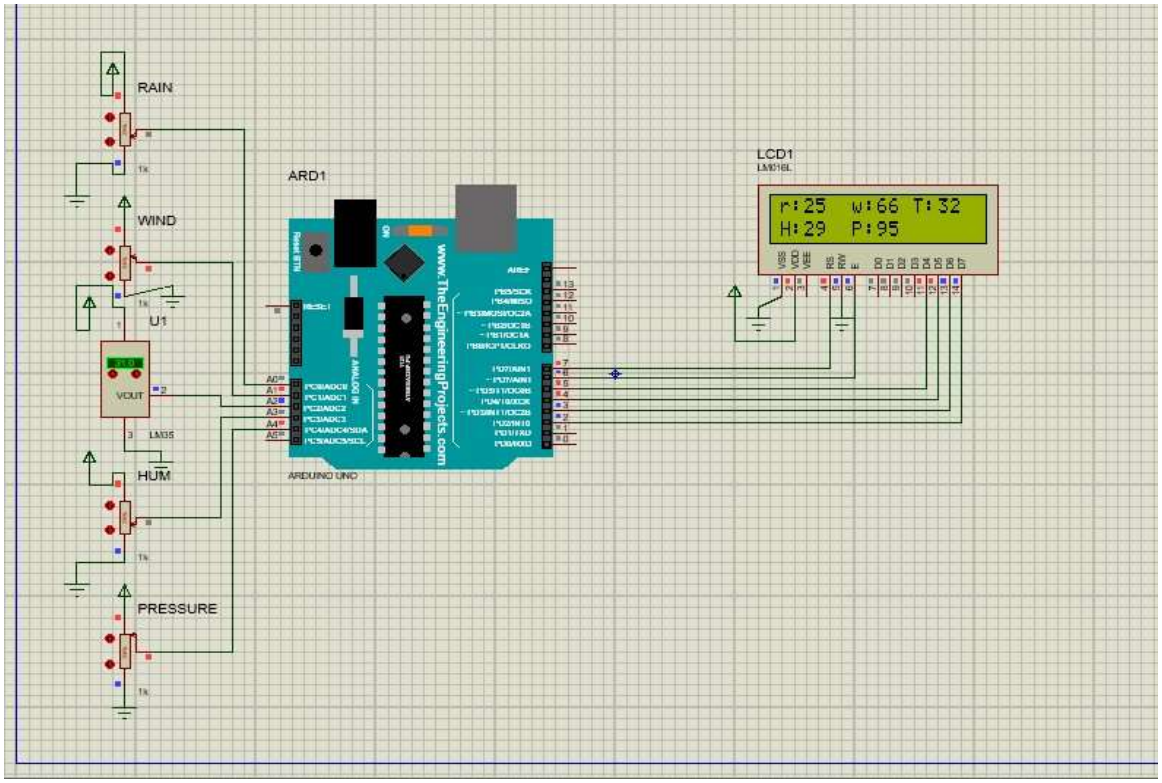
التصميم العملى للدائرة

(3-1)مقدمة:

فى هذا الفصل سنتناول الدائرة وطريقة توصيلها وكيفية عملها وما يتعلق بها وذلك كما في البنود التالية :

(3-2) كيفية عمل الدائرة :-

تم عمل محاكاة للدائرة وذلك باستخدام برنامج بروتس وذلك كما في الشكل (3-1)



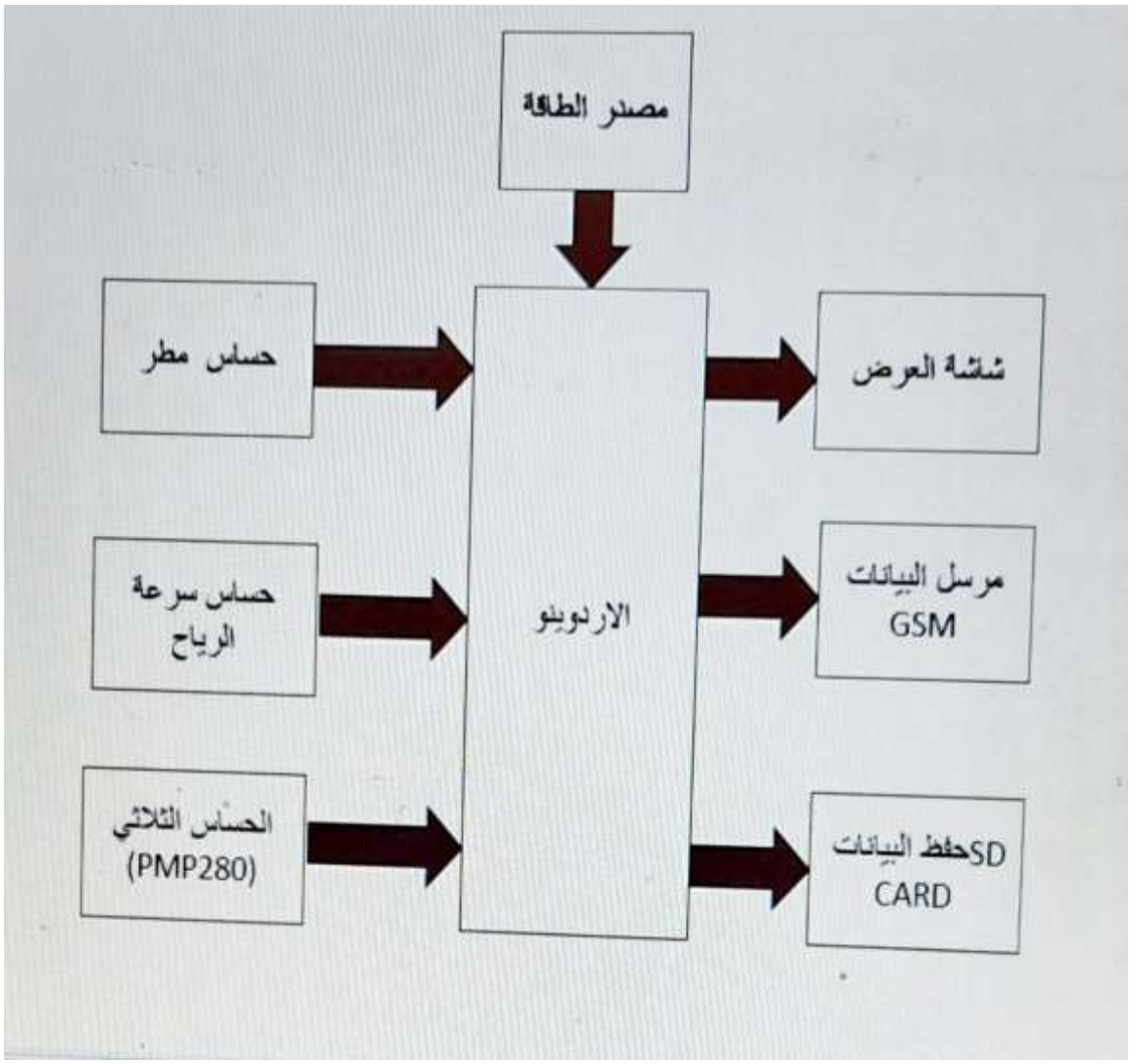
شكل (3-1) الدائرة العملية

فـــي هـــذا التصـــميم بواســـطة اردوينـــو تـــم تصـــميم محطـــة ارصـــاد جويـــه اتوماتيكيـــة بحيـــث ان الاردوينـــو يقـــوم بقـــراءة البيانـــات التـــي تستشـــعرها الحساســـات حيـــث اولا تنســـاب الاشـــارة الـــى حســـاس الريـــاح بمجـــرد تشـــغيل الـــدائرة ويقـــوم بحســـاب عـــدد الـــدورات ف الدقيقـــه الواحدة حسب المعادلة

Rpm=counter/20*60 +1000

حساس المطر بحيث ياخذ الكمية التي استشعرها A0 ومن بعد ذلك تنساب الاشارة الى الطرف rainالحساس ويحفظها ف BME280 ومن بعد ذلك تنساب الاشارة الى الحساس الثلاثي حيث يقوم باخذ الكمية الفيزيائية(درجة الحرارة–الرطوبة–الضغط الجوي) ويدخلها الى الاردوينو ،ثم يقوم بعرض LCDجميع هذه البيانات على شاشة العرض ( ) ثم يقوم بإرسال اشارة GSMالى لإرسال البيانات عبر شبكة الموبايل SIM عبر الصورة في الشكل (انظر الى الرقم الموجود ف الكود البرمجي انظر الملحق، ثم RTC 4–3)،وذلك حسب التحديث الزمني الموجود في الكود البرمجي والمسؤل منه SD CARDيقوم بحفظ البيانات في الذاكرة( )

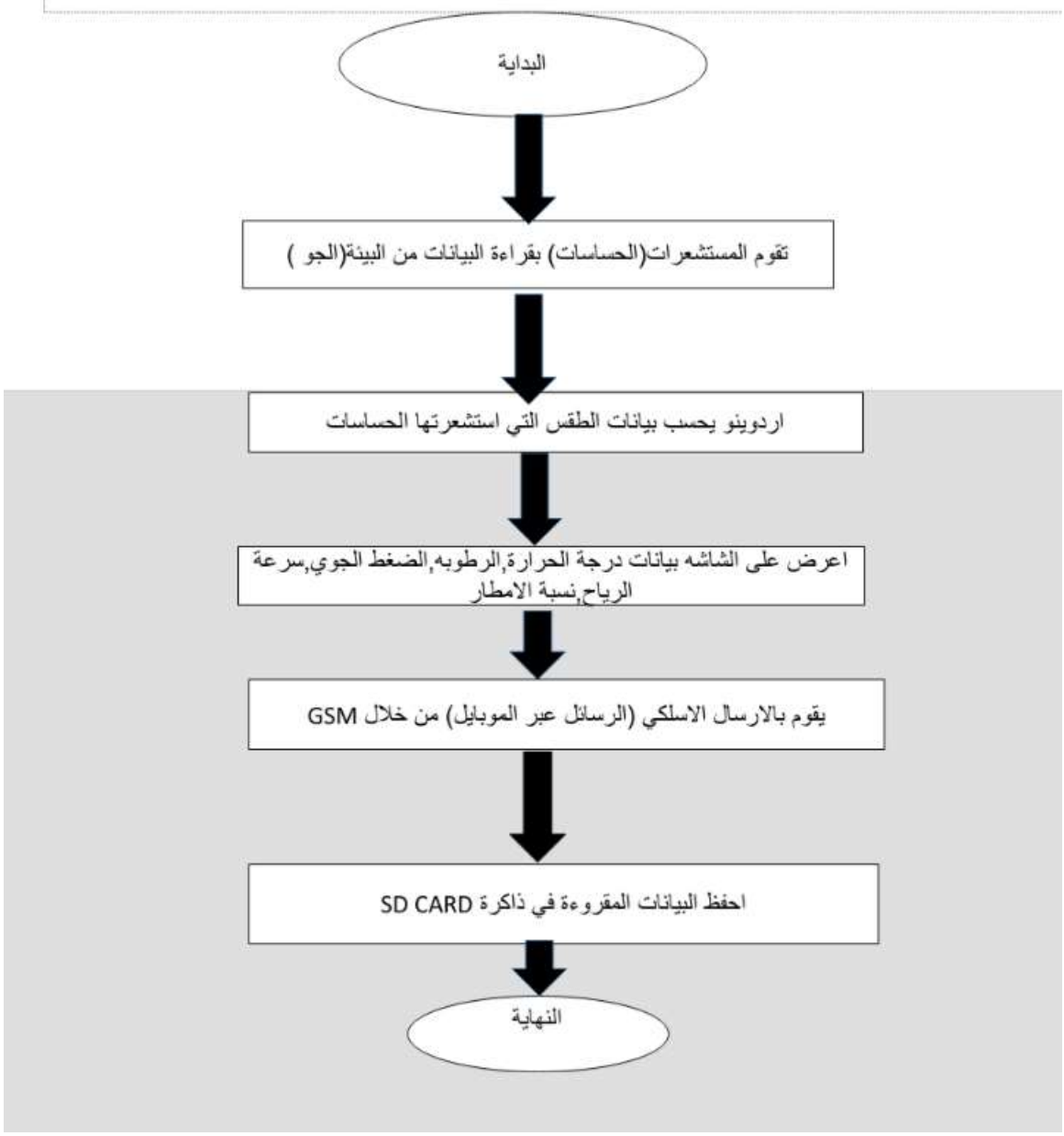
الشـــكل (2-3) يوضـــح مخطـــط المكونـــات الماديـــة للـــدائرة وكيفيـــه ربـــط العناصـــر مـــع بعضـــها الـــبعض حيـــث تتكـــون الـــدائرة مـــن حســـاس مطـــر وتـــم ربطـــه مـــع الطـــرف A0،حســـاس ريـــاح تـــم ربطـــه مـــع الطـــرف ،الحســـاس الثلاثـــي PME280(رطوبة،ضـــغط جوي،درجة الحرارة)GSM،SD CARD، كلها مربوطه بأطراف .



شكل(3–2) مخطط المكونات المادية

(3-3) المخطط الانسيابي :-

تــم عمــل برنــامج لــربط مــداخل ومخــارج اطــراف الاردوينــو مــع المحــيط الخــارجي والشــكل (3-2)يوضح المخطط الانسيابي.



شكل رقم (3-3) المخطط الإنسيابى

الفصل الرابع

النتائج والمناقشة

الفصل الرابع

النتائج والمناقشة

(4-1) النتائج :-

بعد تنفيذ الدائرة والتشغيل تم عرض البيانات المتحصل عليها من الحساسات: حساس درجة الحرارة،الرطوبة،الضغط الجوي،سرعة الرياح، الأمطاركما في الشكل (4-1).

شكل(4-1) شاشة البيانات

تمت التجربة لمدة ثلاثة أيام متباعدة بمعدل ثلاثة مرات في اليوم

، وتم التوصل الى النتائج كما في الجدول (4-1)

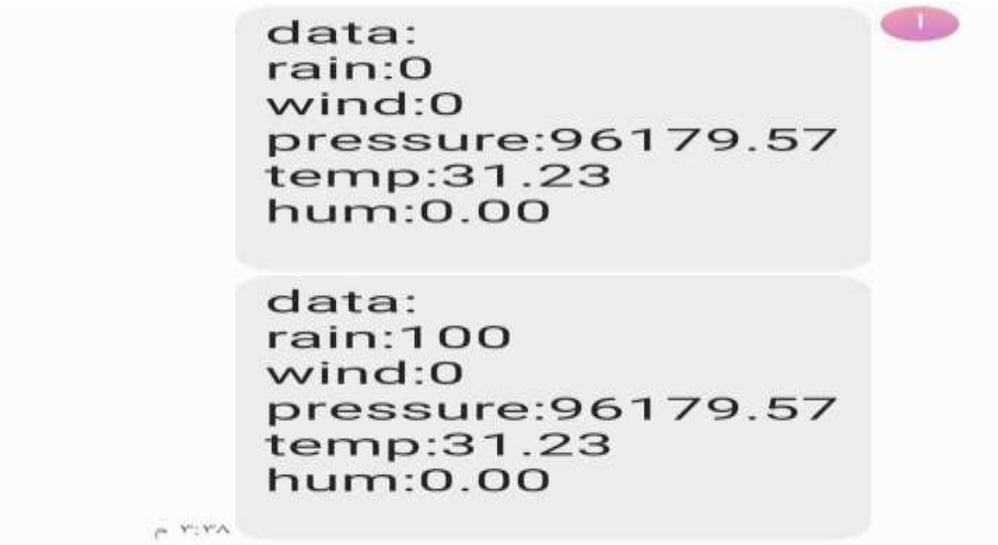
اليوم	الكمية	الاولى	الثانية	الثالثة
الاول	درجة الحرارة	15كلفنc	30 كلفنc	11 كلفنc
	الرطوبة	34.6جم/م3	39 جم/م3	36.7 جم/م3

	الضغط الجوي	96522 بار	96512 بار	95633 بار
	سرعة الرياح	2000عقدة	860 عقدة	1980 عقدة
	الامطار	65.5 ملى	00.0 ملى	00.0 ملى
الثاني	درجة الحرارة	19.9 كلفنc	33.1 كلفنc	16 كلفنc
	الرطوبة	29 جم/م3	31.6 جم/م3	14.4 جم/م3
	الضغط الجوي	86675 بار	86644 بار	87655 بار
	سرعة الرياح	1100 عقدة	400 عقدة	950 عقدة
	الامطار	00.0 ملى	00.0 ملى	00.0 ملى
الثالث	درجة الحرارة	13 كلفنc	25.5 كلفنc	16.2 كلفنc
	الرطوبة	23 جم/م3	29.1 جم/م3	13 جم/م3
	الضغط الجوي	89433بار	87654 بار	89766 بار
	سرعة الرياح	2600 عقدة	700 عقدة	2000 عقدة
	الأمطار	00.0ملى	00.0 ملى	00.0 ملى

جدول(1-4)

(4-2) الرسائل عبر شبكة الموبايل :-

يتم إرسال البيانات عن طريق GSM عبر شبكة الموبايل وذلك في شكل رسالة SMS من شريحة موجودة في GSM من اي شبكة إتصال الى الرقم المدخل ف الكود البرمجي وذلك كل فترة زمنيه محددة ويكون شكل الرساله كما في الشكل(4-2).



شكل (4-2)الرساله عبر شبكة الموبايل

الفصل الخامس

الخلاصة والتوصيات

الفصل الخامس

الخلاصة والتوصيات

(5-1) الخلاصة :-

طالما كان الطقس موضوع إهتمام عالمي وقضية تغيير المناخ علي وجه الخصوص دفعت إلي صنع اجهزة إستشعار قوية ودقيقة وموثوقة قادرة علي التنبؤ بالتغير في احوال الطقس خلال فترة زمنية محددة

لقد طور المشروع المقترح منصة يتم من خلالها قياس العديد من الاحوال الجوية مثل درجة الحرارة والرطوبة والضغط الجوي وسرعة الرياح ونسبة الامطار وعرضها علي شاشة وارسالها للمستخدم في شكل رسالة نصية عبر Gsm كل ماتوفرت شبكة إتصال

وبالنظر الي محطات الطقس المنفذة في السودان قام احدهم بتنفيذ محطة إرصاد جوية وكانت تعتمد علي أجهزة إستشعار ميكانيكية مما يعني أنها قصيرة المدي مقارنتامع الأجهزة الالكترونيةبالإضافة إلي ذالك يمكن أن يؤثر تغير الطقس علي الأجزاء الميكانيكية ويغير أدائها

وهذا يقودنا إلي أهمية تنفيذ محطة إرصاد جوية إلكترونية أتوماتيكية

(5-2) التوصيات :-

يناقش المشروع محطة ارصاد جوي الية ولزبادة كفاءة المحطة يوصى بما يلي :

لمزيد من الدقة يمكنك استخدام مقياس شدة الرياح ث لاثي الابعاد بالموجات فوق الصوتيه .

يمكن استخدام الطاقة الشمسية لأنها خارجية كمصدر للطاقة .

نظرا لان لدينا طريقة اتصال واحدة فإن المحطة تقرأ البيانات وترسلها ،يقترح استخدام اتصال ثنائي الاتجاه ثم يمكن للمحطة ان تتلقى التعليمات.

لتصميم غلاف مقاوم جيد،من المهم ان يصنع مقاوم ومحمي ضد الماء والغبار والحرارة واشعة الشمس اوغيرها من عوامل الطقس الخارجية.

اعتمادا على استخدام محطة الطقس يمكن استخدام مجسات اخرى بالاضافة الى الموجودة بالمحطة.

المراجع

المراجع

المراجع :

1- شبيبة ويلسون،كتيب تكنولوجيا الاستشعار،2005

2- كارل انجي ايولفسون، محطة الطقس المحمولة،2014

3- م .عبدالله على عبدالله – كتاب الأردوينو ببساطه – اغسطس 2012

4- القرية الهندسية – كتاب إحتراف الأردوينو – 2015

5. الخروصي. جامعة ماسي. "محطة الطقس الذكية "، 2010

6-متصل . : BMP280 بوش: مستشعر الضغط الجوي ودرجة الحرارة

https://www.adafruit.com/datasheets/BST-BMP280-DS000-09.pdf

تم الوصول إليه في 16 سبتمبر 2021

الملاحق

الكود المستخدم فى الدائرة

```
# include <LiquidCrystal.h>
4);، 5، 6، 7، 8،LiquidCrystal lcd(9
# include <SPI.h>
# include <SD.h>
# include <RTClib.h>
File myFile;
# include <DHT.h>
# include <BME280I2C.h>
# include <Wire.h>
# define DHTPIN 3
define DHTTYPE DHT11
DHTTYPE);،DHT dht(DHTPIN
# define SERIAL_BAUD 9600
RTC_DS1307 rtc;
DateTime   now;
standby time = 1000 ms،BME280I2C bme;   // Default : forced mode
، temperature ×1،Oversampling = pressure ×1                    //
، filter off،humidity ×1
float h;
int encoder = 2;
volatile unsigned int counter;
int rpm;
//////////////////////////////////////////////////////////////////
void setup()
}
Serial.begin(SERIAL_BAUD);
dht.begin();   //
2);،lcd.begin(16
```

```
                                                    lcd.print("Weather Station");
                                                                rtc.begin();
                                                          if (! rtc.isrunning()) {
                                                 Serial.println("RTC is NOT running!");
following line sets the RTC to the date & time this sketch was                    //
                                                                  compiled
                                                  __TIME__));‹rtc.adjust(DateTime(__DATE__
                                                                        {
                                                                  2);‹lcd.begin(16 //
                                                               INPUT);‹pinMode(encoder
                                                              HIGH);‹digitalWrite(encoder
                                                            RISING);‹countpulse‹attachInterrupt(0

                                                                while(!Serial) {} // Wait

                                                          Serial.print("Initializing SD card...");

                                                                  if (!SD.begin(10)) {
                                                       Serial.println("initialization failed!");
                                                                     while (1);
                                                                        {
                                                        Serial.println("initialization done.");

                                                                    Wire.begin();

                                                                while(!bme.begin())
                                                                        }
                                                 Serial.println("Could not find BME280 sensor!");
                                                                    delay(1000);
                                                                        {

                                                 bme.chipID(); // Deprecated. See chipModel(). //
                                                                switch(bme.chipModel())
                                                                        }
                                                        case BME280::ChipModel_BME280:
                                              Serial.println("Found BME280 sensor! Success.");
                                                                     break;
```

```
                                    case BME280::ChipModel_BMP280:
Serial.println("Found BMP280 sensor! No Humidity available.");
                                                    break;
                                                    default:
                                Serial.println("Found UNKNOWN sensor! Error!");
                                                                {
                                                OUTPUT);،pinMode(LED_BUILTIN
                                                        lcd.clear();
                                                                {
                                                    void countpulse(){
                                                     counter++;
                                                                {

                                ////////////////////////////////////////////////////////////////
                                                        void loop()
                                                                }
                                                        now = rtc.now();
                                                static uint32_t previousMillis;
                                             if (millis() - previousMillis >= 1000) {
                                            rpm = (counter/20*60);
                                                        counter = 0;
                                                previousMillis += 1000;
                                                                {


                                    printBME280Data(&Serial); // this also saves to microSD
                                                                delay(10000);
                                                                {

                                ////////////////////////////////////////////////////////////////
                                                    void printBME280Data
                                                                )
                                                        Stream* client
                                                                (
                                                                }
                                                int rain = analogRead(A0);
```

```
100);،0،0،1024،rain = map(rain
pres(NAN);، hum(NAN)،float temp(NAN)
unsigned long my_time;
char buffer1[22];
BME280::TempUnit tempUnit(BME280::TempUnit_Celsius);
BME280::PresUnit presUnit(BME280::PresUnit_Pa);

my_time = millis();
presUnit);، tempUnit، hum، temp،bme.read(pres
، now.day()، "%02u-%02u-%04u | %02u:%02u:%02u"،sprintf( buffer1
، now.year()،now.month()
now.second() );، now.minute()،now.hour()
،open the file. note that only one file can be open at a time //
so you have to close this one before opening another. //
FILE_WRITE);،myFile = SD.open("datalog.txt"
hhhhhhhhhhhhhhhhhhhhhhhh////
Serial.println("AT+CMGF=1");  //Sets the GSM Module in Text Mode
delay(1000);  // Delay of 1000 milli seconds or 1 second
Serial.println("AT+CMGS=\"+249128817204\"\r"); // Replace x with
mobile number
delay(1000);
Serial.println("data:");
Serial.print("rain:");Serial.println(rain);
Serial.print("wind:");Serial.println(rpm);
Serial.print("pressure:");Serial.println(pres);
Serial.print("temp:");Serial.println(temp);
Serial.print("hum:");Serial.println(hum);

delay(100);
delay(100);
Serial.println((char)26);// ASCII code of CTRL+Z
delay(1000);
//،،،،،،،،،،،،،،،،،،،،،،،،،//
write to it:،if the file opened okay //
if (myFile) {
Serial.print("Writing data as CSV...");
```

```
myFile.print("Time: ");//
myFile.print(buffer1);
myFile.print(" | ");
myFile.print(temp);
myFile.print("°C | ");
myFile.print(temp+10);
myFile.print(" | ");
myFile.print(pres);
myFile.print(" Pa | ");
myFile.print(rain);
myFile.print(" | ");
myFile.print(rpm);
myFile.println(" rps");
myFile.print("\n");
myFile.close();
Serial.println("done.");
else { {
print an error:،if the file didn't open //
Serial.println("error opening datalog.txt");
{
hum = temp+10;
0);،lcd.setCursor(0
0);،lcd.print("r:");lcd.print(rain);lcd.setCursor(6
0);،lcd.print("w:");lcd.print(rpm);lcd.setCursor(11
1); ،lcd.print("T:");lcd.print(temp);lcd.setCursor(0
1); ،lcd.print("H:");lcd.print(hum);lcd.setCursor(6
lcd.print("P:");lcd.print(pres);
client->print("Time: ");
client->print(buffer1);
client->print("\tTemp: ");
client->print(temp);
client->print("°"+ String(tempUnit == BME280::TempUnit_Celsius ?
'C' :'F'));
client->print("\tHumidity: ");
client->print(temp+10);
client->print("% RH");
client->print("\tPressure: ");
client->print(pres);
```

```
                client->print(" Pa");
            client->print("\tRain: ");
                client->print(rain);
        client->print("\tWind speed: ");
            client->println(rpm);
                delay(1000);
                                {
```