AL- Rafidain University College

PISSN: (1681-6870); EISSN: (2790-2293)

مجلة كلية الرافدين الجامعة للعلوم

Available online at: https://www.jrucs.iq

JRUCS

Journal of AL-Rafidain University College for Sciences

بناء منظومة (إحصائية – الكترونية) لدراسة نقاوة الهواء في جميع انحاء العراق

م.د. حسين علي عبدالله الجشعمي	أ.د. محمود جواد أبو الشعير
husseinali1@ruc.edu.iq	mahmud_juad@yahoo.com
كلية الرافدين الجامعة، بغداد، العراق	

المستخلص

في كثير من الاحيان تتوفر وسائل علمية في مختلف التخصصات لتحقيق هدف ما، ولكن عندما يتعشق تخصصان او اكثر في مهمة واحدة نلاحظ أن المعطيات والنتائج تكون أشمل و أمثل، وهذا ما تم اعتماده في بحثنا هذا حيث تم توظيف الادوات الإلكترونية لقراءة بيانات نقاوة الهواء باستخدام حساس نقاوة الهواء المصنع حديثا (Optical Dust Sensor) والذي تتم معرفة قراءاته من خلال متحكم دقيق(Microcontroller) تتم برمجته بالطريقة التي يستطيع الحساس فهمها والتعامل معها وتزرع هذه الحساسات في اماكن متفرقة من حدود العراق وداخلهِ و تقوم بإرسال القراءات الى وحدة معالجة مركزية تنظم البيانات وتستخلص منها المقاييس الإحصائية التي تفيد في دراسة حاضر و مستقبل هذه الظاهرة المهمة من اجل السيطرة على سلبياتها وحماية المجتمع من اضرارها مثل تنبيه المصابين بأمراض في الجهاز التنفسي أو حماية نباتات معينة أو اصدار تعليمات استثنائية بخصوص الطرق الخارجية وغير ذلك من كل ما يؤثر عليه ارتفاع الغبار والاتربة في الجو وعدم تحقيق النقاوة المثلى للهواء .

معلومات البحث

تواريخ البحث
تاريخ تقديم البحث: 2022/12/15
تاريخ قبول البحث: 2023/3/3
تاريخ رفع البحث على الموقع: 2023/12/31

الكلمات المفتاحية
نقاوة الهواء، متحسس نقاوة الهواء، نماذج تنبؤية، الاردوينو .

للمراسلة:
م.د.حسين علي عبدالله الجشعمي
husseinali1@ruc.edu.iq

https://doi.org/10.55562/jrucs.v54i1.585

1.المقدمة

يعمل بحثنا هذا على توفير بيانات حول نسبة الغبار في الجو ليتم تسخيرها في مختلف الدراسات الإحصائية لبناء نماذج تنبؤية لهذه الظواهر الخطيرة حيث تم تسخير حساس حديث الصنع تتم برمجته من خلال متحكم دقيق مثل الاوردوينو[2] Arduino والاخير بدوره يقوم بتسجيل وتصدير بيانات حساس نقاوة الهواء حيث سنقوم بزرع عدد كبير من هذا الحساس في مختلف الاماكن الحدودية والداخلية للعراق ويقوم كل متحكم من موقعه بتسجيل البيانات التي تتدفق بشكل مستمر مع كل قيمة مضافة وفي نفس الوقت يقوم بإرسال هذه البيانات الى وحدة سيطرة مركزية تجمع هذه البيانات حسب الموقع الجغرافي للمرسل ومن ثم تقوم الوحدة المركزية بحساب المؤشرات الإحصائية المهمة للظاهرة في لحظة محددة مثلا يمكن اعتماد طريقه تحديد القيم الشاذة للوقوف امام الحالات التي يسجلها الحساس وتكون غير طبيعية لتعتمد كمؤشر لدخول أجواء البلد في موجة غبارية يتم التحذير عنها مسبقا من اجل تلافي حالات الاختناق لذوي الامراض التنفسية او تنبيه مستخدمي الطرق الخارجية من حوادث السير وغيرها من الحالات التي تتأثر بالغبار.

2. الهدف من البحث

بناء منظومة (الكترونية – إحصائية) لتوفير بيانات إحصائية دقيقة جدا وكبيرة الحجم حول ظاهرة تلوث الهواء في العراق ليتم الاستفادة منها في أي لحظة معينة واستخراج المقاييس الإحصائية التي تلبي الغاية من حاجة البيانات.

3. الجانب الالكتروني

يمكن تلخيص الجانب الالكتروني على ثلاثة محاور وهي:

3.1. الحساس المستخدم

يمكن تعريف الحساس بصورة عامة على انه أداة استشعار يعمل على كشف الحالة المحيطية الفيزيائية [4] والحساس المستخدم في بحثنا هذا هو حساس قياس نقاوة الهواء من الغبار ذو الإصدار GP2Y1010AUOF [7] حيث يقوم بتمرير الهواء من خلاله ويقيس كمية الغبار الموجودة فيه ويتم تفسير قراءاته من خلال ربطه بمتحكم دقيق مبرمج بطريقة يستطيع التفاهم بها مع الحساس، ويأخذ هذا الحساس الشكل الاتي [5] .

شكل (1): يمثل حساس الغبار المستخدم في البحث

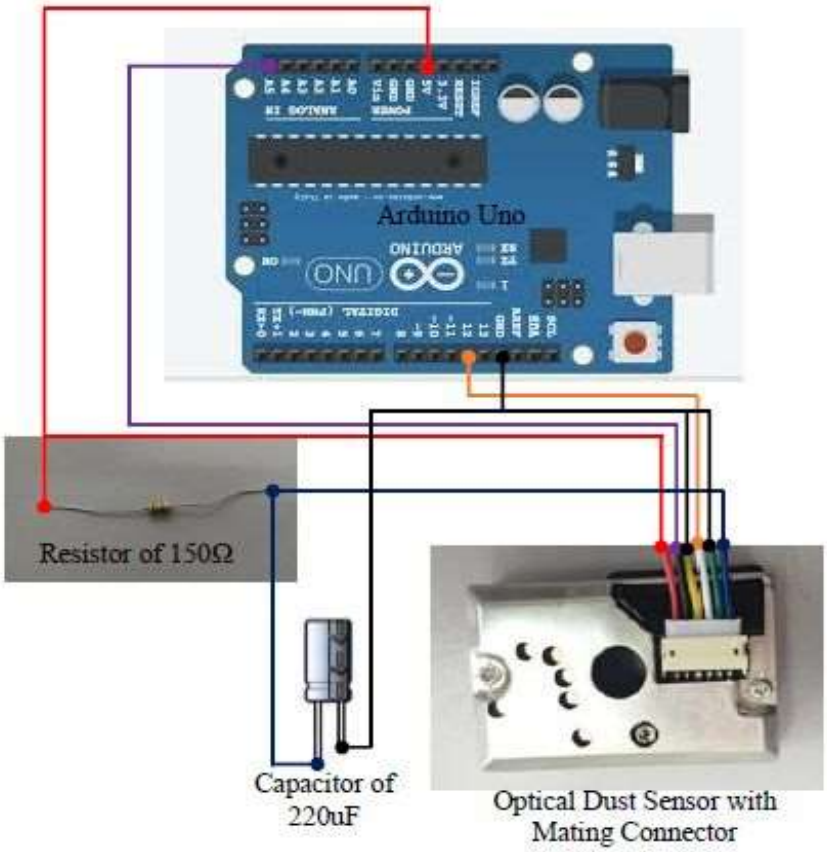
3.2. المتحكم الدقيق Microcontroller

يتم هنا استخدام قطعة الاوردوينو Arduino [5] وهي عبارة عن لوحة تطوير الكترونية Development Board تتكون من دائرة الكترونية مفتوحة المصدر مع متحكم دقيق من شركة ATMEL على لوحة واحدة تتم برمجتها من خلال الحاسوب باستخدام لغة البرمجة الخاصة به وهي Arduino C [1] .

شكل (2): يمثل المتحكم الدقيق Arduino Uno

3.3. ربط الحساس بالاوردوينو

يتم ربط الحساس المستخدم في قياس نقاوة الهواء مع قطعة الاوردوينو كما موضح في المخطط في شكل (3).
وتتم برمجة الاودوينو بحيث تتم قراءة القيم المرسلة من الحساس وارسالها عبر برتوكول محدد الى وحدة معالجة مركزية كأن تكون قطعة اوردوينو أخرى او حاسوب الكتروني او سيرفر عن طريق شبكة الانترنت وفق IP محدد لكل حساس حسب المنطقة الجغرافية للحساس.



شكل (3): يبين كيفية ربط الحساس بالاردوينو

4. الجانب الاحصائي

يهتم بحثنا هذا في إيجاد وسيلة لتوفير البيانات الدقيقة المستمرة ذات الحجم الكبير عن نقاوة الهواء بطريقة دقيقة وآنية ليتم الاستفادة من هذه البيانات لأغراض التنبؤ والمراقبة ودراسة سلوك هذه الظاهرة بمختلف الطرق والأساليب الإحصائية وحسب حاجة المستفيد. وسنقوم في بحثنا هذا على سبيل المثال بتطبيق طريقة الصندوق Box method التي تستخدم في تحديد القيم المتطرفة لتحديد فيما اذا كانت ظاهرة نقاوة الهواء تتعرض الى تغيرات غير طبيعية ام لا.

4.1. طريقة الصندوق Box method [6]

وتعتبر هذه من الطرق الأولية في تحديد القيم المتطرفة لاي ظاهرة ويمكن تلخيص خطواتها بالآتي:

1. نرتب البيانات ترتيبا تصاعديا.
2. نجد Q1 و 2Q و 3Q، والتي تمثل الربع الأول والوسيط والثالث على التوالي.
3. نجد المسافة بين Q 1 و 3Q ويرمز لها IQR.
4. نحدد أسوار توكي التي من خلالها يتم تحديد القيم المتطرفة.

Lower limit = Q_1 -1.5* *IQR*

Upper limit = Q_3 +1.5* *IQR*

5. أي قيمة خارج الحدود بين الحد الأدنى والحد الأعلى هي قيمة متطرفة.

4.2. الجانب التجريبي

من اجل وضع الحساس والمتحكم موضع التطبيق العملي تم تشغيل الجهاز في فضاء وقراءة 1000 قراءة من قيمة الحساس وقد استغرق ذلك حوالي 17 دقيقة وكانت اقل قيمة قد سجلها الحساس هي 8% في حين اكبر قيمة هي 14 % وكانت قيم المؤشرات المطلوبة كالاتي (جميعها نسب مئوية):

Q1=9.0
Q2=10.0
Q3=11.1
IQR=2.1
LL=5.85
UL=14.25

حيث تم تغذية هذ المعلومات للمتحكم الدقيق وتجهيزه بمنبه يعمل عند تسجيل قيمة متطرفة .

5. الاستنتاجات

1. من تعشيق علم الالكترونيك مع علم الإحصاء تم تحقيق عملية تسجيل بيانات ومعالجتها بشكل دقيق وآني.
2. هناك ظواهر ومتغيرات من الصعب قياسها كلاسيكيا وإن تم قياسها فيكون من المستحيل اجراء تسجيل عليها ففي هذه الحالة لابد من البحث عن الية لقياسها وتسجيلها معا وهذا ممكن مع وجود ثورة الحساسات الحديثة في السوق مهما كانت الظاهرة المطلوب قياسها.
3. يمكن ربط مخرجات الاوردوينو ببرنامج R ومنها يتم الانطلاق لكل الأساليب والطرق والأدوات المتوفرة في لغة R فيصبح القياس والتسجيل والتحليل عملية واحدة.

المصادر

[1] القرية الهندسية، Engineering Village ، احتراف الاردوينو في 10 أيام ، الطبعة الثالثة، 2015.

[2] عبدالله علي عبدالله، اردوينو ببساطة دليلك العملي لتعلم أساسيات الإلكترونيات التفاعلية.

[3] Amazon, https://www.amazon.com/GP2Y1014AU0F-GP2Y1010AU0F-Detecting-Resistor-Capacitor/dp/B09T79J5N1/ref=sr_1_5?crid=2Q2DGCI9CB0UO&keywords=dust+sensor+arduino&qid=1674774711&sprefix=dust+sensor%2Caps%2C219&sr=8-5.

[4] ar.wikipedia.org/wiki/sensor.

[5] Hans-Peter, K., P. Kroger and A. Zimek (2010), Outlier Detection Techniques. The SIAM International Conference on Data Mining.

[6] Rand, W. (2013). Introduction to Robust Estimation and Hypothesis Testing, 3rd Edition . Academic Press.

[7] Yang Wang, Jiayu Li, He Jing, Qiang Zhang, Jingkun Jiang & Pratim Biswas,"Laboratory Evaluation and Calibration of Three Low-Cost Particle Sensors for Particulate Matter Measurement", Aerosol Science and Technology , Vol. (49), Issue (11), 2015.

Journal of AL-Rafidain University College for Sciences (2023); Issue 54; 149 – 153

AL- Rafidain University College

PISSN: (1681-6870); EISSN: (2790-2293)

Journal of AL-Rafidain University College for Sciences

Available online at: https://www.jrucs.iq

JRUCS

Journal of AL-Rafidain University College for Sciences

Building a (Statistical - Electronic) System to Study Air Purity Throughout Iraq

Dr. Hussain A. Abdullah	Prof. Dr. Mahmood J. Abu Al-Shaeer
husseinali1@ruc.edu.iq	mahmud_juad@yahoo.com
Al-Rafidain University College, Baghdad, Iraq	

Article Information

Article History:
Received: December, 15, 2022
Accepted: March, 3, 2023
Available Online: December, 31, 2023

Keywords:
Air purity, air purity sensor, predictive models, Arduino.

Correspondence:
Dr. Hussain A. Abdullah
husseinali1@ruc.edu.iq

Abstract

In many cases, scientific techniques are available in various disciplines to achieve a goal, but when two or more disciplines work together on the same task, we notice that the data and results are more comprehensive and accurate, this is what was adopted in our research, we used electronic tools to read data about air purity using a newly manufactured air purity sensor (Optical Dust Sensor), whose readings are known through a microcontroller that is programmed in a method that the sensor can understand and deal with, these sensors are placed throughout Iraq and it send the readings to a central processing unit which organizes the data and draws conclusions from it, statistical measures that are useful in studying the present and future of this significant phenomenon in order to control its negatives and protect society from its damage, such as alerting people with respiratory diseases, protecting certain plants, and providing special instructions about external roads and other things that may be affected.

https://doi.org/10.55562/jrucs.v54i1.585