**WATER QUALITY PREDICTION SYSTEM**

**A PROJECT REPORT**

***Submitted by***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **NITISH KUMAR D.P** | - **IV CSE ‘B’** | **(610519104072)** |
| **MOHAN R** | - **IV CSE ‘B’** | **(610519104063)** |
| **NARESH KUMAR D** | - **IV CSE ‘B’** | **(610519104069)** |
| **NANDAMUDI DINESH** | - **IV CSE ‘B’** | **(610519104067)** |

***in partial fulfillment for the award of the degree***

***of***

**BACHELOR OF ENGINEERING**

***in***

**COMMPUTER SCIENCE AND ENGINEERING**

**DHIRAJLAL GANDHI COLLEGE OF TECHNOLOGY**

**SALEM – 636 309**

****

**ANNA UNIVERSIRTY :: CHENNAI 600 025**

**MAY 2023**

**WATER QUALITY PREDICTION SYSTEM**

**A PROJECT REPORT**

***Submitted by***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **NITISH KUMAR D.P** | - **IV CSE ‘B’** | **(610519104072)** |
| **MOHAN R** | - **IV CSE ‘B’** | **(610519104063)** |
| **NARESH KUMAR D** | - **IV CSE ‘B’** | **(610519104069)** |
| **NANDAMUDI DINESH** | - **IV CSE ‘B’** | **(610519104067)** |

***in partial fulfillment for the award of the degree***

***of***

**BACHELOR OF ENGINEERING**

***in***

**COMMPUTER SCIENCE AND ENGINEERING**

**DHIRAJLAL GANDHI COLLEGE OF TECHNOLOGY**

**SALEM – 636 309**

****

**ANNA UNIVERSIRTY :: CHENNAI 600 025**

**MAY 2023**

**BONAFIDE CERTIFICATE**

Certified that this project report **“WATER QUALITY PREDICTION SYSTEM”** is the bonafide work of **“NITISH KUMAR D.P (610519104072), MOHAN R (610519104063), NARESH KUMAR D (610519104069), NANDAMUDI DINESH (610519104067)”** who carried out the work under my supervision

|  |  |
| --- | --- |
| **Dr. N. Thillaikarasi M.E., Ph.D.,** **MIE.,** | **Ms. N. Radha M.E.,** |
| **HEAD OF THE DEPARTMENT,** | **SUPERVISOR,** |
| Department of Computer Science and  Engineering | Department of Computer Science and  Engineering |
| Dhirajlal Gandhi College of Technology  Salem – 636 309 | Dhirajlal Gandhi College of Technology  Salem – 636 309 |

Submitted for University Viva Voce Examination held on \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

-------------------------- --------------------------

**Internal Examiner External Examiner**

**ABSTRACT**

This project aims to predict the quality of water using machine learning and Internet of Things. Water quality is a critical factor in determining the suitability of water for various purposes, such as drinking, agriculture, and industrial use. Traditional methods of water quality monitoring can be time-consuming, expensive, and may not provide accurate results. Therefore, this project proposes a machine learning- based approach that can predict water quality based on various factors, such as pH, Hardness, Solids, Chloramines, Sulphates, Conductivity, Organic Carbon, Trihalomethanes and turbidity. The project will use supervised learning algorithms such as decision trees, random forests, Extreme Gradient Boosting and support vector machines to train the model on a dataset of water quality measurements. The model will then be tested on a separate dataset to evaluate its accuracy and effectiveness. The outcome of this project could be valuable in improving water quality management and ensuring the safe and efficient use of water resources. The proposed system has been tested on real-world water quality data, and the results demonstrate its effectiveness in predicting water quality parameters. The system has potential applications in various fields, including water resource management, environmental monitoring, and public health.

**திட்டப்பணிச்சுருக்கம்**

இந்த திட்டம் இயந்திர கற்றல் மற்றும் இன்டர்நெட் ஆஃப் திங்ஸைப் பயன்படுத்தி தண்ணீரின் தரத்தை கணிப்பதை நோக்கமாகக் கொண்டுள்ளது. குடிநீர், விவசாயம் மற்றும் தொழில்துறை பயன்பாடு போன்ற பல்வேறு நோக்கங்களுக்காக நீரின் பொருத்தத்தை தீர்மானிப்பதில் நீரின் தரம் ஒரு முக்கியமான காரணியாகும். பாரம்பரிய முறைகளான நீரின் தரத்தை கண்காணிப்பது நேரத்தை எடுத்துக்கொள்ளும், விலை உயர்ந்தது மற்றும் துல்லியமான முடிவுகளை வழங்காது. எனவே, pH, கடினத்தன்மை, திடப்பொருள்கள், குளோராமைன்கள், சல்பேட்டுகள், கடத்துத்திறன், ஆர்கானிக் கார்பன், ட்ரைஹலோமீதேன்கள் மற்றும் கொந்தளிப்பு போன்ற பல்வேறு காரணிகளின் அடிப்படையில் நீரின் தரத்தை கணிக்கக்கூடிய இயந்திர கற்றல் அடிப்படையிலான அணுகுமுறையை இந்தத் திட்டம் முன்மொழிகிறது. நீர் தர அளவீடுகளின் தரவுத்தொகுப்பில் மாதிரியைப் பயிற்றுவிக்க முடிவு மரங்கள், சீரற்ற காடுகள், எக்ஸ்ட்ரீம் கிரேடியண்ட் பூஸ்டிங் மற்றும் சப்போர்ட் வெக்டார் மெஷின்கள் போன்ற மேற்பார்வையிடப்பட்ட கற்றல் அல்காரிதம்களை இந்தத் திட்டம் பயன்படுத்தும். மாதிரியானது அதன் துல்லியம் மற்றும் செயல்திறனை மதிப்பிடுவதற்கு ஒரு தனி தரவுத்தொகுப்பில் சோதிக்கப்படும். இந்தத் திட்டத்தின் விளைவு, நீரின் தர மேலாண்மையை மேம்படுத்துவதிலும், நீர் ஆதாரங்களின் பாதுகாப்பான மற்றும் திறமையான பயன்பாட்டை உறுதி செய்வதிலும் மதிப்புமிக்கதாக இருக்கும்.

முன்மொழியப்பட்ட அமைப்பு நிஜ-உலக நீர் தர தரவுகளில் சோதிக்கப்பட்டது, மேலும் முடிவுகள் நீர் தர அளவுருக்களை கணிப்பதில் அதன் செயல்திறனை நிரூபிக்கின்றன. நீர்வள மேலாண்மை, சுற்றுச்சூழல் கண்காணிப்பு மற்றும் பொது சுகாதாரம் உள்ளிட்ட பல்வேறு துறைகளில் இந்த அமைப்பு சாத்தியமான பயன்பாடுகளைக் கொண்டுள்ளது.

**ACKNOWLEDGEMENT**

Dedicating this project to the **ALMIGHTY GOD** whose abundant grace and mercy enabled the project’s successful completion

We express our deep gratitude to our beloved **Shri. Dhirajlal A. Gandhi,** Founder Chairman, Dhirajlal Gandhi College of Technology, who gave us the golden opportunity to do this wonderful project.

We convey our sincere thanks to **Shri. D. Manoj Kumar,** Chairman, Dhirajlal Gandhi College of Technology, who supports us in all our endeavors.

We owe a genuine gratitude to **Smt. Archana Manojkumar, M.E.,** Secretary, for providing support for this project.

We are greatly indebted to thank **Dr. A. Selvaraj, M.E., Ph.D, MISTE.,** principal, for providing support for this project.

We express our warm thanks to **Dr. N. Thillaikarasi M.E.,** **Ph.D., MIE.,** Professor and Head, Department of Computer Science and Engineering, for her encouragement and inspiration.

We are grateful to **Ms. N. Radha, M.E.,** Assistant Professor, Department of Computer Science and Engineering, our supervisor, for her guidance and encouragement.

We are greatly thankful to **Ms. P. Vimala, M.E.,** Assistant Professor and **Mr. S. Sankar, M.E.,** Assistant Professor, Department of Computer Science and Engineering, our project coordinators, for their valuable support and guidance along the project.

We are grateful to **Ms. P. Vimala, M.E.,** Assistant Professor, Department of Computer Science and Engineering, our class Advisor, for her guidance and support.

Special thanks to our Faculty members, Supporting Staffs, Friends, our beloved Family and to those who are not mentioned above for the endless support given to us.

**NITISH KUMAR D.P**

**(610519104072)**

**MOHAN R**

**(610519104063)**

**NARESH KUMAR D**

**(610519104069)**

**NANDAMUDI DINESH**

**(610519104067)**

**TABLE OF CONTENTS**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CHAPTER NO** | **TITLE** | **PAGE NO** |
| **1** | **INTRODUCTION** | **1** |
|  | * 1. Internet of Things | 2 |
| * 1. Machine Learning | 3 |
| * 1. Description of the project | 4 |
| * 1. Problem Analysis | 4 |
| **2** | **LITERATURE SURVEY** | **6** |
| **3** | **SYSTEM ANALYSIS** | **12** |
|  | 3.1 Existing System | 12 |
| 3.2 Proposed System | 16 |
| **4** | **SYSTEM SPECIFICATION** | **19** |
|  | * 1. Python | 20 |
| 4.2 Hardware Components | 24 |
| **5** | **FEASIBILITY STUDY** | **30** |
|  | 5.1 Economic Feasibility | 30 |
| 5.2 Technical Feasibility | 31 |
| 5.3 Operational Feasibility | 32 |
| **6** | **SYSTEM DESIGN** | **33** |
|  | 6.1 Data Flow Diagram | 34 |
| 6.2 Module Description | 36 |
| **7** | **SYSTEM TESTING** | **39** |
|  | 7.1 Types of Testing | 39 |
|  |  |  |
|  |  |  |
| **8** | **CONCLUSION AND FUTURE ENHANCEMENTS** | **43** |
|  | 8.1 Conclusion | 43 |
| 8.2 Future Enhancements | 44 |
|  | **APPENDIX I** | **45** |
|  | Source Code | 45 |
|  | **APPENDIX II** | **48** |
|  | SCREENSHOTS | 48 |
|  | **REFERENCES** | **50** |
|  | **PUBLICATIONS** | **53** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

**LIST OF FIGURES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **FIGURE NO.** | **TITLE** | **PAGE NO.** |
| 4.2.1 | DSB18B20 TEMPERATURE SENSOR | 24 |
| 4.2.2 | ARDUINO UNO | 25 |
| 4.2.3 | pH SENSOR | 26 |
| 4.2.4 | TURBIDITY SENSOR | 27 |
| 4.2.5 | ESP8266 MICROCONTROLLER | 28 |
| 4.2.6 | 16\*2 LCD DISPLAY | 29 |
| 6.1 | USE CASE DIAGRAM | 34 |
| 6.2 | FLOW DIAGRAM | 35 |
| A.2.1 | INDEX | 48 |
| A.2.2 | PREDICT | 48 |
| A.2.3 | RESULT | 49 |
| A.2.4 | RESULT | 49 |

**LIST OF ABBREVIATIONS**

|  |  |
| --- | --- |
| **ABBREVATION** | **DESCRIPTION** |
| IoT | Internet of Things |
| ML | Machine Learning |
| SVM | Support Vector Machine |
| XG Boost | Extreme Gradient Boosting |
| WQC | Water Quality Classification |
| Light GBM | Light Gradient Boosting Machine |
| SHAP | SHapley Additive exPlanations |
| DL | Deep Learning |
| ANN | Artificial Neural Network |
| RF | Random Forest |
| R2 | R Squared |
| EC | Electrical Conductivity |
| TDS | Total Dissolved Solids |
| RMSLE | Root Mean Square Logarithmic Error |
| MAPE | Mean Absolute Percent Error |
| QR | Quartile Regression |
| PICP | Prediction Interval Coverage Probability |
| EWQI | Entropy Weight Based Ground Water Quality Index |
| AI | Artificial Intelligence |
| DLL | Dynamic Load Libraries |
| HVAC | Heating Ventilation & Air Conditioning |
| IDE | Integrated Development Environment |
| HTTP | Hyper Text Transfer Protocol |
| MQTT | MQ Telemetry Transport |
| TCP/IP | Transfer Control Protocol |
| Wi-fi | Wireless Fidelity |
| UIM | User Interface Module |