ក្រសួងកាងារ និងបណ្តុះបណ្តាលវិជ្ជាជីវៈ

**MINISTRY OF LABOR AND VOCATONAL TRAINING**

វិទ្យាស្ថានជាតិពហុបច្ចេកទេសកម្ពុជា

**NATIONAL POLYTECHNIC INSTITUTE OF CAMBODIA**

មហាវិទ្យាល័យ អេឡិចត្រូនិក

**FACULTY OF ELECTRONIC ENGINEERING**

របាយការណ៍

**Design and Implement of Low Power IoT Water Quality Monitoring Base on LoRa and Cellular Network**

សាស្រ្តាចារ្យដឹកនាំក្រុម **៖** នី វិរះបូរ៉ា​

សាស្រ្ដាចារ្យ​ពិគ្រោះ​ ៖ សារ៉ែន សេវែន

អេឡិចត្រូនិក​ ឆ្នាំទី៤ ក្រុម **B**

សារិ ពុទ្ធិពណ្ណរាយ ឈឿន រីណា ញ៉ៅ ត្រេនឆៃលីន

Sari Puthiponareay Chhoeurn Rina Nhao Trenchailin

​

*ភ្នំពេញ ឆ្នាំ ២០២៤*

*Phnom Penh, Year 2024*

**មាតិកា**

១**.** សេចក្ដីផ្ដើម...................................................................................................

២. Concept and Strategy……………………………………………………………………………………

៣**.**​ការសិក្សារពីឧបករណ៍ Hardware..................................................................

​​​​​​​ Arduino NANO…....................................................................................

TDS Sensor.............................................................................................

Turbidity Sensor......................................................................................

pH Sensor……………………….......................................................................

Temperature Sensor…………………………………………………………………………….

៤**. ការ**សិក្សាយល់ដឹងអំពី Software...............................................................

Arduino IDE…………………………………………………………………………………………

Firebase………………………………………………………………………………………………

Jupiter Notebook…………………………………………………………………………………

Visual Studio……………………………………………………………………………………….

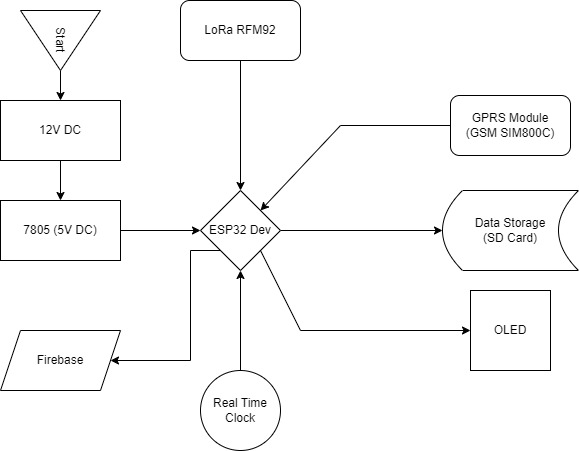
Platform IO………………………………………………………………………………………….

៥**.** កាលវិភាគ .................................................................................................

គំរូរ ផ្ទាំងកម្មវិធី​ Platform UI

ការរចនា Gateway និង Node

Gateway:



# ១**.** សេចក្ដីផ្ដើម

នៅក្នុងស្ថានភាពបច្ចុប្បន្ននេះការបម្រែបម្រួលរបស់អាកាសធាតុគឺជាបញ្ហាធំមួយសម្រាប់មនុស្សជាតិ និងសត្វជុំវិញពិភពលោក។ ការបម្រែបម្រួលនេះធ្វើឲ្យមាន​ការកើនឡើងនូវកម្ដៅ​ បណ្ដាលឲ្យទឹកកកនៅតំបន់ប៉ូលបានរលាយចូលទៅសមុទ្រ ហើយតំបន់ផ្សេងទៀតក៏ត្រូវបានកម្ដៅធ្វើឲ្យទឹកទន្លេ,​ បឹងនិង ទឹកស្ទឹងមានការរីងស្ងួត រហូតដល់មានការបង្ករឲ្យមានមេរោគ និងទឹកចាប់ផ្ដើមមានភាពកក្វក់ក៏ដូចជា កករផងដែរ។ កត្ដាទាំងនេះហើយទើបពួកយើងបានសិក្សាស្រាវជ្រាវ និង រិះរកវិធីសាស្ត្រក្នុងការត្រួតពិនិត្យគុណភាពទឹក ដែលមានភាពងាយស្រួល និងអាចត្រួតពិនិត្យបានគ្រប់ពេលវេលាផងដែរ។ បច្ចេកវិទ្យា AIoTs (Artificial Internet of Things) ត្រូវបានយើងយកមកប្រើប្រាស់នៅក្នុងគម្រោងមួយនេះ។ ការប្រើប្រាស់ បច្ចេកវិទ្យា Cellular Network បានផ្ដល់ការអត្ថប្រយោជន៍យ៉ាងសំខាន់ ក្នុងការភ្ជាប់ទិន្នន័យទាំងនោះទៅកាន់ Client ដើម្បីឲ្យអ្នកប្រើប្រាស់អាចត្រួតពិនិត្យមើលនូវគុណភាពទឹករបស់ខ្លួនគ្រប់ពេលវេលានិងគ្រប់ទីកន្លែង។ ​LoRa ឬ Long Range គឺជាអ្នកដឹកនាំទិន្នន័យទាំងមូលមកកាន់ Gateway ដើម្បីធ្វើការផ្សាយចេញ។​ ដោយចំងាយពី Gateway ទៅកាន់ LoRa Node អាចមានរយះចំងាយ ពី 1km ទៅ 3km។ មិនតែប៉ុណ្ណោះក្នុងគម្រោងមួយនេះ ពួកយើងក៏មានការព្យាករណ៍នូវ ស្ថានភាព ក៏ដូចជាអនាគតអំពីទន្លេ និងបឹងផងដែរ។ ហើយធ្វើការជូនដំណឹងភ្លាមៗទៅកាន់អ្នកប្រើប្រាស់តាមរយះ SMS។ លើសពីនេះទៅទៀតនៅក្នុងការប្រើប្រាស់ LoRa Node Sensor ដោយអ្នកប្រើប្រាស់មិនចាំបាច់ទៅដល់ទីតាំងដើម្បីសាកថ្មនោះទេ។ គឺគ្រាន់តែត្រួតពិនិត្យពីចម្ងាយបាន ដោយសារតែពួកយើងបានប្រើប្រាស់ នូវបច្ចេកវិទ្យា Standalone Solar MPPT Charger។ដែលទាំងនេះគឺវាមាននៅក្នុងគម្រោងរបស់ពួកយើងទាំង

អស់។

# ២. **Concept and Strategy** ៖

Develop Problem Statement:

- Water Waste

- Water Decrease

- Human Health Protection

- Safe Drinking Water

- Agriculture and Industrial Practice

- Emergency Response

**Vision**:

- Early Detection of Contaminants

- Data-Driven Decision-Making (AI)

- Efficient Resource Management

- Develop the Better Water Quality Monitoring System

**Mission Statement**:

- Early Warning System

- Data Accuracy and Reliable

- Real Time Monitoring

- Public Awareness and Education

- Research and Innovation

**Strategy**:

- IoT Solution

- Data Management

- AI Prediction

- Reliable System

- Human Centre Design

# ៣.​ការសិក្សារពីឧបករណ៍ Hardware

**៣.១ Gateway**

**ESP32**

**LoRa RFM95**

**SD Card**

**៣.២ Node**

**Arduino NANO**

**TDS Sensor**

**Turbidity Sensor**

**pH Sensor**

pH sensor ជាឧបករណ៍សម្រាប់វាស់កំហាប់អ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូសែនដែលវាស់ដោយអេឡិចត្រូក PH ។ ដោយសារតែវាអាចភ្ជាប់ដោយផ្ទាល់ទៅ Controller ហើយបន្ទាប់មកអ្នកអាចសង្កេតមើលតម្លៃ pH នៅពេលណាក៏បាន។ ឧបករណ៍នេះអាចត្រូវបានប្រើសម្រាប់ការវាស់ pH ដូចជាទឹកសំណល់ ទឹកទន្លេ ទឹកស្អុយនិងផ្សេងៗទៀតត្រូវបានរចនាឡើងមានរូបរាងតូចជាពិសេសសម្រាប់ប្រើជាមួយប្រព័ន្ធដែលមានតម្លៃទាបហើយមានភាពត្រឹមត្រូវខ្ពស់ដែលអាចប្រើប្រាស់ជាមួយកម្មវិធីបានច្រើនក្នុងការស្រាវជ្រាវនិងវិស្វកម្មដែលមានការប្រើប្រាស់ភាគច្រើនទៅនៅក្នុង​ Hydroponics, Aquaculture, Aquaponics, Freshwater ដើម្បីតាមដានកំហាប់អ៊ីយ៉ុងអ៊ីដ្រូសែនៅក្នុងទឹកប៉ុន្តែអាយុកាលប្រើប្រាស់បានរយះ២ឆ្នាំ។ pH sensor វាងាយស្រួលប្រើមួយ ESP32, Arduino និង Raspberry Pi ។ PH probe និង Driver Board ដំណើរការតង់ស្យុង 3.3V និង 5V។

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Item** | **Typical** | **Units** |
| Working Voltage | 5 | V |
| Is potential point | 7±0.5 | pH |
| Measure Range | 0~14 | pH |
| pH Sensor Output Range | -414.12 ~ 414.12 | mV |
| Measure Accuracy | <15 | mV |
| Response Time | <2 | min |
| Temperature Range | 0~60 | ℃ |

**Temperature Sensor**

៥**. កាលវិភាគ**

សូមអរគុណ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| តារាងកាយវិភាគសិក្សាគម្រោងក្នុងមួយឆ្នាំ | | | | | | | | | | | | | | |
| **ល.រ** | **បរិយាយ** | **សមាជិក** | **តារាងខែទាំង ១២ ក្នុងឆ្នាំ ២០២៤** | | | | | | | | | | | |
| **មករា** | **កុម្ភៈ** | **មិនា** | **មេសា** | **ឧសភា** | **មិថុនា** | **កក្កដា** | **សីហា** | **កញ្ញា** | **តុលា** | **វិច្ឆិកា** | **ធ្នូ** |
| ១ | ការសិក្សាទ្រឹស្ដី | All |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ២ | ការសិក្សាគ្រឿងបង្គុំ | All |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ៣ | ការទិញគ្រឿងបង្គុំ(ក្រៅប្រទេស) | All |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ៤ | ការធើ្វតេស្តគ្រឿងបង្គុំ | ពណ្ណរាយ / ឆៃលីន |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ៥ | សរសេរ​​ Softwar**e** | ពណ្ណរាយ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ៦ | តមើ្ដង Hardware | ឆៃលីន |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ៧ | ការពិសោធន៍ និងកែតម្រូវ | All |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ៨ | ការពិសោធន៍បញ្ចប់ | All |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ៩ | សរសេរសៀវភៅ | រីណា / ពណ្ណរាយ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ១០ | ត្រួតពិនិត្យ និងព្រីន | All |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ១១ | ការរចនាបទបង្ហាញ(Slide) | ពណ្ណរាយ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ១២ | ការធ្វើបទបង្ហាញរួម | All |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |