

ការចេតនា និង អនុវត្ត ប្រព័ន្ធ IoT ថាមពលទាបថាមពល គុណភាពទឹកដោយផ្អែកលើ LoRa និងបណ្តាញ Cellular Network ជាមួយ Machine Learning

សាវី ពុទ្ធិពណ្ណរាម ឈឿន រីណា ញ៉ែវ ត្រេនសែលីន

National Polytechnic Institute of Cambodia
Faculty of Electronic,
Phnom Penh, Cambodia

April 30, 2024

- ១. ប្រវត្តិគម្រោង
- ២. គោលដៅ
- ៣. គុណសម្បត្តិ
- ៤. ការពិពណ៌នាទូទៅ
- ៥. កិច្ចប្រឹងប្រែងក្នុងការសិក្សា
- ៦. កិច្ចប្រឹងប្រែងក្នុងការផលិត
- ៧. សេចក្តីសន្និដ្ឋាន

១. ប្រវត្តិគម្រោង



រូបទី១. លោកសាស្ត្រចារ្យ Davide Mattia

ប្រវត្តិនៃការបង្កើតគម្រោងត្រួតពិនិត្យគុណភាពទឹក ៖

- សម័យអេស៊ីបបុរាណចាប់ផ្តើមពិនិត្យសារធាតុលក្ខណៈ ដូចជា ពណ៌, ភាពច្បាស់លាស់ និង ក្លិនរបស់វា។
- អំឡុងពេល បដិវត្តន៍ឧស្សាហកម្ម បង្កើតអង្គភាព គ្រប់គ្រងការត្រួតពិនិត្យគុណភាពទឹក ដោយសារតែការបំពុលដោយសារសារធាតុពិសោធន៍។
- សតវត្សរ៍ទី១៩ និងសតវត្សរ៍ទី២០ ការវិវឌ្ឍន៍នៃ បរិក្ខារទំនើប ធ្វើឲ្យមានភាពងាយស្រួលក្នុងការពិនិត្យ និងការពារការបំពុល

២. គោលដៅ

គោលដៅក្នុងការបង្កើតគម្រោងនេះឡើងរួមមាន ៖

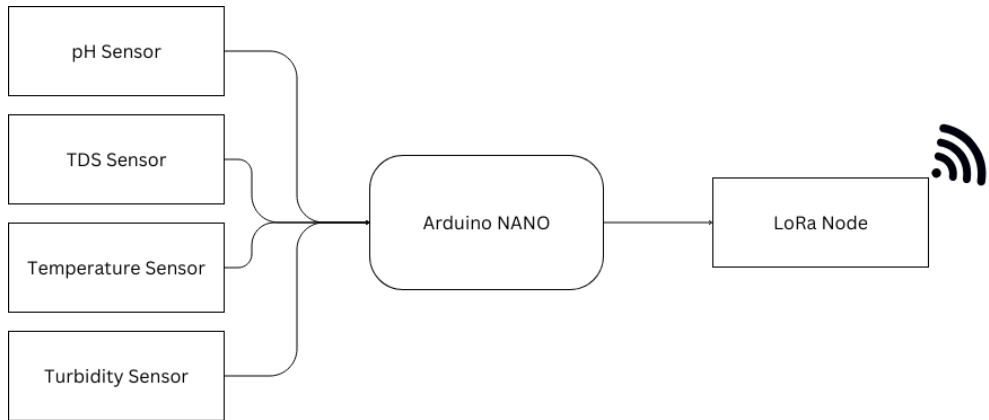
- បង្កើតប្រព័ន្ធគ្រូតពិនិត្យគុណភាពទឹកដោយប្រើប្រាស់ LoRa សម្រាប់ការបញ្ជូនទិន្នន័យ
- បង្កើត LoRa ៣ ស្ថានីយ ដែលមានទីតាំងផ្សេងគ្នា
- ទិន្នន័យដែលទទួលបានពីការវាស់ស្ទង់នឹងត្រូវបញ្ជូនពីស្ថានីយមួយទៅកាន់ស្ថានីយមួយទៀតតាមរយៈ LoRa
- បង្កើតស្ថានីយគោលដែលអាចបញ្ជូនទិន្នន័យទៅកាន់ទូរស័ព្ទដៃ និងកុំព្យូទ័រ
- ធ្វើការព្យាករណ៍ទិន្នន័យរបស់គុណភាពទឹក

៣. គុណសម្បត្តិ

គុណសម្បត្តិរបស់គម្រោងនេះរួមមាន ៖

- ការប្រើប្រាស់ប្រព័ន្ធត្រួតពិនិត្យគុណភាពទឹក ដែលបញ្ជូនទិន្នន័យតាមរយៈ LoRa អាចត្រួតពិនិត្យទិន្នន័យបានរហ័ស និងងាយស្រួល ព្រមទាំងអាចរក្សាទិន្នន័យបាន
- ចូលរួមចំណែកក្នុងការអភិវឌ្ឍន៍បច្ចេកវិទ្យា
- រួមចំណែកក្នុងការផ្តល់ចំណេះដឹងបន្ថែមដល់អ្នកសិក្សាស្រាវជ្រាវលើផ្នែកប្រព័ន្ធត្រួតពិនិត្យទឹក
- រក្សាទុកទិន្នន័យសម្រាប់ឲ្យអ្នកស្រាវជ្រាវជំនាន់ក្រោយៗយកទៅប្រើប្រាស់
- បង្កើតនូវប្រព័ន្ធទទួល និង ផ្តល់ដំណឹង

៤. ការពិណ័នាទូទៅ



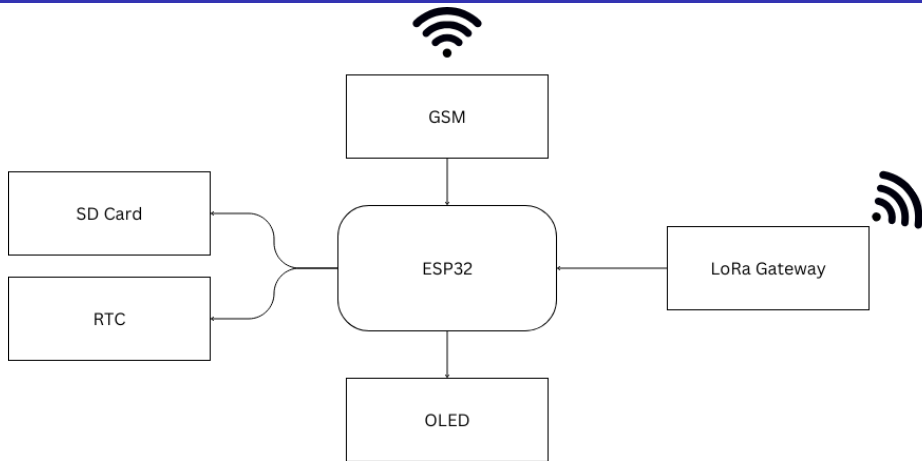
រូបទី២. Node Device Hardware Block Diagram

៤. ការពិណ័សាទូទៅ

Hardware Block Diagram Node

- pH Sensor: ជា Sensor ដែលមាននាទីក្នុងការផ្តល់នូវទិន្នន័យរបស់ កំហាប់នៃទឹក
- TDS Sensor : ជា Sensor ដែលមានតួនាទីក្នុងចាប់យកសារធាតុរ៉ែ, សារធាតុលោហៈ និង អំបិលក្នុងទឹក
- Turbidity Sensor: ជា Sensor ដែលមាននាទីក្នុងការវាស់នូវភាពល្អក់នៃទឹក
- Temperature Sensor: ជា Sensor ដែលមាននាទីក្នុងការវាស់នូវសីតុណ្ហភាពរបស់ទឹក
- LoRa Module : ប្រើសម្រាប់ការបញ្ជូនទិន្នន័យឥតខ្សែក្នុងរយៈពេលយូរឆ្ងាយ
- Arduino NANO: ជាខ្សែក្បាលនៃប្រព័ន្ធស្ថានីយ Node ដែលមាននាទីទទួលទិន្នន័យពី Sensor sហើយបញ្ជូនទិន្នន័យទាំងអស់នោះទៅកាន់ឧបករណ៍ទំនាក់ទំនងឥតខ្សែ

៤. ការពិណ័នាទូទៅ



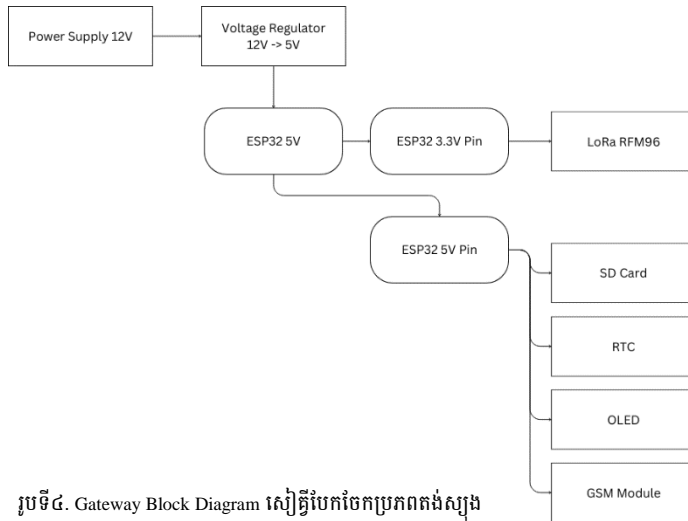
រូបទី៣. Gateway Device Hardware Block Diagram

៤. ការពិណ័សាទូទៅ

Hardware Block Diagram Gateway

- Real Time Clock Module: ប្រើសម្រាប់កំណត់ពេលវេលាក្នុងការបញ្ជូនទិន្នន័យ
- SD-Card Module: ប្រើប្រាស់សម្រាប់រក្សាទុកទិន្នន័យដែលទទួលបានមកពី ស្ថានីយ Node
- GSM Module SIM800C: មាននាទីក្នុងការភ្ជាប់សេវានិងផ្តល់ Internet GPRS ទៅកាន់ EPS32។
- OLED Display: ប្រើសម្រាប់បង្ហាញទិន្នន័យដែលទទួលបានមកពីស្ថានីយ Node នីមួយៗជាលក្ខណៈ Real - Time
- LoRa Module : ប្រើសម្រាប់ការបញ្ជូនទិន្នន័យឥតខ្សែក្នុងរយៈពេលយូរ
- SD-Card Module: ប្រើប្រាស់សម្រាប់រក្សាទុកទិន្នន័យដែលទទួលបានមកពី ស្ថានីយ Node

៤. ការពិណ័នាទូទៅ



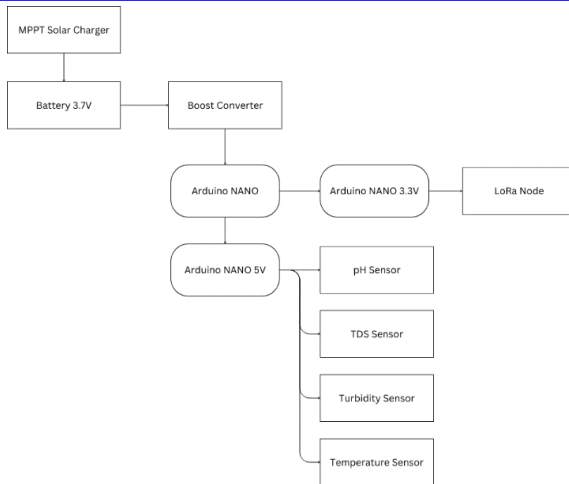
រូបទី៤. Gateway Block Diagram សៀគ្វីបែកចែកប្រភពតង់ស្យុង

៤. ការពិណ័សាទូទៅ

រចនាសម្ព័ន្ធការបែងចែកថាមពល Gateway ៖

- **Power Supply 12V:** ជាអ្នកផ្តល់ប្រភពថាមពលដើម្បីផ្គត់ផ្គង់ទៅដល់សៀគ្វីទាំងមូលរបស់ Gateway
- **Voltage Regulator:** មាននាទីក្នុងការទម្លាក់តុល្យស្យង ពី 12V ទៅជា 5V ដើម្បីឲ្យសមស្រប និងអាចប្រើប្រាស់នៅក្នុង សៀគ្វី ESP32 បាន
- **ESP32 5V Pin:** មាននាទីក្នុងការផ្តល់ថាមពលទៅកាន់ SD Card, RTC, OLED, GSM Module
- **ESP32 3.3V Pin:** មាននាទីក្នុងការផ្តល់ថាមពលទៅកាន់ LoRa RFM96

៤. ការពិណ័នាទូទៅ



រូបទី៥. Node Block Diagram សៀគ្វីបែកចែកតង់ស្យុង

៤. ការពិណ័សាទូទៅ

រចនាសម្ព័ន្ធការបែងចែកថាមពល Node ៖

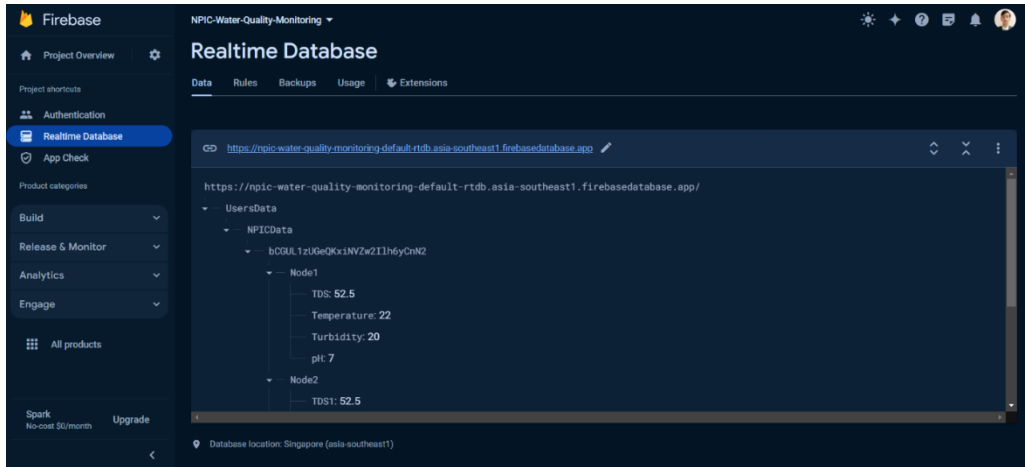
- **MPPT Solar Charger:** មាននាទីក្នុងការសាកថាមពលទៅកាន់ថ្ន
- **Battery 3.7V:** មាននាទីក្នុងការផ្គត់ផ្គង់ទៅដល់សៀគ្វីទាំងមូលរបស់ Node
- **Arduino NANO 5V:** មាននាទីក្នុងការផ្គត់ផ្គង់ថាមពលទៅកាន់ Sensor ទាំង 4
- **Arduino NANO 3.3V:** មាននាទីក្នុងការផ្គត់ផ្គង់ថាមពលទៅកាន់ LoRa RFM96

៥. កិច្ចប្រើប្រាស់ក្នុងការសិក្សា

ការសិក្សានូវគម្រោងប្រព័ន្ធគ្រប់ពិនិត្យគុណភាពទឹក ក្រុមយើងខ្ញុំបានធ្វើការសិក្សាទៅលើផ្នែកផ្សេងៗរួមមាន៖

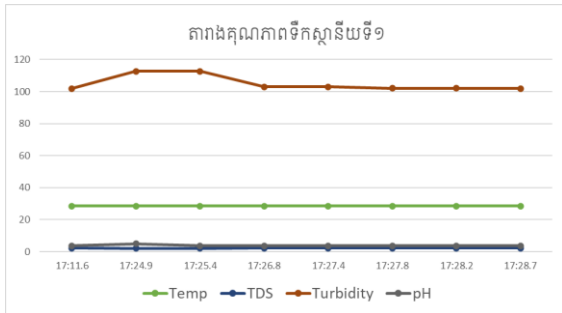
- ការធ្វើតេស្តទៅលើ LoRa
- ការធ្វើតេស្តទៅលើការភ្ជាប់ GPRS ទៅកាន់ ESP32
- ការធ្វើតេស្តទៅលើការប្រមូលទិន្នន័យទាំងអស់តាមទីតាំងស្ថានីយនីមួយៗ
- ការធ្វើតេស្តក្នុងការបញ្ចូលទិន្នន័យទៅកាន់ Database
- ការធ្វើតេស្តក្នុងការព្យាករណ៍ទិន្នន័យដែលប្រមូលបាន

៥. កិច្ចប្រើប្រាស់ក្នុងការសិក្សា

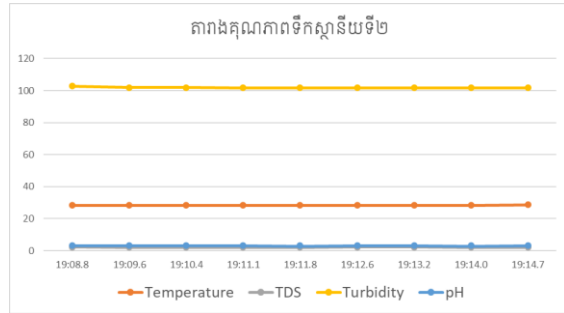


រូបទី៦. Real Time Database

៥. កិច្ចប្រើប្រាស់ក្នុងការសិក្សា

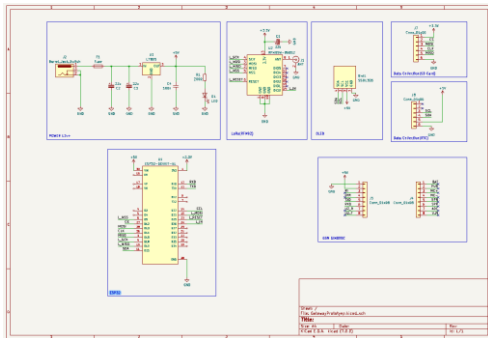


រូបទី៧. គុណភាពទឹកស្ទានីយ ទី១

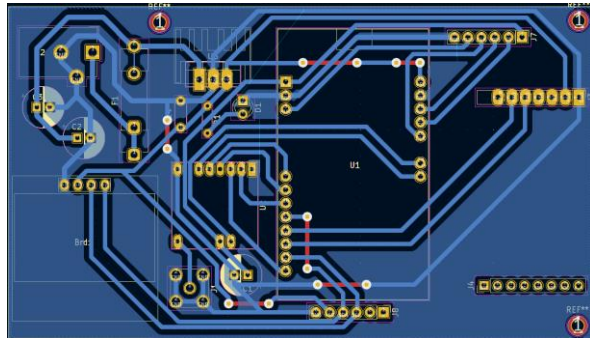


រូបទី៨. គុណភាពទឹកស្ទានីយ ទី២

៦. កិច្ចប្រើប្រាស់ក្នុងការងារជំនាញ

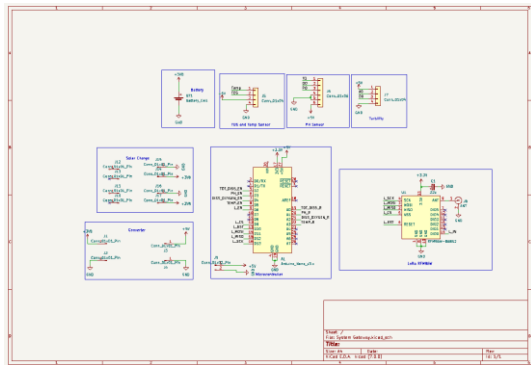


រូបទី៩. Gateway Schematic

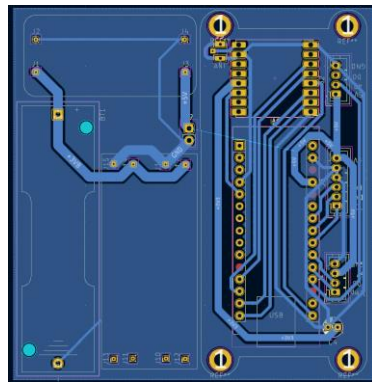


រូបទី១០. PCB Gateway

៦. កិច្ចប្រើប្រាស់ក្នុងការងារជំនាញ

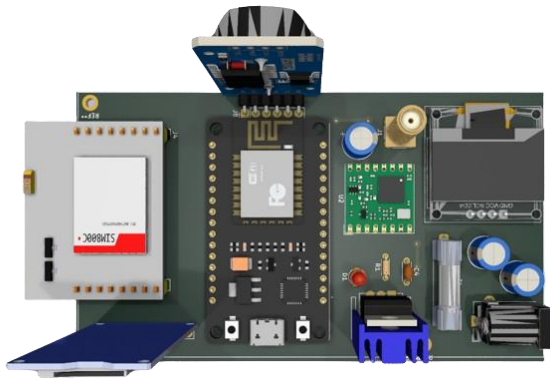


រូបទី១១. Node Schematic

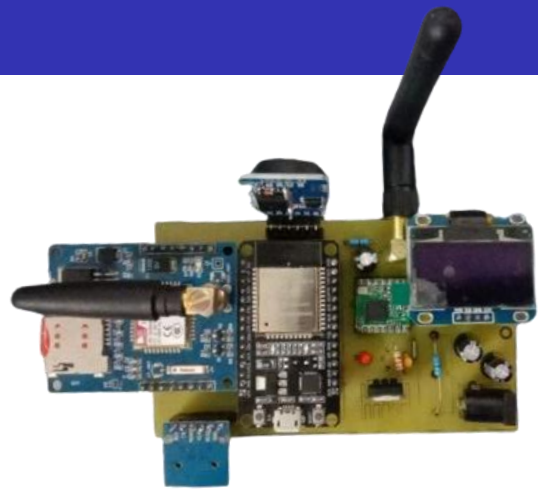


រូបទី១២. Node PCB

៦. កិច្ចប្រើប្រាស់ក្នុងការផលិត



រូបទី១៣. Gateway 3D Design



រូបទី១៤. Gateway ជាក់ស្តែង

៦. កិច្ចប្រើប្រាស់ក្នុងការដំឡើង



រូបទី១៥. Node 3D Design



រូបទី១៦. Node ជាក់ស្តែង

៦. កិច្ចប្រើប្រាស់ក្នុងការងារជំនាញ



រូបទី១៧. Web-App Monitoring Dashboard Header

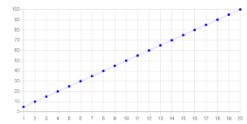
៦. កិច្ចប្រើប្រាស់ក្នុងការងារជីវិត



រូបទី១៨. Web-App Monitoring Dashboard

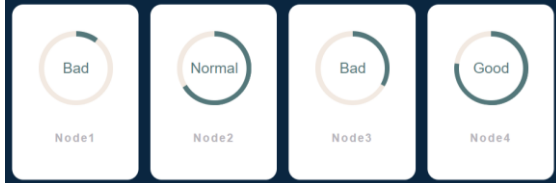
៦. កិច្ចប្រើប្រាស់ក្នុងការវេជ្ជសាស្ត្រ

ក្រាបទិន្នន័យប្រចាំសប្តាហ៍



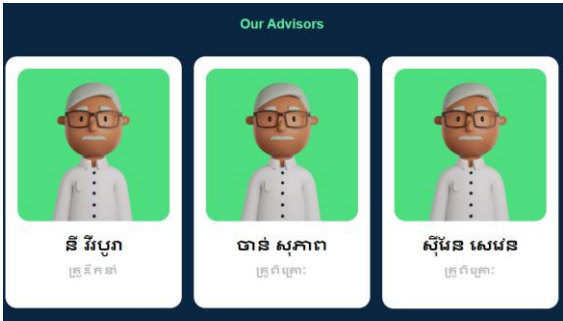
រូបទី១៩. ក្រាបប្រចាំសប្តាហ៍

Condition

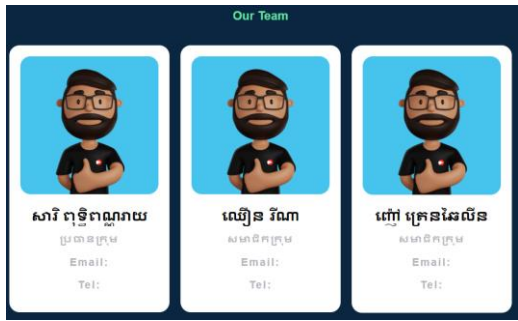


រូបទី២០. AI Prediction on Water Condition

៦. កិច្ចប្រឹងប្រែងក្នុងការផលិត



រូបទី២១.សាស្ត្រាចារ្យពិគ្រោះ និង ដឹកនាំ



រូបទី២២.អំពីពួកយើង

៧. សេចក្តីសន្និដ្ឋាន

លទ្ធផលក្រោយកិច្ចខិតខំប្រឹងប្រែង៖

ឆ្លងតាមរយៈការសិក្សាស្រាវជ្រាវកន្លងមក យើងនឹងអាចធ្វើការបង្កើតប្រព័ន្ធដែលមានសមត្ថភាពធ្វើការវាស់គុណភាពទឹកដែលអាចធ្វើការបង្ហាញទិន្នន័យលើផ្ទាំង OLED រួមទាំងធ្វើការបញ្ជូនទិន្នន័យតាមរយៈ LoRa ក្នុងពេលព្រឹក ថ្ងៃ ល្ងាច មកកាន់អ្នកប្រើប្រាស់ (ច្រើន Device) ដែលធ្វើការតេស្តទៅលើ 3 ស្ថានីយ (2 Node, 1 Gateway) និងប្រើប្រាស់ Web Application សម្រាប់ត្រួតពិនិត្យទិន្នន័យ និងរក្សាទុកទិន្នន័យក្នុងការយកមកធ្វើការព្យាករណ៍អំពីស្ថានភាពរបស់ទឹកផងដែរ។

បញ្ហា និង ដំណោះស្រាយ

- Sensor មានភាពមិនច្បាស់លាស់ ដូចនេះពួកយើងត្រូវបន្ថែមនូវ Digital Filter Circuit
- មានភាពរអាក់រអួលនៅពេលបញ្ចូលទិន្នន័យច្រើនក្នុងពេលតែមួយ
- ករណី Web-App កំពុងកែសម្រួលឡើងវិញទៅលើ UX និង UI
- កែសម្រួលនូវបញ្ហារអាក់រអួលក្នុងការបញ្ជូនទិន្នន័យ

សូមអរគុណ