

ក្រសួងការងារ និងបណ្តុះបណ្តាលវិជ្ជាជីវៈ

MINISTRY OF LABOR AND VOCATIONAL TRAINING

វិទ្យាស្ថានជាតិពហុបច្ចេកទេសកម្ពុជា

NATIONAL POLYTECHNIC INSTITUTE OF CAMBODIA

មហាវិទ្យាល័យ អេឡិចត្រូនិក

FACULTY OF ELECTRONICS

ប្រធានបទគម្រោង៖

ប្រព័ន្ធតាមដាន GPS

GPS Tracking System

សារី ពុទ្ធិពណ្ណកាយ

លេឡីន រីណា

ញ៉ែវ ក្រុងសែលីន

សេចក្តីសង្ខេប

សព្វថ្ងៃនេះមានបច្ចេកវិទ្យាជាច្រើនត្រូវបានមនុស្សយកទៅប្រើប្រាស់ក្នុងការរស់នៅប្រចាំថ្ងៃ ។ នាពេលដែលបច្ចេកវិទ្យាកំពុងរីកដុះដាលពេញពិភពលោក មានបច្ចេកវិទ្យាមួយចំនួនត្រូវបានគេទទួលស្គាល់ថាបច្ចេកវិទ្យាដែលឈានមុខគេក្នុងការដើរតួយ៉ាងសំខាន់សម្រាប់ជួយដល់មនុស្សជាតិ ។ បច្ចេកវិទ្យាទាំងនេះមានដូចជា AI (Artificial Intelligence) IoT (Internet of Thing) , Fintech (Financial Technology) ហើយក៏មានបច្ចេកវិទ្យាជាច្រើនដែលត្រូវបានយកមកប្រើប្រាស់ជាច្រើនដូចជា វិស័យកសិកម្ម វិស័យយោធា វិស័យអាវកាស វិស័យសុខាភិបាល រួមទាំងវិស័យអប់រំផងដែរ ។

ហេតុនេះហើយទើបពួកយើងបានធ្វើការស្រាវជ្រាវទៅលើគម្រោងមួយនេះ ដែលមានឈ្មោះថា GPS Tracking system ដែលជា IOT Technology មួយសម្រួលដល់ការរស់នៅប្រចាំថ្ងៃរបស់យើង ។

GPS Tracking system គឺជាឧបករណ៍មួយប្រភេទដែលគេយកមកប្រើប្រាស់យ៉ាងទូលំទូលាយនាពេលបច្ចុប្បន្ន ប៉ុន្តែ GPS Tracking system GPS Tracking system មួយចំនួនត្រូវបានគេប្រើប្រាស់ ដោយមាន App ឬ កម្មវិធីដែលផ្តល់មកជាមួយឧបករណ៍ ។ ប៉ុន្តែ GPS Tracking system របស់យើងផ្តល់ភាពងាយស្រួលដល់អ្នកប្រើប្រាស់ ដោយតម្រូវឲ្យមានត្រឹមតែទូរស័ព្ទ Smart phone ដែលអាចទទួលសារបាន ។ GPS Tracking system ត្រូវបានបង្កើតឡើងជាមួយនិង Button អាសន្ន និង GPS Antenna ដែលអាចធ្វើការរាយការណ៍ពីទីតាំងបានទាន់ពេល និងធ្វើការខូលបន្ទាប់ផងដែរ ។

សេចក្តីថ្លែងអំណរគុណ

ជាកិច្ចតបស្នងយើងខ្ញុំទាំងអស់គ្នា ជានិស្សិតថ្នាក់វិស្វកម្មឆ្នាំទី៣ ជំនាន់ទី១៦ មហាវិទ្យាល័យអេឡិចត្រូនិក នៃវិទ្យាស្ថានជាតិពហុបច្ចេកទេសកម្ពុជា ដែលមានសមាជិកចំនួន ៣រូប

១. សារី ពុទ្ធិពណ្ណរាយ ២. ឈឿន រីណា ៣. ញ៉ៅ ត្រេនឆែលីន

សូមថ្លែងអំណរគុណដោយក្តីគោរពដ៏ខ្ពង់ខ្ពស់បំផុត និងដោយក្តីកត់ត្រាឆាប់ដ៏ជំនឿក្រៃលែងចំពោះ ឧបការៈគុណដ៏ធំរកអ្វីប្រៀបធៀបពុំបាន ចំពោះអ្នកមានគុណទាំងពីរបស់យើងខ្ញុំទាំងអស់គ្នាដែល លោកបានផ្តល់កំណើតនិងចិញ្ចឹមបីបាច់ថែរក្សា ទំនុកបម្រុងព្រមទាំងផ្តល់ដំបូន្មានល្អៗដល់កូនដែល ប្រកបទៅដោយព្រហ្មវិហារធម៌ល្អប្រពៃ និងធ្វើពលិកម្មគ្រប់បែបគ្រប់យ៉ាងតទាំងកម្លាំងកាយ កម្លាំងចិត្ត ប្រាជ្ញា និងសម្ភារៈដោយគ្មានគិតពីការនឿយណាយដើម្បីកូនបានសិក្សារហូតដល់បាន ទទួលជោគជ័យជាស្ថាពរ ។

ជាពិសេសសូមថ្លែងអំណរគុណចំពោះ

- ❖ លោកសាស្ត្រាចារ្យ **ញឹក ស្រស់** សាស្ត្រាចារ្យដឹកនាំគម្រោង ហើយក៏ជាគ្រូពិគ្រោះផ្តល់យោបល់ ដែលតែងតែជម្រុញអោយក្រុមយើងខ្ញុំខិតខំព្យាយាមស្រាវជ្រាវ ពុះពារជម្នះរាល់ឧបសគ្គ ចំពោះ
មុខ ។លោកគ្រូបានជួយជ្រោមជ្រែងបញ្ហាញូនវិធីសាស្ត្រសិក្សាស្រាវជ្រាវផ្តល់នៅគំនិតល្អៗ លើស
ពីនេះលោកគ្រូក៏បានលះបង់កម្លាំងកាយចិត្ត ដើម្បីជួយកម្រោងមួយនេះ ។
- ❖ លោកគ្រូអ្នកគ្រូ មន្ត្រីរាជការ និងបុគ្គលិកនៃវិទ្យាស្ថានជាតិពហុបច្ចេកទេសកម្ពុជា ទាំងអស់ ដែលអនុញ្ញាតិអោយក្រុមយើងខ្ញុំការពារគម្រោងនេះ ហើយបានផ្តល់យោបល់ល្អៗក្នុងការ ជ្រើសរើសប្រធានបទដល់ក្រុមយើងខ្ញុំ និងព្រមទាំងចំណាយពេលវេលាដ៏មានតម្លៃក្នុងការផ្តល់ ជាមតិយោបល់ក្នុងរយៈពេលសិក្សាគម្រោងរហូតទទួលបានលទ្ធផលល្អក្នុងការបញ្ចប់គម្រោង របស់យើងខ្ញុំ ។ ជាទីបញ្ចប់នេះក្រុមខ្ញុំបាទ/នាងខ្ញុំសូមប្រសិទ្ធិពរជ័យដល់អ្នកមានគុណ លោក គ្រូ និងសាស្ត្រាចារ្យទាំងអស់ សូមជួបតែសេចក្តីសុខ មានសិខភាពល្អ និងទទួលបានជោគជ័យ ជំនះគ្រប់ពេលវេលា និងគ្រប់ការកិច្ច ។

សេចក្តីសង្ខេប.....	2
សេចក្តីថ្លែងអំណរគុណ.....	3
មាតិកា.....	4
បញ្ជីរូបភាព.....	6
ជំពូក ១. សេចក្តីផ្តើម.....	8
១.១ សេចក្តីផ្តើម.....	9
១.២ ចំណេញទប់បញ្ជានៃការសិក្សា.....	9
១.៣ គោលបំណងនៃការសិក្សា.....	10
១.៤ សារៈប្រយោជន៍នៃគម្រោង.....	10
១.៥ ទំហំ និងដែនកំណត់.....	11
១.៦ រចនាសម្ព័ន្ធនៃការសិក្សា.....	12
ជំពូក ២, ទ្រឹស្តីពាក់ព័ន្ធ.....	13
២.១ ទ្រឹស្តីបទទូទៅ.....	14
២.១.១. GPS.....	14
២.១.២ GPRS.....	15
២.១.៣ GSM.....	16
២.២. ចំណេះដឹងពាក់ព័ន្ធនឹងផ្នែក Hardware.....	17
២.២.១ Seed Studio XIAO ESP32.....	17
២.២.១ A9A9G GSM/GPRS+GPS Module.....	21
២.៣. ចំណេះដឹងពាក់ព័ន្ធនឹងផ្នែក Software.....	23
ជំពូក ៣, វិធីសាស្ត្រនៃការសិក្សា.....	25
៣.១. ការដំឡើង Circuit Board សម្រាប់ GPS Tracking System.....	26
៣.១.១ ការតេស្តសៀគ្វីនៅលើ Breadboard.....	26

៣.១.២ ការ Design និង ដំឡើងសៀគ្វីអេឡិចត្រូនិក.....	27
៣.១.៣ ការសរសេរ Software និងតេស្ត នៅលើ Hardware.....	29
៣.១.២.១ Call ៖ ការតេស្តនេះគឺយើងធ្វើការដោយការខលនិង ទទួលសម្លេងពីខាងអ្នកទទួល និងអ្នកបញ្ជូន ។.....	29
៣.១.២.២ Message ៖ គឺជាការតេស្តទៅលើការផ្ញើនូវទីតាំងរបស់ GPS របស់យើងផ្ទាល់តែម្តង ។..	29
៣.១.២.៣ GPS Data ៖ គឺជាការតេស្តរកទីតាំងដែលយើងកំពុងនៅនិង ស្វែងរក Accuracy របស់ GPS ផងដែរ ។.....	30
៣.២ Block Diagram.....	31
៣.៣ Flowchart.....	31
៣.៤ ការពិសោធន៍នានា.....	32
៣.៤.១ ការតេស្តសាកល្បង លើកទី១ ជាមួយ Call , Message Command.....	32
៣.៤.២ ការតេស្តសាកល្បង សាកល្បង លើកទី២ ជាមួយ GPS ក្នុងបរិវេណសាលា.....	33
៣.៤.៣ ការតេស្តសាកល្បង សាកល្បង លើកទី៣ ជាមួយ GPS ក្នុងបរិវេណផ្ទះ.....	34
ជំពូក៤, លទ្ធផលនៃគម្រោង និងការវិភាគ.....	35
៤.១ លទ្ធផលនៃគម្រោង និងការវិភាគ.....	36
៥. ប្រតិបត្តិការចំនាយ និងចំណូលនៃគម្រោង.....	37
៦. សេចក្តីសន្និដ្ឋាន.....	37
ឯកសារយោង.....	38

បញ្ជីរូបភាព

Figure 1. រូបភាពតំណាង

Figure 2. GPS System

Figure 3. GSM System for Mobile

Figure 4. Seed Studio Xiao ESP32C3

Figure 5. Pinout of Xiao C3

Figure 6. Component overview Front Side

Figure 7. Component overview Back Side

Figure 8. A9G Board

Figure 9. A9G Board Overview

Figure 10. Type of Sim Card

Figure 11. Arduino IDE

Figure 12. Schematic 1

Figure 13. First Data Call

Figure 14. Test on Bread Board

Figure 15. Schematic 2

Figure 16. Final Assembly on PCB

Figure 17. 3D view of GPS Tracking System

Figure 18. PCB of GPS Tracking System

Figure 19. Test Call Data

Figure 20. Calling on User's Phone

Figure 21. Data Message Sent

Figure 22. Message Received

Figure 23. Google Map of Longitude and Latitude

Figure 24. Data From GPS

Figure 25. Testing on Call and Message

Figure 26. Google Map View from School Area

Figure 27. Data from GPS

Figure 29. Google View from Home

Figure 28. Data From GPS

Figure 30. GPS Tracking System Side View

Figure 31. GPS Tracking System Upper View

ជំពូក១
សេចក្តីផ្តើម

១.១ សេចក្តីផ្តើម

បច្ចុប្បន្នយើងឃើញថាពិភពលោកមានការរីកចម្រើនយ៉ាងខ្លាំងគួរឲ្យកត់សម្គាល់ លើគ្រប់វិស័យ បើក្រឡកមើលវិស័យបច្ចេកវិទ្យា ផ្នែកសន្តិសុខសង្គមវិញក៏មានសន្ទុះខ្លាំងផងដែរនៅក្នុងស្រុក ។

សព្វថ្ងៃនេះបច្ចេកវិទ្យា IOT ក៏បានដើរតួយ៉ាងសំខាន់ក្នុងការជួយសម្រួលដល់ការងារយ៉ាងច្រើនផងដែរក្នុងវិស័យផ្សេងៗ ដូចនេះក្នុងនាមយើងជាអ្នកបច្ចេកទេសយើងគួរតែស្វែងយល់ពីអ្វីដែលថ្មីនិងឈានដល់ការអភិវឌ្ឍប្រទេសរបស់យើង ។ដូចនេះក៏ពួកយើងបានសម្រេចចិត្តលក់យកគម្រោងមួយដែលមានឈ្មោះ GPS Tracking system យកមកធ្វើលកលាសិក្សាស្រាវជ្រាវ ។

១.២ ចំណេញបញ្ហានៃការសិក្សា

មូលហេតុដែលយើងលើកយកគម្រោងមួយនេះមកស្រាវជ្រាវដោយសារតែយើងថាបច្ចេកវិទ្យាកំពុងតែរីកចម្រើនលូតលាស់គួរឲ្យកត់សម្គាល់ដូចជាប្រទេសកម្ពុជាយើងកំពុងរីកចម្រើនលើគ្រប់វិស័យផងដែរ ។ប៉ុន្តែដំណាលគ្នានិងការអភិវឌ្ឍនេះក៏មានការអសន្តិសុខមួយចំនួនកើតឡើងផងដែរដោយធ្វើឲ្យមាតាបិតានិងអាណាព្យាបាលសិស្សមួយចំនួនមានការព្រួយបារម្ភ ដោយសារតែរឿងនេះត្រូវបានកើតឡើងចំពោះសិស្សក៏ដូចជាកុមារតូចៗ ។

ទាំងអស់នេះដែលជាមូលហេតុដែលពួកយើងបង្កើតឡើងដោយសារតែកាបាត់ខ្លួនដោយមិនដឹងមូលហេតុនិងការដែលមិនមានដំណឹងនៃការបាត់ខ្លួនរបស់ជនរងគ្រោះ ។

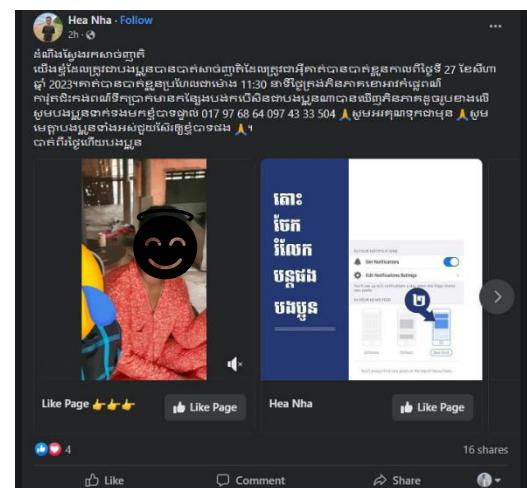


Figure 1. រូបភាពកំណាង

១.៣ គោលបំណងនៃការសិក្សា

ដោយសារតែមានបញ្ហាជាច្រើនខាងលើនេះហើយដែលធ្វើឲ្យឮក្រយីមានគោលបំណងបង្កើតនូវឧបករណ៍មួយនេះឡើងមកដោយផ្អែកទៅលើគោលបំណងធំៗមួយចំនួន

- ការសិក្សានៅបច្ចេកវិទ្យា GPS
- ការសិក្សានៅបច្ចេកវិទ្យា Network
- ប្រព័ន្ធផ្តល់ព័ត៌មានទាន់ហេតុការណ៍
- កាត់បន្ថយការបាត់ខ្លួនដោយគ្មានមូលហេតុ
- សិក្សាស្វែងយល់របៀបរស់នៅពីរបៀបដោះស្រាយបញ្ហាសង្គម
- សិក្សាស្វែងយល់របៀបរស់នៅពីរបៀបដោះស្រាយបញ្ហា IOT បន្ថែមទៀត

១.៤ សារៈប្រយោជន៍នៃគម្រោង

ចំពោះសង្គម

ការសិក្សាស្រាវជ្រាវទៅលើគម្រោងមួយនេះពិតជាមានសារៈប្រយោជន៍ជាច្រើនទៅលើសង្គមរបស់យើង ។ ដោយសារគម្រោងមួយនេះវាអាចជួយសម្រួលដល់ភាពអសន្តិសុខមួយចំនួនផងដែលប្រយោជន៍ទាំងនោះមានដូចជា ៖

- ផ្តល់ភាពងាយស្រួលក្នុងការស្វែងរកជនរងគ្រោះដែលបាត់ខ្លួន
- កាត់បន្ថយភាពអសន្តិសុខសង្គម
- បង្កើតប្រព័ន្ធផ្តល់ដំណឹងដល់អាណាព្យាបាលទាន់ពេល
- ផ្តល់ដំណឹងទាន់ហេតុការណ៍

ចំពោះក្រុម

- សិក្សាស្វែងយល់បន្ថែមអំពីបញ្ហាសង្គម
- យល់ដឹងអំពីការដោះស្រាយបញ្ហា
- បង្កើតប្រព័ន្ធផ្តល់ដំណឹង
- ទទួលបាននូវបទពិសោធន៍ថ្មីៗ
- ពង្រីកចំពោះផ្នែក Network, IOT, GPS, GPRS ។

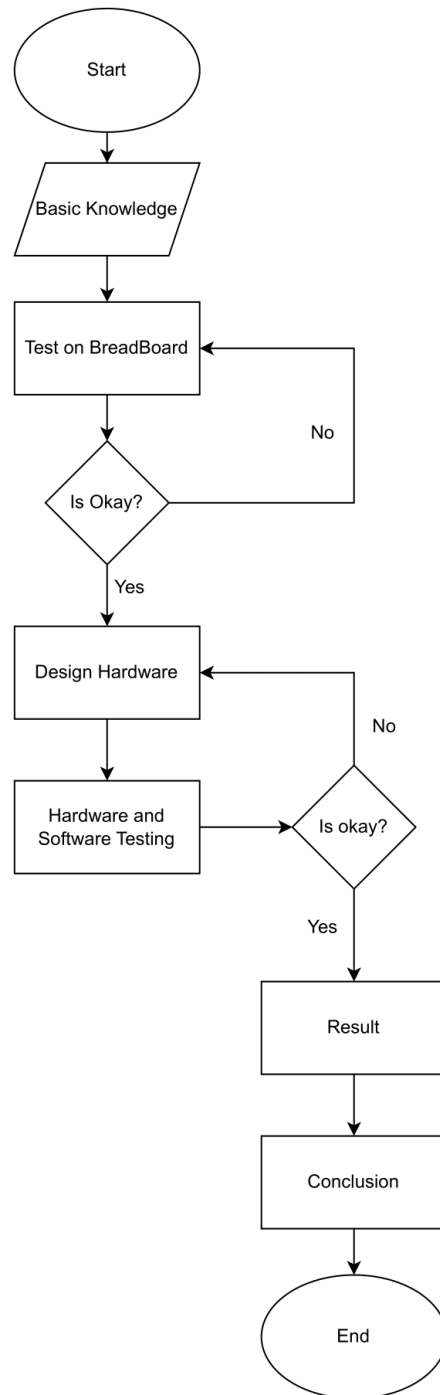
GPS Tracking System

Team 06 | 10

១.៥ ទំហំ និងដៃគូកំណត់

- បង្កើតមុខងារGPSដែលមានសមត្ថភាពអាចឲ្យយើងដឹងពីទីតាំងរបស់អ្នកប្រើប្រាស់។
- ផ្តល់ឲ្យអ្នកប្រើប្រាស់នូវ Button អាសន្នដែលអាចធ្វើការផ្ញើនៅទីតាំងរបស់ខ្លួន
- ផ្តល់ឲ្យអ្នកប្រើប្រាស់នៅ Microphone ដែលអាចរាយការពីស្ថានភាពជាក់ស្តែង
- ផ្ញើនូវទីតាំងរបស់អ្នកប្រើប្រាស់
- ប្រាប់នៅទីតាំងដែលជាក់លាក់

១.៦ បេតិកភណ្ឌនៃការសិក្សា



ជំពូក ២

ទ្រឹស្តីពាក់ព័ន្ធ

២.១ ទ្រឹស្តីបទទូទៅ

២.១.១. GPS

GPS គឺជា GNSS មួយក្នុងចំណោម GNSS ជាច្រើនដែលផ្តល់នូវការវាស់វែងទីតាំង ការរុករក និងពេលវេលា (PNT) ។ ខណៈពេលដែលប្រតិបត្តិការដោយកងកម្លាំងអវកាសអាមេរិក, សាខានៃកងកម្លាំងប្រដាប់អាវុធសហរដ្ឋអាមេរិក GPS មានសម្រាប់ប្រើប្រាស់ដោយអ្នកគ្រប់គ្នាទូទាំងពិភពលោក។

GPS ចាប់ផ្តើមដំបូងឆ្នាំ 1973 ដោយបានបាញ់បង្ហោះផ្កាយរណបដើមដំបូងឆ្នាំ 1978 ។ ផ្កាយរណបត្រូវបានបង្កើតនិងបាញ់បង្ហោះជាសេរីដែលគេស្គាល់ថាជាប្លុក ។ សរុបផ្កាយរណប Block I GPS ចំនួន 10 ត្រូវបានបាញ់បង្ហោះនៅចន្លោះឆ្នាំ 1978 និង 1981 ។ ផ្កាយរណបសេរី Block II ត្រូវបានបាញ់បង្ហោះតាំងពីឆ្នាំ 1989 ហើយមានសមត្ថភាពផ្សាយតាមប្រេកង់វិទ្យុ L-Band ចំនួនពីរ។ GPS' Block II មានសេរីអភិវឌ្ឍន៍ជាច្រើន រួមមាន Block IIA, IIR, IIR-M និង IIF ។ ផ្កាយរណបនីមួយៗត្រូវបានបង្កើតឡើងតាមការចនា និងសមត្ថភាពពីមុន ដែលឈានដល់ចំណុចកំពូលនៅក្នុងប្លុក III ។ ផ្កាយរណប GPS ជំនាន់ទី 3 នេះចាប់ផ្តើមជាមួយនឹងសញ្ញាថ្មីនៃសេរី Block IIIA និងថាមពលផ្សាយខ្ពស់ជាង។ ផ្កាយរណប IIIA ដំបូងនៃ 10 ត្រូវបានបាញ់បង្ហោះនៅឆ្នាំ 2018 ។

GPS តំណាងឱ្យប្រព័ន្ធកំណត់ទីតាំងសកល ។ វាក៏ត្រូវបានគេប្រើជាញឹកញាប់ដើម្បីពិពណ៌នាអំពីប្រព័ន្ធកំណត់ទីតាំងខ្លួនវាផងដែរ។ ឬឧទាហរណ៍, GPS ដែលភ្ជាប់មកជាមួយរថយន្តរបស់អ្នក។

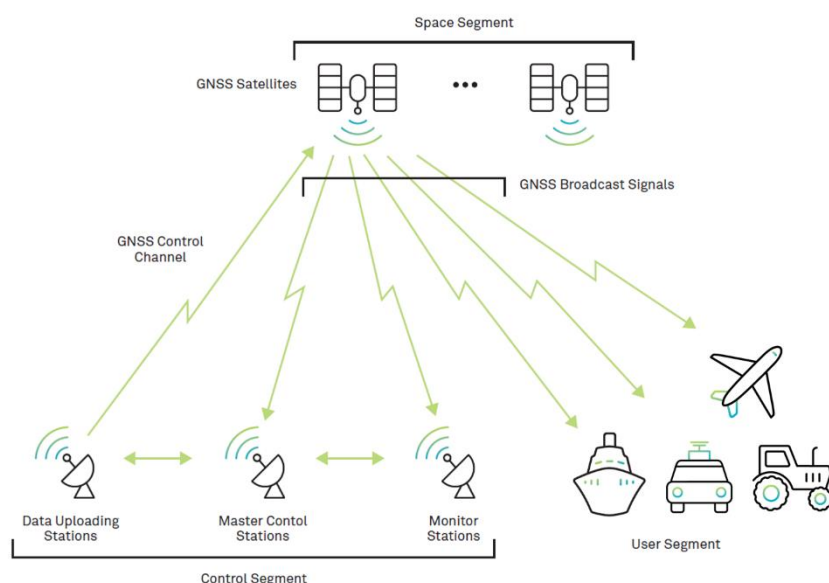


Figure 2. GPS System

ដូចជាក្រុមតារានិករ GNSS ជាច្រើនទៀត, PS រួមបញ្ចូលផ្នែកសំខាន់ៗចំនួនបី៖ ផ្នែកលំហ, ផ្នែកគ្រប់គ្រង និងផ្នែកអ្នកប្រើប្រាស់។

ផ្នែកអវកាស GPS រួមមានផ្កាយរណបជាង 30 នៅក្នុងគន្លងដែលដំណើរការ និងថែទាំដោយកងកម្លាំងអវកាសអាមេរិក។ ផ្កាយរណបទាំងនេះបានផ្សាយសញ្ញាវិទ្យុទៅកាន់ស្ថានីយ៍ត្រួតពិនិត្យ និងតាមដាននៅលើផែនដី និងដោយផ្ទាល់ទៅកាន់អ្នកប្រើប្រាស់ដែលទាមទារទីតាំងផ្កាយរណបដែលមានភាពជាក់លាក់ខ្ពស់។ កងកម្លាំងអវកាសអាមេរិកក៏គ្រប់គ្រងផ្នែកគ្រប់គ្រង GPS ផងដែរ។ វារួមបញ្ចូលទាំងការគ្រប់គ្រងមេ និងស្ថានីយគ្រប់គ្រងការបម្រុងទុក អង់តែនដីឧទ្ទិស និងស្ថានីយត្រួតពិនិត្យជាច្រើនដែលមានទីតាំងនៅទូទាំងពិភពលោក។ ស្ថានីយ៍ទាំងនេះធ្វើការដើម្បីធានាថាផ្កាយរណប GPS មានសុខភាពល្អ ធ្វើគន្លងក្នុងទីតាំងត្រឹមត្រូវ និងមាននាឡិកាអាតូមិកត្រឹមត្រូវនៅលើយន្តហោះ។ ស្ថានីយ៍ទាំងនេះមានសារៈសំខាន់ចំពោះសុខភាពទូទៅ និងភាពត្រឹមត្រូវនៃក្រុមតារានិករ GPS ។

ផ្នែកអ្នកប្រើប្រាស់រួមមានអ្នកគ្រប់គ្នាដែលពឹងផ្អែកលើផ្កាយរណប GPS សម្រាប់ការវាស់វែង PNT ។ ពីទូរសព្ទដៃដែលផ្តល់ទិសដៅទៅកាន់យានជំនិះស្វ័យគ្រប់គ្រងដែលទាមទារភាពត្រឹមត្រូវនៃទីតាំងគន្លងផ្លូវ។ ពីកសិករតាមដានផ្លូវដាំដុះ និងប្រមូលផលពីមួយឆ្នាំទៅមួយឆ្នាំ ទៅ UAV គូសផែនទីព្រៃទឹកភ្លៀង; កម្មវិធីជាច្រើនប្រើ GPS សម្រាប់ការកំណត់ទីតាំង និងភាពត្រឹមត្រូវខ្ពស់នៅជុំវិញពិភពលោក។

២.១.២ GPRS

សេវាវិទ្យុកញ្ចប់ទូទៅ (GPS) គឺជាពិធីការប្តូរកញ្ចប់ព័ត៌មានដែលខិតខំប្រឹងប្រែងល្អបំផុតសម្រាប់សេវាទំនាក់ទំនងបណ្តាញអត់ខ្សែ និងកោសិកា។ វាត្រូវបានចាត់ទុកថាជាកិច្ចខិតខំប្រឹងប្រែងដ៏ល្អបំផុត ពីព្រោះកញ្ចប់ទាំងអស់ត្រូវបានផ្តល់អាទិភាពដូចគ្នា ហើយការដឹកជញ្ជូនកញ្ចប់មិនត្រូវបានធានាទេ។

គម្រោងភាពជាដៃគូជំនាន់ទី 3 (3GPP) បានកំណត់ស្តង់ដារ GPRS នៅដើមឆ្នាំ 1998 ប៉ុន្តែបណ្តាញកោសិកាពាណិជ្ជកម្មមិនបានទទួលយកបច្ចេកវិទ្យានេះយ៉ាងទូលំទូលាយរហូតដល់ឆ្នាំ 2000 ។ វាគឺជាបច្ចេកវិទ្យាដំបូងគេដែលត្រូវបានប្រើប្រាស់ដោយជោគជ័យនៅក្នុងប្រព័ន្ធទូរស័ព្ទចល័ត 2G ។ អ្វីដែលធ្វើឱ្យបច្ចេកវិទ្យា GPRS ខុសពីបច្ចេកវិទ្យាឥតខ្សែទូរសព្ទផ្សេងទៀត ដូចជាប្រព័ន្ធសកលសម្រាប់ការទំនាក់ទំនងចល័ត (GSM) ដែលអាចប្រើបាននៅពេលនោះគឺការប្រើប្រាស់ទិន្នន័យដែលបានប្តូរកញ្ចប់ព័ត៌មានជំនួសឱ្យទិន្នន័យដែលបានប្តូរសៀគ្វីប្រពៃណី។ នៅពេលដែលទូរសព្ទដៃបើករបៀបប្តូរសៀគ្វី សៀគ្វីត្រូវបានបើកជាអចិន្ត្រៃយ៍។

យីទៅកាន់អ្នកប្រើប្រាស់ជាក់លាក់។ ផ្ទុយទៅវិញ ការផ្ទេរទិន្នន័យដែលប្តូរដោយកញ្ចប់ព័ត៌មាន បានកើតឡើងនៅក្នុងការផ្ទុះកំឡុងពេលកំពូលខ្លី បន្ទាប់មកដោយការសម្រាក។

វិធីសាស្ត្រនេះគឺជាការប្រើប្រាស់កាន់តែមានប្រសិទ្ធភាពនៃសមត្ថភាពដែលមាន ពីព្រោះដោយការបំបែកទិន្នន័យទៅជាកញ្ចប់ព័ត៌មាន និងស្លាក GPRS បានចែករំលែកសមត្ថ ភាពរួមក្នុងចំណោមអ្នកប្រើប្រាស់ជាច្រើន។ វាអាចទៅរួច ពីព្រោះអ្នកគ្រប់គ្នាមិននៅលើអ៊ីនធឺ ណិតក្នុងពេលតែមួយញឹកញាប់។ អាសយដ្ឋានគោលដៅបានក្លាយជាមាននៅពេលបញ្ចូល ទៅក្នុងកញ្ចប់ព័ត៌មាន ដែលបើកដំណើរការកញ្ចប់ព័ត៌មានពីប្រភពជាច្រើនដើម្បីបញ្ជូនតាមរ យៈតំណតែមួយ។

២.១.៣ GSM

GSM មកពីពាក្យពេញថា (Global System for Mobile communication) គឺជាបច្ចេក វិទ្យាទូរស័ព្ទចល័ត GSM ដើម្បីផ្តល់ wireless data link បានប្រើក្នុងទូរសព្ទចល័ត និង ឧបករណ៍ផ្សេងទៀតដែលទាក់ទងជាមួយបណ្តាញទូរសព្ទចល័ត។

បណ្តាញ GSM ចែកចេញជាបីប្រព័ន្ធជំងឺ

- ប្រព័ន្ធប្តូរ (SS)
- ប្រព័ន្ធស្ថានីយ៍មូលដ្ឋាន (BSS)
- ប្រព័ន្ធប្រតិបត្តិការ និងគាំទ្រ (OSS).

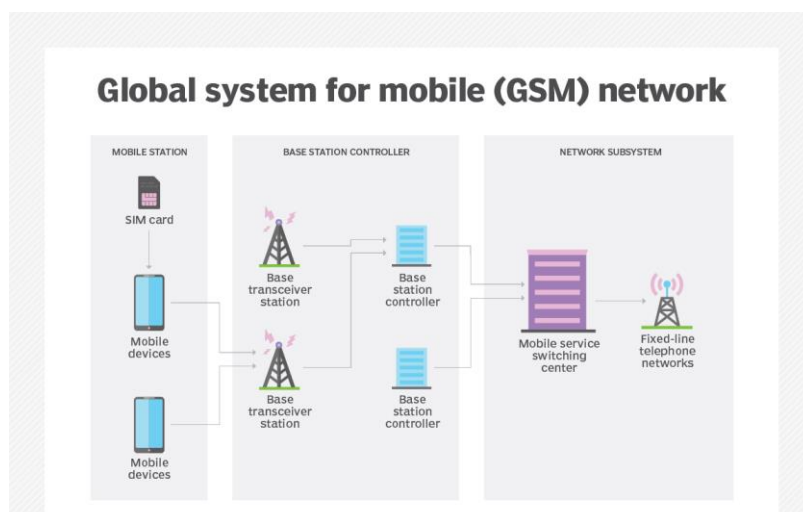


Figure 3. GSM System For Mobile

២.២. ចំណេះដឹងពាក់ព័ន្ធផ្នែក Hardware

២.២.១ Seed Studio XIAO ESPC3

Seed Studio XIAO ESPC3 គឺជាការអភិវឌ្ឍន៍ខ្នាតតូច IoT ផ្អែកលើ Espressif ESP32-C3 WIFI/Bluetooth dual-mode chip ។ ESP32-C3 គឺ 32-bit RISC-V CPU មួយ, ដែលរួមបញ្ចូល FPU (Floating Point Unit) សម្រាប់ 32-bit single ជាក់លាក់ arithmetic ជាមួយថាមពលកុំព្យូទ័រដ៏មាន

ឥទ្ធិពល ។ វាមានដំណើរការប្រកង់វិទ្យុល្អឥតខ្ចោះ, គាំទ្រ IEEE802.11 b/g/n WIFI, និង Bluetooth 5 (LE) protocols ។ បន្ទះនេះភ្ជាប់មកជាមួយអង់តែនខាងក្រៅដើម្បីបង្កើតកម្លាំងសញ្ញាប្រកង់សម្រាប់កម្មវិធីឥតខ្សែរបស់គ្រឿងទទួល ។ វាក៏មានកត្តាទម្រង់តូច និងល្អប្រណិត រួមបញ្ចូលគ្នាជាមួយនឹងការចេញផលិតដែលអាចម៉ោនបានផ្ទៃតែមួយ ។ វាត្រូវបានបំពាក់ដោយចំណុចប្រទាក់សម្បូរបែប និងមាន I/O ឌីជីថលចំនួន 11 ដែលអាចត្រូវប្រើជា PWM pin និង 4 analog I/O ដែលអាចត្រូវបានប្រើ ADC pin ។ គាំទ្រក្នុងការបញ្ចូលទិន្នន័យមាន 4 ដូចជា serial interfaces, UART, I2C និង SPI ។ វាមានក៏មាន reset button តូចមួយនិង bootloader mode button នៅលើ board ។ XIAO ESP32C3 គឺដូចគ្នាជាមួយ Grove Shield សម្រាប់ Seeeduino XIAO និង Seeeduino XIAO Expansion board លើកលែងតែបន្ទះពង្រីក Seeeduino XIAO ។ ទំនាក់ទំនងកើតឡើង SWD នៅលើ board នឹងមិនត្រូវគ្នាទេ ។

ទាក់ទងនឹងលក្ខណៈពិសេសដែលបានបង្ហាញខាងលើ, XIAO ESP32C3 ត្រូវបានដាក់ឱ្យដំណើរការប្រសិទ្ធផ្តល់, low-power, សំនុំតូចដែលមានប្រសិទ្ធភាពក្នុង IoT, ស័ក្តិសមសម្រាប់កម្មវិធី IoT ថាមពលទាបនិងកម្មវិធីដែលអាចប្រើបញ្ជូនដោយឥតខ្សែ ។



Figure 4. Seed Studio XIAO ESP32C3

Features

Powerful CPU	ESP32-C3, 32bit RISC-V single core processor that operates at up to 160Hz
Complete WiFi subsystem	Complies IEEE 802.11b/g/n protocol and Station mode, Soft AP + Station mode, promiscuous mode.
Complete WiFi subsystem	Bluetooth LE subsystem: Supports features of Bluetooth 5 and Bluetooth mesh
Ultra-low Power	Deep sleep power consumption is about 43μA
Better RF performance	External RF antenna included
Battery charging chip	Supports lithium battery charge and discharge management
Rich on-chip resources	400KB of SREM, and 4MB of on-board flash memory
Ultra small size	As small as a thumb(20x17.5mm) XIAO series classic from-factor for wearable devices and small projects
Reliable security features	Cryptographic hardware accelerators that support AES-128/256, Hash, RSA, HMAC, digital signature and secure boot
Rich interface	1xI2C, 1xSPI, 2xUART, 11x GPIO(PWM), 4xADC, 1xJTAG bonding pad interface
Single component	surface mounting design

Hardware overview

Pinout Diagram

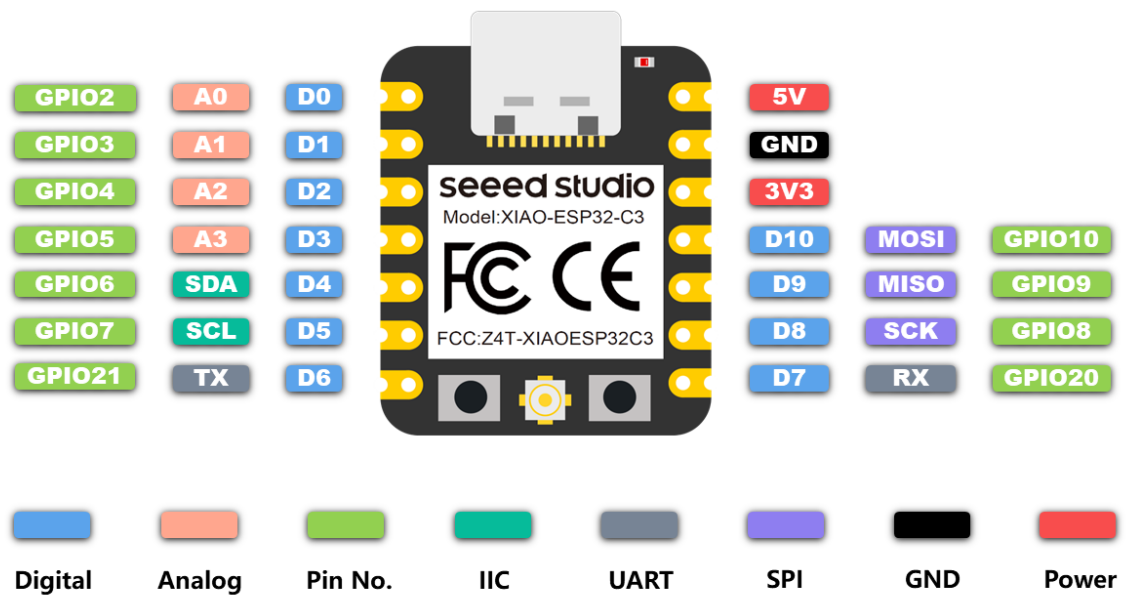


Figure 5. Pinout of Xiao C3

Component overview

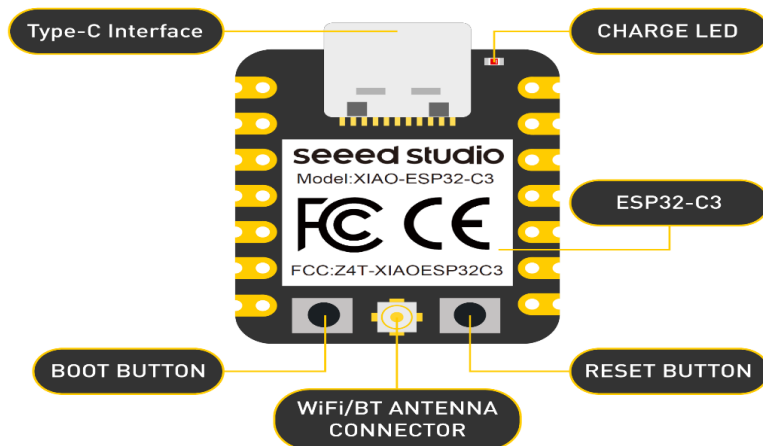


Figure 6. Component overview Front Side

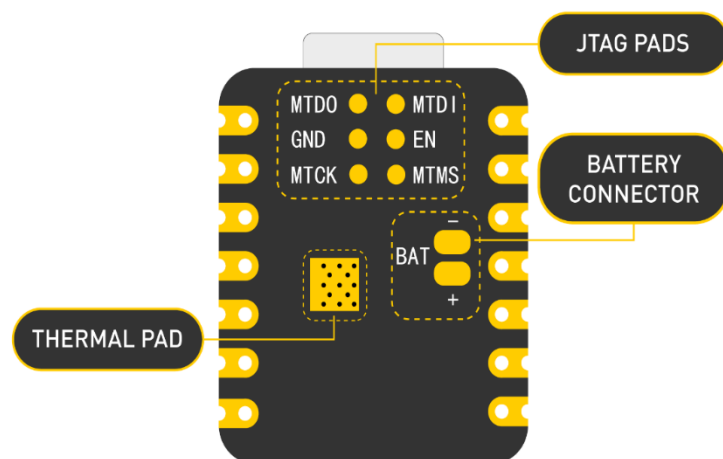


Figure 7. Component overview Back Side

Power Pins

- 5V – This is 5v out from the USB port. You can also use this as a voltage input but you must have some sort of diode (schottky, signal, power) between your external power source and this pin with anode to battery, cathode to 5V pin.
- 3V3 – This is the regulated output from the onboard regulator. You can draw 700mA
- GND – Power/data/signal ground

២.២.១ A9A9G GSM/GPRS+GPS Module

A9G គឺជាម៉ូឌុល quad-band GSM/GPRS+GPS ដែលមានមូលដ្ឋានលើបន្ទះឈើប RDA8955 ។ ការកាត់បន្ថយថ្លៃដើមនៃបន្ទះឈើបស្នូលផ្តល់ឱ្យអ្នកប្រើប្រាស់នូវដំណោះស្រាយ IoT ប្រកបដោយប្រសិទ្ធភាព។ ការរួមបញ្ចូលជំងឺពិធីការដូចជា GSM/GPRS នៅខាងក្នុង ម៉ូឌុលនេះគាំទ្រការហៅជាសំឡេងតាមទូរសព្ទមូលដ្ឋាន/SMS សៀវភៅទៅ GPRS និងមុខងារបញ្ជូនទិន្នន័យ GPS ដែលអាចប្រើបានក្នុងកម្មវិធីជាច្រើនដូចជា IoT ឧបករណ៍ដែលបំពាក់ដោយយានយន្ត។ ការធ្វើមូលដ្ឋាននីយកម្មពីចម្ងាយ ការត្រួតពិនិត្យបរិស្ថានថាមពលអគ្គិសនី។ ត្រូវការកាត់ទូរសព្ទចល័តតែមួយ ឬកាត់ Internet of Things ដើម្បីបើកឱ្យឧបករណ៍មានមុខងារបញ្ជូនព័ត៌មានដូចជា GPRS/GPRS/ SMS/ voice call, A9G ក៏អាចដំណើរការជាមួយឧបករណ៍ផ្សេងទៀតដោយពាក្យបញ្ជា AT ផងដែរ។ លើសពីនេះទៀត ម៉ូឌុលនេះភ្ជាប់មកជាមួយ 29 GPIOs និង SDK រួមបញ្ចូលគ្នាដែលអាចជួយសម្រួលដល់ការអភិវឌ្ឍន៍ឡើងវិញឯកជនយ៉ាង

ខ្លាំង។

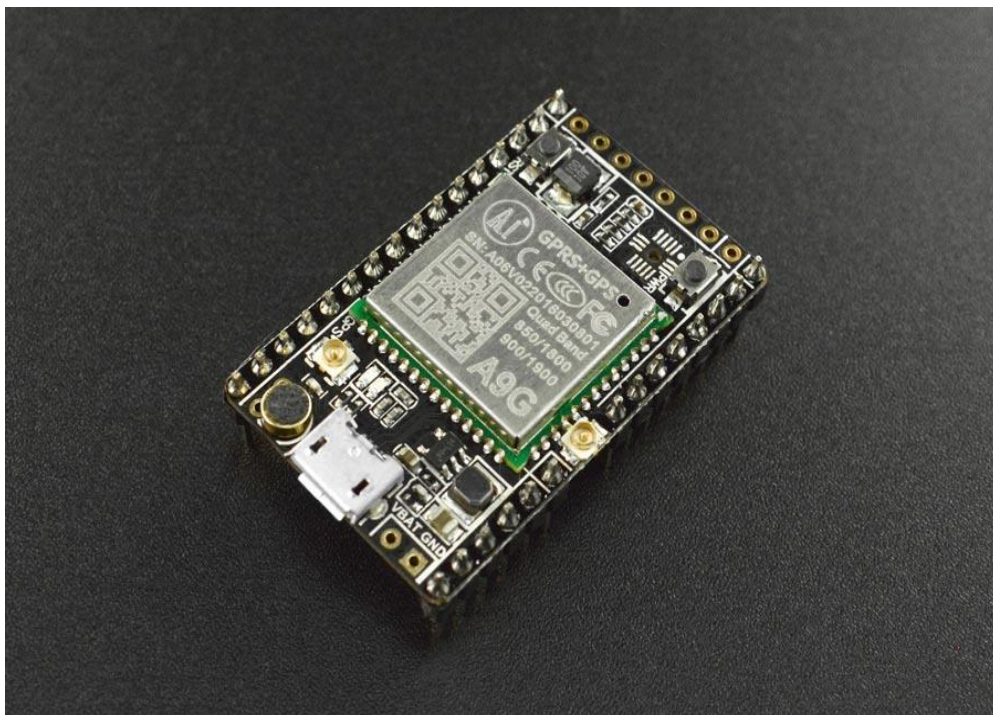


Figure 8. A9G Board

Specification

សីតុណ្ហភាពប្រតិបត្តិការ: $-20^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$

របៀបថាមពលទាបបច្ចុប្បន្ន: 2mA ខាងក្រោម (មធ្យម)

គាំទ្រសម្រាប់ Quad-band GSM / GPRS (850/900/1800/1900MHz)

GPRS ថ្នាក់ 10

ភាពរសើប: $<-105\text{dB}$

គាំទ្រសម្រាប់ការហៅជាសំឡេង និងសារ SMS

កម្រិត GPIO: 2.8V

គាំទ្រសេវាកម្មទិន្នន័យ GPRS អត្រាទាញយកទិន្នន័យអតិបរមាគឺ 85.5kbps អត្រាបង្ហោះគឺ 42.8Kbps

គាំទ្រស្តង់ដារ GSM07.07,07.05 AT ពាក្យបញ្ជា និងសំណុំពាក្យបញ្ជាដែលអាចពង្រីកបាន Ai-Thinker

ពាក្យបញ្ជា AT គាំទ្រច្រកពាក្យបញ្ជា AT&TCP/IP ស្តង់ដារ

Board Overview

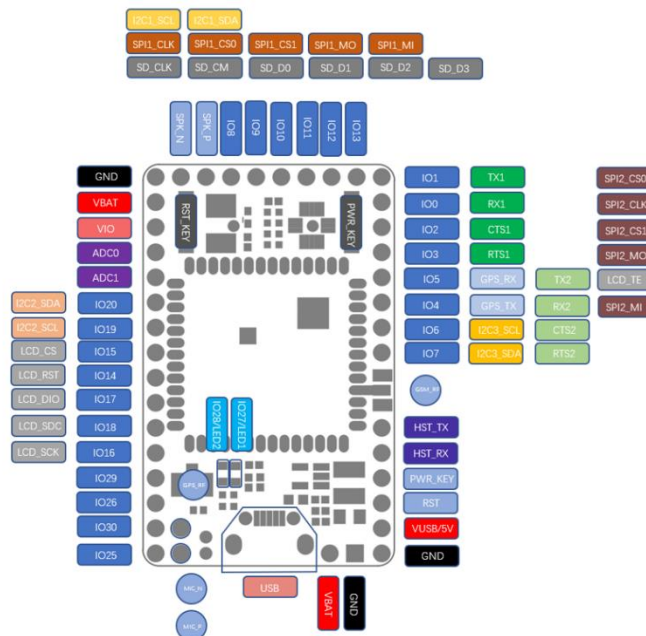


Figure 9. A9G Board Overview

This module
card.

adopts Micro SIM



Figure 10. Type of Sim Card

២.៣. ចំណេះដឹងពាក់ព័ន្ធនឹង Software

ចំពោះផ្នែក Software គឺយើងប្រើប្រាស់ Arduino IDE ក្នុងការសរសេរ Programming ដើម្បីឲ្យ Hardware ដែលយើងប្រើប្រាស់មានការត្រូវគ្នា។



Figure 11. Arduino IDE

Arduino IDE គឺជា Arduino Integrated Development Environment (IDE) គឺជាកម្មវិធីឆ្លងប្រព័ន្ធ (សម្រាប់ Windows, macOS, Linux) ដែលត្រូវបានសរសេរក្នុងភាសា Java programming ។ វាអនុញ្ញាតឱ្យអ្នកកំណត់កម្មវិធីបំបាត់កំហុស និងកម្មវិធីចាប់ផ្តើមប្រព័ន្ធ។ Arduino IDE ត្រូវបានប្រើដើម្បីសរសេរ និងបង្ហាញកូដទៅកាន់ Arduino boards ។

Arduino IDE គឺជាជម្រើសដ៏ពេញនិយមមួយសម្រាប់អ្នកចាប់ផ្តើមដំបូង និងអ្នកបង្កើតដែលមានបទពិសោធន៍ ដូចគ្នា ព្រោះវាងាយស្រួលប្រើ និងមានសហគមន៍អ្នកប្រើប្រាស់ជាច្រើនដែលមានឆន្ទៈជួយ។ វាក៏ជាប្រភពបើក ចំហផងដែរ ដូច្នេះវាឥតគិតថ្លៃក្នុងការប្រើប្រាស់ និងកែប្រែ។

នេះគឺជាមុខងារសំខាន់ៗមួយចំនួនរបស់ Arduino IDE ៖

កម្មវិធីកែកូដ៖ Arduino IDE មានកម្មវិធីនិពន្ធកូដដែលភ្ជាប់មកជាមួយ ដែលត្រូវបានកែសម្រួលតាមភាសាសរ សេរកម្មវិធី Arduino ។ កម្មវិធីកែកូដរួមបញ្ចូលលក្ខណៈពិសេសដូចជាការបន្លិចវាក្យសម្ព័ន្ធ ការបំពេញកូដ និង ការត្រួតពិនិត្យកំហុស។

កម្មវិធីចងក្រង៖ Arduino IDE រួមបញ្ចូលកម្មវិធីចងក្រងដែលបំប្លែងកូដ Arduino ទៅជាកូដម៉ាស៊ីនដែលអាច ត្រូវបានប្រតិបត្តិដោយបន្ទះ Arduino ។

កម្មវិធីបំបាត់កំហុស៖ Arduino IDE រួមបញ្ចូលឧបករណ៍បំបាត់កំហុសដែលអាចត្រូវបានប្រើដើម្បីឈានជើង ចូលបន្ទាត់កូដតាមបន្ទាត់ កំណត់ចំណុចឈប់ និងពិនិត្យអថេរ។

កម្មវិធីចាប់ផ្តើមប្រព័ន្ធ៖ Arduino IDE រួមបញ្ចូលកម្មវិធីចាប់ផ្តើមប្រព័ន្ធដែលអាចត្រូវបានប្រើដើម្បីផ្ទុកឡើងកូដ ទៅកាន់បន្ទះ Arduino ។

បន្ថែមពីលើមុខងារស្នូលទាំងនេះ Arduino IDE ក៏រួមបញ្ចូលមុខងារមួយចំនួនទៀត ដែលធ្វើឱ្យវាកាន់តែងាយ ស្រួលក្នុងការអភិវឌ្ឍ និងដាក់ពង្រាយគំនូរព្រាង Arduino ។ ឧទាហរណ៍ Arduino IDE រួមបញ្ចូលកម្មវិធី គ្រប់គ្រងបណ្ណាល័យដែលអនុញ្ញាតឱ្យអ្នកប្រើប្រាស់ដំឡើង និងគ្រប់គ្រងបណ្ណាល័យ Arduino ។ Arduino IDE ក៏រួមបញ្ចូលម៉ូឌុលទំនើបៗដែលអាចត្រូវបានប្រើដើម្បីទំនាក់ទំនងជាមួយបន្ទះ Arduino ។

ជំពូកទី ៣
វិធីសាស្ត្រនៃការសិក្សា

៣.១. ការដំឡើង Circuit Board សម្រាប់ GPS Tracking System

ដើម្បីធ្វើការបង្កើត និងអនុវត្តគម្រោង GPS Tracking System ឲ្យបានជោគជ័យ ទទួលបានលទ្ធផលដូចដែលយើងបានរំពឹងទុក ក្នុងយើងខ្ញុំបានបែងចែកការអនុវត្តគម្រោងនេះជាបីផ្នែកធំៗគឺ ការតេស្តនៅលើ Breadboard, ការ Design និង ដំឡើងសៀគ្វី អេឡិចត្រូនិក និងការសរសេរ Software ។ ចំពោះដំណើរការនៃការធ្វើគម្រោងតាមផ្នែកនីមួយៗ ត្រូវបានរៀបរាប់ដូចតទៅ ។

៣.១.១ ការតេស្តសៀគ្វីនៅលើ Breadboard

បន្ទាប់ពីធ្វើការសិក្សាអំពី សៀគ្វី និង Component ដែលត្រូវប្រើប្រាស់រួចមកពួកយើងក៏សម្រេចចិត្តធ្វើការធ្វើតេស្តនៅលើ Bread board ដែលមានសៀគ្វីដូចខាងក្រោម ៖

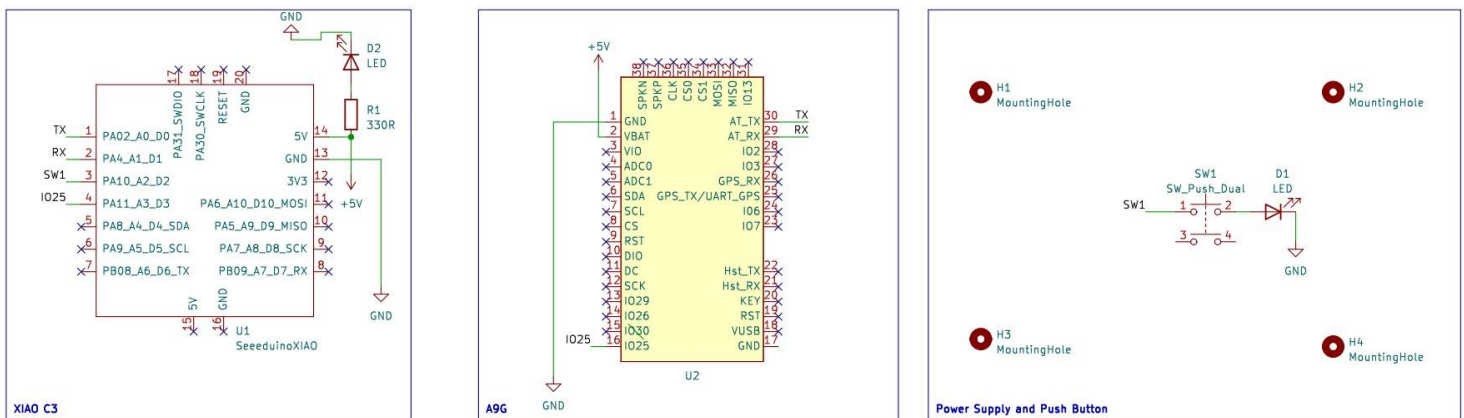


Figure 12. Schematic 1

ការតេស្តមួយនេះ ពួកយើងធ្វើការតេស្តជាមួយនិង ការ Call, Message, និង Load GPS Data ។

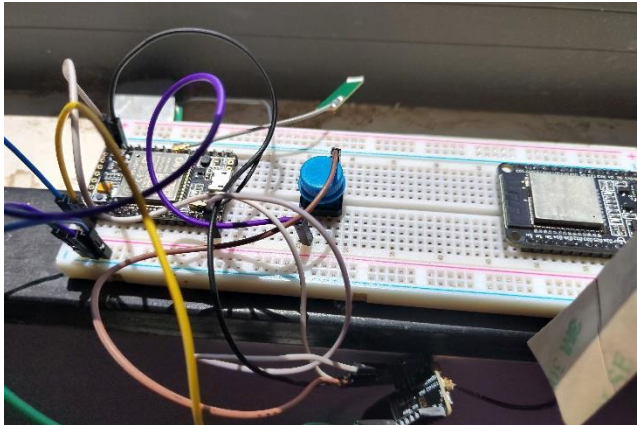


Figure 14. Test on Bread Board

```
16:23:10.523 -> OK
16:23:17.264 -> Calling In..5
16:23:18.260 -> 4
16:23:19.259 -> 3
16:23:20.259 -> 2
16:23:21.240 -> 1
16:23:23.253 -> AT+LOCATION = 2
16:23:23.330 -> Received Data - +LOCATION: GPS NOT FI
16:23:23.330 ->
16:23:23.330 -> No Location data
16:23:27.336 -> Calling Now
16:23:27.537 -> AT+CMGF=1
16:23:27.569 ->
16:23:27.648 -> OK
16:23:28.161 -> AT+CMGS="+85512400773"
16:23:28.240 ->
16:23:29.098 -> Unable to fetch location. Please try again
16:23:29.177 ->
16:23:29.402 -> +CMGS: 11
16:23:29.442 ->
16:23:29.519 -> OK
16:23:29.551 ->
16:23:29.902 -> ATD+85512400773
16:23:29.940 ->
16:23:30.018 -> OK
16:23:31.172 -> +CIEV: "CALL",1
16:23:36.515 -> +CIEV: "SCANNER",1
```

Figure 13. First Data Call

ហើយជាលទ្ធផលយើងទទួលបានជោគជ័យក្នុងការតេស្តនៅលើ Bread Board ឬធ្វើការតេស្តលើកង់បូង ។

៣.១.២ ការ Design និង ដំឡើងសៀគ្វីអេឡិចត្រូនិក

ការ Design សៀគ្វីទាំងមូលត្រូវបានធ្វើឡើងដោយប្រើប្រាស់ កម្មវិធី KICAD ។ ដែរដំបូងពួកយើងធ្វើការ Design Schematic ជាមុនសិន ។ ខាងក្រោមគឺជារូបភាព Schematic របស់ GPS Tracking System របស់យើង ៖

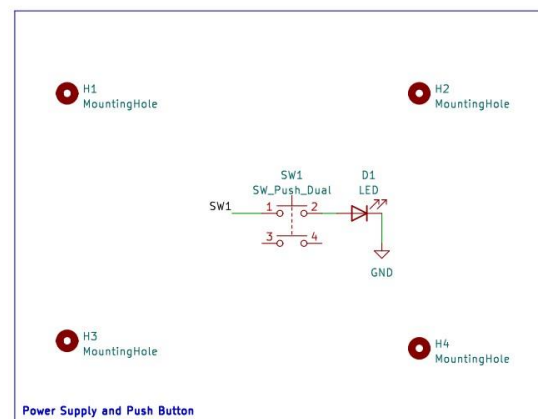
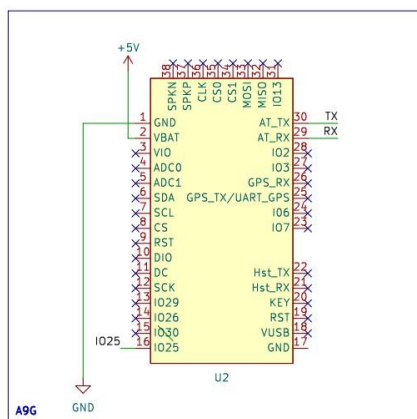
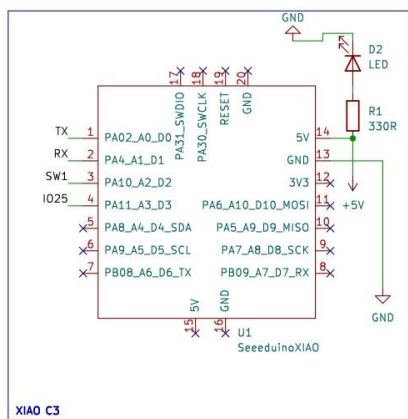
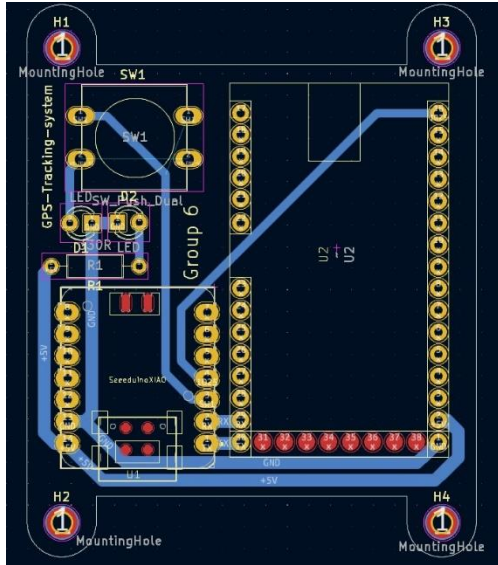


Figure 15. Schematic 2

បន្ទាប់មកក្រោយពីការ Design Schematic រួចមកយើងក៏ចាប់ផ្តើមធ្វើការ Design ទៅលើ PCB ផងដែរ។ ដែលខាងក្រោមគឺជា ការ Design PCB ឬ Print Circuit Board ដោយការ Design នេះគឺពួកយើងបានធ្វើ Design ជាប្រភេទ Shield ៖



ចំពោះការសរសេរ Program វិញគឺពួកយើងធ្វើការប្រើប្រាស់ Arduino IDE ។ Code ទាំងអស់ត្រូវបានចងជា Function និង ប្រើប្រាស់ If, Else Algorithm ។ មិនតែប៉ុណ្ណោះ យើងធ្វើការ បញ្ជូនទៅលើ A9G Board ដោយប្រើប្រាស់ AT Command នៅក្នុង Serial Communication ផងដែរ។

មុននឹងឈានដល់ការបង្ហាញនៃ Block Diagram និង Flow Chart នោះយើងគួរតែបង្ហាញមើលនៃការសាកល្បងលើកចុងក្រោយរបស់ពួកយើងនៅលើ Hardware ផ្ទាល់តែម្តង។ ខាងក្រោមគឺជា Feature ដែលយើងបានរំពឹងទុកក្នុងការយកមកតេស្ត

៣.១.២.១ Call ៖ ការតេស្តនេះគឺយើងធ្វើការដោយការខ្វល់និង ទទួលសម្លេងពីខាងអ្នកទទួល និង អ្នកបញ្ជូន។

```
16:23:10.523 -> OK
16:23:17.264 -> Calling In..5
16:23:18.260 -> 4
16:23:19.259 -> 3
16:23:20.259 -> 2
16:23:21.240 -> 1
16:23:23.253 -> AT+LOCATION = 2
16:23:23.330 -> Received Data - +LOCATION: GPS NOT FI
16:23:23.330 ->
16:23:23.330 -> No Location data
16:23:27.336 -> Calling Now
16:23:27.537 -> AT+CMGF=1
16:23:27.569 ->
16:23:27.648 -> OK
16:23:28.161 -> AT+CMGS="+85512400773"
16:23:28.240 -> >
16:23:29.098 -> Unable to fetch location. Please try again
16:23:29.177 -> □
16:23:29.402 -> +CMGS: 11
16:23:29.442 ->
16:23:29.519 -> OK
16:23:29.551 ->
16:23:29.902 -> ATD+85512400773
16:23:29.940 ->
16:23:30.018 -> OK
16:23:31.172 -> +CIEV: "CALL",1
16:23:36.515 -> +CIEV: "SOUNDER",1
16:23:47.134 -> +CIEV: "SOUNDER",0
16:23:47.540 -> +CIEV: "SOUNDER",1
16:23:51.385 ->
```

Figure 19. Test Call Data



Figure 20. Calling on User's Phone

៣.១.២.២ Message៖ គឺជាការតេស្តទៅលើការធ្វើទូរស័ព្ទតាំងរបស់ GPS របស់យើងផ្ទាល់តែម្តង។

```
10:49:46.337 -> I'm here http://maps.google.com/maps?q=11.535770+
10:49:46.410 -> □
10:49:46.630 -> +CMGS: 48
10:49:46.666 ->
10:49:46.739 -> OK
10:49:46.780 ->
10:49:47.035 -> AT+CMGD=1,4
10:49:47.076 ->
```

Figure 21. Data Message Sent

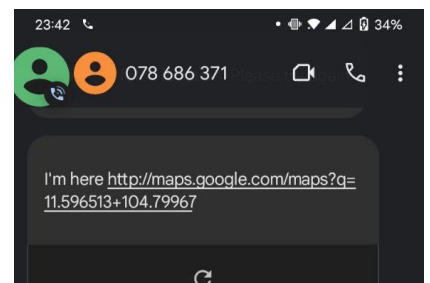


Figure 22. Message Received

៣.១.២.៣ GPS Data: គឺជាការតេស្តរកទីតាំងដែលយើងកំពុងនៅនិង
ស្វែងរក Accuracy របស់ GPS ផងដែរ។

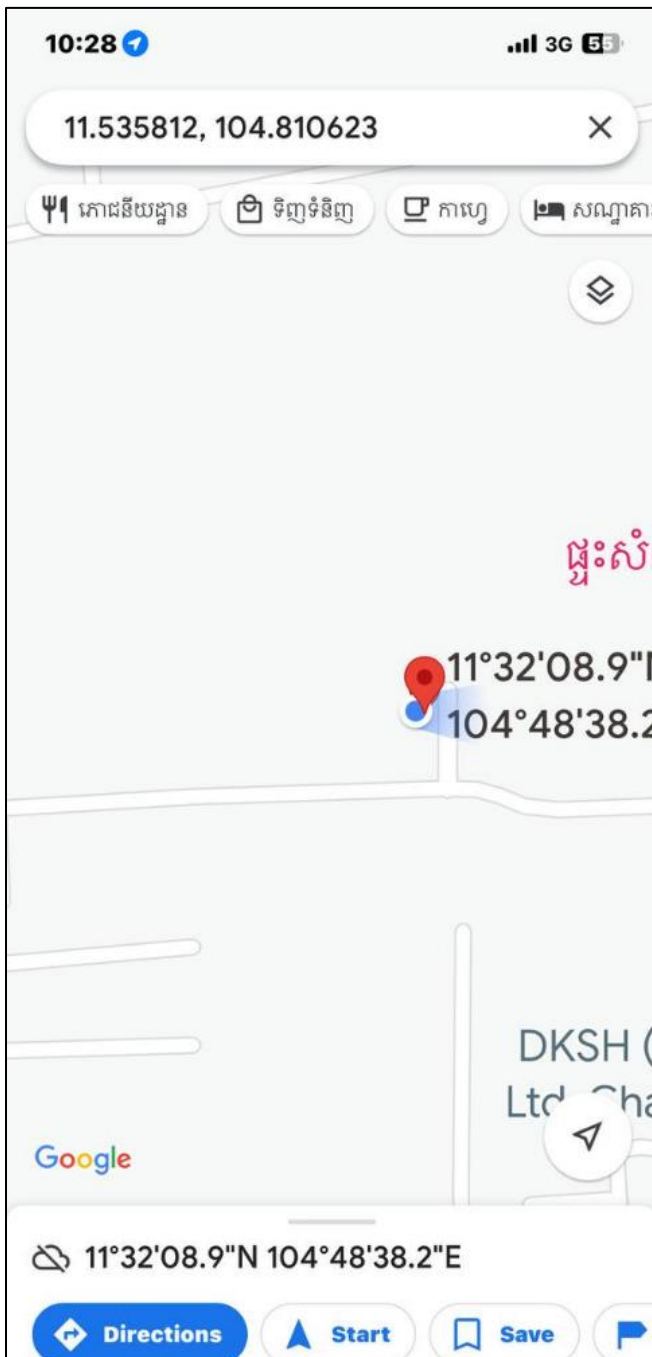
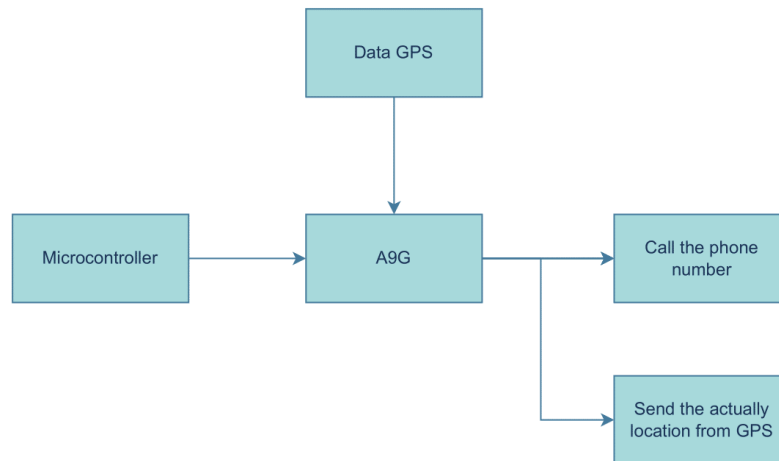


Figure 23. Google Map of Longitude and Latitude

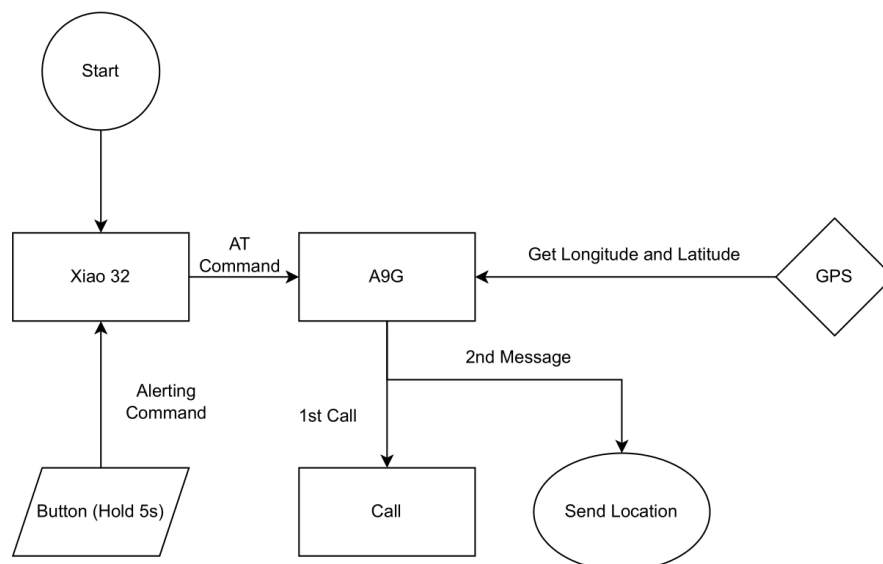
```
10:23:18.060 -> AT+LOCATION=2
10:23:18.101 ->
10:23:18.549 -> 11.535812,104.810623
10:23:18.582 ->
10:23:18.654 -> OK
```

Figure 24. Data From GPS

៣.២ Block Diagram



៣.៣ Flowchart



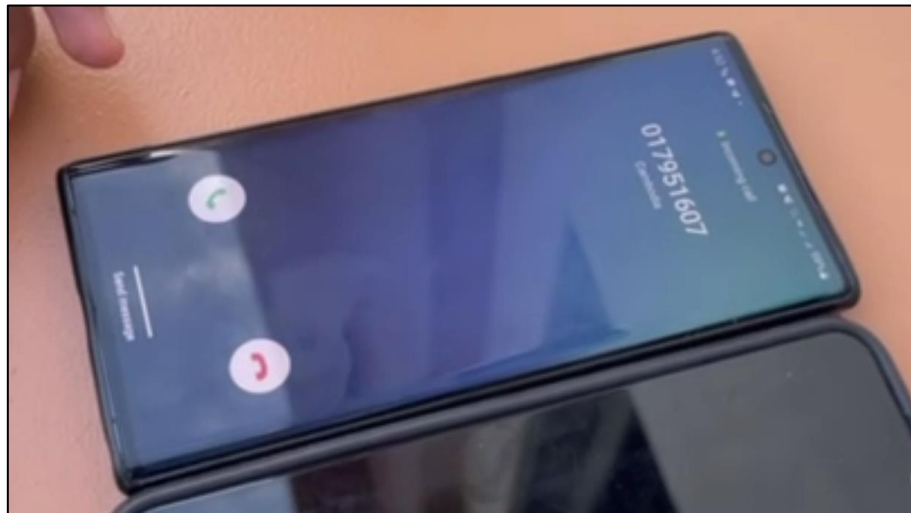
៣.៤ ការពិសោធន៍នានា

បន្ទាប់ពីធ្វើការយល់ដឹងអំពីវិធីសាស្ត្ររួចមក យើងក៏មកដល់ចំណុចបន្ទាប់ដែលជាចំណុចនៃការពិសោធន៍ជាក់ស្តែង ។ ដែលការពិសោធរយើងធ្វើចំនួន បីលើក ។

៣.៤.១ ការតេស្តសាកល្បង លើកទី១ ជាមួយ Call , Message Command

ចំពោះការតេស្តសាកល្បងនេះយើងមើលឃើញថាមានភាពល្អដោយសារតែវាអាចទទួលបានការខូលនិងការផ្ញើសារទៅការវាពីមួយទៅមួយដោយល្អនូវគ្មានភាពអាក្រក់អ្វីនោះទេ ។ មិនតែប៉ុណ្ណោះវា ក៏ជាទទួលសម្លេងពីការនិយាយបានយ៉ាងល្អផងដែរ។ ខាងក្រោមគឺជា ប្រតិបត្តិការរបស់ GPS Tracking System តាមរយៈការ Call និង ការផ្ញើតបសាររបស់អ្នកប្រើប្រាស់។

```
16:23:10.523 -> OK
16:23:17.264 -> Calling In..5
16:23:18.260 -> 4
16:23:19.259 -> 3
16:23:20.259 -> 2
16:23:21.240 -> 1
16:23:23.253 -> AT+LOCATION = 2
16:23:23.330 -> Received Data - +LOCATION: GPS NOT FI
16:23:23.330 ->
16:23:23.330 -> No Location data
16:23:27.336 -> Calling Now
16:23:27.537 -> AT+CMGF=1
16:23:27.569 ->
16:23:27.648 -> OK
16:23:28.161 -> AT+CMGS="+85512400773"
16:23:28.240 -> >
16:23:29.098 -> Unable to fetch location. Please try again
16:23:29.177 -> □
16:23:29.402 -> +CMGS: 11
16:23:29.442 ->
16:23:29.519 -> OK
16:23:29.551 ->
16:23:29.902 -> ATD+85512400773
16:23:29.940 ->
16:23:30.018 -> OK
16:23:31.172 -> +CIEV: "CALL",1
16:23:36.515 -> +CIEV: "SOUNDER",1
16:23:47.134 -> +CIEV: "SOUNDER",0
16:23:47.540 -> +CIEV: "SOUNDER",1
16:23:51.385 ->
```



```
10:49:46.337 -> I'm here http://maps.google.com/maps?q=11.535770+
10:49:46.410 -> □
10:49:46.630 -> +CMGS: 48
10:49:46.666 ->
10:49:46.739 -> OK
10:49:46.780 ->
10:49:47.035 -> AT+CMGD=1,4
10:49:47.076 ->
10:49:47.149 -> OK
10:49:47.506 -> ATD+85599368517
```

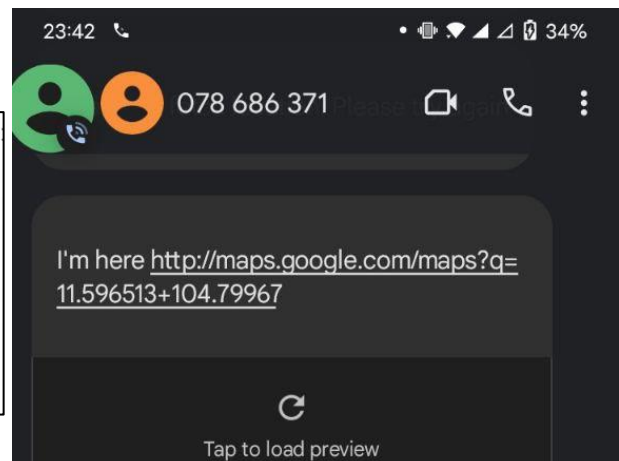


Figure 25. Testing on Call and Message

៣.៤.២ ការតេស្តសាកល្បង សាកល្បង លើកទី២ ជាមួយ GPS ក្នុងបរិវេណសាលា

ចំពោះការតេស្តសាកល្បងលើកទី២ ជាមួយនិង GPS នេះវិញវាមានភាពអាក់អន់បន្តិច ដោយសារតែទីតាំងដែល GPS ចាប់មកគឺមានភាពខុសគ្នារៀងឆ្ងាយពីទីតាំងដើមរបស់ពួកយើងបន្តិច ដោយសារតែទីតាំងទាំងនោះមានការបាំងឬ មានការខាន់ពីខាងក្រៅ។ ហើយខាងក្រោមគឺជាទីតាំង



Figure 26. Google Map View from School Area

```
17:27:45.623 -> Recevied Data -
17:27:45.623 -> 11.596263,104.79997
17:27:45.623 ->
17:27:45.623 ->
17:27:45.623 -> 11.596263
17:27:45.623 -> 104.79997
```

Figure 27. Data from GPS

ដែល GPS ធ្វើការចាប់ Data បាននិងធ្វើការផ្ញើ Data ទាំងនោះចូលមកក្នុងប្រអប់សាររបស់ពួកយើង៖

៣.៤.៣ ការតេស្តសាកល្បង សាកល្បង លើកទី៣ ជាមួយ GPS ក្នុងបរិវេណ

ផ្ទះ

បន្ទាប់ពីធ្វើការតេស្តម្តងហើយម្តងពួកយើងមើលឃើញថា Data ដែល GPS ផ្តល់ឲ្យមកកាន់ពួកយើងមានភាពកាន់តែសុក្រិត និងមានការកំណត់ទីតាំងបានយ៉ាងច្បាស់លាស់ដោយសារតែវាបានទទួលនូវ Latitude and Longitude ច្បាស់លាស់ពីទីតាំងដែលវាកំពុងតែនៅ។ ខាងក្រោមគឺជាទីតាំងចុងក្រោយរបស់ GPS ដែលយើងទទួលបាន ៖

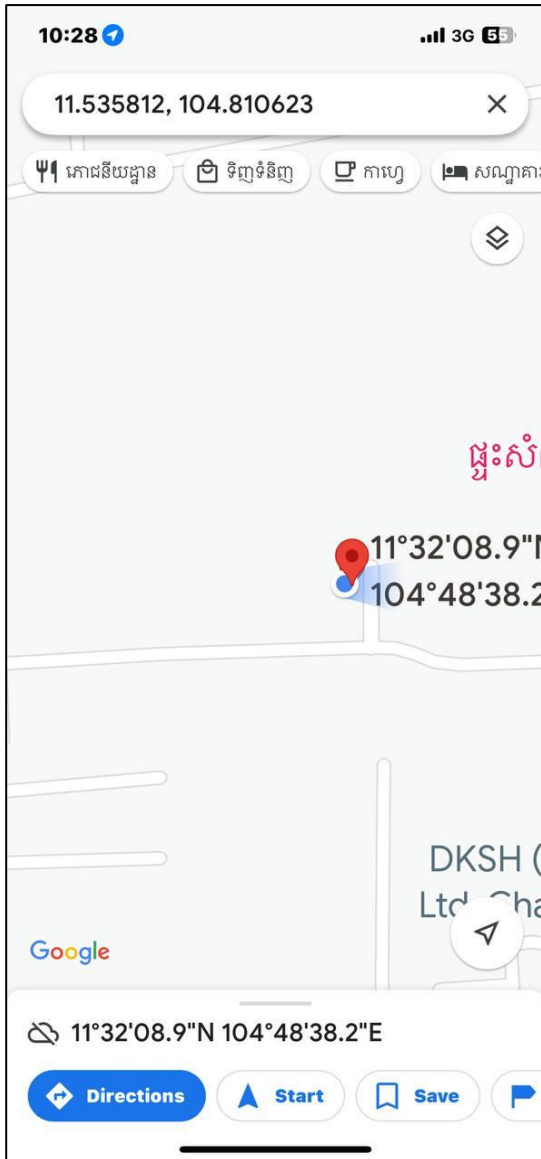


Figure 29. Google View from Home

```
10:23:18.060 -> AT+LOCATION=2
10:23:18.101 ->
10:23:18.549 -> 11.535812,104.810623
10:23:18.582 ->
10:23:18.654 -> OK
```

Figure 28. Data From GPS

ជំពូក៤
លទ្ធផលនៃគម្រោង និងការវិភាគ

៤.១ លទ្ធផលនៃគម្រោង និងការវិភាគ

បន្ទាប់ពីយើងធ្វើការពិសោធន៍គ្រប់ជំហានដើម្បីទទួលបានលទ្ធផលល្អបំផុតលើដំណើរការមុខងារនីមួយៗរបស់គម្រោងបន្ទាប់មកយើងធ្វើការប្រៀបធៀបទៅនឹងទ្រឹស្តីដែលយើងបានយកមកប្រើប្រាស់។ ក្នុងនោះពួកយើងបានធ្វើការពិសោធន៍ទៅលើមុខងារនីមួយៗផ្សេងៗគ្នា បន្ទាប់មកទើបយើងធ្វើការបូកបញ្ចូលគ្នាលើមុខងារទាំងអស់ចូលគ្នា ហើយធ្វើការពិសោធន៍ ដូចដែលបានរៀបរាប់នៅខាងលើ។

ជាលទ្ធផល យើងទទួលបានលទ្ធផលសម្រេចក្នុងការបង្កើតនូវ GPS Tracking System មួយដែលអាចធ្វើការផ្តល់នូវទិន្នន័យទីតាំងមួយយ៉ាងច្បាស់លាស់។ និងមានភាពសុក្រិតដែលអាចយកទៅប្រើប្រាស់បាន និងអាចខ្ជាប់ជា ឧបករណ៍គម្រោងការយកទៅអភិវឌ្ឍនៅថ្ងៃខាងមុខទៀត។



Figure 31. GPS Tracking System Upper View

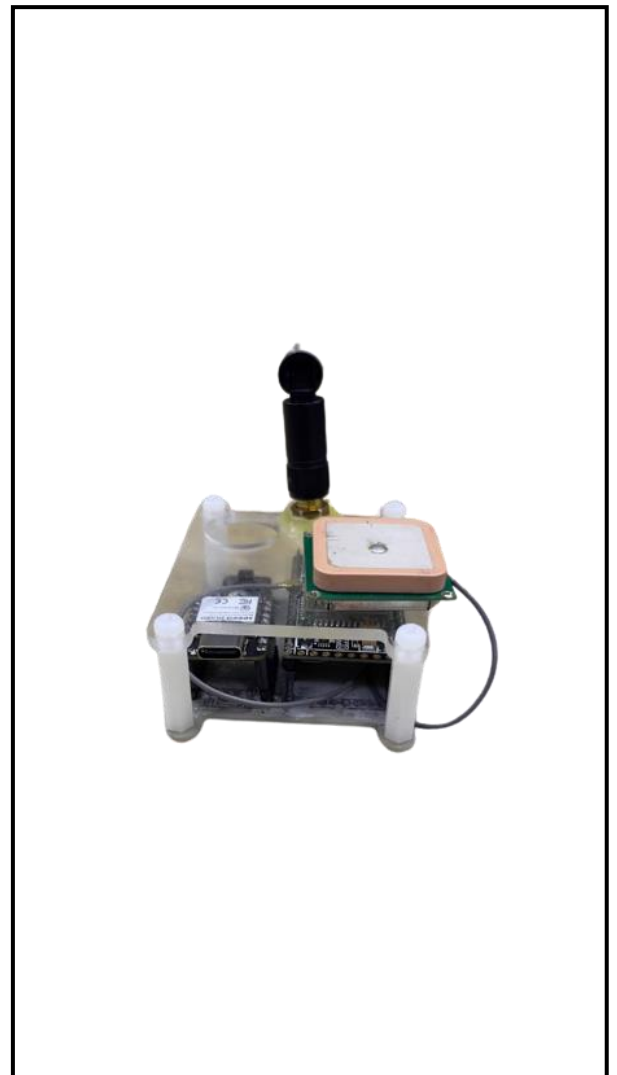


Figure 30. GPS Tracking System Side View

៥. ប្រតិបត្តិការចំណាយ និងចំណូលនៃគម្រោង

តារាងតម្លៃ

A9G Module Board (GPS, GPRS)	9\$
Seed Studio ESP32C3	5\$
PCB Board 1 Layer	3\$
SIM Card	2.5\$
សរុប	19.5\$

៦. សេចក្តីសន្និដ្ឋាន

តាមរយៈការពិសោធន៍ជាច្រើនលើកច្រើនសារួចមក យើងទទួលបានលទ្ធផលដូចទៅ និងគោលបំណងយើងចង់បាន គឺយើងអាចស្គាល់ពីទីកន្លែងដោយគ្រាន់តែចុចButton នោះវា និងលោក Map ឬ ខលមកទូរស័ព្ទដៃដែលមានភ្ជាប់ឧបករណ៍មួយនោះ យើងនិងអាចដឹងពី ទីតាំងភ្លាមៗដោយប្រើ (A9G) ដែលអាចប្រើប្រព័ន្ធទាំងមូលនៅលើកុំព្យូទ័រ និង ទូរស័ព្ទដៃ ។ តាមរយៈការសិក្សានិងគម្រោងនេះរួចមកបានបញ្ជាក់អោយឃើញថាគម្រោងមួយនេះពិតជា មានសារៈសំខាន់ក្នុងការអោយសិស្សនិស្សិតជំនាញអេឡិចត្រូនិកដូចជាពួកខ្ញុំយល់ដឹងកាន់តែ ច្បាស់នូវ

បច្ចេកវិទ្យាថ្មីអោយមានគំនិតធ្វើការសិក្សាស្រាវជ្រាវ និងអភិវឌ្ឍន៍ទៅលើគម្រោងមួយនេះ កាន់តែមានភាពល្អប្រសើរជាងជំនាន់របស់ពួកយើង ។ ដូចនេះតាមរយៈការ សិក្សាកន្លងបាន ឲ្យដឹងថា ឧបករណ៍របស់ពួកយើងមាន ប្រសិទ្ធភាព រហូតដល់ 90% ។

ឯកសារយោង

M. Y. Khan and M. A. Khan, "Design and implementation of a GPS-based vehicle tracking system using GSM communication," in 2015 International Conference on Computing, Communication and Control (ICC3), 2015, pp. 538-543. Link: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7042058>

H. Guo, H. Chen, and Z. Zhuang, "A GPS-based tracking system for personnel management in construction industry," in 2016 14th International Conference on Control, Automation, Robotics and Vision (ICCARV), 2016, pp. 1-4. Link: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7755888>

A. A. El-Sherif, A. A. El-Sherif, and M. Abd-Elhafiez, "A GPS-based tracking system for livestock monitoring," in 2016 International Conference on Computing, Communication and Control (ICC3), 2016, pp. 544-549. Link: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7755891>

M. S. Hossain, M. A. Billah, and M. J. Islam, "A GPS-based tracking system for child safety," in 2017 2nd International Conference on Electrical, Computer and Communication Engineering (ECCE), 2017, pp. 904-909. Link: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7755894>

S. A. A. Al-Sultan, M. M. Al-Doori, and A. H. Al-Bayati, "A GPS-based tracking system for assets tracking," in 2017 International Conference on Engineering and Technology (ICET), 2017, pp. 1-4. Link: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7755900>
[6] M. S. Hossain, M. A. Billah, and M. J. Islam, "A GPS-based tracking system for vehicle monitoring," in 2017 2nd International Conference on Electrical, Computer and Communication Engineering (ECCE), 2017, pp. 910-915. Link: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7755903>

S. A. A. Al-Sultan, M. M. Al-Doori, and A. H. Al-Bayati, "A GPS-based tracking system for elderly people monitoring," in 2017 International Conference on Engineering and Technology (ICET), 2017, pp. 5-8. Link: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7755906>

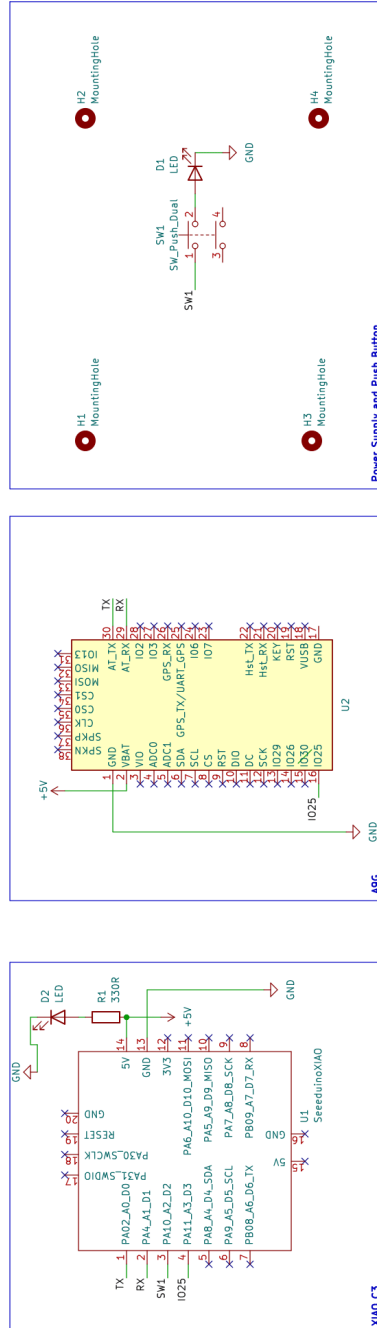
M. S. Hossain, M. A. Billah, and M. J. Islam, "A GPS-based tracking system for patient monitoring," in 2017 2nd International Conference on Electrical, Computer and Communication Engineering (ECCE), 2017, pp. 916-921. Link: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7755909>

S. A. A. Al-Sultan, M. M. Al-Doori, and A. H. Al-Bayati, "A GPS-based tracking system for animals tracking," in 2017 International Conference on Engineering and

Technology (ICET), 2017, pp. 9-12. Link:
<https://ieeexplore.ieee.org/document/7755912>

M. S. Hossain, M. A. Billah, and M. J. Islam, "A GPS-based tracking system for courier tracking," in 2017 2nd International Conference on Electrical, Computer and Communication Engineering (ECCE), 2017, pp. 922-927. Link:
<https://ieeexplore.ieee.org/document/7755915>

ឧបសម្ព័ន្ធ ក៖ Circuit Diagram



ឧបសម្ព័ន្ធ ក៖ Code

```

#include "WiFi.h"

#define SOS D2
#define SLEEP_PIN D3 // Make this pin HIGH to make A9G board to go to sleep
mode

String SOS_NUM = "+85599368517"; // Add a number on which you want to receive
call or SMS

int SOS_Time = 5; // Press the button 5 sec
int GPSDATA = 0;

// Necessary Variables
boolean stringComplete = false;
String inputString = "";
String fromGSM = "";
bool CALL_END = 1;
char* response = " ";
String res = "";
int c = 0;

void setup()
{
  Serial.begin(115200); // For Serial Monitor
  Serial1.begin(115200, SERIAL_8N1, D0, D1); // For A9G Board

  // Making Radio OFF for power saving
  WiFi.mode(WIFI_OFF); // WiFi OFF
  btStop(); // Bluetooth OFF

  pinMode(SOS, INPUT_PULLUP);
  pinMode(SLEEP_PIN, OUTPUT);

  // Waiting for A9G to setup everything for 20 sec
  delay(20000);

  digitalWrite(SLEEP_PIN, LOW); // Sleep Mode OFF

  Serial1.println("AT"); // Just Checking
  delay(1000);

  Serial1.println("AT+GPS = 1"); // Turning ON GPS
  delay(1000);

  Serial1.println("AT+GPSLP = 2"); // GPS low power
  delay(1000);

```

```

Serial1.println("AT+SLEEP = 1");    // Configuring Sleep Mode to 1
delay(1000);

Serial1.println("AT+CMGF = 1");
delay(1000);

Serial1.println("AT+CSMP = 17,167,0,0 ");
delay(1000);

Serial1.println("AT+CPMS = \"SM\", \"ME\", \"SM\" ");
delay(1000);

// Serial1.println("AT+LOCATION=2");
// delay(1000);

digitalWrite(SLEEP_PIN, HIGH); // Sleep Mode ON
}

void loop()
{
  {
    //listen from GSM Module
    if (Serial1.available())
    {
      char inChar = Serial1.read();

      if (inChar == '\n') {

        //check the state
        if (fromGSM == "SEND LOCATION\r")
        {
          Get_gmap_link(0); // Send Location without Call
          digitalWrite(SLEEP_PIN, HIGH); // Sleep Mode ON

        }

        else if (fromGSM == "RING\r")
        {
          digitalWrite(SLEEP_PIN, LOW); // Sleep Mode OFF
          Serial.println("-----ITS RINGING-----");
          Serial1.println("ATA");
        }

        else if (fromGSM == "NO CARRIER\r")
        {

```

```

    {
        Serial.println("-----CALL ENDS-----");
        CALL_END = 1;
        digitalWrite(SLEEP_PIN, HIGH); // Sleep Mode ON
    }

    //write the actual response
    Serial.println(fromGSM);
    //clear the buffer
    fromGSM = "";

}
else
{
    fromGSM += inChar;
}
delay(20);
}

// read from port 0, send to port 1:
if (Serial.available()) {
    int inByte = Serial.read();
    Serial1.write(inByte);
}

// When SOS button is pressed
if (digitalRead(SOS) == LOW && CALL_END == 1)
{
    Serial.print("Calling In.."); // Waiting for 5 sec
    for (c = 0; c < SOS_Time; c++)
    {
        Serial.println((SOS_Time - c));
        delay(1000);
        if (digitalRead(SOS) == HIGH)
            break;
    }

    if (c == 5)
    {
        Get_gmap_link(1); // Send Location with Call
    }

    //only write a full message to the GSM module
    if (stringComplete)
    {
        Serial1.print(inputString);
        inputString = "";
        stringComplete = false;
    }
}

```

```

    }
  }
}

//----- Getting Location and making
Google Maps link of it. Also making call if needed
void Get_gmap_link(bool makeCall)
{

  digitalWrite(SLEEP_PIN, LOW);
  delay(1000);
  Serial1.println("AT+LOCATION = 2");
  Serial.println("AT+LOCATION = 2");

  while (!Serial1.available());
  while (Serial1.available())
  {
    char add = Serial1.read();
    res = res + add;
    delay(1);
  }

  res = res.substring(17, 38);
  response = &res[0];

  Serial.print("Receieved Data: "); Serial.println(response); // printin the
String in lower character form
  Serial.println("\n");

  if (strstr(response, "GPS NOT"))
  {
    Serial.println("No Location data");
    //----- Sending SMS without any location
    Serial1.println("AT+CMGF=1");
    delay(1000);
    Serial1.println("AT+CMGS=\"\" + SOS_NUM + \"\"\r");
    delay(1000);

    Serial1.println ("Unable to fetch location. Please try again");
    delay(1000);
    Serial1.println((char)26);
    delay(1000);
  }
  else
  {

```

```

int i = 0;
while (response[i] != ',')
    i++;

String location = (String)response;
String lat = location.substring(2, i);
String longi = location.substring(i + 1);
Serial.println(lat);
Serial.println(longi);

String Gmaps_link = ( "http://maps.google.com/maps?q=" + lat + "+" +
longi); //http://maps.google.com/maps?q=38.9419+-78.3020
//----- Sending SMS with Google Maps Link
with our Location
Serial1.println("AT+CMGF=1");
delay(1000);
Serial1.println("AT+CMGS=\"" + SOS_NUM + "\"\r");
delay(1000);

Serial1.println ("I'm here " + Gmaps_link);
delay(1000);
Serial1.println((char)26);
delay(1000);

Serial1.println("AT+CMGD=1,4"); // delete stored SMS to save memory
delay(5000);
}
response = "";
res = "";
if (makeCall)
{
    Serial.println("Calling Now");
    Serial1.println("ATD" + SOS_NUM);
    CALL_END = 0;
}
}
}

```