



ព្រះរាជីនិច្ចាប់ប្រជាពលរដ្ឋនូវពេញ  
ROYAL UNIVERSITY OF PHNOM PENH

ការរចនាប្រព័ន្ធផ្សែតប្រគល់ទួបការណ៍អេឡិចត្រូនិកនៃការគម្រោះ  
ជោយផ្លូវការបច្ចុប្បន្ន IoT

The Design of a Home Appliances Controlling System  
Based on Internet of Things (IoT)

របាយការណ៍បញ្ចប់ថ្មាក់បរិញ្ញាបត្រ  
និស្សកម្មទូរគមនាគមន៍ និងអេឡិចត្រូនិក

A Final Report

In Partial Fulfilment of the Requirement for the Degree of  
Bachelor in Telecommunications and Electronics Engineering

អន បនហរិទ្ធិ

AN PANHARITH

លី សើហា

LY SEYHA

ស៊ីត សុវាទ

SIET SOPHORT

២០១៨

សាខាអនុវត្តន៍យកម្មណ៍  
និងបង្កើត  
បច្ចេកទេសប្រព័ន្ធនគរូបភាព

ការរចនាប្រព័ន្ធប្រតិបត្តិការណ៍អេឡិចត្រូនិកនៃការអនុវត្តន៍  
ដោយផ្តល់នូវបច្ចេកទេស IoT

The Design of a Home Appliances Controlling System  
Based on Internet of Things (IoT)

របាយការណ៍បញ្ចប់ថ្នាក់បរិញ្ញាបត្រ  
និងការអនុវត្តន៍នៃការប្រព័ន្ធ

A Final Report

In Partial Fulfilment of the Requirement for the Degree of  
Bachelor in Telecommunications and Electronics Engineering

នាម ហ៊ុន ឈានី ឈានី ឈានី ឈានី

គណៈកម្មការរាយក្រឹង:

លោកសារនាម ហ៊ុន ឈានី	Bae Dae-Hwan	(ប្រធាន)
លោកសារនាម ហ៊ុន ឈានី	ហោល ឯក	(អនុប្រធាន)
លោកសារនាម ហ៊ុន ឈានី	ជាម៉ែន ប៊ែន	(សារិកប្រព័ន្ធឌីជីថាមពល)

កាលបរិច្ឆេទ ២០១៩

## ଶ୍ରୀନାଥଙ୍କୁଟି

## **Abstract**

In this project, we made a system to control physical Things at home by using smartphone or web-browser. This project is a kind of Internet of Thing projects. Every command from smartphone or web-browser is requested to the core-center placed at home. The core-center placed at home is Raspberry Pi 3 integrated with build-in WIFI and Bluetooth modules for communication purposes. Core-center is able to control Things under its commands such as directly connected gas sensor and camera module and PCB slave devices which are placed apart but able to communicate with using Bluetooth technology. The core-center works with gas sensor and sends every trouble alert as SMS message to phone number of the house's owner. Camera helps the house's owner to view the real-time situation of his house. One PCB slave is able to switch light and open or shut the gate of the house and another PCB slave is able to switch light and working with temperature sensor. Besides the ability of controlling Things under its command, the core-center is capable of communicating with clients from local area network (using private IP address) and clients from wide area network (using public IP address) by using the WIFI router as the gateway. In addition, we built a smartphone app to control the system via the Internet and a Bluetooth remote to control the gate in a short distance.

Extensibility of the project is to help researchers understand the fundamental of Internet of Things as the foundation to build bigger IoT projects such as Smart farm, Smart office, Smart Industry and Smart city. However, we faced some limitations such as that core-center is able to send SMS but notifications to the app, that Bluetooth technology requires paring before communicating, that the camera is viewed only as a web-page and no recording, and the final one is that there is no feedback sending to clients from wide area network about the results of their command.

# ចំណាត់ការសេវាថ្មីសម្រេចបន្ទាល់អគ្គន៍របៀប

កម្រិតសិក្សា: ខ្ញុកកំបរិញ្ញាបត្រ

ឈ្មោះនិស្សិត: លោន បញ្ជានិទ្ទេ      លី សិហា      ស៊ូត សុនាត់

ប្រធានបទ:

ការចែងចាយប្រព័ន្ធឌ្ឋានបន្ទាល់អគ្គន៍របៀបនៃក្នុងផ្ទះដោយផ្តើមប្រើប្រាស់ IoT

សូមបញ្ជាក់ថា ពាយការណ៍សិក្សានេះប្រធានបទផ្ទះដែលបានបង្ហាញឡើងឡើ ពិតជាគ្រោះ  
បានធ្វើដោយប្រព័ន្ធឌ្ឋានបន្ទាល់អគ្គន៍របៀបនៃក្នុងផ្ទះដោយផ្តើមប្រើប្រាស់ IoT  
ក្នុងផ្ទះ។ និងបានធ្វើឡើងដោយក្រុមសិក្សានេះ។

បានពិនិត្យ និងឯកភាពសម្រេចចូលបញ្ចប់ការសិក្សាផ្ទាក់បរិញ្ញាបត្រ។

ហាត់លេខា

ហាត់លេខា

---

បណ្ឌិត Bae Dae-Hwan

លោក ឈាម នុខី

(ប្រធាន)

(អនុប្រធាន)

ហាត់លេខា

---

បណ្ឌិត ឌីជី ឌីជី

(សារក្រុមប្រើប្រាស់)

ការចែងចាយប្រព័ន្ធឌ្ឋានបន្ទាល់អគ្គន៍របៀប នៃក្នុងផ្ទះ នៅថ្ងៃទី ២៩ ខែកក្កដា ឆ្នាំ២០១៨

# សេចក្តីព្រមទាំង

ខ្នុំបាន/នាងខ្នុំណែរ លី ស៊ិហា សៀវភៅ សុភាត ដែលជានិស្សិតជំនាញទី១  
នៃមហាវិទ្យាល័យវិសុំកម្ម លើជំនាញវិសុំកម្មទូរគមនាគមន៍ និងអេឡិចត្រូនិច នៃសាកលវិទ្យា  
ល័យភូមិនូវក្នុងពេញរួមត្រូវបានបង្ហាញ ២០១៩-២០១៨។

យើងខ្នុំសូមប្រកាសថា ពាយការណ៍សិក្សាបញ្ចប់ខ្លាក់បរិញ្ញាប័ត្រនេះក្រោមប្រព័ន្ធឌីជីថាមព្រមទាំង  
“ការរចនាប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រងឱករណ៍អេឡិចត្រូនិចនៅក្នុងផ្ទះដោយផ្តើមឈាមផ្តាន IoT” ពីតិច  
ដោយប្រព័ន្ធផ្សេងៗដោយយើងខ្នុំបាន/នាងខ្នុំណែរ ពីត្រាកដិមនា ចំពោះគម្រោងមួយនេះ  
យើងខ្នុំបានខិតខ្សែប្រើប្រាស់ការសិក្សាស្រាវជ្រាវដោយចំណាយអស់រយៈពេល ១៧មាស  
កន្លែងមកនេះដោយទទួលបានការដើរការណ៍ដោយលោកសាធារណៈប្រធានប្រជុំត ហ៊ែ ហោរីនា នៅ  
ក្នុងពាយការណ៍សិក្សានេះ យើងខ្នុំបានធ្វើការសិក្សាស្រាវជ្រាវពីគ្រប់ងកសារពាក់ព័ន្ធ និងរចនា  
ការដើរការណ៍ដោយយើងខ្នុំទាំងបីនាក់ដោយយកចិត្តទុកដាក់ ហើយគ្រប់ចំនួចដែលបានដក  
ស្រាវជ្រាវពីងកសារដើមសុខទៅមានបញ្ចាក់នូវប្រកតងកសារយោងយើងម្នាស់ណាស់។ យើង  
ខ្នុំទាំងបីនាក់សូមធ្វើការប្រគល់ផ្ទុនផលដែលបានបញ្ចប់នូវកម្មភាព និងអេឡិចត្រូនិច  
នៃមហាវិទ្យាល័យវិសុំកម្ម ដើម្បីធ្វើការបញ្ចប់ខ្លាក់បរិញ្ញាប័ត្រក្នុងឆ្នាំ២០១៨នេះ ហើយយើងខ្នុំ  
ក៏រែងចំទទួលយកនូវរកាល់មតិនៃល្អុយពីសំណងកំមិត្តអ្នកសិក្សាស្រាវជ្រាវ និងសាធារណៈប្រជុំ

រាជធានីភ្នំពេញ ថ្ងៃទី ២១ ខែ កក្កដា ឆ្នាំ២០១៨

លោក មេឡាវិទ្យា

លី ស៊ិហា

ស្រី សុភាត

សាធារណៈប្រជុំ បណ្ឌិត ហ៊ែ ហោរីនា

ហត្ថលេខា ៖ \_\_\_\_\_

កាលបរិច្ឆេទ ៖ \_\_\_\_\_

## ଶ୍ରୀପାଞ୍ଜଳିପ୍ରକାଶନଙ୍କୁବିଦ୍ୟାଲୟ

ខ្ញុំបាន បញ្ជាផ្ទៃ លី សីហា លោក ស្រី សុភាត ដែលជានិស្សិតជំនាញ ទី១ នៃមហាវិទ្យាល័យវិសុំកម្ម ជំនាញវិសុំកម្មទូគមនាគាតមន៍ និងអេឡិចត្រូនិច នៃសាកលវិទ្យាល័យភូមិនៅភ្នំពេញ ឆ្នាំ២០១៨-២០១៩។

យើងខ្លះសូមធ្វើការថ្មីជាកំណានគុណាយករដ្ឋបាលប្រចាំពេល



យើងខ្ញុំសូមធ្វើការដួនពាសូមឡើងមានគុណភាពខ្លាំងពីរ សារត្រាយ និស្សិតទាំងអស់ ឬប្រទេស់តែបែចកីសុទ សុខភាពល្អ និងអាយុវជ្ជាជាបារ។

# ទាញក្នុង

ទំព័រ

មិនលើយេស៊ូប	i
ABSTRACT	ii
សេចក្តីផ្តល់នាំការស្នើសុំ	iv
សេចក្តីផ្តល់នាំការស្នើសុំ	v
<b>ចំណូន ១ សេចក្តីផ្តើម</b>	1
១.១ ចំណោមបញ្ហា	2
១.២ កម្មវិធីនៃការសិក្សាប្រាការប្រជាធិបតេយ្យ	2
<b>ចំណូន ២ ពិធីសាស្ត្រ និងការសេចក្តី</b>	4
២.១ អំពីប្រព័ន្ធទីន	4
២.១.១ មុខងារបស់ slave	6
២.២ ស្លួលយល់ពី Communication	8
២.២.១ Bluetooth communication	8
២.២.២ Socket communication	10
<b>ចំណូន ៣ បច្ចេទ</b>	14
៣.១ ប្រព័ន្ធដែលគ្របានបានបានបាន	14
៣.២ ប្រព័ន្ធឌែនក់ចំនួននៅក្នុងគម្រោង	17
<b>ចំណូន ៤ សេចក្តីសាស្ត្រិត្យុលិខ្ងនាន និងការស្នើសុំ</b>	21
ពិសោធន៍យាន និងការស្នើសុំ	23
ឯកសារយោង	25
<b>ឯកសារចំណូន ០១ RASPBERRY PI និង ATMEGA328P</b>	27
<b>ឯកសារចំណូន ០២ បំបែកគ្រប់ប្រព័ន្ធផីតុលិខី PC BOARD</b>	30
<b>ឯកសារចំណូន ០៣ បច្ចេកទិន្នន័យស្នើសុំ COMMUNICATION</b>	44
<b>ឯកសារចំណូន ០៤ HARDWARE MODULE</b>	46

កងសារលំន្តែ ០៥	MODULE SENSORS .....	50
កងសារលំន្តែ ០៦	សម្រួលការស្រើប្រាស់ SOFTWARE និង TOOLS .....	53

ក្រសួងពេទ្យ

၂၃

រប ១.១	ផ្សាយក្រាមគម្រោងនៃប្រព័ន្ធដែលក្រូរបែងដើម្បីត.....	1
រប ២.១	ផ្សាយក្រាមអំពីប្រព័ន្ធដែលក្រូរបែងដើម្បីត.....	4
រប ២.២	(ក):ជា Slave1 និង(ខ):ជា Slave2.....	6
រប ៣.១	ផ្សេងៗគម្រោងនៃប្រព័ន្ធដែលក្រូរបែងនេះ.....	14
រប ៣.២	ផ្លូវតាតនៃផ្សេងៗគម្រោងនៃប្រព័ន្ធដែលក្រូរបែង.....	15
រប ៣.៣	Raspberry Pi 3 Model B ដែលមាននាទីជា Bridge និងក្រុវាបានបំពាក់ទៅដោយ Gas sensor ជាមួយ GPIO pins របស់ក្រុវា.....	15
រប ៣.៤	Authentication function របស់ App និង Features របស់ App .....	16
រប ៣.៥	គេទោង Bluetooth .....	16
រប ៣.៦	Communication របស់ប្រព័ន្ធ នៅលើ Monitor របស់ Raspberry Pi កាលណាមាន command ពី Android phone.....	17
រប ៣.៧	Command ដើម្បីទូទៅពី Android phone .....	17
រប ៣.៨	Android phoneដែលស្នើតន្វោខាងក្រោម networkពី Bridge បញ្ចូន command ទៅ Bridge តាម Internet .....	18
រប ៣.៩	សារ SMSដែល Raspberry Pi បញ្ចូនទៅទូរសព្ទម្នាស់ផ្សេងៗ .....	19
រប ៣.១០	Streaming video ពី camera module តាម web-browser .....	19
រប ៤.១	Streaming video ពី camera module តាម Android web-view .....	22
រប ៤.២	ប្រភេទ Raspberry Pi 3 model b.....	27
រប ៤.៣	រូបភាពប្រភេទ IC ATmega328P .....	28
រប ៥.១	លក្ខណៈដែលសេច្ញីទាំងបីដែលបានរចនាទេរួម (ក) សេច្ញីសម្រាប់មុខងាររបស់មួយទៅគ្នា Tower Pro និង អំពួលភ្លើង (ខ) សេច្ញី Sensor សីតុល្យភាព ដើម្បី និង LCD (គ) គេទោងបញ្ហាតាមរយៈ Bluetooth...30	30
រប ៥.២	(ក) គំនិតរហូតដែលសេច្ញីទាំងបីដែលបានរចនាទេរួម (ខ) ការមែនបាន 3D នៃសេច្ញីសម្រាប់គេទោងបញ្ហាតាមរយៈ Bluetooth.....31	31
រប ៥.៣	នេះជាសេច្ញីនៃគេទោងបញ្ហាតាមរយៈ Bluetooth ដែលបាន print នៅលើក្រាមដោង(A4).....32	32
រប ៥.៤	(ក,ខ) board ដែលបានអិតុតងប់ដោយសេច្ញី និង(គ) ការត្រាំសេច្ញី board នៅក្នុងសូលុយស្បែងអាសីត និង(យ) លក្ខណៈដែលក្រាយពេលត្រាំអាសីត និងថោះរួច.....33	33
រប ៥.៥	ការកែងកែរក្រឹងអេឡិចត្រូនិក និងការផ្តល់នើងក្រឹងអេឡិចត្រូនិក.....33	33
រប ៥.៦	ក្រុងការណា (schematic) នៃការរោចប់គ្រឹងអេឡិចត្រូនិក និងតាមដើងនឹមួយនេះសេច្ញីសម្រាប់គេទោងបញ្ហាតាមរយៈ Bluetooth.....34	34
រប ៥.៧	គំនិតរហូតដែលសេច្ញីសម្រាប់មុខងាររបស់មួយទៅគ្នា Tower Pro និង អំពួលភ្លើង .....	35
រប ៥.៥	គំនិតរហូតដែលសេច្ញីសម្រាប់មុខងាររបស់មួយទៅគ្នា Tower Pro និង អំពួលភ្លើង .....	35
រប ៥.៦	នេះជាសេច្ញីនៃមុខងាររបស់មួយទៅគ្នា គំនិតរហូតដែលបាន print នៅលើក្រាមដោង(A4).....36	36

<b>រប ២.១០</b>	គ្របានការណ៍ (schematic) នៃការត្រូវបាប់គ្រឿងអេឡិចត្រូនិចតាមដើមនីមួយៗនៃសៀវភៅសម្រាប់មុខងារបស់ម៉ឺទេត្រូច Tower Pro និងអំពុលត្រឹម.....	37
<b>រប ២.១១</b>	គ្របានរបៀបនៃសៀវភៅសម្រាប់មុខងារបស់ Sensor សីគុណភាព LED និង LCD .....	38
<b>រប ២.១២</b>	គ្របានរបៀបនៃសៀវភៅសម្រាប់មុខងារបស់ Sensor សីគុណភាព LED និង LCD .....	38
<b>រប ២.១៣</b>	នេះជាសៀវភៅនៃមុខងារ Sensor សីគុណភាពដើម្បី print នៅលើក្រដាសកម្មរបោង(A4).....	39
<b>រប ២.១៤</b>	គ្របានការណ៍ (schematic) នៃការត្រូវបាប់គ្រឿងអេឡិចត្រូនិចតាមដើមនីមួយៗនៃសៀវភៅសម្រាប់មុខងារបស់ Sensor សីគុណភាព ផ្សេង និង LCD .....	40
<b>រប ២.១៥</b>	ការត្រូវបាប់រាង Arduino ទៅនឹង breadboard ដើម្បីធ្វើការបញ្ចូល bootloader ទៅក្នុង ATmega328P ..	41
<b>រប ២.១៦</b>	របាណដើម្បីការរៀបចំបណ្តុះបណ្តាលក្នុង Tools នៃ Arduino IDE ..	42
<b>រប ២.១៧</b>	ការត្រូវបាប់រាង Arduino ទៅនឹង breadboard ដើម្បីធ្វើការបញ្ចូលកុងបញ្ហាទៅក្នុង ATmega328P .....	43
<b>រប ៤.១</b>	របាណដើម្បីការប្រើប្រាស់ Bluetooth module (HC-05) .....	46
<b>រប ៤.២</b>	គ្របានការណ៍ (schematic) នៃការត្រូវបាប់ដើម្បីប្រើប្រាស់ Bluetooth module សម្រាប់ AT Comment .....	47
<b>រប ៤.៣</b>	គ្របានការណ៍ (schematic) នៃការត្រូវបាប់ដើម្បីប្រើប្រាស់ Bluetooth module សម្រាប់ Communication .....	48
<b>រប ៤.៤</b>	នេះជាប្រភេទការងារដើម្បីប្រើប្រាស់ Raspberry Pi .....	49
<b>រប ៤.៥</b>	របាណដើម្បីការប្រើប្រាស់ MQ-2 Smoke sensor module .....	50
<b>រប ៤.៦</b>	ការត្រូវបាប់ដើម្បីការប្រើប្រាស់ MQ-2 Smoke sensor module ទៅនឹង Arduino .....	50
<b>រប ៤.៧</b>	របាណដើម្បីការប្រើប្រាស់ Waterpoofed Temperature Sensor .....	51
<b>រប ៤.៨</b>	ការត្រូវបាប់ដើម្បីការប្រើប្រាស់ DS18B20 Waterpoofed Temperature Sensor ទៅនឹង Arduino .....	51
<b>រប ៦.១</b>	Connection request ដើម្បីកើតពី socket របស់ client .....	53
<b>រប ៦.២</b>	Socket server របស់ server បាន accept connection request client .....	54
<b>រប ៦.៣</b>	របាណដើម្បីការប្រើប្រាស់កម្មវិធី Proteus ARES .....	56

# បញ្ជីតាមច

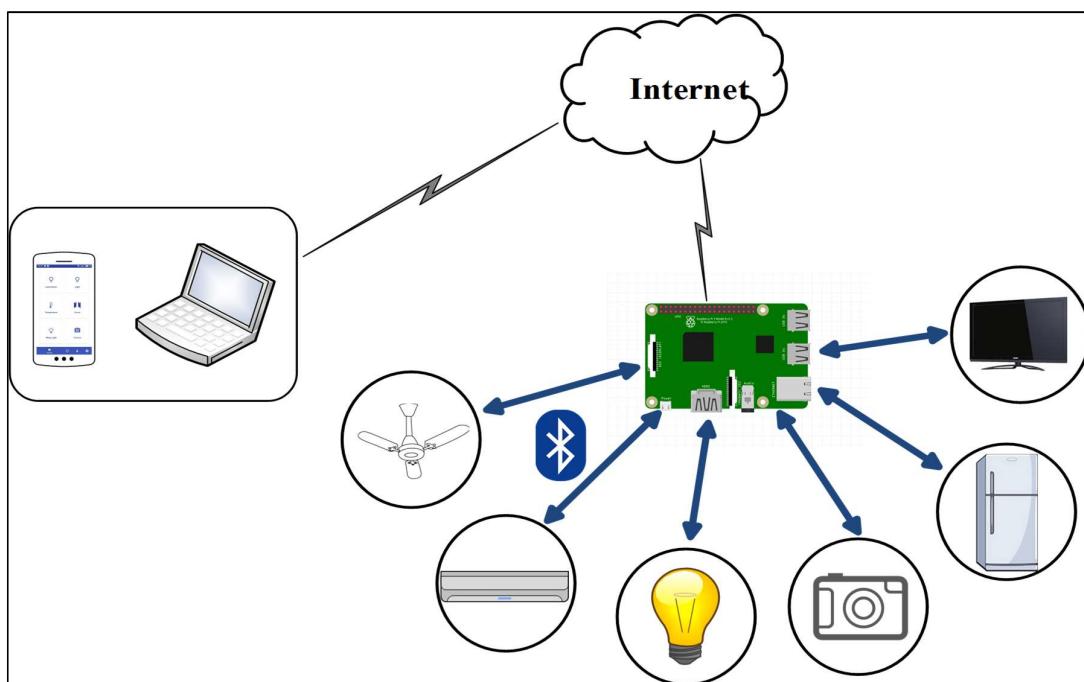
ទំព័រ

តារាង ៤.១ Applications របស់ប្រព័ន្ធ .....	6
តារាង ៩.១ សណ្ឋាគានដើងនៃ ATMega328P .....	29
តារាង ៦.១ តម្រូវការសម្រាប់កម្មវិធី Android studio.....	57

## លំពូន ១

### សេវាបច្ចុប្បន្ន

បច្ចេកវិទ្យាអើនដីណាតមានការកែចប្រើនតតិយប់លរដែលគិតមកដល់ត្រីមឆ្នាំ ២០១៦ អ្នកប្រើប្រាស់អើនដីណាតមានចំនួនដល់ទៅ ៣.៥ ពាន់លាននាក់។ អើនដីណាតមានបើកសកកដីនៃបច្ចេកវិទ្យាទាំងទីនិងចម្ងាយត្រាយ និងត្រូវបានប្រើប្រាស់នៅស្ថើតិចត្រូវបិន្ទី យោតាសុខភាព ពាណិជ្ជកម្ម អប់រំ ។ល។



រូប ៩.៩ ផ្សេងៗរបៀបរៀបចំបច្ចេកវិទ្យាដែលនឹងប្រើប្រាស់

បន្ទាន់នៃអើនដីណាតមានទៅនឹងរក្សា បុខបករណ៍គេទទួលបានបច្ចេកវិទ្យាឌីមួយហេរាជាអើនដីណាតមាននៃរក្សា (Internet of Things) ដែលរក្សាទាំងនោះអាចធាម៉ោងសីន ឧបករណ៍អេឡិចត្រូនិច sensors នៃក្នុងផ្ទះផ្ទុក ទូរទស្សន៍ ម៉ាស៊ីនត្រូវបាក់ កក្ការ អំពុលត្រឹមអគ្គិសនី ទ្វារ បង្កើចជាថីម។ បច្ចេកវិទ្យានេះអាចធ្វើឡើរត្រូវបាក់ទីនិងទៅអើនដីណាតមានដោយ

ផ្នែក បច្ចេកវិទ្យានេះអាចធ្វើឲ្យត្រួតចាំងនេះធ្វើទៅកាត់ទំនងរារភ័ណ្ឌ ត្រូវ ដើម្បីបំណងផ្ទុចជា ថែរកវិសោធន៍យោង ដើម្បីយកមកធ្វើការរៀងរាល់នៃដោយប្រើបច្ចេកវិទ្យា ទៅកាត់ទំនងមានខ្សោយ ប្រព័ន្ធបច្ចេកវិទ្យាដំនងតែខ្សោយមានការពេញនិយម និងដាយស្រួល ដានផ្ទុចជា RFID, Wi-Fi, Bluetooth និង ZigBee ។ ក្រោមទៅកាត់ទំនងរារភ័ណ្ឌទៅ ឧបករណ៍ Internet of Things កំអាធិក្សាបាន ប្រើប្រាស់បច្ចេកវិទ្យានេះ តែប៉ុណ្ណោះទេ បច្ចាយត្រូវ តាមរយៈអីនិងជាដឹកជញ្ជូនដើរ ដោយប្រើបច្ចេកវិទ្យាមួយជាតា GSM, GPRS, 3G, 4G, LTE ជាម៉ា

## ၁.၂ ဖို့ကောင်းဖြတ်

មុននឹងឈាមនៃដំណឹងជាប្រព័ន្ធឌីជីថទិន្នន័យ និងការបង្កើតប្រព័ន្ធឌ្ឋានគ្រប់គ្រងដំឡើងដែលទាក់ទងនឹង IoT រាជធានីភាសាស៊ីដើម្បីបង្កើតក្រុងក្រុងយលម្អូលផ្ទាន់ត្រីជាមុនសិនា នៅក្នុងតម្លៃខ្ពស់ យើងនឹងធ្វើការស្រាវជ្រាវ និងសិក្សាម្អូលផ្ទាន់ត្រីជាបច្ចេកវិទ្យា IoT ព្រមទាំងយករាយការកច្ចាលរួមក្នុងបង្កើតប្រព័ន្ធប្រើប្រាស់ជាក់ស្តីដឹងម្អូយដែលប្រព័ន្ធនេះអាចគ្រប់គ្រងទៅលើប្រព័ន្ធប្រព័ន្ធឌ្ឋាន ម្អូយចំនួនក្នុងផ្ទាន់។

## ១.២ កម្មពលនៃការសិក្សាប្រចាំឆ្នាំ

យើងចង់សិក្សាស្រាវជ្រាវ និងបង្កើតប្រព័ន្ធមួយសម្រាប់គ្រប់គ្រង់បរិភាពក្នុងគេហដ្ឋាន រូមមានទូរបន់ អំពូលក្រឹង ខបករណីការសំការជីវិតសិក្សាតាមរបាយការណ៍ ខបករណីការសំការជីវិតដែលនិងការយកសុវត្ថិភាពក្នុងផ្ទះ។ ប្រព័ន្ធគ្រប់គ្រង់នេះត្រូវមានសមត្ថភាពទាំងនៅក្នុងទាំងចម្ងាយ ត្រូវមានសមត្ថភាពទាំងចម្ងាយ និងចម្ងាយដី។

ដំណើរការដោប្រចាំ និងរងចាំការគ្នាប់នៃ client ឬ Client ក្នុងទីនេះ គឺជា application សម្រាប់ទូរសព្ទភ្លាមដែលយើងត្រូវសរស់នៅក្នុងសម្រាប់ទំនាក់ទំនងទៅ Bridge តាមរយៈអីនិងធិនិត ដែលអាចធ្វើឡើងមានទំនាក់ទំនងចម្ងាយភ្លាយ។ យើងអាចហេរទូរសព្ទភ្លាមដែលនេះថា គួរបញ្ជា (Master) ឬ ករណីពិសេសសម្រាប់ការបញ្ជាញរបង Master ដែលយើងចង់បានគឺមានពីរប្រភេទ ទីមួយគឺអាចបញ្ជាញចម្ងាយភ្លាយតាមអីនិងធិនិត (Smart phone) និងមួយទៀតគឺអាចបញ្ជាញចម្ងាយភ្លាយដែលបានបង្កើតឡើង។

សូបុមកវិញ យើងចង់បានប្រព័ន្ធមួយដែលមានទំនាក់ទំនងបញ្ជាញលើ Slave ទាំងចម្ងាយភ្លាយដែលគ្នានីនិត និងចម្ងាយភ្លាយដែលត្រូវការអីនិងធិនិត។ Master ដោតែឡើអាចបញ្ជា Slave ក្នុងចម្ងាយភ្លាយដែល វិន Master ជាសម្រាប់ការបញ្ជាញមក Slave ដោយគ្រាន់តែស្តីរទៅ Bridge តាមរយៈអីនិងធិនិត។

គួរបានជាឌីវិស់ Slave និមួយៗ

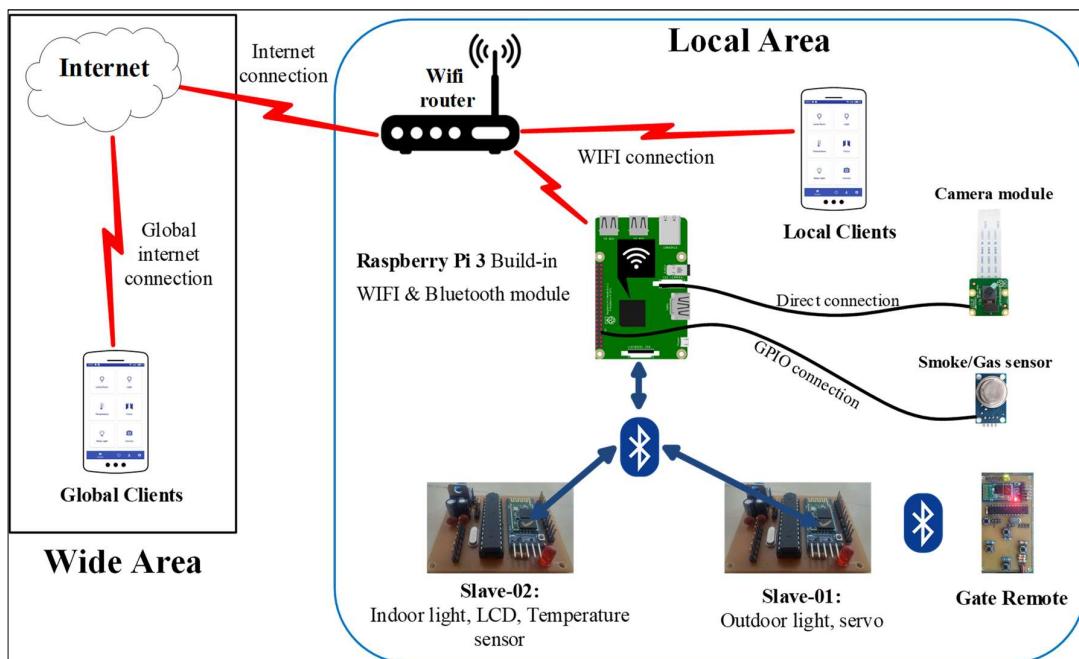
- Servo slave: មានគួរបានជាឌីវិស់កិច្ចបែករាប់របង។
- Temperature slave: មានគួរបានជាឌីវិស់គីឡូការណ៍ រួចរាល់បញ្ហាល្អួនដែលត្រូវបានបង្ហាញលើ LCD module និងតាមផ្ទុកបញ្ហាល្អួន។
- Smoke slave: មានគួរបានជាឌីវិស់យកកម្រិតដឹង។ បើសិនជាករណី មានអគ្គិភ័យ នោះកម្រិតដឹងនឹងត្រូវបានដឹងបានច្រើនលើសលុប។ ក្រោយមកវាដើរការសន្និដ្ឋាមក Bridge រួចរាល់ក្នុងគួរបានជាឌីវិស់ SMS ទៅកាន់លេខទូរសព្ទម្នាស់ដូចជាមានអគ្គិភ័យនេះឡើងក្នុងផ្ទុក។
- Camera slave: មានគួរបានជាឌីវិស់កិច្ចដែលបានបញ្ជាញទៅក្នុងការបញ្ជាញ។

## លំពូន ២

### និងសារត្រួតពិនិត្យនៃការងារ

#### ២.១ អំពីរបៀបបង្កើត

នៅក្នុងគម្រោងនេះយើងបានដឹងបន្ថែមថ្មីរបៀបបង្កើតនៃការងារ និងបញ្ហាលាមរយៈទូរសព្ទនិង web-browser(ដែលមានឥត្តាប់ជាមួយinternet) ទៅលើខ្លួនខ្លួន នៅក្នុងផ្ទះដែលមាន raspberry pi មានគ្មានទាំងពីរជាប្រភពបច្ចុប្បន្ន ដូចជា Bridge ឬ core-device ដូចបង្ហាញក្នុងរបាយការងារ (រូប ២.១)។



រូប ២.១ រូបរាងរបៀបបង្កើតនៃការងារ

ដើម្បីបញ្ជាផ្ទៃប្រព័ន្ធដាចេលបែងប្រើប្រាស់ដំណើរការបានតឹះ

១. ចំពោះ Local Area (គម្រោងដែលអាចទទួលបាននូវលកសញ្ញាតូនៃដឹងបន្ថែម wifi ពី router) គឺយើងអាចប្រើប្រាស់ឧបករណ៍អេឡិចត្រួនិចប្រកែទៅ Smart phone Computer Tablet -លើដើម្បីធ្វើការត្រួតពិនិត្យនៃការងារដឹងបន្ថែមនៃ Local Area ក្នុងការបញ្ជាផ្ទៃប្រើប្រាស់គ្រឿងខ្លួនខ្លួន

អេឡិចត្រូនិចនៅក្នុងផ្ទះមួយចំនួន (អំពើលក្ខើង កាំមេក់ របងផ្ទះ sensors...) តាមរយៈចំណាយនៃបរិវេន Local Area។

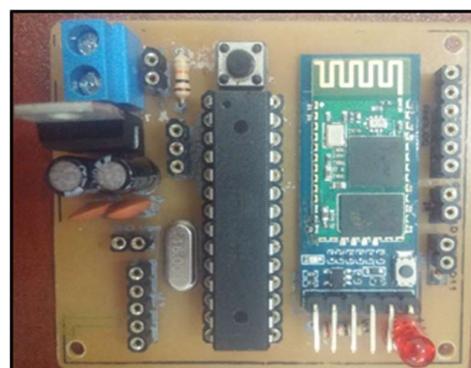
៤. ចំពោះ Wide Area Global Client គឺជាសmart phoneដែលមនុស្សអាចបញ្ជាល់ Slave នានា  
តាមរយៈ Android app ។ បើនេះវាទុសពី Local Client គឺកម្រិនភ្លាប់ទៅ WIFI network ដូចទៅ  
នឹង Bridge នោះទេ ការត្រួរមានមធ្យាបាយភ្លាប់ទៅអ្នកដំណឹង ដែលមិនមែន WIFI network  
របស់ Bridge ។ គេអាចភ្លាប់ទៅ WIFI network ដោយប្រើ GSM internet data របស់ស្តីមក  
តុខ្លួនដែលមិនបញ្ហាថបករណ៍ឡើងត្រួរតាមរយៈចំងាយភ្លាយ។

## ၂.၁.၁ နှုတ်သာမဏေ slave

Slave ដែលមានខ្លួនក្នុងជាក្រុមហ៊ុន ATMEGA328P ហើយខ្លួនក្នុងបច្ចេកវិទ្យាបានបញ្ជាក់ថ្មីប្រចាំបត្រការគ្រប់គ្រងទៅតាមការសេវាសម្រាប់ instructions ក្នុងភាសាថែល C programming ។ ដើម្បីបង្កើត Slave ដូចខ្លួនខាងក្រោមត្រូវរាយការណ៍នេះ



୧୮(୬)



55(2)

၂၆ ၬ.ၭ (၁): မြေ Slave1 ၬ၆ ၮ(၃): မြေ Slave2

## ការងារ ២.១ Applications របស់ប្រព័ន្ធន

មុខងារ Slave	ឧបករណ៍អេឡិចត្រូនិច	បញ្ហាកាមរយៈ
Slave1 និង Slave2	អំពើលក្ខើង	ទូរស័ព្ទ
Slave2	Temperature Sensor	ទូរស័ព្ទ
Slave2	Gas Sensor	ទូរស័ព្ទ
Raspberry pi	Camera Module	Web-browser
Slave 1	ការបែកប្រើបានមុខង្វែះ(servo)	ទូរស័ព្ទប្រគល់ឡើបញ្ហា(Remote control)

ક. Slave કીજ

ចំពោះ Slave 1 តើជាអនុប្រព័ន្ធឌីលមានខ្លួរក្រាលដោយ ATMEGA328P ហើយខ្លួរក្រាលភាពក្រុងការគ្រប់គ្រងការក្រោមការសរស់សេរ instructions ក្នុងកាសា C programming។ នៅក្នុងអនុប្រព័ន្ធនេះ យើងបំពាក់បន្ថែមដោយ ម៉ូទូទៅ Servo ម៉ាក Tower Pro MG90S និងអំពូលភ្លើង។ ចំពោះអំពូលភ្លើង គឺមានមុខងារតែមីរយានបុណ្យណា៖ បិទ និងបៀកបុណ្យភាគក្រុងក្រាប់ទៅ ប្រភពភ្លើង និង Relay ដីល relay មានដើរភ្លាប់ទៅ ATMEGA328P pin មួយសម្រាប់គ្រប់គ្រង។ ដោយឡើងម៉ូទូទៅ Servo វិញ្ញាប្រើ ATMEGA328P pin ចំនួនបី និងមានមុខងារប្រើប្រាស់ដោយអំពូលភ្លើង។

- បង្កើលបិទ ចូរដឹកទាំងស្រុង
  - បង្កើលបើកចូរចំហានាំងស្រុង
  - បង្កើលបិទ 15 ដីក្រោម បើកចូរជាងមុកណាត់របស់មួយទី ត្រូវឈរយប់បង្កើល
  - បង្កើលបើក 15 ដីក្រោម បើកជាងមុកណាត់របស់មួយទី ត្រូវឈរយប់បង្កើល
  - បង្កើលបើកមួន មួយដីក្រោម ទៅតាម ចិត្តឯកសារ Hold របស់តើខ្លួន
  - បង្កើលបិទមួន មួយដីក្រោម ទៅតាម ចិត្តឯកសារ Hold របស់តើខ្លួន

នៅក្នុងការចែន Slave ១ មានបង្កាញពាយនៅក្នុងចំណុចដែលបានរំនឹង ០២ (ដំណើរការបង្កើត PC Board) នៅទីទី ៣៥។

୧୦. Slave କିମ୍ବା

Slave ២ ក៏ដាចនុប្រព័ន្ធមួយដែលមានខ្លួនភាពបញ្ជាផ្ទៃចត្តាខោះនឹង Slave ១ Slave ២ បំពាក់ទៅដោយ temperature sensor និង smoke sensor ។ temperature sensor មានគ្មានទី ចាប់តម្លៃសិក្សណាការបែងច្រៀបនានភាប់ទៅ ATMEGA328P pin ចំនួនបី ដែលមួយជាទា Power pin, មួយជាប្រឈម pin និងមួយចុងក្រាយជាតាង analog pin ។ ដូចត្រូវដែរចំពោះ smoke sensor ដែលត្រូវបានភាប់ទៅ ATMEGA328P pin ចំនួនបីដែលមួយជាទា Power pin មួយជាប្រឈម pin និងមួយចុងក្រាយជាប្រឈម analog pin ។

ចំពោះគោលក្រឹងដូចទេនីង Slave ទាំងពីរខាងលើដែលមុខងារមានតីសម្រាប់បញ្ហាចិន servo របស់ Slave ១ ទៅតាមមុខងារទាំងអស់ដែលមិនមាន ដូចដែលបានរៀបរាប់ខាងលើ លើកលែងតួ បង្កើលឡូបិទ ប្រើប្រាស់ 15 ដីក្រាត

នៅក្នុងការចែន Slave ២ មានបង្ហាញនៅក្នុងចំណុចសារដំឡើង ០២ (ដំណឹកការបង្កើត PC Board) នៅទីពីរ ពាណិជ្ជកម្ម

## ២.២ ផែនការសេវាឌី Communication

ដើម្បីអាយ Slave Bridge និង Master អាចទាក់ទងគ្នាតាន យើងត្រូវស្វួលយល់ពី communication ដោមនាំសិន់៖

ទាំងនាក់ទាំងតាម Bluetooth គឺទាំងនាក់ទាំងរវាង Slave ទៅនឹង Bridge និងពី Slave ទៅគេទេ្ស Bluetooth។ យើងបានកំណត់បន្ថែមទៅលើ Slave និង គេលេខវិធី Bluetooth HC05 ទៅនឹង pins របស់ ATMEGA328P។ ចំពោះ code ដើម្បីទាំងនាក់ទាំងនេះរបស់ HC05 វិញ គេមាន C header file ដោយ library សម្រាប់ប្រើប្រាស់ គឺ SoftwareSerial។ យើងអាចទាញយក library SoftwareSerial នេះ នៅក្នុងចំណុច<sup>[5]</sup>។

### ២.២.១ Bluetooth communication

ចំពោះ 1 Bluetooth communication រវាង គេទេ្សទៅ Slave អាចកែតាមនានដោយការធ្វើ AT configuration ទៅលើពីរករ ។ AT command configuration ផ្ទាល់យកពីរករ pair ស្តីយប្រភ័ព្ធ ហើយកំណត់យកពីរករ សម្រាប់មុនពេលបង្កើតព្រមទាំង device ដែលមិនបានធ្វើ AT configuration មិនអាចទាក់ទងមក Slave បានឡើយ។

បន្ទាប់មក គេអាចប្រើ library SoftwareSerial បាន ដោយហៅ library នោះមកប្រើតាម include syntax របស់ភាសា C programming ៖

```
#include <SoftwareSerial.h>
បន្ទាប់ពីហៅ library នោះមកប្រើប្រាស់ យើងអាចdeclare Bluetooth module ក្នុង code ដោយ
SoftwareSerial BTSerial(RX,TX);
ដែល RX ជាលេខ pin លេខ pin របស់ ATMEGA328P ដែល ពី RX pin របស់ HC05
ដែល TX ជាលេខ pin លេខ pin របស់ ATMEGA328P ដែល ពី TX pin របស់ HC05
```

ប្រសិនបើ Bluetooth បាន pair គ្នា រាជចកទំនាក់ទំនងគ្នាដោយ function “write” សូរសេរថា ៖

```
BTSerial.write("a");
```

ដើម a ជាគតផ្លូវ string ដែលបញ្ចន់ទៅ ដៃត្រូវដែលបាន pair ដោយ។ ដៃត្រូវដែលបាន pair អាចចាប់យក string ពីដៃត្រូវដែលបានផ្តើមកតាមរយៈ function “read” ដោយសរសេរថា៖

```
String readdata ;
while (BTSerial.available())
{
    delay(10);
    char c = BTSerial.read();
    readdata += c;
}
```

ដែលជាគារបញ្ចូនឯងប្រភាស variable មួយជាន់ string សម្រាប់ទូទៅ ។ ក្រោយមក យើងប្រើ loop ដើម្បីចាប់យក string ទាំងមូលដែលបានបញ្ចន់មក។ ដោយសារ function read គឺ read មក ជាន់ char ហើយនេះ loop នេះចាំបាច់ក្នុងការធ្វើ char មួងមួយគ្នា ទីបទទូទៅបាន string ទាំងមូលដែលបានបញ្ចន់មក។

ចំពោះ function available ខាងលើ វគ្គាន់តែបញ្ជាក់ថា តាមតែមាន data ដែលផ្តើមកតាម Bluetooth ទីបទចាប់យក។ បើ data មួយនេះដែលផ្តើមកតាមមធ្យាតាយមួយ វាមិនត្រូវបានទូទៅដោយ function នេះឡើយ។

ត្រូវឱ្យ function read និង write បស់ SoftwareSerial ទំនាក់ទំនងរបស់ តែទ្រូវមក slave ត្រូវបានផ្តើដោយដោតដឹង។ បុន្ណោះ វាគិតជាមានភាពប្រភេទប្រើប្រាស់ដែលចង់ចាំបាច់ មាន Bluetooth communication ពី Bridge ទៅ Slave និងពី Slave មក Bridge ពេលគឺយើងត្រូវស្រាយ Bluetooth communication ដែលត្រូវសរសេរចូល Python ចោះទាក់ទង មក C និងសរសេរចូល C ចោះផ្តើយតបមក Python វិញ។

នៅក្នុង Python តែមាន Bluetooth library ដែលដឹងសម្រាប់ programmer ។ បន្ទាប់ពីក្នុង library នេះហើយ យើងអាចបោះមកប្រើបាន ដោយ៖

```
import bluetooth
```

ទំនាក់ទំនងពី Python ទៅ C តាម bluetooth library អាចត្រូវបានអនុវត្តន៍តាមវិធីខាងក្រោម៖

## ៩. ប្រភាស bluetooth socket មួយសម្រាប់ប្រើ

```
sock = bluetooth.BluetoothSocket(bluetooth.RFCOMM)
```

១០. Python អាចប្រើបានកាន់ HC05 slave បានដោយ function connect

```
sock.connect((bluetooth_addr, port))
```

ដើល `bluetooth_addr` គឺជាគតម្លៃ Python string តាំណាងចូរ អាសយដ្ឋានរបស់ HC05 module។

៣. ត្រូវ function send ដើម្បីផ្តើរទៅកាន់ C ។ ក្នុង function នេះ វានឹង pair ទៅ HC05 ដោយស្ម័យប្រភើ។

```
sock.send("z")
```

ដើល z ជាគតម្លៃ string ដែលត្រូវផ្តើរទៅកាន់ C

ទាំនាក់ទំនងពី C ទៅ Python ក៍មិនខុសពី ទាំនាក់ទំនង រវាង C ទៅ C ដូចដែលបង្ហាញ ខាងលើដើរៈ Slave ភាពប្រើ function write សម្រាប់ផ្តើរទៅ Python វិញ ព្រមទាំង pair ស្ម័យប្រភើហើយ ។

## ២.៤.២ Socket communication

Socket communication នៅក្នុងប្រព័ន្ធនេះ គឺទាំនាក់ទំនងរវាង Master ឬ Android app មកកាន់ Bridge ឬ Raspberry Pi។ ដើម្បីបៀកច្ចោមនទៅការទិន្នន័យប្រភេទនេះ យើងត្រូវ ចែះprogram ទាំងក្នុងភាសា Python និង Java ច្បាក់ទិន្នន័យ socket ។ តាប់ដូន Python មាន library មួយយោប់ប៉ា socket ហើយ Java ក៏មាន `java.net.Socket` ដែលអាចចូរយើងយកមកប្រើក្នុង Socket communication នេះ។ ដើម្បីទទួលបាន 2-ways communication ជាដូចជា Android app ត្រូវដៀរត្រូជាតុជា client ដែលធ្វើ connection request ទៅកាន់ Bridge ដែលដៀរត្រូជាតុជា server ។ បន្ទាប់ពី connection request នេះបានសម្រេច រាប់ត្រូនាទីត្រូវឲ្យមួន ដោយ Android app ត្រូវដៀរត្រូជាតុជា server និងចាបឡើងលើការបញ្ចាក់Slave ដែលត្រូវបានរាយការណ៍ដោយ Bridge ។ ក្នុងនោះ Bridge មានត្រូនាទីជាតុជា client វិញមួន ដែលមានមុខងារផ្លូវ ទិន្នន័យ បុលឌុយ ដែលការងាររបស់ Slave ទៅចូរ server ជាតុជា Android app។

## ៣. Python server និង Java client

ដូចដែលបានពិភាក្សានៅក្នុងចំណុចកម្មរគ្មានមួនហើយ Bridge មានត្រូនាទីជាតុជា server ហេតុនេះយើងត្រូវសរស់រោង server socket ក្នុងទម្រង់ Python code រួចចូររាយការណ៍ទាំ connection request ដូចខាងក្រោម

១. បងា socket library មកប្រើ៖

```
import socket
```

២. ប្រាកាស server socket

```
s = socket.socket(socket.AF_INET, socket.SOCK_STREAM)
```

ដើល s ជា server socket

socket.socket() មាននឹងយចា socket object បងា socket function មកប្រើ

socket.AF\_INET គឺជា address family ដើល socket អាចទាក់ទងត្រាដោយប្រើ IPv4  
address

socket.SOCK\_STREAM គឺ បញ្ជាក់ថា socket ស្ថិតិក្នុងប្រភេទ TCP socket

៣. យើងប្រើ function bind ដើម្បីផ្តាច់បាន IP address ជាមួយ Port number ដូចបង្ហាញខាងក្រោម៖

```
s.bind((HOST, PORT))
```

ដើល HOST ជា string នៃ IP address របស់ Bridge

PORT ជា integer នៃ port number ដើលដើរសម្រាប់ប្រើ

៤. Server អាចរងចាំ connection ជាប្រព័ន្ធទាត់ដោយសរស់ function accept នៅក្នុង loop

អាននេះ

```
while 1:  
    conn, addr = s.accept()
```

ដើលពេលហេលមកប្រើ accept ជា function return តម្លៃទីរម្យយានីឡើងដើម្បីដើម្បី socket  
connection ហើយ មួយឡើកជា array ដើលមានតួនិមួយជា IP address របស់ client តួនិមួយជា  
random port number ដើល client ស្វែរសំណូប់មក។

ក្រោយពី Python server ត្រូវបានបង្កើត Android app អាចបង្កើត socket សម្រាប់ស្វែរ  
សំណូប់តាមវិធីខាងក្រោម៖

៥. បងា function មកប្រើ

```
import java.net.Socket;
```

៦. ប្រាកាស socket មួយសម្រាប់ធ្វើ connection request

```
Socket s=new Socket(IP_address, Port);
```

ដើល IP\_address ជាតម្លៃ string របស់ IP address របស់ server

Port ជាតម្លៃ Integer ដើល Python server បើករងចាំ connection request ពី clients។

## ៣. Java server និង Python client

ចំពោះ Java server មានត្បាតាទីរងចាំ លទ្ធផលការណ៍របស់ Bridge បន្ទាប់ពីខ្លួន ធានបញ្ហាណ្យជើរការឃុំចមក។

១. យើងអាចបង្កើត Java server socket បានដោយ៖

```
ServerSocket serverSocket = new ServerSocket(port);
```

ដើម្បី ServerSocket តើជាគារបង្កើត Java class មួយសម្រាប់ប្រើ server socket

port គឺជាគាត់អ៊ូលេង Integer ដើម្បី server បើកប្រើ រងចាំ connection។

២. ក្នុងការរងចាំ connection ពី Python client យើងអាចប្រើ function accept នៅក្នុង ServerSocket class ដោយសរស់រវាក្នុង loop អាននូវ៖

```
Socket clientSocket = serverSocket.accept();
```

ដោយឡើង Python អាចផ្តើវ string ទៅកាន់ Java វិញដោយប្រើ តាមវិធីខាងក្រោម៖

៣. ប្រកាសិប socket មួយក្នុង Python object socket

```
s = socket.socket(socket.AF_INET, socket.SOCK_STREAM)
```

៤. ប្រើ function connect

```
s.connect((Address, port))
```

ដើម្បី Address ជាគាត់អ៊ូលេង string របស់ IP address នៃ Java server

Port ជាគាត់អ៊ូលេង integer នៃ Java server ។

## ៤. និងឱយក Java socket មកអនុទាល់នូវ Android app

នៅក្នុង Android studio ដើម្បីរសរស់រវាក្នុង Android app យើងអាចសរស់ Java class សម្រាប់ activity បុការងារនិមួយនរបស់ App។ ក្នុង Java class នេះទៀតសោរត កំណតកន្លែង សំខាន់សម្រាប់ សរស់ Socket communication ដឹងដើរ។

ដោយសារ Socket ដោការងារប្រាក់ threading មានន័យថា ត្រូវធ្វើការងារប្រើនិងទ្វីម ត្រូវក្នុងពេលវេលាដែមឲយ។ យើងប្រើ AsyncTask ដើម្បីជាប្រព័ន្ធឌឹងដើរការងារក្នុង background ដូចជាការងាររបស់ socket ដោដើម។

Socket client គឺជា Java អាជីត្របានបង្កើតឡើងដោយ AsyncTask តាមវិធីខាងក្រោម

```
class MyTask extends AsyncTask<Void,Void(Void>
{
    @Override
    protected Void doInBackground(Void... voids)
    {
        return null;
    }
}
```

ដែល MyTask ជា Class ដែលមាន override function doInBackground សម្រាប់ប្រើប្រើការងារ  
ប្រភេទផ្តច់ដោយ socket ។

ដោយខ្លួនកំណត់ Socket server គឺជា Java កំអាចប្រព័ន្ធបង្កើតឡើង តាមវិធីខាងក្រោម៖

៩. បង្កើត Java class រួចមក ដើម្បី runnable implementation

១០. សរសេរ override function run

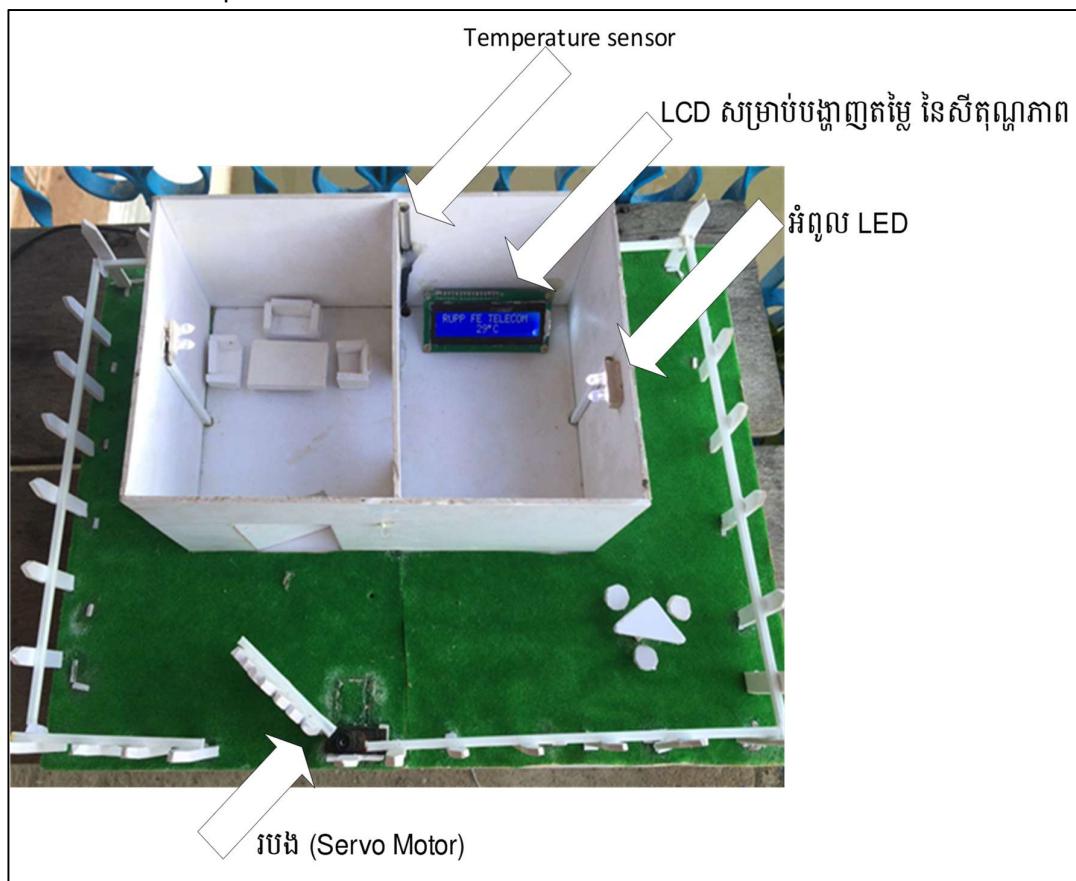
```
public class serverThread implements Runnable
{
    @Override
    public void run()
    {
    }
}
```

## លំនៅទី ៣

### ឧបត្ថម្ភ

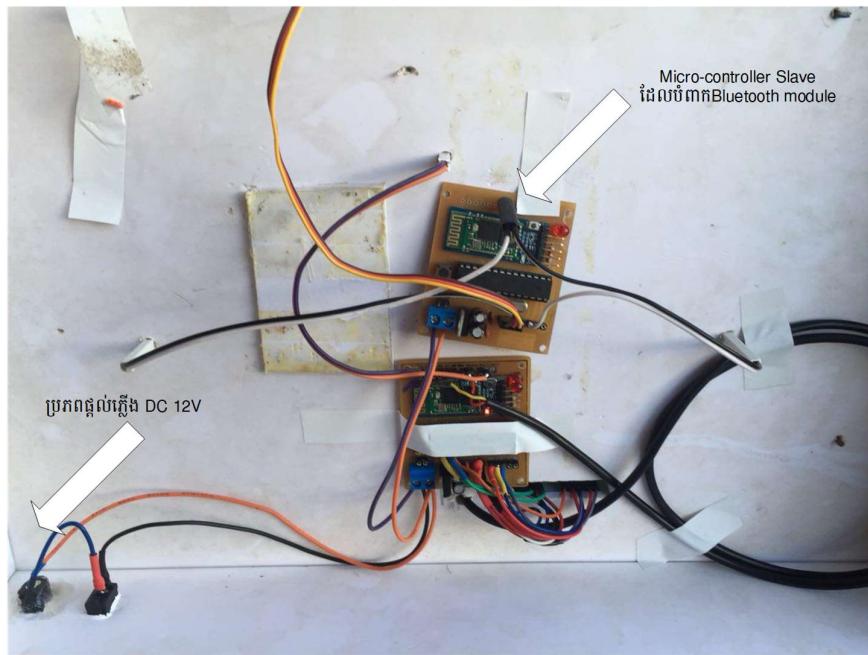
#### ៣.១ ក្រប់ក្រង់ផែនក្នុងបន្ទាល់ទិន្នន័យ

បន្ទាប់ពីផ្តល់ការតែងតម្លៃសាងសង្គមចំណាំ យើងទទួលបានប្រព័ន្ធមួយដែលធ្វើការយកសម្រាប់គោរពភាពក្នុងបន្ទាល់ទិន្នន័យ។



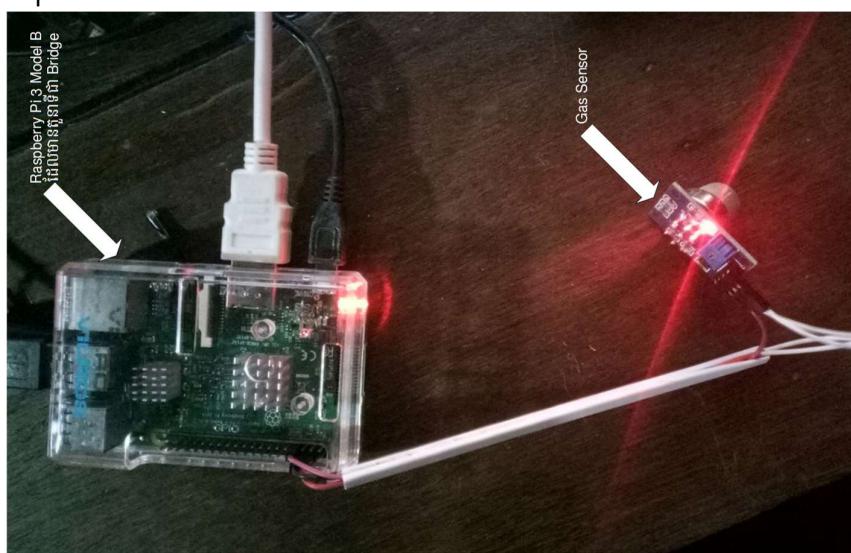
រូប ៣.១ ផ្ទះគ្រប់ដែលបំពាក់ដោយប្រព័ន្ធរបស់គ្រប់របស់ខ្លួន

នៅខាងក្រោមផ្ទះមាន Slaves ប៉ុណ្ណោះ សម្រាប់ Bridge នា Raspberry Pi វិញ យើងសម្រេចចិត្តមិនយកមកដោយប្រព័ន្ធដែលបានបង្ហាញព័ត៌មាន។



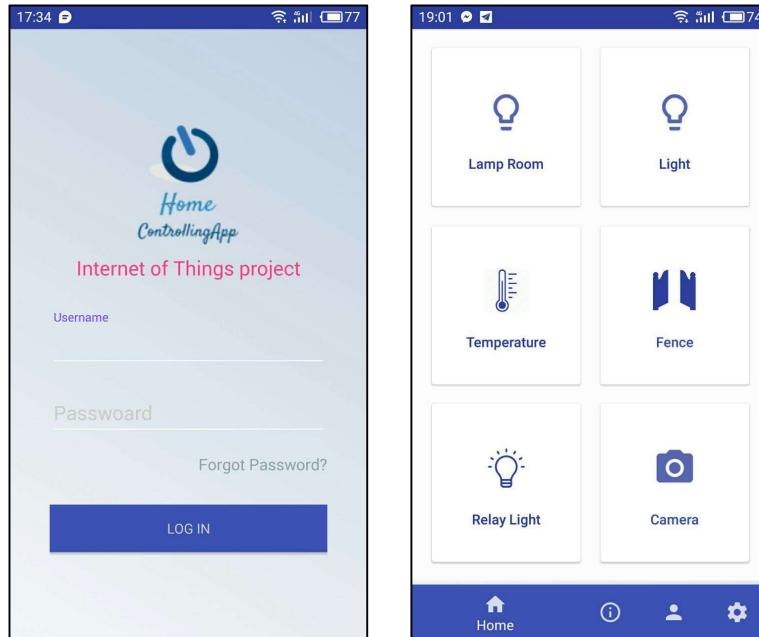
**រូ ៣.២** ផ្ទៃបាត់នៃផ្ទៃជម្រើនមាន Slaves

ធ្វើមួយប្រព័ន្ធឌុងការបង្ហាញអំពី communication នៃប្រព័ន្ធ យើងសម្រចយក Bridge នៅ Raspberry Pi មកបំពាក់នឹង LCD Monitor ដើម្បីនិងប្រើប្រាស់ផែើយទូរគិតផ្ទៃជម្រើន លើសពីនេះ Bridge ត្រូវបានបំពាក់ Gas sensor សម្រាប់រកយករាល់បើមានករណីអាសន្នដូច បានបង្ហាញក្នុងរូប ៣.៣។



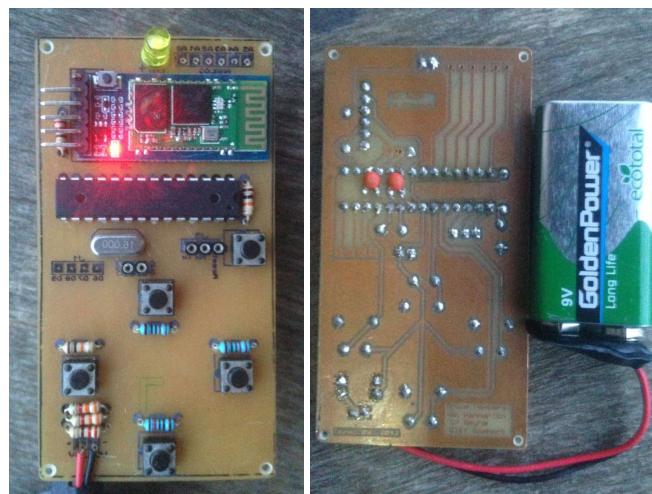
**រូ ៣.៣** Raspberry Pi 3 Model B ដែលមាននាទីជា Bridge និងត្រូវបានបំពាក់ទៅផែើយ Gas sensor ដោយ GPIO pins របស់វា

មួយវិញ្ញាទេរីតមេដឹងបានបង្កើត Android application ពីរសម្រាប់បញ្ហាប្រព័ន្ធ ។ App មួយ  
បញ្ហាត្រូវក្នុង Local Wi-Fi network និងមួយទេរីត សម្រាប់បញ្ហាតាម different network បុគ្គាស អើ  
នជ្ជីណែត។



**រូប ៣.៤** Authentication function និង Features នៃ App

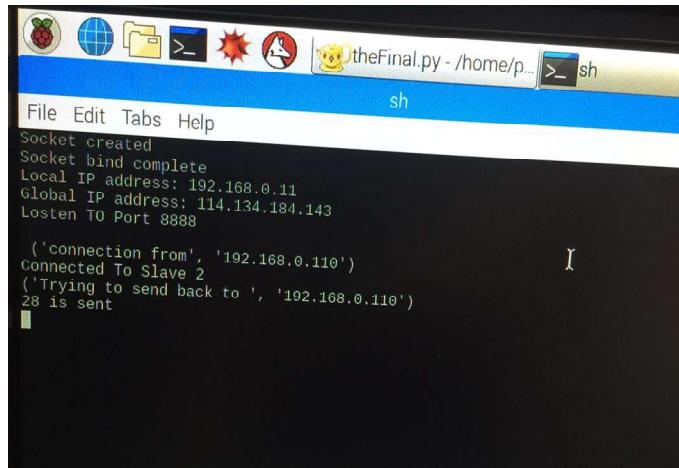
ចុងគ្រាយដើរបង្កើតគេទេរី Bluetooth សម្រាប់បញ្ហាព្យារបង្កើងរយៈចម្ងាយជិតផ្ទុច  
បង្ហាញក្នុងរបាយ. គេទេរីបំពាក់ដោយ Bluetooth module ដែលការដោយថាមពល DC 5  
វិលា។



**រូប ៣.៥** គេទេរី Bluetooth

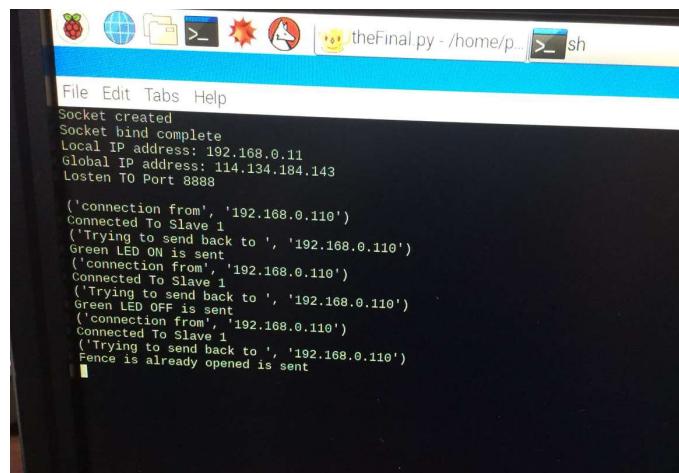
## ៣.២ ប្រព័ន្ធគិត្តនាក់ទំនាក់ទំនងក្នុងកម្មសម្រាប់

ជាងម្ខាតា Bridge គ្រឿមានតួនាទីជា Server ដែលគ្ររោងចាំទូល command ពី Android phone។ ដូចបង្ហាញក្នុងរបាយការប្រាជ Bridge ដែលជា Raspberry Pi បានផ្តល់ command ពី Android phone ដោយប្រើ IP address ក្នុង local network 192.168.0.11 និង 114.134.184.143 សម្រាប់ Global connection ពី Internet វិន port number ដែលបើកផ្តល់ទូលគិតមានលេខ 8888។ ក្នុងលក្ខខណ្ឌរបាយការមាននៃយោបាយនៃ Android phone ដែលមាន local IP address ស្រី 192.168.0.110 បានស្វែរសំតែផ្លូវសិក្សាតារាងពី sensor។ ក្រាយមក Bridge បានធ្វើ Bluetooth communication ទៅ Slave 2 ដែលមាន temperature sensor ឲ្យបារៀបយកតែផ្លូវបញ្ចូនមក Bridge វិញ តាម Bluetoothដូចគ្នា។ ចុងក្រោម Bridge បញ្ចូនបន្ទាត់ទៅឯ Android phone នៅតម្លៃលេខ 228 ដែលបញ្ចាក់ពីសិក្សាតារាងភាពគិតជាអង់គ្លេស។



```
File Edit Tabs Help
Socket created
Socket bind complete
Local IP address: 192.168.0.11
Global IP address: 114.134.184.143
Listen TO Port 8888
('connection from', '192.168.0.110')
Connected To Slave 2
('Trying to send back to ', '192.168.0.110')
28 is sent
```

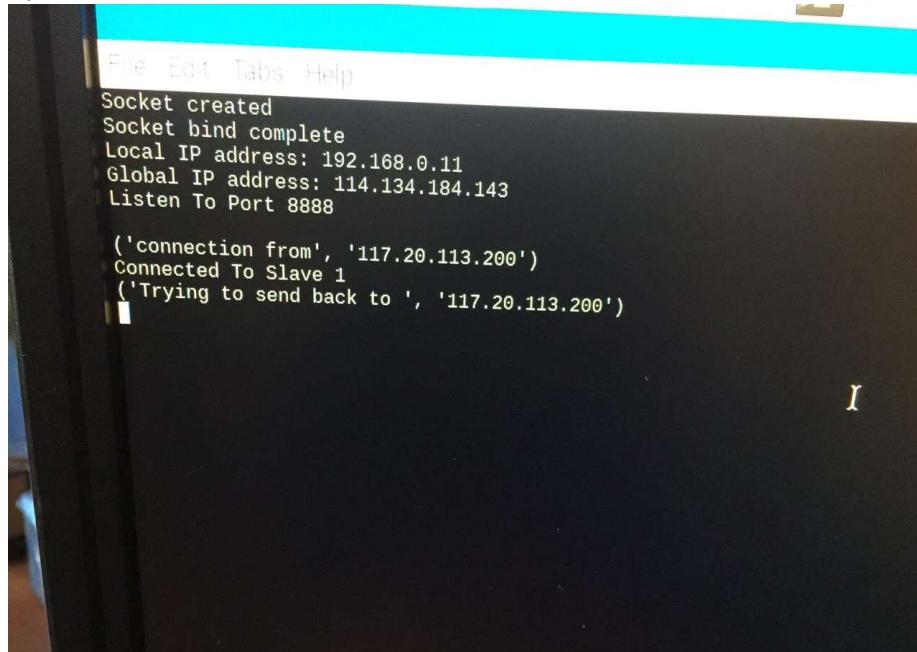
រូប ៣.៦ Communication របស់ប្រព័ន្ធ នៅលើ Monitor របស់ Raspberry Pi ការបណ្តាញនៃ command ពី Android phone



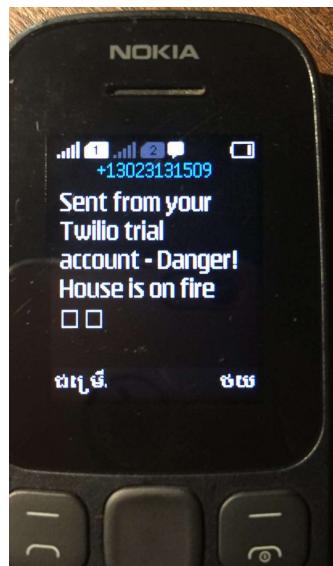
```
File Edit Tabs Help
Socket created
Socket bind complete
Local IP address: 192.168.0.11
Global IP address: 114.134.184.143
Listen TO Port 8888
('connection from', '192.168.0.110')
Connected To Slave 1
('Trying to send back to ', '192.168.0.110')
'Green LED ON is sent'
('connection from', '192.168.0.110')
Connected To Slave 1
('Trying to send back to ', '192.168.0.110')
'Green LED OFF is sent'
('connection from', '192.168.0.110')
Connected To Slave 1
('Trying to send back to ', '192.168.0.110')
'Fence is already opened is sent'
```

រូប ៣.៧ Command ដែលបានផ្តល់ទូលគិតមានលេខ 228 ពី Android phone

អំពី command ដាក់ប្រើនឹងពី Android phone ត្រូវបានបង្ហាញក្នុងរបទិ៍ៗ នៅលើ មិន  
ខុសគ្នាទេចំណោះ Global connection ពី Internet ដោយ Android phone គ្រាន់តែបញ្ជាប់ command  
របស់ខ្លួនពី App ទៅ កាន់ Bridge របស់ប្រព័ន្ធតែមទៀត នៅលើ មិនបាន command ពី Android phone ដើម្បីលាង IP address 117.20.113.200 និងបញ្ចាក់ថាអ្នកមិន  
ស្ថិតនៅក្នុង local network ដាមួយ Bridge ទៅ រាយការពី Internet network នាងក្រោ។



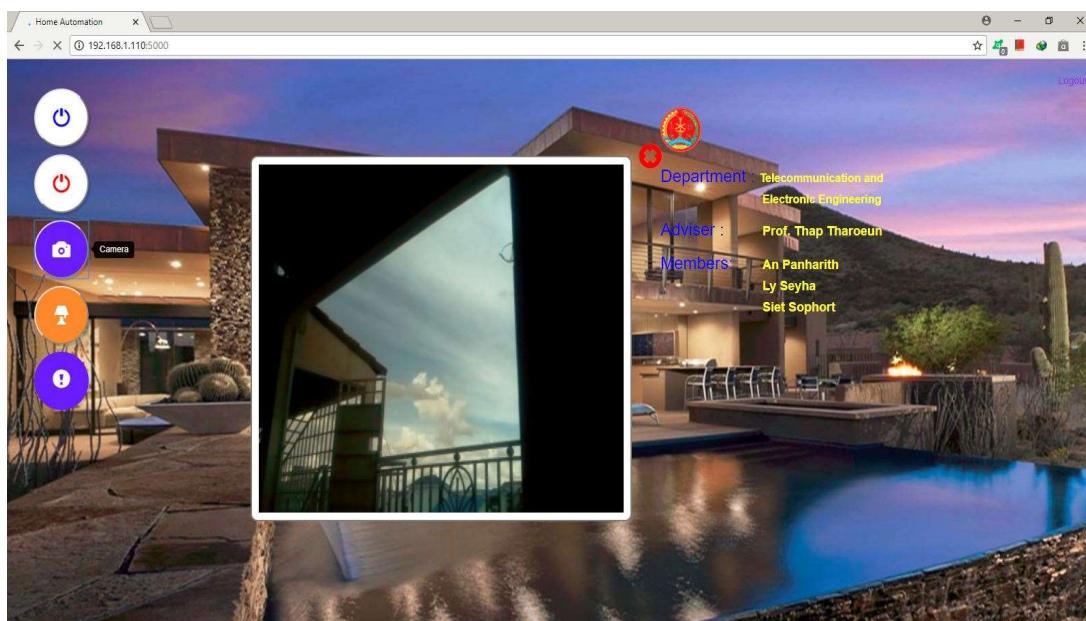
**រប ៣.៤** Android phone ដែលគឺត្រោខាងក្រោម network នឹង Bridge បញ្ចូន command ទៅជា Bridge តាម Internet



*រូ ន.៨ សារ SMS ដែល Raspberry Pi បញ្ចប់ទេសចរណ៍មាត្រាសំខ្លែ៖*

លទ្ធផលមួយឡើតដែលយើងទទួលបាន គឺ Camera module ដែលបំពាក់ជាប់ជាមួយ Raspberry Pi ។ យើងអាចចូលមិនរីដោមីដែល Camera module អាចចាប់បាន តាមរយៈ web browser ដោយវា url: [http://Ip\\_address:5000](http://Ip_address:5000)

ដែល Ip\_address ជាតិផ្លូវ IPv4 address របស់ Bridge ហើយ 5000 ជាតិផ្លូវ camera port ។



*រូ ន.៩០ Streaming video នៃ camera module តាម web-browser*

នៅចំណុចខាងលើយើងបានបង្ហាញនៃលទ្ធផលនៃគម្រោងដែលបានបង្កើតឡើង  
ដោយពួកយើង ហើយត្រូវបង្កើតនៃលទ្ធផលនេះមួយមានការកត់ត្រា និងរក្សាទុកនៅក្នុងលើង  
ខាងក្រោមនេះ៖៖

[https://drive.google.com/open?id=1IqH2HownIo0GwE0-OCHL0co\\_ANoPIeaR](https://drive.google.com/open?id=1IqH2HownIo0GwE0-OCHL0co_ANoPIeaR)

## លំពូន ៤

### សេចក្តីផ្តើមបញ្ហាល និងការអភិវឌ្ឍន៍

ចំណុចដែលគ្រឿងរឿងក្នុងមិនអាចកំណត់បានទេ ពីជំណុចទីមួយគឺលោក្បែននៃការបញ្ចូនទិន្នន័យ និងការបញ្ចាំពី Internet ដែលស្ថិតក្រោម network ពី Bridge និងប្រព័ន្ធសុវត្ថិភាព។

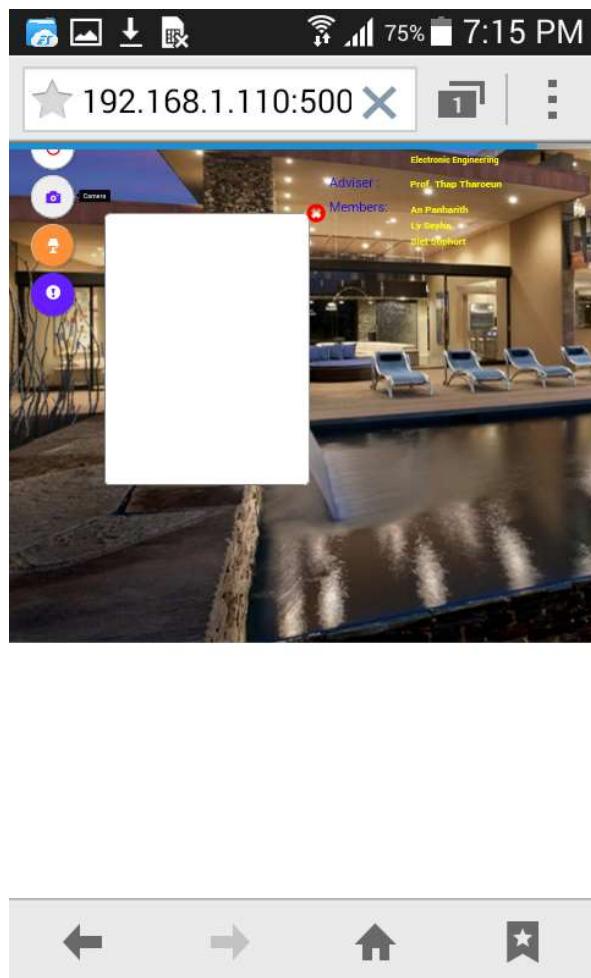
ចំពោះលោក្បែននៃការបញ្ចាំពី command ពី smartphone មក Bridge យើងមិនអាចកំណត់បានទេ ពីក្រោះ communication នេះ អាស្រែយេបើលោក្បែន Internet ដែលបានពីសុំមកាតទូទៅសំឡុោះ ដូចជាអ្នកដែលយើងអាចអភិវឌ្ឍន៍គឺមានតែ លោក្បែននៃ device communication ក្នុង system របស់យើងបុរាណោះ។ ចំពោះចំណុចនេះ យើងចង់សង្កត់ថ្មន់ទៅលើ communication ពី Bridge មក Slave តាមរយៈ Bluetooth។ Bluetooth គ្រឿងការ pair មុនពេលអាចទាក់ទងគ្នា ដែលចំណាយពេលដាមឱ្យមអស់ ឬ បុរាណឯកទី។ ហេតុនេះ បើចង់អភិវឌ្ឍន៍ឱ្យមានលោក្បែនទាំងនេះ និងការបំពាក់ Wi-Fi module ទៅលើ Slave ហេតុនេះ វាមិនតាំបាត់គ្រឿងការ pair មុនដោយ communication នៅទេ។

ការបញ្ចាំពី Internet ដែលស្ថិតក្រោម network ពី Bridge យើងបានធ្វើដោយពី Android phone មក Bridge ។ យើងអាចបញ្ចាំពីក្នុងផ្ទះបាន តែមានចំណុចខ្លះខាតមួយ ពី Bridge មិនអាចធ្វើ data បុរាណឯកទី ការពិនិត្យ Android phone ដែលនៅ network ដូចជាបីពី Bridge បានទេ។ មួលហេតុគឺយើងប្រើ TCP/IP socket communication ដែលក្នុងនោះ Android phone ដែលនៅ network ដូចជាបីពី Bridge បានប្រើប្រាស់ Mobile data ពី សុំមកាត។ សុំមកាតដោយប្រើប្រាស់ public IP address រួមទាំងមួយ ដោយប្រើប្រាស់ Bridge មិនអាចកំណត់ស្ថាល់ Android phone ដែលបានបញ្ចាំពី ។ ដោដំណោះស្រាយ យើងអាចប្រើ API ណាមួយដែលមានភាពងាយស្រួល ដាច់ TCP/IP socket សម្រាប់ communication ពី ការពិនិត្យ Android phone ដែលនៅ network ដូចជាបីពី Bridge មកការពិនិត្យ Bridge ។

ចំពោះសុវត្ថិភាពវិញ យើងប្រើ Bluetooth និង Socket communication ។ Bluetooth អាចទាំងនេះបានលើក្នុងស្ថាល់ Bluetooth address របស់ Slave ។ ហេតុនេះ device ដូចជាបីពី network ដែលមានបំណុលចង់ communicate មក Slave ដើមិនអាចទៅរួចទេ ក្រោះមិនស្ថាល់ Bluetooth address របស់ Slave ។ បើចង់ស្ថាល់គេគ្រឿងគាត់យក Bluetooth module ពី slave រួចនៅក្នុងបីពី

តាម AT command បើគេស្វាត់លំ address គិត្រស្វាត់លំ command code ដែលគ្របញ្ជាមុន  
ឡើត ទីបអាច គ្រប់គ្រង់ slave បាន។ ដោយនៅក្នុង Socket communication វិញ device ផ្សេងៗ  
ដែលមានបំណងចង់ communicate មក Bridge ឬគ្រាត់មាន Android app ដូចម្នាស់ផ្ទះ និង  
គ្រួស្ថិតកូនី network ដូច Bridge ។ ប្រចាំ បើគេចង់ access តាម Internet គិត្រមាន Android  
app និងគ្រួស្ថិត Public IP address របស់ Bridge ទីបអាចទៀត្យចា សុបមក សុវត្ថិភាព របស់  
ប្រព័ន្ធនេះ មានភាពល្អប្រលើ អាចប្រើប្រាស់បាន។

ចំណាចមួយទៀត សម្រាប់អភិវឌ្ឍន៍បន្ថី គឺ socket's UDP communication សម្រាប់ video streaming តូចជា Android app. ។ ក្នុងគម្រោងនេះ យើងសម្រេចទៀត video streaming ដោយ ប្រើ web browser ឬនៅទៅ ម្នាក់នឹងពាណិជ្ជកម្ម ចំពោះ Android app បើកាលណាម៉ោង web-view មក ប្រើសម្រាប់ video streaming, ទូទៅសំពូល មិន support ដែចបង្ហាញក្នុងរូបខាងក្រោម។



**រូប ៩** Streaming video នៃ camera module តាម Android web-view

## ពិនិត្យនាគ សិលជំនុយបាត់

៩. LED ,Gate និងtemperature sensor អាចចាប់សីតុណ្ឌភាពបានត្រីមត្រូវ ហើយ Slave អាចបញ្ជានFeedback មកវិញបាន។
  ៩. Raspberry Pi អាចប្រើប្រាស់ Gas sensor ដើរការ និងអាចប្រកាសអាសន្នមក ទូរសព្ទម្នាស់ផ្ទះ តាម SMS។
  ៣. Raspberry Pi អាចcapture video តាម camera module របច្ឆា display រាជ្យទូទៅ webpage នៃម៉ាស៊ីនបច្ចេកទេស។
  ៥. មាន App សម្រាប់បញ្ជាលើ System
  ៥. មាន Bluetooth តែង សម្រាប់បញ្ជាន Gate។
  ៦. Device ទាំងអស់ក្នុងប្រព័ន្ធអាចទំនាក់ទំនងគ្នាបាន  
ទោះដាយៗនូវលាក់ប្រមូលនៃម៉ាស៊ីនបច្ចេកទេស។
  ៧. Feedback អាចបញ្ជានបានត្រីមតែការបញ្ហាតី Android App ក្នុង Local network
  ៨. Camera អាចត្រីម display ក្នុងទូទៅ webpage និងមិនអាច record។
  ៩. គ្នាន sensor សម្រាប់ detect នៅពេលអំពុលដាច់
  ៥. Raspberry Pi អាចត្រីមតែផ្តើស SMS ប្រកាសអាសន្នបន្ទុពី Gas sensor ឬផ្លូវចិនអាចផ្តើស Notification មក Android App។
  ៥. Android App ត្រូវ Static password ហើយ user មិនអាចចូរ password បាន។
  ៦. មិនមាន IOS App
  ៧. Bluetooth communication មានសភាពយើតដោយសារត្រូវការ pair មុនទំនាក់ទំនងគ្នា។

៨. ចំពោះប្រព័ន្ធផុំមានការកំណត់ម៉ោងបិទ/បីកខបករលកដោយស្មើយប្រភពីនៅកំឡុងពេលកំណត់ណាមួយ។

ធ្វើគ្រឿតគេ ដែនកំណត់នៅមានប្រើប្រាស់ បុន្ណោះអ្នកសិក្សាអាជសិក្សាដែលយកពីគម្រោងនេះ និងយល់ច្បាស់អំពី IP Socket communication និង Bluetooth communication ដែលចាំបាច់ប្រើប្រាស់ដើម្បីទូទាត់ device អាជសិក្សាតំនាក់ទំនងគ្នា។

និសាលភាពនៃគម្រោងនេះ គឺជំដែងដែលអ្នកសិក្សាអាចចាំពេញក្នុងខាតនិងព្រឹកគម្រោងបន្ថែមដូចជា៖

៤ Smart Home : ក៏ការពេងរកបន្ថែមនៃគម្រោងនេះ អ្នកសិក្សាអាចបន្ថែមsensor ទ្វាកាន់ប្រើប្រាស់នីដែលអាចបញ្ជាផ្ទាល់លើគ្រឿងផ្លូវដួចជា ទូទឹកកកក កង្ហារ ម៉ាស៊ីនត្រជាក់ ហិង្សច បន្ថែមកាមេរោគ សូវគ្គភាព ។

## ବିଜ୍ଞାନରେଣ୍ଡାର

- [1] Y. Bo, "Bluetooth: Technology and Applications", Itu.int, 2017. [Online]. Available: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/AsiaPacific/SiteAssets/Pages/Events/2017/Oct2017CIIOT/CIIOT/8.Session3-3%20Bluetooth%20Technology%20and%20Applications-%E6%9D%A8%E6%B3%A2V3.pdf>. [Accessed: 20- Jul- 2018].
- [2] "Twilio - Communication APIs for SMS, Voice, Video and Authentication", Twilio.com, 2018. [Online]. Available: <https://www.twilio.com/>. [Accessed: 20- Jul- 2018].
- [3] "Welcome to Python.org", Python.org, 2018. [Online]. Available: <https://www.python.org/>. [Accessed: 20- Jul- 2018].
- [4] "OpenCV library", Opencv.org, 2018. [Online]. Available: <https://opencv.org/>. [Accessed: 20- Jul- 2018].
- [5] "Arduino - ArduinoBoardBT", Arduino.cc, 2018. [Online]. Available: <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardBT>. [Accessed: 20- Jul- 2018].
- [6] D. Android, "Difference between View and ViewGroup in Android", Stack Overflow. [Online]. Available: <https://stackoverflow.com/questions/27352476/difference-between-view-and-viewgroup-in-android>. [Accessed: 20- Jul- 2018].
- [7] "Dispelling Common Bluetooth Misconceptions", Sans.edu. [Online]. Available: <https://www.sans.edu/cyber-research/security-laboratory/article/bluetooth>. [Accessed: 20- Jul- 2018].
- [8] Cisco.com. [Online]. Available: [https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/ios/12\\_2/ip/configuration/guide/fipr\\_c/1cfipadr.pdf](https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/ios/12_2/ip/configuration/guide/fipr_c/1cfipadr.pdf). [Accessed: 20- Jul- 2018].
- [9] Appf.org.pe. [Online]. Available: <http://www.appf.org.pe/public/cap01.PDF>. [Accessed: 20- Jul- 2018].
- [10] Cisco.com. [Online]. Available: [https://www.cisco.com/c/dam/en/us/solutions/collateral/enterprise/design-zone-smart-business-architecture/sba\\_ipAddr\\_dg.pdf](https://www.cisco.com/c/dam/en/us/solutions/collateral/enterprise/design-zone-smart-business-architecture/sba_ipAddr_dg.pdf). [Accessed: 20- Jul- 2018].
- [11] [Online]. Available: [https://www.le.ac.uk/users/rjm1/cotter/page\\_06.htm](https://www.le.ac.uk/users/rjm1/cotter/page_06.htm). [Accessed: 20- Jul- 2018].
- [12] "What Is a Socket? (The Java™ Tutorials > Custom Networking > All About Sockets)", Docs.oracle.com. [Online]. Available: <https://docs.oracle.com/javase/tutorial/networking/sockets/definition.html>. [Accessed: 20- Jul- 2018].
- [13] "17.2. socket Low-level networking interface Python 2.7.15 documentation", Docs.python.org. [Online]. Available: <https://docs.python.org/2/library/socket.html>. [Accessed: 20- Jul- 2018].
- [14] "AsyncTask Android Developers", Android Developers. [Online]. Available: <https://developer.android.com/reference/android/os/AsyncTask>. [Accessed: 20- Jul- 2018].
- [15] Eecs.yorku.ca. [Online]. Available: [https://www.eecs.yorku.ca/course\\_archive/2015-16/W/3214-CSE3214\\_15\\_SocketProgramming\\_2016\\_posted.pdf](https://www.eecs.yorku.ca/course_archive/2015-16/W/3214-CSE3214_15_SocketProgramming_2016_posted.pdf). [Accessed: 20- Jul- 2018].
- [16] "Android Tutorial", www.tutorialspoint.com. [Online]. Available: <https://www.tutorialspoint.com/android/index.htm>. [Accessed: 20- Jul- 2018].
- [17] "Shared Preference Tutorial With Example In Android Studio", Abhiandroid.com. [Online]. Available: <https://abhiandroid.com/programming/shared-preference>. [Accessed: 20- Jul- 2018].
- [18] D. Android, "Difference between View and ViewGroup in Android", Stack Overflow. [Online]. Available: <https://stackoverflow.com/questions/27352476/difference-between-view-and-viewgroup-in-android>. [Accessed: 20- Jul- 2018].
- [19] "Relative Layout Android Developers", Android Developers. [Online]. Available: <https://developer.android.com/guide/topics/ui/layout/relative>. [Accessed: 20- Jul- 2018].

- [20] "Install Android Studio Android Developers", Android Developers. [Online]. Available: <https://developer.android.com/studio/install>. [Accessed: 20- Jul- 2018].
- [21] "Raspberry Pi", En.wikipedia.org. [Online]. Available: [https://en.wikipedia.org/wiki/Raspberry\\_Pi](https://en.wikipedia.org/wiki/Raspberry_Pi). [Accessed: 20- Jul- 2018].
- [22] "Raspberry Pi 3 Model B - Raspberry Pi", Raspberry Pi. [Online]. Available: <https://www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-3-model-b/>. [Accessed: 20- Jul- 2018].
- [23] "How to install Raspbian on the Raspberry Pi - The Pi", The Pi. [Online]. Available: <https://thepi.io/how-to-install-raspbian-on-the-raspberry-pi/>. [Accessed: 20- Jul- 2018].
- [24] "Arduino - Tutorials", Arduino.cc. [Online]. Available: <https://www.arduino.cc/en/Main/Tutorials>. [Accessed: 20- Jul- 2018].
- [25] "Arduino - Introduction", Arduino.cc. [Online]. Available: <https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction>. [Accessed: 20- Jul- 2018].
- [26] "How To Mechatronics", HowToMechatronics. [Online]. Available: <https://howtomechatronics.com>. [Accessed: 20- Jul- 2018].
- [27] M. author;, "How to Configure HC-05 Bluetooth Module As Master and Slave Via AT Command", Instructables.com. [Online]. Available: <http://www.instructables.com/id/How-to-Configure-HC-05-Bluetooth-Module-As-Master-/>. [Accessed: 20- Jul- 2018].
- [28] "mugroma3/HC05\_Automate\_Communication", GitHub. [Online]. Available: [https://github.com/mugroma3/HC05\\_Automate\\_Communication/blob/master/HC-05\\_Automate\\_Communication.ino](https://github.com/mugroma3/HC05_Automate_Communication/blob/master/HC-05_Automate_Communication.ino). [Accessed: 20- Jul- 2018].
- [29] "IotBootCamp/Working-With-MQ2-Gas-Sensor", GitHub. [Online]. Available: <https://github.com/IotBootCamp/Working-With-MQ2-Gas-Sensor>. [Accessed: 20- Jul- 2018].
- [30] "All About 7805 IC | Voltage Regulator Pin Diagram & Schematics", Electronics For You. [Online]. Available: <https://electronicsforu.com/resources/learn-electronics/7805-ic-voltage-regulator>. [Accessed: 20- Jul- 2018].
- [31] R. V2, "Raspberry Pi Camera Module V2", The Pi Hut. [Online]. Available: <https://thepihut.com/products/raspberry-pi-camera-module?variant=758603005>. [Accessed: 20- Jul- 2018].
- [32] A. Industries, "Waterproof DS18B20 Digital temperature sensor + extras", Adafruit.com. [Online]. Available: <https://www.adafruit.com/product/381>. [Accessed: 20- Jul- 2018].
- [33] M. Khondaker and A. Sensor, "Arduino And MQ2 Gas Sensor", Hackster.io. [Online]. Available: <https://www.hackster.io/karimmufte/arduino-and-mq2-gas-sensor-57f98c>. [Accessed: 20- Jul- 2018].
- [34] "Computer Glossary, Computer Terms - Technology Definitions and Cheat Sheets from WhatIs.com - The Tech Dictionary and IT Encyclopedia", Whatis.techtarget.com. [Online]. Available: <https://whatis.techtarget.com>. [Accessed: 20- Jul- 2018].
- [35] A. Industries, "16 MHz Crystal + 20pF capacitors", Adafruit.com. [Online]. Available: <https://www.adafruit.com/product/2215>. [Accessed: 20- Jul- 2018].
- [36] D. Probe, "DS18B20 Water-Proof Temperature Sensor Probe", PotentialLabs. [Online]. Available: <https://potentiallabs.com/cart/buy-ds18b20-waterproof-online-hyderabad-india>. [Accessed: 20- Jul- 2018].
- [37] "DS18B20 (digital temperature sensor) and Arduino", Arduino Project Hub. [Online]. Available: <https://create.arduino.cc/projecthub/TheGadgetBoy/ds18b20-digital-temperature-sensor-and-arduino-9cc806>. [Accessed: 20- Jul- 2018].
- [38] "Smoke Detection using MQ-2 Gas Sensor", Arduino Project Hub, 2018. [Online]. Available: <https://create.arduino.cc/projecthub/Aritro/smoke-detection-using-mq-2-gas-sensor-79c54a>. [Accessed: 20- Jul- 2018].
- [39] M. Shenoy, "5V Power Supply using 7805 Voltage Regulator with Design", electroSome. [Online]. Available: <https://electrosome.com/power-supply-design-5v-7805-voltage-regulator/>. [Accessed: 20- Jul- 2018].

ବିଜ୍ଞାନଶୈଳ୍ୟ ୦୭

# Raspberry Pi සිංහල ATmega328P

## 9.9 Raspberry Pi 3 Model B

Raspberry pi គឺជាប្រភេទ small single-board computer មួយដែលភាគអាជ្ញាធយេងប្រើប្រាស់ការប្រាកាសបានយកដោយត្រូវតែយកចុចឡើងឡើង និង monitor, keyboard ហើយនិង mouse ។ Raspberry pi មានប្រើប្រាស់ជាដ៏ Raspberry Pi 1 model B, Raspberry Pi 1 model A, Raspberry Pi 1 model B+, Raspberry Pi 1model A+, Raspberry Pi Zero, Raspberry Pi 2 model B, Raspberry Pi 3 model B, Raspberry Pi Zero W ។ នៅក្នុងគ្រប់របៀបនៃការប្រើប្រាស់នេះ គឺជាប្រភេទ small single-board computer មួយដែលភាគអាជ្ញាធយេងប្រើប្រាស់ការប្រាកាសបានយកដោយត្រូវតែយកចុចឡើងឡើង និង monitor, keyboard ហើយនិង mouse ។ Raspberry pi មានប្រើប្រាស់ជាដ៏ Raspberry Pi 1 model B, Raspberry Pi 1 model A, Raspberry Pi 1 model B+, Raspberry Pi 1model A+, Raspberry Pi Zero, Raspberry Pi 2 model B, Raspberry Pi 3 model B, Raspberry Pi Zero W ។ នៅក្នុងគ្រប់របៀបនៃការប្រើប្រាស់នេះ គឺជាប្រភេទ small single-board computer មួយដែលភាគអាជ្ញាធយេងប្រើប្រាស់ការប្រាកាសបានយកដោយត្រូវតែយកចុចឡើងឡើង និង monitor, keyboard ហើយនិង mouse ។

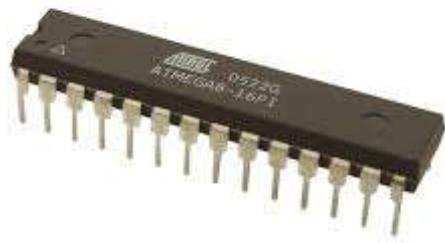
Raspberry Pi 3 model B មានទំហំ 85.60 x 56mm ដែលរាយនាលក្ខណៈជូចជារាយនាលក្ខណៈបង្កើតដែលបានបង្កើតជានៅការ 1.2GHz-64bitQuad-core processor ហើយមានទំហំ 1GB RAM, GPU Video core IV, 1HDMI port, 1micro-SD slot, 1 micro USB port, 4 USB port និង 3.5mm audio out port។ Raspberry pi 3 model B មាន GPIO ចំនួន 40pin ដែលគេអាចប្រើការដើម្បីតាមដាច់បញ្ជីបកលក្ខណៈអេឡិចត្រូនិចដានដើម្បី ម្បាងវិញ្ញាខ្សែត Raspberry pi 3 model B មាននូវport ដើម្បីតាមដាច់បញ្ជីនឹង Wifi, Bluetooth4.1 ហើយវាក៏អាចភ្លាប់បញ្ជីយនឹង Ethernet port បានដ៏។ Raspberry pi 3 model Bត្រូវការថាមពល 1.8A ហើយនឹងតុងស្ថាប់ 5v តូងការប្រព័ន្ធបាន។



### **9.9 Using Raspberry Pi 3 model b**

## ១.៧ IC ATmega328P

ការដែលយើងបានកំណត់ឡើងនៅក្នុងការទំនាក់ទំនងរវាង electronic device ពីរឡើងគ្នា។ យើងប្រើការដែលយើងបានកំណត់ឡើងនៅក្នុងការគ្រប់គ្រងនូវរកប់ដំណើរការ ហើយការប្រតិបត្តិការយ៉ាងល្អជាមួយនឹងតង់ស្បែងកំណត់ច្បាលនៅថ្ងៃថ្វោះ 1.8 ទៅ 5.5v វាគ្រូរការនូវ 16MHz crystal ១គ្រាប់ កាត់ស្ទើគេសែកមិចតម្លៃ 22pF ២គ្រាប់ សុវត្ថិភាពមិនមែន 10 K $\Omega$  ១គ្រាប់ និងបីតុងចំនួន ១គ្រាប់ដើម្បី ឲ្យ microcontroller យើងអាចដំណើរការបាន។ កមានដើរសិរីបុច្ចាស់ចំនួន ២៨ដើរ (I/O pins) ដែលមានមុខងារដោចំណោមដោយឡើងពីគ្នា ដោយក្នុងនោះយើងយើងយ៉ាងខ្សោយដែល (Digital I/O pins) ចំនួន ១៤ ដើរអាណាពាណូក (Analog I/O pins) ចំនួន ៦ និងដែលទៅតាមដើរប្រភពតង់ស្បែង (Vcc/GND) ដោដើម។



រូ ១.៧ រូបភាពប្រភពទិន្នន័យ ATmega328P

ATmega328P ប្រពិបត្តិការដោយការសរសេរក្នុងបញ្ហាដោយភាសា C (Coding C Program Language) ដែលមានអង្គតានៃការចែងចាំ (Flash Memory) ចំនួន 32 KB ហើយ 0.5 KB ត្រូវបានប្រើដោយ bootloader ឬ EEPROM Library អនុញ្ញាតឲ្យ Arduino chip រួមមានប្រភពទិន្នន័យ ATmega328P ដោដើម អាចរក្សាទិន្នន័យជាមិនត្រូវយ៉ាងក្នុងទំហំថ្មីមួយ។ 1024 bytes គឺជាទំហំមួយរបស់ EEPROM Library ដែលអាចឲ្យ ATmega328P រក្សាទិន្នន័យនៅលើនោះបាន ដងដោរ។

យើងប្រើ EEPROM ក្នុងគម្រោងនេះក្នុងការរក្សាម៉ូរស់ Servo motor ដែលវាកំពុងសិទ្ធិ។ Function ដែលចាំបាច់ប្រើមាន៖

```
EEPROM.read();
EEPROM.write();
EEPROM.update();
```

**តារាង ៩.៩ សម្រាប់ប្រើប្រាស់នៃ ATMega328P**

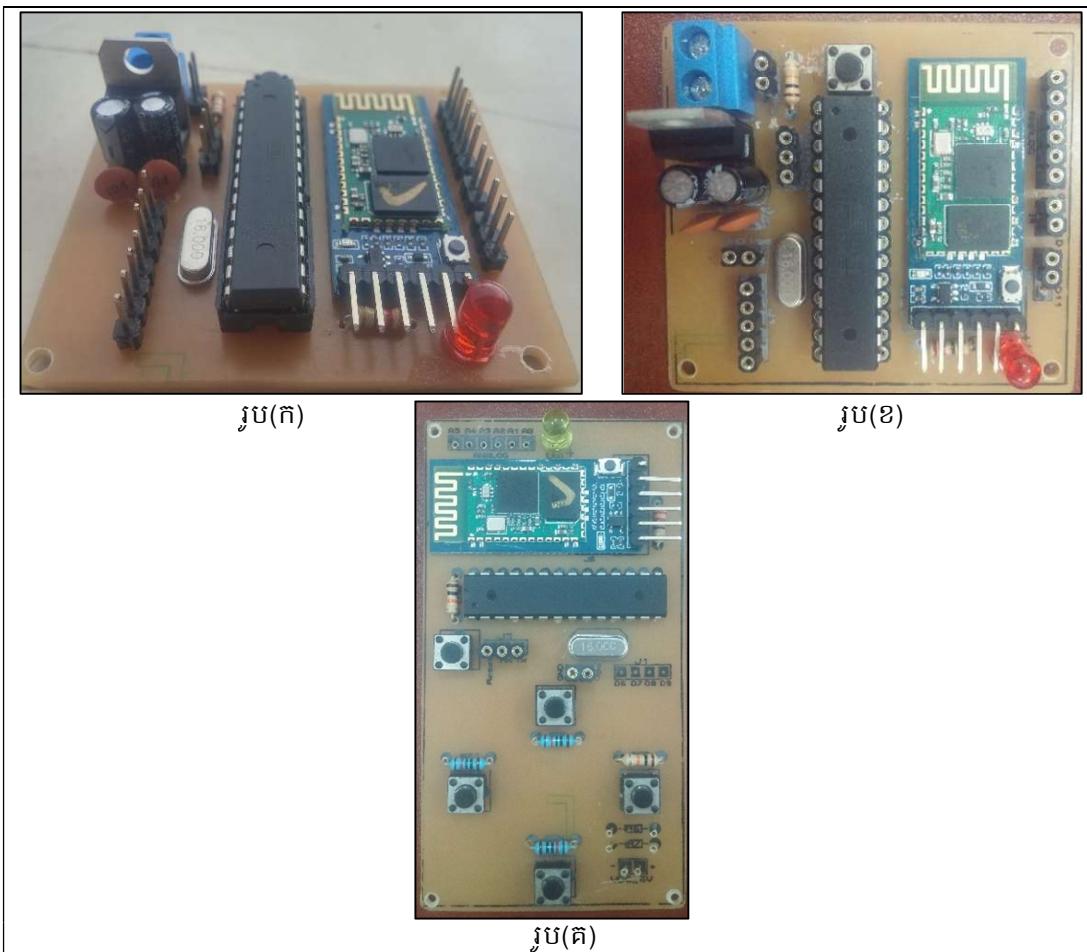
Atmega328p Pin	Arduino Pin	Function
1	Reset	Reset
2	0	Rx
3	1	Tx
4	2	Digital pin #2
5	3	PWM pin
6	4	Digital pin #4
7	Vcc	5 V
8	GND	GND
9	Crystal	
10	Crystal	
11	5	PWM pin
12	6	PWM pin
13	7	Digital pin #7
14	8	Digital pin #8
15	9	PWM pin
16	10	PWM pin
17	11	PWM pin
18	12	Digital pin #12
19	13	Digital pin #13
20	Vcc	5 V
21	Analog Reference	Vcc
22	GND	GND
23	A0	Analog pin #0
24	A1	Analog pin #1
25	A2	Analog pin #2
26	A3	Analog pin #3
27	A4	Analog pin #4
28	A5	Analog pin #5

# ឯកសារវេត្តូយោ ០២

## បំណើរគារបន្ទីត PC Board

### ២.១ គារបន្ទីតសេវាស្ថិតិលេខ៊ី PC Board

ដើម្បីបង្កើតឡើងនូវសេវាស្ថិតិ board នេះមួយបានយើងត្រូវធ្វើការជាប្រើប្រាស់ដំណាក់កាល ដូចត្រូវ ដោយដំណាក់កាលនឹមួយៗស្មុទ្ទៃតែមានសារ៖សំខាន់ និងធ្វើដោយការយកចិត្ត ទុកដាក់ប្រើប្រាស់ព្រមទាំង ដំបើកាននឹមួយៗនឹងត្រូវបានកំណត់ និងរៀបរាប់សម្រិតនឹងចំណុចខាងក្រោមនេះ។

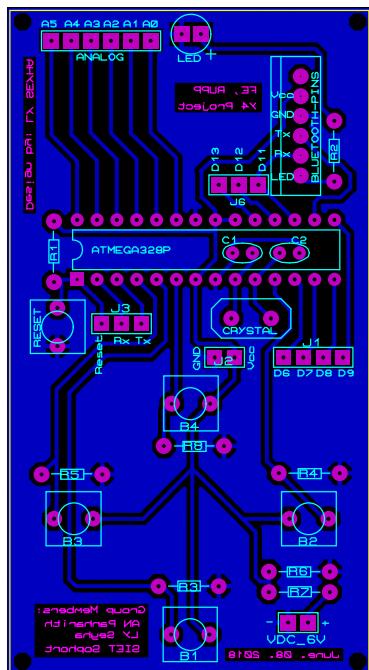


រូប ២.១ លទ្ធផលនៃសេវាស្ថិតិទាំងបីដែលបានរចនាអឡើង (ក)សេវាស្ថិតិសម្រាប់មុខងារបស់ម៉ែត្រថត Tower Pro និងអំពី សញ្ញី (ខ)សេវាស្ថិតិ Sensor សិរីណូកភាព និងសេវាស្ថិតិ LCD (គ)តែមួយបញ្ជាមាមរបៀប: Bluetooth

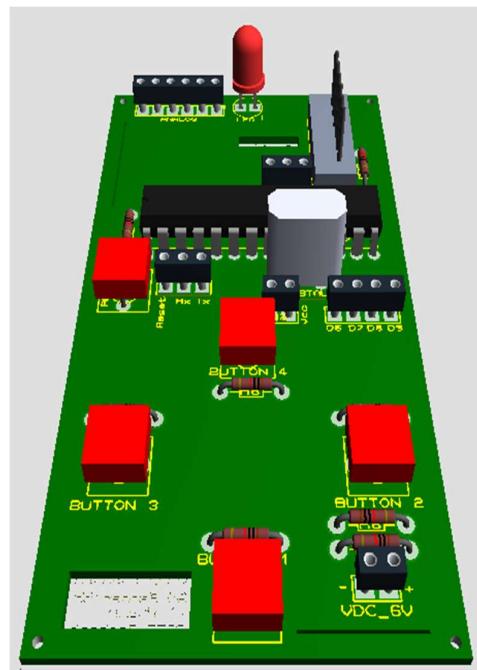
## ២.១.១ ស្ថីសម្រាប់តែខ្សោយពាណិជ្ជកម្ម: Bluetooth

### គ. គរបនាស្ថីលេវណិត PC Board

នៅក្នុងការចែនលាយស្ថី ដាច់បូងយើងបានធ្វើការគួរបារក្រាសការ (Schematic) ដោយការភ្លាប់ឱ្យក្រោមនៃគ្រឿងអេឡិចត្រូនិចនឹងមួយនៅក្នុងកម្ពុជា ISIS Proteus ដូចបានបង្ហាញក្នុងរូប២.៦ ខាងក្រោម។ បន្ទាប់ការគួរ Schematic រួចរាល់មក យើងនឹងធ្វើការទេកនំកម្ពុជា ARES Proteus ដើម្បីធ្វើការចែនលាយនូវបណ្តុះគ្រឿងអេឡិចត្រូនិចដើម្បីទទួលបានទម្រង់ជាបoard (board layout) ស្ថីមួយនៅលើកម្ពុជា ARES Proteus ហើយយើងដូចបង្ហាញនៅក្នុងរូប២.៨(ក) និងការបង្ហាញស្ថី Board នាទម្រង់ 3D បង្ហាញនៅក្នុងរូប២.៨(ខ)។



រូប(ក)



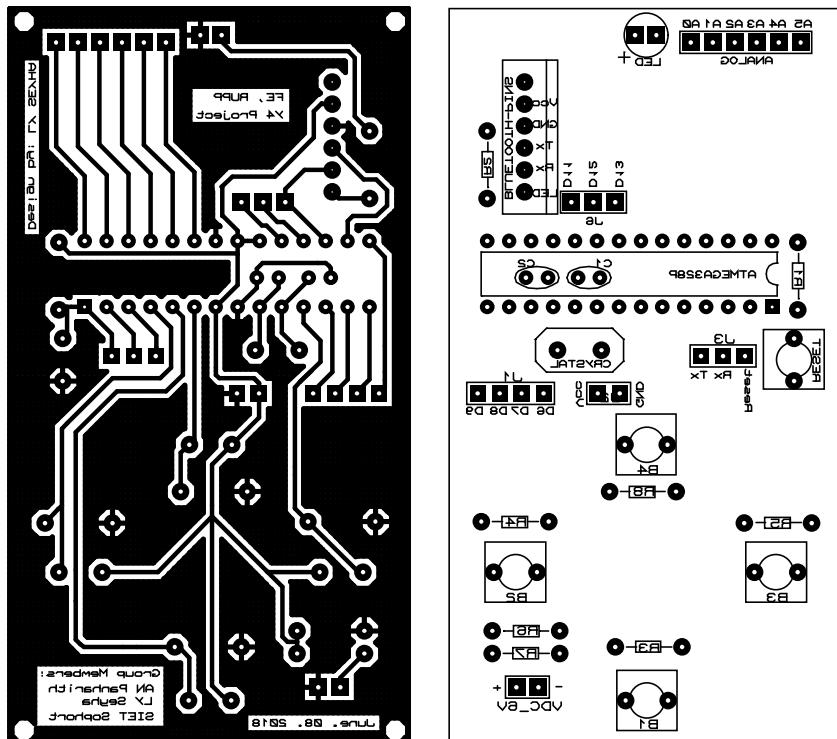
រូប(ខ)

រូប ២.៨ (ក)គួរបារក្រាស និង (ខ)ការមែនបាន 3D នៃស្ថីសម្រាប់តែខ្សោយពាណិជ្ជកម្ម: Bluetooth

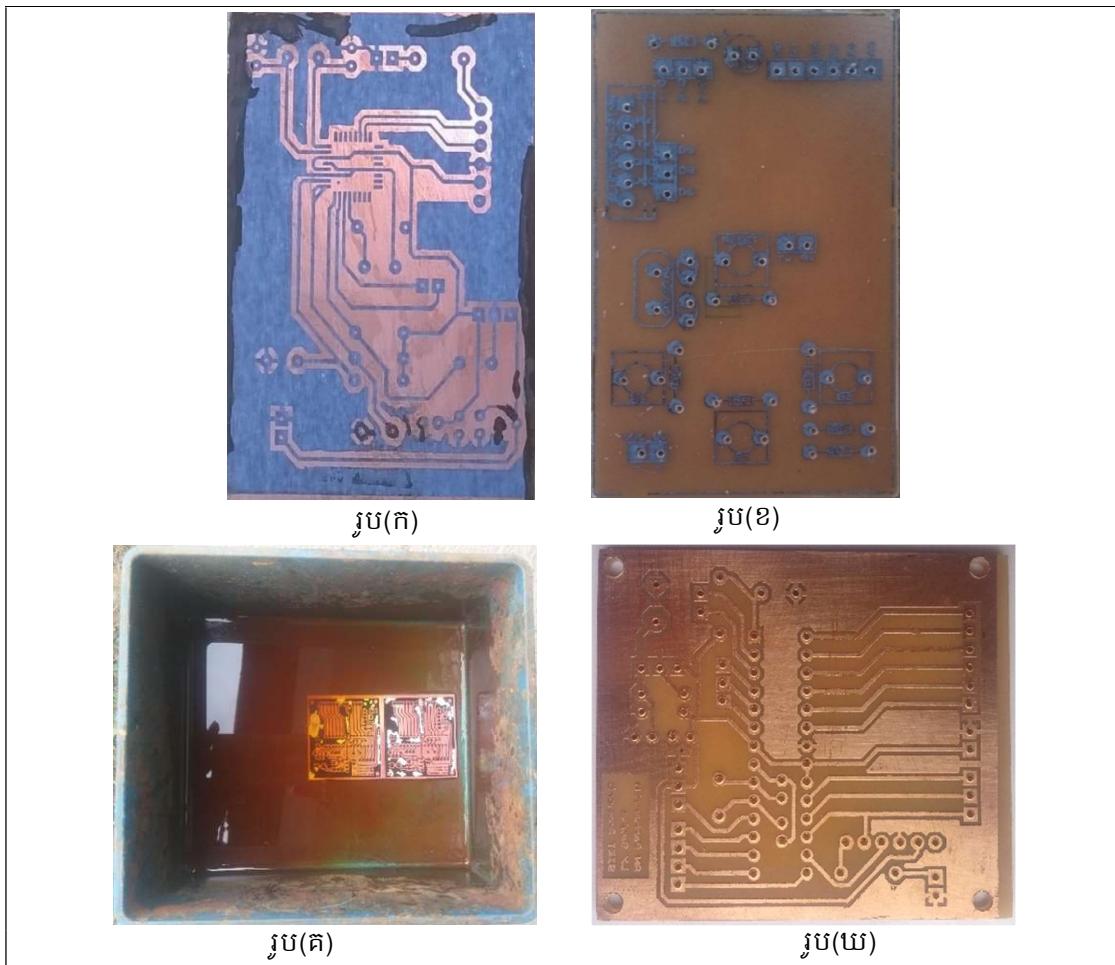
### គ. គរបនាលិនិត្យ PC Board

បន្ទាប់ពីការគួរបារក្រាស និងស្ថីលេវណិត board layout នៅក្នុង ISIS software និងARES software រួចរាល់បន្ទាប់មកយើងនឹងយកស្ថីលេវណិត board layout ដើម្បីទទួលបានយកទេកជាបoard controller ទូរឈើតាមដំបាកននឹងមួយខាងក្រោម៖

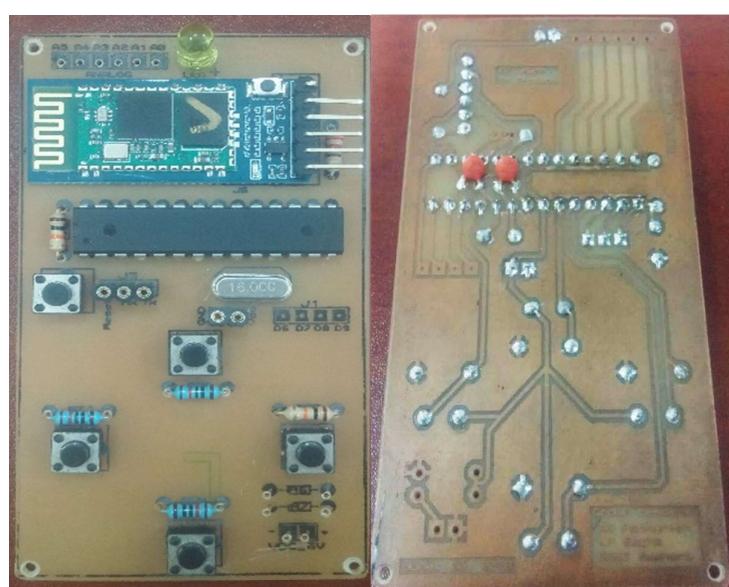
- ធ្វើការ Print board layout ដែលត្រូវបានទៅលើក្រដាសកំមរលោង(A4)ដោយម៉ាស៊ីនចតចម្លង Laser-jet ដូចបង្ហាញនៅក្នុងរូបខាងក្រោម។
- យកក្រដាសដែលបាន Print រួចយកមកអីតិតនៅលើ board ទៅដំឡើងដែលបានខាតផ្ទុចក្នុងរូបខាងក្រោម(គ)(ខ)។
- យើងយក board ទៅដំឡើងដែលបានអីតិចរួចយកទៅត្រាំនៅក្នុងសូលូយស្ថិជ្ជកាសីត ដែលមានកំហាប់សមណ្ឌលទេនឹងទំហំ board ទៅដំឡើងរបស់យើង រួចធ្វើការក្រឡើង ឬក្រឡើងភាពថ្មម។ ធ្វើដំឡើងនៅពេលដំឡើងនៅលើ board មានប្រតិកម្មបាមួយនឹងសូលូយស្ថិជ្ជកាសីតដើម្បីបន្ថែមដំឡើងនៅចេញនៅពេលមិនត្រូវការដែចបង្ហាញនៅក្នុងរូបខាងក្រោម(គ)។
- យក board ដែលបានបន្ថីជាមួយអាសីត្រូចកាលទៅថោះតាមរន្តនីមួយៗដែលត្រូវដោក់សមាសភាពគ្រឿងអេឡិចត្រូនិចទាំងនេះដូចបង្ហាញនៅក្នុងរូបខាងក្រោម(យ)។
- ជាចុងក្រាយយើងយកសមាសភាពគ្រឿងអេឡិចត្រូនិចទាំងនេះយកទៅតាមទីតាំងនីមួយៗរបស់វា រួចធ្វើការផ្តាសរដើរដំឡើងសមាសភាពគ្រឿងអេឡិចត្រូនិចទាំងអស់នោះដោយសំណងដោយស្របតាមការស្របចូចបង្ហាញនៅក្នុងរូបខាងក្រោម។



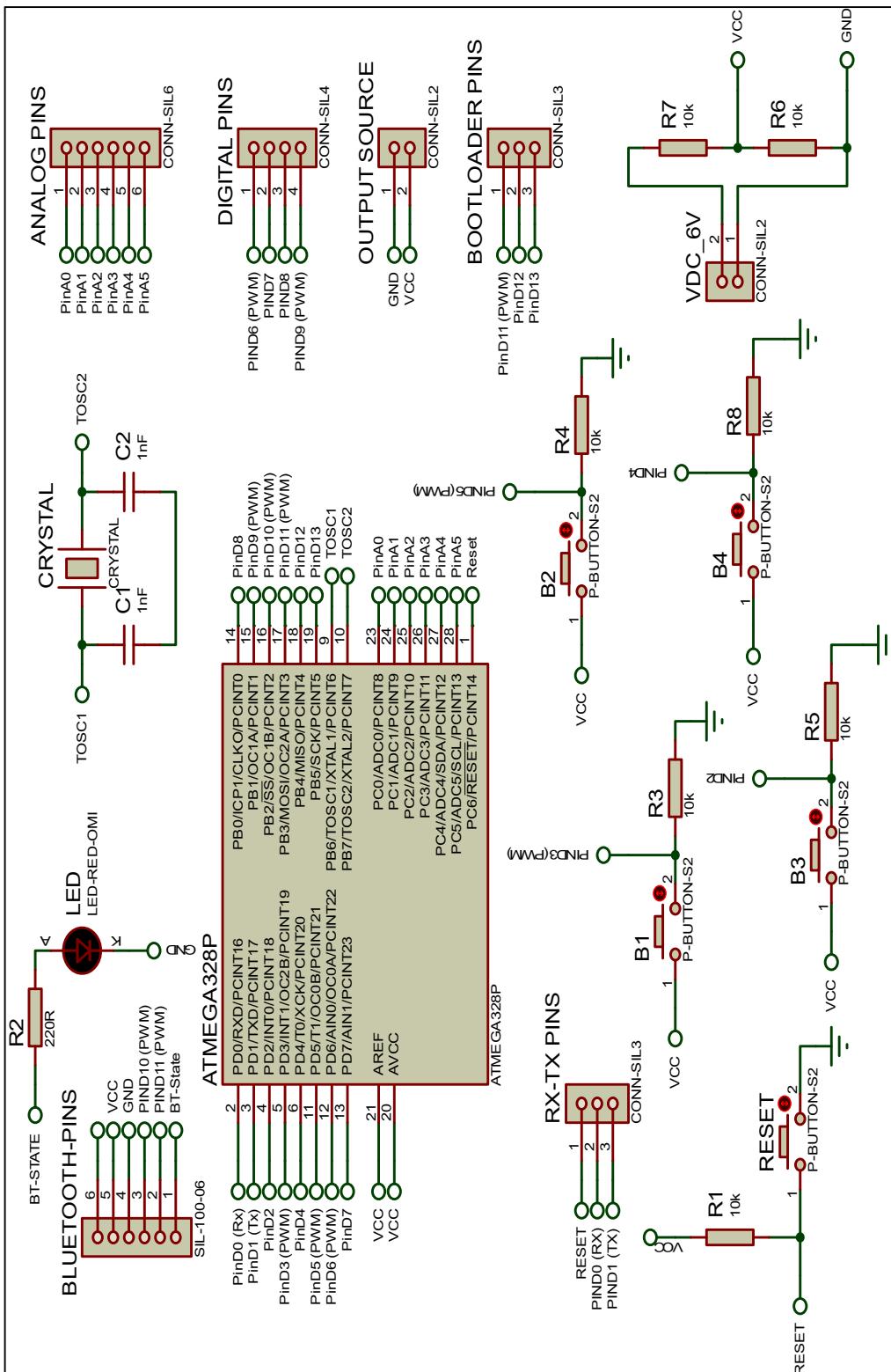
រូប ២.៣ នេះជាសៀវភៅត្រូវដែឡើងបញ្ជាផ្ទាល់តាមរយៈ Bluetooth ដែលបាន print នៅលើក្រដាសកំមរលោង(A4)



**រូប ២.៨** (ក)(ខ) board ដែលបានអូតងាប់ដោយសេប្ប័ព្តិ និង(គ) ការក្រាំសេប្ប័ព្តិ board នៅក្នុងស្ថុយស្ម័ែកអូត  
និង(យ) លទ្ធផលក្រើយពេលក្រាំអូតិ និងចោរច



**រូប ២.៩** ការតម្លៃងក្រុវ៉ែអេឡិចត្រូនិក និងការផ្តាសងក្រុវ៉ែអេឡិចត្រូនិក

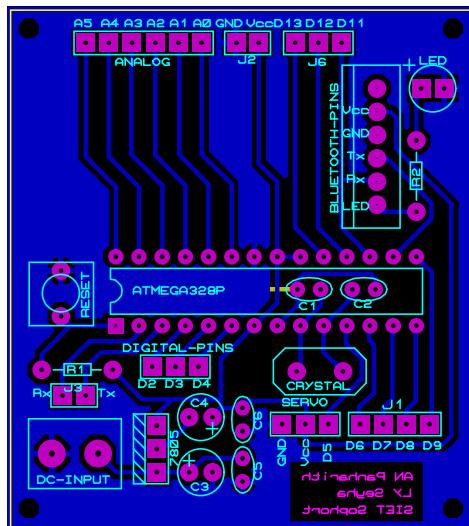


រូប ៨.៩ ប្រព័ន្ធការកែងកម្ម (schematic) នៃការកែចក្រឹតប្រព័ន្ធដើម្បីបង្កើតនគរបាលនៃក្នុងស្ថាបន្ទូលដោយប្រព័ន្ធសាស្ត្រ: Bluetooth

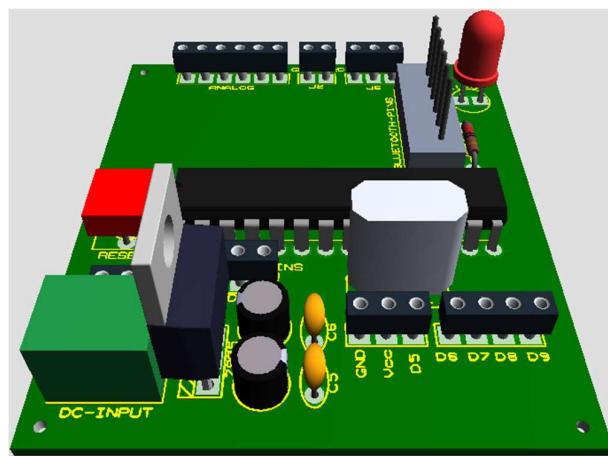
## ២.១.២ ស្វែងរកមន្ត្រីសម្រាប់អប់រំបែកថ្មីថែទាំ Tower Pro និងអំពុលផ្សេខ

### គ. ការរចនាស្វែងរកមន្ត្រីលេខណី PC Board

នៅក្នុងការរចនាសៀវភៅ ជាដំបូងយើងបានធ្វើការគូរបារក្រាសការ (Schematic) ដោយការត្រួតពិនិត្យនៃក្រឹងក្រឡូតិចត្រួតពិនិត្យនៃក្នុងកម្ពុជី ISIS Proteus ដូចបានបង្ហាញក្នុងរូប ២.១០ ខាងក្រោម។ បន្ទាប់ការគូរ Schematic រួចរាល់មក យើងនឹងធ្វើការទៅកាន់កម្ពុជី ARES Proteus ដើម្បីធ្វើការរចនានូវបែកណា។ ក្រឹងក្រឡូតិចដើម្បីទទួលបានទម្រង់ជាបoard (board layout) សៀវភៅមួយនៅលើកម្ពុជី ARES Proteus របស់យើងដូចបង្ហាញនៅក្នុងរូប ២.១ និងការបង្ហាញសៀវភៅ Board ដាច់ទម្រង់ 3D បង្ហាញនៅក្នុងរូប ២.១។



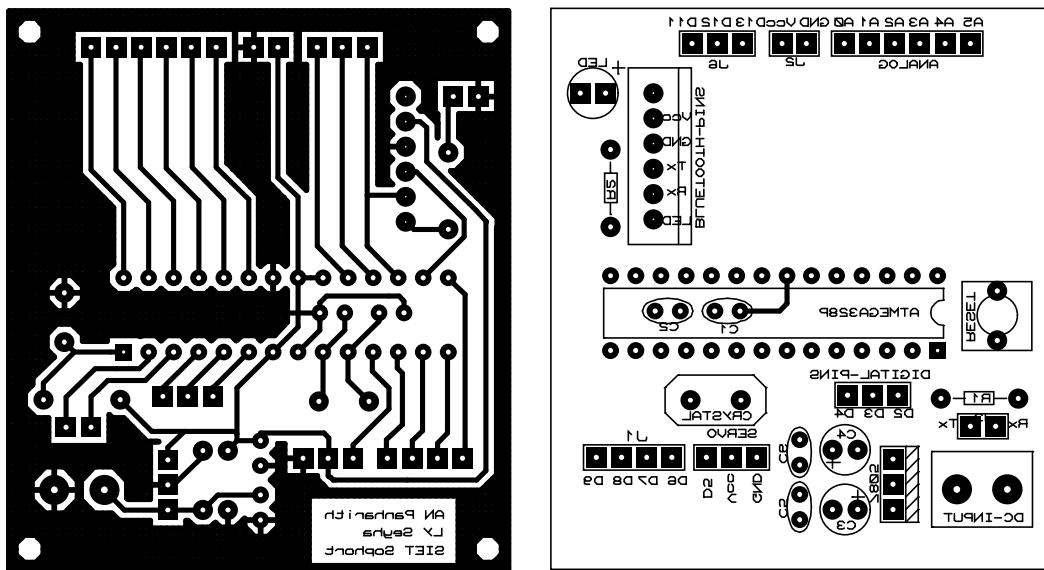
រូប ២.១ គម្រោងស្វែងរកមន្ត្រីសម្រាប់អប់រំបែកថ្មីថែទាំ Tower Pro និងអំពុលផ្សេខ



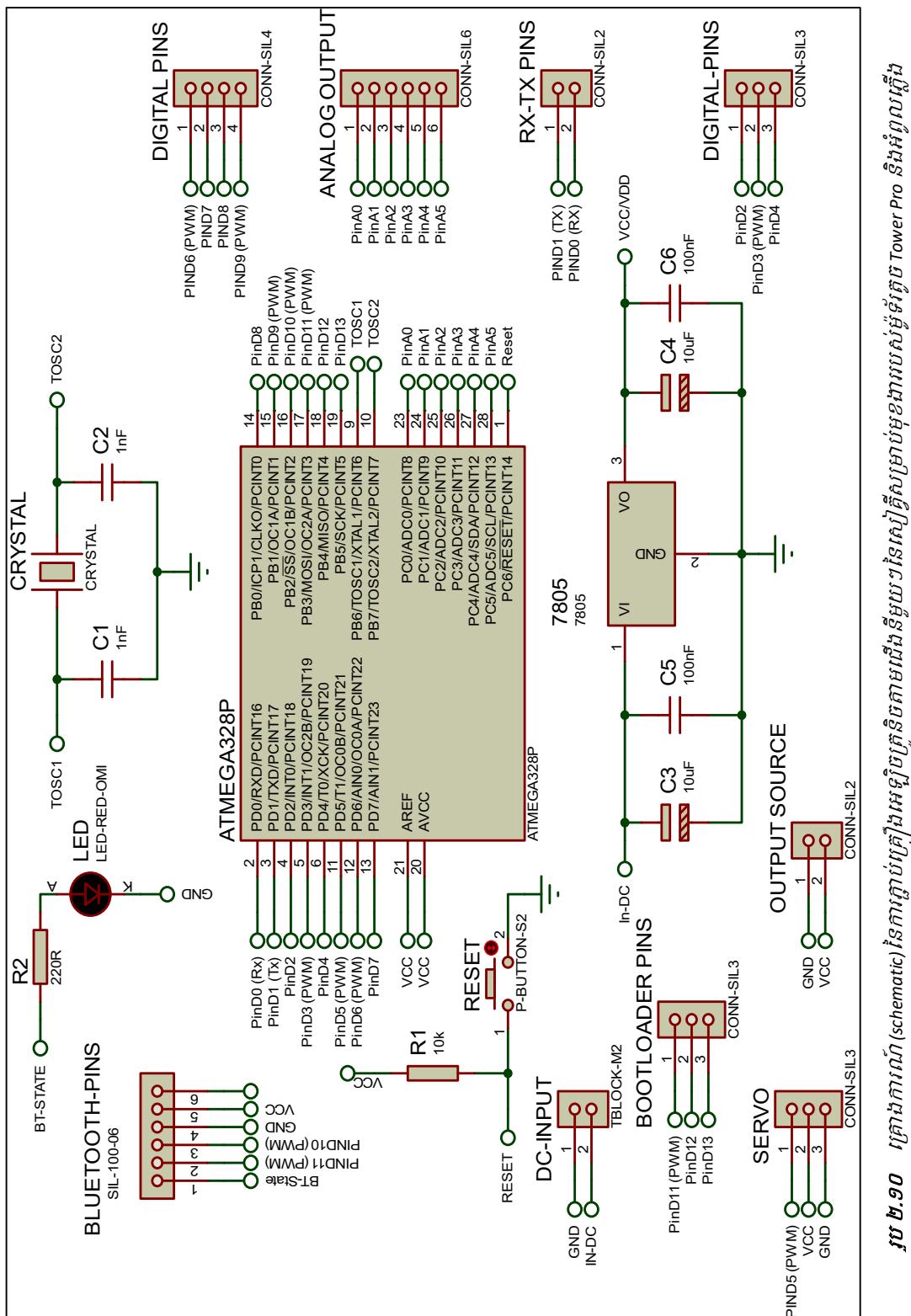
រូប ២.១ គម្រោងបង្ហាញជាប់ នៃសៀវភៅសម្រាប់អប់រំបែកថ្មីថែទាំ Tower Pro និងអំពុលផ្សេខ

## ៣. គម្រោងឡើត PC Board

បន្ទាប់ពីការគូរដ្ឋាម្ភាប្រាម និងសេវាតី board layout នៅក្នុង ISIS software និងARES software រួចរាល់បន្ទាប់មកយើងនឹងយកសេវាតី board layout ដែលទទួលបានយកទៅបង្កើតជា board controller ទីនេះតាមដំបាកននីមួយៗដូចបានបង្ហាញ និងសំរាប់បញ្ជាក់ពីមកហើយនៅចំណុចខាងលើ (ថ.៩.១ សេវាតីសម្រាប់គេឡើបញ្ហាពាមរយៈ Bluetooth)៖



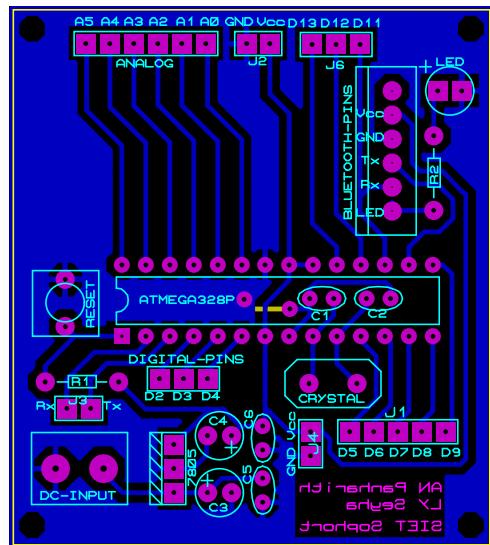
រូប ៩.៦ នេះជាសេវាតីនៃមុខភាពរបស់ម៉ឺនុចដែលបាន print នៅលើក្រដាសរៀងរាល់(A4)



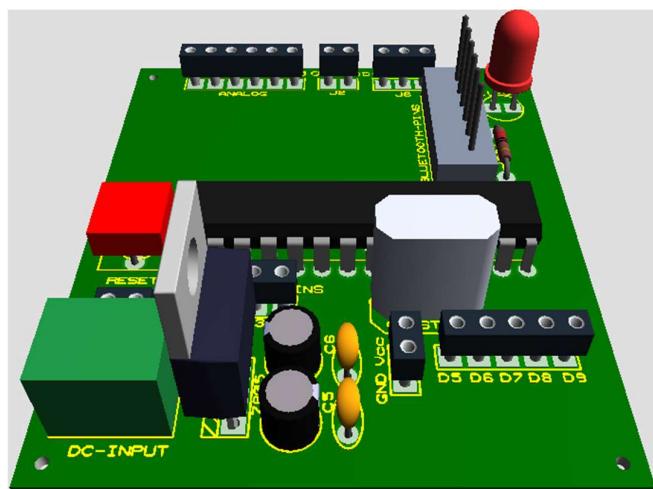
## ២.១.៣ សេវ្យតិ៍សម្រាប់អុទាននេះសែវ Sensor តើខ្លួនភាព នំចូល LED និង LCD

### គ. គារបង្ហាញសេវ្យតិ៍នៃលើក PC Board

នៅក្នុងការចែនលាងសេវ្យតិ៍ ដានដំបូងយើងបានធ្វើការគូរដានក្រោមការ (Schematic) ដោយការត្រូវបានដំឡើងដូចជាបន្ទាប់ក្រោមនេះ នៅក្នុងកម្មវិធី ISIS Proteus ដូចបានបង្ហាញក្នុងរបទឯក្រឹម ២.១៤ ខាងក្រោម។ បន្ទាប់ការគូរត្រូវ Schematic រួចរាល់មក យើងនឹងធ្វើការទៅកាន់កម្មវិធី ARES Proteus ដើម្បីធ្វើការចែនលាងនៃបណ្តុះត្រីនៃកម្មវិធី ARES Proteus បែងចាយក្នុងកម្មវិធី ARES Proteus របស់យើងដូចបង្ហាញនៅក្នុងរបទឯក្រឹម ២.១៩ និងការបង្ហាញសេវ្យតិ៍ Board ដោយប្រើប្រាស់កម្មវិធី 3D បង្ហាញនៅក្នុងរបទឯក្រឹម ២.១៨។



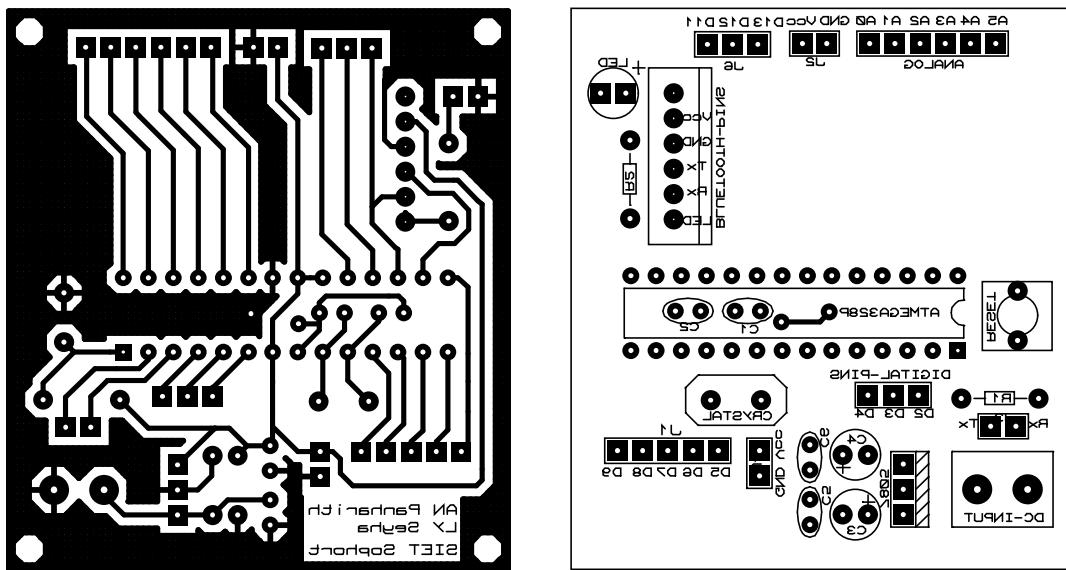
រប ២.១៩ គេងរបស់ក្នុងនៃសេវ្យតិ៍សម្រាប់មុខងារបស់ Sensor សីតុណ្ឌភាព LED និង LCD



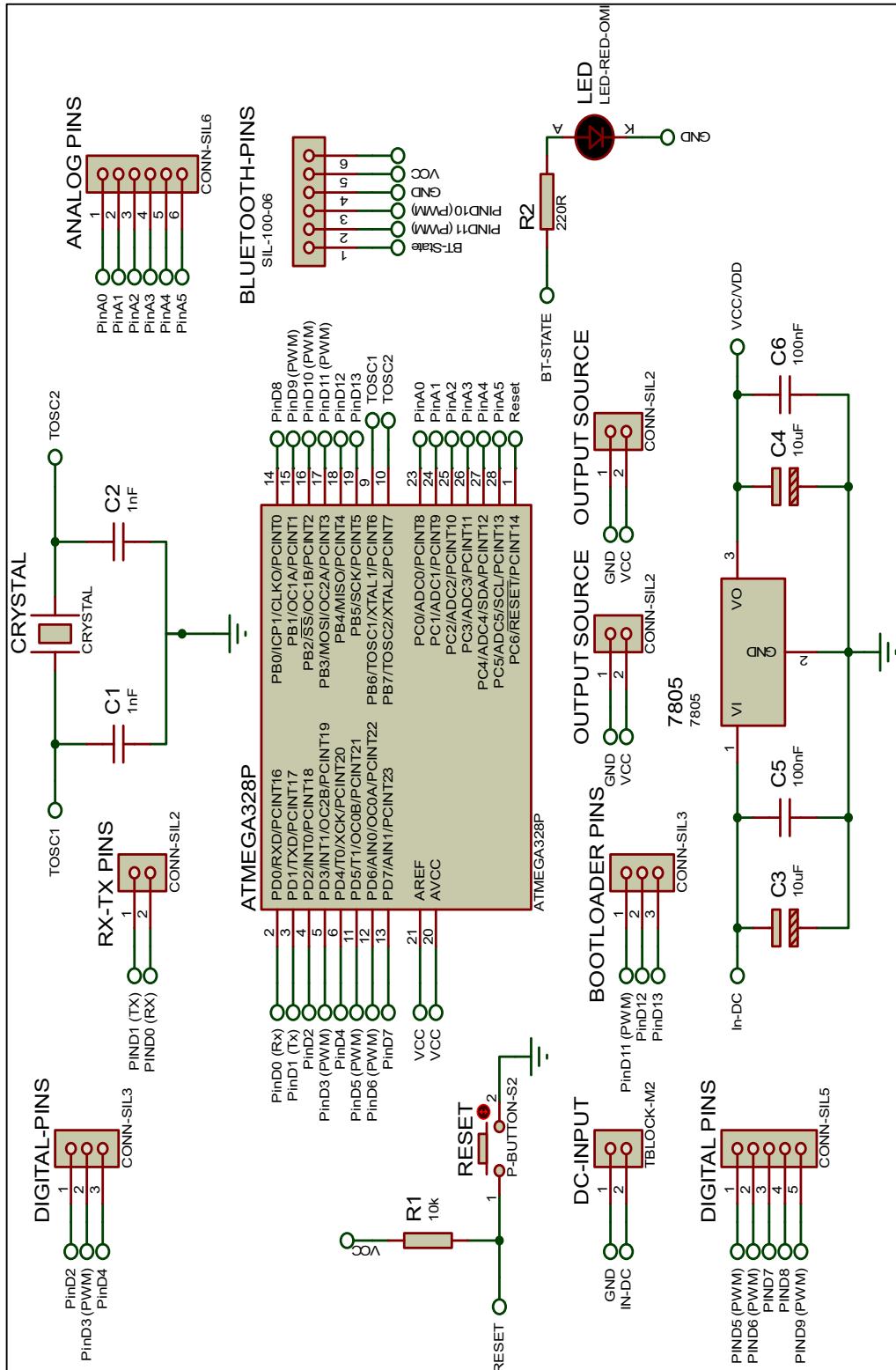
រប ២.១៨ គេងរបស់ក្នុង 3D នៃសេវ្យតិ៍សម្រាប់មុខងារបស់ Sensor សីតុណ្ឌភាព LED និង LCD

## ২. ক্যারেজেন PC Board

បន្ទាប់ពីការគ្រឿងក្រាម និងសេវាតី board layout នៅក្នុង ISIS software និងARES software រួចរាល់បន្ទាប់មកយើងនឹងយកសេវាតី board layout ដែលទទួលបានយកទៅបង្កើតជា board controller ឡើងតាមដំបាននីមួយៗដូចបានបន្ទាយ និងសំរាប់បញ្ជាក់រួចមកហើយនៅចំណុចខាងលើ (៤.១.១ សេវាតីសម្រាប់គេឡើបច្ចាមរយៈ Bluetooth):



រូប ៤.១៣ នេះជាអេក្រីតិនមុខងារ Sensor សិក្សាត្វាការពិសេលបាន print នៅក្នុងក្រដាសកម្មរោង(A4)



រូប ៤.១៩ រចនាការក្នុង (schematic) នៃការក្រោមគ្រប់គ្រងប្រព័ន្ធទៅតាមដើម្បីសម្រាប់សម្រាប់សំណងជាបន្ទូលនៃ Sensor ប៉ុណ្ណោះការពិនិត្យនៃទឹក

## ២.២ ការបញ្ជូន Program ទៅលើ ATMEGA328P Microcontroller

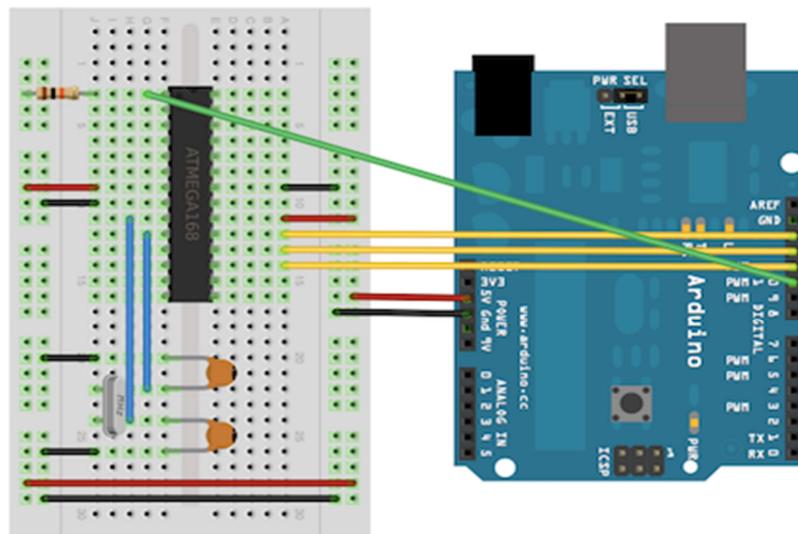
នៅក្នុងចំណុចនេះ យើងនឹងពន្លាបន្ថែមប្រើប្រាស់នូវ microcontroller ATmega328P ដីនូសិរី Arduino board ដោយការបញ្ចូលនូវ bootloader និងការបញ្ចូល Program ទៅលើ microcontroller បស់យើង។

នៅក្នុងការរៀបចំបញ្ចូល Program ទៅលើ microcontroller ជាក់ស្តីឱ្យយើងត្រូវការនូវ សមាសភាពគ្រៀងអេឡិចត្រូនិចចាំបាច់ចំនួន ៣ ប្រភេទ៖

- 16 MHz crystal ចំនួន១
- ធម្មិត្តិសង្គម 10kΩ ចំនួន១
- កាតុសុពលសេវកម្មិចតម្លៃ 18 ឬ 22pF ចំនួន២គ្រាប់

## ២.៣ ការបញ្ចូន bootloader

ដើម្បីចូល microcontroller ATmega328P ដីមួយរាយដែលការបញ្ចូនយើងត្រូវការបញ្ចូល bootloader ច្បាស់ជាមុនដោយប្រើប្រាស់នូវយុទ្ធសាស្ត្រពី Arduino board ដើម្បីធ្វើជា in-system program (ISP)។

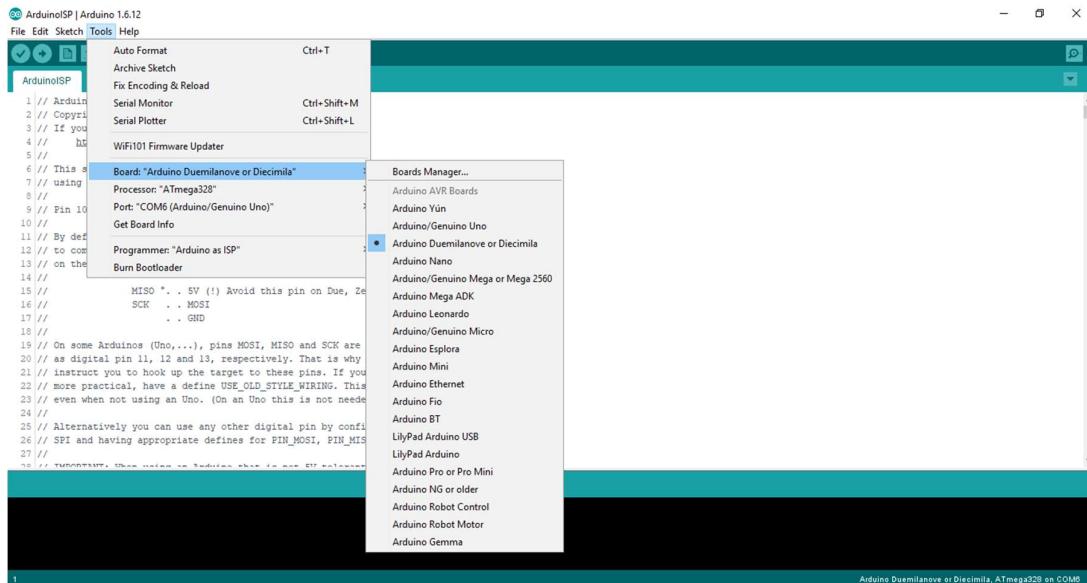


រូប ២.៣៨ ការគ្រាប់រក្សាទិន្នន័យនៃ Arduino ទៅនីង breadboard ដើម្បីធ្វើការបញ្ចូលនូវ bootloader ទៅក្នុង ATmega328P

នៅត្រង់ចំណុចនេះ យើងនឹងបង្ហាញពីការបញ្ចូល bootloader ពី Arduino board ទៅ ATmega328P តាមចំណុចខាងក្រោម៖

- ជាដំបូងយើងត្រូវ upload ArduinoISP sketch ទៅក្នុង Arduino board ដើម្បីជោរួយ select board និង serial port ពី Tools menu ដើម្បីជួយបង្ហាញពី Arduino board យើង។
- បន្ទាប់មកត្រូវបង្កើត jumper ពី Arduino board និង microcontroller ដូចសំណើចិចចានបង្ហាញក្នុងរបភាព ២.១ ។
- ធ្វើការ select "Arduino Duemilanove" នៅក្នុង Board manager ពី Tools menu ន្រឹងផើស port និងផ្តើសវិស ATmega328។
- Select "Arduino as ISP" នៅក្នុង Programmer ពី Tools menu។
- ចូងគ្រាយយើង Run "Burn Bootloader" នៅក្នុង Tools menu។

បន្ទាប់ពីការបញ្ចូល bootloader រួចរាល់យើងធ្វើការដែកខ្សោយដែលត្រូវការពិនិត្យ ៩០ ៩៩ ៩៤ និងដោះ ៩៣ ពី Arduino board។

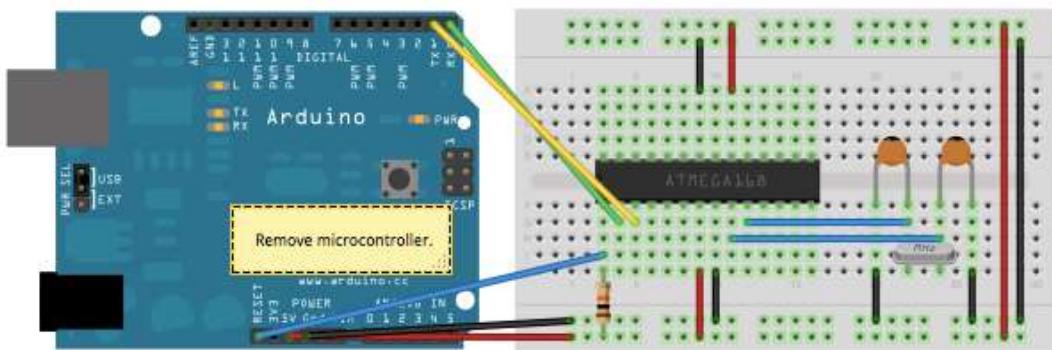


រូប ២.៩៦ រូបការណ៍ដែលបង្ហាញពីការក្រើសរើសការបញ្ចូល bootloader ទៅក្នុង Arduino IDE

## ២.២.២ គ្រប់គ្រង Program

បន្ទាប់ពី microcontroller ATmega328P ដឹងបន្ថែមយើងតានបញ្ហាល bootloader រួចរាល់បន្ទាប់មកយើងអាចបញ្ហាល programs ទៅលើការតានដោយប្រើ USB-to-serial convertor (FTDI chip) នៅលើ Arduino board។

- នៅលេខ upload program យើងត្រូវដំឡើង microcontroller ដែលត្រូវបានចូលដោយប្រើ FTDI chip នាមទំនាក់ទំនងនៅក្នុងការតាន។
- ភ្លាប់ខ្សោយ jumper Rx និង Tx ពី Arduino board ទៅ ATmega328P ដូចបានបង្ហាញនៅក្នុងរូបខាងក្រោម។
- ដើម្បី upload program ទៅ microcontroller ត្រូវ select "Arduino Duemilanove" ពី Board manager នៅក្នុង Tools menu និង select ATmega328 បន្ទាប់មកចូលដោយប្រើប្រាស់បច្ចុប្បន្ន។



រូប ២.៩៧ ការក្រាប់រវាង Arduino ទៅនឹង breadboard ដើម្បីធ្វើការបញ្ហាលស្ថាបន្ទាត់ទៅក្នុង ATmega328P

# ឯកសារវេត្ថុយ ០៣

## បច្ចេកទិន្នន័យគ្មែរ Communication

### ៣.១ បច្ចេកទិន្នន័យលំនៅថ្មី

#### ៣.១.១ បច្ចេកទិន្នន័យ Bluetooth

Bluetooth គឺជាបច្ចេកវិធាត់នាក់ទំនួតខ្សោយដៃពូនីយមួយ ដែលការនោះប្រើប្រាស់ជូនិភ័យដីប្រមាណ 10m ជាអតិបរមាទំពៈកម្រិតបាយពលផ្សាយ 1mW 33m ជាអតិបរមាទំពៈកម្រិតបាយពលផ្សាយ 2.5mW និង 100m ជាអតិបរមាទំពៈកម្រិតបាយពលផ្សាយ 100mW។ ដោយត្រូវបានបង្កើតឡើងនៅឆ្នាំ 1994 ដោយក្រុមហ៊ុន Networking និង Telecom យកូប្រទេសស្តីសដីលមានលេខាជាត អីរិកសាលា (Ericson) Bluetooth មាន ក្រុម protocol (protocol stack) ដែលមាន Radio, Baseband, LMP, HCL, L2CAP និង SDP ដោយមាន Protocol stack ដែលយើងនឹងយកមកសិក្សាតី Radio ដែលមានប្រកបដែលត្រូវបានបង្កើតឡើងនៅឆ្នាំ 2400 MHz ទៅ 2483.5 MHz។

#### ៣.១.២ បច្ចេកទិន្នន័យ Internet, IP address, Port number

យើងដឹងហើយថាអីនធិនិតគឺជាបណ្តុនៃ networks ទូទាត់ពិភពលោក។ ក្នុង networks មានឧបករណ៍ ដែលអាចប្រើអីនធិនិតជាប្រើប្រាស់ ដូចជា កុំព្យូទ័រ ទូរស័ព្ទ នាងីកាស្ទាត់យ៉ា tablet iPod iPad ។ នៅក្នុងទូទាត់នាក់ទំនួតទិន្នន័យ (Data communication) ឧបករណ៍ដែលអាច ទាក់ទងគ្នាក្នុងអីនធិនិតបាន ត្រូវតែមាន អាសយដ្ឋាន Internet Protocol (IP address) ឬស្ថាតា IP address គឺជាកិច្ចលេខ ដែលបញ្ជាក់ពីទីតាំងរបស់ ទិន្នន័យ ថាគើតត្រូវឡើងទៅក្នុង ឬផ្លូវទៅឧបករណ៍ទូលម្អិយណាតា ចំពោះ IP version 4 address (IPv4 address) គឺត្រូវបានយកមកសិក្សា និងប្រើប្រាស់ក្នុងទូទាត់នាក់ទំនួត ក្នុងគម្រោងនេះ ១ IPv4 address គឺជា តម្លៃលេខ 32bits ដែលជាបន្ទុំនៃលេខគោលដៅបូន្ទាល់ ដែលលេខនិមួយនាមជាលេខគត់វិធីមានចំនោះតី ០ ទៅ 255 ហើយក្នុងការសម្ងាត់គឺជាលូម៉ូដែលបានបង្កើតឡើងនៅរដ្ឋបាយសង្កាត់ចុច (.) ។ ឧទាហរណ៍ 8.8.8.8 ជា IPv4 address របស់ម៉ាស៊ីន DNS server របស់ Google ។

IPv4 address ត្រូវបានបែងចែកជាតីរប្រភេទ private IP address សម្រាប់ប្រើគុង local area network និង public IP address ដើមសម្រាប់ប្រើគុង wide area network ឬប្រើគុងអីនីជីណិត។

ដោយទទួលក port number នៅគុង IP communication វិញ វាសម្រាប់ application និមួយ ពីគ្រប់កំពុងទៅអាជីវកម្ម application ត្រឹមគុងពេលតែម្ខយា ហើតុនេះ application ទាំងនោះអាចនឹងបែករំលែក IP address របស់ម៉ាស៊ីនប្រើរួមគ្នា បុន្ថែមបែងចែក data ផ្លូវការ ទៅតាម port number ដើមបិទជាប់ data ទាំងនោះ។

ඛක්ෂන එළු 04

## **Hardware Module**

## 6.9 Android Smartphone

Android Smartphone ជាសម្រាប់ device ដើម្បីស្វែងរកចំណោមការងាររបស់ Application ដើម្បី  
បង្កើតដោយ developer គួងការផ្តល់សម្រួលនូវការងារដូចជារូបភាព user។ ជាទាមរណ៍  
ដូចជាកួង project របស់នេះ យើងបានបង្កើត Application ឡើងដើម្បីអាចទូទាត់ការប្រើ  
ប្រាស់នៅលើ Android smart phone បាន។

## ၄.၁ Bluetooth module (HC-05)

HC-05 គឺជាប្រភេទខ្លករណ៍អេឡិចត្រូនិច (Electronic Device) ដែលទាំងនាក់ទាំងពីរ មានប្រភេទខ្លករណ៍ ដែលមានការបញ្ចូនទិន្នន័យ Modulation ប្រចាំពាន់ ៣ ម៉ោងហ្មារីតក្នុងវិវាទ ទី (3Mbps) ដាម្បីយើងប្រកបដៃវិទ្យស្ថិតិថាមរយៈ ២.៤GHz ដោយប្រើប្រាស់នៃ CSR Bluecore 04-External chip Bluetooth system តែម្បួយដាម្បីយើងបានកិច្ចការនៃ CMOS និង AFH(Adaptive Frequency Hopping Feature) ដើម្បីរកស្វែនប្រើប្រាស់នៃពាណិជ្ជកម្ម Operating បានចេញផ្សាយ ពីតិចស្ថិតិ 4V ទៅតិចស្ថិតិ 6V ដាម្បីយើងចេញទូទៅ ដែលមានតម្លៃ 30mA



#### **FIG. 9** සුංඛලයින්ගේ Bluetooth module (HC-05)

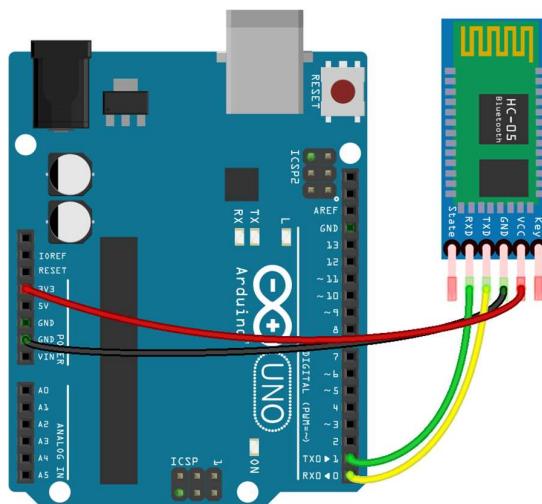
## ៤.២.១ តារាងនៃ Bluetooth module

### ៣. Bluetooth module សម្រាប់ AT Comment

ដើម្បីធ្វើការកំណត់ច្បាស់ណែរការ Bluetooth module HC-05 នេះសម្រាប់ AT Comment  
យើងត្រូវធ្វើការត្រួតពិនិត្យថា

#### HC-05                  Arduino UNO

Vcc	→	3.3 V
GND	→	GND
Rx	→	Rx
Tx	→	Tx



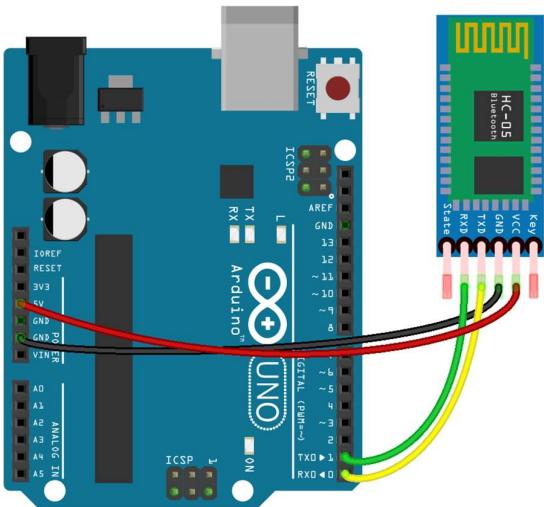
រូប ៤.៤ ក្រុាងការណើ (schematic) នៃការត្រួតពិនិត្យថា Bluetooth module សម្រាប់ AT Comment

### ៤. Bluetooth module សម្រាប់ Communication

ដើម្បីធ្វើការកំណត់ច្បាស់ណែរការ Bluetooth module HC-05 នេះសម្រាប់ Communication យើងត្រូវធ្វើការត្រួតពិនិត្យថា

#### HC-05                  Arduino UNO

Vcc	→	5 V
GND	→	GND
Rx	→	Tx
Tx	→	Rx



**រូម.៣** ក្រាសការណា (schematic) នៃការត្រួតពិនិត្យ Bluetooth module សម្រាប់ Communication

## ៥.២.២ ចំណើនគារអំណែត Bluetooth module (HC-05)

នៅក្នុងគម្រោងនេះប្រើការដើម្បីធ្វើការបញ្ចូនតម្លៃទីខេបករណ៍អេឡិចត្រូនិចមួយទៅខេបករណ៍អេឡិចត្រូនិចមួយឡើតដោយកំណត់វាណូរដោតនាទីជាមួយនឹង Master-Slave communication ឬ Master-Slave communication ត្រូវបានកំណត់ដោយ AT Comment function របស់ភាព្យាល់នៅក្នុង Bluetooth module នេះ។

AT Comment ដែលចាត់ប្រើនៅក្នុងគម្រោងនេះមាន៖

1. សម្រាប់កំណត់ជាលើកទូទាត់  
  - a) សម្រាប់កំណត់ default: AT+ORGL
  - b) សម្រាប់ clear devices ដែលត្រូវបានត្រូវបានដាក់: AT+RMAAD
  - c) សម្រាប់ត្រួតពិនិត្យ address: AT+ADDR?
  - d) សម្រាប់កំណត់ role: AT+ROLE = 0
  - e) សម្រាប់កំណត់ mode: AT+CMODE = 1
  - f) សម្រាប់កំណត់ serial parameter: AT+UART=38400,0,0
2. សម្រាប់កំណត់ជាលើកប្រើប្រាស់  
  - a) សម្រាប់កំណត់ default: AT+ORGL
  - b) សម្រាប់ clear devices ដែលត្រូវបានត្រូវបានដាក់: AT+RMAAD

- c) សម្រាប់កំណត់ role: AT+ROLE=1
- d) សម្រាប់កំណត់ mode: AT+CMODE=0
- e) សម្រាប់កំណត់ address: AT+BIND=xxxx,xx,xxxxxx
- f) សម្រាប់កំណត់ serial parameter: AT+UART=38400,0,0

ប្រសិនបើ AT Comment ទាំងអស់ត្រូវបានធ្វើយកចុចមកវិញដោយពាក្យ “OK” នោះមាននឹងយកចុច Comment ត្រូវបានកំណត់ឡើង។ Bluetooth module របស់អ្នករួចរាល់។

### ៤.៣ Camera Module

Raspberry Pi Camera Module v2 គឺជាកាមេរ៉ាសំរាប់បំពាក់លើ Raspberry Pi ដែលត្រូវបាន released ដោយ Raspberry Pi foundation។ កាមេរ៉ានេះអាចចាប់បូបភាពបានទំហំ 3280 x 2464 Pixels និងសម្រាប់វិដៅអូ 1080p30 720p60 និង 640x480p60/90 រាយានកម្រិតនៃការថាប់វិដៅអូ (frame rate) រហូតដល់ ៣០ សន្តិកក្នុង ១វិនាទី (30fps)។ នៅក្នុងគម្រោងនេះ យើងអាចប្រើ OpenCV និង Python សម្រាប់ចាប់បូបភាព និងវិដៅអូពីកាមេរ៉ាដូចខាងក្រោមនេះ។

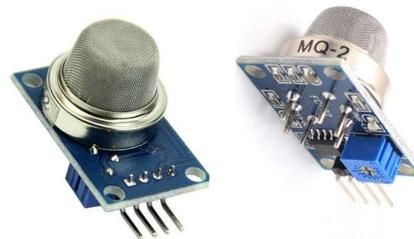


**រូប ៤.៣** នេះជាប្រភេទកាមេរ៉ាដែលបានបង្ហាញនៅលើ Raspberry Pi

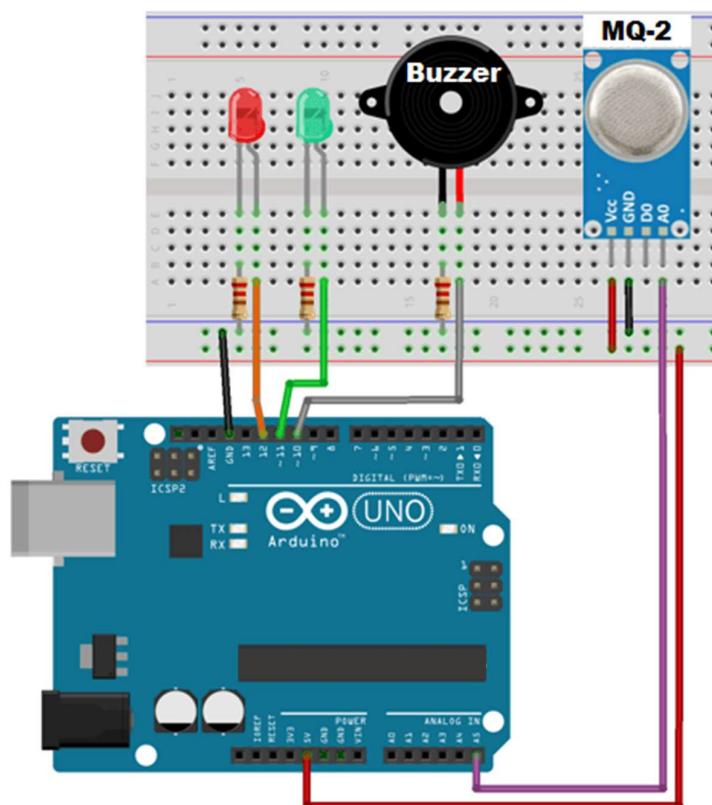
# බක්සේව්ල් ලේඛය 04

## Module Sensors

ශ.9 Smoke sensor (MQ-2 Module)



ශ.9 සුරකාත් ප්‍රාග්ධන MQ-2 Smoke sensor module



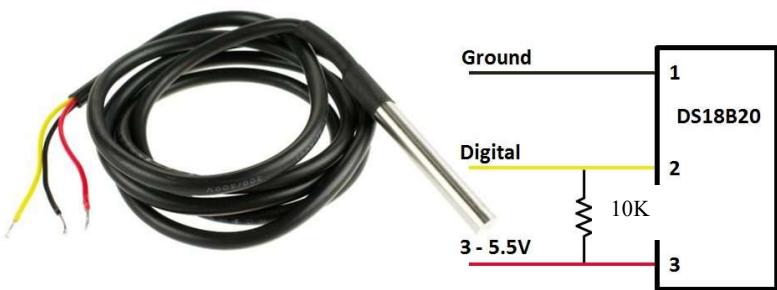
ශ.2 කාරුණික මීත් MQ-2 Smoke sensor module / ජැටින් Arduino

MQ-2 ជាប្រភេទឧបករណ៍អេឡិចត្រូនិច (Electronic Device) ដែលផ្តល់ទឹកដីគ្រឿងអេឡិចត្រូនិចប្រចើនប្រភេទវាទីការចាប់ និងត្រួតពិនិត្យនូវប្រភេទ ធ្វើនឹងខស្ស់នហ្មាស ប្រុងចាន និង អាកុល អូដ្ឋិសន និងខស្ស់នកាបុនិច និងជាតិសេសត្រួតពិនិត្យអំពីភ្លើងនេះ។ ការចាប់បើ ដើម្បីត្រួតពិនិត្យការង្រាបចេញនៃខស្ស់នហ្មាសនៅក្នុងផ្ទះ និងរោងចក្រជាម៉ា កាបពេញលក្ខ ដែលជាធាមីតាមការ analog signal ដែលអាចចូល Arduino ឱយប្រូលក្នុងការអនកតផ្លូវបេសការងាយដើម្បី analog input។ វាអាន electrochemical sensor ដែលផ្តល់បញ្ជីស្ថិតិសុំនៃរបស់វាដើម្បីនឹងការកំណត់ទំនាក់ទំនងនីមួយា។ វាអានលក្ខខណៈពិសេសត្រួតពិនិត្យ។

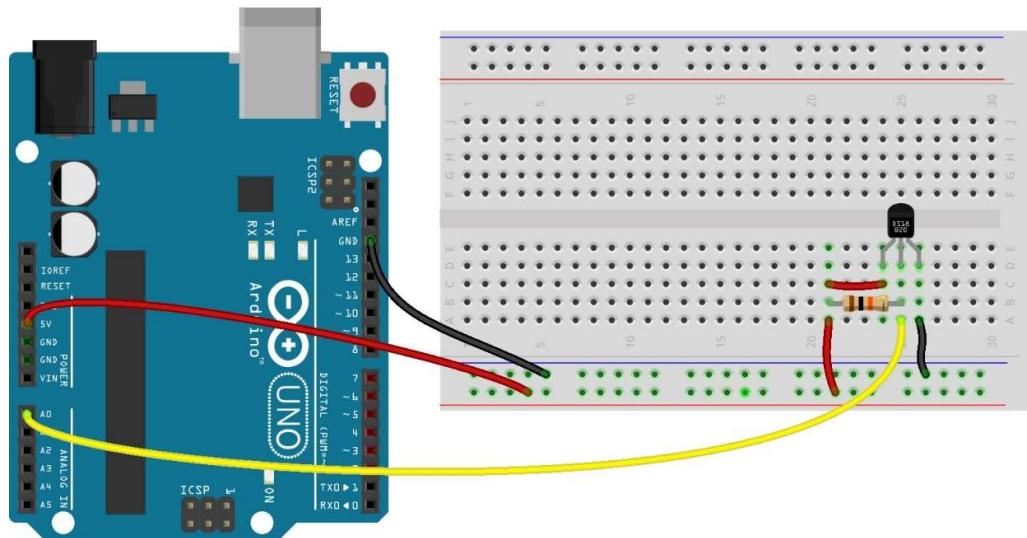
- វាទីការចាប់ និងត្រួតពិនិត្យបានចម្ងាយឆ្នាយ
- ការពេលប្រូលក្នុង និងការផ្តើមបរហ័ស
- អាយុកាលយុទ្ធផ្សេង និងមានស្ថិតិសុំ
- វាអានសៀវភៅសាមញ្ញ

## ៥.២ DS18B20 Waterproof Temperature Sensor

វាប្រភេទ Temperature sensor ដែលប្រើសម្រាប់វាស់សិកុណ្ឌភាព បុសំណើម។ វាប្រើប្រាស់ការយ៉ាងលូជាមួយនឹង microcontroller ឬការងារប្រើដើង digital តែមួយហើយវារួមទាំងអាចជាប់ sensor ប្រើប្រាស់នឹងដើងតែមួយបានឡើតងានដោយកម្រិតនៃបំប្រយោល មានត្រឹម  $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ។ វាអាន Dallas Temperature និង OneWire library ដើម្បីដោះស្រាយការប្រាការសេវាស្ថិតិសុំតម្លៃ 4.7k $\Omega$  មួយគ្រាប់ដើម្បីជាប់ពីដើងតែងស្បែង (Vcc) ទៅនឹងដើង data signal និងតែងស្បែងពី 3.0 ទៅ 5.0V ដែលអាចវាស់សិកុណ្ឌភាពបាននៅចន្ទោះ -55 ទៅ  $125^{\circ}\text{C}$  (ឬ  $-67^{\circ}\text{F}$  ទៅ  $+257^{\circ}\text{F}$ )។



រូប ៥.៣ របភាពប្រភេទ Waterpoofed Temperature Sensor



រូ ៤.៨ ការរោចប់មឹន DS18B20 Waterproofed Temperature Sensor ទៅខ្លួន Arduino

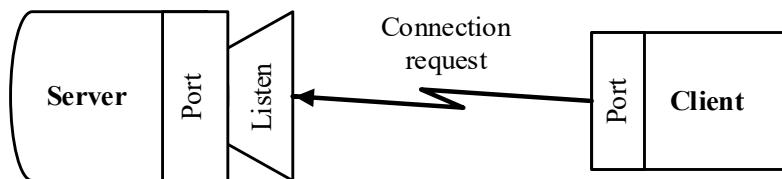
## ឯកសារវេត្តូយេ ០៦

### សម្រួលការងារនិងកម្មវិធី Software Tools

#### ៦.១ Socket នៃក្នុងការងារនិងកម្មវិធី

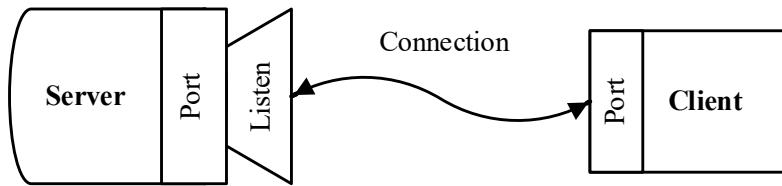
គាយនិយមនីយ Socket គឺជា ចំណុចទាល់ (endpoint) នៃខ្សោយនៃទំនាក់ទំនងពីរដូរ រាយកម្មវិធីពីរដែលកំពុងធ្វើការនៅក្នុង network។

Socket គឺជាបន្ទីនៃ IP address និង Port number ដើម្បីអាចភ្លាប់ទំនាក់ទំនង និងធ្វើទិន្នន័យ ពីម៉ាស៊ីន ឡើម៉ាស៊ីននៅក្នុង network មួយ។ នៅក្នុងឧបាទ់ណាងក្រោម និយាយពី ត្បូនាទី socket រាយការទំនាក់ទំនង server និង client មួយ។ Server កំពុងតែ stand-by ដែលចាំ connection ពី client ណាមួយ។ ក្រាយមក ស្រាប់ធោន client មួយមកស្នើសុំភ្លាប់ឡើ server ។ ដោយសារស្ថាល់ IP address និង Port number ដើម្បី server បើកឡើលើ connection, Client កំពុងតែ socket មួយដើម្បីលាង IP address និង Port number របស់ server រួចធ្វើស្នើសុំភ្លាប់ ដូចបង្ហាញក្នុងរបទី៦.១។



រូប ៦.១ Connection request ដែលរកឱ្យពីក្នុង socket របស់ client

ចំពោះ server រាយការបានបង្កើត socket ប្រហែលជា server រួចមួងហើយ មុនពេលរាយការដែលចាប់ការភ្លាប់ពី Client។ ហេតុនេះ បន្ទាប់ពី connection request ពី client ត្រូវបានផ្សេងៗជាក់បានត្រឹម ត្រូវហើយ server កំယល់ព្រម (accept) connection របស់ Client។ ជាពួរក្រាយ server និង client កំមាន 2 ways-communication ដូចបង្ហាញក្នុងរបទី ៦.២ ខាងក្រោម។



រូប ៦.៤ Socket server របស់ server នាំ accept connection request client

## ៦.៥ Threading នៃក្នុងគារបង្កើតនៃកម្មវិធី

Thread អាចធ្វើឲ្យមាសីនមួយ ក្នុង program តែម្នយអាចធ្វើការដារបានប្រចើនក្នុងពេល តែម្នយ។ ថ្មីស្ថិតិត្រក្នុង programming, program ធ្វើការទៅតាម instruction ដែលបានសរស់ពីលើចុះក្រាមមួយបន្ទាត់ទៅក្នុង thread អាចធ្វើឲ្យក្នុងវិធីសម្រួលការដារបានប្រចើន ដែលហាក់បីជូចជាតា instruction ត្រូវបានធ្វើតាម ជាប្រចើនដូរក្នុងពេលដូចត្រូវ។

Thread អាចត្រូវបានសរស់រស់ក្នុងភាសា programming ដាប្រចើន C, C++, Java និង Python សូច្ចុះតែអាចប្រើសរស់ threading instructions។

Threading ត្រូវបានប្រើនៅក្នុងគម្រោងនេះ: ដើម្បីឲ្យ Bridge ដែលមានតួនាទីជាថូល connection request ពី Master ដែលជាស្លាក smart phone បានប្រចើន។

## ៦.៦ Flask

Flask គឺជាលើក web framework ដែលសរស់នៅក្នុងដោយប្រើភាសា Python។ Web framework មួយនេះ: មានសមត្ថភាពធ្វើឲ្យកំព្យូទ័រមួយ រួមទាំង Raspberry Pi ត្រូវបានកែលិចជាលើក web server មួយ។

Flask ត្រូវបានប្រើជាមួយ OpenCV ដើម្បី បារិច video frame រួចរាល់យកមកបន្ទាល់នៅក្នុង webpage។ ហេតុនេះ: Client ដែលជាស្លាក smartphone អាចនឹងយ៉ាង webpage នេះ: ដោយ ហេតុ Android WebView មកប្រើ។

## ၬ.၂ Open Computer Vision (OpenCV)

OpenCV គឺជា programming library ដែល programmer អាចប្រើសម្រាប់គំរើទាន់ពេលរបស់កុំព្យូទ័រ (Real-time computer vision)។ ដោយត្រូវបានបង្កើតឡើងដីបួនដោយក្រុមហ៊ុន Intel, OpenCV ត្រូវបានសរស់រៀបឡើងដោយភាសា C, C++ ហើយ អាចនឹងត្រូវបានយកមក implement ក្នុង program ដែលសរស់រៀបដោយភាសាអេយ្សង។ ដោយវមបញ្ចប់ទាំង Java និង Python។ OpenCV មានទំហំប្រាំហែល 200MB និងអាចត្រូវបានករយ៉ែងឡើងក្នុងចំណុច<sup>[4]</sup>។

នៅក្នុងគម្រោងនេះ យើងត្រូវការប្រើ OpenCV ដើម្បីចូរ camera slave ចាប់រក video ពី camera។

6.5 Twilio

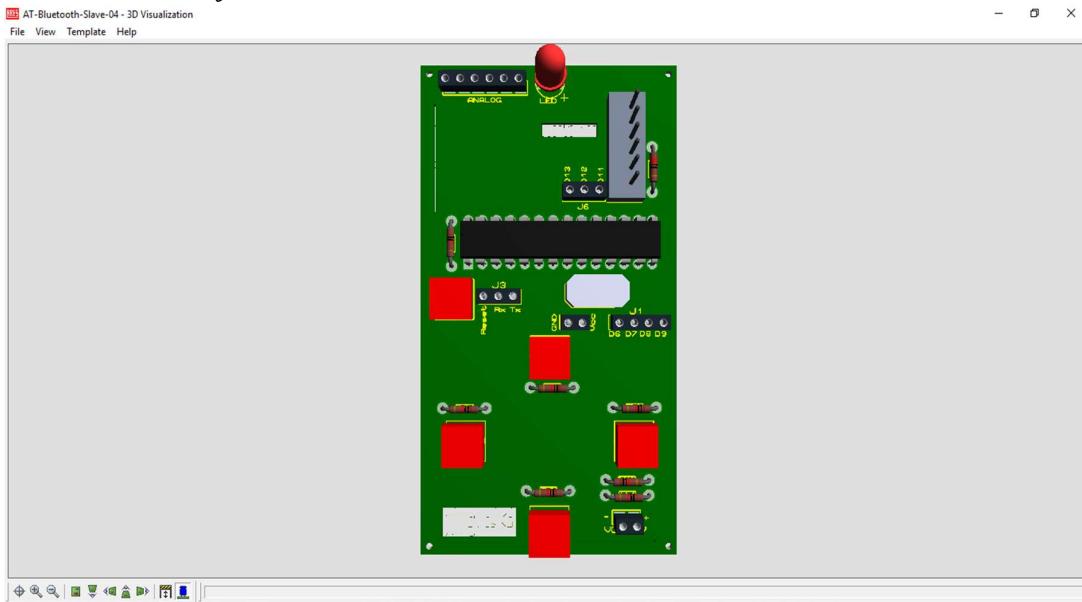
Twilio គឺជាតួន cloud communication មួយ ដែលផ្តល់ API ទ្វារៈ programme សម្រាប់  
សេវាកម្មសារ SMS email Call ទូរសព្ទ ជាជីម។ ឧបាទាន់ការ ពេលដោយចិត្ត reset password នៅ  
ក្នុង website ណាមួយ server របស់ website នៅវីដីអីសារ SMS មកការណ៍ email ឬ លេខ  
ទូរសព្ទដែលបាន ចុះឡើងដើម្បីបញ្ជាក់។ ការដោយសារនេះ Twilio អាចផ្តល់ API ទ្វារៈ  
programmer រួចសរស់រួចសរ program ដើម្បី ដើរ យើងអាចប្រើ API របស់ Twilio បានដោយចុះ  
ឡើងនៅក្នុងចំណុច<sup>[2]</sup>។

ក្នុងគម្រោងនេះ Twilio យើង ប្រើ Twilio API សម្រាប់ ផ្តើវសារទៅកាន់លេខទូរសព្ទ ករណី Gas sensor ចាប់បានតម្លៃដែលត្រូវប្រកាសអាសន្ន។

ၬ.ၬ Proteus Professional

ដើម្បីទទួលបាននូវស្ថាផ្ទិ៍មួយដែលអាចចូរយើងប្រើប្រាស់នៅក្នុងជំនួយការ Project របស់យើងបានយើងគ្រារកម្មវិធី Software ចំនួន៤គីឡូ

- កម្មវិធី Proteus ARES software v7.10 រាយានត្បនាទីក្នុងការគូរ board layout ដែលបានក្នាប់ដាកចម្រដោយ ISIS software។



រូបភាពនៃសម្រាប់ប្រព័ន្ធដ៏ដំបូង នៃកម្មវិធី Proteus ARES

## ៦.៧ Android studio IDE

Android studio IDE គឺជាកម្មវិធី softwareមួយដែលអនុញ្ញាតអោយអ្នកប្រើប្រាស់ ប្រើដោយតតិតផ្សាននិងជាកម្មវិធី softwareមួយដែលគេប្រើសំរាប់បង្កើតនូវកម្មវិធី App ដើម្បីប្រើប្រាស់នៅលើស្មាតហ្វុន និង tablet computer. រាយានបង្កើតឡើងដោយ Google។

### ៦.៧.១ គារង្រៀនឯទាឈ់ Android studio

យើងត្រូវការប្រើប្រាស់Android studio ដូចខាងក្រោម៖

- ធ្វើឱ្យបង្កើតនូវ android application
- ប្រើធ្វើឱ្យបង្កើតនូវ User interface ដើម្បីទូទាត់ការទិន្នន័យជាមួយ App application
- ប្រើសំរាប់បង្កើតនូវ SDK ដើម្បី install នូវAndroid Application
- ប្រើធ្វើឱ្យ simulate App application នៅលើ android

- ជាយស្រលក្តុងការបង្កើតនូវ application
- ជាបន្ទូន open source ដែលអាចរករាយ developer ប្រើប្រាស់បានគ្រប់ពេល និងគ្រប់ទីកន្លែង។

## ៦.៣.២ System Requirement

មុនពេលយើង ធ្វើការតម្លៃង android យើងត្រូវការដើងពីតម្រូវការ នៃ software ដោមឱន សិន ថាគាត់ការចំណោះការលើ operating system ណាមួន ដូចខាងក្រោមនេះជាមួយដែល រួចរាល់អំពីតម្រូវការបស់របៀប ៖

- Microsoft® Windows® 10/8/7/Vista/2003 (32 or 64-bit)
- Mac® OS X® 10.8.5 or higher, up to 10.9 (Mavericks)
- GNOME or KDE desktop

### ការងារ ៦.១ តម្រូវការសម្រាប់កម្មវិធី Android studio

Criterion	Description
OS version	Microsoft windows@7/8/10(32-bit or 64-bit) required for native debugging Mac@ OS X@10.10 ( <a href="#">yosemite</a> ) or higher, up to 10.13(macOS High Sierra) GNOME or KDE desktop Linux (64 bit capable of running 32-bit applications) (GNU C library (glibc)2.19+)
RAM	3GB RAM minimum, 8GB RAM recommended plus 1 GB for the Android Emulator
Disk space	2GB of available disk space minimum 4GB recommended (500 MB for IDE + 1.5 GB for Android SDK and emulator system image)
Java version	Java Developer kit (JDK)8
Screen resolution	1280 x 800 minimum screen resolution

មួយដែកទៀត និយាយអំពី software ដែលអ្នកត្រូវតម្លៃងមុនពេល ចាប់ផ្តើម បើកនូវ Android application programming របស់អ្នក ៖

- Java JDK5 or later version
- Java Runtime Environment (JRE) 6
- Android Studio