ระบบติดตามด้วย GPS โดยใช้บอร์ด Raspberry Pi

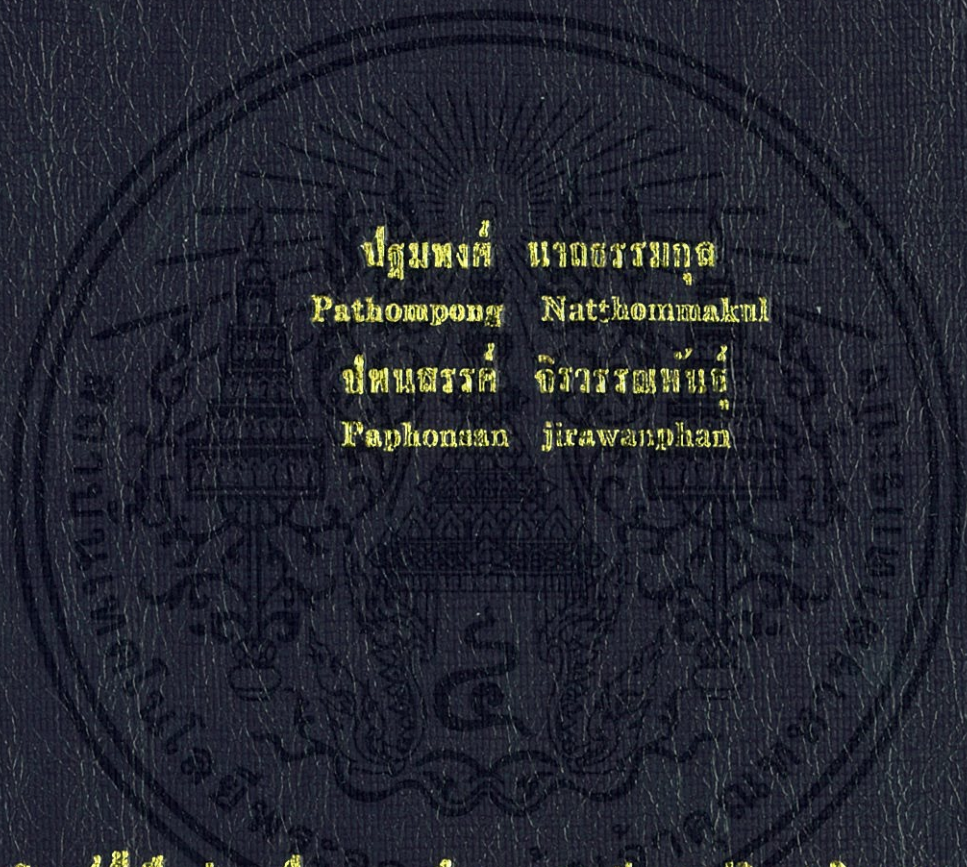
GPS tracking by using Raspberry Pi

ปฐมพงศ์ นาถธรรมกุล

Pathompong Natthommakul

ปัทมสรรค์ จิรวรรณพันธุ์

Paphonnan jirawanphan



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2556

ระบบติดตามด้วย GPS โดยใช้บอร์ด Raspberry Pi

GPS tracking by using Raspberry Pi

โดย

ปฐมพงศ์ นาถธรรมกุล

ปพนสรรค์ จิรวรรณพันธุ์

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร. สุรพันธุ์ เอื้อไพบูลย์

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2556

สาขาวิชา วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

คณะ วิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ระบบติดตามด้วย GPS โดยใช้บอร์ด Raspberry Pi

GPS tracking by using Raspberry Pi

ผู้จัดทำ นาย ปฐมพงศ์ นาถธรรมกุล รหัสนักศึกษา 53010903

นาย ปพนสรรค์ จิรวรรณพันธุ์ รหัสนักศึกษา 53010917

ปริญญานิพนธ์นี้ผ่านการตรวจสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว

(รศ.ดร. สุรพันธุ์ เอื้อไพบูลย์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	ระบบติดตาม GPS โดย Raspberry Pi
นักศึกษา	นายปฐมพงศ์ นาถธรรมกุล รหัสนักศึกษา 53010903
	นายปพนสรรค์ จิรวรรณพันธุ์ รหัสนักศึกษา 53010926
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
ปีการศึกษา	2556
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.สุรพันธุ์ เอื้อไพบูลย์

บทคัดย่อ

รายงานฉบับนี้ได้แสดงถึงการศึกษาและออกแบบระบบติดตามด้วย GPS โดยการประยุกต์ใช้บอร์ดสำเร็จรูป Raspberry PI ซึ่งหลักการทำงานจะถูกแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลักๆ โดยเริ่มจากส่วนของการรับข้อมูลพิกัดละติจูด และลองติจูด ผ่านอุปกรณ์ GPS module serial ports จากนั้นให้บอร์ด Raspberry PI รับข้อมูลพิกัดมาเพื่อส่งต่อไปยังคอมพิวเตอร์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อแสดงผลผ่านทางหน้าจอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	GPS tracking by using Raspberry PI
Students	Mr.Pathompong Natthommakul Students 53010903
	Mr.Paphonsan Jirawanphan Students 53010926
Degree	Bachelor of Engineering
Program	Electronics Engineering
Year	2013
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Surapan Airphaiboon Advisor

Abstract

This project presents a study and design of tracking systems with GPS by Raspberry PI which work is divided into 3 parts. Start by getting coordinate inputs as a latitude and longitude through the GPS module serial ports and sending to the Raspberry PI. Then, Raspberry PI sends the coordinates data to the computer via the internet to The display.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การปฏิบัติงานในโครงงานนี้จะไม่สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี หากไม่ได้รับความอนุเคราะห์และสนับสนุนจากบุคคลหลายๆท่าน พวกผมขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.สุรพันธุ์ เอื้อไพบูลย์ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่คอยให้คำแนะนำ ปรึกษาและชี้แนะแนวทางแก้ไข ขอขอบพระคุณพี่ๆทุกคนที่คอยให้คำแนะนำและช่วยเหลือพวกผม และสุดท้ายพวกผมขอกราบขอบพระคุณ พ่อ แม่ และครอบครัว ที่คอยให้กำลังใจและสนับสนุนพวกผมมาโดยตลอด

นายปฐมพงศ์ นาถธรรมกุล

นายปพนสรรค์ จิรวรรณพันธุ์

ผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....II

กิตติกรรมประกาศ.....III

สารบัญ.....IV-VI

สารบัญรูป.....VII-VIII

บทที่ 1 บทนำ.....1-4

1.1 ความเป็นมาของปัญหา.....1

ประโยชน์และการประยุกต์ใช้ GPS.....2

1.2 ลักษณะโครงงาน.....2

1.3 วัตถุประสงค์ของการจัดทำโครงงาน.....3

1.4 ขอบเขตของโครงงาน.....3

1.5 โครงสร้างรายงาน.....4

บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี.....5

2.1 จีพีเอส (GPS :Global Positioning System) 5-12

2.1.1 ประวัติและพัฒนาการระบบจีพีเอส.....5-6

2.1.2 ประวัติและพัฒนาการของดาวเทียมจีพีเอส.....6-7

2.1.3 ส่วนประกอบของระบบ GPS.....7-9

2.1.4 ส่วนประกอบของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมจีพีเอส.....10

2.1.5 การทำงานของจีพีเอส.....10-12

2.1.6 การประยุกต์ใช้งาน.....12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

2.2 โครงสร้าง Raspberry Pi.....12-15

2.2.1 คุณสมบัติทางเทคนิคของบอร์ด Raspberry Pi.....13

2.2.2 ส่วนประกอบของ Raspberry Pi Board.....13-15

2.3 Adafruit Ultimate GPS.....15-16

2.4 ระบบปฏิบัติการ Linux.....17-19

2.4.1 ประวัติ.....17-18

2.4.2 การใช้งาน.....18

2.4.3 จุดเด่นของระบบปฏิบัติการ Linux.....19

2.5 ภาษา Python.....19-24

2.5.1 ความสามารถของภาษา Python.....19-20

2.5.2 หลักการทำงานภาษา Python.....20-21

2.5.3 ไลบรารี่ของ Python..... 22

2.5.4 ตัวแก้ไขในภาษา Python.....22-23

2.5.5 ตัวอย่างซอฟแวร์ที่เขียนโดยภาษา Python..... 23

2.5.6 ข้อดีของภาษา Python.....23-24

2.6 Pygmaps.....24

บทที่ 3 การออกแบบ.....25-37

3.1 Raspberry Pi Board.....25-32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

3.1.1 การเริ่มต้นใช้งาน Raspberry Pi Board.....25-26

3.1.2 ขั้นตอนการติดตั้งระบบปฏิบัติการลงใน SD CARD.....26-29

3.1.3 การใช้งานเครือข่ายอินเตอร์เน็ต.....30

3.1.4 การติดตั้งโปรแกรม.....31

3.1.5 การนำ SD CARD ที่ลงระบบปฏิบัติการแล้วกลับไปใช้งานปกติ.....32

3.2 GPS Module.....33-34

3.2.1 การเลือกซื้อ GPS Module.....33

3.2.2 วิธีการต่อเข้ากับบอร์ด Raspberry Pi.....34

3.3 Notebook.....35-37

3.3.1 วิธีติดตั้งและกำหนดค่าการเชื่อมต่อโดยวิธี SSH.....35-37

3.3.2 วิธีต่ออุปกรณ์.....37

บทที่ 4 การทดลองและสรุปผลการทดลอง.....38-42

4.1 การทดลอง.....38-40

4.2 สรุปผลการทดลอง.....41-42

บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง.....43-44

เอกสารอ้างอิง.....45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

รูปที่ หน้า

1.1 แผนที่....1

1.2 หลักการทำงาน....3

2.1แสดงการโคจรของดาวเทียม GPS รอบโลก....8

2.2 แสดงสถานีควบคุมระบบดาวเทียม GPS 5 แห่ง....9

2.3 แสดงส่วนประกอบของระบบดาวเทียม GPS....10

2.4 หลักการทำงานของจีพีเอส....11

2.5 การใช้ดาวเทียม 3 ดวงขึ้นไปในการหาพิกัด....12

2.6 ส่วนประกอบ Raspberry Pi....12

2.7 คอนเน็คเตอร์เชื่อมต่ออินพุตเอาต์พุต....14

2.8 วงจร Raspberry Pi....15

2.9 GPS Module....15

2.10 คอมไพเลอร์....20

2.11 อินเตอร์พรีเตอร์....21

3.1 Raspberry Pi Board....25

3.2 ไฟล์นามสกุล .img....26

3.3 ขั้นตอนการหา Drive....27

3.4 เขียนข้อมูลลง SD CARD....27

3.5 นำ SD CARD ไปเสียบเข้ากับ Raspberry Pi....28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

รูปที่ หน้า

3.6 ต่ออุปกรณ์ต่างๆเข้า Raspberry Pi....28

3.7 หน้าจอแสดงผล....29

3.8 หน้าจอแสดงผลโหมดกราฟิก....29

3.9 ต่อสาย LAN....30

3.10 หน้าต่างแสดงผล GPS....31

3.11 โปรแกรม SD Formatter....32

3.12 GPS Module....33

3.13 การต่อ GPS Module....34

3.14 หน้าต่างโปรแกรม Putty....36

3.15 หน้าต่างโปรแกรม Putty (2)....36

3.16 วิธีการต่ออุปกรณ์เข้าด้วยกัน....37

4.1 ทดลองรับค่าจาก GPS....38

4.2 ทดลองด้วยคำสั่ง cgps-s....39

4.3 Run program aaa.py....39

4.4 Run program testbbb.py....40

4.5 ไฟล์ HTML บอกตำแหน่งปัจจุบัน....41

4.6 ผลการทดลองเมื่ออยู่ที่สนามกีฬา....41

4.7 ผลการทดลองเมื่ออยู่ที่ตึกกิจกรรม....42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

ระบบ GPS (Global Positioning System) หรือระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก เป็นระบบบอกตำแหน่งบนพื้นผิวโลก โดยอาศัยการคำนวณพิกัด จากดาวเทียมระบุตำแหน่ง จำนวน 24 ดวง ที่โคจรอยู่รอบโลก ในระดับสูงประมาณ 20,000 กิโลเมตร ทำให้สามารถชี้บอกตำแหน่งได้ทุกแห่งบนโลกตลอดเวลา 24 ชั่วโมง จากการความสามารถดังกล่าว ทำให้ระบบดังกล่าวมีประสิทธิภาพ ในการบอกตำแหน่งบนพื้นโลก อย่างที่ไม่เคยมีมาก่อนสำหรับประชาชนทั่วไป เพราะเดิมทีระบบ GPS เป็นระบบที่ถูกใช้งานการทหารของ กระทรวงกลาโหมของสหรัฐอเมริกา เท่านั้น

รูปที่ 1.1 แผนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์และการประยุกต์ใช้ GPS

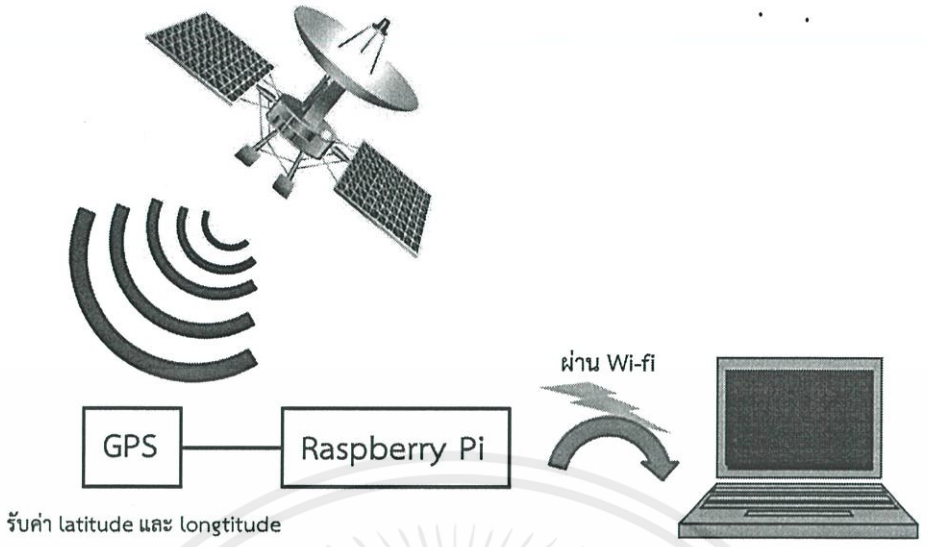
1. Mobile Telecommunications เช่น บอกตำแหน่งของคู่สนทนา การหาตำแหน่งที่เราอยู่ (ในกรณีที่เราหลงทาง) เป็นต้น
2. การเดินเรือ เช่น บอกตำแหน่งของผู้บุกรุกน่านน้ำของประเทศใดๆ เพื่อที่จะทำการสกัดจับได้ทันท่วงที่ บอกตำแหน่งของสัตว์ที่เราต้องการในบริเวณนั้นๆได้อย่างสะดวกและตรงตามที่ต้องการเพื่อประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย เป็นต้น
3. การคมนาคมในอวกาศ (Space navigation) เช่น การบอกตำแหน่งที่อยู่ของอุกกาบาต ที่อยู่ในระยะที่เป็นอันตรายต่อโลก เพื่อเป็นการเตรียมพร้อมที่จะรับมือกับอันตรายที่จะเกิดขึ้น บอกตำแหน่งของ UFO หรือวัตถุแปลกปลอมที่จะเข้ามาบุกรุกและทำลายล้างมวลมนุษยชาติ เป็นต้น
4. การเชื่อมโยงกับระบบการสื่อสาร (Position and Telecommunication) เช่น บอกตำแหน่งของสิ่งที่เราอยากรู้ทุกอย่างที่อยู่บนโลกนี้โดยผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือผ่านทางโทรศัพท์มือถือซึ่งสามารถใช้ได้ทุกที่ทุกเวลา เป็นต้น
5. การหาตำแหน่งหรือติดตามยานพาหนะที่เคลื่อนที่ (Automatic Vehicle Location) เช่น บอกตำแหน่งของยี่ห้อ รุ่น และสีของรถที่วิ่งอยู่บนถนนได้ เพื่อช่วยในการตามหารถที่ถูกขโมยมาหรือจะตามรถที่มีการกระทำความผิดแล้วหลบหนีการจับกุม เป็นต้น
6. การสร้างแผนที่ (Mapping) เช่น บอกตำแหน่งของขุมทรัพย์ของโจรสลัด สร้างแผนที่การจราจรทางอากาศ การสร้างแผนที่การจราจรทางน้ำ สร้างแผนที่การวางไข่ของสัตว์น้ำ สร้างแผนที่การอพยพของนก เป็นต้น
7. การวางแผนในการสำรวจเบื้องต้น (Survey) เช่น การบอกตำแหน่งของสิ่งที่เราต้องการสำรวจ เช่น ทอง น้ำมันกลางอ่าวไทย ฯลฯ
8. สิ่งแวดล้อม (Environment) เช่น บอกตำแหน่งที่เกิดไฟไหม้ป่า ตำแหน่งที่มีการตัดไม้ทำลายป่า บอกตำแหน่งของสัตว์ป่าที่หายากและใกล้สูญพันธุ์ เป็นต้น

1.2 ลักษณะโครงงาน

ระบบติดตาม GPS โดยใช้ บอร์ด Raspberry Pi จะประกอบไปด้วยสามส่วนในการทำงาน

1. GPS MODULE ทำหน้าที่รับค่า latitude และ longtitude
2. Raspberry Pi ทำหน้าที่ส่งค่า latitude และ longtitude ที่รับได้จาก GPS MODULE ไปยัง Notebook
3. Notebook ทำหน้าที่นำค่า latitude และ longtitude ที่รับ ไป plot บน Google Map

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1.2 หลักการทำงาน

1.3 วัตถุประสงค์ของการจัดทำโครงงาน

1. เพื่อให้มี ความรู้ ความเข้าใจ การประยุกต์ใช้งาน ระบบบอกตำแหน่งด้วยดาวเทียม
2. เพื่อศึกษาการเขียนโปรแกรมเพื่อรับค่าจาก GPS
3. เพื่อให้นักศึกษาได้นำวิชาความรู้ที่ได้เรียนมา มาประยุกต์ใช้
4. เพื่อศึกษาลักษณะการทำงานของ raspberry pi
5. บริหารจัดการการเดินทางและการปฏิบัติงานของพนักงานขับรถให้เหมาะสม

1.4 ขอบเขตของโครงงาน

1 สามารถทำงานได้ในเขตพื้นที่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2 สามารถใช้งานร่วมกับ คอมพิวเตอร์ ผ่าน WIFI

3 สามารถระบุตำแหน่งที่อยู่ได้

4 สามารถแสดงเส้นทางและรายละเอียดทั้งหมดที่สามารถเดินทางได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 โครงสร้างรายงาน

รายงานนี้เป็นรายงานผลจากการศึกษาและทดลองตลอดหนึ่งภาคการศึกษา เพื่อออกแบบสร้างต้นแบบระบบติดตาม GPS โดย Raspberry Pi board ซึ่งเนื้อหาจะประกอบไปด้วยส่วนต่างๆแยกเป็นบทดังนี้

1. บทนำ
2. หลักการและทฤษฎี
3. การออกแบบ
4. การทดลองและสรุปผลการทดลอง
5. บทสรุป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

หลักการและทฤษฎี

2.1 จีพีเอส (GPS Global Positioning System)

จีพีเอสมีรากศัพท์มาจาก Global Positioning System แปลว่าเครื่องบอกพิกัดรอบโลก จีพีเอส เป็นระบบหาพิกัดบนพื้นโลกโดยการอ้างอิงจากดาวเทียมที่มีความแม่นยำสูง ใช้หาพิกัดใดๆ บนพื้นโลกได้ ทุกเวลา ทุกสภาพอากาศ มีการนำจีพีเอสไปใช้ในกิจกรรมต่างๆ เช่น การทหาร ระบบการเดินเรือ การสำรวจแผนที่ ระบบติดตามตำแหน่งบนพื้นผิวโลกช่วยวางแผนเดินทางด้วยแผนที่ในรถยนต์ เป็นต้น

2.1.1 ประวัติและพัฒนาการระบบจีพีเอส

ตั้งแต่ในอดีตมนุษย์เราก็มีความพยายามที่จะสร้างเครื่องไม้เครื่องมือเพื่อบอกให้ได้ว่าเรากำลังอยู่ที่ใด เพื่อป้องกันการหลงทางและสามารถกลับไปยังจุดเดิมได้อย่างถูกต้อง ซึ่งในการเดินเรือสมัยแรก ๆ ก็มีการใช้ดวงดาวเป็นการบอกตำแหน่งและทิศทาง ต่อมาเมื่อเทคโนโลยีทันสมัยมากขึ้น ก็ได้มีการคิดค้นประดิษฐ์เข็มทิศและเครื่องวัดระยะทางหาเส้นรุ้งและเส้นแวง (Sextant) ขึ้นมา โดยเข็มทิศจะชี้ไปทางเหนือเสมอ ฉะนั้นไม่ว่าเราจะไม่รู้ตำแหน่งของเราแต่เราจะยังสามารถรู้ทิศทางที่กำลังเดินทางไปได้ ส่วนเครื่องวัดระยะทางหาเส้นรุ้งและเส้นแวง นั้นจะช่วยในการวัดมุมระหว่างดวงดาวกับพื้นดิน ในยุคแรกๆนั้นเครื่องมือนี้จะใช้ในการเดินเรือและสามารถบอกได้แต่เส้นรุ้งเท่านั้น ไม่สามารถบอกเส้นแวงได้

ต่อมาในศตวรรษที่ 17 ประเทศอังกฤษก็ได้ตั้งกลุ่มนักวิทยาศาสตร์เพื่อทำการสร้างเครื่องมือเพื่อหาเส้นแวงให้ได้ ซึ่งกลุ่มที่ตั้งขึ้นมาถูกเรียกว่า แบนด์ออฟลองกิจูด (Board of Longitude) โดยมีรางวัลให้กับผู้ที่สามารถสร้างเครื่องมือที่ใช้หาเส้นแวงได้ ซึ่งในปี ค.ศ.1761 จอห์น แฮร์ริสัน (John Harrison) ได้พัฒนาเครื่องมือที่สามารถใช้หาเส้นแวงได้ซึ่งเรียกว่า Chronometer ซึ่งต่อมาก็มีการใช้เครื่องหาเส้นรุ้งและเครื่องหาเส้นแวงร่วมกันในการเดินทางอย่างแพร่หลาย

ในช่วงต้นศตวรรษที่ 20 ได้มีการพัฒนาระบบการส่งสัญญาณวิทยุมาใช้งานกันมากขึ้นจนกระทั่งได้มีการนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในสมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 โดยทั้งเรือ และเครื่องบินจะใช้ระบบการรับ-ส่งสัญญาณวิทยุจากสถานีภาคพื้นดินเป็นตัวนำทาง การส่งสัญญาณวิทยุนั้นจะสามารถส่งได้ทั้งแบบความถี่สูงและความถี่ต่ำ แต่ข้อเสียก็คือหากส่งสัญญาณในช่วงความถี่สูงจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถรับ-ส่งข้อมูลได้อย่างถูกต้องแต่ครอบคลุมได้เพียงพื้นที่จำกัด ส่วนการรับ-ส่งสัญญาณในช่วงความถี่ต่ำสามารถครอบคลุมพื้นที่ได้กว้างไกลกว่าแต่ความถูกต้องต่ำกว่า

ในศตวรรษที่ 20 ดาวเทียมสปุตนิก (Sputnik) ของประเทศรัสเซียได้ถูกส่งออกสู่อวกาศเมื่อวันที่ 4 ตุลาคม ค.ศ. 1957 และทำให้เราเริ่มตระหนักกันว่าเราสามารถใช้ดาวเทียมในการนำทางได้เช่นเดียวกับดวงดาวบนท้องฟ้า โดยนักวิจัยจากสถาบัน MIT ได้ติดตามวิถีการโคจรของดาวเทียมสปุตนิกและได้สังเกตเห็นว่าสัญญาณวิทยุจากดาวเทียมสปุตนิกจะสูงขึ้นเมื่อดาวเทียมโคจรเข้ามาใกล้และต่ำลงเมื่อดาวเทียมโคจรห่างออกไป จากข้อเท็จจริงดังกล่าวที่ว่าเราสามารถจะติดตามตำแหน่งของดาวเทียมในขณะโคจรรอบโลกได้จากภาคพื้นดินนั้น จึงเป็นที่มาของสมมุติฐานที่ว่า ในทางกลับกัน เราก็น่าจะสามารถติดตามหรือระบุตำแหน่งของวัตถุใดๆ บนพื้นโลกโดยการใช้สัญญาณวิทยุจากดาวเทียมได้เช่นกัน

ต่อมาทางประเทศสหรัฐอเมริกาก็ได้มีการพัฒนาดาวเทียมนำร่องออกสู่อวกาศเช่นกัน โดยทางอเมริกาเรียกระบบนี้ว่า ทรานสิท (Transit) ซึ่งประกอบไปด้วยดาวเทียม 6 ดวงโคจรรอบโลกผ่านขั้วโลก ที่ความสูงประมาณ 1,100 กิโลเมตร โดยใช้สำหรับหาตำแหน่งของเรือเดินสมุทร และเครื่องบิน โดยระบบนี้รัฐบาลอเมริกาอนุญาตให้เอกชนบางรายใช้ในงานสำรวจเท่านั้น โดยยังไม่เปิดให้บุคคลทั่วไปใช้งาน แต่ระบบนี้ก็ใช้งานกันได้ไม่นานนักเนื่องจากการส่งสัญญาณช้าและมีความถูกต้องต่ำ จึงได้เริ่มมีการพัฒนาระบบจีพีเอสเพื่อให้มีการบอกตำแหน่งได้อย่างแม่นยำมากขึ้น โดยได้เริ่มมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องส่งผลทำให้ระบบจีพีเอสที่สมบูรณ์ได้ถูกใช้งานเต็มรูปแบบจากดาวเทียม 24 ดวงในกลางปี 1990

2.1.2 ประวัติและพัฒนาการของดาวเทียมจีพีเอส

ในศตวรรษที่ 20 ในการพัฒนาเครื่องส่งวิทยุทำให้เครื่องช่วยการเดินทางได้พัฒนาไปอีกขั้นเรียกว่า Radio beacons รวมทั้ง Loran และ Omega ในที่สุดเทคโนโลยีของดาวเทียมทำให้เครื่องช่วยการเดินทางและการหาตำแหน่งจะพิจารณาจากเส้นที่สัญญาณเดินทางผ่านด้วยการวัดของ Doppler ที่เคลื่อนที่ไป

ระบบทรานสิท เป็นระบบเครื่องช่วยการเดินเรือโดยอาศัยดาวเทียม ได้รับการคิดค้นสำเร็จในปี ค.ศ.1950 และใช้งานอยู่ 33ปี จึงได้ปลดประจำการไป ระบบทรานสิทได้พัฒนามาให้ข้อมูลการหาตำแหน่งที่แน่นอนให้กับเรือดำน้ำที่มีจรวดนำวิถี หลักการคือ การคาดการณ์โดยใช้ความถี่ Doppler ที่เปลี่ยนแปลงตำแหน่งไปจากดาวเทียมสปุตนิก สัญญาณเปลี่ยนของ Doppler สามารถพิจารณาการ

เอกสารนี้ ... ไม่ว่ากรณี ... ไปใช้

โคจรของดาวเทียมใช้ข้อมูลที่จดเอาไว้ที่สถานีหนึ่งเมื่อดาวเทียมโคจรผ่านไป ระบบทรานสิท ประกอบด้วย ดาวเทียม 6 ดวงที่เกือบเป็นวงกลม การโคจรผ่านขั้วโลกที่ความสูง 1,075 กิโลเมตร ระยะเวลาของการหมุน 107 นาที การโคจรของดาวเทียมทรานสิทจะแน่นอนกว่าโดยการติดตามจากสถานีพื้นโลกที่กำหนดไว้ ด้วยสภาพที่น่าพอใจความเร็วที่แน่นอนเป็น 35 ถึง 100 เมตร รอบต่อนาที ปัญหาของระบบทรานสิท คือการครอบคลุมพื้นที่มีช่องว่างระหว่างกันมาก ผู้ใช้ต้องคำนวณโดยการ interpolate ตำแหน่งของตนเองระหว่างที่ดาวเทียมโคจรผ่านไป ความสำเร็จของระบบทรานสิทเป็นการกระตุ้นให้ทั้งกองทัพเรือและกองทัพอากาศของสหรัฐฯ พิจารณาระบบช่วยการเดินทางที่ก้าวหน้ากว่าเดิมและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ทางกระทรวงกลาโหมของสหรัฐฯ ได้ผลิตระบบการหาตำแหน่งทั่วโลกแนฟสตาร์ (Navstar ย่อมาจาก The Navstar global Positioning system - GPS) ซึ่งจะเอาไว้ในการระบุตำแหน่งการนำวิถีของจรวดทั้งทางบกและทางอากาศและยังสามารถบอกได้ว่ากองกำลังทหารอยู่ ณ. ที่ใดของสนามรบและนั่นก็เป็นจุดเริ่มต้นของการผลิตคิดค้นระบบวิธีการระบุตำแหน่งบนพื้นโลก ซึ่งระบบจีพีเอสจะขัดแย้งกับระบบทรานสิท คือระบบจีพีเอสให้สัญญาณครอบคลุมพื้นที่ต่อเนื่องและให้ความถูกต้องและแม่นยำกว่าระบบเดิม ซึ่งได้ผลิตให้ดาวเทียมมีความทันสมัยและเหมาะสมในการนำไปใช้งานต่างๆจนถึงปัจจุบันดาวเทียม จีพีเอสได้ถูกสร้างขึ้นมาแล้วถึง 4 รุ่น คือ Block I, Block II/IIA, Block IIR , Block IIF

2.1.3 ส่วนประกอบของระบบ GPS

1 ส่วนอวกาศ (Space Segment) ประกอบไปด้วยดาวเทียมจำนวน 24 ดวง ซึ่งบินโคจรรอบโลก ดาวเทียมนี้ผลิตโดยบริษัท รอคเวลล์อินเตอร์เนชั่นแนล และถูกปล่อยสู่อวกาศจากแหลมฟลอริด้า ประเทศสหรัฐอเมริกา ขนาดของดาวเทียมจะประมาณเท่ากับขนาดรถยนต์ และมีน้ำหนักประมาณ 19,000 ปอนด์ วงโคจรของดาวเทียมจะอยู่สูงจากพื้นโลกประมาณ 12,660 ไมล์ ทำมุมกับพื้นโลก 55 องศา มีวงโคจรทั้งหมด 6 เส้นทาง ในแต่ละเส้นทางจะมีดาวเทียมโคจรอยู่ 4 ดวง โดยดาวเทียมหนึ่งดวงจะสามารถโคจรรอบโลกได้ 1 รอบใน 12 ชั่วโมง (ประมาณ 1.8 ไมล์ต่อวินาที) ในระหว่างการโคจรรอบโลกนั้นดาวเทียมจะมีการส่งสัญญาณสู่พื้นโลกผ่านเสาส่งสัญญาณที่ติดตั้งจากดาวเทียมมายังโลก และมีการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ในการขับเคลื่อน โครงสร้างของวงโคจรในลักษณะนี้ทำให้มีดาวเทียมจำนวน 5-8 ดวง ที่เครื่องรับ จีพีเอสสามารถรับสัญญาณได้ ณ. ตำแหน่งหนึ่งตำแหน่งใดได้ตลอดเวลาและดาวเทียมจีพีเอส จะมีปีกเป็นแผงเซลพลังงานแสงอาทิตย์ (solar cell panels) โดยปกติจะพยายามหมุนตัวให้สามารถรับพลังงานแสงอาทิตย์ได้มากที่สุด ดังนั้นตัวดาวเทียมจะมีการหมุนปรับตัวตลอดเวลาโดยให้ปีกเซลพลังงานแสงอาทิตย์ตั้งฉากกับตำแหน่งของดวงอาทิตย์ในตัวดาวเทียมยังบรรจุแบตเตอรี่สำหรับให้พลังงานเมื่อดาวเทียมจีพีเอสเคลื่อนตัวอยู่ภายในเงาของโลก ตำแหน่งของดาวเทียมตลอดเวลาจะถูกคำนวณให้เครื่องรับหาตำแหน่งของผู้ใช้ที่สามารถรับข้อมูลได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

50 bps ต่อเนื่องกัน วงโคจรของแต่ละดวงต่อระยะเวลา 1 ชั่วโมง โดยการตั้ง element การโคจรที่ 15 keplerian พร้อมทั้งค่าสัมประสิทธิฮาร์โมนิคเพิ่มขึ้นจากการรบกวนและแก้ไขทุกๆ 4 ชั่วโมง

รูปที่ 2.1 แสดงการโคจรของดาวเทียม GPS รอบโลก

2 ส่วนควบคุม (Control Segment) ส่วนควบคุมจะประกอบไปด้วยสถานีซึ่งคอยตรวจสอบดูแลการทำงานของดาวเทียมโดยใช้เรดาร์ส่งสัญญาณไปยังดาวเทียม เพื่อให้ดาวเทียมอยู่ในวงโคจรในความสูง ความเร็ว และตำแหน่งที่ถูกต้อง และในทางกลับกัน สถานทีเหล่านี้ยังทำหน้าที่รับสัญญาณจากดาวเทียมและส่งข้อมูลไปยังเครื่องลูกข่ายจีพีเอส เพื่อบอกตำแหน่งและข้อมูลของเครื่องลูกข่ายนั้น ๆ อย่างถูกต้องด้วย สถานีที่ทำการควบคุมดาวเทียมจะมีอยู่ 5 แห่ง คือ สถานีหลักที่ Colorado สถานีบนเกาะ Ascension, สถานี Diego Garcia (มหาสมุทรอินเดีย), Kwajalein และ Hawaii ส่วนควบคุม เป็นศูนย์ควบคุมระบบและบัญชาการการทำงานของระบบจีพีเอสรวมไปถึงการตรวจตราดูความเรียบร้อยของระบบ ตั้งอยู่ที่ฐานทัพอากาศเมือง Colorado Spring สหรัฐอเมริกา ซึ่งศูนย์ควบคุมกลางประกอบด้วย สถานีสังเกตการณ์ (Monitor Station) จำนวน 5 แห่ง กระจายอยู่ตามจุดต่างๆ ของโลก ได้แก่ Hawaii , Kwajalein , Ascension Island , Diego Garcia และ Colorado Spring จานส่งสัญญาณภาคพื้นดิน (Ground Antennas) ซึ่งมีอยู่ด้วยกัน 3 จุด ได้แก่ Ascension Island , Diego Garcia , Kwajalein ศูนย์บัญชาการ (Master Control Station(MCS)) ตั้งอยู่ฐานทัพอากาศสหรัฐฯ Schriever AFB รัฐ Colorado เมื่อสถานีรับสัญญาณจากดาวเทียมมาเพื่อปรับแก้ไขข้อมูลวงโคจรและข้อมูลเวลา(Clock Correction) ของดาวเทียมแต่ละดวงแล้วจะทำการส่งข้อมูลวงโคจรและข้อมูลเวลา กลับไปยังดาวเทียม แล้วดาวเทียมก็จะทำการส่งข้อมูลที่ได้รับการแก้ไขแล้วมาพร้อมกับคลื่นวิทยุมายังเครื่องรับ GPS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

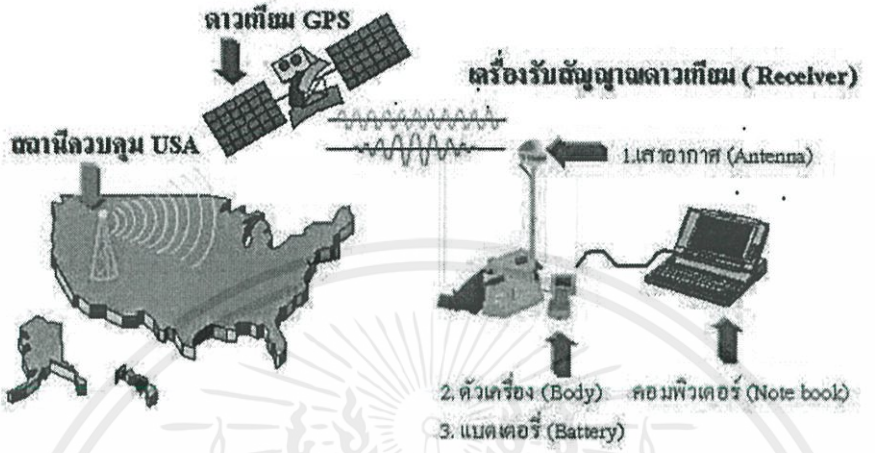
รูปที่ 2.2 แสดงสถานีควบคุมระบบดาวเทียม GPS 5 แห่ง

3 ส่วนผู้ใช้งาน (User Segment) ประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ ส่วนที่เกี่ยวข้องกับทางทหาร (Military) และทางพลเรือน (Civilian) ซึ่งทางพลเรือนจะได้รับสัญญาณฟรีแต่ผู้ใช้ต้องรับผิดชอบหาซื้อจานรับ (Antenna) และเครื่องรับ (Receiver) ด้วยตนเอง นโยบายการให้บริการข้อมูล GPS ของรัฐบาลสหรัฐฯ มีดังนี้ Precise Positioning Services: PPS ใช้ในการทางทหารเป็นหลัก และ Standard Positioning Services: SPS ใช้ในกิจการพลเรือนเป็นหลัก ส่วนผู้ใช้งานประกอบด้วยเครื่องรับสัญญาณ หรือเครื่องจีพีเอสแบบมือถือที่มีใช้กันอยู่ทั่วไปนั่นเอง โดยในเครื่องจีพีเอสนั้นจะมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์อยู่ในตัวเครื่องเพื่อให้เครื่องทราบว่าดาวเทียมอยู่ในตำแหน่งใด ในเวลานั้น ๆ โดยเครื่องจีพีเอสจะทำการคำนวณตรวจสอบ และถอดรหัสสัญญาณที่ได้จากดาวเทียม เพื่อให้ได้ข้อมูลมาซึ่งข้อมูลที่ได้โดยปรกติก็มักจะถูกประมวลผลโดยโปรแกรมและส่งข้อมูลออกมาทางหน้าจอของเครื่องจีพีเอสนั้น ๆ เพื่อให้ผู้ใช้ได้ทราบข้อมูล โดยการแสดงผลก็จะต่างกันขึ้นกับโปรแกรมในเครื่องจีพีเอสแต่ละรุ่นและแต่ละยี่ห้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4 ส่วนประกอบของเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมจีพีเอส

โดยทั่วไปเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมจีพีเอส ประกอบด้วย 3 ส่วนคือ ตัวเครื่อง (Body), ส่วนให้พลังงาน (Power Supply), ส่วนเสาอากาศ (Antenna)



รูปที่ 2.3 แสดงส่วนประกอบของระบบดาวเทียม GPS

2.1.5 การทำงานของจีพีเอส

หลักการคำนวณระยะทางระหว่างดาวเทียมกับเครื่องรับจีพีเอส ซึ่งจะต้องใช้ระยะทางจากดาวเทียมอย่างต่ำ 3 ดวง เพื่อให้ได้ตำแหน่งที่แน่นอน ซึ่งเมื่อเครื่องรับจีพีเอสสามารถรับสัญญาณจากดาวเทียมได้ 3 ดวงขึ้นไปแล้ว จะมีคำนวณระยะทางระหว่างดาวเทียมถึงเครื่อง GPS โดยจากสูตรคำนวณทางฟิสิกส์คือ ความเร็ว X เวลา = ระยะทาง โดยดาวเทียมทั้ง 3 ดวงจะส่งสัญญาณที่เหมือนกันมายังเครื่องรับจีพีเอสโดยความเร็วแสง 186,000 ไมล์ต่อวินาที แต่ระยะเวลาในการรับสัญญาณได้จากดาวเทียมแต่ละดวงนั้นจะไม่เท่ากัน เนื่องจากระยะทางไม่เท่ากัน เช่น

ดาวเทียม 1 ระยะเวลาในการส่งสัญญาณจากดาวเทียมดวงแรกถึงเครื่องรับจีพีเอส คือ 0.10 วินาที ระยะทางระหว่างดาวเทียมกับเครื่องรับจีพีเอส คือ 18,600 ไมล์ (186,000 ไมล์ต่อวินาที X 0.10 วินาที = 18,600 ไมล์) ฉะนั้นตำแหน่งปัจจุบันก็จะสามารถเป็นจุดใดก็ได้ในวงกลมที่มีรัศมี 18,600 ไมล์ ซึ่งจะเห็นว่าดาวเทียมเพียงดวงเดียวยังไม่สามารถบอกตำแหน่งที่แน่นอนได้

ดาวเทียม 2 ระยะเวลาในการส่งสัญญาณจากดาวเทียมดวงแรกถึงเครื่องรับจีพีเอสคือ 0.08 วินาที ระยะทางระหว่างดาวเทียมกับเครื่องรับจีพีเอส คือ 13,200 ไมล์ (186,000 ไมล์ต่อวินาที X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

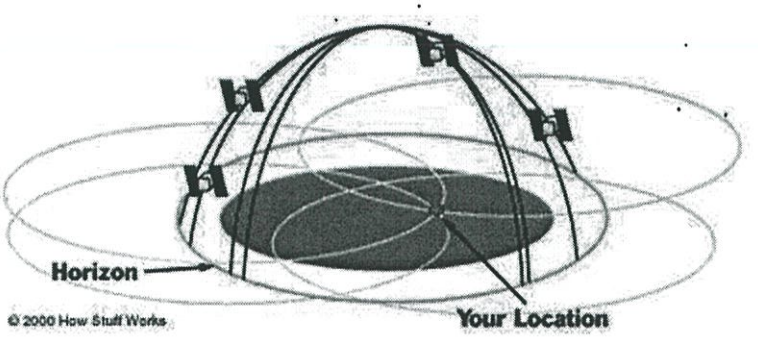
0.08 วินาที = 13,200 ไมล์) ฉะนั้นตำแหน่งปัจจุบันก็จะสามารถเป็นจุดใดก็ได้ในจุดระหว่างวงกลมจากดาวเทียมดวงแรกกับดาวเทียมดวงที่ 2

ดาวเทียม 3 ระยะเวลาในการส่งสัญญาณจากดาวเทียมดวงแรกถึงเครื่องรับจีพีเอส คือ 0.06 วินาที ระยะทางระหว่างดาวเทียมกับเครื่องรับจีพีเอส คือ 11,160 ไมล์ (186,000 ไมล์ต่อวินาที X 0.06 วินาที = 11,160 ไมล์) ฉะนั้นตำแหน่งปัจจุบันก็จะสามารถเป็นจุดใดก็ได้ในจุดระหว่างวงกลมจากดาวเทียมทั้ง 3 ดวง

รูปที่ 2.4 หลักการทำงานของจีพีเอส

จะเห็นได้ว่าจะเหลือตำแหน่งอยู่ 2 จุดที่บริเวณวงกลมทั้ง 3 ตัดกันคือตำแหน่งที่อยู่ในอวกาศ ซึ่งเป็นจุดที่อยู่ในอวกาศตำแหน่งนี้จะถูกตัดทิ้งอัตโนมัติโดยเครื่องรับจีพีเอส อีกตำแหน่งคือตำแหน่งบนพื้นโลกซึ่งเป็นตำแหน่งที่เรายืนถือเครื่องรับจีพีเอสอยู่นั้นเอง ซึ่งความถูกต้องแม่นยำของตำแหน่งก็ขึ้นกับจำนวนดาวเทียมที่สามารถรับสัญญาณได้ในขณะนั้นหากมีมากกว่า 3 ดวงก็จะละเอียดมากขึ้น และก็ขึ้นกับเครื่องรับจีพีเอสด้วย หากเป็นเครื่องที่มีราคาแพงที่ใช้เฉพาะงาน ก็จะมีความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.5 การใช้ดาวเทียม 3 ดวงขึ้นไปในการหาพิกัด

2.1.6 การประยุกต์ใช้งาน

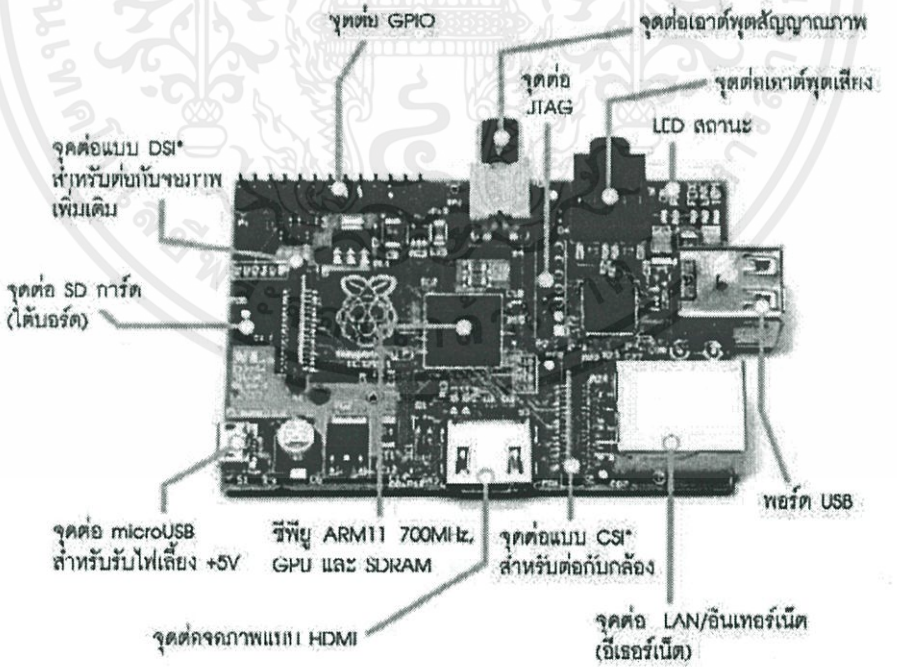
1 ระบบนำร่อง (Navigation System)

2 ระบบติดตามยานพาหนะ (Automatic Vehicle Location)

3 การสำรวจพื้นที่ (Survey)

4 การทำแผนที่ (Mapping)

2.2 Raspberry Pi Board



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.6 ส่วนประกอบ Raspberry Pi

บอร์ด Raspberry Pi เป็นบอร์ดคอมพิวเตอร์ 32 บิตขนาดเล็กขนาดเท่ากับเครดิตการ์ด รองรับระบบปฏิบัติการLinuxที่พั ฒนาโดย Raspberry Pi Foundation ที่ช่วงแรกหวังว่าจะใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับ เด็กๆ แต่ด้วยเป็นบอร์ดที่ราคาไม่แพงมาก ใช้งานง่ายเมื่อเทียบกับบอร์ดอื่นๆ เหมาะสำหรับผู้เริ่มต้น ทำ ให้เป็นที่นิยมแพร่หลาย สู่บุคคลทั่วไปอย่างรวดเร็ว

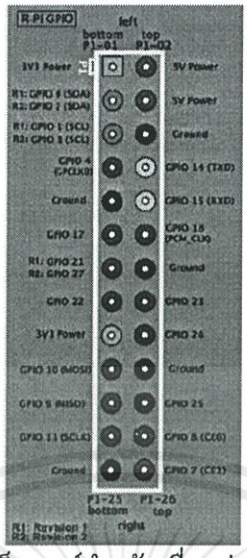
2.2.1. คุณสมบัติทางเทคนิคของบอร์ด Raspberry Pi

- ใช้ชิพ SoC Broadcom BCM2835 ซึ่งรวม CPU,GPU และ SDRAM ไว้ในตัวถังเดียวกัน
- หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) 700 MHz ARM11 ARM1176JZF-S core
- หน่วยประมวลผลภาพ (GPU) Broadcom VideoCore IV,OpenGL ES 2.0,OpenVG 1080p30 H.264 high-profile encode/decode
- หน่วยความจำ SDRAM 512 MB
- ขั้วต่อ USB 2.0 จำนวน 2 พอร์ต
- ขั้วต่อสัญญาณภาพทั้งแบบแจ็ค RCA และ HDMI (เลือกใช้อย่างใดอย่างหนึ่ ง)
- ขั้วต่อสัญญาณเสียงโดยใช้แจ็ค 3.5 mm หรือ ผ่านทางขั้วHDMI
- คอนเน็คเตอร์สำหรับเชื่อมต่ออินพุตเอาต์พุต(GPIO) ,SPI , I^2C , I^2S และ UART (GPIO ต่างๆ ไม่สามารถรับแรงดัน อินพุต 5 VDC ได้ สูงสุดแค่ 3.3 VDC เท่านั้น)
- ระบบปฏิบัติการของบอร์ดจะทำงานผ่าน SD CARD
- ขั้วต่อ LAN 10/100 Mbps
- ใช้ไฟเลี้ยงบอร์ด 5 VDC กระแสอย่างน้อย 700 mA
- ขนาดของบอร์ด 85.0 x 56.0 mm

2.2.2 ส่วนประกอบของ Raspberry Pi Board

1. คอนเน็คเตอร์ SD CARD ซึ่งจะติดตั้งอยู่ใต้บอร์ด
2. คอนเน็คเตอร์สำหรับเชื่อมต่ออินพตุ เอาต์พตุ (GPIO) ,SPI , I^2C , I^2S และ UART โดยตำแหน่งขาต่างๆ แสดงดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.7 คอนเน็คเตอร์สำหรับเชื่อมต่ออินพุตเอาต์พุต

3. คอนเน็คเตอร์ต่อ สัญญาณภาพแบบ RCA สำหรับเชื่อมต่อ กับจอภาพที่มีขั้ว แบบ RCA เช่น โทรทัศน์

4. คอนเน็คเตอร์ต่อ สัญญาณเสียงโดยใช้แจ็ค 3.5 mm

5. LED แสดงสถานะต่างๆ ของบอร์ด Raspberry Pi

6. คอนเน็คเตอร์ USB 2.0 จำนวน 2 พอร์ต

7. คอนเน็คเตอร์ LAN 10/100 Mbps สำหรับเชื่อมต่อ กับระบบเครือข่าย

8. คอนเน็คเตอร์ CSI สำหรับเชื่อมต่อกับโมดูลกล้อง

9. LAN Controller

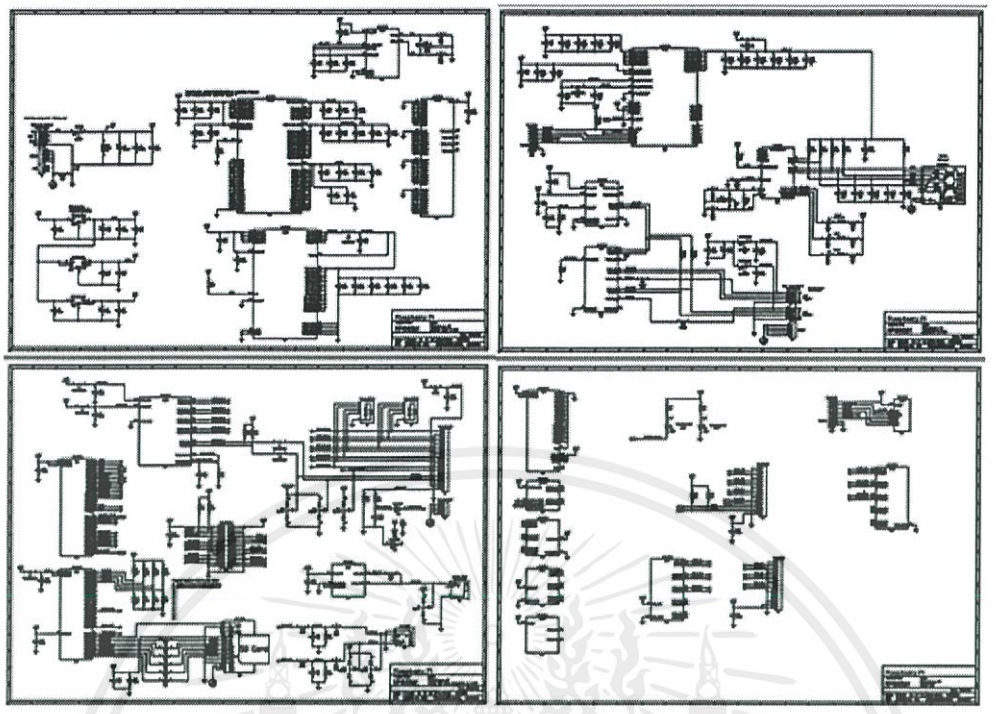
10. คอนเน็คเตอร์ HDMI สำหรับเชื่อมต่อ สัญญาณภาพและเสียง และเชื่อมต่อกับจอภาพจอภาพที่มีขั้ว แบบ HDMI เช่น โทรทัศน์ หรือ จอมอนิเตอร์

11. ชิพ SoC Broadcom BCM2835 ซึ่ง รวม CPU,GPU และ SDRAM ไว้ในตัว ถัง เดียวกัน

12. คอนเน็คเตอร์ DSI สำหรับเชื่อมต่อ กับ จอภาพ

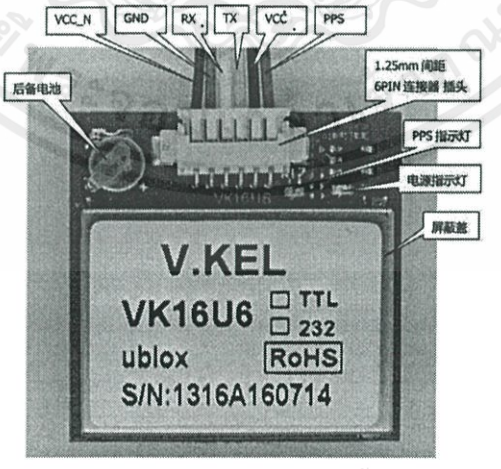
13. คอนเน็คเตอร์ Micro USB สำหรับจ่ายไฟเลี้ยงให้บอร์ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.8 วงจร Raspberry Pi

2.3 GPS Module



รูปที่ 2.9 GPS Module

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการเบื้องต้นของการนำร่องด้วยระบบ GPS ก็คือการรับสัญญาณที่ส่งจากกลุ่มดาวเทียม GPS ที่โคจรเวียนรอบโลกตลอดเวลา เพื่อนำสัญญาณที่รับได้มาคำนวณกลับเป็นค่าพิกัดตำแหน่งบนพื้นโลก โดยจำเป็นต้องได้รับสัญญาณจากดาวเทียมอย่างน้อง 4 ดวง จึงจะสามารถหาพิกัดในแนวแกน X, Y และ Z ได้ แน่นอนว่าหน้าที่ทั้งหมดที่กล่าวมานี้เป็นของโมดูลรับสัญญาณGPS หรือที่เรียกในทางเทคนิคว่า GPS Receiver module นั่นเอง การทำงานของโมดูลรับสัญญาณGPS จะเริ่มขึ้นหลังจากได้รับไฟเลี้ยงโดยโมดูลจะทำการกวาดหาดาวเทียมที่โคจรผ่านน่านฟ้าบริเวณนั้น ในขณะเวลานั้น ๆ โดยวิธีการค้นหาดาวเทียมของโมดูลก็จะแตกต่างกันไปตามชนิดของโมดูลรับสัญญาณว่าเป็นแบบ Continuous Receiver หรือ Sequence Receiver (ซึ่งได้กล่าวถึงไปแล้ว) ในการเลือกใช้งาน ตัวเลือกที่ดีกว่าก็คือโมดูลรับสัญญาณแบบ Continuous Receiver ซึ่งจะมีความแม่นยำและความเร็วในการประมวลผลที่ดีกว่าการที่โมดูลรับสัญญาณ GPS จะสามารถรับสัญญาณจากดาวเทียม GPS ได้ดีมากน้อยเพียงใด ขึ้นกับตัวแปรที่สำคัญก็คือสภาพของพื้นที่ที่โมดูลรับสัญญาณตั้งอยู่เพราะการรับสัญญาณจะทำได้อย่างเต็มที่เมื่อโมดูลนับสัญญาณอยู่ในพื้นที่ที่ค่อนข้างโปร่ง ทั้งนี้เพราะสัญญาณจากดาวเทียม GPS จะมีความสามารถในการทะลุทะลวงในระดับหนึ่งเท่านั้น (สามารถจะทะลุผ่านชั้นบรรยากาศ เมฆ กระจก พลาสติก แต่ไม่สามารถทะลุผ่านอาคาสิ่งก่อสร้าง ภูเขา ร่มไม้ที่หนาทึบมากๆ ได้) สำหรับการใช้ประโยชน์จากระบบ GPS โดยรวม ได้แก่ การบอกว่าตำแหน่งที่อยู่ในขณะนั้นคือที่ (พิกัด) ใด, บันทึกเส้นทางการเดินที่ได้ผ่านมาว่าเราจากจุดเริ่มต้น เราเดินทางผ่านมาทางใด และการช่วยเลือกเส้นทางที่ดีที่สุด เพื่อไปยังจุดหมายที่กำหนด ซึ่งในแอพพลิเคชันที่มีการนำระบบ GPS มาใช้งานนั้น งานส่วนใหญ่มักจะทำอย่างใดอย่างหนึ่งในสามข้อนี้เป็นอย่างน้อยกลไกการทำงานที่ซับซ้อนก็ต้องอาศัยความสามารถของซอฟท์แวร์ซึ่งจะนำข้อมูลจากโมดูลรับสัญญาณ GPS และฐานข้อมูลของแผนที่มาประมวลผลร่วมกัน สำหรับการทำงานในแง่ของการบอกพิกัดหรือการบันทึกเส้นทางการเดินทางก็จะมีความซับซ้อนน้อยหน่อย แต่สำหรับการเลือกเส้นทางที่ดีที่สุดเพื่อไปยังจุดหมายนั้น จำเป็นต้องมีการนำปัญญาประดิษฐ์ (Artificial intelligentหรือ AI) เข้ามาช่วยอีกแรงหนึ่ง การทำงานของปัญญาประดิษฐ์เป็นส่วนสำคัญที่ช่วยเพิ่มความสามารถและประโยชน์ของระบบ GPS ขึ้นไปอีกขั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ระบบปฏิบัติการ Linux

ลินุกซ์ (Linux) และรู้จักในชื่อ กนู/ลินุกซ์ (GNU/Linux) โดยทั่วไปเป็นคำที่ใช้ในความหมายที่หมายถึง ระบบปฏิบัติการแบบยูนิกซ์ โดยใช้ลินุกซ์ เคอร์เนล เป็นศูนย์กลางทำงานร่วมกับไลบรารีและเครื่องมืออื่น ลินุกซ์เป็นตัวอย่างหนึ่งในฐานะซอฟต์แวร์เสรี และซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส ที่ประสบความสำเร็จและมีชื่อเสียง ทุกคนสามารถดูหรือนำโค้ดของลินุกซ์ไปใช้งาน, แก้ไข, และแจกจ่ายได้อย่างเสรี ลินุกซ์นิยมจำหน่ายหรือแจกฟรีในลักษณะเป็นแพคเกจ โดยผู้จัดทำจะรวมซอฟต์แวร์สำหรับใช้งานในด้านอื่นเป็นชุดเข้าด้วยกัน

เริ่มแรกของของลินุกซ์พัฒนาและใช้งานในเฉพาะกลุ่มผู้ที่สนใจ ซึ่งในปัจจุบันลินุกซ์ได้รับความนิยมเนื่องมาจากระบบการทำงานที่เป็นอิสระ ปลอดภัย เชื่อถือได้ และราคาต่ำ จึงได้มีการพัฒนาจากองค์กรต่าง ๆ เช่น ไอบีเอ็ม ฮิวเลตต์-แพคการ์ด และ โนเวลล์ ใช้สำหรับในระบบเซิร์ฟเวอร์และพีซี เริ่มแรกลินุกซ์พัฒนาสำหรับใช้กับเครื่อง อินเทล 386 ไมโครโพรเซสเซอร์ หลังจากที่ได้รับความนิยมปัจจุบัน ลินุกซ์ได้พัฒนารับรองการใช้งานของระบบสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ในระบบต่าง ๆ รวมถึงในโทรศัพท์มือถือ และกล้องวิดีโอ

ลินุกซ์มีสัญญาอนุญาตแบบ GPL ซึ่งเป็นสัญญาอนุญาตที่กำหนดให้ผู้ที่นำโค้ดไปใช้ต้องใช้สัญญาอนุญาตแบบเดิมต่อคือใช้สัญญาอนุญาต GPL เช่นเดียวกัน ซึ่งลักษณะสัญญาอนุญาตแบบนี้เรียกว่า copyleft

2.4.1 ประวัติ

ผู้เริ่มพัฒนาลินุกซ์ เคอร์เนลเป็นคนแรก คือ ลินุส โตร์วัลดส์ (Linus Torvalds) ชาวฟินแลนด์ เมื่อสมัยที่เขายังเป็นนักศึกษาคอมพิวเตอร์ ที่มหาวิทยาลัยเฮลซิงกิ โดยแรกเริ่ม ริชาร์ด สตอลแมน (Richard Stallman) ได้ก่อตั้งโครงการกนูขึ้นในปี พ.ศ. 2526 จุดมุ่งหมายโครงการกนู คือ ต้องการพัฒนาระบบปฏิบัติการคล้ายยูนิกซ์ที่เป็นซอฟต์แวร์เสรีทั้งระบบ ราวช่วงพ.ศ. 2533 โครงการกนูมีส่วนโปรแกรมที่จำเป็นสำหรับระบบปฏิบัติการเกือบครบทั้งหมด ได้แก่ คลังโปรแกรม (Libraries) คอมไพเลอร์ (Compiler) โปรแกรมแก้ไขข้อความ(Text Editor) และเปลือกระบบยูนิกซ์(Shell) ซึ่งขาดแต่เพียงเคอร์เนล(Kernel) เท่านั้น ในพ.ศ. 2533 โครงการกนูได้พัฒนาเคอร์เนลชื่อ Hurd เพื่อใช้ในระบบกนูซึ่งในขณะนั้นมีปัญหาเกี่ยวกับความเร็วในการประมวลผล

ในพ.ศ. 2534 โตร์วัลดส์เริ่มโครงการพัฒนาเคอร์เนล ขณะศึกษาในมหาวิทยาลัยแล้ว โดยอาศัย Minix ซึ่งเป็นระบบที่คล้ายกับ Unix ซึ่งมากับหนังสือเรื่องการออกแบบระบบปฏิบัติการ มาเป็นเป็นต้นแบบในการเขียนขึ้นมาใหม่โดย Torvalds เขาพัฒนาโดยใช้ IA-32 assembler และภาษาซี คอมไพล์เป็นไฟล์ไบนารี่และบูทจากแผ่นฟลอปปี้ดิสก์ เขาได้พัฒนามาเรื่อยๆจนกระทั่งสามารถบูทตัวเองได้ (กล่าวคือสามารถคอมไพล์ภายในลินุกซ์ได้เลย) และในปัจจุบันมีนักพัฒนาจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พันกว่าคนทั่วโลกได้เข้ามามีส่วนรวมในการพัฒนาโครงการ Eric S. Raymond ได้ศึกษากระบวนการพัฒนาดังกล่าวและเขียนบทความเรื่อง The Cathedral and the Bazaar

ในรุ่น 0.01 นี้ถือว่ามีเครื่องมือที่เพียงพอสำหรับระบบ POSIX ที่ใช้เรียก ลินุกซ์ ที่รันกับกนู Bash Shell และมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและอย่างรวดเร็ว

โตร์วัลดส์ยังคงมุ่งมั่นพัฒนาระบบต่อไป ซึ่งต่อมาก็สามารถรันบน X Window System และมีการเลือกนกเพนกวินที่ชื่อ Tux ให้เป็นตัวนำโชคหรือ Mascot ของระบบลินุกซ์

2.4.2 การใช้งาน

การใช้งานดั้งเดิมของลินุกซ์ คือ ใช้เป็นระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องเซิร์ฟเวอร์ แต่จากราคาที่ต่ำ ความยืดหยุ่น พื้นฐานจากยูนิกซ์ ทำให้ลินุกซ์เหมาะกับงานหลายๆ ประเภท

ลินุกซ์ ถือเป็นส่วนสำคัญของซอฟต์แวร์เซิร์ฟเวอร์ที่เรียกว่า LAMP ย่อมาจาก Linux, Apache, MySQL, Perl/PHP/Python ซึ่งเป็นที่นิยมใช้เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ และพบมากสุดระบบหนึ่ง ตัวอย่างซอฟต์แวร์ซึ่งพัฒนาสำหรับระบบนี้คือ มีเดียวิกิ ซอฟต์แวร์สำหรับวิกิพีเดีย

เนื่องจากราคาที่ต่ำและการปรับแต่งได้หลากหลาย ลินุกซ์ถูกนำมาใช้ในระบบฝังตัว เช่น เครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์ โทรศัพท์มือถือ และอุปกรณ์พกพาต่าง ๆ ลินุกซ์เป็นคู่แข่งที่สำคัญของ ซิมเบียนโอเอส ซึ่งใช้ในโทรศัพท์มือถือจำนวนมาก และใช้แทนวินโดวส์ซีอี และปาล์มโอเอส บนเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา เครื่องบันทึกวิดีโอก็ใช้ลินุกซ์ที่ดัดแปลงเป็นพิเศษ ไฟร์วอลล์และเราเตอร์หลายรุ่น เช่นของ Linksys ใช้ลินุกซ์และขีดความสามารถเรื่องทางเครือข่ายของมัน

ระยะหลังมีการใช้ลินุกซ์เป็นระบบปฏิบัติการของซูเปอร์คอมพิวเตอร์มากขึ้น ในรายชื่อซูเปอร์คอมพิวเตอร์ TOP500 ของเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2548 เครื่องซูเปอร์คอมพิวเตอร์ที่เร็วที่สุดสองอันดับแรกใช้ลินุกซ์ และจาก 500 ระบบ มีถึง 371 ระบบ (คิดเป็น 74.2%) ให้ลินุกซ์แบบใดแบบหนึ่ง

เครื่องเล่นเกม โซนี่ เพลย์สเตชัน 3 ที่ออกในปี พ.ศ. 2549 รันลินุกซ์ โซนียังได้ปล่อย PS2 Linux สำหรับใช้กับเพลย์สเตชัน 2อีกด้วย ผู้พัฒนาเกมอย่าง Atari และid Software ก็เคยออกซอฟต์แวร์เกมบนลินุกซ์มาแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3 จุดเด่นของระบบปฏิบัติการ linux

1. เป็นระบบปฏิบัติการที่ใช้งานได้ฟรี

2. ทำงานได้บนเครื่องพีซีทั่วไป ที่มีหน่วยประมวลผลกลางตั้งแต่ 80386 ขึ้นไป รวมถึง Motora 680x0, Compaq (Digital) Alpha, PowerPC, SPARC เป็นต้น จึงเป็นระบบปฏิบัติการที่มีความต้องการทรัพยากรของระบบในขั้นต่ำ

3. สามารถทำงานได้รวดเร็ว เนื่องจากมีระบบการจัดการหน่วยความจำเสมือน (Virtual Memory) การจัดทำงานแบบ Multitasking และระบบป้องกันการรบกวนการทำงานระหว่าง Process ต่างๆ

4. มีกลุ่มผู้ใช้งานบนอินเทอร์เน็ตค่อนข้างสูง ทำให้ข้อบกพร่องต่างๆ ถูกค้นพบและหาวิธีแก้ไขได้อย่างรวดเร็ว ทำให้เป็นระบบปฏิบัติการที่มีคุณภาพสูงระบบหนึ่ง

5. สามารถใช้งานร่วมกับดอส (DOS) และ Microsoft Windows โดยการแบ่งพาติชั่น

6. เป็นระบบปฏิบัติการแบบเปิด เนื่องจากทุกฟังก์ชันมี Source Code แนบมาพร้อม

2.5 ภาษา Python

Python เป็นภาษาระดับสูงภาษาหนึ่ง ที่มีความสามารถสูง ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นมาโดยไม่ยึดติดกับแพลตฟอร์ม กล่าวคือสามารถรันภาษา Python ได้ทั้งบนระบบ Unix, Linux, Windows NT, Windows 2000, Windows XP หรือแม้แต่ระบบ FreeBSD อีกอย่างหนึ่งภาษาตัว นี้เป็นภาษาลักษณะ Open Source เหมือนอย่าง PHP

2.5.1 ความสามารถของภาษา python

ในปัจจุบันภาษาที่ใช้ในการพัฒนา Web Application มีมากมายหลายภาษา อาทิเช่น ภาษา Perl, PHP, JAVA, ASP, Tcl, Python เป็นต้น สำหรับภาษา Python นับว่ายังใหม่ในวงการพัฒนาโปรแกรมบนเว็บ แต่ด้วยข้อดีหลายประการของภาษา Python ทำให้มีผู้นิยมใช้มากขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งพอสรุปข้อดีของภาษา Python ได้ดังนี้

1. ง่ายต่อการเรียนรู้ โดยภาษา Python มีโครงสร้างของภาษาไม่ซับซ้อนเข้าใจง่าย ซึ่งโครงสร้างภาษา Python จะคล้ายกับภาษา C มาก เพราะภาษา Python สร้างขึ้นมาโดยใช้ภาษา C ทำให้ผู้ที่คุ้นเคยภาษา C อยู่แล้วใช้งานภาษา Python ได้ไม่ยาก นอกจากนี้โดยตัวภาษาเองมีความยืดหยุ่นสูง ทำให้การจัดการกับงานด้านข้อความ และ Text File ได้เป็นอย่างดี

2. ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น เพราะตัวแปรภาษา Python อยู่ภายใต้ลิขสิทธิ์ GNU

3. ใช้ได้หลายแพลตฟอร์ม ในช่วงแรกภาษา Python ถูกออกแบบใช้งานกับระบบ Unix อยู่ก็จริง แต่ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาตัวแปลภาษา Python ให้สามารถใช้กับระบบปฏิบัติการอื่นๆ อาทิเช่น Linux, Windows 95/98/ME, Windows NT, Windows 2000, OS/2

4. ภาษา Python ถูกสร้างขึ้นโดยได้รวบรวมเอาส่วนดีของภาษาต่างๆ เข้ามาไว้ด้วยกัน อาทิเช่น ภาษา C, C++, Java, Perl

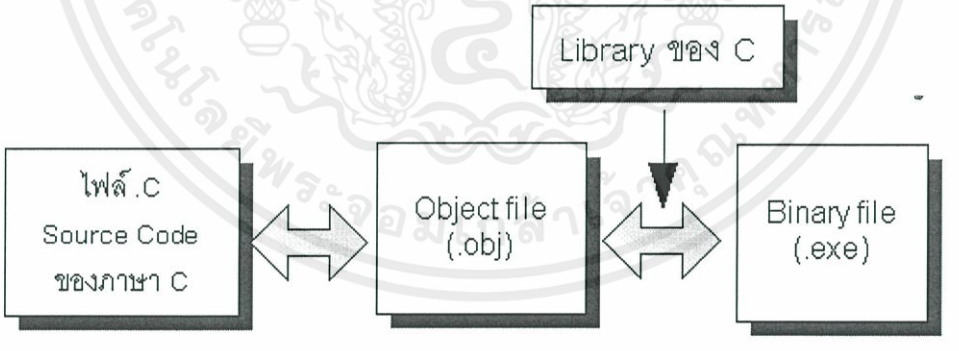
5. ภาษา Python เป็นภาษาประเภท Server side Script คือการทำงานของภาษา Python จะทำงานด้านฝั่ง Server แล้วส่งผลลัพธ์กลับมายัง Client ทำให้มีความปลอดภัยสูง

6 . ใช้พัฒนา Web Service โดยที่ภาษา Python สามารถนำมาพัฒนาเว็บเซอร์วิส รวมทั้งใช้บริหารการสร้างเว็บไซต์สำเร็จรูปที่เรียกว่า Content Management Framework (CMF) ตัวอย่าง CMF ที่มีชื่อเสียงมากและเบื้องหลังทำงานด้วย python คือ Plone

2.5.2 หลักการทำงานภาษา Python

ตัวแปรภาษาคืออะไร เมื่อเราได้เขียนโค้ดขึ้นมาตามโครงสร้างของโปรแกรมภาษาใดก็ตาม และการจะให้โค้ดคำสั่งเหล่านั้นทำงานได้ก็จะต้องมีตัวแปรภาษามาจัดการแปลโค้ดคำสั่ง เพื่อให้ทำงานตามที่เราต้องการ โดยลักษณะของตัวแปลภาษานั้นแบ่งได้ 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

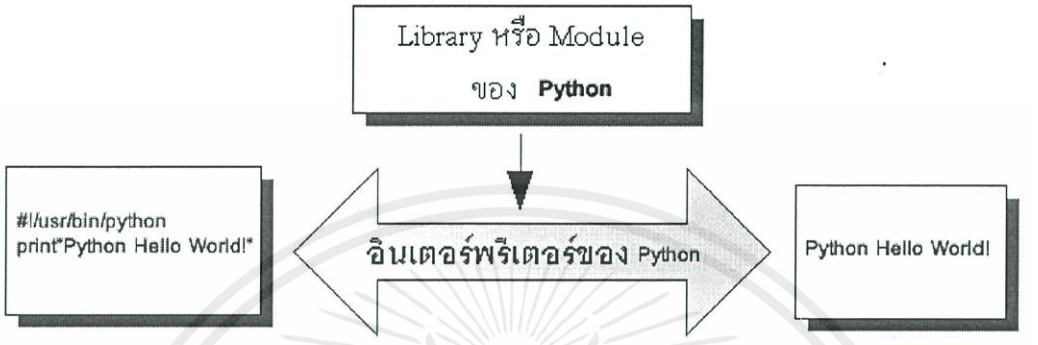
1. คอมไพเลอร์ (Compiler) เป็นตัวแปลภาษาสำหรับภาษา C, C++, Pascal การทำงานก็คือจะตรวจสอบความผิดพลาดของโค้ดคำสั่งตั้งแต่ต้นจนจบก่อน หรือเรียกว่าการคอมไพล์ ถ้าไม่มีข้อผิดพลาดก็จะทำการแปลโค้ดคำสั่งของเราให้เป็นไฟล์นามสกุล .obj (object file) จากนั้นก็ทำการแปลไฟล์ .obj ให้เป็นไบนารีไฟล์ .exe เพื่อทำงานต่อไป ดังตัวอย่างการทำงานของคอมไพเลอร์ภาษา C ดังรูป



รูปที่ 2.10 คอมไพเลอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. อินเตอร์พรีเตอร์ (Interperter) จะทำงานเป็นบรรทัดต่อบรรทัด คือ อ่านโค้ดคำสั่งมาบรรทัดหนึ่งแล้วก็ทำงานให้ผลออกมาเลย ดังแสดงในรูป



รูปที่ 2.11 อินเตอร์พรีเตอร์

จากรูปตัวอย่างในกรณีที่มีการเรียกใช้ฟังก์ชั่นจากไลบรารี (Library) หรือโมดูล (Module) ของภาษา Python อินเตอร์พรีเตอร์ของภาษา Python ก็จะไปทำการเรียกฟังก์ชั่นเหล่านั้นให้ทำงานแล้วจึงแสดงผลการทำงานออกมา ในส่วนของประสิทธิภาพการทำงานนั้นตัวแปลภาษาแบบคอมไพเลอร์จะทำงานได้เร็วกว่าตัวแปลภาษาแลลอินเตอร์พรีเตอร์ เพราะโค้ดคำสั่งถูกคอมไพล์และลิงค์โดยตัวแปลภาษาแบบคอมไพเลอร์ผ่านแล้วได้เป็นไฟล์ .exe ออกมา จากนั้นก็เป็นขั้นตอนการทำงานอย่างเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3 ไลบรารี่ของภาษา Python

- wxPython: อีกทางเลือกหนึ่งสำหรับเขียนส่วนติดต่อกับผู้ใช้แบบกราฟิกส์ ซึ่งสามารถใช้ได้หลายระบบปฏิบัติการ
- SciPy: รวมโครงสร้างข้อมูลและการคำนวณต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการเขียนโปรแกรมคำนวณทางวิทยาศาสตร์
- py2exe: ใช้สำหรับแปลงโปรแกรมที่เขียนในภาษาไพทอนให้อยู่ในรูปแบบของ ในระบบปฏิบัติการวินโดวส์
- PyWin32: ใช้สำหรับติดต่อเรียกใช้บริการบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์และคลาสใน Microsoft Foundation Classes: MFC
- MySQLdb: ใช้สำหรับติดต่อกับระบบฐานข้อมูล MySQL
- psycopg2: ใช้สำหรับติดต่อกับระบบฐานข้อมูล โพสต์เกรสคิวเอล
- PyGTK: GTK+ สำหรับ Python ใช้สำหรับสร้างส่วนติดต่อกับผู้ใช้แบบกราฟิกส์ ซึ่งสามารถใช้ได้หลายระบบปฏิบัติการ
- PyQt: Qt สำหรับ Python ใช้สำหรับสร้างส่วนติดต่อกับผู้ใช้แบบกราฟิกส์ ซึ่งสามารถใช้ได้หลายระบบปฏิบัติการ

2.5.4 ตัวแก้ไขในภาษา Python

ผู้ใช้สามารถใช้ตัวแก้ไขข้อความทั่วไปในการแก้ไขโปรแกรมภาษาไพทอน นอกจากนั้นยังมี Integrated Development Environmentอื่นๆ ให้เลือกใช้ เช่น

- PyScripter: เป็นชุดเครื่องมือสำหรับพัฒนาภาษาไพธอน บนระบบปฏิบัติการวินโดวน์ ที่ให้ผู้ใช้สามารถนำไปใช้ฟรี (open source)
- Python IDLE: มีอยู่ในชุดอินเตอร์พรีเตอร์อยู่แล้ว สามารถเลือกติดตั้งได้
- PythonWin: เป็นตัวแก้ไขในชุดของ PyWin32
- ActivePython: จาก ActiveState (ล่าสุด รุ่น 2.5.1)
- SPE (Stani's Python Editor) : เป็นตัวแก้ไขที่มาพร้อมกับตัวออกแบบยูสเซอร์อินเทอร์เฟส wxGlade และเครื่องมือสำหรับ Regular Expression มีระบบ Syntax Highlight และการจัดย่อหน้าตามวากยสัมพันธ์ของไพทอนให้อัตโนมัติพัฒนาขึ้นจากภาษาไพทอนดาวน์โหลดใช้งานได้ฟรีที่ http://spe.pycs.net
- WingIDE: ตัวแก้ไขที่มีระบบ Syntax Highlight และการจัดย่อหน้าตามไวยกรณ์ของไพทอนให้อัตโนมัติ แต่ไม่ใช่ฟรีแวร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Komodo: ตัวแก้ไขที่มีระบบ Syntax Highlight, การจัดย่อหน้าตามไวยกรณ์ของไพทอนให้อัตโนมัติและเติมคำอัตโนมัติ เป็นตัวแก้ไขจาก ActiveState อีกตัวหนึ่ง ไม่ใช่ฟรีแวร์
- Pydev: เป็น Python IDE สำหรับ Eclipse สามารถใช้พัฒนา Python, Jython และ Ironpython

2.5.5 ตัวอย่างซอฟแวร์ที่เขียนโดยภาษา Python

- บิตทอร์เรนต์ (BitTorrent)
- Chandler โปรแกรมจัดการข้อมูลส่วนบุคคล
- บางส่วนของ GNOME
- บางส่วนของ Blender
- Mailman โปรแกรมจัดการจดหมายกลุ่ม (เมลลิ่งลิสต์)
- MoinMoin โปรแกรมวิกิ
- Portage ส่วนจัดการแพกเกจของ Gentoo Linux
- Zope แอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์
- เทอร์โบเกียร์ กรอบงานขนาดใหญ่สำหรับพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ
- Django กรอบงานขนาดใหญ่สำหรับพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ

2.5.6 ข้อดีของภาษา Python

1. ง่ายต่อการเรียนรู้ โดยภาษา Python มีโครงสร้างของภาษาไม่ซับซ้อนเข้าใจง่าย ซึ่งโครงสร้างภาษา Python จะคล้ายกับภาษา C มาก เพราะภาษา Python สร้างขึ้นมาโดยใช้ภาษา C ทำให้ผู้ที่คุ้นเคยภาษา C อยู่แล้วใช้งานภาษา Python ได้ไม่ยาก นอกจากนี้โดยตัวภาษาเองมีความยืดหยุ่นสูงทำให้การจัดการกับงานด้านข้อความ และ Text File ได้เป็นอย่างดี
2. ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น เพราะตัวแปรภาษา Python อยู่ภายใต้ลิขสิทธิ์ GNU
3. ใช้ได้หลายแพลตฟอร์ม ในช่วงแรกภาษา Python ถูกออกแบบใช้งานกับระบบ Unix อยู่ก็จริง แต่ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาตัวแปลภาษา Python ให้สามารถใช้กับระบบปฏิบัติการอื่นๆ อาทิเช่น Linux, Windows 95/98/ME, Windows NT, Windows 2000, OS/2
4. ภาษา Python ถูกสร้างขึ้นโดยได้รวบรวมเอาส่วนดีของภาษาต่างๆ เข้ามาไว้ด้วยกัน อาทิเช่น ภาษา C, C++, Java, Perl

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ภาษา Python เป็นภาษาประเภท Server side Script คือการทำงานของภาษา Python จะทำงานด้านฝั่ง Server แล้วส่งผลลัพธ์กลับมายัง Client ทำให้มีความปลอดภัยสูง
6. ใช้พัฒนา Web Service โดยที่ภาษา Python สามารถนำมาพัฒนาเว็บเซอร์วิส รวมทั้งใช้บริหารการสร้างเว็บไซต์สำเร็จรูปที่เรียกว่า Content Management Framework (CMF) ตัวอย่าง CMF ที่มีชื่อเสียงมากและเบื้องหลังทำงานด้วย python

2.6 Pygmaps

เป็น libraly ในภาษา Python ที่นำข้อมูล GPS data คือค่า Latitude และ Longtitude ที่ได้จากการเก็บค่ามาจากอุปกรณ์จำพวก GPS tracking ต่างๆ มาทำการ plot หาตำแหน่งบน Google Map ซึ่งโมดูลตัวนี้ของ Python สะดวกมาก เพียงแค่เราป้อนค่าพิกัด Latitude และ Longtitude เข้าไปในฟังก์ชั่นแล้ว มันจะทำการสร้างโค๊ด html ไฟล์มาให้เลย ซึ่งในโค๊ด html นั้น จะมีการไปเรียก google map api ของ google มาใช้ เมื่อเราทำการเปิดไฟล์ html นี้ เราจะเห็นแผนที่ของ google map พร้อมทั้งมีการปักมุดลงไปบนแผนที่ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

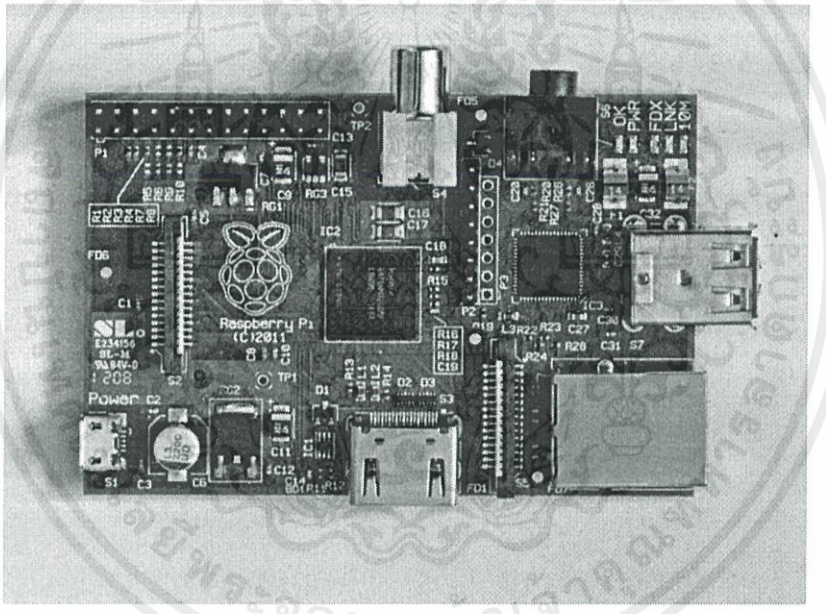
บทที่ 3

การออกแบบ

โครงงานชิ้นนี้จะแบ่งเป็นสามส่วนหลักๆดังนี้

1. Raspberry Pi Board
2. GPS Module
3. Notebook

3.1 Raspberry Pi Board



รูปที่ 3.1 Raspberry Pi Board

3.1.1 การเริ่มต้นใช้งาน Raspberry Pi Board

ต้องมีการเตรียมอุปกรณ์ดังนี้

1. บอร์ด Raspberry Pi
2. SD การ์ด สำหรับเก็บข้อมูลรวมไปถึงระบบปฏิบัติการควรมีความจุตั้งแต่ 4GB คลาส 4ขึ้ นไป ซึ่งก็คือ SDHC การ์ด จะเป็นแบบ FAT32 หรือ NTFS ก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สาย microUSB ใช้ สำหรับต่อกับแหล่งจ่ายไฟ +5V 700mA ที่มี จุดต่อแบบ USB ไม่ ควรใช้เพราะแหล่งจ่ายไฟจากพอร์ต USB ของคอมพิวเตอร์ เนื่องจากมีความสามารถในการจ่ากระแสไฟฟ้าไม่เพียงพอ

4. สาย HDMI หรือ RCA (อย่างใดอย่างหนึ่ง) สำหรับต่อกับจอแสดงผล

5. คีย์บอร์ดและเมาส์ แบบ USB สำหรับควบคุมการทำงานของบอร์ด Raspberry Pi

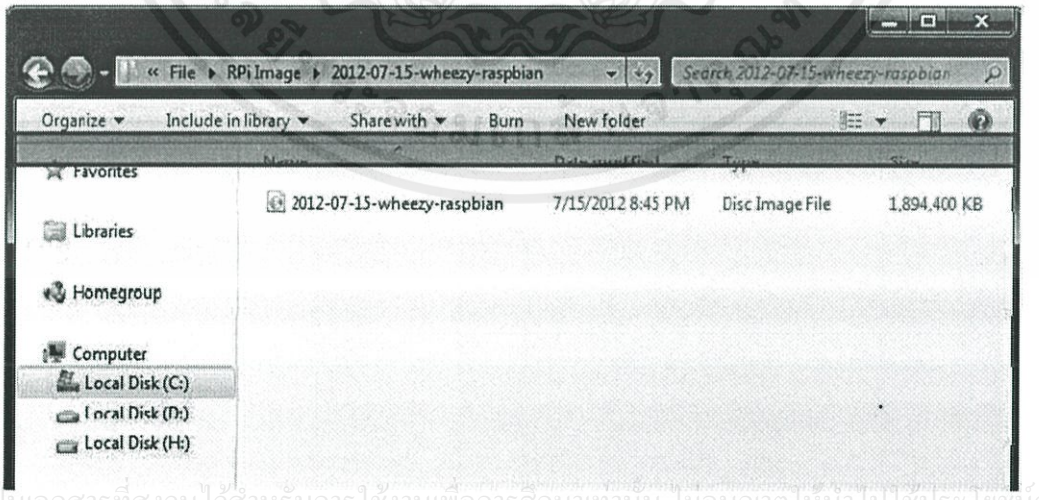
6. สาย LAN (มี หรื อไม่มีก็ได้) สำหรับเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต

7. ลำโพงที่ มี สายต่อเป็นปลั๊กหูฟัง 3.5 มม. เพื่อต่อกับแจ๊กเอาต์พุตสัญญาณเสียงของบอร์ด Raspberry Pi (มีหรือไม่มีก็ได้)

3.1.2 ขั้นตอนการติดระบบปฏิบัติการลงใน SD CARD

Raspberry Pi Board นั้นไม่มีหน่วยความจำประเภท Flash Memory อยู่บนบอร์ดทำให้ต้องเก็บระบบปฏิบัติการต่างๆ ไว้ใน SD CARD ซึ่งถือว่าเป็นข้อดีอย่างหนึ่ง คือการเปลี่ยนระบบปฏิบัติการต่างๆจะทำได้ง่าย เพียงแค่ถอด SD CARD แล้วเปลี่ยนอันใหม่เข้าไปเท่านั้น ซึ่งการติดตั้งระบบปฏิบัติการลงใน SD CARD มีขั้นตอนดังนี้

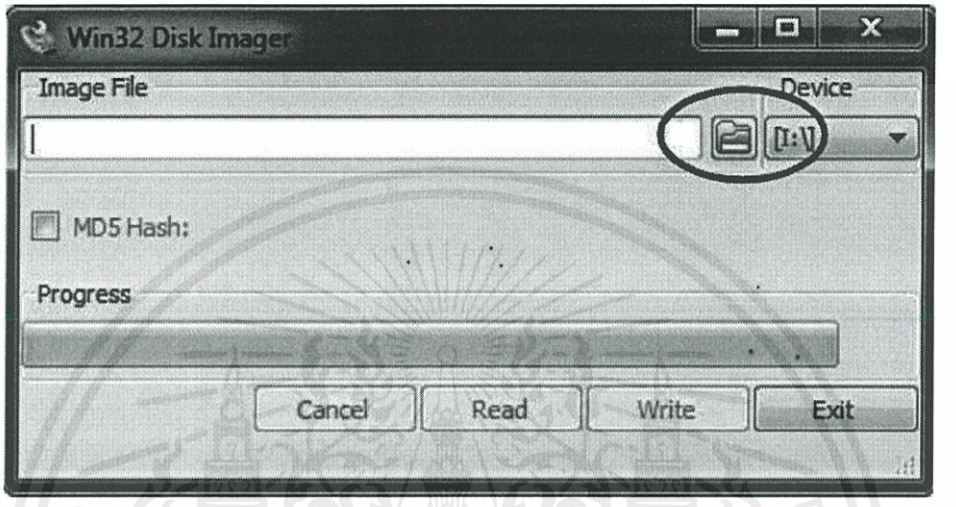
1. ดาวน์โหลด **Win32 Disk Imager** จาก http://www.softpedia.com/get/CD-DVD-Tools/Data-CD-DVD-Burning/Win32-Disk-Imager.shtml
2. ดาวน์โหลดไฟล์ **Raspbian "wheezy"** อันเป็นไฟล์ระบบปฏิบัติการ จาก http://www.raspberrypi.org/downloads
3. แตกไฟล์ ของ Raspbian "wheezy" ออกมาจะได้ไฟล์ ที่มีนามสกุลเป็น .img



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

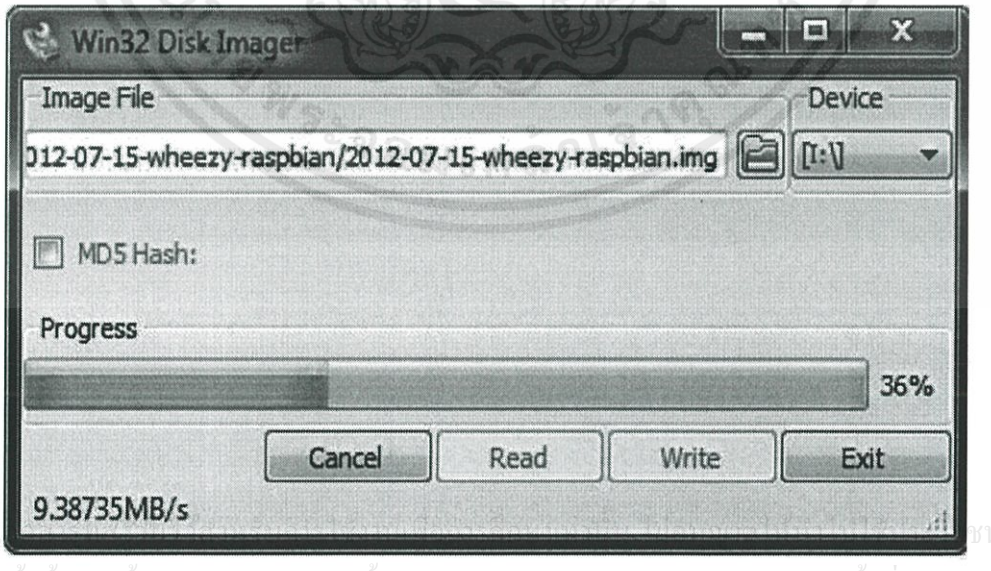
รูปที่ 3.2 ไฟล์นามสกุล .img

4. ต่อ SD CARD เข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ แล้วเปิดโปรแกรม Win32 Disk Imager ขึ้นโปรแกรมจะทำการค้นหา Drive ของ SD CARD ให้อัติโนมัติ โดยในตัวอย่างรูปจะเป็น Drive I คลิกปุ่มสัญลักษณ์รูปแฟ้มสีน้ำเงิน



รูปที่ 3.3 ขั้นตอนการค้นหา Drive

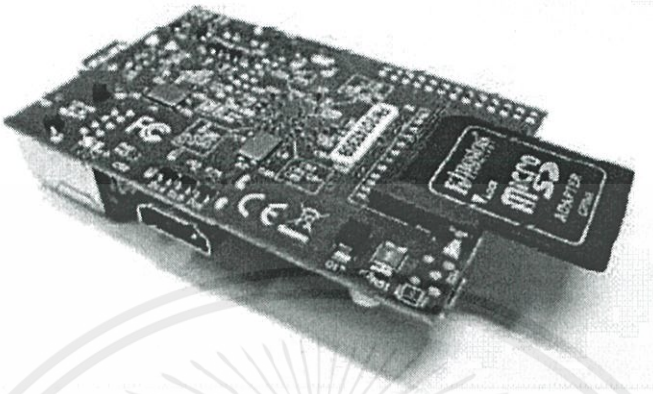
5. แล้วเลือกไฟล์ Raspbian wheezy ที่ ดาวน์โหลดมา
6. คลิกที่ปุ่ม Write เพื่อเขียนข้อมูลลงใน SD การ์ด โดยโปรแกรมจะมีหน้าต่างแจ้งเตือนให้ คลิก Yes เพื่อเริ่มดำเนินการ



เอกสารนี้เป็น ชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

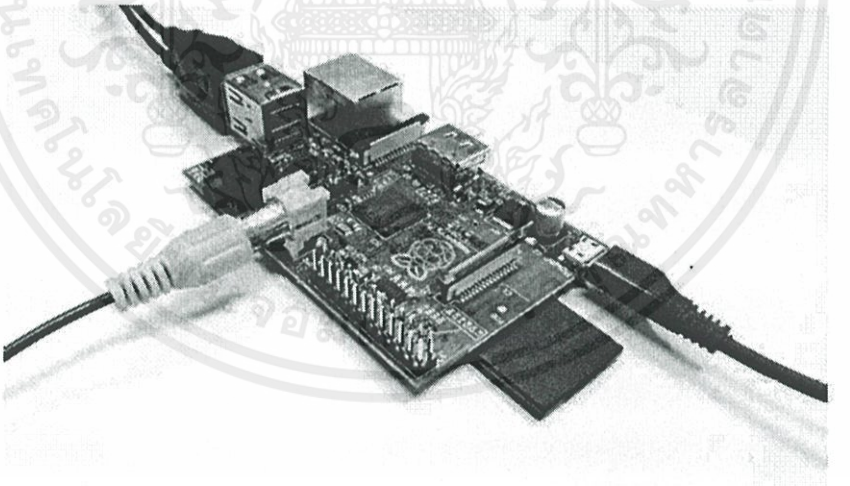
รูปที่ 3.4 เขียนข้อมูลลง SD CARD

7. ถอด SD การ์ดจากตัวอ่านการ์ด เพื่อนำมาเสียบเข้ากับบอร์ด Raspberry Pi



รูปที่ 3.5 นำ SD CARDไปเสียบเข้ากับ Raspberry Pi

8. ต่อสายคีย์บอร์ด,เมาส์,จอภาพและแหล่งจ่ายไฟให้เรียบร้อยจากนั้นจ่ายไฟให้กับบอร์ด Raspberry Pi



รูปที่ 3.6 ต่ออุปกรณ์ต่างๆเข้า Raspberry Pi

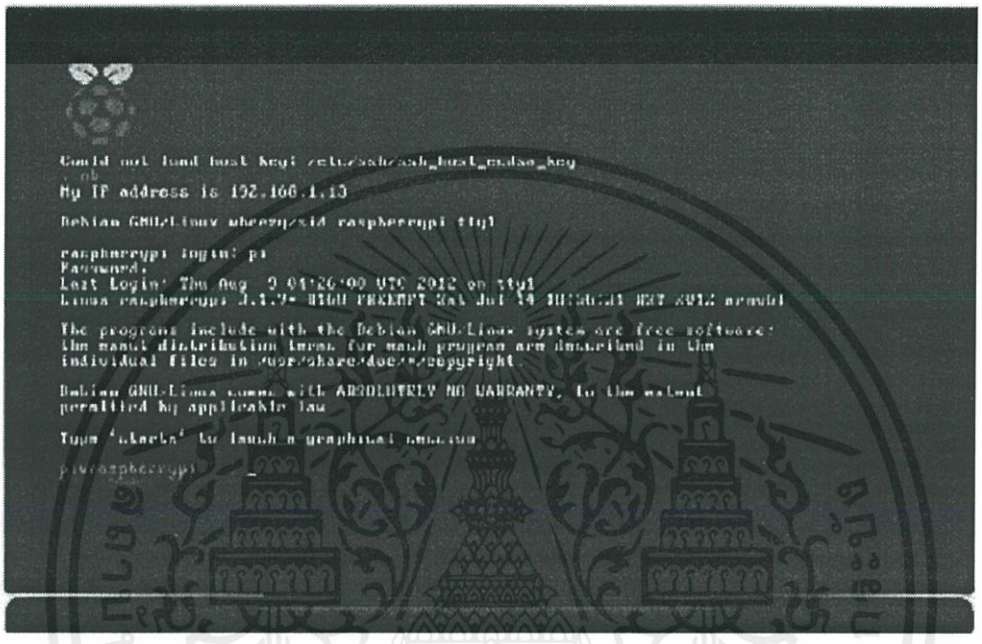
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. จากนั้นบอร์ด Raspberry Pi จะเริ่มทำงานรอจนกว่าจะขึ้นหน้าล็อกอินคลิกข้อมูลต่อไปนี้ เพื่อทำการล็อกอิน

Username: pi

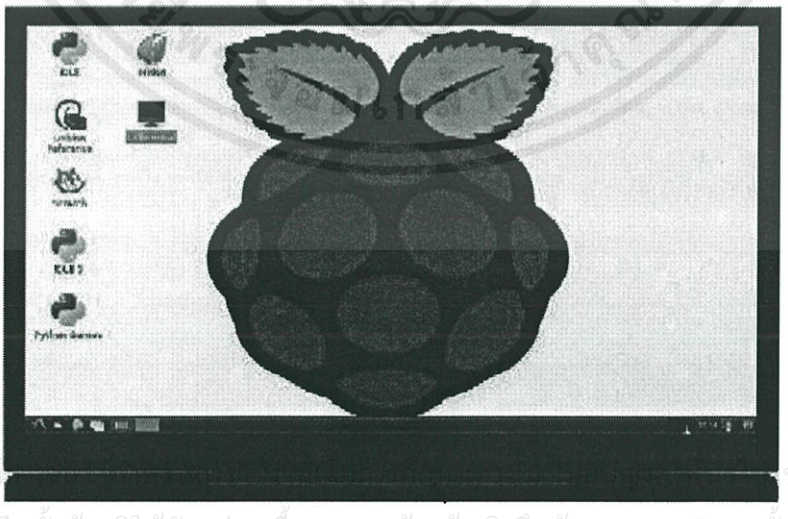
Password: raspberry

10. หลังจากล็อกอินเรียบร้อยแล้วจะได้หน้าจอขึ้นมาดังรูป



รูปที่ 3.7 หน้าจอแสดงผล

11. กรณีที่ ต้องการใช้งานแบบกราฟิกให้พิมพ์ คำสั่ง startx จากนั้นระบบจะเข้าสู่ หน้าต่างที่มี รูปพื้นหลังเป็นราสเบอร์รีเพื่อเริ่มการใช้งานในโหมดกราฟิก

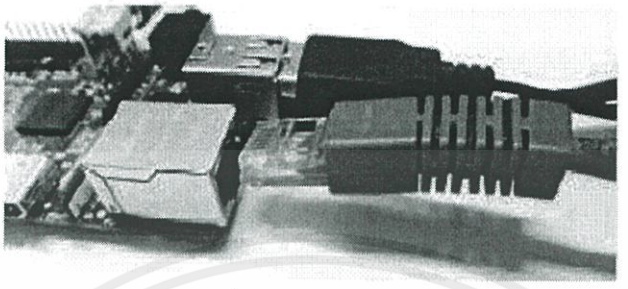


เอกสารนี้เป็นเอกสาร ช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.8 หน้าจอแสดงผลลโหมดกราฟิก

3.1.3 การใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1. เมื่อต้องการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตให้ต่อสาย LAN เข้าที่จุดต่อ LAN ซึ่งเป็นคอนเน็กเตอร์ RJ-45 จะใช้งานได้ทันทีโดยไม่ต้องทำการตั้งค่าใดๆ



รูปที่ 3.9 ต่อสาย LAN

2. แต่ในกรณีที่ต้องมีการเซ็ต IP Address เช่น IP Address สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ให้พิมคำสั่งดังนี้

2.1 CD etc

2.2 ls เพื่อเรียกดูรายชื่อไฟล์

2.3 cd network

2.4 sudo nano interfaces เพื่อเข้าไปแก้ text file และแทรก

```
iface eth0 inet static
address        161.246.29.207
netmask        255.255.255.0
gateway        161.246.29.1
```

2.5 พิมพ์คำสั่ง sudo nano resolv.conf เพื่อแก้ไข DNS และ แทรก

```
namesever      161.246.52.21
```

2.6 ทำการทดสอบว่าอินเทอร์เน็ตใช้ได้หรือไม่ให้ใช้คำสั่ง

```
ping           161.246.29.1
```

2.7 เมื่ออินเทอร์เน็ตสามารถใช้ได้แล้ว ให้เปิดหน้า LX terminal ขึ้นมา แล้วใช้คำสั่งต่อไปนี้เพื่อทำการอัปเดทโปรแกรมล่าสุด

```
sudo apt-get update
```

2.8 ทำการอัพเกรดโปรแกรมโดยใช้คำสั่งต่อไปนี้

```
Sudo apt-get upgrade
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.4 การติดตั้งโปรแกรม

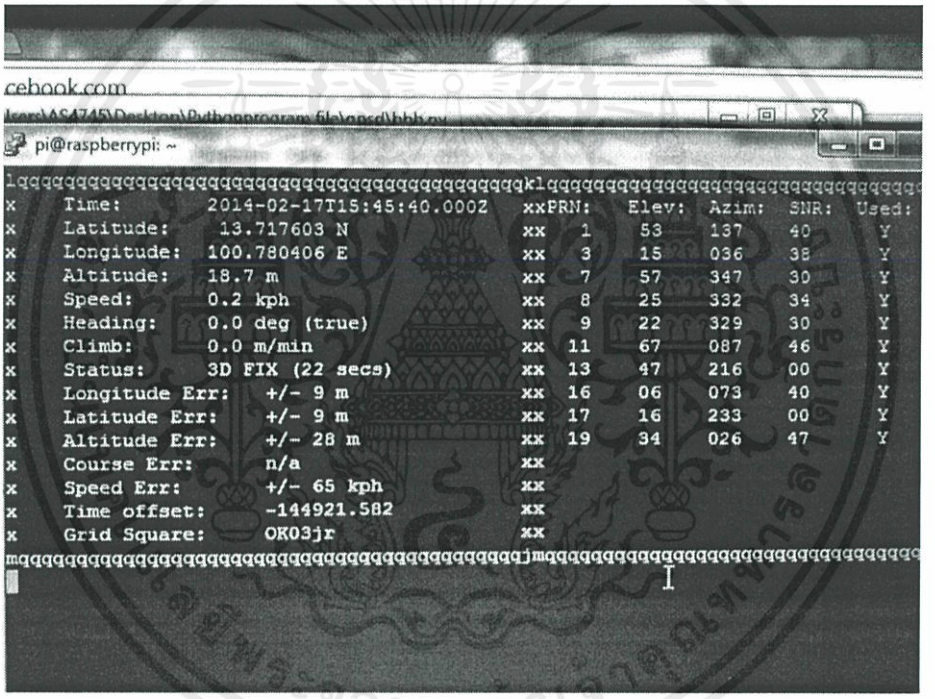
ในกรณีที่ต้องการติดตั้งโปรแกรม ให้ใช้คำสั่ง sudo apt-get install (ชื่อโปรแกรม)

1. ติดตั้งโปรแกรมเพื่อทำการเขียนภาษา Python ใช้คำสั่งดังนี้

   sudo apt-get install python-dev

2. ติดตั้งโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับ GPS MODULE

   - พิมคำสั่ง ls /dev/ttyUSB0
   - ติดตั้ง gpsd ด้วยคำสั่ง sudo apt-get install gpsd gpsd clients python-gps
   - ทำการ test โดยใช้คำสั่ง cgps –s จะได้หน้าต่างดังรูป



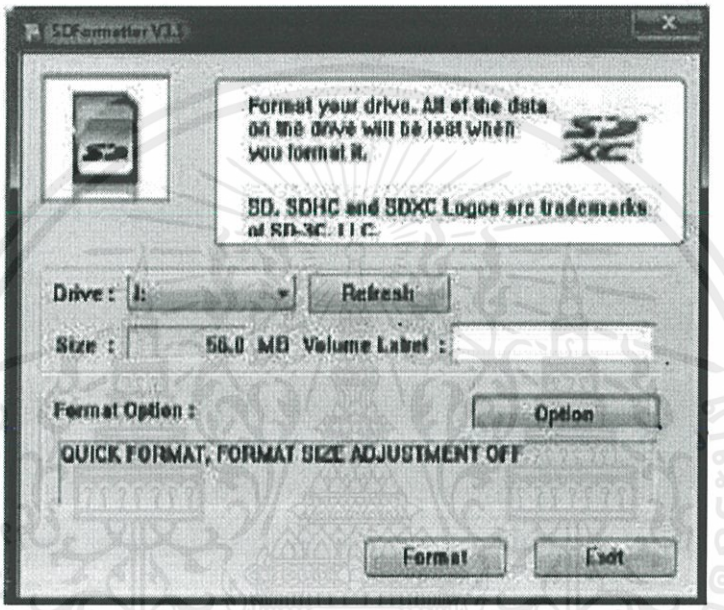
รูปที่ 3.10 หน้าต่างแสดงผล gps

   - ถ้าทำการ test แล้ว gps ไม่ขึ้น ให้ใช้คำสั่ง sudo killall gpsd
   - หลังจากนั้นพิมพ์คำสั่ง sudo gpsd /dev/ttyUSB0 –F /var/run/gpsd.sock
   - ทำการ test อีกที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.5 การนำ SD CARDที่ลงระบบปฏิบัติการแล้วกลับไปใช้งานปกติ

เนื่องจากการติดตั้งระบบปฏิบัติการ Raspbian wheezy จะมีการแบ่งพื้นที่ SD CARD ออกเป็นหลายส่วนเมื่อผู้อ่านจะนำ SD การ์ดกลับไปใช้งานปกติเหมือนเดิมจะพบว่าพื้นที่ SD CARD ลดลงจึงต้องทำการฟอร์แมต SD CARD ใหม่ก่อน หากทำการการฟอร์แมตด้วย Windows Explorer จะไม่สามารถคืนพื้นที่ทั้งหมดมาได้จึงต้องใช้โปรแกรมที่มีชื่อว่า SD Formatter ดาวน์โหลดมาใช้งานได้ฟรีจากhttps://www.sdcard.org/downloads/formatter_3/

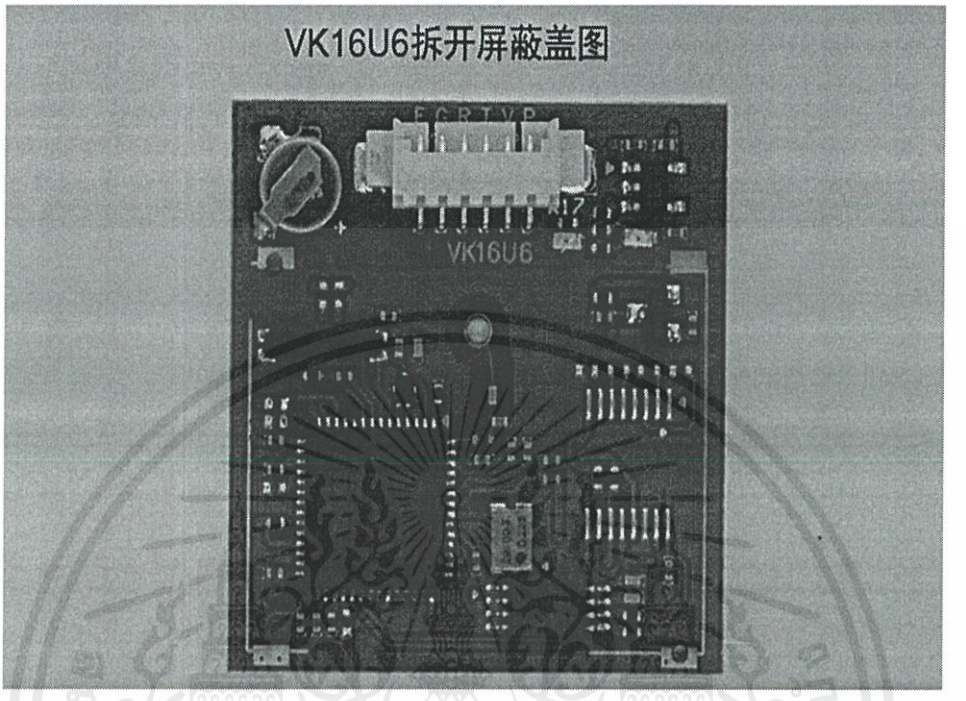


รูปที่ 3.11 โปรแกรม SD Formatter

จะเห็นว่าพื้นที่ของ SD การ์ด ในภาพตัวอย่างมีพื้นที่เหลือเพียง 56MB เท่านั้น ให้ คลิกที่ปุ่ม Option แล้วเลือก FORMAT SIZE ADJUSTMENT เป็น ON แล้วคลิกปุ่ม OK จากนั้นคลิกปุ่ม Format โปรแกรมก็จะฟอร์แมตการ์ดใหม่แล้วคืนพื้นที่ทั้งหมดของ SD การ์ดให้กลับมาเหมือนเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 GPS Module



รูปที่ 3.12 GPS Module

เป็น GPS receiver ชนิดนึงซึ่ง เป็นส่วนรับข้อมูลพิกัด และใช้สำหรับเชื่อมกับคอมพิวเตอร์ หรือ บอร์ด Raspberry Pi เพื่อทำให้คอมพิวเตอร์สามารถรับสัญญาณดาวเทียมได้ ซึ่งจะต้องใช้ระยะทางจากดาวเทียมอย่างต่ำ 3 ดวง เพื่อให้ได้ตำแหน่งที่แน่นอน ซึ่งเมื่อเครื่องรับจีพีเอสสามารถรับสัญญาณจากดาวเทียมได้ 3 ดวงขึ้นไปแล้ว จะมีคำนวณระยะทางระหว่างดาวเทียมถึงเครื่อง GPS โดยจากสูตรคำนวณทางฟิสิกส์คือ ความเร็ว X เวลา = ระยะทาง โดยดาวเทียมทั้ง 3 ดวงจะส่งสัญญาณที่เหมือนกันมายังเครื่องรับจีพีเอสโดยความเร็วแสง 186,000 ไมล์ต่อวินาที แต่ระยะเวลาในการรับสัญญาณได้จากดาวเทียมแต่ละดวงนั้นจะไม่เท่ากัน เนื่องจากระยะทางไม่เท่ากัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1 การเลือกซื้อ GPS Module

- เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์โดยผ่าน USB port
- มีความไวในการรับสัญญานดี
- รองรับสัญญานได้หลายดวง
- มีความเที่ยงตรงในการรับพิกัด
- กินไฟน้อย

3.2.2 วิธีการต่อเข้ากับบอร์ด Raspberry Pi

จาก GPS Module ที่ใช้สามารถเชื่อมต่อกับสายUSBได้ดังรูป ทำให้สามารถเชื่อมต่อเข้ากับบอร์ด Raspberry Pi ได้สะดวก

รูปที่ 3.13 การต่อ GPS Module

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 Notebook

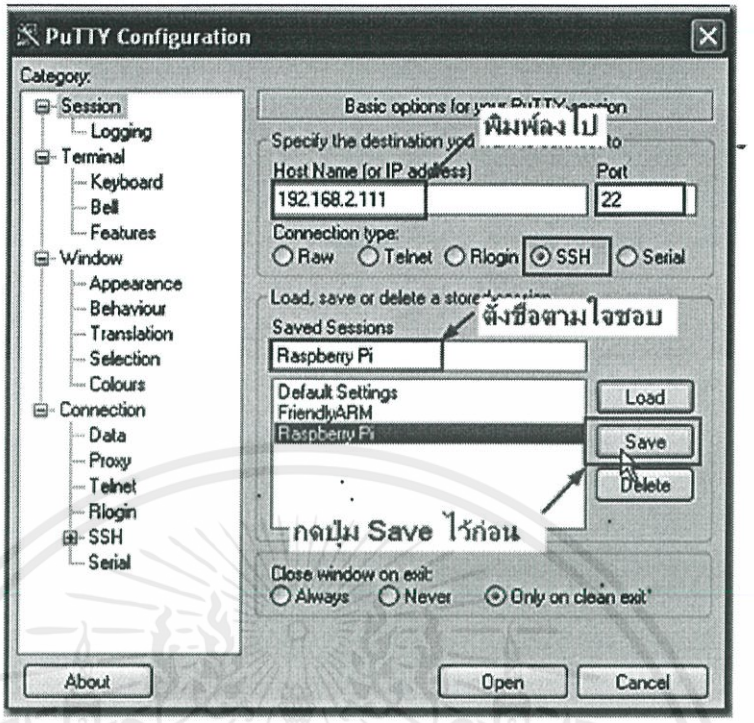
ในส่วนของ Notebook จะเป็นส่วนที่รับค่า latitude และ longtitude ที่ถูกส่งมาจากบอร์ด Raspberry Pi เพื่อมา plot ลงบน google map โดยผ่านสัญญาน WIFI ซึ่งจะทำโดยผ่านวิธี SSH โดย Linux รุ่นเก่าๆจะ ใช้ Telnet เพื่อเข้าไปใช้งานที่เครื่องที่โดนเรา remote เข้าไป ซึ่งจะเสมือนว่าสามารถเข้าไป อ่านไฟล์ เขียนไฟล์ หรือลบไฟล์ใดๆก็ได้ เพียงแค่ว่าไม่ได้นั่งอยู่หน้าเครื่องนั้นจริงๆ เราก็นั่งทำงานอยู่อีกที่ แต่ในเวอร์ชั่นหลังๆ ของ Linux จะเปลี่ยนรูปแบบไปเป็น SSH แทนเนื่องจากมีความปลอดภัยมากกว่า

เป็นที่ทราบกันดีว่าบอร์ด Raspberry Pi ไม่มี VGA Port เวลาใช้งานทางด้านแสดงผลหน้าจอ อาจจะต้องหาจอทีวีมาต่อใช้งาน ซึ่งยุ่งยาก เพื่อให้สะดวกต่อการปฏิบัติงานจึงใช้วิธี SSH จะสะดวกกว่า

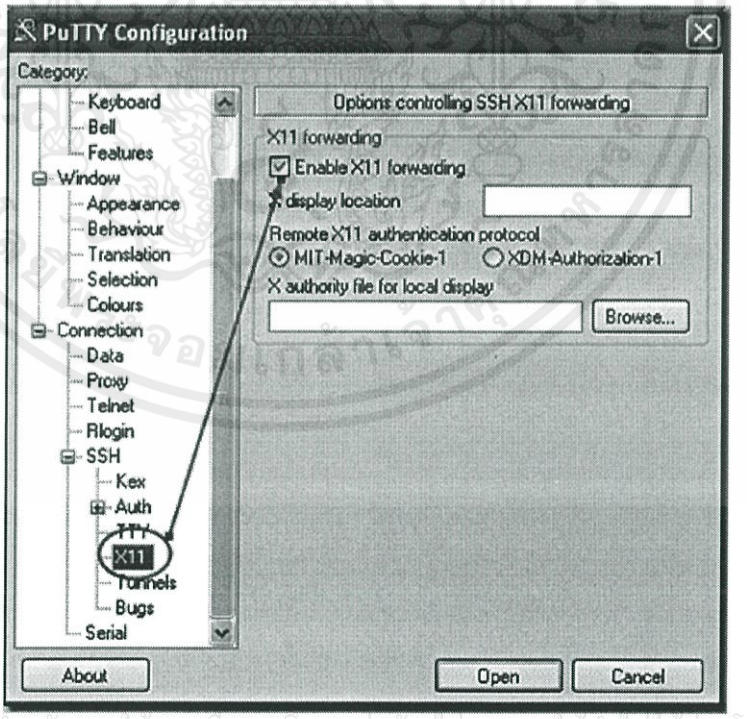
3.3.1 วิธีติดตั้งและกำหนดค่าการเชื่อมต่อโดยวิธี SSH

- Log in เข้าใช้งานตามปกติ
- พิมพ์คำสั่ง sudo bash แล้วกด Enter
- พิมพ์คำสั่ง sudo-keygen แล้วทำตามที่โปรแกรมสั่ง
- ทำการเช็คโปรแกรมว่าโปรแกรมสร้างคีย์ได้หรือยัง โดยใช้คำสั่ง ls /root/.ssh/ ถ้าโปรแกรมทำการสร้างคีย์แล้วเราจะเห็นไฟล์ในโฟลเดอร์นี้
- ทำการสั่งให้ SSH service โดยคำสั่ง sudo /etc/init.d/ssh status
- กำหนดให้ SSHมำงานทุกครั้งที่บูตระบบขึ้นมาใหม่ด้วยคำสั่ง sudo update-rc.d ssh defaults
- Reboot ระบบ ด้วยคำสั่ง sudo reboot
- หลังจาก reboot ระบบเรียบร้อยแล้วให้ทำการ log in อีกครั้งและเช็ค IP Address ด้วยคำสั่ง sudo ifconfig
- โหลดโปรแกรม Putty และติดตั้งบน Notebook เมื่อติดตั้งเสร็จให้เปิดหน้าต่างโปรแกรมขึ้นมาแล้วกรอกข้อมูลดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.14 หน้าต่างโปรแกรม Putty



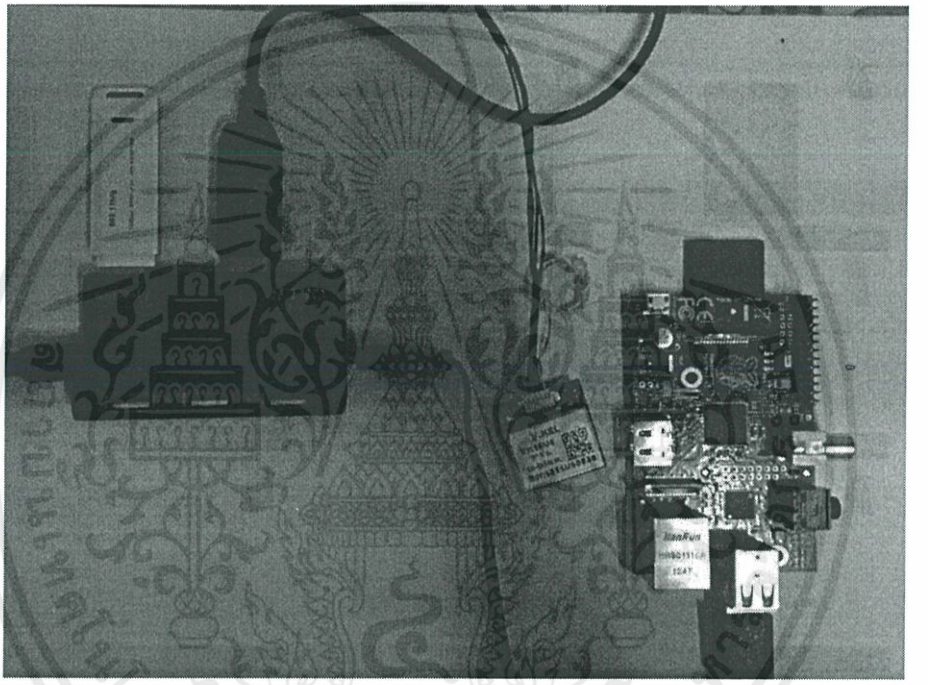
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.15 หน้าต่างโปรแกรม Putty

- หลังจากนั้นให้กด open ขึ้นมา ก็จะได้หน้าต่าง Terminal ให้ log in ใส่ user และ password เหมือนตอนต่อกับทีวี

3.3.2 วิธีต่ออุปกรณ์

หลังจากที่ตั้งค่าได้แล้วให้ทำการต่ออุปกรณ์ต่างๆเข้าด้วยกันดังรูป



รูปที่ 3.16 วิธีการต่ออุปกรณ์เข้าด้วยกัน

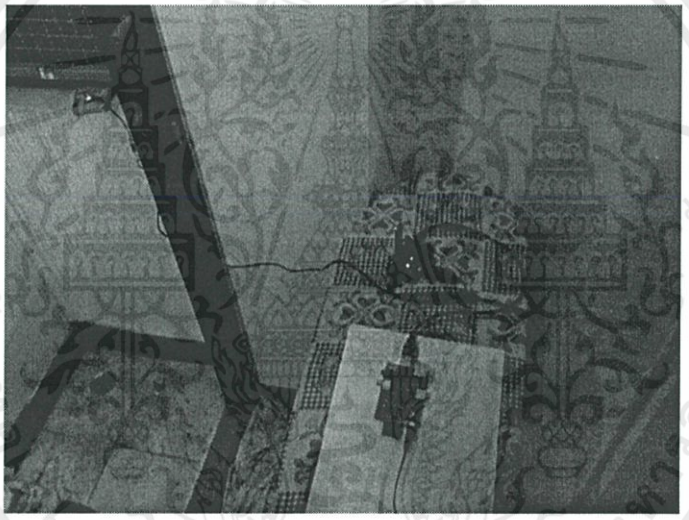
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การทดลองและสรุปผลการทดลอง

ใบบทที่ 4 นี้จะกล่าวถึงการทดสอบการทำงานของบอร์ด Raspberry PI กับ GPS เมื่อได้ทำการเชื่อมต่อกับจอแสดงผลแล้วทำงานตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการหรือไม่ ซึ่งส่วนสำคัญคือ ต้องการให้ตัว GPS ส่งข้อมูลพิกัดตำแหน่งมาแสดงผลบนจอ Notebook ให้ได้

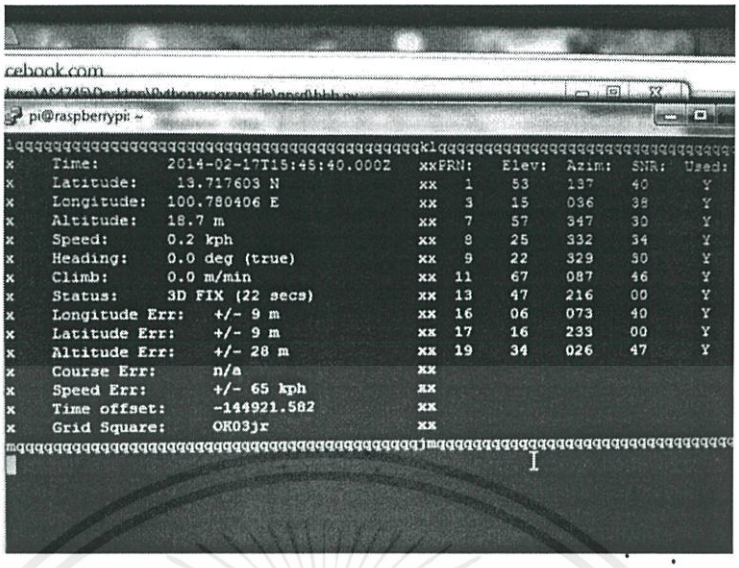
4.1 การทดลอง



รูปที่ 4.1 ทดลองรับค่า จาก GPS

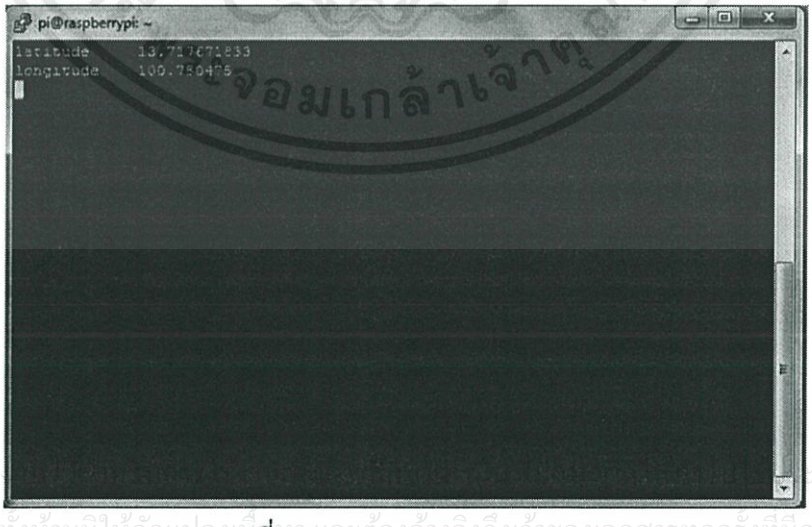
1. ทำการทดลองโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง cgps –s เพื่อดูว่า GPS Module รับค่า latitude และ longtitude ได้หรือไม่ ถ้าGPS Module สามารถรับค่าได้หน้าจอจะแสดงผลดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 ทดลองด้วยคำสั่ง cgps –s

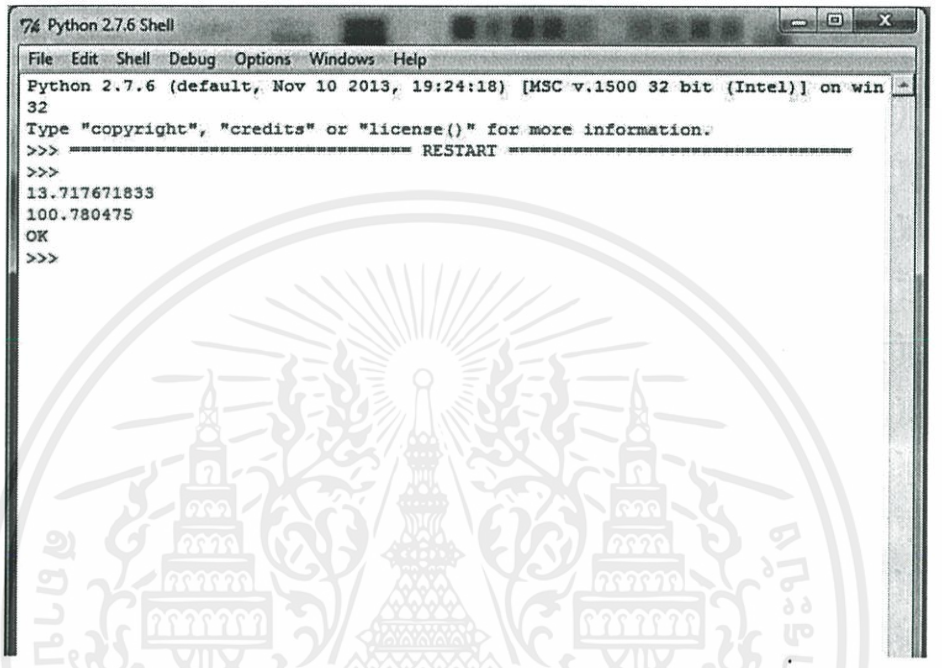
2. ในกรณีที่โปรแกรมไม่สามารถแสดงค่าที่รับมาจาก GPS Module ได้ ให้ใช้คำสั่งดังต่อไปนี้ตามลำดับ
   - sudo killall gpsd
   - sudo gpsd /dev/ttyUSB0 -F /var/run/gpsd.sock
3. ใช้คำสั่ง cgps –s อีกทีเพื่อดูว่า GPS Module สามารถรับค่าได้หรือไม่ถ้าไม่ได้ก็ให้ทำเหมือนข้อที่ 2
4. กด รัน โปรแกรม บน Raspberry Pi Board ด้วยคำสั่ง sudo python aaa.py (ในที่นี้เซฟโปรแกรมชื่อว่า aaa) จะได้หน้าต่างดังรูป



รูปที่ 4.3 run program aaa.py

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส โยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. กด รัน โปรแกรม testbbb.py บน Notebook ด้วยโปรแกรม IDLE(Python GUI) จะได้ผลดังรูป



รูปที่ 4.4 run program testbbb.py

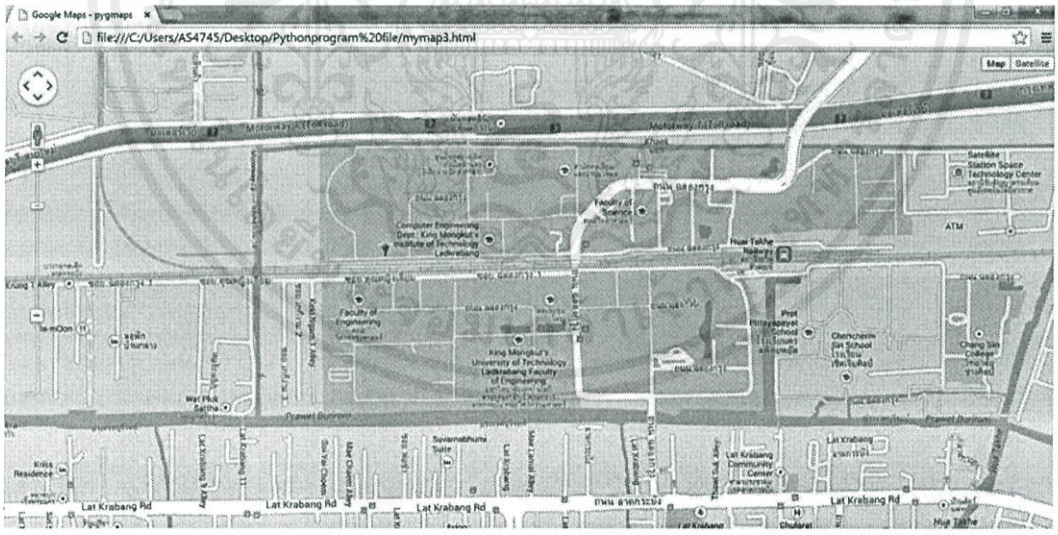
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 สรุปผลการทดลอง

จากการทดลอง เมื่อทดลอง รันโปรแกรม ทั้งที่ Raspberry Pi และ Notebook ถ้า GPS Module รับค่าจากดาวเทียมมาได้ pygmaps จะทำการ สร้างไฟล์ HTML ที่บอกพิกัดตำแหน่งปัจจุบันขึ้นมาดังภาพ

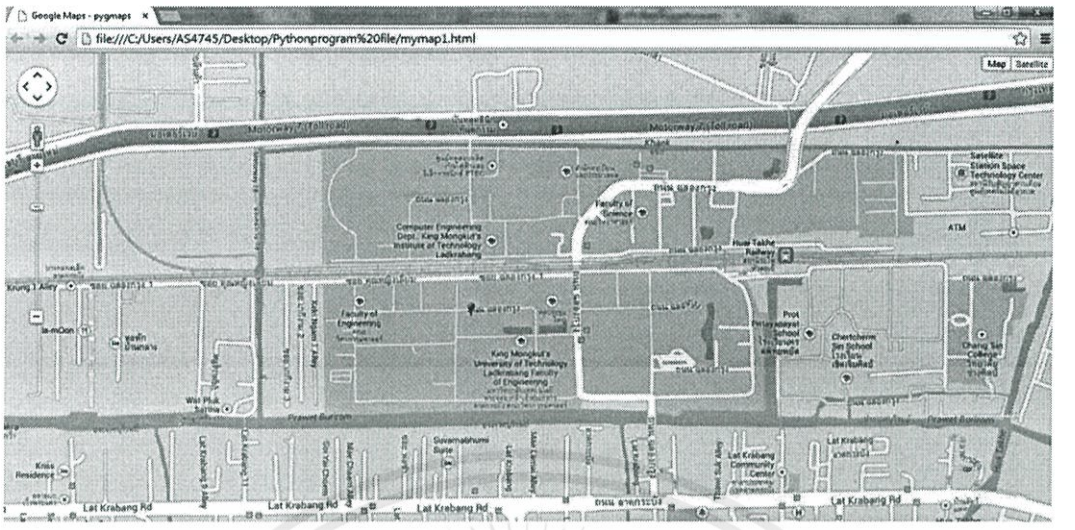
Name	Date modified	Type	Size
gpsd	17/2/2557 22:29	File folder	
usb image tool	17/2/2557 22:29	File folder	
รูปผลการทดลอง	19/2/2557 23:43	File folder	
map2	18/2/2557 15:26	Python File	1 KB
mymap1	18/2/2557 11:03	Chrome HTML Do...	2 KB
mymap2	19/2/2557 23:18	Chrome HTML Do...	2 KB
mymap3	18/2/2557 15:26	Chrome HTML Do...	2 KB
Project	15/1/2557 15:37	Python File	1 KB
testbbb	19/2/2557 23:12	Python File	1 KB

รูปที่ 4.5 ไฟล์ HTML บอกตำแหน่งปัจจุบัน



รูปที่ 4.6 ผลการทดลองเมื่ออยู่ที่สนามกีฬา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.7 ผลการทดลองเมื่ออยู่ที่ตึกกิจกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
บทสรุปผล

จากการที่ได้ทำโครงงานชิ้นนี้ทำให้ผู้ทำโครงงาน ได้นำวิชาความรู้ที่ได้เรียนมานำมาประยุกต์ใช้กับตัวโครงงานและยังทำให้ผู้ทำโครงงานได้ศึกษาลักษณะการทำงานของบอร์ด Raspberry PI ที่เป็นส่วนที่ทำหน้าที่เป็นคอมพิวเตอร์ขนาดจิ๋วเครื่องหนึ่ง โดยใช้ SD Card เป็นหน่วยความจำในการเก็บระบบปฏิบัติการ Linuxไว้ โดยที่ Raspberry PI มีความสามารถในการเขียนโปรแกรม Python บนLinuxได้ เล่นInternetได้ เชื่อมต่อWebcam , Mouse , Keyboard , Adafruit Ultimate GPS และอื่นๆอีกมากมายผ่านUSB Portได้ นอกจากนั้นยังมี SD Card Socket , LAN , HDMI , GPIO , UART , Headphone 3.5mm และ RCA Port ไว้รองรับฟังค์ชั่นต่างๆ อีกด้วย

จากการศึกษาการทำงานของบอร์ดRaspberry PI สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้หลากหลายดังนี้

-สามารถนำไปทำเป็นระบบกล้องวงจรปิดได้

-สามารถใช้คำสั่ง ในการติดตั้ง ควบคุมอุปกรณ์ต่างๆเช่น ดึงภาพจากกล้องเว็บแคม ดึงข้อมูลพิกัดจาก GPS เป็นต้น

-สามารถทำให้ Raspberry PI เป็น Web Serverได้

-สามารถทำงานร่วมกับ Arduino IDE

-ต้นทุนถูก

จากการทำโครงงานชิ้นนี้ผู้ทำโครงงานสามารถนำความรู้ที่ได้จากโครงงานชิ้นนี้ไปประยุกต์ใช้ได้จริง แต่ก็ได้พบปัญหาทั้งในส่วนของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ซึ่งในส่วนของซอฟต์แวร์ที่พบปัญหานั้นคือ การเขียนภาษา Python บนบอร์ดRaspberry PI เพื่อเรียกข้อมูลแสดงพิกัดตำแหน่งจากตัว GPS Module เพื่อแสดงผลบนหน้าจอ Notebook ซึ่งจากผลการทดลอง โครงงานชิ้นนี้สามารถระบุตำแหน่งปัจจุบันที่อยู่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทำโครงงานชิ้นนี้ผู้จัดทำได้ ความรู้ การนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ และรวมถึงแนวทางการแก้ไขปัญหา เพื่อที่จะได้นำมาปรับปรุงผลงานให้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งยังส่งผลให้ผู้จัดทำมีความละเอียดรอบคอบมากยิ่งขึ้น เพราะถ้าไม่ละเอียดดีแล้ว เมื่อผิดพลาดไปจุดใดจุดหนึ่ง การแสดงผลก็จะผิดพลาดไปด้วย

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองค่าตำแหน่งที่ได้อาจจะมีความคลาดเคลื่อนไปบ้างเล็กน้อย ซึ่งอาจเกิดขึ้นจากหลายปัจจัย เช่น สภาพอากาศ ความไวในการรับสัญญาน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

1. http://thai-learning.org/tutorials/raspberry-pi/raspberry-pi-tutorial-for-thai-beginner.htmlhttp://arduino.cc/forum/index.php/topic,8833.0.html
2. http://www.it-guides.com/buying-guide/how-to-buy-gps-receiver
3. http://linuxunix54321.tripod.com/Linux01.htm
4. http://www.raspberrypithai.com/
5. http://learninginventions.org/raspbian-lilified/
6. http://www.tutorialspoint.com/python/python_files_io.htm
7. http://raspberrywebserver.com/sql-databases/using-mysql-on-a-raspberry-pi.html
8. http://raspberry-pi-th.blogspot.com/
9. http://www.mindphp.com
10. https://sites.google.com/site/dotpython/bth-thi-8/8-7-kar-srang-than-khxmul-laea-khorngsrang-tarang

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

1. Code รับพิกัด latitude และ longtitude บน Raspberry Pi

```
import os
from gps import *
from time import *
import time
import threading
import socket
s = socket.socket()
host = "192.168.1.73"
port = 1222
s.bind((host, port))
s.listen(5)
gpsd = None                    #seting the global variable
os.system('clear')             #clear the terminal (optional)
class GpsPoller(threading.Thread):
 def __init__(self):
   threading.Thread.__init__(self)
   global gpsd                          #bring it in scope
   gpsd = gps(mode=WATCH_ENABLE)        #starting the stream of info
   self.current_value = None
   self.running = True                  #setting the thread running to true
 def run(self):
   global gpsd
   while gpsp.running:
     gpsd.next()                        #this will continue to loop and grab EACH set of
                                        gpsd info to clear the buffer
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
if __name__ == '__main__':
  gpsp = GpsPoller()                    # create the thread
  try:
    gpsp.start()                  # start it up

    while True:
      #It may take a second or two to get good data
      #print gpsd.fix.latitude,', ',gpsd.fix.longitude,'  Time: ',gpsd.utc
      c, addr = s.accept()
      #c.send('Thank you')
      #c.close()
      os.system('clear')
      print 'latitude    ' , gpsd.fix.latitude
      print 'longitude   ' , gpsd.fix.longitude
      c.send(str(gpsd.fix.latitude))
      c.send(str(gpsd.fix.longitude))
      c.close()
      time.sleep(5)                     #set to whatever
  except (KeyboardInterrupt, SystemExit):          #when you press ctrl+c
    print "\nKilling Thread..."
    gpsp.running = False
    gpsp.join()                 # wait for the thread to finish what it's doing
  print "Done.\nExiting."
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. Code รับพิกัดที่ถูกส่งมาจาก Raspberry Pi และนำไปแสดงผลบน google map

```
import pygmaps
import socket                   # Import socket module
s = socket.socket()             # Create a socket object
host = "192.168.96.103"         # Get local machine name
port = 1225                     # Reserve a port for your service.
s.connect((host, port))
la = float(s.recv(20))
lo = float(s.recv(20))
# initialize the map view
# map location = 18.78158, 98.98535
# zoom level = 16
mymap = pygmaps.maps(13.72717, 100.776619, 16)

# create a list of locations
path = [(la, lo)]

# add each point to the map
for point in path:
    mymap.addpoint(point[0], point[1])

# save the HTML file
mymap.draw('./mymap2.html')
print la
print lo
print "OK"
s.close
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้