อุปกรณ์พกพาสำหรับระบุตำแหน่งบุคคล

PORTABLE DEVICE FOR PERSON POSITIONING

โดย

นายพนธกร พงพิทักษ์เมธา

นางสาวพัทธนันท์ ขวัญกิจไสว

บริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2561

อุปกรณ์พกพาสำหรับระบุตำแหน่งบุคคล

PORTABLE DEVICE FOR PERSON POSITIONING

โดย

นายพนธกร พงพิทักษ์เมธา 58010828

นางสาวพัทธนันท์ ขวัญกิจไสว 58010863

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร. มนตรี คำเงิน

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2561

ผ่านการตรวจรูปเล่มแล้ว

(.....)

อาจารย์ที่ปรึกษา

24/05/62

KMITL วิศวกรรมโทรคมนาคม Telecommunications Engineering

ผ่านการตรวจชิ้นงานแล้ว

(.....)

กรรมการผู้ตรวจชิ้นงาน

29/5/62

KMITL วิศวกรรมโทรคมนาคม Telecommunications Engineering

เอกสารนี้สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2561

ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง อุปกรณ์พกพาสำหรับระบุตำแหน่งบุคคล

PORTABLE DEVICE FOR PERSON POSITIONING

ผู้จัดทำ

1. นายพนธกร พงพิทักษ์เมธา 58010828
2. นางสาวพัทธนันท์ ขวัญกิจไสว 58010863

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(รศ.ดร. มนตรี คำเงิน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จไปได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาจาก รศ.ดร.มนตรี คำเงิน ผู้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ การสนับสนุน และคอยตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง ทำให้ปริญญานิพนธ์นี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา ที่คอยดูแลอุปการะอบรมเลี้ยงดู ตลอดจนส่งเสริมการศึกษาและให้กำลังใจเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณอาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกท่านที่ให้ความรู้และอบรมสั่งสอนให้แก่ผู้จัดทำ และ เพื่อนๆที่คอยให้การช่วยเหลือ รวมถึงการให้คำแนะนำต่าง ๆ มากมาย และที่ขาดไม่ได้คือ เพื่อนร่วมกลุ่มเดียวกันที่คอยเสียสละเวลา ช่วยเหลือ และแก้ปัญหาไปด้วยกัน

สุดท้ายนี้ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าปริญญานิพนธ์นี้จะเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจไม่มากก็น้อย และจะสามารถนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาให้เกิดประโยชน์ต่อไปในอนาคต หากมีข้อบกพร่องประการใด ที่อาจจะเกิดขึ้นนั้น ทางคณะผู้จัดทำต้องขออภัยไว้ ณ ที่นี้ด้วย

นายพนธกร พงพิทักษ์เมธา
นางสาวพัทธนันท์ ขวัญกิจไสว
ผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์พกพาสำหรับระบุตำแหน่งบุคคล
PORTABLE DEVICE FOR PERSON POSITIONING

โดย นายพนธกร พงพิทักษ์เมธา 58010828
นางสาวพัทธนันท์ ชวัญกิจไสว 58010863

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร. มนตรี คำเงิน

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาและออกแบบอุปกรณ์ที่ใช้ในการอำนวยความสะดวกและติดตามบุคคล เพื่อจุดประสงค์ด้านความปลอดภัยเป็นหลัก โดยตัวอุปกรณ์จะอยู่ในรูปแบบอุปกรณ์พกพา โดยระบบจะติดตั้งโมดูล GPS ติดตามบุคคลที่มีความเสี่ยงที่จะเกิดเหตุการณ์ต่างๆ เช่น เด็กที่พลัดหลงกับผู้ปกครอง ผู้สูงอายุที่ป่วยเป็นอัลไซเมอร์ นักท่องเที่ยวที่พลัดหลง และ ผู้ที่นอนละเมอ โดยใช้แอพพลิเคชันในการตรวจสอบตำแหน่งของบุคคล และ แจ้งเตือนผ่านแอพพลิเคชันไปยังบุคคลที่ต้องการแจ้งให้ทราบ

ABSTRACT

This project is a study and design of a portable device for specifying the personal whom needs to security purposes. This device will be designed in form of portable device that can attach with the target personal such as children with lost the parent, elderly patient with Alzheimer's disease, traveler with lost the group and person with sleepwalker. The system is composed of GPS tracking. The data of target personal will be kept. The location of the target person can be informed for worning and notifying via the applications to the person who needs to know.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

		หน้า
กิตติกรรมประกาศ		I
บทคัดย่อ		II
สารบัญ		IV
สารบัญรูป		VI
สารบัญตาราง		IX
บทที่ 1	**บทนำ**	**1**
	1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
	1.2 วัตถุประสงค์	1
	1.3 ขอบเขตของโครงงาน	2
บทที่ 2	**ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง**	**3**
	2.1 จีพีเอส (GPS)	3
	2.2 ระบบพิกัดในแผนที่	4
	2.3 3G Module (UC15-T)	7
	2.4 เทคโนโลยี 3G	10
	2.5 การใช้งาน AT Command	12
	2.6 บอร์ด Arduino UNO R3	13
	2.7 GPS Module ublox neo6mv2	14
	2.8 ฐานข้อมูล (Database)	15
	2.9 ระบบแผนที่ Google Maps	17
	2.10 Application	17
	2.11 Ionic framework	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
บทที่ 3	**การออกแบบและการจัดทำปริญญานิพนธ์**	**22**
	3.1 การออกแบบ	22
	3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	35
	3.3 การจัดเก็บผลการทดลอง	36
บทที่ 4	**ผลการทดลอง**	**37**
	4.1 ผลการทดสอบการรับค่าพิกัดตำแหน่งด้วย GPS Module	37
	4.2 ผลการทดสอบการส่งข้อมูลเข้าฐานข้อมูลแบบเรียลไทม์	42
	4.3 ผลการทดสอบการเชื่อมต่อ Firebase เข้ากับ Google Maps API	44
บทที่ 5	**สรุปผลและข้อเสนอแนะ**	**48**
	5.1 สรุปผล	48
	5.2 ข้อเสนอแนะ	48
บรรณานุกรม		**49**
ภาคผนวก ก	คำสั่งการทำงาน	52
ภาคผนวก ข	คำสั่งในแอพพลิเคชั่น	59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	พิกัดละติจูด และลองจิจูด	5
2.2	ส่วนประกอบของ 3G Module	8
2.3	บอร์ด Arduino Nano	13
2.4	โมดูล GPS Ublox neo-6mv2	14
2.5	Google Maps	17
2.6	สัญลักษณ์ Ionic	20
2.7	สัญลักษณ์ Angular	21
2.8	สัญลักษณ์ Cordova	21
3.1	บล็อกไดอะแกรมของระบบของอุปกรณ์พกพาสำหรับระบุตำแหน่งบุคคล	22
3.2	หลักการทำงานของอุปกรณ์พกพาสำหรับระบุตำแหน่งส่วนของการรับค่าพิกัดตำแหน่ง	23
3.3	การส่งค่าพิกัดตำแหน่งเข้าฐานข้อมูลและแสดงผล	24
3.4	ส่วนด้านข้างของอุปกรณ์ต้นแบบ	24
3.5	ส่วนด้านหน้าของอุปกรณ์ต้นแบบ	25
3.6	ตัวอย่างการพกพาอุปกรณ์	25
3.7	บอร์ด Arduino Nano	26
3.8	โมดูล GPS ublox neo-6mv2	26
3.9	การเชื่อมต่อโมดูล GPS ublox neo-6mv2 กับไมโครคอนโทรลเลอร์	27
3.10	3G Module (UC15-T)	27
3.11	การเชื่อมต่อของ 3G Module กับไมโครคอนโทรลเลอร์	28
3.12	การเชื่อมต่อของ GPS Module neo-6mv2 และ 3G Module (UC15-t) กับไมโครคอนโทรลเลอร์	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
3.13	แผนผังการทำงานการรับค่าพิกัดละติจูดและลองจิจูด	30
3.14	แผนผังการทำงานการส่งค่าพิกัดเข้าฐานข้อมูล	31
3.15	ส่วนประกอบของแอพพลิเคชั่น	32
3.16	ส่วนของหน้าจอหลัก	33
3.17	หน้าต่างการติดตามอุปกรณ์	34
3.18	หน้าต่างเบอร์โทรฉุกเฉิน	35
4.1	หน้าจอ Serial Monitor ที่แสดงค่าพิกัด ความเร็ว วันที่ และ เวลา ขณะอยู่บริเวณหน้าตึกภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม	37
4.2	ค่าพิกัดที่ได้จากแอพพลิเคชั่น Google Maps ขณะอยู่บริเวณหน้าตึกภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม	38
4.3	ระยะห่างของค่าพิกัดที่ได้จาก Serial monitor และ Google Maps ขณะอยู่บริเวณหน้าตึกภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคมที่วัดโดยเครื่องมือวัดระยะทางใน Google Maps	39
4.4	หน้าจอ Serial Monitor ที่แสดงค่าพิกัด และตวามเร็วขณะอยู่บริเวณหมู่บ้านตะวันนา ซอยจตุโชติ 12	39
4.5	ค่าพิกัดที่ได้จากแอพพลิเคชั่น Google Maps ขณะอยู่บริเวณหมู่บ้านตะวันนา ซอยจตุโชติ 12	40
4.6	ระยะห่างของค่าพิกัดที่ได้จาก Serial monitor และ Google Maps ขณะอยู่บริเวณหมู่บ้านตะวันนา ซอยจตุโชติ 12 ที่วัดโดยเครื่องมือวัดระยะทางใน Google Maps	41
4.7	หน้าเว็บไซต์ฐานข้อมล Firebase	42
4.8	ฐานข้อมูลใหม่เพื่อรองรับข้อมูลแบบเรียลไทม์	42
4.9	ฐานข้อมูลที่ทำการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์และกำหนดตัวแปรเพื่อรับค่าแล้ว	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
4.10	ฐานข้อมูลที่รับค่าพิกัดและความเร็วมาจาอุปกรณ์	43
4.11	โค้ดในส่วนของการเชื่อมต่อกับ Firebase และ Google Maps API	44
4.12	แอพพลิเคชั่นแสดงการมาร์คตำแหน่งพิกัดที่บริเวณหน้าตึกภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังตามที่กำหนดในฐานข้อมูล	45
4.13	แอพพลิเคชั่นแสดงพิกัดตามรูปที่ 4.12 ในโหมดภาพถ่ายดาวเทียม	45
4.14	แอพพลิเคชั่นแสดงการมาร์คตำแหน่งพิกัดที่คณะเทคโนโลยีสารสนเทศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีตามที่กำหนดในฐานข้อมูล	46
4.15	แอพพลิเคชั่นแสดงพิกัดตามรูปที่ 4.14 ในโหมดภายถ่ายดาวเทียม	46
4.16	แอพพลิเคชั่นแสดงการมาร์คตำแหน่งพิกัดที่คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือตามที่กำหนดในฐานข้อมูล	47
4.17	แอพพลิเคชั่นแสดงพิกัดตามรูปที่ 4.16 ในโหมดภาพถ่ายดาวเทียม	47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	การเชื่อมต่อขาของโมดูล GPS Ublox neo-6mv2 กับไมโครคอนโทรลเลอร์	27
3.2	การเชื่อมต่อขาของ 3G Module (UC15-T) กับไมโครคอนโทรลเลอร์	28
4.1	การเปรียบเทียบค่าพิกัดที่ได้จากหน้าจอ Serial monitor และค่าพิกัดที่ได้จาก Google maps	41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากการที่ผู้จัดทำได้เห็นปัญหาการพลัดหลงหรือสูญหายของกลุ่มบุคคลที่เป็นเด็กและเยาวชนที่พลัดหลงกับผู้ปกครองในสถานที่ที่มีผู้คนหนาแน่นหรือกลุ่มผู้ป่วยโรคอัลไซเมอร์ ซึ่งบุคคลที่ป่วยเป็นโรคนี้จะมีลักษณะหลงๆลืมๆเดินออกจากบ้านและจำทางกลับบ้านไม่ได้

ปัจจุบันไมโครคอนโทรลเลอร์ มีการนำมาใช้พัฒนาอุปกรณ์อำนวยความสะดวกอย่างแพร่หลายไม่ว่าจะเป็น ระบบรักษาความปลอดภัยที่พักอาศัย ระบบล็อคประตูอัจฉริยะผ่านแอพพลิเคชั่น งานด้านหุ่นยนต์ สั่งการควบคุมหุ่นยนต์ด้วยโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระบบควบคุมการสับรางรถไฟ เป็นต้น อีกทั้งการนำโมดูล 3G มาใช้ร่วมกับไมโครคอนโทรลเลอร์นั้นทำให้การรับ-ส่งข้อมูลของอปกรณ์มีประสิทธิภาพมากขึ้นถึงแม้ปัจจุบันประเทศไทยเราใช้การสื่อสารในรูปแบบ 4G เป็นส่วนใหญ่แล้วแต่ในการพัฒนาอุปกรณ์ส่วนมากนั้นไม่มีความจำเป็นถึงขั้นที่จะนำ 4G มาใช้ซึ่งมีราคาค่าใช้จ่ายที่ค่อนข้างสูงและโมดูลที่หายากและแพงมาก 3G จึงยังคงมีความสำคัญในการพัฒนาอุปกรณ์ต่าง ๆ ร่วมกับไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งก็ต่างจาก Wi-Fi ที่มีข้อจำกัดเรื่องระยะทางในการรับ-ส่ง

ทางผู้จัดทำจึงได้มีแนวคิดที่จะนำอุปกรณ์ที่กล่าวมาข้างต้นมาพัฒนาร่วมกับโมดูล GPS และการพัฒนาแอพพลิเคชั่นเพื่อใช้ร่วมกัน โดยเป้าหมายหลักคือการติดตามเพื่อให้ทราบถึงตำแหน่งของบุคคลเหล่านั้น โดยจะเป็นอุปกรณ์พกพา ที่ใช้ GPS ในการระบุตำแหน่งและแสดงผลผ่านแอพพลิเคชั่นได้แบบเรียลไทม์ เมื่อเปิดแอพพลิเคชั่นก็จะทราบถึงตำแหน่งของบุคคลที่พกพาอุปกรณ์นี้อยู่ทันที ซึ่งผู้จัดทำได้คาดหวังว่าอุปกรณ์นี้จะเป็นอีกทางหนึ่งที่สามารถระบุตำแหน่งบุคคลที่พลัดหลงหรือจำทางกลับบ้านไม่ได้ให้บุคคลใกล้ชิดทราบเพื่อติดตามและตามหาบุคคลเหล่านั้น ก่อนที่จะเกิดอันตรายหรือเหตุการณ์ที่คาดไม่ถึงกับผู้ประสบเหตุ

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการทำงานของระบบ GPS และการเขียนแอพพลิเคชั่น
2. เพื่อศึกษาการทำงานของ GSM Module
3. เพื่อประยุกต์ใช้งานระบบ GPS สำหรับติดตาม และ ระบุตำแหน่งบุคคล
4. เพื่อศึกษาการใช้งานระบบแผนที่ Google Maps Platform

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์

1. สามารถระบุตำแหน่งบุคคลจาก GPS Module ที่ติดตั้งภายในอุปกรณ์พกพาได้
2. สามารถส่งค่าพิกัดไปยังฐานข้อมูลและนำค่าจากฐานข้อมูลมาใช้ในแอพพลิเคชั่นได้
3. สามารถใช้แอพพลิเคชั่นตรวจสอบพิกัดของผู้ถืออุปกรณ์ได้แบบเรียลไทม์
4. สามารถแจ้งเตือนเมื่อมีการเคลื่อนไหวของอุปกรณ์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

อุปกรณ์ที่เราสร้างขึ้นนั้นจะต้องสามารถระบุพิกัดตำแหน่งของบุคคลได้ เราจึงเลือกใช้ GPS Ublox NEO-6MV2 ต่อไปคือต้องส่งขึ้นฐานข้อมูลโดยการเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ต โดยใช้ 3G Module (UC15-T) ที่สามารถทำให้เราส่งข้อมูลขึ้นฐานข้อมูล เราคำนึงถึงขนาดอุปกรณ์จึงเลือกใช้ Arduino Nano 3.0 ที่มีขนาดเล็กกว่า Arduino UNO ทำให้ประหยัดพื้นที่มากกว่า

2.1 จีพีเอส (GPS)

2.1.1 ความหมายของ GPS

GPS (Global Positioning System) คือ ระบบระบุตำแหน่งบนพื้นโลก ซึ่งทำงานร่วมกับดาวเทียมบอกตำแหน่งทั้งหมด 24 ดวง ดาวเทียม GPS เป็นดาวเทียมที่มีวงโคจรระดับกลาง (Medium Earth Orbit: MEO) ที่มีระดับความสูงประมาณ 20,200 กิโลเมตร จากพื้นผิวโลก ซึ่งระบบ GPS ประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลัก คือ ส่วนอวกาศ (Space Segment) ส่วนสถานีควบคุม (Control Segment) และส่วนผู้ใช้ (User Segment)

1. ส่วนอวกาศ (Space Segment) เป็นส่วนที่อยู่บนอวกาศ ประกอบด้วย ดาวเทียม 24 ดวงโดยมีดาวเทียม 21 ดวงทำหน้าที่ส่งสัญญาณคลื่นวิทยุจากอวกาศ (Space Vehicles: SVs) ส่วนอีก 3 ดวง เป็นดาวเทียมปฏิบัติการเสริม ซึ่งประกอบด้วยเครือข่ายดาวเทียมหลัก 3 ค่าย คือ อเมริกา รัสเซีย ยุโรป

2. ส่วนสถานีควบคุม (Control Segment) ประกอบไปด้วยสถานีควบคุมภาคพื้นดินที่ควบคุมระบบ (Operational Control System: OCS) ที่กระจายอยู่ตามส่วนต่าง ๆของโลกมีหน้าที่ปรับปรุงให้ข้อมูลดาวเทียม มีความถูกต้องทันสมัยอยู่ตลอดเวลา โดยแบ่งออกเป็น สถานีควบคุมหลัก ตั้งอยู่ที่ฐานทัพอากาศในเมืองโคโลราโดสปริงส์ มลรัฐโคโลราโด ชองสหรัฐ (Colorado Springs) สถานีติดตามดาวเทียม 5 แห่ง ทำการรังวิดติดตามดาวเทียมตลอดเวลา กระจายไปยังภูมิภาคต่าง ๆทั่วโลก สถานีรับส่งสัญญาณ 3 แห่ง

3. ส่วนผู้ใช้ (User Segment) ประกอบด้วยเครื่องรับสัญญาณหรือเครื่อง GPS ซึ่งจะทำหน้าที่ ในการเปลี่ยนสัญญาณจาก SVs เป็นตำแหน่ง ความเร็ว และเวลาโดยประมาณ หากต้องการทราบค่าตำแหน่ง และเวลาต้องใช้ดาวเทียมอย่างน้อย 4 ดวง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 การทำงานของ GPS

ดาวเทียม GPS (NAVSTAR) ประกอบด้วยดาวเทียม 24 ดวง โดยแบ่งเป็น 6 รอบวงโคจร การโคจรจะเอียงทำมุม 55 องศากับเส้นศูนย์สูตร (Equator) แต่ละวงโคจรมีดาวเทียม 4 ดวง รัศมีวงโคจรจากพื้นโลก 20,161.81 กิโลเมตร หรือ 12,600 ไมล์ ดาวเทียมแต่ละดวงใช้เวลาในการโคจรรอบโลก 12 ชั่วโมง

GPS ทำงานโดยการรับสัญญาณจากดาวเทียมแต่ละดวง โดยสัญญาณดาวเทียมนี้ประกอบไปด้วยข้อมูลที่ระบุตำแหน่งและเวลาขณะส่งสัญญาณ ตัวเครื่องรับสัญญาณ GPS จะต้องประมวลผลความแตกต่างของเวลาในการรับสัญญาณเทียบกับเวลาจริง ณ ปัจจุบัน เพื่อแปรเป็นระยะทางระหว่างเครื่องรับสัญญาณกับดาวเทียมแต่ละดวง ซึ่งได้ระบุตำแหน่งของมันมากับสัญญาณดังกล่าวข้างต้น เพื่อให้เกิดความแม่นยำในการค้นหาตำแหน่งด้วยดาวเทียม ต้องมีดาวเทียมอย่างน้อย 4 ดวง เพื่อบอกตำแหน่งบนผิวโลก ซึ่งระยะห่างจากดาวเทียมทั้ง 3 กับเครื่อง GPS จะสามารถระบุตำแหน่งบนผิวโลกได้ หากพื้นโลกอยู่ในแนวระนาบแต่ในความเป็นจริงพื้นโลกมีความโค้งเนื่องจากสัณฐานของโลกมีลักษณะกลม ดังนั้นดาวเทียมดวงที่ 4 จะทำให้สามารถคำนวณเรื่องความสูงเพื่อให้ได้ตำแหน่งที่ถูกต้องมากขึ้น

2.2 ระบบพิกัดในแผนที่

เนื่องจากโลกเป็นทรงกลมเมื่อมีการกำหนดตำแหน่งต่าง ๆ บนโลก จึงต้องถ่ายทอดตำแหน่งจากพื้นที่จริงลงมาสู่แผนที่ด้วยระบบพิกัด โดยระบบพิกัดแผนที่ คือ การอ้างอิงตำแหน่งของโลกที่ถ่ายทอดลงมาสู่แผนที่ซึ่งมีลักษณะแบนราบ โดยกำหนดให้มีจุดกำเนิดของพิกัดอยู่บนผิวโลก และมีลักษณะเป็นระบบพิกัดฉาก อันเกิดจากการตัดกันของแกนสมมติ ตั้งแต่ 2 แกนขึ้นไป ระบบพิกัดแผนที่มีอยู่ด้วยกัน 2 ชนิดคือ ระบบพิกัด 2 มิติ และ ระบบพิกัด 3 มิติ ซึ่งพิกัดเหล่านี้ได้อ้างอิงกับตำแหน่งบนโลกด้วยระบบพิกัดทางภูมิศาสตร์

2.2.1 ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ (Geographic coordinate system)

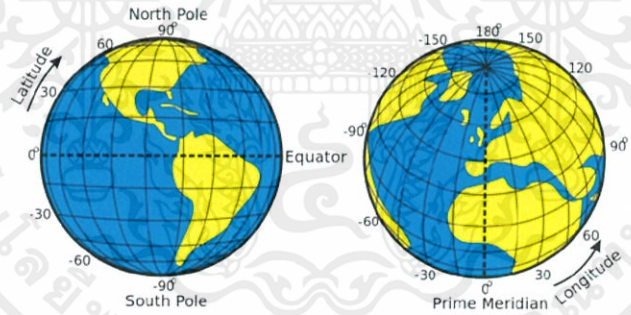
เป็นระบบพิกัดที่กำหนดตำแหน่งต่าง ๆ บนพื้นโลก ด้วยวิธีการอ้างอิงบอกตำแหน่งเป็นค่าระยะเชิงมุมของละติจูด (Latitude) และลองจิจูด (Longitude) ตามระยะเชิงมุมที่ห่างจากศูนย์กำเนิดของละติจูดและลองจิจูดที่กำหนดขึ้นสำหรับศูนย์กำเนิดของละติจูด (Origin of latitude) นั้น กำหนดขึ้นจากแนวระดับที่ตัดผ่านศูนย์กลางของโลกและตั้งฉากกับแกนหมุน เรียกแนวระนาบศูนย์กำเนิดนั้นว่า เส้นระนาบศูนย์สูตรซึ่งแบ่งโลกออกเป็นซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฉะนั้นค่าระยะเชิงมุมของละติจูด จะเป็นค่าเชิงมุมที่เกิดจากมุมที่ศูนย์กลางของโลก กับแนวระดับฐานกำเนิดมุมที่เส้นระนาบศูนย์สูตร โดยวัดค่าของมุมออกไปทางซีกโลกเหนือและทางซีกโลกใต้ ค่าของมุมจะสิ้นสุดที่ขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้ มีค่าเชิงมุม 90 องศาพอดี ดังนั้นการใช้ค่าระยะเชิงมุมของละติจูดอ้างอิงบอกตำแหน่งต่าง ๆ นอกจากจะกำหนดเรียกค่าวัดเป็น องศา ลิปดา และพิลิปดาแล้ว จะกำกับด้วยตัวอักษรบอกทิศทางเหนือหรือใต้เสมอ

ศูนย์กำเนิดของลองจิจูด (Origin pf longitude) นั้น กำหนดขึ้นจากแนวระนาบทางตั้งที่ผ่านแกนหมุดของโลกตรงบริเวณตำแหน่งบนพื้นโลกที่ผ่านหอสังเกตการณ์ดาราศาสตร์ เมืองกรีนิช (Greenwich) ประเทศอังกฤษ เรียกศูนย์กำเนิดนี่ว่า เส้นเมริเดียนแรก (Prime meridian) เป็นเส้นที่แบ่งโลกออกเป็นซีกโลกตะวันตกและซีกโลกตะวันออก

ค่าระยะเชิงมุมของลองจิจูดเป็นค่าที่วัดมุมออกไปทางตะวันตก และตะวันออกของเส้นเมริเดียนแรกวัดจากศูนย์กลางของโลกตามแนวระนาบที่เส้นเมริเดียนเป็นฐานกำเนิดมุม ค่าของมุมจะสิ้นสุดที่เส้นเมริเดียนตรงข้ามกับเส้นเมริเดียนแรกซึ่งมีค่าของมุมซีกโลกละ 180 องศา การใช้ค่าอ้างอิงบอกตำแหน่งใช้เรียกกำหนดเช่นเดียวกับละติจูด แต่ต่างกันที่ต้องบอกเป็นซีกโลกตะวันตกหรือตะวันออกแทน เช่น ลองจิจูดที่ 90 องศา 20 ลิปดา 45 พิลิปดาตะวันตก



รูปที่ 2.1 พิกัดละติจูด และลองจิจูด [5]

2.2.2 ระบบพิกัดยูทีเอ็ม (UTM coordinates systems)

เป็นระบบที่ปรับมาจากระบบเส้นโครงแผนที่แบบทรานสเวิร์สเมอร์เคเตอร์ เพื่อเป็นการรักษารูปร่างโดยใช้ทรงกระบอกตัดลูกโลกระหว่างละติจูด 84 องศาเหนือ – 80 องศาใต้ โดยที่รัศมีทรงกระบอกสั้นกว่ารัศมีของลูกโลก ผิวทรงกระบอกจะผ่านเข้าไปตามแนวเมริเดียนของโซน 2 แนว คือ ตัดเข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับตัดออกเรียกลักษณะนี้ว่าเส้นตัด (Secant) ทำให้ความถูกต้องมีมากขึ้นโดยเฉพาะบริเวณสองข้างเมริเดียนกลาง

พื้นที่ของโลกระหว่างละติจูด 80 องศาใต้ ถึงละติจูด 84 องศาเหนือ ถูกแบ่งออกเป็นเขต (Zone) เขตละ 6 องศา รวมเป็น 60 เขต (Zone) ตามแนวลองจิจูดโดยมีหมายเลขกำกับโซนตั้งแต่ 1 ถึง 60 ตามลำดับ โดยโซนที่ 1 อยู่ระหว่างลองจิจูด 180 องศาตะวันตก ถึง 174 องศาตะวันตก โซนที่ 2 ก็อยู่ถัดไปทางด้านตะวันออกตามลำดับจนถึงโซนที่ 60 ซึ่งอยู่ระหว่างลองจิจูด 174 องศาตะวันออก ถึง 180 องศาตะวันออก และประชิดกับโซนที่ 1 ในแต่ละโซนจะมีเมริเดียนกลาง (Central meridian) เป็นของตนเอง ตัวอย่าง เช่น โซนที่ 1 ลองจิจูด 180-174 ตะวันตก มีลองจิจูด 177 ตะวันตก เป็นเมริเดียนกลาง ซึ่งจะมีแบบนี้จนครบทุกโซน

พื้นที่ในแต่ละโซนถูกแบ่งย่อยให้เป็นขอบเขตสี่เหลี่ยม โดยแนวเส้นขนานละติจูดช่วงละ 8 องศา เริ่มจากเส้นขนานละติจูด 80 องศาใต้ แบ่งทีละ 8 องศา ผ่านเส้นระนาบศูนย์สูตรไปจนถึงเส้นขนานละติจูด 72 องศาเหนือ และจากเส้นขนานละติจูด 72-84 องศาเหนือ แบ่งออกเป็นช่องละ 12 องศา รวมทั้งหมดแบ่งได้ 20 ช่องพื้นที่สี่เหลี่ยมเหล่านี้เรียกว่า เขตกริด (Grid zone) ซึ่งมีทั้งหมด 1,200 โซน การแบ่งวิธีนี้ทำให้เกิดสี่เหลี่ยมผืนผ้าเขตกริดขนาด 6 องศา x 8 องศา ยกเว้นช่วงระหว่างเส้นขนานละติจูด 72-84 องศาเหนือ มีขนาดเขตกริดเท่ากับ 6 องศา x 12 องศา เมื่อแบ่งเสร็จแล้วได้กำหนดอักษรโรมันกำกับไว้ตั้งแต่ C ถึง X (ยกเว้น I กับ O) โดยเริ่มกำหนดอักษร C ตั้งแต่โซนของละติจูด 80 องศาใต้

การแบ่งตารางเขตกริดเหล่านี้ จะมีเลขอักษรประจำโซนของกริด (UTM Grid zone destination) โดยการอ่านหมายเลขไปทางขวาแล้วอ่านขึ้น เช่น “47 Q” หมายถึง เลขกำกับโซนในแนวตั้งที่ 47 และอักษรกำกับโซนในแนวนอนที่ Q สำหรับอักษร A, B และ Y, Z ใช้สำหรับกำกับในยูนิเวอร์ซัลโพลาร์สเตริโอกราฟิก (Universal Polar Stereographic : UPS) บริเวณขั้วโลกทั้งสองข้าง

2.2.3 ระบบพิกัดแผนที่ GLO (General Land office grid system)

เป็นระบบพิกัดแผนที่อีกชนิดหนึ่งที่ใช้ในการแบ่งพื้นที่สำรวจเพื่อจัดทำแผนที่ภูมิประเทศ มักใช้ในการอ่านและการทำแผนที่ธรณีวิทยา ระบบพิกัดนี้มีการแบ่งพื้นที่ออกเป็นส่วนๆ และให้ความหมายในแต่ละส่วนดังนี้

1. เส้นฐานและเส้นเขตเมือง (Base line and Township line) ในบริเวณที่สำรวจเส้นละติจูดที่ใช้ในการอ้างอิง (จะเป็นเส้นใดก็ได้) เรียกว่าเส้นฐาน เส้นขนานเหนือและใต้เส้นฐานในระยะห่างกันทุก 6 ไมล์ คือ เส้นเขตเมือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เส้นเมริเดียนหลักและเส้นพิสัย (Principal meridian and Range line) เส้นลองจิจูดที่ใช้อ้างอิงในการสำรวจ เรียกว่า เส้นเมริเดียนหลัก จุดที่ตัดกับเส้นฐานเรียกว่า จุดเริ่มต้น (Initial point) เส้นที่ลากขนานกับเส้นเมริเดียนหลัก ไปทางตะวันออกและตะวันตกในระยะห่างทุก 6 ไมล์ คือ เส้นพิสัย

3. เขตเมือง คือ พื้นที่จัตุรัสกว้างด้านละ 6 ไมล์ ซึ่งล้อมรอบด้วยเส้นเขตเมือง และเส้นพิสัย พื้นที่ 36 ตารางไมล์นี้ กำหนดได้โดยใช้ตำแหน่งซึ่งห่างจากเส้นฐาน และเส้นเมริเดียนหลัก เช่น 2N., R.1W. อยู่ในเส้นเขตเมือง ที่ 2 เหนือจาก เส้นฐาน และเส้นพิสัย ที่ 1 ตะวันตกของเส้นเมริเดียนหลัก

4. ส่วนย่อย (Section) พื้นที่ 36 ตารางไมล์ ของเส้นเขตเมืองแบ่งออกเป็นรูปจัตุรัส 36 รูป มีพื้นที่รูปละ 1 ตารางไมล์ พื้นที่ 1 ตารางไมล์นี้เรียกว่า ส่วนย่อย

5. แผนที่รูปสี่เหลี่ยม (Quadrangle) แผนที่ภูมิประเทศซึ่งแบ่งตามระบบนี้ โดยปกติเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เรียกว่า แผนที่รูปสี่เหลี่ยม พื้นที่ของแผนที่รูปสี่เหลี่ยมล้อมรอบด้วยลองจิจูดทางทิศตะวันออกและตะวันตก และละติจูดทางทิศเหนือและใต้ ชื่อของแผนที่รูปสี่เหลี่ยมเรียกตามชื่อเมืองสำคัญ หรือลักษณะภูมิประเทศที่เด่นในแผนที่ฉบับนั้น แผนที่รูปสี่เหลี่ยมที่ใช้ในสหรัฐฯ แบ่งออกตามระยะห่างระหว่างลองจิจูดและละติจูดล้อมรอบอยู่เป็น 4 ชนิด คือ

แผนที่ชุด	1	องศา	(1 Degree series)	ใช้มาตราส่วน	1: 250,000
แผนที่ชุด	30	ลิปดา	(30 Minute series)	ใช้มาตราส่วน	1: 125,000
แผนที่ชุด	15	ลิปดา	(15 Minute series)	ใช้มาตราส่วน	1: 62,500
แผนที่ชุด	7.5	ลิปดา	(7.5 Minute series)	ใช้มาตราส่วน	1: 24,000

2.3 3G Module (UC15-T)

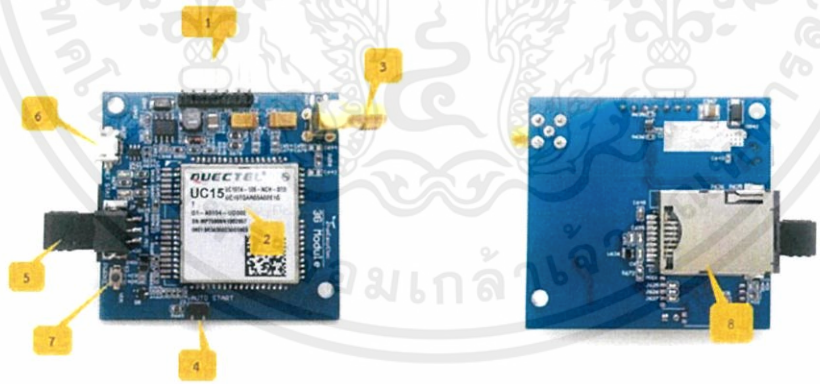
บอร์ด 3G Module เป็นบอร์ดสื่อสารเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ 3G ใช้โมดูลสื่อสารยี่ห้อ Quectel รุ่น UC15-T รองรับความถี่ 850/2100 MHz ในระบบ UMTS (3G) และรองรับความถี่ 850/900/1800/1900/ MHz ในระบบ GSM (2G) มีความเร็วในการสื่อสารข้อมูลสูงสุดระหว่างโมดูลกับเครือข่ายที่ 3.6 Mbps Downlink และ 384 Kbps Uplink เมื่อเชื่อมต่อกับเครือข่าย 3G

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1 คุณสมบัติของบอร์ด 3G Module

1. ใช้โมดูลสื่อสาร UC15-T จาก Quectel Wireless Solutions Co.,Ltd.
2. รองรับความถี่ 850/2100 MHz ในระบบ UMTS 3G
3. รองรับความถี่ 850/900/1800/1900 MHz ในระบบ GSM 2G
4. รองรับความเร็วในการสื่อสาร HSPDA สูงสุดที่ 3.6 Mbps downlink และ 384 Mbps Uplink
5. รองรับ HSPA Release 5 (Category 6)
6. รองรับ EDGE Downlink only
7. รองรับ GPRS Multi-slot class 12
8. รองรับ UMTS Release 99/5
9. รองรับ GSM Release 99/4
10. รองรับคำสั่ง AT Command 3GPP TS27.007 กับ 3GPP TS27.005 และ enhanced AT command ของ Quectel
11. รองรับโปรโตคอลต่าง ๆได้แก่ PPP / TCP / UDP / FTP / HTTP / FILE / MMS / SMTP/ SSL

2.3.2 ส่วนประกอบของ 3G Module



รูปที่ 2.2 ส่วนประกอบของ 3G Module [7]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. พินสำหรับเชื่อมต่อขาสัญญาณต่าง ๆ เรียงจากซ้ายไปขวา

PWRKEY	สำหรับเปิด-ปิดโมดูลผ่าน Software โดยการทริกขา I/O
GND	ขากราวนด์ของโมดูล
VIN	สำหรับจ่ายไฟเลี้ยงโมดูล ใช้ไฟเลี้ยงระดับแรงดัน 5V
IOREF	สำหรับอ้างอิงแรงดันสื่อสารของโมดูล
	เชื่อมต่อ 5V หากใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่สื่อสาร UART TTL
	เชื่อมต่อ 3.3V หากใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่สื่อสาร UART LVTTL
RxD	ขารับสัญญาณ (Receive) สำหรับรับข้อมูลสื่อสารอนุกรมแบบ UART
TxD	ขารับสัญญาณ (Transmit) สำหรับส่งข้อมูลสื่อสารอนุกรมแบบ UART
GND	ขากราวนด์ของโมดูล

2. UC15-T Module
3. Connector แบบ SMA สำหรับเสียบสายอากาศสื่อสารหลัก (Main Antenna)
4. Auto Start Jumper
5. Connector เชื่อมต่อสัญญาณ Audio out และ Mic in
6. Micro USB สำหรับพอร์ต USB Modem / USB AT / USB DM
7. Power Key Switch สำหรับเริ่มการทำงานของโมดูล
8. SIM Card Socket

2.3.3 การเปิด-ปิดการทำงานของโมดูล

เมื่อจ่ายไฟให้กับบอร์ด 3G Module แล้วโมดูลสื่อสาร UC15 จะไม่เริ่มทำงานเอง ผู้ใช้งานสามารถเลือกวิธีเปิด-ปิดการทำงาน 3 วิธี ดังนี้

1. เปิดอัตโนมัติ ผู้ใช้สามารถให้โมดูลเปิดอัตโนมัติได้โดยเชื่อมจัมพ์เปอร์ที่ Auto Start Jumper เมื่อจ่ายไฟให้กับบอร์ด 3G Module UC15 จะเริ่มทำงานทันที
2. เปิด-ปิดด้วยโปรแกรม ผู้ใช้สามารถสั่งเปิด-ปิด โดยต่อขา PWRKEY บนคอนเนคเตอร์เข้ากับไมโครคอนโทรลเลอร์ตามต้องการ

การเปิดโมดูล หลักจากจ่ายไฟให้กับบอร์ดในโปรแกรมจะให้สั่งลอจิก LOW ค้างไว้ 1-2 วินาที จากนั้นสั่งลอจิก HIGH ไฟแสดงสถานะ Start จะติด

การปิดโมดูล ในขณะที่โมดูลทำงาน ในโปรแกรมให้สั่งลอจิก LOW ค้างไว้ 1-2 วินาที จากนั้นสั่งลอจิก HIGH ไฟแสดงสถานะ Start จะดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) เปิด-ปิดด้วยตัวเอง ผู้ใช้สามารถสั่งเปิด-ปิดโมดูลโดยกดสวิตช์

การเปิดโมดูล ในขณะโมดูลทำงานในโปรแกรมให้สั่งลอจิก LOW ค้างไว้ 1-2 วินาที จากนั้นสั่งลอจิก HIGH ไฟแสดงสถานะจะติด

การปิดโมดูล ในขณะที่โมดูลทำงาน ในโปรแกรมให้สั่งลอจิก LOW ค้างไว้ 1-2 วินาที จากนั้นสั่งลอจิก HIGH ไฟแสดงสถานะ Start จะดับ

2.4 เทคโนโลยี 3G

3G หรือ Third Generation เป็นเทคโนโลยีการสื่อสารในยุคที่ 3 อุปกรณ์การสื่อสารยุคที่ 3 นั้นจะเป็นอุปกรณ์ที่ผสมผสาน การนำเสนอข้อมูล และ เทคโนโลยีในปัจจุบันเข้าด้วยกัน เช่น PDA โทรศัพท์มือถือ Walkman, กล้องถ่ายรูปและอินเทอร์เน็ต 3G เป็นเทคโนโลยีที่พัฒนาต่อเนื่องจากยุคที่ 2 และ 2.5 ซึ่งเป็นยุคที่มีการให้บริการระบบเสียง แล ะ การส่งข้อมูลในขั้นต้น ทั้งยังมีข้อจำกัดอยู่มาก การพัฒนาของ 3G ทำให้เกิดการใช้บริการมัลติมีเดีย และ ส่งผ่านข้อมูลในระบบไร้สายด้วยอัตราความเร็วที่สูงขึ้น

ยุค 1G เป็นยุคแรกของการพัฒนาระบบโทรศัพท์แบบเซลลูลาร์ การรับส่งสัญญาณใช้วิธีการมองดูเลตสัญญาณอนาล็อกเข้าช่องสื่อสารโดยใช้ การแบ่งความถี่ออกมาเป็นช่องเล็ก ๆ ด้วยวิธีการนี้มีข้อจำกัดในเรื่องจำนวนช่องสัญญาณ และการใช้ไม่เต็มประสิทธิภาพ จึงติดขัดเรื่องการขยายจำนวนเลขหมาย และการขยายแถบความถี่ ประจวบกับระบบเครื่องรับส่งสัญญาณวิทยุกำหนดขนาดของเซล และความแรงของสัญญาณ เพื่อให้เข้าถึงสถานีเบสได้ ตัวเครื่องโทรศัพท์เซลลูลาร์ยังมีขนาดใหญ่ ใช้กำลังงานไฟฟ้ามาก ในภายหลังจึงเปลี่ยนมาเป็นระบบดิจิตอล และการเข้าช่องสัญญาณแบบแบ่งเวลา โทรศัพท์เคลื่อนที่แบบ 1G จึงใช้เฉพาะในยุคแรกเท่านั้น

ยุค 2G เป็นยุคที่พัฒนาต่อมาโดยการเข้ารหัสสัญญาณเสียง โดยบีบอัดสัญญาณเสียงในรูปแบบดิจิตอล ให้มีขนาดจำนวนข้อมูลน้อยลงเหลือ เพียงประมาณ 9 กิโลบิตต่อวินาที ต่อช่องสัญญาณ การติดต่อจากสถานีลูก หรือตัวโทรศัพท์เคลื่อนที่กับสถานีเบส ใช้วิธีการสองแบบคือ TDMA คือการแบ่งช่องเวลาออกเป็นช่องเล็ก ๆ และแบ่งกันใช้ ทำให้ใช้ช่องสัญญาณความถี่วิทยุได้เพิ่มขึ้นจากเดิมอีกมาก กับอีกแบบหนึ่งเป็นการแบ่ง การเข้าถึงตามการเข้ารหัส และการถอดรหัสโดยใส่แอดเดรสหมือน IP เราเรียกวิธีการนี้ว่า CDMA - Code Division Multiple Access ในยุค 2G จึงเป็นการรับส่งสัญญาณโทรศัพท์แบบดิจิตอลหมดแล้ว

ยุค 2.5G การสื่อสารไร้สายยุค 2.5G ได้รับการพัฒนาต่อยอดมาจากเทคโนโลยี ในระดับ 2G แต่มีประสิทธิ - ภาพด้อยกว่ามาตรฐาน การสื่อสารไร้สายยุค 3G โดยเทคโนโลยียุค 2.5G

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถให้บริการรับส่งข้อมูล แบบแพคเก็ตที่ความเร็วระดับ 20 – 40 Kbps ในทางปฏิบัติ เทคโนโลยีจีพีอาร์เอสนับเป็นเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายในระดับ 2.5G

ยุค 3G เป็นยุคแห่งอนาคตอันใกล้ โดยสร้างระบบใหม่ให้รองรับระบบเก่าได้ และเรียกว่า Universal Mobile Telecommunication Systems (UMTS) โดยมุ่งหวังว่า การเข้าถึงเครือข่ายแบบไร้สาย สามารถกระทำได้ด้วยอุปกรณ์หลากหลาย เช่น จากคอมพิวเตอร์ จากเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่น ระบบยังคง ใช้การเข้าช่องสัญญาณเป็นแบบ CDMA ซึ่งสามารถบรรจุช่องสัญญาณเสียงได้มากกว่า แต่ใช้แบบแถบกว้าง (wideband) ในระบบนี้จึงเรียกอีก อย่างหนึ่งว่า WCDMA นอกจากนี้ยังมีกลุ่มบริษัทบางบริษัทแยกการพัฒนาในรุ่น 3G เป็นแบบ CDMA เช่นกัน แต่เรียกว่า CDMA2000 กลุ่มบริษัทนี้พัฒนารากฐานมาจาก IS95 ซึ่งใช้ในสหรัฐอเมริกา และยังขยายรูปแบบเป็นการรับส่งในช่องสัญญาณที่ได้อัตราการรับส่งสูง (HDR-High Data Rate) การพัฒนาในยุคที่สาม นี้ยังต้องการความเกี่ยวโยงกับการใช้งานร่วมในเทคโนโลยีเก่าอีกด้วย โดยเฉพาะในสหรัฐอเมริกาที่ยังคงให้ใช้งานได้ทั้งแบบ 1G และ 2G โดยเรียกรูป แบบใหม่เพื่อการส่งเป็นแพคเก็ตว่า GPRS – General Packet Radio Service ซึ่งส่งด้วยอัตราความเร็วตั้งแต่ 9.06, 13.4, 15.6 และ 21.4 กิโลบิตต่อวินาที โดยในการพัฒนาต่อจาก GPRS ให้เป็นระบบ 3G เรียกระบบใหม่ว่า EDGE - (Enhanced Data Rate for GSM Evolution)

2.4.1 มาตรฐาน 3G

มาตรฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3G เพื่อเป็นการเพิ่มความคล่องตัวในการเปิดให้บริการ Non-voice อย่างเต็มรูปแบบ พร้อม ทั้งยังคงรักษาคุณภาพในการให้บริการ Voice ด้วยระดับคุณภาพที่ดีกว่าหรือทัดเทียมในยุค 2G จึงได้มีการกำหนดมาตรฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ 3Gขึ้น โดยมีมาตรฐานสำคัญอยู่ 2 ประเภท คือ มาตรฐาน UMTS (Universal Mobile Telecommunications Service) เป็นมาตรฐานที่ ออกแบบมาสำหรับผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้นำไปพัฒนาจากยุค 2G ไปสู่ ยุค 3G อย่างเต็มตัวโดยเทคโนโลยีหลักที่มีการยอมรับการใช้งานทั่วโลกคือ W-CDMA (Wideband Code Division Multiple Access) และมาตรฐาน cdma2000 เป็นการพัฒนาเครือข่าย CDMA ให้รองรับการสื่อสารในยุค 3G รับผิดชอบการพัฒนาเทคโนโลยีหลักคือ cdma2000-3xRTT ที่ศักยภาพเทียบเท่า มาตรฐาน W-CDMA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 คุณสมบัติ

มีการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายของ 3G ตลอดเวลาที่เราเปิดเครื่องโทรศัพท์ (always on) นั่นคือไม่จำเป็นต้องต่อโทรศัพท์เข้าเครือข่าย และ log-in ทุกครั้งเพื่อใช้บริการรับส่งข้อมูล ซึ่งการ เสียค่าบริการแบบนี้ จะเกิดขึ้นเมื่อมีการเรียกใช้ข้อมูลผ่านเครือข่ายเท่านั้น โดยจะต่างจากระบบ ทั่วไป ที่จะเสียค่าบริการตั้งแต่เราล็อกอินเข้าในระบบเครือข่าย อุปกรณ์สื่อสารไร้สายระบบ 3G สำหรับ 3G อุปกรณ์สื่อสารไม่ได้จำกัดอยู่เพียงแค่โทรศัพท์เท่านั้น แต่ยังปรากฏในรูปแบบของ อุปกรณ์ สื่อสารอื่น เช่น Palmtop, Personal Digital Assistant (PDA), Laptop และ PC

2.5 การใช้งาน AT Command

AT Command คือ ชุดคำสั่งมาตรฐานที่ใช้ติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์สื่อสารต่าง ๆ เพื่อโต้ตอบตั้งค่าหรือสั่งงานอุปกรณ์เหล่านั้นให้ทำงานจามที่ต้องการ

2.5.1 รูปแบบการใช้งานคำสั่ง AT Command

รูปแบบการใช้งานคำสั่ง AT Command จะแบ่งออกเป็น 4 รูปแบบ

1. รูปแบบพื้นฐาน (Basic) มีรูปแบบ AT<x><n> หรือ AT&<x><n> โดย x เป็นคำสั่ง AT Command และ n เป็น Argument ของคำสั่ง

2. รูปแบบมีพารามิเตอร์ (S parameter) มีรูปแบบ ATS<n>=<m> โดย n เป็นอินเด็กซ์ของรีซิสเตอร์ที่ต้องการกำหนดค่า และ m เป็นค่าที่ต้องการกำหนดลงไป

3. รูปแบบคำสั่งขยาย (Extended)

4. คำสั่งทดสอบ (Test command) มีรูปแบบ AT+<x>=? โดยคำสั่งจะตอบกลับลิสต์ของพารามิเตอร์และช่วงของค่าที่กำหนดจากคำสั่งเขียนหรือกระบวนการภายใน

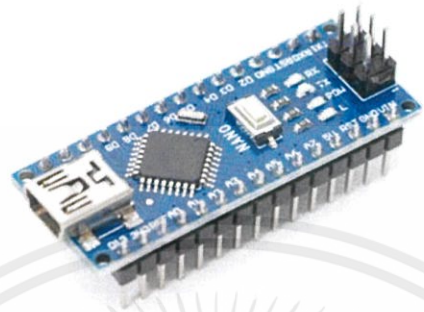
5. คำสั่งอ่านค่า (Read command) มีรูปแบบ AT+<x>? โดยคำสั่งจะตอบกลับเป็นค่าหรือพารามิเตอร์ที่กำหนดไว้ปัจจุบัน

6. คำสั่งเขียนค่า (Write command) มีรูปแบบ AT+<x>=<...> โดยคำสั่งจะกำหนดค่าพารามิเตอร์ตามที่กำหนด

7. คำสั่งรัน (Execution command) มีรูปแบบ AT+<x> โดยคำสั่งจะอ่านค่าพารามิเตอร์ที่ไม่ใช่ตัวแปรซึ่งเกิดจากกระบวนการภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 บอร์ด Arduino Nano 3.0



รูปที่ 2.3 บอร์ด Arduino Nano 3.0

Arduino Nano 3.0 เป็น Arduino ที่ใช้หน่วยประมวลผล ATmega328 เช่นเดียวกับ Arduino Uno ความสามารถจึงเท่ากัน แตกต่างที่ Arduino Nano 3.0 ถูกออกแบบให้มีขนาดเล็ก โดยตัดส่วนของ Socket ที่ไม่จำเป็นออก และยังคงความสามารถในการติดต่อผ่าน USB port เหมือนบอร์ด Arduino ตัวใหญ่ไว้ อาจจะเรียกได้ว่า Arduino Nano 3.0 ตัวนี้ คือ Arduino Uno ขนาดย่อส่วนลงมา

2.6.1 คุณสมบัติของ Arduino Nano 3.0

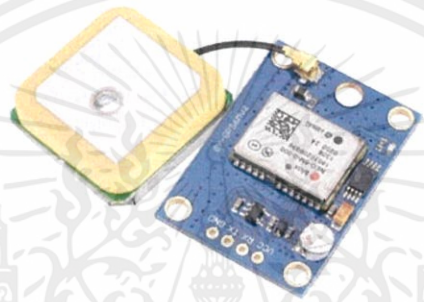
1. ไมโครคอนโทรลเลอร์	ATmega328
2. แหล่งจ่ายไฟ	5 V
3. รองรับไฟเข้า	7-12 V
4. พอร์ต Digital I/O	14 พอร์ต
5. พอร์ต Analog I/O	8 พอร์ต
6. กระแสไฟฟ้า DC ต่อพอร์ต I/O	40mA
7. กระแสไฟฟ้าออก DC สำหรับพอร์ต 3.3V	50mA
8. Flash Memory	32 KB (ATmega328)
9. SRAM	2 KB (ATmega328)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. EEPROM	1 KB (Atmega328)
11. Clock Speed	16 MHz

2.7 GPS Module Ublox NEO-6MV2

เป็นโมดูลที่ทำหน้าที่รับสัญญาณ GPS โดยติดต่อสื่อสารกับไมโครคอนโทรลเลอร์ได้หลายแบบ ทั้ง I2C SPI และ UART



รูปที่ 2.4 โมดูล GPS Ublox NEO-6MV2

2.7.1 คุณสมบัติ

1. Power Supply Range: 3 V to 5 V
2. Model: GY-GPS6MV2
3. Ceramic antenna
4. EEPROM for saving the configuration data when powered off
5. Backup battery
6. LED signal indicator
7. Antenna Size: 25 x 25 mm
8. Module Size: 25 x 35 mm
9. Mounting Hole Diameter: 3 mm
10. Default Baud Rate: 9600
11. The default output compatible with NMEA0183 protocol

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.2 โปรโตคอล NMEA

NMEA เป็นมาตรฐานการสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ ส่วนใหญ่ใช้งานกับโมดูล GPS เมื่อต้องการที่จะข้อมูลมาจากโมดูล GPS เราจำเป็นจะต้องรู้รูปแบบการสื่อสารแบบ NMEA กันก่อน NMEA สามารถระบุข้อมูลออกมาได้หลายแบบด้วยกัน ซึ่งเมื่อมีการเริ่มส่งข้อมูลมา จะเริ่มต้นการส่งด้วยเครื่องหมาย $ แล้วจบด้วยเครื่องหมาย * หลังจากนั้นจึงเป็นการตรวจสอบค่าความผิดพลาดด้วยตัวเลข Check sum ข้อมูลที่ถูกส่งมาจะนำหน้าด้วย GPRMC GPGGA และอื่น ๆ อีกมากมาย รูปแบบของข้อมูล GPRMC มีดังนี้

$GPRMC,[ชั่วโมง][นาที][วินาที],[A หมายถึงจับสัญญาณได้แล้ว ส่วน V หมายถึงยังจับสัญญาณไม่ได้],[องศาลิปดา][นาที].[วินาที],[N หมายถึงเหนือ S หมายถึงใต้],[องศาฟิลิปดา][นาที].[วินาที],[E หมายถึงตะวันออก W หมายถึงตะวันตก],[ความเร็วบนพื้น],[Course Made Good],[วัน][เดือน][ปี],[Magnetic variation],[E หมายถึงตะวันออก W หมายถึงตะวันตก]*[Check sum]

2.8 ฐานข้อมูล (Database)

ฐานข้อมูล (Database) หมายถึง กลุ่มของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน นำมาเก็บรวบรวมเข้าไว้ด้วยกันอย่างมีระบบและข้อมูลที่ประกอบกันเป็นฐานข้อมูลนั้น ต้องตรงตามวัตถุประสงค์การใช้งานขององค์กรด้วยเช่นกัน เช่น ในสำนักงานก็รวบรวมข้อมูล ตั้งแต่หมายเลขโทรศัพท์ของผู้ที่มาติดต่อจนถึงการเก็บเอกสารทุกอย่างของสำนักงาน ซึ่งข้อมูลส่วนนี้จะมีส่วนที่สัมพันธ์กันและเป็นที่ต้องการนำออกมาใช้ประโยชน์ต่อไปภายหลัง ข้อมูลนั้นอาจจะเกี่ยวกับบุคคล สิ่งของสถานที่ หรือเหตุการณ์ใด ๆ ก็ได้ที่เราสนใจศึกษา หรืออาจได้มาจากการสังเกต การนับหรือการวัดก็เป็นได้ รวมทั้งข้อมูลที่เป็นตัวเลข ข้อความ และรูปภาพต่าง ๆ ก็สามารถนำมาจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลได้ และที่สำคัญข้อมูลทุกอย่างต้องมีความสัมพันธ์กัน เพราะเราต้องการนำมาใช้ประโยชน์ต่อไปในอนาคต

ระบบฐานข้อมูล (Database System) คือ ระบบที่รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันเข้าไว้ด้วยกันอย่างมีระบบมีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ที่ชัดเจน ในระบบฐานข้อมูลจะประกอบด้วยแฟ้มข้อมูลหลายแฟ้มที่มีข้อมูล เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันเข้าไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบและเปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถใช้งานและดูแลรักษาป้องกันข้อมูลเหล่านี้ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีซอฟต์แวร์ที่เปรียบเสมือนสื่อกลางระหว่างผู้ใช้และโปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ฐานข้อมูล เรียกว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล หรือ DBMS (data base management system) มีหน้าที่ช่วยให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลได้ง่ายสะดวกและมีประสิทธิภาพ การเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้อาจเป็นการสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฐานข้อมูล การแก้ไขฐานข้อมูล หรือการตั้งคำถามเพื่อให้ได้ข้อมูลมา โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรับรู้เกี่ยวกับรายละเอียดภายในโครงสร้างของฐานข้อมูล

2.8.1 Firebase

Firebase Realtime Database เป็น NoSQL cloud database ที่เก็บข้อมูลในรูปแบบของ JSON และมีการ sync ข้อมูลแบบ realtime กับทุก devices ที่เชื่อมต่อแบบอัตโนมัติในเสี้ยววินาที รองรับการทำงานเมื่อ offline (ข้อมูลจะถูกเก็บไว้ใน local จนกระทั่งกลับมา online ก็จะทำการ sync ข้อมูลให้อัตโนมัติ) รวมถึงมี Security Rules ให้เราสามารถออกแบบเงื่อนไขการเข้าถึงข้อมูลทั้งการ read และ write ได้ทั้ง Android, iOS และ Web

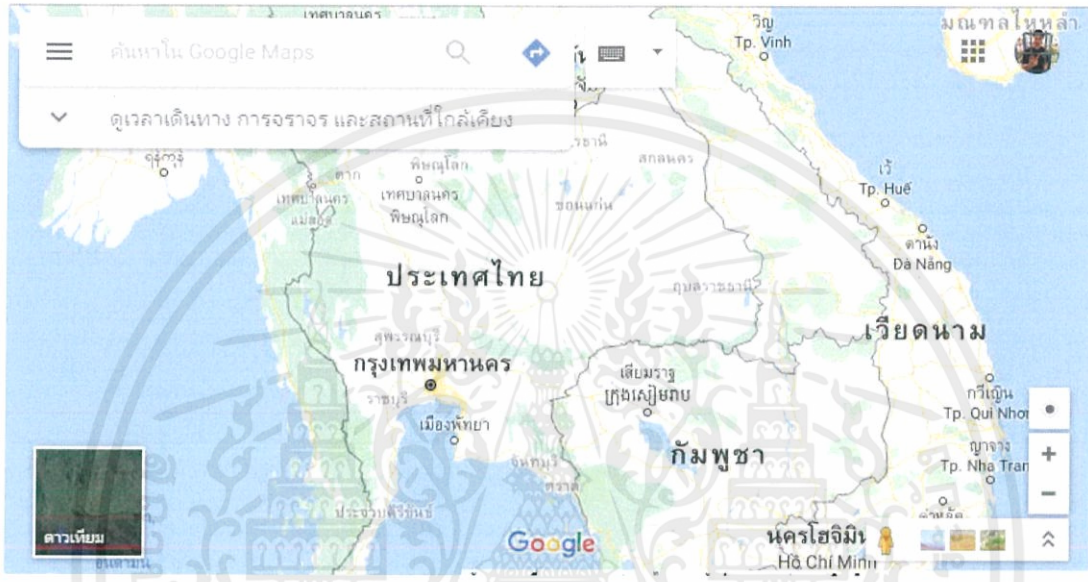
บริการต่าง ๆ ของ Firebase

1. Firebase Analytics บริการวิเคราะห์ข้อมูล ดึงเทคโนโลยีมาจาก Google Analytics
2. Firebase Cloud Messaging (FCM) ระบบส่งข้อความแจ้งเตือน
3. Firebase Storage บริการพื้นที่เก็บข้อมูล เอาไว้เก็บภาพ วิดีโอ หรือไฟล์ขนาดใหญ่จากแอพพลิเคชั่นของผู้ใช้ สร้างอยู่บน Google Cloud Storage
4. Firebase Remote Config ตัวช่วยอัพเดต config ของแอพพลิเคชั่นสำหรับปรับแต่งค่าต่าง ๆ ในแอพพลิเคชั่นจากระยะไกล
5. Firebase Crash Reporting ตัวรายงานการชนของแอพ รองรับทั้ง iOS และ Android
6. Firebase Test Lab for Android บริการทดสอบแอพบนฮาร์ดแวร์จริง
7. Firebase Notifications เป็นคอนโซลสำหรับนักพัฒนา เพื่อยิงข้อความผ่าน FCM ไปยังผู้ใช้
8. Firebase Dynamic Links บริการ URL กลางที่สามารถชี้ทางไปยังเพจต่าง ๆ แปรผันตามอุปกรณ์หรือคุณสมบัติของผู้ใช้
9. Firebase Invites ระบบเชิญเพื่อนมาใช้แอพพลิเคชั่นมีฟีเจอร์ referral คนชวนได้สิทธิประโยชน์
10. Firebase App Indexing เปลี่ยนชื่อมาจาก Google App Indexing ที่ช่วยให้ Google Search ค้นเจอเนื้อหาภายในแอพพลิเคชั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9 ระบบแผนที่ Google Maps

Google Maps คือ บริการเกี่ยวกับแผนที่ผ่านเว็บบราวเซอร์ ของ Google โดย Google Maps นี้สามารถใช้งานได้หลายรูปแบบ เช่น หาพิกัดตำแหน่ง ตรวจสอบการจราจร ตรวจสอบสภาพภูมิประเทศ ใช้ดูภาพถ่ายดาวเทียมได้



รูปที่ 2.5 Google Maps

2.9.1 Google Maps Platform

Google Maps Platform คือ Maps Application ที่ทาง Google ได้พัฒนาขึ้นให้เราใช้งานทั้งบน Web Application, IOS และ Android เป็น API (เครื่องมือ) สำหรับนักพัฒนาแอพพลิเคชั่นหรือที่เรียกกันว่า developer ได้ทำการเขียนโค้ดเพื่อแสดงแผนที่ของ Google รวมถึงการเรียกใช้ Services ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ Google Maps มาใช้บนแอพพลิเคชั่นที่เราพัฒนาขึ้น

2.10 Application

Application (แอพพลิเคชั่น) คือ โปรแกรมอำนวยความสะดวกด้านต่าง ๆ ที่ออกแบบมาสำหรับอุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ และเครื่องคอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) เป็นต้น ซึ่งในแต่ละระบบปฏิบัติการจะมีผู้พัฒนาแอพพลิเคชั่นขึ้นมามากมายเพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งในด้านการสื่อสาร การศึกษา การเงิน การออกกำลังกาย และอื่น ๆ อีกมากมาย ซึ่งแอพพลิเคชั่นจะถูกแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ Native Application, Hybrid Application และ Web Application

1. Native Application คือ แอพพลิเคชั่นที่ถูกพัฒนาด้วยไลบรารี่ หรือ SDK เครื่องมือที่เอาไว้สำหรับพัฒนาโปรแกรมหรือแอพพลิเคชั่น ของระบบปฏิบัติการนั้น ๆ โดยเฉพาะ เช่น Android (แอนดรอยด์) ใช้ Android SDK (แอนดรอยด์ เอส ดี เค), IOS (ไอ โอ เอส) ใช้ Objective C (ออปเจคทีฟ ซี), Windows Phone (วินโดว์ โฟน) ใช้ C# (ซีชาร์ป) เป็นต้น

2. Hybrid Application คือ แอพพลิเคชั่นที่ถูกพัฒนาขึ้นมาด้วยจุดประสงค์ ที่ต้องการให้สามารถใช้งานได้ทุกระบบปฏิบัติการโดยใช้ Framework (เฟรมเวิร์ค) เข้าช่วยเพื่อให้แอพพลิเคชั่นสามารถทำงานได้ทุกระบบปฏิบัติการ

3. Web Application คือ แอพพลิเคชั่นที่ถูกเขียนขึ้นมาเพื่อเป็น Browser (บราวเซอร์) สำหรับการใช้งานเว็บเพจต่าง ๆ ซึ่งมีการปรับแต่งให้แสดงผลในส่วนที่จำเป็น เพื่อเป็นการลดทรัพยากรในการประมวลผลของตัวเครื่องโทรศัพท์มือถือ หรือ คอมพิวเตอร์แบบพกพา ทำให้มีการโหลดหน้าเว็บไซต์ได้รวดเร็วยิ่งขึ้น อีกทั้งผู้ใช้งานยังสามารถใช้งานผ่านอินเทอร์เน็ตในความเร็วต่ำได้

2.10.1 ส่วนประกอบของแอพพลิเคชั่น (Application component)

ส่วนประกอบของแอพพลิเคชั่น คือ ส่วนประกอบหลักที่ใช้ในการสร้างแอพพลิเคชั่นโดยส่วนประกอบของแอพพลิเคชั่นนั้นแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ Activity, Service, Content Provider และ Broadcast Receiver ซึ่งแต่ละประเภทของส่วนปะกอบของแอพพลิเคชั่นนี้มีเป้าหมายในการใช้งานที่แตกต่างกัน กล่าวคือ บางส่วนประกอบของแอพพลิเคชั่นถูกกระตุ้นให้เกิดการทำงานโดยระบบ และบางส่วนประกอบของแอพพลิเคชั่นถูกกระตุ้นให้ทำงานโดยส่วนประกอบของแอพพลิเคชั่นอื่น ๆ รวมถึงมีวงจรชีวิตที่แตกต่างกันด้วย กล่าวคือ แต่ละส่วนประกอบของแอพพลิเคชั่นจะมีรูปแบบที่แตกต่างกันว่าส่วนประกอบของแอพพลิเคชั่นนั้น ๆ จะถูกสร้าง (Create) เมื่อใด หรือ ถูกทำลาย (Destroy) เมื่อใด ส่วนประกอบของแอพพลิเคชั่น (Application Component) สามารถแบ่งออกเป็น 4 ประเภทดังนี้

1. Activity คือ ส่วนประกอบของแอพพลิเคชั่นที่ใช้ในการควบคุมการสร้าง User Interface เช่น การแสดงผลหน้าจอรายการอีเมล์, การแสดงหน้าจอแบบฟอร์มการส่งอีเมล์ เป็นต้น รวมถึงการควบคุมปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้กับ User Interface ด้วย เช่น เมื่อผู้ใช้เลือกรายการอีเมล์ก็จะทำการตอบสนองผู้ใช้ด้วยการแสดงข้อมูลรายการอีเมล์ที่เลือก เป็นต้น สำหรับการสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Activity นั้นทำได้โดยการสร้าง Class และให้สืบทอดจาก Class Activity หรือสืบทอดจาก Class ใด ๆ ก็ตามที่ได้รับการสืบทอดมาจาก Class Activity โดย Activity หนึ่ง ๆ จะประกอบด้วย Activity จำนวนมากที่ทำงานร่วมกันอยู่ อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่า Activity จะทำงานร่วมกัน แต่ Activity เหล่านั้นยังคงเป็นอิสระจากกัน

2. Service คือ ส่วนประกอบของแอพพลิเคชั่นที่ไม่มี User Interface และจะทำการประมวลผลใน Background กล่าวคือ เป็นการประมวลผลที่ดำเนินการไปพร้อมกับที่ผู้ใช้สามารถไปใช้งานแอพพลิเคชั่น อื่น ๆ ได้ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง การประมวลผลใน Background คือการประมวลผลที่สามารถทำงานขนานกันกับการทำงานอื่น ๆ ของผู้ใช้ ทั้งนี้ก็เพื่อทำให้เกิดการทำงานใด ๆ โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องอยู่ในหน้าจอนั้น ๆ ได้ ซึ่งอาจเป็นเพราะการทำงานนั้น ๆ ต้องใช้ระยะเวลานาน เช่น การใช้ Service เปิดเพลง เพื่อให้ผู้ใช้สามารถไปใช้แอพพลิเคชั่นอื่น ๆ ได้แต่เพลงยังคงเล่นอยู่ หรือ การใช้ Service ดาวน์โหลดข้อมูลใด ๆ ที่มีขนาดใหญ่ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถไปใช้แอพพลิเคชั่นอื่น ๆ ได้แต่การดาวน์โหลดนั้นยังคงดำเนินการต่อไป เป็นต้น สำหรับการสร้าง Service นั้นสามารถทำได้โดยการสร้าง Class และให้สืบทอดจาก Class Service หรือสืบทอดจาก Class ใด ๆก็ตามที่ได้รับการสืบทอดจาก Class Service

3. Content Provider คือ ส่วนประกอบของแอพพลิเคชั่นที่ทำหน้าที่ในการควบคุมข้อมูลใด ๆ ของแอพพลิเคชั่นที่ต้องการแชร์ให้แอพพลิเคชั่นอื่น ๆ สามารถนำข้อมูลนั้น ๆ ไปใช้งานได้ หรือกล่าวในทางกลับกันคือ แอพพลิเคชั่นใด ๆ สามารถนำข้อมูล (รวมถึงแก้ไขข้อมูลได้ ถ้า Content Provider อณุญาติ) ของแอพพลิเคชั่นอื่น ๆ มาใช้งานได้ โดยกระทำผ่าน Content Provider เช่น ระบบได้จัดเตรียม Content Provider ที่เป็นข้อมูลรายชื่อผู้ติดต่อไว้ เพื่อให้แอพพลิเคชั่นที่ต้องการใช้ข้อมูลรายชื่อผู้ติดต่อนี้ สามารถนำข้อมูลไปใช้หรือแก้ไขข้อมูลได้ เป็นต้น สำหรับการสร้าง Content Provider นั้น ทำได้โดยการสร้าง Class และให้สืบทอดจาก Class Content Provider หรือสืบทอดจาก Class ใด ๆ ก็ตามที่ได้รับการสืบทอดมาจาก Class Content Provider

4. Broadcast Receiver คือ ส่วนประกอบของแอพพลิเคชั่นที่ไม่มี User Interface โดยจะทำหน้าที่รับรู้สิ่งที่เกิดขึ้นของระบบและนำมาบอกให้ผู้ใช้ได้รับรู้ เช่น เมื่อแบตเตอรี่ต่ำ, เมื่อหน้าจอถูกจับภาพหน้าจอ, เมื่อมีการพักหน้าจอ เป็นต้น ทั้งนี้แอพพลิเคชั่นใด ๆ สามารถนำ Broadcast Receiver มาใช้ประโยชน์ได้ เช่น เมื่อแอพพลิเคชั่นดาวน์โหลดข้อมูลเสร็จเรียบร้อย เป็นต้น ซึ่งโดยส่วนมากแล้วการตอบสนองของ Broadcast Receiver จะกระทำผ่าน Notification เพื่อแจ้งสิ่งที่เกิดขึ้นให้ผู้ใช้ได้รับรู้ สำหรับการสร้าง Broadcast Receiver นั้น ทำได้โดยการสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Class และให้สืบทอดจาก Class Broadcast Receiver หรือสืบทอดจาก Class ใด ๆ ก็ตามที่ได้รับการสืบทอดมาจาก Class Broadcast Receiver

2.11 Ionic Framework

Ionic Framework คือ เครื่องมือในการสร้าง HTML, CSS และ JavaScript เพื่อใช้ในการสร้าง Mobile Application ซึ่งสามารถใช้งานได้ค่อนข้างง่าย อีกทั้งมีการใช้ Command-line interface (CLI) เข้ามาช่วยในการจัดการดูแลบริการต่าง ๆ ในการสร้างหน้า หรือ การติดตั้งให้ง่ายขึ้นอีกด้วย อีกทั้งยังสามารถสร้างแอพพลิเคชั่นบนโทรศัพท์ทีเดียวใช้งานได้หลายระบบปฏิบัติการ ซึ่งก็จะใช้งานร่วมกับ Framework ตัวอื่น ๆ ด้วย เช่น Angular, Apache และ Cordova ในขั้นตอนสุดท้ายเพื่อให้แอพพลิเคชั่นที่เขียนมาใช้ได้กับทุกระบบปฏิบัติการนั่นเอง

รูปที่ 2.6 สัญลักษณ์ Ionic

2.11.1 Angular

Angular หรือ AngularJS เป็น open source ที่ได้รับการสนับสนุนจาก Google เริ่มต้นใช้งานตั้งแต่ปี ค.ศ.2009 สำหรับสร้างแอพพลิเคชั่นในฝั่งไคลเอ็นในรูปแบบของ HTML, CSS และ JavaScript/TypeScript ซึ่ง TypeScript จะถูก compile ไปเป็น JavaScript

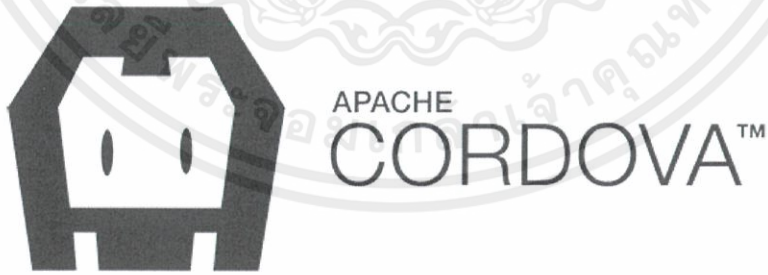
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.7 สัญลักษณ์ Angular

2.11.2 Cordova

Cordova เริ่มต้นมาจาก Product ที่ชื่อว่า PhoneGap (โฟนแกพ) ที่ถูกซื้อกิจการมาโดย Adobe (อะโดบี้) และ Adobe ส่งต่อให้กับ Apache (อะปาเช่) เพื่อดูแลและ Apache ก็ได้เปลี่ยนชื่อจาก PhoneGap มาเป็น Cordova

Cordova คือ platform (แพลทฟอร์ม) ตัวหนึ่งที่รับหน้าที่สร้างแอพพลิเคชั่น โดยใช้ภาษา HTML (เอช ที เอ็ม แอล), CSS3 (ซี เอส เอส สาม), JS (เจ เอส) ซึ่งเทคโนโลยีนี้มาช่วยให้การเขียนแอพพลิเคชั่นด้วยภาษา JAVA (จาวา) ให้มีการเขียนที่ง่ายขึ้น ความพิเศษของการสร้างแอพพลิเคชั่นแบบ Cordova คือเราเขียนโค้ดแบบเดียวสามารถ Build (สร้าง) เป็นแอพพลิเคชั่นได้แทบทุกระบบปฏิบัติการ เช่น Android (แอนดรอยด์), IOS (ไอ โอ เอส), Windows Phone 7 8 (วินโดว์โฟน 7 8) เป็นต้น



รูปที่ 2.8 สัญลักษณ์ Cordova

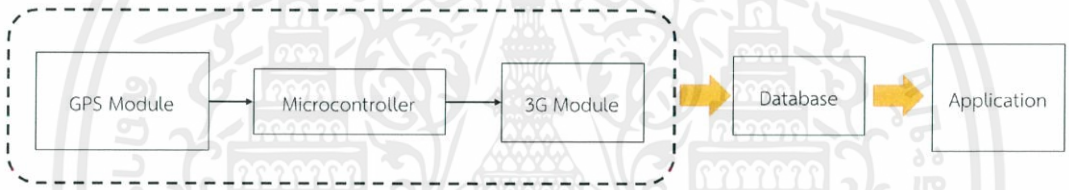
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การออกแบบและการจัดทำปริญญานิพนธ์

ในการจัดทำปริญญานิพนธ์นี้ ทางผู้จัดทำได้ทำในส่วนของการติดตั้ง GPS Module เพื่อใช้ในการติดตาม ตรวจสอบ และระบุตำแหน่งของบุคคล เพื่อแจ้งเตือนไปยังแอพพลิเคชั่น โดยส่งพิกัดตำแหน่งผ่านทาง 3G Module ไปยังฐานข้อมูล เพื่อนำค่าพิกัดตำแหน่งมาแสดงบนแอพพลิเคชั่น เพื่อให้ครอบครัว หรือญาติของบุคคลนั้นสามารถทราบตำแหน่งพิกัดของบุคคลที่สูญหายหรือพลัดหลงได้

3.1 การออกแบบ



รูปที่ 3.1 บล็อกไดอะแกรมของระบบของอุปกรณ์พกพาสำหรับระบุตำแหน่งบุคคล

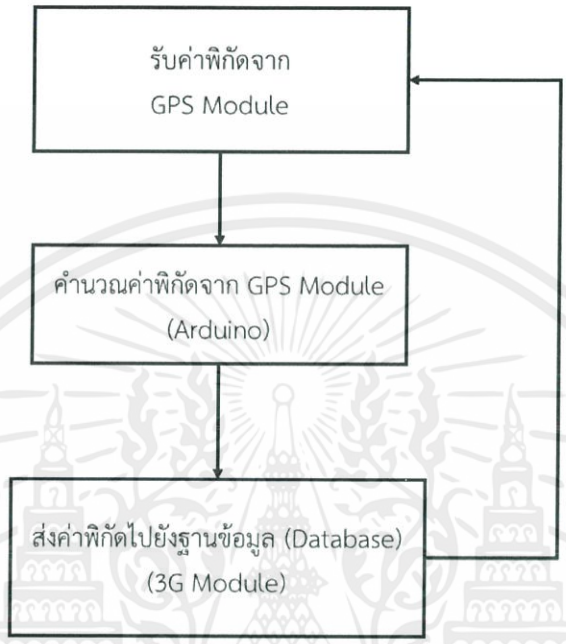
บล็อกไดอะแกรมภาพรวมของระบบของอุปกรณ์พกพาสำหรับระบุตำแหน่งบุคคลแสดงดังรูปที่ 3.1 ในส่วนแรก(กรอบเส้นประ) เป็นอุปกรณ์ที่ถูกติดตั้งภายในอุปกรณ์พกพา ซึ่งประกอบด้วย GPS Module ที่ใช้ในการรับพิกัดตำแหน่งของบุคคล ไมโครคอนโทรลเลอร์ จะนำข้อมูลมาประมวลผล และส่งไปยังฐานข้อมูล โดยผ่าน 3G Module และแสดงผลที่แอพพลิเคชั่นที่ผู้จัดทำได้ออกแบบและพัฒนาไว้แล้ว

3.1.1 การออกแบบระบบของอุปกรณ์พกพาสำหรับระบุตำแหน่งบุคคล

ในการออกแบบระบบของอุปกรณ์พกพาสำหรับระบุตำแหน่งบุคคลนั้น ประกอบด้วยทั้งหมด 3 ส่วน คือ GPS Module Ublox NEO-6MV2, บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Nano 3.0 และ 3G Module (UC15-T) โดยเขียนโปรแกรมคำสั่งอุปกรณ์พกพาสำหรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบุตำแหน่งบุคคล โดยใช้ภาษา C ผ่านบอร์ด Arduino ซึ่งหลักการทำงานของอุปกรณ์พกพาสำหรับระบุตำแหน่งบุคคล

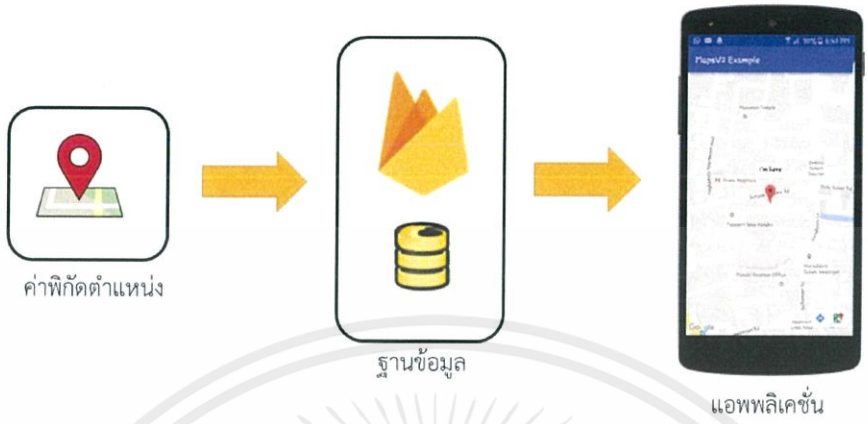


รูปที่ 3.2 หลักการทำงานของอุปกรณ์พกพาสำหรับระบุตำแหน่งบุคคลส่วนของการรับค่าพิกัดตำแหน่ง

3.1.2 การออกแบบการส่งค่าพิกัดตำแหน่งและแสดงผล

ในการออกแบบการส่งค่าพิกัดตำแหน่งจะส่งผ่านอินเตอร์ครือข่าย 3G โดย 3G Module (UC15-T) ไปยังฐานข้อมูลและแสดงผลค่าพิกัดตำแหน่งบนแอพพลิเคชั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.3 การส่งค่าพิกัดตำแหน่งเข้าฐานข้อมูลและแสดงผล

3.1.3 การออกแบบต้นแบบอุปกรณ์ติดตามบุคคลแบบพกพา

อุปกรณ์ที่ได้ทำขึ้นมาจะเป็นทรงสี่เหลี่ยมมีที่หนีบใช้หนีบติดกระเป๋าสะพายหรือติดกับเข็มขัดคล้ายวิทยุสื่อสารโดยตัวอุปกรณ์จะเป็นสี่เหลี่ยมวัสดุที่ใช้คืออะคริลิคใส มีขนาด 7.4 ซม. X 8.5 ซม. X 5 ซม. (กว้าง X ยาว X สูง) มีการเจาะรูเพื่อนำเสาอากาศออกมายังด้านนอกกล่องอุปกรณ์ เพื่อให้รับสัญญาณได้ดียิ่งขึ้น ด้านในมีการซ้อนโมดูลเป็นชั้นๆเพื่อนลดความกว้างของกล่องอุปกรณ์ โดยล่างสุดจะเป็นชุดแบตเตอรี่ไว้จ่ายไฟเลี้ยงอุปกรณ์ข้างบนสุดเป็นโมดูลจีพีเอสเพื่อรับสัญญาณดาวเทียมจึงนำมาไว้บนสุดเพื่อให้รับสัญญาณได้ดีส่วนตรงกลางมีโมดูล 3G ซ้อนอยู่กับไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งอุปกรณ์ต้นแบบนี้จะแสดงได้ดังรูปที่ 3.4, 3.5 และ 3.6 ตามลำดับ

รูปที่ 3.4 ส่วนด้านข้างของอุปกรณ์ต้นแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.5 แสดงด้านหน้าของอุปกรณ์ต้นแบบ

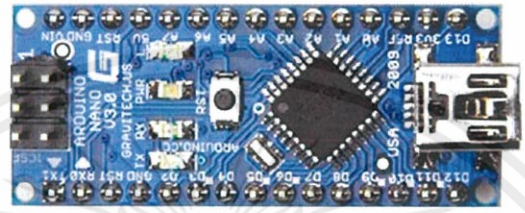
รูปที่ 3.6 แสดงตัวอย่างการพกพาอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 การออกแบบด้านฮาร์ดแวร์

3.1.3.1 ไมโครคอนโทรลเลอร์

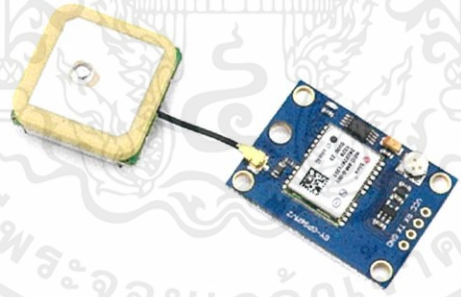
บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ใช้ในการควบคุมสั่งการต่าง ๆ โดยจะควบคุมการรับค่าพิกัดตำแหน่ง ซึ่งบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่เลือกใช้ในการควบคุมคือ Arduino Nano 3.0



รูปที่ 3.7 Arduino Nano

3.1.3.2 อุปกรณ์รับค่าพิกัดตำแหน่ง

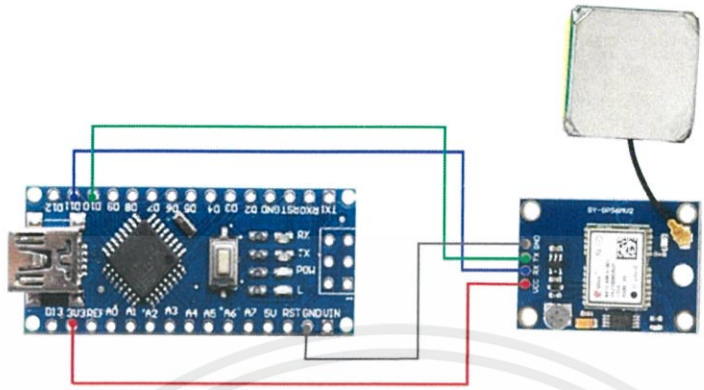
การรับค่าพิกัดตำแหน่งของบุคคลจะใช้อุปกรณ์ GPS Module ใช้งานร่วมกับไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในการควบคุม GPS Module ให้รับค่าพิกัดตำแหน่งของบุคคล ซึ่ง GPS Module ที่เลือกใช้คือ GPS Module Ublox NEO-6MV2



รูปที่ 3.8 GPS Module Ublox NEO-6MV2

การเชื่อมต่อขาของ GPS Module Ublox NEO-6MV2 กับไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถทำได้ดังแสดงในรูปที่ 3.6 และตารางที่ 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.9 การเชื่อมต่อโมดูล GPS Ublox NEO-6MV2 กับ ไมโครคอนโทรลเลอร์

ตารางที่ 3.1 การเชื่อมต่อขาของโมดูล GPS Ublox NEO-6MV2 กับไมโครคอนโทรลเลอร์

Arduino Nano 3.0	GPS Module Ublox NEO-6MV2
3.3V	Vcc
D10	Tx
D11	Rx
GND	GND

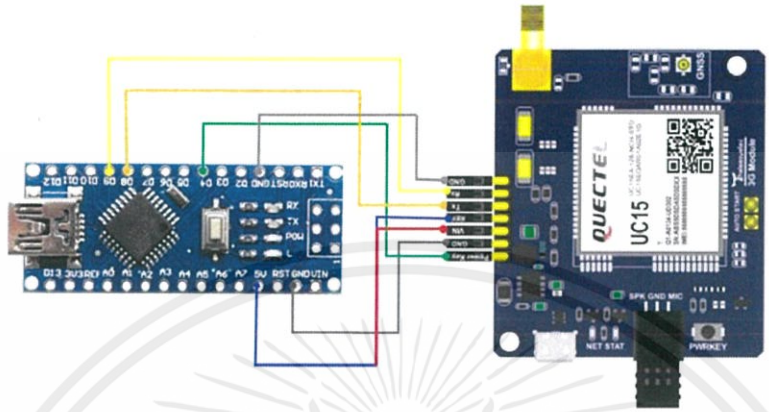
3.1.3.3 อุปกรณ์ส่งข้อมูลไปยังฐานข้อมูล

การส่งข้อมูลไปยังฐานข้อมูลนั้นจะส่งข้อมูลที่ได้รับจากอุปกรณ์ 3G Module (UC15-T) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่อสัญญาณ GSM เพื่อให้สามารถทำการส่งข้อมูลเข้าฐานข้อมูลได้ โดยจะส่งข้อมูลพิกัดตำแหน่ง ข้าฐานข้อมูล เพื่อทำการเก็บข้อมูลเพื่อนำไปใช้แสดงผลบนแอพพลิเคชั่น

รูปที่ 3.10 3G Module (UC15-T)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเชื่อมต่อขาของ 3G Module (UC15-T) กับไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถทำได้ดังรูปที่ 3.8 และ ตารางที่ 3.2



รูปที่ 3.11 การเชื่อมต่อขาของ 3G Module กับไมโครคอนโทรลเลอร์

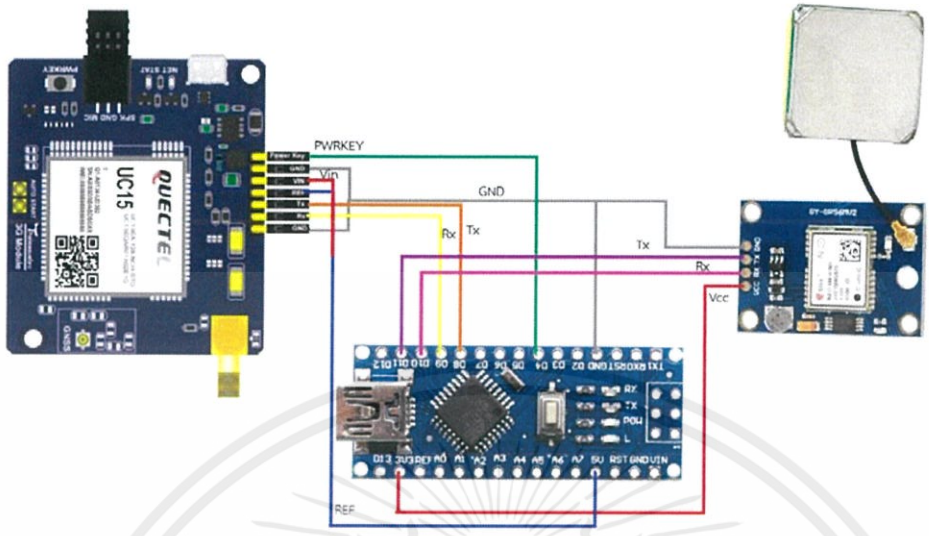
ตารางที่ 3.2 การเชื่อมต่อขาของ 3G Module (UC15-T) กับไมโครคอนโทรลเลอร์

Arduino Nano 3.0	3G Module (UC15-T)
GND	GND
D9	Rx
D8	Tx
5V	REF
5V	VIN
GND	GND
D4	PWRKEY

3.1.3.4 วงจรทั้งหมดของระบบ

ในการออกแบบวงจรของระบบ มีการเชื่อมต่อดังรูปที่ 3.9 ซึ่งประกอบไปด้วยบอร์ด Arduino Nano 3.0, GPS Module Ublox NEO-6MV2 และ 3G Module (UC15-T) และมีลายวงจร PCB ที่ออกแบบโดยใช้โปรแกรม Altium ดังรูปที่ 3.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.12 การเชื่อมต่อของ Arduino Nano 3.0, GPS Module Ublox NEO-6MV2 และ 3G Module (UC15-T) กับไมโครคอนโทรลเลอร์

3.1.4 การออกแบบด้านซอฟท์แวร์

3.1.4.1 การรับค่าพิกัดตำแหน่ง

การรับค่าพิกัดตำแหน่งนั้นจะใช้การทำงานของอุปกรณ์ 2 ส่วน คือ โมดูลจีพีเอส และไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งออกแบบมาเพื่อรับค่าพิกัดละติจูด และลองจิจูด มีหลักการทำงานดังรูปที่ 3.11

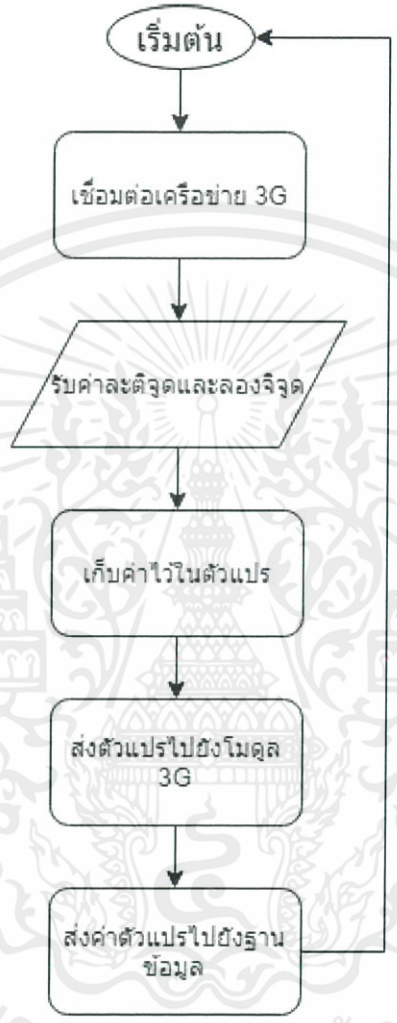
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.13 แผนผังการทำงานการรับค่าพิกัดละติจูดและลองจิจูด

จากรูปที่ 3.11 แสดงการทำงานการรับค่าพิกัดละติจูดและลองจิจูดโดยเริ่มต้นด้วยการรับสัญญาณดาวเทียมถ้ารับไม่ได้อุปกรณ์จะตรวจจับสัญญาณใหม่จนกว่าจะได้เมื่อรับได้แล้วอุปกรณ์จะรับค่าพิกัดละติจูดและลองจิจูดจากดาวเทียมและนำมาเก็บในตัวแปนที่กำหนดจากนั้นจะแสดงผลเป็นค่าตัวแปรผ่านจอแสดงผล ซึ่งอุปกรณ์จะทำการวนรับค่าพิกัดละติจูดและลองจิจูดไปเรื่อย ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.4.2 การทำงานการส่งค่าพิกัดละติจูดและลองจิจูดเข้าฐานข้อมูล



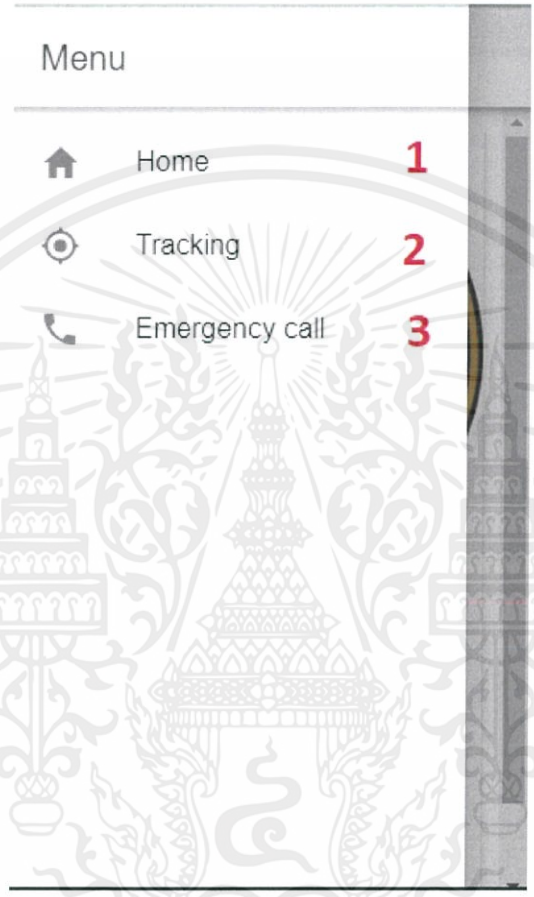
รูปที่ 3.14 แผนผังการทำงานการส่งค่าพิกัดเข้าฐานข้อมูล

จากรูปที่ 3.12 แสดงการทำงานการส่งค่าพิกัดเข้าฐานข้อมูล โดยเริ่มจากการเชื่อมต่อเครือข่าย 3G จากนั้นรับค่าพิกัดละติจูดและลองจิจูดที่ได้จากโมดูลจีพีเอสแล้วนำมาเก็บไว้ในตัวแปร จากนั้นส่งตัวแปรไปที่โมดูล 3G แล้วทำการส่งค่าผ่านเครือข่าย 3G ไปยังฐานข้อมูลที่กำหนดไว้ และจะทำการรับค่าวนไปเรื่อย ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.4.3 การออกแบบแอพพลิเคชั่นสำหรับติดตามอุปกรณ์

สำหรับแอพพลิเคชั่นนั้นใช้สำหรับการรายงานตำแหน่งพิกัดละติจูดและลองจิจูด โดยจะแสดงตำแหน่งผ่านทาง Google Maps API ซึ่งได้ออกแบบไว้ 3 ส่วนเบื้องต้น ตามรูปที่ 3.13



รูปที่ 3.15 ส่วนประกอบของแอพพลิเคชั่น

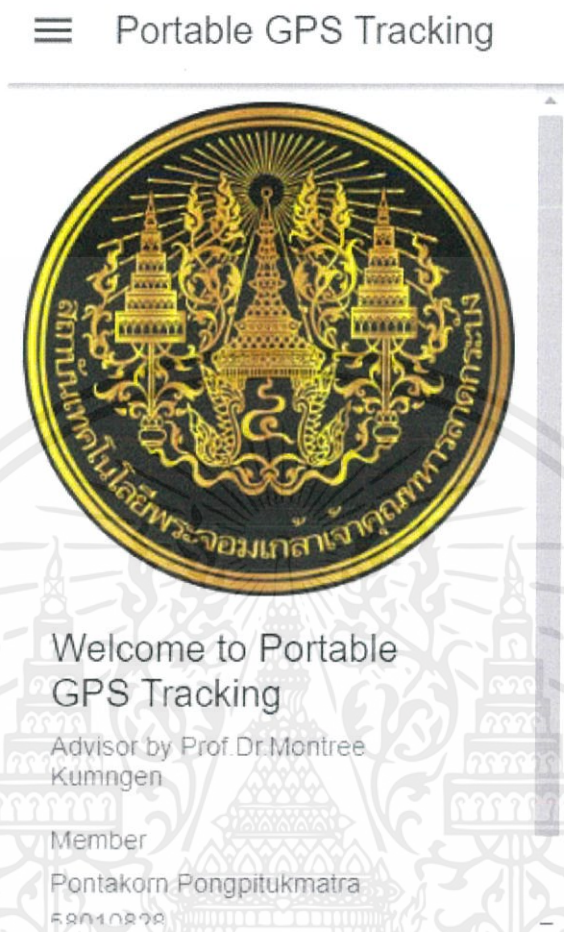
หมายเลข 1 คือ ส่วนของหน้าต่างหลัก

หมายเลข 2 คือ ส่วนของการติดตามอุปกรณ์

หมายเลข 3 คือ ส่วนของเบอร์โทรฉุกเฉิน

ในส่วนของหน้าต่างหลักจะมีการใส่ตราสถาบัน ชื่อโครงการ ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา และชื่อผู้จัดทำ ดังรูปที่ 3.14

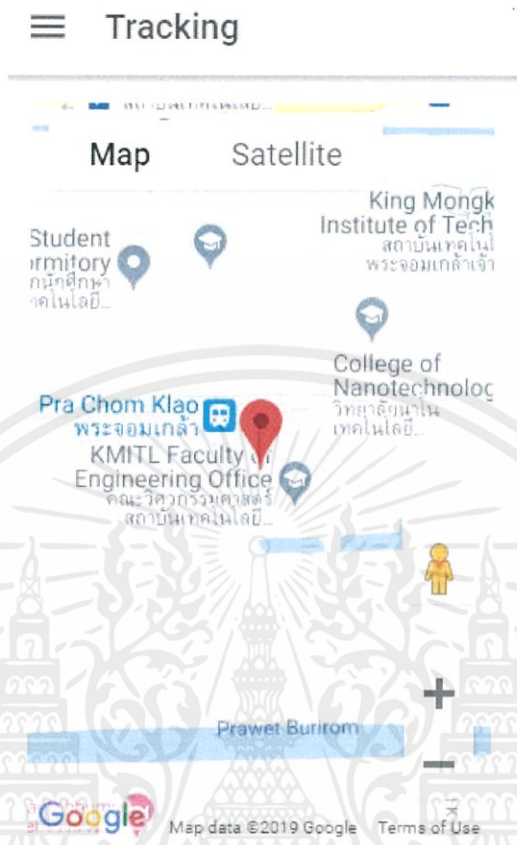
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.16 รูปแสดงส่วนของหน้าจอหลัก

ในส่วนของการติดตามอุปกรณ์ ส่วนนี้จะมีการเชื่อมต่อกับ Google Maps API เพื่อดึงแผนที่มาแสดงในแอพพลิเคชั่น และเชื่อมต่อกับ Firebase เพื่อดึงค่าพิกัดละติจูดและลองจิจูดมามาร์คลงบนแผนที่ ดังรูปที่ 3.15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.17 แสดงหน้าต่างการติดตามอุปกรณ์

ในส่วนสุดท้ายคือส่วนรายชื่อผู้ติดต่อในกรณีฉุกเฉินต่าง ๆ ในแอพพลิเคชั่นเราใส่ไว้เพียงเบอร์โทรฉุกเฉินเบื้องต้น เมื่อเกิดเหตุด่วนจึงไม่จำเป็นต้องออกไปหาในรายชื่อผู้ติดต่อ ดังรูปที่ 3.16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.18 แสดงหน้าต่างเบอร์โทรฉุกเฉิน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. บอร์ด Arduino UNO R3	1 ตัว
2. GPS Module Ublox NEO-6MV2	1 ตัว
3. 3G Module (UC15-T)	1 ตัว
4. 3.7 V Lithium Rechargeable Battery	1 ตัว
5. USB Socket	1 ตัว
6. 5V Regulator	1 ตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การจัดเก็บผลการทดลอง

การจัดเก็บผลการทดลองแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ

3.3.1 การเก็บค่าพิกัดปัจจุบัน

การจัดเก็บผลการทดลองของอุปกรณ์พกพาสำหรับระบุตำแหน่งบุคคล จะทดสอบการรับค่าพิกัดตำแหน่งในหลายๆ จุดเพื่อทดสอบความแม่นยำในการรับค่าพิกัดตำแหน่งปัจจุบัน โดยใช้อุปกรณ์ GPS Module

3.3.2 การส่งข้อมูลเข้าฐานข้อมูล

ทดลองส่งข้อมูลด้วยค่าตัวแปรที่กำหนดขึ้นเอง เพื่อทดสอบการทำงานของระบบว่าสามารถส่งข้อมูลได้หรือไม่ โปรแกรมมีข้อผิดพลาดหรือไม่ อุปกรณ์สามารถใช้งานได้หรือไม่ โดยใช้อุปกรณ์ 3G Module ทำงานร่วมกับไมโครคอนโทรลเลอร์ และทดสอบฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นว่าสามารถนำข้อมูลที่ได้รับมาแสดงผลได้หรือไม่

3.3.3 การBuild (สร้าง) แอพพลิเคชั่น

ทดลองBuild (สร้าง) แอพพลิเคชั่น ด้วยCordova (คอร์โดวา) ว่าสามารถนำมาใช้งานจริงได้หรือไม่ การดึงข้อมูลต่าง ๆ ในแอพพลิเคชั่นมีข้อผิดพลาดหรือไม่ แอพพลิเคชั่นสามารถใช้กับโทรศัพท์มือถือเครื่องอื่น ๆ นอกเหนือจากโทรศัพท์มือถือที่นำมาใช้ในการทดลองได้หรือไม่

3.3.4 การแสดงผลที่แอพพลิเคชั่น

ทดสอบว่าการแสดงผลค่าพิกัดละติจูดและลองจิจูด ถูกต้องตามค่าที่มาจากฐานข้อมูลหรือไม่ นำค่าพิกัดละติจูดและลองจิจูดในฐานข้อมูลไปหาตำแหน่งในเว็บไซต์ของ Google Maps แล้วนำมาอ้างอิงว่าตรงกับค่าพิกัดในแผนที่ในแอพพลิเคชั่นที่เราใช้งานอยู่หรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

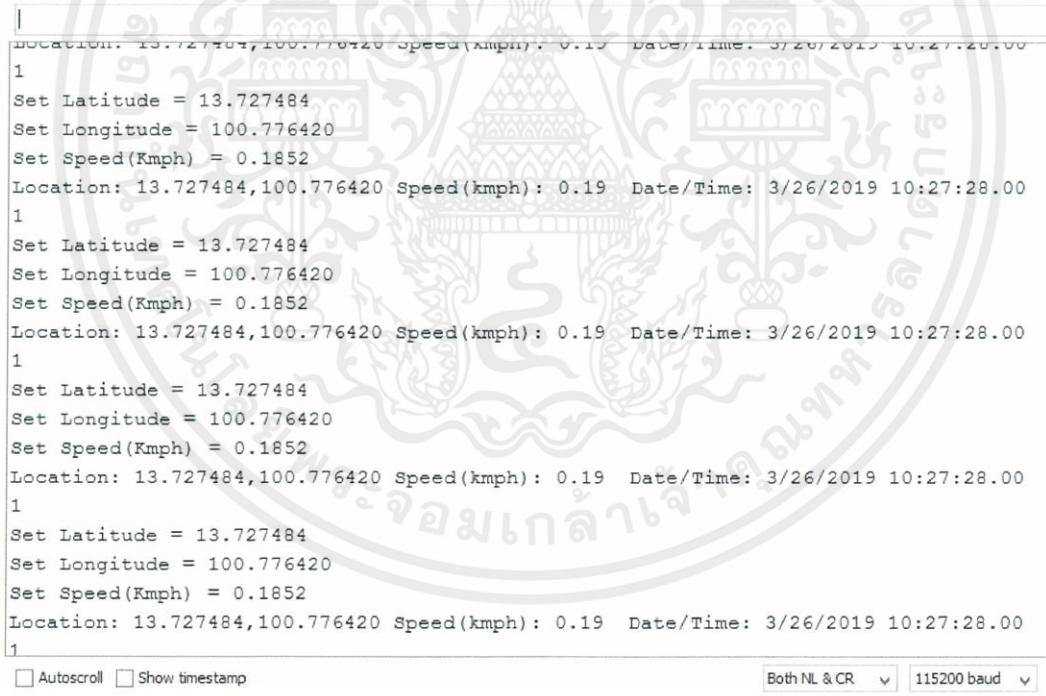
บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 ผลการทดลองการรับค่าพิกัดตำแหน่งด้วย GPS Module

ในการทดสอบการรับค่าพิกัดตำแหน่งด้วย GPS Module นั้น จะทำการรันโค้ดคำสั่งที่สถานที่ที่ต่างกัน เพื่อทดสอบความแม่นยำในการรับค่าพิกัดตำแหน่งของ GPS Module และ นำค่าพิกัดตำแหน่งที่ได้มาเปรียบเทียบกับค่าพิกัดที่ได้จากแอพพลิเคชั่น Google Maps สถานที่ที่ทำการทดสอบมี 2 สถานที่ ได้แก่ตึกภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม และ หมู่บ้านตะวันนา ซอยจตุโชติ 12

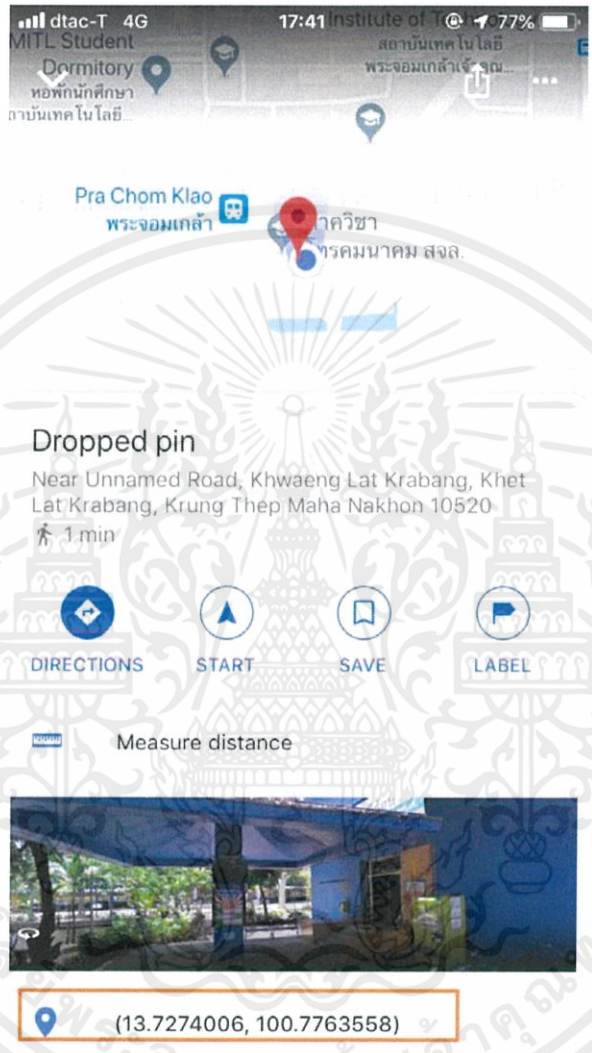
1.ตึกภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม



รูปที่ 4.1 หน้าจอ Serial monitor ที่แสดงค่าพิกัด ความเร็ว วันที่ และ เวลา ขณะอยู่บริเวณหน้าตึกภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

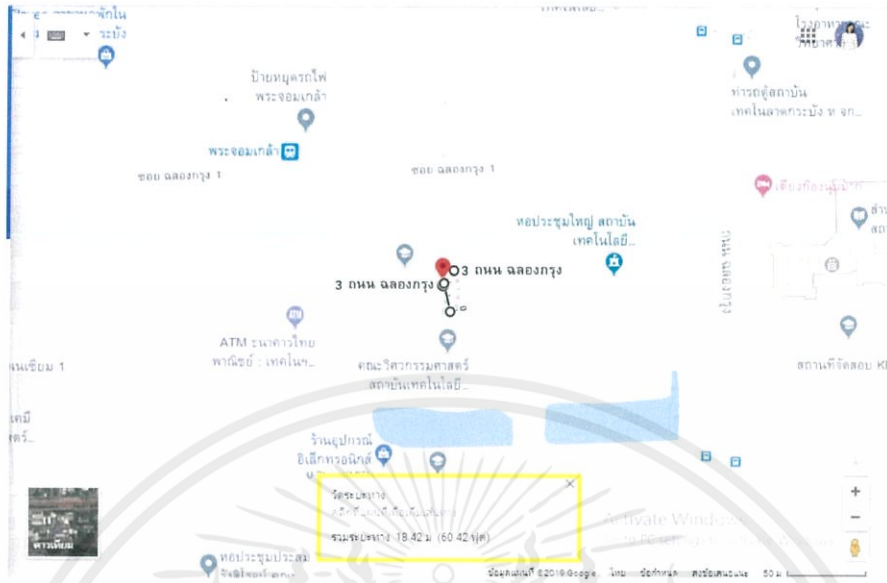
นำค่าพิกัดที่ได้จาก Serial monitor มาเปรียบเทียบกับค่าพิกัดที่ได้จากแอพพลิเคชั่น Google Maps ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 ค่าพิกัดที่ได้จากแอพพลิเคชั่น Google Maps ขณะอยู่บริเวณหน้าตึกภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

นำค่าพิกัดที่ได้จาก Serial monitor มาเปรียบเทียบระยะกับค่าที่ได้จากแอพพลิเคชั่น Google Maps โดยใช้เครื่องมือวัดระยะทางใน Google Maps ดังรูปที่ 4.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



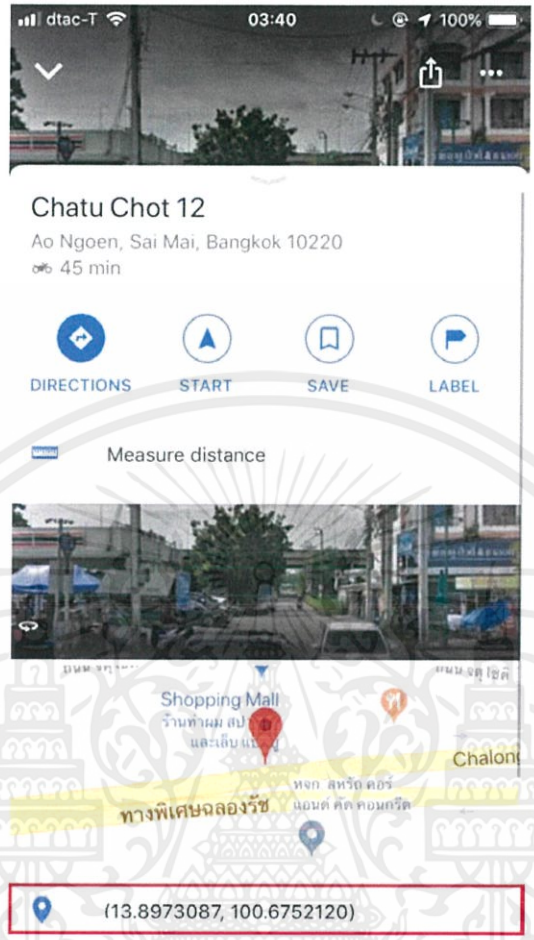
รูปที่ 4.3 ระยะห่างของค่าพิกัดที่ได้จาก Serial monitor และ Google Maps ขณะอยู่บริเวณหน้าตึกภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคมที่วัดโดยเครื่องมือวัดระยะทางใน Google Maps

2. หมู่บ้านตะวัน ซอยจตุโชติ 12

```
Set Speed(Kmph) = 0.1296
1
23/3/2019 10:42:25.0
Set Latitude = 13.896621
Set Longitude = 100.674640
Set Speed(Kmph) = 0.1296
1
23/3/2019 10:42:25.0
Set Latitude = 13.896621
Set Longitude = 100.674640
Set Speed(Kmph) = 0.1296
1
23/3/2019 10:42:25.0
Set Latitude = 13.896621
Set Longitude = 100.674640
Set Speed(Kmph) = 0.1296
1
23/3/2019 10:42:25.0
Set Latitude = 13.896621
Set Longitude = 100.674640
Set Speed(Kmph) = 0.1296
1
```

รูปที่ 4.4 หน้าจอ Serial monitor ที่แสดงค่าพิกัด ความเร็ว ขณะอยู่ที่หมู่บ้านตะวันนา ซอยจตุโชติ 12

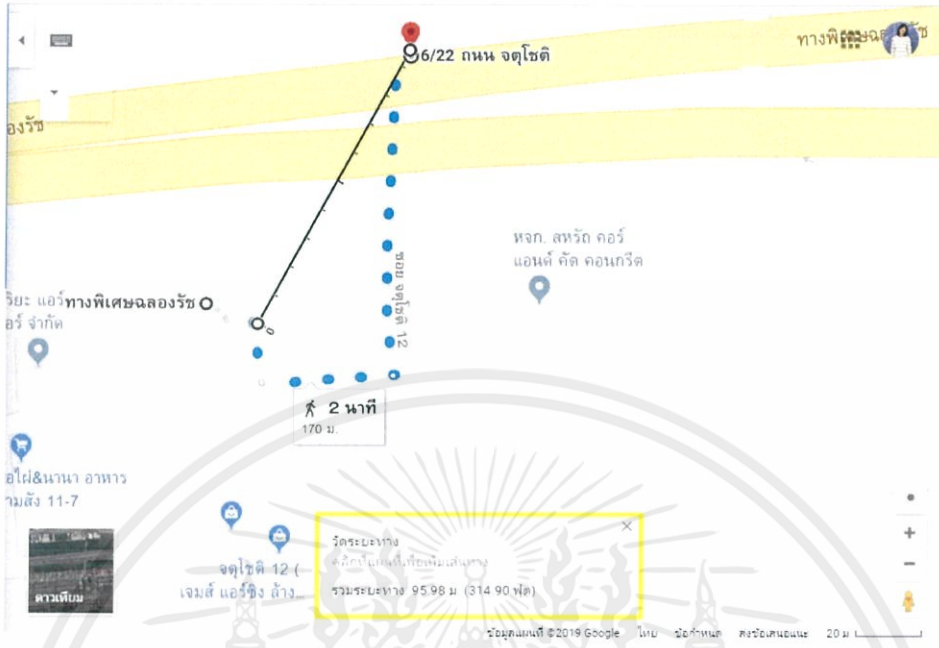
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.5 ค่าพิกัดที่ได้จากแอพพลิเคชั่น Google Maps ขณะอยู่บริเวณหมู่บ้านตะวันนา ซอยจตุโชติ 12

นำค่าพิกัดที่ได้จาก Serial monitor มาเปรียบเทียบระยะกับค่าที่ได้จากแอพพลิเคชั่น Google Maps โดยใช้เครื่องมือวัดระยะทางใน Google Maps ดังรูปที่ 4.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.6 รูปที่ 4.3 ระยะห่างของค่าพิกัดที่ได้จาก Serial monitor และ Google Maps ขณะอยู่บริเวณหมู่บ้านตะวันนา ซอยจตุโชติ 12 ที่วัดโดยเครื่องมือวัดระยะทางใน Google Maps

ตารางที่ 4.1 การเปรียบเทียบค่าพิกัดที่ได้จากหน้าจอ Serial monitor และค่าพิกัดที่ได้จาก Google Maps

สถานที่	พิกัดจาก Serial monitor	พิกัดจาก Google Maps
ตึกภาควิชาวิศวโทรคมนาคม	13.727484,100.776420	13.7274006, 100.7763558
หมู่บ้านตะวันนา ซ.จตุโชติ 12	13.896621,100.674640	13.8973087, 100.6752120

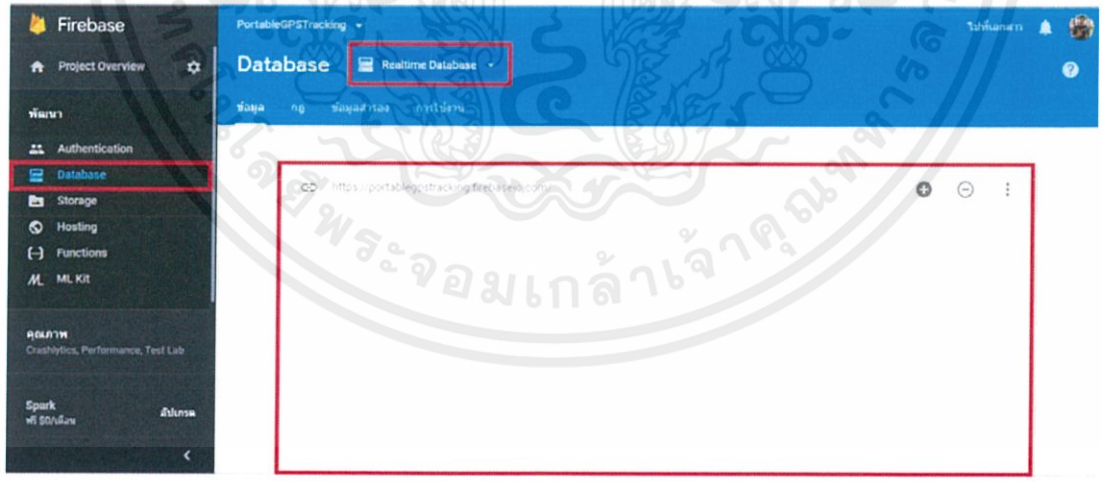
เมื่อนำค่าพิกัดที่ได้จาก Serial monitor มาเปรียบเทียบกับค่าพิกัดที่ได้จากแอพพลิเคชั่น Google Maps ดังตารางที่ 4.1 แล้วพบว่าอุปกรณ์ GPS Module สามารถรับค่าพิกัดที่อยู่ปัจจุบันได้ค่อนข้างแม่นยำ เมื่อเทียบกับค่าพิกัดที่ได้จากแอพพลิเคชั่น Google Maps

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลการทดสอบการส่งข้อมูลเข้าฐานข้อมูลแบบเรียลไทม์

ในการทดสอบการส่งข้อมูลมายังฐานข้อมูลนั้นต้องทำการเตรียมฐานข้อมูลใหม่ขึ้นมาโดยการสร้างโครงการใหม่ใน Firebase ดังรูปที่ 4.7 จากนั้นเลือก Database (ฐานข้อมูล) เป็นแบบ Real-time database (ฐานข้อมูลแบบเรียลไทม์) จะได้ฐานข้อมูลใหม่ ดังรูปที่ 4.8

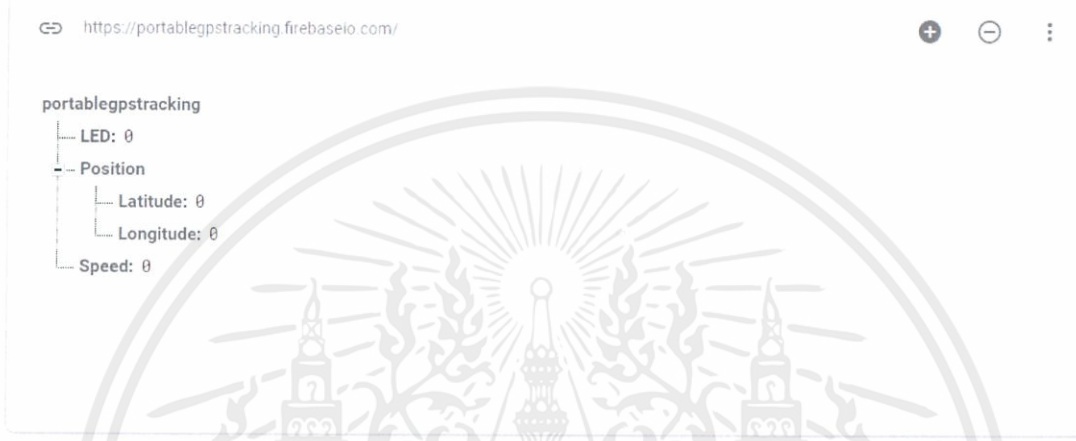
รูปที่ 4.7 หน้าเว็บไซต์ฐานข้อมูล Firebase



รูปที่ 4.8 ฐานข้อมูลใหม่เพื่อรองรับข้อมูลแบบเรียลไทม์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นทำการเชื่อมต่ออุปกรณ์เข้ากับฐานข้อมูลโดยในไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ทำการ #include “firebase.h” เพื่อนำเข้าไลบรารี่ Firebase จากนั้นให้นำ URL และรหัสข้อมูลลับของฐานข้อมูลเรามาใส่ในไมโครคอนโทรลเลอร์ และสร้างตัวแปรเก็บค่าพิกัดละติจูดและลองจิจูดและค่าความเร็ว เมื่อสร้างเสร็จหน้าต่างฐานข้อมูลจะแสดง ดังรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 ฐานข้อมูลที่ทำการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์และกำหนดตัวแปรเพื่อรับค่าแล้ว

รูปที่ 4.10 ฐานข้อมูลที่รับค่าพิกัดและความเร็วมาจากอุปกรณ์

จากรูปที่ 4.10 เมื่ออุปกรณ์รับค่าพิกัดจากโมดูลจีพีเอสได้แล้วจะนำค่าเก็บเข้าตัวแปรและทำการส่งมายังฐานข้อมูลผ่านทางโมดูล 3G ซึ่งในฐานข้อมูลจะไม่เก็บข้อมูลเก่าไว้จะเป็นการเขียนค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทับลงไปในตัวแปรเดิมวนไปเรื่อย ๆ จนกว่าอุปกรณ์จะหยุดส่งค่ามาเมื่ออุปกรณ์หยุดส่งค่าแล้ว ฐานข้อมูลจะค้างค่าเดิมไว้จนกว่าจะมีการเปลี่ยนแปลง ค่าในรูปที่ 4.10 เป็นค่าที่ทำการทดสอบพร้อมกับการทดสอบรับค่าพิกัดที่หน้าตึกภาควิชาโทรคมนาคม ในรูปที่ 4.1

4.3 การทดสอบการเชื่อมต่อ Firebase เข้ากับ Google Maps API ในแอพพลิเคชั่น

ในการทดสอบนี้ ขั้นตอนแรกเลยจำเป็นต้องให้แอพพลิเคชั่นเชื่อมต่อกับ Firebase ให้ได้ก่อน จากนั้นทำการเชื่อมต่อ Google Maps API และนำสองส่วนนี้มาเชื่อมต่อเข้าหากัน

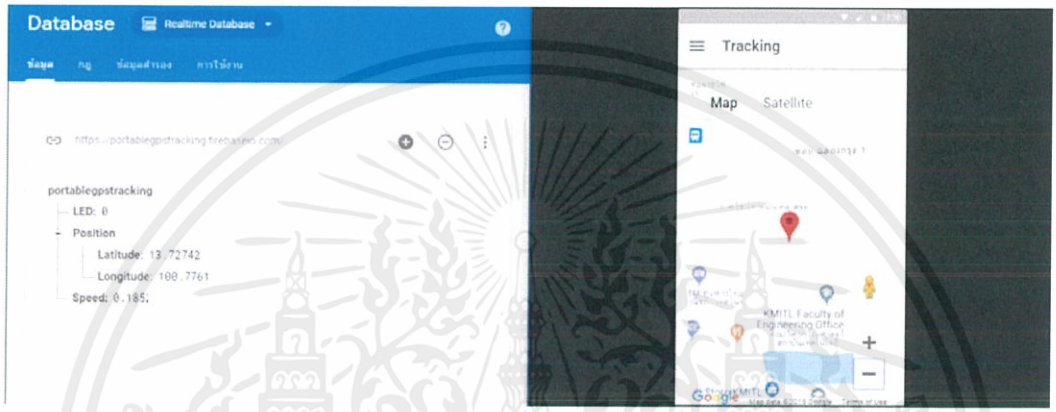
```
import { NgModule } from '@angular/core';
import { BrowserModule } from '@angular/platform-browser';
import { RouteReuseStrategy } from '@angular/router';

import { IonicModule, IonicRouteStrategy } from '@ionic/angular';
import { SplashScreen } from '@ionic-native/splash-screen/ngx';
import { StatusBar } from '@ionic-native/status-bar/ngx';

import { AppComponent } from './app.component';
import { AppRoutingModule } from './app-routing.module';
import {AngularFireModule} from '@angular/fire/';
import { AngularFireDatabase } from '@angular/fire/database';
import {Geolocation} from '@ionic-native/geolocation/ngx';
import { CallNumber } from '@ionic-native/call-number/ngx';

export const config = {
  apiKey: "AIzaSyAaPvOG3OrOPD8OiZvkvpKAPpGu_4wlNRQ",
  authDomain: "portablegpstracking.firebaseapp.com",
  databaseURL: "https://portablegpstracking.firebaseio.com",
  projectId: "portablegpstracking",
  storageBucket: "portablegpstracking.appspot.com",
  messagingSenderId: "957056221773"
};

```

รูปที่ 4.11 โค้ดในส่วนของการเชื่อมต่อกับ Firebase และ Google Maps API

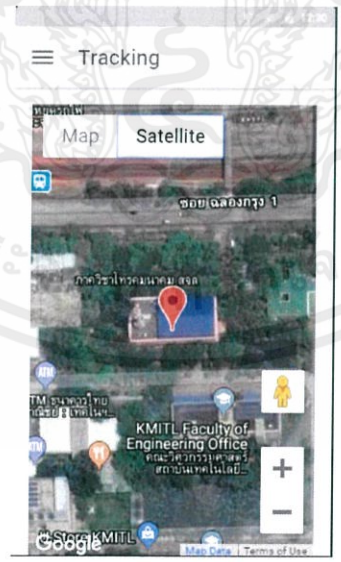
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นทำการทดสอบเมื่อฐานข้อมูลรับค่าพิกัดตำแหน่งมาแล้วมาร์คเกอร์ในแผนที่จะเปลี่ยนจุดและตรงตามค่าพิกัดที่อยู่ในฐานข้อมูลหรือไม่โดยค่าพิกัดนี้จะเป็นการกำหนดเองโดยที่ไม่ได้มาจากอุปกรณ์ซึ่งจะกำหนด 3 สถานที่ดังนี้

1. ตึกภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (พิกัดละติจูด คือ 13.727427, ลองจิจูด คือ 100.776130)



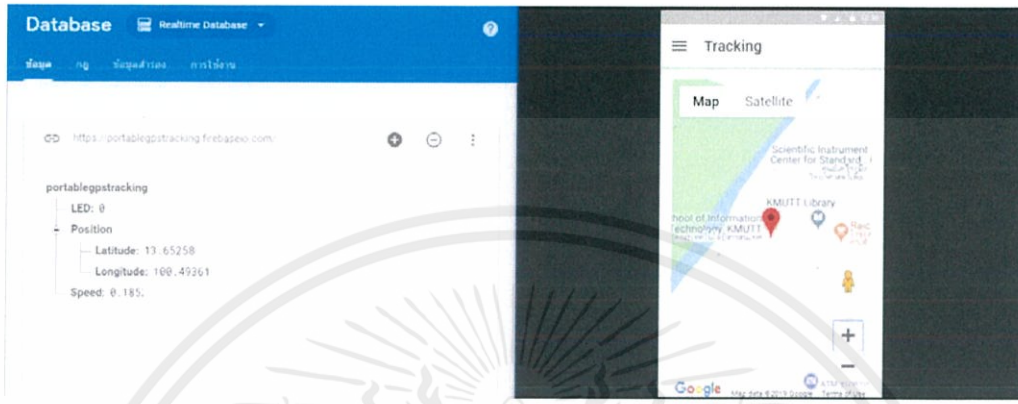
รูปที่ 4.12 แอพพลิเคชั่นแสดงการมาร์คตำแหน่งพิกัดที่ตึกภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังตามที่กำหนดในฐานข้อมูล



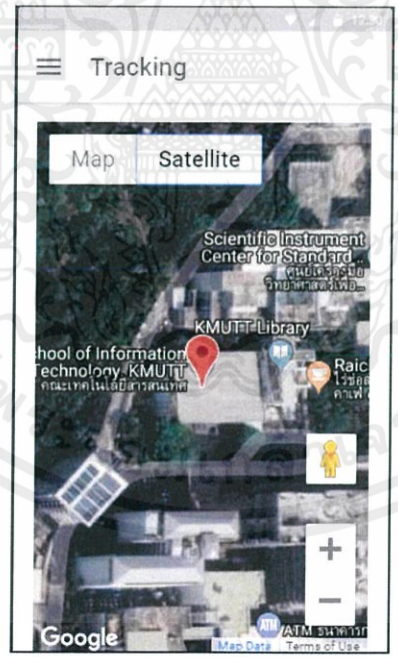
รูปที่ 4.13 แอพพลิเคชั่นแสดงพิกัดตามรูปที่ 4.12 ในโหมดภาพถ่ายดาวเทียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (พิกัดละติจูด คือ 13.652585, ลองจิจูด คือ 100.493610)



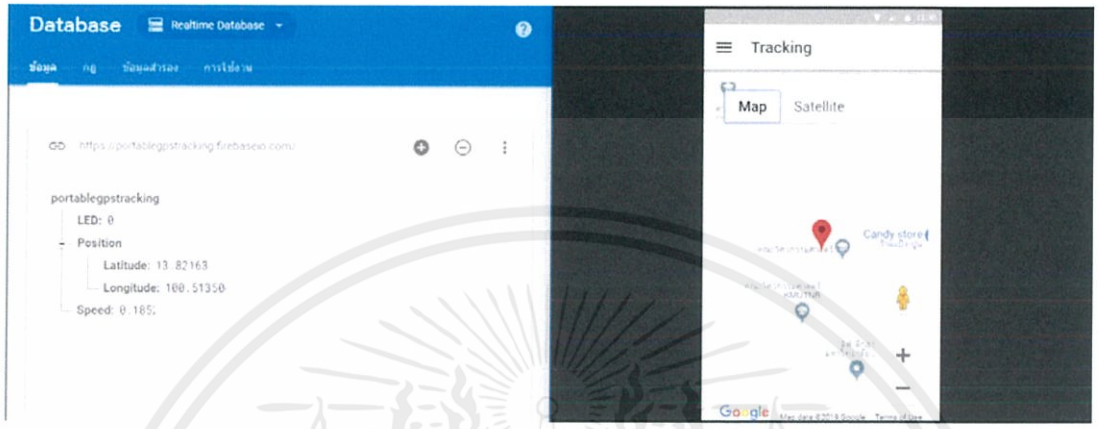
รูปที่ 4.14 แอพพลิเคชั่นแสดงการมาร์คตำแหน่งพิกัดที่คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีตามที่กำหนดในฐานข้อมูล



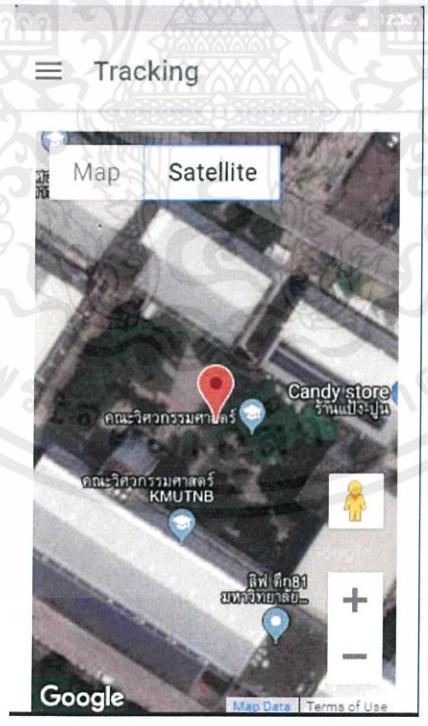
รูปที่ 4.15 แอพพลิเคชั่นแสดงพิกัดตามรูปที่ 4.14 ในโหมดภาพถ่ายดาวเทียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ (พิกัดละติจูด คือ 13.821638, ลองจิจูด คือ 100.513504)



รูปที่ 4.16 แอพพลิเคชั่นแสดงการมาร์คตำแหน่งพิกัดที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือตามที่กำหนดในฐานข้อมูล



รูปที่ 4.17 แอพพลิเคชั่นแสดงพิกัดตามรูปที่ 4.16 ในโหมดภาพถ่ายดาวเทียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

ในการจัดทำปริญญานิพนธ์เล่มนี้ ทางคณะผู้จัดทำได้ทำการออกแบบอุปกรณ์พกพาสำหรับระบุตำแหน่งบุคคล ซึ่งได้ศึกษาและทดลองอุปกรณ์ที่ใช้ในการระบุพิกัดตำแหน่ง ได้แก่ GPS Module Ublox NEO-6MV2, Arduino UNO R3 และ 3G Module (UC15-T) ผลการทดลองที่ได้ เมื่ออุปกรณ์มีการเคลื่อนที่ก็สามารถระบุพิกัดตำแหน่งได้ และมีการส่งค่าขึ้นฐานข้อมูลโดยผ่านทาง 3G Module และมีการแจ้งเตือนและแสดงผลผ่านแอพพลิเคชั่น

5.2 ข้อเสนอแนะ

1) GPS Ublox NEO-6MV2 มีข้อจำกัดในการระบุตำแหน่ง เช่น ไม่สามารถระบุตำแหน่งขณะที่อยู่ภายในอาคารได้ และยังไม่สามารถระบุความเร็วที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้องมีความคลาดเคลื่อนเล็กน้อย

2) 3G Module (UC15-T) ต้องการไฟเลี้ยงกระแสตรงที่มีค่าเหมาะสม คือ 5V,2A และต้องมีความเสถียรมากจึงจะสามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง ถ้าไฟเลี้ยงไม่เหมาะสมจะไม่สามารถทำงานได้

3) การทำแอพพลิเคชั่นให้ลื่นไหลและรวดเร็วควรมีสเปคคอมพิวเตอร์ที่ดี ซึ่งในกรณีของผู้จัดทำนั้น มีทรัพยากรที่ไม่อำนวยต่อการทำแอพพลิเคชั่นจึงเกิดอุปสรรค ในการเขียนโค้ด การรันโค้ด การจำลองแอพพลิเคชั่นบนเครื่อง ซึ่งทำให้การทำงานมีความล่าช้าเป็นอย่างมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

[1] “GPS คืออะไร ย่อมาจากอะไร มีกี่ประเภท ประโยชน์ของ GPS.”
https://www.xn--12cg1cxchd0a2gzc1c5d5a.net/gps/.

[2] “องค์ประกอบของ GPS.”
https://www.mindphp.com/forums/viewtopic.php?f=215&t=44746.

[3] “ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับ GPS.”
https://www.global5thailand.com/thai/gps.htm#8.%E0%B8%9E%E0%B8%B4%E0%B8%81%E0%B8%B1%E0%B8%94GPS.

[4] “ระบบพิกัดในแผนที่.”
https://gistda.or.th/main/th/node/873.

[5] “Coordinates: latitude and longitude template.”
http://geographyhistorygm.blogspot.com/2017/10/coordinates-latitude-and-longitude.html.

[6] “3G Module (UC15-T).”
https://www.thaieasyelec.com/products/wireless-modules/gsm-3g/3g-module-uc15-t-detail.html.

[7] Thaieasyelec. “คู่มือการใช้งานบอร์ด 3G Module (EETEE058).” (PDF)

[8] “เทคโนโลยี 3G.”
http://www3.chandra.ac.th/office/ict/project/3G%20Technology/Content.php?node=1.

[9] “มาตรฐานเครือข่าย.”
http://www3.chandra.ac.th/office/ict/project/3G%20Technology/Content.php?node=2.

[10] “Arduino Nano 3.0.”
https://www.arduinoall.com/product/462/arduino-nano-3-0-%E0%B8%A3%E0%B8%B8%E0%B9%88%E0%B8%99%E0%B9%83%E0%B8%AB%E0%B8%A1%E0%B9%88%E0%B9%83%E0%B8%8A%E0%B9%89%E0%B8%8A%E0%B8%B4%E0%B8%9F-ch340g-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

%E0%B8%9A%E0%B8%B1%E0%B8%94%E0%B8%81%E0%B8%A3%E0%B8%B5%E0%B8%82%E0%B8%B2%E0%B9%81%E0%B8%A5%E0%B9%89%E0%B8%A7-%E0%B8%9E%E0%B8%A3%E0%B9%89%E0%B8%AD%E0%B8%A1%E0%B8%AA%E0%B8%B2%E0%B8%A2.

[11] Sumittramint. "ฐานข้อมูล คืออะไร."
https://sumittramint.wordpress.com/2015/10/26/%E0%B8%90%E0%B8%B2%E0%B8%99%E0%B8%82%E0%B9%89%E0%B8%AD%E0%B8%A1%E0%B8%B9%E0%B8%A5-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3/.

[12] "Firebase คืออะไร."
https://www.mindphp.com/forums/viewtopic.php?f=198&t=44710.

[13] "Ionic Framework คืออะไร"
https://www.imwritingrich.com/what-is-ionic-framework/

[14] "Angular คืออะไร"
https://www.programmerthailand.com/tutorial/post/view/208/angular-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3

[15] "Cordova (คอร์โดวา) คืออะไร ใช้ทำงานอย่างไร"
https://mindphp.com/%E0%B8%84%E0%B8%B9%E0%B9%88%E0%B8%A1%E0%B8%B7%E0%B8%AD/73%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3/3519cordova%E0%B8%84%E0%B8%AD%E0%B8%A3%E0%B9%8C%E0%B9%82%E0%B8%94%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3-%E0%B9%83%E0%B8%8A%E0%B9%89%E0%B8%97%E0%B8%B3%E0%B8%87%E0%B8%B2%E0%B8%99%E0%B8%AD%E0%B8%A2%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B9%84%E0%B8%A3.html

[16] "Google App: Google map คืออะไร"
http://562926com.blogspot.com/2014/02/google-map.html

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[17] “Google Maps Platform คืออะไร? เรื่องของ Maps ที่หลายๆคนเข้าใจผิด”
https://blog.tangerine.co.th/2018/09/07/what-is-google-maps-platform/
[18] “Google Maps Platform: How to optimize”
https://www.tangerine.co.th/news-events/google-maps-platform/
[19] “Application (แอพพลิเคชั่น) คืออะไร”
https://www.mindphp.com/%E0%B8%84%E0%B8%B9%E0%B9%88%E0%B8%A1%E0%B8%B7%E0%B8%AD/73-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3/3647-application-%E0%B9%81%E0%B8%AD%E0%B8%9E%E0%B8%9E%E0%B8%A5%E0%B8%B4%E0%B9%80%E0%B8%84%E0%B8%8A%E0%B8%B1%E0%B9%88%E0%B8%99-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3.html
[20] “Application คืออะไร”
https://www.ninetechno.com/a/google-play-android/1014-what-is-application.html
[21] “ส่วนประกอบของ Application component ใน Android Application”
https://www.softmelt.com/article.php?id=106
[22] “Ionic 3, Angular 5, Firebase and Google Maps Location Tracking”
https://www.djamware.com/post/5a48517280aca7059c142972/ionic-3-angular-5-firebase-and-google-maps-location-tracking
[23] “Building an Ionic Geolocation Tracker with Google Map and Track Drawing”
https://devdactic.com/ionic-location-tracker-map-track/
[24] “Ionic 2 & 3: How to Use Google Maps & Geolocation”
https://www.joshmorony.com/ionic-2-how-to-use-google-maps-geolocation-video-tutorial/

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

คำสั่งการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำสั่งการทำงานโปรแกรม Arduino

การออกแบบการทำงานของ Arduino เพื่อใช้ในการส่งค่าพิกัดตำแหน่ง โดยใช้โปรแกรม Arduino IDE เพื่อทำการแสดงค่าพิกัดผ่าน Serial monitor และส่งพิกัดตำแหน่งไปยังฐานข้อมูลโดย 3G Module (UC15-T)

```
#include "TinyGPS++.h"
#include "TEE_UC20.h"
#include <AltSoftSerial.h>
#include "SoftwareSerial.h"
#include "internet.h"
#include "firebase.h"
void serialFlush(void);

INTERNET net;
FIREBASE firebase;
//SIM TRUE  internet
#define APN "internet"
#define USER ""
#define PASS ""

#define FIREBASE_URL     "portablegpstracking.firebaseio.com"
#define FIREBASE_SECRET   "UjL3MhckfEFF3bGWqmj84Md1RT38J2OYHnhezs4B"
unsigned long previousMillis = 0;
const long interval = 2000;

TinyGPSPlus gps;
SoftwareSerial ss(10, 11);
SoftwareSerial mySerial(8, 9);
double L, n, s;

void debug(String data)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
{
  Serial.println(data);
}


void setup()
{
  Serial.begin(115200);
  ss.begin(9600);
  gsm.begin(&mySerial, 9600);

  gsm.Event_debug = debug;
  mySerial.listen();
  Serial.println(F("UC15"));
  gsm.PowerOn();
  while (gsm.WaitReady()) {}
  Serial.print(F("GetOperator --> "));
  Serial.println(gsm.GetOperator());
  Serial.print(F("SignalQuality --> "));
  Serial.println(gsm.SignalQuality());
  Serial.println(F("Disconnect net"));
  net.DisConnect();
  Serial.println(F("Set APN and Password"));
  net.Configure("internet", "", "");
  Serial.println(F(" Connect net"));
  net.Connect();
  Serial.println(F("Show My IP"));
  Serial.println(net.GetIP());
  firebase.begin(FIREBASE_URL, FIREBASE_SECRET);

  int ret = firebase.connect();
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
  if (ret == 1)
  {
    Serial.println("Remove Object LED");
    firebase.remove("LED");
    Serial.println("Create Object LED");
    firebase.setInt("LED", 0);
  }
  firebase.close();
  previousMillis =  millis();
  ss.listen();

  delay(1000);
}

void loop()
{
  while (ss.available() > 0)
    if (gps.encode(ss.read()))

  if (millis() > 5000 && gps.charsProcessed() < 10)
  {
    Serial.println(F("No GPS detected: check wiring."));
    while (true);
  }

  unsigned long currentMillis = millis();
  if (currentMillis - previousMillis >= interval)
  {
    mySerial.listen();
    int ret = firebase.connect();
    Serial.println(ret);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    if (ret == 1)
    {
      Serial.println("Set Latitude = " + String(L, 6));
      firebase.set("Position/Latitude",String(L,6));
      Serial.println("Set Longitude = " + String(n, 6));
      firebase.set("Position/Longitude", String(n,6));
      Serial.println("Set Speed(Kmph) = "+ String(s, 4));
      firebase.set("Speed", String(s,4));
    }
    firebase.close();
    previousMillis = currentMillis;
    ss.listen();
    displayInfo();
  }
}


void displayInfo()
{
  Serial.print(F("Location: "));
  if (gps.location.isValid())
  {
    L = gps.location.lat(), 6;
    n = gps.location.lng(), 6;
    s = gps.speed.kmph(), 4;
    Serial.print(gps.location.lat(), 6);
    Serial.print(F(","));
    Serial.print(gps.location.lng(), 6);
  }
  else
  {
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    Serial.print(F("INVALID"));
  }
  Serial.print(F(" Speed(kmph): "));
  if (gps.speed.isValid())
  {
    Serial.print(gps.speed.kmph());
  }
  else
  {
    Serial.print(F("INVALID"));
  }
  Serial.print(F("  Date/Time: "));
  if (gps.date.isValid())
  {
    Serial.print(gps.date.month());
    Serial.print(F("/"));
    Serial.print(gps.date.day());
    Serial.print(F("/"));
    Serial.print(gps.date.year());
  }
  else
  {
    Serial.print(F("INVALID"));
  }
  Serial.print(F(" "));
  if (gps.time.isValid())
  {
    if (gps.time.hour() < 10) Serial.print(F("0"));
    Serial.print(gps.time.hour());
    Serial.print(F(":"));
    if (gps.time.minute() < 10) Serial.print(F("0"));
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    Serial.print(gps.time.minute());
    Serial.print(F(":"));
    if (gps.time.second() < 10) Serial.print(F("0"));
    Serial.print(gps.time.second());
    Serial.print(F("."));
    if (gps.time.centisecond() < 10) Serial.print(F("0"));
    Serial.print(gps.time.centisecond());
  }
  else
  {
    Serial.print(F("INVALID"));
  }

  Serial.println();
}
void serialFlush()
{
  while(mySerial.available() !=0)
    mySerial.write(char (mySerial.read()));
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

คำสั่งในแอพพลิเคชั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วน config.xml เป็นการกำหนดการใช้งานฟังก์ชันต่าง ๆ

```
<?xml version='1.0' encoding='utf-8'?>
<widget id="io.ionic.starter" version="0.0.1" xmlns="http://www.w3.org/ns/widgets"
xmlns:cdv="http://cordova.apache.org/ns/1.0">
    <name>MyApp</name>
    <description>An awesome Ionic/Cordova app.</description>
    <author email="hi@ionicframework" href="http://ionicframework.com/">Ionic
Framework Team</author>
    <content src="index.html" />
    <access origin="*" />
    <allow-intent href="http://*/*" />
    <allow-intent href="https://*/*" />
    <allow-intent href="tel:*" />
    <allow-intent href="sms:*" />
    <allow-intent href="mailto:*" />
    <allow-intent href="geo:*" />
    <preference name="ScrollEnabled" value="false" />
    <preference name="android-minSdkVersion" value="19" />
    <preference name="BackupWebStorage" value="none" />
    <preference name="SplashMaintainAspectRatio" value="true" />
    <preference name="FadeSplashScreenDuration" value="300" />
    <preference name="SplashShowOnlyFirstTime" value="false" />
    <preference name="SplashScreen" value="screen" />
    <preference name="SplashScreenDelay" value="3000" />
    <platform name="android">
        <allow-intent href="market:*" />
        <icon density="ldpi" src="resources/android/icon/drawable-ldpi-icon.png" />
        <icon density="mdpi" src="resources/android/icon/drawable-mdpi-icon.png" />
        <icon density="hdpi" src="resources/android/icon/drawable-hdpi-icon.png" />
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        <icon density="xhdpi" src="resources/android/icon/drawable-xhdpi-icon.png" />
        <icon density="xxhdpi" src="resources/android/icon/drawable-xxhdpi-icon.png"
/>
        <icon density="xxxhdpi" src="resources/android/icon/drawable-xxxhdpi-icon.png"
/>
        <splash density="land-ldpi" src="resources/android/splash/drawable-land-ldpi-
screen.png" />
        <splash density="land-mdpi" src="resources/android/splash/drawable-land-
mdpi-screen.png" />
        <splash density="land-hdpi" src="resources/android/splash/drawable-land-hdpi-
screen.png" />
        <splash density="land-xhdpi" src="resources/android/splash/drawable-land-
xhdpi-screen.png" />
        <splash density="land-xxhdpi" src="resources/android/splash/drawable-land-
xxhdpi-screen.png" />
        <splash density="land-xxxhdpi" src="resources/android/splash/drawable-land-
xxxhdpi-screen.png" />
        <splash density="port-ldpi" src="resources/android/splash/drawable-port-ldpi-
screen.png" />
        <splash density="port-mdpi" src="resources/android/splash/drawable-port-mdpi-
screen.png" />
        <splash density="port-hdpi" src="resources/android/splash/drawable-port-hdpi-
screen.png" />
        <splash density="port-xhdpi" src="resources/android/splash/drawable-port-
xhdpi-screen.png" />
        <splash density="port-xxhdpi" src="resources/android/splash/drawable-port-
xxhdpi-screen.png" />
        <splash density="port-xxxhdpi" src="resources/android/splash/drawable-port-
xxxhdpi-screen.png" />
    </platform>
    <platform name="ios">
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    <allow-intent href="itms:*" />
    <allow-intent href="itms-apps:*" />
    <icon height="57" src="resources/ios/icon/icon.png" width="57" />
    <icon height="114" src="resources/ios/icon/icon@2x.png" width="114" />
    <icon height="40" src="resources/ios/icon/icon-40.png" width="40" />
    <icon height="80" src="resources/ios/icon/icon-40@2x.png" width="80" />
    <icon height="120" src="resources/ios/icon/icon-40@3x.png" width="120" />
    <icon height="50" src="resources/ios/icon/icon-50.png" width="50" />
    <icon height="100" src="resources/ios/icon/icon-50@2x.png" width="100" />
    <icon height="60" src="resources/ios/icon/icon-60.png" width="60" />
    <icon height="120" src="resources/ios/icon/icon-60@2x.png" width="120" />
    <icon height="180" src="resources/ios/icon/icon-60@3x.png" width="180" />
    <icon height="72" src="resources/ios/icon/icon-72.png" width="72" />
    <icon height="144" src="resources/ios/icon/icon-72@2x.png" width="144" />
    <icon height="76" src="resources/ios/icon/icon-76.png" width="76" />
    <icon height="152" src="resources/ios/icon/icon-76@2x.png" width="152" />
    <icon height="167" src="resources/ios/icon/icon-83.5@2x.png" width="167" />
    <icon height="29" src="resources/ios/icon/icon-small.png" width="29" />
    <icon height="58" src="resources/ios/icon/icon-small@2x.png" width="58" />
    <icon height="87" src="resources/ios/icon/icon-small@3x.png" width="87" />
    <icon height="1024" src="resources/ios/icon/icon-1024.png" width="1024" />
    <splash height="1136" src="resources/ios/splash/Default-568h@2x~iphone.png"
width="640" />
    <splash height="1334" src="resources/ios/splash/Default-667h.png" width="750"
/>
    <splash height="2208" src="resources/ios/splash/Default-736h.png" width="1242"
/>
    <splash height="1242" src="resources/ios/splash/Default-Landscape-736h.png"
width="2208" />
    <splash height="1536" src="resources/ios/splash/Default-
Landscape@2x~ipad.png" width="2048" />
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        <splash height="2048" src="resources/ios/splash/Default-
Landscape@~ipadpro.png" width="2732" />
        <splash height="768" src="resources/ios/splash/Default-Landscape~ipad.png"
width="1024" />
        <splash height="2048" src="resources/ios/splash/Default-Portrait@2x~ipad.png"
width="1536" />
        <splash height="2732" src="resources/ios/splash/Default-Portrait@~ipadpro.png"
width="2048" />
        <splash height="1024" src="resources/ios/splash/Default-Portrait~ipad.png"
width="768" />
        <splash height="960" src="resources/ios/splash/Default@2x~iphone.png"
width="640" />
        <splash height="480" src="resources/ios/splash/Default~iphone.png" width="320"
/>
        <splash height="2732"
src="resources/ios/splash/Default@2x~universal~anyany.png" width="2732" />
    </platform>
    <plugin name="cordova-plugin-whitelist" spec="1.3.3" />
    <plugin name="cordova-plugin-statusbar" spec="2.4.2" />
    <plugin name="cordova-plugin-device" spec="2.0.2" />
    <plugin name="cordova-plugin-splashscreen" spec="5.0.2" />
    <plugin name="cordova-plugin-ionic-webview" spec="^3.0.0" />
    <plugin name="cordova-plugin-ionic-keyboard" spec="^2.0.5" />
    <plugin name="cordova-plugin-geolocation" spec="4.0.1" />
    <plugin name="mx.ferreyra.callnumber" spec="~0.0.2" />
    <engine name="android" spec="7.1.4" />
</widget>
```

ส่วน app.module.ts นำเข้าการใช้งานต่าง ๆ การเชื่อมต่อ firebase

```
import { NgModule } from '@angular/core';
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
import { BrowserModule } from '@angular/platform-browser';
import { RouteReuseStrategy } from '@angular/router';

import { IonicModule, IonicRouteStrategy } from '@ionic/angular';
import { SplashScreen } from '@ionic-native/splash-screen/ngx';
import { StatusBar } from '@ionic-native/status-bar/ngx';

import { AppComponent } from './app.component';
import { AppRoutingModule } from './app-routing.module';
import {AngularFireModule} from '@angular/fire/';
import { AngularFireDatabase } from '@angular/fire/database';
import {Geolocation} from '@ionic-native/geolocation/ngx';
import { CallNumber } from '@ionic-native/call-number/ngx';

export const config = {
  apiKey: "AIzaSyAaPvOG3OrOPD8OiZvkvpKAPpGu_4wlNRQ",
  authDomain: "portablegpstracking.firebaseapp.com",
  databaseURL: "https://portablegpstracking.firebaseio.com",
  projectId: "portablegpstracking",
  storageBucket: "portablegpstracking.appspot.com",
  messagingSenderId: "957056221773"
};

@NgModule({
  declarations: [AppComponent],
  entryComponents: [],
  imports: [
    BrowserModule,
    IonicModule.forRoot(),
    AppRoutingModule,
    AngularFireModule.initializeApp(config),
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
  ],
  providers: [
    StatusBar,
    SplashScreen,
    Geolocation,
    CallNumber,
    { provide: RouteReuseStrategy, useClass: IonicRouteStrategy },
    AngularFireDatabase
  ],
  bootstrap: [AppComponent]
})
export class AppModule {}
```

app.component.ts

```
import { Component } from '@angular/core';

import { Platform } from '@ionic/angular';
import { SplashScreen } from '@ionic-native/splash-screen/ngx';
import { StatusBar } from '@ionic-native/status-bar/ngx';

@Component({
  selector: 'app-root',
  templateUrl: 'app.component.html'
})
export class AppComponent {
  public appPages = [
    {
      title: 'Home',
      url: '/home',
      icon: 'home'
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
      },
      {
        title: 'Tracking',
        url: '/list',
        icon: 'locate'
      },
      {
        title: 'Emergency call',
        url: '/emer',
        icon: 'call'
      }
    ];
    constructor(
      private platform: Platform,
      private splashScreen: SplashScreen,
      private statusBar: StatusBar
    ) {
      this.initializeApp();
    }

    initializeApp() {
      this.platform.ready().then(() => {
        this.statusBar.styleDefault();
        this.splashScreen.hide();
      });
    }
}
```

App.component.spec.ts

```
import { CUSTOM_ELEMENTS_SCHEMA } from '@angular/core';
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
import { TestBed, async } from '@angular/core/testing';

import { Platform } from '@ionic/angular';
import { SplashScreen } from '@ionic-native/splash-screen/ngx';
import { StatusBar } from '@ionic-native/status-bar/ngx';
import { RouterTestingModule } from '@angular/router/testing';
import { AppComponent } from './app.component';

describe('AppComponent', () => {

  let statusBarSpy, splashScreenSpy, platformReadySpy, platformSpy;

  beforeEach(async(() => {
    statusBarSpy = jasmine.createSpyObj('StatusBar', ['styleDefault']);
    splashScreenSpy = jasmine.createSpyObj('SplashScreen', ['hide']);
    platformReadySpy = Promise.resolve();
    platformSpy = jasmine.createSpyObj('Platform', { ready: platformReadySpy });

    TestBed.configureTestingModule({
      declarations: [AppComponent],
      schemas: [CUSTOM_ELEMENTS_SCHEMA],
      providers: [
        { provide: StatusBar, useValue: statusBarSpy },
        { provide: SplashScreen, useValue: splashScreenSpy },
        { provide: Platform, useValue: platformSpy },
      ],
      imports: [ RouterTestingModule.withRoutes([])],
    }).compileComponents();
  }));

  it('should create the app', () => {
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    const fixture = TestBed.createComponent(AppComponent);
    const app = fixture.debugElement.componentInstance;
    expect(app).toBeTruthy();
  });

  it('should initialize the app', async () => {
    TestBed.createComponent(AppComponent);
    expect(platformSpy.ready).toHaveBeenCalled();
    await platformReadySpy;
    expect(statusBarSpy.styleDefault).toHaveBeenCalled();
    expect(splashScreenSpy.hide).toHaveBeenCalled();
  });

  it('should have menu labels', async () => {
    const fixture = await TestBed.createComponent(AppComponent);
    await fixture.detectChanges();
    const app = fixture.nativeElement;
    const menuItems = app.querySelectorAll('ion-label');
    expect(menuItems.length).toEqual(2);
    expect(menuItems[0].textContent).toContain('Home');
    expect(menuItems[1].textContent).toContain('List');
  });

  it('should have urls', async () => {
    const fixture = await TestBed.createComponent(AppComponent);
    await fixture.detectChanges();
    const app = fixture.nativeElement;
    const menuItems = app.querySelectorAll('ion-item');
    expect(menuItems.length).toEqual(2);
    expect(menuItems[0].getAttribute('ng-reflect-router-link')).toEqual('/home');
    expect(menuItems[1].getAttribute('ng-reflect-router-link')).toEqual('/list');
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
  });

  // TODO: add more tests!

});
```

ส่วนของหน้าจอหลัก home.module.ts

```
import { NgModule } from '@angular/core';
import { CommonModule } from '@angular/common';
import { IonicModule } from '@ionic/angular';
import { FormsModule } from '@angular/forms';
import { RouterModule } from '@angular/router';

import { HomePage } from './home.page';

@NgModule({
  imports: [
    CommonModule,
    FormsModule,
    IonicModule,
    RouterModule.forChild([
      {
        path: '',
        component: HomePage
      }
    ])
  ],
  declarations: [HomePage]
})
export class HomePageModule {}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

home.page.html

```
<!-- <ion-header>
  <ion-toolbar>
    <ion-title>
      Google Map
    </ion-title>
  </ion-toolbar>
</ion-header>

<ion-content padding>
  <div #mapElement class="map"></div>
</ion-content> -->

<ion-header>
  <ion-toolbar>
    <ion-buttons slot="start">
      <ion-menu-button></ion-menu-button>
    </ion-buttons>
    <ion-title>
      Portable GPS Tracking
    </ion-title>
  </ion-toolbar>
</ion-header>

<ion-content>
    <ion-card class="welcome-card">
      <div text-center>
      <ion-img src="/assets/kmitl.png"></ion-img>
      </div>
      <ion-card-header>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        <ion-card-title>Welcome to Portable GPS Tracking</ion-card-title>
        <ion-card-subtitle>Advisor by Prof.Dr.Montree Kumngen</ion-card-subtitle>
      </ion-card-header>
      <ion-card-content>
        <p>Member</p>
        <p>Pontakorn Pongpitukmatra 58010828</p>
        <p>Phattanan Kwankritsawai  58010863</p>
      </ion-card-content>
    </ion-card>
</ion-content>
```

home.page.scss

```
.map {
    height: 100%;
  }
```

home.page.spec.ts

```
import { CUSTOM_ELEMENTS_SCHEMA } from '@angular/core';
import { async, ComponentFixture, TestBed } from '@angular/core/testing';

import { HomePage } from './home.page';

describe('HomePage', () => {
  let component: HomePage;
  let fixture: ComponentFixture<HomePage>;

  beforeEach(async(() => {
    TestBed.configureTestingModule({
      declarations: [ HomePage ],
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
      schemas: [CUSTOM_ELEMENTS_SCHEMA],
    })
      .compileComponents();
  }));

  beforeEach(() => {
    fixture = TestBed.createComponent(HomePage);
    component = fixture.componentInstance;
    fixture.detectChanges();
  });

  it('should create', () => {
    expect(component).toBeTruthy();
  });
});
```

home.page.ts

```
import { Component, OnInit, ViewChild } from '@angular/core';
import { Geolocation } from '@ionic-native/geolocation/ngx';
import { AngularFireDatabase, AngularFireList } from '@angular/fire/database';
declare var google;

@Component({
  selector: 'app-home',
  templateUrl: 'home.page.html',
  styleUrls: ['home.page.scss'],
})
export class HomePage implements OnInit {
  map;
  myPosition: any;
  marker;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
lat:any;
lon:any;
@ViewChild('mapElement') mapElement;
constructor(private geolocation: Geolocation,private db: AngularFireDatabase) {
   console.log('Construction load ..')
  this.geolocation.getCurrentPosition().then(async (resp) => {
   await this.db.list('Position').valueChanges().subscribe(data=>{
     console.log(data)
     this.lat = data[0]
     this.lon = data[1]
     console.log(this.lat,this.lon)
     this.myPosition={
       lat:this.lat,
       lng:this.lon
     }
     this.map = new google.maps.Map(
       this.mapElement.nativeElement,
       {
         center: this.myPosition,
         zoom: 16
       }
     );

    // var image = '../../assets/icon/MrSanook.png';
    this.marker = new google.maps.Marker({
      position: this.myPosition,
      map: this.map,
      title: 'Hello World!',
      // icon: image
    });
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
      });
    }).catch((error) => {
      console.log('Error getting location', error)

    })
  }

  ngOnInit(): void {
  }
}
```

ส่วนของหน้าจอแสดงแผนที่ list.module.ts

```
import { NgModule } from '@angular/core';
import { CommonModule } from '@angular/common';
import { FormsModule } from '@angular/forms';
import { IonicModule } from '@ionic/angular';
import { RouterModule } from '@angular/router';

import { ListPage } from './list.page';

@NgModule({
  imports: [
    CommonModule,
    FormsModule,
    IonicModule,
    RouterModule.forChild([
      {
        path: '',
        component: ListPage
      }
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    ])
  ],
  declarations: [ListPage]
})
export class ListPageModule {}
```

list.page.html

```
<ion-header>
  <ion-toolbar>
    <ion-buttons slot="start">
      <ion-menu-button></ion-menu-button>
    </ion-buttons>
    <ion-title>
      Tracking
    </ion-title>
  </ion-toolbar>
</ion-header>

<ion-content padding>
  <div #mapElement class="map"></div>
</ion-content>
```

List.page.scss

```
.map {
  height: 100%;
}
```

List.page.spec.ts

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
import { CUSTOM_ELEMENTS_SCHEMA } from '@angular/core';
import { ComponentFixture, TestBed, async } from '@angular/core/testing';

import { ListPage } from './list.page';

describe('ListPage', () => {
  let component: ListPage;
  let fixture: ComponentFixture<ListPage>;
  let listPage: HTMLElement;

  beforeEach(async(() => {
    TestBed.configureTestingModule({
      declarations: [ ListPage ],
      schemas: [CUSTOM_ELEMENTS_SCHEMA],
    })
      .compileComponents();
  }));

  beforeEach(async () => {
    fixture = await TestBed.createComponent(ListPage);
    component = fixture.componentInstance;
    fixture.detectChanges();
  });

  it('should create', () => {
    expect(component).toBeTruthy();
  });

  it('should have a list of 10 elements', () => {
    listPage = fixture.nativeElement;
    const items = listPage.querySelectorAll('ion-item');
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    expect(items.length).toEqual(10);
  });

});
```

List.page.ts

```
import { Component, OnInit, ViewChild } from '@angular/core';
import { Geolocation } from '@ionic-native/geolocation/ngx';
import { AngularFireDatabase, AngularFireList } from '@angular/fire/database';
declare var google;

@Component({
  selector: 'app-list',
  templateUrl: 'list.page.html',
  styleUrls: ['list.page.scss'],
})
export class ListPage implements OnInit {
  map;
  myPosition: any;
  marker;
  lat:any;
  lon:any;
  @ViewChild('mapElement') mapElement;
  constructor(private geolocation: Geolocation,private db: AngularFireDatabase) {
     console.log('Construction load ..')
    this.geolocation.getCurrentPosition().then(async (resp) => {
      await this.db.list('Position').valueChanges().subscribe(data=>{
        console.log(data)
        this.lat = data[0]
        this.lon = data[1]
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        console.log(this.lat,this.lon)
        this.myPosition={
          lat:this.lat,
          lng:this.lon
        }
        this.map = new google.maps.Map(
          this.mapElement.nativeElement,
          {
            center: this.myPosition,
            zoom: 18
          }
        );

        // var image = '../../assets/icon/ironman.png';
        this.marker = new google.maps.Marker({
          position: this.myPosition,
          map: this.map,
          title: 'I AM HERE!',
          // icon: image
        });

      });
    }).catch((error) => {
      console.log('Error getting location', error)

    })
  }

  ngOnInit(): void {
  }
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนของหน้าจอเบอร์โทรฉุกเฉิน emer.module.ts

```
import { NgModule } from '@angular/core';
import { CommonModule } from '@angular/common';
import { FormsModule } from '@angular/forms';
import { IonicModule } from '@ionic/angular';
import { RouterModule } from '@angular/router';

import { EmerPage } from './emer.page';

@NgModule({
  imports: [
    CommonModule,
    FormsModule,
    IonicModule,
    RouterModule.forChild([
      {
        path: '',
        component: EmerPage
      }
    ])
  ],
  declarations: [EmerPage]
})
export class EmerPageModule {}
```

emer.page.html

```
<ion-header>
  <ion-toolbar>
    <ion-buttons slot="start">
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
      <ion-menu-button></ion-menu-button>
    </ion-buttons>
    <ion-title>
      Emergency Call
    </ion-title>
  </ion-toolbar>
</ion-header>

<ion-content>
  <ion-list>
    <ion-item *ngFor="let item of items">
      {{item.title}}
      <div class="item-note" slot="end">
      {{item.note}}
      <ion-button (click)="callContact(item.note)"><ion-icon name="Call"></ion-
icon></ion-button>

      </div>
    </ion-item>
  </ion-list>


  <!--
    <div *ngIf="selectedItem" padding>
      You navigated here from <b>{{selectedItem.title }}</b>
    </div>
  -->
</ion-content>
```

Emer.page.spec.ts

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
import { CUSTOM_ELEMENTS_SCHEMA } from '@angular/core';
import { ComponentFixture, TestBed, async } from '@angular/core/testing';

import { EmerPage } from './emer.page';

describe('EmerPage', () => {
  let component: EmerPage;
  let fixture: ComponentFixture<EmerPage>;
  let listPage: HTMLElement;

  beforeEach(async(() => {
    TestBed.configureTestingModule({
      declarations: [ EmerPage ],
      schemas: [CUSTOM_ELEMENTS_SCHEMA],
    })
      .compileComponents();
  }));

  beforeEach(async () => {
    fixture = await TestBed.createComponent(EmerPage);
    component = fixture.componentInstance;
    fixture.detectChanges();
  });

  it('should create', () => {
    expect(component).toBeTruthy();
  });

  it('should have a list of 10 elements', () => {
    listPage = fixture.nativeElement;
    const items = listPage.querySelectorAll('ion-item');
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    expect(items.length).toEqual(10);
  });

});
```

Emer.page.ts

```
import { Component, OnInit } from '@angular/core';
import { CallNumber } from '@ionic-native/call-number/ngx';

@Component({
  selector: 'app-emer',
  templateUrl: 'emer.page.html',
  styleUrls: ['emer.page.scss']
})
export class EmerPage implements OnInit {
  private selectedItem: any;
  note;
  private titles = [
    'เหตุด่วน เหตุร้าย ',
    'แจ้งคนหาย',
    'เบอร์ญาติ',

  ];
  private notes = [
    '191',
    '1300',
    '0657262263',

  ];
  public items: Array<{ title: string; note: string}> = [];
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
  constructor(private callNumber: CallNumber,) {
    for (let i = 0; i < 3; i++) {
      this.items.push({
        title: 'Name: '+this.titles[i],
        note: this.notes[i],
      });
    }
  }
  callContact(number) {
    console.log(number);
    this.callNumber.callNumber(number, true)
      .then(() => console.log('Dialer Launched!'))
      .catch(() => console.log('Error launching dialer'));
  }

  ngOnInit() {
  }
  // add back when alpha.4 is out
  // navigate(item) {
  //   this.router.navigate(['/list', JSON.stringify(item)]);
  // }
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้