ระบบระบุตำแหน่งเรือ
VESSEL MONITORING SYSTEM

จุฑาสินี ยังยืน
JUTHASINEE YANGYUEN
เจนจิรา ลือชา
JENJIRA LEACHA

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2556

ระบบระบุตำแหน่งเรือ
VESSEL MONITORING SYSTEM

จุฑาสินี ยั่งยืน
JUTHASINEE YANGYUEN

เจนจิรา ลือชา
JENJIRA LEACHA

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

VESSEL MONITORING SYSTEM

JUTHASINEE YANGYUEN

JENJIRA LEACHA

THIS THESIS IS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
BACHELOR OF ENGINEERING IN INFORMATION ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ACADEMIC YEAR 2013

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	ระบบระบุตำแหน่งเรือ	
รายชื่อนักศึกษา	นางสาวจุฑาสินี ยั่งยืน	รหัสนักศึกษา 53010246
	นางสาวเจนจิรา ลือชา	รหัสนักศึกษา 53010255
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต	
สาขาวิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ	
พ.ศ.	2556	
อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์	รศ.ดร.ชวลิต เบญจางคประเสริฐ	
	รศ.อรลาภ แสงอรุณ	

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ได้รับการอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

.....

(รศ.ดร.ชวลิต เบญจางคประเสริฐ)

.....

(รศ.อรลาภ แสงอรุณ)

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	ระบบระบุตำแหน่งเรือ	
รายชื่อนักศึกษา	นางสาวจุฑาสินี ยั่งยืน	รหัสนักศึกษา 53010246
	นางสาวเจนจิรา ลือชา	รหัสนักศึกษา 53010255
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต	
สาขาวิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ	
พ.ศ.	2556	
อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์	รศ.ดร.ชวลิต เบญจางคประเสริฐ	
	รศ.อรลาภ แสงอรุณ	

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันได้มีการนำระบบระบุตำแหน่งมาใช้กันอย่างมากมาย โดยได้มีการนำระบบระบุตำแหน่งมาประยุกต์ใช้ในหลากหลายด้าน ยกตัวอย่างเช่น ระบบระบุตำแหน่งรถยนต์ ระบบติดตามการขนส่งสินค้า ระบบติดตามและป้องกันการโจรกรรมรถยนต์ เหล่านี้เป็นต้น ซึ่งถือว่าการทำงานของระบบระบุตำแหน่งนี้มีประโยชน์อย่างมาก ในปริญญานิพนธ์นี้จะเป็นการสร้างระบบการระบุตำแหน่งของเรือประมงโดยการใช้ โมดูล GPS โมดูล GPRS และใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ARDUINO ในการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ทั้งหมด และยังได้มีการพัฒนา ปรับปรุงเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการใช้งานมากที่สุด โดยระบบระบุตำแหน่งเรือประมงนี้ จะสามารถแสดงตำแหน่งของเรือประมง เส้นทางการเดินเรือ ผ่านทางหน้าเว็บไซต์ และจะมีการใช้ระบบ LOGIN เพื่อให้ผู้ที่มี ชื่อสมาชิก และรหัสผ่านเท่านั้นจึงจะเข้าดูตำแหน่งของเรือแต่ละลำได้ โดยการที่สามารถติดตามตำแหน่งของเรือผ่านทางหน้าเว็บไซต์ได้นั้น จะทำให้เจ้าของเรือสามารถจะติดตามตำแหน่งของเรือได้ สะดวก และใกล้ชิดมากขึ้น และในอนาคต ระบบติดตามเรือนี้ยังสามารถนำไปพัฒนาต่อเพื่อให้เกิดประโยชน์ขึ้นได้ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Vessel Monitoring System	
Student	Miss Juthasinee Yangyuen	Student ID. 53010246
	Miss Jenjira Leacha	Student ID. 53010255
Degree	Bachelor of Engineering	
Program	Information Engineering	
Year	2013	
Thesis Advisor	Assoc.Prof.Dr. Chawalit Benjangkaprasert	
	Assoc.Prof. Ornlarp Sangaroon	

ABSTRACT

At present, Automation Positioning Report System (APRS) is widely used and have been adapt in many different ways, such as vehicle tracking system, shipping transportation tracking system, vehicle robbery preventing and tracking system, and etc. Vessel monitoring system is very useful and in this project is the creating of vessel tracking system by using GPS and GPRS modules, then using microcontroller ARDUINO for controlling all of equipment. Beyond that, the tracking system is developed and modifying for the great usage. Vessel monitoring system can show the location of the vessel and pathway in website page and there are login system then can select only names who being the member and they can check the location and the path of their vessel in this website. So the vessel owners can easily and close up track their vessel location. This vessel monitoring system can ongoing be developed for beyond the best of tracking.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จได้จากการได้รับความช่วยเหลือและความร่วมมือจากหลายๆท่านด้วยกัน คณะผู้จัดทำขอขอบคุณอาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.ชวลิต เบญจางคประเสริฐ และ รศ.อรลาภ แสงอรุณ ที่ได้ให้คำแนะนำ คำปรึกษาต่างๆ และคอยห่วงใยดูแลเอาใจใส่ รวมถึงอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสาทความรู้มาโดยตลอด ขอบคุณเพื่อนๆหลายๆคนที่ได้ให้ความช่วยเหลือ คำแนะนำ และให้คำปรึกษาในด้านต่างๆจนทำให้ปริญญานิพนธ์เล่มนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ บุคคลอันเป็นที่รักและเคารพยิ่ง ซึ่งได้เลี้ยงดู ให้การสนับสนุนโอกาสทางการศึกษามาโดยตลอด

นางสาวจุฑาสินี ยั่งยืน
นางสาวเจนจิรา ลือชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II
กิตติกรรมประกาศ III
สารบัญ IV
สารบัญรูป VII
สารบัญตาราง VIII
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 แนวคิดและที่มาของปัญหา 1
1.2 จุดประสงค์ 1
1.3 ขอบเขตของโครงงาน 1
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ 2
1.5 อุปกรณ์ที่ต้องใช้ 2
1.6 ขั้นตอนการดำเนินงาน 3
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ 4
2.1 การทำงานของ GPS 4
2.2 ระบบพิกัดแผนที่ 5
2.2.1 ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ (Geographic Coordinate System) 5
2.2.2 ระบบพิกัดกริดแบบ UTM 6
2.3 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับ GPRS 8
2.4 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับ SD CARD 9
2.5 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับภาษา PHP 11
2.6 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับภาษา HTML 17
2.7 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับภาษา C 21
บทที่ 3 การออกแบบโครงงาน 25
3.1 โครงสร้างในการออกแบบ 25
3.2 การออกแบบระบบ 27
บทที่ 4 ผลการทดลอง 30
4.1 ส่วนแสดงผลหน้าเว็บ 30
4.1.1 ระบบ Log in 30
4.1.2 การใส่ Username และ Password 31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.1.3 การแสดงข้อมูลในหน้าหลัก....32
4.1.4 ระบบ Log out....35
4.2 อุปกรณ์ที่ต้องใช้....36
4.2.1 Arduino Uno R3....36
4.2.2 GPS shield with antenna....36
4.2.3 SIM900 GSM/GPRS shield....37
4.3 การทดลองการระบุตำแหน่งเรือ....38
4.3.1 การติดตั้งอุปกรณ์....38
4.3.2 การใช้งานโปรแกรม Arduino IDE....39
4.4 ตารางสรุปผลการทดลอง....44
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง....48
5.1 สรุปผลการทดลอง....48
5.2 ปัญหาในการทดลอง....48
5.3 แนวทางในการพัฒนา....48
บรรณานุกรม....49
ภาคผนวก....50
ภาคผนวก ก. Datasheet GPS Shield
ภาคผนวก ข. Datasheet SIM900 GSM/GPRS Shield
ภาคผนวก ค. Schematic GPS Shield
ภาคผนวก ง. Schematic SIM900 GSM/GPRS Shield
ภาคผนวก จ. Schematic Arduino Uno R3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 2.1 ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ 6
รูปที่ 2.2 ระบบพิกัดกริดแบบ UTM 7
รูปที่ 2.3 sd card แบบต่างๆ 10
รูปที่ 3.1 โครงสร้างการทำงาน 25
รูปที่ 3.2 โฟร์ชาร์ตการทำงานของระบบ 26
รูปที่ 3.3 โฟร์ชาร์ตการทำงานด้านผู้ใช้ 26
รูปที่ 3.4 Use Case ของะบบ 27
รูปที่ 3.5 Sequence Diagram ของระบบ 28
รูปที่ 3.6 ER-Diagram ของระบบ 29
รูปที่ 4.1 หน้า Login 30
รูปที่ 4.2 การใส่ Username และ password 31
รูปที่ 4.3 ข้อมูลหน้าหลัก 32
รูปที่ 4.4 พยากรณ์อากาศจากกรมอุตุนิยมวิทยา 33
รูปที่ 4.5 ปฏิทินและไอคอนบอกเวลา 33
รูปที่ 4.6 ตารางแสดงข้อมูล 5 ตำแหน่งล่าสุดของเรือ 34
รูปที่ 4.7 การ Logout 35
รูปที่ 4.8 Arduino Uno R3 36
รูปที่ 4.9 GPS shield with antenna 36
รูปที่ 4.10 SIM900 GSM/GPRS shield 37
รูปที่ 4.11 การเชื่อมต่อกันระหว่างอุปกรณ์ 37
รูปที่ 4.12 การเชื่อมต่ออุปกรณ์เข้ากับคอมพิวเตอร์ 38
รูปที่ 4.13 โปรแกรม Arduino IDE 39
รูปที่ 4.14 กำหนดชนิดของไมโครคอนโทรลเลอร์ 40
รูปที่ 4.15 โค้ดที่ใช้ในการทำงานของอุปกรณ์ 41
รูปที่ 4.16 กำหนด Port ให้อุปกรณ์ 42
รูปที่ 4.17 หน้า Serial Monitor 43
รูปที่ 4.18 เส้นทางการเดินเรือและตำแหน่งเรือขาไปเมื่อถึงเกาะล้าน 45
รูปที่ 4.19 เส้นทางการเดินเรือและตำแหน่งเรือขากลับเมื่อถึงท่าเรือแหลมบาลีฮาย 47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

2.1 รหัสควบคุมประเภท STRING 13
2.2 ลำดับความสำคัญของโอเปอเรเตอร์ 13
2.3 ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ 14
2.4 ตัวดำเนินการทางด้านการเพิ่มและลดค่า 14
2.5 ตัวดำเนินการพิเศษ 14
2.6 ตัวดำเนินการทางด้านตรรกศาสตร์ 15
2.7 ตัวดำเนินการทางด้านการเปรียบเทียบ 15
4.1 ผลการทดลองจากท่าเรือแหลมบาลีฮายไปเกาะล้าน 42
4.2 ผลการทดลองจากเกาะล้านไปท่าเรือแหลมบาลีฮาย 44

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 แนวคิดและที่มาของปัญหา

ในปัจจุบันอุตสาหกรรมด้านการประมงหรือการขนส่งทางเรือมีความเจริญเติบโตเป็นอย่างมาก แต่ยังขาดระบบการจัดการที่นำเทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ ทำให้เกิดปัญหาที่สำคัญคือ ปัญหาการติดตามเรือของเจ้าของเรือ ที่ไม่สามารถทราบตำแหน่งของเรือได้ ดังนั้นผู้จัดทำจึงได้ทำปริญญานิพนธ์เรื่อง ระบบระบุตำแหน่งเรือโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศขึ้น เพื่อใช้สำหรับการระบุตำแหน่งเรือ โดยเป็นการจัดทำระบบที่นำเอาเทคโนโลยีของอินเทอร์เน็ต ระบบกำหนดจุดพิกัด (Global Positioning System ; GPS) และเครือข่ายของโทรศัพท์มือถือ (Global System for Mobile Communications ; GSM) มาช่วยระบุตำแหน่งเรือ ด้วยการส่งสัญญาณทางอิเล็กทรอนิกส์จากเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ติดตั้งบนเรือประมง แล้วส่งสัญญาณมายังหน่วยรับที่ติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์ภาครับหรือเครื่องควบคุมระบบที่อยู่บนฝั่ง เพื่อบอกให้ทราบถึงตำแหน่งปัจจุบันของเรือซึ่งข้อมูลจะถูกส่งผ่าน GPRS (General Packet Radio Service) มายังหน่วยรับบนฝั่งผ่านเครือข่าย GSM ซึ่งข้อมูลหรือสัญญาณที่ส่งมายังฝั่งจะถูกแปลงมาแสดงบนแผนที่อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเจ้าของเรือสามารถติดตามดูเรือของตัวเองได้ผ่านทางคอมพิวเตอร์ ซึ่งง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน

1.2 จุดประสงค์

- เพื่อพัฒนาระบบการจัดการเรือของเจ้าของเรือ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- เพื่อให้เจ้าของเรือสามารถทราบตำแหน่งของเรือได้ง่ายและสะดวกมากยิ่งขึ้นโดยแสดงผ่านเว็บไซต์
- เพื่อศึกษาการทำงานของ GSM/GPRS Module
- เพื่อศึกษาการทำงานของ GPS
- เพื่อศึกษาการเขียน Web และการทำ Web Server

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

- สามารถระบุตำแหน่งของเรือได้
- สามารถส่งข้อมูลผ่าน GSM/GPRS ได้
- สามารถแสดงตำแหน่งเรือได้บนแผนที่ใน Website ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้งานได้ง่ายและสะดวก
- ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถระบุตำแหน่งเรือได้
- ระบบที่พัฒนาขึ้นช่วยให้เจ้าของเรือดูแลและจัดการเรือของตนเองได้อย่างใกล้ชิดมากขึ้น

1.5 อุปกรณ์ที่ใช้

ฮาร์ดแวร์

- Arduino Uno R3
- GSM Module
- GPRS Module

ซอฟต์แวร์

- PHP+
- Dreamweaver
- Arduino IDE

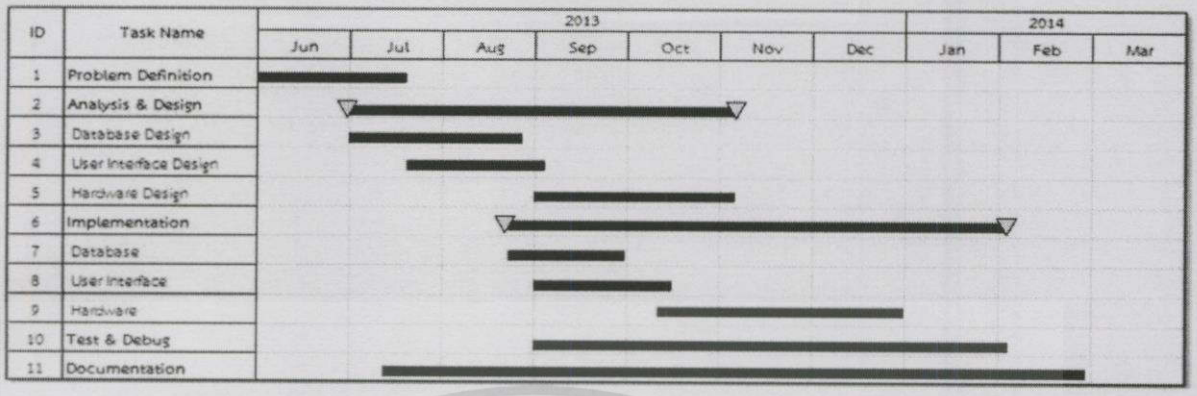
ภาษาที่ใช้พัฒนา

- HTML
- PHP
- C
- SQL
- JAVASCRIPT

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 ขั้นตอนการดำเนินงาน



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและหลักการ

2.1 การทำงานของ GPS

GPS คือ ระบบระบุตำแหน่งบนพื้นโลก ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก คือ

1. ส่วนอวกาศ ที่ประกอบด้วยเครือข่ายดาวเทียมหลัก
2. ส่วนควบคุม ที่ประกอบด้วยสถานีภาคพื้นดินใหญ่ และศูนย์ควบคุมย่อยที่กระจายอยู่ตามภูมิภาคต่างๆทั่วโลก
3. ส่วนผู้ใช้งาน มีเครื่องรับสัญญาณที่รับคลื่นและแปรรหัสจากดาวเทียมเพื่อนำมาประมวลผลในการใช้งาน

GPS ทำงานโดยการรับสัญญาณจากดาวเทียมแต่ละดวง สัญญาณดาวเทียมนี้ประกอบด้วยข้อมูลที่ระบุตำแหน่งและเวลาขณะส่งสัญญาณ โดยที่ตัวเครื่องรับสัญญาณ GPS จะต้องประมวลผลความแตกต่างของเวลาในการรับสัญญาณเทียบกับเวลาจริง ณ ปัจจุบันและแปรเป็นระยะทางระหว่างเครื่องรับสัญญาณกับดาวเทียมแต่ละดวง และเพื่อให้เกิดความแม่นยำในการค้นหาตำแหน่งด้วยดาวเทียม จะต้องมีดาวเทียมอย่างน้อย 4 ดวงเพื่อบอกตำแหน่งบนผิวโลก โดยที่ดาวเทียม 3 ดวง จะสามารถระบุตำแหน่งบนผิวโลกได้หากพื้นโลกอยู่ในแนวระนาบ แต่ในความเป็นจริงพื้นโลกมีความโค้งดังนั้นดาวเทียมดวงที่ 4 จะทำให้สามารถคำนวณเรื่องความสูงเพื่อทำให้ได้ตำแหน่งที่ถูกต้องมากขึ้น

เนื่องจาก การเดินทางของคลื่นสัญญาณ GPS นั้น จะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ (v คงที่) คือความเร็วแสง (186,000 ไมล์ต่อวินาที) ซึ่งเมื่อเป็นดังนั้น ถ้าอุปกรณ์รับ GPS รู้ระยะเวลา (t) ที่สัญญาณใช้ในการเดินทางจาก ดาวเทียม GPS มายังอุปกรณ์รับ GPS ก็จะสามารถคำนวณระยะทางระหว่าง ดาวเทียม GPS กับ อุปกรณ์รับ GPS ได้ จากสูตร

ความเร็ว X เวลา = ระยะทาง

ซึ่งเมื่อทราบระยะห่างของดาวเทียมกับอุปกรณ์ GPS มากเท่าไร ก็จะหาจุดตัดบนผิวทรงกลมได้ทำให้อุปกรณ์ GPS สามารถทราบว่าตัวเองอยู่จุดใดบนพื้นโลกได้

ดังนั้น หากอุปกรณ์ GPS สามารถรับสัญญาณจากดาวเทียม GPS ได้มากดวงเท่าไร ก็จะสามารถระบุตำแหน่งได้แม่นยำยิ่งขึ้นหากมีดาวเทียมมากกว่า 3 ดวง ความถูกต้องแม่นยำของตำแหน่งก็จะละเอียดมากขึ้น และยังขึ้นอยู่กับเครื่องรับสัญญาณ GPS ด้วย หากเป็นเครื่องที่มีราคาแพงก็จะมีความถูกต้องแม่นยำของตำแหน่งมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ระบบพิกัดแผนที่

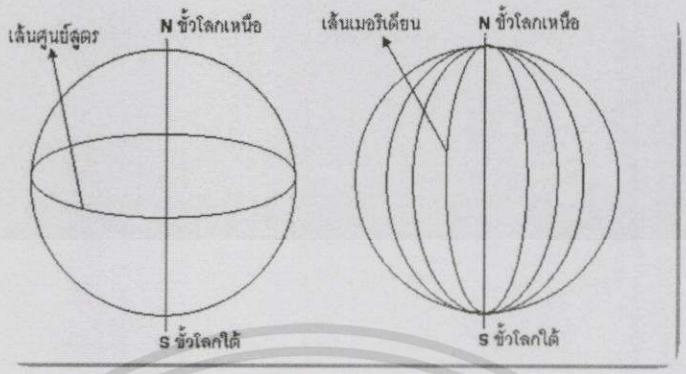
ระบบพิกัด (Coordinate System) เป็นระบบที่สร้างขึ้นสำหรับใช้อ้างอิงในการกำหนดตำแหน่ง หรือบอกตำแหน่งพื้นโลกจากแผนที่ มีลักษณะเป็นตารางโครงข่ายที่เกิดจากการตัดกันของเส้นตรงสองชุดถูกกำหนดให้วางตัวในแนวเหนือ – ใต้ และแนวตะวันออก - ตะวันตก ตามแนวของจุดศูนย์กำเนิดที่กำหนดขึ้น ค่าพิกัดที่ใช้อ้างอิงในการบอกตำแหน่งต่างๆ จะใช้ค่าของหน่วยที่นับออกจากจุดศูนย์กำเนิดเป็นระยะเชิงมุม (Degree) หรือเป็นระยะทาง (Distance) ไปทางเหนือหรือใต้และตะวันออกหรือตะวันตกตามตำแหน่งของตำบลที่ต้องการหาค่าพิกัดที่กำหนดตำแหน่งต่างๆ จะถูกเรียกอ้างอิงเป็นตัวเลขในแนวตั้งและแนวนอนตามหน่วยวัดระยะใช้วัดสำหรับระบบพิกัดที่ใช้อ้างอิงกำหนดตำแหน่งบนแผนที่ ที่นิยมใช้กับแผนที่ในปัจจุบัน มี 2 ระบบ คือ

2.2.1 ระบบพิกัดภูมิศาสตร์ (Geographic Coordinate System)

เป็นระบบพิกัดที่กำหนดตำแหน่งต่างๆบนพื้นโลก ด้วยวิธีการอ้างอิงบอกตำแหน่งเป็นค่าระยะเชิงมุมของละติจูด (Latitude) และ ลองติจูด (Longitude) ตามระยะเชิงมุมที่ห่างจากศูนย์กำเนิดของละติจูดและลองติจูดที่กำหนดขึ้น สำหรับศูนย์กำเนิดของละติจูดนั้น กำหนดขึ้นจากแนวระดับที่ตัดผ่านศูนย์กลางของโลกและตั้งฉากกับแกนหมุน เรียกแนวระนาบศูนย์กำเนิดนั้นว่า เส้นศูนย์สูตร (Equator) ซึ่งแบ่งโลกออกเป็นซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ ฉะนั้นค่าระยะเชิงมุมของละติจูดจะเป็นค่าเชิงมุมที่เกิดจากมุมที่ศูนย์กลางของโลก กับแนวระดับฐานกำเนิดมุมที่เส้นศูนย์สูตรที่วัดค่าของมุมออกไปทั้งซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้ ค่าของมุมจะสิ้นสุดที่ขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้มีค่าเชิงมุม 90 องศาพอดี ดังนั้นการใช้ค่าระยะเชิงมุมของละติจูดอ้างอิงบอกตำแหน่งต่างๆ นอกจากจะกำหนดเรียกค่าวัดเป็น องศาลิปดา และฟิลิปดา แล้วจะบอกซีกโลกเหนือหรือใต้กำกับด้วยเสมอเช่น ละติจูดที่ 30 องศา 00 ลิปดา 15 ฟิลิปดาเหนือ

ส่วนศูนย์กำหนดของลองติจูด (Origin of Longitude) นั้นก็กำหนดขึ้นจากแนวระนาบทางตั้งที่ผ่านแกนหมุนของโลกตรงบริเวณตำแหน่งบนพื้นโลกที่ผ่านหอดูดาวเมืองกรีนิช ประเทศอังกฤษ เรียกศูนย์กำเนิดนี้ว่า เส้นเมอริเดียนเริ่มแรก (Prime Meridian) เป็นเส้นที่แบ่งโลกออกเป็นซีกโลกตะวันตกและซีกโลกตะวันออก ค่าระยะเชิงมุมของลองติจูดเป็นค่าที่วัดมุมออกไปทางตะวันตกและตะวันออกของเส้นเมอริเดียนเริ่มแรกวัดจากศูนย์กลางของโลกตามแนวระนาบที่มีเมอริเดียนเริ่มแรกเป็นฐานกำเนิดมุม ค่าของมุมจะสิ้นสุดที่เส้นเมอริเดียน ตรงข้ามเส้นเมอริเดียนเริ่มแรกมีค่าของมุมซีกโลกละ 180 องศา การใช้ค่าอ้างอิงบอกตำแหน่งก็เรียกกำหนดเช่นเดียวกับละติจูด แต่ต่างกันที่จะต้องบอกเป็นซีกโลกตะวันตกหรือตะวันออกแทน เช่น ลองติจูดที่ 90 องศา 00 ลิปดา 00 ฟิลิปดาตะวันตก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



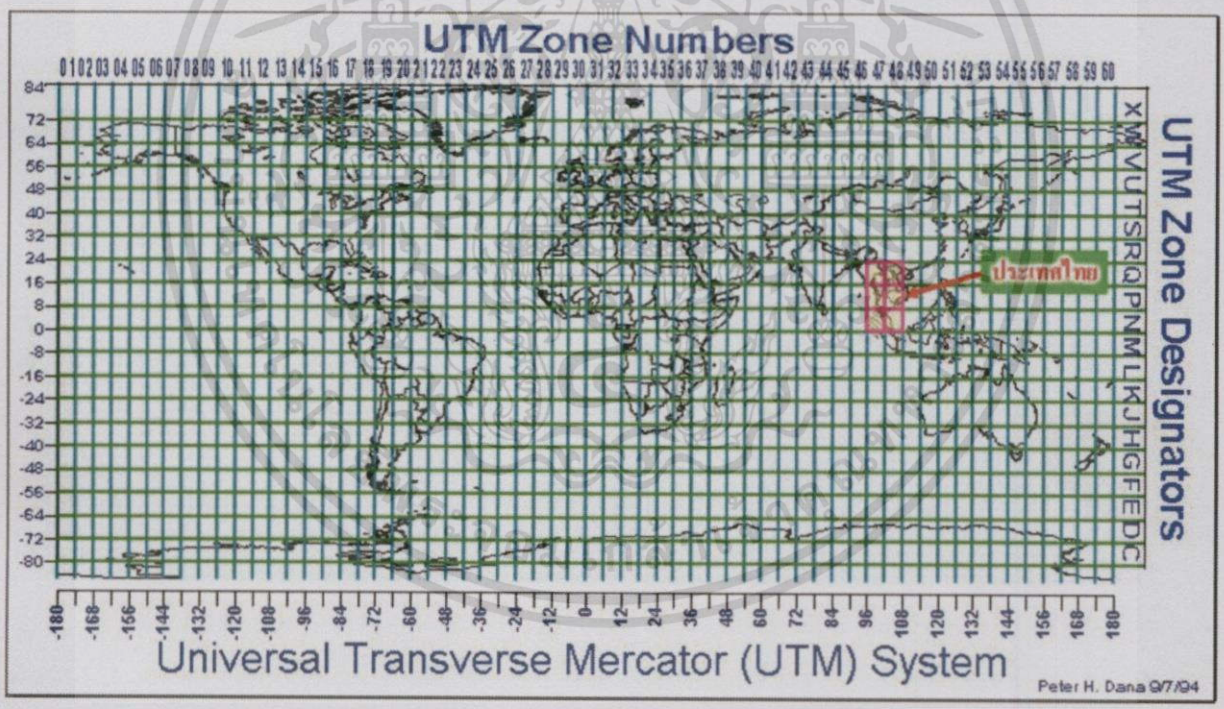
รูปที่ 2.1 ระบบพิกัดภูมิศาสตร์

2.2.2 ระบบพิกัดกริดแบบ UTM (Universal Transverse Mercator co-ordinate System)

ระบบพิกัดกริดแบบ UTM เป็นระบบตารางกริดที่ใช้ช่วยในการกำหนดตำแหน่ง และใช้อ้างอิงในการบอกตำแหน่งที่นิยมใช้กับแผนที่ในกิจการทหารของประเทศต่าง ๆ เกือบทั่วโลกในปัจจุบันเพราะเป็นระบบตารางกริดที่มีขนาดรูปร่างเท่ากันทุกตาราง และมีวิธีการกำหนดบอกค่าพิกัดที่ง่ายและถูกต้องเป็นระบบกริดที่นำเอาเส้นโครงแผนที่แบบ Universal Transverse Mercator Projection ของ Gauss - Krueger มาใช้ดัดแปลงการถ่ายทอดรายละเอียดของพื้นผิวโลกให้รูปทรงกระบอก Mercator Projection อยู่ในตำแหน่ง Mercator Projection (แกนของรูปทรงกระบอกจะทับกับแนวเส้นอิเควเตอร์และตั้งฉากกับแนวแกนของขั้วโลก) ประเทศไทยเราได้นำเอาเส้นโครงแผนที่แบบ UTM นี้มาใช้กับการทำแผนที่ เป็นชุด L 7017 ที่ใช้ในปัจจุบันแผนที่ระบบพิกัดกริดที่ใช้เส้นโครงแผนที่แบบ UTM เป็นระบบเส้นโครงชนิดหนึ่งที่ใช้ผิวรูปทรงกระบอกเป็นผิวแสดงเส้นเมอริเดียน (หรือเส้นลองติจูด) และเส้นละติจูดของโลก โดยใช้ทรงกระบอกตัดโลกระหว่างละติจูด 84 องศาเหนือ และ 80 องศาใต้ ในลักษณะแกนรูปทรงกระบอกแล้วทำมุมกับแกนโลก 90 องศารอบโลก แบ่งออกเป็น 60 โซนๆ ละ 6 องศาโซนที่ 1 อยู่ระหว่าง 180 องศา กับ 174 องศาตะวันตก และมีลองติจูด 177 องศาตะวันตก เป็นเมอริเดียนย่านกลาง (Central Meridian) มีเลขกำกับแต่ละโซนจาก 1 ถึง 60 โดยนับจากซ้าย ไปทางขวาระหว่างละติจูด 84 องศาเหนือ 80 องศาใต้ แบ่งออกเป็น 2 ช่อง ช่องละ 8 องศา ยกเว้นช่องสุดท้าย เป็น 12 องศา โดยเริ่มนับตั้งแต่ละติจูด 80 องศาใต้ ขึ้นไปทางเหนือให้ช่องแรกเป็นอักษร C และช่องสุดท้ายเป็นอักษร X (ยกเว้น I และ O) จากการแบ่งตามที่กล่าวแล้วจะเห็นพื้นที่ในเขตลองติจูด 180 องศาตะวันตก ถึง 180 องศาตะวันออกและละติจูด 80 องศาใต้ ถึง 84 องศาเหนือ จะถูกแบ่งออกเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า 1,200 รูปแต่ละรูปมีขนาดกว้างยาว 6 องศา x 8 องศา จำนวน 1,140 รูป และกว้างยาว 6 องศา x 12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องศา จำนวน 60 รูปรูปสี่เหลี่ยมนี้เรียกว่า Grid Zone Designation (GZD) การเรียกชื่อ Grid Zone Designation



รูปที่ 2.2 ระบบพิกัดกริดแบบ UTM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับ GPRS

GPRS (General Packet Radio Service) ซึ่งเป็นการส่งข้อมูลต่างๆในรูปแบบ Packet การเชื่อมต่อแบบใหม่ที่ใช้ระบบ GPRS เข้ามาก็จะเป็นการเชื่อมต่อและวิธีการส่งข้อมูลที่มีลักษณะเช่นเดียวกับอินเตอร์เน็ต คือเมื่อต้องการข้อมูลหรือส่งข้อมูลแบบไหนก็จะเป็นการส่งข้อมูลในลักษณะนั้นเข้าไปในเครือข่ายโทรศัพท์ เคลื่อนที่เท่านั้น โดยไม่จำเป็นต้องจองเวลาไว้ตลอดเวลา การติดต่อด้วยระบบ GPRS ยังสามารถติดต่อสื่อสารด้วยเสียง ในขณะที่เราสามารถติดต่อสื่อสารผ่านโลกอินเตอร์เน็ตในขณะเดียวกัน ซึ่งก็คือเราสามารถติดต่อสื่อสารทั้ง 2 ระบบ ภายในช่วงเวลาเดียวกันได้ กล่าวโดยรวมคือ GPRS คือ เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นบนเครือข่าย GSM เดิมเพื่อให้การส่งข้อมูลเป็นไปอย่างรวดเร็ว และสะดวกมากยิ่งขึ้นและสร้างขึ้นมาเพื่อการใช้ Mobile Internet ด้วยความสะดวกยิ่งขึ้น ทำให้สามารถทำธุรกรรมต่างๆ ได้อย่างสะดวก และง่ายดายผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ด้วยความเร็วจากเดิมเพียงแค่ 9.6 Kbps เป็น 40 Kbps ช่วยให้ท่านสามารถเชื่อมต่อทางอินเตอร์เน็ตได้ภายในเวลาอันสั้น

GPRS ไม่สามารถให้บริการได้ด้วยตัวของระบบเองแต่ตัวมันเองเป็นเพียงแค่ Bearer ให้กับ Application ต่าง ๆ ที่ต้องการใช้ความเร็วที่เพิ่มมากกว่าปกติในระบบ GSM ที่เคยรองรับอยู่เดิมมาก่อน และระบบ GPRS จะต้องต่อไปยัง Packet Data Network ที่เป็น IP Network อีกทีหนึ่ง ดังนั้นผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่จะเปิดใช้ในระบบ GPRS นั้นจะต้องทำการติดตั้งระบบเครือข่าย ที่ประกอบด้วยหน่วยหลัก ๆ 2 หน่วยด้วยกัน คือ

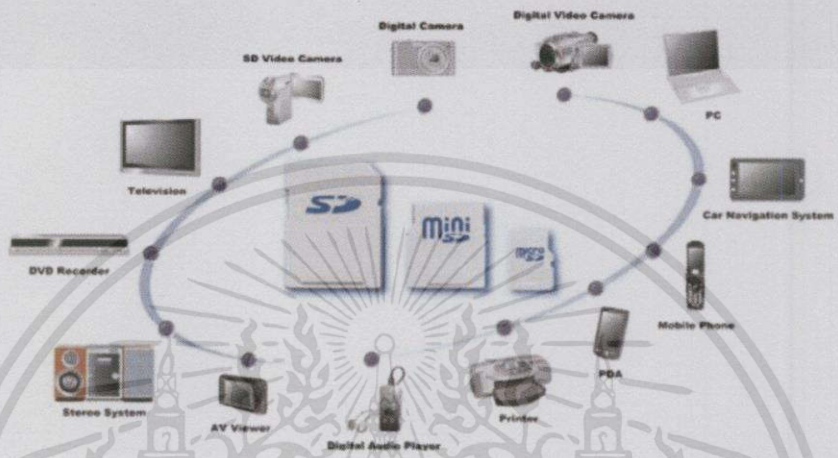
1. SGSN (**Serving GPRS Supports Node**)
2. GGSN (**Gateway GPRS Supports Node**)

โดยทั้งสองหน่วยหลักขององค์ประกอบนี้ จะถูกเชื่อมต่อเข้าด้วยกันโดยมีอุปกรณ์อื่น ๆ เป็นตัวช่วยเพื่อไปร่วมใช้ Radio Interface จาก Base Station โดยผ่านตัวควบคุม ที่เรียกว่า PCU (Packet Control Unit) ที่ติดตั้งไว้ที่ BSC (Base Station Controller) ทั้งนี้อาจมอง Network เป็นอีก Network หนึ่ง ซึ่งเข้ากับ Mobile Phone ผ่านทาง Radio Interface ของระบบ GSM Network เดิมโดยเป็นบริการที่เกี่ยวเนื่องกับการรับส่งข้อมูลเป็น Packet โดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับ SD CARD

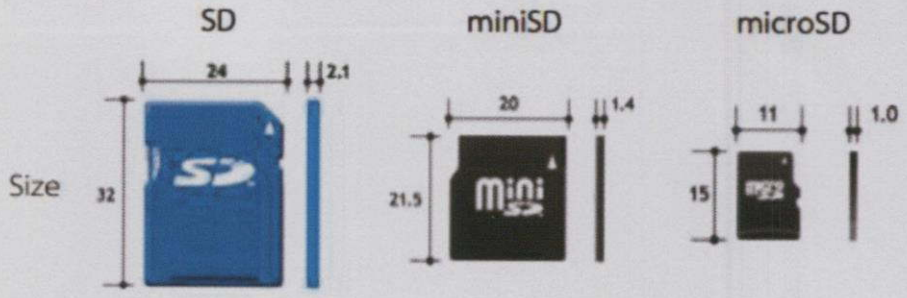
sd ย่อมาจาก Secure Digital เป็นสื่อเก็บข้อมูลที่ได้รับความนิยมมาก ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อเป็นหน่วยเก็บข้อมูลขนาดกลาง เทคโนโลยี sd ได้ถูกนำไปใช้กันอย่างแพร่หลายไม่ว่าจะเป็นเครื่องเล่น MP3 กล้องดิจิตอล มือถือ คอมพิวเตอร์ เครื่องนำทาง และอื่นๆอีกมากมาย



2.4.1 เกี่ยวกับความเร็ว

sd card ในปัจจุบันมีการพัฒนาเรื่อง Speed ความเร็วของข้อมูล โดยจะเห็นว่าเวลาเราไปซื้อตามร้านจะมี sd card แบบ Hi Speed ให้เลือกในราคาที่สูงกว่า โดยชื่อของ Card พวก Hi Speed เหล่านี้ก็ตั้งกันแล้วแต่จะเรียกไม่ว่าจะเป็น Ultra, 133x, High Speed ซึ่งไม่มีมาตรฐานใดๆ ออกมารับรองแล้วแต่ทางบริษัทของผู้จำหน่ายจะทำตลาด แล้วก็ตั้งชื่อให้ดูเหมือนว่ามันทำงานเร็วและแตกต่างกว่า sd card แบบธรรมดา ดังนั้นจึงไม่สามารถบอกได้ว่า Ultra จะเร็วกว่า High Speed แต่หากเปรียบเทียบ sd card แบบ ธรรมดากับ sd card ความเร็วสูงนั้นทำงานต่างกันอย่างเห็นได้ชัด เช่น หากการโอนถ่ายข้อมูลด้วย card ธรรมดาจะใช้เวลา 80 วินาที แต่ sd card แบบความเร็วสูง การโอนถ่ายข้อมูลในขนาดความจุเดียวกันจะใช้เวลาประมาณ 30 วินาที Secure Digital High-Capacity Card (SDHC Card) ข้อกำหนดใหม่สำหรับ sd card รุ่นใหม่ การถ่ายโอนข้อมูลและความจุด้วยพื้นที่เก็บข้อมูล 4 - 32 GB โดยเรียก sd card รุ่นนี้ว่า SDHC ซึ่งจะมี Class กำหนดความเร็วในการถ่ายโอนข้อมูล 3 Class คือ Class 2, Class 4, Class 6 ซึ่งก็ถ้าเปรียบเทียบก็คือ Class 2 มีความเร็วในการ ถ่ายโอนข้อมูลที่ 2 MB ต่อวินาที เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 sd card แบบต่างๆ

Area	768 mm (100)	430 mm	2165 mm
Card Volume	1,613 mm (100)	602 mm	3165
mmThickness	2.1 mm	1.4 mm	1.0 mm
Weight	Approx. 2g	Approx. 1g	Approx. 0.5g
Number of pins	9 pins	11 pins	8 pins
File System	FAT32	FAT 32	FAT 32
Operating Voltage	2.7V - 3.6V	2.7V - 3.6V	2.7V - 3.6V
Write-protect Switch	YES	NO	NO
Copyright protection	CPRM	CPRM	CPRM
Compatibility	-	Yes	Yes

ภายใน sd card จะมี microcontroller ขนาดเล็กทำงานคล้ายกับการทำงานของ CPU ทำหน้าที่คอยดูแลและติดต่อกับอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ sd card ในขณะนั้น เช่น PDA Phone หรือ โทรศัพท์มือถือ โดย microcontroller จะทำหน้าที่จัดการเรื่องข้อมูลต่างๆที่ถูกอ่านและถูกเขียนใน Flash โดย CPU หรือ microcontroller จะทำงานเฉพาะในช่วงที่มีการใช้งานข้อมูลใน card เท่านั้น การทำงานของ sd card จะเร็วหรือช้านั้นก็ขึ้นอยู่กับความเร็วของ CPU ในเครื่อง PDA Phone หรือ อุปกรณ์ต่างๆ ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับภาษา PHP

ภาษา PHP คือ ภาษาคอมพิวเตอร์ประเภท Open Source ใช้สำหรับพัฒนา Web page แบบ Dynamic เมื่อเครื่องบริการได้รับคำร้องจากผู้ใช้ก็จะส่งให้กับตัวแปลภาษาทำหน้าที่ประมวลผลและส่งข้อมูลกลับไปยังเครื่องของผู้ใช้ที่ร้องขอในรูป HTML ภาพ หรือแฟ้ม digital อื่นๆ ลักษณะของภาษามีรากฐานคำสั่งมาจากภาษาซี (c) ภาษาจาวา (java) และ ภาษาเพิร์ล (Perl) ภาษา PHP นั้นง่ายต่อการเรียนรู้ ซึ่งเป้าหมายหลักของภาษานี้ คือให้นักพัฒนาเว็บไซต์สามารถเขียนเว็บเพจที่มีความตอบโต้ได้อย่างรวดเร็ว

PHP เป็นภาษาจำพวก scripting language คำสั่งต่างๆจะเก็บอยู่ในไฟล์ที่เรียกว่าสคริปต์ (script) เวลาใช้งานต้องอาศัยตัวแปลชุดคำสั่ง ตัวอย่างของภาษาสคริปต์ เช่น JavaScript, Perl เป็นต้น ลักษณะของ PHP ที่แตกต่างจากภาษาสคริปต์แบบอื่นๆ คือ PHP ได้รับการพัฒนาและออกแบบมา เพื่อใช้งานในการสร้างเอกสารแบบ HTML โดยสามารถสอดแทรกหรือแก้ไขเนื้อหาได้โดยอัตโนมัติ ดังนั้นจึงกล่าวว่า PHP เป็นภาษาที่เรียกว่า server-side หรือ HTML-embedded scripting language เป็นเครื่องมือที่สำคัญชนิดหนึ่ง ที่ช่วยให้เราสามารถสร้างเอกสารแบบ Dynamic HTML ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีลูกเล่นมากขึ้น PHP มีความสามารถในการประมวลผลโดยการสร้างเนื้อหาอัตโนมัติจัดการคำสั่งการอ่านข้อมูลจากผู้ใช้และประมวลผลการอ่านข้อมูลจาก data base มีความสามารถจัดการกับ cookie ซึ่งทำงานเช่นเดียวกับโปรแกรมในลักษณะ CGI ได้ การประมวลผลตามบรรทัดคำสั่ง (command line scripting) ทำให้ผู้เขียนโปรแกรมสร้างสคริปต์ PHP ทำงานผ่าน PHP parser โดยไม่ต้องผ่านเซิร์ฟเวอร์หรือเบราว์เซอร์ PHP มีความสามารถในการทำงานร่วมกับระบบจัดการฐานข้อมูลที่หลากหลาย ซึ่งระบบจัดการฐานข้อมูลที่สนับสนุนการทำงานของ PHP เช่น Oracle, MySQL, MS SQL เป็นต้น

2.5.1 องค์ประกอบพื้นฐาน

บล็อก { . . . }

- ใช้ในการกำหนดจุดเริ่มต้น และจุดสิ้นสุดของการทำงานในแต่ละส่วน
- สามารถกำหนดบล็อกย่อยๆ ซ้อนลงไปตามลักษณะของงานได้
- สัญลักษณ์ // ใช้สำหรับคำอธิบายแบบบรรทัดเดียว
- สัญลักษณ์ /* . . . */ ใช้สำหรับคำอธิบายแบบหลายบรรทัดเครื่องหมายสิ้นสุดคำสั่ง (;)
- ใช้เพื่อเป็นตัวแสดงจุดสิ้นสุดของแต่ละคำสั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 ฟังก์ชัน PRINT() และ ECHO()

- เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการแสดงข้อมูลผ่านทางหน้าต่างของโปรแกรม browser
- จบฟังก์ชันด้วยเครื่องหมาย ; (Semicolon)

รูปแบบ

- echo “hello!”; หรือ echo (“hello!”);
- print “hello!”; หรือ print (“hello!”);

2.5.3 ชนิดของข้อมูล (DATA TYPE)

- ข้อมูลแบบค่าเดียว (Scalar)
  - Boolean ให้ค่าความเป็นจริง หรือเป็นเท็จ
  - Integer ข้อมูลเลขจำนวนเต็ม
  - Floating Point ข้อมูลเลขที่เป็นทศนิยม
  - String ข้อมูลชนิดข้อความ
- ข้อมูลแบบหลายค่า (Compound)
  - Array ข้อมูลแบบกลุ่มสมาชิก
  - Object ข้อมูลแบบ Class Object หรือ Function
  - Type Juggling เก็บข้อมูลในลักษณะที่ขึ้นกับตัว Operator
- ข้อมูลแบบพิเศษ (Special)
  - Resource ข้อมูลที่มาจาก Function ของ PHP Extensions
  - Null ข้อมูลที่ไม่มีค่า

2.5.4 ตัวแปร (VARIABLE)

- ชื่อตัวแปรต้องขึ้นต้นด้วยเครื่องหมาย $ (dollar sign) จากนั้นต้อง ตามด้วยตัวอักษร ห้ามขึ้นต้นด้วยตัวเลขหรือสัญลักษณ์พิเศษใดๆ
- ชื่อตัวแปรไม่สามารถเว้นว่างหรือเคาะเว้นวรรคได้
- ไม่ต้องประกาศและกำหนดแบบของข้อมูล (data type)
- ความยาวไม่เกิน 255 ตัวอักษร
- ต้องไม่เป็นคำสงวน และตัวแปรควรสื่อความหมายในตัวเอง
- การใช้ตัวพิมพ์เล็ก และตัวพิมพ์ใหญ่ไม่เหมือนกัน

2.5.5 การกำหนดค่าให้ตัวแปร

รูปแบบมีดังนี้

```
$ชื่อตัวแปร     =     ค่าที่เก็บ ;
$mystring       =     "Hello World!";
$myinteger      =     72;
$myfloat        =     3.14;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.6 ค่าคงที่ (CONSTANTS)

- ค่าที่ทำการประกาศเพียงครั้งเดียว และสามารถเรียกใช้ได้ตลอดทั้งโปรแกรม
- สามารถกำหนดให้เป็นข้อความหรือตัวเลขก็ได้
- รูปแบบ vdefine (string name, mixed value)

2.5.7 รหัสควบคุมประเภท STRING

ตารางที่ 2.1 รหัสควบคุมประเภท STRING

รหัสควบคุม	คำอธิบาย
\n	ใช้สำหรับขึ้นบรรทัดใหม่
\r	ใช้สำหรับให้ตัว Cursor ไปอยู่ต้นบรรทัด
\t	ใช้ในการเลื่อน Tab
\\	ใช้ในการพิมพ์เครื่องหมาย \
\$	ใช้ในการพิมพ์ $
\"	ใช้ในการพิมพ์เครื่องหมาย "
\[0-7]{1,3}	ใช้กำหนดอักขระให้เป็นรหัส ASCII ฐาน 8
\[0-9A-Fa-f]{1,2}	ใช้กำหนดอักขระให้เป็นรหัส ASCII ฐาน 16

2.5.8 ลำดับความสำคัญของโอเปอเรเตอร์

ตารางที่ 2.2 ลำดับความสำคัญของโอเปอเรเตอร์

ลำดับ	เครื่องหมาย
1	()
2	/,*,%
3	+,-
4	&&
5	||
6	+=,-=,/=,%=

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.9 ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์

ตารางที่ 2.3 ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์

ตัวดำเนินการ	คำอธิบาย	ตัวอย่าง	ผลลัพธ์
+	บวก	5+2	7
-	ลบ	5-2	3
*	คูณ	5*2	2.5
/	หาร	5/2	10
%	หารเอาเศษ	5%2	1

2.5.10 ตัวดำเนินการทางด้านการเพิ่มและลดค่า

ตารางที่ 2.4 ตัวดำเนินการทางด้านการเพิ่มและลดค่า

ตัวดำเนินการ	ความหมาย
$a++	ค่าของตัวแปรจะทำภายในนิพจน์ก่อน แล้วค่อยเพิ่มค่า
++$a	เพิ่มค่าตัวแปรก่อน แล้วค่อยนำไปทำภายในนิพจน์
$a--	ค่าของตัวแปรจะทำภายในนิพจน์ก่อน แล้วค่อยลดค่า
--$a	ลดค่าตัวแปรก่อน แล้วค่อยนำมาทำในนิพจน์

2.5.11 ตัวดำเนินการพิเศษ

ตารางที่ 2.5 ตัวดำเนินการพิเศษ

รูปแบบ	ใช้สำหรับ
=	กำหนดค่า
+=	บวกค่าของตัวแปรเดิมลงด้วยค่าที่ระบุแล้วเก็บไว้ที่ตัวแปรเดิม
-=	ลดค่าของตัวแปรเดิมลงด้วยค่าที่ระบุแล้วเก็บไว้ที่ตัวแปรเดิม
*=	คูณค่าของตัวแปรเดิมลงด้วยค่าที่ระบุแล้วเก็บไว้ที่ตัวแปรเดิม
/=	หารค่าของตัวแปรเดิมลงด้วยค่าที่ระบุแล้วเก็บไว้ที่ตัวแปรเดิม
%=	นำค่าที่ระบุไปหารค่าเดิมของตัวแปรไปเก็บไว้ แต่จะเอาเฉพาะเศษจากการหารเท่านั้น แล้วเก็บไว้ที่ตัวแปรเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.12 ตัวดำเนินการทางด้านตรรกศาสตร์

ตารางที่ 2.6 ตัวดำเนินการทางด้านตรรกศาสตร์

ตัวดำเนินการ	คำอธิบาย	ตัวอย่าง	ผลลัพธ์
||	หรือ	true || false	true
or	หรือ	true or false	true
xor	หรือ	true xor false	false
&&	และ	true && false	false
and	และ	true and false	false
!	ไม่	True	false

2.5.13 ตัวดำเนินการทางด้านการเปรียบเทียบ

ตารางที่ 2.7 ตัวดำเนินการทางด้านการเปรียบเทียบ

ตัวดำเนินการ	ตัวดำเนินการ	ตัวอย่าง
==	เท่ากับ	5==8 returns false
!=	ไม่เท่ากับ	5!=8 returns true
>	มากกว่า	5>8 returns false
<	น้อยกว่า	5<8 returns true
>=	มากกว่าหรือเท่ากับ	5>=8 returns false
<=	น้อยกว่าหรือเท่ากับ	5<=8 returns true

2.5.14 การใช้งาน ARRAY

อาร์เรย์ (ARRAYS)

- เป็นโครงสร้างของกลุ่มข้อมูลสมาชิกที่นำมาจัดเรียงต่อเนื่องกัน
- โดยการจองพื้นที่หน่วยความจำเพื่อจัดเก็บชุดข้อมูลในรูปแบบที่ต่อเนื่องกัน
- ข้อมูลแต่ละตัวจะมีลำดับของสมาชิกเรียก element ซึ่งแต่ละ element จะมี อินเด็กซ์ (index) เป็นตัวชี้ตำแหน่งของข้อมูลในหน่วยความจำ
- รูปแบบของอาร์เรย์
- $array[index] = value;
- $array ชื่อตัวแปรอาร์เรย์
- index ลำดับของอาร์เรย์
- value ค่าที่เก็บในตัวแปรอาร์เรย์แต่ละตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสร้างอาร์เรย์

- กลุ่มฟังก์ชันที่ทำหน้าที่ในการสร้างอาร์เรย์ ประกอบด้วย
- array() สร้าง array โดยประกาศค่าและตัวชี้
- range() สร้าง array โดยการประกาศขอบเขต
- array_fill() สร้าง array ที่มีสมาชิกซ้ำกัน compact() สร้าง array จากตัวแปรทั่วไปหรือตัวแปร array อื่น

การแสดงผลข้อมูลอาร์เรย์

- กลุ่มฟังก์ชันที่ใช้ในการแสดงผลอาร์เรย์ประกอบด้วย
- print_r() แสดงข้อมูลที่เก็บในอาร์เรย์
- var_dump() แสดงข้อมูลที่เก็บในอาร์เรย์โดยจะแสดง ชนิดและขนาดของข้อมูลด้วย
- var_export() แสดงข้อมูลที่เก็บในตัวแปรอาร์เรย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับภาษา HTML

HTML คือภาษาที่ใช้สร้างเอกสารข้อมูลในลักษณะมัลติมีเดีย เพื่อแสดงบนระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ตเครื่องมือหรือโปรแกรมที่จะใช้เขียนภาษา HTML นั้นเรียกว่า HTML Editor เช่น Edit plus, Active X, Cute HTML เป็นต้น

นอกจากจะใช้ HTML Editor สร้างแล้วยังสามารถใช้ Text Editor เขียนได้เช่น Node Pad, Word Pad ฯลฯ แต่จะต้องบันทึกให้อยู่ในรูปแบบนามสกุล .html เสมอในการเรียกดูข้อมูลที่เขียนขึ้นโดย HTML นั้นจะต้องใช้โปรแกรมสำหรับเรียกดูข้อมูล HTML โดยเฉพาะซึ่งเรียกว่า Web Browser หรือ Browser เช่นInternet Explorer, Netscape Communicator เป็นต้น

ข้อกำหนดของภาษา HTML

- คำสั่งแต่ละคำสั่งจะเรียกว่า Tag
- แต่ละ Tag จะอยู่ในเครื่องหมาย < > เสมอ
- Tag จะใช้ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่หรือเล็กก็ได้ซึ่งมีความหมายเดียวกัน เช่น <IMG SRC> หรือ <img src> เป็นต้น
- Tag เกือบทุก Tag จะมีทั้ง Tag เปิดและ Tag ปิด โดย Tag ปิดจะมีเครื่องหมาย / เสมอ
- Tag เริ่มต้น ของ HTML คือ <HTML> และสิ้นสุดการเขียนภาษาHTML ด้วย </HTML> จำแนกโครงสร้างของคำสั่งออกเป็น 3 ส่วนด้วยกัน คือ
- Tags คือ คำสั่งในภาษา HTML โดยจะมีประสิทธิภาพสูงสุด เมื่อกำหนดส่วนขยายให้กับ tags Attributes เป็นส่วนประกอบหนึ่งของส่วนขยาย ทำหน้าที่กำหนดทิศทางของ tags Values เป็น ส่วนประกอบสุดท้ายของส่วนขยายทำหน้าที่กำหนดขนาด หรือ ลักษณะ ให้กับ attributes

<Font Face="Ms Sans Serif" Color="Blue">

จากตัวอย่างด้านบน

Tag=Font

Attributes = Face , Color

Value= "Ms Sans Serif","Blue"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.1 โครงสร้างพื้นฐาน HTML

โครงสร้างพื้นฐานของภาษา Computer เป็นส่วนที่สำคัญที่สุดของการเขียนภาษา Computer โดยทั่วไปแล้วมันจะต้องถูกเขียนขึ้นทุกครั้ง ภาษา HTML ก็เหมือนกับภาษา Computer ทั่วๆไปที่มีโครงสร้าง พื้นฐานเฉพาะของมัน คำสั่งของ HTML ส่วนมากจะถูกกำหนดอยู่ในเครื่องหมาย < และ > ซึ่งถูกเรียกว่า Tag สำหรับในส่วนของคำสั่ง Tag ภายในคำสั่งโครงสร้างพื้นฐานพอที่จะอธิบายคร่าวๆ ได้ดังนี้

```
1 <HTML>
2 <HEAD>
3 <TITLE> ^-^ On TitleBar </TITLE>
4 </HEAD>
5 <BODY>
6 <!--Comment-->
7 Show Message , Table , Images and etc..
8 </BODY>
9 </HTML>
10
```

Title (ชื่อหัวเรื่อง)

จะถูกกำหนด อยู่ภายใน Tag คำสั่ง <HEAD>..</HEAD>

<HEAD>
<TITLE> ชื่อหัวเรื่อง </TITLE>
</HEAD> ข้อมูลที่ถูกเขียนอยู่ภายใน Tag จะแสดงผลออกมาให้เห็นที่บนบาร์ของ Web Browser ข้อมูลที่ต้องการแสดงผลจะเป็นส่วนที่แสดงให้เราเห็นไม่ว่าจะเป็นตัวอักษร รูปภาพ ตาราง ฯลฯ (คำสั่งที่ต้องการแสดงผล จะอยู่ระหว่าง tag BODY ทั้งหมด) ซึ่งถูกกำหนดอยู่ระหว่างคำสั่ง

<BODY>
จนถึงคำสั่ง
...
</BODY>

คำสั่ง Comment Tag

เป็นคำสั่งที่ใช้ในการอธิบายอยู่ภายใน HTML จะไม่มีการแสดงผลออกมาที่ Browser จะมีประโยชน์ สำหรับผู้ที่จะทำการแก้ไขโปรแกรมในภายหลัง

<!—ใส่ข้อความใดๆก็ได้ เพื่อใช้ในการ อธิบาย-->

คำสั่งขึ้นบรรทัดใหม่

เป็นคำสั่งที่ใช้กำหนดให้ข้อความที่เราพิมพ์ลงไปในเอกสารขึ้นบรรทัดใหม่ได้ตามที่เราต้องการ เพราะถ้าเราไม่ใช้คำสั่ง สั่งให้เอกสารแสดงผลขึ้นบรรทัดใหม่การแสดงผลของข้อความจะแสดงต่อกันไปเรื่อยๆแม้ว่า เราจะพิมพ์ข้อความขึ้นบรรทัดใหม่ก็ตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำสั่งการย่อหน้าใหม่รูปแบบคำสั่ง

<P>..... </P> หรือ <P> มีลักษณะคล้ายกับคำสั่ง < BR > แต่คำสั่งนี้จะมีการเว้นบรรทัดว่างให้หนึ่งบรรทัดเพราะบางครั้งเราต้องการเว้นบรรทัดว่างหนึ่งบรรทัดแต่โปรแกรม Web Browser จะไม่เข้าใจการพิมพ์บรรทัดเปล่า

การกำหนดสีของพื้นฉากหลัง

เป็นคำสั่งที่ใช้กำหนดสีของ Background จอภาพให้มีสีต่างๆตามต้องการโดยการกำหนดเลขฐาน 16 รูปแบบคำสั่ง

<BODY BGCOLOR="#เลขฐาน16 จำนวน 6 ตัว">.....</BODY>

รูปแบบตัวอักษร (Font) / สี (Color)

ในส่วนนี้จะเป็นส่วนที่ใช้ในการกำหนดรูปแบบตัวอักษรเช่นการกำหนดสี การกำหนดขนาดรูปแบบตัวอักษรการกำหนดหัวเรื่องเป็นส่วนของคำสั่ง Tag ที่เป็นตัวกำหนดตัวอักษรให้มีความหนาและขนาดตัวอักษรให้มีความแตกต่างจากอักษรปกติกล่าวคือเป็นสวนที่จะทำให้หัวเรื่องมีความแตกต่างจากอักษรปกติเพราะหัวเรื่องจะต้องเป็นส่วนที่มีจุดเด่นมากที่สุดซึ่งคำสั่ง <Hx> จะมีขนาดของตัวอักษรอยู่ 6 ขนาดคือ ขนาดใหญ่สุดคือ <H1> (ใช้มาก) และเล็กที่สุดคือ <H6> (ใช้น้อย)
รูปแบบคำสั่ง

<Hx>.....<Hx> โดยที่ x คือค่าตัวเลขตั้งแต่ 1 ถึง 6

เมื่อเราใช้ Tag คำสั่งหัวเรื่องข้อมูลที่อยู่บรรทัดเดียวกับ Tag จะถูกขึ้นบรรทัดใหม่โดยอัตโนมัติแม้ว่าเราจะไม่ใช้คำสั่งขึ้นบรรทัดใหม่ก็ตาม

ตัวอย่างการใช้คำสั่ง

```
<HTML>
<HEAD>
<TITLE> การกำหนดหัวเรื่อง</TITLE>
</HEAD>
<BODY>
<H1> การกำหนดหัวเรื่องH1 </H1>
<H2> การกำหนดหัวเรื่องH2</H2 >
<H3> การกำหนดหัวเรื่องH3</H3>
<H4> การกำหนดหัวเรื่องH4</H4>
<H5> การกำหนดหัวเรื่องH5</H5>
<H6> การกำหนดหัวเรื่องH6</H6>
<BR>นี่คือ ตัวอักษรปกติ
</BODY>
</HTML>
```

คำสั่ง <FONT SIZE>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นคำสั่งที่ใช้ในการกำหนดขนาดตัวอักษรในบรรทัดเดียวกันให้มีขนาดที่แตกต่างกันได้ซึ่งมีค่าได้ตั้งแต่ 1 ถึง 7 ซึ่งค่าตัวเลขยิ่งมากขนาดของตัวอักษรก็จะยิ่งใหญ่มากขึ้น

รูปแบบคำสั่ง

<FONT SIZE="number">.....</FONT>

การกำหนดชนิดของตัวอักษร FONT FACE

เป็นคำสั่งที่ใช้กำหนกชนิดของตัวอักษรให้มีลักษณะเฉพาะส่วนตามต้องการโดยการกำหนดชนิดของ fonts ต่างๆลงไปซึ่งชนิดของ fonts ที่ใช้จะมีความสำคัญอย่างมากกับการแสดงผลภาษาไทย

รูปแบบคำสั่ง

< FONT FACE="ชนิดของ fonts สามารถใช้ได้มากกว่า 1 ค่า">.....</FONT>

การจัดวางตำแหน่งข้อความโดยใช้ ALIGN

เป็นคำสั่งที่ใช้ในการกำหนดให้ไม่ว่าจะเป็นรูปภาพหรือตัวอักษรขึ้นบรรทัดใหม่แล้วอยู่ ชิดซ้าย ชิดขวา กึ่งกลาง

รูปแบบคำสั่ง

<P ALIGN=" Left or Right or Center">.....</P>

รูปภาพ (IMAGE)

รูปภาพถือเป็นส่วนประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งของเว็บเพจเพราะจะทำให้เว็บเพจน่าสนใจมากยิ่งขึ้น โดยปกติแล้วรูปภาพที่สามารถนำมาประกอบเว็บเพจได้จะมีด้วยกันสองประเภทคือไฟล์ JPG. (JPEG.) และGIF.

รูปแบบคำสั่ง

<IMG src="ตำแหนงและชื่อไฟล JPG/GIF">

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับภาษา C

ภาษาซีเป็นภาษาที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในกลุ่มนักเขียนโปรแกรมจนมีการพัฒนาภาษาซีให้เป็นภาษาที่มีความสามารถสูงและสะดวกในการใช้คำสั่งต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เขียนโปรแกรมง่ายต่อการใช้ภาษาซีในการเขียนโปรแกรมที่มีสมรรถนะสูง อันเป็นองค์ประกอบหลักของพัฒนาโปรแกรม

2.7.1 วิวัฒนาการของภาษา

C ภาษา C พัฒนาโดย Dennis Ritchie แห่งห้องปฏิบัติการ Bell Laboratories ในปี ค.ศ 1972 พัฒนาเพื่อใช้งานบนระบบปฏิบัติการ Unix ซึ่งมีลำดับการพัฒนาดังนี้ภาษา Algol (ปี 1960 : ใช้คำนวณ) ภาษา CPL (ปี 1963) ภาษา BCPL (ปี 1967) ภาษา B (ปี 1970) ภาษา C (ปี 1972) ภาษา C++ (ปี 1990) ภาษา Java, C#, Visual C++

2.7.2 ระดับของภาษาคอมพิวเตอร์

1. ภาษาระดับต่ำ (Low-level Language) เช่น ภาษาเครื่อง (machine code) และภาษา Assembly

2. ภาษาระดับกลาง (Middle-level Language) เช่น ภาษา C

3. ภาษาระดับสูง (High-level Language) เช่น Fortran, Cobol, Pascal, Vissual Basic, Java

2.7.3 โครงสร้างของภาษาซี

เนื่องจากภาษาซีเป็นภาษาโครงสร้าง ดังนั้นรูปแบบของภาษาจึงเป็นการกำหนดขอบเขตของกลุ่ม ของคำสั่งของฟังก์ชัน โดยใช้เครื่องหมายที่บอกถึงการเริ่มต้นและการสิ้นสุดของคำสั่งนั้น ๆ สำหรับฟังก์ชันในภาษาซีเป็นคำสั่งอย่างหนึ่ง ด้วยเหตุนี้การสร้างฟังก์ชันจึงหมายถึงการสร้างคำสั่งนั่นเอง ฟังก์ชันในภาษาซีจึงมีความหมายที่พิเศษไปกว่าภาษาอื่นๆ ฟังก์ชันในภาษาซี แบ่งออกเป็นสองส่วนได้แก่ฟังก์ชันที่เป็นโปรแกรมหลักหรือฟังก์ชันหลักกำหนดให้มีเพียงฟังก์ชันเดียวเท่านั้น โดยมีชื่อว่าฟังก์ชัน main ( ) สำหรับฟังก์ชันในส่วนที่สองเป็นฟังก์ชันที่ไม่ใช่ฟังก์ชันหลักซึ่งมีโดยไม่จำกัดจำนวน

- ปรีโปรเซสเซอร์ไดเรคที่ (preprocessor directive) หรือเฮดเดอร์ไฟล์ (header file)

```
#include<stdio.h>
```


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรทัดที่เริ่มต้นด้วยเครื่องหมาย # (เครื่องหมาย number) เรียกว่า ปรีโปรเซสเซอร์ไดเรคทีฟ (preprocessor directive) คำที่อยู่ต่อจาก # เรียกว่า ไดเรคทีฟ (directive) ในที่นี้คือคำสั่ง include ปรีโปรเซสเซอร์ไดเรคทีฟ เป็นคำสั่งซึ่งสั่งให้คอมไพเลอร์ทำงานอย่างหนึ่ง ก่อนที่จะคอมไพล์โปรแกรมโดยในคอมไพเลอร์จะมีส่วนที่เรียกว่า ปรีโปรเซสเซอร์ ทำหน้าที่ดำเนินการกับไดเรคทีฟที่มีอยู่ในโปรแกรมไดเรคทีฟ #include หมายถึงการสั่งให้คอมไพเลอร์นำสิ่งที่อยู่ในไฟล์ซึ่งกำหนดชื่อไว้มารวมเข้ากับซอร์สโค้ด ในที่นี้จะเป็นการนำสิ่งที่อยู่ในไฟล์ stdio.h มารวมกับซอร์สโค้ด

- ชื่อไฟล์ที่กำหนดไว้ในไดเรคทีฟ #include เรียกว่าเฮดเดอร์ไฟล์ (header file) หรืออินคลูดไฟล์ (include file) ในที่นี้เฮดเดอร์ไฟล์ก็คือไฟล์ stdio.h

- ในเฮดเดอร์ไฟล์จะมีรายละเอียดต่าง ๆ ที่โปรแกรมต้อง จะต้องเรียกใช้รายละเอียดบางอย่างจากไฟล์ stdio.h ถ้าไม่มีไฟล์ stdio.h โปรแรมจะคอมไพล์ไม่ผ่าน

- เฮดเดอร์ไฟล์แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ประเภทที่มีให้มาพร้อมกับคอมไพเลอร์ และประเภทที่เราเขียนขึ้นเองเฮดเดอร์ไฟล์ที่มีมาพร้อมกับคอมไพเลอร์ จะมีหลายไฟล์โดยจัดแบ่งตามกลุ่มของการใช้งาน เช่น stdio.h. conio.h.iostream.h

- การเขียนเฮดเดอร์ไฟล์ เขียนได้ 2 ลักษณะ คือ เขียนอยู่ในเครื่องหมาย “ “ หรือ < > เช่น “stdio.h” หรือ <stdio.h>

- ฟังก์ชันหลัก void main()

เป็นการเรียกใช้ฟังก์ชัน main () ต่อจาก main เป็นส่วนที่แสดงให้ทราบว่า main เป็นฟังก์ชัน ถ้าไม่มีเครื่องหมาย () ต่อท้าย main แสดงว่า main ไม่ใช่เป็นฟังก์ชัน

- Turbo C++ จะต้องมีฟังก์ชัน main () อยู่เสมอ ถ้าไม่มีฟังก์ชันนี้โปรแกรมจะไม่ทำงาน ทั้งนี้เนื่องจากลำดับการทำงานของโปรแกรม จะเริ่มต้นด้วยการเรียกใช้ฟังก์ชัน main () ก่อนฟังก์ชันอื่น ดังนั้นถ้าโปรแกรมไม่มีฟังก์ชัน main () โปรแกรมจะคอมไพล์ไม่ผ่าน โดยจะเกิดข้อผิดพลาดในตอนลิงค์

- void เป็นคำสั่ง เพื่อแสดงว่าฟังก์ชันนั้นไม่ให้ค่าใด ๆ (ฟังก์ชันที่ไม่ให้คำใด ๆ หมายถึงฟังก์ชันจะไม่คืนค่าที่ได้จากการประมวลผล (process) ภายในฟังก์ชัน กลับออกไปสู่ตัวโปรแกรม ดังนั้น Void main () จึงหมายถึงการเรียกใช้ฟังก์ชัน main () โดยไม่ให้คำใด ๆ

- คำสั่งต่าง ๆ หรือรายละเอียดของฟังก์ชันจะเขียนอยู่ภายในเครื่องหมาย { } ซึ่งหมายถึงบล็อกของฟังก์ชัน โดยเครื่องหมาย { แสดงการเริ่มต้นบล็อค และเครื่องหมาย} แสดงการสิ้นสุดบล็อคของฟังก์ชัน

- ส่วนของคำสั่ง (statement)

printf (“C Programming Language”); เป็นส่วนของคำสั่ง ซึ่งโปรแกรมจะทำงานตามคำสั่งนี้โดยการนำข้อความที่อยู่ในเครื่องหมาย “ “ มาแสดงที่จอภาพ มีเพียงคำสั่งเดียวโปรแกรมจึงทำงานเพียงอย่างเดียว ตามปกติโปรแกรมจะมีหลายคำสั่งสำหรับทำหน้าที่ต่าง ๆ กัน

printf () เป็นฟังก์ชันให้แสดงผลทางหน้าจอ ซึ่งถือเป็นคำสั่งหนึ่งภายในฟังก์ชัน main ()

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎเกณฑ์ในการเขียนคำสั่ง (Statement)

1. ต้องเขียนด้วยตัวอักษรตัวเล็ก
2. เมื่อสิ้นสุดแต่ละคำสั่งจะต้องจบด้วยเครื่องหมาย . (semicolon) แสดงการสิ้นสุดคำสั่ง
3. คำสั่งใด ๆ ในโปรแกรมสามารถมี label ได้ถ้าต้องการเรียกคำสั่งนั้น ๆ ใช้อีกครั้งหนึ่ง การกำหนด label ทำได้โดยตั้งชื่อให้กับคำสั่งนั้น ๆ แล้วตามหลังด้วยเครื่องหมาย : (colon)

2.7.4 ตัวแปลภาษา (Compiler)

ภาษาคอมพิวเตอร์ทุกภาษาต้องถูกแปลให้เป็นภาษาเครื่องหรือรหัสเลขฐานสอง ซึ่งพร้อมที่จะให้เครื่องทำงานตัวแปลภาษาจำแนกออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ อินเตอร์ปรีเตอร์และคอมไพเลอร์

อินเตอร์ปรีเตอร์ (Interpreter) เป็นการแปลทีละบรรทัดหรือถอดข้อความทีละคำสั่งของโปรแกรม เมื่อพบข้อผิดพลาด (error) จะแจ้งให้ทราบและรอการแก้ไขในบรรทัดนั้น ๆ หรือคำสั่งนั้น ๆ เมื่อแก้ไขแล้ว จะตรวจสอบในบรรทัดหรือคำสั่งถัดไปทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆจนกว่าจะสิ้นสุดโปรแกรม ลักษณะของ interpreter จะง่ายต่อการตรวจสอบแก้ไขแต่จะใช้เวลาค่อนข้างมากการแปลภาษาด้วยอินเตอร์ปรีเตอร์มีภาษาเดียวที่ใช้ คือ ภาษาเบสิก

คอมไพเลอร์ (Compiler) เป็นการแปลโปรแกรมให้เป็นภาษาเครื่องทั้งโปรแกรมในครั้งเดียว เมื่อพบส่วนที่ผิดพลาด (error) เครื่องจะแจ้งให้ทราบว่ามีส่วนใดบ้างที่ผิดพลาดซึ่งสามารถแก้ไขส่วนที่ผิดพลาด ทั้งหมดได้ในครั้งเดียวทำให้สามารถทำงานได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น ภาษาคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่จะใช้คอมไพเลอร์ในการแปลภาษาได้แก่ ภาษาซี ภาษาฟอร์แทรน ภาษาปาสคาล ภาษาโคบอล เป็นต้น

2.7.5 ประเภทของ Error

Error ขณะ Compile เช่น Syntax ผิด Error ขณะ Run สามารถ Compile ผ่านแต่ไม่สามารถ Run โปรแกรมเพื่อแสดงผลลัพธ์ได้สาเหตุอาจเนื่องจากการสะกดอักขระบางคำผิด เช่น เขียนคำว่า main เป็น maid

2.7.6 การแสดงผลทางจอภาพ

ในขณะที่มีการประมวลผล ข้อมูลจะถูกเคลื่อนย้ายระหว่างหน่วยประมวลผลกลางหรือ CPU (central processing unit) กับหน่วยความจำ (memory) ข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลจะถูกเก็บอยู่ในหน่วยความจำ การแสดงผลเป็นการเคลื่อนย้ายข้อมูลที่ได้จากการประมวลผล ซึ่งเก็บอยู่ในหน่วยความจำออกมาที่อุปกรณ์แสดงผล (output device) ได้แก่ จอภาพ ปริ้นเตอร์ ลำโพง ดิสก์ โดยจะแสดงผลกับอุปกรณ์ชนิดเดียวหรือหลายชนิดพร้อม ๆ กันก็ได้ การแสดงผลส่วนใหญ่จะเป็นการแสดงผลทางจอภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.7 การเขียนประโยคหมายเหตุ (Comment)

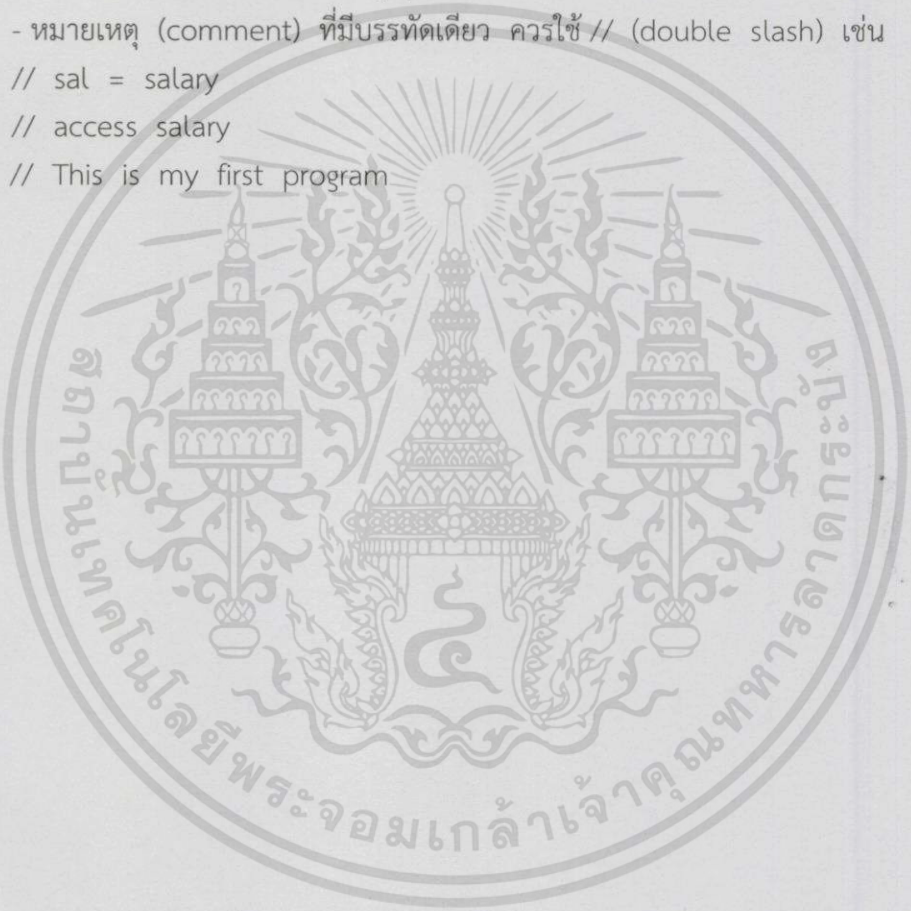
การเขียนหมายเหตุอธิบายการทำงานในส่วนต่าง ๆ ของโปรแกรม ช่วยให้เข้าใจและอ่านโปรแกรมได้ง่ายขึ้น หมายเหตุ (Comment) เป็นส่วนของโปรแกรมที่คอมไพเลอร์ไม่ต้องคอมไพล์ เมื่อคอมไพลเลอร์ทำการคอมไพล์มาถึงส่วนของหมายเหตุคอมไพเลอร์จะข้ามส่วนนั้นไปการเขียนหมายเหตุมี 2 วิธี คือ

- หมายเหตุ (comment) มากกว่าหนึ่งบรรทัด ควรใช้ /* และ /* ล้อมรอบคำอธิบาย เช่น

```
/* declaration variable
a,b,c  As  integer
f      As  floating  point  /*
```

- หมายเหตุ (comment) ที่มีบรรทัดเดียว ควรใช้ // (double slash) เช่น

```
// sal = salary
// access salary
// This is my first program
```

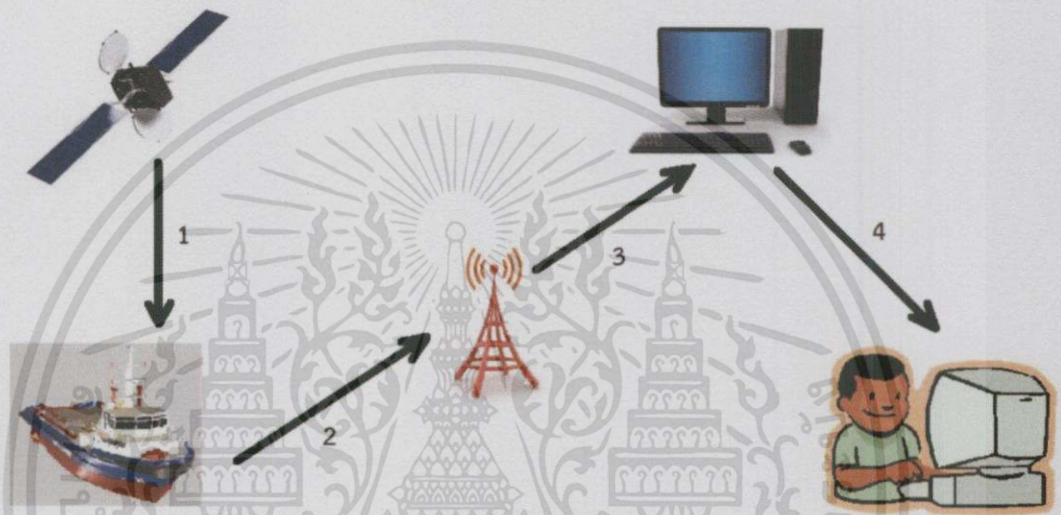


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การออกแบบโครงงาน

3.1 โครงสร้างในการออกแบบ

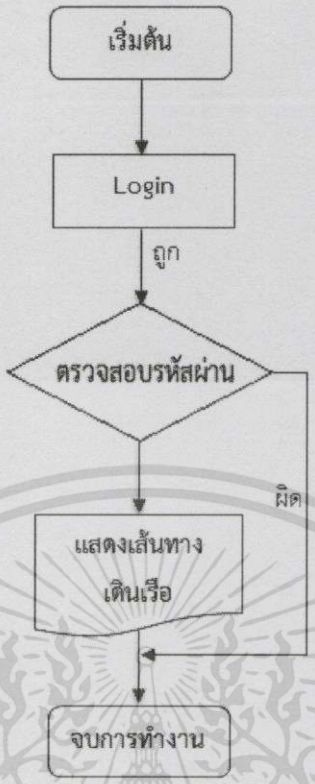
โครงสร้างแสดงการทำงานของระบบติดตามเรือ เพื่อเป็นการช่วยเหลือให้เจ้าของเรือสามารถทราบเส้นทางการเดินเรือของเรือทั้งหมดของตนเองได้ ซึ่งระบบติดตามเรือจะมีโครงสร้างการทำงานดังแสดงได้ ดังรูป



รูปที่ 3.1 โครงสร้างการทำงาน

หมายเลข 1 GPS ที่ติดตั้งอยู่บนเรือรับตำแหน่งจุดพิกัดจากดาวเทียม
หมายเลข 2 GPRS ส่งข้อมูลตำแหน่งเรือกลับมายังฝั่ง
หมายเลข 4 นำข้อมูลทั้งหมดจัดเก็บลง database server
หมายเลข 4 เจ้าของเรือดูเส้นทางการเดินเรือได้ผ่านทางเว็บไซต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



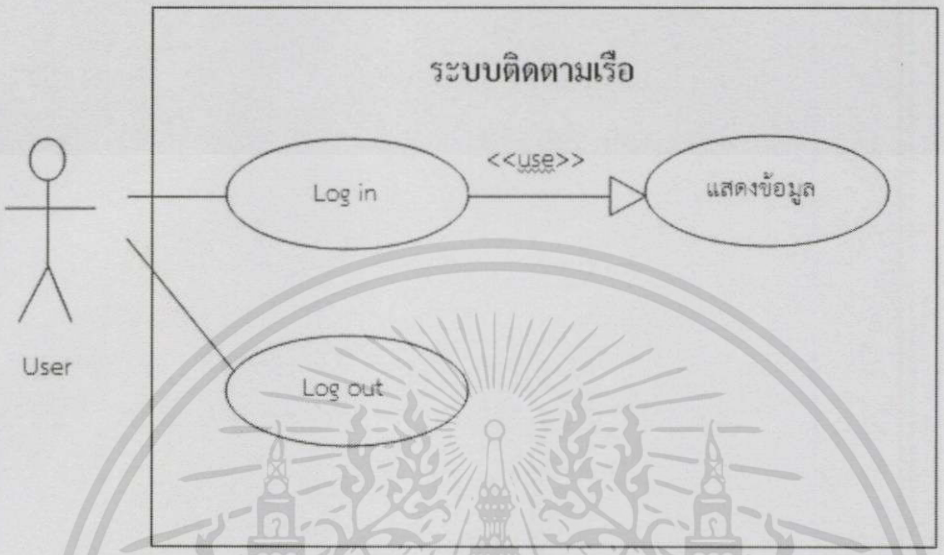
รูปที่ 3.2 โฟร์ชาร์ตการทำงานของระบบ

รูปที่ 3.3 โฟร์ชาร์ตการทำงานด้านผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การออกแบบระบบ

- Use Case



รูปที่ 3.4 Use Case ของระบบ

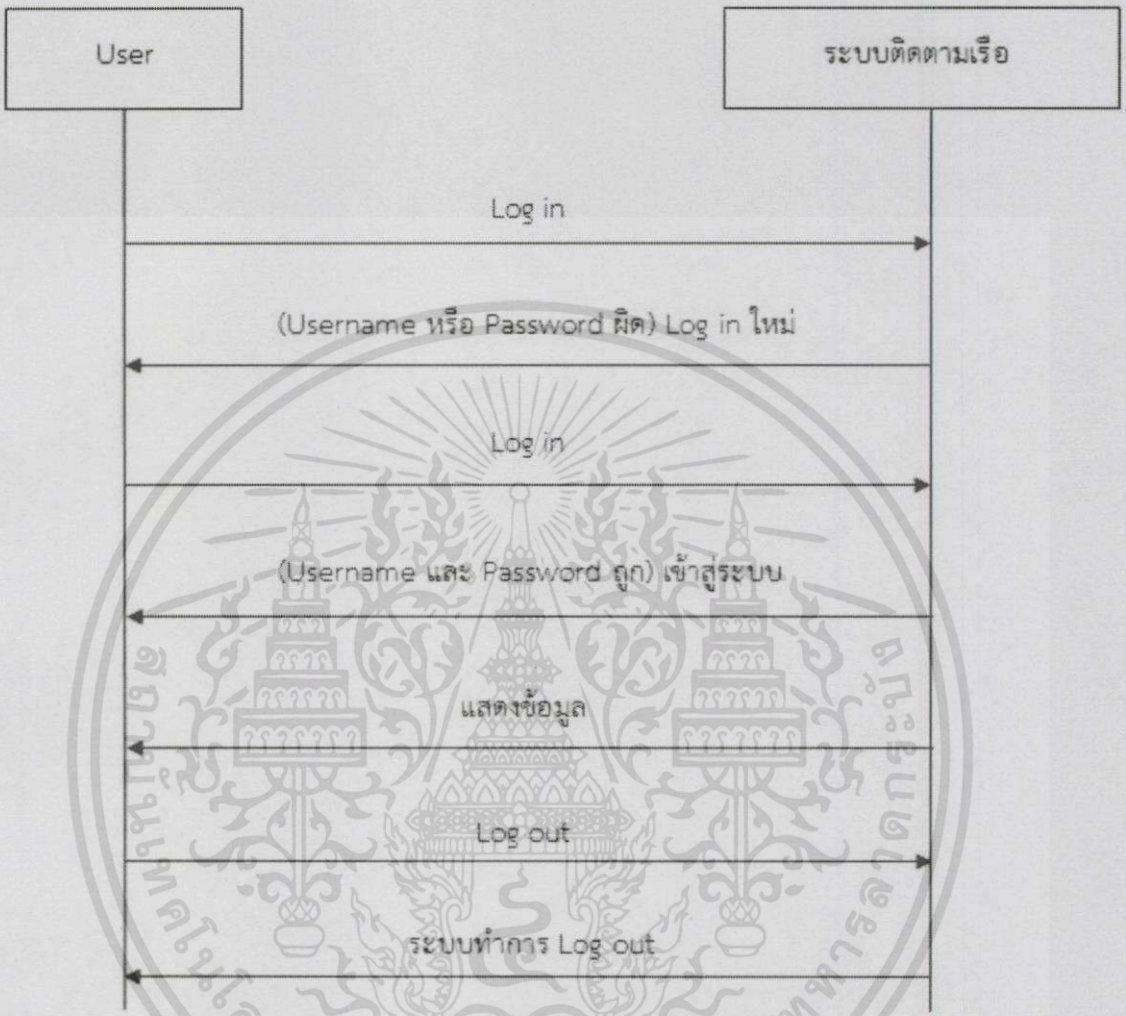
Use Case Title : Log in	Use Case ID : 1
Actor : User	
Main Flow : ระบบติดตามเรือจะมีระบบ Log in เพื่อให้ User (เจ้าของเรือ) ดูรายละเอียดเส้นทางการเดินเรือ ตำแหน่งของเรือ และข้อมูลอื่นๆ ในเรือของตัวเอง	
Exception Flow :กรณีที่ User ทำการ Log in ไม่สำเร็จ ระบบจะไม่แสดงผลข้อมูลทั้งหมด และจะให้ทำการ Log in ใหม่อีกครั้ง แต่หาก User ลืม Username หรือ Password ต้องทำการติดต่อเจ้าหน้าที่	

Use Case Title : แสดงข้อมูล	Use Case ID : 2
Actor : User	
Main Flow : เมื่อ User ทำการ Log in แล้ว ระบบจะทำการแสดงเส้นทางการเดินเรือ ตำแหน่งเรือ ข้อมูลวันที่/เวลา ความเร็ว	

Use Case Title : Log out	Use Case ID : 3
Actor : User	
Main Flow : User ทำการ Log out ออกจากระบบ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

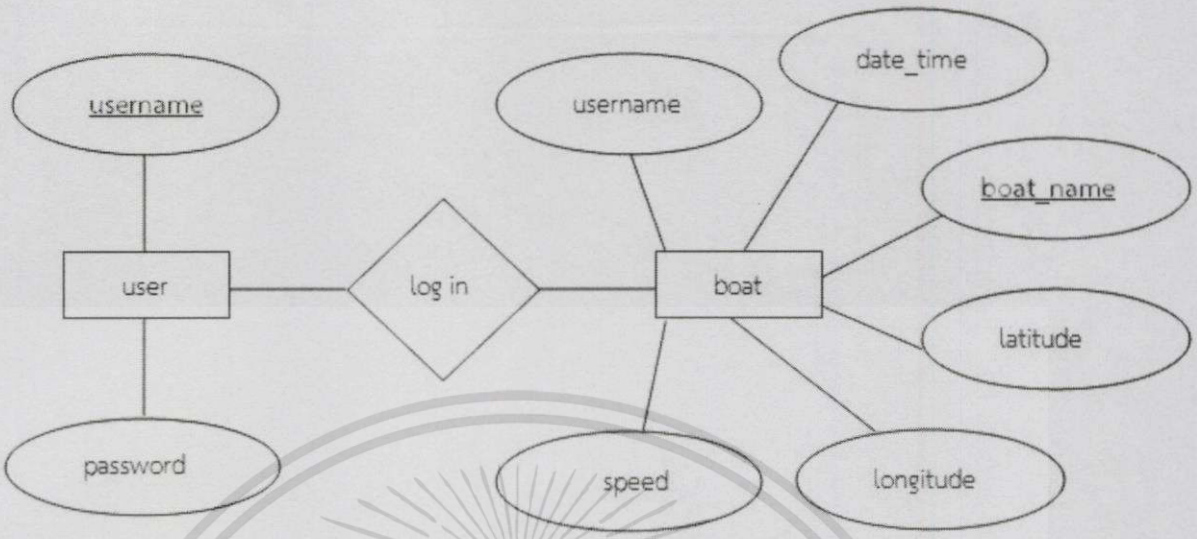
- Sequence Digram



รูปที่ 3.5 Sequence Diagram ของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ER_Diagram



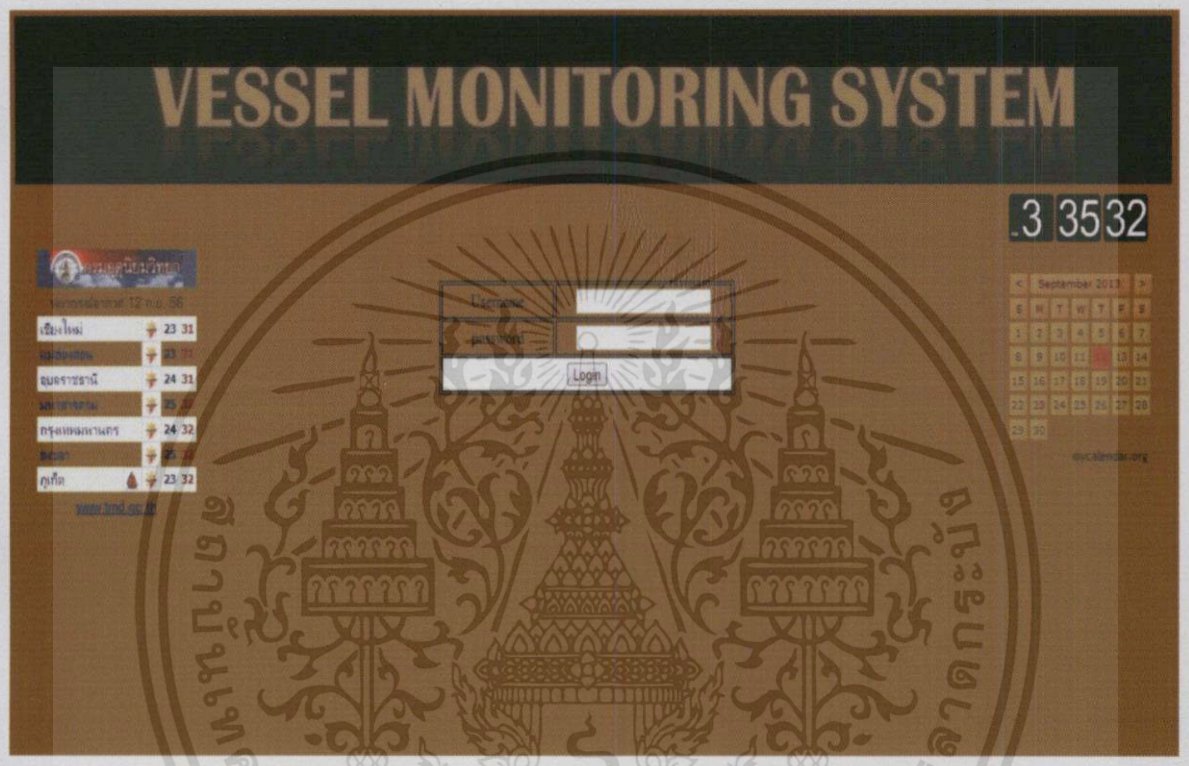
รูปที่ 3.6 ER-Diagram ของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการทดลอง

4.1 ส่วนแสดงผลทางหน้าเว็บไซต์

4.1.1 ระบบ Log in

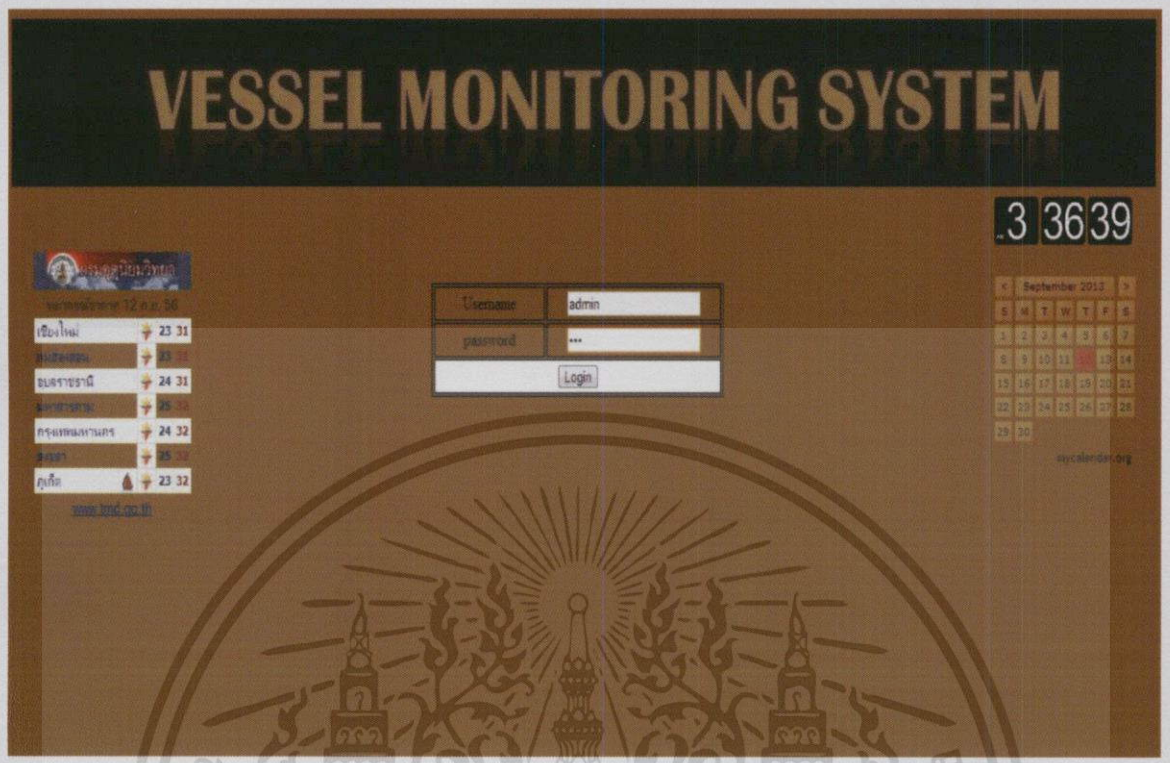


รูปที่ 4.1 หน้า Log in

รูปที่ 4.1 แสดงหน้า Log in ที่มีวันที่ และเวลาปัจจุบันขณะผู้ใช้เข้าใช้งาน พยากรณ์อากาศประจำวันจากเว็บไซต์ของกรมอุตุนิยมวิทยา และส่วนของการรับข้อมูลที่ใช้ในการ Log in ซึ่งประกอบด้วย Username และ password เพื่อใช้ตรวจสอบสิทธิ์ในการเข้าชมหน้าเว็บไซต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 การใส่ Username และ password

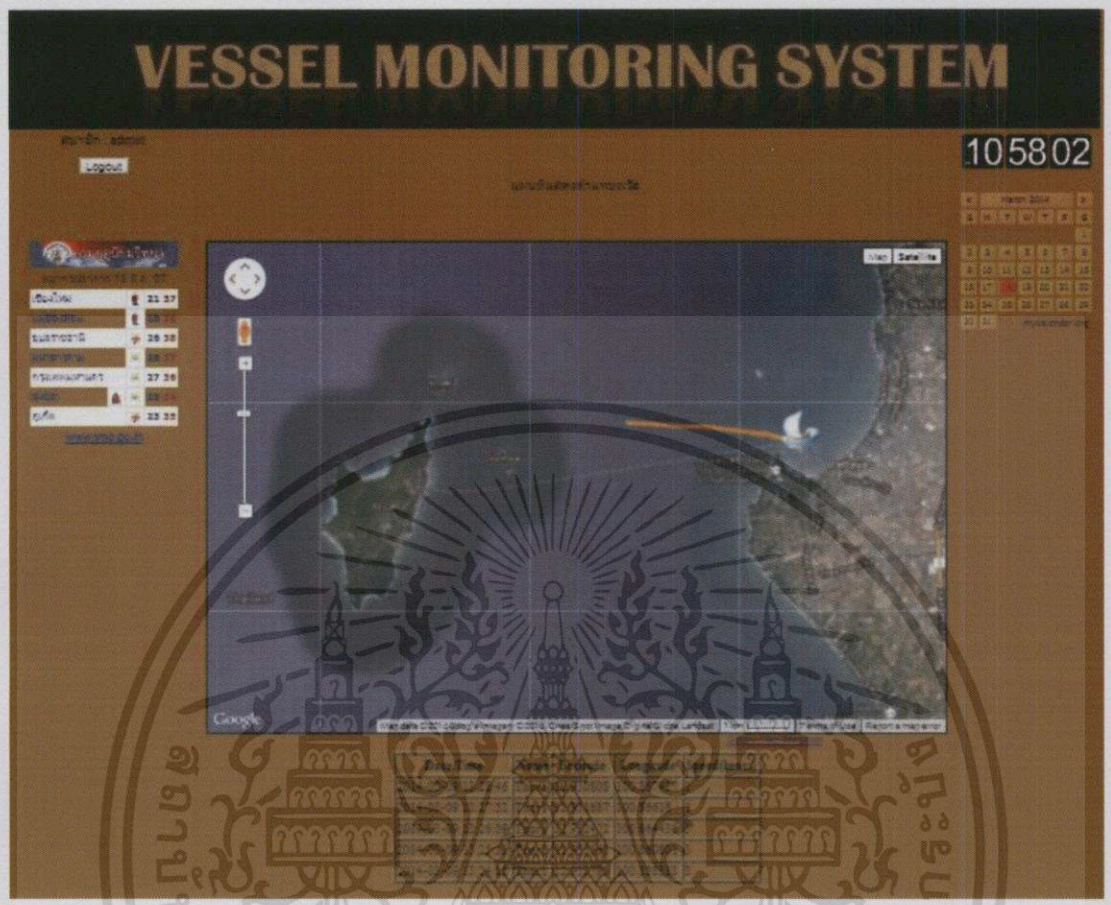


รูปที่ 4.2 การใส่ Username และ password

รูปที่ 4.2 แสดงวิธีการ Log in โดยการใส่ Username และ password เพื่อใช้ในการตรวจสอบสิทธิ์ในการเข้าชมเว็บไซต์เพื่อเป็นการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลเส้นทางการเดินเรือ หากมีการใส่ Username หรือ Password ไม่ถูกต้อง จะไม่สามารถเข้าชมหน้าเว็บไซต์หลักได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 การแสดงข้อมูลในหน้าหลัก

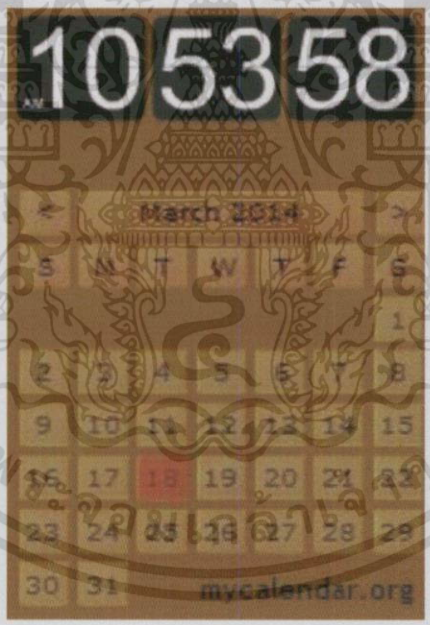


รูปที่ 4.3 ข้อมูลหน้าหลัก

รูปที่ 4.3 แสดงหน้าหลักของเว็บไซต์ที่มีการแสดงตำแหน่งเรือปัจจุบันบนแผนที่ และแสดงข้อมูล วันที่เวลา ชื่อเรือ ละติจูด ลองติจูด และความเร็วของเรือใน 5 ตำแหน่งล่าสุด อยู่ในตารางด้านล่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.4 พยากรณ์อากาศจากกรมอุตุนิยมวิทยา



รูปที่ 4.5 ปฏิทินและไอคอนบอกเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

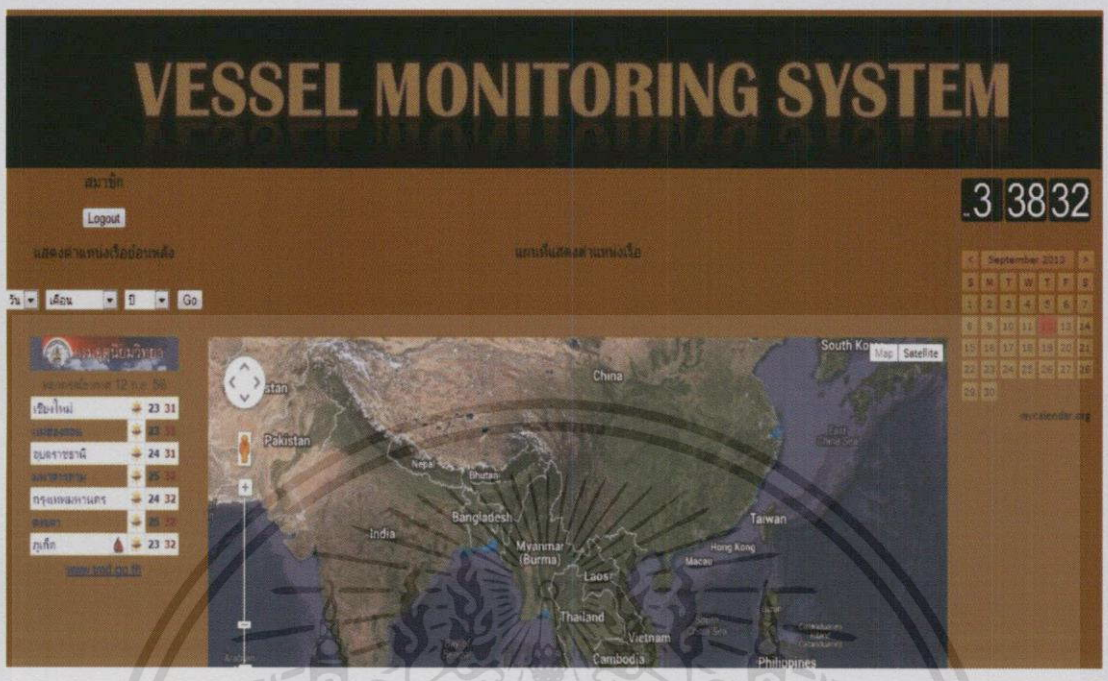
Date/Time	Name	Latitude	Longitude	Speed(knots)
2014-03-09 13:28:46	Thor1	12.930808	100.867437	1
2014-03-09 13:27:52	Thor1	12.931687	100.86616	1
2014-03-09 13:26:59	Thor1	12.932472	100.864435	3
2014-03-09 13:25:11	Thor1	12.933561	100.860801	3
2014-03-09 13:24:18	Thor1	12.933795	100.858883	3

รูปที่ 4.6 ตารางแสดงข้อมูล 5 ตำแหน่งล่าสุดของเรือ

รูปที่ 4.6 แสดงตารางข้อมูลที่อยู่ด้านล่างแผนที่ โดยในตารางประกอบด้วยวันที่และเวลา ชื่อเรือ ละติจูด ลองติจูด และความเร็ว(Knots)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.4 ระบบ Log out



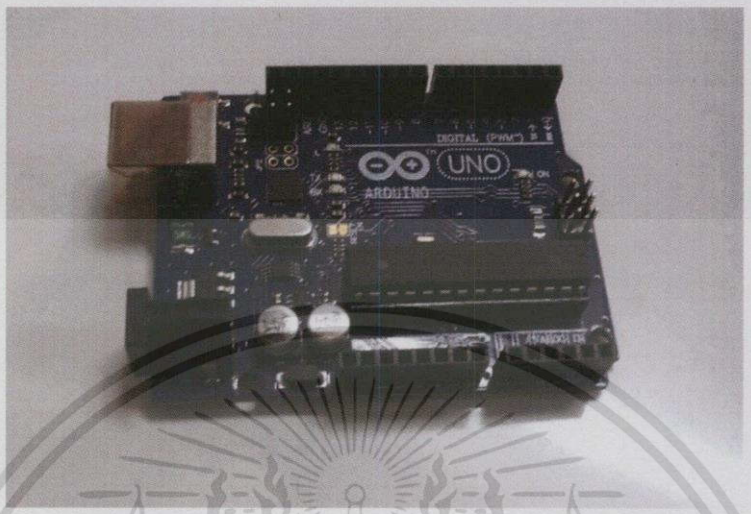
รูปที่ 4.7 การ Log out

รูปที่ 4.7 แสดงหน้าหลักของเว็บไซต์ที่มีปุ่ม Log out อยู่ทางด้านซ้ายมือของผู้ใช้งาน เมื่อผู้ใช้งานต้องการจบการทำงานในหน้าเว็บไซต์หลัก ให้คลิกที่ปุ่ม Log out เมื่อคลิกที่ปุ่ม Log out แล้วหน้าเว็บไซต์จะกลับมาเป็นหน้า Log in เพื่อใช้งานในครั้งต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 อุปกรณ์ที่ใช้

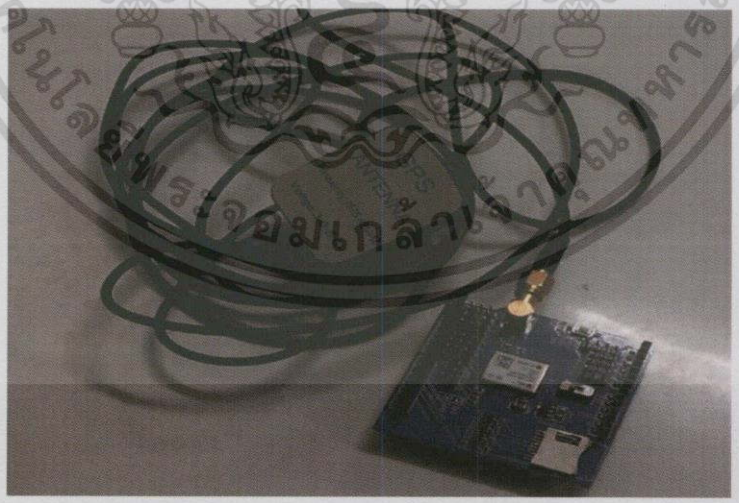
4.2.1 Arduino Uno R3



รูปที่ 4.8 Arduino Uno R3

รูปที่ 4.8 แสดงอุปกรณ์ Arduino Uno R3 เป็นอุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ใช้ในการควบคุมการทำงานวงจรทั้งหมด โดยมีการรับคำสั่งเป็นภาษา C

4.2.2 GPS shield with antenna

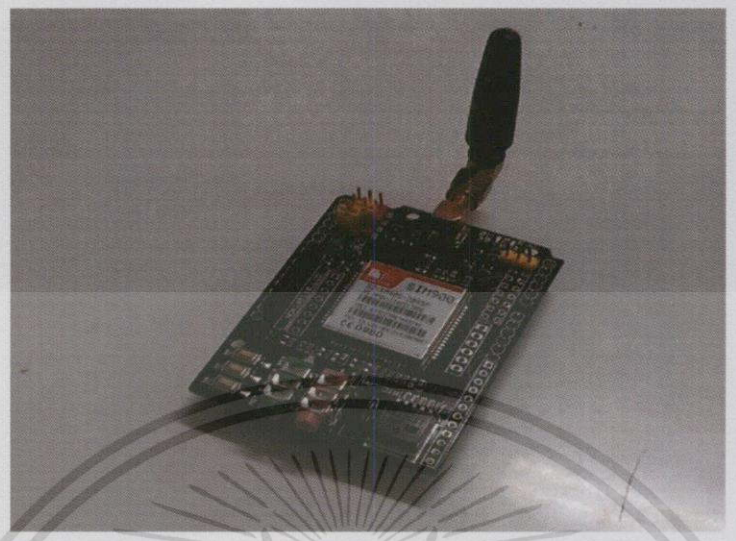


รูปที่ 4.9 GPS shield with antenna

รูปที่ 4.9 แสดงอุปกรณ์ GPS shield with antenna เป็นโมดูล GPS ที่ใช้ในการรับข้อมูลละติจูด ลองติจูด ความเร็ว และเก็บข้อมูลลง SD card

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 SIM900 GSM/GPRS shield



รูปที่ 4.10 SIM900 GSM/GPRS shield

รูปที่ 4.10 แสดงอุปกรณ์ SIM900 GSM/GPRS shield เป็นโมดูล GPRS ที่ใช้ในการส่งข้อมูลที่ได้รับ ได้จาก GPS Shield โดยจะส่งผ่านสัญญาณโทรศัพท์เข้าสู่ Database

รูปที่ 4.11 การเชื่อมต่อกันระหว่างอุปกรณ์

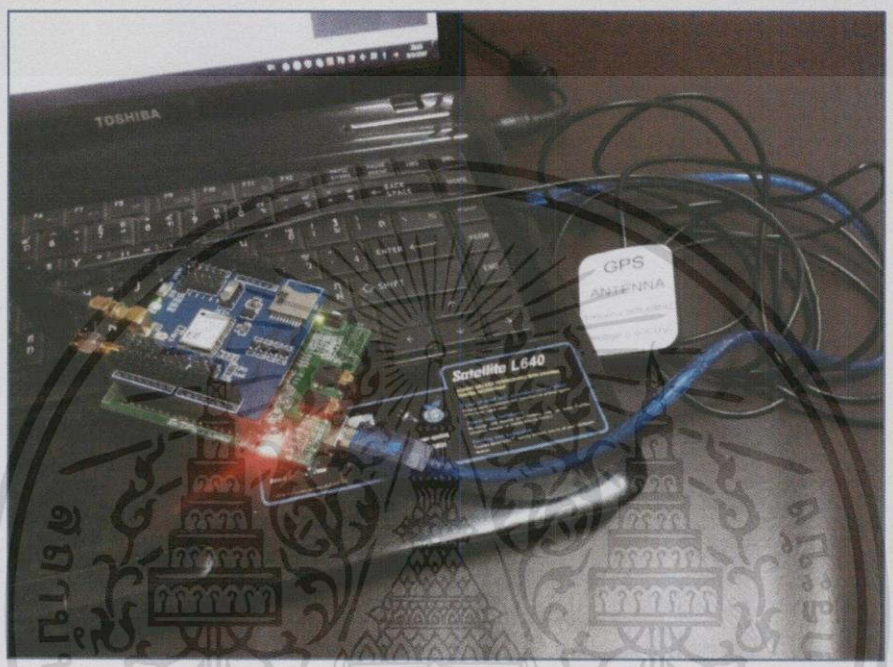
รูปที่ 4.11 แสดงการเชื่อมต่ออุปกรณ์ทั้งหมดเข้าด้วยกันที่สามารถเชื่อมต่อกันได้ผ่าน Shield ที่สามารถเสียบอุปกรณ์ทั้งหมดเข้าด้วยกัน และสั่งการทำงานผ่านไมโครคอนโทรลเลอร์โดยการกำหนดขา Rx , Tx ให้กับอุปกรณ์แต่ละตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การทดลองการระบุตำแหน่งเรือ

4.3.1 การติดตั้งอุปกรณ์

นำอุปกรณ์ที่มีไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3 เชื่อมต่อกับ GPS shield with antenna และ SIM900 GSM/GPRS shield และเสียบเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์หรือ Power bank เพื่อจ่ายไฟให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ทำงาน



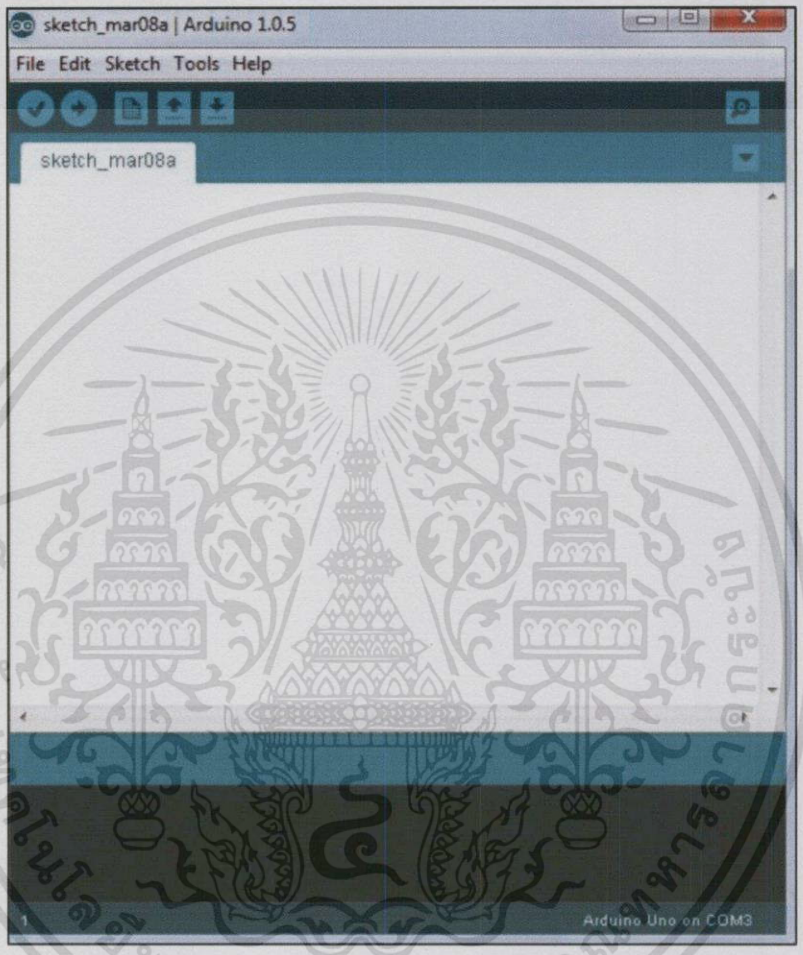
รูปที่ 4.12 การเชื่อมต่ออุปกรณ์เข้ากับคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2 การติดตั้งอุปกรณ์

ผู้ดำเนินโครงงานใช้โปรแกรม Arduino IDE ซึ่งเป็นโปรแกรมพื้นฐานในการเขียนโปรแกรมเพื่อสั่งให้ไมโครคอนโทรลเลอร์และโมดูลตัวอื่นที่เชื่อมต่อกันทำงาน เปิดโปรแกรม Arduino IDE จะได้หน้าต่าง ดังรูป

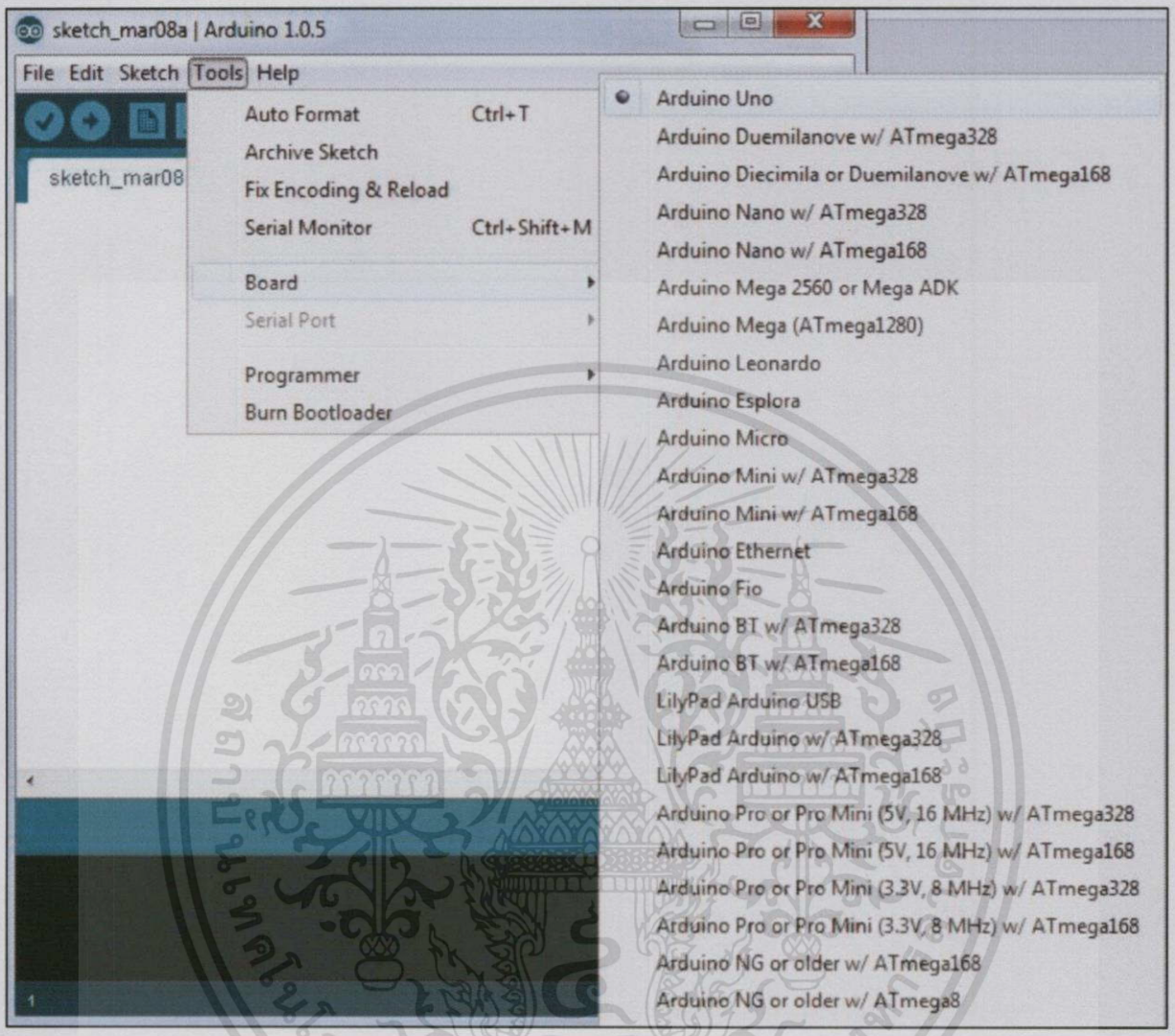
4.3.2.1 เปิดโปรแกรม Arduino IDE



รูปที่ 4.13 โปรแกรม Arduino IDE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

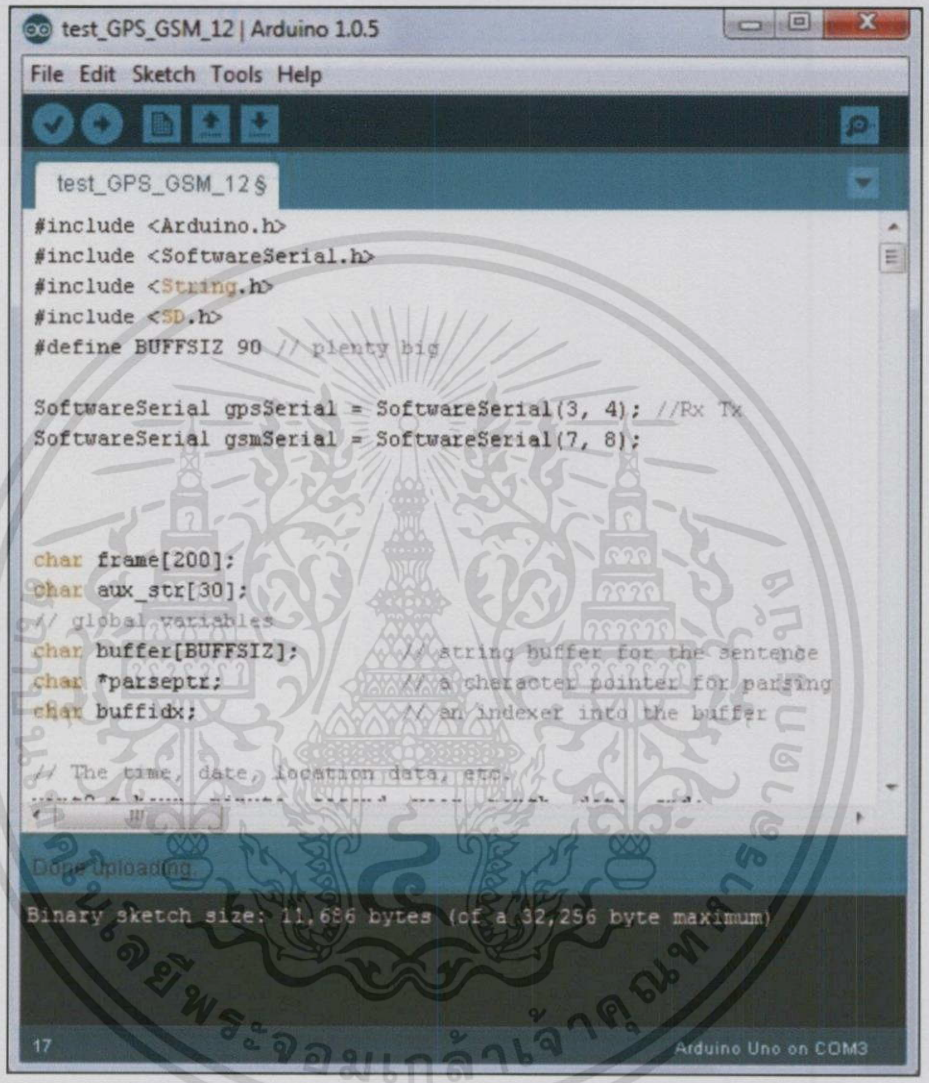
4.3.2.2 เลือกชนิดของไมโครคอนโทรลเลอร์ เป็น Arduino Uno



รูปที่ 4.14 กำหนดชนิดของไมโครคอนโทรลเลอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

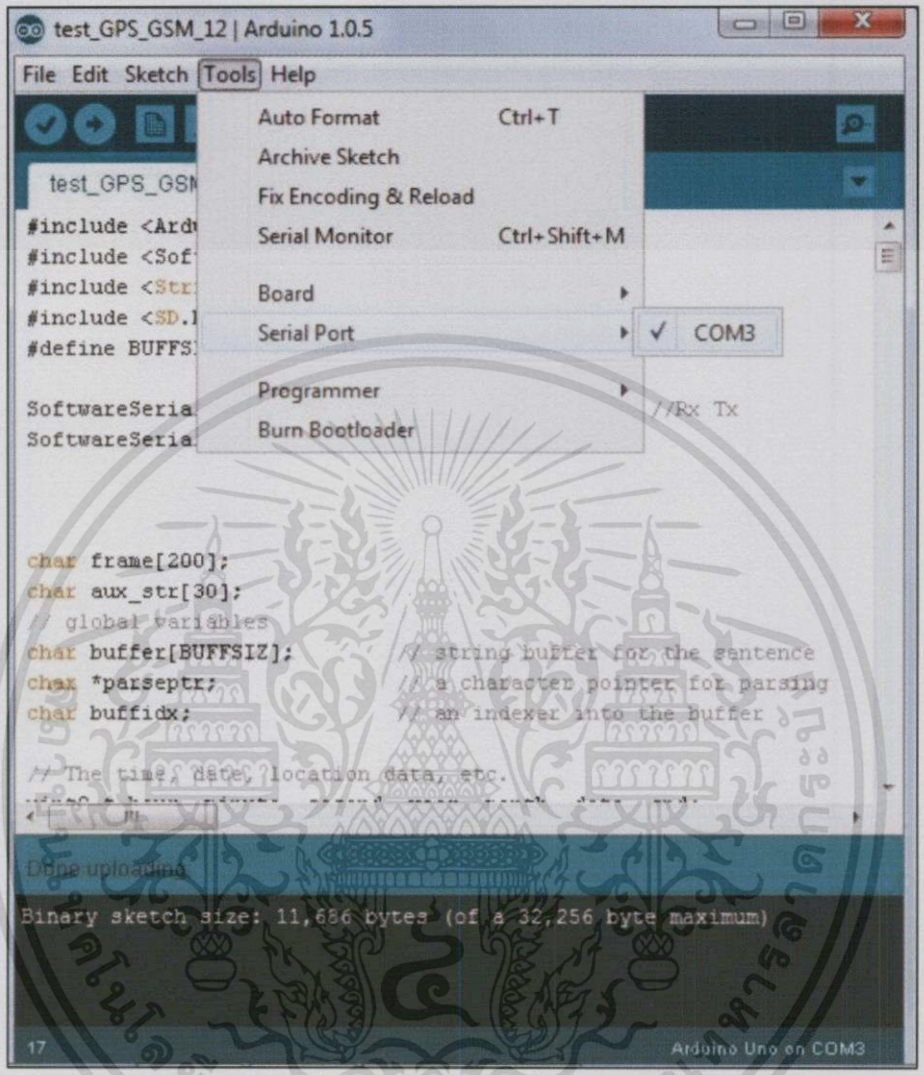
4.3.2.3 เขียนโปรแกรมเพื่อสั่งการทำงานของโมดูลแต่ละตัว โดยเขียนให้มีการทำงานของ GPS shield ก่อน เพื่อรับค่าละติจูด ลองติจูด วันที่/เวลา และความเร็ว ผ่านขา (3 , 4) เมื่อรับค่าครบถ้วนแล้วนำเก็บใน Micro SD card เพื่อเก็บเป็น Data Logger จากนั้นทำการส่งค่าทั้งหมดผ่าน SIM900 GSM/GPRS shield เก็บใน Database ที่สร้างไว้ผ่านขา (7 , 8)



รูปที่ 4.15 โค้ดที่ใช้ในการทำงานของอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

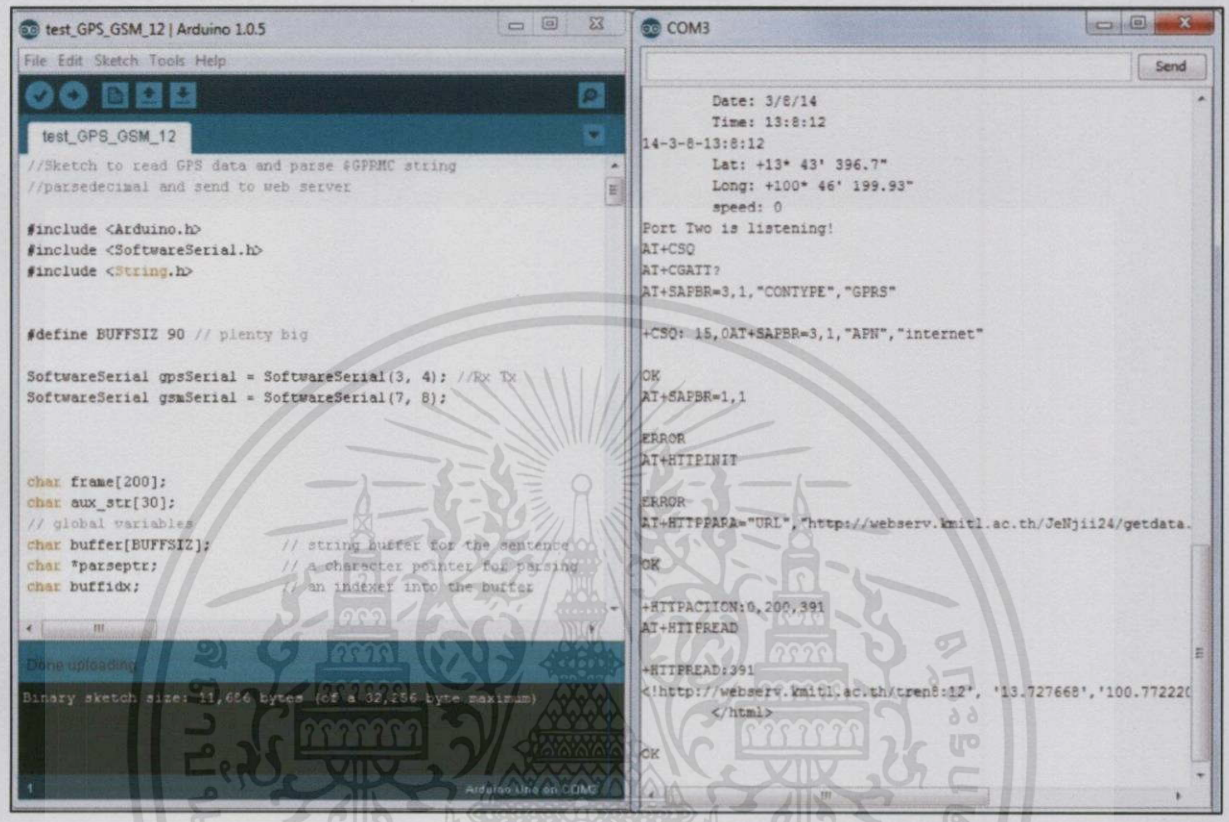
4.3.2.4 เสียบไมโครคอนโทรลเลอร์เข้ากับคอมพิวเตอร์ และเลือก Port จากนั้น Upload โค้ดที่เขียนลงไมโครคอนโทรลเลอร์



รูปที่ 4.16 กำหนด Port ให้อุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2.5 เปิด Serial Monitor เพื่อดูการทำงานของอุปกรณ์ทั้งหมด จากหน้าจอ Serial Monitor จะแสดงวันที่เวลา ละติจูด ลองติจูด ความเร็ว และส่งค่าทั้งหมดเข้า Database เพื่อนำไปแสดงผลในหน้าเว็บไซต์ต่อไป



รูปที่ 4.17 หน้า Serial Monitor

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 ตารางสรุปผลการทดลอง

ในการทดลองนี้ได้มีการเดินทางไปทดลองในสถานที่จริงโดยการนั่งเรือจากแหลมบาลีฮาย (พัทยา) ไปที่เกาะล้าน โดยใช้เวลาไปกลับรอบละประมาณ 30 นาที และได้ทำการเสียบอุปกรณ์ทั้งหมดเข้ากับคอมพิวเตอร์เพื่อทำการดู Serial Monitor ดูค่าของวันที่เวลา ละติจูด ลองติจูด ความเร็ว

ตารางที่ 4.1 ผลการทดลองจากท่าเรือแหลมบาลีฮายไปเกาะล้าน

วันที่และเวลา	ละติจูด	ลองติจูด	หมายเหตุ
2014-03-09 10:00:01	0	0	GPS Module ยังไม่พร้อมทำงาน
2014-03-09 10:00:54	0	0	GPS Module ยังไม่พร้อมทำงาน
2014-03-09 10:00:54	12.931101	100.86676	
2014-03-09 10:08:06	12.931505	100.846461	
2014-03-09 10:13:27	12.929412	100.831438	
2014-03-09 10:14:21	12.929157	100.828929	
2014-03-09 10:16:09	12.927888	100.824059	
2014-03-09 10:17:03	12.927250	100.821638	
2014-03-09 10:17:56	12.926826	100.819245	
2014-03-09 10:18:50	12.925752	100.816907	
2014-03-09 10:23:19	12.923347	100.804553	
2014-03-09 10:24:13	12.922913	100.802099	
2014-03-09 10:29:37	12.922412	100.789884	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.18 เส้นทางการเดินเรือและตำแหน่งเรือขาไปเมื่อถึงเกาะล้าน

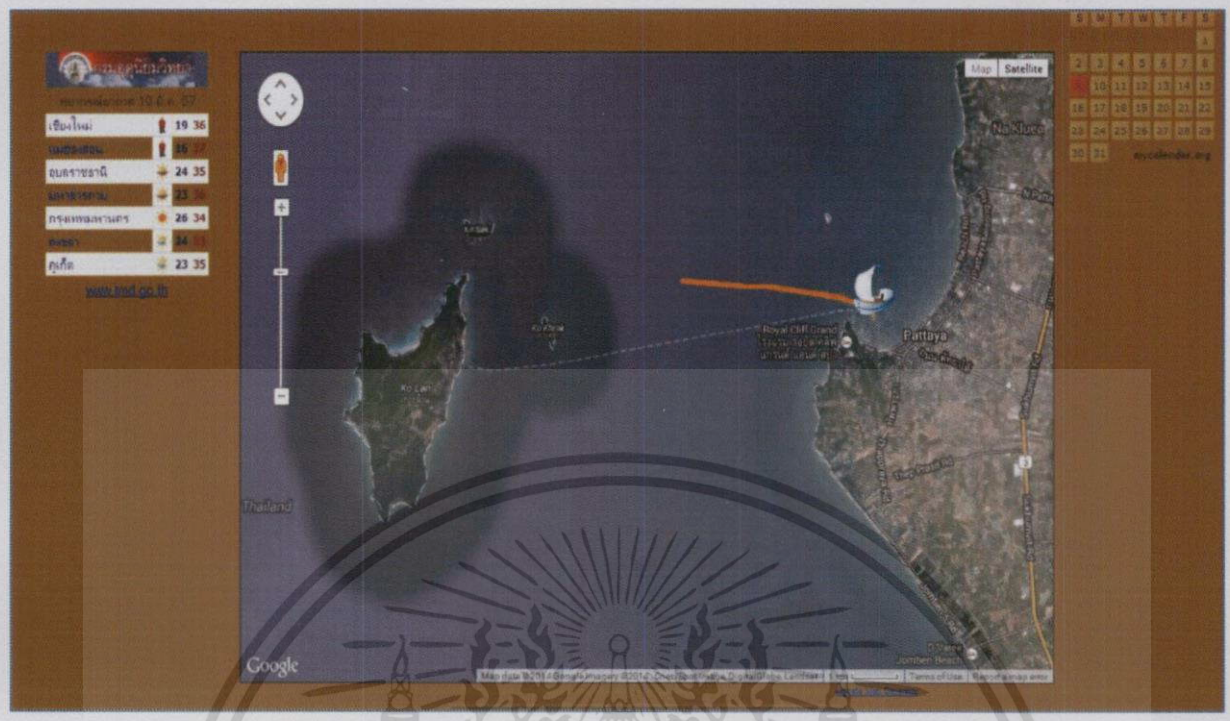
รูปที่ 4.18 แสดงภาพผลการทดลองโดยการดูผ่านหน้าเว็บไซต์หลัก โดยแสดงเส้นทางจากท่าเรือแหลมบาลีฮายไปเกาะล้าน และแสดงตำแหน่งล่าสุดของเรือที่เกาะล้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ผลการทดลองจากเกาะล้านไปท่าเรือแหลมบาลีฮาย

วันที่และเวลา	ละติจูด	ลองติจูด	หมายเหตุ
2014-03-09 12:57:10	0	0	GPS Module ยังไม่พร้อมทำงาน
2014-03-09 12:58:03	0	0	GPS Module ยังไม่พร้อมทำงาน
2014-03-09 13:03:38	0	0	GPS Module ยังไม่พร้อมทำงาน
2014-03-09 13:09:59	0	0	GPS Module ยังไม่พร้อมทำงาน
2014-03-09 13:11:45	12.936179	100.830933	
2014-03-09 13:17:06	12.935343	100.842881	
2014-03-09 13:18:00	12.935316	100.844929	
2014-03-09 13:18:54	12.93523	100.846963	
2014-03-09 13:23:24	12.934113	100.856934	
2014-03-09 13:24:18	12.933795	100.858883	
2014-03-09 13:25:11	12.933561	100.860801	
2014-03-09 13:26:59	12.932472	100.864435	
2014-03-09 13:27:52	12.931687	100.86616	
2014-03-09 13:28:46	12.930808	100.867437	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.19 เส้นทางการเดินเรือและตำแหน่งเรือขากลับเมื่อถึงท่าเรือแหลมบาลีฮาย

รูปที่ 4.19 แสดงภาพผลการทดลองโดยการดูผ่านหน้าเว็บไซต์หลัก โดยแสดงเส้นทางจากเกาะล้านกลับไปท่าเรือแหลมบาลีฮาย และแสดงตำแหน่งล่าสุดของเรือที่ท่าเรือแหลมบาลีฮาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการทดลอง

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองที่ได้ ผู้ใช้สามารถล๊อกอินเข้าสู่ระบบเพื่อดูเส้นทางการเดินเรือและตำแหน่งเรือล่าสุดโดยในหน้าเว็บไซต์หลักจะแสดงตำแหน่งปัจจุบันของเรือและเส้นทางการเดินเรือบนแผนที่ ด้านล่างของแผนที่จะมีตารางแสดงข้อมูลวันที่ เวลา ชื่อเรือ ละติจูด ลองติจูด และความเร็วของเรือ 5 ตำแหน่งล่าสุด ในส่วนของอุปกรณ์ สามารถรับค่าละติจูด ลองติจูด ความเร็วของเรือ และส่งข้อมูลเข้าสู่ฐานข้อมูลเพื่อนำมาแสดงในหน้าเว็บไซต์หลักได้

5.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นในการทดลอง

จากการทดลองในครั้งนี้ได้พบปัญหาคือ ในช่วงแรกค่าละติจูด ลองติจูด และความเร็วจะมีค่าเป็น 0 เนื่องจาก GPS Module ยังไม่พร้อมทำงาน จึงต้องรอสักครู่เพื่อให้ GPS Module ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.3 แนวทางในการพัฒนา

พัฒนาให้อุปกรณ์ GPS Module สามารถพร้อมทำงานได้รวดเร็วขึ้น เพื่อความต่อเนื่องในการรับข้อมูลพิกัด และพัฒนาในส่วนของหน้าเว็บไซต์ ให้มีความสามารถที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานให้ได้มากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

[1] ชาญชัย ศุภอรรถกร, สร้างเว็บแอพพลิเคชั่น PHP MySQL+AJAX jQuery ฉบับสมบูรณ์, ซิม พลิฟาย, 2555

[2] สุรพรรณ วงศ์สวัสดิชาติ, เล่นไมโครคอนโทรลเลอร์ให้สนุกกับ Arduino, Hobby Electronics 18, 168 (ก.ค. – ต.ค. 2552)83-87

[3] http://www.no-poor.com/CandDelphi/ch1_intor_to_c.htm

[4] http://scit.crru.ac.th/2013/download/issue--1389552706.pdf

[5] http://alaska.reru.ac.th/text/html.pdf

[6] http://www.openhacks.com/uploadsproductos/arduinogpsshield_ds.pdf

[7] http://www.crcibernetica.com/sim900-gsm-gprs-shield-for-arduino/

[8] http://www.crcibernetica.com/arduino-uno-rev-3/

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

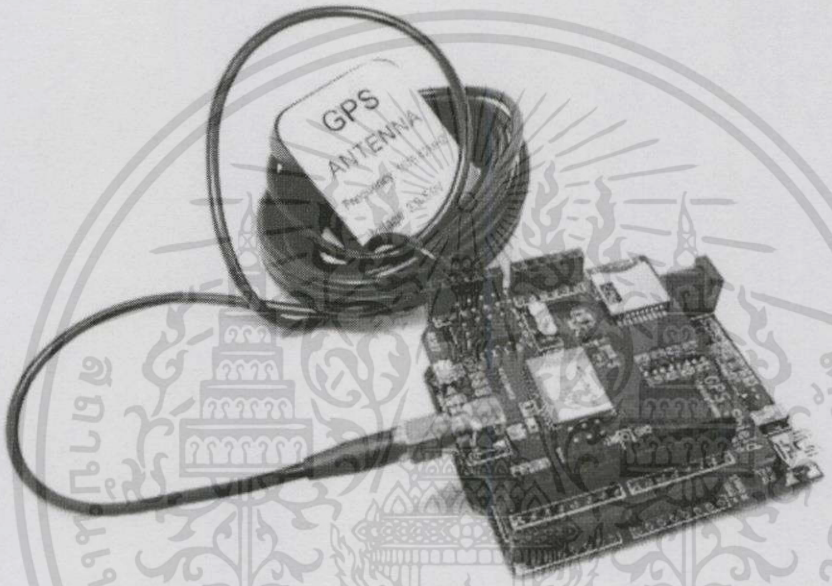
Datasheet GPS shield

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Arduino GPS Shield

-A high performance GPS shield for Arduino

Overview



Arduino GPS shield is a GPS module breadout board designed for Global Positioning System receiver with SD interface. It is easy to use for recording the position data into SD card. 5V/3.3V compatible operation voltage level make it compatible with Arduino boards, leaf maple, IFlat32 and other arduino compatible boards.

Features

- With Micro SD interface
- Active antenna design with high receive sensitivity, compatible normal antenna
- Extremely fast time to first fix at low signal level
- UART interface
- Operation temperature: -40℃ ~ +85℃

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Specifications

PCB size	55.88mm X 54.1mm X 1.6mm
Indicators	PWR,
Power supply	compatible with Arduino
Communication Protocol	UART
RoHS	Yes

Electrical Characteristics

Specification	Min	Type	Max	Unit
Power Voltage	4.5	5	5.5	VDC
Input Voltage VH:	3	-	5.5	V
Input Voltage VL:	-0.3	0	0.5	V
Baud rate		38400		bps

Hardware

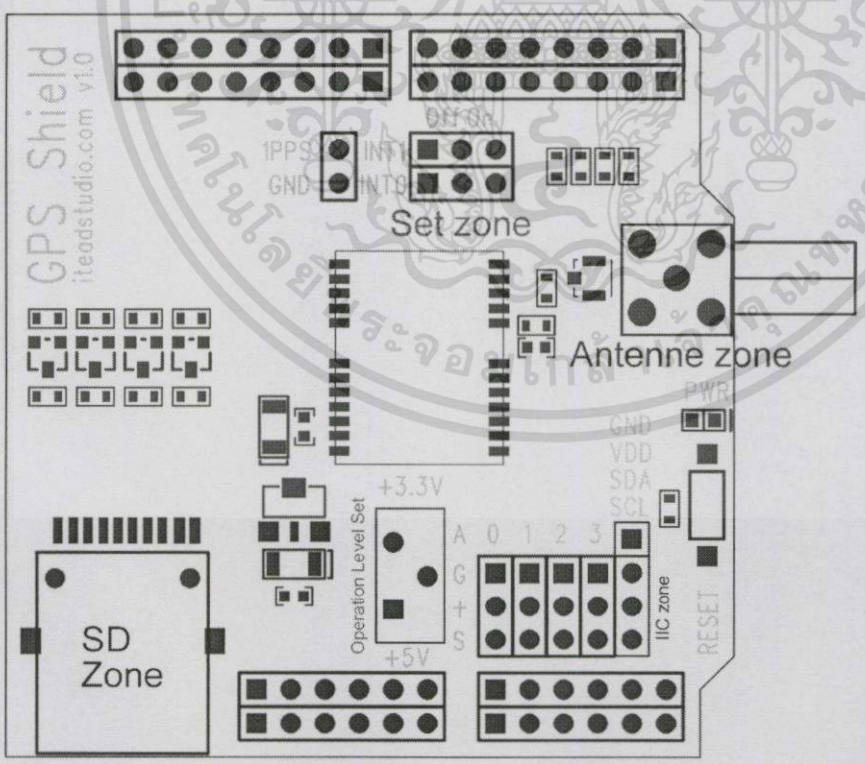


Figure 1 Top Map

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Arduino PIN	Description
D0	Data
D1	Din
D2	-
D3	-
D4	-
D5	-
D6	-
D7	-
D8	-
D9	-
D10	CSN
D11	MOSI
D12	MISO
D13	SCK
A0	Breakout
A1	Breakout
A2	Breakout
A3	Breakout
A4	IIC_SDA
A5	IIC_SCL

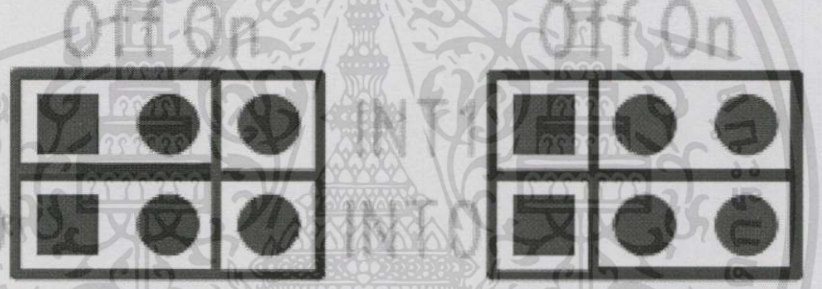
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Installation

When install GPS shield to Arduino, please check the operation voltage level of development board. If the voltage is 3.3V (IFLAT32,Leaf maple), set the Operation Level Setting switch to 3.3V. If the voltage is 5V(Arduino), set the Operation Level Setting switch to 5V.

Interrupt Set

The INT0 is the broke out of the external interrupt pin of GPS module, if not use, please set the jumper to OFF as the following figure.
The INT1 is the broke out of the 1PPS output. When the GPS module has tracked to the GPS satellite, this pin will send a pulse per second.



INT OFF INT ON

Revision History

Rev.	Description	Release date
v1.0	Initial version	2011-10-27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.

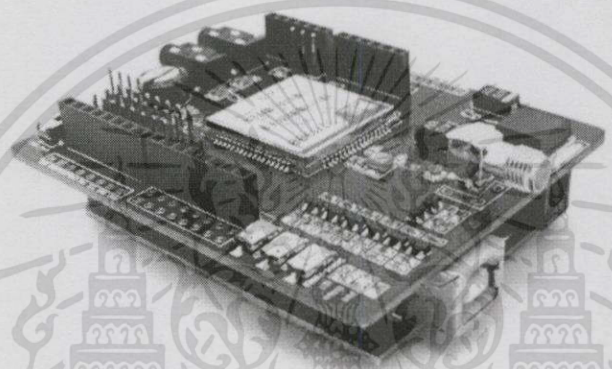
Datasheet SIM900 GSM/GPRS Shield

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

IComSat v1.1

-SIM900 GSM/GPRS shield

Overview



IComsat is a GSM/GPRS shield for Arduino and based on the SIM900 Quad-band GSM/GPRS module. It is controlled via AT commands (GSM 07.07 ,07.05 and SIMCOM enhanced AT Commands), and fully compatible with Arduino / Iteaduino and Mega.

Features

- Quad-Band 850/900/1800/1900MHz
- GPRS multi-slot calss 10/8
- GPRS mobile station class B
- Compliant to GSM phase 2/2+
- Class 4 (2W@850/900MHz)
- Class 1 (1W@1800/1900MHz)
- Control via commands (GSM 07.07, 07.05 and SIMCOM enhanced AT Commands)
- Short message service
- Free serial port selection
- All SIM900 pins breakout
- RTC supported with Super Cap
- Power on/off and reset function supported by Arduino interface

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Specifications

PCB size	77.2mm X 66.0mm X 1.6mm
Indicators	PWR, status LED, net status LED
Power supply	9~20V, compatible with Arduino
Communication Protocol	UART
RoHS	Yes

Electrical Characteristics

Specification	Min	Type	Max	Unit
Power Voltage (Vlogic)	4.5	5	5.5	VDC
Power Voltage (Vsupply)	9	-	20	VDC
Input Voltage VH:	4.5	5	5.5	V
Input Voltage VL:	-0.3	0	0.5	V
Current Consumption (pulse)	-	-	2000	mA
Current Consumption (Continues)			500	mA
Baud rate		9600		bps

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Hardware

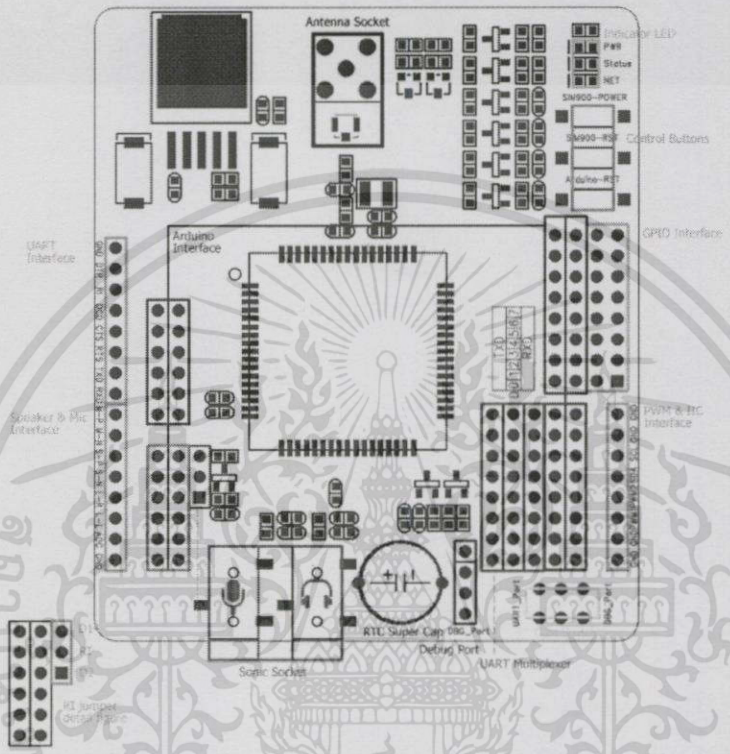


Figure 1 Top Map

Interface	Pin	Description
GPIOs	1	VDD*
	2	GND
	3	GPIO1
	4	GPIO2
	5	GPIO3
	6	GPIO4
	7	GPIO5
	8	GPIO6
	9	GPIO7
	10	GPIO8
	11	GPIO9
	12	GPIO10
	13	GPIO11
	14	GPIO12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	15	GND
	16	VDD*
UART	1	GND
	2	DTR
	3	RI
	4	DCD
	5	CTS
	6	RTS
	7	TXD
	8	RXD
IIC&PWM	1	GND
	2	GND
	3	IIC_SCL
	4	IIC_SDA
	5	PWM2
	6	PWM1
	7	GND
	8	GND
Debug_Port	1	GND
	2	PERKEY
	3	DBG_RXD
	4	DBG_TXD

VDD* = 3.0V

Note 1: the operation level of the port is 3.0V

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Installation

UART Mulp lexer (For free UART conneco n sen g)

You can use the jumper to connect the TXD and RXD pins on SIM to any pins of Arduino D0 – D7.

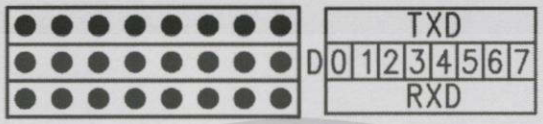


Figure 3 UART Multiplexer

When using the connection as Figure 4, the SIM900 connect to the ATMega328 chip on board.

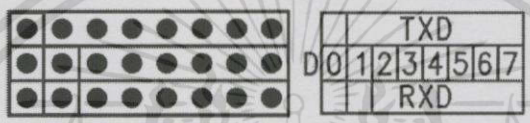


Figure 4 Connect the Arduino board

When you using the connection as Figure 5, the SIM900 connect with the FT232RL chip, and the FT232RL connect to PC by USB. Whit this configuration you can use the serial software on PC to control or configure the SIM900 module.

Figure 5 Connect the UART Interface as FT232

Except the 2 configurations above, you can connect the TXD and RXD to any other pins from D0-D1, and using the software-serial library to control the SIM900 moudle.

Figure 6 an example for software-serial connection

Com Switch

There is a com switch for selecting the communicate port to UART port or Debug port of SIM900 module as the following figure 7. When connect to the SIM900 debug port, the UART multiplexer just can be set as Figure 4 or 5.

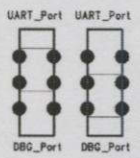


Figure 7-a Figure7-b

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

RI Behavior Output

There is a Jumper for configuration of RI, one to connect D2, another to connect D14.

Status	RI response
Standby	High
Voice call	The pin is changed to low. When any of the following events occur, the pin will be changed to high: (1) Establish the call (2) Hang up the call
Data call	The pin is changed to low. When any of the following events occur, the pin will be changed to high: (3) Establish the call (4) Hang up the call
SMS	The pin is changed to low, and kept low for 120ms when a SMS is received. Then it is changed to high.
URC	The pin is changed to low, and kept low for 120ms when some URCs are reported. Then it is changed to high.

The behavior of the RI pin is shown in the following figure when SIM900 module is used as a receiver.

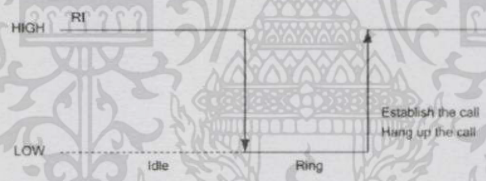


Figure 8 RI behavior of voice calling as a receiver

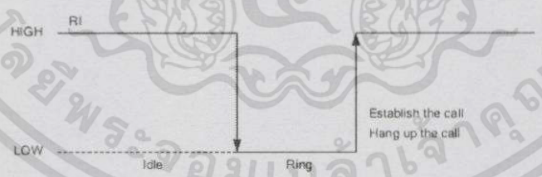


Figure 9 RI behaviors of data calling as a receiver

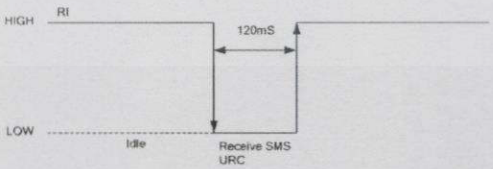


Figure 10 RI behavior of URC or receive SMS

When the IComSat is used as caller, the RI will remain high.

Indicator LED and Buo ns:

NETSTATUS: The status of the NETSTATUS LED is listed in following table:

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Status	Description
Off	SIM900 is not running
64ms On/800ms Off	SIM900 not registered the network
64ms On/3000ms Off	SIM900 registered to the network
64ms On/300ms Off	GPRS communication is established

STATUS: Power status of SIM900.

PWR: Power status of IcomSat.

SIM900-POWER: After the IcomSat power on, you need to press the SIM900-POWER button for a moment to power on the SIM900 module. The pin 9 of Arduino interface is connecting to PWRKEY, and a high pulse with 400us wide can power on/off it.

Sim900-RST: Reset the SIM900. The pin 10 of Arduino interface is connecting to RESRT of SIM900, and a high pulse with 400us wide can power on/off it.

Arduino-RST: Reset the Arduino.

Sow are Notes:

1. After module power on , please DO NOT operate the SIM card until get the URC "CALL READY"(with fixed baud rate)
   (User can use AT+CCALR to inquire the states of "CALL READY")
2. When meets error 512 or error 515:
   - Confirm that have not operated the SIM card before "CALL READY" response
   - Confirm that the memory of SIM card is not full

Revision History

Rev.	Description	Release date
v1.0	Initial version	2011-5-27
v1.1	Add the RI description, and fix some typo	2011-7-22
v1.2	Update for IComsat v1.1	2012-1-17
V1.3	Add Software Notes	2012-04-21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค.

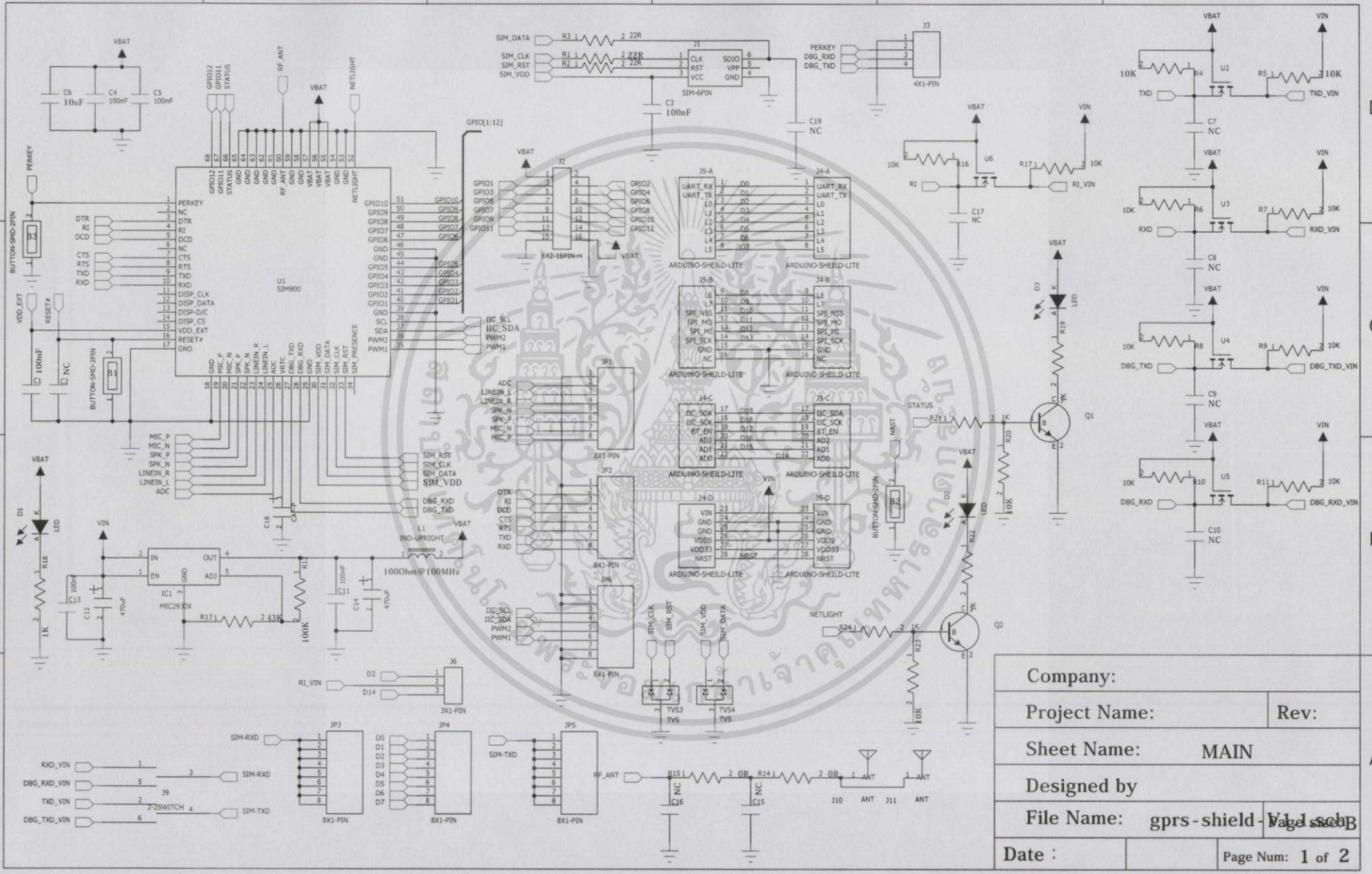
Schematic GPS Shield

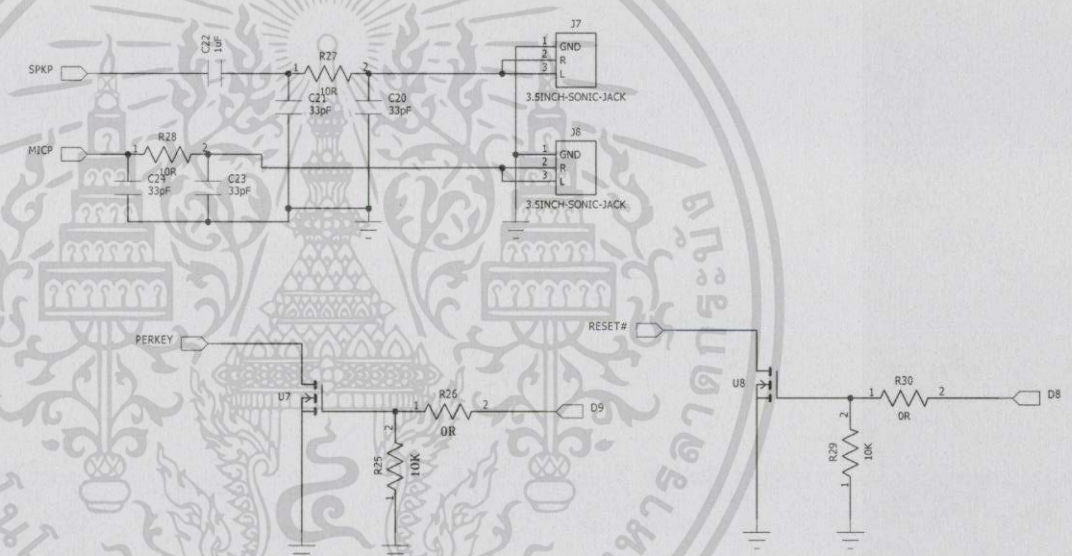
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง.

Schematic SIM900 GSM/GPRS Shield

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


U1
SIM900
J1
SIM-6PIN
J2
8X2-16PIN-H
J3
4X1-PIN
U2
U3
U4
U5
U6
Q1
Q2
IC1
MIC29302
L1
IND-UPRIGHT
100Ohm@100MHz
JP1
JP2
JP3
JP4
JP5
JP6
8X1-PIN
J4-A
J4-B
J4-C
J4-D
J5-A
J5-B
J5-C
J5-D
ARDUINO-SHIELD-LITE
J6
3X1-PIN
J9
2-2SWITCH
J10
J11
ANT
TVS3
TVS4
TVS
B1
B2
B3
BUTTON-SMD-2PIN
D1
D2
D3
LED
VBAT
VIN
VDD_EXT
RESET#
PERKEY
SIM_VDD
SIM_DATA
SIM_CLK
SIM_RST
SIM_PRESENCE
SIM-RXD
SIM-TXD
RF_ANT
NETLIGHT
STATUS
GPIO[1:12]
IIC_SCL
IIC_SDA
PWM1
PWM2
DBG_RXD
DBG_TXD
RI_VIN
TXD_VIN
RXD_VIN
DBG_TXD_VIN
DBG_RXD_VIN
Company:
Project Name:
Rev:
Sheet Name: MAIN
Designed by
File Name: gprs-shield-V1.1.sch
Page Size: B
Date :
Page Num: 1 of 2

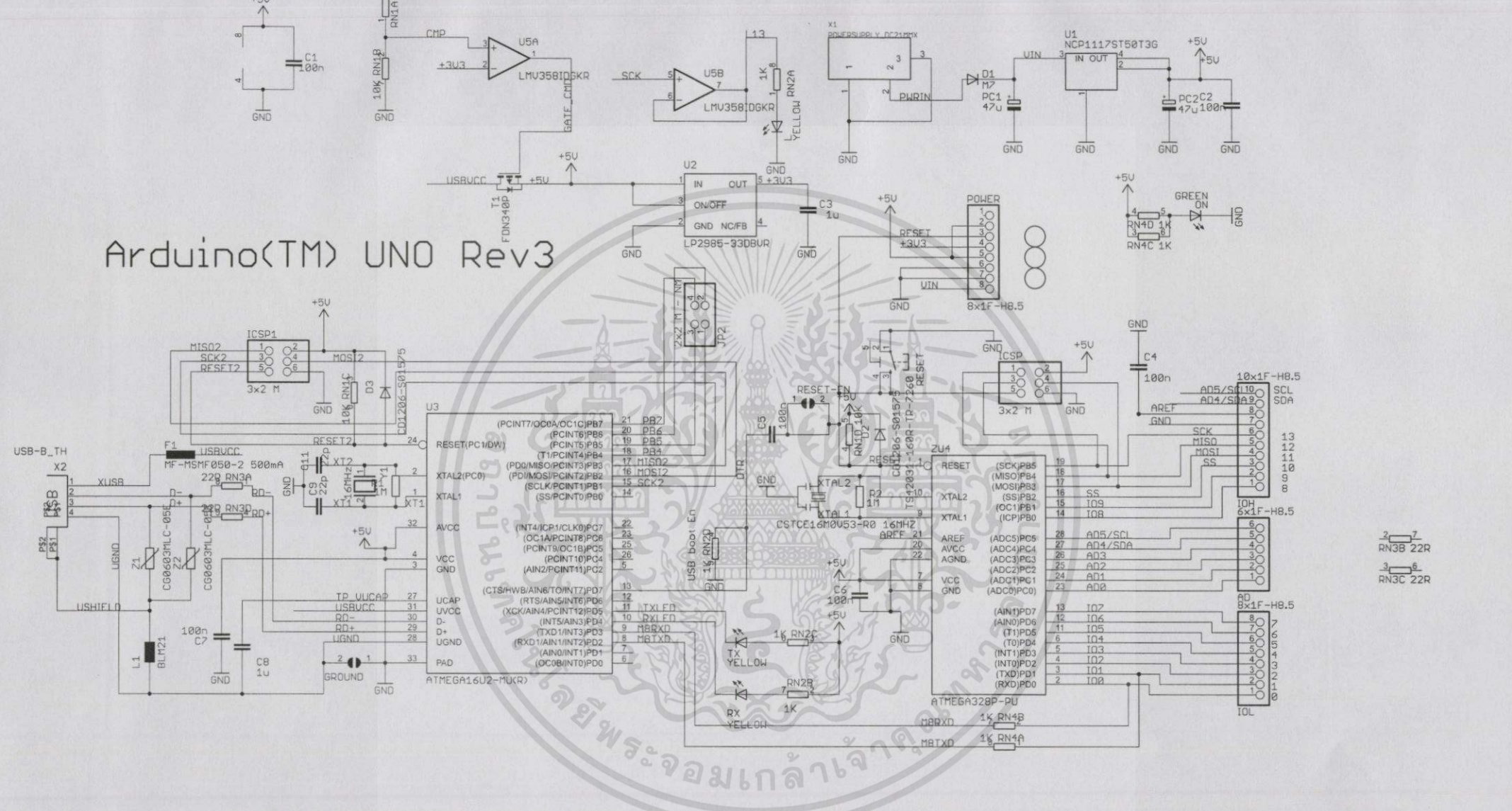


Company:		
Project Name:		Rev:
Sheet Name: EXT		
Designed by		
File Name: gprs-shield-V1.1.sch		Page Size: B
Date :		Page Num: 2 of 2

ภาคผนวก จ.

Schematic Arduino Uno R3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Reference Designs ARE PROVIDED "AS IS" AND "WITH ALL FAULTS. Arduino DISCLAIMS ALL OTHER WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, REGARDING PRODUCTS, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO, ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE
Arduino may make changes to specifications and product descriptions at any time, without notice. The Customer must not rely on the absence or characteristics of any features or instructions marked "reserved" or "undefined." Arduino reserves these for future definition and shall have no responsibility whatsoever for conflicts or incompatibilities arising from future changes to them. The product information on the Web Site or Materials is subject to change without notice. Do not finalize a design with this information.

ARDUINO is a registered trademark.

Use of the ARDUINO name must be compliant with http://www.arduino.cc/en/Main/Policy