

ระบบเฝ้าระวังภัยน้ำท่วมโดยใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
FLOOD MONITORING SYSTEM USING A MOBILE PHONE ON ANDROID OS



โดย

นางสาววิรัช จรุงจิรเสถียร

นายเอกรัฐ ปิ่นแก้ว

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2555

ระบบเฝ้าระวังภัยน้ำท่วมโดยใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
FLOOD MONITORING SYSTEM USING A MOBILE PHONE ON ANDROID OS



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานภายในของสถาบัน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบเฝ้าระวังภัยน้ำท่วมโดยใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
FLOOD MONITORING SYSTEM USING A MOBILE PHONE ON ANDROID OS



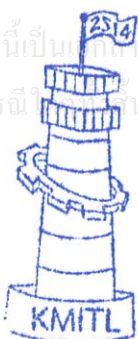
โดย
นางสาววิษา จรุงจิรเสถียร 52011071
นายเอกรัฐ ปิ่นแก้ว 52011475


อาจารย์ที่ปรึกษา
ผศ.อัศรพล ตีร์รัตน์
ผศ.ดร.ศรววัฒน์ ชิวปรีชา

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

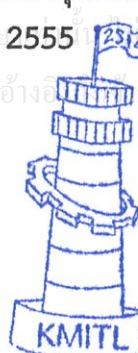
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานปีการศึกษา 2555 อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า


ไม่ว่ากรณีใดๆ ห้ามขโมยหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต และต้องอ้างอิงถึงชื่อของคณะกรรมการที่ทำการนำไปใช้



ผ่านการตรวจรูปเล่มแล้ว

อาจารย์ที่ปรึกษา
8 มี.ย. 2556

วิศวกรรมโทรคมนาคม
Telecommunications Engineering



ผ่านการตรวจชิ้นงานแล้ว

กรรมการผู้ตรวจชิ้นงาน
11 มี.ย. 56.

วิศวกรรมโทรคมนาคม
Telecommunications Engineering

ปริญญาานิพนธ์ปีการศึกษา 2555

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ระบบเฝ้าระวังภัยน้ำท่วมโดยใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

FLOOD MONITORING SYSTEM USING A MOBILE PHONE ON ANDROID OS

ผู้จัดทำ

1. นางสาวริษา จรุงจิรเสถียร 52011071
2. นายเอกรัฐ ปิ่นแก้ว 52011475

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผศ.อัครพล ตริรัตน์)

.....

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผศ.ดร.ศรววัฒน์ ชิวปรีชา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์นี้ ได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำและให้ความช่วยเหลือ จึงขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์อัศรพล ตีร์รัตน์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรววัฒน์ ชิวปรีชา ขอขอบคุณเพื่อนๆ และพี่ๆ ทุกคนที่คอยให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับความรู้ต่างๆ ทางคณะผู้จัดทำจึงหวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงการนี้ จะสามารถนำไปเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อๆ ไปได้

นางสาววิษา จรูญจิรเสถียร
นายเอกรัฐ ปิ่นแก้ว
ผู้จัดทำ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบเฝ้าระวังภัยน้ำท่วมโดยใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่
ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

FLOOD MONITORING SYSTEM USING A MOBILE
PHONE ON ANDROID OS

โดย นางสาวริษา จรุงจิรเสถียร 52011071
นายเอกรัฐ ปิ่นแก้ว 52011475

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.อัครพล ตรีรัตน์
ผศ.ดร.ศรววัฒน์ ชิวปรีชา

บทคัดย่อ

ปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอระบบเฝ้าระวังภัยน้ำท่วมโดยใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ สำหรับการใช้งานเป็นสถานีตรวจวัดแบบเคลื่อนที่ (Mobile station) ซึ่งเป็นการประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์การรับสัญญาณจีพีเอสและจีพีอาร์เอสของเครื่องโทรศัพท์ โดยจะทำการบันทึกพิกัดที่ตั้งสถานีตรวจวัดและส่งข้อมูลการตรวจวัดระดับน้ำ (อาจรวมถึงพารามิเตอร์อื่นๆ) เข้าฐานข้อมูลของระบบ เพื่อให้ผู้ใช้งานระบบพิจารณาข้อมูลในการตัดสินใจแจ้งเตือนภัยน้ำท่วม

ABSTRACT

This project presents flood monitoring system using a mobile phone on android OS. The proposed system is a mobile monitoring station, the GPS and GPRS module of android mobile phone will be applied for sending the location of monitoring area and measured data to database. Consequently, administrator can use the data in order to consider and make decision for flood warning.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า	
กิตติกรรมประกาศ	I	
บทคัดย่อ	II	
สารบัญ	III	
สารบัญรูป	V	
สารบัญตาราง	VIII	
บทที่ 1	บทนำ	
1.1	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2	วัตถุประสงค์	1
1.3	ขอบเขตของปริญญานิพนธ์	1
บทที่ 2	ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง	2
2.1	ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	2
2.2	ภาษาจาวา (JAVA)	11
2.3	ภาษาพีเอชพี (PHP)	13
2.4	มายเอสคิวแอล (MYSQL)	14
2.5	จีพีเอส	17
2.6	จีพีอาร์เอส	19
บทที่ 3	การออกแบบและการจัดทำปริญญานิพนธ์	20
3.1	การออกแบบ	20
3.2	เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	30
3.3	การจัดเก็บผลการทดลอง	31
บทที่ 4	ผลการทดลอง	32
4.1	ผลการทดสอบการรับสัญญาณจีพีเอสของเครื่องโทรศัพท์	32
4.2	ผลการทดสอบแอปพลิเคชันบนเครื่องโทรศัพท์	33
4.3	ผลการทดสอบการทำงานของระบบโดยรวม	35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานับ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.4 การทดสอบการทำงานของเว็บเซิร์ฟเวอร์	39
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	43
5.1 สรุปผล	43
5.2 ข้อเสนอแนะ	43
บรรณานุกรม	44
ภาคผนวก ก โปรแกรมสำหรับพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	45
ภาคผนวก ข โปรแกรมในการพัฒนาระบบ	47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 สถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์	3
2.2 ACTIVITY LIFE CYCLE	7
2.3 บอร์ด IOIO	10
3.1 บล็อกไดอะแกรมโดยรวมของโครงการ	21
3.2 วงจรที่ใช้ในการเชื่อมต่อบอร์ด IOIO กับอุปกรณ์วัดระดับน้ำ	22
3.3 โพล์ชาร์ตแสดงการทำงานของโปรแกรมพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์	23
3.3 โพล์ชาร์ตแสดงการทำงานของโปรแกรมพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ (ต่อ)	24
3.4 โพล์ชาร์ตแสดงการทำงานของโปรแกรมรับข้อมูล	25
3.5 การสร้าง ACCESS TOKEN เพื่อขอโพสต์ข้อความผ่านเฟซบุ๊ก	26
3.6 โพล์ชาร์ตแสดงการทำงานของโปรแกรมโพสต์ข้อความลง FACEBOOK	26
3.7 ส่วนกรอกข้อมูลบนหน้าเว็บ	27
3.8 การขอ API CODE จากกูเกิล	27
3.9 การใช้ API KEY	27
3.10 ตัวอย่างการแสดงผลที่กูเกิล	28
3.11 โพล์ชาร์ตแสดงการทำงานของโปรแกรมแสดงผลผ่านทางหน้าเว็บ	29
3.12 โพล์ชาร์ตแสดงการทำงานของโปรแกรมแสดงผลผ่านทางหน้าเว็บ	30
4.1 การหาระยะทางระหว่างสองพิกัด	33
4.2 การเชื่อมต่อเครื่องโทรศัพท์เข้ากับบอร์ด IOIO	34
4.3 แอปพลิเคชัน SIMPLE DIGITAL INPUT	34
4.4 เมื่อสามารถเชื่อมต่อบอร์ด IOIO เข้ากับเครื่องโทรศัพท์	35
4.5 อุปกรณ์วัดระดับน้ำ	36
4.6 การต่อบอร์ด IOIO กับอุปกรณ์วัดระดับน้ำ	37
4.7 แหล่งจ่ายไฟ	37
4.8 การต่ออุปกรณ์โดยรวม	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.9 การทดสอบอุปกรณ์วัดระดับน้ำ	38
4.10 การทำงานของแอปพลิเคชัน SIMPLE DIGITAL INPUT	39
4.11 ฐานข้อมูลในการจัดเก็บค่าพิกัดและระดับน้ำ	40
4.12 การโพสต์ระดับน้ำลง FACEBOOK	40
4.13 หน้าเว็บ SMARTIOIO.CO.CC	41
4.14 ข้อมูลบนหน้าเว็บ	41
4.15 แผนที่ถูกเกิด	42
ก.1 โปรแกรม ECLIPSE	46
ก.2 โปรแกรม AVD	46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่

4.1 ทดสอบการรับสัญญาณจีพีเอสของเครื่องโทรศัพท์

หน้า

32



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากในปี พ.ศ. 2554 เกิดเหตุการณ์น้ำท่วมในหลายพื้นที่ของประเทศไทย และจากภาวะน้ำท่วมนั้นประชาชนไม่สามารถคาดการณ์ระดับน้ำที่จะท่วมบ้านเรือน ซึ่งส่งผลให้ไม่สามารถเตรียมการป้องกันได้อย่างทันท่วงที ทำให้เกิดความเสียหายต่ออาคารบ้านเรือน ทรัพย์สิน รวมทั้งอาจเกิดอันตรายถึงแก่การเสียชีวิต ปัญหาน้ำท่วมนั้นเกิดจากสาเหตุมากมายไม่ว่าจะเป็นน้ำป่าไหลหลาก น้ำท่วมฉับพลัน น้ำล้นตลิ่ง น้ำท่วมขัง การแก้ไขปัญหานี้เฉพาะหน้าจะทำโดยการทำนังกั้นน้ำหาประตูน้ำคอยควบคุม หาเขื่อนมาช่วย เพื่อจะระบายน้ำออก ซึ่งหากควบคุมได้ก็ป้องกันได้ แต่หากเกิดการควบคุมก็จะทำให้เดือดร้อน ดังนั้นหากมีการวัดระดับน้ำที่แน่นอนจากพื้นที่จริงจะทำให้เป็นข้อมูลส่วนหนึ่งในการตัดสินใจเตือนภัยน้ำท่วม และแก้ปัญหาได้อย่างทันท่วงที

ผู้จัดทำจึงได้นำเทคโนโลยีของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มาประยุกต์ใช้งานจีพีเอส จีพีอาร์เอส และการรับข้อมูลการตรวจวัดระดับน้ำ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการวิเคราะห์และการตัดสินใจในการแจ้งเตือนภัยน้ำท่วม

1.2 วัตถุประสงค์

- 1) สร้างระบบเฝ้าเตือนภัยน้ำท่วมเพื่อเป็นข้อมูลในการพิจารณาแจ้งเตือนภัยน้ำท่วม
- 2) เพื่อประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์รับสัญญาณจีพีเอสและจีพีอาร์เอสของโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- 3) สามารถสร้างฐานข้อมูลเพื่อบันทึกพิกัดของสถานีตรวจวัดและส่งข้อมูลการตรวจวัดระดับน้ำเข้าฐานข้อมูลของระบบได้

1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์

- 1) ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ในการรับสัญญาณจีพีเอสและการใช้งานระบบจีพีอาร์เอส
- 2) บันทึกพิกัดของสถานีตรวจวัดและส่งข้อมูลการตรวจวัดระดับน้ำเข้าฐานข้อมูล MySQL ของระบบ
- 3) แสดงผลการวัดระดับน้ำผ่านทางหน้าเว็บและ Facebook

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังขอสงวนเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

แอนดรอยด์ (Android) เป็นซอฟต์แวร์ที่มีโครงสร้างแบบเรียงทับซ้อนหรือแบบสแต็ก (Stack) ซึ่งรวมเอาระบบปฏิบัติการ (Operating System), มิดเดิลแวร์ (Middleware) และแอปพลิเคชันที่สำคัญเข้าไว้ด้วยกันเพื่อใช้สำหรับทำงานบนอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่โดยเฉพาะ เช่น โทรศัพท์มือถือ เป็นต้น

การทำงานของแอนดรอยด์มีพื้นฐานอยู่บนระบบลินุกซ์ เคอร์เนล (Linux Kernel) ซึ่งใช้ Android SDK (Software Development Kit) เป็นเครื่องมือสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์โดยใช้ภาษาจาวา (Java) ในการพัฒนา

2.1.1 ประเภทของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

เนื่องจากระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เป็นซอฟต์แวร์ระบบเปิด จึงอนุญาตให้ผู้พัฒนาหรือผู้ที่สนใจสามารถดาวน์โหลด Source Code ได้ สามารถแบ่งประเภทของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ได้ 3 ประเภทคือ

2.1.1.1 Android Open Source Project (AOSP)

เป็นระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ประเภทแรกที่บริษัท Google เปิดให้สามารถนำ Source Code ไปติดตั้งและใช้งานในอุปกรณ์ต่างๆ ได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย

2.1.1.2 Open Handset Mobile (OHM)

เป็นระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่ได้รับการพัฒนาร่วมกับกลุ่ม Open Handset Alliances (OHA) ซึ่งบริษัทเหล่านี้จะพัฒนาระบบแอนดรอยด์ในแบบฉบับของตนเอง มีรูปร่างหน้าตาการแสดงผลและฟังก์ชันการใช้งานที่แตกต่างกัน รวมไปถึงอาจมีความเป็นเอกลักษณ์และรูปแบบการใช้งานเป็นของแต่ละบริษัท และโปรแกรมแอนดรอยด์ประเภทนี้จะได้รับสิทธิบริการเสริมต่างๆ จากกูเกิลที่เรียกว่า GMS (Google Mobile Service) ซึ่งเป็นบริการเสริมที่ทำให้ระบบแอนดรอยด์มีประสิทธิภาพมากขึ้น

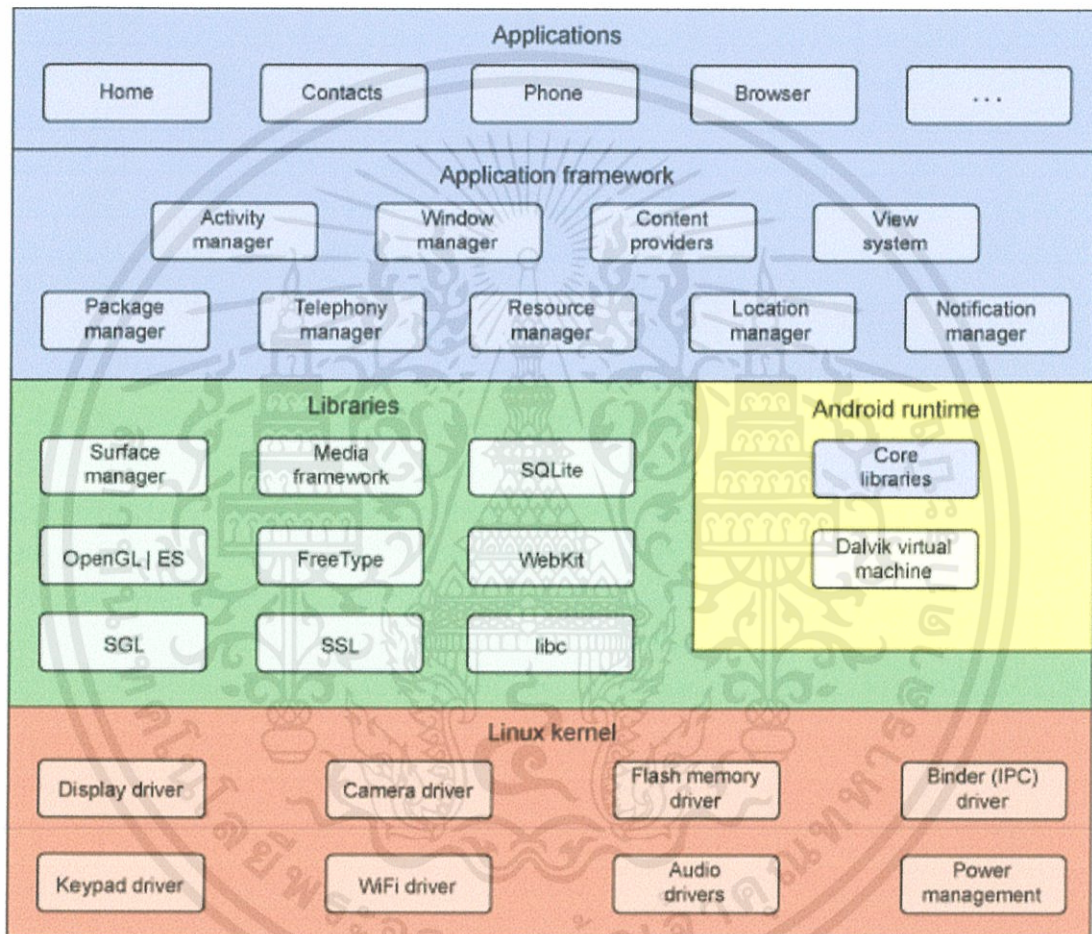
2.1.1.3 Cooking หรือ Customize

เป็นระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่นักพัฒนานำเอา Source Code จากแหล่งต่างๆ มาปรับให้อยู่ในแบบฉบับของตนเอง ซึ่งในการพัฒนาจะต้องปลดล็อกสิทธิ์ในการใช้งาน (Unlock) ก่อนจึงจะสามารถติดตั้งได้ ทั้งนี้ระบบแอนดรอยด์ประเภทนี้ถือว่าเป็นประเภทที่มี

ความสามารถสูงที่สุด เนื่องจากได้รับการปรับแต่งขีดความสามารถต่างๆ ให้มีความเข้ากันได้กับอุปกรณ์นั้นๆ จากผู้ใช้งานจริง

2.1.2 สถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์ (Android Architecture)

สถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์นั้นถูกแบ่งออกเป็น 4 ลำดับชั้น แสดงดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 สถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์ [1]

2.1.2.1 ชั้นแอปพลิเคชัน (Application)

ชั้นนี้จะเป็นชั้นที่อยู่บนสุดของโครงสร้างสถาปัตยกรรม Android ซึ่งเป็นส่วนของแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมาใช้งาน เช่น แอปพลิเคชันรับ/ส่งอีเมล, SMS, ปฏิทิน, แผนที่, เว็บเบราว์เซอร์, รายชื่อผู้ติดต่อ เป็นต้น ซึ่งแอปพลิเคชันจะอยู่ในรูปแบบของไฟล์ .apk โดยทั่วไปแล้วจะอยู่ในไดเรกทอรี data/app ของโทรศัพท์เคลื่อนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการไปมาพามาซึ่งกันและกัน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2.2 ชั้นแอปพลิเคชัน เฟรมเวิร์ค (Application Framework)

ในชั้นนี้จะอนุญาตให้นักพัฒนาสามารถเข้าเรียกใช้งาน โดยผ่าน API (Application Programming Interface) ซึ่งแอนดรอยด์ได้ออกแบบไว้เพื่อลดความซ้ำซ้อนในการใช้งาน application component โดยในชั้นนี้ประกอบด้วยแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์คดังนี้

- 1) View System เป็นส่วนที่ใช้ในการควบคุมการทำงานสำหรับการสร้างแอปพลิเคชัน เช่น lists, grids, text boxes, buttons และ embeddable web browser
- 2) Location Manager เป็นส่วนที่จัดการเกี่ยวกับค่าตำแหน่งของเครื่องอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่
- 3) Content Provider เป็นส่วนที่ใช้ควบคุมการเข้าถึงข้อมูลที่มีการใช้งานร่วมกัน (Share data) ระหว่างแอปพลิเคชันที่แตกต่างกัน เช่น ข้อมูลผู้ติดต่อ (Contact)
- 4) Resource Manager เป็นส่วนที่จัดการข้อมูลต่างๆ ที่ไม่ใช่ส่วนของโค้ดโปรแกรม เช่น รูปภาพ, localized strings, layout ซึ่งจะอยู่ในไดเรกทอรี res/
- 5) Notification Manager เป็นส่วนที่ควบคุมอีเวนต์ (Event) ต่างๆ ที่แสดงบนแถบสถานะ (Status bar) เช่น ในกรณีที่ได้รับข้อความหรือสายที่ไม่ได้รับและการแจ้งเตือนอื่นๆ เป็นต้น
- 6) Activity Manager เป็นส่วนควบคุม Life Cycle ของแอปพลิเคชัน

2.1.2.3 ชั้นไลบรารี (Library)

แอนดรอยด์ได้รวบรวมกลุ่มของไลบรารีต่างๆ ที่สำคัญและมีความจำเป็นเอาไว้มากมาย เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับนักพัฒนาและง่ายต่อการพัฒนาโปรแกรม ซึ่งถูกเขียนด้วยภาษา C และ C++ โดยตัวอย่างของไลบรารีที่สำคัญ คือ

- 1) System C library เป็นกลุ่มของไลบรารีมาตรฐานที่อยู่บนพื้นฐานของภาษา C ไลบรารี (libc) สำหรับ embedded system ที่มีพื้นฐานมาจาก Linux
- 2) Media Libraries เป็นกลุ่มการทำงานมัลติมีเดีย เช่น MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, และ PNG
- 3) Surface Manager เป็นกลุ่มการจัดการรูปแบบหน้าจอ การวาดหน้าจอ
- 4) 2D/3D library เป็นกลุ่มของกราฟิกแบบ 2 มิติ หรือ SGL (Scalable Graphics Library) และแบบ 3 มิติ หรือ OpenGL
- 5) FreeType เป็นกลุ่มของบิตแมป (Bitmap) และเวกเตอร์ (Vector) สำหรับการเรนเดอร์ (Render) ภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้... 6) SQLite เป็นกลุ่มของฐานข้อมูล โดยนักพัฒนาสามารถใช้ฐานข้อมูลนี้เก็บข้อมูลแอปพลิเคชันต่างๆ ได้ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) Browser Engine เป็นกลุ่มของการแสดงผลบนเว็บเบราว์เซอร์โดยอยู่บนพื้นฐานของ Webkit ซึ่งจะมีลักษณะคล้ายกับ Google Chrome, Safari

สำหรับการเรียกใช้แอปพลิเคชันต่างๆ ในชั้นไลบรารี จะไม่สามารถเรียกใช้แอปพลิเคชันในระดับเดียวกับตนเองได้ โดยจะต้องเรียกใช้แอปพลิเคชันในชั้นที่สูงกว่าเท่านั้น นอกจากนี้ในชั้นไลบรารีนี้แอนดรอยด์ยังแบ่งชั้นย่อยที่เรียกว่า Android Runtime ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วนหลักคือ

- Dalvik VM (Virtual Machine) ส่วนนี้ถูกเขียนด้วยภาษา Java เพื่อใช้เฉพาะการใช้งานในอุปกรณ์เคลื่อนที่ Dalvik VM จะแตกต่างจาก Java VM (Virtual Machine) คือ Dalvik VM จะรันไฟล์ .dex ที่คอมไพล์มาจากไฟล์ .class และ .jar โดยมี tool ที่ชื่อว่า dx ทำหน้าที่ในการบีบอัดคลาส Java ทั้งนี้ไฟล์ .dex จะมีขนาดกะทัดรัดและเหมาะสมกับอุปกรณ์เคลื่อนที่มากกว่า .class เพื่อต้องการใช้พลังงานจากแบตเตอรี่อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

- Core Java Library ส่วนนี้เป็นไลบรารีมาตรฐาน แต่ก็มี ความแตกต่างจากไลบรารีของ Java SE (Java Standard Edition) และ Java ME (Java Mobile Edition)

2.1.2.4 ชั้นลินุกซ์เคอร์เนล (Linux Kernel)

ระบบแอนดรอยด์นั้นถูกสร้างบนพื้นฐานของระบบปฏิบัติการลินุกซ์ โดยในชั้นนี้จะมีฟังก์ชันการทำงานหลายๆ ส่วน แต่โดยส่วนมากแล้วจะเกี่ยวข้องกับฮาร์ดแวร์โดยตรง เช่น การจัดการหน่วยความจำ (Memory Management) การจัดการโพรเซส (Process Management) การเชื่อมต่อเครือข่าย (Networking) เป็นต้น

2.1.3 ส่วนประกอบของแอปพลิเคชัน (Application Component)

คุณลักษณะอย่างหนึ่งของแอนดรอยด์คือ เป็นแอปพลิเคชันที่สามารถเป็นส่วนประกอบของแอปพลิเคชันอื่นๆ ได้ ซึ่ง Application Component ของแอนดรอยด์แบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ

2.1.3.1 Activity (User Interface)

คือ สิ่งที่ใช้ในการแสดงผล ออกมาเพื่อให้ผู้ใช้งานได้เห็น และได้ใช้งาน โดยในแต่ละ Application นั้น อาจจะมี activity เดียว หรือ หลายๆ activity หรืออาจจะไม่มี Activity เลยก็ได้ และสิ่งที่อยู่ใน activity นั้นจะเรียกว่า view ซึ่งก็มีอยู่ในหลายรูปแบบ เช่น buttons, text fields, scroll bars, menu items, check boxes และอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3.2 Service (Service Provider)

คือ สิ่งที่ไม่มีส่วนของการแสดงผล แต่ถูกเรียกว่ารันอยู่ในลักษณะของ background process โดย service นั้นอาจจะมีการกระทำอะไรบางอย่าง เช่น ติดต่อรับส่งข้อมูล ผ่านเครือข่าย หรือคำนวณค่าต่างๆ แล้วก็ทำการส่งผลลัพธ์นั้นไปแสดงยัง activity

2.1.3.3 Broadcast receiver (Data Provider)

คือ ตัวที่ใช้สำหรับคอยรับ และตอบสนองต่อเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้น เช่น เมื่อแบตเตอรี่ต่ำ, ผู้ใช้ทำการเปลี่ยนภาษา, มีการโทรออก, มีข้อความเข้า และอื่นๆ ถึงแม้ broadcast receiver จะไม่มีส่วนของการแสดงผล แต่จะสามารถเรียก activity ขึ้นมาแสดงผลให้ผู้ใช้ได้ หรืออาจจะใช้สิ่งที่เรียกว่า Notification Manager ซึ่งเป็นตัวแจ้งเตือนในรูปแบบของ การสั่น, การแสดงไฟกระพริบที่หน้าจอ หรือการส่งเสียงออกมา โดยจะมี icon แสดงอยู่บน status bar เพื่อให้ผู้ใช้กดเข้าไปเปิดดูเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

2.1.3.4 Content provider (System Event Listener)

คือ กลุ่มของข้อมูลที่สร้างขึ้นจากแอปพลิเคชัน เพื่อให้แอปพลิเคชันอื่นๆ ได้นำไปใช้ โดยการจัดเก็บข้อมูลของ content provider นั้นจะอยู่ในลักษณะของ ไฟล์, ฐานข้อมูล SQLite และอื่นๆ ตัวอย่างแอปพลิเคชันที่ใช้งาน Content Provider ที่เห็นชัดเจนที่สุดคือ โปรแกรม Contacts ที่แสดงรายชื่อใน Contacts ของเครื่องโทรศัพท์

2.1.4 Activity Life Cycle

Activity มีหน้าที่ในการสร้าง และควบคุมการทำงานของหน้าจอ เพื่อโต้ตอบกับ ผู้ใช้งาน ซึ่งจะมีได้แค่ Activity เดียวเท่านั้นที่โต้ตอบกับผู้ใช้งานในขณะใดขณะหนึ่ง Activity แต่ละตัวจะมีวงจรชีวิตเป็นของตนเอง การทำงานของ Activity Life Cycle แสดงดังรูปที่ 2.2 โดยแบ่งเป็นสถานะดังนี้

2.1.4.1 Running

เป็นสถานะที่ Activity กำลังได้ทำงานในขณะนั้น

2.1.4.2 Pause

เป็นสถานะที่ Activity ปรากฏอยู่บนหน้าจอ แต่ไม่ได้ทำงานในขณะนั้น

2.1.4.3 Stop

เป็นสถานะที่ Activity ไม่ปรากฏบนหน้าจอ

2.1.4.4 Kill

เป็นสถานะที่ Activity ถูกทำลายไปแล้วเมื่อ Activity อยู่ในสถานะ Pause หรือ Stop Activity สามารถถูกทำลายได้โดยระบบ

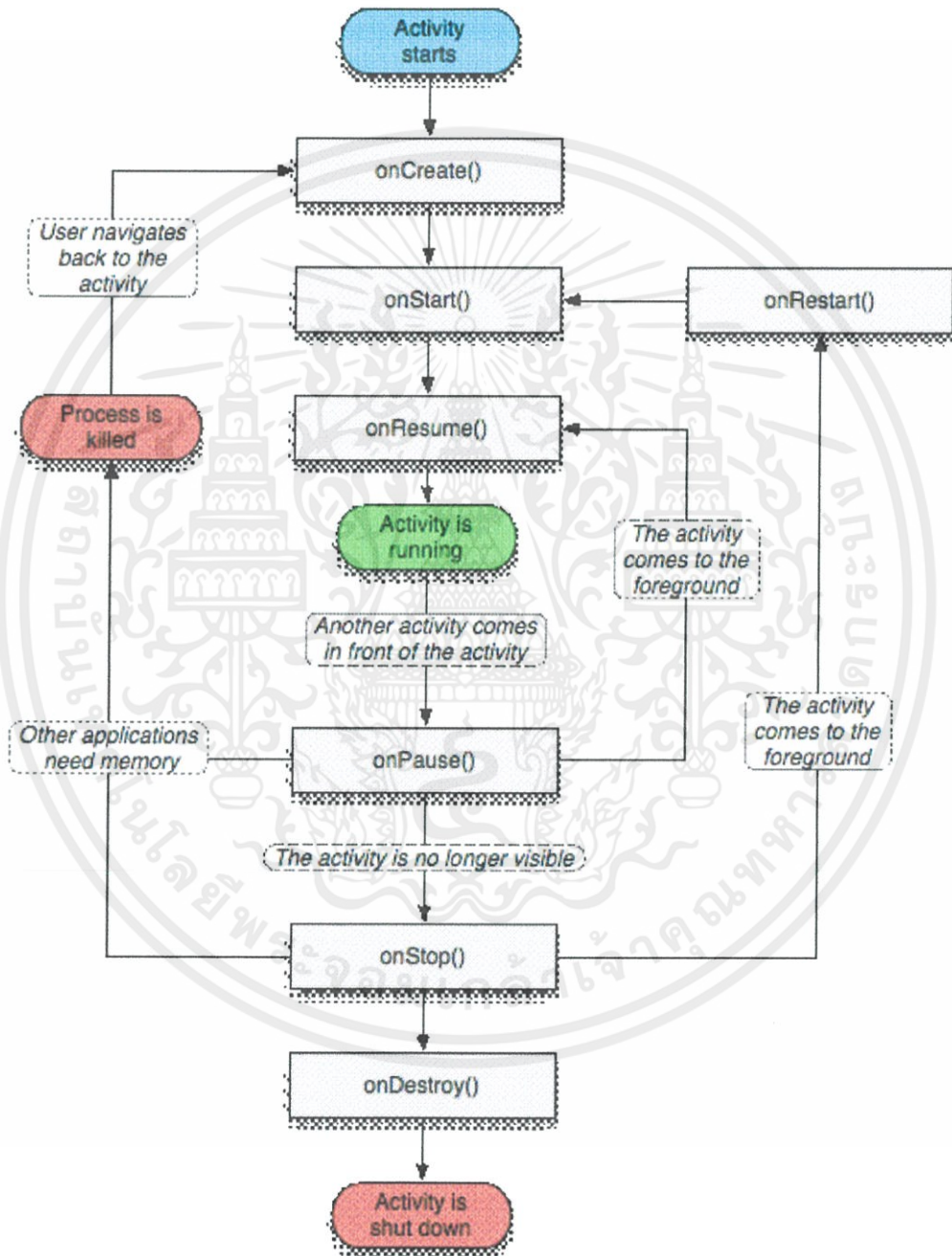
2.1.4.5 onCreate (Bundle)

จะถูกเรียกเมื่อ Activity มีการสร้างตัวเองครั้งแรก เป็น method สำคัญ ไม่ว่าจะกรณีในสร้างหน้าจอกำหนดการทำงานต่างๆ หรือกำหนดสถานะต่างๆ ของ control ที่จะใช้งาน

2.1.4.6 onRestart()

จะถูกเรียกหลังจากที่ Activity กลับมาจากสถานะ Stop เพื่อเริ่มทำงาน

ใหม่อีกครั้ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงรูปที่ 2.2 Activity Life Cycle [2] เอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4.7 onStart()

จะถูกเรียกเมื่อ Activity เริ่มแสดงให้ผู้ใช้งานเห็น

2.1.4.8 onResume()

จะถูกเรียกเมื่อ Activity สามารถที่จะโต้ตอบกับผู้ใช้งานได้

2.1.4.9 onPause()

จะถูกเรียกเมื่อมี Activity อื่นกำลังทำงาน เป็น method สำคัญในการเก็บข้อมูลที่สำคัญ หรือทำการปล่อยหน่วยความจำเพื่อให้ Activity อื่นได้ใช้งาน

2.1.4.10 onStop()

จะถูกเรียกเมื่อ Activity ไม่ปรากฏบนหน้าจอ แล้วจะเข้าสู่สถานะ Stop

2.1.4.11 onDestroy()

จะถูกเรียกเมื่อ Activity กำลังจะถูกทำลาย

และยังมี method ที่สำคัญอีก 2 ตัว คือ

2.1.4.12 onSaveInstanceState(Bundle)

จะถูกเรียกก่อน onPause() เพื่อเก็บสถานะต่างๆ ของ Activity ไว้ใช้เมื่อ Activity นี้ได้กลับมาทำงานอีกครั้ง

2.1.4.13 onRestoreInstanceState(Bundle)

จะถูกเรียกก่อน onResume() เพื่อนำสถานะต่างๆ ของ Activity ที่เก็บไว้มาใช้งาน

2.1.5 โปรแกรมสำหรับพัฒนาแอปพลิเคชันแอนดรอยด์

2.1.5.1 JDK (Java Development Kit)

แอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ถูกพัฒนาด้วยภาษาจาวา จึงมีความจำเป็นจะต้องติดตั้ง JDK โดยเราจะต้องติดตั้ง JDK ที่เป็น Version 5 ขึ้นไปเท่านั้น (ถ้า version ต่ำกว่านี้จะไม่รองรับ Android SDK)

2.1.5.2 โปรแกรม Eclipse

Eclipse คือ โปรแกรมที่ใช้สำหรับพัฒนาภาษาจาวา ซึ่งโปรแกรม Eclipse เป็นโปรแกรมหนึ่งที่ใช้ในการพัฒนา Application Server ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเนื่องจาก Eclipse เป็นซอฟต์แวร์ OpenSource ที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้โดยนักพัฒนาเอง ทำให้ความก้าวหน้าในการพัฒนาของ Eclipse เป็นไปอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว

Eclipse มีองค์ประกอบหลักที่เรียกว่า Eclipse Platform ซึ่งให้บริการพื้นฐานหลักสำหรับรวบรวมเครื่องมือต่างๆ จากภายนอกให้สามารถเข้ามาทำงานร่วมกันในสภาพแวดล้อมเดียวกัน และมีองค์ประกอบที่เรียกว่า Plug-in Development Environment (PDE) ซึ่งใช้ในการเพิ่มความสามารถในการพัฒนาซอฟต์แวร์มากขึ้น เครื่องมือภายนอกจะถูกพัฒนา

ในรูปแบบที่เรียกว่า Eclipse plug-ins ดังนั้นหากต้องการให้ Eclipse ทำงานได้เพิ่มเติม ก็เพียงแค่พัฒนา plugin สำหรับงานนั้นขึ้นมา และนำ Plug-in นั้นมาติดตั้งเพิ่มเติมให้กับ Eclipse ที่มีอยู่เท่านั้น Eclipse Plug-in ที่มีมาพร้อมกับ Eclipse เมื่อเรา download มาครั้งแรกก็คือ องค์ประกอบที่เรียกว่า Java Development Toolkit (JDT) ซึ่งเป็นเครื่องมือในการเขียนและ Debug โปรแกรมภาษาจาวา

ข้อดีของโปรแกรม Eclipse คือ ติดตั้งง่าย สามารถใช้ได้กับ J2SDK ได้ทุกเวอร์ชัน รองรับภาษาต่างประเทศอีกหลายภาษา มี plugin ที่ใช้เสริมประสิทธิภาพของโปรแกรมสามารถทำงานได้กับไฟล์หลายชนิด เช่น HTML, Java, C, JSP, EJB, XML และ GIF และที่สำคัญเป็นฟรีแวร์ (ให้ใช้งานได้ 90 วัน ถ้าจะใช้งานเต็มประสิทธิภาพต้องเสียค่าใช้จ่ายภายหลัง) ใช้งานได้กับระบบปฏิบัติการ Windows, Linux และ Mac OS

2.1.5.3 Android SDK (Android Software Development Kit)

SDK ย่อมาจาก Software Development Kit คือ เครื่องมือที่เอาไว้สำหรับพัฒนาโปรแกรมหรือแอปพลิเคชันบนระบบ Android OS ซึ่งทาง Google พัฒนาออกมาเพื่อแจกจ่ายให้นักพัฒนาแอปพลิเคชัน หรือผู้สนใจทั่วไปดาวน์โหลดไปใช้กันโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย และเป็นหนึ่งในปัจจัยที่ทำให้แอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์นั้นเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งในชุด SDK นั้นจะมีโปรแกรมและไลบรารีต่างๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ อย่างเช่น Emulator ซึ่งทำให้ผู้ใช้สามารถสร้างแอปพลิเคชันและนำมาทดลองรันบนตัวอิมูเลเตอร์ก่อน โดยมีสถานะแวดล้อมเหมือนมือถือที่รันระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์จริงๆ

2.1.5.4 ADT (Android Development Tool)

ADT ย่อมาจาก Android Development Tools คือ เครื่องมือที่ใช้พัฒนาแอนดรอยด์ ในการพัฒนา Application บนระบบ Android OS จะใช้ภาษาจาวา โดยต้องติดตั้งส่วนเสริม ซึ่งก็คือ ADT หรือ Android Development Tools ซึ่งเป็นส่วนเสริมของ IDE หรือที่หลายคนมักเรียกมันว่าเป็น ปลั๊กอินของโปรแกรม Eclipse นั้นเอง ซึ่งใช้ในการเขียนโปรแกรม และ ADT นี้ก็รวมอยู่เป็นส่วนหนึ่งของ Android SDK

2.1.5.5 AVD (Android Visual Device)

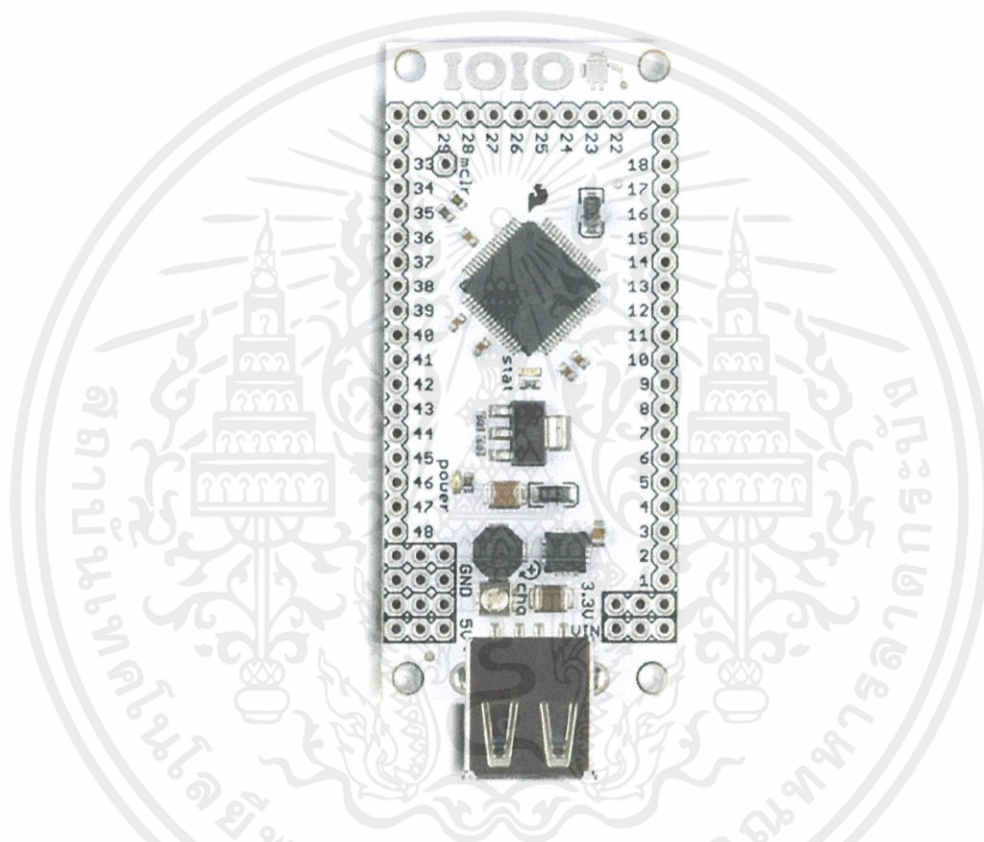
ADV ย่อมาจาก Android Virtual Device คือ การจำลอง หรือ Emulator เครื่องโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ บนเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อเอาไว้ทดสอบโปรแกรมหรือโค้ดโปรแกรมที่ได้เขียนขึ้น

ข้อดี AVD นั้น เป็น Emulator ที่เพิ่มความสะดวกรสบายในการพัฒนา Application สำหรับ Android โดยหลังจากที่ผู้พัฒนาเขียน App เสร็จแล้ว ก็สามารถส่ง App ไปทดลองรันบน คอมพิวเตอร์ ที่ได้ทำให้เป็น Emulator ดูได้เลย แต่สำหรับผู้ใช้งานทั่วไปนั้นสามารถนำ Application ตัวนี้ มาลองใช้เล่นๆ เหมือนเป็น Android Device บนเครื่องโน้ตบุคคอมพิวเตอร์ที่ได้ทำให้เป็น Emulator ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ให้บริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.6 บอร์ดอินพุต-เอาต์พุต IOIO

บอร์ด IOIO (อ่านว่า “โย-โย”) เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ทำหน้าที่เป็นบอร์ดอินพุตเอาต์พุตเพื่อช่วยให้อุปกรณ์ที่ติดตั้งระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android OS) หรือเรียกสั้นๆ ว่า อุปกรณ์แอนดรอยด์ (Android device) ไม่ว่าจะเป็นโทรศัพท์เคลื่อนที่สมาร์ทโฟน, แท็บเล็ต หรือเอนเตอร์เทนเมนต์เพลเยอร์ (Entertainment Player) เช่น เครื่องเล่นเพลง MP3 และวิดีโอ ให้สามารถต่อกับอุปกรณ์ภายนอกได้ผ่านทางพอร์ต USB ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 บอร์ด IOIO [3]

2.1.6.1 คุณสมบัติทางเทคนิคที่สำคัญ

ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ เบอร์ PIC24FJ128DA ที่มีโมดูล USB OTG อยู่ภายใน จึงสามารถทำงานเป็น USB โฮสต์ได้ และบรรจุเฟิร์มแวร์ IOIO มาพร้อมใช้งาน ทำให้การพัฒนาแอปพลิเคชันกระทำทางฝั่งอุปกรณ์แอนดรอยด์เท่านั้น ไม่ต้องเขียนโปรแกรมลงในไมโครคอนโทรลเลอร์อีก พอร์ตอินพุตเอาต์พุต 48 ช่อง พอร์ตอินพุตแอนาล็อก 16 ช่อง ต่อเข้ากับโมดูลแปลงสัญญาณแอนาล็อกเป็นดิจิตอล ความละเอียด 10 บิตภายในตัวชิป พอร์ตเอาต์พุต PWM ความละเอียด 10 บิต 9 ช่อง พอร์ตสื่อสารอนุกรม UART 4 ชุด มีขาต่อระบบบัส 2 สาย 3 ชุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รองรับการทำงานกับบัส I2C ใช้คอนเน็กเตอร์ USB แบบ A ทำให้ใช้สายเชื่อมต่อพอร์ต USB ที่มีมา กับอุปกรณ์แอนดรอยด์ในการเชื่อมต่อได้ทันที โดยไม่ต้องดัดแปลงใดๆ มี LED แสดงผลการทำงาน และ LED แสดงสถานะไฟเลี้ยง โดยใช้ไฟเลี้ยง 5 ถึง 12V แหล่งจ่ายไฟบนบอร์ด มี 2 ชุดคือ +3.3V สำหรับเลี้ยงวงจรและไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC24FJ128 และ +5V 1500mA แบบสวิตซ์ ซึ่ง ทำให้นำไปเลี้ยงอุปกรณ์แอนดรอยด์ที่นำมาต่อร่วมด้วยได้ การเชื่อมต่อกับอุปกรณ์แอนดรอยด์ใช้รูปแบบ การสื่อสารแบบ ADB (Android Debug Bridge) ออกแบบให้สามารถทำงานกับอุปกรณ์แอนดรอยด์ที่ติดตั้งระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ตั้งแต่เวอร์ชัน 1.5

การพัฒนาแอปพลิเคชันกับบอร์ด IOIO และอุปกรณ์แอนดรอยด์จะเน้น การพัฒนาโปรแกรมบนอุปกรณ์แอนดรอยด์เป็นหลัก ด้วยชุดพัฒนา Android Development kit (ADK) ที่ทาง Google แจกฟรี โดยมีการเตรียมไลบรารีและ API (Application Programming Interface) ที่ใช้ในการควบคุมบอร์ด IOIO มาให้พร้อม ไม่ว่าจะเป็นการติดต่อกับพอร์ตอินเอาต์พุต มาตรฐาน, อินพุตแอนาล็อกเพื่ออ่านค่าแรงดันไฟฟ้า, เอาต์พุต PWM เพื่อส่งสัญญาณพัลส์ออกไป ควบคุมมอเตอร์หรือความสว่างของหลอดไฟ ทำให้ลดเวลาในการพัฒนาแอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับ การเชื่อมต่อฮาร์ดแวร์ภายนอกของอุปกรณ์แอนดรอยด์ลงได้อย่างมาก ผู้พัฒนาสามารถมุ่งเน้นไปที่ การเขียนโปรแกรมบนอุปกรณ์แอนดรอยด์ จากนั้นติดตั้งแอปพลิเคชันที่พัฒนาแล้วลงในอุปกรณ์ แอนดรอยด์ ทำการเชื่อมต่อกับบอร์ด IOIO ผ่านพอร์ต USB แล้วรันแอปพลิเคชันนั้นๆ เพื่อทดสอบ การทำงาน

2.2 ภาษาจาวา (Java)

Java หรือ Java programming language คือ ภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุ พัฒนาโดย เจมส์ กอสลิง และวิศวกรคนอื่นๆ ที่บริษัท ซัน ไมโครซิสเต็มส์ ภาษานี้มีจุดประสงค์เพื่อใช้แทน ภาษาซีพลัสพลัส C++ โดยรูปแบบที่เพิ่มเติมขึ้นคล้ายกับภาษาอ็อบเจกต์ทีฟซี (Objective-C) แต่ เติมภาษานี้เรียกว่า ภาษาโอ๊ก (Oak) ซึ่งตั้งชื่อตามต้นโอ๊กใกล้ที่ทำงานของ เจมส์ กอสลิง แล้ว ภายหลังจึงเปลี่ยนไปใช้ชื่อ "จาวา" ซึ่งเป็นชื่อกาแฟแทน จุดเด่นของภาษาจาวาอยู่ที่ผู้เขียนโปรแกรม สามารถใช้หลักการของ Object-Oriented Programming มาพัฒนาโปรแกรมของตนด้วยจาวาได้

ภาษาจาวาเป็นภาษาสำหรับเขียนโปรแกรมที่สนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (OOP : Object-Oriented Programming) โปรแกรมที่เขียนขึ้นถูกสร้างภายในคลาส ดังนั้นคลาส คือที่เก็บเมทอด (Method) หรือพฤติกรรม (Behavior) ซึ่งมีสถานะ (State) และรูปพรรณ (Identity) ประจำพฤติกรรม (Behavior)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1 ข้อดีของภาษาจาวา

2.2.1.1 ภาษาจาวา เป็นภาษาที่สนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุแบบสมบูรณ์ ซึ่งเหมาะสำหรับพัฒนาระบบที่มีความซับซ้อน การพัฒนาโปรแกรมแบบวัตถุจะช่วยให้เราสามารถใช้อำนาจหรือชื่อ ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในระบบงานนั้นมาใช้ในการออกแบบโปรแกรมได้ ทำให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น

2.2.1.2 โปรแกรมที่เขียนขึ้นโดยใช้ภาษาจาวาจะมีความสามารถทำงานได้ในระบบปฏิบัติการที่แตกต่างกัน ไม่จำเป็นต้องดัดแปลงแก้ไขโปรแกรม เช่น หากเขียนโปรแกรมบนเครื่อง Sun โปรแกรมนั้นก็สามารรถถูก compile และ run บนเครื่องพีซีธรรมดาได้

2.2.1.3 ภาษาจาวามีการตรวจสอบข้อผิดพลาดทั้งตอน compiles time และ runtime ทำให้ลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในโปรแกรม และช่วยให้ debug โปรแกรมได้ง่าย

2.2.1.4 ภาษาจาวามีความซับซ้อนน้อยกว่าภาษา C++ เมื่อเปรียบเทียบ code ของโปรแกรมที่เขียนขึ้นโดยภาษาจาวา กับ C++ พบว่า โปรแกรมที่เขียนโดยภาษาจาวาจะมีจำนวน code น้อยกว่าโปรแกรมที่เขียนโดยภาษา C++ ทำให้ใช้งานได้ง่ายกว่าและลดความผิดพลาดได้มากขึ้น

2.2.1.5 ภาษาจาวาถูกออกแบบมาให้มีความปลอดภัยสูงตั้งแต่แรก ทำให้โปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วยจาวามีความปลอดภัยมากกว่าโปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วยภาษาอื่น เพราะภาษาจาวามี security ทั้ง low level และ high level ได้แก่ electronic signature, public and private key management, access control และ certificates ของ

2.2.1.6 มี IDE, application server, และ library ต่าง ๆ มากมายสำหรับจาวาที่เราสามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย ทำให้เราสามารถลดค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียไปกับการซื้อ tool และ s/w ต่าง ๆ

2.2.2 ข้อเสียของภาษาจาวา

2.2.2.1 ทำงานได้ช้ากว่า native code (โปรแกรมที่ compile ให้อยู่ในรูปของภาษาเครื่อง) หรือโปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วยภาษาอื่น อย่างเช่น C หรือ C++ ทั้งนี้ก็เพราะว่าโปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วยภาษาจาวาจะถูกแปลงเป็นภาษากลางก่อน แล้วเมื่อโปรแกรมทำงานคำสั่งของภาษากลางนี้จะถูกเปลี่ยนเป็นภาษาเครื่องอีกทีหนึ่ง ทีละคำสั่ง (หรือกลุ่มของคำสั่ง) ณ runtime ทำให้ทำงานช้ากว่า native code ซึ่งอยู่ในรูปของภาษาเครื่องแล้วตั้งแต่ compile โปรแกรมที่ต้องการความเร็วในการทำงานจึงไม่นิยมเขียนด้วยจาวา

2.2.2.2 Tool ที่มีในการใช้พัฒนาโปรแกรมจาวามักไม่ค่อยเก่ง ทำให้หลายอย่างโปรแกรมเมอร์จะต้องเป็นคนทำเอง ทำให้ต้องเสียเวลาทำงานในส่วนที่ tool ทำไม่ได้ ถ้า tool ของ MS จะใช้งานได้ง่ายกว่า และพัฒนาได้เร็วกว่า (แต่ต้องซื้อ tool ของ MS และต้องรันบน platform ของ MS)

เอกสารนี้เป็นเอกสารตัวอย่าง สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ภาษาพีเอชพี (PHP)

ภาษาพีเอชพี ในชื่อภาษาอังกฤษว่า PHP ซึ่งใช้เป็นคำย่อจากคำว่า PHP Hypertext Preprocessor หรือชื่อเดิม Personal Home Page พีเอชพี คือ ภาษาคอมพิวเตอร์ในลักษณะเซิร์ฟเวอร์-ไซด์ สคริปต์ โดยลิขสิทธิ์อยู่ในลักษณะโอเพนซอร์ส ภาษาพีเอชพีใช้สำหรับจัดทำเว็บไซต์ และแสดงผลออกมาในรูปแบบ HTML โดยมีรากฐานโครงสร้างคำสั่งมาจากภาษาซี ภาษาจาวา และภาษาเพิร์ล ซึ่ง ภาษาพีเอชพี นั้นง่ายต่อการเรียนรู้ ซึ่งเป้าหมายหลักของภาษานี้ คือให้นักพัฒนาเว็บไซต์สามารถเขียน เว็บเพจ ที่มีความตอบโต้ได้อย่างรวดเร็ว

2.3.1 คุณสมบัติ

การแสดงผลของพีเอชพี จะปรากฏในลักษณะ HTML ซึ่งจะไม่แสดงคำสั่งที่ผู้ใช้เขียน ซึ่งเป็นลักษณะเด่นที่พีเอชพีแตกต่างจากภาษาในลักษณะไคลเอนต์-ไซด์ สคริปต์ เช่น ภาษาจาวาสคริปต์ ที่ผู้ชมเว็บไซต์สามารถอ่าน ดูและคัดลอกคำสั่งไปใช้เองได้ นอกจากนี้พีเอชพียังเป็นภาษาที่เรียนรู้และเริ่มต้นได้ไม่ยาก โดยมีเครื่องมือช่วยเหลือและคู่มือที่สามารถหาอ่านได้ฟรีบนอินเทอร์เน็ต ความสามารถการประมวลผลหลักของพีเอชพี ได้แก่ การสร้างเนื้อหาอัตโนมัติจัดการคำสั่ง การอ่านข้อมูลจากผู้ใช้และประมวลผล การอ่านข้อมูลจากดาต้าเบส ความสามารถจัดการกับคุกกี้ ซึ่งทำงานเช่นเดียวกับโปรแกรมในลักษณะ CGI คุณสมบัติอื่น เช่น การประมวลผลตามบรรทัดคำสั่ง (command line scripting) ทำให้ผู้เขียนโปรแกรมสร้างสคริปต์พีเอชพี ทำงานผ่านพีเอชพีพาร์เซอร์ (PHP parser) โดยไม่ต้องผ่านเซิร์ฟเวอร์หรือเบรเวอเซอร์

2.3.2 การรองรับพีเอชพี

คำสั่งของพีเอชพี สามารถสร้างผ่านทางโปรแกรมแก้ไขข้อความทั่วไป เช่น โน้ตแพด หรือ vi ซึ่งทำให้การทำงานพีเอชพี สามารถทำงานได้ในระบบปฏิบัติการหลักเกือบทั้งหมด โดยเมื่อเขียนคำสั่งแล้วนำมาประมวลผล Apache, Microsoft Internet Information Services (IIS) , Personal Web Server, Netscape และ iPlanet servers, Oreilly Website Pro server, Caudium, Xitami, OmniHTTPd, และอื่นๆ อีกมากมาย สำหรับส่วนหลักของพีเอชพียังมีโมดูลในการรองรับ CGI มาตรฐาน ซึ่งพีเอชพีสามารถทำงานเป็นตัวประมวลผล CGI ด้วย และด้วยพีเอชพีทำให้มีอิสระในการเลือก ระบบปฏิบัติการ และ เว็บเซิร์ฟเวอร์ นอกจากนี้ยังสามารถใช้สร้างโปรแกรมโครงสร้าง สร้างโปรแกรมเชิงวัตถุ (OOP) หรือสร้างโปรแกรมที่รวมทั้งสองอย่างเข้าด้วยกัน แม้ว่าความสามารถของคำสั่ง OOP มาตรฐานในเวอร์ชันนี้ยังไม่สมบูรณ์ แต่ตัวไลบรารีทั้งหลายของโปรแกรม และตัวโปรแกรมประยุกต์ (รวมถึง PEAR library) ได้ถูกเขียนขึ้นโดยใช้รูปแบบการเขียนแบบ OOP เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พีเอชพีสามารถทำงานร่วมกับฐานข้อมูลได้หลายชนิด ซึ่งฐานข้อมูลส่วนหนึ่งที่รองรับได้แก่ ออราเคิล dBase PostgreSQL IBM DB2 MySQL Informix ODBC โครงสร้างของฐานข้อมูลแบบ DBX ซึ่งทำให้พีเอชพีใช้กับฐานข้อมูลอะไรก็ได้ที่รองรับรูปแบบนี้ และพีเอชพียังรองรับ ODBC (Open Database Connection) ซึ่งเป็นมาตรฐานการเชื่อมต่อฐานข้อมูลที่ใช้กันแพร่หลายอีกด้วย ทำให้สามารถเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลต่างๆ ที่รองรับมาตรฐานโลกนี้ได้

2.3.3 ตัวอย่างภาษาพีเอชพี

ภาษาพีเอชพี จะเป็นส่วนประกอบภายในเว็บเพจ โดยคำสั่งจะปรากฏระหว่าง `<?php ... ?>` เช่น `< ? php echo "Hello, Thailand!"? >` เป็นการให้แสดงคำว่า Hello, Thailand ! ออกทางหน้าเว็บเพจ

2.4 มายเอสคิวแอล (MySQL)

มายเอสคิวแอล คือ โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล มีหน้าที่เก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ รองรับคำสั่งเอสคิวแอล (SQL ย่อมาจาก Structured Query Language) เป็นเครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูล ที่ต้องใช้ร่วมกับเครื่องมือหรือโปรแกรมอื่นเพื่อให้ได้ระบบงานที่รองรับความต้องการของผู้ใช้ เช่นทำงานร่วมกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ เพื่อให้บริการแก่ภาษาสคริปต์ที่ทำงานฝั่งเครื่องบริการ เช่น ภาษาพีเอชพี ภาษาเอเอสพี หรือภาษาเจเอสพี เป็นต้น หรือทำงานร่วมกับโปรแกรมประยุกต์ (Application Program) เช่น ภาษาวิซวลเบสิก ภาษาจาวาสคริปต์ หรือภาษาซี เป็นต้น มายเอสคิวแอล เป็นระบบฐานข้อมูลแบบโอเพนซอร์ส สำหรับจัดการระบบดาต้าเบส (Database System) ผ่านเอสคิวแอล

2.4.1 ฟังก์ชันในการติดต่อฐานข้อมูล

ภาษาพีเอชพีสามารถเชื่อมต่อข้อมูลได้หลายแบบ โดยที่การเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลแต่ละแบบก็จะใช้ฟังก์ชันที่แตกต่างกันด้วย สำหรับฟังก์ชันในการเชื่อมต่อมายเอสคิวแอล ชื่อฟังก์ชันจะขึ้นต้นด้วยคำว่า mysql เป็นส่วนใหญ่ทำให้นำไปใช้ได้ง่าย

2.4.1.1 คำสั่ง mysql_connect ()

เป็นฟังก์ชันการเชื่อมต่อไปยังมายเอสคิวแอลซึ่งอาจถือได้ว่าเป็นฟังก์ชันแรกที่ต้องใช้เสมอในการติดต่อกับมายเอสคิวแอลและหากฟังก์ชันนี้ทำงานไม่สำเร็จ ก็ไม่สามารถทำงานอย่างอื่น ต่อไปได้ ดังนั้นจึงควรทำการตรวจสอบผลลัพธ์ของฟังก์ชันนี้ทุกครั้งก่อนจะดำเนินการใดๆ ต่อไป หากฟังก์ชัน นี้ทั้งหมดทำงานสำเร็จหรือสามารถเชื่อมต่อกับมายเอสคิวแอลได้ จะคืนค่าทรู (true) ถ้าการเชื่อมต่อไม่สำเร็จจะคืนค่ากลับมาเป็นฟอลท์ (false)

รูปแบบ : `mysql_connect (host, username, password)` โดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Host คือ ชื่อของของโฮสต์ที่ติดตั้งมายเอสคิวแอลเอาไว้ อาจกำหนดเป็นชื่อเครื่องเซิร์ฟเวอร์หรือหมายเลขไอพีแอดเดรส (IP Address) ก็ได้ หากติดตั้งมายเอสคิว-แอลเอาไว้ในเครื่องที่กำลังใช้งานอยู่ สามารถกำหนดเป็น “localhost” หรือ “127.0.0.1” ได้

Username คือ ชื่อผู้ใช้หรือล็อกอิน

Password คือ รหัสผ่าน ซึ่งเป็นรหัสที่กำหนดไว้ขณะติดตั้งโปรแกรม

2.4.1.2 คำสั่ง mysql_close ()

เป็นฟังก์ชันในการปิดการเชื่อมต่อกับมายเอสคิวแอลหลังการใช้งานเสร็จ

รูปแบบ : mysql_close (connection_name) โดย

connection_name คือ ตัวแปรที่เกิดจากการใช้ฟังก์ชัน

mysql_connect ()

2.4.2 ฟังก์ชันในการเลือกฐานข้อมูล

การใช้ฐานข้อมูลมายเอสคิวแอลได้นั้นต้องกำหนดชื่อฐานข้อมูลที่จะใช้งานก่อน ซึ่งสามารถใช้ คอมมานไลน์ (Command Line) ของมายเอสคิวแอลได้โดยตรงคือการใช้ คำสั่ง USE แต่ พีเอชพีได้มีฟังก์ชันในการเลือกฐานข้อมูลได้สะดวกขึ้น คือ

2.4.2.1 คำสั่ง mysql_select_db ()

เป็นฟังก์ชันในการกำหนดชื่อฐานข้อมูลที่จะใช้งาน

รูปแบบ : mysql_select_db (db_name) โดย

db_name คือ ชื่อของฐานข้อมูล

2.4.3 ฟังก์ชันในการควิรี่ข้อมูล

การควิรี่ข้อมูล คือ การใช้คำสั่งเอสคิวแอล สำหรับการควิรี่ข้อมูลจะได้ผลลัพธ์เป็นอะไรนั้นขึ้นอยู่กับคำสั่งเอสคิวแอลที่ใช้ เช่น หากเป็นการอ่านข้อมูลอาจได้ผลลัพธ์เป็นข้อมูลที่สามารถอ่านได้ หรือหากเป็นการแก้ไขข้อมูลก็อาจเป็นเพียงข้อความที่บ่งชี้ว่าการทำงานสำเร็จหรือไม่ เป็นต้น ฟังก์ชันเกี่ยวกับการควิรี่ข้อมูลมีดังนี้

2.4.3.1 คำสั่ง mysql_query ()

เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการส่งคำสั่งเอสคิวแอลไปยังฐานข้อมูลมายเอสคิวแอลได้ ทั้งนี้พีเอชพีไม่ได้เป็นผู้ประมวลคำสั่งเอสคิวแอลแต่เป็นเพียงผู้ส่งคำสั่งเอสคิวแอลที่กำหนดขึ้นในรูปแบบสตริง (string) ไปยังฐานข้อมูลเท่านั้น ซึ่งผลลัพธ์เป็นอะไรก็ขึ้นกับคำสั่งเอสคิวแอลที่เขียน ดังนั้นคำสั่งเอสคิวแอลที่ระบุจะถูกหรือผิดพีเอชพีก็ไม่อาจทราบได้ แต่อย่างไรก็ตามสามารถตรวจสอบผลลัพธ์ของคำสั่งเอสคิวแอลได้โดยพิจารณาจากค่าที่ส่งกลับคืนมาจากฟังก์ชันนี้

รูปแบบ : \$result = mysql_query (sql_string) โดย

sql_string คือ คำสั่งเอสคิวแอลที่เขียนในรูปแบบของสตริง คำสั่งนี้จะถูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานในวงจำกัดเท่านั้น ไม่สามารถนำไปเผยแพร่หรือใช้เพื่อการค้าโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถตรวจสอบผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นได้โดยหากคำสั่งเอสคิวแอลเป็นคำสั่งสำหรับการค้นหาข้อมูล (SELECT) หากการทำงานสำเร็จจะคืนค่ากลับมาเป็นข้อมูลที่ค้นหาได้ แต่หากการค้นหาข้อมูลไม่สำเร็จเช่น การเขียนคำสั่งเอสคิวแอลผิด ฟังก์ชันนี้จะคืนค่ากลับมาเป็นฟอลท์ ส่วนคำสั่งเอสคิวแอลในกรณีอื่นๆ เช่น การเปลี่ยนแปลงข้อมูล (INSERT, UPDATE, DELETE) หากการทำงานสำเร็จจะคืนค่าทูล์แต่ถ้าไม่สำเร็จจะคืนค่าฟอลท์

2.4.3.2 คำสั่ง mysql_db_query ()

เป็นฟังก์ชันในการคิวรีข้อมูลเช่นเดียวกับฟังก์ชัน mysql_query () แต่ฟังก์ชันนี้จะกำหนดทั้งชื่อฐานข้อมูลและคำสั่งเอสคิวแอลเป็นอาร์กิวเมนต์ (Argument) นั่นคือฟังก์ชันนี้เป็นการรวมฟังก์ชัน mysql_select_db () และฟังก์ชัน mysql_query () มาไว้ด้วยกัน

รูปแบบ : mysql_db_query (batabase_name, sql_string)

หากต้องการใช้ฟังก์ชันนี้เพื่อการคิวรีข้อมูลก็ไม่จำเป็นต้องใช้ฟังก์ชัน mysql_select_db () หรือไม่ต้องใช้คำสั่ง USE ก่อนเพราะสามารถใช้ฟังก์ชันนี้ได้ทันที

2.4.4 ฟังก์ชันในการอ่านและแสดงผลข้อมูล

ข้อมูลในฐานข้อมูลจะมีลักษณะเป็นอาร์เรย์ ดังนั้นการอ้างอิงถึงข้อมูลเหล่านี้จึงต้องในวิธีการในรูปแบบของอาร์เรย์เป็นหลัก ฟังก์ชันที่เกี่ยวกับการอ่านข้อมูลมีหลายรูปแบบดังต่อไปนี้

2.4.4.1 คำสั่ง mysql_result ()

เป็นฟังก์ชันในการดึงข้อมูลจากรีซอลท์เซต(result set) ในคอลัมน์(field) และลำดับแถวที่ระบุ

รูปแบบ : \$data = mysql_result (result_set, row, field_name)

โดย

result_set คือ ตัวแปร result_set ที่ได้รับจากการใช้ฟังก์ชัน mysql_query ()

row คือ ลำดับแถวของข้อมูลในรีซอลท์เซตที่ต้องการอ่าน โดยแถวแรกจะมีลำดับเป็น 0

field_name คือ ชื่อของฟิลด์หรือคอลัมน์ที่ต้องการอ่านข้อมูล

2.4.4.2 คำสั่ง mysql_fetch_array ()

เป็นฟังก์ชันในการอ่านข้อมูลจากรีซอลท์เซตแบบการเลื่อนพ้อยเตอร์อาร์เรย์ ผลลัพธ์ของฟังก์ชันจะอยู่ในรูปแบบคีย์ (key) หรือแวลู (value) โดยที่คีย์จะเป็นชื่อฟิลด์หรือคอลัมน์ ในขณะที่แวลูจะเป็นข้อมูลในฟิลด์นั้น

รูปแบบ : \$array = mysql_fetch_array (<result_set>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 จีพีเอส

จีพีเอส (GPS : Global Positioning System) คือ ระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลกผ่านดาวเทียมโดยพิกัดบนพื้นโลกที่ได้ จะมาจากการคำนวณสัญญาณนาฬิกาที่ส่งจากดาวเทียม มาที่เครื่องรับสัญญาณจีพีเอส ส่วนดาวเทียมที่ใช้สำหรับระบบจีพีเอส ที่สามารถใช้ระบุตำแหน่งได้นั้น จะถูกออกแบบมาโดยเฉพาะให้โคจรรอบโลก เพื่อส่งข้อมูลที่จะนำไปใช้คำนวณพิกัดออกมาตลอดเวลา การสะท้อนกลับของคลื่นไมโครเวฟ ระหว่างดาวเทียมและพื้นผิวโลก ระบบจีพีเอสประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก คือ

1. ส่วนอวกาศ หรือดาวเทียมจีพีเอส
2. ส่วนภาคพื้นดิน ทำหน้าที่คอยดูแลและควบคุมการทำงานของดาวเทียม รวมถึงวงโคจรของดาวเทียม และให้ค่าสัญญาณนาฬิกาที่ถูกต้อง กับดาวเทียมจีพีเอส
3. ส่วนผู้ใช้งานหรือเครื่องรับสัญญาณจีพีเอส ผู้ใช้งานสามารถรับสัญญาณ GPS ได้จากอุปกรณ์หลายๆ อย่าง เช่น เครื่องโทรศัพท์ที่สามารถรับสัญญาณจีพีเอสได้, GPS Receiver หรือเครื่อง PNA (Personal Navigation Assistant)

2.5.1 เอจีพีเอส

2.5.1.1 ความเป็นมาของเอจีพีเอส

ความเป็นมาของเอจีพีเอส (AGPS: Assisted GPS) เกิดจากในการคำนวณตำแหน่งของอุปกรณ์จีพีเอสนั้นจะต้องอาศัยข้อมูล 3 อย่าง ในการคำนวณหาตำแหน่งของเครื่องรับ GPS บนพื้นโลก คือ

- 1) ข้อมูลวงโคจร
- 2) เวลาปัจจุบัน
- 3) ระยะเวลาในการเดินทางของสัญญาณจีพีเอสจากดาวเทียมสู่

เครื่องรับจีพีเอส

เนื่องจากการได้มาซึ่งข้อมูลทั้ง 3 อย่างจากดาวเทียมจีพีเอสอย่างน้อย 3 ดวง จากสัญญาณจีพีเอสโดยตรงนั้น มีข้อจำกัดอยู่หลายประการ เช่น

1) ใช้เวลานานในการหาตำแหน่งการรับสัญญาณจีพีเอสของอุปกรณ์รับจีพีเอส การรับสัญญาณจีพีเอสครั้งแรกประมาณ 30 วินาที ในกรณีไม่มีการเคลื่อนที่ หากมีการเคลื่อนที่ตลอดเวลา ก็จะใช้เวลามากกว่านั้นมาก

2) สัญญาณจีพีเอสที่มาถึงโลกอ่อนและถูกบดบังได้ง่าย สัญญาณจีพีเอสสามารถถูกบดบังได้ง่ายจากโลหะ ทำให้จำเป็นต้องให้อุปกรณ์จีพีเอสเห็นท้องฟ้า คือต้องอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในที่โล่งแจ้ง จึงจะสามารถรับสัญญาณจีพีเอสได้ดี ซึ่งหากอยู่ในที่มีการบดบัง เช่น เขตอาคารสูง ก็
จะเกิดอาการ Multipath ซึ่งทำให้เกิดอาการกระโดดไปมาของการแสดงตำแหน่ง

3) สิ้นเปลืองพลังงาน การที่จะให้ได้ตำแหน่งที่ต่อเนื่อง
จำเป็นต้องเปิด Synchronize ดาวเทียมตลอดเวลา ซึ่งทำให้มีปัญหาพลังงานไม่เพียงพออยู่บ่อยครั้ง
เพราะ Chipset GPS จะกินพลังงานอยู่ที่ 80-20 mA ซึ่งถือว่ามากสำหรับแบตเตอรี่ก้อนเล็กๆ ของ
เครื่องโทรศัพท์

2.5.1.2 หลักการทำงานของ AGPS

เอจีพีเอสเป็นระบบจีพีเอส ที่มีสนับสนุนข้อมูลที่ต้องการผ่านระบบจีพีอาร์เอส (GPRS: General Package Radio Service) ซึ่งเป็นการบริการรับส่งข้อมูลความเร็วสูงบน
ระบบโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่แทนการรับข้อมูลต่างๆ ตรงจาก ดาวเทียมจีพีเอสซึ่งใช้เวลานาน
โดยมีหลักการดังนี้

1) สนับสนุนข้อมูลวงโคจรและเวลาปัจจุบันผ่านระบบจีพีอาร์เอส โดยปกติจีพีเอสต้องรับข้อมูลวงโคจรและข้อมูลเวลาปัจจุบันจากสัญญาณจีพีเอสโดยตรง ซึ่งทำ
ให้ช้าหลังจากการพัฒนา ระบบเอจีพีเอสจึงเปลี่ยนการรับข้อมูลผ่านโครงข่ายจีพีอาร์เอสโดยเอา
ข้อมูลมาจาก GPS Base Station ซึ่งจะคอยรับข้อมูลวงโคจรจีพีเอสและเวลาปัจจุบัน จาก
ดาวเทียมจีพีเอส โดยตรง ทำให้อุปกรณ์สามารถทำงานได้เร็วเพราะอุปกรณ์รับจีพีเอสสามารถได้
ข้อมูลทั้ง 2 จาก เครือข่ายจีพีอาร์เอส ซึ่งมีความเร็วในการรับส่งข้อมูลเร็วกว่าสัญญาณจีพีเอสมาก

2) รับข้อมูลตำแหน่งคร่าวๆ จากจีพีอาร์เอส นอกจากที่จะได้
ข้อมูลที่จำเป็นในการหาตำแหน่งของเครื่องรับจีพีเอสผ่านเครือข่ายจีพีอาร์เอสแล้ว ระบบจีพีอาร์
เอสยังส่งข้อมูลบอกตำแหน่งคร่าวๆ ให้เครื่องรับจีพีเอสได้อีกด้วย เพราะการอุปกรณ์รับสัญญาณจีพี
อาร์เอสได้นั้นจะต้องอยู่ในรัศมีทำการของ Cell phone Location หรือ Cell site โทรศัพท์ ซึ่งแต่
ละเสาส่ง Cell site โทรศัพท์จะมีตำแหน่งที่แน่นอนบนพื้นโลก ซึ่งเครือข่ายจีพีอาร์เอสจะส่งค่า
ตำแหน่งของ เสาส่ง Cell site โทรศัพท์มาพร้อมกันด้วย ทำให้อุปกรณ์รับจีพีเอสสามารถรู้ตำแหน่ง
คร่าวๆ ก่อนที่จะรับสัญญาณจีพีเอส ทำให้การประมวลผลหาตำแหน่งอย่างละเอียดทำได้เร็วขึ้นมาก

จากเหตุผลดังกล่าว ทำให้เอจีพีเอสสามารถทำงานได้เร็วกว่าจีพีเอส
ทั่วไป 5-10 เท่า คือสามารถหาตำแหน่งได้ในเวลาไม่ถึง 3 วินาที แต่เอจีพีเอสมีข้อจำกัด ดังนี้

1) ใช้บริการเอจีพีเอสไม่ใช่ของฟรี หากต้องการใช้ความเร็วของ
เอจีพีเอสผู้ใช้อุปกรณ์รับจีพีเอส (GPS receiver) ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นโทรศัพท์เคลื่อนที่ จะต้องเปิด
บริการจีพีอาร์เอสหรือเอ็ดจ์ (EDGE) กับผู้ให้บริการโครงข่ายมือถือ เช่น AIS , true, DTAC ซึ่งต้อง
เสียค่าใช้จ่าย

2) มีพื้นที่ให้บริการจำกัด การให้บริการเอจีพีเอสจะมีในเขตที่มี
สัญญาณโทรศัพท์มือถือเท่านั้น [4]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 จีพีอาร์เอส

จีพีอาร์เอส (GPRS: General Packet Radio Service) คือ เทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นบนเครือข่ายเดิมเพื่อให้การส่งข้อมูลเป็นไปอย่างรวดเร็วและสะดวกยิ่งขึ้น เทคโนโลยีการส่งข้อมูลแบบรวดเร็ว ซึ่งใช้ได้กับเครือข่ายระบบจีเอสเอ็ม (GSM) ช่วยเพิ่มความรวดเร็วให้การติดตั้ง และทำให้ระยะเวลาในการส่งข้อมูลรวดเร็วยิ่งขึ้น เทคโนโลยีที่สร้างขึ้นมาเพื่อการใช้ Mobile Internet ด้วยความสะดวกยิ่งขึ้น ทำให้ท่านสามารถทำธุรกรรมต่าง ๆ ได้อย่างสะดวก และง่ายดายผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ นวัตกรรมใหม่ที่ทำให้การส่งข้อมูลมีประสิทธิภาพด้วยความเร็วจากเดิม 9.6 Kbps เป็น 40 Kbps ช่วยให้สามารถเชื่อมต่อทางอินเทอร์เน็ตได้ภายในเวลาอันสั้น การส่งข้อมูลแบบใหม่ในรูปแบบของมัลติมีเดีย ซึ่งจะประกอบไปด้วยรูปภาพที่เป็นกราฟฟิก เสียงและวิดีโอ เช่น การใช้ Video Conference

2.6.1 คุณสมบัติของระบบจีพีอาร์เอส

2.6.1.1 การโอนถ่ายข้อมูลที่มีความสามารถในการรับ-ส่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้สูงถึง 9 - 40 kbps ซึ่งจะทำให้สามารถรับ-ส่งข้อมูลที่เป็น VDO Mail หรือภาพเคลื่อนไหวต่างๆ ได้ พร้อมทั้งเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้เร็วและมีประสิทธิภาพมากกว่าเดิมรวมถึงการ Download/Upload ได้ดียิ่งขึ้น

2.6.1.2 Always On การเชื่อมต่อเครือข่ายและโอนถ่ายข้อมูลสามารถดำเนินต่อไป แม้ในขณะที่มีสายติดต่อเข้ามาก็ตาม จึงทำให้การโอนถ่ายข้อมูลไม่ขาดตอนลง

2.6.1.3 Wireless Internet ที่เชื่อมต่อเข้ากับ Terminal เช่น PDA หรือ Laptop สามารถที่จะโอนถ่ายข้อมูลได้เร็วขึ้นจากเดิม

2.6.2 บริการในระบบจีพีอาร์เอส

โทรศัพท์เคลื่อนที่ในระบบจีพีอาร์เอสสามารถเข้าสู่บริการ non voice ที่หลากหลายจาก mobileLIFE โดยบริการใหม่คือบริการ mClose2me, mDiscount, และ Advanced Mail จาก mMail นอกจากนี้ยังสามารถใช้บริการอื่นๆ ที่มีอยู่เดิม เช่น mInfo, mEntertain, mBanking, mMail, mChat, mShopping และ mMessaging ด้วยความเร็วที่สูงขึ้นได้อีกด้วย

มากไปกว่านั้นคือถ้าใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบจีพีอาร์เอสเชื่อมต่อเข้ากับ PDA หรือ Computer Notebook จะสามารถ Browse สู่โลกอินเทอร์เน็ตอย่างง่ายดายและยังสามารถรับข้อมูล ข่าวสารในรูปแบบของวิดีโอได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.3 รูปแบบการให้บริการของ GPRS

2.6.3.1 Textual And Visual Information บริการนี้เป็นจุดแตกต่างอย่างแรกที่จีพีอาร์เอสเหนือกว่าจีเอสเอ็ม โดยสามารถส่งข้อมูลที่เป็นตัวอักษรหรือรูปภาพกราฟิกไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้อย่างสะดวกรวดเร็วซึ่งจะทำให้จีพีอาร์เอสแทรกซึมเข้าสู่การใช้งานของคนทั่วไป ทั้งข่าวความเคลื่อนไหว ข้อมูลที่คนส่วนใหญ่สนใจ รวมทั้งบริการต่างๆ ที่จะเสริมเข้ามาในอนาคต

2.6.3.2 Still Images เป็นการส่งภาพนิ่งความละเอียดสูงไปมาระหว่างเครื่องด้วยกันได้ ทำให้สามารถส่งผ่านความรู้สึกดีๆ ผ่านภาพถ่าย หรือการ์ดอวยพรได้ รวมทั้งภาพถ่ายได้จากกล้องดิจิทัล ก็สามารถโอนแล้วส่งต่อไปได้ทันที

2.6.3.3 Moving Images นอกเหนือจากภาพนิ่งแล้วยังสามารถใช้ภาพเคลื่อนไหวได้ เช่น การประชุมทางไกลหรือการส่งภาพจากกล้องวงจรปิดไปยังโทรศัพท์มือถือในกรณีประยุกต์ใช้กับระบบรักษาความปลอดภัย

2.6.3.4 Chat สามารถสนทนากันได้ทั้งแบบเป็นคู่หรือเป็นกลุ่มได้

2.6.3.5 Web Browsing เป็นการเข้าสู่ World Wide Web ด้วยการใช้อินเทอร์เน็ตเคลื่อนที่ ซึ่งความเร็วมีให้เลือกตั้งแต่ 56 Kbps ไปจนถึง 112 Kbps

2.6.3.6 E-Mail เป็นบริการพื้นฐานที่นิยมใช้งานมากที่สุดสำหรับการส่งข้อความ โดยจะมีการใช้ในรูปของ SMS (Short Message Service)

2.6.3.7 File Transfer เป็นบริการโอนถ่ายไฟล์ข้อมูล โดยจะรองรับกับโปรโตคอล FTP และแอปพลิเคชันที่อ่านข้อความ Acrobat Reader

2.6.3.8 Audio ความคมชัดของสัญญาณเสียงดีกว่าเทคโนโลยีแบบเดิม และยังประยุกต์ใช้ในการเก็บไฟล์เสียงเพื่อนำไปใช้งานในด้านต่างๆ ด้วย เช่น การวิเคราะห์รายละเอียดของเสียงในงานของตำรวจ เป็นต้น

2.6.3.9 Remote LAN Access เราสามารถเข้าถึงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้โทรศัพท์มือถือแทนเบอร์โทรศัพท์กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่บ้านได้อย่างง่ายดาย ซึ่งความเร็วในการส่งถ่ายข้อมูลจะเหนือกว่าโทรศัพท์พื้นฐานทั่วไป

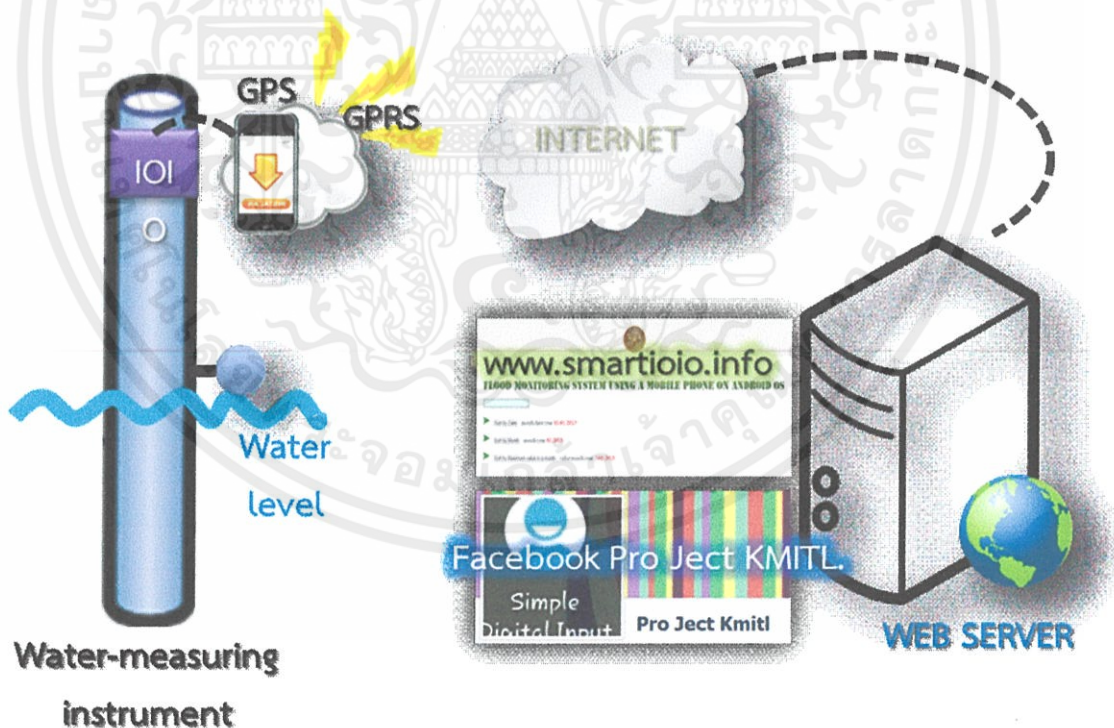
2.6.3.10 Vehicle Positioning เป็นความสามารถในการบอกตำแหน่งของยานพาหนะ โดยจะสามารถเชื่อมต่อกับดาวเทียม ซึ่งจะสามารถบอกตำแหน่งโดยอ้างอิงกับเครื่องโทรศัพท์ได้อย่างแม่นยำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 การออกแบบ

3.1.1 บล็อกไดอะแกรมโดยรวมของโครงการ

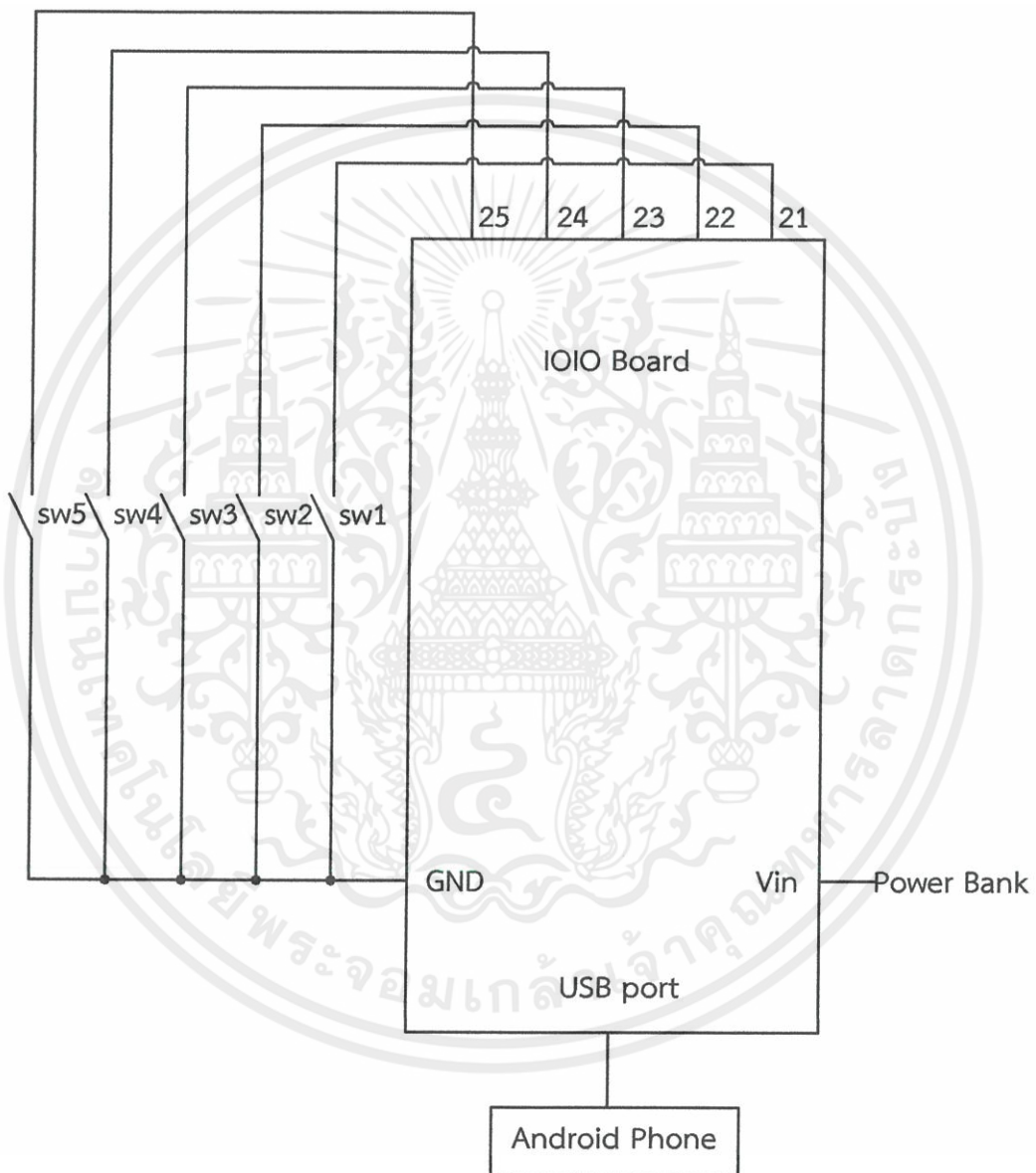
อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำโครงการนี้ คือ โทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ บอร์ด IOIO และอุปกรณ์วัดระดับน้ำ โดยเครื่องโทรศัพท์จะถูกนำมาใช้แทนโมดูลจีพีเอสและจีพีอาร์เอส เครื่องโทรศัพท์จะถูกต่ออยู่กับบอร์ด IOIO เพื่อทำหน้าที่รับข้อมูลระดับน้ำ จากนั้นค่าระดับน้ำพร้อมกับพิกัด (ละติจูด ลองจิจูด) จากจีพีเอสของเครื่องโทรศัพท์จะถูกส่งผ่านจีพีอาร์เอสไปยังเซิร์ฟเวอร์ เซิร์ฟเวอร์จะทำการบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูลและแสดงผลผ่านทางหน้าเว็บพร้อมกับโพสต์ข้อความไปยัง Facebook เพื่อง่ายต่อการรับข้อมูลของผู้ใช้ บล็อกไดอะแกรมแสดงดังรูปที่ 3.1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในโครงการเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 วงจรที่ใช้ในการเชื่อมต่อบอร์ด IOIO กับอุปกรณ์วัดระดับน้ำ

การต่อบอร์ด IOIO เข้ากับอุปกรณ์วัดระดับน้ำนั้นจะควบคุมการทำงานด้วย สวิตช์โดยสวิตช์ตัวที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 จะต่อกับลูกกลอยที่ห่างจากเครื่องโทรศัพท์ 2 เมตร, 1.6 เมตร, 1.2 เมตร, 0.8 เมตร และ 0.4 เมตร ตามลำดับ การเชื่อมต่อแสดงดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 วงจรที่ใช้ในการเชื่อมต่อบอร์ด IOIO กับอุปกรณ์วัดระดับน้ำ

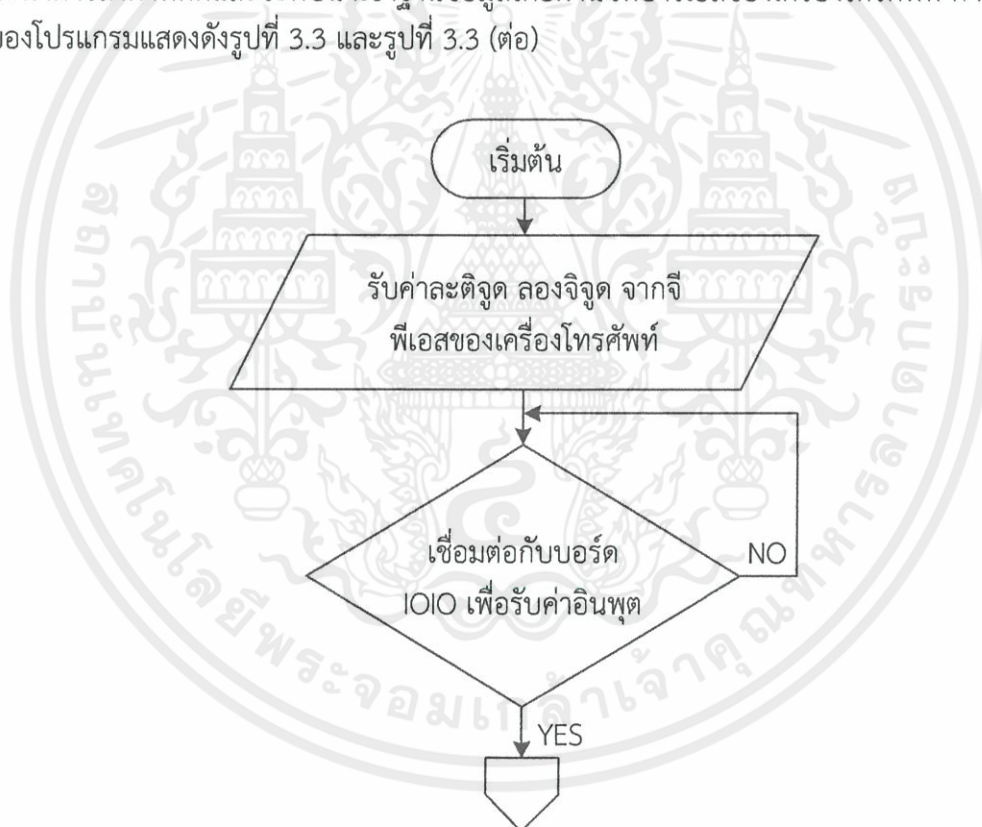
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 การทำงานของโปรแกรมพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์

การพัฒนาโปรแกรมบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์นั้น จะใช้โปรแกรม eclipse โดยใช้ภาษาจาวาสคริปในการพัฒนา การทำงานคือ แอปพลิเคชันจะดึงค่าพิกัด (ละติจูด ลองจิจูด) ผ่านจีพีเอสของเครื่องโทรศัพท์แสดงผลผ่านทางหน้าจอ โดยโค้ดที่แสดงการดึงค่าพิกัด คือ

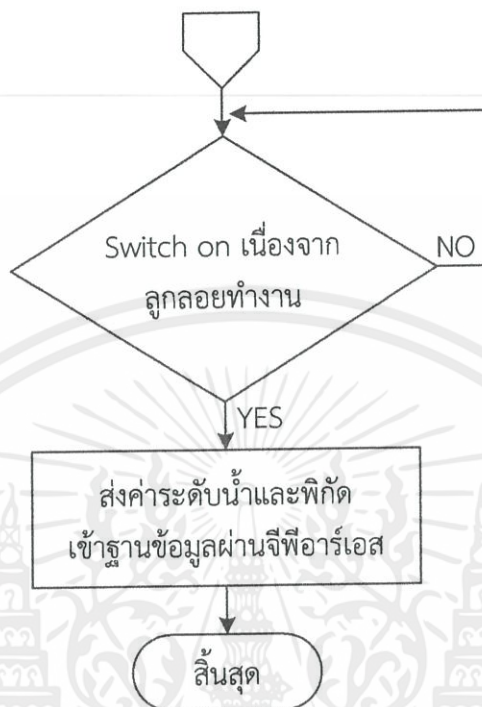
```
l1=(double)loc.getLatitude() ;   เก็บค่าละติจูด
l2=(double)loc.getLongitude() ;  เก็บค่าลองจิจูด
```

จากนั้นโปรแกรมจะตรวจสอบว่ามีการเชื่อมต่อกับบอร์ด IOIO หรือไม่ ถ้ามีการเชื่อมต่อโปรแกรมจะตรวจสอบต่อว่าสวิตซ์ทำงานเนื่องจากลูกลอยทำงานหรือไม่ ถ้าลูกลอยทำงาน จะทำการส่งค่าพิกัดและระดับน้ำเข้าฐานข้อมูลโดยผ่านจีพีอาร์เอสของเครื่องโทรศัพท์ การทำงานของโปรแกรมแสดงดังรูปที่ 3.3 และรูปที่ 3.3 (ต่อ)



รูปที่ 3.3 โฟลว์ชาร์ตแสดงการทำงานของโปรแกรมพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.3 (ต่อ) โฟลว์ชาร์ตแสดงการทำงานของโปรแกรมพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์

3.1.3 การทำงานของโปรแกรมรับข้อมูลที่ส่งไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์

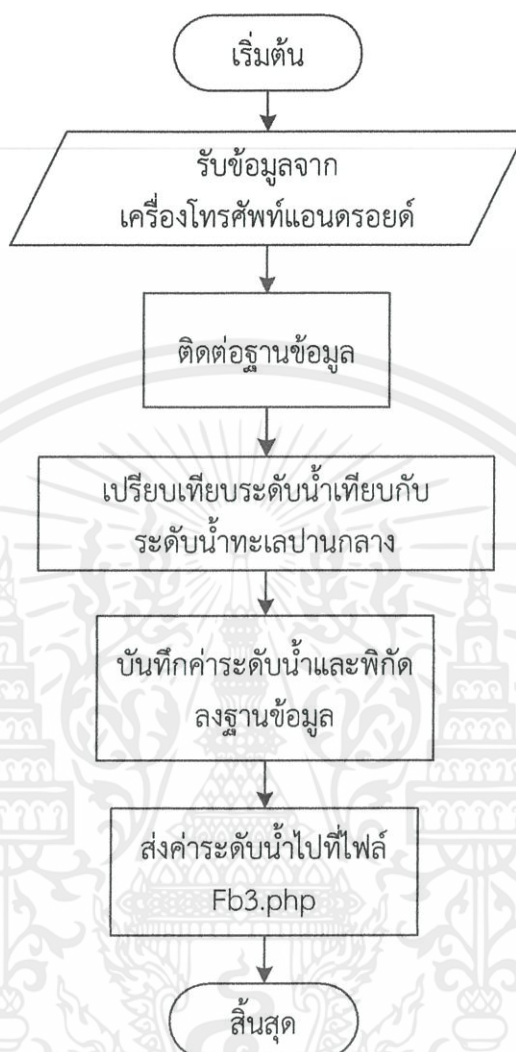
การพัฒนาโปรแกรมจะพัฒนาผ่านโปรแกรม Dreamweaver ซึ่งจะสามารถพัฒนาได้ทั้งภาษาพีเอชพีและภาษาจาวา การรับข้อมูลละติจูด ลองจิจูด จากเครื่องโทรศัพท์ จะใช้คำสั่ง `$_GET` ติดต่อฐานข้อมูลผ่านคำสั่ง `mysql_pconnect` จากนั้นนำละติจูดและลองจิจูดไปหาค่าความสูงเทียบระดับน้ำทะเลปานกลางจากแผนที่กูเกิลเพื่อนำไปเปรียบเทียบกับระดับน้ำที่วัดได้ ซึ่ง URL ที่ใช้ดึงค่าความสูงเทียบระดับน้ำทะเลปานกลางจากแผนที่กูเกิลคือ

```
$url='http://maps.googleapis.com/maps/api/elevation/json?location=$lat.'.'.$lon.'&sensor=true';
```

การบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล จะใช้คำสั่ง `$sql="INSERT INTO"` จากนั้นทำการส่งข้อมูลไปยังไฟล์ `fb3.php` เพื่อโพสต์ข้อความลงเฟสบุค (Facebook) การทำงานแสดงดังรูปที่

3.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.4 โฟลว์ชาร์ตแสดงการทำงานของโปรแกรมรับข้อมูล

3.1.4 การทำงานของโปรแกรมโพสต์ข้อมูลไปยัง Facebook

การทำงานของโปรแกรมจะเริ่มต้นเมื่อลูกกลอยทำงานและส่งค่าไปยังเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ไฟล์ fb4.php และ fb3.php

ที่ไฟล์ fb4.php ทำการสร้าง Access token เพื่อขอโพสต์ข้อความผ่านเฟซบุ๊ก สร้าง Access token ที่ <https://developers.facebook.com/tools/explorer> ดังรูปที่ 3.5

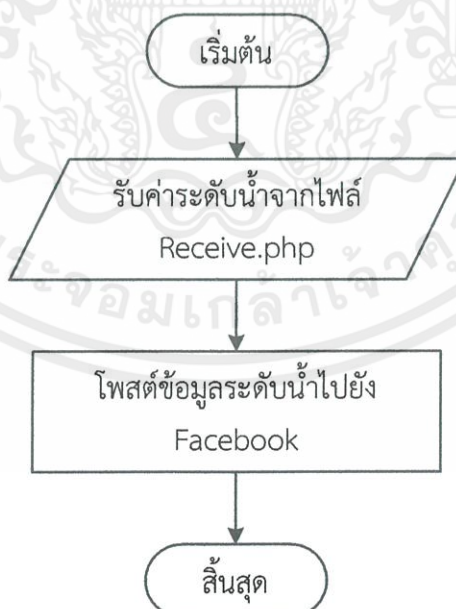
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.5 การสร้าง Access token เพื่อขอโพสต์ข้อความผ่านเฟสบุ๊ค

เมื่อทำการขอ Access token ได้แล้ว โปรแกรมจะทำการบันทึกค่าลงใน token.txt เพื่อให้ไฟล์ fb3.php เรียกใช้ Access token ในการขอโพสต์ข้อความลงเฟสบุ๊ค

ที่ไฟล์ fb3.php จะรับค่าระดับน้ำ จากนั้นจะเรียกไฟล์ token.txt เพื่อใช้ Access token ในการขออนุญาตโพสต์ข้อความลงเฟสบุ๊ค โดยจะโพสต์ค่าระดับน้ำเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง เพื่อให้ผู้ใช้งานรับทราบค่าระดับน้ำได้สะดวกยิ่งขึ้น การทำงานของ fb3.php แสดงดังรูปที่ 3.6



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น รูปที่ 3.6 โฟลว์ชาร์ตแสดงการทำงานของโปรแกรมโพสต์ข้อความลง Facebook นำไปใช้

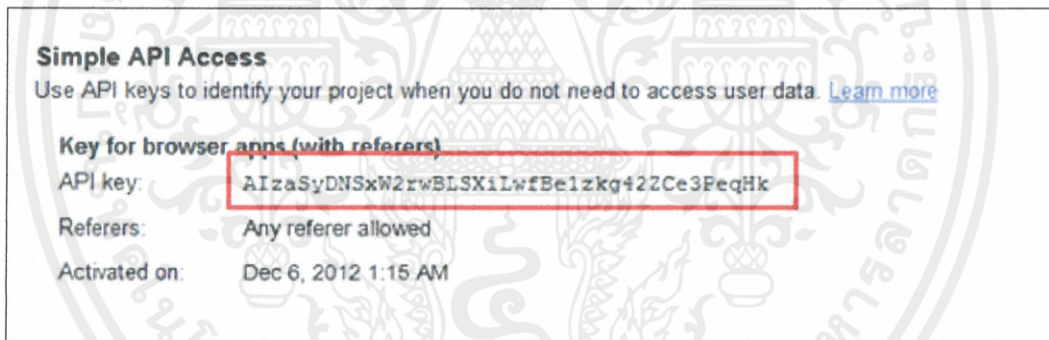
3.1.4 การทำงานของโปรแกรมแสดงผลผ่านทางหน้าเว็บ

การแสดงผลของโปรแกรมจะแสดงผลผ่านทางหน้าเว็บ smartioio.info จะปรากฏส่วนกรอกข้อมูลวันที่ ดังรูปที่ 3.7 และส่วนของแผนที่สำหรับแสดงพิกัดของเครื่องวัด



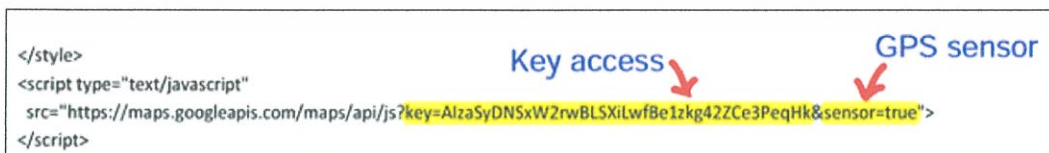
รูปที่ 3.7 ส่วนกรอกข้อมูลบนหน้าเว็บ

สำหรับส่วนของแผนที่นั้นการเขียนโปรแกรมจะต้องขอ API key จากกูเกิลที่ <https://code.google.com/apis/console> ดังรูปที่ 3.8

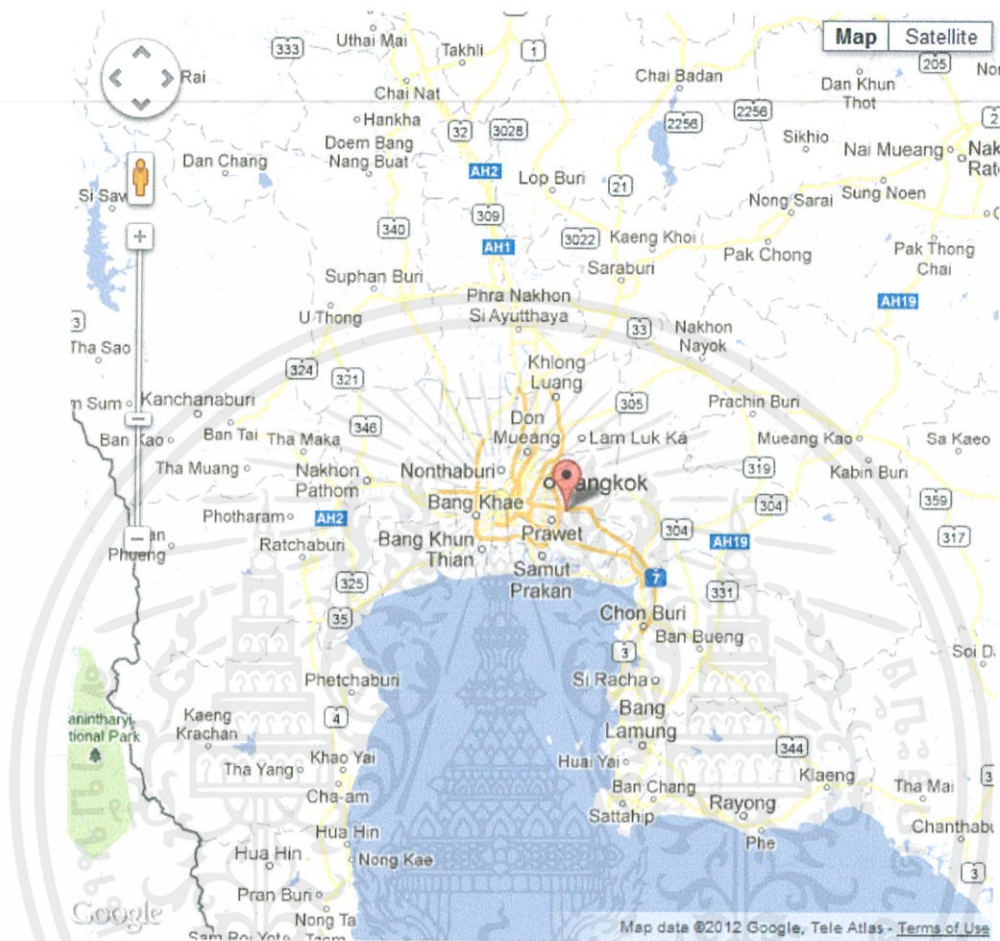


รูปที่ 3.8 การขอ API code จากกูเกิล

เมื่อได้ API key จากกูเกิลแล้ว นำไปใส่ในโค้ดส่วนของการขอใช้ map API ดังรูปที่ 3.9 และตัวอย่างการแสดงผลแผนที่ ดังรูปที่ 3.10



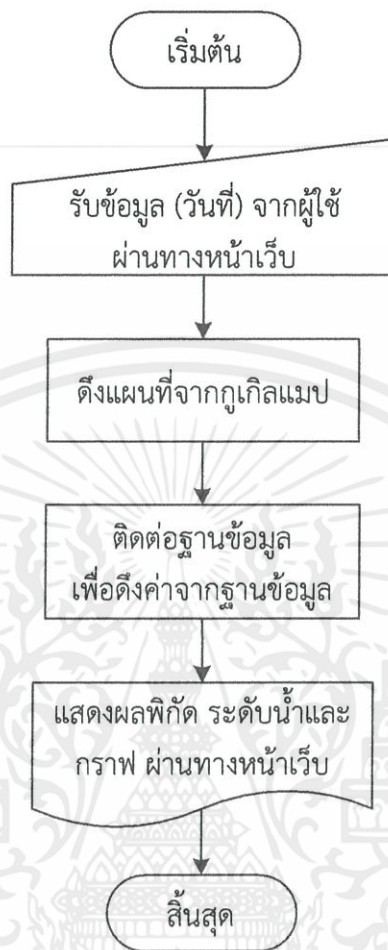
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 3.9 การใช้ API key
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.10 ตัวอย่างการแสดงผลแผนที่กูเกิล

เมื่อผู้ใช้เข้าหน้าเว็บแล้วกรอกข้อมูลวันที่ โปรแกรมจะทำการติดต่อฐานข้อมูลและดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลเพื่อแสดงค่าพิกัด ระดับน้ำและกราฟผ่านทางหน้าเว็บ การทำงานแสดงดังรูปที่ 3.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

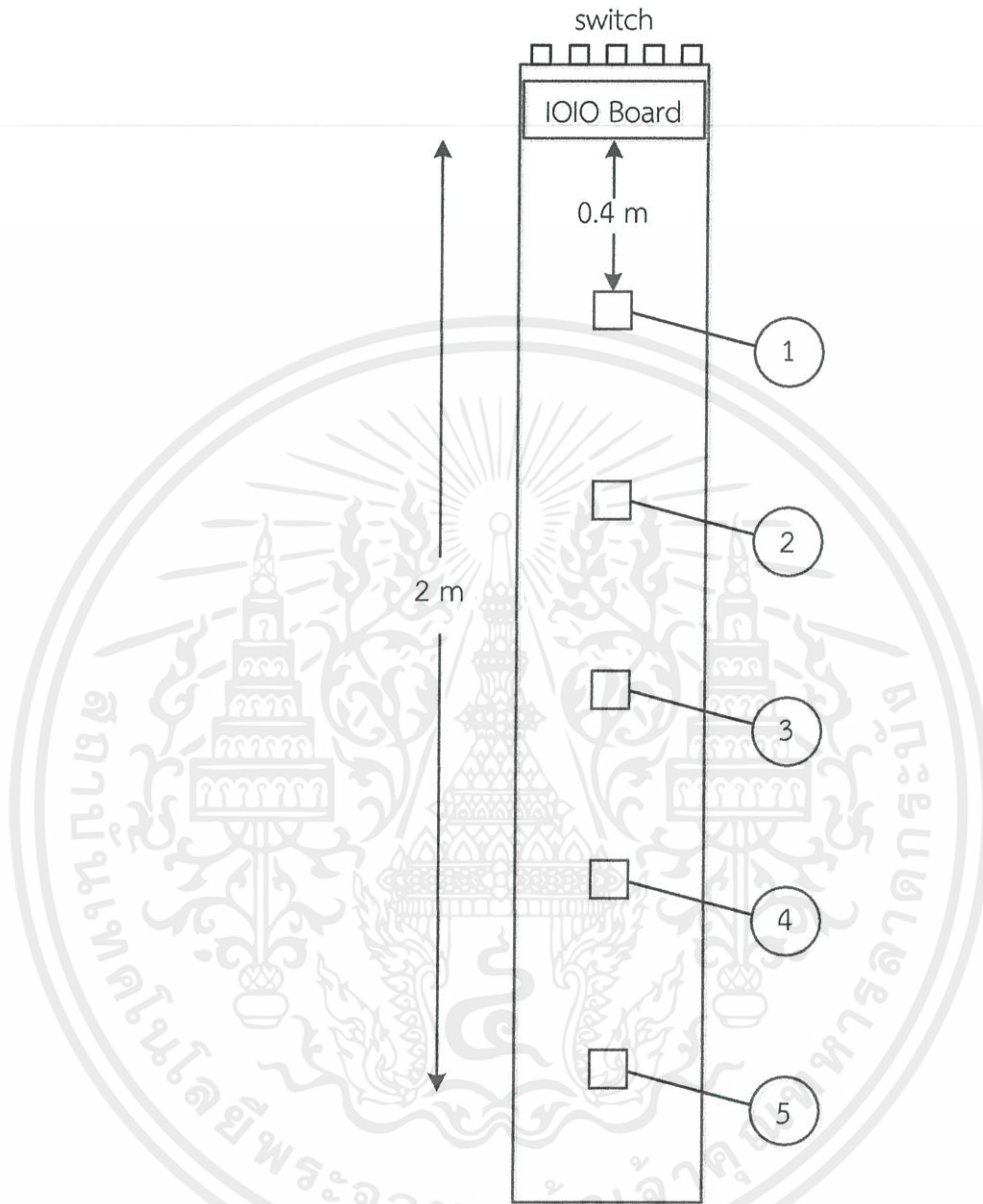


รูปที่ 3.11 โฟลว์ชาร์ตแสดงการทำงานของโปรแกรมแสดงผลผ่านทางหน้าเว็บ

3.1.5 การออกแบบอุปกรณ์การวัดระดับน้ำ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดระดับน้ำนั้นจะใช้ลูกลอย โดยอุปกรณ์จะสูงสองเมตร มีลูกลอยวางห่างกันทุกๆ 40 เซนติเมตร ใช้ลูกลอยทั้งหมด 5 ลูก โดยลูกแรกห่างจากบอร์ด IOIO 40 เซนติเมตร ลูกสุดท้ายห่าง 2 เมตร การทำงานคือ เมื่อระดับน้ำสูงขึ้นถึงระดับลูกลอยตัวใดตัวหนึ่งจะดันให้ลูกลอยสูงขึ้นทำให้อีกด้านของก้านลูกลอยที่ผูกสายเอ็นถูกดึงลง สายเอ็นจะไปกดให้ switch ทำงาน โดยการทำงานของ switch คือ กดติดปล่อยดับ ซึ่ง switch จะต่อกับบอร์ด IOIO ทำให้ทราบค่าของระดับน้ำที่ระดับต่างๆ อุปกรณ์แสดงดังรูปที่ 3.12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.12 แบบจำลองอุปกรณ์วัดระดับน้ำ

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

3.2.1 โทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

3.2.2 บอร์ด IOIO

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 Power Bank 13000 mAh

3.2.4 ท่อพีวีซี

3.2.5 ลูกลอย 5 ลูก

3.2.6 เส้นเอ็น

3.2.7 สวิตช์กดติดปล่อยดับ 5 ตัว

3.3 การจัดเก็บผลการทดลอง

การจัดเก็บผลการทดลองจะทำการเชื่อมต่ออุปกรณ์ทั้งหมดเข้าด้วยกันจากนั้นค่อยๆ หย่อนอุปกรณ์วัดระดับลงในแหล่งน้ำ เปรียบเสมือนระดับน้ำค่อยๆ เพิ่มสูงขึ้น จากนั้นเปิดแอปพลิเคชัน สังเกตที่หน้าจอแอปพลิเคชันจะมีข้อมูลระดับน้ำและพิกัดปรากฏที่หน้าจอ หากต้องการตรวจสอบผลการวัดระดับน้ำ ให้เข้าเว็บไซต์ smartioio.info จากนั้นใส่ค่าวันที่ที่ต้องการตรวจสอบระบบจะประมวลผลและแสดงข้อมูลผ่านทางหน้าเว็บ หรือสามารถตรวจสอบข้อมูลการวัดระดับน้ำได้ที่เฟสบุ๊ค “Pro Ject KMIL”



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 ผลการทดสอบการรับสัญญาณจีพีเอสของเครื่องโทรศัพท์

การทดสอบการรับสัญญาณจีพีเอสของเครื่องโทรศัพท์จะทำการนำโทรศัพท์ไปรับสัญญาณจีพีเอสตามจุดต่างๆ แล้วเปรียบเทียบกับพิกัดบนแผนที่กูเกิลเป็นจุดอ้างอิง ในส่วนของการหาค่าความผิดพลาดนั้น จะหาระยะทางระหว่างจุดสองจุดจากเว็บไซต์ <http://www.movable-type.co.uk/scripts/latlong.html> ซึ่งภายในหน้านั้นจะให้ใส่ค่าพิกัดทั้งสองจุดและจะคำนวณหาระยะทางระหว่างสองจุดพร้อมทั้งแสดงพิกัดทั้งสองบนแผนที่ด้วย ดังรูปที่ 4.1 แสดงการคำนวณระยะทางระหว่างพิกัด 13.727413,100.776891 และ 13.727410,100.776848

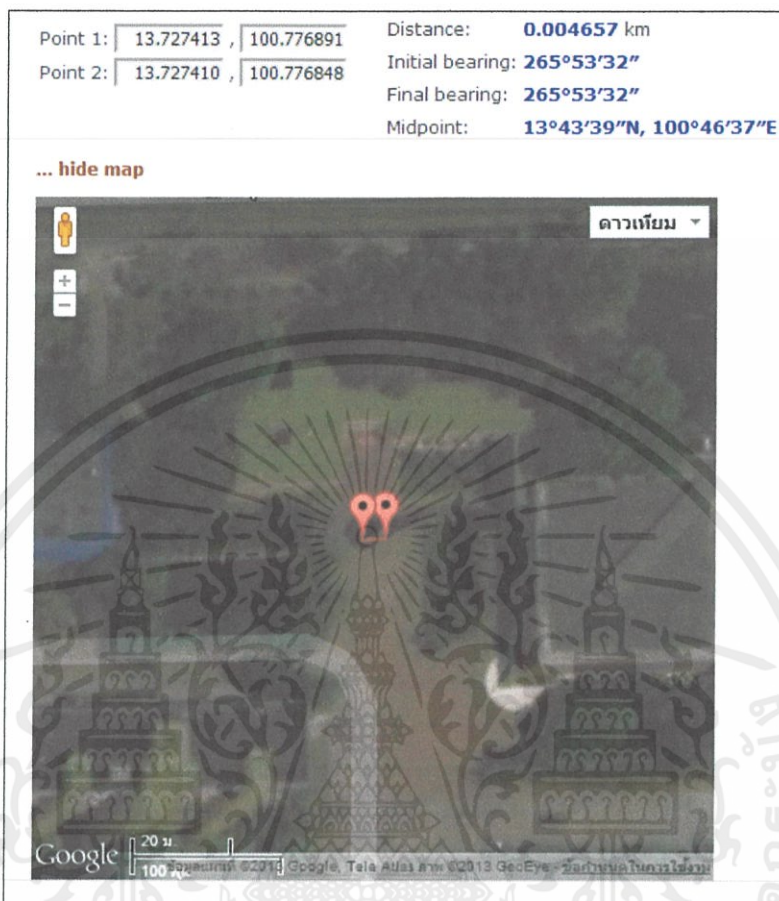
ตารางที่ 4.1 ทดสอบการรับสัญญาณจีพีเอสของเครื่องโทรศัพท์

Coordinates on Android phone	Coordinates from Google map	Error value (m)
13.729544,100.776052	13.729515,100.776024	4.42
13.728043,100.776372	13.728012,100.776424	4.07
13.727144,100.773683	13.727173,100.773656	4.35
13.728607,100.776077	13.728643,100.776059	4.45
13.726349,100.776012	13.726373,100.775981	5.73
13.727119,100.774678	13.727118,100.774635	4.65
13.726289,100.774688	13.726339,100.774659	6.38
13.728651,100.777967	13.728692,100.777926	6.36
13.726367,100.776993	13.726412,100.776909	10.36
13.727413,100.776891	13.727410,100.776848	4.66

จากตารางที่ 4.1 สามารถคำนวณค่าผิดพลาดของการรับสัญญาณจีพีเอสของเครื่องโทรศัพท์ได้เท่ากับ

$$\text{Average Error} = \frac{4.42 + 4.07 + 4.35 + 4.45 + 5.73 + 4.65 + 6.38 + 6.36 + 10.36 + 4.66}{10} = 5.54m$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

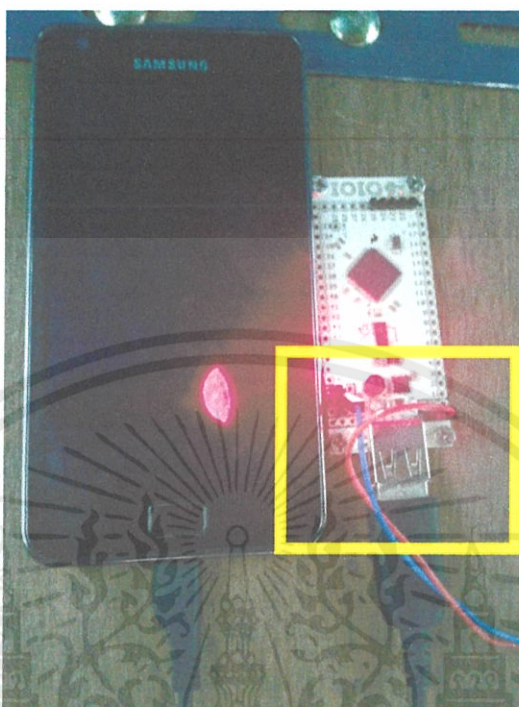


รูปที่ 4.1 การหาระยะทางระหว่างสองพิกัด

4.2 ผลการทดสอบแอปพลิเคชันบนเครื่องโทรศัพท์

การทดสอบแอปพลิเคชันนั้นจะทำการเชื่อมต่อบอร์ด IOIO เข้ากับเครื่องโทรศัพท์จะเชื่อมต่อผ่านพอร์ต USB ดังรูปที่ 4.2 และเปิดแอปพลิเคชัน Simple Digital Input ดังรูปที่ 4.3 ถ้าสามารถเชื่อมต่อเครื่องโทรศัพท์กับบอร์ด IOIO ได้จะขึ้น USB connect แสดงดังรูปที่ 4.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

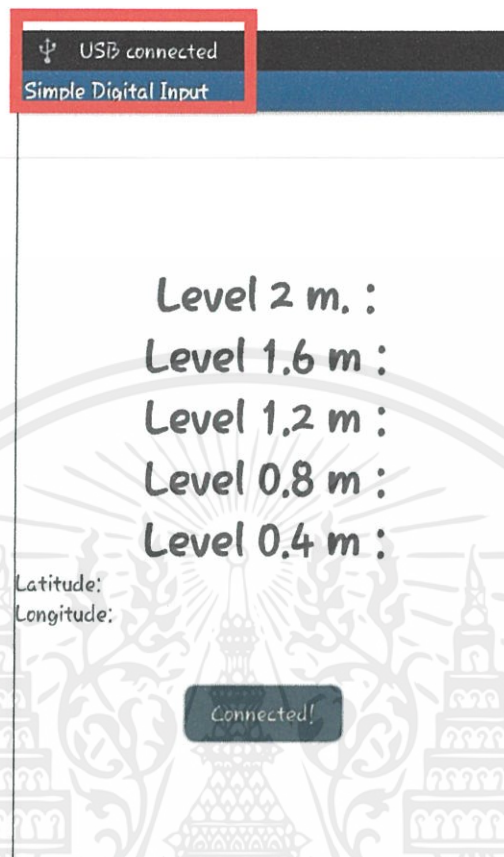


รูปที่ 4.2 การเชื่อมต่อเครื่องโทรศัพท์เข้ากับบอร์ด IOIO



รูปที่ 4.3 แอปพลิเคชัน Simple Digital Input

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4 เมื่อสามารถเชื่อมต่อบอร์ด IOIO เข้ากับเครื่องโทรศัพท์

4.3 ผลการทดสอบการทำงานของระบบโดยรวม

ภาพรวมของระบบนั้นจะทำการเชื่อมต่ออุปกรณ์วัดระดับน้ำ เข้ากับบอร์ด IOIO เครื่องโทรศัพท์และแหล่งจ่ายไฟ

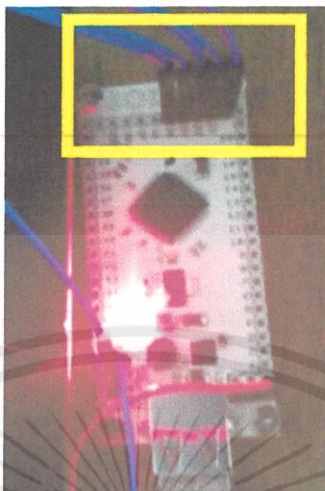
โดยอุปกรณ์วัดระดับน้ำจะสามารถวัดระดับน้ำได้ 5 ระดับ คือ 0.4, 0.8, 1.2, 1.6 และ 2.0 เมตร ซึ่งแต่ละระดับนั้นจะถูกแทนด้วยลูกลอยตัวที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 ตามลำดับ ลูกลอยแต่ละตัวต่ออยู่กับเส้นเอ็นภายในท่อที่เชื่อมต่อกับสวิทช์กดติดปล่อยดับตัวที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 ตามลำดับ ดังรูปที่ 4.5

บอร์ด IOIO จะต่ออยู่กับอุปกรณ์วัดระดับน้ำโดยจะใช้พอร์ตอินพุตที่ 21, 22, 23, 24 และ 25 (รูปที่ 4.6) ในการรับข้อมูลระดับน้ำจากสวิทช์ตัวที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้รูปที่ 4.5 อุปกรณ์วัดระดับน้ำ อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.6 การต่อบอร์ด IOIO กับอุปกรณ์วัดระดับน้ำ

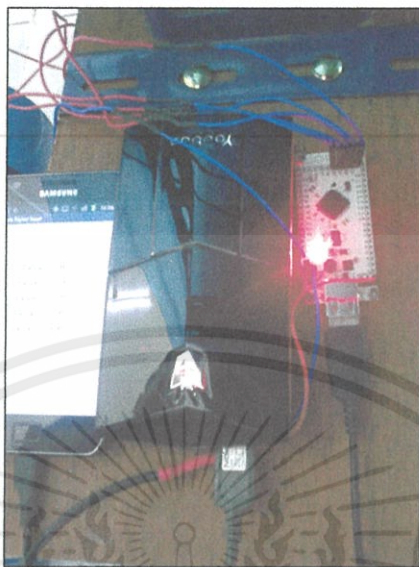
แหล่งจ่ายไฟที่ใช้คือ แบตเตอรี่สำรอง หรือ Power bank ซึ่งจะมีความจุ 13000 mAh จ่ายไฟ 5 โวลต์ และมีพอร์ตเอาต์พุตสำหรับจ่ายไฟให้อุปกรณ์อื่นๆ 2 พอร์ต และพอร์ตอินพุตสำหรับชาร์จไฟให้ตัวแหล่งจ่ายเอง 1 พอร์ต ดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 แหล่งจ่ายไฟ [5]

เมื่อต่ออุปกรณ์วัดระดับน้ำ เครื่องโทรศัพท์และแหล่งจ่ายไฟเข้ากับบอร์ด IOIO ผ่านพอร์ต USB ดังรูปที่ 4.8 และนำอุปกรณ์วัดระดับน้ำไปทดสอบที่บ่อน้ำเปรียบเสมือนระดับน้ำค่อยๆ เพิ่มขึ้นดังรูปที่ 4.9 ซึ่งจากการทดสอบระดับน้ำเพิ่มสูงถึงลูกลอยที่ 3 ที่ระดับน้ำ 1.2 เมตร จากเครื่องโทรศัพท์ เมื่อเปิดแอปพลิเคชันจะพบว่า ที่ระดับน้ำ 2, 1.6, 1.2 เมตร ขึ้น active แสดงว่าระดับน้ำขึ้นไปถึงที่ระดับนั้น โดยมีพิกัดที่ละติจูด 13.727250 ลองจิจูด 100.776759 จากนั้นข้อมูลต่างๆ จะถูกส่งเข้าเซิร์ฟเวอร์โดยผ่านจีพีอาร์เอสของเครื่องโทรศัพท์ โดยจะแสดงผลดังรูปที่ 4.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.8 การต่ออุปกรณ์โดยรวม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดรูปที่ 4.9 การทดสอบอุปกรณ์วัดระดับน้ำ เอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.10 การทำงานของแอปพลิเคชัน Simple Digital Input

4.4 ผลการทดสอบการทำงานของเว็บเซิร์ฟเวอร์

ฐานข้อมูลที่ใช้จะใช้โฮสต์ชื่อ Host gator โดยใช้ฐานข้อมูล MySQL เมื่อได้รับข้อมูลผ่านไฟล์ receive.php ข้อมูลจะถูกบันทึกลงฐานข้อมูล ดังรูปที่ 4.11 โดยข้อมูลที่บันทึกก็จะมีค่าละติจูด ลองจิจูดและค่าระดับน้ำ รวมทั้งค่าวันที่และเวลาซึ่งอ้างอิงจากเว็บเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งในขณะเดียวกันก็จะทำการโพสต์ข้อความ การวัดระดับน้ำลง Facebook ชื่อ Pro Ject KMITL ดังรูปที่ 4.12 โดยจะแสดงวันที่ 17 มกราคม มีระดับน้ำอยู่ที่สถานีวัด คือ 5.18799610138 เมตร เทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

+ Options						date	time	lat	lon	lv			
<input type="checkbox"/>		Edit		Inline Edit		Copy		Delete	09.21.2012	15:43	13.727313475683331	100.7767588365823	2
<input type="checkbox"/>		Edit		Inline Edit		Copy		Delete	09.20.2012	15:43	13.727313475683331	100.7767588365823	1.6
<input type="checkbox"/>		Edit		Inline Edit		Copy		Delete	09.20.2012	15:43	13.727313475683331	100.7767588365823	0.4
<input type="checkbox"/>		Edit		Inline Edit		Copy		Delete	09.20.2012	15:43	13.727313475683331	100.7767588365823	2
<input type="checkbox"/>		Edit		Inline Edit		Copy		Delete	09.20.2012	15:43	13.727313475683331	100.7767588365823	0.8
<input type="checkbox"/>		Edit		Inline Edit		Copy		Delete	09.21.2012	15:44	13.727310877293348	100.77675925567746	1.6
<input type="checkbox"/>		Edit		Inline Edit		Copy		Delete	09.21.2012	15:45	13.72725015040487	100.77675959095359	1.2
<input type="checkbox"/>		Edit		Inline Edit		Copy		Delete	09.20.2012	15:45	13.727282672189176	100.77678188681602	1.2
<input type="checkbox"/>		Edit		Inline Edit		Copy		Delete	09.20.2012	15:45	13.727282672189176	100.77678188681602	0.4
<input type="checkbox"/>		Edit		Inline Edit		Copy		Delete	09.20.2012	15:45	13.727282672189176	100.77678188681602	1.2

รูปที่ 4.11 ฐานข้อมูลในการจัดเก็บค่าพิกัดและระดับน้ำ



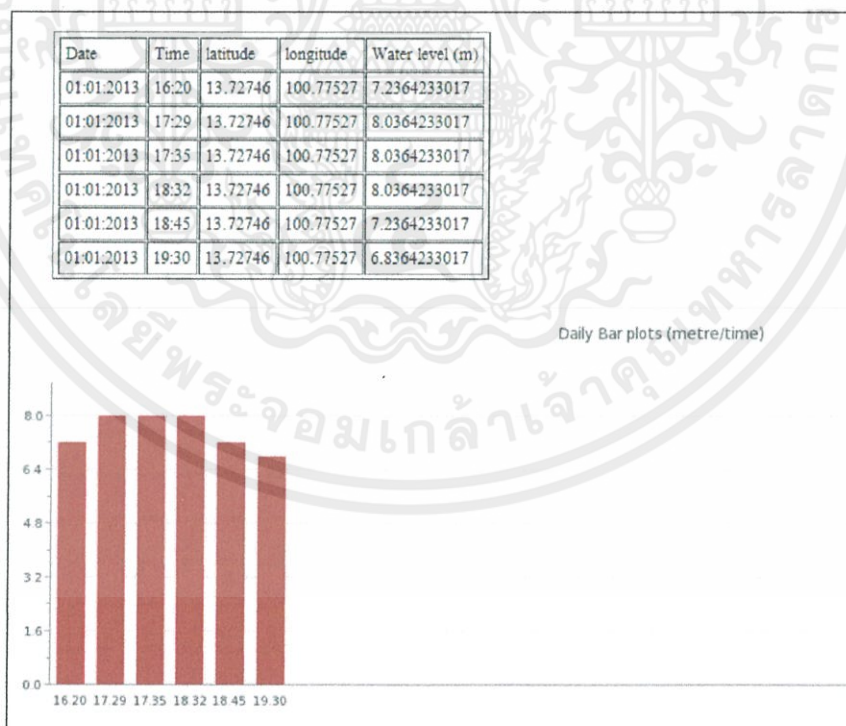
รูปที่ 4.12 การโพสต์ระดับน้ำลง Facebook

เมื่อข้อมูลถูกบันทึกลงฐานข้อมูลแล้ว ถ้าผู้ใช้งานต้องการทราบข้อมูล เข้าไปที่เว็บไซต์ smartioio.info จะขึ้นหน้าปรากฏดังรูปที่ 4.13 โดยจะปรากฏส่วนรับข้อมูลวันที่จากผู้ใช้และส่วนของแผนที่ เมื่อผู้ใช้งานกรอกข้อมูล แล้วเลือกผลการแสดงกราฟ sort by date จะแสดงกราฟระดับน้ำของวันที่ผู้ใช้กรอก เช่น 01:01:2013 จะแสดงตารางซึ่งบอกค่าระดับน้ำในเวลาต่างๆ เช่น เวลา 16.20 ที่พิกัด 13.72746, 100.77527 มีค่าระดับน้ำเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 7.24 เมตร และแสดงกราฟระดับน้ำในวันนั้น ดังรูปที่ 4.14 และถ้าเลือก sort by month กราฟจะแสดงผลการวัดระดับน้ำเป็นเดือน เลือก sort by maximum value in a month กราฟจะแสดงผลการวัดระดับน้ำที่มีค่าระดับน้ำสูงสุดในแต่ละเดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



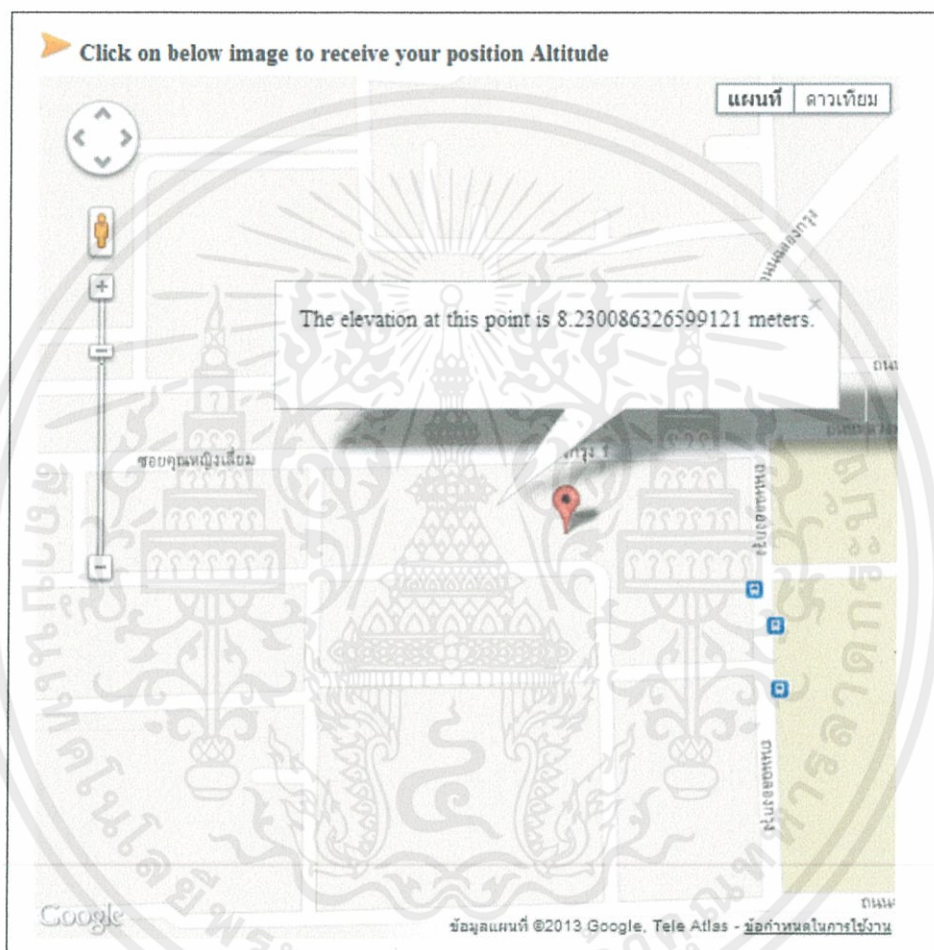
รูปที่ 4.13 หน้าเว็บ smartioio.co.cc



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และที่อยู่อีเมลของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.14 ข้อมูลบนหน้าเว็บ

ในส่วนของการแสดงแผนที่จะปรากฏเมื่อผู้ใช้เข้าหน้าเว็บ smartioio.info และจะแสดงพิกัดของเครื่องวัด พร้อมทั้งสามารถกดดูได้ว่าที่สถานที่ใด มีความสูงเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลางเท่าไร เช่น ดังรูปที่ 4.15 ที่พิกัด 13.72746, 100.77527 (เป็นส่วนหนึ่งของการแสดงผลในวันที่ 01:01:2013) จะมีค่าความสูงเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 6.10 เมตร



รูปที่ 4.15 แผนที่กูเกิล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

เมื่อต่ออุปกรณ์วัดระดับน้ำเข้ากับบอร์ด IOIO และเครื่องโทรศัพท์และเริ่มต้นการทำงานของแอปพลิเคชัน พบว่า เมื่อระดับน้ำเพิ่มสูงขึ้น อุปกรณ์วัดระดับน้ำจะทำงานผ่านสวิตช์กดติดปล่อยดับซึ่งเชื่อมต่อกับบอร์ด IOIO โดยบอร์ด IOIO จะทำหน้าที่ส่งค่าระดับน้ำเข้าสู่เครื่องโทรศัพท์ จากนั้นเครื่องโทรศัพท์จะดึงพิกัดจากจีพีเอสของเครื่องโทรศัพท์แสดงผลผ่านหน้าจอแอปพลิเคชัน ซึ่งจากผลการทดสอบระดับน้ำจะเพิ่มสูงขึ้นจนถึงลูกลอยลูกที่ 3 ที่หน้าจอแอปพลิเคชันจึงแสดงผลว่า Active ที่ค่าความสูง 2 เมตร 1.6 เมตร และ 1.2 เมตร ซึ่งแสดงผลได้อย่างถูกต้อง จากนั้นระบบจะทำการส่งค่าพิกัดและระดับน้ำเข้าสู่เว็บเซิร์ฟเวอร์ผ่านระบบจีพีอาร์เอสของเครื่องโทรศัพท์ ซึ่งเว็บเซิร์ฟเวอร์สามารถรับค่าระดับน้ำและเปรียบเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลาง จากนั้นจะบันทึกข้อมูลทั้งพิกัดและค่าระดับน้ำลงฐานข้อมูลได้ อีกทั้งยังสามารถแสดงผลค่าวันที่ เวลา ละติจูด ลองจิจูด ค่าระดับน้ำ ผ่านทางหน้าเว็บ smartioio.info และผ่านทางเฟซบุ๊คได้เช่นกัน ซึ่งในส่วนของค่าความสูงเทียบกับระดับน้ำทะเลปานกลางนั้นจะดึงจากแผนที่กูเกิล

5.2 ข้อเสนอแนะ

ในโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์นั้นจะเป็นทั้งจีพีเอสและจีพีอาร์เอสในอุปกรณ์ชิ้นเดียว ทำให้ง่ายต่อการพัฒนาและยังราคาถูกเมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายของโมดูลจีพีเอสและจีพีอาร์เอส อีกทั้งในการรับสัญญาณจีพีเอสของเครื่องโทรศัพท์ยังสามารถรับได้จาก Base Station ของเครือข่ายสัญญาณโทรศัพท์มือถือทำให้การรับสัญญาณจีพีเอสมีความแม่นยำมากกว่าการใช้โมดูลจีพีเอส

ในด้านข้อจำกัดของอุปกรณ์วัดระดับน้ำนั้นจะสามารถวัดระดับน้ำได้เป็นช่วงๆ เท่านั้นไม่สามารถวัดค่าระดับน้ำออกมาเป็นค่าตัวเลขที่แม่นยำได้ ซึ่งในการพัฒนาต่อไปอาจใช้ลูกลอยเพียงลูกเดียวลอยอยู่ในท่อและใช้เซนเซอร์อัลตราโซนิกในการวัดความสูงระดับน้ำแทนการใช้อุปกรณ์วัดระดับน้ำแบบเก่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

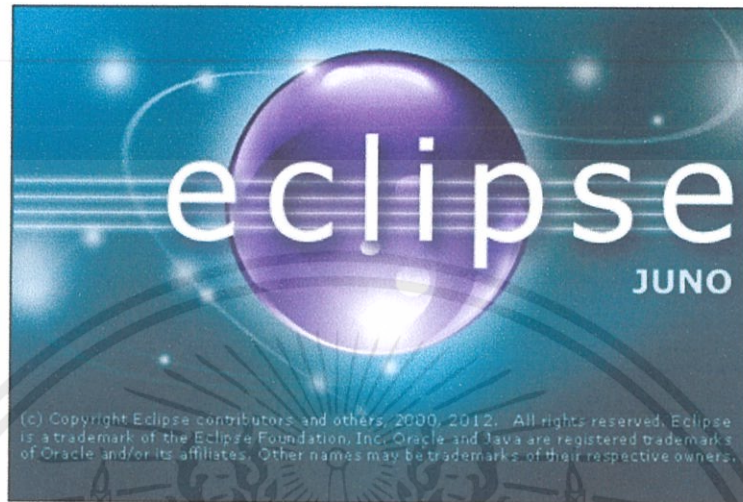
- [1] Zk. “เขียน-android-app, reviews-android-app.”
<http://kadroidz.blogspot.com/2012/03/android-architecture.html>
- [2] Rss. “Android Tutorial – Android Project Structure – Android Application Component – Activity Life Cycle.”
<http://lookpat.wordpress.com/2012/01/18/android-tutorial-android-project-structure-android-application-component-activity-life-cycle/>
- [3] Lnwshop.com. “IOIO I/O Board.”
<http://www.roboseed.com/product/5/ioio-i-o-board>
- [4] Readyplanet. “AGPS คืออะไร”
<http://www.gpsdeedee.com/index.php?lay=show&ac=article&id=538825828>
- [5] Alibaba Group. “Thunder Power Bank YB-651 13000 mAh YOUBAO.”
http://yobao.en.alibaba.com/product/631467301-210685243/Thunder_Power_Bank_YB_651_13000_mah_YOUBAO.html

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรม eclipse



รูปที่ ก.1 โปรแกรม Eclipse

Emulator สำหรับ run แอปพลิเคชัน



รูปที่ ก.2 โปรแกรม AVD

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมรับข้อมูลจากโทรศัพท์แอนดรอยด์

```

$path=$_SERVER["REQUEST_URI"];
$cut=str_replace("/receive/receive.php?", "", $path);
$cut2=explode('&', $cut);
$la=$_GET["la"];
$lo=$_GET["lo"];
$sp=$_GET["sp"];
$fb=$_GET["fb"];
$log=$lat;
$log.='|';
$log=$lon;
$log.='|';
$log=$sp;
$dt=date("m:d:Y H:i", time()+ 47000);
$dt2=explode(' ', $dt);
$date=$dt2[0];
$url='http://maps.googleapis.com/maps/api/elevation/json?locations='.$lat
.','. $lon.'&sensor=true';
//////////call altitude //////////
$ch1 = curl_init();
curl_setopt($ch1, CURLOPT_USERAGENT, 'Firefox (WindowsXP) -
Mozilla/5.0 (Windows; U; Windows NT 5.1; en-GB; rv:1.8.1.6) Gecko/20070725
Firefox/2.0.0.6');
curl_setopt($ch1, CURLOPT_URL, $url);
curl_setopt($ch1, CURLOPT_AUTOREFERER, true);
curl_setopt($ch1, CURLOPT_RETURNTRANSFER, true);
curl_setopt($ch1, CURLOPT_TIMEOUT, 45);
$html1 = curl_exec($ch1);

$altitude=explode("elevation", $html1);
$altitude=explode(',', $altitude[1]);
$altitude=$altitude[0];
$altitude=str_replace(':', '', $altitude);
$altitude=trim($altitude);
$sp=$altitude-$sp;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่... เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น... อี... จึงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
mysql_pconnect("localhost","chaiwut_aeg","a123456") or die('cant
connect');
```

```
mysql_select_db('chaiwut_smartioio') or die('cant select');
// $sql="INSERT INTO data2 (log) VALUES('$log')";
$sql="INSERT INTO data2 (date,time,lat,lon,lv)
VALUES('$date','$time','$lat','$lon','$sp)";
mysql_db_query('chaiwut_smartioio',$sql);

mysql_close();

if($fb=='true'){
$sp=trim($sp);
$url2='http://smartioio.info/aeg3/fb3.php?m='.$sp.'";
echo '</br>555';
echo $url2;
$ch12 = curl_init();
curl_setopt($ch12, CURLOPT_USERAGENT, 'Firefox (WindowsXP) -
Mozilla/5.0 (Windows; U; Windows NT 5.1; en-GB; rv:1.8.1.6) Gecko/20070725
Firefox/2.0.0.6');
curl_setopt($ch12, CURLOPT_URL,$url2);
curl_setopt($ch12, CURLOPT_AUTOREFERER, true);
curl_setopt($ch12, CURLOPT_RETURNTRANSFER,true);
curl_setopt($ch12, CURLOPT_TIMEOUT, 45);
$html12 = curl_exec($ch12);
echo '</br>';

echo $html12;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมโพสต์ข้อความลง Facebook

```

/* EDIT EMAIL AND PASSWORD */
$EMAIL = "****@hotmail.com";
$PASSWORD = "****";

function cURL($url, $header=NULL, $cookie=NULL, $p=NULL)
{
    $ch = curl_init();
    curl_setopt($ch, CURLOPT_HEADER, $header);
    curl_setopt($ch, CURLOPT_NOBODY, $header);
    curl_setopt($ch, CURLOPT_URL, $url);
    curl_setopt($ch, CURLOPT_SSL_VERIFYHOST, 0);
    curl_setopt($ch, CURLOPT_COOKIE, $cookie);
    curl_setopt($ch, CURLOPT_USERAGENT,
$_SERVER['HTTP_USER_AGENT']);
    curl_setopt($ch, CURLOPT_RETURNTRANSFER, 1);
    curl_setopt($ch, CURLOPT_SSL_VERIFYPEER, 0);
    curl_setopt($ch, CURLOPT_FOLLOWLOCATION, 1);
    if ($p) {
        curl_setopt($ch, CURLOPT_CUSTOMREQUEST, "POST");
        curl_setopt($ch, CURLOPT_POST, 1);
        curl_setopt($ch, CURLOPT_POSTFIELDS, $p);
    }
    $result = curl_exec($ch);
    if ($result) {
        return $result;
    } else {
        return curl_error($ch);
    }
    curl_close($ch);
}

$a =
cURL("https://login.facebook.com/login.php?login_attempt=1",true,null,"email=$EMAIL
&pass=$PASSWORD");

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น

ไม่ว่ากรณีใดๆ กรุณาแจ้งชื่อ-นามสกุล-หน่วยงานของท่านแก่เจ้าคุณคุณพินิจที่

```
preg_match('%Set-Cookie: ([^;]+);%', $a, $b);
$c
=
cURL("https://login.facebook.com/login.php?login_attempt=1", true, $b[1], "email=$EMAIL&pass=$PASSWORD");
```

```
preg_match_all('%Set-Cookie: ([^;]+);%', $c, $d);
for($i=0; $i<count($d[0]); $i++)
    $cookie.= $d[1][$i].";";
/*
```

NOW TO JUST OPEN ANOTHER URL EDIT THE FIRST ARGUMENT OF THE FOLLOWING FUNCTION.

TO SEND SOME DATA EDIT THE LAST ARGUMENT.

```
*/
$j=
cURL("https://developers.facebook.com/tools/explorer", null, $cookie, null);
echo $j;
$j=explode('145634995501895,100004269637310,', $j);
$j=explode('"', $j[1]);
$token=$j[0];
echo $token;
'https://graph.facebook.com/100003741000142/accounts?access_token='.$token.'&scope=publish_stream&scope=manage_pages';
```

```
$fp = fopen('cookies.txt', 'w+');
fwrite($fp, $cookie);
```

```
$fp = fopen('token.txt', 'w+');
fwrite($fp, $token);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

require_once 'facebook.php';
$msgs=urlencode($_GET['m']);
echo $msgs;

if(true){
    $appid="196379310463386";
    $appsecret="2fcd6de173dfa9db29562c3d17ee44ab";
    $ho= file_get_contents('token.txt');
    $token =trim($ho);
    echo $token;
    $facebook = new Facebook(array(
        'appid' => $appid,
        'secret' => $appsecret,
        'cookie' => false,
    ));
    $text="";
    $text='ระดับน้ำ ณ สถานีวัดคือ ';
    $text.= $msgs;
    $text.=' m. เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง ข้อมูลเพิ่มเติม www.smartioio.info';
    echo $text;
    try {
        //////////////////////////////////post
        $ret_obj = $facebook->api('me/feed', 'POST',
            array(
                'access_token' => $token,
                'message' => $text
            ));
        $asdddddd=strlen($ret_obj['id']);
        //relate post
    }
    catch (FacebookApiException $e) {
        echo '<pre>';
        print_r($e);
        echo "</pre>";
        foreach($e as $e1){
            $serrrr.=$e1; }
    }
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อี

โปรแกรมแสดงผลผ่านทางหน้าเว็บ

```
////////GOOGLE MAP////////
```

```
<html>
  <head>
    <meta name="viewport" content="initial-scale=1.0, user-scalable=no"
  />

  <style type="text/css">
    html { height: 100% }
    body { height: 100%; margin: 0; padding: 0;}
    #map_canvas { height: 100% }
  </style>
  <script type="text/javascript"
src="https://maps.googleapis.com/maps/api/js?key=AlzaSyDNSxW2rwBLSXiLwfBe1zkg4
2ZCe3PeqHk&sensor=true">
  </script>
  <script type="text/javascript">
    var elevator;
    var map;
    var infowindow = new google.maps.InfoWindow();
    var denali = new google.maps.LatLng(13.72746,100.77657);

    function initialize() {
      var mapOptions = {
        zoom: 8,
        center: denali,
        mapTypeId: google.maps.MapTypeId.ROADMAP
      }
      map = new google.maps.Map(document.getElementById("map_canvas"),
mapOptions);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งขอสงวนสิทธิ์ในเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

// Add a listener for the click event and call getElevation on that
location

```

```

google.maps.event.addListener(map, 'click', getElevation);

```

```

//////////

```

```

var marker = new google.maps.Marker({
  position: denali,
  map: map,
  title:"Flood Monitoring Station"
});
}

```

```

function getElevation(event) {

```

```

  var locations = [];

```

```

  // Retrieve the clicked location and push it on the array

```

```

  var clickedLocation = event.latLng;

```

```

  locations.push(clickedLocation);

```

```

  // Create a LocationElevationRequest object using the array's one value

```

```

  var positionalRequest = {

```

```

    'locations': locations

```

```

  }

```

```

  // Initiate the location request

```

```

  elevator.getElevationForLocations(positionalRequest, function(results,

```

```

status) {

```

```

    if (status == google.maps.ElevationStatus.OK) {

```

```

      // Retrieve the first result

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวน if (results[0]) { ซึ่งงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

      // Open an info window indicating the elevation at the clicked

```

```

position

```

```

        infowindow.setContent("The elevation at this point is " +
results[0].elevation + " meters.");
        infowindow.setPosition(clickedLocation);
        infowindow.open(map);
    } else {
        alert("No results found");
    }
} else {
    alert("Elevation service failed due to: " + status);
}
});
}
////////////////////
</script>
</head>

<div style="background-color: #ebe8e1;padding: 20px 70px 70px 76px;">
<center></center>
<div style="background-color: #ffffff;padding: 40px 40px 40px 40px;">
<form action="index.php" method="post">

<center></center>
    <textarea name="text" cols='20' rows='1' style="background-color:
#d2f4f3;"></textarea><br></br>

    
<input type="submit" name="date" value="Sort by Date" /> month:date:year <font
color="red"><b>01:01:2013</b></font></br></br>

    
<input type="submit" name="month" value="Sort by Month" /> month:year <font
color="red"><b>01:2013</b></font></br></br>

    
<input type="submit" name="more" value="Sort by Maximum value in a month" />
value:month:year <font color="red"><b>7:01:2013</b></font></br></br>
</form>

```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ห้ามมิให้เผยแพร่หรือแจกจ่ายโดยไม่ได้รับอนุญาตจากทางมหาวิทยาลัย

```

////////////////////-lon
    $aa9="select lon from data2 where date='$date' and time='$time'";
    $result9=mysql_db_query('chaiwut_smartioio',$aa9);
    $resul9=mysql_num_rows($result9);
    while($or9=mysql_fetch_array($result9)){
    $asd9[]=$or9;
    }
    for($i=0;$i<$resul9;$i++){
    $speedn[]= $asd9[$i][0];
    }
    echo '<td style="padding:5px;">';
    echo $speedn[0];
echo '</td>';

////////////////////--water level
    $aa9="select lv from data2 where date='$date' and time='$time'";
    $result9=mysql_db_query('chaiwut_smartioio',$aa9);
    $resul9=mysql_num_rows($result9);
    while($or9=mysql_fetch_array($result9)){
    $asd9[]=$or9;
    }
    for($i=0;$i<$resul9;$i++){
    $speedn[]= $asd9[$i][0];
    }
    echo '<td style="padding:5px;">';
    echo $speedn[0];
    echo '</td>';
$level[$num2]=$speedn[0];

```

```

////////////////////-lat

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ \$aa9="select lat from data2 where date='\$date' and time='\$time'"; หนึ่งด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกที่ \$result9=mysql_db_query('chaiwut_smartioio',\$aa9); ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
 \$resul9=mysql_num_rows(\$result9);
 while(\$or9=mysql_fetch_array(\$result9)){

```

$asd9[]=$or9;
}
for($i=0;$i<$resul9;$i++){

```

```

$speedn[] = $asd9[$i][0];
}
echo '<td style="padding:5px;">';
echo $speedn[0];

```

echo

'</td>'



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้