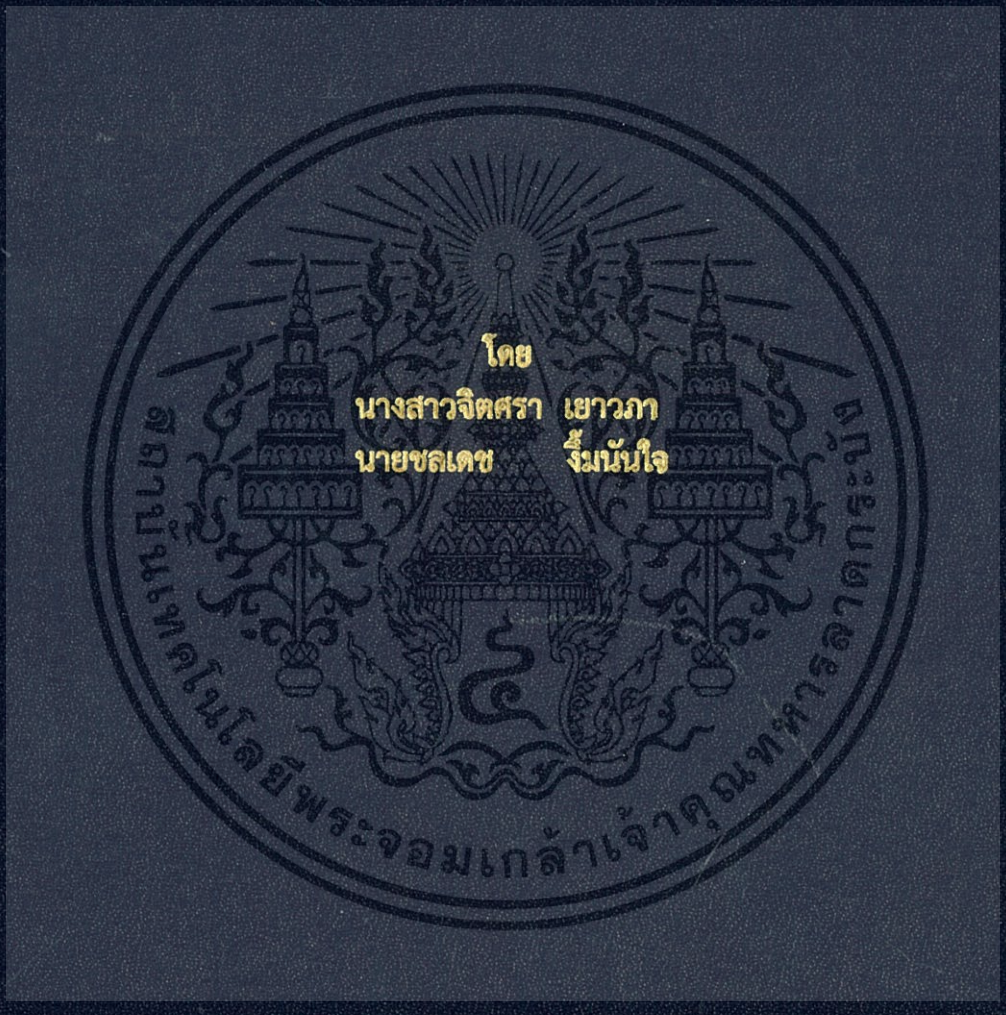
แอปพลิเคชันแจ้งเตือนฟ้าผ่า
LIGHTNING WARNING APPLICATION



โดย

นางสาวจิตศรา เยาวภา

นายชลเดช งั่มมันใจ

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2559

แอปพลิเคชันแจ้งเตือนฟ้าผ่า
LIGHTNING WARNING APPLICATION

โดย

นางสาวจิตศรา เยาวภา

นายชลเดช งิ้มนันใจ

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แอปพลิเคชันแจ้งเตือนฟ้าผ่า
LIGHTNING WARNING APPLICATION

โดย

นางสาวจิตศรา เยาวภา 56010180

นายชลเดช งิ้มนันใจ 56010268

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร. สุวิพล สิทธิชีวภาค

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2559

ผ่านการตรวจรูปเล่มแล้ว

(.....)

อาจารย์ที่ปรึกษา

19/พ.ค./60

ผ่านการตรวจชิ้นงานแล้ว

(.....)

กรรมการผู้ตรวจชิ้นงาน

19/พ.ค.60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2559
ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง แอปพลิเคชันแจ้งเตือนฟ้าผ่า
LIGHTNING WARNING APPLICATION

ผู้จัดทำ
1. นางสาวจิตศรา เยาวภา 56010180
2. นายชลเดช งิ้มนันใจ 56010268

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รศ.ดร. สุวิพล สิทธิชีวภาค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยคำแนะนำ และคำปรึกษาจาก อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.สุวิพล สิทธิชีวภาค ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์ ผู้จัดทำรู้สึก ทราบซึ้งในความอนุเคราะห์จากท่านอาจารย์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารบาดกระบัง ทุกๆท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชา

ขอขอบพระคุณ บริษัท เค.เอ็ม.แอล.เทคโนโลยี จำกัด ที่ได้ให้ความร่วมมือด้าน ทรัพยากรข้อมูล เพื่อนำมาใช้ในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ คุณกฤษฎิ์ธนิก ศรีธนสาร และคุณกมล ธีระกาญจน์ ที่เป็นที่ปรึกษา และให้คำแนะนำต่างๆ ในการทำปริญญานิพนธ์

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัวของข้าพเจ้าที่เป็น กำลังใจและให้การสนับสนุนในทุกเรื่องๆ จนทำให้ข้าพเจ้าสามารถทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จ ลุล่วงด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมาจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบแด่ผู้มีพระคุณ ทุกท่าน

จิตศรา เยาวภา
ชลเดช งิ้มนันใจ
ผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แอปพลิเคชันแจ้งเตือนฟ้าผ่า
LIGHTNING WARNING APPLICATION

โดย นางสาวจิตศรา เยาวภา 56010180
นายชลเดช งิ้มนันใจ 56010268

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.สุวิพล สิทธิชีวภาค

บทคัดย่อ

พายุฝนฟ้าคะนองเป็นสิ่งที่อันตราย และเมื่อเกิดพายุฝนฟ้าคะนอง ก็จะเกิดฟ้าผ่าขึ้นด้วยเช่นกัน ฟ้าผ่าสามารถสร้างความเสียหายอย่างหนัก ก่อให้เกิดไฟไหม้ ,อุปกรณ์และระบบไฟฟ้าต่างๆลัดวงจร หรือสร้างความเสียหายต่อสิ่งปลูกสร้าง และ ชีวิตของมนุษย์ด้วย โดยปกติแล้ว หากมีการเกิดฟ้าผ่าขึ้น มักจะมีการผ่าซ้ำในบริเวณใกล้กับจุดฟ้าผ่าเดิม ถ้าหากเราทราบว่าบริเวณใกล้เคียงกับที่เราอยู่เกิดฟ้าผ่า เราสามารถเตรียมการป้องกันฟ้าผ่าเพื่อลดหรือป้องกันความเสียหายจากฟ้าผ่าให้ได้มากที่สุด ปริญญานิพนธ์นี้เป็นการสร้างระบบแจ้งเตือนฟ้าผ่าและแจ้งสภาพอากาศครอบคลุม 76 จังหวัดของประเทศไทย ผ่านแอปพลิเคชันบนมือถือสมาร์ทโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และสามารถตรวจสอบฟ้าผ่าย้อนหลัง 10 นาทีจากเวลาปัจจุบันได้ผ่านเว็บไซต์ โดยแอปพลิเคชันนี้จะแสดงผลและแจ้งเตือนฟ้าผ่าและสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นในพื้นที่ครอบคลุมประเทศไทยโดยรอบระบบทำงานแบบเรียลไทม์ (REAL-TIME SYSTEM) โดยมีการแจ้งเตือนฟ้าผ่ารอบบริเวณของผู้ใช้งานในรัศมี 8 กิโลเมตร ระบบนี้ยังสามารถใช้ตรวจสอบพื้นที่ที่มีการเกิดฟ้าผ่าในประเทศไทยเพื่อให้ผู้ใช้งานป้องกันหรือหลีกเลี่ยงบริเวณที่เกิดฟ้าผ่าได้และถ้าหากเกิดฟ้าผ่าใกล้กับผู้ใช้งานแล้วระบบของแอปพลิชันจะแจ้งเตือนผู้ใช้งานให้ตระหนักถึงภัยอันตรายที่เกิดขึ้น

ABSTRACT

All thunderstorms are dangerous. Every thunderstorm produces lightning. Lightning strikes can make a serious damage. It cause fire, surge damage to electrical devices and systems, cause damage to buildings or human lives. The lightning that occurs, eventually lightning will strike somewhere near a previous lightning strike. If we know lightning is nearby, we can protect or reduce damage to equipment and your life. This thesis is about Lightning Warning Application and

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Weather System covering 76 provinces of Thailand. This application runs on Android operating system. We can check on website about last lightning that occurred previous 10 minutes from current time. This application provides the current lightning situation with warning system in Thailand and give the current lightning situation and automatically send notifications to you for lightning within the 8km ring of user.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

		หน้า
กิตติกรรมประกาศ		I
บทคัดย่อ		II
สารบัญ		IV
สารบัญรูป		IX
สารบัญตาราง		XIV
บทที่ 1	**บทนำ**	**1**
	1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
	1.2 วัตถุประสงค์	1
	1.3 ขอบเขตของโครงงาน	2
บทที่ 2	**ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง**	**3**
	2.1 ปรากฏการณ์ฟ้าผ่า	3
	2.1.1 ฟ้าผ่าคืออะไร	3
	2.1.2 กระบวนการเกิดฟ้าผ่า	4
	2.1.3 คุณลักษณะฟ้าผ่าพื้นโลกและพารามิเตอร์	6
	2.1.3.1 ฟ้าผ่าลง – ฟ้าผ่าขึ้น	7
	2.1.3.2 ขั้วกระแสฟ้าผ่า	7
	2.1.3.3 ขนาดกระแสฟ้าผ่า	8
	2.1.3.4 ฟ้าผ่าซ้ำหลายลำ	8
	2.1.4 ผลจากฟ้าผ่า	10
	2.1.4.1 ผลทางความร้อน	10
	2.1.4.2 ผลทางแรงกล	11
	2.1.4.3 ผลทางไฟฟ้า	12
	2.1.5 หลักการฟ้าผ่าลงที่ใด	13
	2.1.6 สนามแม่เหล็ก (MAGNETIC FIELD: M-FIELD)	13
	2.2 เทคโนโลยีเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	14
	2.2.1 เครือข่ายอินเทอร์เน็ต	14
	2.2.2 LAN และ WAN	15
	2.2.3 ETHERNET	15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

2.2.4 การสื่อสารข้อมูลแบบ CONNECTION-ORIENTED และ CONNECTIONLESS	17
2.2.5 INTERNET ADDRESS (IP ADDRESS)	18
2.2.6 อุปกรณ์เลือกเส้นทาง (ROUTER)	19
2.2.7 สถาปัตยกรรม CLIENT/SERVER	19
2.2.6.1 ระบบปฏิบัติการที่ใช้ในเครื่อง SERVER	20
2.2.6.2 ประเภทของ SERVER	20
2.2.6.3 การบริการของ SERVER	21
2.2.6.4 หน้าที่ของ SERVER	21
2.2.6.5 ประโยชน์ของ SERVER	22
2.3 ระบบปฏิบัติอูบุนตู	22
2.3.1 การใช้ COMMAND LINE พื้นฐานบน UBUNTU	22
2.3.2 คำสั่งพื้นฐานบน UBUNTU	23
2.3.3 ข้อดีของระบบปฏิบัติการอูบุนตู	26
2.4 PHPMYADMIN	27
2.5 MYSQL	27
2.6 OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING	28
2.7 ภาษา PHP	29
2.7.1 ความสามารถของภาษา PHP	29
2.7.2 เครื่องมือสำหรับการพัฒนาโปรแกรมภาษา PHP	30
2.7.3 ลักษณะเด่นของ PHP	30
2.8 ภาษา JAVA	31
2.9 XML	33
2.10 JSON	33
2.11 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	34
2.12 โปรแกรม ANDROID STUDIO	34
2.13 GOOGLE MAP API	34
2.14 GPS	35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 3 การออกแบบและการจัดทำปริญญานิพนธ์ 36

3.1 การออกแบบ 36

3.1.1 ฐานข้อมูล (DATABASE) 36

3.1.1.1 ข้อมูล 36

3.1.1.2 การสร้างฐานข้อมูล 37

3.1.1.3 ข้อมูลสำหรับแสดงผลของแอปพลิเคชัน 40

3.1.1.3.1 ผังการทำงานของฐานข้อมูลส่วนเกี่ยวกับการแสดงผลของแอปพลิเคชัน 40

3.1.1.3.2 การออกแบบข้อมูลสำหรับแสดงผลของแอปพลิเคชัน 40

3.1.2 เว็บไซต์ (WEBSITE) 41

3.1.2.1 หน้าลงชื่อเข้าใช้ 41

3.1.2.1.1 ผังการทำงานเว็บไซต์หน้าลงชื่อเข้าใช้ 41

3.1.1.4.2 การออกแบบหน้าลงชื่อเข้าใช้ 41

3.1.2.2 หน้าแสดงข้อมูลฟ้าผ่าย้อนหลัง 15 นาที 42

3.1.2.2.1 ผังการทำงานหน้าแสดงข้อมูลย้อนหลัง 15 นาที 42

3.1.2.2.2 การออกแบบหน้าแสดงข้อมูลฟ้าผ่าย้อนหลัง 15 นาที 43

3.1.2.3 หน้าค้นหาข้อมูล 45

3.1.2.3.1 ผังการทำงานของหน้าเว็บไซต์หน้าค้นหาข้อมูล 45

3.1.1.4.2 การออกแบบหน้าค้นหาข้อมูล 45

3.1.3 ANDROID APPLICATION 49

3.1.3.1 หน้า SPLASH SCREEN 49

3.1.3.2 หน้าลงชื่อเข้าใช้งาน 50

3.1.3.2.1 ลงชื่อเข้าใช้ด้วย FACEBOOK 53

3.1.3.2.2 ลงชื่อเข้าใช้ด้วย E-MAIL 56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	3.1.3.2.3 ลงทะเบียนผู้ใช้งาน	58
	3.1.3.3 หน้าหลัก	60
	3.1.3.4 แถบเมนู	65
	3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	79
	3.3 การจัดเก็บผลการทดลอง	79
	3.3.1 การทดสอบการนำข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดงบนหน้าเว็บไซต์	79
	3.3.2 การทดสอบการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูล	80
	3.3.3 การทดสอบการดึงข้อมูลจากเซิฟเวอร์สำหรับแอปพลิเคชัน	80
	3.3.4 การทดสอบการแสดงผลข้อมูลฟ้าผ่าบนแอปพลิเคชัน	80
	3.3.4.1 การทดสอบการเปลี่ยนสีของไอคอนฟ้าผ่า	80
	3.3.4.2 ทดสอบการแสดงประเภทของฟ้าผ่าบนแอปพลิเคชัน	80
	3.3.5 การทดสอบการแจ้งเตือนฟ้าผ่าของแอปพลิเคชัน	80
	3.3.5.1 รูปแบบการแจ้งเตือน	80
	3.3.5.2 การปิดการแจ้งเตือนชั่วคราว	80
	3.3.6 การทดสอบแสดงสภาพภูมิอากาศของแอปพลิเคชัน	81
บทที่ 4	**ผลการทดลอง**	**82**
	4.1 การทดสอบการนำข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดงบนหน้าเว็บไซต์	82
	4.2 การทดสอบการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูล	84
	4.3 การทดสอบการดึงข้อมูลจากเซิฟเวอร์สำหรับแอปพลิเคชัน	88
	4.4 การทดสอบการแสดงผลข้อมูลฟ้าผ่าบนแอปพลิเคชัน	89
	4.4.1 การทดสอบการเปลี่ยนสีของไอคอนฟ้าผ่า	89
	4.4.2 ทดสอบการแสดงประเภทของฟ้าผ่าบนแอปพลิเคชัน	94
	4.5 การทดสอบการแจ้งเตือนฟ้าผ่าของแอปพลิเคชัน	95
	4.5.1 รูปแบบการแจ้งเตือน	95
	4.5.2 การปิดการแจ้งเตือนชั่วคราว	99
	4.6 การทดสอบแสดงสภาพภูมิอากาศของแอปพลิเคชัน	100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 5	**สรุปผลและข้อเสนอแนะ**	**102**
	5.1 สรุปผล	102
	5.2 ข้อเสนอแนะ	102
บรรณานุกรม		**103**
ภาคผนวก	LINET SENSOR	105

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1.1	บล็อกไดอะแกรมของโครงงาน	2
2.1	ฟ้าผ่า และฟ้าแลบเกิดขึ้นพร้อมกัน	3
2.2	การกระจายของประจุในก้อนเมฆ CUMULONIMBUS	4
2.3	ภาพสเก็ตการขยายตัวของหัวนำร่อง	5
2.4	สตรีมเมอร์จะวิ่งขึ้นจากพื้นโลก	6
2.5	ภาพถ่ายการเกิดฟ้าผ่า เริ่มต้นด้วยหัวนำร่อง	6
2.6	ฟ้าผ่าลง	7
2.7	ฟ้าผ่าขึ้น	7
2.8	ตัวอย่างสถิติของกระฟ้าผ่า	8
2.9	กระบวนการฟ้าผ่าซ้ำ	9
2.10	ภาพถ่ายลำฟ้าผ่าซ้ำ 11 ลำต่อเนื่อง	9
2.11	บ้านอยู่อาศัยถูกฟ้าผ่าแล้วเกิดเพลิงไหม้เพราะไม่มีสายล่อฟ้า	10
2.12	ฟ้าผ่าลงบนยอดปล่องไฟที่ระบบสายล่อฟ้าไม่ดีพอ	11
2.13	แบบจำลอง OSI 7 LAYER	14
2.14	RANGE ของ IP CLASS ต่างๆ	19
2.15	เครือข่ายแบบไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์	20
3.1	หน้า PHPMYADMIN ที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูล	37
3.2	การสร้างฐานข้อมูลที่จะใช้ในการเก็บข้อมูล	38
3.3	สร้างตารางที่เอาไว้เก็บข้อมูล	38
3.4	หน้าต่างสร้างตารางเพื่อไว้เก็บข้อมูล	39
3.5	หน้าต่างแสดงเมื่อทำการสร้างตารางเพื่อเก็บข้อมูลเสร็จแล้ว	39
3.6	ผังการทำงานของฐานข้อมูลส่วนเกี่ยวกับการแสดงผลของแอปพลิเคชัน	40
3.7	ผังการทำงานเว็บไซต์หน้าลงชื่อเข้าใช้	41
3.8	การออกแบบเว็บไซต์หน้าลงชื่อเข้าใจ	42
3.9	ผังการทำงานของหน้าเว็บไซต์หน้าแสดงฟ้าผ่าย้อนหลัง 15 นาที	43
3.10	การออกแบบหน้าเว็บไซต์หน้าแสดงฟ้าผ่าย้อนหลัง 15 นาที	44
3.11	ผังการทำงานของหน้าเว็บไซต์หน้าค้นหาข้อมูลฟ้าผ่า	56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

3.12	การออกแบบหน้าหน้าเว็บไซต์ค้นหาข้อมูลฟ้าผ่า	46
3.13	การออกแบบปฏิทินของ DATE DROP DOWN LIST	47
3.14	การออกแบบ TYPE DROP DOWN LIST	47
3.15	การออกแบบหน้าเว็บไซต์หน้าค้นหาข้อมูลพร้อมตารางข้อมูล	48
3.16	ผังการทำงานของแอปพลิเคชันหน้า SPLASH SCREEN	49
3.17	การออกแบบแอปพลิเคชันหน้า SPLASH SCREEN	50
3.18	ผังการทำงานของแอปพลิเคชันหน้างลงชื่อเข้าใช้งาน ส่วนที่ 1	51
3.19	ผังการทำงานของแอปพลิเคชันหน้างลงชื่อเข้าใช้งาน ส่วนที่ 2	52
3.20	การออกแบบแอปพลิเคชันหน้าลงชื่อเข้าใช้งาน	53
3.21	ผังการทำงานของการลงชื่อเข้าใช้งานโดย FACEBOOK	54
3.22	หน้าลงชื่อเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน FACEBOOK	55
3.23	หน้า API ลงชื่อเข้าใช้งานของ FACEBOOK	55
3.24	หน้า API ยืนยันการลงชื่อเข้าใช้งานของ FACEBOOK	56
3.25	ผังการทำงานของแอปพลิเคชันหน้าลงชื่อเข้าใช้ด้วย E-MAIL	57
3.26	การออกแบบแอปพลิเคชันหน้าลงชื่อเข้าใช้งานด้วย E-MAIL	58
3.27	ผังการทำงานของแอปพลิเคชันหน้าลงทะเบียนผู้ใช้งาน	59
3.28	การออกแบบแอปพลิเคชันหน้าลงทะเบียนผู้ใช้งาน	60
3.29	ผังการทำงานของแอปพลิเคชันหน้าหลัก ส่วนที่ 1	62
3.30	ผังการทำงานของแอปพลิเคชันหน้าหลัก ส่วนที่ 2	63
3.31	ผังการทำงานของแอปพลิเคชันหน้าหลัก ส่วนที่ 3	64
3.32	การออกแบบแอปพลิเคชันหน้าหลัก	65
3.33	ผังการทำงานของแอปพลิเคชันหน้าแถบเมนู	66
3.34	การออกแบบแอปพลิเคชันหน้าแถบเมนู	67
3.35	ผังการทำงานของส่วนแสดงข้อมูลผู้ใช้งาน	68
3.36	ผังการทำงานของแอปพลิเคชันหน้าสภาพภูมิอากาศ	69
3.37	การออกแบบของแอปพลิเคชันหน้าสภาพภูมิอากาศ	70
3.38	ผังการทำงานของแอปพลิเคชันหน้าตั้งค่าการแจ้งเตือน ส่วนที่ 1	71
3.39	ผังการทำงานของแอปพลิเคชันหน้าตั้งค่าการแจ้งเตือน ส่วนที่ 2	72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

3.40	การออกแบบแอปพลิเคชันหน้าตั้งค่าการแจ้งเตือน	73
3.41	ผังการทำงานของแอปพลิเคชันหน้าวิธีการใช้งาน ส่วนที่ 1	74
3.42	ผังการทำงานของแอปพลิเคชันหน้าวิธีการใช้งาน ส่วนที่ 2	75
3.43	การออกแบบแอปพลิเคชันหน้าแสดงวิธีการใช้งานแถบเมนู	75
3.44	การออกแบบแอปพลิเคชันหน้าแสดงวิธีการใช้งานหน้าหลัก	75
3.45	การออกแบบแอปพลิเคชันหน้าแสดงวิธีการใช้งานการตั้งค่าการแจ้งเตือน	76
3.46	การออกแบบแอปพลิเคชันหน้าแสดงวิธีการใช้งานหน้าแจ้งเตือน	76
3.47	ผังการทำงานของแอปพลิเคชันหน้าเกี่ยวกับ	76
3.48	การออกแบบแอปพลิเคชันหน้าเกี่ยวกับ	77
3.49	ผังการทำงานของแอปพลิเคชันหน้ายืนยันการออกจากระบบ	78
3.50	การออกแบบแอปพลิเคชันหน้ายืนยันการออกจากระบบ	78
4.1	หน้าแสดงผลข้อมูล ขณะเริ่มทำการทดสอบ มีข้อมูลแสดงอยู่ 5 ข้อมูล	83
4.2	หน้าแสดงผลข้อมูล เมื่อเวลาผ่านไป 2 นาที มีข้อมูลแสดงผลอยู่ 3 ข้อมูล	83
4.3	หน้าแสดงผลข้อมูล เมื่อเวลาผ่านไป 5 นาที มีข้อมูลแสดงผลอยู่ 3 ข้อมูล	84
4.4	หน้าแสดงผลข้อมูล เมื่อเวลาผ่านไป 17 นาที ไม่แสดงผลข้อมูลใดๆ	84
4.5	ข้อมูลจำลอง 10 ข้อมูล	85
4.6	ทำการเลือกวันที่ในหน้าค้นหาข้อมูลฟ้าผ่า	86
4.7	ทดสอบการค้นหาข้อมูลฟ้าผ่า ณ วันที่ 1 มกราคม 2017	86
4.8	ทดสอบการค้นหาข้อมูลฟ้าผ่าประเภท CLOUD TO GROUND (ฟ้าผ่าระหว่างเมฆกับพื้นดิน)	87
4.9	ทดสอบการค้นหาข้อมูลฟ้าผ่าที่เกิด ณ ลองจิจูดที่ 101 และ ละติจูดที่ 13	87
4.10	ทดสอบการค้นหาข้อมูลฟ้าผ่าที่เกิด ณ วันที่ 10 มีนาคม 2017 ลองจิจูดที่ 101 และมี ละจิจูดที่ 12 และประเภทของฟ้าผ่าเป็นแบบ CLOUD TO CLOUD	88
4.11	ข้อมูลที่เตรียมสำหรับแอปพลิเคชัน (DATA)	88
4.12	ข้อมูลจากฐานข้อมูล (DATA)	88
4.13	ข้อมูลที่สมมติ 3 ข้อมูล (COLOR CODE)	89

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

4.14	ข้อมูลจากฐานข้อมูลที่เตรียมสำหรับแอปพลิเคชัน 1 ข้อมูล (COLOR CODE)	89
4.15	ข้อมูลสีแดง 1 ข้อมูล (COLOR CODE)	89
4.16	ข้อมูลจากฐานข้อมูลที่เตรียมสำหรับแอปพลิเคชัน 2 ข้อมูล (COLOR CODE)	90
4.17	ข้อมูลสีส้ม 1 ข้อมูล และข้อมูลสีแดง 1 ข้อมูล (COLOR CODE)	90
4.18	ข้อมูลจากฐานข้อมูลที่เตรียมสำหรับแอปพลิเคชัน 3 ข้อมูล	91
4.19	ข้อมูลสีแดง 1 ข้อมูล ข้อมูลสีส้ม 1 ข้อมูล และข้อมูลสีเหลือง 1 ข้อมูล (COLOR CODE)	91
4.20	ข้อมูลจากฐานข้อมูลที่เตรียมสำหรับแอปพลิเคชัน 2 ข้อมูล	91
4.21	ข้อมูลสีเหลือง 1 ข้อมูล และข้อมูลสีส้ม 1 ข้อมูล (COLOR CODE)	92
4.22	ข้อมูลจากฐานข้อมูลที่เตรียมสำหรับแอปพลิเคชัน 1 ข้อมูล	92
4.23	ข้อมูลสีเหลือง 1 ข้อมูล (COLOR CODE)	93
4.24	ไม่มีข้อมูลจากฐานข้อมูลที่เตรียมสำหรับแอปพลิเคชัน	93
4.25	ไม่มีข้อมูลแสดงบนแอปพลิเคชัน (COLOR CODE)	93
4.26	ข้อมูลที่สมมติภายในฐานข้อมูล 2 ข้อมูล	94
4.27	ข้อมูลจากฐานข้อมูลสำหรับแอปพลิเคชัน	94
4.28	ข้อมูลบนแอปพลิเคชัน 1 ข้อมูล (CLOUD TO CLOUD)	94
4.29	ข้อมูลทดสอบการแจ้งเตือนฟ้าผ่า ระยะน้อยกว่า 4 กิโลเมตร	95
4.30	ข้อมูลทดสอบการแจ้งเตือนฟ้าผ่า ระยะ 4 ถึง 8 กิโลเมตร	95
4.31	ข้อมูลทดสอบการแจ้งเตือนฟ้าผ่า ระยะมากกว่า 8กิโลเมตร	95
4.32	ข้อมูลทดสอบการแจ้งเตือนฟ้าผ่าจากฐานข้อมูล ระยะน้อยกว่า 4 กิโลเมตร	95
4.33	ฟ้าผ่าที่เกิดในระยะน้อยกว่า 4 กิโลเมตร	96
4.34	การแจ้งเตือน CRITICAL WARNING ของฟ้าผ่าที่เกิดในระยะน้อยกว่า 4 กิโลเมตร	96
4.35	ข้อมูลทดสอบการแจ้งเตือนฟ้าผ่าจากฐานข้อมูล ระยะระหว่าง 4 - 8 กิโลเมตร	96
4.36	ฟ้าผ่าที่เกิดในระยะระหว่าง 4 – 8 กิโลเมตร	97

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

4.37	การแจ้งเตือน NORMAL WARNING ของฟ้าผ่าที่เกิดในระยะระหว่าง 4-8 กิโลเมตร	97
4.38	ข้อมูลทดสอบการแจ้งเตือนฟ้าผ่าจากฐานข้อมูล ระยะมากกว่า 8 กิโลเมตร	97
4.39	ฟ้าผ่าที่เกิดในระยะมากกว่า 8 กิโลเมตร ไม่มีการแจ้งเตือนเกิดขึ้น	98
4.40	การปิด ALARM ของ CRITICAL WARNING	99
4.41	การปิด ALARM ของ NORMAL WARNING	99
4.42	สถานที่เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานครฯ	100
4.43	สภาพภูมิอากาศเขตลาดกระบัง	100
4.44	สถานที่จังหวัดขอนแก่น	101
4.45	สภาพภูมิอากาศจังหวัดขอนแก่น	101
4.46	สถานที่จังหวัดหาดใหญ่	101
4.47	สภาพภูมิอากาศจังหวัดหาดใหญ่	101
ภาคผนวก รูปที่ 1 LINET SENSOR		106
ภาคผนวก รูปที่ 2 อุปกรณ์หลักๆของ LINET SENSOR		107
ภาคผนวก รูปที่ 3 การเชื่อมต่อเครือข่าย LINET SENSOR		107
ภาคผนวก รูปที่ 4 เครือข่ายตรวจจับฟ้าผ่าของ LINET SENSOR		108

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	คำสั่งแสดงข้อมูลของระบบและ KERNEL	23
2.2	คำสั่งการจัดการ PROCESS	23
2.3	คำสั่งการจัดการโฟลเดอร์	24
2.4	คำสั่งการจัดการไฟล์	24
2.5	คำสั่งแสดงรายชื่อไฟล์และโฟลเดอร์	24
2.6	คำสั่งการจัดการ PACKAGEการจัดการ PACKAGE	25
2.7	คำสั่งการจัดการ FILE PERMISSION	25
2.8	คำสั่งพื้นฐานบน UBUNTU อื่นๆ	26
3.1	หัวข้อข้อมูลของหน้าเว็บไซต์หน้าแสดงฟ้าผ่า	44
3.2	ข้อมูลของหน้าเว็บไซต์หหน้าค้นหาข้อมูล	48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ฟ้าผ่า เกิดจากการถ่ายเทประจุจากเมฆลงสู่พื้นดิน และสามารถเกิดขึ้นกับเมฆไปเมฆได้เช่นกัน ฟ้าผ่าประเภทจากเมฆไปสู่พื้นดินสามารถเกิดห่างจากบริเวณที่เกิดฝนฟ้าคะนองได้หลายสิบกิโลเมตร และหากเกิดฟ้าผ่าที่บริเวณใดแล้วมีแนวโน้มสูงที่จะเกิดฟ้าผ่าซ้ำในบริเวณเดิมอีก ซึ่งสามารถสร้างความเสียหายต่อวัตถุได้อย่างรุนแรง รวมถึงสามารถสร้างความเสียหายต่อชีวิตสัตว์และชีวิตมนุษย์ได้เช่นกัน จะเป็นการดีหากมีสิ่งที่สามารถแจ้งเตือนฟ้าผ่าให้แก่เรา โดยถ้ามีฟ้าผ่าเกิดขึ้นในบริเวณใกล้กับผู้ใช้งาน ก็มีโอกาสที่ฟ้าผ่าจะผ่าซ้ำอีกครั้งที่บริเวณที่ผู้ใช้งานอยู่ ก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิตของผู้ใช้งานได้ จึงต้องแจ้งเตือนผู้ใช้งานเพื่อหาวิธีป้องกัน หรือหลบหลีกจากบริเวณที่เกิดฟ้าผ่าเพื่อลดความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายและความสูญเสียที่จะเกิดจากการถูกฟ้าผ่า โดยแอปพลิเคชันแจ้งเตือนฟ้าผ่านี้ สามารถใช้ได้กับคนหลากหลายประเภท ทั้งนักกีฬาที่ต้องเล่นในที่โล่งแจ้ง เช่นนักกอล์ฟหรือนักปั่นจักรยานเป็นต้น เนื่องจากฟ้าผ่าจะเลือกผ่าลงที่วัตถุที่สูงที่สุดในบริเวณนั้นก่อน และนักกีฬาเหล่านี้ต้องอยู่ในพื้นที่โล่งจึงเสี่ยงต่อการเกิดฟ้าผ่าอย่างมาก รวมถึงสามารถใช้กับอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ได้เช่น อุตสาหกรรมการบิน หากทราบบริเวณที่มีฟ้าผ่าเกิดขึ้นบ่อยครั้ง จะสามารถกำหนดเส้นทางการบินใหม่ได้ทัน เพื่อลดผลกระทบที่จะเกิดจากเครื่องบินถูกฟ้าผ่า หรือแม้กระทั่งกับอุตสาหกรรมเทคโนโลยี หรือองค์กรณ์ขนาดใหญ่ เพราะฟ้าผ่าจะทำความเสียหายต่อระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็คทรอนิกส์ หากเกิดฟ้าผ่าในบริเวณใกล้เคียงกับศูนย์เทคโนโลยี เราสามารถเตรียมการต่างๆ เช่นการสำรองข้อมูล, การสลับไปใช้ในส่วนที่ทำงานทดแทนได้ หรือการปิดระบบพลังงาน และใช้พลังงานสำรองแทน เพื่อลดความเสี่ยงของการเกิดฟ้าผ่าหรือลดผลกระทบจากแรงดันเสิร์จ และลดอัตราการเกิดสิ่งที่ส่งผลเสียต่อระบบการทำงานหลัก หรือระบบส่วนใหญ่ขององค์กรได้

1.2 วัตถุประสงค์

1) สร้างแอปพลิเคชันแจ้งเตือนฟ้าผ่า และสามารถแสดงสภาพอากาศบนสมาร์ทโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

2) สร้างเซิฟเวอร์ที่จัดเก็บข้อมูลการเกิดฟ้าผ่า

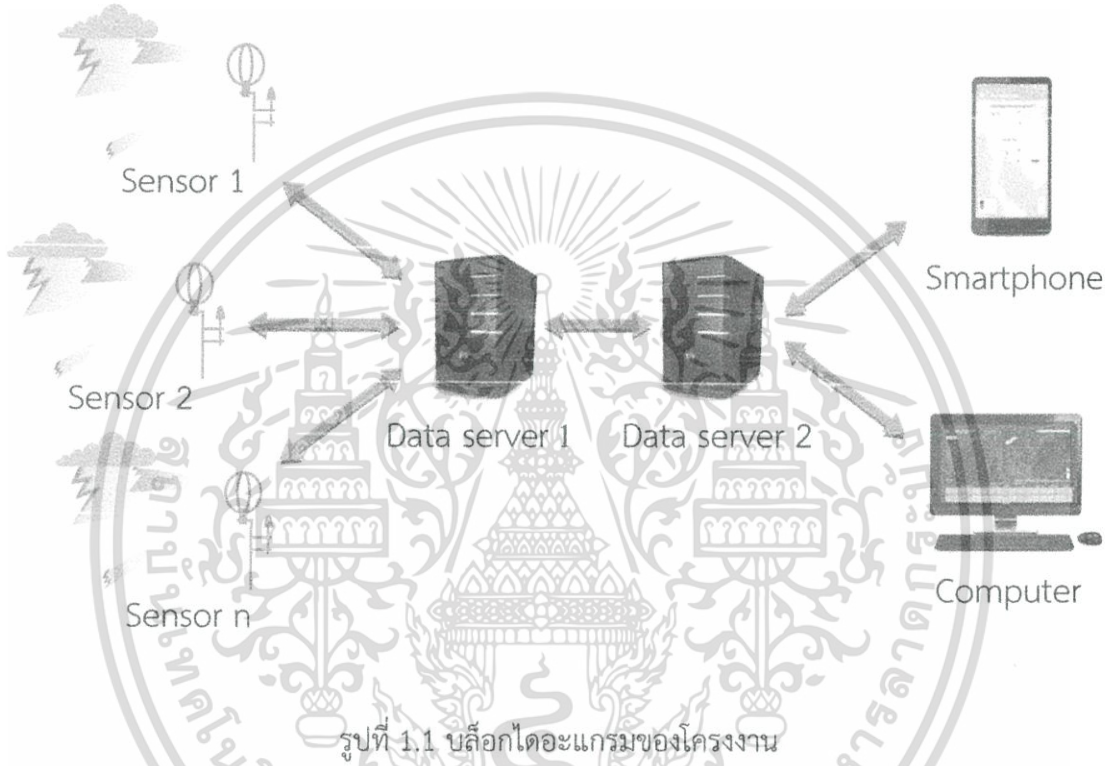
3) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับปรากฏการณ์ฟ้าผ่า

1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์

Data Server 1 เป็นเซิฟเวอร์ที่จัดเก็บข้อมูลฟ้าผ่าทั่วโลก โดยข้อมูลมาจากเซ็นเซอร์ที่ติดตั้งไว้ โดยผู้จัดทำได้ร่วมมือกับ บริษัท เค.เอ็ม.แอล.เทคโนโลยี จำกัด เพื่อทำการสร้าง Data Server 2 สำหรับการดึงข้อมูลจาก Data Server 1 และจัดเก็บข้อมูลฟ้าผ่าของประเทศไทย โดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลฟ้าผ่าจาก Data Server 2 จะถูกนำไปใช้กับแอปพลิชันแจ้งเตือนฟ้าผ่า และ หน้าเว็บไซต์ ส่วนของแอปพลิเคชันแจ้งเตือนฟ้าผ่าจะแสดงข้อมูลครอบคลุมพื้นที่ประเทศไทย รองรับสมาร์ทโฟน ระบบปฏิบัติการ Android พร้อมระบบแสดงสภาพอากาศ และสามารถดู และค้นหาข้อมูลฟ้าผ่าได้ ผ่านหน้าเว็บไซต์



รูปที่ 1.1 บล็อกไดอะแกรมของโครงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

2.1 ปรากฏการณ์ฟ้าผ่า

2.1.1 ฟ้าผ่าคืออะไร

ฟ้าผ่าเป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติ คือ สปาร์กไฟฟ้า (Lightning is Electric Spark) อันเป็นผลของการเกิดดีสชาร์จของประจุไฟฟ้าในก้อนเมฆ การสะสมประจุในก้อนเมฆมีปริมาณมาก ทำให้ก้อนเมฆมีศักย์ไฟฟ้าสูง ตั้งแต่ 10 เมกะโวลต์ ถึง 100 เมกะโวลต์ และเกิดดีสชาร์จระหว่างก้อนเมฆกับพื้นโลก เป็นวาบฟ้าผ่า (Ground Flash) หรือระหว่างก้อนเมฆกับก้อนเมฆ หรือภายในก้อนเมฆเดียวกันเป็น ฟ้าแลบ (Air Discharge) ฟ้าผ่าและฟ้าแลบมีโอกาสเกิดขึ้นพร้อมกัน แสดงดังรูปที่ 2.1 โดยธรรมชาติปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ส่วนใหญ่จะเป็นฟ้าแลบ การศึกษาวิจัยของมนุษย์ส่วนมากจะให้ความสนใจเกี่ยวกับฟ้าผ่ามากกว่า

รูปที่ 2.1 ฟ้าผ่า และฟ้าแลบเกิดขึ้นพร้อมกัน

สิ่งต่างๆทั้งหลายในโลกนี้จะมีทั้งคุณและโทษอยู่ในตัว แต่ฟ้าผ่าเท่าที่ทราบดูเหมือนจะมีแต่โทษ เนื่องจากลำฟ้าผ่ามีความร้อนสูง โดยเฉพาะที่แกนลำฟ้าผ่ามีอุณหภูมิสูงถึง 30,000 K จึงทำให้เกิดเพลิงไหม้แก่สิ่งที่ถูกฟ้าผ่าได้ จากการวัดค่ากระแสฟ้าผ่าก็มีค่านับเป็นหลายร้อยกิโลแอมป์ ซึ่งกระแสขนาดนี้เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาสั้นและรวดเร็ว ย้อมทำให้เกิดแรงกลบิดและแรงระเบิดได้มากมาย ฉะนั้น เมื่อฟ้าผ่าที่ใดก็มักจะทำให้สิ่งที่ถูกฟ้าผ่าเกิดระเบิดเสียหาย นอกจากนั้นแล้วการ

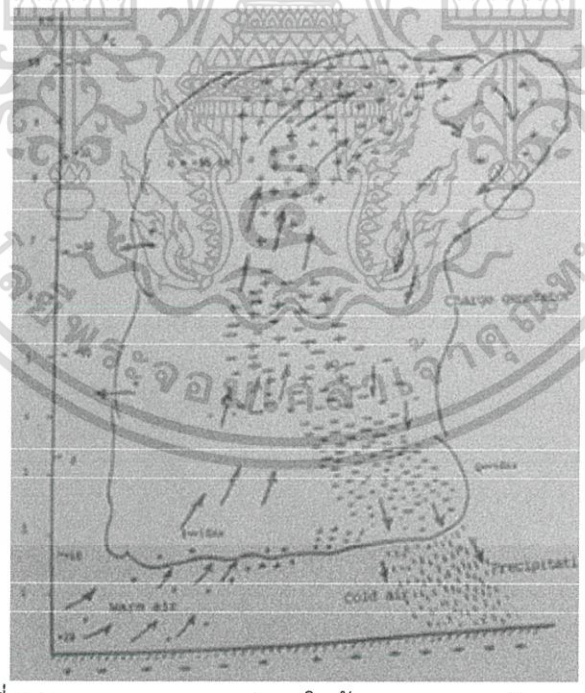
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปลี่ยนแปลงของกระแสฟ้าผ่ามีอัตราสูง จึงทำให้เกิดคลื่นแม่เหล็กฟ้ากระจานยออกไปรบกวนระบบสื่อสาร เกิดแรงดันเหนี่ยวนำในระบบวงจรไฟฟ้าเป็นแรงดันเสิร์จ และเป็นแรงดันเกินวิ่งไปตามสายไฟเข้าสู่อุปกรณ์ไฟฟ้า ก่อให้เกิดความเสียหายแก่อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีความไวต่อแรงดันทรายเชี้ยนต์ ส่วนกระแสฟ้าผ่าที่ไหลลงสู่ดิน ก็อาจเป็นอันตรายกิสิ่งมีชีวิตอยู่ในบริเวณนั้นอันเน่องมากจากแรงดันช่วงก้าว และแรงดันสัมผัสได้

แม้จะทราบว่าฟ้าผ่านั้นทำให้เกิดความพินาศเสียหาย และเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต แต่มนุษย์ก็ไม่อาจห้ามการเกิดฟ้าผ่าได้ ในทางปฏิบัติ จะทำได้ก็เพียงป้อนกันมิให้เกิดอันตรายอันเนื่องมากจากผลของฟ้าผ่า หรือหลีกเลี่ยงบริเวณที่เกิดฝนฟ้าคะนอง อันเป็นบริเวณสำคัญที่มักเกิดฟ้าผ่า

2.1.2 กระบวนการเกิดฟ้าผ่า

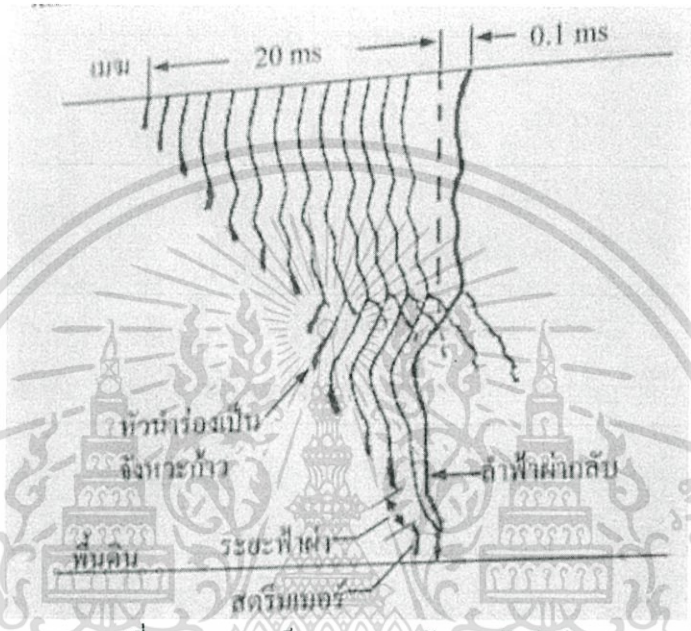
โดยทั่วไปฟ้าผ่าจะเริ่มต้นในก้อนเมฆที่มีประจุสะสม ระดับสูง 1.5 – 10 กิโลเมตรเหนือพื้นโลก ซึ่งมีการกระจายของประจุ ที่ฐานก้อนเมฆจะเป็นประจุลบ ส่วนบนของก้อนเมฆเป็นประจุบวก แสดงดังรูปที่ 2.2 จุดเริ่มต้นของการเกิดฟ้าผ่า ส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นในกลุ่มประจุลบ คือที่ฐานของก้อนเมฆเพราะอยู่ใกล้พื้นโลก เมื่อความเครียดสนามไฟฟ้ามีค่าถึงจุดวิกฤติ ในก้อนเมฆ (Ec ≈ 10 Kv/CM)



รูปที่ 2.2 การกระจายของประจุในก้อนเมฆ cumulonimbus

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเกิดไอออไนเซชันของอากาศของอากาศจะเกิดเป็นลีดเดอร์ (Leader) หรือหัวนำร่อง มีทิศทางลงสู่พื้นโลกในลักษณะจังหวะก้าว (Stepped Leader) แบบสุ่มๆ ในทิศทางที่แตกตัวง่ายที่สุด แสดงดังรูปที่ 2.3 แต่ละจังหวะจะหยุดก้าว พักราว 10 – 50 μs ก่อนที่จะกระโดดก้าวต่อไป



รูปที่ 2.3 ภาพสเก็ตการขยายตัวของหัวนำร่อง

เมื่อหัวนำร่องเข้ามาใกล้พื้นโลก จะทำให้เกิดประจุเหนี่ยวนำที่พื้นโลก ที่ยอดแหลมของอาคาร, สิ่งปลูกสร้าง หรือต้นไม้ เป็นต้น เกิดไอออไนซ์เป็นสตรีมเมอร์ วิ่งเข้าหาหัวนำร่อง แสดงดังรูปที่ 2.4 จนมาพบกันจะเกิดเป็นลำฟ้าผ่า (Main Stroke) มีแสงจ้าจากพื้นโลกวิ่งไปหาก้อนเมฆด้วยความเร็วสูง ตามแนวที่หัวนำร่องกรุยทางลงมา แสดงดังภาพที่ 2.5 การเคลื่อนที่ของประจุในลำฟ้าผ่า คือ กระแสฟ้าผ่า

ระยะก้าวสุดท้ายที่หัวนำร่องกระโดดเข้าหาสตรีมเมอร์ เรียกว่าระยะฟ้าผ่า (Striking Distance)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.4 สตรีมเมอร์จะวิ่งขึ้นจากพื้นโลก

รูปที่ 2.5 ภาพถ่ายการเกิดฟ้าผ่า เริ่มต้นด้วยหัวนำร่อง

2.1.3 คุณลักษณะฟ้าผ่าพื้นโลกและพารามิเตอร์

คุณลักษณะที่สำคัญของฟ้าผ่าอาจกำหนดด้วยสิ่งต่อไปนี้

1. ฟ้าผ่าลง หรือฟ้าผ่าขึ้น
2. ขั้วของฟ้าผ่าเป็นบวก หรือลบ
3. ขนาดของกระแสฟ้าผ่า
4. ฟ้าผ่าซ้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3.1 ฟ้าผ่าลง - ฟ้าผ่าขึ้น

ปรากฏการณ์ที่ประจุในก้อนเมฆดีสชาร์จลงสู่พื้นโลกตามกระบวนการที่กล่าวข้างต้น เรียกว่า ฟ้าผ่าลง การเกิดฟ้าผ่ามีกระบวนการเป็นไปในช่วงระยะเวลาอันสั้น และรวดเร็ว ไม่อาจสังเกตเห็นจั้นตอนได้ แต่อาจสังเกตดูจากลำแสงฟ้าผ่า ถ้าเป็นฟ้าผ่าลง จะมีลักษณะเป็นแขนงแตกจากลำฟ้าผ่ากระจายสู่พื้นโลก มีลักษณะคล้ายรากต้นไม้ แสดงดังรูปที่ 2.6 ทั้งนี้เนื่องจากหัวนำร่องกรุยทางทางลงมานั้นคืบหน้าลงมาหลายๆทาง แล้วแต่ว่าทางใดจะขยายตัวได้ง่ายกว่า

รูปที่ 2.6 ฟ้าผ่าลง

รูปที่ 2.7 ฟ้าผ่าขึ้น

ฟ้าผ่าอาจจะเริ่มต้นจากพื้นโลกไปสู่ก้อนเมฆก็ได้ เรียกว่าฟ้าผ่าขึ้น แสดงดังรูปที่ 2.7 คือหัวนำร่องจะเริ่มก่อตัวจากวัตถุหรือสิ่งปลูกสร้างสูงๆ ในพื้นที่ราบจะเริ่มจากยอดโครงสร้างที่สูงจากพื้นดิน ตั้งแต่ 100 เมตรขึ้นไป เช่น ยอดเสาส่งสัญญาณทีวี หรือหอคอยสูงๆ หรือสิ่งปลูกสร้างที่อยู่บนยอดเขาสูง และมีกระบวนการคืบหน้าเป็นจังหวะก้าวของหัวนำร่อง ในทิศทางขึ้นไปสู่ก้อนเมฆ ทำนองเดียวกับหัวนำร่องที่เริ่มก่อตัวจากก้อนเมฆแล้ววิ่งสู่พื้นโลกของฟ้าผ่าลง จากการสังเกตจะพบว่า ฟ้าผ่าขึ้นมักจะเป็นผลสืบเนื่องจากฟ้าผ่าลง

2.1.3.2 ขั้วกระแสฟ้าผ่า

ลำฟ้าผ่าที่นำประจุลบจากก้อนเมฆสู่พื้นโลกเรียกว่า “ฟ้าผ่าลบ” ถ้าลำฟ้าผ่านำประจุบวกลงมาเรียกว่า “ฟ้าผ่าบวก” จากข้อมูลบันทึกได้ในต่างประเทศพบว่า ประมาณ 80 – 85% เป็นฟ้าผ่าลบ และฟ้าผ่าลบมักเป็นฟ้าผ่าซ้ำหลายลำ ส่วนฟ้าผ่าบวกมักเป็นลำฟ้าผ่าเดียว

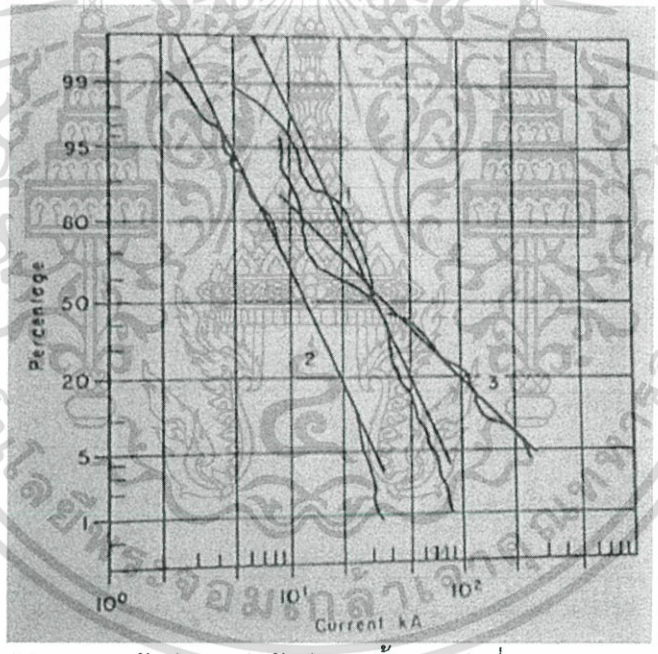
จำนวนประจุฟ้าผ่าบวกจะมีมากกว่าประจุฟ้าลบถึง 9 เท่า เหตุผลอาจอธิบายได้ด้วยการกระจายของประจุในรูป 2.2 จะเห็นว่า กลุ่มประจุบวกจะอยู่ส่วนบนของก้อนเมฆ ซึ่งอยู่ห่างจากพื้นโลกเป็นระยะทางไกลกว่ากลุ่มประจุลบ ที่กระจายอยู่ที่ฐานของก้อนเมฆใกล้กับพื้นโลก ประจุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บวกที่อยู่ห่างจากพื้นโลกมาก จึงต้องสะสมประจุให้มีจำนวนมากพอที่จะทำให้เกิดเบรกดาวน์ลงมายังพื้นโลกได้ ซึ่งเป็นไปตามหลักการดีสชาร์จของก๊าซ ค่าของฟ้าผ่าบวกจะเป็นข้อมูลที่นำไปใช้ในการกำหนดมิติต่างๆของการป้องกันอันตรายของฟ้าผ่า

2.1.3.3 ขนาดกระแสฟ้าผ่า

ขนาดของกระแสฟ้าผ่าหมายถึง ค่ายอดของรูปคลื่นกระแสฟ้าผ่า ขนาดกระแสฟ้าผ่าจะมีค่ามากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับปริมาณของประจุที่ดีสชาร์จ ขึ้นอยู่กับขั้วของกระแสฟ้าผ่าว่าเป็นบวกหรือลบ ขึ้นกับฟ้าผ่าขึ้นหรือฟ้าผ่าลง จากการบันทึกของ จากการบันทึกของ Berger พบว่ากระแสฟ้าผ่าขั้วลบมีค่า 90 กิโลแอมป์ และขึ้นบวกมีค่าสูงถึง 270 กิโลแอมป์ ในรูปที่ 2.8 แสดงถึงสถิติกระจายของกระแสฟ้าผ่าที่วัดได้จากสถานีวิจัยฟ้าผ่าแห่งหนึ่ง จากเส้นกราฟจะเห็นได้ว่า กระแสฟ้าผ่ามีค่าเฉลี่ย (ที่ความน่าจะเป็น 50%) ขั้วลบ ประมาณ 30 กิโลแอมป์ สำหรับฟ้าผ่าลำแรก และลำฟ้าผ่าตาม ขั้วลบประมาณ 12 กิโลแอมป์ และโดยเฉลี่ยของฟ้าผ่าบวก ประมาณ 35 กิโลแอมป์



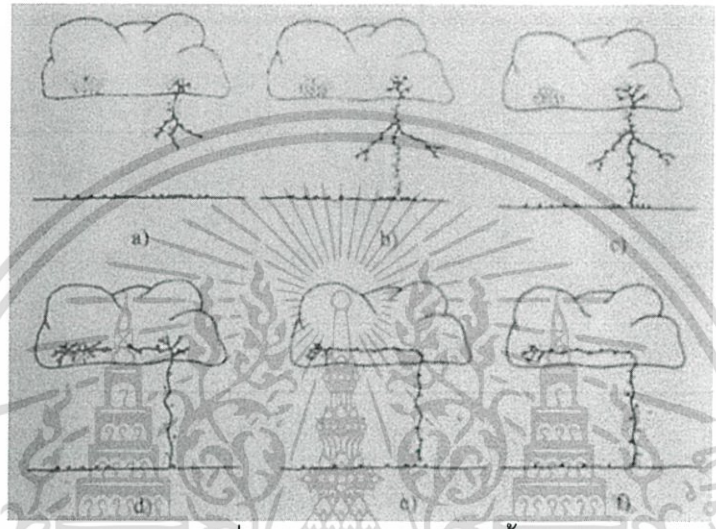
รูปที่ 2.8 ตัวอย่างสถิติของกระฟ้าผ่า 1) ลำฟ้าผ่าแรกขั้วลบ (ค่าที่ 50% = 30 kA) 2) ลำฟ้าผ่าตามขั้วลบ (ค่าที่ 50% = 12 kA) และ 3) ลำฟ้าผ่าขั้วบวก (ค่าที่ 50% = 35 kA)

2.1.3.4 ฟ้าผ่าซ้ำหลายลำ

ถ้าสังเกตดูลำฟ้าผ่าขณะที่เกิดฟ้าผ่า มักจะพบว่า มีลำฟ้าผ่าซ้ำตามแนวลำฟ้าผ่าครั้งแรกๆ ซึ่งบางทีก็มีการผ่าซ้ำหลายครั้ง ปรากฏการณ์เช่นนี้ อาจอธิบายได้ว่า ในก้อนเมฆอาจจะมีศูนย์กลางรวมกลุ่มของประจุหลายแห่ง เมื่อกลุ่มประจุใดมีความเครียดสนามไฟฟ้าถึงจุดวิกฤติก่อนก็จะดีสชาร์จลงสู่พื้นโลกเป็นลำฟ้าผ่าแรก หลังจากกลุ่มประจุแรกดีสชาร์จไปหมดแล้ว ก็จะทำให้เกิด

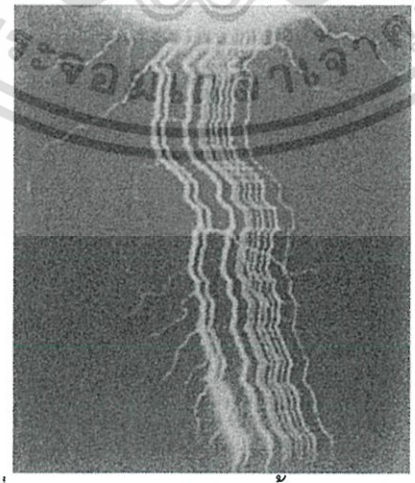
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สตรีมเมอร์ระหว่างประจุในก้อนเมฆ และเกิดดีสชาร์จสู่พื้นโลกตามแนวลำฟ้าผ่าลำแรก ที่เป็นเช่นนี้เพราะว่าอากาศในแนวลำฟ้าผ่าวิ่งลงมาก่อนนั้นยังคืนตัวสภาพฉนวนได้ไม่ทันที กล่าวคือยังมีสภาพนำไฟฟ้า เนื่องจากมีไอออนอยู่ จึงทำให้เกิดประจุในก้อนเมฆจากกลุ่มดีสชาร์จอื่น มาดีสชาร์จได้ง่ายตามแนวนี้เป็น ฟ้าผ่าซ้ำ ดังแสดงในรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.9 กระบวนการฟ้าผ่าซ้ำ

ฟ้าผ่าซ้ำนี้จะมีช่วงเว้นต่อเนื่องระหว่างครั้งประมาณ 5 – 30 มิลลิมินาที ฟ้าผ่าตามนี้จะสังเกตเห็นได้ว่าไม่มีแขนง เพราะไม่มีการขยายตัวเป็นจังหวะก้าวของหัวนำร่อง จากการบันทึกพบว่า การเกิดฟ้าผ่าซ้ำหลายครั้ง จะมีหรือไม่ขึ้นอยู่กับภูมิประเทศ ในประเทศโซนหนาวจะมีฟ้าผ่าลำเดี่ยวเป็นส่วนใหญ่ แต่ในประเทศโซนร้อนจะมีจำนวนฟ้าผ่าซ้ำมากกว่า 2 ครั้ง ดังแสดงในรูปที่ 2.10



รูปที่ 2.10 ภาพถ่ายลำฟ้าผ่าซ้ำ 11 ลำต่อเนื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

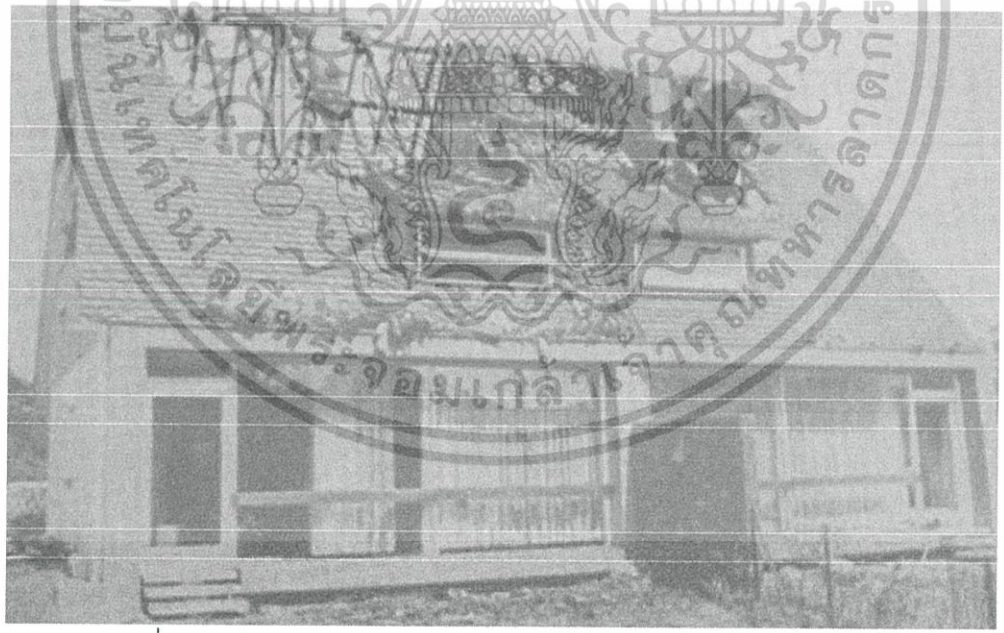
2.1.4 ผลจากฟ้าผ่า

ผลจากฟ้าผ่าที่ก่อให้เกิดความเสียหายหรือเกิดอันตรายอาจแยกออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. ความร้อนเป็นผลให้เกิดเพลงไหม้แก่วิ่งที่ถูกผ่า
2. แรงกลบิดหรือแรงระเบิดเป็นผลให้สิ่งที่ถูกผ่าพังทะลายลงได้
3. ผลทางไฟฟ้า เกิดแรงดันเกินในระบบส่งจ่ายพลังงานไฟฟ้า ซึ่งเป็นผลเสียแก่อุปกรณ์ไฟฟ้าในระบบ เกิดคลื่นรบกวนต่อระบบสื่อสาร เกิดผลกระทบต่ออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และเกิดแรงดันช่างก้าวเป็นอันตรายแก่สิ่งมีชีวิต

2.1.4.1 ผลทางความร้อน

เมื่อเกิดฟ้าผ่าจะมีลำแสงจ้าของฟ้าผ่า ลำแกนมีเส้นผ่านศูนย์กลางเป็นเซ็นติเมตร และมีอุณหภูมิสูงถึง 30,000 K ย่อมก่อให้เกิดเพลิงไหม้แก่วัสดุติดไฟได้ ถึงแม้ว่าช่วงระยะเวลาการไกลของกระแสจะสั้นมากก็ตาม ดังแสดงในรูปที่ 2.11 แสดงถึงบ้านอยู่อาศัยที่ไม่มีระบบสายฟ้าเกิดเพลิงไหม้เมื่อถูกฟ้าผ่า



รูปที่ 2.11 บ้านอยู่อาศัยถูกฟ้าผ่าแล้วเกิดเพลิงไหม้เพราะไม่มีสายล่อฟ้า

กรณีเกิดฟ้าผ่าลงบนโลหะ มักจะมีร่องรอยของการถูกฟ้าผ่า ณ ตำแหน่งที่ผ่า ทั้งนี้เพราะกระแสไฟฟ้า เมื่อแปลงเป็นพลังงานความร้อน มีค่ามากพอที่จะทำให้โลหะหลอมละลายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงว่า ถังโลหะแผ่นบางทั่วไป มีโอกาสถูกฟ้าผ่าหลอมละลายทะลุตรงจุดที่ฟ้าผ่ากระทบได้ถ้าความหนาไม่พอ ถ้าเป็นถังเก็บเชื้อเพลิง เช่น ถังน้ำมันก็ย่อมทำให้เกิดการระเบิดเพลิงไหม้ขึ้นได้ ด้วยเหตุผลเดียวกัน การออกแบบระบบสายล่อฟ้า ซึ่งต้องใช้เสาล่อฟ้าเป็นตัวล่อ หรือรับให้ฟ้าผ่าลง และมีสายตัวนำลงดิน (Down Conductor) เป็นทางนำกระแสฟ้าผ่าให้ลงสู่ดินโดยเร็วที่สุด โดยไม่ทำให้สายตัวนำลงดินหลอมละลาย หรืออุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้น จนเป็นเหตุให้เกิดเพลิงไหม้ คือ สายตัวนำลงดิน จะต้องมีพื้นที่ภาคตัดขวางขนาดโตพอ

2.1.4.2 ผลทางแรงกล

ผลของฟ้าผ่า นอกจากจะเกิดความร้อนแล้ว ในขณะเดียวกันยังเกิดแรงกลระเบิดสองแบบ คือ

1) แรงบิด

เมื่อกระแสไหลผ่านตัวนำแล้ว ทำให้เกิดแรงบิดขึ้นแก่ตัวนำนั้น เป็นแรงดึงดูดหรือแรงผลัก ขนาดแรงที่เกิดขึ้นจะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับกระแสของฟ้าผ่า เช่นเดียวกับกระแสฟ้าผ่าที่ไกลในตัวนำที่เป็นบ่วง หรือวงแหวนจะเกิดแรงทำให้บ่วงนั้นขยายยืดวงกว้างออก

2) แรงระเบิด

เนื่องจากลำฟ้าผ่ามีอุณหภูมิสูงมาก ทำให้อากาศรอบๆลำฟ้าผ่าขยายตัวออกอย่างรวดเร็ว เป็นผลให้เกิดคลื่นความดันในย่านความเร็วเหนือเสียงแผ่กระจายออกไปรอบลำฟ้าผ่า เกิดเสียงดังสนั่นที่เรียกว่า ฟ้าร้อง หรือ ในกรณีฟ้าผ่าลงบนวัสดุฉนวนไฟฟ้า กระแสฟ้าผ่าจะวิ่งไปตามแนวที่มีความต้านทานน้อยที่สุด ถ้ามีความชื้นอยู่ในวัสดุนั้น น้ำหรือความชื้นจะเปลี่ยนเป็นไอ เกิดความดัน อันอาจทำให้เกิดการระเบิดได้ แสดงดังรูปที่ 2.12 ฟ้าผ่าลงบนยอดปล่องไฟ ซึ่งไม่มีสายล่อฟ้าที่ถูกต้อง ความชื้นที่ปล่องไฟทำให้เกิดระเบิดแตกร้าวตามแนวยาวของปล่อง

รูปที่ 2.12 ฟ้าผ่าลงบนยอดปล่องไฟที่ระบบสายล่อฟ้าไม่ดีพอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4.3 ผลทางไฟฟ้า

ผลทางไฟฟ้าจากฟ้าผ่ามีหลายลักษณะ คือ

1) การรบกวนแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Interference: EMI)

ผลทางไฟฟ้าจากฟ้าผ่า ประการแรก คือเกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแผ่กระจายออกไปรบกวนระบบสื่อสาร ก่อให้เกิดความเสียหายแก่อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ที่มีความไวต่อสนามแม่เหล็กไฟฟ้า เกิดแรงดันเหนี่ยวนำจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้าขึ้นในตัวนำ ถ้าแรงดันเหนี่ยวนำสูงพอก็อาจเกิดสปาร์กได้

2) แรงดันสปร์กด้านข้าง

ถ้ากระแสฟ้าผ่าไกลผ่านตัวนำที่ความเหนี่ยวนำ และมีความต้านทานของดิน ทำให้เกิดแรงดันตกคร่อมความเหนี่ยวนำ และความต้านทาน ถ้าหากความต้านทานของรากสายดิน หรือความเหนี่ยวนำของสายนำลงดินมีค่าสูง จะทำให้ศักย์ไฟฟ้ามีค่าสูง อาจมากพอที่จะทำให้เกิดสปาร์กด้านข้าง หรือกระโดดเข้าหาส่วนที่ต่อลงดินอย่างดี ซึ่งการเกิดสปาร์กด้านข้างนี้ อาจทำให้เกิดเพลิงไหม้ได้ ถ้ามีสิ่งที่เป็นเชื้อเพลิงอยู่ในบริเวณนั้น

3) แรงดันเกินบนสายส่งจ่าย

ถ้าเกิดฟ้าผ่าลงบนสายส่งกำลังไฟฟ้าโดยตรง ย่อมทำให้เกิดแรงดันเกินขึ้นบนสายส่ง คือ ลำฟ้าผ่าเปรียบเสมือนเป็นต้นกำเนิดของตัวจ่ายกระแส เมื่อมีกระแสไฟฟ้าวิ่งลงบนสายส่ง ซึ่งมีค่าเสิร์จอิมพีแดนซ์จะเกิดแรงดันสูงเป็นคลื่นจร วิ่งไปบนสายส่งไปทั้งสองทางของจุดที่ผ่าลง เมื่อวิ่งไปถึงจุดที่มีอุปกรณ์ไฟฟ้าอยู่ เช่นหม้อแปลงไฟฟ้า อาจทำให้เกิดความเสียหายแก่อุปกรณ์เหล่านั้นได้

4) อันตรายจากฟ้าผ่าที่เกิดแก่คนโดยตรง

โดยธรรมชาติแล้ว ฟ้าจะผ่าลงสิ่งที่อยู่สูงกว่าสิ่งอื่น เช่น สิ่งก่อสร้างหรืออาคารสูง ต้นไม้สูง หรือแม้แต่กระท่อมปลายนาที่ไม่มีต้นไม้ หรือสิ่งอื่นในบริเวณใกล้เคียงที่สูงกว่า หรือคนที่ยืนในที่โล่งแจ้ง อันตรายจากฟ้าผ่าเกิดขึ้นแก่คนที่อยู่นอกอาคารบ้านเรือนนั้น มีโอกาสเป็นไปได้ถ้าหากไปยืนเด่นในที่กลางแจ้ง เช่น ท้องทุ่งนา สนามบริเวณกว้างปราศจากต้นไม้ ในแม่น้ำกว้างใหญ่ในทะเล หรือ อยู่ในเส้นทางผ่านของกระแสฟ้าผ่าได้สะดวก เช่น ยืนพิงต้นไม้สูงที่ถูกฟ้าผ่า หรือหลบฝนอยู่โค้นต้นไม้สูง หรือต้นเดียวกลางทุ่งนา ซึ่งมักจะถูกฟ้าผ่าได้ง่าย เกิดอันตรายแก่คนที่หลบใกล้โคนต้นไม้ เนื่องจากฟ้าผ่าลงต้นไม้ กระแสฟ้าผ่าไหลลงมาตามต้นไม้ลงสู่พื้นดิน ทำให้ต้นไม้มีศักย์ไฟฟ้าสูงมากพอ จึงเกิดสปาร์กผ่านอากาศเข้าหาคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.5 หลักการฟ้าผ่าลงที่ใด

ลำฟ้าผ่า จะวิ่งไปตามแนวที่หัวนำร่องได้กรุยทางไว้ ด้วยการเกิดแตกตัวของอากาศและหัวนำร่องเคลื่อนที่เป็นจังหวะก้าวเข้าใกล้พื้นโลก จนถึงระยะหนึ่งจะทำให้เกิดสตรีมเมอร์จากวัตถุหรือสิ่งปลูกสร้างบนพื้นโลก มีแนวและทิศทางเข้าหาหัวนำร่องที่วิ่งลงมา เป็นการชักจูงหรือล่อให้หัวนำร่องวิ่งเข้าหาวัตถุหรือสิ่งปลูกสร้างที่อยู่บนดิน จนทำให้เกิดฟ้าผ่าลง ณ จุดนั้น คือ ฟ้าผ่าจะผ่าลงจุดที่ใกล้ที่สุดเมื่อหัวนำร่องมาอยู่ในระยะฟ้าผ่า คือ ฟ้าจะผ่าลงจุดใดขึ้นอยู่กับระยะฟ้าผ่า หรือขนาดกระแสฟ้าผ่า

2.1.6 สนามแม่เหล็ก (Magnetic Field : M-Field)

ฟ้าผ่าเกิดขึ้นจากปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นภายใต้ก้อนเมฆฝนฟ้าคะนองหรือเมฆคิวมูโลนิมบัส (cumulonimbus) ซึ่งจะเป็นเมฆที่มีลักษณะเป็นก้อนขนาดใหญ่มหึมาบริเวณฐานของเมฆ (ขอบล่าง) นั้นจะสูงจากพื้นราว ๆ 2 กิโลเมตรและที่ส่วนของยอดเมฆ (ขอบบน) นั้นอาจจะสูงถึง 20 กิโลเมตร และเมื่อก้อนเมฆนั้นเคลื่อนที่ก็จะมีลมเข้าไปยังภายในก้อนเมฆและจะเกิดการไหลเวียนของกระแสอากาศภายในอย่างรวดเร็วและรุนแรง ทำให้หยดน้ำและก้อนน้ำแข็งในเมฆเสียดสีกันจนเกิดประจุไฟฟ้าและพบว่าประจุบวกมักจะรวมตัวกันอยู่บริเวณยอดเมฆ ส่วนประจุลบจะอยู่บริเวณฐานเมฆ ทั้งนี้ประจุลบที่ฐานเมฆอาจจะเหนี่ยวนำทำให้พื้นผิวของโลกที่อยู่ “ใต้เงา” ของมันมีประจุเป็นบวก เป็นผลทำให้เกิดสนามไฟฟ้าระหว่างกลุ่มประจุเหล่านั้น เมื่อประจุมีการสะสมจำนวนมาก ทำให้ความเครียดของสนามไฟฟ้าเพิ่มสูงขึ้นจนเกินค่าความคงทน ของอากาศต่อแรงดันไฟฟ้า จนทำให้เกิดการคายประจุขึ้น อันเป็นจุดกำเนิดของการเกิด “ฟ้าผ่า” เมื่อฟ้าผ่าจะเกิดการปลดปล่อยประจุไฟฟ้าหรือเกิดการไหลของกระแสไฟฟ้า จะทำให้มีสนามแม่เหล็กเกิดขึ้นรอบๆที่มีการไหลของกระแสไฟฟ้า

สนามแม่เหล็ก คือ ปริมาณที่บ่งบอกแรงกระทำบนประจุที่กำลังเคลื่อนที่ โดยสนามแม่เหล็กเกิดขึ้นได้จากการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าหรือกระแสไฟฟ้าไหลในตัวนำ กระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านเส้นลวดทำให้เกิดสนามแม่เหล็ก รอบๆ บริเวณเส้นลวด

จะเห็นได้ว่า เมื่อเกิดฟ้าผ่าจะมีการไหลของกระแสไฟฟ้าจำนวนมหาศาลเกิดขึ้น ทำให้รอบๆกระแสไฟฟ้าของฟ้าผ่านั้นเกิดสนามแม่เหล็กจำนวนมาก จึงทำให้ทราบว่าบริเวณนั้นได้เกิดฟ้าผ่าไปแล้ว โดยการวัดหรือหาความเข้มของสนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้น

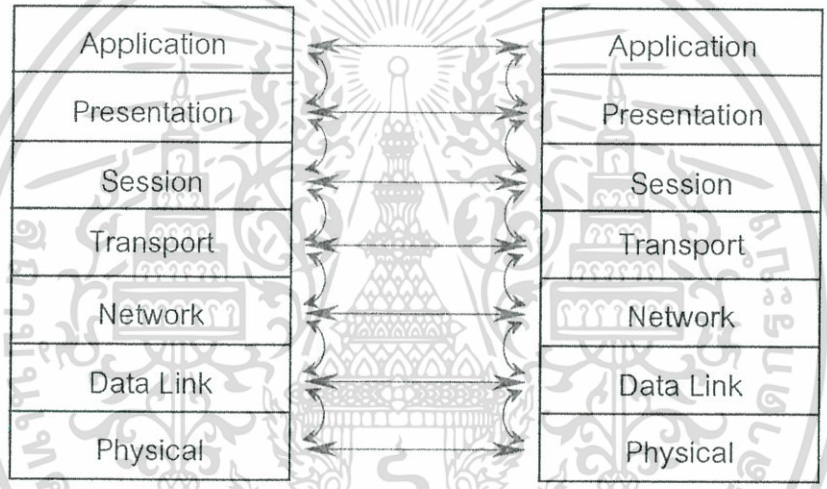
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 เทคโนโลยีเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2.1 เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ เครือข่ายของคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ต่างๆ ที่สื่อสารกันในระดับ Network Layer ด้วยโปรโตคอล IP

สืบเนื่องมาจาก ISO (International Organization for Standardization) ได้กำหนดมาตรฐานการสื่อสารข้อมูลบนเครือข่ายระหว่างจุดปลาย 2 จุดใดๆ ที่เรียกว่า OSI (Open Systems Interconnection) Reference Model โดยจะแบ่งงานออกเป็น 7 ระดับ แสดงดังรูปที่ 2.13



รูปที่ 2.13 แบบจำลอง OSI 7 Layer

ระดับที่ 7 Application Layer เป็นระดับที่สูงที่สุด เป็นส่วนที่ระบุเกี่ยวกับ Quality of Service, User Authentication, ข้อกำหนดของ Data Syntax

ระดับที่ 6 Presentation Layer จัดการเกี่ยวกับรูปแบบของข้อมูลที่จะนำเสนอ เช่น แปลงจาก text stream เป็น Pop-up windows ที่สวยงาม

ระดับที่ 5 Session Layer จัดการเกี่ยวกับการสร้าง ใช้งาน และยกเลิกการติดต่อการสื่อสารระหว่างแอปพลิเคชันระหว่างทั้งสองปลาย

ระดับที่ 4 Transport Layer จัดการในระดับ End-to-end control และทำการตรวจสอบความผิดพลาด ให้ข้อมูลมีความถูกต้อง

ระดับที่ 3 Network Layer จัดการเกี่ยวกับการเลือกเส้นทาง ให้ข้อมูลไปถึงปลายทางอย่างถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับที่ 2 Data Link Layer มีการควบคุมความผิดพลาด และทำ Synchronization ในระดับกายภาพ

ระดับที่ 1 Physical Layer จัดการด้านการสื่อสารข้อมูลในระดับฮาร์ดแวร์ให้สัญญาณ ข้อมูล (bit stream) ส่งไปถึงอีกปลายข้างหนึ่ง

ระหว่างอุปกรณ์สองอย่างที่ต้องการสื่อสารข้อมูลกัน แต่ละระดับที่เท่ากันจะติดต่อกันด้วย ภาษา และมาตรฐานเฉพาะของระดับนั้นๆ ระดับที่ต่ำกว่าจะรับส่ง และประมวลผลข้อมูลในระดับนั้น แล้วส่งต่อให้กับระดับที่สูงกว่า และรับคำสั่งจากระดับที่สูงกว่าเพื่อทำการรับส่งข้อมูลต่อไป (ดูจากลูกศรในรูปที่ 2.1)

2.2.2 LAN และ WAN

LAN ย่อมาจากคำว่า Local Area Network คือเครือข่ายที่เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์อื่นๆ เช่น เครื่องพิมพ์ (printer) หลายๆ เครื่องเข้าด้วยกัน โดยที่เครือข่าย LAN มักจะมีขนาดเล็ก ครอบคลุมพื้นที่จำกัด เช่น ห้องหนึ่งห้อง ตึกหนึ่งตึก หรือหลายตึกที่อยู่ใกล้เคียงกัน LAN มีประโยชน์ที่สามารถทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งหลายส่งข้อมูลถึงกันอย่างสะดวกรวดเร็ว

นอกจากนั้นเครื่องคอมพิวเตอร์ต่างๆ บน LAN ยังสามารถใช้ทรัพยากร (resource) ร่วมกันได้ เช่น ใช้เครื่องพิมพ์หรือฮาร์ดดิสก์ร่วมกัน ทั้งยังสามารถเรียกใช้โปรแกรมบางอย่างจากฮาร์ดดิสก์บนเครือข่ายมาใช้ได้เสมือนโปรแกรมนั้นอยู่บนฮาร์ดดิสก์ของตนเอง

เทคโนโลยีของ LAN มีหลายชนิด เช่น Ethernet, Fast Ethernet, Token Ring และ FDDI เป็นต้น แต่เทคโนโลยีที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในปัจจุบันคือ Ethernet และ Fast Ethernet ตรงข้ามกับเครือข่ายแบบ LAN ก็คือ WAN (Wide Area Network) ซึ่งจะเป็นเครือข่ายที่ เชื่อมคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์ต่างๆ ที่อยู่ห่างไกลกันเข้าด้วยกัน อาจจะเป็นองค์กรเดียวกัน แต่ต่างสาขากัน หรือต่างองค์กร รวมถึงต่างประเทศ เทคโนโลยีของ WAN จะมีเช่น X.25, Frame Relay, ATM

โดยสรุปแล้วก็คือ เครือข่าย LAN คือเครือข่ายภายในเชื่อมต่อระยะใกล้และมีความเร็วสูง ส่วนเครือข่าย WAN คือเครือข่ายที่เชื่อมต่อระยะไกลระหว่างหน่วยงาน จะมีความเร็วต่ำ หรือสูงขึ้นอยู่กับปริมาณการใช้งาน

2.2.3 Ethernet

Ethernet เป็นเทคโนโลยีสำหรับเครือข่ายแบบ LAN ที่ถูกคิดค้นเป็นครั้งแรกโดยบริษัท Xerox และปัจจุบันได้รับความนิยมสูงสุด Ethernet ใช้มาตรฐาน IEEE 802.3 เครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ethernet ใช้สาย Co-Axial หรือ สาย Unshielded Twisted Pair (UTP) ในการเชื่อม-ต่อคอมพิวเตอร์เข้า ด้วยกัน ในปัจจุบันระบบ Ethernet ที่ใช้กันแพร่หลายที่สุดคือ 10BASE-T ที่ใช้สาย UTP เป็นสื่อ ซึ่งสามารถส่งข้อมูลได้เร็วถึง 10 Mbps (ล้านบิตต่อวินาที) กรณีที่ใช้สาย UTP จะต้องมีอุปกรณ์ที่ เรียกว่า Hub โดยคอมพิวเตอร์ต่างๆ จะต่อสาย UTP ของตนเองไปยังอุปกรณ์ Hub นี้ อุปกรณ์ที่เชื่อมต่อบน Ethernet LAN วงเดียวกันนั้นจะแข่งกันในการส่งข้อมูล ถ้าเกิดการส่งข้อมูลพร้อมกันและสัญญาณชนกัน จะต้องมีการส่งใหม่ เป็นแบบ (CSMA/CD หรือ Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection) ทำให้เสียเวลารอ แทนที่จะได้ส่งเลย จึงควรมี การกำหนดจำนวนเครื่องที่จะอยู่ในวง Ethernet LAN เดียวกันให้เหมาะสม (ส่วนใหญ่ไม่เกิน 30 เครื่อง)

คำว่าอยู่ในวง LAN เดียวกัน มีความหมายว่าอุปกรณ์นั้นๆ มีการเชื่อมต่อถึงกันทางกายภาพ (Physical) เช่น ต่ออยู่ใน Hub เดียวกัน หรือต่อต่าง Hub กัน แต่ทั้งสอง Hub นั้นมีการต่อเชื่อมถึง กัน ยกตัวอย่างเช่น คอมพิวเตอร์เครื่องที่ 1 ต่อเข้ากับ Hub ตัวที่ 1, คอมพิวเตอร์ตัวที่ 2 ต่อเข้า กับ Hub ตัวที่ 2 ก็ไม่เรียกว่า อยู่ในวง LAN เดียวกัน แต่หากมีสายเชื่อมต่อระหว่าง Hub ทั้งสอง นี้เมื่อไร ก็คือจะอยู่ในวง LAN เดียวกันทางกายภาพทันที (เปรียบเสมือนเป็น Hub ตัวใหญ่ตัวเดียว)

อีกวิธีหนึ่งที่จะแก้ปัญหาการชนกันนั้น อาจใช้อุปกรณ์ Ethernet Switch กรณีตัวอย่างเครื่อง คอมพิวเตอร์ 2 เครื่องกับ Hub 2 ตัวข้างต้นนั้น หาก Hub ทั้งสองไม่ได้เชื่อมถึงกันโดยตรง แต่ต่าง ต่อเข้า Switch นั้น ทั้งสองเครื่องจะอยู่ในวง LAN เดียวกันแต่ไม่ใช่ทางกายภาพ จะไม่เกิดปัญหา การชนระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต่อคนละ Hub กัน สามารถแก้ปัญหาได้มากทีเดียว ปัจจุบันมีเทคโนโลยี Ethernet ใหม่ๆ เช่น Fast Ethernet ซึ่งสามารถส่งข้อมูลได้เร็วถึง 100 Mbps และ Gigabit Ethernet โดยมีจุดประสงค์จะเพิ่มประสิทธิภาพเครือข่าย backbone ถึง 1,000 Mbps (หรือ 1 Gbps : 1 พันล้านบิตต่อวินาที) โดยทั้งสองต่างมีลักษณะการเชื่อมต่อคล้ายกับ Ethernet ธรรมดา

จึงสรุปได้ว่า

- เทคโนโลยี Ethernet จัดได้ว่าเป็นเทคโนโลยีที่ใช้กันแพร่หลายบนเครือข่ายแบบ LAN มากที่สุด
- จุดอ่อนของ Ethernet คือ กรณีที่มีอุปกรณ์อยู่บนเครือข่ายมาก จะมีโอกาสเกิดการชนกันในการส่งข้อมูลสูง ซึ่งจะทำให้ประสิทธิภาพโดยรวมตกลง
- วิธีแก้ทำได้คือ เพิ่มความเร็วเป็น Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, ควบคุมจำนวนอุปกรณ์บนวง LAN หรือใช้ Ethernet Switch เข้าช่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4 การสื่อสารข้อมูลแบบ Connection-Oriented และ Connectionless

การสื่อสารข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น จะทำได้โดยใช้กฎข้อบังคับที่เรียกว่า IP (In– ternet Protocol) เครือข่ายอินเทอร์เน็ตบางครั้งจึงถูกเรียกว่า เครือข่าย IP (IP Network) โดย IP จะโปรโตคอลในระดับที่ 3 ของ OSI Model หรือ Network Layer โดยจะมีโปรโตคอลระดับสูง(ระดับที่ 4 ของ OSI Model คือ Transport Layer) ที่ทำงานอยู่เหนือระดับ IP อีกทีคือ TCP (Transmission Control Protocol) และ UDP (User Datagram Protocol)

TCP จะเป็นการสื่อสารข้อมูลแบบ Connection-Oriented คือมีลักษณะเหมือนการส่งข้อมูล เสียงทางโทรศัพท์คือผู้ใช้ต้องสร้าง connection (หมุนโทรศัพท์) แล้วถึงส่งข้อมูล (พูดโทรศัพท์) และเมื่อใช้เสร็จแล้วก็ยกเลิก connection (วางสายโทรศัพท์) การส่งข้อมูลแบบนี้เปรียบเสมือนการ ส่งของผ่านท่อ คือผู้ส่งส่งของทีละชิ้นไปตามท่อ แล้วผู้รับซึ่งอยู่อีกปลายหนึ่งของท่อก็รับของทีละ ชิ้นออกจากท่อ ตามลำดับที่ของถูกส่งมา

TCP ซึ่งเป็นแบบ Connection-Oriented นี้จะต้องเสียเวลาในการเริ่มต้นทำการสื่อสาร ค่อนข้างนาน การรับส่งข้อมูลจะมีความถูกต้อง และรับรองการได้รับของอีกฝ่ายได้แน่นอน โดยผู้ส่งจะรอรับคำยืนยันว่า “ได้รับแล้ว” ของข้อมูลชุดที่แล้วจากผู้รับเสียก่อน จึงค่อยดำเนินการส่งข้อมูล ชุดต่อไป เหมาะกับข้อมูลปริมาณมากๆ และมีความสำคัญ ตัวอย่างการใช้งานที่ใช้ TCP เช่น E-mail, World Wide Web และ FTP (File Transfer Protocol) เป็นต้น

สำหรับแบบ UDP จะเป็นการสื่อสารข้อมูลอีกชนิดหนึ่งที่เรียกว่า Connectionless แบบนี้มีลักษณะคล้ายการส่งจดหมายในระบบไปรษณีย์กล่าวคือข้อมูลหน่วยย่อย (จดหมายแต่ละฉบับ) มีที่อยู่ปลายทางของผู้รับ และแต่ละหน่วยข้อมูลจะถูกส่งต่อเป็นช่วงๆ (ผ่านที่ทำการไปรษณีย์แต่ละพื้นที่) จนถึงจุดหมาย การส่งข้อมูลลักษณะนี้แต่ละหน่วยข้อมูลอาจมีเส้นเดินทางต่างกันเล็กน้อย และเป็นไปได้ว่าจดหมายที่ส่งทีหลังอาจถึงปลายทางก่อน

แบบ Connectionless นี้การเริ่มต้นส่งสามารถทำได้รวดเร็ว เนื่องจากไม่ต้องเสียเวลาสร้าง connection แต่ก็ไม่สามารถรับรองการได้รับข้อมูลของอีกฝ่าย เหมาะกับการส่งข้อมูลเพียงเล็กน้อย ส่งเพียงครั้งเดียวก็เสร็จสิ้น หรือข้อมูลที่ไม่สำคัญมาก สามารถสูญเสียได้บางส่วน ตัวอย่างงานที่ใช้ UDP เช่น สัญญาณ Video, เสียง ซึ่งข้อมูลสามารถหายไปบางส่วนได้

สรุปได้ว่า การสื่อสารข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต จะมี 2 แบบ

- TCP เป็นแบบ Connection-Oriented ต้องสร้าง connection ก่อน เสียเวลาตอนเริ่มต้น หลังจากนั้นจึงเริ่มส่งได้มีการรับประกันว่าข้อมูลถึงปลายทางอย่างถูกต้อง
- UDP เป็นแบบ Connectionless ไม่มีการสร้าง connection ส่งได้เลย ทำได้รวดเร็ว แต่ ไม่มีการรับประกันว่าข้อมูลถึงปลายทางอย่างถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.5 Internet Address (IP Address)

IP Address คือหมายเลขประจำเครื่องที่ต้องกำหนดให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องและ อุปกรณ์ทุกชิ้นในเครือข่ายเน็ตเวิร์ค โดยมีข้อแม้ว่าหมายเลข IP Address ที่จะ กำหนดให้กับคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องหรืออุปกรณ์ต่างๆ จะต้องไม่ซ้ำซ้อนกัน ซึ่งเมื่อกำหนดหมายเลข IP Address ได้อย่างถูกต้องจะช่วยให้คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องและอุปกรณ์ต่างๆในเครือข่าย รู้จักกัน รวมถึงสามารถรับส่งข้อมูลไปมาระหว่างกันได้อย่างถูกต้อง โดย IP Address จะเป็นตัวอ้างอิงชื่อที่อยู่ของคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง ตัวอย่างเช่น หากคอมพิวเตอร์ A ต้องการส่งไฟล์ข้อมูลไปให้คอมพิวเตอร์ B คอมพิวเตอร์ A จะต้องรู้จักหรือมองเห็นคอมพิวเตอร์ B เสียก่อน โดยการอ้างอิงหมายเลข IP Address ของคอมพิวเตอร์ B ให้ถูกต้อง จากนั้นจึงอาศัยโปรโตคอลเป็นตัวรับส่งข้อมูลระหว่างทั้ง 2 เครื่อง

IP Address จะประกอบไปด้วยตัวเลขจำนวน 4 ชุด ระหว่างตัวเลขแต่ละชุดจะถูกคั่นด้วยจุด “.” เช่น 10.106.59.12 โดยคอมพิวเตอร์จะแปลงค่าตัวเลขทั้ง 4 ชุดให้กลายเป็นเลขฐาน 2 ก่อนจะนำค่าที่แปลงได้ไปเก็บลงเครื่องทุกครั้ง และนอกจากนี้หมายเลข IP Address ยังแบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

1. ส่วนที่ใช้เป็นหมายเลขเครือข่าย (Network Address)
2. ส่วนที่ใช้เป็นหมายเลขเครื่อง (Host Address)

ซึ่งหมายเลขทั้ง 2 ส่วนนี้สามารถแบ่งออกตามลักษณะการใช้งานได้ 5 Class ด้วยกัน ได้แก่ Class A, B, C, D และ E สำหรับ Class D และ E แสดงดังรูปที่ 2.14 ทางหน่วยงาน InterNIC (Internet Network Information Center: หน่วยงานที่ได้รับการจัดตั้งจากรัฐบาลสหรัฐ ซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวกับการออกมาตรฐานและจัดสรรหมายเลข IP Address ให้กับคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายทั่วโลก) ได้มีการประกาศห้ามใช้งาน

Class A หมายเลข IP Address จะอยู่ในช่วง 0.0.0.0 ถึง 127.255.255.255 มีไว้สำหรับจัดสรรให้กับองค์กรขนาดใหญ่ที่มีคอมพิวเตอร์เชื่อมต่อภายในเครือ ข่ายจำนวนมากๆ

Class B หมายเลข IP Address จะอยู่ในช่วง 128.0.0.0 ถึง 191.255.255.255 มีไว้สำหรับจัดสรรให้กับองค์กรขนาดกลาง ซึ่งสามารถเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายได้มากถึง 65,534 เครื่อง

Class C หมายเลข IP Address จะอยู่ในช่วง 192.0.0.0 ถึง 223.255.255.255 มีไว้สำหรับจัดสรรให้กับองค์กรขนาดเล็ก และใช้กับคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่ในเครือขข่ายอินเตอร์เน็ต สามารถต่อเชื่อมกับคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายได้ 254 เครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Class D หมายเลข IP Address จะอยู่ในช่วง 224.0.0.0 ถึง 239.255.255.255 สำหรับหมายเลข IP Address ของ Class นี้มีไว้เพื่อใช้ในเครือข่ายแบบ Multicast เท่านั้น

Class E หมายเลข IP Address จะอยู่ในช่วง 240.0.0.0 ถึง 254.255.255.255 สำหรับหมายเลข IP Address ของ Class นี้จะเก็บสำรองไว้ใช้ในอนาคต ปัจจุบันจึงยังไม่ได้มีการนำมาใช้งาน

Class	Range
A	0.0.0.0 ถึง 127.255.255.255
B	128.0.0.0 ถึง 191.255.255.255
C	192.0.0.0 ถึง 223.255.255.255
D	224.0.0.0 ถึง 239.255.255.255
E	240.0.0.0 ถึง 247.255.255.255

รูปที่ 2.14 Range ของ IP Class ต่างๆ

2.2.6 อุปกรณ์เลือกเส้นทาง (Router)

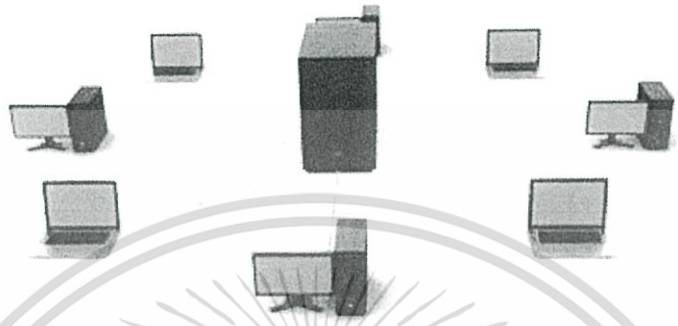
อุปกรณ์ Gateway จะเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์เลือกเส้นทาง หรือ Router ก็ได้ Router เป็นอุปกรณ์เฉพาะที่ออกแบบมาให้ทำหน้าที่ส่งต่อข้อมูลระหว่างเครือข่าย โดยเฉพาะ Router เครือข่ายอินเทอร์เน็ตก็ประกอบด้วยอุปกรณ์ Router ต่อกันโยงใยไปเรื่อยๆ มันมีหน้าที่ส่งต่อ (forward) ข้อมูล จากเครือข่ายหนึ่งไปยังอีกเครือข่ายหนึ่งและถัดๆ ไป เพื่อข้อมูลนั้นจะไปถึงจุดหมายปลายทางในที่สุด Router จะต่ออยู่กับเครือข่ายไม่น้อยกว่า 2 เครือข่าย มันตัดสินว่าจะส่งข้อมูลไปทางใด โดยพิจารณาจาก ตารางข้อมูลเลือกเส้นทาง (Routing Table) และจาก สถานะของเส้นทางต่างๆ Router จะมีวิธีการ (algorithms) คำนวณค่าต่างๆ รวมทั้งระยะทางของเส้นทาง จากนั้นมันจะเลือกเส้นทางที่ดีที่สุดที่จะส่งข้อมูลต่อไป (ในกรณีที่มีทางเลือกมากกว่าหนึ่ง) โดยทั่วไปแล้ว ข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตจะต้องผ่าน Router หลายตัวหลายจุดจนกว่าจะเดินทางถึงปลายทาง

2.2.7 สถาปัตยกรรม Client/Server

เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีคอมพิวเตอร์ศูนย์กลาง เป็นคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพเรียกว่า เครื่องแม่ข่าย (เซิร์ฟเวอร์: server) เป็นศูนย์กลาง ที่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพน้อยกว่าหรือเวิร์กสเตชัน เรียกว่า เครื่องลูกข่าย (ไคลเอนต์: clients) เชื่อมต่อกัน เครื่องลูกข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียกใช้โปรแกรมและเข้าถึงข้อมูลที่จัดเก็บไว้บน เครื่องแม่ข่าย เซิร์ฟเวอร์(เซิร์ฟเวอร์: server) แสดงดังรูปที่ 2.15



รูปที่ 2.15 เครือข่ายแบบไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์

2.2.6.1 ระบบปฏิบัติการที่ใช้ในเครื่อง Server

ระบบปฏิบัติการที่ใช้ในเครื่อง Server จะเป็น 3 ระบบปฏิบัติการนี้ คือ

1) Linux สำหรับ Linux Distribution ที่ได้รับความนิยมได้แก่ Debian, Ubuntu, Redhat และ Fedora เป็นต้น Linux เป็นระบบปฏิบัติการที่ใช้งานโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย พร้อมทั้งมีนักพัฒนาอยู่ทั่วโลกร่วมกันพัฒนาด้วย

2) Windows สำหรับ Windows ที่นิยมใช้เป็น server ได้แก่ Windows Server 2003 และ Windows Server 2008 ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการจากไมโครซอฟท์ที่มีความเสถียรและเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป

3) Unix สำหรับ Unix สำหรับระบบปฏิบัติการนี้เป็นระบบปฏิบัติการณ์ที่เก่าแก่ระบบหนึ่ง ที่ยังใช้งานอยู่จนถึงทุกวันนี้ ได้แก่ BSD

2.2.6.2 ประเภทของ Server

Server สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภทด้วยกัน โดยแบ่งตามลักษณะการทำงานเป็นหลัก

1) File Server มีหน้าที่ในการจัดเก็บไฟล์เหมือนกับฮาร์ดดิสก์ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถที่จะนำไฟล์มาฝากไว้ใน File Server ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) Print Server มีหน้าที่ในการเชื่อมต่อเครื่องพิมพ์ให้สามารถใช้งานกับคอมพิวเตอร์ลูกข่าย เพื่อเป็นการประหยัดทรัพยากรนั่นเอง ซึ่งส่วนมากจะมีใช้ในองค์กรขนาดใหญ่

3) Database Server มีหน้าที่ในการรันระบบที่เป็นฐานข้อมูล DBMS (Database Management System) ซึ่งเป็นโปรแกรมฐานข้อมูลและตัวจัดการฐานข้อมูล เช่น SQL, Informix

4) Application Server มีหน้าที่ในการรันโปรแกรมประยุกต์ โดยมีการทำงานที่สอดคล้องกับผู้ใช้งาน

2.2.6.3 การบริการของ Server

บริการของ Server สามารถแบ่งได้เป็น 4 หน้าที่หลักๆ ดังต่อไปนี้

1) Web server คือโปรแกรมที่มีหน้าที่ให้บริการด้านการจัดการเว็บไซต์ โดยส่วนมากโปรแกรมที่นิยมใช้เป็น Web server จะเป็น Apache web server

2) Mail server คือโปรแกรมที่มีหน้าที่ให้บริการด้าน E-mail โปรแกรมที่ใช้ในด้าน Mail server มีอยู่หลายโปรแกรมด้วยกันแต่ที่นิยมกันจะมีอยู่ 3 โปรแกรมคือ Postfix, qmail, courier

3) DNS server คือโปรแกรมที่มีหน้าที่ให้บริการด้านโดเมนเนมที่จะค่อยเปลี่ยนชื่อเว็บไซต์ที่เราต้องการให้เป็น IP Address โปรแกรมที่นิยมใช้คือ bind9

4) Database server คือโปรแกรมที่ทำหน้าที่ให้บริการด้านการจัดการดูแลข้อมูลต่างๆภายในเว็บไซต์ โปรแกรมที่มีการใช้งานส่วนใหญ่จะเป็น mysql, postgresql, DB2

2.2.6.4 หน้าที่ของ Server

Server ทำหน้าที่เป็นเหมือนผู้ให้บริการต่าง ๆ ในโครงข่ายอินเตอร์เน็ต หรือโครงข่ายที่มีลูกข่าย เมื่อมีผู้ใช้งานมาขอใช้บริการ Server เครื่อง Server จะจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่ในเครื่องเพื่อให้บริการในทันที

โดยการทำงานของ Server จะทำงานพร้อมกันหลายๆ อย่างได้ในเวลาเดียวกัน เนื่องจากความสามารถของเครื่อง Server ส่วนใหญ่จะมีความสามารถที่สูง โดยการทำงานแต่ละอย่างของ Server จะทำงานใน Port ที่ต่างกันไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.6.5 ประโยชน์ของ Server

Server เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถในการให้บริการที่สูงมาก โดยประโยชน์หลัก ๆของ Server นั้นเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่คอยให้บริการกับผู้ใช้งานอินเตอร์เน็ตที่เข้ามาขอใช้บริการ

นอกจากที่เครื่อง Server ยังสามารถนำมาใช้ในสำนักงานได้อีกด้วย โดยประโยชน์ในการใช้เครื่อง Server ในสำนักงาน คือ ช่วยให้ประหยัดทรัพยากรต่าง ๆได้ เพราะว่าคอมพิวเตอร์ทุกตัวสามารถใช้งานทรัพยากรนั้น ๆ ได้เช่น เครื่องพิมพ์ ฮาร์ดดิสก์ เป็นต้น

2.3 ระบบปฏิบัติอูบุนตู

อูบุนตู (Ubuntu) เป็นระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ที่เป็นแบบเปิดซึ่งมีพื้นฐานบนลินุกซ์ดิสทริบิวชันที่พัฒนาต่อมาจากเดเบียน การพัฒนาสนับสนุนโดยบริษัท Canonical Ltd ซึ่งเป็นบริษัทของ มาร์ก ชัทเทิลเวิร์ธ ชื่อของดิสทริบิวชันนั้นมาจากคำในภาษาซูลู และภาษาโคซา (ภาษาในแอฟริกาใต้) ว่า Ubuntu ซึ่งมีความหมายในภาษาอังกฤษคือ “humanity towards others” อูบุนตูต่างจากเดเบียนตรงที่ออกรุ่นใหม่ทุก 6 เดือน และแต่ละรุ่นจะมีระยะเวลาในการสนับสนุนเป็นเวลา 18 เดือน

ซอฟต์แวร์ต่างๆ ที่รวมมาใน อูบุนตูนั้นเป็นซอฟต์แวร์เสรีเกือบทั้งหมด มีบางส่วนที่เป็นลิขสิทธิ์ เช่น ไดรเวอร์ โดยจุดมุ่งหมายหลักของ อูบุนตูคือเป็นระบบปฏิบัติการสำหรับคนทั่วไปที่มีโปรแกรมทันสมัย และมีเสถียรภาพในระดับที่ยอมรับได้

Ubuntu เปิดตัวเป็นครั้งแรกเมื่อวันที่ 20 ตุลาคม ค.ศ. 2004 โดยเริ่มจากการแยกตัวชั่วคราวออกมาทำจากโครงการ Debian GNU/Linux เมื่อเสร็จสิ้นคราวนั้นแล้วก็ได้มีการออกตัวใหม่ๆทุก 6 เดือน และมีการอัปเดตระบบอยู่เรื่อยๆ Ubuntu เวอร์ชันใหม่ๆที่ออกมาก็ได้ใส่ GNOME เวอร์ชันล่าสุดเข้าไปด้วย โดยแผนการเปิดตัวทุกครั้งจะออกหลังจาก GNOME ออกหนึ่งเดือน ซึ่งตรงข้ามกับทางฝั่งที่แยกออกมาจาก Debian อื่นๆ เช่นพวก MEPIS, Xandros, Linspire, Progeny และ Libranet ทั้งหมดล้วนมีกรรมสิทธิ์ และไม่เปิดเผย Code ซึ่งเป็นส่วนที่อยู่ในรูปแบบธุรกิจ Ubuntu เป็นตัวปิดฉากหลักการของ Debian และมีการใช้งานฟรีมากที่สุดในปัจจุบัน

2.3.1 การใช้ Command Line พื้นฐานบน Ubuntu

การใช้ command line สำหรับ Ubuntu นั้นมีจุดประสงค์เพื่อแก้ปัญหาบางอย่างที่ไม่สามารถกระทำได้บน GUI (Graphics User Interface) ซึ่งการเรียกใช้งานโปรแกรม Terminal จะอยู่ที่ Application ==> Accessories ==> Terminal

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 คำสั่งพื้นฐานบน Ubuntu

1) การแสดงข้อมูลของระบบและ Kernel

ตารางที่ 2.1 คำสั่งแสดงข้อมูลของระบบและ Kernel

คำสั่ง	รายละเอียด
uname -i	ใช้สำหรับแสดงรายละเอียดทั้งหมดของระบบ
df	ใช้สำหรับแสดงจำนวนพื้นที่ฮาดดิสท์
df -h	ใช้สำหรับแสดงจำนวนพื้นที่ฮาดดิสท์ โดยใช้หน่วย megabytes และ gigabytes
free	แสดงข้อมูล จำนวน memory ที่ใช้
top	โชว์รายละเอียดทั้งหมด โปรเซสที่กำลังทำงาน cpu ram อื่นๆ (กด q เพื่อออก)
lsb_release -a	แสดงรายละเอียด linux ที่ใช้ เวอร์ชัน และ โค้ดเนม

2) การจัดการ Process

ตารางที่ 2.2 คำสั่งการจัดการ Process

คำสั่ง	รายละเอียด
ps aux	แสดง process ที่กำลังทำงานอยู่
ps aux | grep firefox	แสดงรายละเอียดโปรเซสของ firefox grep คือ regular expression โดยค้นหาโปรเซสชื่อ firefox
kill -9 pid	ปิดโปรเซส ตามไอดีที่ระบุ (ไอดีดูได้จาก ps aux)
killall name	ปิดโปรเซสของโปรแกรม name

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) การจัดการโฟลเดอร์

ตารางที่ 2.3 คำสั่งการจัดการโฟลเดอร์

คำสั่ง	รายละเอียด
cd	คำสั่งเปลี่ยน directory
cd /	เปลี่ยน directory ไปที่ root
pwd	ใช้สำหรับแสดง directory ปัจจุบัน
cp	ใช้สำหรับก็อปปี้ ไฟล์/โฟลเดอร์
mkdir	ใช้สำหรับสร้างโฟลเดอร์
rmdir folder1	ลบโฟลเดอร์ folder1 (เฉพาะfolder ที่ไม่มีไฟล์ข้างใน)
rm -R folder1	ลบโฟลเดอร์ folder1 และไฟล์ข้างในทั้งหมด

4) การจัดการไฟล์

ตารางที่ 2.4 คำสั่งการจัดการไฟล์

คำสั่ง	รายละเอียด
touch file1.txt	สร้างไฟล์ file1.txt
file file1	แสดงนามสกุลของ file1
cat file1.txt	แสดงรายละเอียดข้างใน file1.txt
less file1.txt	เหมือนคำสั่ง cat แต่ต่างกันที่ สามารถเลื่อน scroll bar ได้
cp file1 file2	ก็อปปี้ file1 และสร้าง file2

5) ใช้สำหรับ แสดงรายชื่อไฟล์และโฟลเดอร์

ตารางที่ 2.5 คำสั่งแสดงรายชื่อไฟล์และโฟลเดอร์

คำสั่ง	รายละเอียด
ls	โชว์ไฟล์และโฟลเดอร์
ls -a	โชว์ไฟล์และโฟลเดอร์รวม hidden files ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ls -l	โชว์ลิสท์แบบยาว มีรายละเอียด permission รวมอยู่ด้วย
ls -s	โชว์ลิสท์โดยเรียง จากขนาดของไฟล์และโฟลเดอร์
ls -t	เรียงตามวันที่แก้ไขล่าสุด
ls --color	แสดงรายชื่อ แบบมีไฮไลท์สี

6) การจัดการ Package

ตารางที่ 2.6 คำสั่งการจัดการ Packageการจัดการ Package

คำสั่ง	รายละเอียด
sudo apt-get update	ทำการ update รายชื่อpackage ใน lists (เหมือนกับการ check update)
sudo apt-get upgrade	ทำการ upgrade โปรแกรม ที่มีเวอร์ชันใหม่ ให้อัพเดท
sudo apt-get install packagename	ติดตั้งโปรแกรม
sudo apt-get -f install	สำหรับแก้ไข package ที่มีปัญหา กรณีเกิด “unmet dependences”
sudo apt-get remove name	ลบ package ชื่อname
sudo apt-get purge name	เหมือนกับ remove แต่จะลบ ไฟล์คอนฟิคด้วย
sudo add-apt-repository ppa:name	เพิ่ม repository (ต้องลง python-software-properties ก่อน)

7) การจัดการ File Permission

ตารางที่ 2.7 คำสั่งการจัดการ File Permission

คำสั่ง	รายละเอียด
chmod 775 file1	เปลี่ยนโหมดไฟล์เป็น 775
chmod 777 folder1	เปลี่ยน folder1 เป็น 777

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

chown user:group file1	เปลี่ยนสิทธิ์การเข้าถึงของ file1

8) คำสั่งพื้นฐานบน Ubuntu อื่นๆ

ตารางที่ 2.8 คำสั่งพื้นฐานบน Ubuntu อื่นๆ

คำสั่ง	รายละเอียด
ifconfig	แสดงรายละเอียด network
nautilus sudo nautilus	ใช้สำหรับเปิด file manager (sudo เพื่อเปิดในฐานะ root)
wget url_file	ดาวน์โหลดไฟล์ ตามที่ระบุใน url_file
curl url_file	ดาวน์โหลดไฟล์ ตามที่ระบุใน url_file (แตกต่างจาก wget เล็กน้อย)

2.3.3 ข้อดีของระบบปฏิบัติการอูบุนตู

1) Ubuntu ไม่เสียค่าใช้จ่ายในการใช้งาน ผู้ใช้ทุกคนจากทุกประเทศสามารถดาวน์โหลด Ubuntu ได้ฟรี

2) Ubuntu สามารถทำงานทางด้านเอกสาร และด้านอื่นๆ ได้เหมือนกับระบบปฏิบัติการทั่วไปได้

3) Ubuntu รองรับการเล่นสื่อมัลติมีเดียด้านต่างๆ ได้ครบถ้วน อาทิ ดูหนัง ฟังเพลง เล่นเกม ท่องเน็ต อื่นๆ

4) มีโปรแกรมฟรีรองรับมากมาย และเป็นที่นิยมใช้กันในวงกว้าง

5) มีผู้พัฒนาโปรแกรมมีจำนวนมากในระบบปฏิบัติการ Ubuntu และจะเพิ่มจำนวนมากขึ้นอีกในอนาคต

6) ใช้งานง่ายไม่ยุ่งยาก มีการออกแบบที่สวยงามทันสมัย

7) มีความปลอดภัยจากไวรัส หรือภัยคุมคามรูปแบบอื่น เนื่องจากยังไม่มีคนนิยมเขียนไว้รัสผ่านระบบปฏิบัติการนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 phpMyAdmin

phpMyAdmin คือโปรแกรมที่ถูกพัฒนาโดยใช้ภาษา PHP เพื่อใช้ในกาบริหารจัดการฐานข้อมูล Mysql แทนการคีย์คำสั่ง เนื่องจากถ้าเราจะใช้ฐานข้อมูลที่เป็น MySQL บางครั้งจะมีความลำบากและยุ่งยากในการใช้งาน ดังนั้นจึงมีเครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูล MySQL ขึ้นมาเพื่อให้สามารถจัดการ ตัว DBMS ที่เป็น MySQL ได้ง่ายและสะดวกยิ่งขึ้น โดย phpMyAdmin ก็ถือเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งในการจัดการ

phpMyAdmin เป็นส่วนต่อประสานที่สร้างโดยภาษาพีเอชพี ซึ่งใช้จัดการฐานข้อมูล MySQL ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ โดยสามารถที่จะทำการสร้างฐานข้อมูลใหม่ หรือทำการสร้าง TABLE ใหม่ๆ และยังมี function ที่ใช้สำหรับการทดสอบการ query ข้อมูลด้วยภาษา SQL พร้อมกันนั้นยังสามารถทำการ insert delete update หรือแม้กระทั่งใช้ คำสั่งต่างๆ เหมือนกับกันการใช้ภาษา SQL ในการสร้างตารางข้อมูล

phpMyAdmin เป็นโปรแกรมประเภท MySQL Client ตัวหนึ่งที่ใช้ในการจัดการข้อมูล MySQL ผ่าน web browser ได้โดยตรง phpMyAdmin ตัวนี้จะทำงานบน Web server เป็น PHP Application ที่ใช้ควบคุมจัดการ MySQL Server ความสามารถของ phpMyAdmin คือ

1) สร้างและลบ Database

2) สร้างและจัดการ Table เช่น แทรก record, ลบ record, แก้ไข record, ลบ Table, แก้ไข field

3) โหลดเท็กซ์ไฟล์เข้าไปเก็บเป็นข้อมูลในตารางได้

4) หาผลสรุป (Query) ด้วยคำสั่ง SQL

2.5 MySQL

MySQL คือ โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล ที่พัฒนาโดยบริษัท MySQL AB มีหน้าที่เก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ รองรับคำสั่ง SQL เป็นเครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูล ที่ต้องใช้ร่วมกับเครื่องมือหรือโปรแกรมอื่นอย่างบูรณาการ เพื่อให้ได้ระบบงานที่รองรับ ความต้องการของผู้ใช้ เช่น ทำงานร่วมกับเครื่องบริการเว็บ (Web Server) เพื่อให้บริการแก่ภาษาสคริปต์ที่ทำงานฝั่งเครื่องบริการ (Server-Side Script) เช่น ภาษา php ภาษา aps.net หรือภาษาเจเอสพี เป็นต้น หรือทำงานร่วมกับโปรแกรมประยุกต์ (Application Program) เช่น ภาษาวิชวลเบสิกดอทเน็ต ภาษาจาวา หรือภาษาซีชาร์ป เป็นต้น โปรแกรมถูกออกแบบให้สามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการที่หลากหลาย และเป็นระบบฐานข้อมูลโอเพนทซอร์ท (Open Source)ที่ถูกนำไปใช้งานมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MySQL : มายเอสคิวแอล เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลโดยใช้ภาษา SQL. แม้ว่า MySQL เป็นซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส แต่แตกต่างจากซอฟต์แวร์โอเพนซอร์สทั่วไป โดยมีการพัฒนาภายใต้บริษัท MySQL AB ในประเทศสวีเดน โดยจัดการ MySQL ทั้งในแบบที่ให้ใช้ฟรี และแบบที่ใช้ในเชิงธุรกิจ

ความสามารถและการทำงานของโปรแกรม MySQL

1) MySQL ถือเป็นระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System (DBMS) ฐานข้อมูลมีลักษณะเป็นโครงสร้างของการเก็บรวบรวมข้อมูล การที่จะเพิ่มเติม เข้าถึงหรือประมวลผลข้อมูลที่เก็บในฐานข้อมูลจำเป็นจะต้องอาศัยระบบจัดการ ฐานข้อมูล ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการจัดการกับข้อมูลในฐานข้อมูลทั้งสำหรับการ ใช้งานเฉพาะ และรองรับการทำงานของแอพลิเคชันอื่นๆ ที่ต้องการใช้งานข้อมูลในฐานข้อมูล เพื่อให้ได้รับความสะดวกในการจัดการกับข้อมูลจำนวนมาก MySQL ทำหน้าที่เป็นทั้งตัวฐานข้อมูลและระบบจัดการฐานข้อมูล

2) MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลแบบ relational ฐานข้อมูลแบบ relational จะทำการเก็บข้อมูลทั้งหมดในรูปแบบของตารางแทนการเก็บข้อมูลทั้งหมดลงในไฟล์เพียงไฟล์เดียว ทำให้ทำงานได้รวดเร็วและมีความยืดหยุ่น นอกจากนั้น แต่ละตารางที่เก็บข้อมูลสามารถเชื่อมโยงเข้าหากันทำให้สามารถรวมหรือจัด กลุ่มข้อมูลได้ตามต้องการ โดยอาศัยภาษา SQL ที่เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรม MySQL ซึ่งเป็นภาษามาตรฐานในการเข้าถึงฐานข้อมูล

3) MySQL แจกจ่ายให้ใช้งานแบบ Open Source ผู้ใช้งาน MySQL ทุกคนสามารถใช้งานและปรับแต่งการทำงานได้ตามต้องการ สามารถดาวน์โหลดโปรแกรม MySQL ได้จากอินเทอร์เน็ตและนำมาใช้งานโดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ

2.6 Object-Oriented Programming

การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (อังกฤษ: Object-oriented programming, OOP) คือหนึ่งในรูปแบบการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่ให้ความสำคัญกับ วัตถุ ซึ่งสามารถนำมาประกอบกันและนำมาทำงานรวมกันได้ โดยการแลกเปลี่ยนข่าวสารเพื่อนำมาประมวลผลและส่งข่าวสารที่ได้ไปให้วัตถุอื่นๆที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ทำงานต่อไป

แนวคิดการเขียนโปรแกรมแบบดังเดิมมักนิยมใช้ การเขียนโปรแกรมเชิงกระบวนการ (Procedural Programming) ซึ่งให้ความสำคัญกับขั้นตอนกระบวนการที่ทำ โดยแบ่งโปรแกรมออกเป็นส่วนๆตามลำดับขั้นตอนการทำงาน แต่แนวคิดการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุนั้นให้ความสำคัญกับ ข้อมูล(data) และ พฤติกรรม(behavior) ของวัตถุ และความสัมพันธ์กันระหว่างวัตถุกันมากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 ภาษา PHP

PHP ถูกพัฒนาโดย Mr.RasmusLerdorf เริ่มเผยแพร่เมื่อปี พ.ศ.2527 (ค.ศ.1984) และต่อมา มีการปรับปรุงโดย Mr.ZeevSaraski และ AndiGutmans ทำให้สมบูรณ์และเกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

PHP คือ ภาษาโปรแกรม รูปแบบหนึ่ง ที่ทำงาน อยู่บน Server หรือ เรียกว่า Server Side Script โดยคำสั่ง ภาษา PHP นั้นจะถูกนำไปประมวลผลในฝั่ง Server ก่อน และส่งผลลัพธ์กลับมาแสดงผลให้ผู้ใช้งานผ่านทางหน้าจอของ เครื่อง Client ที่ร้องขอไฟล์

ภาษาPHP นั้นถูกพัฒนาอย่างต่อเนื่อง มี library และ Framwork ต่าง ๆ ให้เลือกใช้มากมาย เป็นภาษาที่ได้รับความนิยม มีผู้ใช้งานเป็นจำนวนมาก เหมาะสำหรับเริ่มต้นเรียนรู้การเขียนโปรแกรม

2.7.1 ความสามารถของภาษา PHP

1) เป็นภาษาที่มีลักษณะเป็นแบบ Open source ผู้ใช้สามารถ Download และนำ Source code ของ PHP ไปใช้ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

2) เป็นสคริปต์แบบ Server Side Script ดังนั้นจึงทำงานบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ ไม่ส่งผลกับการทำงานของเครื่อง Client โดย PHP จะอ่านโค้ด และทำงานที่เซิร์ฟเวอร์ จากนั้นจึงส่งผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลมาที่เครื่องของผู้ใช้ในรูปแบบของ HTML ซึ่งโค้ดของ PHP นี้ผู้ใช้จะไม่สามารถมองเห็นได้

3) PHP สามารถทำงานได้ในระบบปฏิบัติการที่ต่างชนิดกัน เช่น Unix, Windows, Mac OS หรือ Risc OS อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจาก PHP เป็นสคริปต์ที่ต้องทำงานบนเซิร์ฟเวอร์ ดังนั้นคอมพิวเตอร์สำหรับเรียกใช้คำสั่ง PHP จึงจำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ไว้ด้วย เพื่อให้สามารถประมวลผล PHP ได้

4) PHP สามารถทำงานได้ในเว็บเซิร์ฟเวอร์หลายชนิด เช่น Personal Web Server(PWS), Apache, OmniHttpd และ Internet Information Service(IIS) เป็นต้น

5) ภาษา PHP สนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) PHP มีความสามารถในการทำงานร่วมกับระบบจัดการฐานข้อมูลที่หลากหลาย ซึ่งระบบจัดการฐานข้อมูลที่สนับสนุนการทำงานของ PHP เช่น Oracle, MySQL, FilePro, Solid, FrontBase, mSQL และ MS SQL เป็นต้น

7) PHP อนุญาตให้ผู้ใช้สร้างเว็บไซต์ซึ่งทำงานผ่านโปรโตคอลชนิดต่างๆ ได้ เช่น LDAP, IMAP, SNMP, POP3 และ HTTP เป็นต้น

8) โค้ด PHP สามารถเขียน และอ่านในรูปแบบของ XML ได้

2.7.2 เครื่องมือสำหรับการพัฒนาโปรแกรมภาษา PHP

1) โปรแกรม Text Editor เช่น notepad ++ , sublime text 3 , netbeans เป็นต้น

2) โปรแกรมจำลอง Web Server เช่น Xampp , Wampp เป็นต้น โดยโปรแกรมจำลอง Web Server นั้น คือ โปรแกรมที่ รวมเอาโปรแกรมที่จำเป็นในการพัฒนา เช่น Apache , MySQL , PhpMyAdmin และ อื่น ๆเพื่อให้สามารถพัฒนาโปรแกรมได้สะดวกยิ่งขึ้น

3) โปรแกรม Web Browser Google Chorme หรือ Mozila Firefox

2.7.3 ลักษณะเด่นของ PHP

1) ใช้ได้ฟรี

2) PHP เป็นโปรแกรมวิ่งข้าง Sever ดังนั้นขีดความสามารถไม่จำกัด

3) Conlatfun นั่นคือ PHP วิ่งบนเครื่อง UNIX, Linux, Windows ได้หมด

4) เรียนรู้ง่าย เนื่องจาก PHP ฝังเข้าไปใน HTML และใช้โครงสร้างและไวยากรณ์ภาษาง่ายๆ

5) เร็วและมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะเมื่อใช้กับ Apach Xerve เพราะไม่ต้องใช้โปรแกรมจากภายนอก

6) ใช้ร่วมกับ XML ได้ทันที

7) ใช้กับระบบแฟ้มข้อมูลได้

8) ใช้กับข้อมูลตัวอักษรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

9) ใช้กับโครงสร้างข้อมูล แบบ Scalar, Array, Associative array

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10) ใช้กับการประมวลผลภาพได้

2.8 ภาษา Java

Java เป็นภาษาโปรแกรมที่ใช้ในการเขียนคำสั่งสั่งงานคอมพิวเตอร์ ซึ่งพัฒนาขึ้นโดยบริษัท ซันไมโครซิสเต็มส์ จำกัด (Sun Microsystems Inc.) ในปี ค.ศ. 1991 เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยเพื่อพัฒนาซอฟต์แวร์ สำหรับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิคส์ต่างๆ เช่น โทรทัศน์ โทรศัพท์มือถือ โดยมีเป้าหมายการทำงานเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ต่างๆได้อย่างกว้างขวาง และมีประสิทธิภาพ ใช้เวลาน้อย รวดเร็วในการพัฒนาโปรแกรม และสามารถเชื่อมต่อไปยังแพล็ตฟอร์ม (Platform) อื่นๆได้ง่าย

Java เป็นภาษาสำหรับเขียนโปรแกรมภาษาหนึ่งที่มีลักษณะสนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (OOP : Object-Oriented Programming) ที่ชัดเจน โปรแกรมต่าง ๆ ถูกสร้างภายในคลาส (Class) โปรแกรมเหล่านั้นเรียกว่า Method หรือ Behavior โดยปกติจะเรียกแต่ละ Class ว่า Object โดยแต่ละ Object มีพฤติกรรมมากมาย โปรแกรมที่สมบูรณ์จะเกิดจากหลาย object หรือหลาย Class มารวมกัน โดยแต่ละ Class จะมี Method หรือ Behavior แตกต่างกันไป

ข้อดีของภาษา Java

1. ภาษา Java เป็นภาษาโปรแกรมที่ง่ายในการเรียนรู้ ภาษา Java มีคุณลักษณะต่างๆ ดังนี้ เช่น เชื่อมต่อข้ามแพล็ตฟอร์ม (Platforms) ต่างๆ ได้ สามารถเขียนโปรแกรมแบบ OOP (Object-Oriented Programming) ได้ง่ายมาก โปรแกรมมีขนาดเล็ก และมีวิธีการเขียนไม่ยุ่งยากซับซ้อน ดังนั้นโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษา Java จึงคอมไพล์ได้ง่ายตลอดจนตรวจสอบหาข้อผิดพลาดโปรแกรมได้ง่ายด้วย ภาษา java เป็นภาษาที่ทำความเข้าใจได้ง่ายมาก มีขนาดเล็กและยากที่จะเกิดข้อผิดพลาด เขียนคำสั่งได้ง่าย มีประสิทธิภาพในการทำงานและมีความยืดหยุ่นสูง

2. ภาษา Java เป็นการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ OOP (Object-Oriented Programming) การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ เป็นเทคนิคการเขียนโปรแกรมให้มีลักษณะเป็นโมดูล (Module) แบ่งโปรแกรมเป็นส่วนๆ ตามสภาวะแวดล้อมการทำงานของโปรแกรมซึ่งเรียกว่า Method โดยทุก Method ก็คือ ระเบียบวิธี หรือการทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยจะถูกรวบรวมอยู่ในคลาส ซึ่งหลักการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุจะมององค์ประกอบของโปรแกรมต่างๆเป็นคลาสหรือวัตถุ เรียกว่า Object ตัวอย่าง เช่น วัตถุที่มองเห็นได้ เช่น รถ สินค้า หรือ วัตถุที่ไม่สามารถมองเห็นได้ เช่น เหตุการณ์ต่างๆ ข้อมูลต่างๆของ Object จะถูกซ่อนไว้คลาสเรียกว่า Data Encapsulation ซึ่งมีประโยชน์ในการแก้ไขข้อมูลหรือ Method ใดๆ ที่อยู่ในคลาส โดยไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงานหรือเรียกใช้งานของ Object นั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนั้น Java ยังมีคุณสมบัติการสืบทอด (Inheritance) เพื่อส่งผ่านและถ่ายทอดลักษณะต่างๆ ของคลาสแม่ไปยังคลาสลูก ทำให้เขียนโปรแกรมได้ง่ายขึ้น และมีโครงสร้างการทำงานที่เข้าใจง่ายและมีความสัมพันธ์กัน

3. ภาษา Java เป็นอิสระต่อแพล็ตฟอร์ม (Java is Platform-Independent)Java เป็นอิสระต่อแพล็ตฟอร์ม ทั้งระดับซอร์ซโค้ด (Source Code) และไบนารีโค้ด (Binary Code) ช่วยให้สามารถเคลื่อนย้ายโปรแกรมจากระบบคอมพิวเตอร์หนึ่งไปยังระบบคอมพิวเตอร์อื่น ได้อย่างง่ายดาย เพราะว่าโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษา Java ได้รวบรวมคำสั่งต่างๆไว้ในไลบรารีคลาสพื้นฐานต่างๆ เป็น Java Packages ช่วยอำนวยความสะดวกในการเขียนคำสั่ง เมื่อย้ายโปรแกรมไปยังแพล็ตฟอร์มอื่น โดยไม่ต้องเขียนซอร์ซโค้ด (Source Code) ขึ้นใหม่ทำให้ประหยัดเวลามาก เมื่อคอมไพล์ซอร์ซโค้ด จะได้ไฟล์ไบนารีโค้ด ที่เรียกว่า Bytecode การรันโปรแกรมของ Java จะทำงานในลักษณะอินเทอร์พรีเตอร์ (Interpreter) ของไฟล์ Bytecode ซึ่งสามารถรันบนแพล็ตฟอร์มใดๆ ก็ได้ รวมทั้งระบบปฏิบัติการต่างๆ เช่น ระบบ Windows, Solaris, Linux หรือ MacOS โดยการแปลคำสั่งทีละคำสั่ง แพล็ตฟอร์มที่ Java ทำงานได้จะต้องประกอบด้วย 2 ส่วน คือ Java Virtual Machine (JVM) และ Java Application Programming Interface (Java API) โดย Java Virtual Machine คือเครื่องมือที่รวบรวมคำสั่งคอมไฟล์และรันโปรแกรม Java ส่วน Java API เป็นกลุ่มของคลาส และอินเตอร์เฟส (Interface) ที่รวมอยู่ในไลบรารีที่เรียกว่า Java Package เช่น java.awt, java.util หรือ java.io เป็นต้น ลักษณะการทำงานของ Java ที่เป็นอิสระต่อแพล็ตฟอร์มโดยการเขียนโปรแกรมเพียงครั้งเดียวแต่สามารถนำไปใช้ทำงานยังเครื่องอื่นๆ ได้ นั้นเรียกว่า Write once, Run anywhere

4. ภาษา Java มีระบบการทำงานและมีระบบความปลอดภัยที่ดี Java จะคำสั่งต่างๆ ที่เป็นส่วนประกอบของ Java API โดยมีการรวบรวมเป็นคลาสต่างๆไว้มากมาย ช่วยอำนวยความสะดวกในการเขียนโปรแกรม นอกจากนั้นยังมี Garbage Collector โดยมีระบบจัดการหน่วยความจำเพื่อเก็บขยะของโปรแกรมและคืนหน่วยความจำให้กับระบบ โปรแกรมที่เขียนด้วยภาษา Java มีระบบจัดการข้อผิดพลาดที่เกิดจากการทำงานของโปรแกรมที่เรียกว่า Exception Handling ด้วยทำให้สามารถตรวจสอบโปรแกรม (Debug) โปรแกรมได้ง่ายขึ้น Java มีระบบความปลอดภัยที่ดี เช่น โปรแกรม Java ที่ทำงานบนเว็บบราวเซอร์ (Web Browser) ที่เรียกว่า Java Applet นั้นจะทำงานเฉพาะบนเครื่องแม่ข่าย (Server) โดยไม่สามารถเข้าถึงเครื่องลูกข่าย (Client) ไปทำลายไฟล์ หรือไฟล์ระบบ (System file) ได้ ทำให้มีระบบความปลอดภัยที่ดี ป้องกันข้อมูลจากไวรัส และโปรแกรมที่เขียนด้วย Java ไม่มีพฤติกรรมเป็นไวรัส ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9 XML

เอกซ์เอ็มแอล (อังกฤษ: XML: Extensible Markup Language ภาษามาร์กอัปขยายได้) เป็นภาษามาร์กอัปสำหรับการใช้งานทั่วไป พัฒนาโดยW3C โดยมีจุดประสงค์เพื่อเป็น สิ่งที่เอาไว้ติดต่อกันในระบบที่มีความแตกต่างกัน (เช่นใช้คอมพิวเตอร์มี่มีระบบปฏิบัติการคนละตัว หรืออาจจะเป็นคนละโปรแกรมประยุกต์ที่มีความต้องการสื่อสารข้อมูลถึงกัน) นอกจากนี้ยังเพื่อเป็นพื้นฐานในการสร้างภาษามาร์กอัปเฉพาะทางอีกขั้นหนึ่ง XML พัฒนามาจาก SGML โดยดัดแปลงให้มีความซับซ้อนลดน้อยลง XML ใช้ในแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่แตกต่างกันและเน้นการแลกเปลี่ยนข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต

Xml เป็นภาษาที่ใช้เน้น (มาร์กอัป) ส่วนที่เป็นข้อมูล โดยสามารถกำหนดชื่อแท็ก (Element) และชื่อแอตทิบิวต์ ได้ตามความต้องการของผู้สร้างเอกสาร xml โดยเอกสารนั้นจะต้องมีความเป็น Well-formed ส่วน DTD และ Schema จะมีหรือไม่มีก็ได้ ขึ้นอยู่กับว่ามีผู้ใช้เอกสารนั้นมากน้อยแค่ไหน เอกสาร xml จึงเป็นแค่เท็กซ์ไฟล์ชนิดหนึ่ง ที่มีแท็กเปิดและเท็กปิดครอบข้อมูลไว้ตรงกลางเท่านั้น ทำให้เอกสาร xml ถูกใช้ในการติดต่อกับระบบที่ต่างกัน เนื่องจากความง่ายในการสร้างเอกสาร การนำเอกสาร xml ไปใช้งาน จะสนใจแต่ข้อมูลที่ถูกเน้นด้วยแท็กมากกว่า

Well-formed เป็นไวยากรณ์พื้นฐานของเอกสาร xml อย่างเช่น เอกสาร xml ต้องเริ่มต้นด้วย <?xml version="1.0" ?> เอกสาร xml 1 เอกสาร จะต้องมีแท็กรูทเพียงแท็กเดียว หมายความว่า แท็กและข้อมูลต่างๆ จะต้องอยู่ภายในแท็กแรกสุดเพียงแท็กเดียว การเปิดและปิดแท็กจะต้องไม่มีการคร่อมกัน เช่น ตัวหนาและเอียง จะไม่ Well-formed

เนื่องจากเอกสาร xml สามารถกำหนดชื่อแท็ก และชื่อแอตทิบิวต์ได้ตามความต้องการของผู้สร้างเอกสาร ทำให้ในการเน้นข้อมูลใดข้อมูลหนึ่ง สามารถมีเอกสาร xml หลายรูปแบบ (ผู้เขียนอาจใช้ชื่อแท็กต่างกัน ทั้งที่สื่อความหมายไปที่สิ่งเดียวกัน) หากว่าเอกสาร xml นั้นถูกนำไปใช้ติดต่อกับระบบอื่นๆ อาจทำให้สื่อความหมายไม่ตรงกัน ดังนั้นจึงต้องมีการกำหนดรูปแบบที่เป็นมาตรฐานขึ้น (ตกลงรูปแบบระหว่างกัน) โดย DTD และ Schema จะเป็นตัวกำหนดว่าเอกสาร xml นั้น จะต้องมีแท็กอะไรบ้าง ภายในแท็กนั้นจะมีแท็ก แอตทิบิวต์ หรือข้อมูลอะไรได้บ้าง โดย DTD จะต่างกับ Schema ตรงที่ Schema เป็นเอกสาร xml ด้วย

2.10 JSON

JSON เป็นรูปแบบ String ชนิดหนึ่งที่ถูกจัดเก็บในรูปแบบ Array ชนิดหมู่งที่ใช้รับส่งข้อมูลผ่าน Ajax สำหรับตัวแปร JSON นั้นไม่จำกัดแค่รับส่งข้อมูลผ่าน Web Browser เท่านั้นแต่ยังสามารถนำ JSON ไปประยุกต์กับการรับส่งข้อมูลในรูปแบบอื่น ๆ ได้ เช่น การจัดเก็บข้อมูลใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบของ String ใน Text การรับส่งผ่าน Web Service หรือการรับ-ส่งข้อมูลจากระบบ Android

2.11 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

แอนดรอยด์ (Android) คือระบบปฏิบัติการแบบเปิดเผยซอร์ฟแวร์ต้นฉบับ (Open Source) โดยบริษัท กูเกิ้ล (Google Inc.) ที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง เนื่องจากอุปกรณ์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีจำนวนมาก อุปกรณ์มีหลากหลายระดับ หลายราคา รวมทั้งสามารถทำงานบนอุปกรณ์ที่มีขนาดหน้าจอ และความละเอียดแตกต่างกันได้ ทำให้ผู้บริโภคสามารถเลือกได้ตามต้องการ และหากมองในทิศทางสำหรับนักพัฒนาโปรแกรม (Programmer) แล้วนั้น การพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้งานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ไม่ใช่เรื่องที่ยาก เพราะมีข้อมูลในการพัฒนารวมทั้ง Android SDK (Software Development Kit) เตรียมไว้ให้กับนักพัฒนาได้เรียนรู้ และเมื่อนักพัฒนาต้องการจะเผยแพร่หรือจำหน่ายโปรแกรมที่พัฒนาแล้วเสร็จ แอนดรอยด์ก็ยังมีตลาดในการเผยแพร่โปรแกรม ผ่าน Android Market แต่หากจะกล่าวถึงโครงสร้างภาษาที่ใช้ในการพัฒนานั้น สำหรับ Android SDK จะยึดโครงสร้างของภาษาจาวา (Java language) ในการเขียนโปรแกรม เพราะโปรแกรมที่พัฒนามาได้จะต้องทำงานอยู่ภายใต้ Dalvik Virtual Machine เช่นเดียวกับโปรแกรมจาวา ที่ต้องทำงานอยู่ภายใต้ Java Virtual Machine (Virtual Machine เปรียบได้กับสภาพแวดล้อมที่โปรแกรมทำงานอยู่)

2.12 โปรแกรม Android Studio

Android Studio เป็นเครื่องมือไว้สำหรับพัฒนาโปรแกรม Android โดยเฉพาะโดยวัตถุประสงค์ของ Android Studio คือต้องการพัฒนาเครื่องมือ IDE ที่สามารถพัฒนา App บน Android ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งด้านการออกแบบ GUI ที่ช่วยให้สามารถ Preview ตัว App มุมมองที่แตกต่างกันบน Smart Phone แต่ละรุ่น สามารถแสดงผลบางอย่างได้ทันทีโดนไม่ต้องทำการรัน App บน Emulator รวมทั้งยังแก้ไขปรับปรุงในเรื่องของความเร็วของ Emulator ที่ยังเจอปัญหากันอยู่ในปัจจุบัน

2.13 Google Map API

Google Maps API เป็นชุด API ของ Google สำหรับพัฒนา web application และ mobile application (Android, iOS) ไว้สำหรับเรียกใช้แผนที่และชุด service ต่าง ๆ ของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Google เพื่อพัฒนา Application ได้เหมือนกับที่ Google โดยแผนที่ยัง features ต่าง ๆ มากมาย ให้เรียกใช้ เช่น

- การปรับแต่งแผนที่ (Styled Map)
- ชุดควบคุมแผนที่ (Map Control)
- ชุดเครื่องมือวาดภาพบนแผนที่ (Drawing)
- การนำทางจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง (Directions Service)
- การคำนวณความสูงของจุดพิกัด (Elevation Service)
- การแปลงที่อยู่เป็นพิกัด Lattitude และ Longtitude (GeoCoding Service)
- การดึงข้อมูล POI (Point of Interest) คือข้อมูลสถานที่ต่าง ๆ ที่ Google รวบรวมไว้ให้ เช่น โรงแรม ห้างสรรพสินค้า โรงเรียน สถานที่ราชการต่างๆ และอื่นๆ อีกมากมาย (Places API) มาใช้งานใน application เรา
- Street View

2.14 GPS

GPS คือระบบกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลกผ่านดาวเทียม (ย่อมาจาก Globle Positioning System) โดยพิกัดบนพื้นโลกที่ได้จะมาจากการคำนวณสัญญาณนาฬิกาที่ส่งจากดาวเทียม มาที่เครื่องรับสัญญาณ GPS ส่วนดาวเทียม GPS ที่สามารถใช้ระบุตำแหน่งได้นั้น จะถูกออกแบบมาโดยเฉพาะให้โครจรอบโลกเพื่อส่งข้อมูลที่จะนำไปใช้คำนวณพิกัดออกมาตลอดเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การออกแบบและการจัดทำปริญญานิพนธ์

3.1 การออกแบบ

3.1.1 ฐานข้อมูล (Database)

3.1.1.1 ข้อมูล

ข้อมูลภายในฐานข้อมูลประกอบด้วย 8 ข้อมูล โดยแบ่งตามชื่อ คอลัมป์ ของตารางภายในฐานข้อมูล คือ

1) Id

คือ หมายเลขลำดับการเกิดฟ้าผ่า โดยหมายเลขนี้ใช้กำกับข้อมูลการเกิดฟ้าผ่า เพื่อเรียงลำดับข้อมูลที่เข้ามาภายในฐานข้อมูลนี้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างมากในการค้นหาข้อมูลเมื่อข้อมูลภายในฐานข้อมูลนั้นมีจำนวนมาก

2) DateTime

คือ การแสดงข้อมูลวันที่ของการเกิดฟ้าผ่า และเวลาที่เกิดฟ้าผ่า โดยจะแสดงวันและเวลาอยู่ในรูปแบบ ISO และข้อมูลฟ้าผ่านั้นอ้างอิงเวลาจากเมืองกรินิช ประเทศอังกฤษ (UTC+0) เช่น 2016-12-09T09:15:38.156+00:00 คือ ฟ้าผ่าที่เกิดขึ้น ณ วันที่ 9 เดือนธันวาคม ปี ค.ศ. 2016 เวลา 9 นาฬิกา 15 นาที 38 วินาที 156 มิลลิวินาที (UTC+0) หรือหากทำเป็นเวลาประเทศไทย(UTC+7) คือ วันที่ 9 เดือนธันวาคม ปี ค.ศ. 2016 เวลา 16 นาฬิกา 15 นาที 38 วินาที 158 มิลลิวินาที

3) Longitude

คือ พิกัดทางภูมิศาสตร์ ที่ระบุเป็นระยะทางเชิงมุมระหว่างเมริเดียนกรีนิช กับเมริเดียนซึ่งผ่านจุดที่เกิดฟ้าผ่าไปตามขอบของเส้นศูนย์สูตร

4) Latitude

คือ พิกัดทางภูมิศาสตร์ ที่เป็นมุมที่วัดระหว่างจุดที่เกิดฟ้าผ่า กับเส้นศูนย์สูตร

5) Type

คือ ประเภทของการเกิดฟ้าผ่า ซึ่งฟ้าผ่านั้น สามารถเกิดได้ 2 ประเภท คือ Cloud to Ground (ฟ้าผ่าระหว่างเมฆกับพื้นดิน) และ Cloud to Cloud (ฟ้าผ่าระหว่างก้อนเมฆกับเมฆ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) Height (km)

คือ ความสูงของ กระแสฟ้าผ่า ที่เกิดจากเมฆไปสู่เมฆ ที่วัดจากผิวโลก และในกรณีของการเกิดฟ้าผ่าจากเมฆไปสู่ผิวโลก จะมีค่าความสูงเป็น 0 มีหน่วยเป็น กิโลเมตร (kilo-meter)

7) AMP (kA)

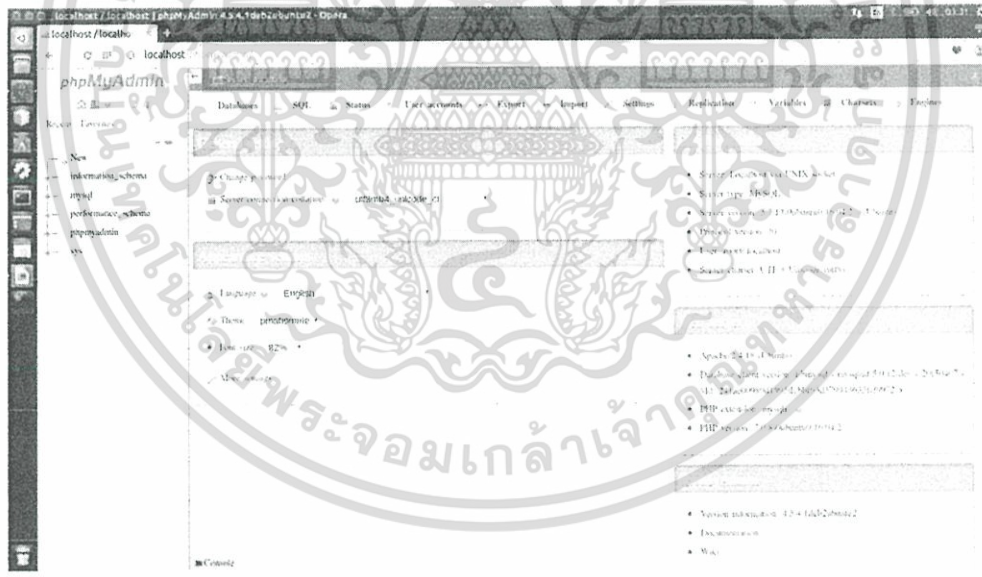
คือ ค่าขนาดของกระแสฟ้าผ่า มีหน่วยเป็น กิโลแอมแปร์ (kilo-ampere)

8) Error (%)

คือ ค่าความผิดพลาดของข้อมูลทางพิกัดภูมิศาสตร์ หรือ ค่าความผิดพลาดของตำแหน่งที่เกิดฟ้าผ่า

3.1.1.2 การสร้างฐานข้อมูล

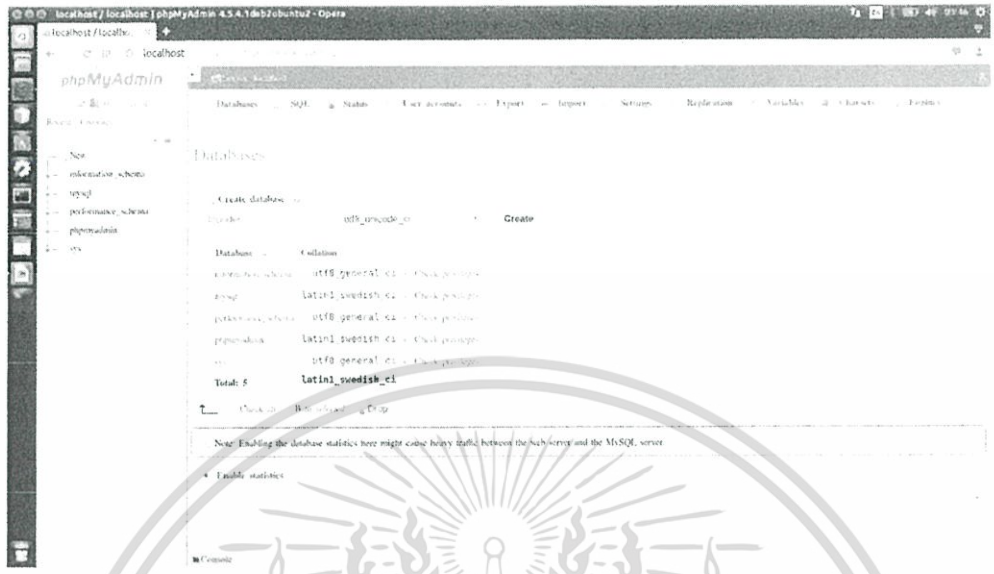
1) ทำการติดตั้ง phpMyAdmin ที่ช่วยในการจัดการเกี่ยวกับฐานข้อมูล จากนั้นเข้าสู่ระบบ phpMyAdmin แสดงดังรูปที่ 3.1 แล้วคลิกที่เมนู “Database”



รูปที่ 3.1 หน้า phpMyAdmin ที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูล

2) สร้างฐานข้อมูล โดยตั้งชื่อ Database name เป็น “thunder” และ เลือก Collation เป็น “utf8_unicode_ci” จากนั้นคลิกที่ปุ่ม “Create” แสดงดังรูปที่ 3.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



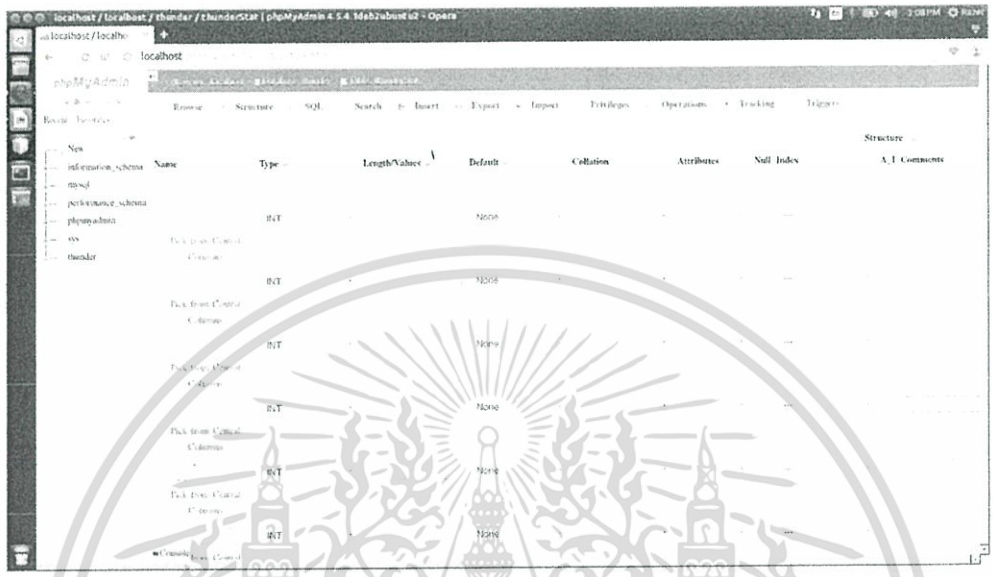
รูปที่ 3.2 การสร้างฐานข้อมูลที่จะใช้ในการเก็บข้อมูล

3) สร้างตาราง (Table) เมื่อมีฐานข้อมูล “thunder” แล้ว จากนั้นทำการสร้างตาราง เพื่อเก็บข้อมูล โดยคลิกเข้าสู่ฐานข้อมูล “thunder” แล้วสร้างตาราง ชื่อ “thunderStat” และกำหนดจำนวนคอลัมน์ เป็น “10” จากนั้นคลิกที่ปุ่ม “Go” แสดงดังรูปที่ 3.3

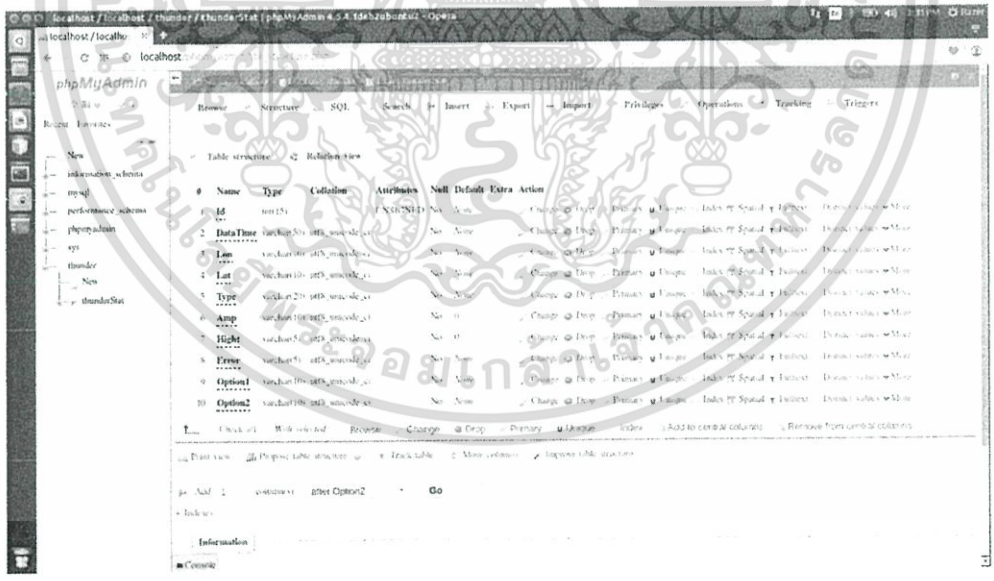
รูปที่ 3.3 สร้างตารางที่เอาไว้เก็บข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) กรอกชื่อคอลัมป์ที่ต้องการสร้าง แสดงดังรูปที่ 3.4 จากนั้นทำการบันทึก เมื่อสร้างตารางเสร็จแล้ว ได้ดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.4 หน้าต่างสร้างตารางเพื่อไว้เก็บข้อมูล



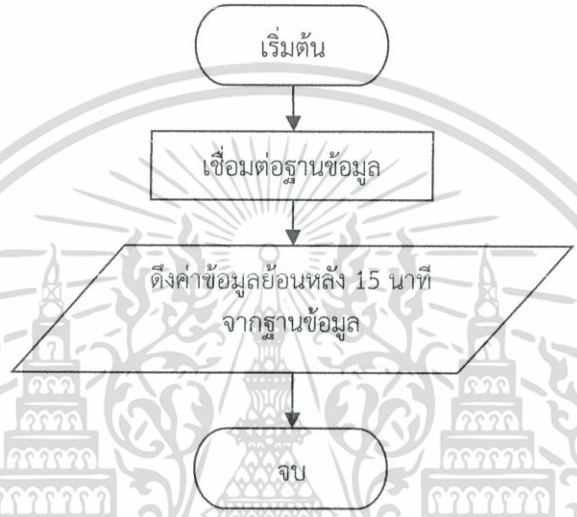
รูปที่ 3.5 หน้าต่างแสดงเมื่อทำการสร้างตารางเพื่อเก็บข้อมูลเสร็จแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.1.3 ข้อมูลสำหรับแสดงผลของแอปพลิเคชัน

3.1.1.3.1 ผังการทำงานของฐานข้อมูลส่วนเกี่ยวกับการแสดงผลของแอปพลิเคชัน

การทำงานของฐานข้อมูลส่วนเกี่ยวกับการแสดงผลของแอปพลิเคชัน แสดงดังรูปที่ 3.6 นี้ทำงานโดยการเชื่อมต่อฐานข้อมูล แล้วทำการดึงข้อมูลที่เวลาย้อนหลังจากปัจจุบัน 15 นาที



รูปที่ 3.6 ผังการทำงานของฐานข้อมูลส่วนเกี่ยวกับการแสดงผลของแอปพลิเคชัน

3.1.1.3.2 การออกแบบข้อมูลสำหรับแสดงผลของแอปพลิเคชัน

การเตรียมข้อมูลสำหรับแสดงผลของแอปพลิเคชัน ได้ทำการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลในช่วงเวลา 15 นาทีย้อนหลังจากเวลาปัจจุบัน เพื่อรอส่งต่อข้อมูลนั้นให้แอปพลิเคชัน เมื่อแอปพลิเคชันมีการเรียกใช้ข้อมูลเข้ามา โดยรูปแบบของข้อมูลจะอยู่ในรูปแบบ ดังนี้

'DAT->'.ค่าวันที่.', LON->'.ค่าLontitude.', LAT->'.ค่าLatitude.', TYP->'.$ค่าประเภทของฟ้าผ่า.', HEI->'.ค่าความสูง.', AMP->'.$ค่า Ampere.', ERR->'.$ค่าError.'
'

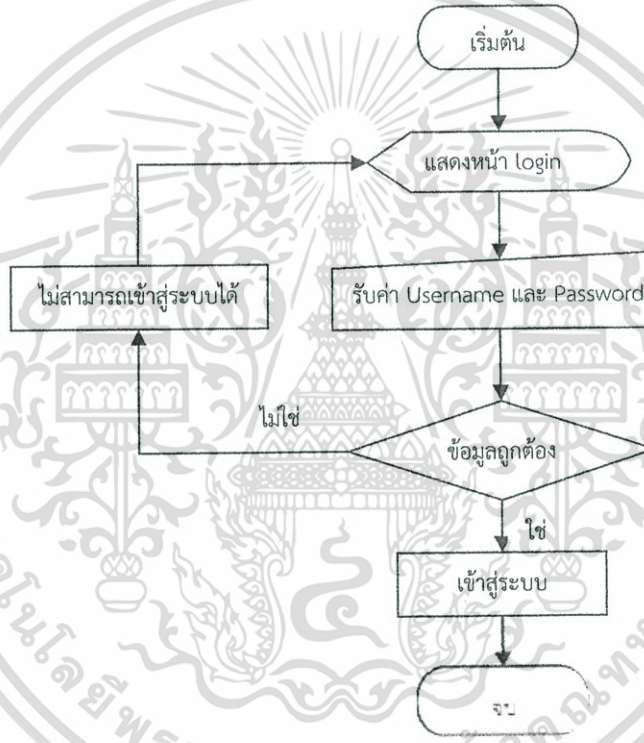
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 เว็บไซต์ (Website)

3.1.2.1 หน้าลงชื่อเข้าใช้

3.1.2.1.1 ผังการทำงานเว็บไซต์หน้าลงชื่อเข้าใช้

การทำงานของหน้าล็อกอิน แสดงดังรูปที่ 3.7 เริ่มต้นจากแสดงช่องกรอก Username และ Password ถ้าผู้ใช้ใส่ข้อมูล Username และ Password ถูกต้อง จะทำการเข้าสู่ระบบ แต่ถ้าผู้ใช้ใส่ข้อมูล Username และ Password ไม่ถูกต้อง จะไม่สามารถเข้าสู่ระบบได้และแสดงเป็นหน้าล็อกอินเหมือนเดิม



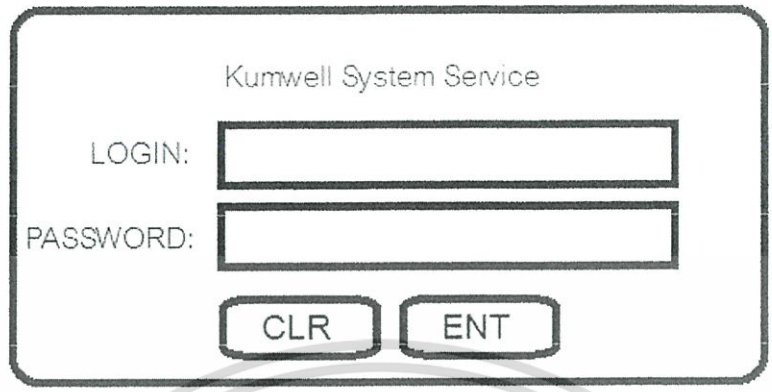
รูปที่ 3.7 ผังการทำงานเว็บไซต์หน้าลงชื่อเข้าใช้

3.1.1.4.2 การออกแบบหน้าลงชื่อเข้าใช้

หน้าล็อคอินถูกออกแบบให้มี ช่องใส่ Username, Password ปุ่มกด Clear ข้อมูล และ ปุ่มเข้าสู่ระบบ แสดงดังรูปที่ 3.8 โดยหากมีการใส่ Username และ Password แล้วกดปุ่ม Clear ข้อมูล จะทำการลบข้อมูลจากทั้ง 2 ช่องกลับเป็นช่องว่าง

หมายเหตุ: ผู้ที่มีสิทธิ์ต้องทำการลงทะเบียนกับทางผู้ดูแลระบบก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



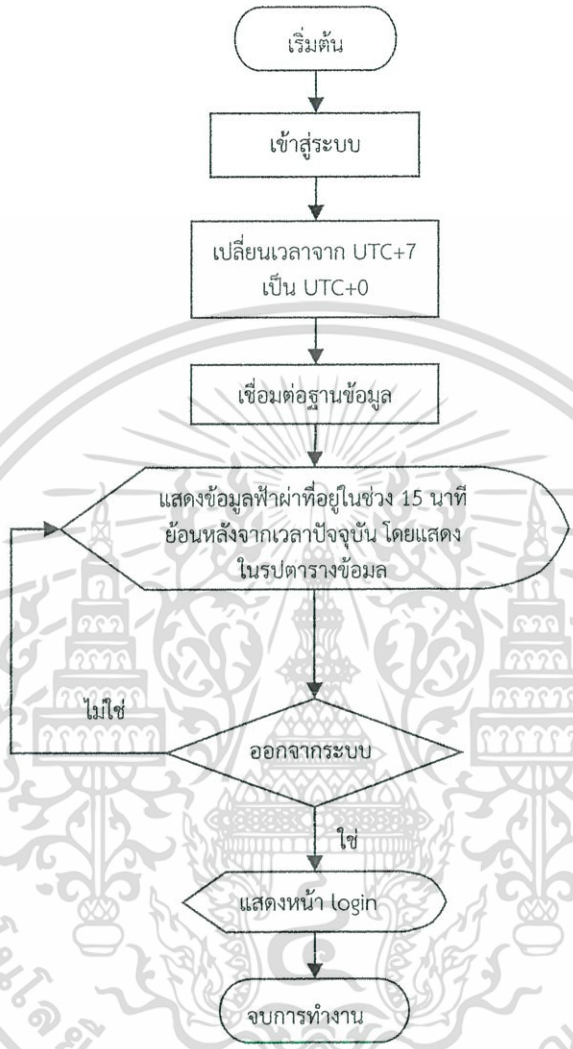
รูปที่ 3.8 การออกแบบเว็บไซต์หน้าลงชื่อเข้าใจ

3.1.2.2 หน้าแสดงข้อมูลฟ้าผ่าย้อนหลัง 15 นาที

3.1.2.2.1 ผังการทำงานหน้าแสดงข้อมูลย้อนหลัง 15 นาที

การทำงานของหน้าแสดงข้อมูลฟ้าผ่า แสดงดังรูปที่ 3.9 เมื่อผู้ใช้ทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบได้แล้ว ระบบจะทำการเปลี่ยนเวลาคอมพิวเตอร์ UTC+7 (เวลาของประเทศไทย) เป็น UTC+0 (เวลาของเมืองกรีนิช ประเทศอังกฤษ) เพราะข้อมูลฟ้าผ่าที่อยู่ในฐานข้อมูลนั้นจะมีเวลาเป็น UTC+0 (เวลาของเมืองกรีนิช) จึงต้องทำให้เวลาของคอมพิวเตอร์ตรงกับเวลาของข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูล จากนั้นจะทำการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล แล้วจะนำข้อมูลย้อนหลัง 15 นาทีที่อยู่ในฐานข้อมูลมาแสดง และจะมีการรีเฟรชหน้าแสดงข้อมูลอัตโนมัติทุกๆ 3 วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.9 ผังการทำงานของหน้าเว็บไซต์หน้าแสดงฟ้าผ่าย้อนหลัง 15 นาที

3.1.2.2.2 การออกแบบหน้าแสดงข้อมูลฟ้าผ่าย้อนหลัง 15 นาที

หน้าเว็บแสดงข้อมูลฟ้าผ่า ถูกออกแบบให้มีส่วนของการ แสดงแผนที่ และส่วนการแสดงข้อมูล รวมถึงปุ่มสำหรับการออกจากระบบ และปุ่มเชื่อมโยงไปที่หน้าค้นหาข้อมูลฟ้าผ่า แสดงดังรูปที่ 3.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.10 การออกแบบหน้าเว็บไซต์หน้าแสดงฟ้าผ่าย้อนหลัง 15 นาที

โดยข้อมูลที่นำมาแสดงนั้นจะเป็นข้อมูลที่มีเวลาการเกิดฟ้าผ่าอยู่ในช่วง 15 นาที ย้อนหลังจากเวลาปัจจุบัน (UTC+0) เมื่อผู้ใช้ต้องการออกจากระบบ ให้คลิกที่ปุ่ม “ออกจากระบบ” จากนั้นระบบจะทำการออกจากระบบ (EXIT) กลับสู่หน้าล็อกอิน หรือหากต้องการค้นหาข้อมูลฟ้าผ่าจากฐานข้อมูล ให้ทำการคลิกที่ปุ่ม ค้นหาข้อมูล (Search)

ข้อมูลที่นำมาแสดง อยู่ในรูปแบบของตาราง และข้อมูลที่แสดงประกอบไปด้วยรายละเอียด 7 อย่าง คือ

1. DateTime
2. Longitude
3. Latitude
4. Type
5. Height (km)
6. AMP (kA)
7. Error (%)

โดยจะแสดงอยู่ในรูปของตาราง แสดงดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 หัวข้อข้อมูลของหน้าเว็บไซต์หน้าแสดงฟ้าผ่า

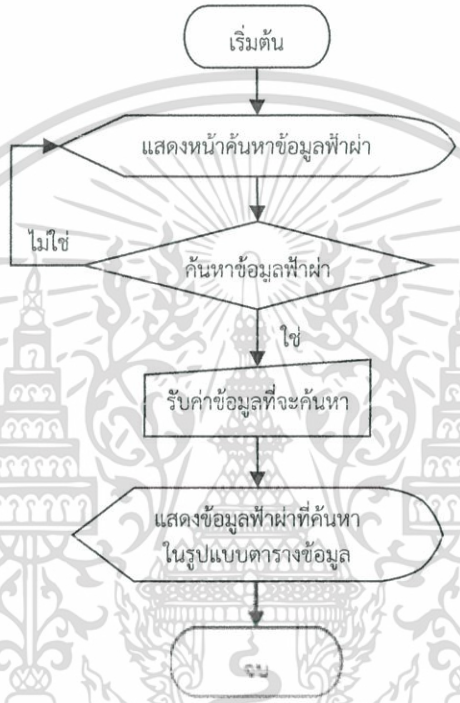
Statistic of last 15 minute thunderclap event.						
DateTime	Longitude	Latitude	Type	Height (km)	AMP (kA)	Error (%)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2.3 หน้าค้นหาข้อมูล

3.1.2.3.1 ผังการทำงานของหน้าเว็บไซต์หน้าค้นหาข้อมูล

การทำงานของหน้าแสดงข้อมูลฟ้าผ่า แสดงดังรูปที่ 3.11 โดยเริ่มต้นจะแสดงหน้าค้นหาข้อมูล รับค่าจากช่องกรอกข้อมูล แล้วนำไปหาข้อมูลจากฐานข้อมูล มาแสดงในรูปของตารางข้อมูล



รูปที่ 3.11 ผังการทำงานของหน้าเว็บไซต์หน้าค้นหาข้อมูลฟ้าผ่า

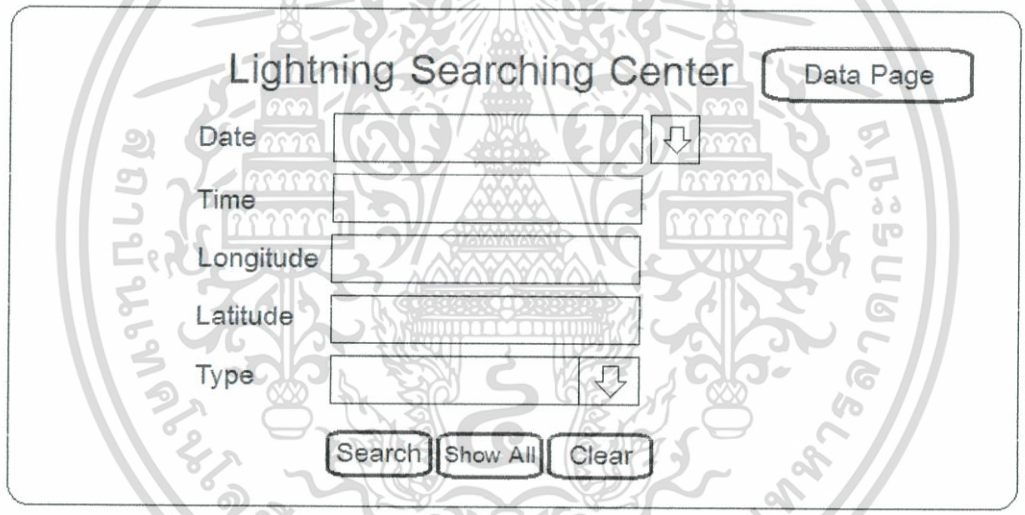
3.1.1.4.2 การออกแบบหน้าค้นหาข้อมูล

หน้าค้นหาข้อมูล ก่อนการแสดงตาราง แสดงดังรูปที่ 3.12 ผู้ใช้สามารถกรอกข้อมูลที่ต้องการค้นหาลงในช่องกรอกข้อมูล ซึ่งสามารถทำการค้นหา ได้จากรายละเอียดของข้อมูลฟ้าผ่า 5 อย่าง ได้แก่

1. Date คือ วันที่เกิดฟ้าผ่า โดยเขียนในรูปแบบ yyyy-mm-dd หรือสามารถเลือกวันที่/เดือน/ปี จากการคลิกที่ปุ่มลูกศร แสดงดังภาพที่ 3.12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

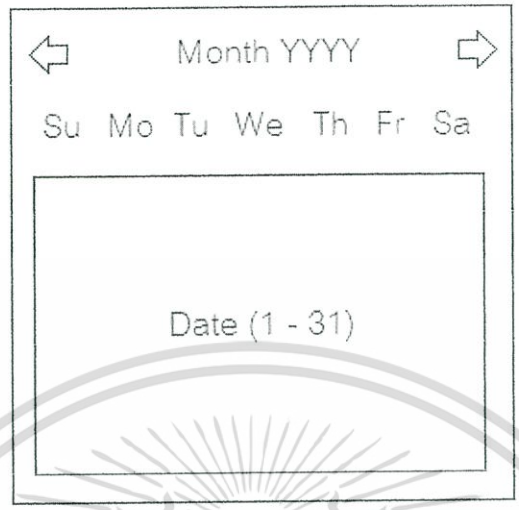
2. Time คือ เวลาที่เกิดฟ้าผ่า โดยเขียนในรูปแบบ hh:mm:ss สำหรับการค้นหาฟ้าผ่าภายในเสี้ยววินาทีนั้นทั้งหมด หรือ hh:mm สำหรับการค้นหาฟ้าผ่าในช่วงนาทีนั้นทั้งหมด หรือ hh สำหรับการค้นหาฟ้าผ่าในช่วงชั่วโมงนั้นทั้งหมด
3. Longitude คือ ค่าลองจิจูดตามระบบพิกัดภูมิศาสตร์ เพื่อค้นหาข้อมูลฟ้าผ่าที่เกิดที่ลองจิจูดนั้นทั้งหมด
4. Latitude คือ ค่าละติจูดตามระบบพิกัดภูมิศาสตร์ เพื่อค้นหาข้อมูลฟ้าผ่าที่เกิดที่ละติจูดนั้นทั้งหมด
5. Type คือ ประเภทของฟ้าผ่า ประกอบด้วย Cloud to Ground, Cloud to Cloud หรือ ต้องการค้นหาทั้ง 2 ประเภท ให้ทำการเลือก All ถ้าหากไม่ได้ระบุประเภทของฟ้าผ่า ระบบจะทำการกำหนดให้เป็น All



รูปที่ 3.12 การออกแบบหน้าหน้าเว็บไซต์ค้นหาข้อมูลฟ้าผ่า

จากรูป 3.12 ช่องค้นหาข้อมูล Date และ Type มีการสร้าง Drop Down List สำหรับการเลือกประเภทของข้อมูลนั้นๆ โดย Date จะมีเป็นปฏิทิน สามารถเลือกวันที่ / เดือน / ปี ได้ แสดงดังรูปที่ 3.13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

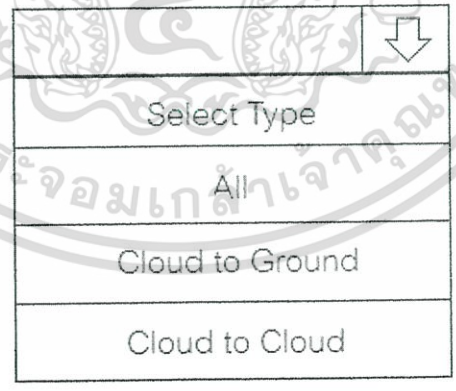


รูปที่ 3.13 การออกแบบปฏิทินของ Date drop down list

และช่องค้นหา Type จะเป็น Drop Down List ประเภทของฟ้าผ่า ประกอบไปด้วย 3 ตัวเลือก คือ

1. All
2. Cloud to Ground
3. Cloud to Cloud

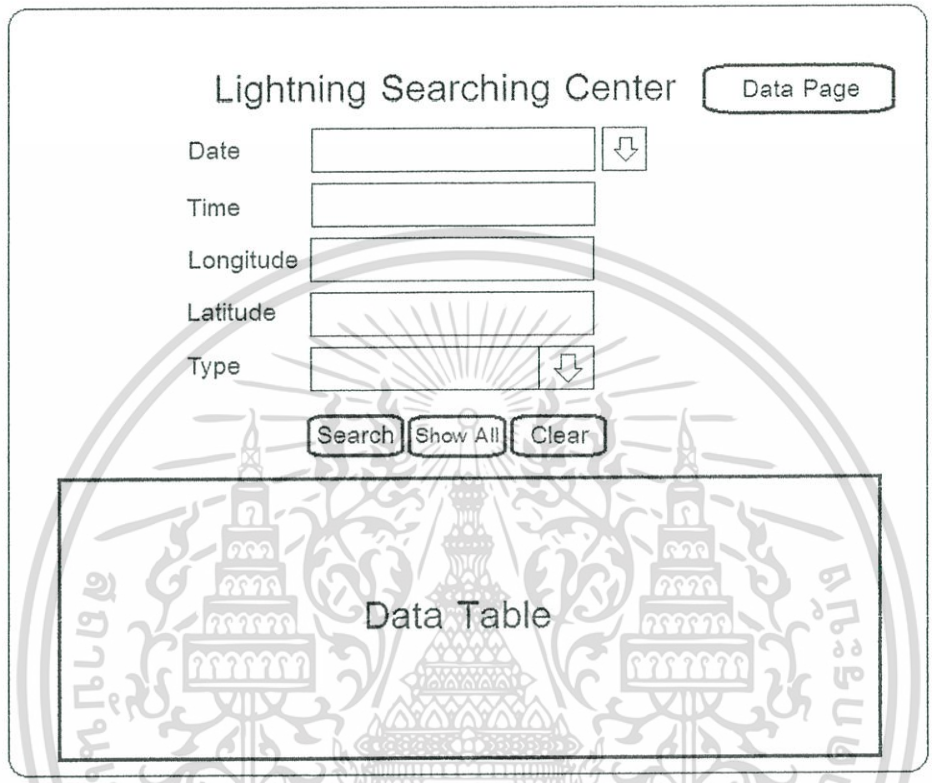
แสดงดังรูปที่ 3.14



รูปที่ 3.14 การออกแบบ Type drop down list

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อผู้ใช้งานทำการกดค้นหาข้อมูล โดนปุ่ม Search ไม่ว่าจะระบุข้อมูลการค้นหากี่ช่องก็ตาม จะมีการแสดงตารางข้อมูลต่อท้ายทางด้านล่างของส่วนค้นหาข้อมูล แสดงดังรูปที่ 3.15



รูป 3.15 การออกแบบหน้าเว็บไซต์หน้าค้นหาข้อมูลพร้อมตารางข้อมูล

โดยตารางข้อมูลที่ประกอบไปด้วยรายละเอียด 7 อย่าง แสดงดังตารางที่ 3.2 คือ

1. DateTime
2. Longitude
3. Latitude
4. Type
5. Height (km)
6. AMP (kA)
7. Error (%)

ตารางที่ 3.2 ข้อมูลของหน้าเว็บไซต์หหน้าค้นหาข้อมูล

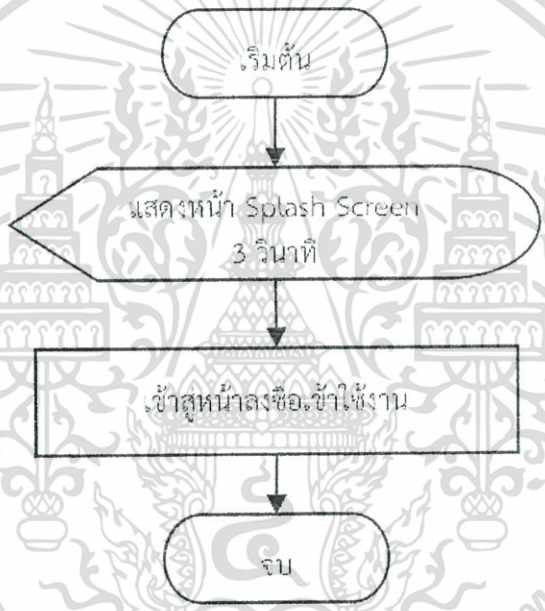
Statistic of thunderclap event.						
DateTime	Longitude	Latitude	Type	Height (km)	AMP (kA)	Error (%)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 Android Application

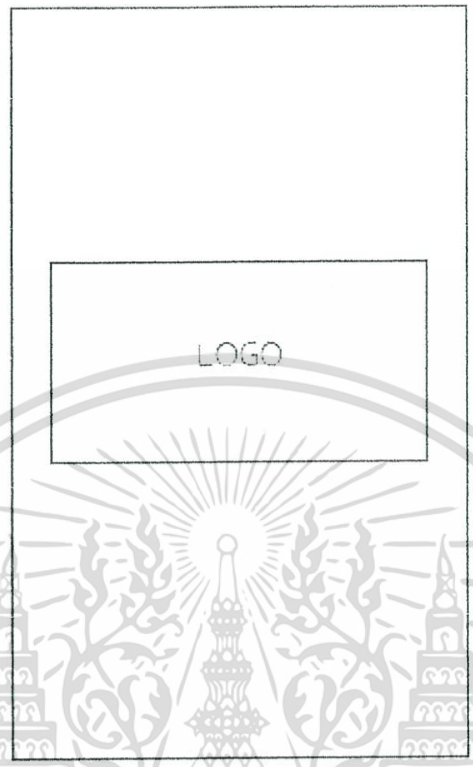
3.1.3.1 หน้า Splash Screen

เมื่อทำการเปิดแอปพลิเคชัน จะแสดงหน้า Splash Screen เป็นหน้าแรก ซึ่งเป็นหน้าที่ต้องการให้แสดงก่อนเข้าสู่หน้าลงชื่อใช้งาน เป็นเวลา 3 วินาที โดยหน้านี้จะแสดงภาพโลโก้ของบริษัท เค เอ็ม แอล อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด ผังการทำงานของแอปพลิเคชันหน้า Splash Screen แสดงดังรูปที่ 3.16 และการออกแบบแอปพลิเคชันหน้า Splash Screen แสดงภาพโลโก้ของบริษัท แสดงดังรูปที่ 3.17



รูปที่ 3.16 ผังการทำงานของแอปพลิเคชันหน้า Splash Screen

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.17 การออกแบบแอปพลิเคชันหน้า Splash Screen

3.1.3.2 หน้าลงชื่อเข้าใช้งาน

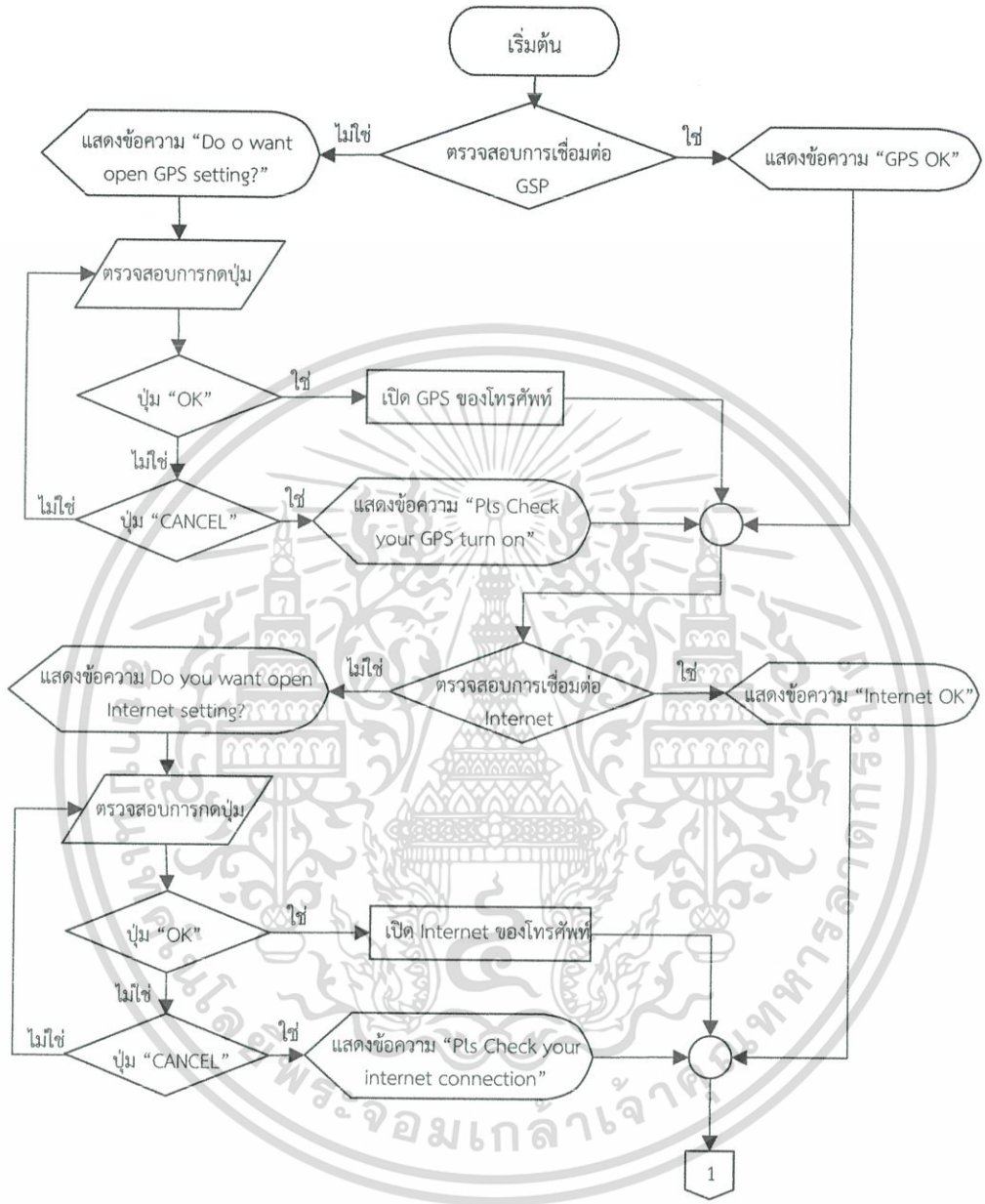
หน้าลงชื่อเข้าใช้งาน เป็นหน้าสำหรับแสดงตัวเลือกในการลงชื่อเข้าใช้งานซึ่งสามารถลงชื่อเข้าใช้งานได้ 2 วิธี คือ

1. การลงชื่อเข้าใช้ผ่านบัญชี Facebook สามารถลงชื่อเข้าใช้งาน โดยกดที่ปุ่ม SIGN IN WITH FACEBOOK

2. การลงชื่อเข้าใช้โดย E-Mail สามารถลงชื่อเข้าใช้งาน โดยกดที่ปุ่ม SIGN IN WITH EMAIL

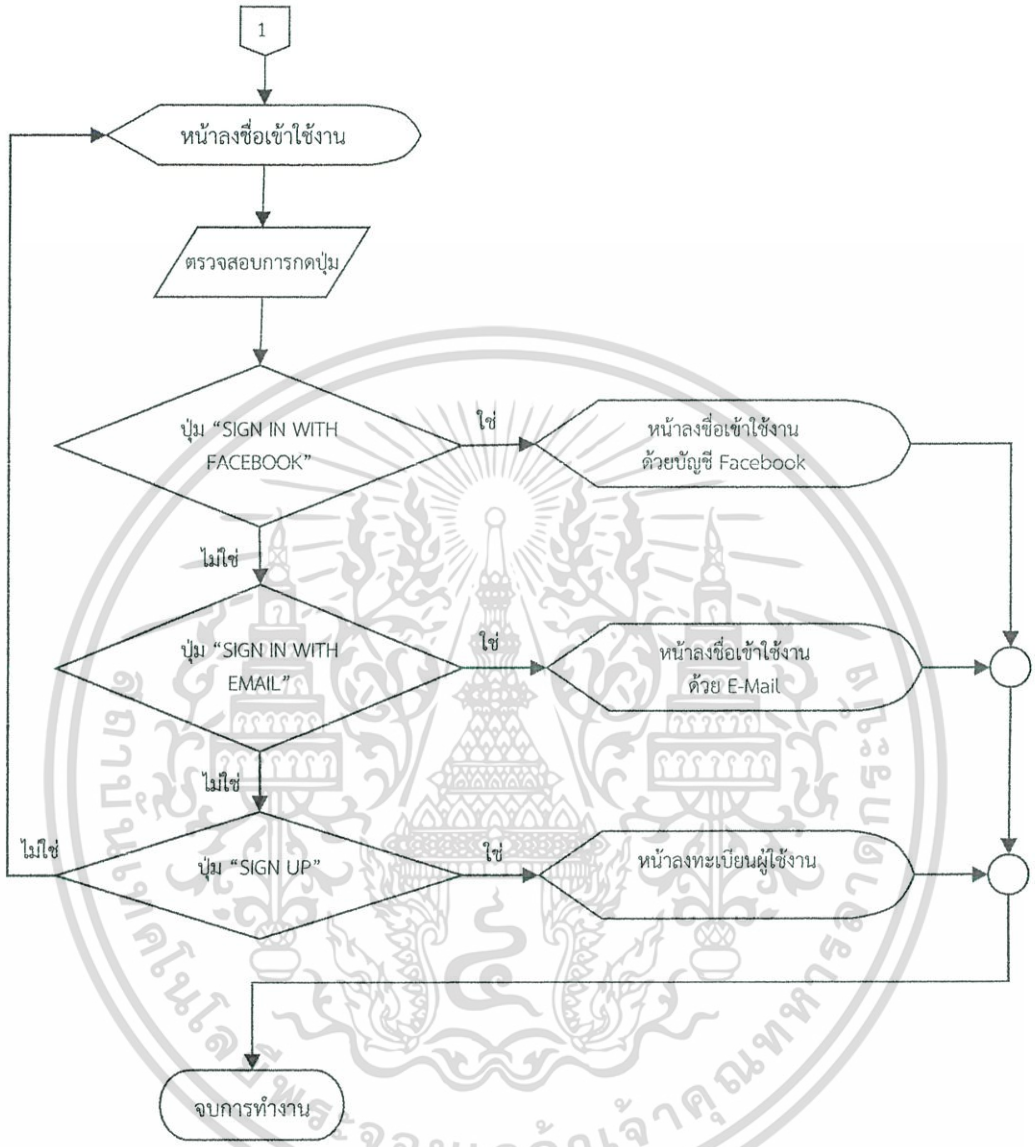
นอกจากนี้ หน้าลงชื่อเข้าใช้ยังมีตัวเลือกลงทะเบียน สำหรับผู้ใช้งานที่ไม่มีบัญชี Facebook และยังไม่มีบัญชี E-Mail สำหรับลงชื่อเข้าใช้ ซึ่งสามารถลงทะเบียน โดยกดที่ปุ่ม SIGN UP ผังการทำงานของแอปพลิเคชันหน้าลงชื่อเข้าใช้งาน แสดงดังรูปที่ 3.18 และรูปที่ 3.19 และการออกแบบแอปพลิเคชันหน้าลงชื่อเข้าใช้งาน แสดงดังรูปที่ 3.20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



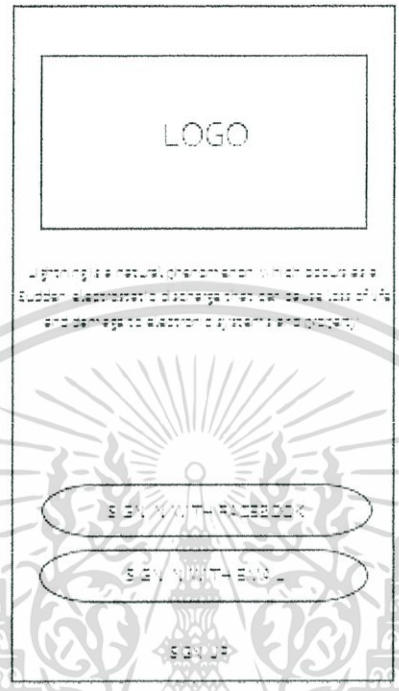
รูปที่ 3.18 ผังการทำงานของแอปพลิเคชันหน้าลงชื่อเข้าใช้งาน ส่วนที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.19 ผังการทำงานของแอปพลิเคชันหน้าลงชื่อเข้าใช้งาน ส่วนที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.20 การออกแบบแอปพลิเคชันหน้าลงชื่อเข้าใช้งาน

3.1.3.2.1 ลงชื่อเข้าใช้ด้วย Facebook

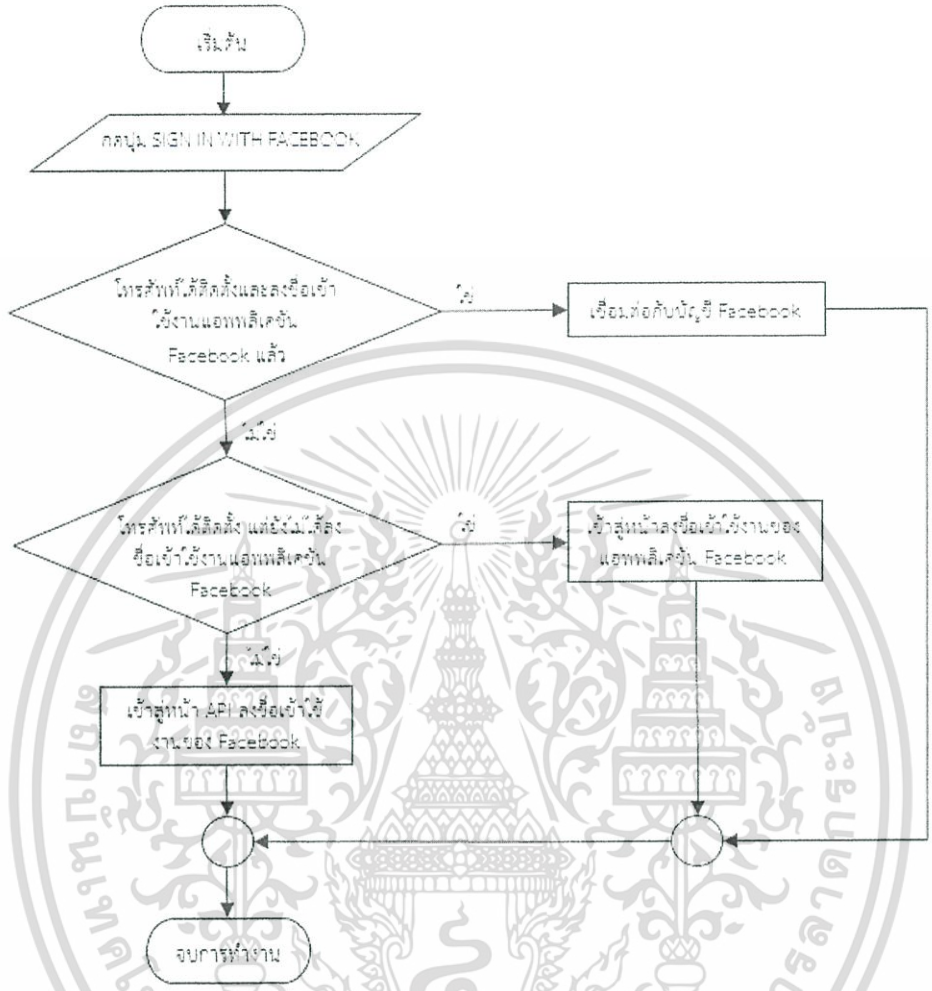
การลงชื่อเข้าใช้โดยผ่านระบบ Facebook แสดงผังการทำงานดังรูปที่ 3.21 สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กรณี คือ

1. กรณีที่โทรศัพท์ได้ติดตั้ง และลงชื่อเข้าใช้งาน แอปพลิเคชัน Facebook แล้ว เมื่อกดปุ่ม SIGN IN WITH FACEBOOK ที่หน้าลงชื่อเข้าใช้งาน ระบบจะทำการเชื่อมต่อกับบัญชี Facebook ที่ได้ลงชื่อเข้าใช้งานไว้แล้วโดยอัตโนมัติ ซึ่งสามารถเข้าสู่หน้าแผนที่ได้เลย

2. กรณีที่โทรศัพท์ได้ติดตั้ง แต่ยังไม่ได้ลงชื่อเข้าใช้งาน แอปพลิเคชัน Facebook เมื่อกดปุ่ม SIGN IN WITH FACEBOOK ที่หน้าลงชื่อเข้าใช้งาน ระบบจะทำการเชื่อมต่อไปยังแอปพลิเคชัน Facebook แล้วให้ทำการลงชื่อเข้าใช้งานผ่านบัญชี Facebook แสดงดังรูปที่ 3.22 เมื่อลงชื่อเข้าใช้งานแล้ว จะเข้าสู่หน้าหลักที่ได้เลย

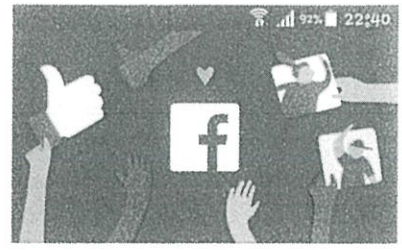
3. กรณีที่โทรศัพท์ไม่ได้ติดตั้งแอปพลิเคชัน Facebook ระบบจะทำการเชื่อมต่อไปยังหน้า API ลงชื่อเข้าใช้งานของ Facebook แสดงดังรูปที่ 3.23 เมื่อกรอกบัญชีเข้าใช้งาน Facebook แล้ว จะแสดงหน้า API ยืนยันการลงชื่อเข้าใช้งานของ Facebook แสดงดังรูปที่ 3. 24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.21 ผังการทำงานของการลงชื่อเข้าใช้งานโดย Facebook

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.22 หน้าลงชื่อเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน Facebook

รูปที่ 3.23 หน้า API ลงชื่อเข้าใช้งานของ Facebook

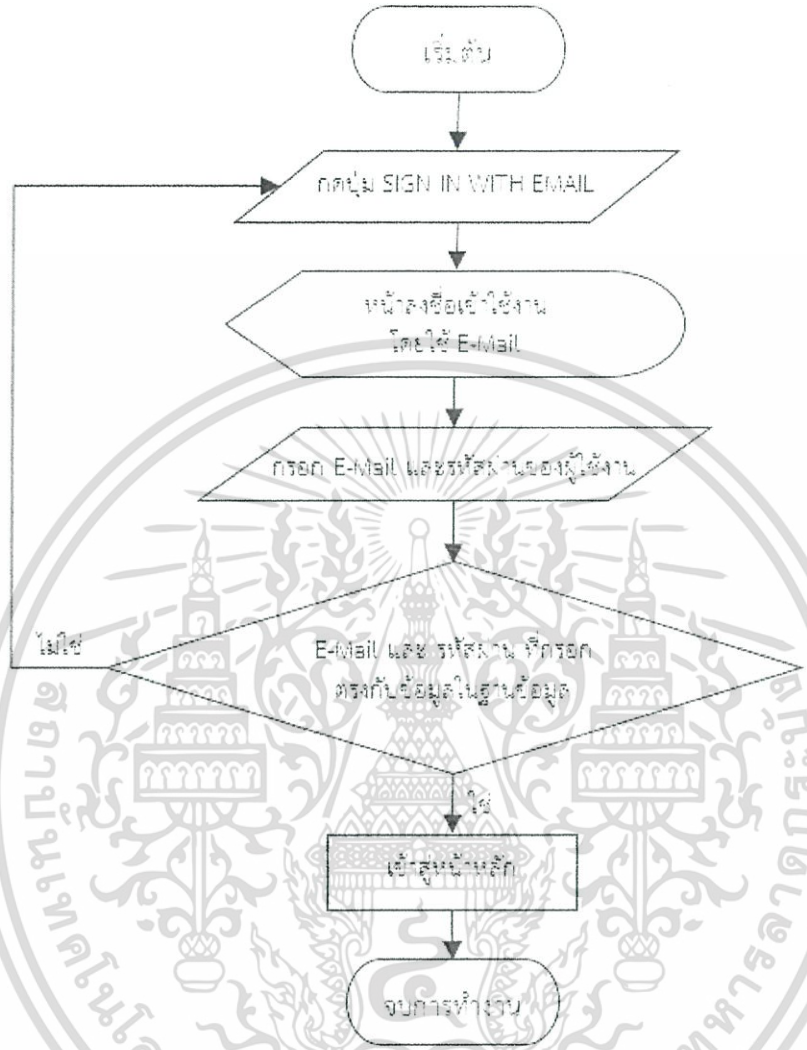
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.24 หน้า API ยืนยันการลงชื่อเข้าใช้งานของ Facebook

3.1.3.2.2 ลงชื่อเข้าใช้ด้วย E-Mail

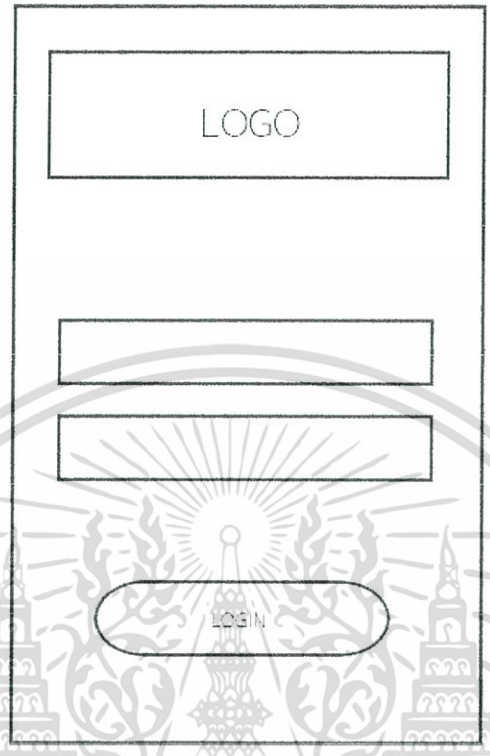
สามารถเข้าสู่หน้าลงชื่อเข้าใช้งานด้วย E-Mail ของแอปพลิเคชันได้ โดยกดปุ่ม SIGN IN WITH EMAIL ที่หน้าลงชื่อเข้าใช้งาน จากนั้นจะแสดงหน้าลงชื่อเข้าใช้ด้วย E-Mail ในกรณีที่มีบัญชีผู้ใช้งานแล้ว สามารถที่จะลงชื่อเข้าใช้งานด้วย E-Mail ได้ หากยังไม่มีบัญชีผู้ใช้งานจะต้องลงทะเบียนผู้ใช้งานก่อน โดยกดปุ่ม SIGN UP ในหน้าลงชื่อเข้าใช้งาน ผังการทำงานของแอปพลิเคชันหน้าลงชื่อเข้าใช้ด้วย E-Mail แสดงดังรูปที่ 3.25 และการออกแบบแอปพลิเคชันหน้าลงชื่อเข้าใช้ด้วยE-Mail แสดงดังรูปที่ 3.26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.25 ผังการทำงานของแอปพลิเคชันหน้าลงชื่อเข้าใช้ด้วย E-Mail

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

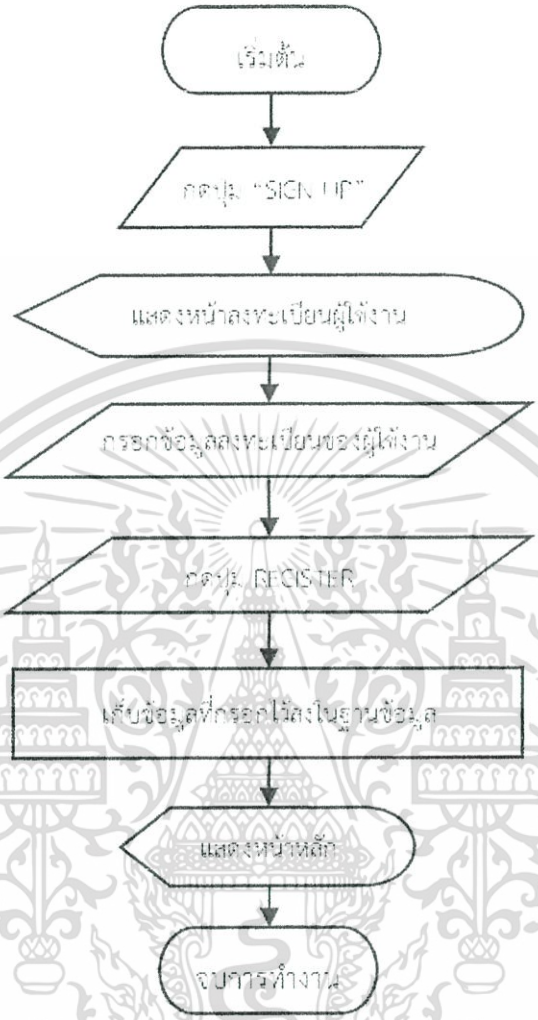


รูปที่ 3.26 การออกแบบแอปพลิเคชันหน้าลงชื่อเข้าใช้งานด้วย E-Mail

3.1.3.2.3 ลงทะเบียนผู้ใช้งาน

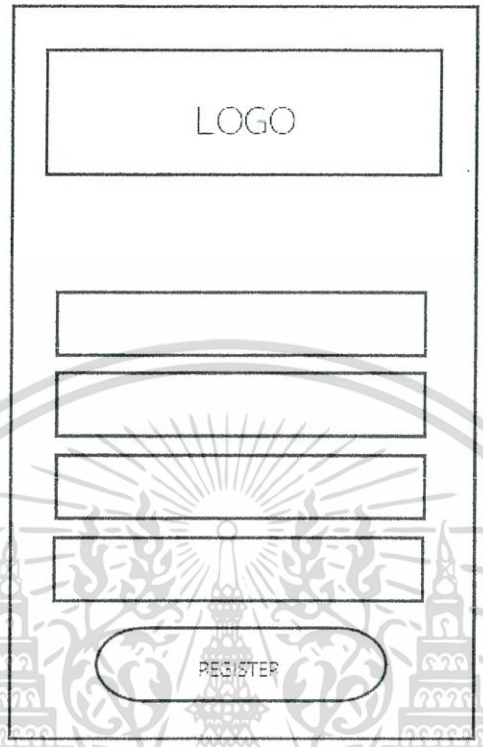
การลงทะเบียนผู้ใช้งาน จะต้องกรอกข้อมูลของผู้ใช้งาน คือ ชื่อผู้ใช้งาน, E-Mail Address และรหัสผ่านที่ผู้ใช้งานกำหนด โดยข้อมูลที่ผู้ใช้งานได้ลงทะเบียนไว้ จะถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูลของบริษัท เมื่อผู้ใช้งานลงทะเบียนแล้ว ก็สามารถลงชื่อเข้าใช้งานด้วย E-Mail ได้ ผังการทำงานของแอปพลิคัชนหน้าลงทะเบียนผู้ใช้งาน แสดงดังรูปที่ 3.27 และการออกแบบแอปพลิเคชันหน้าลงทะเบียนผู้ใช้งาน แสดงดังรูปที่ 3.28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.27 ผังการทำงานของแอปพลิเคชันหน้าลงทะเบียนผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.28 การออกแบบแอปพลิเคชันหน้าลงทะเบียนผู้ใช้งาน

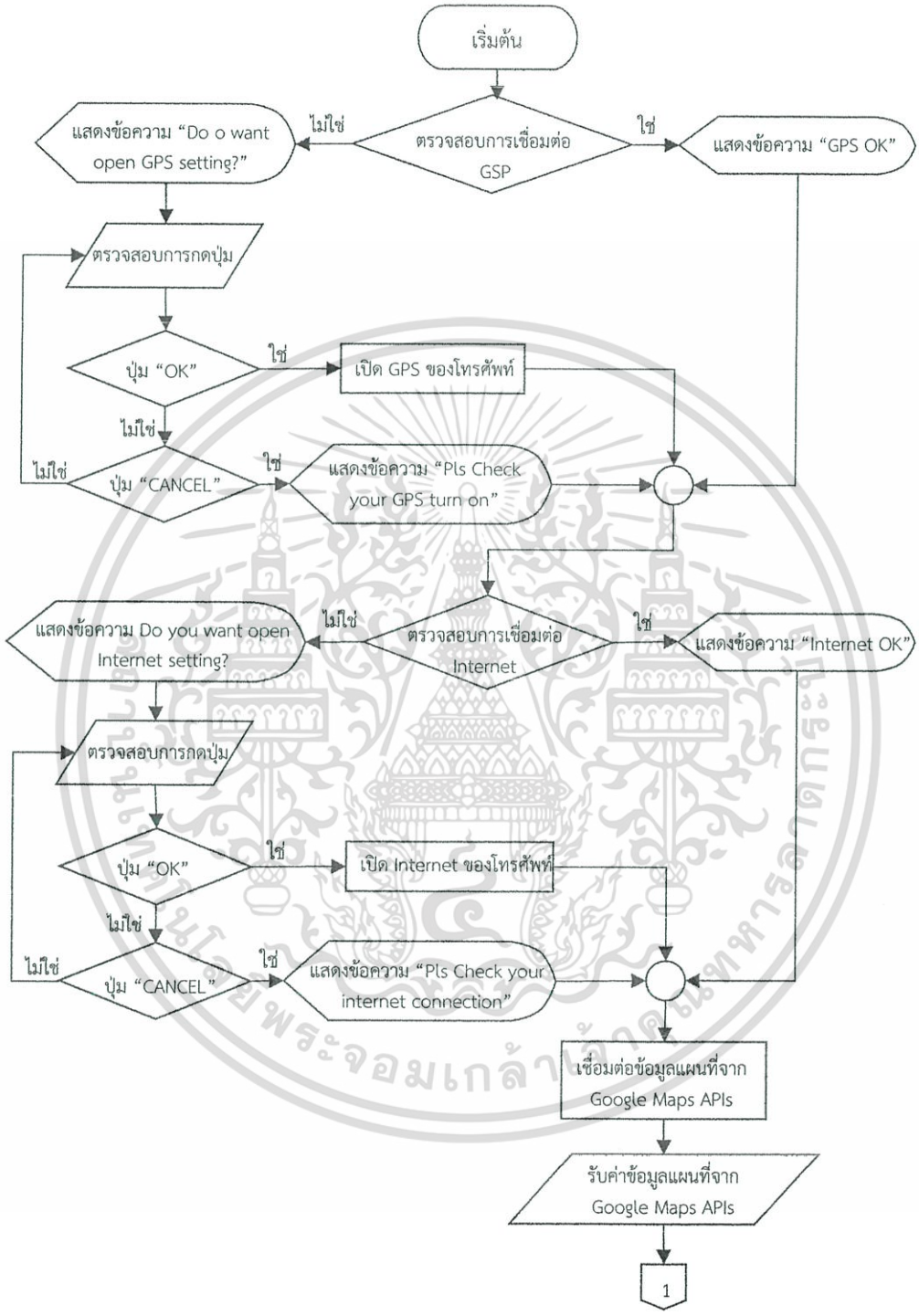
3.1.3.3 หน้าหลัก

เมื่อเข้าใช้งานแอปพลิเคชันแจ้งเตือนฟ้าผ่า ระบบจะมีการตรวจสอบระบบ GPS ของโทรศัพท์ และการเชื่อมต่อ Internet โดยการทำงานของแอปพลิเคชันจำเป็นต้องใช้งานทั้งระบบ GPS และ Internet ด้วย หาก GPS ไม่เปิดใช้งาน จะไม่มีการระบุพิกัดของผู้ใช้งาน ทำให้ไม่มีการแจ้งเตือนเกิดขึ้น และหาก Internet ไม่ได้เปิดใช้งาน แอปพลิเคชันจะไม่สามารถใช้งานได้ เมื่อแอปพลิเคชันตรวจสอบระบบการเชื่อมต่อและมีการเปิดใช้ระบบการเชื่อมต่อทั้ง 2 แบบแล้ว จะมีการดึงข้อมูลแผนที่, ค่าเวลาและวันที่ปัจจุบัน และค่าพิกัดตำแหน่งและทำการสร้างวงกลมรัศมี 8 กิโลเมตร และ 4 กิโลเมตรรอบผู้ใช้งาน เพื่อนำค่าเวลาและวันที่ รวมถึงวงกลมที่สร้างขึ้น มาแสดงในหน้าการทำงานหลัก โดยหน้าหลักนี้สามารถย่อ - ขยาย ขนาดของแผนที่ เพื่อดูรายละเอียด จากปุ่มการย่อ – ขยายแผนที่ และผู้ใช้งานสามารถกดปุ่ม Refresh เพื่อทำการดึงข้อมูลฟ้าผ่ามาแสดง หากมีข้อมูลฟ้าผ่าที่เกิดขึ้นใหม่ในช่วง 5 นาทีย้อนหลังจากปัจจุบัน แอปพลิเคชันจะทำการแสดงข้อมูลฟ้าผ่าเป็นสีแดง หากเป็นช่วง 5 - 10 นาทีย้อนหลังจากปัจจุบันแสดงเป็นสีส้ม และช่วง 10 – 15 นาทีย้อนหลังแสดงเป็นสีแดง โดยแอปพลิเคชันจะทำการเทียบเวลาของฟ้าผ่า กับเวลาปัจจุบัน หรือหาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

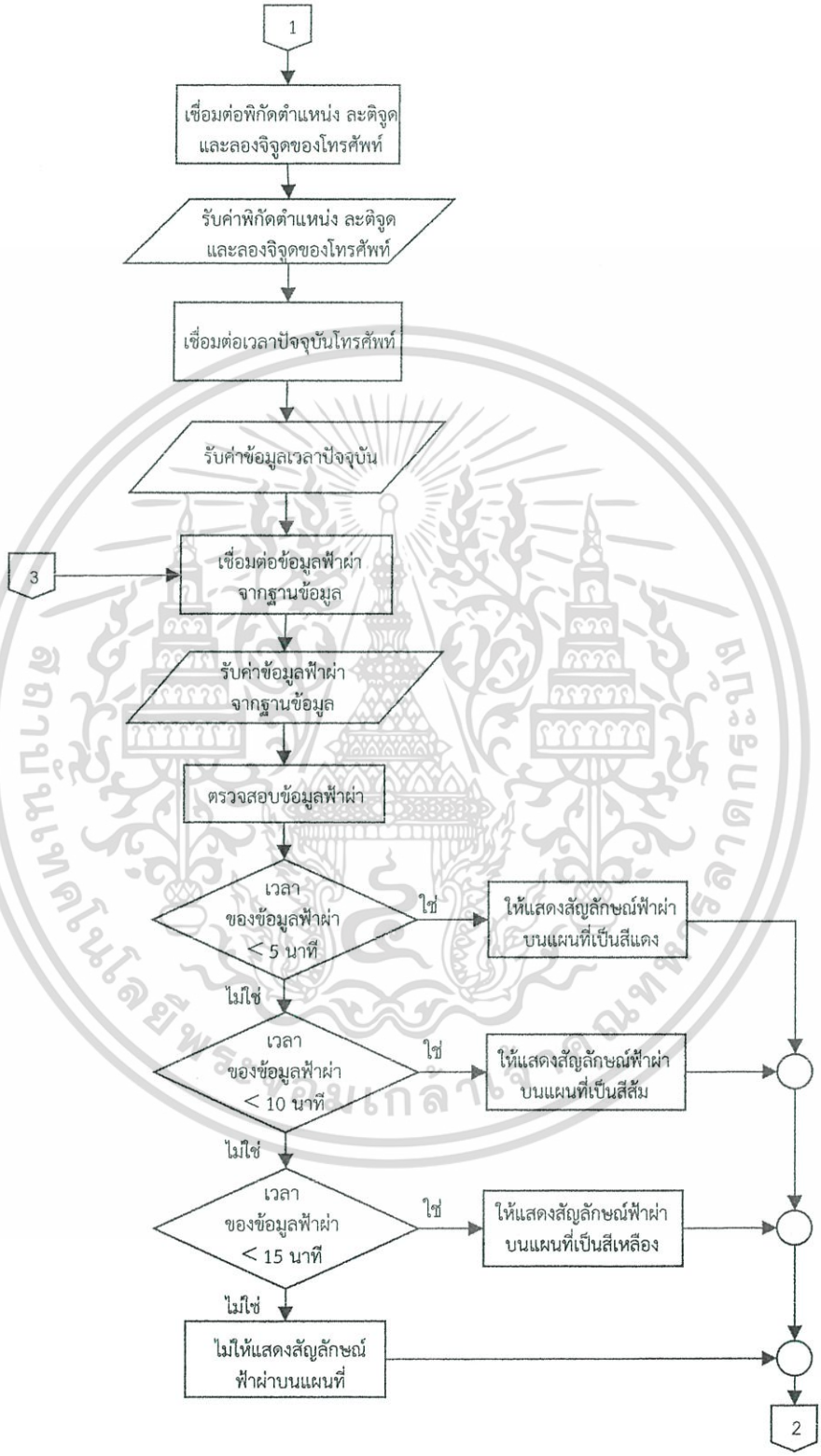
ผู้ใช้งานไม่มีการกดปุ่ม Refresh ตัวแอปพลิเคชันจะมีการดึงข้อมูลฟ้าผ่าเองอัตโนมัติทุกๆ 2 นาที เพื่อทำการตรวจสอบข้อมูลฟ้าผ่า และถ้าหากมีฟ้าผ่าเกิดขึ้นในรัศมี 8 กิโลเมตรรอบผู้ใช้งาน จะมีการแจ้งเตือนให้ผู้ใช้งานทราบ โดยแบ่งออกเป็น 2 การแจ้งเตือนคือ ฟ้าผ่าเกิดขึ้นในรัศมี 4 กิโลเมตรรอบผู้ใช้งาน จะแจ้งเตือนเป็น Critical Warning หรือฟ้าผ่าเกิดขึ้นในรัศมี 4 - 8 กิโลเมตรรอบผู้ใช้งาน จะแจ้งเตือนเป็น Normal Warning ผังการทำงานของแอปพลิเคชันหน้าหลัก แสดงดังรูปที่ 3.29, รูปที่ 3.30 และรูปที่ 3.31 และการออกแบบแอปพลิเคชันหน้าหลัก แสดงดังรูปที่ 3.32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



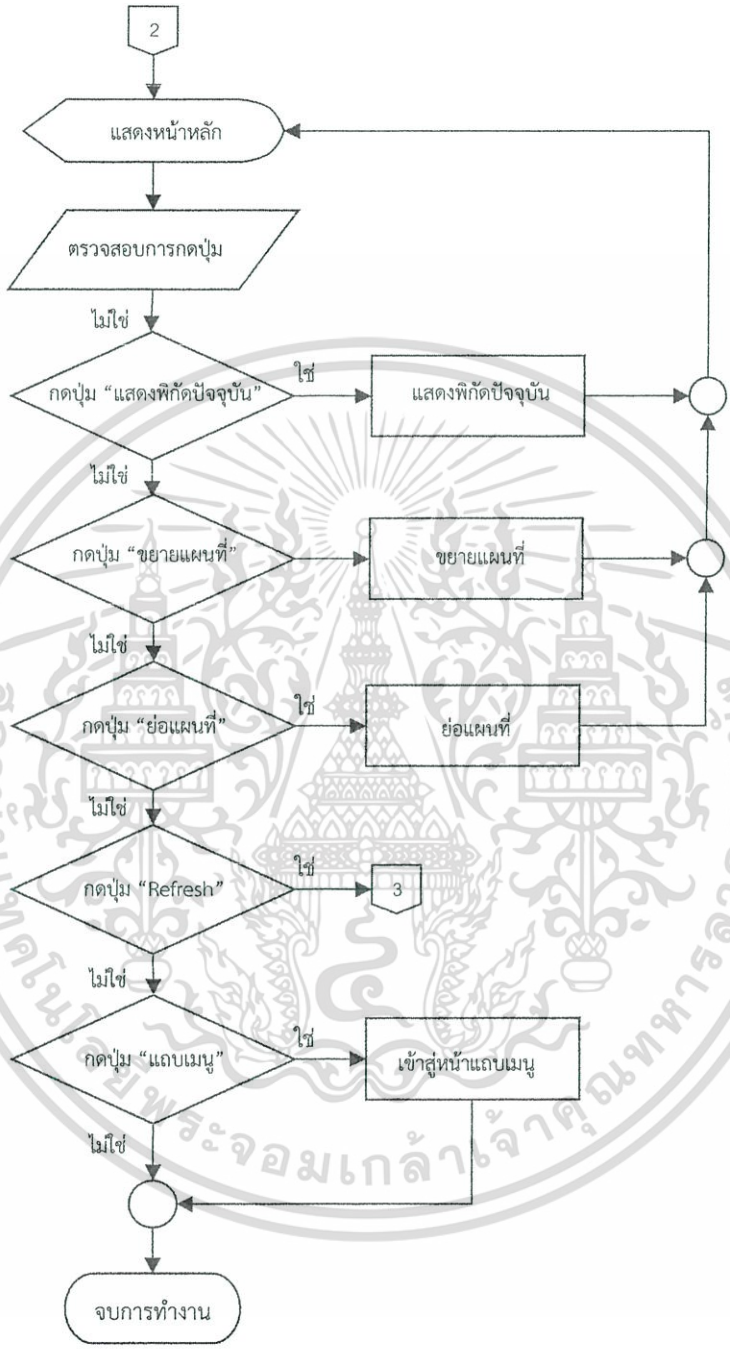
รูปที่ 3.29 ผังการทำงานของแอปพลิเคชันหน้าหลัก ส่วนที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.30 ผังการทำงานของแอปพลิเคชันหน้าหลัก ส่วนที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.31 ผังการทำงานของแอปพลิเคชันหน้าหลัก ส่วนที่ 3

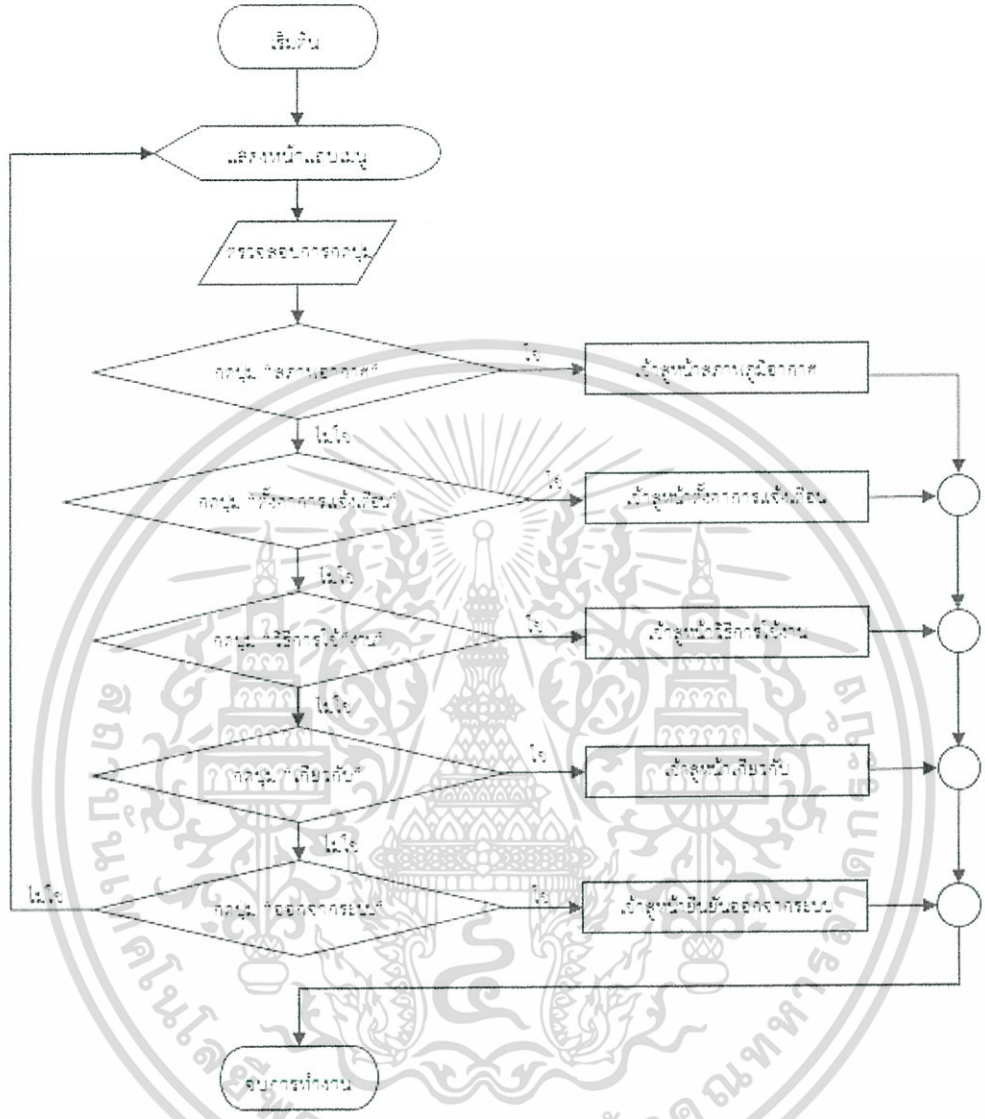
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.32 การออกแบบแอปพลิเคชันหน้าหลัก

3.1.3.4 แถบเมนู

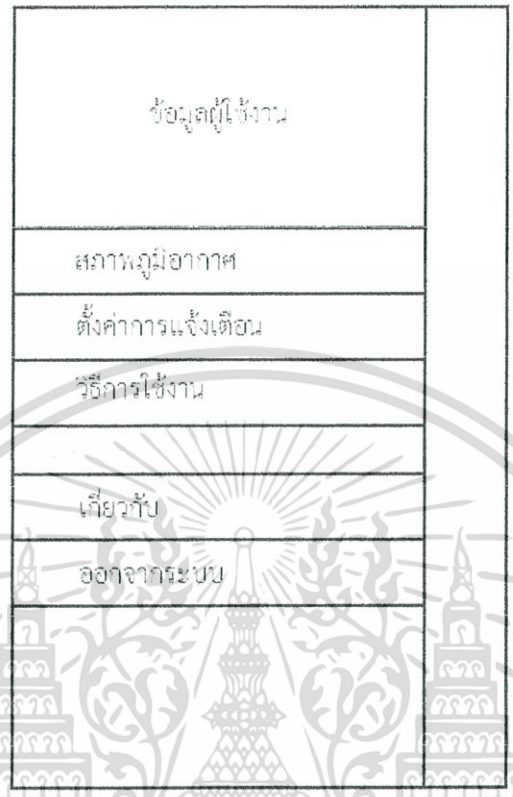
แถบเมนู แสดงเมนูใช้งาน โดยแบ่งออกเป็น 6 ส่วน ได้แก่ ส่วนแสดงข้อมูลผู้ใช้งาน, สภาพภูมิอากาศ, ตั้งค่าการแจ้งเตือน, วิธีการใช้, เกี่ยวกับ และออกจากระบบ สามารถเปิดแถบเมนูได้โดยกดปุ่ม ☰ ในหน้าเมนูหลัก ผังการทำงานของแอปพลิเคชันหน้าแถบเมนู แสดงดังรูปที่ 3.33 และการออกแบบแอปพลิเคชันหน้าแถบเมนูแสดงดังรูปที่ 3.34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.33 ผังการทำงานของแอปพลิเคชันหน้าแถบเมนู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.34 การออกแบบแอปพลิเคชันหน้าแถบเมนู

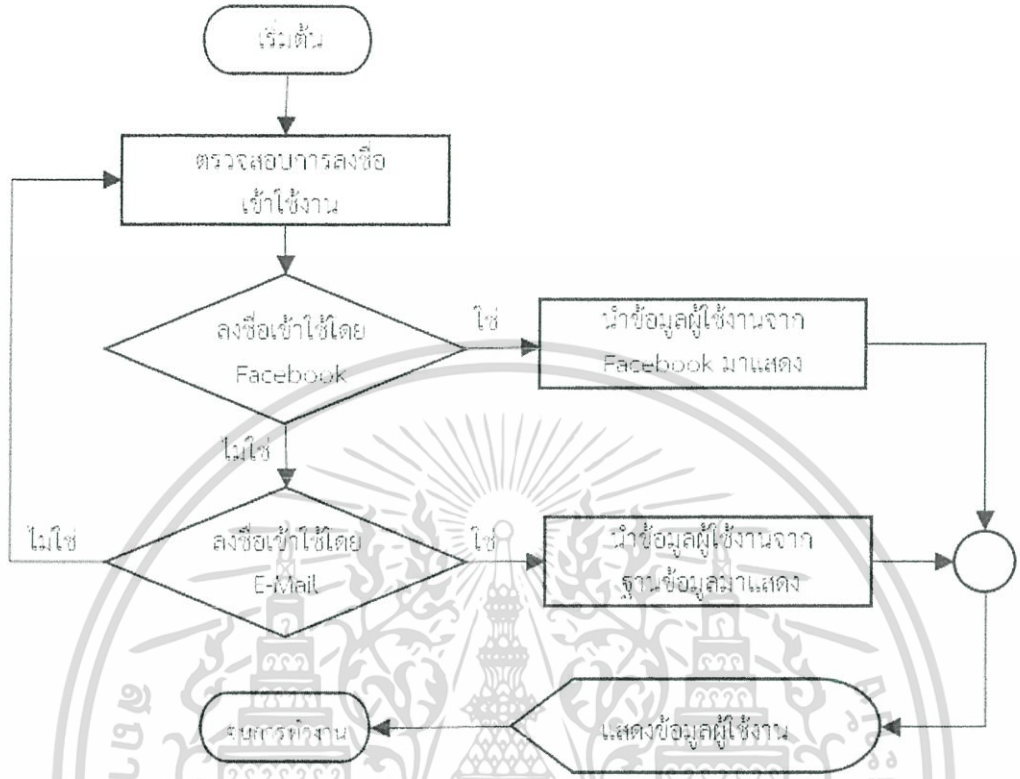
1. ส่วนแสดงข้อมูลผู้ใช้งาน

แสดงข้อมูลผู้ใช้งาน โดยแสดงได้ 2 กรณี ได้แก่

- ถ้าลงชื่อเข้าใช้งานผ่านระบบ Facebook ส่วนแสดงข้อมูลผู้ใช้งาน จะแสดง ชื่อผู้ใช้งาน และ E-Mail ของบัญชี Facebook ที่ลงชื่อเข้าใช้งาน
- ถ้าลงชื่อเข้าใช้งานผ่าน E-Mail ส่วนแสดงข้อมูลผู้ใช้งาน จะแสดงชื่อผู้ใช้งาน และ E-Mail ผู้ใช้งาน โดยข้อมูลนี้จะนำมาจากฐานข้อมูลที่ผู้ใช้งานได้ลงทะเบียนไว้

ผังการทำงานของแอปพลิเคชันส่วนแสดงข้อมูลผู้ใช้งาน แสดงดังรูปที่ 3.35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.35 ผังการทำงานของส่วนแสดงข้อมูลผู้ใช้งาน

2. สภาพภูมิอากาศ

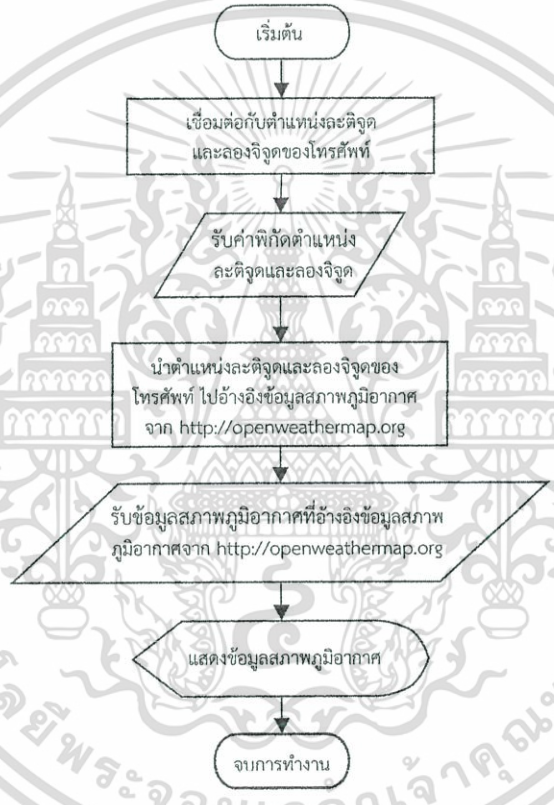
แสดงข้อมูลสภาพภูมิอากาศปัจจุบันในพิกัดตำแหน่งของโทรศัพท์ โดยนำพิกัดทางภูมิศาสตร์ที่ผู้ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งประกอบด้วยละติจูด และลองจิจูด ไปอ้างอิงข้อมูลสภาพภูมิอากาศจาก http://openweathermap.org โดยข้อมูลที่ได้ ประกอบด้วย

- เขตพื้นที่ที่ผู้ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน
- เวลาปัจจุบัน
- อุณหภูมิปัจจุบัน
- อุณภูมิต่ำสุดและสูงสุดของวัน
- เวลาที่พระอาทิตย์ขึ้นและตกของวัน
- ความเร็วลม
- ทิศทางลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ความดันอากาศ
- ความชื้นอากาศ

จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปแสดงผลบนหน้าสภาพภูมิอากาศ ผังการทำงานของแอปพลิเคชันหน้าสภาพภูมิอากาศ แสดงดังรูปที่ 3.36 และ การออกแบบแอปพลิเคชันหน้าสภาพภูมิอากาศ แสดงดังรูปที่ 3.37



รูปที่ 3.36 ผังการทำงานของแอปพลิเคชันหน้าสภาพภูมิอากาศ

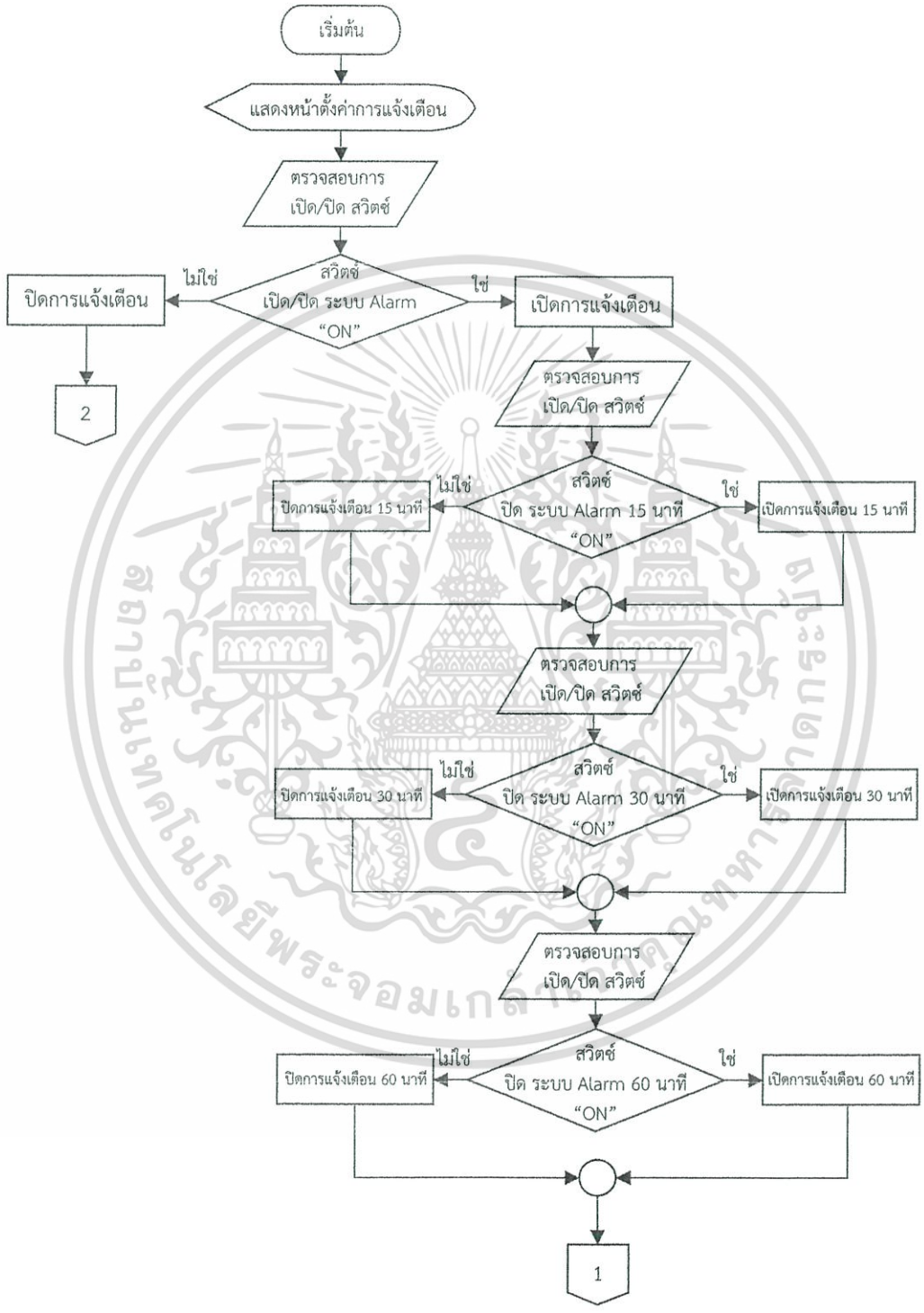
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.37 การออกแบบของแอปพลิเคชันหน้าสภาพภูมิอากาศ

3. ตั้งค่าการแจ้งเตือน

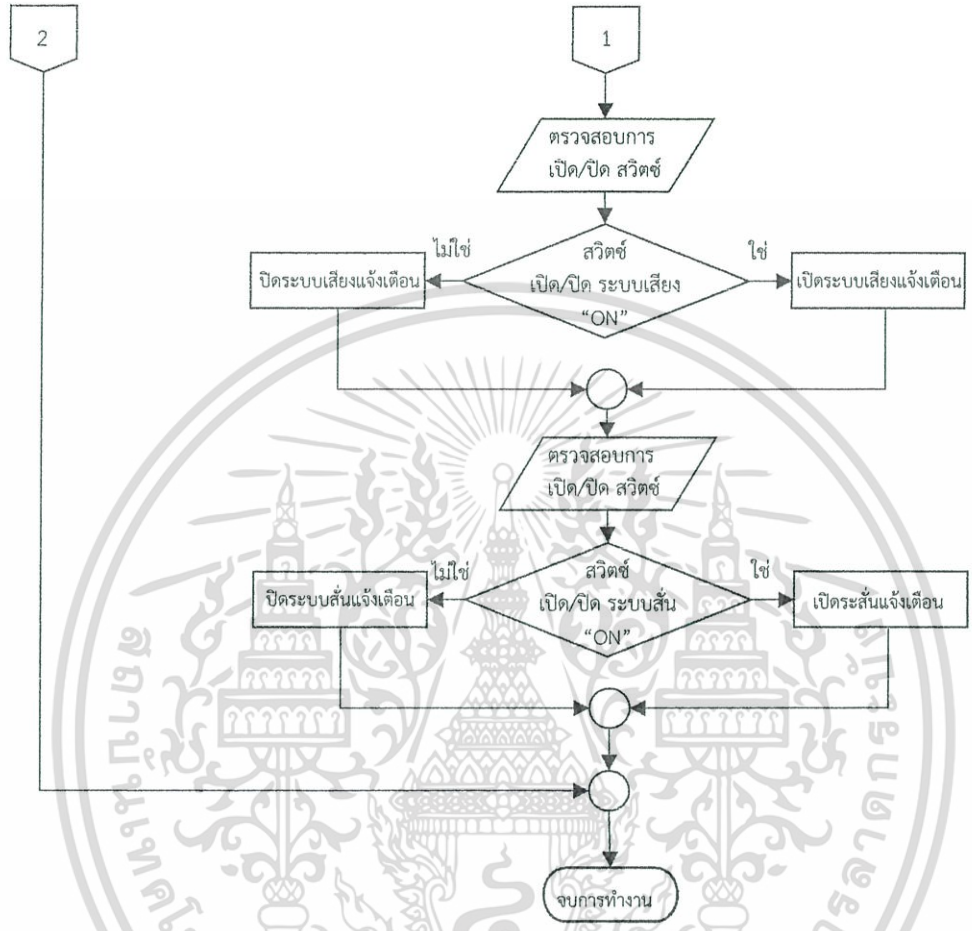
แสดงหน้าต่างสำหรับการตั้งค่าการแจ้งเตือน โดยสามารถตั้งค่าการแจ้งเตือน ได้แก่ ปิดหรือเปิดการแจ้งเตือน, ปิดหรือเปิดเสียงแจ้งเตือน, ปิดหรือเปิดระบบสั่นแจ้งเตือน และปิดการแจ้งเตือนเป็นเวลา 15 นาที , 30 นาที หรือ 60 นาที ผังการทำงานของแอปพลิเคชันหน้าตั้งค่าการแจ้งเตือน แสดงดังรูปที่ 3.38 และรูปที่ 3.39 และการออกแบบแอปพลิเคชันหน้าตั้งค่าการแจ้งเตือน แสดงดังรูปที่ 3.40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.38 ผังการทำงานของแอปพลิเคชันหน้าตั้งค่าการแจ้งเตือน ส่วนที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.39 ผังการทำงานของแอปพลิเคชันหน้าตั้งค่าการแจ้งเตือน ส่วนที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

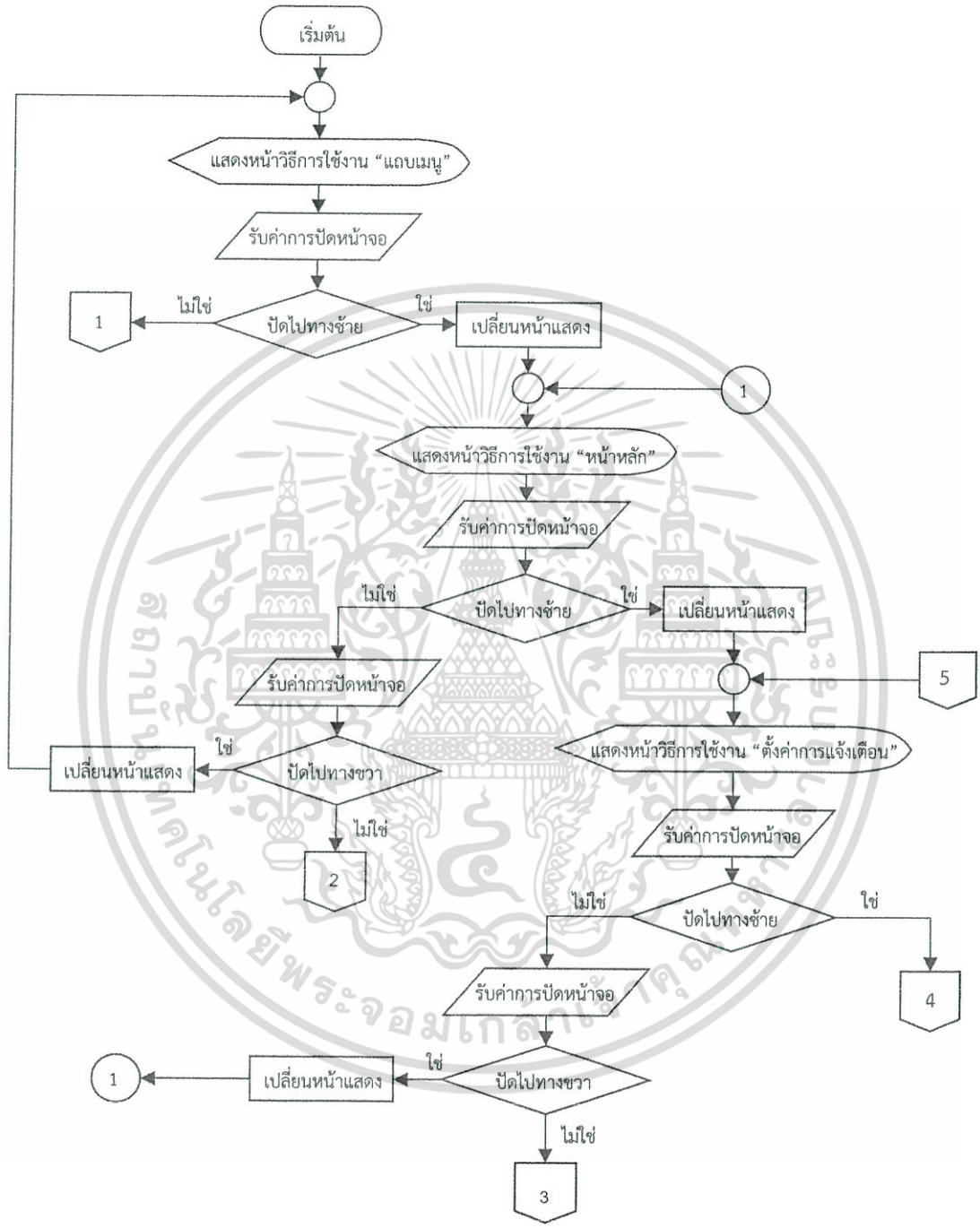
รูปที่ 3.40 การออกแบบแอปพลิเคชันหน้าตั้งค่าการแจ้งเตือน

4. วิธีการใช้งาน

แสดงวิธีการใช้งานของแอปพลิเคชัน โดยผู้ใช้งานจะต้องหน้าจอไปทางซ้ายหรือทางขวา เพื่อดูหน้าแสดงวิธีการใช้งาน ผังการทำงานของแอปพลิเคชันหน้าวิธีการใช้งาน แสดงดังรูปที่ 3.41 และรูปที่ 3.42 ซึ่งหน้าวิธีการใช้งานมีทั้งหมด 4 หน้า ได้แก่

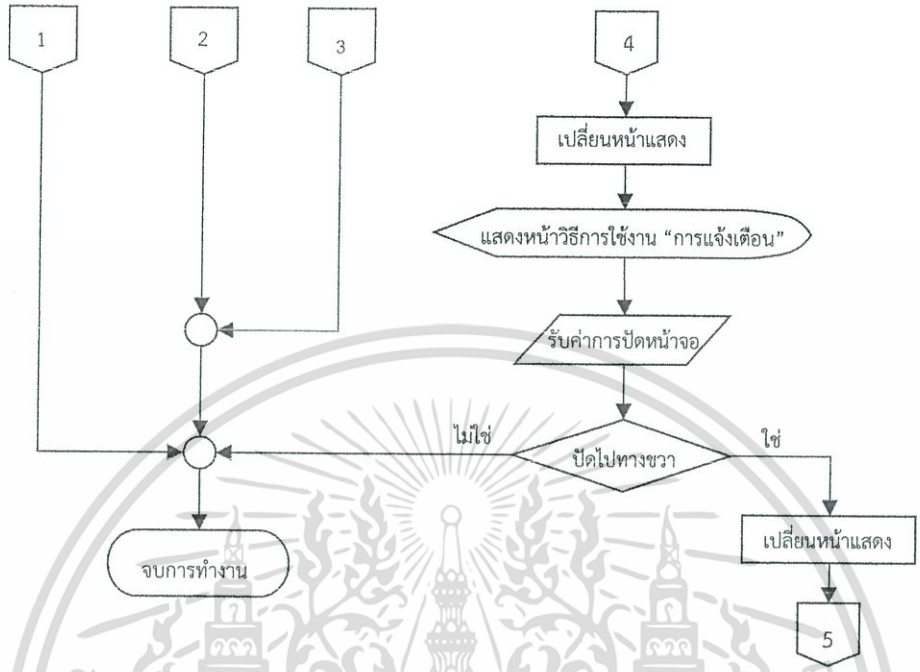
- หน้าแสดงวิธีการใช้งานแถบเมนู แสดงดังรูปที่ 3.43
- หน้าแสดงวิธีการใช้งานหน้าหลัก แสดงดังรูปที่ 3.44
- หน้าแสดงวิธีการใช้งานการตั้งค่าการแจ้งเตือน แสดงดังรูปที่ 3.45
- หน้าแสดงวิธีการใช้งานหน้าแจ้งเตือน แสดงดังรูปที่ 3.46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.41 ผังการทำงานของแอปพลิเคชันหน้าวิธีการใช้งาน ส่วนที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

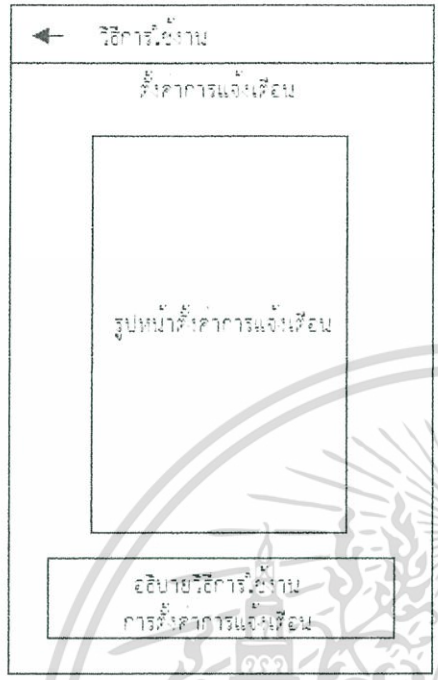


รูปที่ 3.42 ผังการทำงานของแอปพลิเคชันหน้าวิธีการใช้งาน ส่วนที่ 2

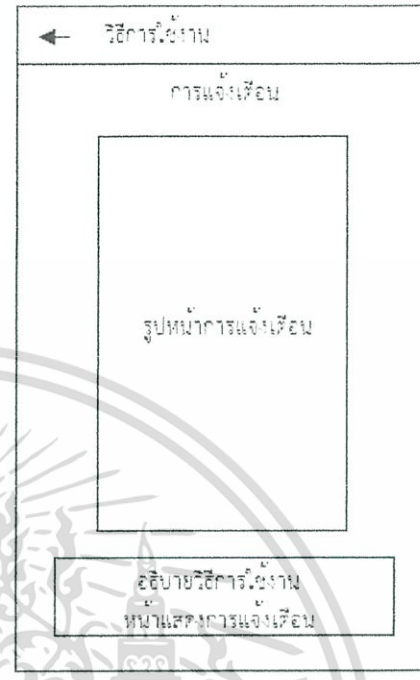
รูปที่ 3.43 การออกแบบแอปพลิเคชันหน้าแสดงวิธีการใช้งานแถบเมนู

รูปที่ 3.44 การออกแบบแอปพลิเคชันหน้าแสดงวิธีการใช้งานหน้าหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



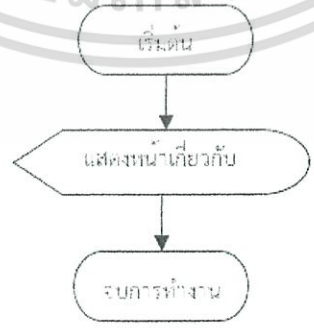
รูปที่ 3.45 การออกแบบแอปพลิเคชันหน้าแสดงวิธีการใช้งานการตั้งค่าการแจ้งเตือน



รูปที่ 3.46 การออกแบบแอปพลิเคชันหน้าแสดงวิธีการใช้งานหน้าแจ้งเตือน

5. เกี่ยวกับ

หน้าเกี่ยวกับ แสดงข้อมูลของบริษัท เค เอ็ม แอล อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด ผังการทำงานของแอปพลิเคชันหน้าเกี่ยวกับ แสดงดังรูปที่ 3.47 และการออกแบบแอปพลิเคชันหน้าเกี่ยวกับ แสดงดังรูปที่ 3.48



รูปที่ 3.47 ผังการทำงานของแอปพลิเคชันหน้าเกี่ยวกับ

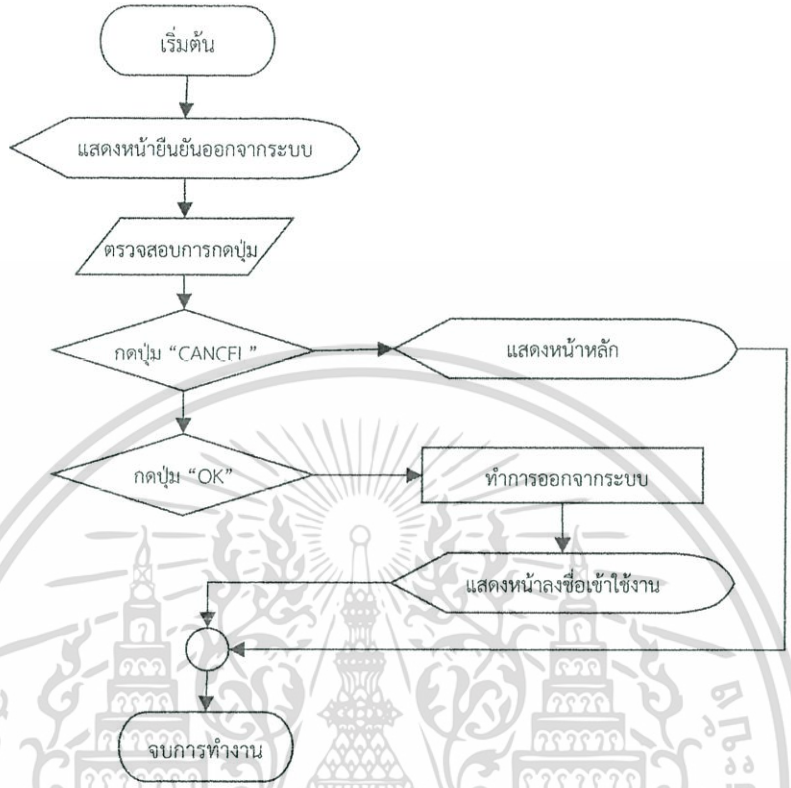
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.48 การออกแบบแอปพลิเคชันหน้าเกี่ยวกับ

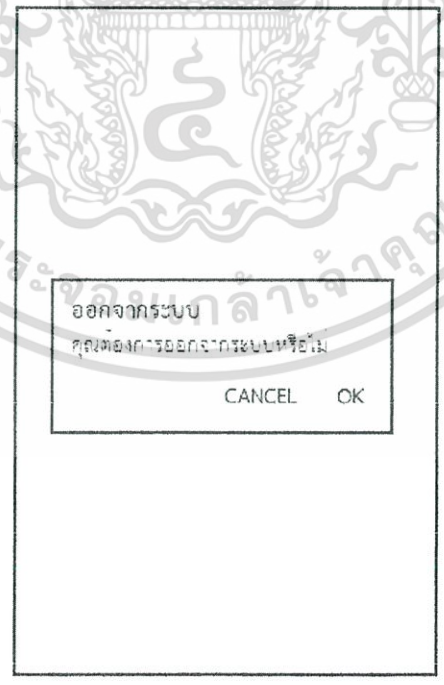
6. ออกจากระบบ

เมื่อกดเมนูออกจากระบบ แอปพลิเคชันจะแสดงหน้าต่างยืนยันการออกจากระบบ “คุณ ต้องการออกจากระบบหรือไม่” ถ้าไม่ต้องการออกจากระบบให้กด “CANCEL” แต่ถ้าต้องการที่จะออกจากระบบ ให้กดที่ “OK” จากนั้นแอปพลิเคชันจะทำการออกจากระบบ และเปิดหน้าลงชื่อเข้าใช้งาน ผังการทำงานของแอปพลิเคชันหน้ายืนยันการออกจากระบบ แสดงดังรูปที่ 3.49 และการออกแบบแอปพลิเคชันหน้ายืนยันการออกจากระบบ แสดงดังรูปที่ 3.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.49 ผังการทำงานของแอปพลิเคชันหน้ายืนยันการออกจากระบบ



รูปที่ 3.50 การออกแบบแอปพลิเคชันหน้ายืนยันการออกจากระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1) คอมพิวเตอร์

- Operating System : Ubuntu 16.04 LTS
- Processor : Xeon 6C E5-2609v3 85W (1.9GHz,15MB)
- Memory : 8GB(1x8GB) DDR4-2133MHz
- Hard drive : 4 x 300GB SAS 2.5in

2) โทรศัพท์สมาร์ทโฟน ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

3) โปรแกรม NetBeans IDE

4) โปรแกรม phpMyAdmin

5) โปรแกรม Apache

6) โปรแกรม Android Studio

3.3 การจัดเก็บผลการทดลอง

ส่วนการจัดทำเซิฟเวอร์เก็บข้อมูลฟ้าผ่านั้น ได้มีการทดสอบเพื่อความถูกต้องของข้อมูลที่จะถูกนำไปใช้งาน โดยมีการทดสอบการนำข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดงบนหน้าเว็บไซต์, การทดสอบการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูล และการทดสอบการดึงข้อมูลจากเซิฟเวอร์สำหรับแอปพลิเคชัน ส่วนแอปพลิเคชันแจ้งเตือนฟ้าผ่า ได้มีการทดสอบเพื่อความถูกต้องในการแสดงผลข้อมูลและการแจ้งเตือน โดยมีการทดสอบการแสดงผลข้อมูลฟ้าผ่าบนแอปพลิเคชันแบ่งการทดลองออกเป็น 2 ขั้นตอนคือ การทดสอบการเปลี่ยนสีของไอคอนฟ้าผ่า และทดสอบการแสดงประเภทของฟ้าผ่าบนแอปพลิเคชัน และมีการทดสอบการแจ้งเตือนฟ้าผ่าของแอปพลิเคชันแบ่งการทดลองออกเป็น 2 ขั้นตอนคือ รูปแบบการแจ้งเตือน และการปิดการแจ้งเตือนชั่วคราว สุดท้ายมีการทดสอบแสดงสภาพภูมิอากาศของแอปพลิเคชัน

3.3.1 การทดสอบการนำข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดงบนหน้าเว็บไซต์

การนำข้อมูลมาแสดงที่หน้าเว็บไซต์นั้น ได้จัดทำขึ้นโดยให้มีการแสดง ข้อมูลฟ้าผ่าช่วง 15 นาทีย้อนหลังจากเวลาปัจจุบันและมีการรีเฟรชหน้าเว็บไซต์ทุกๆ 3 วินาที ทำให้เมื่อข้อมูลใดพ้นจาก 15 นาทีย้อนหลังจากเวลาปัจจุบันไปแล้ว ต้องหายจากหน้าเว็บไซต์ไป และหากมีข้อมูลฟ้าผ่าใหม่เข้ามาอยู่ในช่วง 15 นาทีย้อนหลังจากปัจจุบัน จะแสดงขึ้นที่หน้าเว็บไซต์ ทดสอบโดย การป้อนข้อมูลจำลอง ที่มีค่าเวลาที่ต่างกัน โดยมีช่วงเวลาอยู่ใน 15 นาทีย้อนหลังจากปัจจุบัน และข้อมูลที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ทำการบันทึกและตรวจสอบข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 การทดสอบการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูล

การค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูล จะค้นหาข้อมูลตาม คอลัมป์ จากตารางภายในฐานข้อมูล โดยทดสอบการค้นหาข้อมูลและนำมาแสดงผล ว่าค้นหาได้ถูกต้องตามที่ต้องการหรือไม่ ทำการบันทึกผลและตรวจสอบข้อมูล

3.3.3 การทดสอบการดึงข้อมูลจากเซิฟเวอร์สำหรับแอปพลิเคชัน

เมื่อมีการเรียกข้อมูลจากแอปพลิเคชัน เซิฟเวอร์จะมีการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลในช่วงเวลาย้อนหลัง 15 นาทีจากปัจจุบันให้กับแอปพลิเคชัน จึงทดสอบข้อมูลที่เซิฟเวอร์ดึงออกมาว่าครบถ้วน และต้องตรงกับข้อมูลภายในฐานข้อมูล บันทึกผลและตรวจสอบข้อมูล

3.3.4 การทดสอบการแสดงผลข้อมูลฟ้าผ่าบนแอปพลิเคชัน

3.3.4.1 การทดสอบการเปลี่ยนสีของไอคอนฟ้าผ่า

การนำข้อมูลมาแสดงที่แอปพลิเคชันนั้น ได้จัดทำขึ้นโดยให้มีการแสดง ข้อมูลฟ้าผ่าย้อนหลัง 15 นาทีจากเวลาปัจจุบัน และได้จัดทำ color code เพื่อบอกความแตกต่างของฟ้าผ่าที่เกิดขึ้นตามช่วงเวลาคือ สีแดง, สีส้ม และ สีเหลือง จึงทดสอบโดยการป้อนข้อมูลฟ้าผ่าที่เกิดขึ้นในเวลาที่ต่างกัน เพื่อทดสอบการเปลี่ยนสีของฟ้าผ่า เพื่อการแสดงผลของสีฟ้าผ่าอย่างถูกต้อง บันทึกผลและตรวจสอบข้อมูล

3.3.4.2 ทดสอบการแสดงประเภทของฟ้าผ่าบนแอปพลิเคชัน

การนำข้อมูลมาแสดงที่แอปพลิเคชันนั้น ได้จัดทำขึ้นโดยให้มีการแสดงข้อมูลฟ้าผ่าเฉพาะประเภท Cloud to Ground หรือ Type = 1 เท่านั้น ทดสอบโดยการสมมติข้อมูลฟ้าผ่าที่มีประเภทที่ต่างกัน ทั้ง Type = 0 และ Type = 1 บันทึกผลและตรวจสอบข้อมูล

3.3.5 การทดสอบการแจ้งเตือนฟ้าผ่าของแอปพลิเคชัน

3.3.5.1 รูปแบบการแจ้งเตือน

การแจ้งเตือนฟ้าผ่าของแอปพลิเคชัน จะขึ้นอยู่กับพื้นที่ที่เกิดฟ้าผ่า และพื้นที่ที่ผู้ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน ถ้าหากเกิดฟ้าผ่าขึ้นในรัศมี 8 กิโลเมตรรอบผู้ใช้งาน แอปพลิเคชันจะทำการแจ้งเตือนผู้ใช้งานทันที โดยการแจ้งเตือนฟ้าผ่าจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ Normal Warning และ Critical Warning ทดสอบโดยการสมมติข้อมูลฟ้าผ่าที่มีพื้นที่การเกิดแตกต่างกันให้อยู่ในบริเวณรัศมี 8 กิโลเมตร และรัศมี 4 กิโลเมตร รอบผู้ทดสอบ เพื่อทดสอบการแจ้งเตือนแต่ละประเภท บันทึกผลและตรวจสอบข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.5.2 การปิดการแจ้งเตือนชั่วคราว

การแจ้งเตือนฟ้าผ่าของแอปพลิเคชัน จะมีการแจ้งเตือนผู้ใช้งานหากมีฟ้าผ่าเกิดขึ้นในรัศมี 8 กิโลเมตรรอบผู้ใช้งาน และผู้ใช้งานสามารถทำการปิดการแจ้งเตือนชั่วคราวได้ ทั้งการแจ้งเตือนแบบ Normal Warning และ Critical Warning ทดสอบโดยการสมมติข้อมูลฟ้าผ่าให้มีการแจ้งเตือนทั้ง 2 ประเภท และปิดการแจ้งเตือน บันทึกผลและตรวจสอบข้อมูล

3.3.6 การทดสอบแสดงสภาพภูมิอากาศของแอปพลิเคชัน

การทดสอบการแสดงสภาพภูมิอากาศ ทดสอบโดยการเปลี่ยนตำแหน่งของผู้ทดสอบไปตามสถานที่ต่างๆของประเทศไทย โดยสภาพอากาศ และการระบุตำแหน่งของแอปพลิเคชันต้องถูกต้องตามสถานที่ที่ผู้ทดสอบอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลอง

ส่วนของการจัดทำเซิฟเวอร์เก็บข้อมูลฟ้าผ่านั้น ได้มีการทดสอบเพื่อความถูกต้องของข้อมูลที่จะถูกนำไปใช้งาน โดยมีการทดสอบการนำข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดงบนหน้าเว็บไซต์, การทดสอบการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูล และการทดสอบการดึงข้อมูลจากเซิฟเวอร์สำหรับแอปพลิเคชัน ส่วนแอพพลิเคชันแจ้งเตือนฟ้าผ่า ได้มีการทดสอบเพื่อความถูกต้องในการแสดงผลข้อมูลและการแจ้งเตือน โดยมีการทดสอบการแสดงผลข้อมูลฟ้าผ่าบนแอปพลิเคชันแบ่งการทดลองออกเป็น 2 ขั้นตอนคือ การทดสอบการเปลี่ยนสีของไอคอนฟ้าผ่า และทดสอบการแสดงประเภทของฟ้าผ่าบนแอปพลิเคชัน และมีการทดสอบการแจ้งเตือนฟ้าผ่าของแอปพลิเคชันแบ่งการทดลองออกเป็น 2 ขั้นตอนคือ รูปแบบการแจ้งเตือน และการปิดการแจ้งเตือนชั่วคราว สุดท้ายมีการทดสอบแสดงสภาพภูมิอากาศของแอปพลิเคชัน

4.1 การทดสอบการนำข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดงบนหน้าเว็บไซต์

การนำข้อมูลมาแสดงที่หน้าเว็บไซต์นั้น ได้จัดทำขึ้นโดยให้มีการแสดง ข้อมูลฟ้าผ่าช่วง 15 นาทีย้อนหลังจากเวลาปัจจุบันและมีการรีเฟรชหน้าเว็บไซต์ทุกๆ 3 วินาที หากข้อมูลใดพ้นจาก 15 นาทีย้อนหลังจากเวลาปัจจุบันไปแล้ว จะหายจากหน้าเว็บไซต์ไป และหากมีข้อมูลฟ้าผ่าใหม่เข้ามา อยู่ในช่วง 15 นาทีย้อนหลังจากปัจจุบันจะแสดงขึ้นที่หน้าเว็บไซต์ ทดสอบโดย การป้อนข้อมูลจำลอง 8 ข้อมูล ที่มีค่าเวลาที่ต่างกัน โดย 5 ข้อมูลแรกคือข้อมูลที่เกิดขึ้นในอดีต และ 3 ข้อมูลที่เหลือ คือข้อมูลที่จะเกิดขึ้นในอนาคต โดยข้อมูลที่สมมติขึ้นมา มีดังนี้

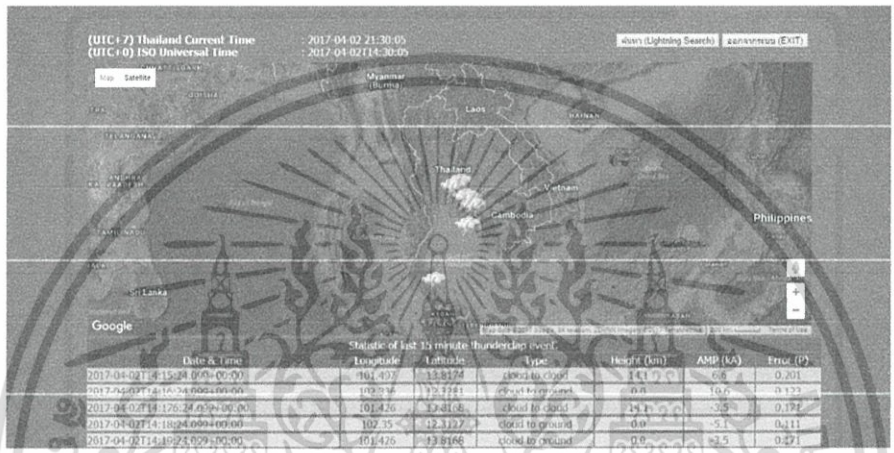
1. วันที่ 2017-04-02 เวลา 14:15 น. ประเภท Cloud to Cloud
2. วันที่ 2017-04-02 เวลา 14:16 น. ประเภท Cloud to Ground
3. วันที่ 2017-04-02 เวลา 14:17 น. ประเภท Cloud to Cloud
4. วันที่ 2017-04-02 เวลา 14:18 น. ประเภท Cloud to Ground
5. วันที่ 2017-04-02 เวลา 14:19 น. ประเภท Cloud to Ground
6. วันที่ 2017-04-02 เวลา 14:33 น. ประเภท Cloud to Cloud
7. วันที่ 2017-04-02 เวลา 14:34 น. ประเภท Cloud to Cloud
8. วันที่ 2017-04-02 เวลา 14:35 น. ประเภท Cloud to Cloud

โดย 5 ข้อมูลแรก ห่างกันข้อมูลละ 1 นาที และเกิดในอดีต ช่วง 10 - 15นาทีย้อนหลังจากปัจจุบัน โดยข้อมูลที่ 5 และ 6 ห่างกัน 12 นาที และข้อมูลที่ 6 เป็นต้นไป ห่างกันข้อมูล 1 นาที

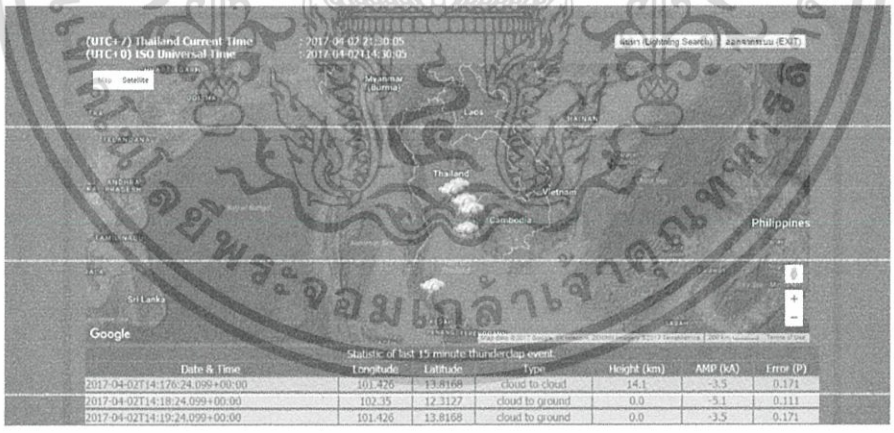
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยการกำหนดช่วงการเกิดของฟ้าผ่า ทั้งอดีตและอนาคตนี้ เพื่อทำการทดสอบทั้งการหายไปของข้อมูล และการเพิ่มเข้ามาของข้อมูล ภายในหน้าแสดงข้อมูลนี้

เริ่มแรก มีข้อมูลแสดงอยู่ 5 ข้อมูล แสดงดังรูปที่ 4.1 และเมื่อเวลาผ่านไป 2 นาที มีข้อมูลหายจากหน้าแสดงข้อมูลไป 2 ข้อมูล แสดงดังภาพที่ 4.2



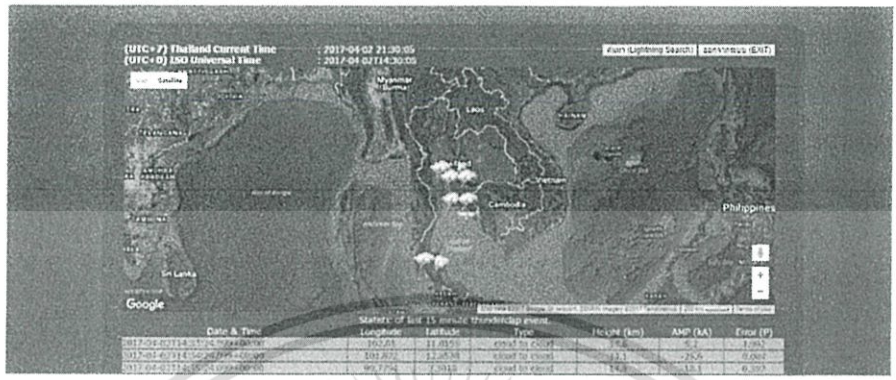
รูปที่ 4.1 หน้าแสดงผลข้อมูล ขณะเริ่มทำการทดสอบ มีข้อมูลแสดงอยู่ 5 ข้อมูล



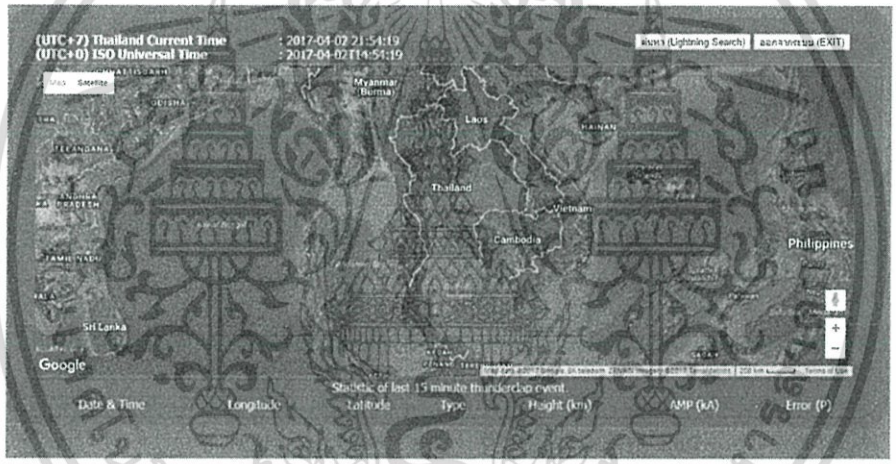
รูปที่ 4.2 หน้าแสดงผลข้อมูล เมื่อเวลาผ่านไป 2 นาที มีข้อมูลแสดงผลอยู่ 3 ข้อมูล

และเมื่อเวลาผ่านไป 5 นาที ข้อมูลเดิมหายไปหมด เหลือแต่ข้อมูลใหม่ซึ่งถือว่าเป็นฟ้าผ่าที่พึ่งเกิดขึ้น เพิ่มเข้ามา 3 ข้อมูล แสดงดังภาพที่ 4.3 และเมื่อเวลาผ่านไป 17 นาที ไม่มีข้อมูลใดแสดงบนหน้าแสดงข้อมูลเลย เนื่องจากข้อมูลฟ้าผ่าทั้งหมดที่สมมติขึ้น มีช่วงเวลาที่เกินจากเวลา 15 นาทีย้อนหลังจากเวลาปัจจุบันไปแล้ว แสดงดังภาพที่ 4.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.3 หน้าแสดงผลข้อมูล เมื่อเวลาผ่านไป 5 นาที มีข้อมูลแสดงผลอยู่ 3 ข้อมูล



รูปที่ 4.4 หน้าแสดงผลข้อมูล เมื่อเวลาผ่านไป 17 นาที ไม่แสดงผลข้อมูลใดๆ

4.2 การทดสอบการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูล

การค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูล จะค้นหาข้อมูลตาม คอลัมป์ จากตารางภายในฐานข้อมูล โดยทดสอบการค้นหาข้อมูลและนำมาแสดงผล ว่าค้นหาได้ถูกต้องตามที่ต้องการหรือไม่ โดยจำลองข้อมูลในฐานข้อมูล จำนวน 10 ข้อมูล เพื่อสะดวกในการทดสอบการค้นหาข้อมูล แสดงดังรูปที่ 4.5 โดยข้อมูลที่สมมติขึ้นมา มีดังนี้

1. วันที่ 2017-01-01 เวลา 08:50 น. ประเภท Cloud to Cloud
2. วันที่ 2017-01-01 เวลา 10:58 น. ประเภท Cloud to Ground
3. วันที่ 2017-01-01 เวลา 12:10 น. ประเภท Cloud to Cloud
4. วันที่ 2017-01-01 เวลา 20:59 น. ประเภท Cloud to Ground

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

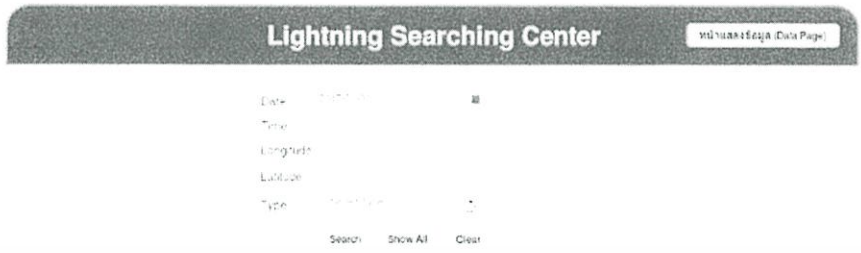
5. วันที่ 2017-01-01 เวลา 23:08 น. ประเภท Cloud to Ground
6. วันที่ 2017-03-10 เวลา 10:44 น. ประเภท Cloud to Cloud
7. วันที่ 2017-03-10 เวลา 11:20 น. ประเภท Cloud to Cloud
8. วันที่ 2017-03-10 เวลา 12:17 น. ประเภท Cloud to Cloud
9. วันที่ 2017-03-10 เวลา 21:19 น. ประเภท Cloud to Cloud
10. วันที่ 2017-03-10 เวลา 23:46 น. ประเภท Cloud to Ground

โดย 5 ข้อมูลแรก เป็นข้อมูลของวันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 2017 มีฟ้าผ่าประเภท Cloud to Cloud 2 ข้อมูล และ Cloud to Ground 3 ข้อมูล อีก 5 ข้อมูลสุดท้าย เป็นข้อมูลของวันที่ 10 มีนาคม ค.ศ. 2017 มีฟ้าผ่า ประเภท Cloud to Cloud 4 ข้อมูล และ Cloud to Ground 1 ข้อมูล รวม มีทั้งหมด 10 ข้อมูล ฟ้าผ่าประเภท Cloud to Cloud 6 ข้อมูล และ Cloud to Ground 4 ข้อมูล

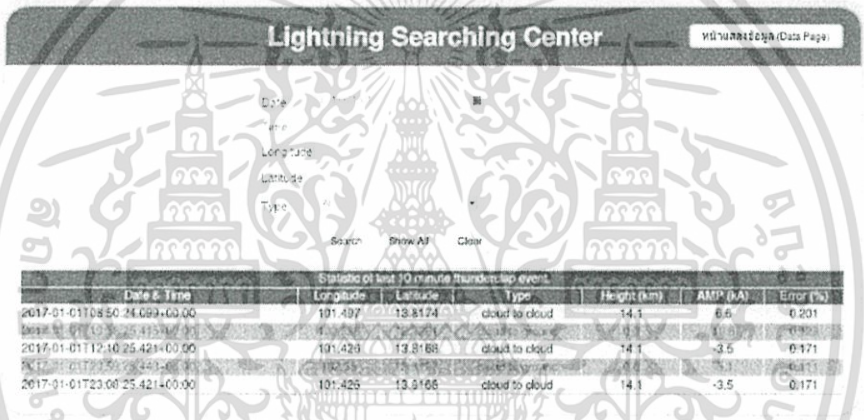
รูปที่ 4.5 ข้อมูลจำลอง 10 ข้อมูล

ทดสอบการค้นหาข้อมูลตามวันที่ เช่น ทดสอบการค้นหาข้อมูลฟ้าผ่า ณ วันที่ 1 มกราคม 2017 ให้ทำการกรอก 2017-01-01 หรือคลิกปุ่มรูป ปฏิทิน ด้านหลังช่อง Date แล้วทำการเลือกวันที่ แสดงดังรูปที่ 4.6 จากนั้นคลิกปุ่ม Search เพื่อค้าหาข้อมูล จะได้หน้าข้อมูลฟ้าผ่าที่ทำการค้นหา มีข้อมูลแสดง 5 ข้อมูลโดยมี ฟ้าผ่าประเภท Cloud to Cloud 2 ข้อมูล และ Cloud to Ground 3 ข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 4.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



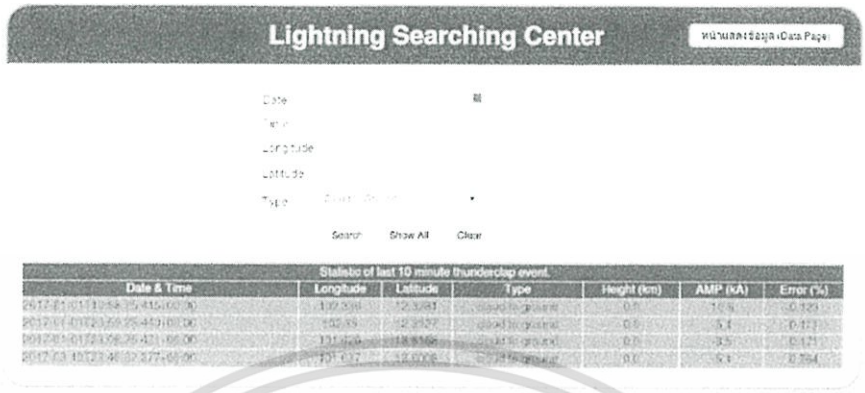
รูปที่ 4.6 ทำการเลือกวันที่ในหน้าค้นหาข้อมูลฟ้าผ่า



รูปที่ 4.7 ทดสอบการค้นหาข้อมูลฟ้าผ่า ณ วันที่ 1 มกราคม 2017

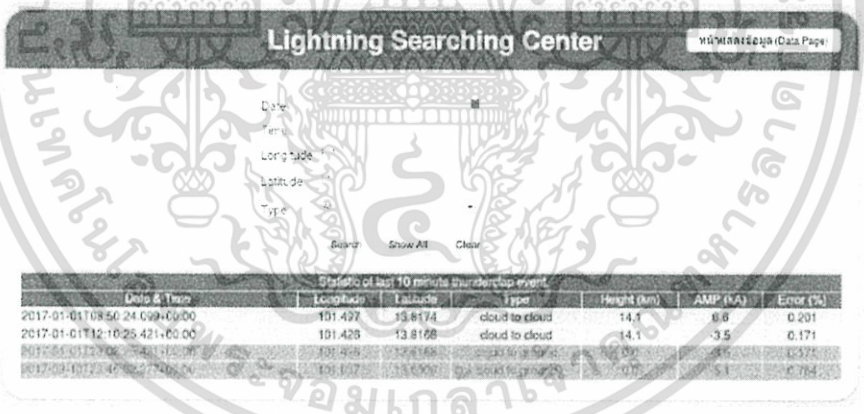
ทดสอบการค้นหาข้อมูลฟ้าผ่าตามประเภทการเกิดฟ้าผ่า เช่น ทดสอบการค้นหาข้อมูลฟ้าผ่าประเภท Cloud to Ground (ฟ้าผ่าระหว่างเมฆกับพื้นดิน) คลิกปุ่มลูกศร เลือก Cloud to Ground แล้วกดปุ่ม Search มีข้อมูลแสดง 4 ข้อมูล ดังแสดงในรูปที่ 4.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.8 ทดสอบการค้นหาข้อมูลฟ้าผ่าประเภท Cloud to Ground (ฟ้าผ่าระหว่างเมฆกับพื้นดิน)

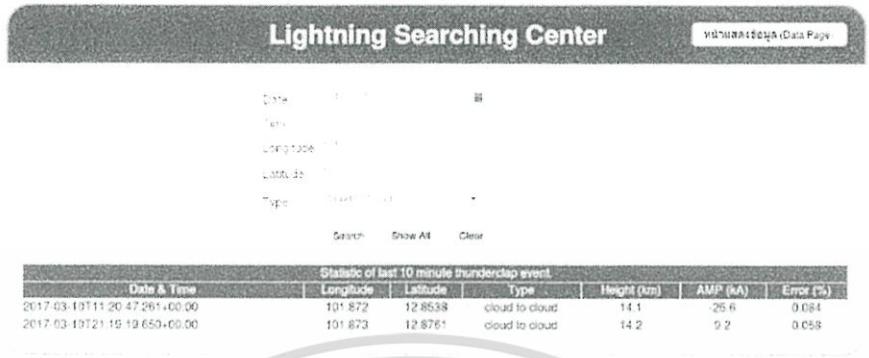
ทดสอบการค้นหาข้อมูลฟ้าผ่าตามพิกัดทางภูมิศาสตร์ (ละติจูดและลองจิจูด) เช่น ทดสอบการค้นหาข้อมูลฟ้าผ่าที่เกิด ณ ละติจูดที่ 13 และ ลองจิจูดที่ 101 มีข้อมูลแสดงอยู่ 4 ข้อมูล แสดงดังรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 ทดสอบการค้นหาข้อมูลฟ้าผ่าที่เกิด ณ ลองจิจูดที่ 101 และ ละติจูดที่ 13

ทดสอบการค้นหาข้อมูลฟ้าผ่าตามวันที่ พิกัดทางภูมิศาสตร์(ละติจูดและลองจิจูด) และประเภทของฟ้าผ่า เช่น ทดสอบการค้นหาข้อมูลฟ้าผ่าที่เกิด ณ วันที่ 10 มีนาคม 2017 มีลองจิจูดที่ 101, ละจิจูดที่ 12 และประเภทของฟ้าผ่าเป็นแบบ Cloud to Cloud (ฟ้าผ่าระหว่างเมฆกับเมฆ) แสดงดังรูปที่ 4.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.10 ทดสอบการค้นหาข้อมูลฟ้าผ่าที่เกิด ณ วันที่ 10 มีนาคม 2017 ลองจิจูดที่ 101 และมีละจิจูดที่ 12 และประเภทของฟ้าผ่าเป็นแบบ Cloud to Cloud

4.3 การทดสอบการดึงข้อมูลจากเซิฟเวอร์สำหรับแอปพลิเคชัน

ทดสอบการนำข้อมูลจากเซิฟเวอร์สำหรับแอปพลิเคชัน โดยการตรวจสอบข้อมูลที่ดึงออกมา และตรวจสอบข้อมูลภายในฐานข้อมูล ที่อยู่ในช่วงเวลาย้อนหลัง 15 นาทีจากปัจจุบันต้องมีข้อมูลเหมือนกัน โดยทดสอบดึงข้อมูลเมื่อ วันที่ 2 เมษายน ค.ศ. 2017 เวลา 19:00 น (เวลา 19:00 เท่ากับ เวลา 12:00 ในฐานข้อมูล ฉะนั้น ข้อมูลจะต้องอยู่ในช่วง 11:45 – 11:59 น.) ข้อมูลที่ดึงออกมา มีทั้งหมด 2 ข้อมูล แสดงดังรูปที่ 4.11 ซึ่งตรงกับข้อมูลภายในฐานข้อมูล แสดงดังรูปที่ 4.12

รูปที่ 4.11 ข้อมูลที่เตรียมสำหรับแอปพลิเคชัน (Data)

รูปที่ 4.12 ข้อมูลจากฐานข้อมูล (Data)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 การทดสอบการแสดงผลข้อมูลฟ้าผ่าบนแอปพลิเคชัน

4.4.1 การทดสอบการเปลี่ยนสีของไอคอนฟ้าผ่า

การทดสอบการเปลี่ยนแปลงสีของไอคอนฟ้าผ่า โดยมีการสมมติข้อมูลจำลองขึ้นมา 3 ข้อมูล ที่เซิฟเวอร์ดังแสดงในรูปที่ 4.13 เพื่อสะดวกต่อการทดสอบ โดยข้อมูลที่สมมติขึ้นมา มีดังนี้

1. วันที่ 2017-04-02 เวลา 15:50 น. ประเภท Cloud to Ground
2. วันที่ 2017-04-02 เวลา 15:55 น. ประเภท Cloud to Ground
3. วันที่ 2017-04-02 เวลา 16:00 น. ประเภท Cloud to Ground

รูปที่ 4.13 ข้อมูลที่สมมติ 3 ข้อมูล (Color Code)

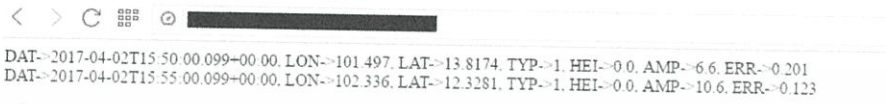
โดยแต่ละข้อมูลห่างกัน 5 นาที เป็นข้อมูลย้อนหลังในช่วง 5 นาทีจากเวลาปัจจุบัน และข้อมูลที่ 2 และ 3 เป็นข้อมูลที่กำลังจะเกิดขึ้นในอนาคต เมื่อแอปพลิเคชันดึงข้อมูลจากข้อมูลดังรูปที่ 4.14 แอปพลิเคชันมีการแสดงข้อมูลทั้งหมด 1 ข้อมูล เป็นสีแดง แสดงดังรูปที่ 4.15

รูปที่ 4.14 ข้อมูลจากฐานข้อมูลที่เตรียมสำหรับแอปพลิเคชัน 1 ข้อมูล (Color Code)

รูปที่ 4.15 ข้อมูลสีแดง 1 ข้อมูล (Color Code)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเวลาผ่านไป 5 นาที **แอปพลิเคชันดึงข้อมูลจากข้อมูลของฐานข้อมูลที่เตรียมไว้สำหรับแอปพลิเคชัน แสดงดังรูปที่** 4.16 มีข้อมูลแสดงบนแอปพลิเคชัน 2 ข้อมูล โดยมีข้อมูลเดิมเปลี่ยนเป็นสีส้ม 1 ข้อมูล และข้อมูลใหม่ที่เข้ามาเป็นสีแดง 1 ข้อมูล แสดงดังรูปที่ 4.17

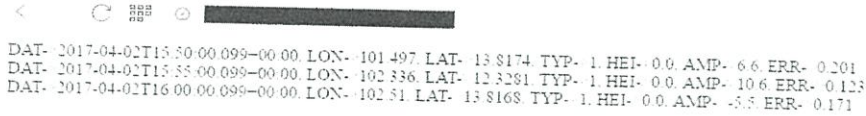


รูปที่ 4.16 ข้อมูลจากฐานข้อมูลที่เตรียมสำหรับแอปพลิเคชัน 2 ข้อมูล (Color Code)

รูปที่ 4.17 ข้อมูลสีส้ม 1 ข้อมูล และข้อมูลสีแดง 1 ข้อมูล (Color Code)

เมื่อผ่านไป 10 นาที **แอปพลิเคชันดึงข้อมูลจากข้อมูลของฐานข้อมูลที่เตรียมไว้สำหรับแอปพลิเคชันแสดงดังรูปที่** 4.18 มีข้อมูลแสดงบนแอปพลิเคชัน 3 ข้อมูล โดยมีข้อมูลเดิมเปลี่ยนเป็นสีเหลือง 1 ข้อมูล, เปลี่ยนเป็นสีส้ม 1 ข้อมูล และข้อมูลใหม่ที่เข้ามาเป็นสีแดง 1 ข้อมูล **แสดงดังรูปที่** 4.19

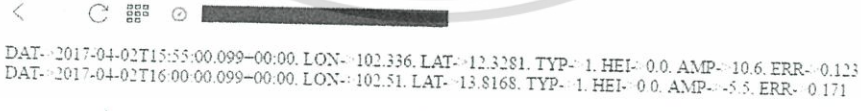
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.18 ข้อมูลจากฐานข้อมูลที่เตรียมสำหรับแอปพลิเคชัน 3 ข้อมูล

รูปที่ 4.19 ข้อมูลสีแดง 1 ข้อมูล ข้อมูลสีส้ม 1 ข้อมูล และข้อมูลสีเหลือง 1 ข้อมูล (Color Code)

เมื่อผ่านไป 15 นาที ไม่มีข้อมูลใหม่เข้ามา แต่ข้อมูลแรกจะพ้นระยะเวลา 15 นาทีไป ดังนั้น แอปพลิเคชันดึงข้อมูลจากข้อมูลของฐานข้อมูลที่เตรียมไว้สำหรับแอปพลิเคชัน แสดงดังรูปที่ 4.20 มีข้อมูลแสดงบนแอปพลิเคชัน 2 ข้อมูล โดย โดยมีข้อมูลเดิมเปลี่ยนเป็นสีเหลือง 1 ข้อมูลและเปลี่ยนเป็นสีส้ม 1 ข้อมูล และมีข้อมูลเดิมหายไป 1 ข้อมูล แสดงดังรูปที่ 4.21

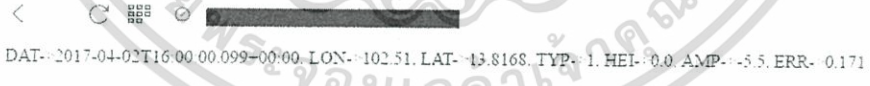


รูปที่ 4.20 ข้อมูลจากฐานข้อมูลที่เตรียมสำหรับแอปพลิเคชัน 2 ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.21 ข้อมูลสีเหลือง 1 ข้อมูล และข้อมูลสีส้ม 1 ข้อมูล (Color Code)

เมื่อผ่านไป 20 นาที ไม่มีข้อมูลใหม่เข้ามา แต่ข้อมูลแรกจะพ้นระยะเวลา 15 นาทีไป ดังนั้น แอปพลิเคชันดึงข้อมูลจากข้อมูลของฐานข้อมูลที่เตรียมไว้สำหรับแอปพลิเคชัน แสดงดังรูปที่ 4.22 มีข้อมูลแสดงบนแอปพลิเคชัน 1 ข้อมูล โดยมีข้อมูลเดิมเปลี่ยนเป็นสีเหลือง 1 ข้อมูล และมีข้อมูลเดิมหายไป 2 ข้อมูล แสดงดังรูปที่ 4.23



รูปที่ 4.22 ข้อมูลจากฐานข้อมูลที่เตรียมสำหรับแอปพลิเคชัน 1 ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.23 ข้อมูลสีเหลือง 1 ข้อมูล (Color Code)

เมื่อผ่านไป 25 นาที ไม่มีข้อมูลใหม่เข้ามา แต่ข้อมูลทั้งหมดจะพ้นระยะเวลา 15 นาที ไป ดังนั้นแอปพลิเคชันดึงข้อมูลจากข้อมูลของฐานข้อมูลที่เตรียมไว้สำหรับแอปพลิเคชัน แสดงดังรูปที่ 4.24 จึงไม่มีข้อมูลแสดงบนแอปพลิเคชัน แสดงดังรูปที่ 4.25

รูปที่ 4.24 ไม่มีข้อมูลจากฐานข้อมูลที่เตรียมสำหรับแอปพลิเคชัน

รูปที่ 4.25 ไม่มีข้อมูลแสดงบนแอปพลิเคชัน (Color Code)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

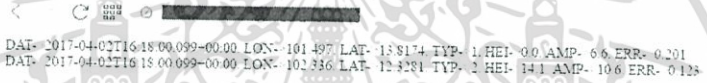
4.4.2 ทดสอบการแสดงประเภทของฟ้าผ่าบนแอปพลิเคชัน

ทดสอบโดยการสมมติข้อมูลฟ้าผ่า 2 ข้อมูลในฐานข้อมูล แสดงดังรูปที่ 4.26 โดยข้อมูลที่สมมติขึ้นมา มีดังนี้

1. วันที่ 2017-04-02 เวลา 16:18 น. ประเภท Cloud to Ground
2. วันที่ 2017-04-02 เวลา 16:18 น. ประเภท Cloud to Cloud

รูปที่ 4.26 ข้อมูลที่สมมติภายในฐานข้อมูล 2 ข้อมูล

และเซิฟเวอร์เตรียมข้อมูลสำหรับแอปพลิเคชัน สำหรับให้แอปพลิเคชันดึงไปใช้งาน แสดงดังรูปที่ 4.27



รูปที่4.27 ข้อมูลจากฐานข้อมูลสำหรับแอปพลิเคชัน

เมื่อแอปพลิเคชันทำการดึงข้อมูลจากทั้ง 2 ข้อมูลไป แอปพลิเคชันจะทำการเลือกแสดงผลเฉพาะข้อมูลประเภท Cloud to Ground หรือ ประเภท(Type)ที่ 1 จึงมีข้อมูลที่แสดงผลบนแอปพลิเคชัน 1 ข้อมูล แสดงดังรูปที่ 4.28

รูปที่ 4.28 ข้อมูลบนแอปพลิเคชัน 1 ข้อมูล (Cloud to Cloud)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 การทดสอบการแจ้งเตือนฟ้าผ่าของแอปพลิเคชัน

4.5.1 รูปแบบการแจ้งเตือน

การทดสอบการแจ้งเตือนฟ้าผ่าของแอปพลิเคชัน โดยการสมมติข้อมูล 3 ข้อมูล ได้แก่

1. ข้อมูลที่อยู่ห่างจากผู้ใช้งานรัศมี น้อยกว่า 4 กิโลเมตร ดังแสดงในรูปที่ 4.29 คือ วันที่ 2017-04-03 เวลา 13:24 น. ประเภท Cloud to Ground

รูปที่ 4.29 ข้อมูลทดสอบการแจ้งเตือนฟ้าผ่า ระยะน้อยกว่า 4 กิโลเมตร

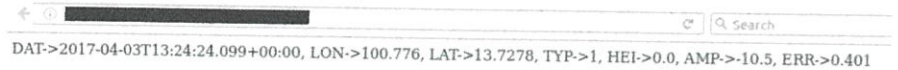
2. ข้อมูลที่อยู่ห่างจากผู้ใช้งานรัศมี ระหว่าง 4 – 8 กิโลเมตร ดังแสดงในรูปที่ 4.30 คือ วันที่ 2017-04-03 เวลา 13:21 น. ประเภท Cloud to Ground

รูปที่ 4.30 ข้อมูลทดสอบการแจ้งเตือนฟ้าผ่า ระยะ 4 ถึง 8 กิโลเมตร

3. ข้อมูลที่อยู่ห่างจากผู้ใช้งานรัศมี มากกว่า 8 กิโลเมตร ดังแสดงในรูปที่ 4.31 คือ วันที่ 2017-04-03 เวลา 13:29 น. ประเภท Cloud to Ground

รูปที่ 4.31 ข้อมูลทดสอบการแจ้งเตือนฟ้าผ่า ระยะมากกว่า 8กิโลเมตร

โดยทำการทดสอบทีละข้อมูล เมื่อทำการทดสอบกับข้อมูลฟ้าผ่าที่อยู่ห่างจากผู้ใช้งานรัศมีน้อยกว่า 4 กิโลเมตร โดยแอปพลิเคชันดึงข้อมูลที่ฐานข้อมูลเตรียมไว้ แสดงดังรูปที่ 4.32 โดยแอปพลิเคชันมีการแสดงฟ้าผ่าดังรูปที่ 4.33 และมีการแจ้งเตือนแบบ Critical Warning เกิดขึ้น แสดงดังรูปที่ 4.34



รูปที่ 4.32 ข้อมูลทดสอบการแจ้งเตือนฟ้าผ่าจากฐานข้อมูล ระยะน้อยกว่า 4 กิโลเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.33 ฟ้าผ่าที่เกิดในระยะน้อยกว่า 4 กิโลเมตร

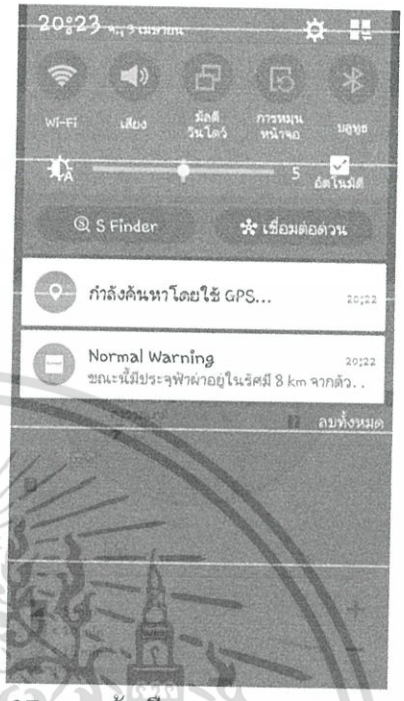
รูปที่ 4.34 การแจ้งเตือน Critical Warning ของฟ้าผ่าที่เกิดในระยะน้อยกว่า 4 กิโลเมตร

เมื่อทำการทดสอบกับข้อมูลฟ้าผ่าที่อยู่ห่างจากผู้ใช้งานรัศมี ระหว่าง 4 – 8 กิโลเมตร โดยแอปพลิเคชันดึงข้อมูลที่ฐานข้อมูลเตรียมไว้ แสดงดังรูปที่ 4.35 โดยแอปพลิเคชันมีการแสดงฟ้าผ่าดังรูปที่ 4.36 และมีการแจ้งเตือนแบบ Normal Warning เกิดขึ้น แสดงดังรูปที่ 4.37

รูปที่ 4.35 ข้อมูลทดสอบการแจ้งเตือนฟ้าผ่าจากฐานข้อมูล ระยะระหว่าง 4 - 8 กิโลเมตร

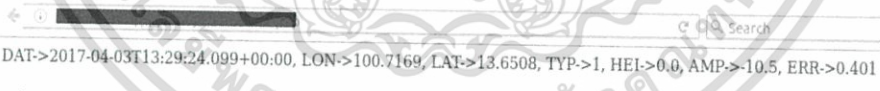
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.36 ฟ้าผ่าที่เกิดในระยะระหว่าง 4 – 8 กิโลเมตร



รูปที่ 4.37 การแจ้งเตือน Normal Warning ของฟ้าผ่าที่เกิดในระยะระหว่าง 4-8 กิโลเมตร

เมื่อทดสอบกับข้อมูลฟ้าผ่าที่อยู่ห่างจากผู้ใช้งานรัศมี มากกว่า 8 กิโลเมตร โดยแอปพลิเคชันดึงข้อมูลที่ฐานข้อมูลเตรียมไว้ แสดงดังรูปที่ 4.38 โดยแอปพลิเคชันมีการแสดงฟ้าผ่าดังรูปที่ 4.39 และไม่มีการแจ้งเตือนเกิดขึ้น



รูปที่ 4.38 ข้อมูลทดสอบการแจ้งเตือนฟ้าผ่าจากฐานข้อมูล ระยะมากกว่า 8 กิโลเมตร

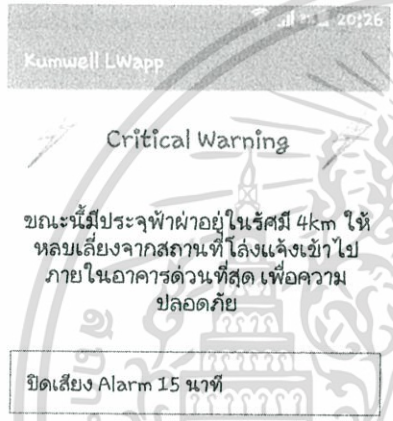
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.39 ฟ้าผ่าที่เกิดในระยะมากกว่า 8 กิโลเมตร ไม่มีการแจ้งเตือนเกิดขึ้น

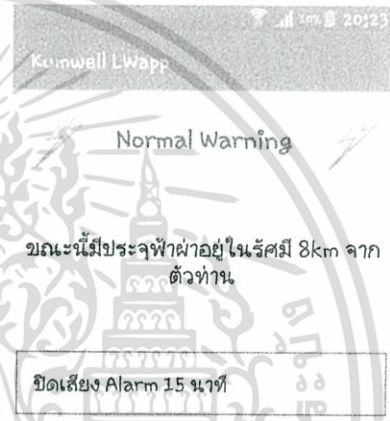
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.2 การปิดการแจ้งเตือนชั่วคราว

ในส่วนการแจ้งเตือนของแอปพลิเคชัน มีฟังก์ชันการ ปิดการแจ้งเตือน โดยถ้าหากมีการแจ้งเตือนฟ้าผ่า สามารถปิดการแจ้งเตือนได้ 15 นาที ทำให้ในระยะเวลา 15 นาทีนั้น ไม่มีการแจ้งเตือนฟ้าผ่าอีกเลย โดยการปิดการแจ้งเตือนของ Critical Warning แสดงดังรูปที่ 4.40 และการปิดการแจ้งเตือนของ Normal Warning แสดงดังรูปที่4.41 แต่ถ้าหากผู้ใช้งานไม่ได้ทำการปิดระบบการแจ้งเตือน ระบบจะทำการแจ้งเตือนฟ้าผ่าซ้ำทุกๆ 3 นาที



รูปที่ 4.40 การปิด Alarm ของ Critical Warning



รูปที่ 4.41 การปิด Alarm ของ Normal Warning

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 การทดสอบแสดงสภาพภูมิอากาศของแอปพลิเคชัน

การทดสอบการแสดงสภาพภูมิอากาศ ทดสอบโดยการเปลี่ยนตำแหน่งของผู้ทดสอบไปตามอำเภอต่างๆ 3 สถานที่ ได้แก่

เปลี่ยนสถานที่ของผู้ทดสอบ เป็น เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานครฯ แสดงดังรูปที่ 4.42 โดยสภาพอากาศ และการระบุตำแหน่งของผู้ทดสอบ แสดงดังภาพที่ 4.43

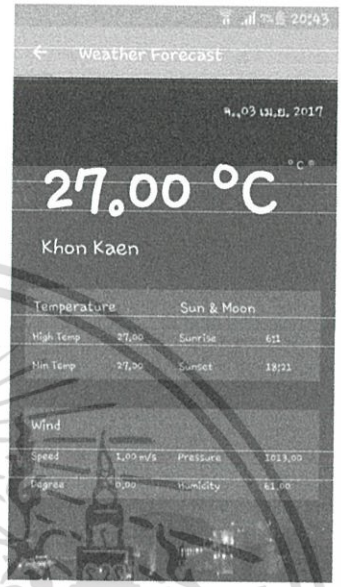
รูปที่ 4.42 สถานที่เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานครฯ

รูปที่ 4.43 สภาพภูมิอากาศเขตลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปลี่ยนสถานที่ของผู้ทดสอบ เป็นจังหวัดขอนแก่น แสดงดังรูปที่ 4.44 โดยสภาพอากาศ และการระบุตำแหน่งของผู้ทดสอบ แสดงดังภาพที่ 4.55

รูปที่ 4.44 สถานที่จังหวัดขอนแก่น



รูปที่ 4.45 สภาพภูมิอากาศจังหวัดขอนแก่น

เปลี่ยนสถานที่ของผู้ทดสอบ เป็นจังหวัดหาดใหญ่ แสดงดังรูปที่ 4.46 โดยสภาพอากาศ และการระบุตำแหน่งของผู้ทดสอบ แสดงดังภาพที่ 4.47

รูปที่ 4.46 สถานที่จังหวัดหาดใหญ่

รูปที่ 4.47 สภาพภูมิอากาศจังหวัดหาดใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

ปริญญานิพนธ์ เรื่องแอปพลิเคชันแจ้งเตือนฟ้าผ่า ซึ่งได้สร้างระบบแจ้งเตือนฟ้าผ่าและแจ้งสภาพอากาศ ครอบคลุม 76 จังหวัดของประเทศไทย บนสมาร์ทโฟน ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยได้รับการสนับสนุนข้อมูลฟ้าผ่าจาก บริษัท เค.เอ็ม.แอล.เทคโนโลยี จำกัด พบว่าการนำข้อมูลฟ้าผ่าออกจากฐานข้อมูลสามารถทำได้อย่างถูกต้อง จากการนำข้อมูลย้อนหลัง 15 นาทีจากเวลาปัจจุบันมาแสดงบนหน้าเว็บไซต์, การค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูล และการแสดงข้อมูลฟ้าผ่าบนแอปพลิเคชัน โดยหน้าเว็บไซต์ มีระบบล็อกอิน และแสดงข้อมูลฟ้าผ่า 15 นาทีย้อนหลังในรูปของตารางและแผนที่ หากข้อมูลฟ้าผ่าเกิน 15 นาทีจะถูกนำออกไป หรือมีฟ้าผ่าเกิดขึ้นใหม่จะแสดงในหน้าแสดงข้อมูลฟ้าผ่า หน้าค้นหาข้อมูล สามารถที่จะค้นหาข้อมูลฟ้าผ่า โดย ระบบจะทำการค้นหาข้อมูลฟ้าผ่าจากฐานข้อมูลมาแสดง แอปพลิเคชันแจ้งเตือนฟ้าผ่า สามารถเข้าสู่ระบบ ได้ 2 วิธี คือ เข้าสู่ระบบผ่านบัญชี Facebook และ เข้าสู่ระบบผ่าน E-mail โดยผู้ใช้งานจะต้องลงทะเบียนผู้ใช้งานก่อน ระบบจะมีการตรวจสอบระบบ GPS ของโทรศัพท์ และการเชื่อมต่อ Internet เพื่อดึงข้อมูลแผนที่, ค่าเวลาและวันที่ปัจจุบัน และค่าพิกัดตำแหน่งและทำการสร้างวงกลมรัศมี 8 กิโลเมตร และ 4 กิโลเมตรรอบผู้ใช้งาน หากมีข้อมูลฟ้าผ่าที่เกิดขึ้นใหม่ในช่วง 5 นาทีย้อนหลังจากปัจจุบัน จะแสดงข้อมูลฟ้าผ่าเป็นสีแดง หากเป็นช่วง 5 - 10 นาทีย้อนหลังจากปัจจุบันแสดงเป็นสีส้ม และช่วง 10 – 15 นาทีย้อนหลังแสดงเป็นสีเหลือง โดยเทียบเวลาของฟ้าผ่า กับเวลาปัจจุบัน หรือหากผู้ใช้งานไม่กดปุ่ม Refresh แอปพลิเคชันจะดึงข้อมูลฟ้าผ่าอัตโนมัติทุกๆ 2 นาทีเพื่อทำการตรวจสอบข้อมูลฟ้าผ่า และหากมีฟ้าผ่าเกิดขึ้นในรัศมี 8 กิโลเมตรรอบผู้ใช้งาน จะแจ้งเตือนให้ผู้ใช้งานทราบ โดยแบ่งออกเป็น 2 การแจ้งเตือนคือ ฟ้าผ่าเกิดขึ้นในรัศมี 4 กิโลเมตรรอบผู้ใช้งาน แจ้งเตือนเป็น Critical Warning หรือฟ้าผ่าเกิดขึ้นในรัศมี 4 - 8 กิโลเมตรรอบผู้ใช้งาน แจ้งเตือนเป็น Normal Warning แอปพลิเคชันแจ้งเตือนฟ้าผ่านี้ สามารถใช้ได้กับคนหลากหลายประเภท รวมถึงสามารถใช้กับอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ได้ เช่น อุตสาหกรรมการบิน อุตสาหกรรมเทคโนโลยี เป็นต้น เพื่อลดความเสี่ยงจากการเกิดฟ้าผ่าได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการทดลองการใช้งานควรมีการแสดงข้อมูลฟ้าผ่าในแต่ละจุดเกิดฟ้าผ่า และควรมีการเพิ่มระบบให้มีการเลือกพิกัดในการแจ้งเตือนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

[1] Greg Gotcher. "Protecting Data Centers from Lightning Strikes"
http://www.lightningprotection.com/beyond-the-basics-protecting-data-centers-from-lightning-strikes/

[2] สำรวย สังข์สะอาด. วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547

[3] AuSawinz. "OSI Model 7 layer"
https://ispying.blogspot.com/2013/11/osi-7-layer.html

[4] tanasan. "Ethernet"
http://www.tanasan.co.th/index.php/blog/categories/item/7-lan-ethernet-network-system.html

[5] เกร็ดความรู้. "Server คืออะไร ทำหน้าที่อะไร."
http://www.เกร็ดความรู้.net/server/.

[6] นายอวยชัย ไชยถา. "อูบุนตูลีนุกซ์เบื้องต้น."
http://nutrition.anamai.moph.go.th/temp/files/ICT/54/Ubuntu.pdf.

[7] Cominw Computer Team. "ระบบปฏิบัติการ อูบุนตู."
http://cominw.com/ระบบปฏิบัติการ-อูบุนตู/

[8] Chai Phonbopit. "Command Line พื้นฐานบน Ubuntu."
http://devahoy.com/posts/basic-command-line-ubuntu/

[9] พิมพิกา แก้วบุญเรือง. "phpMyAdmin คืออะไร."
http://pimpikasusuza.blogspot.com/2014/11/phpmyadmin.html

[10] thaiabc. "ภาษา PHP."
http://www.thaiabc.com/webmaster/ch19.pdf

[11] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. "การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ"
https://th.wikipedia.org/wiki/การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ

[12] settawut123456. "ภาษา JAVA"
http://settawut123456.blogspot.com/2013/05/java.html

[13] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. "เอกซ์เอ็มแอล"
https://th.wikipedia.org/wiki/เอกซ์เอ็มแอล

[14] TC Admin. "JSON"
http://www.thaicreate.com/community/jquery-ajax-json.html

[15] ThaiCreate.Com Team. "รู้จักกับ Android Studio"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

http://www.thaicreate.com/mobile/android-studio-ide.html

[16] beerkung. “ระบบปฏิบัติการ ANDROID”
https://beerkung.wordpress.com/ระบบปฏิบัติการรุ่นล่าส/ระบบปฏิบัติการ-android/

[17] swiftlet. “GOOGLE MAP API คืออะไร ?”
https://swiftlet.co.th/google-api-คืออะไ/

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

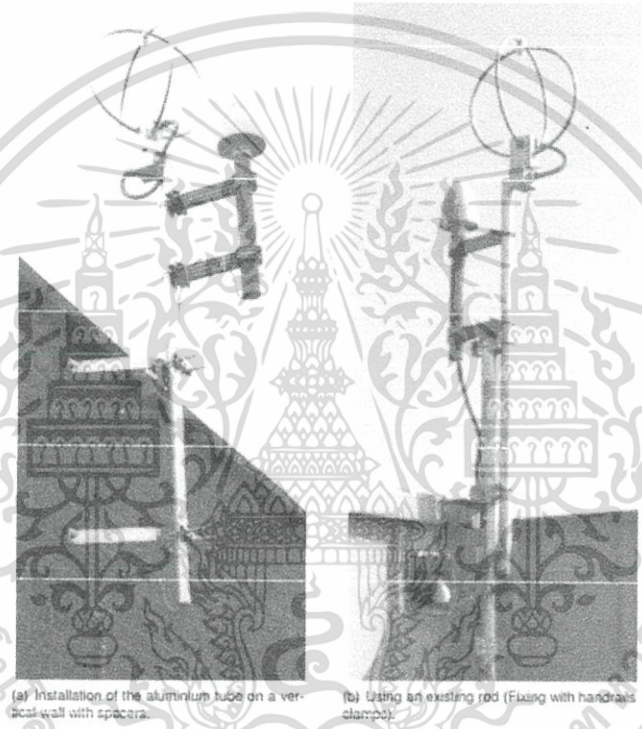
ภาคผนวก

LINET Sensor

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LINET Sensor

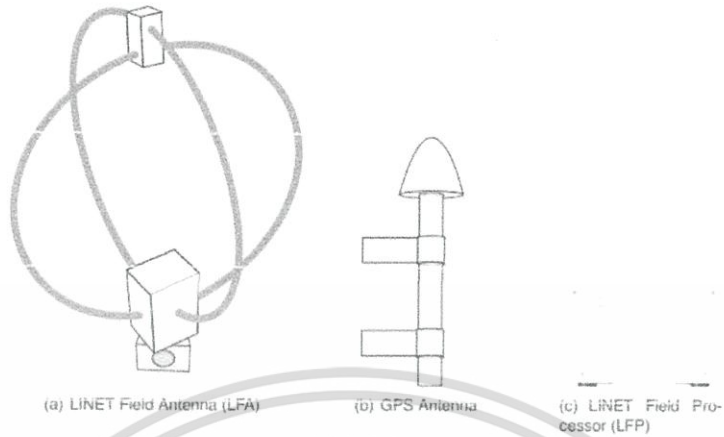
LINET Sensor เป็นเซ็นเซอร์ที่ใช้ในการตรวจจับฟ้าผ่า โดยใช้เทคนิคในการตรวจจับสนามแม่เหล็ก เนื่องจากเมื่อเกิดฟ้าผ่าจะมีการไหลของกระแสไฟฟ้าจำนวนมหาศาลเกิดขึ้น ทำให้รอบๆกระแสไฟฟ้าของฟ้าผ่านั้นเกิดสนามแม่เหล็กจำนวนมาก จึงทำให้ทราบว่าบริเวณนั้นได้เกิดฟ้าผ่าไปแล้ว โดยการวัดหรือหาความเข้มของสนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้น



ภาคผนวก รูปที่ 1 LINET Sensor

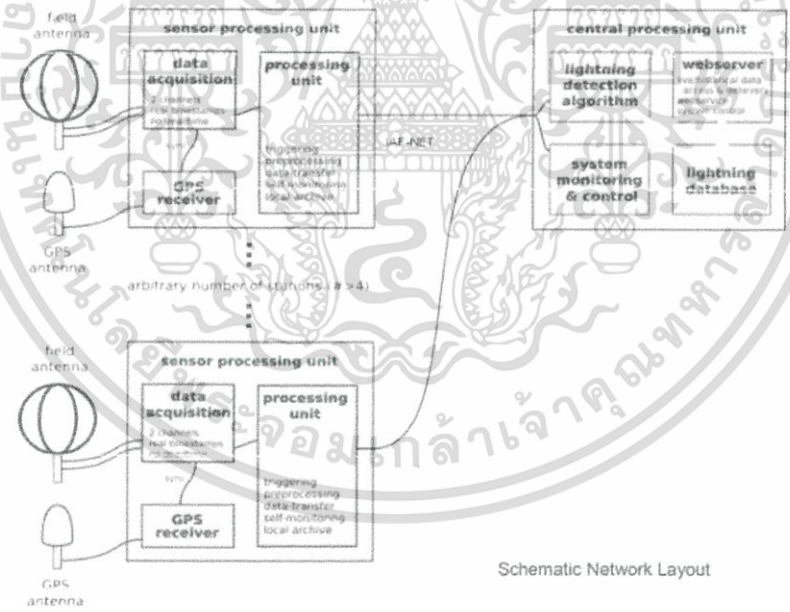
อุปกรณ์หลักๆของ LINET Sensor ประกอบด้วย LINET Field Antenna (LFA), GPS Antenna และ LINET Field Processor (LFP) แสดงดังรูปที่ 2 โดยการทำงานของเซ็นเซอร์นั้นจะใช้ LINET Field Antenna (LFA) ในการตรวจจับสนามแม่เหล็กในย่าน VLF/LF แล้วส่งข้อมูลที่ได้ไปยัง LINET Field Processor (LFP) เพื่อวิเคราะห์การเกิดฟ้าผ่า และใช้ GPS Antenna หาพิกัดตำแหน่งของเซ็นเซอร์ แล้วส่งข้อมูลไปยัง LINET Field Processor (LFP) เพื่อประมวลผลหาพิกัดของตำแหน่งฟ้าผ่าที่เกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก รูปที่ 2 อุปกรณ์หลักๆของ LINET Sensor

LINET Sensor จะต้องมีการเชื่อมต่อกับ internet ตลอดเวลา เพื่อส่งข้อมูลที่ได้นั้นไปยัง Central processing unit แสดงดังรูปที่ 3 และ LINET Sensor ที่ตรวจจับฟ้าผ่าในแต่ละพื้นที่นั้นจะถูกเชื่อมเข้ากับเครือข่ายของ LINET แสดงดังรูปที่ 4



ภาคผนวก รูปที่ 3 การเชื่อมต่อเครือข่าย LINET Sensor

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก รูปที่ 4 เครือข่ายตรวจจับฟ้าผ่าของ LINET Sensor

ข้อมูลที่ได้จาก LINET Sensor ประกอบไปด้วย

- ข้อมูลฟ้าผ่าแบบเรียลไทม์ (Real-Time) และที่เกิดขึ้นในอดีต
- วันเวลาที่เกิดฟ้าผ่า
- ตำแหน่งพิกัดทางภูมิศาสตร์ของฟ้าผ่า
- ค่ากระแสของฟ้าผ่า
- ประเภทของฟ้าผ่า (Cloud-to-Ground หรือ Cloud-to-Cloud)
- ความสูงของฟ้าผ่าแบบ Cloud-to-Cloud
- ค่าความผิดพลาดของตำแหน่งการเกิดฟ้าผ่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้