

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

สังคมออนไลน์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

M-SOCIETY ON ANDROID

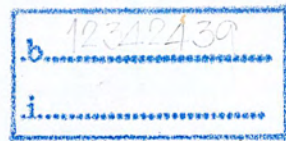


T117561



จินตหรา ขอสูงเนิน
ประจักษ์ บุญจรรัชชะ
ปิยะพงษ์ ผืนพรหม

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 117561
วัน,เดือน,ปี..... 5 ส.ค. 2554



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2553

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาานิพนธ์ปีการศึกษา 2553

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง สังคมออนไลน์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

M-SOCIETY ON ANDROID

ผู้จัดทำ

1. นางสาวจินตหรา ซอสูงเนิน รหัสนักศึกษา 50010229
2. นายประจักษ์ บุญจรชชะ รหัสนักศึกษา 50010901
3. นายปิยะพงษ์ ผืนพรหม รหัสนักศึกษา 50010979



(Handwritten signature)

(ผศ.ดร.อรัญญา วลัยรัชต์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

(Handwritten signature)

(ผศ.ดร.สมศักดิ์ วลัยรัชต์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สังคมออนไลน์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

นางสาวจินตหรา	ชอสูงเนิน	50010229
นายประจักษ์	บุญจรุชระ	50010901
นายปิยะพงษ์	ผืนพรม	50010979
ผศ.ดร.อรัญญา	วลัยรัชต์	อาจารย์ที่ปรึกษา
ผศ.ดร.สมศักดิ์	วลัยรัชต์	อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
ปีการศึกษา 2553		

บทคัดย่อ

โครงการนี้ได้ทำการศึกษาการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันและเทคโนโลยีแอนดรอยด์ เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาระบบเครือข่ายสังคมออนไลน์ ได้ทำการออกแบบและวิเคราะห์การพัฒนาแอปพลิเคชันเครือข่ายสังคมออนไลน์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยระบบที่พัฒนาสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นได้ โดยการโพสต์ข้อความพร้อมแนบรูปภาพหรือลิงค์ต่างๆ ลงในกระดานข่าวของผู้ใช้และเพื่อนได้ และสามารถรับส่งข้อความได้ อีกทั้งระบบยังมีความสามารถเพิ่มเติมอื่นๆ เช่น สามารถแสดงและแก้ไขข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้งาน เพิ่มและลบเพื่อน จัดการอัลบั้มรูปภาพ แสดงข่าวสารหรือคำแนะนำเกี่ยวกับสถานที่ที่ผู้ใช้อยู่ ณ ปัจจุบันได้โดยใช้ Google Map และสามารถค้นหาเพื่อนได้ เป็นต้น

M-SOCIETY ON ANDROID

Ms. Jintahra	Sosungnoen	50010229
Mr. Prajak	Boonjaratcha	50010901
Mr. Piyapong	Fanpron	50010979
Assist. Prof. Dr.Aranya	Walairatch	Advisor
Assist. Prof. Dr.Somsak	Walairach	Co-Advisor
Academic Year 2010		

ABSTRACT

This thesis is study the development application web and Android technology to be used to develop online social networking. Design and analysis of the developer applications online social networking on an operating system Android. The developed system can communicate with others by posting messages with attached pictures or individual links down on the forum of users and friends. Can receive-send messages. In addition, the system also has additional capabilities such as display and edits information about the user, add and remove friends, photo gallery manager, show information or advice on location the user is at present using Google Map and search friends etc.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การทำปฏิญานិพนธ์ฉบับนี้ไม่อาจสำเร็จได้ด้วยดี หากไม่ได้รับความช่วยเหลือและร่วมมือจากหลายๆ ฝ่ายด้วยกัน บุคคลสองท่านแรกที่ต้องกล่าวถึง เพราะเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้ปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ก็คือ ผศ.ดร.อรัญญา วลัยรัชต์ และ ผศ.ดร.สมศักดิ์ วลัยรัชต์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปฏิญานิพนธ์ที่ให้ความเอาใจใส่ แนะนำ และช่วยเหลือ จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณอาจารย์สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ทุกๆ ท่านที่ให้ความรู้ คอยให้คำปรึกษา และช่วยเหลือมาโดยตลอด

ขอขอบคุณสมาชิกทุกท่านที่อยู่ในห้อง Multimedia ที่ช่วยเหลือให้คำแนะนำ และห้องปฏิบัติการ Multimedia ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการดำเนินโครงการ

ขอขอบคุณรุ่นพี่และเพื่อนๆ ทุกคนที่คอยให้คำปรึกษา ช่วยเหลือและให้กำลังใจตลอดมา สุดท้ายนี้ต้องขอขอบพระคุณบุคคลสำคัญที่สุด ก็คือ บิดา มารดา ที่เคารพรักอย่างยิ่ง ซึ่งท่านได้เลี้ยงดู พร้อมทั้งให้โอกาสในการศึกษา และเป็นกำลังใจให้เสมอมา ข้าพเจ้าขอระลึกในพระคุณและขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมาจากปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

นางสาวจินตหรา ซอสูงเนิน
นายประจักษ์ บุญจรรัชชะ
นายปิยะพงษ์ ฝั้นพรม

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูป.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	1
1.4 วิธีดำเนินงาน.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 เทคโนโลยีแอนดรอยด์.....	3
2.1 ความเป็นมาของแอนดรอยด์.....	3
2.2 โครงสร้างสถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์.....	9
2.3 องค์ประกอบของแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน.....	12
2.4 ทรัพยากร.....	42
2.5 แอนดรอยด์ API.....	51
2.6 ส่วนติดต่อผู้ใช้.....	60
บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ.....	64
3.1 ออกแบบการทำงานของระบบ.....	64
3.2 การออกแบบแผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram).....	65
3.3 การออกแบบแผนภาพซีควีน (Sequence Diagram).....	66
3.4 การออกแบบแผนภาพสเตท (State Diagram).....	78
3.5 การออกแบบแผนภาพคลาส (Class Diagram).....	80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.6 การออกแบบแผนภาพอีอาร์ (ER Diagram).....	82
บทที่ 4 การทำงานของระบบ	84
4.1 การลงทะเบียน.....	84
4.3 การแก้ไขโพรไฟล์.....	86
4.4 การค้นหาเพื่อน.....	87
4.5 การโพสต์และการลบโพสต์ในกระดานข่าว.....	88
4.6 การแสดงความคิดเห็นและการลบความคิดเห็นในกระดานข่าว.....	89
4.7 การเพิ่มและลบรูปภาพ.....	90
4.8 การเพิ่มและลบเพื่อน.....	92
4.9 การตอบรับและการปฏิเสธการร้องขอ.....	93
4.10 การส่งข้อความและการลบข้อความส่วนตัว.....	94
4.11 การแสดงข่าวสารหรือคำแนะนำเกี่ยวกับสถานที่ที่ผู้ใช้อยู่ ณ ปัจจุบัน.....	95
บทที่ 5 บทวิจารณ์และสรุป.....	97
5.1 บทสรุป.....	97
5.2 วิจารณ์สิ่งที่ได้จากโครงการ.....	97
5.3 ปัญหาอุปสรรคและแนวทางในการแก้ไข.....	97
5.4 แนวทางการพัฒนาต่อ.....	97
บรรณานุกรม.....	98
ภาคผนวก.....	100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 ลำดับรุ่นการพัฒนาของแอนดรอยด์.....	3
2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับบุคคลและหมายเลขโทรศัพท์.....	20
2.3 ชื่อไดเรกทอรีและทรัพยากรที่อยู่ภายในไดเรกทอรี.....	43
2.4 ตัวระบุประเภทของอุปกรณ์ใช้ในการตั้งค่าคอนฟิก.....	44
2.5 แพ็กเกจหลักเกี่ยวกับการทำงานของแอปพลิเคชัน.....	51
2.6 แพ็กเกจที่เกี่ยวกับส่วนติดต่อผู้ใช้ของแอปพลิเคชัน.....	52
2.7 แพ็กเกจที่เกี่ยวกับอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ของแอปพลิเคชัน.....	52
2.8 แพ็กเกจที่เกี่ยวกับระบบเครือข่ายของแอปพลิเคชัน.....	53
2.9 แพ็กเกจที่เกี่ยวกับการจัดการข้อความของแอปพลิเคชัน.....	55
2.10 แพ็กเกจที่เกี่ยวกับ XML ของแอปพลิเคชัน.....	56
2.11 แพ็กเกจที่เกี่ยวกับยูทิลิตี้ของแอปพลิเคชัน.....	56
2.12 แพ็กเกจที่เกี่ยวกับความปลอดภัยของแอปพลิเคชัน.....	57
2.13 แพ็กเกจที่เกี่ยวกับการจัดการข้อมูลของแอปพลิเคชัน.....	58
2.14 แพ็กเกจที่เกี่ยวกับกราฟิกของแอปพลิเคชัน.....	59
2.15 แพ็กเกจที่เกี่ยวกับเทคนิคการเข้ารหัส การถอดรหัสของแอปพลิเคชัน.....	60
2.16 แพ็กเกจที่เกี่ยวกับมีเดียของแอปพลิเคชัน.....	60
3.1 รายละเอียดของยูสเคสไดอะแกรม.....	66
3.2 รายละเอียดของสถานะในแผนภาพสแตท.....	80
3.3 รายละเอียดของคลาสในแผนภาพคลาส.....	81

สารบัญรูป

รูป	หน้า
2.1 โครงสร้างสถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์.....	10
2.2 โค้ด โครงร่างของแอ็คทิวิตี	12
2.3 แอนดรอยด์แอ็คทิวิตีสแต็ก	13
2.4 วงจรชีวิตของแอ็คทิวิตี.....	14
2.5 โครงร่างของเซอร์วิส	17
2.6 โครงร่างของเมธอด onStartCommand	17
2.7 โครงร่างของแท็ก service ในแมนิเฟสต์	17
2.8 โครงร่างของการใช้เมธอด startService และเมธอด stopService	18
2.9 การสร้างการผูกมัดด้วยเมธอด onBind บนเซอร์วิส	18
2.10 การสร้างการเชื่อมต่อระหว่างเซอร์วิสกับแอ็คทิวิตี ผ่านอ็อบเจ็กต์ ServiceConnection บน แอ็คทิวิตี.....	19
2.11 การเรียกเมธอด bindService ในเมธอด onCreate ของแอ็คทิวิตี.....	19
2.12 โค้ดการคิวรีเรคคอร์ดที่ 23 ในฐานข้อมูลของรายชื่อผู้ติดต่อ.....	22
2.13 โค้ดการคิวรีรายชื่อผู้ติดต่อและหมายเลขโทรศัพท์.....	23
2.14 โค้ดแสดงค่าอินเด็กซ์ของชื่อและหมายเลขโทรศัพท์.....	24
2.15 โค้ดการเพิ่มเรคคอร์ดใหม่ในคอนเทนต์โพรไวเดอร์.....	24
2.16 วิธีการเพิ่มข้อมูลใหม่ลงไปนเรคคอร์ด.....	25
2.17 การสร้างอิมพลีซิต์อินเท้นต์ (Implicit Intent).....	27
2.18 เรียกใช้งานเมธอด startActivityForResult	28
2.19 การเรียกใช้งานเมธอด setResult	28
2.20 การโอเวอร์ไรด์เมธอด onActivityResult	29
2.21 การสร้างแอ็คชันสตริงแสดงและการสร้างบรอดคาสต์พื้นฐาน โดยการใช้การระบุข้อมูล รายละเอียดลงไปนอินเท้นต์.....	30
2.22 การสร้างคลาสที่สืบทอดมาจากคลาส BroadcastReceiver และทำการ โอเวอร์ไรด์ onReceive	30
2.23 การสร้างบรอดคาสต์รีซีฟเวอร์	31
2.24 วิธีการลงทะเบียนบรอดคาสต์รีซีฟเวอร์ในแมนิเฟสต์	31
2.25 วิธีการลงทะเบียนบรอดคาสต์รีซีฟเวอร์ภายในโค้ด	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
2.26 ลี Widget มาตรฐานที่อยู่บนหน้าจอหลัก.....	33
2.27 โค้ด XML ของส่วนติดต่อผู้ใช้ของวิดเจ็ต.....	34
2.28 โค้ด XML ของการตั้งค่าวิดเจ็ต.....	35
2.29 โครงร่างของวิดเจ็ต.....	36
2.30 โค้ด XML การลงทะเบียนวิดเจ็ตในแมนิเฟสต์ของแอปพลิเคชัน.....	36
2.31 การใช้ RemoteViews ในเมธอด onUpdate.....	37
2.32 การใช้ RemoteViews ในการเปลี่ยนแปลงส่วนติดต่อผู้ใช้ของวิดเจ็ต.....	38
2.33 การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของวิวด้วย RemoteViews.....	38
2.34 การกำหนดส่วนจัดการการคลิกให้กับวิดเจ็ต.....	39
2.35 หน้าต่างแถบสถานะแบบขยายแสดงข้อมูลรายการการแจ้งเตือน.....	39
2.36 การอ้างอิง NotificationManager.....	40
2.37 การสร้างการแจ้งเตือน.....	40
2.38 ไอคอนที่แถบสถานะที่ระบุจำนวนเหตุการณ์.....	40
2.39 รายการแจ้งเตือนในหน้าต่างสถานะ.....	41
2.40 การสร้างอ็อบเจกต์ของคลาส PendingIntent และการเรียกใช้เมธอด setLatestEventInfo.....	41
2.41 การเรียกใช้เมธอด notify.....	41
2.42 res / ไดรเรททอรีที่เก็บทรัพยากรทั้งหมด (ในไดเรททอรีย่อย).....	42
2.43 สองอูปกรณ์ที่แตกต่างกันใช้ทรัพยากรทางเลือกต่างกัน.....	44
2.44 ตัวอย่างการสร้างชุดทรัพยากรทางเลือก.....	44
2.45 การสร้าง xml ไฟล์ที่เป็นชนิด bitmap.....	48
2.46 การสร้าง xml ไฟล์ชนิด merge.....	49
2.47 ทรัพยากรทางเลือกของระบบที่สมมุติขึ้น.....	49
2.48 ผลลัพธ์การกำจัดเพิ่มทรัพยากรที่แย้งกับค่าอูปกรณ์.....	50
2.49 ผลลัพธ์การกำจัดเพิ่มทรัพยากรที่ไม่มีกับดัดระบุภาษา en (English).....	50
2.50 ไดรเรททอรีสุดท้ายที่เหลือคือ drawable-en-port.....	50
2.51 แผนภาพขั้นตอนการเลือกไดเรททอรีทรัพยากรให้ระบบ.....	51
2.52 การกำหนดส่วนติดต่อผู้ใช้ในแอ็กทิวิตีโดยใช้ layout resource ภายนอก.....	61
2.53 การกำหนดส่วนติดต่อผู้ใช้ในโค้ดโปรแกรมภาษาจาวา.....	61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
2.54 ลักษณะการแสดงผลแบบลิเนียร์เลย์เอาท์.....	62
2.55 ลักษณะตัวอย่างการแสดงผลแบบรีเลทีฟเลย์เอาท์	62
2.56 ลักษณะตัวอย่างการแสดงผลแบบเทเบิลเลย์เอาท์	63
2.57 การใช้เลย์เอาท์ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้	63
3.1 การออกแบบการทำงานของระบบ.....	64
3.2 แผนภาพยูสเคส	65
3.3 ขั้นตอนการทำงานของการลงทะเบียน.....	67
3.4 ขั้นตอนการทำงานของการลงชื่อเข้าใช้และการออกจากระบบ.....	68
3.5 ขั้นตอนการทำงานของการแก้ไขโปรไฟล์.....	69
3.6 ขั้นตอนการทำงานของการเพิ่มเพื่อน	70
3.7 ขั้นตอนการทำงานของการลบเพื่อน	70
3.8 ขั้นตอนการทำงานของการประกาศและลบข้อความบนโปรไฟล์.....	71
3.9 ขั้นตอนการทำงานของการพิมพ์ข้อความแสดงความคิดเห็นและลบความคิดเห็น.....	72
3.10 ขั้นตอนการทำงานของการเพิ่มรูปภาพ	73
3.11 ขั้นตอนการทำงานของการลบรูปภาพ	74
3.12 ขั้นตอนการทำงานของการค้นหาเพื่อน.....	75
3.13 ขั้นตอนการทำงานของการส่งข้อความส่วนตัว.....	76
3.14 ขั้นตอนการทำงานของการลบข้อความส่วนตัว	76
3.15 ขั้นตอนการตอบรับหรือปฏิเสธการร้องขอ.....	77
3.16 ขั้นตอนการประกาศและลบข้อความในกระดานข่าวร่วม.....	78
3.17 แผนภาพสเตทของแอปพลิเคชันสังคมออนไลน์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.....	79
3.18 แผนภาพคลาสของแอปพลิเคชันสังคมออนไลน์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	81
3.19 แผนภาพอีอาร์ชของแอปพลิเคชันสังคมออนไลน์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.....	83
4.1 หน้าต่างเมนูทั้งหมดของอุปกรณ์เคลื่อนที่.....	84
4.2 การลงทะเบียน	85
4.3 การลงชื่อเข้าใช้	85
4.4 หน้าต่างเมนูหลักของแอปพลิเคชัน.....	86
4.5 การแก้ไขโปรไฟล์.....	87

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
4.6 การค้นหาเพื่อน	87
4.7 การโพสต์ข้อความและรูปภาพ.....	88
4.8 การลบโพสต์.....	89
4.9 การแสดงความคิดเห็น	89
4.10 การลบความคิดเห็น.....	90
4.11 การเพิ่มรูปภาพ.....	91
4.12 การลบรูปภาพ.....	91
4.13 การเพิ่มเพื่อน.....	92
4.14 การลบเพื่อน.....	93
4.15 การตอบรับและการปฏิเสธการร้องขอ.....	93
4.16 ส่วนของ Inbox (ข้อความขาเข้า).....	94
4.17 ส่วนของ Outbox (ข้อความขาออก).....	94
4.18 การลบข้อความส่วนตัว.....	95
4.19 การแสดงข่าวสารหรือคำแนะนำเกี่ยวกับสถานที่ที่ผู้ใช้อยู่ ณ ปัจจุบัน.....	96
ก.1 เลือกไฟล์ apk ของแอปพลิเคชันที่ต้องการติดตั้ง.....	100
ก.2 รายละเอียดความต้องการของแอปพลิเคชันที่จะติดตั้ง.....	101
ก.3 เสร็จสิ้นการติดตั้ง.....	101

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ

ในปัจจุบัน เครือข่ายสังคมออนไลน์ได้เข้ามามีบทบาทต่อการดำเนินชีวิตของผู้คนในสังคมมากขึ้นเรื่อยๆ โดยผู้ใช้สามารถเขียนอธิบายความสนใจและกิจวัตรที่ได้ทำ แล้วเชื่อมโยงแลกเปลี่ยนความสนใจและกิจกรรมกับผู้อื่น ซึ่งในบริการเครือข่ายสังคมออนไลน์มักจะประกอบไปด้วย การส่งข้อความ การแชต ส่งอีเมล วิดีโอ เพลง และอัปโหลดรูปภาพ เพื่อการเข้าถึงบริการเหล่านี้ได้ง่ายและสะดวกมากขึ้น จึงมีการพัฒนาแอปพลิเคชันในการเข้าถึงบริการเครือข่ายสังคมออนไลน์บนอุปกรณ์มือถือ ซึ่งปัจจุบันระบบปฏิบัติการหนึ่งบนมือถือที่กำลังได้รับความนิยมเป็นอย่างสูงทั่วโลก คือ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีจุดเด่นในด้านรูปลักษณ์ที่สวยงามทำให้สามารถออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้และกราฟิกต่างๆ ได้อย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเหมาะกับสถานการณ์ปัจจุบันที่มีการแข่งขันกันสูงในด้านส่วนติดต่อผู้ใช้และกราฟิก อีกทั้งยังใช้งานง่าย รองรับกับโทรศัพท์มือถือสมาร์ทโฟน และสะดวกต่อการเข้าถึงบริการเครือข่ายสังคมออนไลน์

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1) เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- 2) เพื่อพัฒนาระบบเครือข่ายสังคมออนไลน์

1.3 ขอบเขตของโครงการ

- 1) ศึกษาการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันและเทคโนโลยีแอนดรอยด์ เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาระบบเครือข่ายสังคมออนไลน์
- 2) ออกแบบและวิเคราะห์การพัฒนาแอปพลิเคชันเครือข่ายสังคมออนไลน์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- 3) ระบบที่พัฒนาสามารถใช้ทำการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นได้ โดยการโพสต์ข้อความพร้อมแนบรูปภาพหรือลิงค์ต่างๆ ลงในกระดานข่าวของผู้ใช้และเพื่อนได้ และสามารถรับส่งข้อความได้
- 4) ระบบมีความสามารถเพิ่มเติมอื่นๆ เช่น สามารถแสดงและแก้ไขข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้งานเพิ่มและลบเพื่อน จัดการอัลบั้มรูปภาพ แสดงข่าวสารหรือคำแนะนำเกี่ยวกับสถานที่ที่ผู้ใช้
อยู่ ณ ปัจจุบันได้โดยใช้ Google Map และสามารถค้นหาเพื่อนได้ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 วิธีดำเนินงาน

- 1) วางแผนขั้นตอนการดำเนินงานและประเมินความเป็นไปได้ของโครงการ
- 2) ศึกษาและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- 3) ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาระบบเครือข่ายสังคมออนไลน์
- 4) วิเคราะห์และออกแบบระบบในส่วนต่างๆ เช่น การออกแบบส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface) ฐานข้อมูล การทำงานของโปรแกรมเบื้องต้น
- 5) ทดลองสร้างระบบเครือข่ายสังคมออนไลน์ที่สามารถเข้าถึงได้จากเว็บไซต์และจากแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- 6) รวบรวมข้อมูลและจัดทำรูปเล่มรายงานฉบับสมบูรณ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ได้รับประสบการณ์ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสร้างและพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- 2) ได้รู้ความรู้อย่างเข้าใจในการพัฒนาระบบเครือข่ายสังคมออนไลน์
- 3) ได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เทคโนโลยีแอนดรอยด์

2.1 ความเป็นมาของแอนดรอยด์

แอนดรอยด์ เป็นระบบปฏิบัติการสำหรับอุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์ เน็ตบุ๊ก ทำงานบนลินุกซ์ เคอร์เนล เริ่มพัฒนาโดยบริษัท แอนดรอยด์ (Android Inc.) จากนั้นบริษัท แอนดรอยด์ถูกซื้อโดย กูเกิล และนำแอนดรอยด์ไปพัฒนาต่อ ภายหลังจากพัฒนาในนามของกลุ่มพันธมิตรทางธุรกิจของบริษัทผู้พัฒนามาตรฐานเปิดสำหรับอุปกรณ์พกพา (Open Handset Alliance) ทางกูเกิลได้เปิดให้นักพัฒนาสามารถแก้ไขโค้ดต่างๆ ด้วยภาษาจาวา และควบคุมอุปกรณ์ผ่านทางชุด Java libraries ที่กูเกิลพัฒนาขึ้น จากนั้นแอนดรอยด์ก็ได้เป็นที่รู้จักต่อสาธารณชนเมื่อวันที่ 5 พฤศจิกายน พ.ศ. 2550 และได้พัฒนาอย่างต่อเนื่องหลายรุ่นตั้งแต่เปิดตัวจนถึงปัจจุบัน ดังตาราง 2.1

ตาราง 2.1 ลำดับรุ่นการพัฒนาของแอนดรอยด์

รุ่น	ชื่อเล่น	ลินุกซ์ เคอร์เนล	เปิดตัว
1.0	-	-	5 พฤศจิกายน 2550
1.1	-	-	9 กุมภาพันธ์ 2552
1.5	คัพเค้ก (Cupcake)	2.6.27	30 เมษายน 2552
1.6	โดนัท (Donut)	2.6.29	15 สิงหาคม 2552
2.0/2.1	เอแคลร์ (Eclair)	2.6.29	26 ตุลาคม 2552 (2.0) 12 มกราคม 2553 (2.1)
2.2	โฟรชเชน โยเกิร์ต (Froyo)	2.6.32	20 พฤษภาคม 2553
3.0	ขนมปังขิง (Gingerbread)	2.6.33	ไตรมาสที่สี่ ปี 2553

2.1.1 จุดเด่นของแอนดรอยด์

- 1) แอนดรอยด์เป็น โอเพ่นซอร์สทำให้มีทางเลือกมาก และได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ผู้ใช้จะได้รับประโยชน์จากโปรแกรมที่มีการพัฒนาตลอดเวลา
- 2) ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน
- 3) แอนดรอยด์เป็นของฟรีจากกูเกิลทำให้การพัฒนาไม่ยุ่งยาก จึงมีแอปพลิเคชันเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ มีการพัฒนาแอปพลิเคชันที่หลากหลาย ด้วยเหตุนี้จึงมี Market จากกูเกิลตามมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับเครื่องเพื่อให้โหลดแอปพลิเคชันฟรีๆ มากกว่าสองหมื่นตัว นอกจากนั้นยังมี Market แบบไม่ผ่านกูเกิลให้โหลดไปใช้งานฟรีๆ อีกมากมาย

- 4) ด้วยการทำงานบนพื้นฐานของลินุกซ์ แอนดรอยด์จึงมีความปลอดภัยมาก และมีประสิทธิภาพที่ยอดเยี่ยมในการเชื่อมต่อกับ ดาวเทียม กล้อง และอินเทอร์เน็ต
- 5) การทำงานของเครื่องค่อนข้างเสถียรและเร็ว หากเกิดข้อผิดพลาดไม่จำเป็นต้องรีเซ็ตใหม่ทั้งเครื่อง สามารถเลือกปิดโปรแกรมในแต่ละตัวได้
- 6) ใช้งานเว็บไซต์ได้อย่างเต็มรูปแบบด้วยจาวาและ Flash player
- 7) รองรับ จีเมล, Google Talk, Google Map อย่างเต็มรูปแบบ และข้อมูลของผู้ใช้จะถูกเก็บไว้ที่จีเมลโดยอัตโนมัติ
- 8) ใช้งานเฟซบุ๊ก, ทวิตเตอร์ได้อย่างง่ายดาย และสามารถอัปโหลดรูปภาพได้ทันที
- 9) สามารถ “ค้นหา” และ “เข้าถึง” ฐานข้อมูลของกูเกิลได้ตลอดเวลา และมีปุ่มค้นหาบนเครื่องและ Google search widget
- 10) แจ้งเตือนได้หลากหลายแอปพลิเคชันพร้อมกัน (Multi-notification) แอปพลิเคชันต่างๆ จะสามารถเข้าถึงระบบแจ้งเตือน และสามารถรายงานให้ทราบทั้งหมด โดยแถบแจ้งเตือนบนแอนดรอยด์โฟนจะสามารถเตือนเมื่อมีวอยส์เมสเสจใหม่ อีเมลใหม่ ระบบแจ้งเตือนจากเฟซบุ๊ก, จีเมลใหม่ ข้อความใหม่ และอื่นๆ อีกมากมายที่เข้ามาจากแอปพลิเคชันต่างๆ เหล่านี้ได้
- 11) สามารถใช้งานโปรแกรม และลงโปรแกรมได้จากตัวเครื่อง โดยที่ไม่ต้องพึ่งพาคอมพิวเตอร์หรือโน้ตบุ๊ก
- 12) การเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ทำได้โดยเสียบเข้าพอร์ตยูเอสบีแล้วลากไฟล์ หนึ่ง เพลง งาน รูป เข้า-ออก เครื่องได้เลย
- 13) ได้รับการพัฒนาโดยกูเกิลซึ่งเป็นยักษ์ใหญ่ในวงการ ไอทีและอินเทอร์เน็ต ทำให้มั่นใจได้ว่าแอนดรอยด์จะได้รับการดูแลอย่างดี และมีการพัฒนาให้เป็นระบบปฏิบัติการที่มีเสถียรภาพในการทำงาน และตอบสนองผู้ใช้งานได้อย่างรวดเร็วที่สุด
- 14) การปรับแต่งการใช้งานเฉพาะบุคคลทำได้ไม่สิ้นสุด (Personalization) แอนดรอยด์โฟนเปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานสามารถปรับแต่งมือถือให้มีหน้าตา และรูปแบบการใช้งานได้ตามที่ผู้ใช้งานต้องการ สามารถปรับเปลี่ยน Widget บนหน้าจอได้ตามสไตล์ พร้อมบันทึกรูปแบบที่ปรับแต่งแล้ว ไว้ใช้ในโอกาสต่างๆ กันได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 จุดเด่นของแอนดรอยด์ที่มีเหนือกว่าไอโฟน

- 1) แจ้งเตือนได้หลากหลายแอปพลิเคชันพร้อมกัน (Multi-notification) ประเด็นที่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์มักจะรู้สึกวุ่นวายคือ ไอโฟนตอบโต้การใช้งานของผู้ใช้ไม่ได้ นั่นก็คือพื้นฐานการทำงานของระบบแจ้งเตือน (notification) เนื่องจากมันขึ้นอยู่กับการทำงานของระบบเดียว ไม่ใช่แอปพลิเคชันทุกตัวที่ทำงานขณะนั้น ตัวอย่างเช่น ถ้าผู้ใช้ใช้ทวิตเตอร์ ผู้ใช้จะสามารถทราบว่ามีการอัปเดตก็ต่อเมื่อเปิดแอปพลิเคชันทวิตเตอร์บน ไอโฟนเท่านั้น ในขณะที่หากเป็นแอนดรอยด์ แอปพลิเคชันต่างๆ จะสามารถเข้าถึงระบบแจ้งเตือน และสามารถรายงานให้ผู้ใช้ได้ทราบทั้งหมด โดยแถบแจ้งเตือนบนแอนดรอยด์โฟนจะสามารถเตือนผู้ใช้เมื่อมีวอยซ์เมสเสจใหม่ อีเมลล์ใหม่ ระบบแจ้งเตือนจากเฟซบุ๊ก จีเมลล์ใหม่ ข้อความใหม่ และอื่นๆ อีกมากมายที่เข้ามาจากแอปพลิเคชันต่างๆ เหล่านี้ได้ ซึ่งสะดวกกว่าไอโฟนมาก
- 2) การปรับแต่งการใช้งานเฉพาะบุคคลที่ทำได้ไม่สิ้นสุด (Personalization) ผู้ใช้อาจจะมองว่าเรื่องของปรับแต่งหน้าตาอินเตอร์เฟซตลอดจนฟังก์ชันการใช้งานต่างๆ บนสมาร์ตโฟนเป็นเรื่องที่ไม่จำเป็น แต่ความจริงแล้วสำคัญมาก ซึ่งแอนดรอยด์โฟนจะเปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถปรับแต่งมือถือให้มีหน้าตา และรูปแบบการใช้งานได้ตามที่ผู้ใช้ต้องการ เช่น หากผู้ใช้เป็นพวกคลั่งโลกสังคมเน็ตเวิร์คผู้ใช้สามารถปรับแต่งหน้าจอหนึ่งสำหรับเฟซบุ๊กอีกหน้าจอหนึ่งสำหรับทวิตเตอร์ รวมถึงการทำหน้าจอสำหรับส่งข้อความ โดยเฉพาะ หรือถ้าผู้ใช้เป็นนักธุรกิจ ผู้ใช้ก็ยังสามารถสร้างหน้าจอสำหรับคอนแทค หรือรายชื่อผู้ติดต่อ ปฏิทินงาน จีเมลล์ หรืออีเมลล์หน้าจอฟีดข่าวจาก RSS และอื่นๆ อีกมากมาย ขึ้นอยู่กับความต้องการใช้งานของผู้ใช้ ซึ่งนอกจากจะสามารถปรับแต่งเดสก์ทอปได้ตามต้องการแล้ว ผู้ใช้ยังสามารถปรับแต่งคุณสมบัติการทำงานให้เหมาะกับสมาร์ตโฟนของผู้ใช้ได้อีกด้วย เช่น การปรับแต่งการทำงานที่แตกต่างกันสำหรับแต่ละรายชื่อผู้ติดต่อ ซึ่งรวมถึงการเปลี่ยนทั้งหน้าเดสก์ทอปขึ้นอยู่กับความพอใจของผู้ใช้ แต่สำหรับไอโฟน ผู้ใช้จะพบข้อจำกัดมากกว่าความยืดหยุ่น
- 3) หน้าร้านบริการแอปพลิเคชัน (Android Market, App Store) แม้ว่าแอปเปิ้ลจะมีแอปพลิเคชันรองรับการใช้งานมากกว่า ตอบโต้การใช้งานหลากหลายตามความต้องการ แต่แอปพลิเคชันสำหรับแอนดรอยด์ก็สามารถทำงานได้ไม่แพ้กัน แกรมยังมีโอกาสได้ดาวน์โหลดแอนดรอยด์แอปพลิเคชันฟรี และมีประสิทธิภาพในการทำงาน ปัจจุบันมีแอปพลิเคชันนับหมื่นตัวใน Android Market นอกจากนี้จะมีแอปพลิเคชันที่สามารถทำงานได้ไม่แพ้ไอโฟนแล้ว การติดตั้งแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์โฟนยังง่ายกว่าบนไอโฟนอีกด้วย สำหรับแอปพลิเคชันฟรี ผู้ใช้ไม่ต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ป้อนพาสเวิร์ดทุกครั้งที่ใช้พยายามจะติดตั้งแอปพลิเคชันใดๆ และผู้ใช้ไม่ต้องลิงก์ไปยัง iTunes Store เพื่อซื้อแอปพลิเคชันอีกต่อหนึ่ง ส่วนแอปพลิเคชันที่เปิดจำหน่ายใน Android Market ผู้ใช้ป้อนข้อมูลเพียงครั้งแรกครั้งเดียวเท่านั้น

- 4) "กูเกิล"ฝังใน (Google Integration) เนื่องจากแอนดรอยด์ได้รับการออกแบบให้ทำงานร่วมกับกูเกิลเป็นหลัก เมื่อใดก็ตามที่ผู้ใช้ต้องการค้นหาด้วยกูเกิล แค่คลิกปุ่มค้นหา พิมพ์ข้อความที่ต้องการค้นหา กดปุ่มแล้วก็รอคำตอบ นอกจากนี้มันยังรองรับฟังก์ชัน และคุณสมบัติการทำงานอื่นๆ ของกูเกิล ได้อย่างครบถ้วน
- 5) โอเพ่นซอร์ส (Open Source) แอนดรอยด์เป็นโอเอสระบบเปิดของลินุกซ์ ทำให้มีนักพัฒนามากมายที่พร้อมจะทำให้โอเอสแข็งแกร่ง ตลอดจนแอปพลิเคชันต่างๆ ที่สำคัญนักพัฒนาเหล่านี้มีความพร้อมที่จะพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ได้อีกด้วย ไม่ว่าจะใครก็สามารถเข้าถึงซอร์สโค้ดของแอนดรอยด์เพื่อปรับปรุงระบบการทำงานให้ดีขึ้น การมีชุมชนที่ช่วยกันตรวจสอบดูแล หากพบจุดอ่อนของการทำงานก็จะมีการแก้ไขปัญหาที่พบอย่างรวดเร็ว เทียบกับระบบปิดจะพบว่ามันมีข้อจำกัด และเรื่องของขั้นตอนที่ค่อนข้างล่าช้า

2.1.3 เปรียบเทียบระหว่างแอนดรอยด์และวินโดวส์โมบาย

- 1) ความง่าย เรื่องความง่ายและความสะดวกในการใช้งานนั้น ต้องยกให้แอนดรอยด์ด้วยส่วนติดต่อกับผู้ใช้ที่เข้าใจง่ายและมีระบบปฏิบัติการที่ไม่ซับซ้อน แอนดรอยด์ถือว่าเป็นระบบปฏิบัติการที่ใช้งานง่าย ๆ คล้ายๆ กับ ปาล์ม หรือ ไอโฟน คือไม่ต้องใช้ตำราคู่มือก็สามารถเข้าใจและใช้งานเป็นภายในไม่กี่นาที ปัญหาของวินโดวส์โมบาย ส่วนมากที่เจอคือการปิดโปรแกรม พอเปิดแล้วปิดไม่หมด แอปซ่อนทำงานจนทรัพยากรเครื่องลดลง จนทำให้เครื่องค้าง ซึ่งเป็นจุดด้อยที่ผู้ใช้มือใหม่ไม่เคยทราบ
- 2) ความเร็ว เรื่องความเร็วในการทำงาน ต้องยกให้แอนดรอยด์ เป็นข้อดีของแอนดรอยด์ เพราะการทำงานของแอนดรอยด์จะทำงานแบบไปเรื่อยๆ ไม่มีช้าบ้างเร็วบ้างเหมือนกับ วินโดวส์โมบาย ดังนั้นหากผู้ใช้งานเน้นเรื่องความเร็วเป็นหลัก คำตอบคือแอนดรอยด์แน่นอน
- 3) ความเสถียร ความเสถียรในการทำงานนั้น วินโดวส์โมบายส่วนมากปัญหาก็คือเรื่องโปรแกรมมันปิดไม่สนิทปิดแล้วมีการทำงานอยู่ด้านหลัง นอกจากจะต้องหาโปรแกรมเสริมมารองรับ หรือไม่ก็ต้องคอยปิดโปรแกรมบ่อยๆ เพราะว่ามันจะทำให้เครื่องทำงานช้าลงและโอกาสเครื่องค้างสูง สำหรับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์นั้นระบบค่อนข้างนิ่งมาก การทำงานนั้นออกในรูปแบบทำไปเรื่อยๆ ไม่มีช้า โปรแกรมต่างๆ ที่ลงเสริมไปหากมีปัญหาก็สามารถเลือกหยุดได้ที่ละตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4) หน้าจอรระบบสัมผัส หน้าจอของเครื่องแอนดรอยด์นั้นเป็นหน้าจอแบบ capacitive screens (ไม่มีระบบ Multi Touch) ซึ่งจะต้องใช้นิ้วของผู้ใช้เองในการป้อนคำสั่ง ไม่สามารถใช้ Stylus ได้ ซึ่งข้อดีของระบบแบบนี้ก็คือ ช่วยให้การใช้นิ้วเลื่อนเมนูและเลือกเมนูต่างๆ ได้อย่างแม่นยำกว่าเครื่องวินโดวส์โมบาย แต่เนื่องจากหน้าจอเป็นจอพิเศษไม่สามารถใช้ Stylus ได้ ดังนั้นหากเป็นการใช้งานด้านข้อมูลเยอะ เช่น การป้อนข้อมูลต่างๆ แอนดรอยด์สู่วินโดวส์โมบายไม่ได้ เพราะคีย์บอร์ดเสมือนบนหน้าจอแอนดรอยด์นั้นพิมพ์ได้ยากพอๆกับไอโฟน
- 5) การป้อนข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นแอนดรอยด์หรือวินโดวส์โมบายนั้น เครื่องทั้งสองรองรับการใช้งานภาษาไทยได้สมบูรณ์แบบทั้งคู่ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องการแสดงผลหรือการป้อนข้อมูล แต่เรื่องการป้อนข้อมูล ระบบสัมผัสของแอนดรอยด์จะคล้ายๆกับไอโฟน คือเมื่อผู้ใช้แตะนิ้วไปที่แป้นคีย์บอร์ดระบบยังไม่ถือว่าเป็นการรับข้อมูลเข้าเครื่อง จนกว่าผู้ใช้จะปล่อยนิ้วออก ซึ่งหมายถึงการ enter เครื่องจึงจะรับคำสั่งในการพิมพ์ ดังนั้นพอผู้ใช้แตะไปที่อักษรใดอักษรหนึ่งบนแป้นคีย์บอร์ด ผู้ใช้จะยังคงใช้นิ้วถูเลื่อนไปตัวอักษรอื่นได้ หากกรณีแตะผิดตำแหน่ง แต่ในวินโดวส์โมบายพอแตะก็จะรับคำสั่งทันที วินโดวส์โมบายสามารถใช้ Stylus พิมพ์ข้อมูลได้เร็วกว่ามาก
- 6) การ Sync คือปัญหาใหญ่ของแอนดรอยด์เลย เรื่องการ Sync ทางวินโดวส์โมบายมีเครื่องมือที่ชื่อว่า Active Sync ในการ Sync ข้อมูลกับ Outlook และจัดการไฟล์ต่างๆ ในเครื่อง ได้อย่างง่ายดาย แต่สำหรับแอนดรอยด์เองปัญหาถือว่าเครื่องที่จำหน่ายในโซนประเทศไทยไม่ได้รับอนุญาตให้ใช้จีเอ็มเอส หรือ service พิเศษของกูเกิลดังนั้นจึงไม่มีโปรแกรมในการ Sync มาให้ การ Sync ของแอนดรอยด์สามารถทำได้ สองแบบคือผ่าน MS Exchange Active Sync หรือผ่านโปรแกรมการ Sync ซึ่งจะมีเฉพาะในแต่ละยี่ห้อ
- 7) การติดตั้งโปรแกรม รูปแบบการติดตั้งโปรแกรมของแอนดรอยด์จะคล้ายๆกับไอโฟน คือติดตั้งผ่านทางออนไลน์เป็นหลัก โดยใช้การดาวน์โหลด แล้วติดตั้งโดยตรงคล้ายๆกับ cab file ของวินโดวส์โมบายที่สามารถโหลดเสร็จแล้วติดตั้งได้ทันที การทำงานของแอนดรอยด์จะแตกต่างที่โปรแกรมทุกตัวที่ติดตั้งเพิ่มเติมต้องติดตั้งลงบนการ์ดเท่านั้น แต่สามารถโยกย้ายไปลงเครื่องอื่นได้ แต่หากกรณีโยกย้ายหรือการติดตั้งแบบไม่ออนไลน์จะต้องผ่านโปรแกรม App Installer เป็นตัวช่วยในการติดตั้งอีกที การติดตั้งของแอนดรอยด์ดีกว่าวินโดวส์โมบายตรงที่ขนาดไฟล์เล็กมาก มีไฟล์เดียวติดตั้งแล้ว ไม่มีสร้างไฟล์ขยายไปทั่วเครื่องแบบวินโดวส์โมบาย ใช้เวลาประมาณ 3 วินาทีในการติดตั้งแต่ละโปรแกรม ติดตั้งมากเท่าไรแต่เครื่องก็ยังทำงานเร็วเท่าเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 8) การลบข้อมูล เมื่อติดตั้งโปรแกรมลงในเครื่องวินโดวส์ไปแล้วยังจะสร้างไฟล์เยอะมาก เมื่อยกเลิกการติดตั้งออกไป บางทีก็ออกไม่หมด เหลือ Short cut ทิ้งไว้ หรือไม่กี่ทิ้ง โฟลเดอร์ชื่อโปรแกรมเอาไว้ หรือบางทีบอก error แต่สำหรับแอนดรอยด์นั้นเวลาติดตั้งโปรแกรมไปแล้วจะเป็นแบบโปรแกรมเดียวๆ ลบแล้วออกหมดเลย
- 9) การปรับแต่งของวินโดวส์โมบายนั้นขึ้นชื่ออยู่แล้ว เพราะด้วยระบบมีความซับซ้อน การปรับแต่งรูปแบบต่างๆ ในเครื่องนั้นสามารถทำได้ง่ายกว่า และปรับได้เยอะกว่ามาก เพราะมีเมนู setting แยกออกมาให้เห็นว่าจะปรับแต่งอย่างไร แม้กระทั่งเรื่องปุ่มกด หน้าจอ ส่วนเรื่อง Today ใน วินโดวส์โมบายสามารถปรับได้เยอะมาก ส่วนแอนดรอยด์นั้น ความสามารถในการปรับแต่งเรียกได้ว่าน้อยพอๆกับมือถือรุ่นดีๆ ตัวหนึ่งเท่านั้นเอง แต่ในอนาคตการปรับแต่งของแอนดรอยด์น่าจะทำได้มากขึ้น โดยผ่านทาง Software จากผู้พัฒนาอิสระ
- 10) การทำงานกับไมโครซอฟท์ออฟฟิศไม่ว่าจะเป็นไมโครซอฟท์เวิร์ด หรือไมโครซอฟท์เอ็กเซล ในเครื่องแอนดรอยด์จะทำได้แค่เพียงการวิวเท่านั้นไม่สามารถปรับแต่งใดๆ ได้ และในออฟฟิศของแอนดรอยด์จะไม่มี พาวเวอร์พอยท์ให้มาด้วย ส่วนการดูพีดีเอฟไฟล์จะมี โปรแกรมดูพีดีเอฟแยกมาให้ต่างหาก ดังนั้นเรื่องการทำงานกับไมโครซอฟท์ออฟฟิศต้องยกให้กับวินโดวส์โมบาย แม้การแสดงผลของแอนดรอยด์จะทำได้ก็ตาม
- 11) การเก็บข้อมูลต่างๆของแอนดรอยด์ไม่ว่าจะเป็น โปรแกรม ไฟล์หนัง ไฟล์ภาพ และไฟล์เพลงต่างๆ นั้น จะต้องลงในการ์ดอย่างเดียวก่อนแต่ก็ไม่ทำให้ความเร็วการทำงานช้าลงแต่อย่างใด ซึ่งเทียบกับวินโดวส์โมบายที่สามารถเลือกติดตั้งได้ทั้งในเครื่องและหน่วยความจำการ์ดภายนอก แต่การเก็บข้อมูลต่างๆของแอนดรอยด์ทำให้ข้อมูลในเครื่องแอนดรอยด์ไม่สูญหายไปง่ายๆ เพราะแอนดรอยด์เน้นความเสถียร ไม่แฮงค์ ไม่ค้าง ไม่ต้องรีเซต ดังนั้นข้อมูลไม่สูญหายง่ายๆ
- 12) การรีเซต แอนดรอยด์ไม่แฮงค์ ไม่ค้าง จึงไม่ต้องมีปุ่มรีเซตให้มา ซึ่งจากการใช้งานจริงนั้นพบว่า แอนดรอยด์เป็นเครื่องที่มีโอกาสเครื่องค้างน้อย เมื่อเทียบกับวินโดวส์โมบายถือว่าแอนดรอยด์มีโอกาสในการต้องรีเซตนั้นน้อยมาก เพราะเวลาที่โปรแกรมเกิดทำงานไม่สมบูรณ์จะแจ้งบนหน้าจอให้ผู้ปิด โปรแกรมนั้น ไปทีละตัว ไม่ต้องรีเซตทั้งเครื่องแบบวินโดวส์โมบายและในกลุ่มมือของแอนดรอยด์เองก็แนะนำว่าหากมีการค้างขึ้นมาจริงๆการทำรีเซตที่ถูกวิธีก็คือ ถอดแบตเตอรี่ออก ทิ้งไว้สักพักแล้วค่อยใส่แบตเตอรี่ใหม่

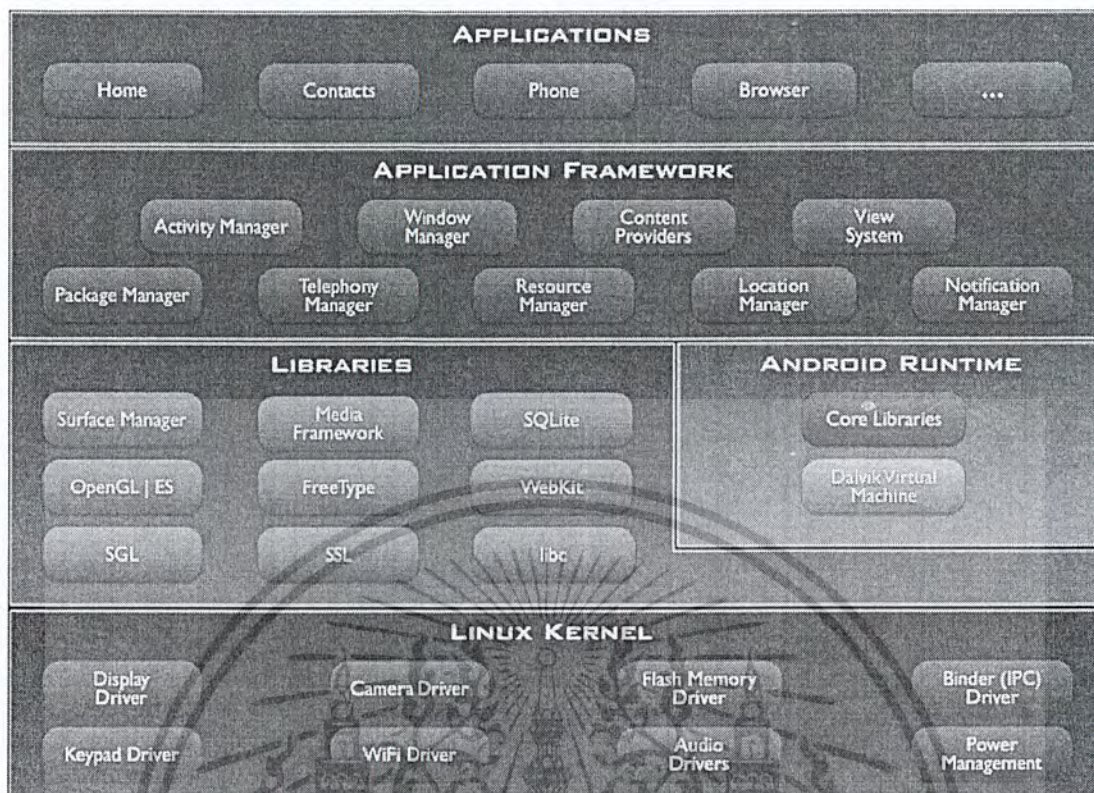
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 13) อินเทอร์เน็ต การใช้งานด้านอินเทอร์เน็ต มีความสามารถที่พอๆกัน เพราะต่างก็มี Browser เฉพาะของตนเอง แต่สำหรับแอนดรอยด์เอง รูปแบบการทำงานของ Browser บนแอนดรอยด์นั้นทำงานได้รวดเร็วกว่า และใช้งานได้สะดวกกว่า IE และ Opera บน วินโดว์โมบายเสียอีก การแสดง Flash ก็ทำได้สมบูรณ์แบบ สามารถขยายภาพและเปลี่ยนหน้าได้อย่างง่ายดาย แอนดรอยด์นั้นออกแบบมาให้ป็นอินเทอร์เน็ต โฟน จึงต้องทำงานควบคู่กับการใช้งานจีพีอาร์เอสตลอดเวลา ไม่มีปุ่ม Disconnect คัดจีพีอาร์เอสใดๆทั้งสิ้น เพราะฉะนั้นต้องใช้สำหรับ แพ็คเกจในรูปแบบไม่จำกัด เท่านั้น ถือว่าเป็นข้อเสียอย่างหนึ่งของแอนดรอยด์ แต่พอแอนดรอยด์สามารถใช้งาน อินเทอร์เน็ตได้ตลอดเวลาเลยทำให้การค้นหาข้อมูลและการอัปเดตข้อมูลต่างๆทำได้ ง่าย และการต่อจีพีอาร์เอสไว้ตลอดเวลานั้นก็ไม่ได้ทำให้เครื่องช้าหรือหน่วงแต่อย่างใด
- 14) การเชื่อมต่อ WiFi / Bluetooth/ จีพีเอส เนื่องจากแอนดรอยด์ถูกออกแบบให้เป็น อินเทอร์เน็ต โฟน ดังนั้นจะต้องเชื่อมต่อจีพีอาร์เอสอยู่ตลอดเวลา ไม่มีปุ่มตัดใดๆ ทั้งสิ้น แต่ผู้ใช้สามารถยกเลิกการเชื่อมต่อแบบจีพีอาร์เอสได้แบบง่ายๆ โดยการไป ลบ APN ออก ซึ่งก็ไม่ใช่วิธีที่ถูกต้อง แต่เป็นวิธีเดียวในตอนนี้ที่จะไม่ให้โทรศัพท์ เชื่อมอินเทอร์เน็ตผ่านจีพีอาร์เอสไว้ตลอดเวลา การทำงานของ WiFi และ Bluetooth บนแอนดรอยด์นั้นเหมือนกับวินโดว์โมบาย มีความสามารถพอๆกันใช้เป็น A2DP ได้เหมือนกัน ส่วนจีพีเอสบนแอนดรอยด์นั้นก็มาให้ แต่ปัญหาคือไม่มีโปรแกรม แผนที่ใดๆเลย เครื่องในไทยไม่มีจีเอ็มเอส ดังนั้นจึงไม่มีโปรแกรมกูเกิลแมพให้มา ด้วย ซึ่งเทียบกับวินโดว์โมบายไม่ได้เลย เพราะวินโดว์โมบายเครื่องที่มีจีพีเอสในตัว สามารถใช้งานแผนที่ได้อย่างสมบูรณ์ที่สุด มีโปรแกรมนำทางให้เลือกมากมายอีก ด้วย

2.2 โครงสร้างสถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์

โครงสร้างของแอนดรอยด์ จะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังรูป 2.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 2.1 โครงสร้างสถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์

2.2.1 ลิ눅ซ์เคอร์เนล (Linux Kernel)

แอนดรอยด์ใช้ลิ눅ซ์ เป็นแกนหลักของระบบ ซึ่งจะควบคุมบริการต่างๆ เช่น ฮาร์ดแวร์ไดรเวอร์ ระบบเครือข่าย ส่วนจัดการโปรเซสและหน่วยความจำ (Process and memory management) ส่วนรักษาความปลอดภัย (Security) และส่วนจัดการพลังงาน เป็นต้น โดยลิ눅ซ์เคอร์เนลจะทำการสร้างชั้นแอบเทร็ค (Abstraction layer) ระหว่างฮาร์ดแวร์และส่วนประกอบของแอนดรอยด์ชั้นอื่นๆ

2.2.2 ไลบรารี (Libraries)

เป็นส่วนบนถัดจากเคอร์เนล แอนดรอยด์ได้รวบรวมไลบรารีแกนหลักต่างๆ ที่เป็นภาษา C/C++ ซึ่งผู้พัฒนาแอปพลิเคชันสามารถเข้าถึงได้ผ่านทางแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์ก ตัวอย่าง ไลบรารีได้แก่

- 1) libc เป็นไลบรารีภาษาซีมาตรฐานที่ถูกปรับแต่งให้เหมาะสมกับอุปกรณ์ลิ눅ซ์
- 2) ไลบรารีที่ใช้สำหรับการเล่นวีดีโอและออดิโอ (Media Libraries)
- 3) Surface Manager ใช้สำหรับการจัดการหน้าจอแสดงผล
- 4) ไลบรารีสำหรับการจัดการกราฟิก ได้แก่ SGL และ OpenGL
- 5) SQLite ใช้สำหรับจัดการฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 6) SSL และ WebKit ไบรารีสำหรับเว็บเบราว์เซอร์และความปลอดภัยในการใช้อินเทอร์เน็ต
- 7) FreeType ใช้จัดการแสดงผลของแบบอักษร (Font)

2.2.3 แอนดรอยด์รันไทม์ (Android Runtime)

ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

- 1) ไบรารีแกนหลัก (Core libraries) เป็นไบรารีสำหรับภาษาจาวาและไบรารีเฉพาะของแอนดรอยด์
- 2) ดาลวิกเวอร์ชวลแมชีน (Dalvik virtual machine) เป็นเวอร์ชวลแมชีนที่ถูกพัฒนาขึ้น โดยถูกถืออ้างว่าดาลวิกได้รับการปรับปรุงในเรื่อง หน่วยความจำ(Memory) เพื่อให้เหมาะกับการใช้งานบนโทรศัพท์มือถือ และอนุญาตให้ VM หลายๆ ตัวรันพร้อมกันได้เพื่อให้โปรแกรมทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น โปรแกรมที่ถูกพัฒนา เมื่อคอมไพล์เป็น ไบต์โค้ด (.class) แล้ว จำเป็นต้องผ่านการแปลงให้เป็นไฟล์ dex (.dex) ด้วยตัวแปลง "dx" เพื่อให้สามารถรันบนดาลวิกเวอร์ชวลแมชีนได้

2.2.4 แอปพลิเคชันเฟรมเวิร์ก (Application Framework)

นักพัฒนาสามารถพัฒนาโปรแกรมบนแอนดรอยด์โดยใช้ภาษาจาวาผ่านทาง API (Application Programming Interface) โดยสามารถเข้าถึงระบบและข้อมูลต่างๆ ที่อยู่บนแอนดรอยด์ ดังนี้

- 1) วิว (Views) ประกอบด้วยแสดงผล (UI) ชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม เช่น list, grid, text box, button รวมไปถึงอีเวนต์ (Event) และเว็บเบราว์เซอร์
- 2) คอนเทนต์โพรไวเดอร์ (Content Provider) โปรแกรมที่พัฒนาบนแอนดรอยด์จะสามารถส่งข้อมูลถึงกันผ่านทางคอนเทนต์โพรไวเดอร์ เช่น เราสามารถพัฒนาโปรแกรมเพื่อไปดึงข้อมูลรายชื่อที่อยู่ในสมุดโทรศัพท์ (Contacts) ได้
- 3) ส่วนจัดการทรัพยากร (Resource Manager) เป็นตัวจัดการเรื่องรูปภาพ, ข้อความ (Localized strings) และข้อมูลอื่นๆ ที่นอกเหนือจากโค้ดของโปรแกรม
- 4) ส่วนจัดการแอคทิวิตี (Activity Manager) เป็นส่วนจัดการวงจรชีวิตของแอปพลิเคชัน

2.2.5 แอปพลิเคชัน (Applications)

เป็นชั้นของแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน โดยอุปกรณ์พกพาที่ติดตั้งแอนดรอยด์ จะมาพร้อมโปรแกรมหลักที่ไว้ใช้งานทั่วไป เช่น โปรแกรมรับส่งอีเมลล์ SMS ปฏิทิน แผนที่ เว็บเบราว์เซอร์ (ใช้ WebKit เป็นกลไกการทำงาน) เครื่องมือจัดการสมุดโทรศัพท์ และโปรแกรมหลักอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 องค์ประกอบของแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน

องค์ประกอบที่สามารถใช้ในการสร้างแอปพลิเคชัน ได้แก่

2.3.1 แอ็กทिवิตี (Activity)

แต่ละแอ็กทिवิตีจะแทนหน้าจอแสดงผลที่แอปพลิเคชันสามารถแสดงส่วนติดต่อผู้ใช้ได้ ซึ่งแอ็กทिवิตีโดยส่วนใหญ่จะครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดของหน้าจอ แต่จะสามารถสร้างแอ็กทिवิตีให้มีลักษณะกึ่งโปร่งใส หรือโฟลตติงได้

2.3.1.1 การสร้างแอ็กทिवิตี

สามารถสร้างแอ็กทिवิตีได้โดยสร้างคลาสที่สืบทอดจากคลาส Activity ซึ่งคลาสที่สร้างขึ้นมาจะสามารถกำหนดส่วนติดต่อผู้ใช้และกำหนดฟังก์ชันการทำงานต่างๆ ได้โค้ดโครงสร้างพื้นฐานสำหรับแอ็กทिवิตีใหม่ ดังรูป 2.2

```
package com.paad.myapplication;

import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;

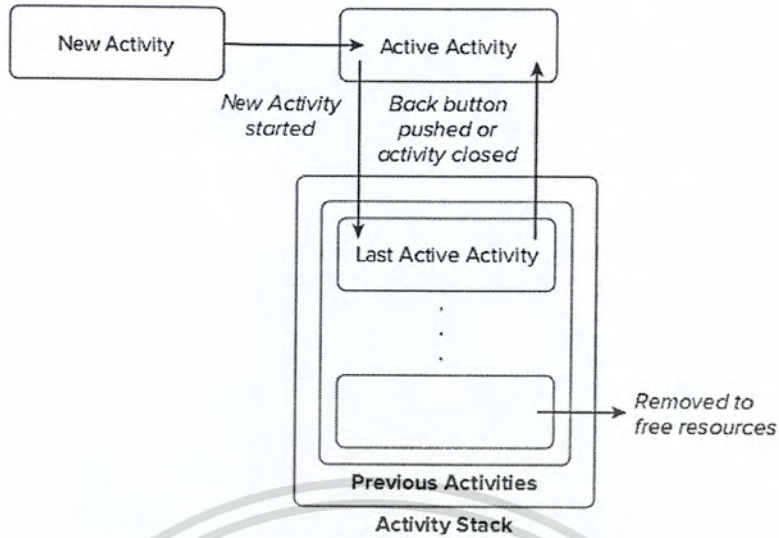
public class MyActivity extends Activity {
    /** Called when the activity is first created. */
    @Override
    public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
    }
}
```

รูป 2.2 โค้ดโครงสร้างของแอ็กทिवิตี

จากโค้ดคลาสแอ็กทिवิตีข้างต้นจะแสดงหน้าจอว่างเปล่าที่รวมถึงส่วนจัดการวินโดว์ และจากนี้สามารถนำส่วนติดต่อผู้ใช้งานมาแสดงผลได้

2.3.1.2 แอ็กทिवิตีสแต็ก (Activity Stack)

แอ็กทिवิตีในระบบจะถูกจัดการในรูปแบบแอ็กทिवิตีสแต็ก (Activity stack) เมื่อแอ็กทिवิตีใหม่เริ่มขึ้น จะวางที่ด้านบนของสแต็กและเป็นแอ็กทिवิตีที่ทำงานและตอบสนองกับผู้ใช้ได้ ส่วนแอ็กทिवิตีก่อนหน้าจะถูกซ่อนทับอยู่ด้านล่างในสแต็กและจะไม่แสดงผลเบื้องหน้าที่หน้าจออีก ครั้งจนกว่าแอ็กทिवิตีใหม่ด้านบนจะสิ้นสุดการทำงาน ดังรูป 2.3



รูป 2.3 แอนดรอยด์แอ็คทิวิตีสแต็ก

ซึ่งแอ็คทิวิตีจะมีสถานะการทำงานหลักๆ คือ

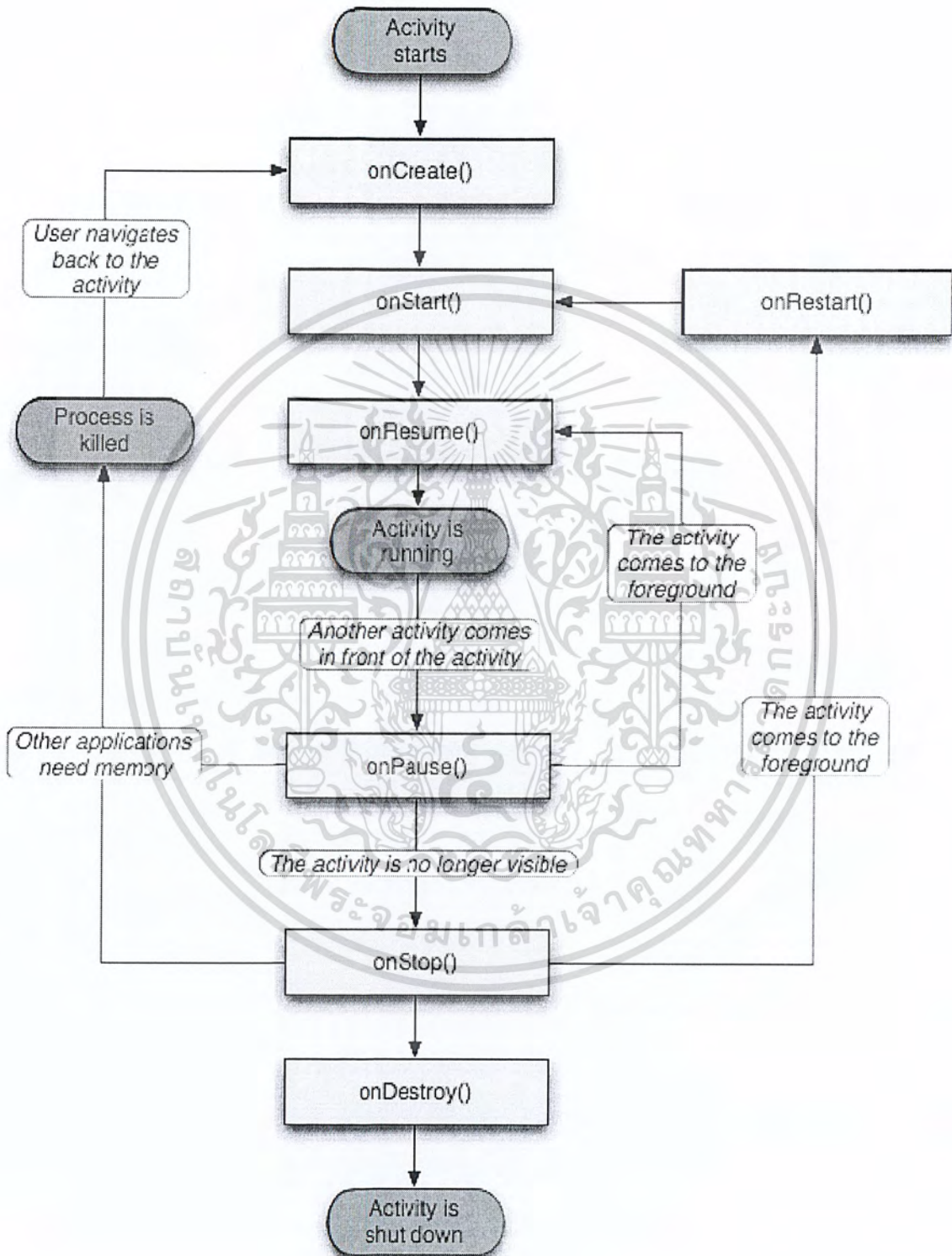
- 1) ถ้าแอ็คทิวิตีอยู่ในการทำงานเบื้องหน้าของหน้าจอ (บนสุดของสแต็ก) จะเป็นแอ็คทิวิตีที่อยู่ในสถานะใช้งานได้ (Active) หรือ กำลังทำงานอยู่ (Running)
- 2) ถ้าแอ็คทิวิตีไม่ได้โฟกัสแต่ยังคงมองเห็นได้ เนื่องจากแอ็คทิวิตีใหม่แสดงผลไม่เต็มจอหรือมีลักษณะโปร่งใสถูกโฟกัสอยู่ด้านบนสุดของแอ็คทิวิตีเดิม ทำให้แอ็คทิวิตีเดิมอยู่ในสถานะหยุดการทำงานชั่วคราว (Paused) แอ็คทิวิตีที่หยุดการทำงานชั่วคราวจะยังคงอยู่ แต่จะถูกทำลายได้โดยระบบในกรณีที่หน่วยความจำเหลือน้อยมาก
- 3) ถ้าแอ็คทิวิตีถูกบังคับอย่างสมบูรณ์โดยแอ็คทิวิตีอื่น แอ็คทิวิตีที่ถูกซ่อนทับจะอยู่ในสถานะหยุด (Stopped) และยังคงรักษาข้อมูลเดิมไว้อยู่ อย่างไรก็ตาม แอ็คทิวิตีนี้ไม่สามารถให้ผู้ใช้มองเห็นได้และมักจะถูกทำลายโดยระบบเมื่อมีความต้องการหน่วยความจำในที่อื่น
- 4) ถ้าแอ็คทิวิตีถูกหยุดชั่วคราว (Paused) หรือหยุด (Stopped) ระบบสามารถนำแอ็คทิวิตีออกจากหน่วยความจำ โดยการร้องขอให้แอ็คทิวิตีสิ้นสุดการทำงานหรือทำลายโดยระบบ เมื่อมันต้องถูกแสดงผลอีกครั้ง จะต้องเริ่มการทำงานใหม่และคืนค่าสถานะก่อนหน้า

2.3.1.3 วงจรชีวิตของแอ็คทิวิตี (Android Activity Lifecycle)

แอนดรอยด์ถูกออกแบบมาเพื่อใช้งานกับอุปกรณ์มือถือ ซึ่งจะมีทรัพยากรของระบบที่จำกัด จึงจำเป็นต้องมีกลไกที่คอยจัดการบริหารทรัพยากรเหล่านั้น เรียกว่า วงจรชีวิตของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แอนดรอยด์แอ็คทิวิตี (Android Activity Lifecycle) ซึ่งจะกำหนดสถานะหรืออีเวนต์ที่แอ็คทิวิตีต้องผ่านตั้งแต่ตอนที่ถูกสร้างขึ้นจนกว่าจะเสร็จสิ้นการทำงาน ดังรูป 2.4



รูป 2.4 วงจรชีวิตของแอ็คทิวิตี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่ละแอ็คทิวิตีจะตรวจสอบและตอบสนองกับอีเวนต์เหล่านี้ โดยอินสแตนส์เมธอดที่โอเวอร์ไรด์จากคลาสแอ็คทิวิตี ได้แก่

- 1) onCreate จะถูกเรียกเมื่อแอ็คทิวิตีถูกสร้างขึ้นครั้งแรก ซึ่งปกติจะมีการสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้หรือวิว (View) ต่างๆ เปิดไฟล์ข้อมูลถาวร (persistent datafiles) ที่ใช้ในแอ็คทิวิตี และกำหนดค่าเริ่มต้นของแอ็คทิวิตี
- 2) onStart จะถูกเรียกก่อนที่แอ็คทิวิตีจะแสดงผลออกมาที่หน้าจอ เมื่อ onStart ทำงานเสร็จ ถ้าแอ็คทิวิตีสามารถเป็นโฟร์กราวนด์แอ็คทิวิตีบนหน้าจอ การควบคุมจะถูกส่งต่อไปยัง onResume แต่ถ้าแอ็คทิวิตีไม่สามารถเป็นโฟร์กราวนด์แอ็คทิวิตีได้ การควบคุมจะถูกส่งต่อไปยังเมธอด onStop
- 3) onResume จะถูกเรียกหลังจาก onStart ถ้าแอ็คทิวิตีเป็นโฟร์กราวนด์แอ็คทิวิตี ณ จุดนี้แอ็คทิวิตีจะทำงานและตอบสนองกับผู้ใช้ นอกจากนี้ onResume ยังถูกเรียกอีกครั้ง ถ้าแอ็คทิวิตีที่ไม่ได้เป็นโฟร์กราวนด์กลับมาเป็นโฟร์กราวนด์แอ็คทิวิตีอีกครั้ง
- 4) onPause จะถูกเรียกเมื่อระบบทำการนำแอ็คทิวิตีใหม่มาเป็นโฟร์กราวนด์ ซึ่งแอ็คทิวิตีเดิมจะไม่สามารถเข้าถึงหน้าจอและจำเป็นต้องหยุดการดำเนินการที่ใช้แบตเตอรี่และซีพียูไหลเกินชั่วคราว โดยแอ็คทิวิตีจำเป็นต้องใช้ประโยชน์จากเมธอดนี้ในการจัดเก็บสถานะหรือค่าต่างๆ ที่จำเป็นจะต้องใช้ในกรณีที่แอ็คทิวิตีกลับมาเป็นโฟร์กราวนด์แอ็คทิวิตีอีกครั้ง ซึ่งแอนดรอยด์ยังไม่รับประกันว่าแอ็คทิวิตีจะสามารถกลับมาเป็นโฟร์กราวนด์ได้เสมอไป เนื่องจากถ้าอุปกรณ์มีหน่วยความจำไม่เพียงพอและไม่มีหน่วยความจำเสมือน (Virtual memory) บนดิสก์ที่ขยายต่อได้ ดังนั้นแอ็คทิวิตีจะถูกทำลายและคืนทรัพยากรให้แก่ระบบ
- 5) onStop จะถูกเรียกเมื่อแอ็คทิวิตีไม่สามารถมองเห็นได้อีก หรือแอ็คทิวิตีกำลังจะถูกทำลาย ถัดจากนี้เมธอด onStart จะถูกเรียก ถ้าแอ็คทิวิตีจะกลับมาแสดงผลและตอบสนองกับผู้ใช้ หรือเมธอด onDestroy จะถูกเรียกเมื่อแอ็คทิวิตีสิ้นสุดการทำงาน
- 6) onDestroy เมธอดสุดท้ายที่แอ็คทิวิตีจะทำงานก่อนที่จะถูกทำลาย

2.3.2 เซอร์วิส (Service)

แตกต่างจากแอ็คทิวิตีซึ่งแสดงกราฟิกและส่วนติดต่อผู้ใช้ แต่เซอร์วิสจะทำงานอยู่เบื้องหลัง ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงคอนเทนต์โพรไวเดอร์ เรียกใช้อินเทินต์ หรือเรียกการแจ้งเตือน (Notification) และยังสามารถจัดการอีเวนต์เมื่อแอ็คทิวิตีของแอปพลิเคชันไม่สามารถมองเห็นหรือกำลังถูกปิดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เซอร์วิสจะถูกเริ่มการทำงาน ถูกหยุด และถูกควบคุม โดยองค์ประกอบอื่นของแอปพลิเคชัน เช่น เซอร์วิสอื่น แอ็คทิวิตี และบรอดคาสต์รีซีฟเวอร์ เป็นต้น และเซอร์วิสสามารถใช้กับแอปพลิเคชันใดๆ ที่การทำงานที่ไม่ขึ้นกับการรับข้อมูลจากผู้ใช้โดยตรง

เซอร์วิสที่ทำงานอยู่มักจะมีค่าสำคัญสูงกว่าแอ็คทิวิตีที่ไม่สามารถมองเห็นได้ ทำให้มีโอกาสน้อยกว่าที่เซอร์วิสจะถูกทำลายโดยระบบเมื่อทรัพยากรมีไม่เพียงพอ แต่ก็มีเหตุผลหนึ่งที่แอนดรอยด์จะหยุดการทำงานของเซอร์วิส คือ ในกรณีที่องค์ประกอบที่กำลังแสดงผลอยู่เบื้องหน้าต้องการทรัพยากรเพิ่ม หลังจากเมื่อทรัพยากรของระบบมีเพียงพอแล้ว เซอร์วิสก็จะสามารถเริ่มการทำงานใหม่ได้โดยอัตโนมัติ

แอปพลิเคชันที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา แต่ไม่จำเป็นต้องตอบสนองกับผู้ใช้บ่อยๆ จึงเป็นสิ่งที่ดีที่จะใช้เซอร์วิส ตัวอย่าง เช่น การเล่น MP3 และการติดตามคะแนนกีฬา ซึ่งแอปพลิเคชันเหล่านี้จะทำงานและเปลี่ยนแปลงข้อมูลอยู่ตลอดเวลาโดยที่ไม่จำเป็นต้องให้แอ็คทิวิตีแสดงผล

แอนดรอยด์ได้ทำการสร้างเซอร์วิสพื้นฐานที่สามารถนำมาใช้งานได้ เช่น โลเคชันแมนเนเจอร์ (Location Manager) มีเดียคอนโทรลเลอร์ (Media Controller) และโนติฟิเคชันแมนเนเจอร์ (Notification Manager)

2.3.2.1 การสร้างเซอร์วิส

การสร้างเซอร์วิสสามารถทำได้โดยสร้างคลาสที่สืบทอดจากคลาส Service โดยจะต้องโอเวอร์ไรด์เมธอด onBind และ onCreate ดังรูป 2.5

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

```
import android.app.Service;
import android.content.Intent;
import android.os.IBinder;

public class MyService extends Service {

    @Override
    public void onCreate() {
        // TODO: Actions to perform when service is created.
    }

    @Override
    public IBinder onBind(Intent intent) {
        // TODO: Replace with service binding implementation.
        return null;
    }
}
```

รูป 2.5 โครงร่างของเซอร์วิส

โดยทั่วไปมักจะโอเวอร์ไรด์เมธอด `onStartCommand` ด้วย ดังรูป 2.6 ซึ่งเมธอดนี้ จะถูกเรียกเมื่อเซอร์วิสถูกเริ่มการทำงาน โดยการเรียกเมธอด `startService` และทำงานหลังจากเมธอด `onCreate` เสร็จสิ้น หรือ `onStartCommand` จะถูกเรียกเมื่อเซอร์วิสเริ่มการทำงานใหม่อีกครั้ง หลังจากถูกหยุดการทำงานโดยระบบ

```
@Override
public int onStartCommand(Intent intent, int flags, int startId) {
    // TODO Launch a background thread to do processing.
    return Service.START_STICKY;
}
```

รูป 2.6 โครงร่างของเมธอด `onStartCommand`

2.3.2.2 การลงทะเบียนเซอร์วิสในแมนิเฟสต์

เมื่อมีการสร้างเซอร์วิสใหม่ขึ้นมา จึงจำเป็นต้องลงทะเบียนที่แมนิเฟสต์ของ แอปพลิเคชัน โดยการเพิ่มแท็ก `<service>` ไว้ภายในแท็ก `application` ตัวอย่าง ดังรูป 2.7 จะเป็นการลงทะเบียนเซอร์วิส `MyService`

```
<service android:enabled="true" android:name=".MyService"/>
```

รูป 2.7 โครงร่างของแท็ก `service` ในแมนิเฟสต์

2.3.2.3 การเริ่มต้น ควบคุม และโต้ตอบกับเซอร์วิส

การเริ่มการทำงานของเซอร์วิสจะทำได้โดยเรียกเมธอด `startService` และหยุดการทำงานของเซอร์วิสโดยเรียกใช้เมธอด `stopService` ดังรูป 2.8

```
ComponentName service = startService(new Intent(this, BaseballWatch.class));
// Stop a service using the service name.
stopService(new Intent(this, service.getClass()));
// Stop a service explicitly.
try {
    Class serviceClass = Class.forName(service.getClassName());
    stopService(new Intent(this, serviceClass));
} catch (ClassNotFoundException e) {}
```

รูป 2.8 โครงร่างของการใช้เมธอด `startService` และเมธอด `stopService`

ถ้าเมธอด `startService` ถูกเรียกอีกครั้งขณะที่เซอร์วิสนั้นกำลังทำงานอยู่ เมธอด `onStartCommand` ในเซอร์วิสจะถูกประมวลผลอีกครั้ง โดยไม่มีการเริ่มเซอร์วิสใหม่ที่ซ้ำซ้อนกัน ดังนั้นการเรียกเมธอด `stopService` จะเป็นการทำลายเซอร์วิสไม่ว่าเซอร์วิสนั้นจะถูกเรียกเมธอด `startService` ที่ครั้งก็ตาม

2.3.2.4 การผูกมัดแอ็คทิวิตีกับเซอร์วิส

เมื่อแอ็คทิวิตีถูกผูกมัด (Binding) ไว้กับเซอร์วิส มันจะสามารถอ้างถึงเซอร์วิสนั้นได้ด้วยอินสแตนซ์ของเซอร์วิสเอง ทำให้สามารถเรียกใช้เมธอดบนเซอร์วิสที่กำลังทำงานอยู่ได้ และเซอร์วิสจะต้องรองรับการผูกมัดโดยการโอเวอร์ไรด์เมธอด `onBind` และเพิ่มรายละเอียดดังตัวอย่างรูป 2.9

```
private final IBinder binder = new MyBinder();

@Override
public IBinder onBind(Intent intent) {
    return binder;
}

public class MyBinder extends Binder {
    MyService getService() {
        return MyService.this;
    }
}
```

รูป 2.9 การสร้างการผูกมัดด้วยเมธอด `onBind` บนเซอร์วิส

การเชื่อมต่อระหว่างเซอร์วิสกับแอ็คทิวิตีจะกระทำผ่านทางอ็อบเจ็กต์ `ServiceConnection` ที่โอเวอร์ไรด์เมธอด `onServiceConnected` และ `onServiceDisconnected` ดังรูป 2.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

// Reference to the service
private MyService serviceBinder;

// Handles the connection between the service and activity
private ServiceConnection mConnection = new ServiceConnection() {
    public void onServiceConnected(ComponentName className, IBinder service) {
        // Called when the connection is made.
        serviceBinder = ((MyService.MyBinder)service).getService();
    }

    public void onServiceDisconnected(ComponentName className) {
        // Received when the service unexpectedly disconnects.
        serviceBinder = null;
    }
};

```

รูป 2.10 การสร้างการเชื่อมต่อระหว่างเซอร์วิสกับแอคทิวิตี ผ่านอ็อบเจ็กต์ ServiceConnection บน

แอคทิวิตี

เมื่อต้องการเริ่มการผูกมัดจะต้องเรียกเมธอด bindService และส่งพารามิเตอร์อินเท้นต์ที่ได้เลือกเซอร์วิสเป้าหมายพร้อมกับอ็อบเจ็กต์ ServiceConnection ดังรูป 2.11

```

@Override
public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);

    // Bind to the service
    Intent bindIntent = new Intent(MyActivity.this, MyService.class);
    bindService(bindIntent, mConnection, Context.BIND_AUTO_CREATE);
}

```

รูป 2.11 การเรียกเมธอด bindService ในเมธอด onCreate ของแอคทิวิตี

เมื่อเซอร์วิสถูกผูกมัดแล้ว ทุกพ็อบลิคเมธอดและฟิลด์ต่างๆ ของเซอร์วิสจะสามารถเข้าถึงได้ผ่านทางอ็อบเจ็กต์ของเซอร์วิสนั้น จากตัวอย่างข้างต้น คือ อ็อบเจ็กต์ชื่อ serviceBinder ที่ได้รับจากส่วนจัดการในเมธอด onServiceConnected

2.3.3 คอนเทนต໌ໂพร໌ไວເດ໌ (Content Providers)

คอนเทนต໌ໂพร໌ไວເດ໌ใช้ในการจัดเก็บและเรียกใช้ข้อมูล และทำให้สามารถเข้าถึงข้อมูลเหล่านั้นได้จากแอปพลิเคชันทุกๆ แอปพลิเคชัน นั่นคือการใช้ข้อมูลร่วมกันผ่านแอปพลิเคชัน

แอนดรอยด์มีคอนเทนต໌ໂพร໌ไວເດ໌สำหรับชนิดข้อมูลทั่วไป (เสียง วิดีโอ รูปภาพ ข้อมูลติดต่อส่วนบุคคล และอื่น ๆ) ซึ่งอยู่ในแพ็คเกจ android.provider ผู้ใช้สามารถคว໌ໂพร໌ไວເດ໌ในแพ็คเกจนี้เมื่อต้องการใช้ข้อมูลเหล่านี้ได้ (แม้ว่า สำหรับบางໂพร໌ไວເດ໌ต้องได้รับสิทธิที่เหมาะสมในการอ่านข้อมูลก่อน) ถ้าต้องการทำการแชร์ข้อมูลในแอปพลิเคชัน สามารถทำได้สองวิธีคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1) สร้างคอนเทนต์โพรไวเดอร์ขึ้นมาใหม่ในแอปพลิเคชัน(สร้างชั้นคลาส ContentProvider)
- 2) เพิ่มข้อมูลไปยังโพรไวเดอร์ที่เดิมมีอยู่แล้ว

2.3.3.1 คอนเทนต์โพรไวเดอร์พื้นฐาน

ตามความเป็นจริงแล้วคอนเทนต์โพรไวเดอร์จะมีวิธีการเก็บข้อมูลโดยขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบ แต่คอนเทนต์โพรไวเดอร์ทั้งหมดใช้อินเตอร์เฟซแบบทั่วไปสำหรับการคิวรีโพรไวเดอร์ และรีเทิร์นผลลัพธ์ อินเทอร์เฟซดังกล่าวเป็นอินเทอร์เฟซทางอ้อมที่โคลเอนต์ใช้งานซึ่ง โดยทั่วไปแล้วจะใช้ผ่านทางอ็อบเจ็กต์ ContentResolver โดยเรียกเมธอด getContentResolver() จากภายในแอ็คทิวิตีหรือคอมโพเนนต์อื่น ๆ ของแอปพลิเคชันดังโค้ดต่อไปนี้

```
ContentResolver cr = getContentResolver();
```

ผู้พัฒนาสามารถใช้เมธอดของ ContentResolver เพื่อโต้ตอบกับคอนเทนต์โพรไวเดอร์ใดๆก็ได้ตามความต้องการ ในการเริ่มต้นคิวรีต้องระบุคอนเทนต์โพรไวเดอร์ที่เป็นเป้าหมายของการคิวรี ในความเป็นจริงแล้วผู้พัฒนาไม่สามารถจัดการกับอ็อบเจ็กต์ ContentProvider ได้โดยตรง โดยทั่วไปแล้วมีเพียงอินสแตนซ์ของ ContentProvider แต่ละชนิดเท่านั้นที่จะจัดการกับข้อมูลในคอนเทนต์นั้นๆ ได้โดยตรง แต่อินสแตนซ์ของอ็อบเจ็กต์ ContentProvider สามารถติดต่อกับอ็อบเจ็กต์ ContentResolver หลายๆอ็อบเจ็กต์ในแอปพลิเคชันที่ต่างกันหรือกระบวนการที่ต่างกัน ดังนั้นการโต้ตอบระหว่างโพรเซสจะถูกจัดการโดยคลาส ContentResolver และ ContentProvider

2.3.3.2 รูปแบบข้อมูล

คอนเทนต์โพรไวเดอร์นำเสนอข้อมูลของตนเองอยู่ในรูปตารางแบบง่าย บนแบบจำลองฐานข้อมูล ซึ่งแต่ละแถวคือหนึ่งเรคคอร์ดและแต่ละคอลัมน์คือข้อมูลที่มีชนิดหรือความหมายเดียวกัน ตัวอย่างเช่น ข้อมูลเกี่ยวกับบุคคลและหมายเลขโทรศัพท์ดังตาราง 2.2

ตาราง 2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับบุคคลและหมายเลขโทรศัพท์

_ID	NUMBER	NUMBER_KEY	LABEL	NAME	TYPE
13	(425) 555 6677	425 555 6677	Kirkland office	Bully Pulpit	TYPE_WORK
44	(212) 555-1234	212 555 1234	NY apartment	Alan Vain	TYPE_HOME
45	(212) 555-6657	212 555 6657	Downtown office	Alan Vain	TYPE_MOBILE
53	201.555.4433	201 555 4433	Love Nest	Rex Cars	TYPE_HOME

ทุกเรคคอร์ดจะมี _ID ที่ไม่ซ้ำกันใช้เป็นตัวระบุเรคคอร์ดภายในตาราง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3.3 URIs

แต่ละคอนเทนต์โพรไวเดอร์ที่นำเสนอในแบบ URI สาธารณะ (URI ใช้เป็นตัวระบุลักษณะเฉพาะของชุดข้อมูล) คอนเทนต์โพรไวเดอร์ที่มีชุดข้อมูลหลายชุด (หลายตาราง) ควรจะมี URI แยกต่างหากสำหรับข้อมูลแต่ละชุด โดยชื่อ URIs จะเริ่มต้น ด้วยสตริง " content://" "

ถ้าหากต้องการกำหนดเป็นคอนเทนต์โพรไวเดอร์ ควรจะกำหนดค่าคงที่สำหรับ URI ลดความซับซ้อนของโค้ดฝั่งไคลเอนต์ และง่ายสำหรับทำการปรับปรุงข้อมูลในอนาคต แอนดรอยด์กำหนดค่าคงที่ CONTENT_URI สำหรับโพรไวเดอร์ทั้งหมดที่มาพร้อมกับแพลตฟอร์ม ตัวอย่างเช่น URI สำหรับตารางหมายเลขโทรศัพท์แต่ละบุคคลและ URI สำหรับตารางที่เก็บรูปภาพของคนบุคคล (ทั้งสองควบคุม โดยคอนเทนต์โพรไวเดอร์การติดต่อ)

```
android.provider.Contacts.Phones.CONTENT_URI
```

```
android.provider.Contacts.Photos.CONTENT_URI
```

ค่าคงที่ของ URI ใช้ในการโต้ตอบกับคอนเทนต์โพรไวเดอร์ทั้งหมด ทุกเมธอดของ ContentResolver ใช้ URI ที่เป็นอาร์กิวเมนต์แรก

2.3.3.4 การทำคิวรี คอนเทนต์โพรไวเดอร์

ในการคิวรีนี้ต้องการอาร์กิวเมนต์ ที่ใช้ประกอบการระบุ 3 อาร์กิวเมนต์ดังนี้

- 1) URI ที่ระบุโพรไวเดอร์
- 2) ชื่อของเขตข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการ
- 3) ชนิดข้อมูลสำหรับข้อมูลเหล่านั้น

2.3.3.5 การสร้างการคิวรี

การคิวรีคอนเทนต์โพรไวเดอร์ ผู้ใช้สามารถใช้เมธอด ContentResolver.query() หรือเมธอด Activity.managedQuery() ทั้งสองวิธีใช้อาร์กิวเมนต์ชุดเดียวกัน และทั้งสองก็รีเทิร์นผลลัพธ์ในรูปแบบของอ็อบเจกต์คลาส Cursor เช่นเดียวกัน

สำหรับการคิวรีเพียงหนึ่งเรคคอร์ด สามารถผนวกค่า ID สำหรับเรคคอร์ดนั้นไปกับค่าคงที่ URI กล่าวคือสามารถแทรกสตริงที่ตรงกับ ID ต่อท้ายพารามิเตอร์ของ URI ตัวอย่างเช่น ถ้าต้องการคิวรี ID ที่ 23, ค่า URI ที่ได้สำหรับใช้ในการคิวรี ID ที่ 23 จะออกมาดังต่อไปนี้

```
content://... /23
```

สำหรับการผนวกค่า ID มีเมธอดช่วยเหลือคือ ContentUris.withAppendedId() และ Uri.withAppendedPath() ที่ทำให้ง่ายต่อการผนวก ID กับ URI ทั้งสองเป็นเมธอดที่ รีเทิร์น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อ็อบเจ็กต์ Uri ที่เพิ่มค่า ID เข้าแล้ว ตัวอย่างเช่น ถ้าผู้ใช้กำลังค้นหาเรคคอร์ดที่ 23 ในฐานข้อมูลของรายชื่อผู้ติดต่อ ผู้ใช้อาจสร้างคิวรีดังรูป 2.12

```
import android.provider.Contacts.People;
import android.content.ContentUris;
import android.net.Uri;
import android.database.Cursor;

// Use the ContentUris method to produce the base URI for the
// contact with _ID == 23.
Uri myPerson = ContentUris.withAppendedId(People.CONTENT_URI, 23);

// Alternatively, use the Uri method to produce the base URI.
// It takes a string rather than an integer.
Uri myPerson = Uri.withAppendedPath(People.CONTENT_URI, "23");

// Then query for this specific record:
Cursor cur = managedQuery(myPerson, null, null, null, null);
```

รูป 2.12 โคลการคิวรีเรคคอร์ดที่ 23 ในฐานข้อมูลของรายชื่อผู้ติดต่อ

อาร์กิวเมนต์อื่น ๆ เมื่อต้องการเรียกเมธอด query() และ managedQuery() มีดังนี้

- 1) ชื่อของคอลัมน์ข้อมูลที่จะรีเทิร์น ถ้ามีค่าเป็น null จะทำการรีเทิร์นคอลัมน์ทั้งหมด คอนเทนส์โพรไวเดอร์ทั้งหมดที่มาพร้อมกับแพลตฟอร์มมีกำหนดค่าคงที่สำหรับคอลัมน์ ตัวอย่างเช่น android.provider.Contacts.Phones เป็นชื่อของคอลัมน์ในตารางภาพประกอบสมุดโทรศัพท์เป็นต้น
- 2) ตัวกรองแถว มีรูปแบบเดียวกับภาษา SQL WHERE
- 3) การเลือกอาร์กิวเมนต์
- 4) รูปแบบการเรียงลำดับของผลลัพธ์

ตัวอย่างเมื่อต้องการดูรายการของชื่อติดต่อและหมายเลขโทรศัพท์ทำได้ดังรูป 2.13

```

import android.provider.Contacts.People;
import android.database.Cursor;

// Form an array specifying which columns to return.
String[] projection = new String [] {
    People._ID,
    People._COUNT,
    People.NAME,
    People.NUMBER
};

// Get the base URI for the People table in the Contacts content
provider.
Uri contacts = People.CONTENT_URI;

// Make the query.
Cursor managedCursor = managedQuery(contacts,
    projection, // Which columns to return
    null, // Which rows to return (all rows)
    null, // Selection arguments (none)
    // Put the results in ascending order by name
    People.NAME + " ASC");

```

รูป 2.13 โค้ดการคิวรีรายชื่อติดต่อและหมายเลขโทรศัพท์

การคิวรีในรูปที่ 2.13 จะทำการดึงข้อมูลจากคอนเทนต์โปรไวเดอร์ตาราง People ซึ่งจะได้ผลลัพธ์คือเรคคอร์ดที่มีข้อมูล ชื่อ หมายเลขโทรศัพท์ และ ID สำหรับแต่ละรายการชื่อผู้ติดต่อ นอกจากนี้ยังสามารถแสดงจำนวนเรคคอร์ดที่ถูกริเทิร์นออกมาทั้งหมดได้อีกด้วย

2.3.3.6 การใช้งานข้อมูลที่ได้จากการคิวรี

อ็อบเจ็กต์ Cursor ที่ริเทิร์นมาจากการคิวรีถูกใช้เพื่อเข้าถึงชุดข้อมูลของผลลัพธ์ ซึ่งสามารถอ่านข้อมูลจากชุดข้อมูลที่เฉพาะเจาะจงในเรคคอร์ด แต่ต้องทราบถึงชนิดของข้อมูล เนื่องจากอ็อบเจ็กต์ Cursor มีเมธอดที่แตกต่างกันสำหรับการอ่านค่าข้อมูลแต่ละชนิดของเช่น getString(), getInt() และ getFloat() นอกจากนี้คลาส Cursor ยังมีเมธอดที่สามารถคิวรีชื่อคอลัมน์จากค่าอินเด็กซ์ หรือทางกลับกันก็สามารถคิวรีค่าอินเด็กซ์จากชื่อคอลัมน์ได้อีกด้วย ดังรูปที่ 2.14

```

import android.provider.Contacts.People;
private void getColumnData(Cursor cur){
    if (cur.moveToFirst()) {

        String name;
        String phoneNumber;
        int nameColumn = cur.getColumnIndex(People.NAME);
        int phoneColumn = cur.getColumnIndex(People.NUMBER);
        String imagePath;
        do {
            // Get the field values
            name = cur.getString(nameColumn);
            phoneNumber = cur.getString(phoneColumn);

            // Do something with the values.
            ...

        } while (cur.moveToNext());
    }
}

```

รูป 2.14 ตัวอย่างโค้ดแสดงค่าอินเด็กซ์ของชื่อและหมายเลขโทรศัพท์

2.3.3.7 การเพิ่มเรคคอร์ด

เมื่อต้องการเพิ่มเรคคอร์ดใหม่ยังคอนเทนต໌໌โพรไวเดอร์ อย่างแรกคือทำการเลือกและเซตค่าคิ໌໌ในอ็อบเจค ContentValues ซึ่งแต่ละคิ໌໌ตรงกับชื่อของคอลัมน์ในคอนเทนต໌໌โพรไวเดอร์ และค่าที่เซตเป็นค่าที่ต໌໌องการสำหรับเรคคอร์ดใหม่ในคอลัมน์นั้น จากนั้นทำการเรียกเมธอด ContentResolver.insert() และทำการส่งค่า URI ของโพรไวเดอร์และ ContentValues ใ้กับเมธอดดังรูป 2.15 เมธอด ContentResolver.insert() จะทำการรีเทิร์น URI แบบเต็ม ของเรคคอร์ดใหม่ นั่นคือ URI ของโพรไวเดอร์ที่ มี ID ของเรคคอร์ดผนวกรวมอยู่ด้วย

```

import android.provider.Contacts.People;
import android.content.ContentResolver;
import android.content.ContentValues;
ContentValues values = new ContentValues();
// Add Abraham Lincoln to contacts and make him a favorite.
values.put(People.NAME, "Abraham Lincoln");
// 1 = the new contact is added to favorites
// 0 = the new contact is not added to favorites
values.put(People.STARRED, 1);
Uri uri = getContentResolver().insert(People.CONTENT_URI, values);

```

รูป 2.15 โค้ดการเพิ่มเรคคอร์ดใหม่ในคอนเทนต໌໌โพรไวเดอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3.8 แก้ไขค่าในเรคคอร์ด

เมื่อมีเรคคอร์ดอยู่แล้ว สามารถเพิ่มข้อมูลใหม่ หรือปรับเปลี่ยนข้อมูลที่มีอยู่

ผังรูป 2.16

```
Uri phoneUri = null;
Uri emailUri = null;

// Add a phone number for Abraham Lincoln. Begin with the URI for
// the new record just returned by insert(); it ends with the _ID
// of the new record, so we don't have to add the ID ourselves.
// Then append the designation for the phone table to this URI,
// and use the resulting URI to insert the phone number.
phoneUri = Uri.withAppendedPath(uri,
    People.Phones.CONTENT_DIRECTORY);

values.clear();
values.put(People.Phones.TYPE, People.Phones.TYPE_MOBILE);
values.put(People.Phones.NUMBER, "1233214567");
getContentResolver().insert(phoneUri, values);

// Now add an email address in the same way.
emailUri = Uri.withAppendedPath(uri,
    People.ContactMethods.CONTENT_DIRECTORY);

values.clear();
// ContactMethods.KIND is used to distinguish different kinds of
// contact methods, such as email, IM, etc.
values.put(People.ContactMethods.KIND, Contacts.KIND_EMAIL);
values.put(People.ContactMethods.DATA, "test@example.com");
values.put(People.ContactMethods.TYPE,
    People.ContactMethods.TYPE_HOME);
getContentResolver().insert(emailUri, values);
```

รูป 2.16 วิธีการเพิ่มข้อมูลใหม่ลงไปนเรคคอร์ด

2.3.3.9 ลบเรคคอร์ด

เมื่อต้องการลบเรคคอร์ด เรียกใช้เมธอด ContentResolver.delete() กับ URI ของแต่ละเรคคอร์ดหรือใช้เงื่อนไขในภาษา SQL มาจัดการก็ได้

2.3.4 อินเท็นต์ (Intent)

อินเท็นต์ ใช้ในการส่งผ่านข้อมูลระหว่างแอปพลิเคชันกับแอปพลิเคชันมีวัตถุประสงค์ในการใช้อินเท็นต์ดังนี้

- 1) ใช้ตัดสินใจในการเลือกเซอร์วิสหรือแอคทิวิตีให้เริ่มทำงาน
- 2) ใช้เป็นบรอดคาสต์ เมื่อมีอีเวนต์หรือแอคชั่นเกิดขึ้น
- 3) ใช้เริ่มทำงานเซอร์วิสหรือแอคทิวิตีที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งการใช้งานอินเทรนด์ส่วนใหญ่จะใช้เพื่อสร้างแอ็คทิวิตีขึ้นมาใหม่และยังใช้กับการส่งข้อมูลบรอดคาสต์ข้ามผ่านระบบ ในแอนดรอยด์แอปพลิเคชันทุกๆ แอปพลิเคชันสามารถที่จะลงทะเบียนเป็นรีซีฟเวอร์ เพื่อรอรับข้อมูลจากการบรอดคาสต์ โดยบรอดคาสต์อินเทรนด์ทำให้สามารถสร้างอีเวนต์ไดร์เวน (event-driven) ภายในแอปพลิเคชัน ภายในระบบ หรือภายใน third-party application ได้

2.3.4.1 การใช้ อินเทรนด์

โดยปกติแล้วจะใช้อินเทรนด์ผูกติด (Bind) กับส่วนประกอบภายในแอปพลิเคชัน อินเทรนด์จะใช้สั่งให้แอ็คทิวิตีเริ่มทำงาน และเป็นเหมือนระบบขนส่งระหว่างแอ็คทิวิตีในการใช้สั่งให้แอ็คทิวิตีเริ่มทำงาน ทำโดยการเรียกเมธอดที่ชื่อว่า startActivity และทำการส่งตัวแปรอินเทรนด์ไปกลับเมธอดด้วยดั่งโค้ดต่อไปนี้

```
startActivity (myIntent);
```

ซึ่งอินเทรนด์สามารถระบุคลาสแอ็คทิวิตีที่จะให้เริ่มทำงานแบบเจาะจง หรือไม่เจาะจงก็ได้ ซึ่งในกรณีที่เป็นคลาส Activity ที่ไม่เจาะจงในกรณีนี้ในเวลาที่แอปพลิเคชันทำงานจะทำการเลือกแอ็คทิวิตีแบบอัตโนมัติ โดยใช้วิธีการที่เรียกว่า “Intent resolution” มีหลักการดังนี้ เมธอด startActivity จะทำการค้นหาแอ็คทิวิตีโดยที่จะต้องเป็นแอ็คทิวิตีที่เหมาะสมกับความต้องการของอินเทรนด์นั้นๆ ให้มากที่สุด

2.3.4.2 ประเภทของอินเทรนด์

อินเทรนด์สามารถแบ่งตามการใช้งานออกเป็น 2 ประเภทคือ เอ็กซ์พลิซิตและอิมพลิซิตอินเทรนด์

2.3.4.2.1 เอ็กซ์พลิซิตอินเทรนด์ (Explicit Intent)

เอ็กซ์พลิซิตอินเทรนด์หรืออินเทรนด์ที่เจาะจงแอ็คทิวิตีใดแอ็คทิวิตี หนึ่งอย่างชัดเจนให้เริ่มทำงาน มีวิธีการสร้างดังนี้ ทำการสร้างอินเทรนด์ ระบุสิ่งแวดล้อมของแอปพลิเคชันปัจจุบันและคลาสแอ็คทิวิตีที่จะให้ทำงานดั่งโค้ดต่อไปนี้

```
Intent intent=new Intent(ContactPicker.this, ContentPickerTester.class);
startActivity(intent);
```

หลังจากที่เมธอด startActivity ถูกเรียกใช้งานจะมีแอ็คทิวิตี ถูกสร้างขึ้นใหม่และจะถูกย้ายไปบนสุดของแอ็คทิวิตีสแต็ก การเรียกเมธอด finish หรือทำการกดปุ่ม Back บน

อุปกรณ์จะทำให้แอคทิวิตีนั้นสิ้นสุดการทำงานและถูกนำออกจากสแต็ก ผู้พัฒนาสามารถที่จะกลับไปยังแอคทิวิตีก่อนหน้า หรือแอคทิวิตีอื่น โดยการเรียก `startActivity` อีกครั้ง

2.3.4.2.2 อิมพลิซิติดินเท้นต์ (Implicit Intent)

อิมพลิซิติดินเท้นต์หรืออินเท้นต์ที่ไม่เจาะจง เป็นกลไกหนึ่งที่แอปพลิเคชันที่ไม่มีการระบุตัวตน (anonymous application) ต้องการใช้ซึ่งสามารถขยายความได้ว่า เราสามารถที่จะให้ระบบสร้างแอคทิวิตีขึ้นมาโดยไม่ทราบว่าเป็นแอปพลิเคชันหรือแอคทิวิตีอะไรให้มีความสนใจกับผลลัพธ์ที่ได้เท่านั้น อย่างเช่นถ้าต้องการให้สามารถกดโทรออกจากแอปพลิเคชันได้ ผู้พัฒนาจำเป็นต้องสร้างแอคทิวิตีในการกดเลือกเบอร์ใหม่หรือ่ายกว่านั้นผู้พัฒนาสามารถสร้างอินเท้นต์ที่ไม่เจาะจงดังรูป 2.17

```
if(somethingWeird && itDontLookGood){
    Intent intent=new Intent(Intent.ACTION_DIAL,Uri.parse("tel:555-2368"));
    startActivity(intent);
}
```

รูป 2.17 การสร้างอิมพลิซิติดินเท้นต์ (Implicit Intent)

อินเท้นต์จะส่งให้แอคทิวิตีที่สามารถกระทำ ACTION_DIAL ได้เริ่มทำงาน ในที่นี้แอคทิวิตีที่จะเริ่มทำงานคือ dialer แอคทิวิตี

2.3.4.3 การรีเทิร์นผลลัพธ์เมื่อสิ้นสุดแอคทิวิตี

เมื่อแอคทิวิตีเริ่มทำงาน โดยเมธอด `startActivity` จะไม่มีการตอบกลับเมื่อสิ้นสุดหรือทำการปิดแอคทิวิตีนั้น เมื่อต้องการให้มีการตอบกลับหรือคืนค่าผลลัพธ์ ต้องทำการสร้างแอคทิวิตีที่เป็นซับแอคทิวิตี โดยที่เมื่อสิ้นสุดการทำงานซับแอคทิวิตีจะเรียกตัวจัดการกับอีเวนต์ในแอคทิวิตีที่เรียกมันให้ทำงาน ซับแอคทิวิตีจะเหมาะสมกับแอคทิวิตีที่ให้เลือกอินพุตข้อมูล เช่น ให้เลือกหนึ่งข้อมูลจากรายการข้อมูลเป็นต้น

2.3.4.3.1 การทำงานของซับแอคทิวิตี

`startActivityForResult` คือเมธอดที่ทำงานเหมือนกับ `startActivity` แต่สิ่งที่แตกต่างคือเราสามารถที่จะส่ง request code (ค่านี้จะถูกใช้เพื่อ identify ของซับแอคทิวิตี) และจะรีเทิร์นผลลัพธ์ที่ได้ออกมา การเรียกใช้งานเมธอด `startActivityForResult` ทำได้ดังรูป 2.18

```

private static final int SHOW_SUBACTIVITY =1;
Intent intent=new Intent(this,ContentPickerTester.class);
startActivityForResult(intent,SHOW_SUBACTIVITY);

public static final int PICK_CONTACT=1;
@Override
public void onClick(View _view){
    Intent intent=new Intent(Intent.ACTION_PICK,Uri.parse("content://contacts/"));
    startActivityForResult(intent,PICK_CONTACT);
}

```

รูป 2.18 เรียกใช้งานเมธอด startActivityForResult

2.3.4.3.2 การรีเทิร์นผลลัพธ์ของซบแอ็คทิวิตี (Returning Results)

เมื่อซบแอ็คทิวิตีพร้อมที่จะคืนค่า(จะจบการทำงาน) จะทำการเรียกเมธอดที่มีชื่อว่า setResult เมธอด setResult นี้ต้องการสองพารามิเตอร์คือ Result code และผลลัพธ์

- 1) result code เช่น Activity.RESULT_OK ใช้เป็นตัวจัดการของแอปพลิเคชัน
- 2) data หรือเซตของข้อมูลที่เป็นผลลัพธ์ตัวอย่างดังรูป 2.19

```

lv.setOnItemClickListener(new OnItemClickListener(){
@Override
public void onItemClick(AdapterView<?> parent,View view,int pos,long id){
//Move the cursor to the selected item
c.moveToPosition(pos);
//Extract the row id.
int rowId=c.getInt(c.getColumnIndexOrThrow("_id"));
//Construct the result URI.
Uri outURI=Uri.parse(data.toString()+rowId);
Intent outData=new Intent();
outData.setData(outURI);
setResult(Activity.RESULT_OK,outData);
finish();
}
});

```

รูป 2.19 การเรียกใช้งานเมธอด setResult

โดยทั่วไปแล้วเมื่อผู้ใช้งานทำการกดปุ่ม cancel บนอุปกรณ์ ตัวแปร result code จะถูกเซตเป็น RESULT_CANCELED และผลลัพธ์จะมีค่าเท่ากับ null

2.3.4.3.3 การจัดการกับผลลัพธ์ของซบแอ็คทิวิตี

เมื่อซบแอ็คทิวิตีถูกปิดเมธอด onActivityResult จะถูกเรียกใช้งานโดยค้นหาเมธอดจากแอ็คทิวิตีที่เรียกซบแอ็คทิวิตีนั้น ดังนั้นต้องทำการโอเวอร์ไรด์เมธอด onActivityResult ดังรูป onActivityResult เอาไว้ตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากซบแอ็คทิวิตีเมธอด onActivityResult มีพารามิเตอร์สามตัวคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1) Requestcode ถูกใช้เมื่อมีการรีเทิร์นค่าจากซบแอ็คทิวิตี
- 2) Resultcode ถูกเซตโดยซบแอ็คทิวิตี เพื่อแสดงผลลัพธ์ของตัวเอง
- 3) Data เป็นตัวแปร Integer หรือแพ็คเกจของผลลัพธ์ตัวอย่างดังรูป 2.20

```

@Override
public void onActivityResult (int reqCode,int resCode,Intent data){
    super.onActivityResult (reqCode, resCode, data) ;
    switch (reqCode) {
        case (PICK_CONTACT) :{
            if (resCode==Activity.RESULT_OK) {
                Uri contactData=data.getData () ;
                Cursor c=managedQuery (contactData, null, null, null, null) ;
                c.moveToFirst () ;
                String name=c.getColumnIndexOrThrow (People.NAME) ;
                TextView tv=(TextView) findViewById (R.id.selected_contact_textview) ;
                tv.setText (name) ;
            }
            break ;
        }
    }
}

```

รูป 2.20 การโอเวอร์ไรด์เมธอด onActivityResult

2.3.5 บรอดคาสต์รีซีฟเวอร์ (Broadcast Receivers)

การบรอดคาสต์เป็นกลไกในการส่งค่าของข้อความระดับระบบอินเท็นต์มีความสามารถในการส่งข้อความแบบมีโครงสร้างข้ามขอบเขตระหว่างกระบวนการ

อินเท็นต์ใช้เพื่อเริ่มต้นคอมโพเนนต์ของแอปพลิเคชันใหม่ แต่ยังสามารถใช้ในการกระจายข้อความระหว่างคอมโพเนนต์แบบไม่ระบุชื่อผ่านเมธอด sendBroadcast และยังสามารถนำ Broadcast มาใช้สำหรับรับฟัง และตอบสนองกับข้อความที่ได้รับจากคอมโพเนนต์อื่นๆ ในแอปพลิเคชันของผู้ใช้

2.3.5.1 อีเวนต์ของการบรอดคาสต์

อินเท็นต์แอ็คชันสตริงถูกใช้เพื่อระบุถึงเหตุการณ์ที่กำลังบรอดคาสต์ ดังนั้นก็ควรเป็นสตริงที่ไม่ซ้ำกันเพื่อใช้ระบุเหตุการณ์ โดยทั่วไปแล้วแอ็คชันสตริงจะถูกสร้างขึ้นด้วยแบบฟอร์มเดียวกันกับชื่อแพ็คเกจในภาษาจาวาดังรูป 2.21

```
final String NEW_LIFEFORM_DETECTED="com.paad.action.NEW_LIFEFORM";
Intent intent=new Intent(NEW_LIFEFORM_DETECTED);
intent.putExtra("lifeformName",lifeformType);
intent.putExtra("longitude",currentLongitude);
intent.putExtra("latitude",currentLatitude);
sendBroadcast(intent);
```

รูป 2.21 การสร้างแอ็คชันสตริงแสดงและการสร้างบรอดคาสต์พื้นฐานโดยใช้การระบุข้อมูล รายละเอียดลงไปอินเท็นต์

2.3.5.2 การรับบรอดคาสต์ของบรอดคาสต์รีซีฟเวอร์

บรอดคาสต์รีซีฟเวอร์ถูกใช้เพื่อรับบรอดคาสต์อินเท็นต์ ในการใช้งาน บรอดคาสต์รีซีฟเวอร์ต้องทำการลงทะเบียนภายในแมนิเฟสต์ของแอปพลิเคชันและในการลงทะเบียนจะต้องใช้ตัวกรองอินเท็นต์ในการระบุว่าอินเท็นต์นี้รับฟังบรอดคาสต์ ในการสร้างบรอดคาสต์รีซีฟเวอร์ต้องทำการสร้างคลาสที่สืบทอดมาจากคลาส BroadcastReceiver และทำการโอเวอร์ไรด์ onReceive แสดงในรูป 2.22

```
import android.content.BroadcastReceiver;
import android.content.Context;
import android.content.Intent;
public class MyBroadcastReceiver extends BroadcastReceiver{
@Override
public void onReceive(Context context,Intent intent){
//TODO:ReacttotheIntentreceived.
}
}
```

รูป 2.22 การสร้างคลาสที่สืบทอดมาจากคลาส BroadcastReceiver และทำการโอเวอร์ไรด์ onReceive

แอปพลิเคชันที่มีการลงทะเบียนเป็นบรอดคาสต์รีซีฟเวอร์ไม่จำเป็นต้องทำงานตลอดเวลาเพื่อรับอินเท็นต์บรอดคาสต์ บรอดคาสต์รีซีฟเวอร์จะทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อเหมาะสมกับบรอดคาสต์นั้นๆ ในการสร้างบรอดคาสต์รีซีฟเวอร์มีความคล้ายคลึงกับการสร้างอินเท็นต์ ดังรูป 2.23

```

final String BURN = "com.paad.alien.action.BURN_IT_WITH_FIRE";
// on method onReceive
Intent intent = new Intent();
Uri data = intent.getData();
String Stringtype = intent.getStringExtra("type");
double lat = intent.getDoubleExtra("latitude", 0);
double lng = intent.getDoubleExtra("longitude", 0);
Location loc = new Location("gps");
loc.setLatitude(lat);
loc.setLongitude(lng);
if (Stringtype.equals("alien")) {
    Intent startIntent = new Intent(BURN, data);
    startIntent.putExtra("latitude", lat);
    startIntent.putExtra("longitude", lng);
    context.startActivity(startIntent);
}

```

รูป 2.23 การสร้างบรอดคาสต์รีซีฟเวอร์

2.3.5.3 วิธีการลงทะเบียนบรอดคาสต์รีซีฟเวอร์ในแมนิเฟสต์ (Manifest)

แทรกแท็ก <receiver> ใน โนดแอปพลิเคชัน จากนั้นระบุชื่อคลาสที่ต้องการลงทะเบียนใน โนด receiver เพิ่มแท็ก intent-filter เพื่อระบุแอ็คชันสตริงที่ต้องการรองรับ แสดงดังรูป 2.24

```

<receive android:name=".LifeformDetectedBroadcastReceiver">
<intent-filter>
<action android:name="com.paad.action.NEW_LIFEFORM"/>
</intent-filter>
</receiver>

```

รูป 2.24 วิธีการลงทะเบียนบรอดคาสต์รีซีฟเวอร์ในแมนิเฟสต์

รีซีฟเวอร์ที่ลงทะเบียนทางการเขียนโปรแกรมจะตอบสนองกับอินเทินต์บรอดคาสต์เมื่อคอมโพเนนต์ของแอปพลิเคชันดังกล่าวได้มีการลงทะเบียนภายในและกำลังทำงานอยู่

2.3.5.4 การลงทะเบียนบรอดคาสต์ภายในโค้ด

เราสามารถที่จะทำการลงทะเบียนบรอดคาสต์รีซีฟเวอร์ภายใน โค้ดได้ซึ่งรีซีฟเวอร์ที่ลงทะเบียนแบบนี้จะตอบสนองกับอินเทินต์บรอดคาสต์เมื่อทำงานอยู่เท่านั้น ซึ่งนี่จะเป็นประโยชน์คือโดยทั่วไปแล้วเมื่อรีซีฟเวอร์ที่กำลังถูกใช้เพื่อปรับปรุงองค์ประกอบ UI ในแอ็คทิวิตี กรณีนี้มันควรถูกยกเลิกการลงทะเบียนบรอดคาสต์รีซีฟเวอร์เมื่อแอ็คทิวิตีที่ไม่สามารถมองเห็นได้(ไม่ทำงาน) แสดงวิธีการลงทะเบียน บรอดคาสต์รีซีฟเวอร์ภายใน โค้ดโดยใช้ คลาส IntentFilter ดังรูป 2.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
//Createandregisterthebroadcastreceiver.
IntentFilter filter=new IntentFilter(NEW_LIFEFORM_DETECTED);
LifeformDetectedBroadcastReceiver r =new
LifeformDetectedBroadcastReceiver();
registerReceiver(r,filter);
```

รูป 2.25 วิธีการลงทะเบียนบรอดคาสต์รีซีฟเวอร์ภายในโค้ด

สำหรับการถอนการลงทะเบียนบรอดคาสต์รีซีฟเวอร์จะใช้เมธอด UnregisterReceiver ในแอปพลิเคชันและทำการส่งอินเท้นต์บรอดคาสต์รีซีฟเวอร์ให้กับเมธอด

2.3.5.5 การบรอดคาสต์แบบสติกกี้และการจัดลำดับอินเท้นต์

การบรอดคาสต์ที่ใช้เมธอด sendBroadcast อินเท้นต์จะถูกส่งให้กับบรอดคาสต์รีซีฟเวอร์ทุกตัวที่มีการลงทะเบียนแต่ไม่สามารถควบคุมลำดับและไม่สามารถเผยแพร่ผลลัพธ์ ในสถานการณ์ที่ลำดับอินเท้นต์ภายในบรอดคาสต์รีซีฟเวอร์มีความสำคัญ หรือต้องการให้รีซีฟเวอร์สามารถมีผลกระทบกับอินเท้นต์ตอนเริ่มบรอดคาสต์ ควรใช้เมธอด sendOrderedBroadcast ดังโค้ดต่อไปนี้

```
sendOrderedBroadcast(intent,null);
```

เมื่อใช้เมธอดนี้ อินเท้นต์จะถูกจัดส่งให้กับรีซีฟเวอร์ตามลำดับความสำคัญ หรือไม่ก็กำหนดบรอดคาสต์รีซีฟเวอร์ที่จะมารับอินเท้นต์ดังโค้ดต่อไปนี้

```
sendOrderedBroadcast(intent,null,myBroadcastReceiver,null,
Activity.RESULT_OK,null,null);
```

2.3.5.6 บรอดคาสต์พื้นฐาน

แอนดรอยด์บรอดคาสต์อินเท้นต์ที่ให้บริการกับระบบมีดังนี้

- 1) ACTION_BOOT_COMPLETED หลังจากระบบได้เสร็จสิ้นการเริ่มระบบ จะสามารถดำเนินการเตรียมใช้งานโปรแกรมประยุกต์เฉพาะเช่น การตั้งค่า alarms ผู้ใช้ต้องลงทะเบียนสิทธิ์ RECEIVE_BOOT_COMPLETED เพื่อที่จะได้รับการบรอดคาสต์นี้
- 2) ACTION_CAMERA_BUTTON เมื่อ "camera-button" ถูกกด
- 3) ACTION_DATE_CHANGED และ ACTION_TIME_CHANGED เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงค่าเวลาหรือวันที่โดยผู้ใช้งาน
- 4) ACTION_MEDIA_BUTTON เมื่อ "media-button" ถูกกด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 5) ACTION_MEDIA_EJECT เมื่อผู้ใช้ต้องการยกเลิกการเชื่อมต่อกับที่เก็บข้อมูลภายนอก ทุกไฟล์ที่กำลังเปิดอยู่ควรทำการปิดโดยการส่งบรอดคาสต์นี้ เพื่อให้เกิดแอ็คชั่น บันทึกลง หรือปิดไฟล์

เหล่านี้เป็นมาตรฐานการดำเนินการในปัจจุบันที่อินเท็นต์ใช้กำหนดการรับบรอดคาสต์

2.3.6 วิดเจ็ต (Widget)

วิดเจ็ต เป็นแอปพลิเคชันเล็กๆ ที่สามารถบันทึกเข้าไปบนหน้าจอหลัก ซึ่งวิดเจ็ตสามารถเป็นได้ทั้งแอปพลิเคชันที่ทำงาน โดดเดี่ยว(stand-alone application) หรือเป็นส่วนย่อยของแอปพลิเคชันใหญ่ ตัวอย่างวิดเจ็ต ได้แก่ การค้นหา, การควบคุมพลังงาน ข่าวและสภาพอากาศ และมีเดียเพลเยอร์ ดังแสดงในรูป 2.26



รูป 2.26 ี่ Widget มาตรฐานที่อยู่บนหน้าจอหลัก

2.3.6.1 การสร้างวิดเจ็ตแอปพลิเคชัน

การสร้างวิดเจ็ตมีลักษณะเช่นเดียวกับ IntentReceiver ซึ่งใช้ RemoteViews ในการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการแสดงผลของแอปพลิเคชันอื่น ในที่นี้คือ โพรเซสหน้าจอหลัก

การสร้างวิดเจ็ตสำหรับแอปพลิเคชัน จำเป็นต้องสร้างสามองค์ประกอบดังนี้

- 1) ทรัพยากรรูปแบบ (Layout resource) ที่กำหนดส่วนติดต่อผู้ใช้ของวิดเจ็ต
- 2) ไฟล์ XML ที่อธิบายถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวิดเจ็ต
- 3) อินเท็นต์รีซีฟเวอร์ที่กำหนดและควบคุมวิดเจ็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิดเจ็ตสามารถสร้างได้มากเท่าที่ต้องการสำหรับแอปพลิเคชันเดียว หรือหนึ่งแอปพลิเคชันจะประกอบด้วยวิดเจ็ตเดียวกันก็ได้ แต่ละวิดเจ็ตสามารถใช้นาฬิกาเดียวกัน รูปแบบเดียวกัน อัตราการเปลี่ยนแปลงเดียวกัน และการเปลี่ยนแปลงตรรกะเดียวกันก็ได้ หรืออาจจะมีบางอย่างแตกต่างกันก็ได้

2.3.6.1.1 การสร้างรูปแบบวิดเจ็ต

ขั้นตอนแรกในการสร้างวิดเจ็ต คือ การออกแบบและกำหนดส่วนติดต่อผู้ใช้ โดยวิธีที่ดีที่สุดที่จะใช้ XML ซึ่งเป็นทรัพยากรรูปแบบภายนอก (external layout resource) ที่เก็บไว้ในโฟลเดอร์ `res/layout/` ของโปรเจ็กต์ หรือจะกำหนดรูปแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ในโค้ดของโปรแกรมก็ได้ที่เมธอด `onCreate` ของอินเท้นต์ริวิตีฟเวอร์

เนื่องจากข้อควรพิจารณาด้านความปลอดภัยและประสิทธิภาพการทำงาน จึงมีการจำกัดรูปแบบ (Layout) และวิว (View) ที่สามารถนำมาใช้ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ได้

โดยทั่วไป วิวต่อไปนี้จะไม่พร้อมใช้งานสำหรับวิดเจ็ต และจะแจ้งข้อผิดพลาด `null pointer Error` ถ้ามีการใช้ได้แก่ วิวที่ผู้พัฒนากำหนดเอง (Custom View) และ `EditText` แต่สามารถใช้รูปแบบและวิวต่างๆ ได้แก่ `FrameLayout` `LinearLayout` `RelativeLayout` `AnalogClock` `Button` `Chronometer` `ImageButton` `ImageView` `ProgressBar` และ `TextView`

ตัวอย่างทรัพยากรรูปแบบที่กำหนดส่วนติดต่อผู้ใช้ของวิดเจ็ต ดังรูป 2.27

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<LinearLayout
  xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  android:orientation="horizontal"
  android:layout_width="fill_parent"
  android:layout_height="fill_parent"
  android:padding="10sp">
  <ImageView
    android:id="@+id/widget_image"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:src="@drawable/icon"
  />
  <TextView
    android:id="@+id/widget_text"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent"
    android:text="Text Goes Here"
  />
</LinearLayout>
```

รูป 2.27 โค้ด XML ของส่วนติดต่อผู้ใช้ของวิดเจ็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.6.1.2 การตั้งค่าของวิดเจ็ต

วิดเจ็ตได้กำหนดทรัพยากรที่จะถูกเก็บเป็นไฟล์ XML ในโฟลเดอร์ res/xml ของโปรเจกต์ แอททริก appwidget-provider ช่วยให้สามารถอธิบายข้อมูลวิดเจ็ตที่มีการกำหนดขนาด กำหนดรูปแบบ กำหนดอัตราการเปลี่ยนแปลง โดยจะใช้แอตทริบิวต์ ดังต่อไปนี้

- 1) initialLayout ทรัพยากรรูปแบบที่จะใช้ในการสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้ของวิดเจ็ต
- 2) minWidth / minHeight ความกว้างและความสูงขั้นต่ำของวิดเจ็ต
- 3) label ชื่อที่ใช้โดยวิดเจ็ตในตัวเลือกวิดเจ็ต (widget-picker)
- 4) updatePeriodMillis ระยะเวลาระหว่างการเปลี่ยนแปลงวิดเจ็ตในหน่วยมิลลิวินาที
- 5) configure สามารถเลือกกระบวนการแอคทีวิตีที่จะถูกเปิดขึ้น เมื่อวิดเจ็ตถูกเพิ่มในหน้าจอหลัก ซึ่งแอคทีวิตีนี้สามารถใช้เพื่อให้ผู้ใช้กำหนดการตั้งค่าวิดเจ็ตและความต้องการของผู้ใช้ได้

ตัวอย่างต่อไปนี้แสดงไฟล์ทรัพยากรวิดเจ็ต ที่มีการใช้รูปแบบจาก layout/my_widget_layout ขนาดกว้างต่ำสุด 146dp(device-independent pixels) สูงต่ำสุด 146dp มีการเปลี่ยนแปลงทุกๆ 1 ชั่วโมง ดังรูป 2.28

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<appwidget-provider
  xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  android:initialLayout="@layout/my_widget_layout"
  android:minWidth="146dp"
  android:minHeight="146dp"
  android:label="My App Widget"
  android:updatePeriodMillis="3600000"
/>
```

รูป 2.28 โค้ด XML ของการตั้งค่าวิดเจ็ต

2.3.6.1.3 การสร้างวิดเจ็ตอินเท็นต์รีซีฟเวอร์และเพิ่มลงในแมนิเฟสต์ของแอปพลิเคชัน

วิดเจ็ตถูกสร้างขึ้นมาใช้ในลักษณะเช่นเดียวกับอินเท็นต์รีซีฟเวอร์ที่มีอินเท็นต์ฟิลเตอร์ (Intent Filter) ซึ่งสามารถรับบรอดคาสต์อินเท็นต์ (Broadcast Intent) ได้ คลาส AppWidgetProvider สามารถกระทำเช่นนั้นได้โดยการรวบรวมส่วนการประมวลผลและนำเสนออินเท็นต์กับตัวจัดการอีเวนต์สำหรับการเปลี่ยนแปลง ลบ เปิดใช้งาน(Enable) และปิดใช้งาน(Disable) อีเวนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างวิดเจ็ตอย่างง่ายที่สร้างโดยสร้างคลาสที่สืบทอดจากคลาส
AppWidgetProvider และ โอเวอร์ไรด์เมธอด onUpdate ดังรูป 2.29

```
import android.appwidget.AppWidgetManager;
import android.appwidget.AppWidgetProvider;
import android.content.Context;

public class MyAppWidget extends AppWidgetProvider {
    @Override
    public void onUpdate(Context context,
        AppWidgetManager appWidgetManager,
        int[] appWidgetIds) {
        // TODO Update the Widget UI.
    }
}
```

รูป 2.29 โครงร่างของวิดเจ็ต

การเพิ่มวิดเจ็ตลงในแมนิเฟสต์ของแอปพลิเคชันจะทำในลักษณะ
เช่นเดียวกับอินเท็นชันด์ฟิวเจอร์ อย่างไรก็ตามในการระบุอินเท็นชันด์ฟิวเจอร์ว่าเป็นวิดเจ็ตจำเป็นต้อง
เพิ่ม 2 แท็ก ต่อไปนี้ (ดังรูป 2.30) คือ

- 1) แท็กของอินเท็นชันด์ฟิวเจอร์สำหรับการกระทำ
android.appwidget.action.APPWIDGET_UPDATE
- 2) แท็ก meta-data ที่อ้างถึง XML ที่เก็บข้อมูลวิดเจ็ต

```
<receiver android:name=".MyAppWidget" android:label="My App Widget">
  <intent-filter>
    <action android:name="android.appwidget.action.APPWIDGET_UPDATE" />
  </intent-filter>
  <meta-data
    android:name="android.appwidget.provider"
    android:resource="@xml/my_app_widget_info"
  />
</receiver>
```

รูป 2.30 โค้ด XML การลงทะเบียนวิดเจ็ตในแมนิเฟสต์ของแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.6.1.4 การสร้าง RemoteViews และการใช้ AppWidgetManager เพื่อ เปลี่ยนแปลงส่วนติดต่อผู้ใช้

คลาส RemoteViews จะใช้ในการจัดการ โครงสร้างของวิวบน แอปพลิเคชันอื่น โดยที่สามารถปรับเปลี่ยนคุณสมบัติหรือสั่งให้เมธอดทำงานบนวิวที่แสดงอยู่บน แอปพลิเคชันอื่น

ตัวอย่างเช่น วิวของวิดเจ็ตที่อยู่บนหน้าจอหลัก สามารถใช้ RemoteViews ปรับเปลี่ยนส่วนติดต่อผู้ใช้ของวิดเจ็ตได้ จากอินเท็นชันลีย์ฟเวอร์ที่ทำงานอยู่บนแอปพลิเคชัน

คลาส AppWidgetManager จะใช้ในการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดของ วิดเจ็ต

การใช้ RemoteViews กับ AppWidgetManager ทำให้สามารถปรับเปลี่ยน ลักษณะของวิวของวิดเจ็ตได้ อีกทั้งยังปรับเปลี่ยนข้อความแสดงผล ค่าของรูปภาพ และสามารถ กำหนดส่วนจัดการการคลิก (Click listener) ให้กับวิวของวิดเจ็ตได้

การสร้างอ็อบเจ็กต์ของ RemoteViews จะต้องส่งชื่อแพ็คเกจของ แอปพลิเคชันและทรัพยากรรูปแบบที่ต้องการจะจัดการ ไปยังคอนสตรัคเตอร์ และ การใช้ RemoteViews บนวิดเจ็ต สามารถดำเนินการได้ที่เมธอด onUpdate ในคลาสที่สืบทอดจากคลาส AppWidgetProvider ดังรูป 2.31

```
@Override
public void onUpdate(Context context,
                    AppWidgetManager appWidgetManager,
                    int[] appWidgetIds) {
    final int N = appWidgetIds.length;
    for (int i = 0; i < N; i++) {
        int appWidgetId = appWidgetIds[i];
        // Create a Remote View
        RemoteViews views = new RemoteViews(context.getPackageName(),
                                           R.layout.my_widget_layout);

        // TODO Update the UI.

        // Notify the App Widget Manager to update the widget using
        // the modified remote view.
        appWidgetManager.updateAppWidget(appWidgetId, views);
    }
}
```

รูป 2.31 การใช้ RemoteViews ในเมธอด onUpdate

หลังจากนั้นก็จะสามารถเปลี่ยนแปลงส่วนติดต่อผู้ใช้ของวิดเจ็ตได้ โดยใช้ เมธอดของอ็อบเจ็กต์ของ RemoteViews เพื่อเข้าถึงคุณสมบัติและเมธอดของวิวที่ต้องการจะ เปลี่ยนแปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างการเรียกใช้เมธอดของ RemoteView เพื่อตั้งให้เมธอดของวิวเป้าหมายทำงาน โดยสามารถส่งพารามิเตอร์ไปยังเมธอดของวิวเป้าหมายได้เพียงพารามิเตอร์เดียว ดังรูป 2.32 โดยพารามิเตอร์ตัวแรกจะเป็นการระบุวิวเป้าหมาย พารามิเตอร์ตัวที่สองเป็นชื่อเมธอดของวิวเป้าหมาย และตัวสุดท้ายเป็นพารามิเตอร์ของเมธอดของวิวเป้าหมาย

```
// Set the image level for an ImageView.
views.setInt(R.id.widget_image_view, "setImageLevel", 2);
// Show the cursor of a TextView.
views.setBoolean(R.id.widget_text_view, "setCursorVisible", true);
// Assign a bitmap to an ImageButton.
views.setBitmap(R.id.widget_image_button, "setImageBitmap", myBitmap);
```

รูป 2.32 การใช้ RemoteViews ในการเปลี่ยนแปลงส่วนติดต่อผู้ใช้ของวิดเจ็ต

นอกจากนี้ RemoteViews ยังสามารถเรียกเมธอดเพื่อเปลี่ยนแปลงค่าของวิวเฉพาะ เช่น Text Views Image Views Progress Bars และ Chronometers ดังรูป 2.33

```
// Update a Text View
views.setTextViewText(R.id.widget_text_view, "Updated Text");
views.setTextColor(R.id.widget_text_view, Color.BLUE);
// Update an Image View
views.setImageViewBitmap(R.id.widget_image_view, myBitmap);
// Update a Progress Bar
views.setProgress(R.id.widget_progressbar, 100, 50, false);
// Update a Chronometer
views.setChronometer(R.id.widget_chronometer,
    SystemClock.elapsedRealtime(), null, true);
```

รูป 2.33 การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของวิวด้วย RemoteViews

สุดท้ายเมื่อเสร็จสิ้นการเปลี่ยนแปลง จะต้องเรียกเมธอด updateAppWidget ของอ็อบเจ็กต์ appWidgetManager เพื่อยืนยันการเปลี่ยนแปลง ดังโค้ดต่อไปนี้

```
appWidgetManager.updateAppWidget(appWidgetId, views);
```

2.3.6.1.5 การใช้ส่วนจัดการการคลิก (Click Listener)

เป็นเทคนิคที่สำคัญสำหรับการเพิ่มการตอบสนองของวิดเจ็ต ซึ่งสามารถทำได้โดยใช้เมธอด setOnClickPendingIntent ของอ็อบเจ็กต์ของ RemoteViews ซึ่งจำเป็นต้องใช้ PendingIntent ในการทำงานต่อเมื่อผู้ใช้คลิกที่วิวของวิดเจ็ต โดย PendingIntent จะบรรจุอินเท้นต์ที่จะใช้เริ่มต้นการทำงานของแอคทิวิตี เซอร์วิส หรือบรอดคาสต์อินเท้นต์ ตัวอย่าง ดังรูป 2.34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Intent intent = new Intent("com.paad.ACTION_WIDGET_CLICK");
PendingIntent pendingIntent = PendingIntent.getBroadcast(this, 0, intent, 0);
views.setOnClickPendingIntent(R.id.my_text_view, pendingIntent);
```

รูป 2.34 การกำหนดส่วนจัดการการคลิกให้กับวิดเจ็ต

2.3.7 การแจ้งเตือน (Notifications)

ในแอปพลิเคชันสามารถใช้การแจ้งเตือนเพื่อแจ้งเตือนต่อผู้ใช้โดยไม่จำเป็นต้องใช้แอ็คทิวิตี การแจ้งเตือนจะถูกจัดการโดยส่วนจัดการการแจ้งเตือน(Notification Manager) และมีความสามารถในการสร้างไอคอนในแถบสถานะ แสดงข้อมูลเพิ่มเติมในหน้าต่างแถบสถานะแบบขยาย แสดงไฟแสงสว่าง(LED) สั่นเครื่อง โทรศัพท ส่งเสียงต่างๆ

การใช้งานการแจ้งเตือนเป็นวิธีที่ดีกว่าใช้องค์ประกอบแอปพลิเคชันที่มองไม่เห็น (บรอดคาสต์ รีซีฟเวอร์ เซอร์วิส และแอ็คทิวิตีที่มองไม่เห็น) ในการแจ้งเตือนผู้ใช้เมื่อมีเหตุการณ์ต่างๆ ที่สำคัญ และสามารถใช้เพื่อบ่งชี้ถึงเซอร์วิสที่กำลังทำงานอยู่เบื้องหลัง ดังรูป 2.35



รูป 2.35 หน้าต่างแถบสถานะแบบขยายแสดงข้อมูลรายการการแจ้งเตือน

2.3.7.1 NotificationManager

NotificationManager เป็นเซอร์วิสของระบบใช้เพื่อจัดการการแจ้งเตือน โดยสามารถใช้กำหนดการแจ้งเตือนใหม่ แก้วไขหรือลบการแจ้งเตือนที่ไม่จำเป็นออกไปได้ ซึ่งสามารถรับค่าเพื่ออ้างถึง NotificationManager ได้โดยใช้เมธอด getSystemService ดังรูป 2.36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
String svcName = Context.NOTIFICATION_SERVICE;

NotificationManager notificationManager;
notificationManager = (NotificationManager) getSystemService(svcName);
```

รูป 2.36 การอ้างอิง NotificationManager

2.3.7.2 การสร้างการแจ้งเตือน

แอนดรอยด์มีวิธีการนำเสนอข้อมูลแก่ผู้ใช้โดยใช้การแจ้งเตือน ดังขั้นตอนต่อไปนี้

2.3.7.2.1 การสร้างการแจ้งเตือนและกำหนดค่าไอคอนในแถบสถานะ

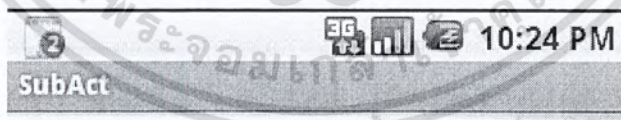
เริ่มจากการสร้างอ็อบเจกต์ของ Notification โดยกำหนดค่าพารามิเตอร์ ได้แก่ ไอคอนที่จะแสดงผลบนแถบสถานะข้อความ และเวลาของการแจ้งเตือนนี้ ดังรูป 2.37

```
// Choose a drawable to display as the status bar icon
int icon = R.drawable.icon;
// Text to display in the status bar when the notification is launched
String tickerText = "Notification";
// The extended status bar orders notification in time order
long when = System.currentTimeMillis();

Notification notification = new Notification(icon, tickerText, when);
```

รูป 2.37 การสร้างการแจ้งเตือน

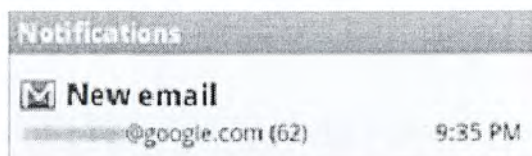
ข้อความที่กำหนดจะเลื่อนไปตามแถบสถานะเมื่อการแจ้งเตือนเริ่มต้นขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถกำหนดค่า number ของอ็อบเจกต์ Notification เพื่อแสดงตัวเลขจำนวนของเหตุการณ์ที่ไอคอนที่แถบสถานะ ดังรูป 2.38



รูป 2.38 ไอคอนที่แถบสถานะที่ระบุจำนวนเหตุการณ์

2.3.7.2.2 การกำหนดลักษณะการแจ้งเตือนในหน้าต่างสถานะ

เทคนิคที่ง่ายที่สุดคือการใช้เมธอด setLatestEventInfo ของอ็อบเจกต์ของ คลาส Notification เพื่อนำลักษณะหน้าต่างสถานะเริ่มต้น (default status window layout) มาแสดงผล ซึ่งจะแสดงไอคอน เวลาที่กำหนด ชื่อการแจ้งเตือนและรายละเอียด ดังรูป 2.39



รูป 2.39 รายการแจ้งเตือนในหน้าต่างสถานะ

การแจ้งเตือนที่แสดงจะสามารถกำหนด PendingIntent ดังรูป 2.40 ซึ่งจะถูกรับเมื่อมีการคลิกที่รายการแจ้งเตือน ในกรณีส่วนใหญ่อินเทินต์ดังกล่าวมักจะใช้เปิดแอปพลิเคชันและไปยังแอ็คทิวิตีที่เกี่ยวข้องกับรายการแจ้งเตือนนั้น เช่น แสดงอีเมลหรือข้อความสั้น (SMS) ที่ยังไม่ได้อ่าน เป็นต้น

ตัวอย่างการเรียกใช้เมธอด setLatestEventInfo โดยการส่งค่าพารามิเตอร์เป็นค่าคอนเท็กซ์ของแอปพลิเคชัน ข้อความชื่อของรายการแจ้งเตือน ข้อความรายละเอียด และอ็อบเจ็กต์ของคลาส PendingIntent ดังรูป 2.40

```
Context context = getApplicationContext();
// Text to display in the extended status window
String expandedText = "Extended status text";
// Title for the expanded status
String expandedTitle = "Notification Title";
// Intent to launch an activity when the extended text is clicked
Intent intent = new Intent(this, MyActivity.class);
PendingIntent launchIntent = PendingIntent.getActivity(context, 0, intent, 0);

notification.setLatestEventInfo(context,
    expandedTitle,
    expandedText,
    launchIntent);
```

รูป 2.40 การสร้างอ็อบเจ็กต์ของคลาส PendingIntent และการเรียกใช้เมธอด setLatestEventInfo

2.3.7.2.3 การแสดงการแจ้งเตือน

การนำการแจ้งเตือนมาแสดงผลจะกระทำโดยการส่งอ็อบเจ็กต์ของคลาส Notification ที่กำหนดค่ามาแล้วตั้งแต่ขั้นตอนแรก พร้อมกับค่าไอดีที่เป็นจำนวนเต็มในการอ้างถึงการแจ้งเตือน ผ่านทางเมธอด notify ของอ็อบเจ็กต์ของคลาส NotificationManager ดังรูป 2.41

```
int notificationRef = 1;
notificationManager.notify(notificationRef, notification);
```

รูป 2.41 การเรียกใช้เมธอด notify

การเปลี่ยนแปลงรายละเอียดของรายการแจ้งเตือนที่แสดงผลอยู่ สามารถทำได้โดยใช้เมธอด notify และส่งค่าไอดีที่อ้างถึงการแจ้งเตือนเดิม พร้อมกับอ็อบเจ็กต์ของคลาส เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Notification ที่เปลี่ยนแปลงค่าแล้ว ตรวจจับที่มีค่าไอดีเดียวกัน รายการแจ้งเตือนใหม่จะไปแทนที่ รายการแจ้งเตือนเก่าได้เสมอ และนอกจากนี้ยังสามารถใช้ค่าไอดีที่อ้างถึงการแจ้งเตือนในการ ยกเลิกรายการแจ้งเตือนนั้น โดยการเรียกใช้เมธอด `cancel` ของ `NotificationManager` ดังโค้ด ต่อไปนี้ `notificationManager.cancel(notificationRef);`

2.4 ทรัพยากร

2.4.1 เอ็กซ์เทอร์นอลไลซ์

การทำเอ็กซ์เทอร์นอลไลซ์กับทรัพยากรในแอปพลิเคชัน คือ วิธีการสร้างแอปพลิเคชันที่ แยกทรัพยากรที่ไม่ใช่โค้ด (Non-code) ออกจากทรัพยากรที่เป็น โค้ดเพื่อให้ง่ายกับการจัดการ การ ดูแลทรัพยากรที่ไม่ใช่โค้ดเหล่านั้น

ผู้สมควรทำการเอ็กซ์เทอร์นอลไลซ์ทรัพยากรของแอปพลิเคชันเช่นรูปภาพและสตริง เพื่อให้ผู้ใช้สามารถจัดการบำรุงรักษาได้โดยอิสระ นอกจากนี้ผู้สมควรจัดทำทรัพยากรทางเลือก สำหรับการคอนฟิกอุปกรณ์ที่แตกต่างกัน โดยจัดกลุ่มไว้ในไดเรกทอรีที่มีชื่อพิเศษของแต่ละ ทรัพยากร ขณะใช้งานจริงแอนดรอยด์จะใช้ทรัพยากรที่เหมาะสมโดยยึดตามค่าอุปกรณ์ ณ ปัจจุบัน ตัวอย่างเช่น ผู้ใช้อาจต้องการให้เลย์เอ๊าท์ ของส่วนติดต่อมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับขนาดหน้าจอ หรือ สตริงที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับที่ตั้งค่าภาษา

เมื่อผู้ใช้ทำการเอ็กซ์เทอร์นอลไลซ์ทรัพยากรของแอปพลิเคชัน ผู้ใช้สามารถเข้าถึงได้โดย ใช้รหัสทรัพยากรที่สร้างขึ้น ในคลาส `R` ของโปรเจกต์ของผู้ใช้ ในหัวข้อนี้แสดงให้เห็นวิธีการจัดกลุ่ม ทรัพยากรของโปรเจกต์แอนดรอยด์และการสำรวจทรัพยากรสำหรับการตั้งค่าคอนฟิกอุปกรณ์เฉพาะ

2.4.2 การจัดกลุ่มประเภทของทรัพยากร

ต้องวางทรัพยากรแต่ละชนิดไว้ในไดเรกทอรีย่อยของ `res/` ในไดเรกทอรีโปรเจกต์ตัวอย่าง ในรูป 2.42

```
MyProject/
src/
    MainActivity.java
res/
    drawable/
        icon.png
    layout/
        main.xml
        info.xml
    values/
        strings.xml
```

รูป 2.42 `res/` ไดเรกทอรีที่เก็บทรัพยากรทั้งหมด (ในไดเรกทอรีย่อย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 2.3 ชื่อไดรเรกทอรีและทรัพยากรที่อยู่ภายในไดรเรกทอรี

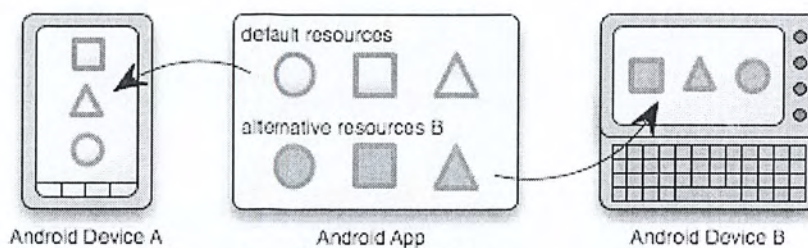
ไดรเรกทอรี	ชนิดของทรัพยากร
anim/	ไฟล์ xml ที่กำหนด tween ภาพเคลื่อนไหว
color/	ไฟล์ xml ที่กำหนดรายชื่อของสี
drawable/	บิตแมปไฟล์ (.png, .9.png, .jpg, .gif) หรือไฟล์ XML ที่จะคอมไพล์เป็นทรัพยากรชนิด drawable ดังต่อไปนี้: ไฟล์บิตแมป Nine-Patches (บิตแมป re-sizable) รายการสถานะ รูปร่าง ภาพเคลื่อนไหว อื่น ๆ
menu/	ไฟล์ xml ที่กำหนดแอปพลิเคชันเมนู เช่น Options Menu, Context Menu หรือ เมนูย่อย
raw/	ไฟล์ที่บันทึกในฟอร์แมตเดิม ไฟล์ในที่นี้จะไม่ถูกบีบอัดโดยระบบ เมื่อต้องการเปิดทรัพยากรเหล่านี้แบบ InputStream ทำได้โดยการเรียกเมธอด Resources.openRawResource() ด้วย ID ทรัพยากร ซึ่งก็คือ R.raw.filename
values/	ไฟล์ xml ที่ประกอบด้วยค่าอย่างง่าย เช่นสตริง จำนวนเต็ม และสี ในขณะที่ไฟล์ ทรัพยากรXML ใน ไดรเรกทอรี res/ ย่ออื่น ๆ กำหนดทรัพยากรโดยยึดตามชื่อไฟล์ XML ไฟล์ในvalues/ไดรเรกทอรีสำหรับไฟล์ใน ไดรเรกทอรีนี้ ลูกขององค์ประกอบ <resources> จะกำหนดทรัพยากรชนิดเดียวกัน เช่นตัวอย่างองค์ประกอบ <string>สร้างทรัพยากรการ R.string และองค์ประกอบ <color>สร้างทรัพยากร R.color
xml/	ไฟล์ XML ที่สามารถอ่านขณะใช้งานจริง โดยการเรียกเมธอด Resources.getXML() ไฟล์การกำหนดค่า XML ต่าง ๆ ต้องถูกบันทึกในที่นี้ เช่น searchable configuration.

2.4.3 ทรัพยากรทางเลือก

เกือบทุกโปรแกรมควรมีทรัพยากรทางเลือกเพื่อสนับสนุนการกำหนดค่าอุปกรณ์เฉพาะ ตัวอย่างเช่น ผู้ใช้ควรมีทรัพยากร drawable ทางเลือกสำหรับขนาดหน้าจอที่แตกต่างกันและทรัพยากร string ทางเลือกสำหรับภาษาอื่น ณ ตอนที่ทำงาน แอนดรอยด์จะตรวจสอบการกำหนดค่าปัจจุบันของอุปกรณ์และโหลดทรัพยากรที่เหมาะสมสำหรับแต่ละแอปพลิเคชัน โดยอัตโนมัติจัดรูป

2.43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 2.43 สองอุปกรณ์ที่แตกต่างกันใช้ทรัพยากรทางเลือกต่างกัน

2.4.4 การสร้างชุดของทรัพยากรทางเลือกสำหรับการตั้งค่าคอนฟิกเฉพาะแต่ละอุปกรณ์

สร้างไดเรกทอรีใหม่ใน res / โดยมีรูปแบบการตั้งชื่อไดเรกทอรีดังนี้

<resources_name>---<config_qualifier>

<resources_name> คือชื่อไดเรกทอรีของทรัพยากรเริ่มต้น (กำหนดในตารางที่ 2.3)

<qualifier> เป็นชื่อที่ระบุไว้สำหรับแต่ละคอนฟิก ตามทรัพยากรที่จะใช้ (กำหนดในตาราง 2.4)

บันทึกทรัพยากรอื่นที่เกี่ยวข้องในไดเรกทอรีใหม่ นี้ ไฟล์ทรัพยากรต้องใช้ชื่อตรงเหมือนไฟล์การสร้างทรัพยากรทางเลือกอย่างง่าย ดังรูป 2.44

```
res/
  drawable/
    icon.png
    background.png
  drawable-hdpi/
    icon.png
    background.png
```

รูป 2.44 ตัวอย่างการสร้างชุดทรัพยากรทางเลือก

ตาราง 2.4 ตัวระบุประเภทของอุปกรณ์ใช้ในการตั้งค่าคอนฟิก

ตัวระบุ	ค่า	คำอธิบาย
MC และ MNC	ตัวอย่าง: mcc310- mcc310-	รหัสมือถือแบ่งตามแต่ละประเทศ(MCC) ตามด้วยรหัสเครือข่ายมือถือ (MNC) จากซิมการ์ดในอุปกรณ์ดังกล่าว ตัวอย่างเช่น mcc310 คือประเทศ สหรัฐฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 2.4 ตัวระบุประเภทของอุปกรณ์ใช้ในการตั้งค่าคอนฟิก (ต่อ)

ตัวระบุ	ค่า	คำอธิบาย
MC และ MNC	ตัวอย่าง: mcc310 mcc310- mnc004 mcc208- mnc00 ฯลฯ	mcc310-mnc004 คือประเทศสหรัฐอเมริกาเครือข่ายVerizon และ mcc208-mnc00 คือฝรั่งเศสเครือข่ายออเรนจ์ หากอุปกรณ์ที่ใช้การเชื่อมต่อวิทยุ (โทรศัพท์ GSM), MCC มาจาก SIM และ MNC มาจากเครือข่ายที่อุปกรณ์เชื่อมต่อ นอกจากนี้ผู้ใช้อาจสามารถใช้ MCC เพียงอย่างเดียว (ตัวอย่าง การรวมทรัพยากรทางกฎหมายเฉพาะประเทศในแอปพลิเคชันของผู้ใช้) ถ้าผู้ใช้จำเป็นต้องระบุตามภาษาเท่านั้น แล้วใช้ตัวระบุภาษาและภูมิภาคที่แทนถ้าผู้ใช้ตัดสินใจที่จะใช้ตัวระบุ MCC และ MNC ผู้ใช้ควรดำเนินการดังกล่าว ด้วยความระมัดระวัง และทดสอบว่า มันทำงานตามที่คาดไว้
ภาษาและภูมิภาค	ตัวอย่าง: en,fr,en- rUS fr-rFR fr-rCA ฯลฯ	ภาษาถูกกำหนด โดย two-letter ISO 639-1 language code หรือไม่มีก็ตาม ด้วยรหัสภูมิภาคซึ่งมีตัวอักษรสองตัวอักษรตาม ISO 3166-1-alpha-2 (นำหน้าด้วยตัวพิมพ์เล็ก "r ")
ขนาดหน้าจอ	small normal large	small: low-density QVGA normal: ใช้หน้าจอบนหน้าจอ HVGA ความหนาแน่นปานกลางแบบดั้งเดิม หน้าจอจะถือว่าเป็นปกติถ้ามีขนาดน้อยกว่าขนาดนี้ (ไม่ขึ้นอยู่กับความหนาแน่น) และมีขนาดไม่ใหญ่กว่านี้ ตัวอย่างเช่น screens ความหนาแน่นต่ำ WQVGA ความหนาแน่นปานกลาง HVGA ความหนาแน่นสูง WVGA large: หน้าจอบนหน้าจอแบบ VGA ความหนาแน่นปานกลาง เช่น หน้าจอมีเนื้อที่มากยิ่งขึ้นพร้อมใช้งานในทั้งความกว้างและความสูงกว่าจอภาพ HVGA ตัวอย่างคือ หน้าจอที่ความหนาแน่นปานกลาง VGA และ WVGA
กว้างยาวของหน้าจอ	long notlong	long: หน้าจอที่กว้าง เช่น WQVGA, WVGA, FWVGA notlong: หน้าจอที่ไม่กว้าง เช่น QVGA, HVGA และ VGA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 2.4 ตัวระบุประเภทของอุปกรณ์ใช้ในการตั้งค่าคอนฟิก (ต่อ)

ตัวระบุ	ค่า	คำอธิบาย
การวางแนว	port	port: อุปกรณ์อยู่ในแนวตั้งวางแนว (แนวตั้ง)
หน้าจอ	land	land: เป็นอุปกรณ์ในการวางแนวแบบแนวนอน (แนวนอน)
โหมคการทำ	car	car: อุปกรณ์อยู่ในรถยนต์
	desk	desk: อุปกรณ์ที่ทำงานที่บน โต๊ะทำงาน
โหมคคืน	night	night: เวลาตอนกลางคืน
	notnight	notnight: วันเวลา
ความหนาแน่น ของพิกเซล หน้าจอ(dpi)	ldpi	ldpi: หน้าจอ Low-density ประมาณ 120 dpi
	mdpi	mdpi: หน้าจอที่ความหนาแน่นปานกลางของ (บน HVGA แบบ ดั้งเดิม) ประมาณ 160 dpi
	hdpi	hdpi: หน้าจอ High-density ประมาณ 240 dpi
	nodpi	nodpi: สามารถใช้ได้สำหรับทรัพยากรบิตแมปที่ผู้ใช้ไม่ต้องกร จะปรับให้ตรงกับความหนาแน่นของอุปกรณ์ที่
ชนิดสกรีน	notouch	notouch: อุปกรณ์ไม่มีสกรีนทัชเซนเซอร์
	stylus	stylus: อุปกรณ์มีสกรีนทัชเซนเซอร์แบบ resistive ที่เหมาะสม สำหรับใช้กับชุดสไตลัส
	finger	finger: อุปกรณ์มีสกรีนทัชเซนเซอร์แบบใช้นิ้ว สัมผัส
แป้นพิมพ์	keysexposed	keysexposed: อุปกรณ์มีแป้นพิมพ์พร้อมใช้งานตลอดเวลา จะเปิด ใช้งานแป้นพิมพ์ซอฟต์แวร์ถ้าแป้นพิมพ์ฮาร์ดแวร์ถูกซ่อนไว้ ไม่ให้มีการใช้งาน หรือว่าอุปกรณ์ที่ไม่มีแป้นพิมพ์ฮาร์ดแวร์เลยก็ ตาม แต่เมื่อแป้นพิมพ์ฮาร์ดแวร์ถูกใช้งานแป้นพิมพ์ซอฟต์แวร์ก็ จะถูกซ่อนไว้
	keysoft	keyshidden: อุปกรณ์มีแป้นพิมพ์ฮาร์ดแวร์ที่สามารถใช้งานได้ แต่อาจจะซ่อนอยู่และอุปกรณ์ไม่มีแป้นพิมพ์ซอฟต์แวร์เปิดใช้ งาน
		keysoft: อุปกรณ์มีแป้นพิมพ์ซอฟต์แวร์แบบเปิดใช้งาน
วิธีการป้อน ข้อมูล	nokeys	nokeys: อุปกรณ์มีแป้น ไม่มีฮาร์ดแวร์สำหรับการป้อนข้อมูล ข้อความ
	qwerty	qwerty: อุปกรณ์มีแป้นฮาร์ดแวร์ qwerty คีย์บอร์ด ไม่ว่าจะให้ผู้ใช้ มองเห็น หรือไม่
	12key	12key: อุปกรณ์มีแป้นพิมพ์ 12-คีย์ฮาร์ดแวร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 2.4 ตัวระบุประเภทของอุปกรณ์ใช้ในการตั้งค่าคอนฟิก (ต่อ)

ตัวระบุ	ค่า	คำอธิบาย
ความพร้อมใช้งานเป็นเส้นทาง	navexposed navhidden	navexposed: เป็นเส้นทางพร้อมใช้งานสำหรับผู้ใช้งาน navhidden: เป็นเส้นทางไม่พร้อมใช้งาน
วิธีการนำทางหลักแบบไม่ใช่การสัมผัส	nonav dpad trackball wheel	nonav: อุปกรณ์ไม่มีสิ่งอำนวยความสะดวกนำทางอื่นนอกเหนือจากการใช้สกรีน dpad: อุปกรณ์มีการทิศทางปุ่มบังคับ (d-ทิศทาง) สำหรับการนำทาง trackball: อุปกรณ์มีแท่งบอลสำหรับการนำทาง wheel: อุปกรณ์มีการ wheel(s) directional สำหรับการนำทาง
ระบบรุ่น (API Level)	ตัวอย่าง: v3 v4 v7 ฯลฯ	ระดับอุปกรณ์ที่สนับสนุน API ตัวอย่างเช่น v1 สำหรับ API Level 1 (อุปกรณ์ Android 1.0 หรือสูงกว่า) และ v4 สำหรับ API Level 4 (อุปกรณ์ กับ Android 1.6 หรือสูงกว่า)

2.4.5 กฎการตั้งชื่อ

กฎเกี่ยวกับการระบุชื่อการตั้งค่าคอนฟิกในการสร้างทรัพยากรทางเลือก ผู้ใช้สามารถระบุคอนฟิกหลายๆตัวสำหรับทรัพยากรหนึ่งชุด แต่ต้องคั่นด้วยเส้นประ ตัวอย่างเช่น drawable-en-rUS-land ทรัพยากร ในไคเรกทอรีนี้จะใช้กับอุปกรณ์ที่ใช้ภาษาอังกฤษสหรัฐอเมริกาโดยที่อุปกรณ์วางแบบแนวอนเป็นต้น

ตัวระบุที่ต้องเรียงลำดับตามลำดับในตาราง 2 ตัวอย่างเช่น

ไม่ถูกต้อง: drawable-hdpi-port/

ถูกต้อง: drawable-port-hdpi/

ไม่สามารถสร้างไคเรกทอรีทรัพยากรทางเลือกซ้อนในทรัพยากรหลัก เช่น res/drawable/drawable-en/

ชื่อทุกชื่อเป็นแบบ case-insensitive โดยที่คอมพิวเตอร์จะทำการเปลี่ยนชื่อไคเรกทอรีเป็นตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กทั้งหมด

ไม่สามารถระบุชื่อการตั้งค่าคอนฟิกชนิดเดียวกันได้ในหนึ่งไคเรกทอรี เช่น drawable-rES-rFR/

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.6 การสร้างทรัพยากรสมมุติ

เมื่อมีทรัพยากรที่ต้องการใช้สำหรับการตั้งค่าคอนฟิกอุปกรณ์มากกว่าหนึ่งครั้ง (แต่ไม่ต้องการให้เป็นทรัพยากรที่เป็นค่าเริ่มต้น) ไม่จำเป็นต้องใส่ทรัพยากรเดียวกันในไดเรกทอรีทรัพยากรอื่นๆ สามารถสร้างทรัพยากรทางเลือกที่เป็นทรัพยากรสมมุติและถูกบันทึกในไดเรกทอรีทรัพยากรเริ่มต้นได้ดังนี้

ตัวอย่างเช่นต้องการให้ไอคอนของแอปพลิเคชัน icon.png เปลี่ยนไปตามภาษาของตำแหน่งที่ตั้งที่อุปกรณ์ที่ถูกใช้งาน ณ ขณะนั้นแต่อย่างไรก็ตามต้องการให้ภาษา English-Canadian และ French-Canadian ใช้ไอคอนเดียวกันโดยปกติแล้วต้องคัดลอกทรัพยากรทั้งสองลงทั้งสองไดเรกทอรี เพื่อความสะดวกในการจัดการและประหยัดพื้นที่ใช้งาน สามารถสร้างแฟ้ม icon.xml ใน res/drawable-en-rCA/ และ res/drawable-fr-rCA/ ที่อ้างอิงถึงทรัพยากร icon_ca.png โดยใช้องค์ประกอบ <bitmap> ช่วยให้ผู้ใช้สามารถจัดเก็บเพียงไฟล์ PNG หนึ่งไฟล์และสอง XML ไฟล์ที่มีขนาดเล็กชี้ไปที่ไฟล์ PNG การสร้างไฟล์ XML มีดังต่อไปนี้

2.4.6.1 Drawable

เมื่อต้องการสร้างไฟล์สมมุติที่เป็นทรัพยากรชนิด drawable ใช้องค์ประกอบ <bitmap> สามารถสร้างไฟล์ XML ดังรูป 2.45

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<bitmap xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:src="@drawable/icon_ca" />
```

รูป 2.45 การสร้าง xml ไฟล์ที่เป็นชนิด bitmap

ถ้าบันทึกไฟล์นี้เป็น icon.xml (ในไดเรกทอรีทรัพยากรสำรอง เช่น res/drawable-en-rCA/), มันจะคอมไพล์เป็นทรัพยากร สามารถอ้างอิงถึงทรัพยากรโดยใช้ R.drawable.icon แต่อันที่จริงแล้วเป็นทรัพยากรสมมุติสำหรับทรัพยากร R.drawable.icon_ca (ซึ่งบันทึกไว้ใน res/drawable/)

2.4.6.2 Layout

เมื่อต้องการสร้างไฟล์สมมุติที่เป็นทรัพยากรชนิด Layout ใช้องค์ประกอบ <merge> สามารถสร้างไฟล์ XML ดังรูป 2.46

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<merge>
  <include layout="@layout/main_ltr"/>
</merge>
```

รูป 2.46 การสร้าง xml ไฟล์ชนิด merge

ถ้าบันทึกไฟล์นี้เป็น main.xml มันจะคอมไพล์ให้เป็นทรัพยากร ผู้ใช้สามารถอ้างอิงถึงทรัพยากรโดยใช้ R.layout.main แต่อันที่จริงแล้วเป็นทรัพยากรสมมติสำหรับทรัพยากร R.layout.main_ltr

2.4.7 การค้นหาทรัพยากรและเลือกใช้ทรัพยากรที่เหมาะสมตามการคอนฟิก สมมติให้ระบบมีทรัพยากรทางเลือกรูป 2.47 ต่อไปนี้

```
drawable/
drawable-en/
drawable-fr-rCA/
drawable-en-port/
drawable-en-notouch-12key/
drawable-port-ldpi/
drawable-port-notouch-12key/
```

รูป 2.47 ทรัพยากรทางเลือกของระบบที่สมมุติขึ้น

และชนิดของอุปกรณ์มีค่าดังต่อไปนี้

ตำแหน่งที่ตั้งของ = en-GB

การวางแนวหน้าจอ =port

หน้าจอความหนาแน่นของพิกเซล = hdpi

สกรีนชนิด = notouch

วิธีการป้อนข้อมูล = 12key

โดยการเปรียบเทียบการกำหนดค่าอุปกรณ์ ทรัพยากรทางเลือกที่แอนดรอยด์เลือกจะเลือกคือทรัพยากร drawables จากไดเรกทอรี drawable-en-port ซึ่งมีวิธีตัดสินใจโดยใช้ตรรกะดังต่อไปนี้

- 1) กำจัดเพิ่มทรัพยากรที่แย้งกับค่าอุปกรณ์ ดังรูป 2.48

```

drawable/
drawable-en/
drawable-fr-rCA/
drawable-en-port/
drawable-en-notouch-12key/
drawable-port-ldpi/
drawable-port-notouch-12key/

```

รูป 2.48 ผลลัพธ์การกำจัดเพิ่มทรัพยากรที่แย้งกับค่าอุปกรณ์

เลือกตัวระบุประเภทของอุปกรณ์ใช้ในการตั้งค่าคอนฟิกร์ที่ลำดับความสำคัญสูงสุดไปจนถึงความสำคัญต่ำตามตารางที่ 2.4 (เริ่มต้น ด้วยค่า MCC) ว่าตรงกับใดเรกทอรีทรัพยากรหรือไม่ กำจัดใดเรกทอรีทรัพยากรที่ไม่มีตัวระบุตัวนั้นๆ ดังรูป 2.49

```

drawable/
drawable-en/
drawable-en-port/
drawable-en-notouch-12key/
drawable-port-ldpi/
drawable-port-notouch-12key/

```

รูป 2.49 ผลลัพธ์การกำจัดเพิ่มทรัพยากรที่ไม่มีกับระดับภาษา en (English)

ย้อนกลับ และทำซ้ำขั้นตอนที่ 2, 3 และ 4 จนกว่าจะเหลือใดเรกทอรีเดียวเท่านั้นดังรูป

2.50

```

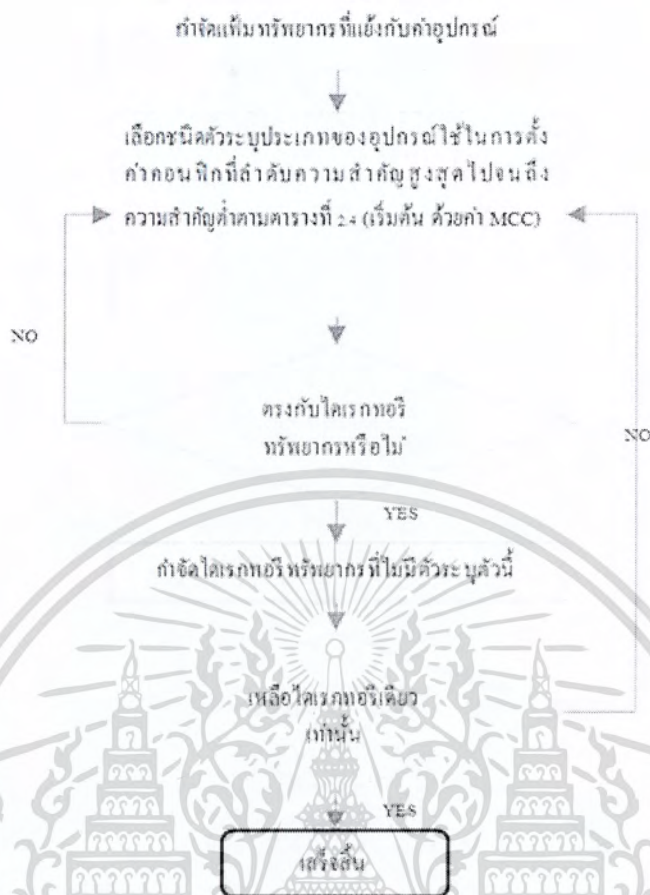
drawable-en/
drawable-en-port/
drawable-en-notouch-12key/

```

รูป 2.50 ไดรเรกทอรีสุดท้ายที่เหลือคือ drawable-en-port

จากลำดับขั้นตอนสามารถแสดงเป็นแผนภาพการทำงานได้ดังรูป 2.51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 2.51 แผนภาพขั้นตอนการเลือกไครเทรียมทรัพยากรให้ระบบ

2.5 แอนดรอยด์ API

แอนดรอยด์ได้รวบรวม API มาตรฐานต่างๆ ที่สามารถนำมาพัฒนาแอปพลิเคชัน ได้ ดังตาราง

2.5 - 2.16

ตาราง 2.5 แพ็คเก็จหลักเกี่ยวกับการทำงานของแอปพลิเคชัน

ชื่อแพ็คเกจ	รายละเอียด
android	เก็บคลาสต่างๆ ที่แอนดรอยด์แอปพลิเคชันมาตรฐานใช้
android.accessibilityservice	เก็บเซอร์วิส accessibilityservice ที่ทำงานอยู่เบื้องหลัง และ รองรับ AccessibilityEvents
android.app	คลาสระดับสูงที่ทำการรวบรวมทุก โมเดลของแอนดรอยด์ แอปพลิเคชัน
android.gesture	มีคลาสต่างๆ เพื่อที่จะสร้าง จดจำ โหลดและบันทึก gesture ต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 2.5 แพ็คเกจหลักเกี่ยวกับการทำงานของแอปพลิเคชัน (ต่อ)

ชื่อแพ็คเกจ	รายละเอียด
android.os	ให้บริการเซอร์วิสของระบบปฏิบัติการขั้นพื้นฐาน การส่งผ่านเมสเสจ และการสื่อสารระหว่างโพรเซสบนอุปกรณ์
android.test	เฟรมเวิร์กสำหรับเขียนกรณีทดสอบของแอนดรอยด์
android.sax	เก็บเฟรมเวิร์กที่ทำให้ง่ายต่อการเขียนที่มีประสิทธิภาพและแข็งแกร่งของตัวจัดการ SAX
dalvik.bytecode	ให้บริการคลาสต่างๆ ที่เกี่ยวกับ Dalvik ไบต์โค้ด
dalvik.system	เก็บคลาสเกี่ยวกับข้อมูลของระบบ Dalvik VM
java.lang	ให้บริการคลาสหลักของสภาพแวดล้อมแอนดรอยด์ที่เป็นภาษาจาวา

ตาราง 2.6 แพ็คเกจที่เกี่ยวข้องกับส่วนติดต่อผู้ใช้ของแอปพลิเคชัน

ชื่อแพ็คเกจ	รายละเอียด
android.view	มีคลาสต่างๆ ที่เกี่ยวกับส่วนติดต่อผู้ใช้พื้นฐานที่จัดการรูปแบบหน้าจอและการโต้ตอบกับผู้ใช้
android.view.animation	เก็บคลาสต่างๆ ที่จัดการภาพเคลื่อนไหว
android.view.inputmethod	เก็บคลาสสำหรับติดต่อระหว่างวิวและอินพุทเมธอด
android.appwidget	มีคลาสเกี่ยวกับวิดเจ็ตที่สามารถแสดงที่หน้าจอหลัก
android.service.wallpaper	เก็บคลาสเซอร์วิสที่ใช้จัดการพื้นหลังของหน้าจอ

ตาราง 2.7 แพ็คเกจที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ของแอปพลิเคชัน

ชื่อแพ็คเกจ	รายละเอียด
android.bluetooth	มีคลาสต่างๆ ที่จัดการฟังก์ชันการทำงานของบลูทูธ (Bluetooth) เช่น สแกนหาอุปกรณ์ต่างๆ เชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่างๆ และจัดการส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์
android.hardware	ให้การสนับสนุนอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่อาจจะไม่แสดงบนทุกๆ อุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 2.7 แพ็คเกจที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ของแอปพลิเคชัน (ต่อ)

ชื่อแพ็คเกจ	รายละเอียด
android.inputmethodservice	คลาสพื้นฐานสำหรับการเขียนอินพุทเมธอด
android.location	คลาสต่างๆ ที่เกี่ยวกับการกำหนดตำแหน่ง
android.telephony	มี API ต่างๆ สำหรับการตรวจสอบข้อมูลโทรศัพท์พื้นฐาน เช่น ประเภทของเครือข่าย สถานะการเชื่อมต่อ และการจัดการกับสตริงหมายเลขโทรศัพท์
android.telephony.cdma	มี API ต่างๆ สำหรับใช้ระบบโทรศัพท์ CDMA โดยเฉพาะ
android.telephony.gsm	มี API ต่างๆ สำหรับใช้คุณสมบัติโทรศัพท์ GSM โดยเฉพาะ

ตาราง 2.8 แพ็คเกจที่เกี่ยวข้องกับระบบเครือข่ายของแอปพลิเคชัน

ชื่อแพ็คเกจ	รายละเอียด
android.net.http	เก็บคลาสที่เกี่ยวกับการติดต่อผ่าน โพรโทคอล http
android.net	เก็บคลาสต่างๆ ที่ช่วยให้สามารถเข้าถึงระบบเครือข่าย ที่มี ความสามารถเพิ่มขึ้นมากกว่า java.net
android.net.wifi	ให้คลาสต่างๆ ที่จัดการฟังก์ชันการทำงานของอุปกรณ์เครือข่ายไร้สาย
android.webkit	ให้บริการเครื่องมือต่างๆ สำหรับการเรียกดูเว็บ
org.apache.http	มีอินเตอร์เฟซและคลาสหลักของส่วนประกอบ HTTP
org.apache.http.auth	API สำหรับการระบุตัวตนจากฝั่ง ไคลเอนท์แบบ HTTP ไปยังเซิร์ฟเวอร์ (HttpAuth)
org.apache.http.auth.params	มีอินเตอร์เฟซและคลาสในการจัดการพารามิเตอร์สำหรับการกำหนดค่าการระบุตัวตนด้วย HTTP
org.apache.http.client	API สำหรับการติดต่อสื่อสารของฝั่ง ไคลเอนท์กับจุดที่เข้าไปยังโมดูล HttpClient
org.apache.http.client.entity	มีคลาสเกี่ยวกับเอนติตี้ของ HttpClient
org.apache.http.client.methods	API เกี่ยวกับวิธีการร้องขอของ HTTP ต่างๆ เช่น GET และ POST
org.apache.http.client.params	API เกี่ยวกับพารามิเตอร์สำหรับการกำหนดค่า HttpClient
org.apache.http.client.protocol	API เพิ่มเติมเกี่ยวกับการร้องขอและการรับตอบกลับ
org.apache.http.client.utils	มีคลาสยูทิลิตี้ที่ช่วยในการใช้สำหรับ HttpClient
org.apache.http.conn	API ที่ใช้จัดการการเชื่อมต่อจากฝั่ง ไคลเอนท์ (HttpConn)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 2.8 แพ็คเกจที่เกี่ยวข้องกับระบบเครือข่ายของแอปพลิเคชัน (ต่อ)

ชื่อแพ็คเกจ	รายละเอียด
org.apache.http.conn.params	API ที่ใช้จัดการพารามิเตอร์สำหรับการกำหนดค่าการเชื่อมต่อจากฝั่งไคลเอนท์
org.apache.http.conn.routing	API ที่ใช้ติดตามเส้นทางจากไคลเอนท์ในส่วนของารเชื่อมต่อจากฝั่งไคลเอนท์
org.apache.http.conn.ssl	API เกี่ยวกับการเชื่อมต่อจากฝั่งไคลเอนท์แบบ TLS และ SSL
org.apache.http.conn.util	มีคลาสยูทิลิตี้สำหรับการเชื่อมต่อจากฝั่งไคลเอนท์
org.apache.http.cookie	API สำหรับการจัดการสถานะผ่านคุกกี้ของฝั่งไคลเอนท์
org.apache.http.cookie.params	API ที่ใช้จัดการพารามิเตอร์สำหรับการกำหนดค่าการจัดการคุกกี้ของฝั่งไคลเอนท์
org.apache.http.entity	API ที่ใช้ในการแทนเอนทิตี (entity) สำหรับข้อความ HTTP
org.apache.http.impl	API สำหรับการใช้งานเริ่มต้นของอินเทอร์เฟซใน org.apache.http
org.apache.http.impl.auth	API สำหรับการใช้งานเริ่มต้นของอินเทอร์เฟซใน org.apache.http.auth
org.apache.http.impl.client	API สำหรับการใช้งานเริ่มต้นของอินเทอร์เฟซใน org.apache.http.client
org.apache.http.impl.conn	API สำหรับการใช้งานเริ่มต้นของอินเทอร์เฟซใน org.apache.http.conn
org.apache.http.impl.cookie	API สำหรับการใช้งานเริ่มต้นของอินเทอร์เฟซใน org.apache.http.cookie
org.apache.http.impl.io	API สำหรับการใช้งานเริ่มต้นของอินเทอร์เฟซใน org.apache.http.io
org.apache.http.io	API สำหรับชั้นทรานสปอร์ตเลเยอร์ขององค์ประกอบ HTTP
org.apache.http.message	API สำหรับเลือกการใช้งานเมสเสจ HTTP
org.apache.http.params	เฟรมเวิร์กสำหรับพารามิเตอร์ขององค์ประกอบ HTTP.
org.apache.http.protocol	เฟรมเวิร์กสำหรับการดำเนินการ โปรโตคอล HTTP
org.apache.http.util	เก็บคลาสยูทิลิตี้ที่มีสเตตัสเมธอดในการช่วยเหลือสำหรับวัตถุประสงค์ต่างๆ
org.w3c.dom	API ที่ให้บริการอย่างเป็นทางการจาก W3C เกี่ยวกับ Document Object Model (DOM)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 2.8 แพ็กเกจที่เกี่ยวข้องกับระบบเครือข่ายของแอปพลิเคชัน (ต่อ)

ชื่อแพ็คเกจ	รายละเอียด
org.apache.http.message	API สำหรับเลือกการใช้งานแมสเสจ HTTP
org.apache.http.params	เฟรมเวิร์กสำหรับพารามิเตอร์ขององค์ประกอบ HTTP.
org.apache.http.protocol	เฟรมเวิร์กสำหรับการดำเนินการโปรโตคอล HTTP
org.apache.http.util	เก็บคลาสยูทิลิตี้ที่มีสแตติกเมธอดในการช่วยเหลือสำหรับวัตถุประสงค์ต่างๆ
org.w3c.dom	API ที่ให้บริการอย่างเป็นทางการจาก W3C เกี่ยวกับ Document Object Model (DOM)
java.net	ให้บริการคลาสที่เกี่ยวข้องกับเครือข่าย เช่น สตริงมิงและซ็อกเก็ต การจัดการของอินเทอร์เน็ตแอดเดรส และจัดการกับคำขอ HTTP
javax.net	แพ็คเกจนี้จะให้บริการคลาสเพื่อสร้างซ็อกเก็ต
javax.net.ssl	ให้บริการคลาสและอินเทอร์เฟซทั้งหมดที่จำเป็นในการสร้าง Secure Socket abstraction ตามโปรโตคอล SSL, SSSLv3.0 หรือ TLSv1.2

ตาราง 2.9 แพ็กเกจที่เกี่ยวข้องกับการจัดการข้อความของแอปพลิเคชัน

ชื่อแพ็คเกจ	รายละเอียด
android.text	เก็บคลาสต่างๆ ใช้เพื่อแสดงหรือวิเคราะห์ข้อความ และช่วงของข้อความบนหน้าจอ
android.text.format	เก็บคลาสที่ใช้ในการจัดการรูปแบบของข้อความ เช่น การแสดงข้อความของวันหรือเวลา เป็นต้น
android.text.method	เก็บคลาสต่างๆ ที่ใช้ตรวจสอบหรือแก้ไขค่าที่รับจากคีย์แปด
android.text.style	เก็บคลาสต่างๆ ใช้เพื่อแสดงหรือเปลี่ยนรูปแบบของข้อความในอ็อบเจ็กต์วิว
android.text.util	ใช้สำหรับแปลงสตริงข้อความให้เป็นลิงค์ที่คลิกได้และเกี่ยวกับการสร้างแมสเสจโทเคนตามมาตรฐาน RFC 822 (SMTP)
java.text	เก็บคลาสที่จะช่วยในการแบ่งแยกข้อความตามรูปแบบต่างๆ ในแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 2.10 แพ็คเกจที่เกี่ยวข้องกับ XML ของแอปพลิเคชัน

ชื่อแพ็คเกจ	รายละเอียด
javax.xml	ให้บริการคลาสยูทิลิตี้เกี่ยวกับ XML
javax.xml.datatype	มีคลาสที่เกี่ยวกับการแปลงชนิดข้อมูลของ XML กับชนิดข้อมูลของ Java
javax.xml.namespace	มีคลาสที่เกี่ยวกับการประมวลผลเนมสเปซ (Namespace) ของ XML
javax.xml.parsers	ให้บริการคลาสเกี่ยวกับการประมวลผลเอกสาร XML
javax.xml.transform	แพ็คเกจนี้กำหนด API ทั้งหมดสำหรับการประมวลผลในการเปลี่ยนรูปแบบการดำเนินการ และประสิทธิภาพในการเปลี่ยนรูปแบบจากแหล่งข้อมูลเดิม ไปยังผลลัพธ์ที่ได้
javax.xml.transform.dom	API ที่ใช้ดำเนินการเปลี่ยนรูปแบบของ DOM
javax.xml.transform.stream	API ที่ใช้ดำเนินการเปลี่ยนรูปแบบของบางสตรีมและ URI
javax.xml.validation	API สำหรับการตรวจสอบเอกสาร XML
javax.xml.xpath	แพ็คเกจนี้จะมี object-model neutral API สำหรับการประเมินของนิพจน์ XPath และการเข้าถึงการประเมินผลสภาพแวดล้อม
javax.xml.transform.sax	API ที่ใช้ดำเนินการเปลี่ยนรูปแบบของ SAX2
org.xml.sax	API เกี่ยวกับแกนหลักของ SAX
org.xml.sax.ext	แพ็คเกจนี้มีอินเตอร์เฟซอำนวยความสะดวกให้ SAX2 ที่ไม่จำเป็นต้องรองรับไครเวอร์ SAX
org.xml.sax.helpers	มีคลาส "helper" ที่สนับสนุนแอปพลิเคชัน bootstrapping SAX-based

ตาราง 2.11 แพ็คเกจที่เกี่ยวข้องกับยูทิลิตี้ของแอปพลิเคชัน

ชื่อแพ็คเกจ	รายละเอียด
android.util	เก็บคลาสที่มีเมธอดที่ใช้ประโยชน์ทั่วไป เช่น การปรับ วัน/เวลา ให้เหมาะสม การเข้ารหัสและถอดรหัส base64 เมธอดที่แปลงสตริงและตัวเลข และเมธอดที่ใช้ประโยชน์จาก XML
java.util	เก็บคลาสของเครื่องมือยูทิลิตี้ต่างๆ
java.util.concurrent	เก็บยูทิลิตี้คลาสที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมที่ทำงานร่วมกัน (concurrent programming.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 2.11 แพ็คเกจที่เกี่ยวข้องกับยูทิลิตี้ของแอปพลิเคชัน (ต่อ)

ชื่อแพ็คเกจ	รายละเอียด
java.util.jar	มีคลาสที่ให้เข้าถึงการอ่านและเขียนข้อมูลบีบอัดของ Java หรือ JAR ไฟล์
java.util.logging	มีคลาสที่จะช่วยให้สามารถเพิ่มบันทึก (log) ให้กับแอปพลิเคชัน
java.util.regex	มีคลาสที่ให้การดำเนินการของนิพจน์เรกูลาร์ (Regular expression) ซึ่งจะเป็นประโยชน์สำหรับการจับคู่ การค้นหา และแทนที่สตริงตามรูปแบบที่กำหนด
java.util.zip	แพ็คเกจนี้จะเก็บคลาสต่างๆ สำหรับการบีบอัดและการขยายข้อมูลที่ถูกรบีบอัดไว้ในรูปแบบของไฟล์ ZIP และ GZIP
java.awt.font	เก็บคลาสที่เกี่ยวข้องกับแบบอักษร
java.math	ให้บริการคลาสจำนวนเต็มและทศนิยม
junit.framework	เฟรมเวิร์กทดสอบของ junit
junit.runner	มีคลาสยูทิลิตี้ที่ทำการรองรับเฟรมเวิร์กทดสอบของ junit
org.json	API เกี่ยวกับ JSON (JavaScript Object Notation)

ตาราง 2.12 แพ็คเกจที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของแอปพลิเคชัน

ชื่อแพ็คเกจ	รายละเอียด
java.security	แพ็คเกจนี้ให้บริการคลาสและอินเทอร์เฟซที่เกี่ยวข้องกับการรักษาความปลอดภัย (Java security framework)
java.security.acl	แพ็คเกจนี้จะให้บริการคลาสและอินเทอร์เฟซที่จำเป็นในการสร้าง Access Control List
java.security.cert	เก็บคลาสและอินเทอร์เฟซทั้งหมดที่จำเป็นในการสร้าง ดูแลและตรวจสอบใบรับรอง X.509 (X.509 certificates)
java.security.interfaces	แพ็คเกจนี้ให้บริการอินเทอร์เฟซที่จำเป็นในการสร้าง <ol style="list-style-type: none"> (1) คีย์สำหรับอัลกอริทึมการเข้ารหัส RSA โดยใช้มาตรฐาน PKCS # 1 (2) คีย์สำหรับ Digital Signature Algorithm (DSA) กำหนดโดย FIPS – 186 (3) คีย์สำหรับอัลกอริทึมการเข้ารหัส Elliptic Curve

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 2.12 แพ็คเกจที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของแอปพลิเคชัน (ต่อ)

ชื่อแพ็คเกจ	รายละเอียด
java.security.spec	แพ็คเกจนี้จะเก็บคลาสและอินเตอร์เฟซที่จำเป็นในการระบุคีย์ และพารามิเตอร์สำหรับการเข้ารหัสและอัลกอริทึมในการเข้าใช้ (signing algorithms)
javax.security.auth	ให้บริการคลาสและอินเตอร์เฟซที่จำเป็นในการสร้างเมธอดต่างๆ ของการระบุตัวตนของผู้ใช้และตามกฎการอนุญาตผู้ใช้
javax.security.auth.callback	ให้บริการคลาสและอินเตอร์เฟซที่จำเป็นเพื่อเชื่อมต่อกับแอปพลิเคชันในการรัน โปรเซสของการระบุตัวตน (authentication) และการให้สิทธิ์ (authorization)
javax.security.auth.login	มีคลาสเกี่ยวกับการสร้างการเชื่อมต่อและสแต็กของระบบระบุตัวตนตามแนวความคิดจากโมดูล Unix - PAM
javax.security.auth.x500	มีคลาสที่ใช้ในการเก็บแบบ X.500 และสิทธิต่างๆ ของการระบุตัวตน

ตาราง 2.13 แพ็คเกจที่เกี่ยวข้องกับการจัดการข้อมูลของแอปพลิเคชัน

ชื่อแพ็คเกจ	รายละเอียด
android.content	เก็บคลาสต่างๆ สำหรับการเข้าถึงและการเผยแพร่ข้อมูลบนอุปกรณ์
android.content.pm	เก็บคลาสต่างๆ สำหรับการเข้าถึงข้อมูลเกี่ยวกับแพ็คเกจ แอปพลิเคชัน รวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับ activity, permission, service, signature, และ provider ต่างๆ
android.content.res	เก็บคลาสต่างๆ สำหรับการเข้าถึงทรัพยากรของแอปพลิเคชัน เช่น ไฟล์ที่สำคัญ สี รูปภาพ มีเดียหรือไฟล์อื่นๆ ในแพ็คเกจ
android.database	เก็บคลาสต่างๆ ที่ใช้เข้าถึงข้อมูลและส่งต่อไปยังคอนเทนท์ โปรไวเดอร์
android.database.sqlite	เก็บคลาสการจัดการฐานข้อมูล SQLite ที่แอปพลิเคชันจะใช้ในการจัดการฐานข้อมูลส่วนตัว
android.app.backup	เกี่ยวกับการเก็บสำรองและเรียกคืนฟังก์ชันการทำงานที่สามารถใช้ในแอปพลิเคชัน ถ้าผู้ใช้ล้างข้อมูลหรือปรับเปลี่ยนแบตเตอรี่ใหม่ แอปพลิเคชันทั้งหมดที่มีการเปิดใช้งานการสำรองข้อมูลจะสามารถเรียกคืนการสำรองข้อมูลก่อนหน้าของผู้ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 2.13 แพ็คเกจที่เกี่ยวข้องกับการจัดการข้อมูลของแอปพลิเคชัน (ต่อ)

ชื่อแพ็คเกจ	รายละเอียด
android.provider	เก็บคลาสที่ใช้ในการเข้าถึงคอนเทนต์โปรดิวเซอร์
java.nio	มีคลาสเกี่ยวกับบัพเฟอร์ที่ช่วยในการจัดการข้อมูล
java.nio.channels	เก็บคลาสที่ให้บริการช่องทางเชื่อมต่อกับแหล่งข้อมูล เช่น ไฟล์ ซ็อกเก็ตหรือโครงสร้างอื่น ๆ ที่สามารถรับหรือส่งข้อมูล
java.nio.charset	แพ็คเกจนี้ให้บริการแปลระหว่าง byte และชุดอักขระที่แตกต่างกัน
java.io	ให้บริการอินพุตและเอาต์พุตในลักษณะสตรีมมิง(streaming) และการเข้าถึงระบบไฟล์
java.sql	เก็บคลาสที่ใช้ติดต่อและเข้าถึงฐานข้อมูล SQL
javax.sql	มีคลาสที่สืบทอดจากอินเทอร์เฟซมาตรฐานสำหรับการเข้าถึงฐานข้อมูล SQL

ตาราง 2.14 แพ็คเกจที่เกี่ยวข้องกับกราฟิกของแอปพลิเคชัน

ชื่อแพ็คเกจ	รายละเอียด
android.graphics	มีเครื่องมือกราฟิกพื้นฐาน เช่น สี จุด และ สีเหลี่ยมที่ช่วยจัดการกับรูปภาพบนหน้าจอโดยตรง
android.graphics.drawable	มีคลาสต่างๆที่จัดการหลากหลายองค์ประกอบของภาพที่ใช้สำหรับการแสดงผลเท่านั้น เช่น บิตแมพ(bitmap) และ เกรเดียนต์(gradient)
android.graphics.drawable.shapes	เก็บคลาสต่างๆสำหรับวาดรูปทรงเรขาคณิต
android.opengl	เก็บคลาสเกี่ยวกับ OpenGL
javax.microedition.khronos.egl	เก็บคลาสและอินเทอร์เฟซเกี่ยวกับกราฟิกของ Khronos EGL
javax.microedition.khronos.opengles	เก็บอินเทอร์เฟซเกี่ยวกับกราฟิกของ Khronos OpenGL ES

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 2.15 แพ็กเกจที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการเข้ารหัส การถอดรหัสของแอปพลิเคชัน

ชื่อแพ็คเกจ	รายละเอียด
javax.crypto	มีคลาสและอินเทอร์เฟซสำหรับเทคนิคการเข้ารหัสแอปพลิเคชัน มีการสร้างอัลกอริทึมในการเข้ารหัส การถอดรหัส หรือคีย์ที่สำคัญ
javax.crypto.interfaces	มีอินเทอร์เฟซที่จำเป็นในการใช้อัลกอริทึม Diffie - Hellman (DH) ที่กำหนดโดย PKCS # 3
javax.crypto.spec	มีคลาสและอินเทอร์เฟซที่จำเป็นในการระบุคีย์และพารามิเตอร์สำหรับการเข้ารหัส

ตาราง 2.16 แพ็กเกจที่เกี่ยวข้องกับมีเดียของแอปพลิเคชัน

ชื่อแพ็คเกจ	รายละเอียด
android.media	เก็บคลาสต่างๆ ที่จัดการมีเดียอินเทอร์เฟซต่างๆ เกี่ยวกับเสียงและวิดีโอ
android.speech	เก็บคลาสเกี่ยวกับระบบจดจำเสียง (speech recognition)
android.speech.tts	เก็บคลาสเกี่ยวกับการสังเคราะห์เสียงจากข้อความ

2.6 ส่วนติดต่อผู้ใช้

แอนดรอยด์ได้มีองค์ประกอบของส่วนติดต่อผู้ใช้พื้นฐานสำหรับการเขียน โปรแกรมซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

- 1) Views เป็นคลาสพื้นฐานสำหรับส่วนติดต่อผู้ใช้ที่มองเห็นได้ (โดยทั่วไปรู้จักกันในชื่อของคอนโทรลหรือวิดเจ็ต) รวมถึงคลาส layout ซึ่งสืบทอดจากคลาส View
- 2) View Groups เป็นคลาสที่สืบทอดจากคลาส View ที่สามารถนำ View หลายๆ ตัวมาประกอบหรือบรรจุเข้าด้วยกันได้ ใช้สำหรับการสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้ที่ซับซ้อน

2.6.1 การสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้ด้วยวิว (View)

แอ็ททริบิวต์ใหม่สามารถกำหนดส่วนติดต่อผู้ใช้ โดยการเรียกใช้เมธอด setContentView โดยเมธอดนี้มักจะเรียกใช้ที่เมธอด onCreate ของคลาสแอ็ททริบิวต์

เมธอด setContentView สามารถรับพารามิเตอร์ ID ของทรัพยากรเลย์เอาต์หรืออ็อบเจ็กต์ View จึงสามารถกำหนดส่วนติดต่อผู้ใช้ในโค้ดภาษาจาวาหรือใช้ ทรัพยากรเลย์เอาต์จากภายนอกที่เป็นไฟล์ XML ซึ่งการใช้ทรัพยากรเลย์เอาต์จะทำให้ส่วนแสดงผลแยกออกจากส่วนตรรกะของโปรแกรม จึงทำให้การแก้ไขเปลี่ยนแปลงส่วนติดต่อผู้ใช้ทำได้ยืดหยุ่นมากขึ้น โดยไม่ต้องแก้ไขส่วนของโค้ดโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกำหนดส่วนติดต่อผู้ใช้ในแอคทิวิตีโดยใช้ทรัพยากรเลย์เอาต์ภายนอก จะทำได้โดยเรียกเมธอด `setContentView` แล้วส่งพารามิเตอร์เป็นค่า ID ของทรัพยากรเลย์เอาต์ที่อ้างถึงโดยคลาส `R` จากนั้นสามารถอ้างถึง `View` เพื่อปรับเปลี่ยนคุณสมบัติต่างๆ ได้โดยเรียกใช้เมธอด `findViewById` ดังรูป 2.52 ซึ่งตัวอย่างนี้ สมมติให้ `main.xml` อยู่ในโฟลเดอร์ `res/layout` ของโปรเจ็ค

```
@Override
public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);

    setContentView(R.layout.main);
    TextView myTextView = (TextView)findViewById(R.id.myTextView);
}
```

รูป 2.52 การกำหนดส่วนติดต่อผู้ใช้ในแอคทิวิตีโดยใช้ layout resource ภายนอก

และถ้าต้องการกำหนดส่วนติดต่อผู้ใช้ในโค้ดโปรแกรมภาษาจาวา สามารถทำได้ ดังรูป 2.53 ซึ่งตัวอย่างนี้จะกำหนดให้ `TextView` เป็นส่วนแสดงผล

```
@Override
public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);

    TextView myTextView = new TextView(this);
    setContentView(myTextView);

    myTextView.setText("Hello, Android");
}
```

รูป 2.53 การกำหนดส่วนติดต่อผู้ใช้ในโค้ดโปรแกรมภาษาจาวา

เนื่องจากเมธอด `setContentView` จะรับเพียงแค่ 1 อ็อบเจ็คของ `View` เท่านั้น ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้เลย์เอาต์ในการบรรจุหลายๆ คอนโทรลเข้าด้วยกัน

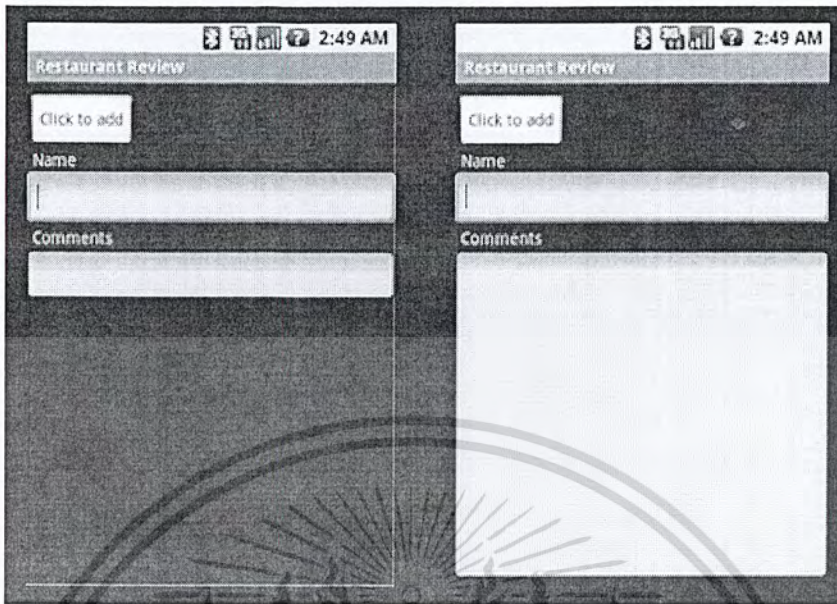
2.6.2 เลย์เอาต์ (Layout)

เลย์เอาต์ คือ คลาสที่สืบทอดจากคลาส `ViewGroup` ใช้ในการจัดตำแหน่งในการแสดงผลของคอนโทรล โดยที่เลย์เอาต์สามารถบรรจุซ้อนกัน ทำให้ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ที่ซับซ้อนขึ้นได้ ชุดพัฒนาแอนดรอยด์ได้รวบรวมเลย์เอาต์อย่างง่ายที่จะช่วยในการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ให้สามารถเข้าใจง่ายและสะดวกต่อการใช้งานของผู้ใช้ เช่น

- 1) `FrameLayout` จะจัดวางแต่ละวิวที่อยู่ภายในเฟรมเลย์เอาต์ไว้ที่มุมบนซ้ายเสมอ โดยวิวที่สร้างขึ้นใหม่ทีหลังจะซ้อนทับวิวอันเก่า

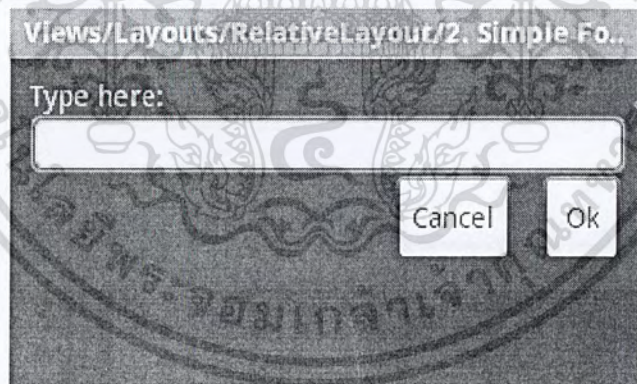
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2) LinearLayout จะจัดเรียงแต่ละวิวที่อยู่ภายใน ในแนวตั้งหรือแนวนอน ดังรูป 2.54



รูป 2.54 ลักษณะการแสดงผลแบบลิเนียร์เลย์เอาต์

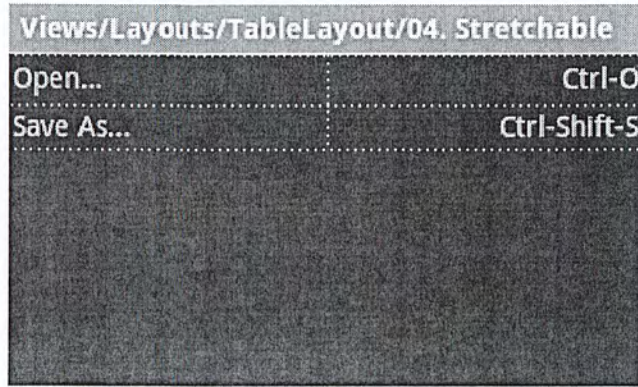
- 3) RelativeLayout เป็นเลย์เอาต์ที่ยืดหยุ่น ซึ่งสามารถกำหนดตำแหน่งของแต่ละวิวสัมพันธ์กับวิวอื่นและขอบของหน้าจอได้ ดังรูป 2.55



รูป 2.55 ลักษณะตัวอย่างการแสดงผลแบบรีเลทีฟเลย์เอาต์

- 4) TableLayout จะจัดวางวิวในลักษณะของแถวและคอลัมน์ ซึ่งสามารถกำหนดจำนวนแถวและคอลัมน์ได้ ดังรูป 2.56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 2.56 ลักษณะตัวอย่างการแสดงผลแบบเทเบิลเลย์เอาท์

5) Gallery จะจัดวางวิวในแถวเดียวแนวนอนที่สามารถเลื่อนไปมาได้

2.6.3 การใช้เลย์เอาท์

วิธีการสร้างเลย์เอาท์ที่ดีที่สุดคือ ใช้ XML ที่เป็นทรัพยากรภายนอก โดยเลย์เอาท์ XML จะต้องมียกอย่างน้อยหนึ่งอีลีเมนต์ที่เป็นรูท โดยรูทสามารถเพิ่มวิวหรือเลย์เอาท์ซ้อนเข้าไปได้เพื่อใช้ในการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ที่ซับซ้อนขึ้นตัวอย่างโค้ด XML การใช้เลย์เอาท์ที่มี TextView อยู่ส่วนบนตามด้วย EditText ซึ่งอยู่ใน LinearLayout ในลักษณะแนวตั้ง ดังรูป 2.57

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:orientation="vertical"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent">
    <TextView
        android:layout_width="fill_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="Enter Text Below"
    />
    <EditText
        android:layout_width="fill_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="Text Goes Here!"
    />
</LinearLayout>
```

รูป 2.57 การใช้เลย์เอาท์ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

3.1 ออกแบบการทำงานของระบบ

การทำงานของระบบ แบ่งได้เป็น 3 ระดับ ดังรูป 3.1 ซึ่งประกอบด้วย

- 1) ส่วนของไคลเอนต์ เป็นส่วนของแอปพลิเคชันสังคมออนไลน์ที่อยู่บนแต่ละอุปกรณ์ ซึ่งมีส่วนติดต่อกับผู้ใช้
- 2) ส่วนของเว็บเซิร์ฟเวอร์ ทำหน้าที่ติดต่อกับฐานข้อมูลเพื่อรับหรือดำเนินการเกี่ยวกับข้อมูลที่จำเป็นสำหรับไคลเอนต์
- 3) ส่วนของฐานข้อมูล เก็บข้อมูลที่จำเป็นสำหรับไคลเอนต์

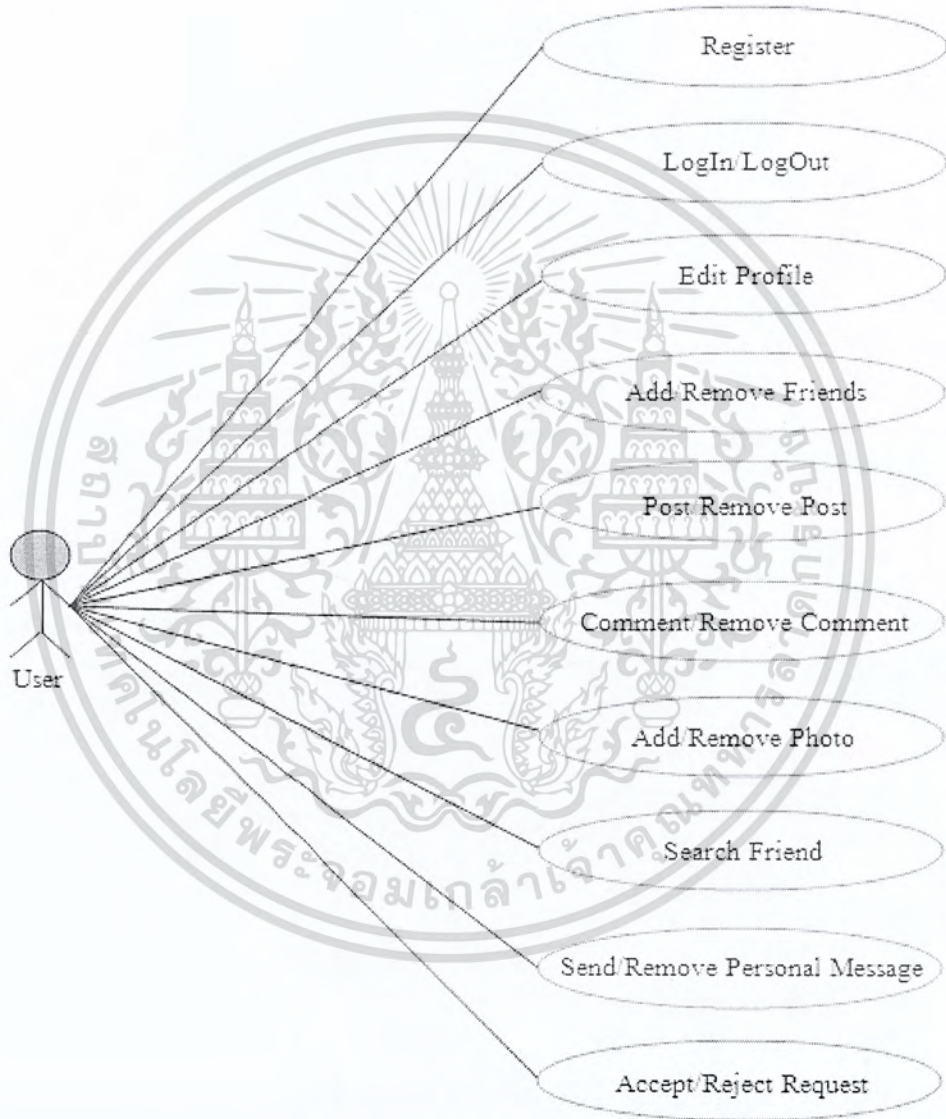


รูป 3.1 การออกแบบการทำงานของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การออกแบบแผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram)

แผนภาพยูสเคสเป็นแผนภาพที่แสดงฟังก์ชันการทำงานหลักของซอฟต์แวร์ ซึ่งดังรูป 3.2 เป็นยูสเคสของแอปพลิเคชันสังคมออนไลน์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่ประกอบด้วย Register, LogIn/LogOut, Edit Profile, Add/Remove Friends, Post/Remove Post, Comment/Remove Comment, Add/Remove Photo, Search Friend, Send/Remove Personal Message, Accept/Reject Request



รูป 3.2 แผนภาพยูสเคส

รายละเอียดของแต่ละยูสเคสของแอปพลิเคชันสังคมออนไลน์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์สามารถอธิบายได้ดังตาราง 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3.1 รายละเอียดของยูสเคสในโปรแกรม

ยูสเคส	แอ็คเตอร์	รายละเอียด
Register	ผู้ใช้	สามารถลงทะเบียนเพื่อขอชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านในการใช้งานครั้งแรก
Login/Logout	ผู้ใช้	สามารถเข้าใช้งานโดยใช้ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านในการลงชื่อเข้าใช้ และออกจากระบบเมื่อสิ้นสุดการใช้งาน
Edit Profile	ผู้ใช้	สามารถแก้ไขข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้ได้
Add/Remove Friend	ผู้ใช้	สามารถเพิ่มและลบเพื่อนได้
Post/Remove Post	ผู้ใช้	สามารถโพสต์และลบโพสต์ได้
Comment/Remove Comment	ผู้ใช้	สามารถแสดงความคิดเห็นและลบความคิดเห็นได้
Add/Remove Photo	ผู้ใช้	สามารถเพิ่มและลบรูปภาพในอัลบั้มได้
Search Friend	ผู้ใช้	สามารถค้นหาเพื่อนได้
Send/Remove Personal Message	ผู้ใช้	สามารถส่งข้อความส่วนตัวไปยังเพื่อนๆ และลบข้อความส่วนตัวได้
Accept/Reject Request	ผู้ใช้	สามารถตอบรับและปฏิเสธการร้องขอจากเพื่อนได้

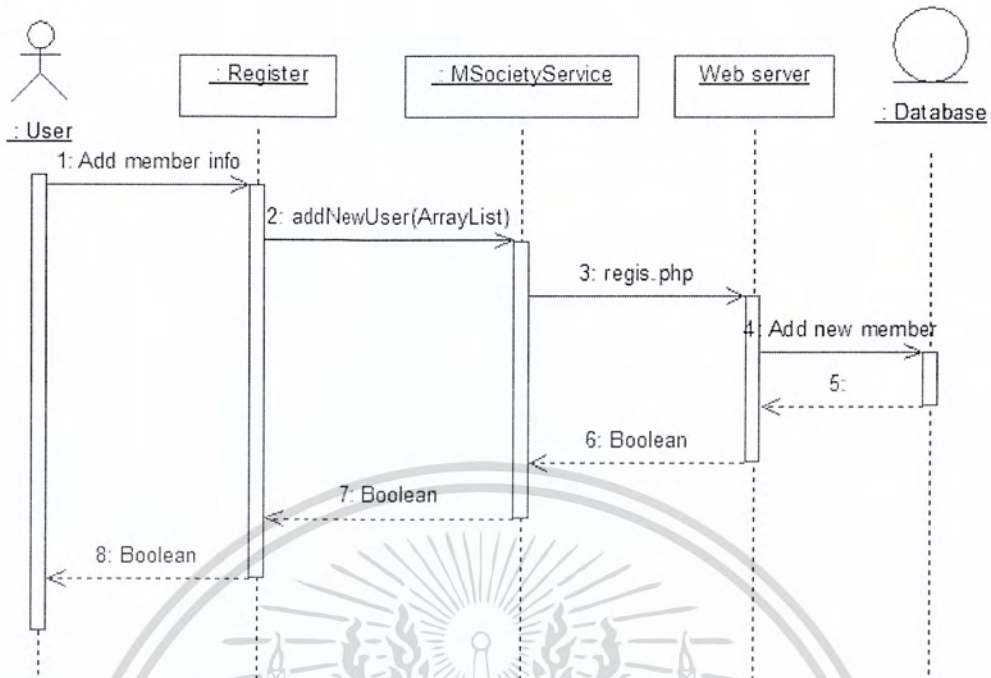
3.3 การออกแบบแผนภาพซีควีน (Sequence Diagram)

แผนภาพซีควีนเป็นแผนภาพที่แสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน และอาจรวมถึงเงื่อนไขทางเวลาในการทำงานด้วย โดยส่วนประกอบภายในแผนภาพจะประกอบด้วย แอ็คเตอร์ คลาสหรือ อีอบเจ็ค และแมสเสจ (Message) ที่ไหลอยู่ภายในซอฟต์แวร์ สำหรับแผนภาพซีควีนของแอปพลิเคชันนี้ ประกอบด้วยแผนภาพที่แสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน 12 แผนภาพ ดังนี้

3.3.1 การลงทะเบียน (Register)

ขั้นตอนการทำงานของกรลงทะเบียน เริ่มจากผู้ใช้งานป้อนชื่อผู้ใช้ รหัสผ่านและข้อมูลเบื้องต้น ให้กับคลาส Register จากนั้นคลาส Register จะทำการติดต่อกับฐานข้อมูลที่เซิร์ฟเวอร์ (Server) ผ่านทางคลาส MSocietyService และ Web server จากนั้นจะเก็บชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านลงปฐานข้อมูล เมื่อเพิ่มชื่อผู้ใช้นั้นเรียบร้อยแล้วจะแจ้งกลับไปยังผู้ใช้งาน ซึ่งขั้นตอนการทำงานของกรลงทะเบียนดังรูปที่ 3.3

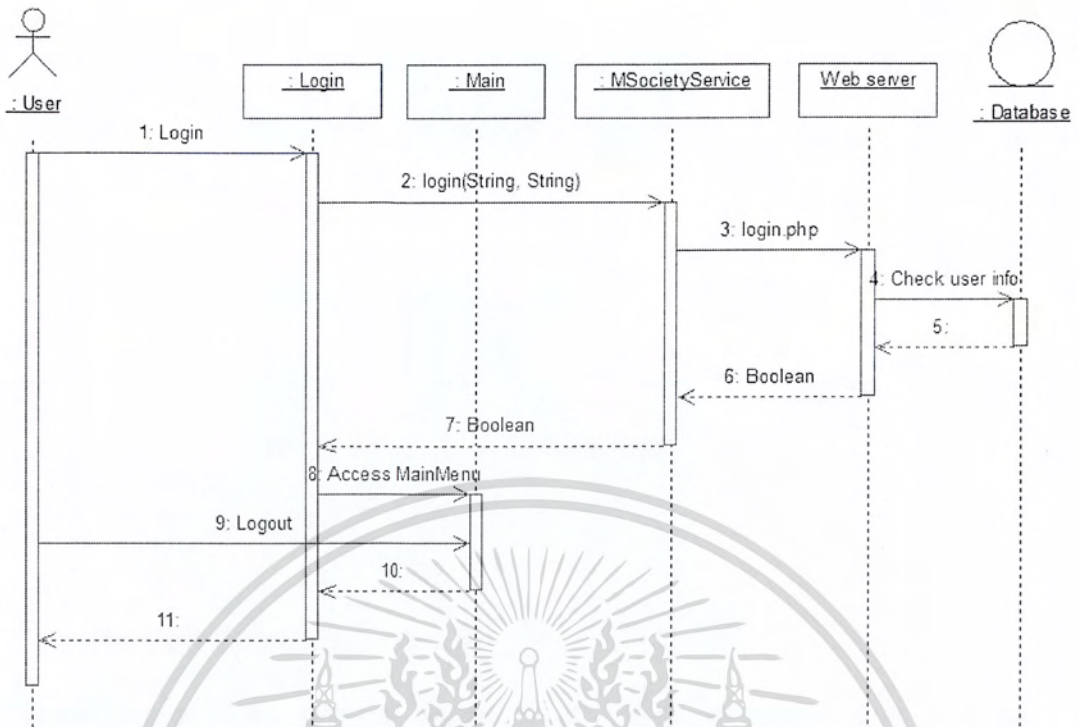
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 3.3 ขั้นตอนการทำงานของ การลงทะเบียน

3.3.2 การลงชื่อเข้าใช้และการออกจากระบบ (Login/Logout)

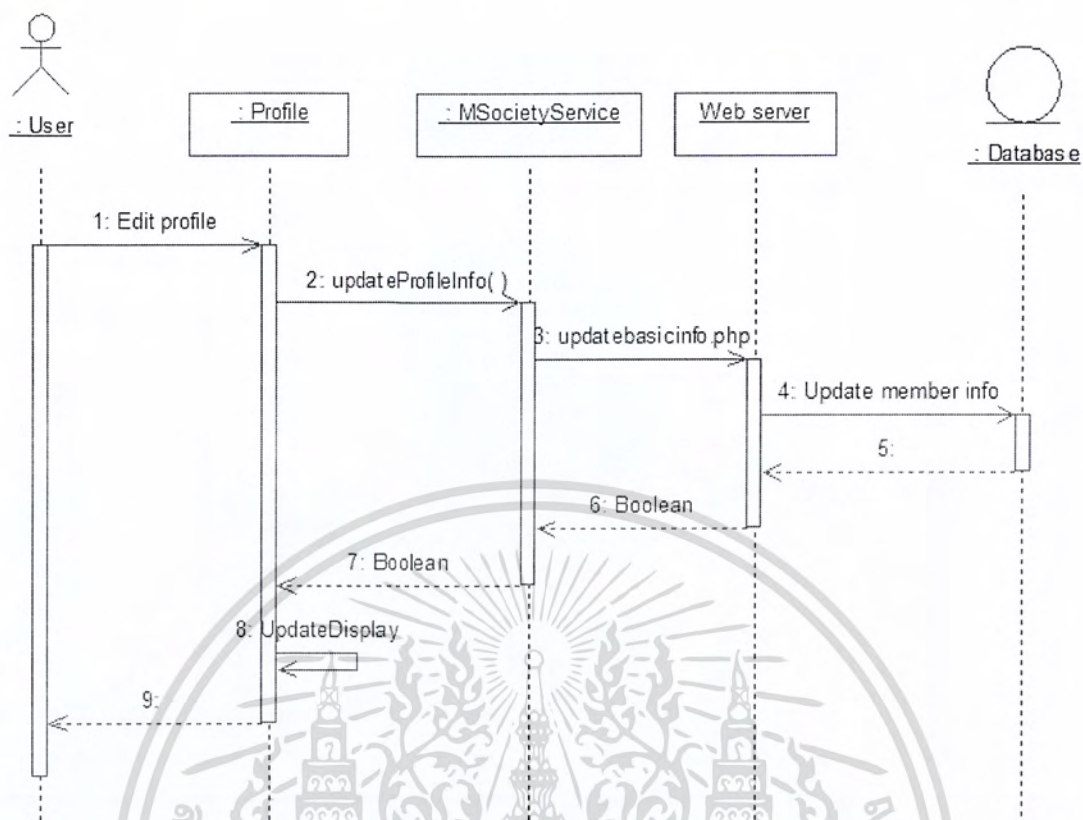
ขั้นตอนการทำงานของ การลงชื่อเข้าใช้ เริ่มจากผู้ใช้กรอกชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านให้กับคลาส Login จากนั้นคลาส Login จะทำการติดต่อกับฐานข้อมูลที่เซิร์ฟเวอร์ผ่านทางคลาส MSocietyService และ Web server ซึ่งจะมีการส่งชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านไปเพื่อตรวจสอบในฐานข้อมูลว่า ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านถูกต้องหรือไม่ ถ้าถูกต้องคลาส Main จะถูกนำมาแสดงผลหน้าเมนูหลัก และเมื่อผู้ใช้ออกจากระบบที่เมนูหลัก คลาส Main จะสิ้นสุดการทำงานและกลับไปยังหน้าลงชื่อเข้าใช้ ซึ่งขั้นตอนการทำงานของ การลงชื่อเข้าใช้และออกจากระบบ แสดงดังรูปที่ 3.4



รูป 3.4 ขั้นตอนการทำงานของกลองชื่อเข้าใช้และการออกจากระบบ

3.3.3 การแก้ไขโปรไฟล์ (Edit Profile)

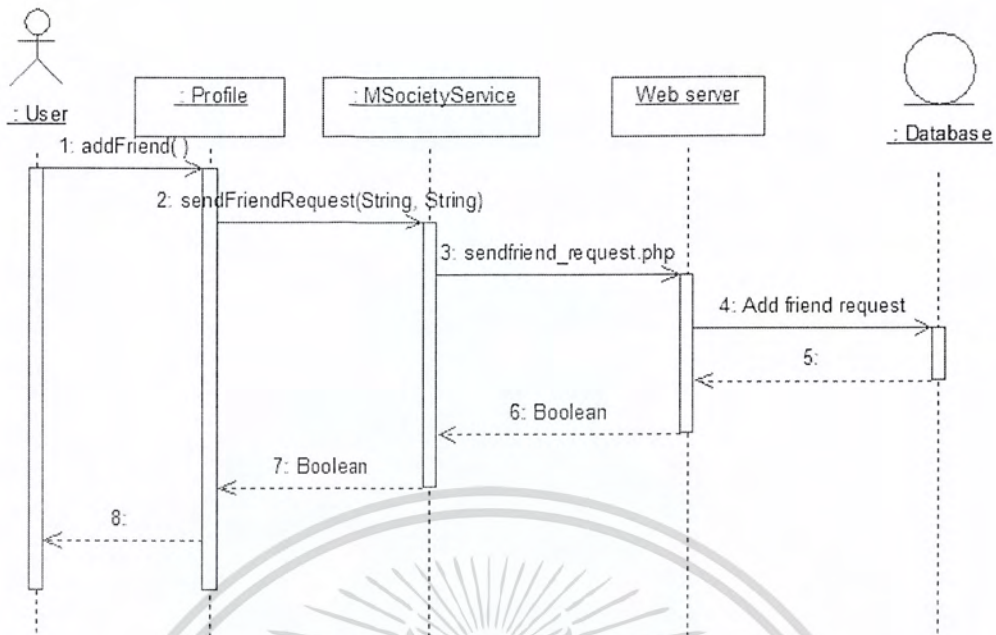
ขั้นตอนการทำงานของกลองแก้ไขโปรไฟล์ เริ่มจากผู้ใช้ทำการแก้ไขข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้เองที่คลาส Profile แล้วทำการเปลี่ยนแปลงค่าที่ฐานข้อมูลผ่านทางคลาส MSocietyService และ Web server จากนั้นทำการแสดงผลหน้าโปรไฟล์อีกครั้ง ซึ่งมีขั้นตอน ดังรูป 3.5



รูป 3.5 ขั้นตอนการทำงานของแก้ไขโปรไฟล์

3.3.4 การเพิ่มเพื่อน (Add Friend)

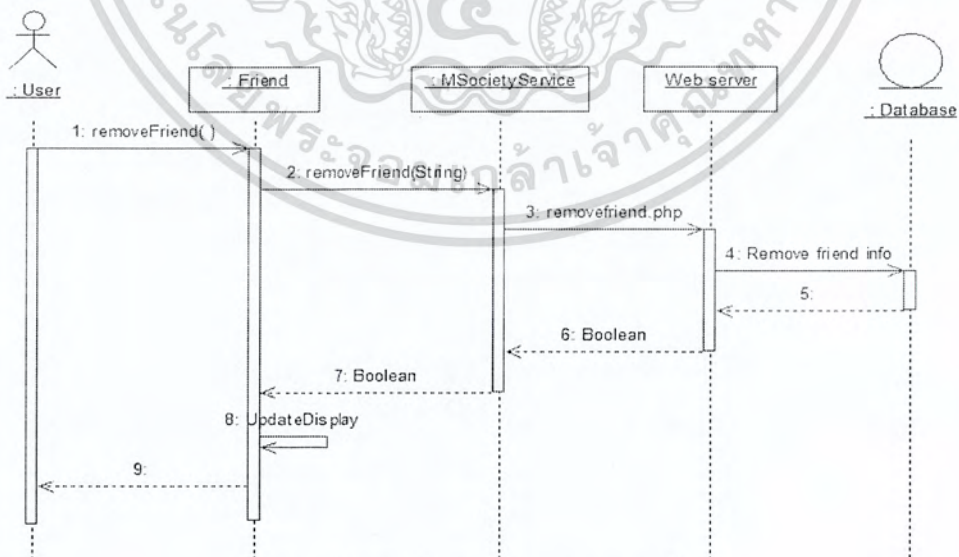
ขั้นตอนการทำงานของ การเพิ่มเพื่อน เริ่มจากผู้ใช้ทำการเปิดหน้าโปรไฟล์ของเพื่อน และเลือกส่งการร้องขอเป็นเพื่อนที่คลาส Profile จากนั้นคลาส Profile จะทำการส่งการร้องขอการเป็นเพื่อนไปยังฐานข้อมูลผ่านทางคลาส MSocietyService และ Web server จากนั้นจึงรอการตอบรับจากเพื่อน โดยขั้นตอนการทำงานของ การเพิ่มเพื่อน แสดงดังรูป 3.6



รูป 3.6 ขั้นตอนการทำงานของ การเพิ่มเพื่อน

3.3.5 การลบเพื่อน (Remove Friend)

ขั้นตอนการทำงานของ การลบรายชื่อเพื่อน จะเริ่มจากผู้ใช้ทำการเลือกชื่อเพื่อนที่ต้องการลบ จากนั้นคลาส Friend จะทำการลบรายชื่อเพื่อนออกจากฐานข้อมูลผ่านทางคลาส MSocietyService และ Web server แล้วทำการแสดงผลรายชื่อเพื่อนใหม่อีกครั้ง โดยขั้นตอนการทำงานของ การเพิ่มและลบเพื่อน แสดงดังรูป 3.7

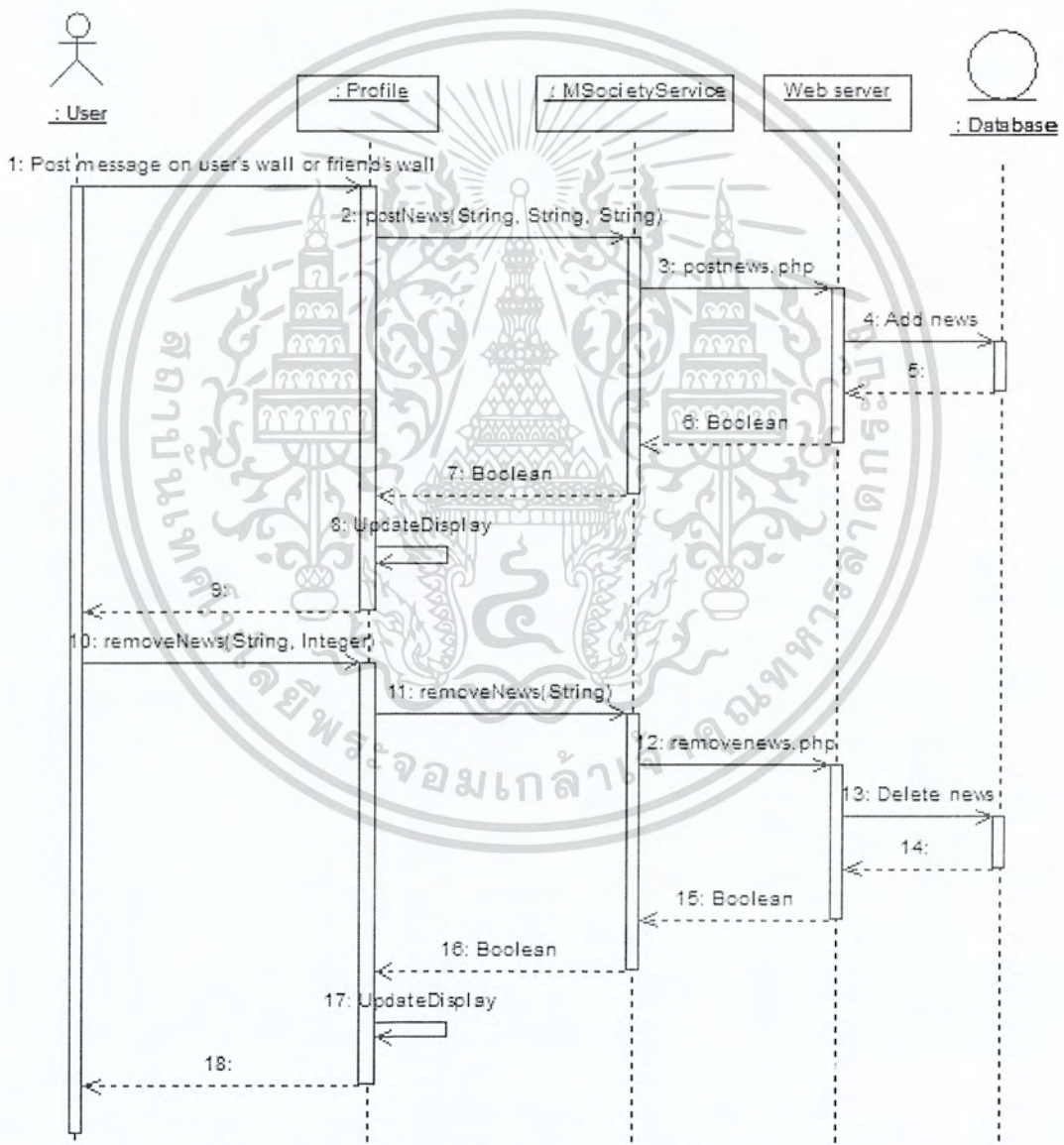


รูป 3.7 ขั้นตอนการทำงานของ การลบเพื่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.6 การประกาศและลบข้อความบนหน้าโปรไฟล์ (Post Messages on Profile)

ขั้นตอนการทำงานของ การประกาศข้อความ เริ่มจากผู้ใช้ทำการพิมพ์ข้อความเพื่อประกาศที่กระดานประกาศ (Wall) ของผู้ใช้เองหรือของเพื่อนในคลาส Profile จากนั้นคลาส Profile จะทำการเก็บข้อความไว้ที่ฐานข้อมูลบนเซิร์ฟเวอร์ผ่านคลาส MSocietyService และ Web server แล้วทำการแสดงผลหน้าโปรไฟล์ใหม่อีกครั้ง ส่วนการลบข้อความ เริ่มจากผู้ใช้ทำการเลือกข้อความที่ต้องการลบในกระดานประกาศ (Wall) ของคลาส Profile จากนั้นคลาส Profile จะทำการลบข้อความในฐานข้อมูลบนเซิร์ฟเวอร์ผ่านคลาส MSocietyService และ Web server แล้วทำการแสดงผลหน้า Profile ใหม่อีกครั้ง ซึ่งขั้นตอนการทำงานดังรูป 3.8

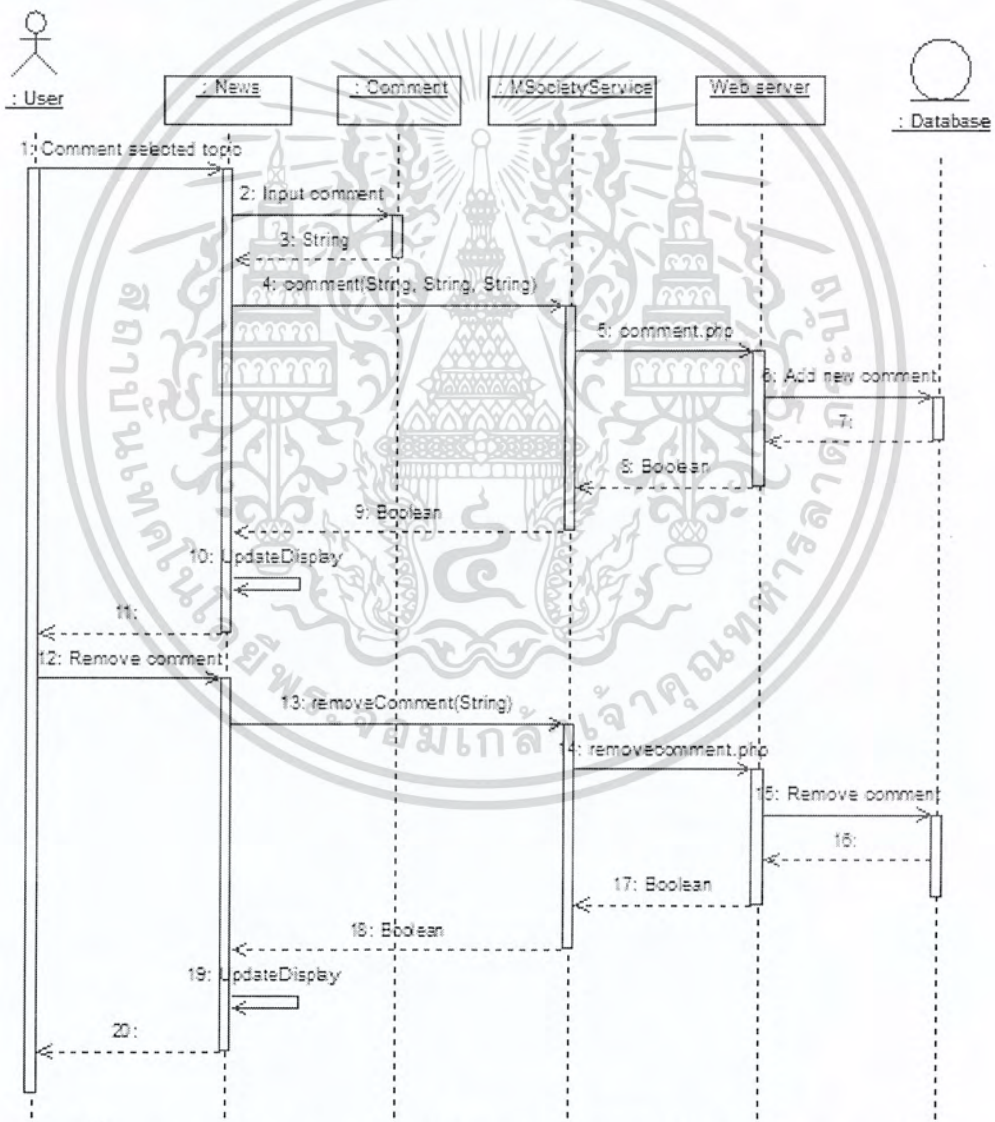


รูป 3.8 ขั้นตอนการทำงานของ การประกาศและลบข้อความบนหน้าโปรไฟล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.7 การพิมพ์ข้อความแสดงความคิดเห็นและลบความคิดเห็น (Comment/Remove comment)

ขั้นตอนการทำงานของการทำงานพิมพ์ข้อความแสดงความคิดเห็น เริ่มจากผู้ใช้ทำการพิมพ์ข้อความเพื่อแสดงความคิดเห็นหัวข้อที่คลาส Comment แล้วส่งข้อความกลับมายังคลาส News เพื่อนำข้อความแสดงความคิดเห็น ไปเก็บในฐานข้อมูลที่เซิร์ฟเวอร์ผ่านคลาส MSocietyService และ Web server แล้วทำการแสดงผลที่คลาส News อีกครั้ง สำหรับการลบความคิดเห็น เริ่มจากผู้ใช้เลือกความคิดเห็นที่ต้องการลบที่คลาส News จากนั้นคลาส News ดำเนินการลบความคิดเห็นออกจากรฐานข้อมูลบนเซิร์ฟเวอร์ผ่านคลาส MSocietyService และ Web server แล้วทำการแสดงผลที่คลาส News อีกครั้ง ซึ่งมีขั้นตอนทั้งหมดดังรูป 3.9

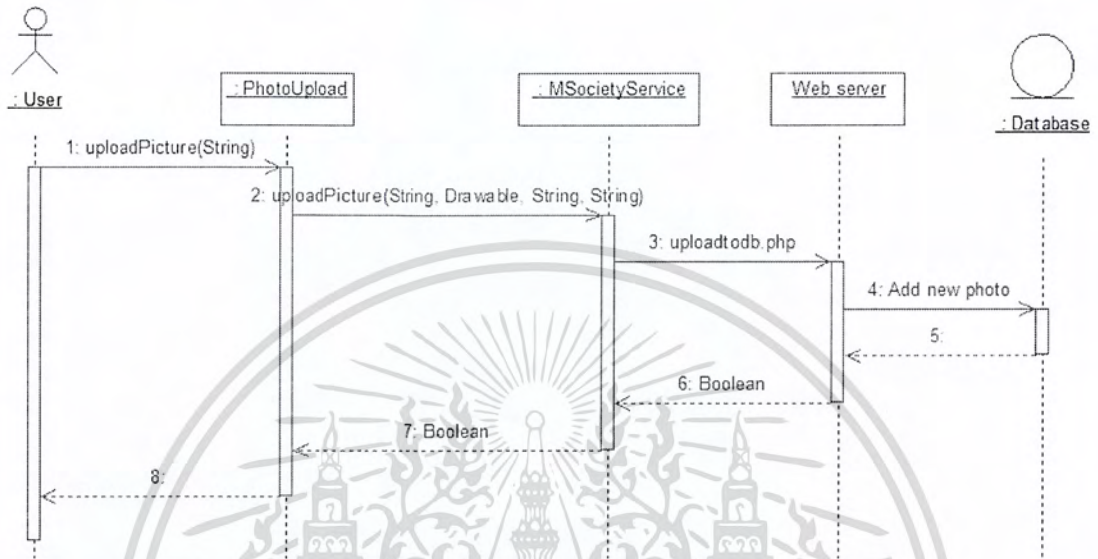


รูป 3.9 ขั้นตอนการทำงานของการทำงานพิมพ์ข้อความแสดงความคิดเห็นและลบความคิดเห็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.8 การเพิ่มรูปภาพ (Add Photo)

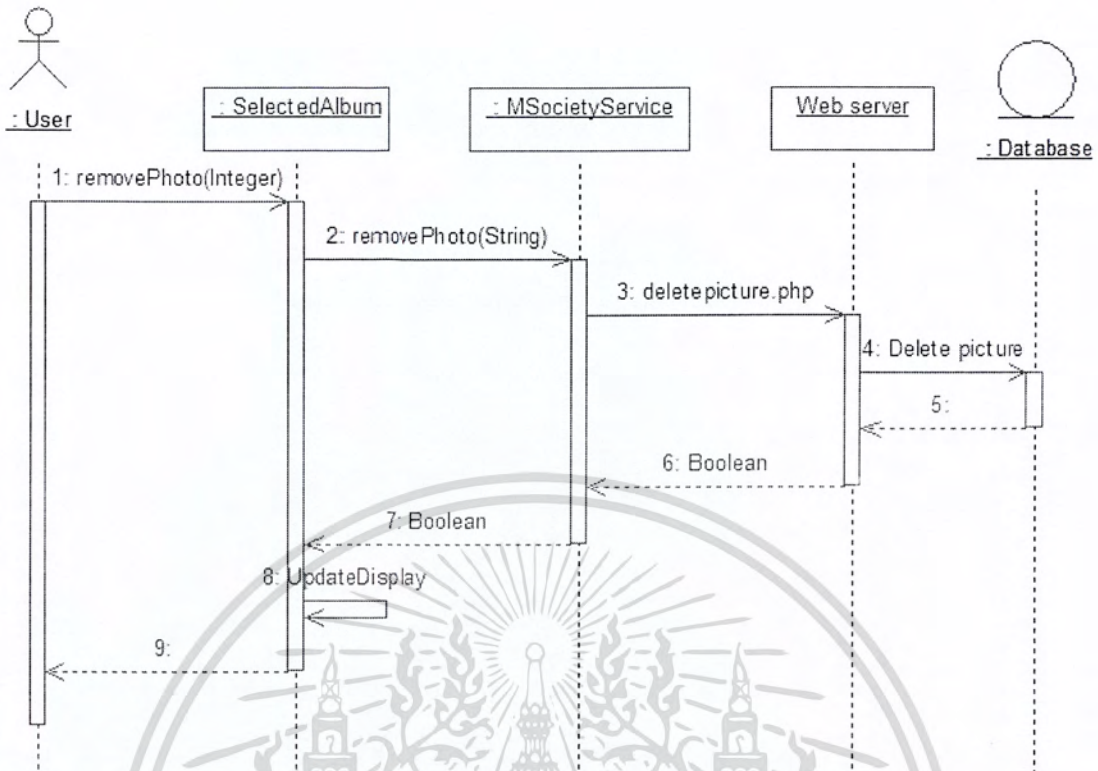
ขั้นตอนการเพิ่มรูปภาพ เริ่มจากผู้ใช้เลือกรูปภาพแล้วอัปโหลดที่คลาส PhotoUpload จากนั้นคลาส PhotoUpload จะนำรูปภาพไปเก็บยังฐานข้อมูลผ่านคลาส MSocietyService และ Web server โดยมีขั้นตอนการทำงานดังรูป 3.10



รูป 3.10 ขั้นตอนการทำงานของการเพิ่มรูปภาพ

3.3.9 การลบรูปภาพ (Remove Photo)

ขั้นตอนการลบรูปภาพ ผู้ใช้จะต้องเลือกรูปภาพที่ต้องการลบในอัลบั้มที่คลาส SelectedAlbum จากนั้นคลาส SelectedAlbum จะดำเนินการลบรูปภาพออกจากฐานข้อมูลผ่านคลาส MSocietyService และ Web server แล้วแสดงผลหน้าอัลบั้มใหม่อีกครั้ง โดยมีขั้นตอนการทำงานดังรูป 3.11

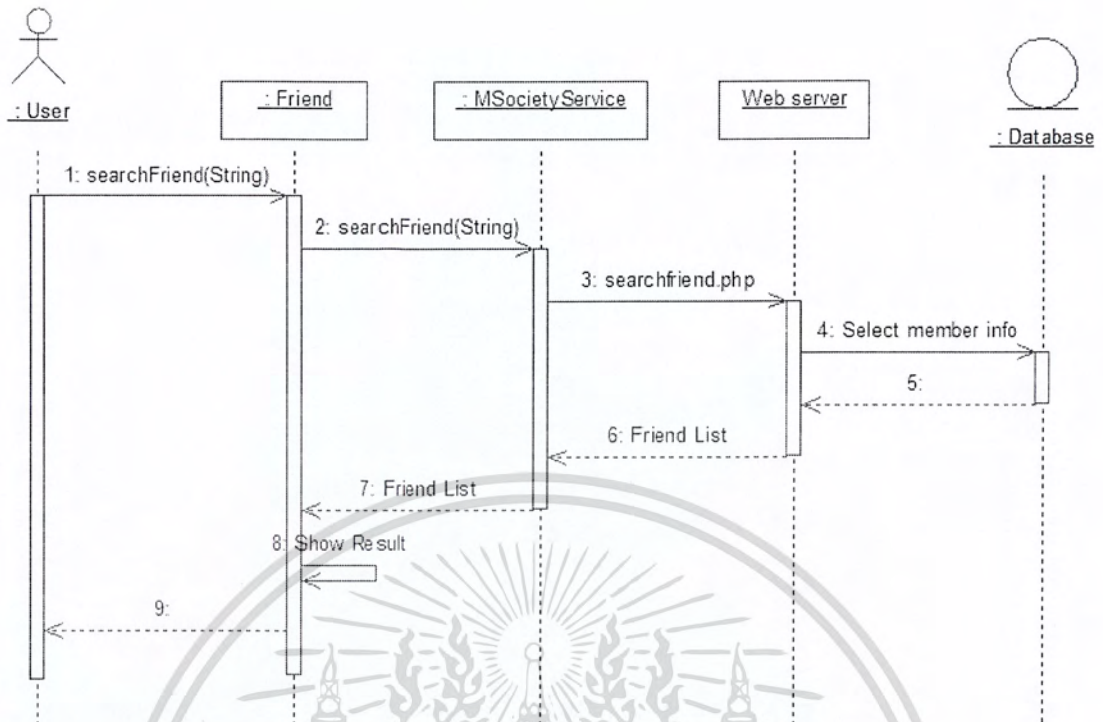


รูป 3.11 ขั้นตอนการทำงานของลบรูปภาพ

3.3.10 การค้นหาเพื่อน (Search Friend)

ขั้นตอนการค้นหาเพื่อน เริ่มจากผู้ใช้ป้อนชื่อเพื่อนที่ต้องการค้นหาที่คลาส Friend จากนั้นคลาส Friend จะทำการค้นหาในฐานข้อมูลบนเซิร์ฟเวอร์ผ่านคลาส MSocietyService และ Web server และนำผลลัพธ์กลับมาแสดงผลที่คลาส Friend โดยมีขั้นตอนการทำงานดังรูป 3.12

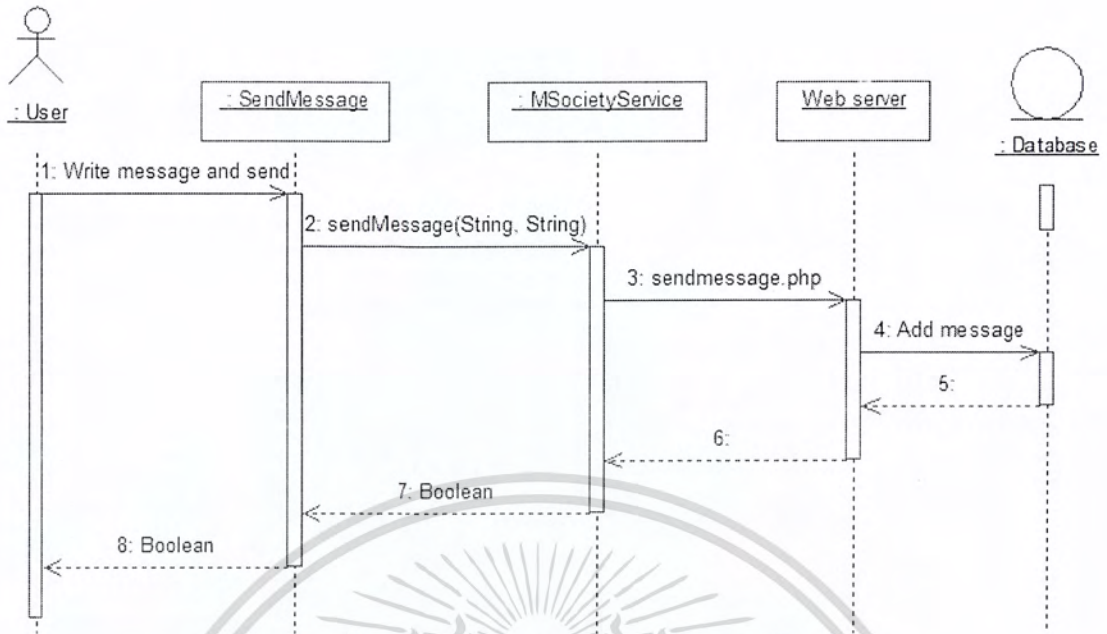
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 3.12 ขั้นตอนการทำงานของการค้นหาเพื่อน

3.3.11 การส่งข้อความส่วนตัว (Send Personal Messages)

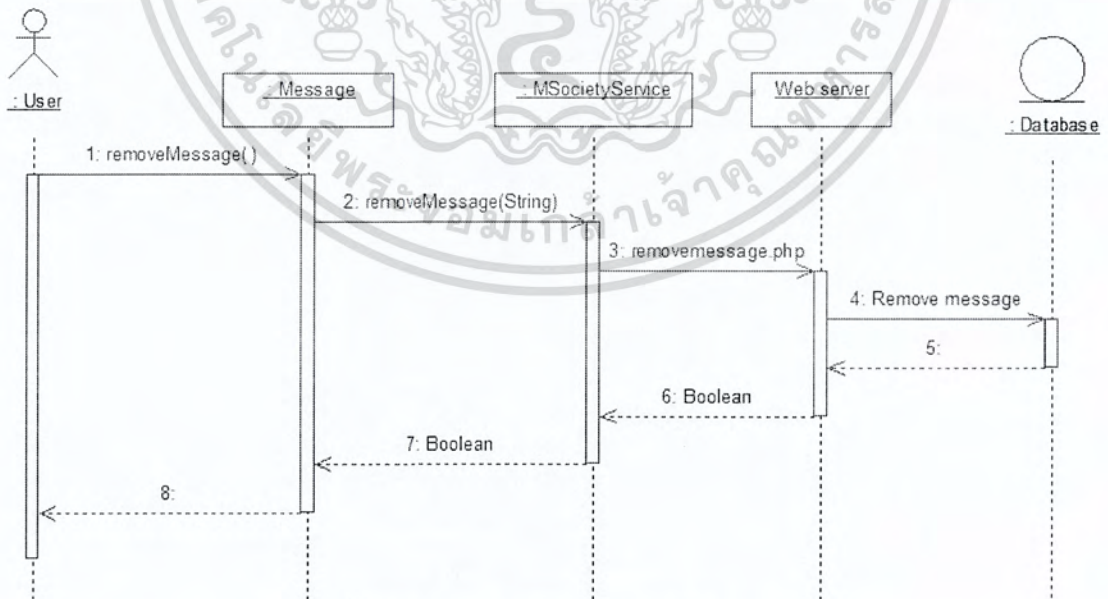
ขั้นตอนการส่งข้อความส่วนตัว เริ่มจากผู้ใช้พิมพ์ข้อความส่วนตัวแล้วเลือกรายชื่อเพื่อนที่เป็นผู้รับที่คลาส SendMessage จากนั้นคลาส SendMessage จะส่งข้อความไปยังฐานข้อมูลบนเซิร์ฟเวอร์ผ่านคลาส MSocietyService และ Web server โดยมีขั้นตอนการทำงานดังรูป 3.13



รูป 3.13 ขั้นตอนการทำงานของ การส่งข้อความส่วนตัว

3.3.12 การลบข้อความส่วนตัว (Remove Personal Messages)

ขั้นตอนการลบข้อความส่วนตัว เริ่มจากผู้ใช้เลือกข้อความที่ต้องการลบจากกล่องข้อความที่คลาส Message จากนั้นคลาส Message จะส่งข้อความไปยังฐานข้อมูลบนเซิร์ฟเวอร์ผ่านคลาส MSocietyService และ Web server โดยมีขั้นตอนการทำงานดังรูป 3.14

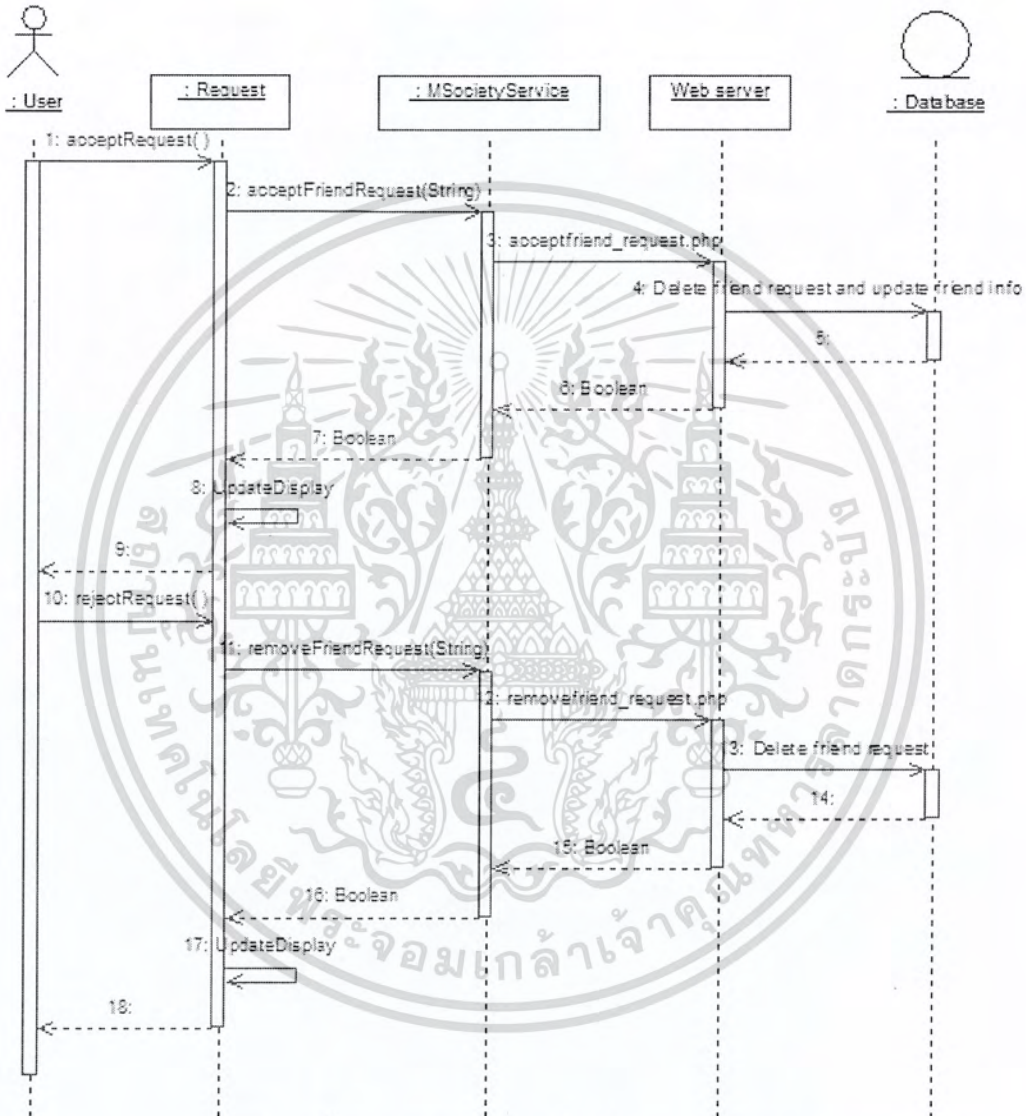


รูป 3.14 ขั้นตอนการทำงานของ การลบข้อความส่วนตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.13 การตอบรับหรือปฏิเสธการร้องขอ (Accept/Reject Request)

ขั้นตอนการตอบรับหรือปฏิเสธการร้องขอ เริ่มจากผู้ใช้เลือกตอบรับหรือปฏิเสธรายการการร้องขอในคลาส Request จากนั้นคลาส Request จะทำการส่งค่าการตอบรับหรือปฏิเสธการร้องขอไปยังฐานข้อมูลบนเซิร์ฟเวอร์ผ่านคลาส MSocietyService และ Web server แล้วแสดงผลรายการร้องขอใหม่อีกครั้ง โดยมีขั้นตอนดังรูป 3.15



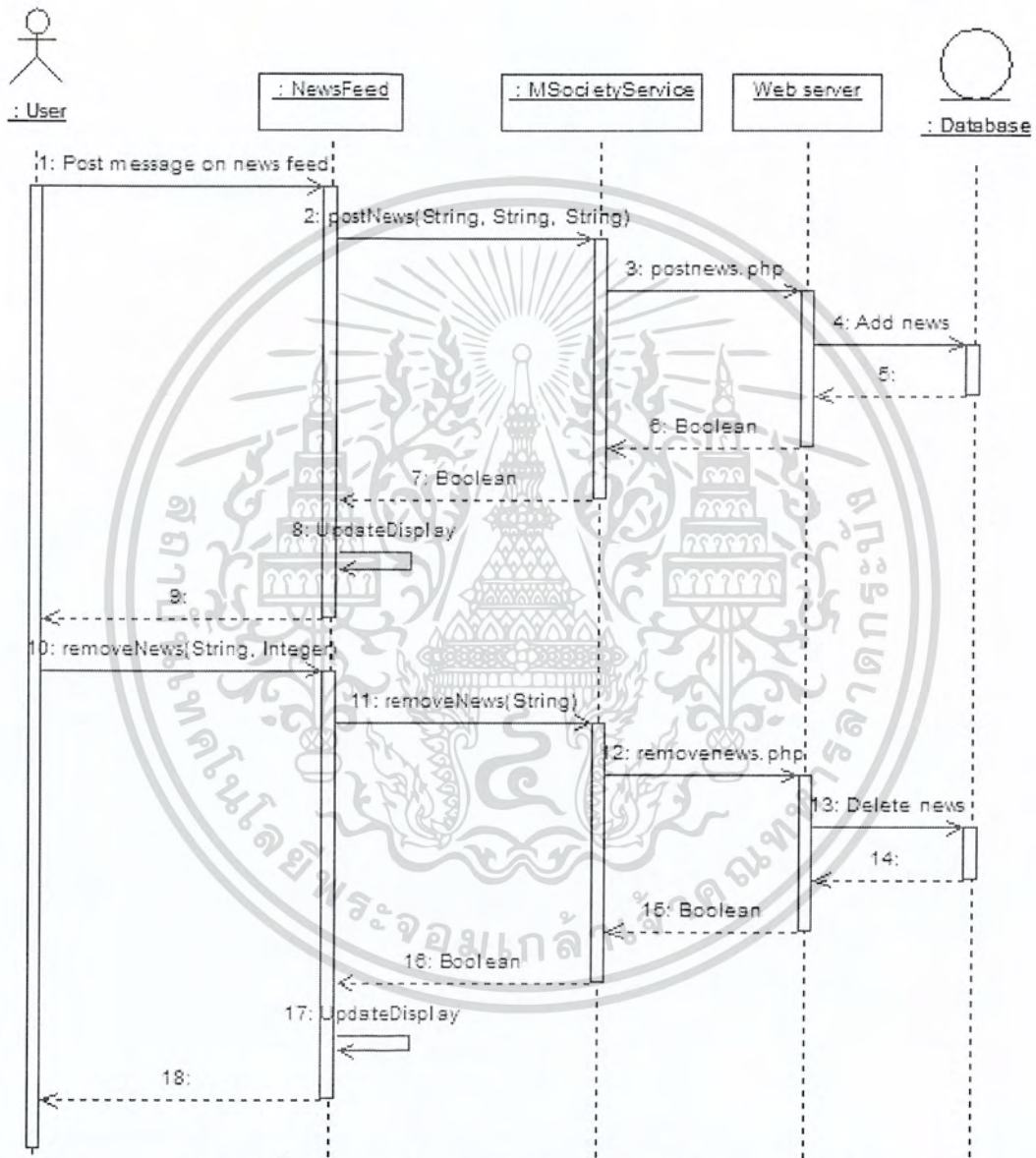
รูป 3.15 ขั้นตอนการตอบรับหรือปฏิเสธการร้องขอ

3.3.14 การประกาศและลบข้อความในกระดานข่าวร่วม (Post/Remove Message on News Feed)

ขั้นตอนการทำงานของการทำงานของการประกาศข้อความในกระดานข่าวร่วม เริ่มจากผู้ใช้ทำการพิมพ์ข้อความเพื่อประกาศในหน้ากระดานข่าวร่วมของคลาส NewFeed จากนั้นคลาส NewFeed จะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการเก็บข้อความไว้ที่ฐานข้อมูลบนเซิร์ฟเวอร์ผ่านคลาส MSocietyService และ Web server แล้วทำการแสดงผลหน้า NewFeed ใหม่อีกครั้ง สำหรับการลบข้อความในกระดานข่าวร่วม เริ่มจากผู้ใช้ทำการเลือกข้อความที่ต้องการลบในหน้ากระดานข่าวร่วมของคลาส NewFeed จากนั้นคลาส NewFeed จะทำการลบข้อความในฐานข้อมูลบนเซิร์ฟเวอร์ผ่านคลาส MSocietyService และ Web server แล้วทำการแสดงผลหน้า NewFeed ใหม่อีกครั้ง ซึ่งขั้นตอนการทำงานดังรูป 3.16



รูป 3.16 ขั้นตอนการประกาศและลบข้อความในกระดานข่าวร่วม

3.4 การออกแบบแผนภาพสแตต (State Diagram)

แผนภาพสแตต เป็นแผนภาพที่ใช้ในการอธิบายพฤติกรรมของซอฟต์แวร์ ประกอบด้วย จุดเริ่มต้น จุดจบ สถานะ เส้นทางการเปลี่ยนสถานะตามเหตุการณ์ที่มีเข้ามา และการกำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

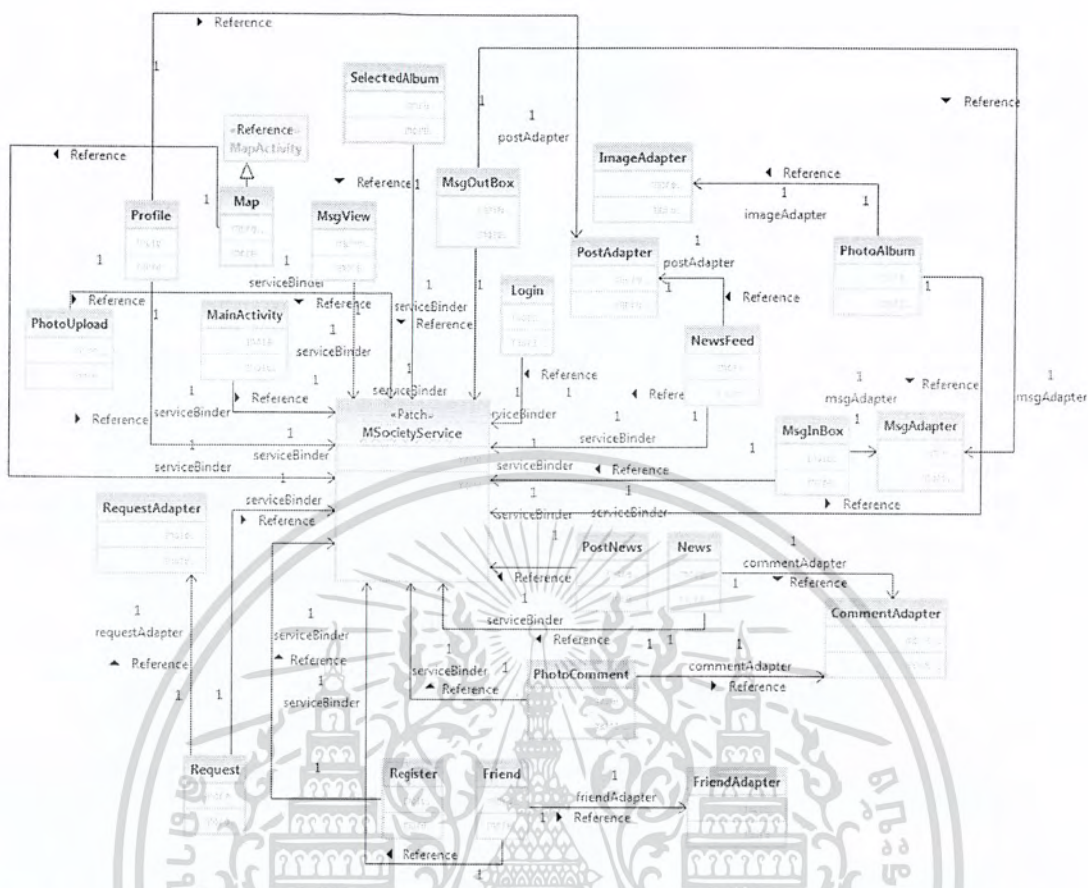
ตาราง 3.2 รายละเอียดของสถานะในแผนภาพสแตท

สถานะ	รายละเอียด
Register	รับค่า Username Password และข้อมูลของผู้ใช้ ที่ใช้ในการลงทะเบียน
Login	รับค่า Username และ Password เพื่อการเข้าถึงชื่อเข้าใช้งาน
OnMain	แสดงหน้าหลักของโปรแกรม ซึ่งใช้เป็นตัวเลือกไปยังสถานะอื่น
OnMap	แสดงแผนที่
OnNews	แสดงข้อความข่าวและรายการความคิดเห็น
Edit Profile	การแก้ไขข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้
OnProfile	แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับผู้ใช้และกระดานประกาศ(Wall)
OnPhoto	แสดงอัลบั้มรูปภาพของผู้ใช้
OnSelectedAlbum	แสดงรูปภาพทั้งหมดในแต่ละอัลบั้ม
OnPhotoUpload	การอัปโหลดรูปภาพ
OnFriend	แสดงรายชื่อเพื่อน
OnPersonalMessage	แสดงข้อความส่วนตัวของผู้ใช้
OnSendMessage	การส่งข้อความส่วนตัว
OnRequest	แสดงการร้องขอที่มีมายังผู้ใช้
OnNewsFeed	แสดงกระดานข่าวร่วมของผู้ใช้และเพื่อน

3.5 การออกแบบแผนภาพคลาส (Class Diagram)

แผนภาพคลาสใช้ในการนำเสนอคลาสที่มีอยู่ในซอฟต์แวร์ มีส่วนประกอบหลัก คือ คลาสและความสัมพันธ์ระหว่างคลาส ดังแสดงในรูป 3.18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 3.18 แผนภาพคลาสของแอปพลิเคชันสังคมออนไลน์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

จากแผนภาพคลาประกอบด้วยคลาสต่างๆ ซึ่งมีรายละเอียด ดังตาราง 3.3

ตาราง 3.3 รายละเอียดของคลาสในแผนภาพคลาส

คลาส	รายละเอียด
Register	เป็นคลาสที่ใช้สำหรับการลงทะเบียน
Login	เป็นคลาสที่ใช้ในการลงชื่อเข้าใช้งานโปรแกรม
MainActivity	เป็นคลาสแสดงผลหน้าเมนูหลักของ โปรแกรม
Map	เป็นคลาสที่ใช้แสดงและจัดการเกี่ยวกับแผนที่
PhotoAlbum	เป็นคลาสที่ใช้แสดงและจัดการเกี่ยวกับอัลบั้มรูปภาพ
SelectedAlbum	เป็นคลาสที่ใช้แสดงและจัดการเกี่ยวกับรูปภาพของแต่ละอัลบั้ม
PhotoUpload	เป็นคลาสที่ใช้จัดการการอัป โหลดรูปภาพ
PhotoComment	เป็นคลาสที่ใช้แสดงและจัดการการแสดงความคิดเห็นรูปภาพ
Friend	เป็นคลาสที่ใช้แสดงรายชื่อเพื่อนและจัดการข้อมูลเพื่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3.3 รายละเอียดของคลาสในแผนภาพคลาส (ต่อ)

คลาส	รายละเอียด
NewsFeed	เป็นคลาสที่ใช้แสดงกระดานข่าวร่วมของผู้ใช้และเพื่อน
News	เป็นคลาสที่ใช้แสดงหัวข้อข่าวและรายการแสดงความคิดเห็น
PostNews	เป็นคลาสที่ใช้จัดการการโพสต์ข้อความบนแผนที่
Request	เป็นคลาสที่ใช้แสดงและจัดการการร้องขอจากผู้อื่น
MsgView	เป็นคลาสที่ใช้แสดงรายละเอียดของข้อความ
MsgInBox	เป็นคลาสที่ใช้แสดงและจัดการกล่องข้อความเข้า
MsgOutBox	เป็นคลาสที่ใช้แสดงและจัดการกล่องข้อความออก
Profile	เป็นคลาสที่ใช้แสดงผลหน้าโปรไฟล์ที่มีข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้และกระดานประกาศ
RequestAdapter	เป็นคลาสที่ใช้เก็บข้อมูลการแสดงผลการร้องขอ
PostAdapter	เป็นคลาสที่ใช้เก็บข้อมูลการแสดงผลข้อความข่าว
ImageAdapter	เป็นคลาสที่ใช้เก็บข้อมูลการแสดงผลรูปภาพ
MsgAdapter	เป็นคลาสที่ใช้เก็บข้อมูลการแสดงผลข้อความส่วนตัว
CommentAdapter	เป็นคลาสที่ใช้เก็บข้อมูลการแสดงผลข้อความแสดงความคิดเห็น
FriendAdapter	เป็นคลาสที่ใช้เก็บข้อมูลการแสดงผลเกี่ยวกับเพื่อน
MSocietyService	เป็นคลาสหลักที่ใช้เก็บข้อมูลพื้นฐานของผู้ใช้และติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์

3.6 การออกแบบแผนภาพอีอาร์ (ER Diagram)

อีอาร์ไดอะแกรมของระบบฐานข้อมูล เป็นการออกแบบความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (Entity) ต่างๆ ซึ่งช่วยให้การสร้างฐานข้อมูลนั้นมีความถูกต้องมากขึ้น โดยอีอาร์ไดอะแกรมของโปรแกรมประยุกต์เพื่อการสื่อสารหลายสื่อสามารถออกแบบได้ดังรูปที่ 3.19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การทำงานของระบบ

ตัวแอปพลิเคชันสังคมออนไลน์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์สามารถทำการลงทะเบียนเป็นสมาชิกได้ อีกทั้งสามารถลงชื่อเข้าใช้งานและออกจากระบบได้ แก้ไขโพรไฟล์ ทำการค้นหาเพื่อนได้ ทำการโพสต์และลบโพสต์ในกระดานข่าว แสดงความคิดเห็นและลบความคิดเห็นในกระดานข่าวได้ (ทั้งในกระดานของผู้ใช้ ของเพื่อนผู้ใช้ และกระดานข่าวร่วม) สามารถทำการเพิ่ม/ลบรูปภาพ เพิ่ม/ลบเพื่อน ตอบรับ/ปฏิเสธการร้องขอได้ ส่งข้อความส่วนตัวได้ และสามารถทำการแสดงข่าวสารหรือคำแนะนำเกี่ยวกับสถานที่ที่ผู้ใช้อยู่ ณ ปัจจุบันได้ โดยใช้ Google Map

การเข้าสู่แอปพลิเคชันทำได้โดย ไปที่หน้าต่างเมนูทั้งหมดของอุปกรณ์เคลื่อนที่ ดังรูป 4.1 จากนั้นกดปุ่ม  ซึ่งเป็นปุ่มของแอปพลิเคชัน จะเข้าสู่หน้าลงทะเบียนเป็นสมาชิกของระบบ



รูป 4.1 หน้าต่างเมนูทั้งหมดของอุปกรณ์เคลื่อนที่

ซึ่งการทำงานของระบบมีดังนี้

4.1 การลงทะเบียน

ในการลงทะเบียน ผู้ใช้จะต้องป้อนอีเมล, รหัสผ่าน, ชื่อ, นามสกุล, เพศ และวันเกิด แล้วกดปุ่ม Sign Up ดังรูป 4.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Register

Name:
Prajak

Surname:
B.

Gender:
 Male Female

Birthdate:
 Apr 20 1989

Sign Up

รูป 4.2 การลงทะเบียน

4.2 การลงชื่อเข้าใช้และการออกจากระบบ

4.2.1 การลงชื่อเข้าใช้

ในการลงชื่อเข้าใช้ สามารถทำได้โดยป้อนอีเมลล์และรหัสผ่านของผู้ใช้ แล้วกดปุ่ม Login

ดังรูป 4.3

Your E-mail Address *
add a valid email address

p@hotmail.com

Your Password *
add a valid password

.....

Login

M-SOCIETY
The best mobile social network for you.

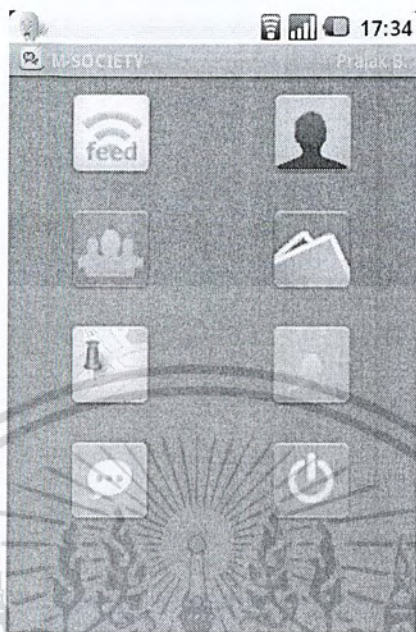
Don't have an account?
Register Now!

รูป 4.3 การลงชื่อเข้าใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อทำการลงชื่อเข้าใช้เรียบร้อยแล้ว จะแสดงหน้าต่างเมนูหลักของแอปพลิเคชัน ดังรูป

4.4




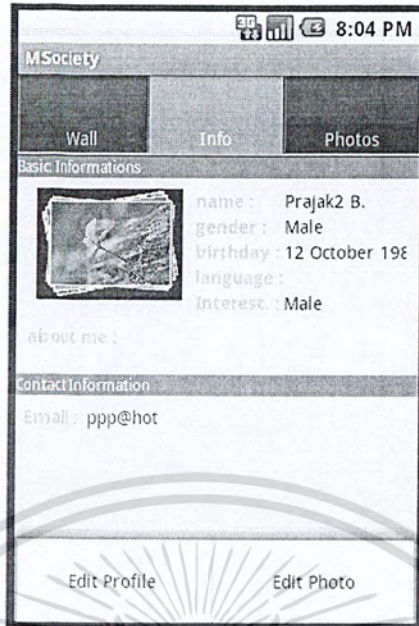
รูป 4.4 หน้าต่างเมนูหลักของแอปพลิเคชัน

4.2.2 การออกจากระบบ

ในการออกจากระบบ สามารถทำได้โดยคลิกปุ่ม  ของหน้าต่างเมนูหลักของแอปพลิเคชัน


4.3 การแก้ไขโปรไฟล์

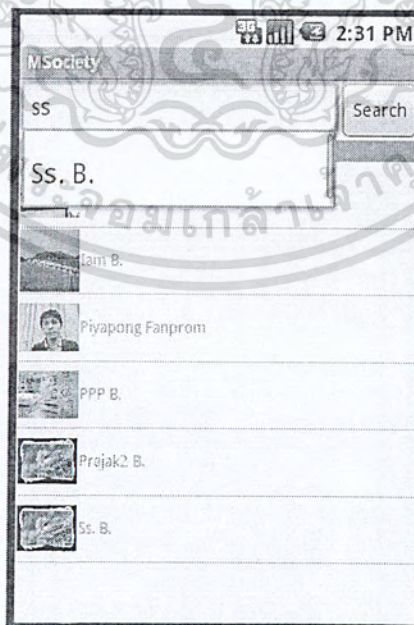
ในการแก้ไขโปรไฟล์ สามารถทำได้โดยไปที่หน้าโปรไฟล์ของเรา โดยคลิกปุ่ม  ของหน้าต่างเมนูหลักของแอปพลิเคชัน เข้าไปในส่วนของ Info กดเมนูจะขึ้นข้อความให้แก้ไข ซึ่งสามารถแก้ไขได้ทั้งข้อมูลส่วนตัวและรูปโปรไฟล์ ดังรูป 4.5



รูป 4.5 การแก้ไขโปรไฟล์

4.4 การค้นหาเพื่อน

การค้นหาเพื่อน ทำได้โดยกดปุ่ม  ของหน้าต่างเมนูหลักของแอปพลิเคชัน จากนั้นพิมพ์ชื่อเพื่อนที่เราต้องการค้นหาลงไป กดปุ่ม Search แล้วกดเข้าไปที่ชื่อเพื่อนก็สามารถเข้าสู่หน้าโปรไฟล์ของเพื่อนได้แล้ว ดังรูป 4.6




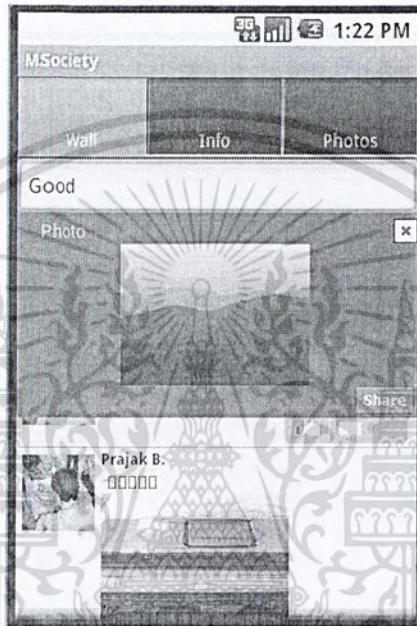
รูป 4.6 การค้นหาเพื่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 การโพสต์และการลบโพสต์ในกระดานข่าว

4.5.1 การโพสต์ในกระดานข่าว

ในการโพสต์สามารถโพสต์ได้ในกระดานข่าวของผู้ใช้ (กดไปที่หน้าโปรไฟล์ของผู้ใช้) ในกระดานข่าวของเพื่อน (กดไปที่หน้าโปรไฟล์ของเพื่อน) และในกระดานข่าวร่วม(กดปุ่ม  ของหน้าต่างเมนูหลักของแอปพลิเคชัน) แล้วจากนั้นทำการโพสต์ลงไป ซึ่งการโพสต์สามารถโพสต์ได้ทั้งข้อความ รูปภาพ และลิงค์วิดีโอ ดังรูป 4.7



รูป 4.7 การโพสต์ข้อความและรูปภาพ

4.5.2 การลบโพสต์ในกระดานข่าว

ในการลบโพสต์ในกระดานข่าว สามารถทำได้โดยเลือกโพสต์ที่ต้องการลบ ทำการคลิกซ้ายค้างไว้จะแสดงข้อความ ดังรูป 4.8 จากนั้นเราก็เลือก Delete ซึ่งจะสามารถลบได้เฉพาะโพสต์ที่ผู้ใช้เป็นคนโพสต์และโพสต์ทั้งหมดที่อยู่ในกระดานข่าวของผู้ใช้



รูป 4.8 การลบโพสต์

4.6 การแสดงความคิดเห็นและการลบความคิดเห็นในกระดานข่าว

4.6.1 การแสดงความคิดเห็นในกระดานข่าว

ในการแสดงความคิดเห็น สามารถทำได้โดยผู้ใช้แสดงความคิดเห็นในหัวข้อในกระดานข่าว ทำได้ทั้งหน้าโปรไฟล์ของผู้ใช้ ของเพื่อนผู้ใช้ และหน้ากระดานข่าวร่วม นอกจากนี้ผู้ใช้ยังสามารถกดถูกใจได้อีกด้วย ดังรูป 4.9

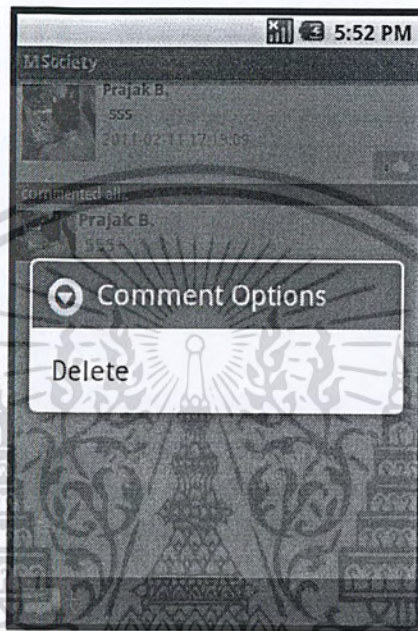


รูป 4.9 การแสดงความคิดเห็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6.2 การลบความคิดเห็นในกระดานข่าว



ในการลบความคิดเห็นในกระดานข่าว สามารถทำได้โดยเลือกความคิดเห็นที่ต้องการลบ ทำการคลิกซ้ายค้างไว้จะแสดงข้อความ ดังรูป 4.10 จากนั้นเราก็เลือก Delete ซึ่งจะสามารถลบได้เฉพาะความคิดเห็นของผู้ใช้เอง ความคิดเห็นทั้งหมดที่มีต่อโพสต์ที่ผู้ใช้เป็นคนโพสต์และความคิดเห็นทั้งหมดในกระดานข่าวของผู้ใช้



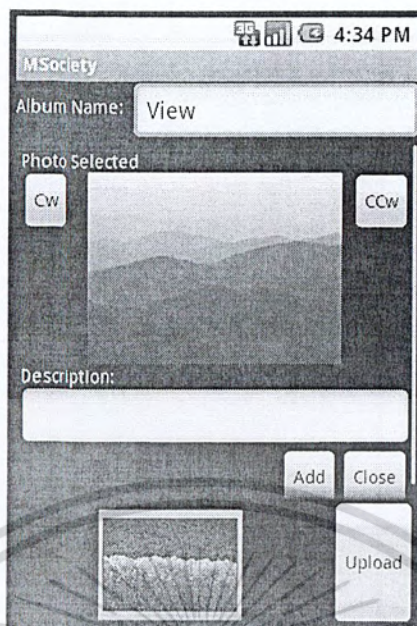
รูป 4.10 การลบความคิดเห็น

4.7 การเพิ่มและลบรูปภาพ

4.7.1 การเพิ่มรูปภาพ

ในการเพิ่มรูปภาพ สามารถทำได้โดยกดปุ่ม  ของหน้าต่างเมนูหลักของ แอปพลิเคชัน หรือจะเข้าไปที่หน้าโปรไฟล์ของผู้ใช้ในส่วนของ Photo ก็ได้ จากนั้นกดปุ่ม  แล้วตั้งชื่ออัลบั้มและเลือกรูปภาพที่ต้องการเพิ่ม สามารถใส่รายละเอียดเกี่ยวกับรูปภาพได้ และถ้าผู้ใช้อัพโหลดหลายรูป ก็ทำการกดปุ่ม Add เข้าไปได้เรื่อยๆ จากนั้นทำการกดปุ่ม Upload ดังรูป

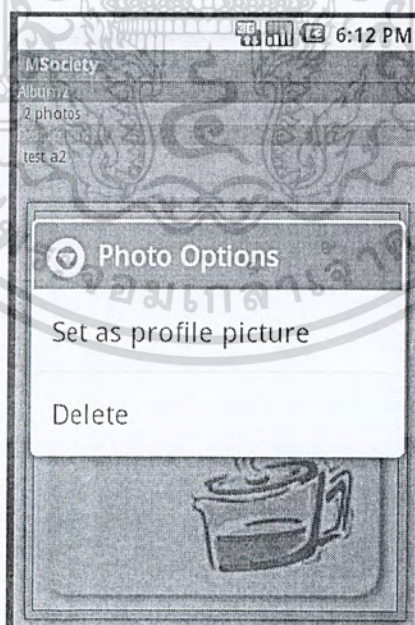
4.11



รูป 4.11 การเพิ่มรูปภาพ

4.7.2 การลบรูปภาพ

ในการลบรูปภาพ สามารถทำได้โดยเลือกรูปภาพที่ผู้ใช้ต้องการจะลบ ทำการคลิกซ้ายค้างไว้จะแสดงข้อความ ดังรูป 4.12 จากนั้นเราก็เลือก Delete



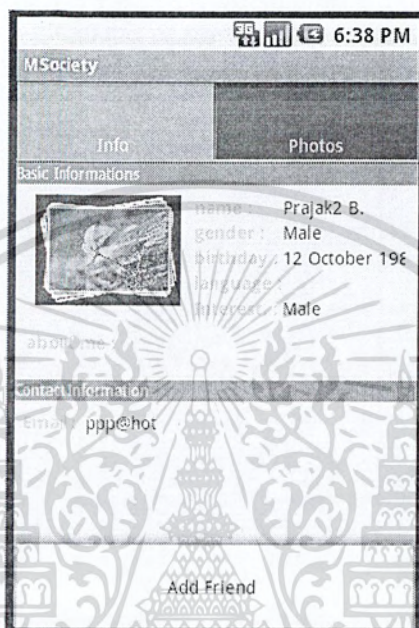
รูป 4.12 การลบรูปภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.8 การเพิ่มและลบเพื่อน

4.8.1 การเพิ่มเพื่อน

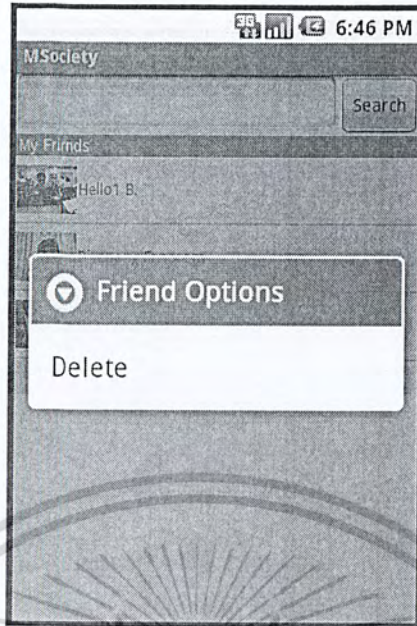
ในการเพิ่มเพื่อน สามารถทำได้โดยค้นหาชื่อเพื่อนที่ต้องการจะเพิ่ม เข้าไปในโพรไฟล์ของเพื่อนที่ต้องการเพิ่ม แล้วกดเมนู จะขึ้นคำว่า Add Friend ดังรูป 4.13 จากนั้นกด Add Friend แล้วรอรับการตอบรับจากเพื่อน



รูป 4.13 การเพิ่มเพื่อน


4.8.2 การลบเพื่อน

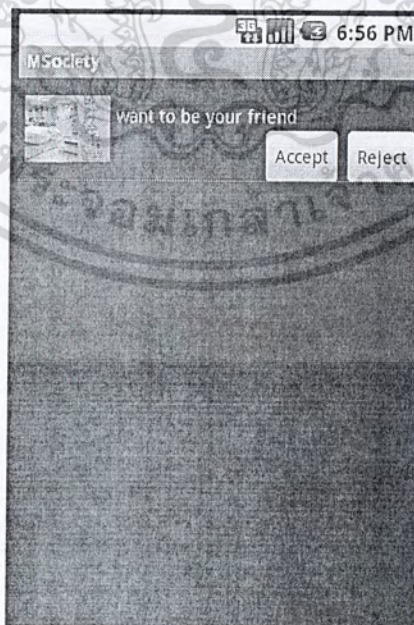
ในการลบเพื่อน สามารถทำได้โดยไปที่รายชื่อเพื่อน คลิกซ้ายค้างไว้ที่ชื่อของเพื่อนที่ต้องการจะลบ จะแสดงข้อความดังรูป 4.14 จากนั้นเราก็ทำการ Delete



รูป 4.14 การลบเพื่อน

4.9 การตอบรับและการปฏิเสธการร้องขอ


ในการตอบรับและปฏิเสธการร้องขอ สามารถทำได้โดยกดปุ่ม  ของหน้าต่างเมนูหลักของแอปพลิเคชัน จะแสดงรายชื่อของเพื่อนที่ทำการร้องขอมา โดยถ้าตอบรับการร้องขอให้กดปุ่ม Accept หากถ้าต้องการปฏิเสธการร้องขอให้กดปุ่ม Reject ดังรูป 4.15

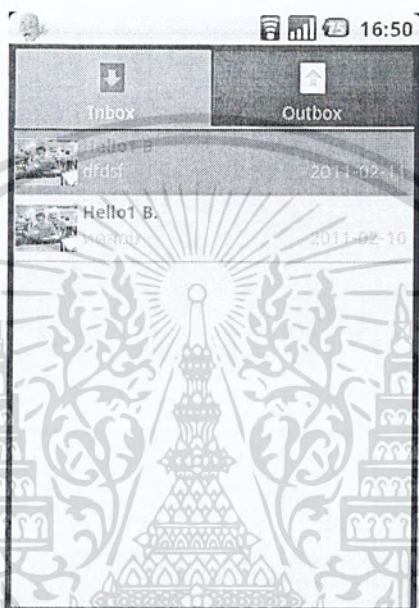


รูป 4.15 การตอบรับและการปฏิเสธการร้องขอ

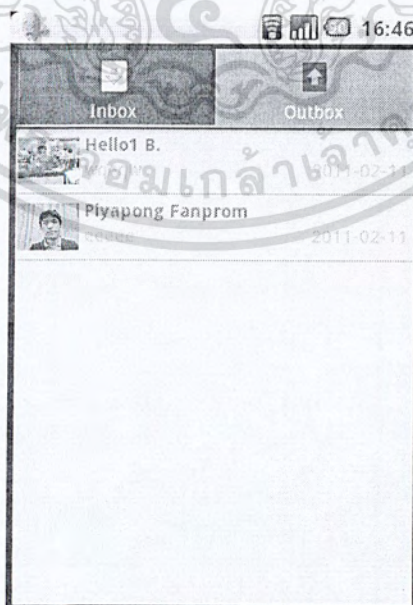
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.10 การส่งข้อความและการลบข้อความส่วนตัว

ในการเข้าไปสู่ข้อความส่วนตัว ทำได้โดยกดปุ่ม  ของหน้าต่างเมนูหลักของ แอปพลิเคชัน ในข้อความส่วนตัวจะมีสองส่วนคือ ส่วนของ Inbox และ Outbox ซึ่งจะแสดงข้อความที่เข้าและข้อความที่ออกตามลำดับ ดังรูป 4.16-4.17 ส่วนของ Inbox จะแสดงแถบสีเทาและแถบสีขาวของข้อความ ซึ่งแถบสีเทา หมายถึง ข้อความที่อ่านแล้ว ส่วนแถบสีขาว หมายถึง ข้อความที่ยังไม่ได้อ่าน



รูป 4.16 ส่วนของ Inbox (ข้อความที่เข้า)



รูป 4.17 ส่วนของ Outbox (ข้อความที่ออก)

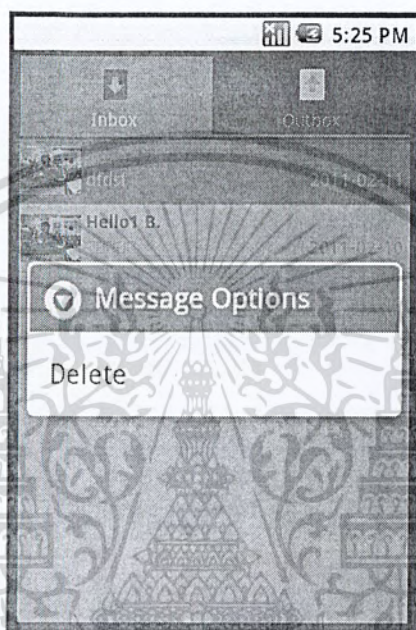
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.10.1 การส่งข้อความส่วนตัว

ในการส่งข้อความส่วนตัวสามารถทำได้โดย เลือกเพื่อนที่ต้องการจะส่งข้อความให้ แล้วใส่หัวเรื่อง และส่วนของข้อความลงไป จากนั้นก็ทำการส่งข้อความไป


4.10.2 การลบข้อความส่วนตัว

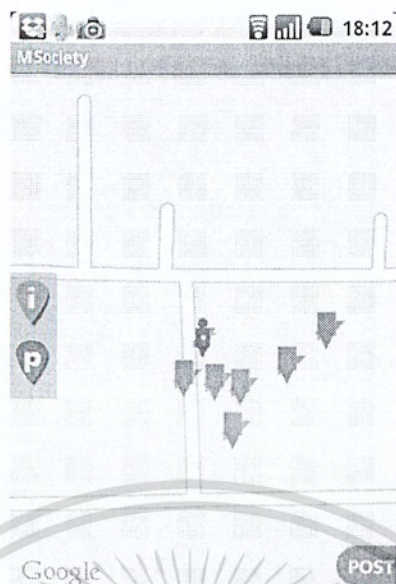
ในการลบข้อความส่วนตัว สามารถทำได้โดยเลือกข้อความที่ต้องการลบ ทำการคลิก ช้ายข้างไว้จะแสดงข้อความ ดังรูป 4.18 จากนั้นเราก็เลือก Delete



รูป 4.18 การลบข้อความส่วนตัว

4.11 การแสดงข่าวสารหรือคำแนะนำเกี่ยวกับสถานที่ที่ผู้ใช้อยู่ ณ ปัจจุบัน

ในการแสดงข่าวสารหรือคำแนะนำเกี่ยวกับสถานที่ที่ผู้ใช้อยู่ ณ ปัจจุบัน สามารถทำได้โดย กดปุ่ม  ของหน้าต่างเมนูหลักของแอปพลิเคชัน แล้วทำการ โฟสต์ข่าวสารเกี่ยวกับสถานที่นั้นๆ นอกจากนั้นยังสามารถเห็นสถานที่ที่เพื่อนได้ทำการ โฟสต์ไว้แล้ว อีกทั้งยังสามารถแสดงความ คิดเห็นเกี่ยวกับสถานที่ต่างๆที่แสดงไว้ได้อีกด้วย ดังรูป 4.19



รูป 4.19 การแสดงข่าวสารหรือคำแนะนำเกี่ยวกับสถานที่ที่ผู้ใช้อยู่ ณ ปัจจุบัน

จะเห็นได้ว่าจุดสีแดงคือตำแหน่งที่ผู้ใช้ทำการแสดงข่าวสารหรือคำแนะนำเกี่ยวกับสถานที่ที่ผู้ใช้อยู่ ณ ปัจจุบัน ส่วนจุดสีเขียวคือตำแหน่งของเพื่อนผู้ใช้แสดงข่าวสารหรือคำแนะนำเกี่ยวกับสถานที่ต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

บทวิจารณ์และสรุป

5.1 บทสรุป

ตัวแอปพลิเคชันสังคมออนไลน์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ สามารถทำการลงทะเบียนเป็นสมาชิกได้ โดยกดปุ่มของแอปพลิเคชัน แล้วทำการกรอกข้อมูลลงไป อีกทั้งสามารถลงชื่อเข้าใช้งานและออกจากระบบได้ แกะไขโพสโพสต์ ทำการค้นหาเพื่อนได้ ทำการโพสส์และลบโพสส์ในกระดานข่าว ซึ่งสามารถโพสส์ได้ทั้งข้อความ รูปภาพ และลิงค์ต่างๆ แสดงความคิดเห็นและลบความคิดเห็นในกระดานข่าวได้ (ทั้งในกระดานของผู้ใช้ ของเพื่อนผู้ใช้ และกระดานข่าวร่วม) สามารถทำการเพิ่ม/ลบรูปภาพ เพิ่ม/ลบเพื่อน คอรับ/ปฏิเสธการร้องขอได้ ส่งข้อความส่วนตัวได้ และสามารถทำการแสดงข่าวสารหรือคำแนะนำเกี่ยวกับสถานที่ที่ผู้ใช้อยู่ ณ ปัจจุบันได้ โดยใช้ Google Map

แอปพลิเคชันสังคมออนไลน์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ช่วยให้การติดต่อสื่อสารทำได้ง่ายขึ้น สะดวก และรวดเร็วมากยิ่งขึ้น มีกลุ่มคนเข้ามาใช้งาน เกิดเป็นสังคมในโลกออนไลน์

5.2 วิจารณ์สิ่งที่ได้จากโครงการ

การพัฒนาโครงการนี้ทำให้ได้รับความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีแอนดรอยด์ ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ทำให้นักพัฒนาโปรแกรมสามารถพัฒนาแอปพลิเคชันที่ทำงานบนอุปกรณ์ขนาดเล็ก โดยใช้ภาษาจาวา อีกทั้งเป็นการฝึกฝนการพัฒนาแอปพลิเคชันที่สามารถติดต่อกันผ่านระบบเครือข่าย และยังได้รับความรู้เกี่ยวกับการนำ API ต่างๆ ของแอนดรอยด์ไปใช้งาน

5.3 ปัญหาอุปสรรคและแนวทางในการแก้ไข

เนื่องจากชุดพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชันไม่สามารถรองรับการแสดงผลภาษาไทย จึงจำเป็นต้องใช้ภาษาอังกฤษในการแสดงผล และในการพัฒนาแอปพลิเคชันมีโค้ดจำนวนมาก จึงต้องจัดเก็บและแบ่งกลุ่มของแต่ละส่วนตามลักษณะการทำงาน เพื่อง่ายต่อการค้นหาและปรับปรุงแก้ไข

5.4 แนวทางการพัฒนาต่อ

- 1) พัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้ให้สวยงามเพิ่มความโดดเด่น และใช้งานได้สะดวกมากยิ่งขึ้น
- 2) พัฒนาฟังก์ชันการทำงานเพิ่มเติม เช่น การแชต การแจ้งเตือน การนำทางในแผนที่ เป็นต้น เพื่อเพิ่มความสะดวกรวดเร็วในการสื่อสารมากขึ้น
- 3) พัฒนาประสิทธิภาพของระบบให้มีความรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

Reto, M. 2009. **Professional Android™ Application Development**. India :
Wiley Publishing, Inc.

Reto, M. 2010. **Professional Android™ 2 Application Development**. India :
Wiley Publishing, Inc.

DiMarzio, J.F. 2008. **Android™ A Programmer's Guide**. USA : The McGraw-Hill Companies.

Murphy, M.L. 2009. **Beginning Android**. New York : Springer-Verlag New York, Inc.

Gail, R.F. and Rajesh, L. 2009. **Beginning Smartphone Web Development**. New York :
Springer-Verlag New York, Inc.

Ledford, J. Zimmerly, B. and Amirthalingam, P. 2010. **Android™ -Enabled Phone**. India :
Pearson Education, Inc.

Silva, V. 2009. **Pro Android Games**. New York : Springer-Verlag New York, Inc.

Hashimi, S.Y. and Komatineni, S. 2009. **Pro Android**. New York :
Springer-Verlag New York, Inc.

Ableson, W.F. Collins, C. and Sen, L. 2009. **Unlocking Android**. USA :
Manning Publications Co.

Rogers, R. and Lombardo, J. 2009. **Android Application Development, 1st Edition**. USA :
O'Reilly Media, Inc.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Android. **Android Developers**. [Online].Available : <http://developer.android.com>

กองบรรณาธิการเว็บไซต์ ARiP.co.th. 2553. เหตุผลที่แอนดรอยด์โฟนโดนใจกว่าไอโฟน.
[Online].Available : <http://www.arip.co.th/tips.php?id=410935>

HTC Thailand. **เปรียบเทียบ แอนดรอยด์ ปะทะ Windows Mobile**. [Online].Available :
<http://www.htcthailand.com/newsdetail/18>

Weerabhan. 2010. **10 ข้อดีของแอนดรอยด์**. [Online].Available :
<http://www.appdroid.in.th/article/10%E0%B8%82%E0%B9%89%E0%B8%AD%E0%B8%94%E0%B8%B5%E0%B8%82%E0%B8%AD%E0%B8%87-android.html>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

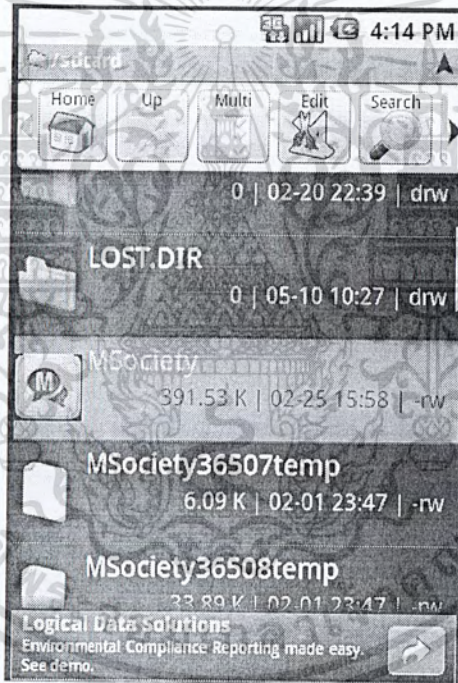
ภาคผนวก

การติดตั้งแอปพลิเคชัน

ก.1 การติดตั้งแอปพลิเคชันสังคมออนไลน์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

แอปพลิเคชันสังคมออนไลน์ที่พัฒนาสามารถใช้งานได้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เวอร์ชัน 2.1 เป็นต้นไป และจำเป็นต้องใช้โปรแกรมจัดการไฟล์ (File Manager) ซึ่งสามารถหาดาวน์โหลดได้ฟรีทางแอนดรอยด์มาร์เก็ต โดยมีวิธีการติดตั้งแอปพลิเคชันสังคมออนไลน์ดังต่อไปนี้

- 1) บันทึกไฟล์ MSociety.apk ลงบนอุปกรณ์แล้วใช้โปรแกรมจัดการไฟล์ เปิดไปยังหน้าโพลเดอร์ที่ทำการบันทึกไฟล์ apk ไว้ ดังรูป ก.1 แล้วกดเลือกที่ไฟล์ MSociety.apk



รูป ก.1 เลือกไฟล์ apk ของแอปพลิเคชันที่ต้องการติดตั้ง

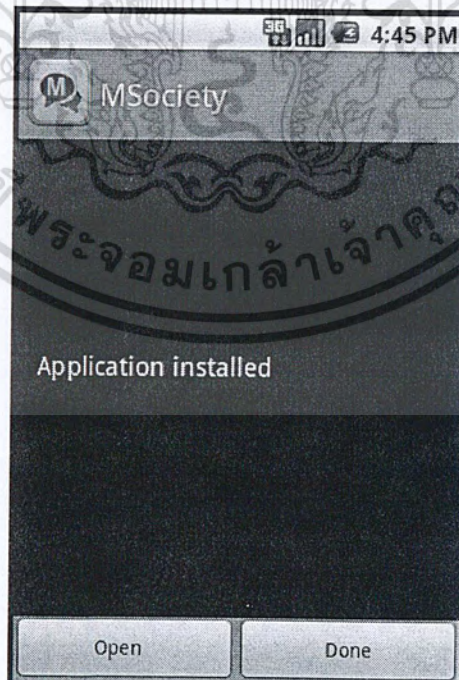
- 2) จากนั้นจะมีหน้าต่างแสดงรายละเอียดความต้องการของแอปพลิเคชันที่จะติดตั้ง ดังรูป ก.2 แล้วกดปุ่มติดตั้ง (Install)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป ก.2 รายละเอียดความต้องการของแอปพลิเคชันที่จะติดตั้ง

- 3) เมื่อติดตั้งเสร็จสิ้นแล้วสามารถกดเลือก Open เพื่อเริ่มต้นการทำงานแอปพลิเคชันหรือ Done เพื่อเสร็จสิ้นการติดตั้ง ดังรูป ก.3



รูป ก.3 เสร็จสิ้นการติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้