

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

เกมโทรศัพท์มือถือหลายผู้เล่นผ่านบลูทูธบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

Bluetooth Multiplayer Mobile Game On Android



T117317



สาขา...  
เลขทะเบียน 117317  
วันเดือนปี 20 ก.ค. 2554

b. 1233937A  
i. ....

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ปีการศึกษา 2553 นั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# BLUETOOTH MULTIPLAYER MOBILE GAME ON ANDROID

MR. CHAWALIT PHOLSUWANCHAI

MR. WASAWAT PIPATTANGSOMBAT

A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIRMENT FOR THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE  
IN COMPUTER SCIENCE  
FACULTY OF SCIENCE

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG


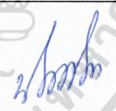
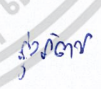
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ACADEMIC YEAR 2010  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงการพิเศษ เกมโทรศัพท์มือถือหลายผู้เล่นผ่านบลูทูธบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์  
Bluetooth Multiplayer Mobile Game On Android

ชื่อนักศึกษา นายชวลิต ผลสุวรรณชัย 50050114  
นายสวัตต์ พิพัฒตั้งสมบัติ 50050196

ปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์  
ปีการศึกษา 2553  
อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.รุ่งรัตน์ เวียงศรีพนาวัลย์

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้  
โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการ  
คอมพิวเตอร์ ประจำปีการศึกษา 2553

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.กรกช ประทุมรักษ์ (ประธานกรรมการ)	
ผศ.ดร.นันทิกา เบญจเทพานันท์ (กรรมการ)	
ดร.รุ่งรัตน์ เวียงศรีพนาวัลย์ (กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา)	

### ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงการพิเศษ	เกมโทรศัพท์มือถือหลายผู้เล่นผ่านบลูทูธบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์		
ชื่อนักศึกษา	นายชวลิต	ผลสุวรรณชัย	50050114
	นายวสวัตต์	พิพัฒน์สมบัติ	50050196
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต		
สาขาวิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์		
ปีการศึกษา	2553		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.รุ่งรัตน์ เวียงศรีพนาวัลย์		

### บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาโปรแกรมเกมแบบหลายผู้เล่นบนโทรศัพท์มือถือที่สมาร์ตโฟนที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยผู้เล่นแต่ละคนสามารถเล่นเกมเดียวกันบนโทรศัพท์มือถือแต่ละเครื่องพร้อมกันได้ การเชื่อมต่อและการส่งข้อมูลระหว่างโทรศัพท์ของผู้เล่นใช้เทคโนโลยีบลูทูธซึ่งมีอยู่ในโทรศัพท์สมาร์ตโฟนทุกเครื่อง โดยใช้รูปแบบการเชื่อมต่อแบบโคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ ซึ่งเครื่องของผู้เล่นคนหนึ่งจะทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์และเครื่องอื่น ๆ ที่เหลือจะทำหน้าที่เป็นโคลเอนต์ โดยที่เครื่องที่ทำหน้าที่เป็นโคลเอนต์จะติดต่อกันได้ผ่านทางเซิร์ฟเวอร์เครื่องนี้เท่านั้น การพัฒนาเกม ใช้ภาษาจาวา โปรแกรม Eclipse IDE และ Android SDK สำหรับในส่วนของติดต่อสื่อสารแบบบลูทูธใช้คลาสไลบรารีพื้นฐานของแอนดรอยด์ที่ชื่อ Android Bluetooth ผลลัพธ์ที่ได้จากการพัฒนา คือเกม 2 รูปแบบ โดยเกมแรกเป็นเกมเรียลไทม์ที่มีการส่งข้อมูลถึงกันเกือบตลอดเวลาสามารถเล่นพร้อมกันได้ 2 เครื่อง ส่วนเกมที่สองเป็นเกมเรียลไทม์ที่ส่งข้อมูลถึงกันบางช่วงเวลา เช่น จะส่งเมื่อต้องการไปแก๊งผู้เล่นอื่น หรือ ส่งเมื่อมีการอัปเดตคะแนนระหว่างกัน เกมนี้สามารถเล่นพร้อมกันได้ 4 เครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<b>Title</b>	Bluetooth Multiplayer Mobile Game On Android	
<b>Students</b>	Mr. Chawalit Pholsuwanchai	50050114
	Mr. Wasawat Pipattangsombat	50050196
<b>Degree</b>	Bachelor of Science	
<b>Program</b>	Computer Science	
<b>Academic Year</b>	2010	
<b>Advisor</b>	Dr. Rungrat Wiangsripanawan	

## ABSTRACT

The aim of this special project is to develop a multiplayer game application on Android Operating System smart phones. Each player in this game plays the game on different mobile phones simultaneously. Their mobile phones are connected and communicated through Bluetooth under the Client/Server architecture which one of the players' phones will act as the server and other players' phones will act as clients. The clients can communicate to each other only via the server. The game was developed in Java Language using Eclipse IDE and Android SDK. The Android Bluetooth, which is the Android foundation class library, is used for the Bluetooth functions. Our result is two multiplayer games on Android. The first game is a real-time game that allows each phone to send data to each other nearly all the time. This game can support two players. The second game is a real-time game that allows each phone to send data to each other in some circumstances, such as when one player wants to send some events to interrupt other players from winning the game or when the players' scores are updated. This game can support up to four players.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา. II ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษนี้สำเร็จได้ เพราะความช่วยเหลือและเอื้อเฟื้อจากบุคคลดังต่อไปนี้

บิดา-มารดา และสมาชิกทุกคนในครอบครัว ผู้ซึ่งมีพระคุณอย่างมากที่ได้ให้กำเนิด เลี้ยงดูอบรม ส่งเสริมให้ได้รับและกระทำในสิ่งที่ดี มอบสิ่งที่ดีให้กับชีวิตและอนาคตมาโดยตลอด รวมทั้งเป็นกำลังใจและให้ความอบอุ่นเสมอมา

ดร.รุ่งรัตน์ เวียงศรีพนาวัลย์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาในการทำปัญหาพิเศษนี้ ที่กรุณาให้คำปรึกษาและแนะนำด้านการศึกษาปัญหา การออกแบบระบบงานและแนวทางการแก้ปัญหา รวมถึงการตรวจสอบและแก้ไขการเขียนรายงานปัญหาพิเศษเล่มนี้อย่างละเอียด

อาจารย์สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ทุกๆ ท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ และให้คำปรึกษาทั้งในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติมาตลอดระยะเวลา 4 ปี จนกระทั่งปัญหาพิเศษนี้สัมฤทธิ์ผลได้ด้วยดีทุกประการ

เพื่อนๆ ทุกคน ที่ให้คำปรึกษา และเป็นกำลังใจที่ดีเสมอมา

นายชวลิต

นายสวัสดิ์

ผลสุวรรณชัย

พิพัฒน์สมบัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VII
สารบัญรูป	VIII

## บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาพิเศษ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการทำปัญหาพิเศษ	2
1.3 ขอบเขตของปัญหาพิเศษ	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 ขั้นตอนในการดำเนินงาน	2

## บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 สมาร์ทโฟน (Smartphone)	3
2.2 แอนดรอยด์ (Android)	4
2.2.1 แอนดรอยด์คืออะไร	4
2.2.2 สถาปัตยกรรมแอนดรอยด์ (Android architecture)	5
2.2.2.1 แอปพลิเคชัน (Application)	5
2.2.2.2 โครงสร้างงานแอปพลิเคชัน (Application framework)	5
2.2.2.3 ชุดพัฒนา (Libraries)	7
2.2.2.4 การทำงานของแอนดรอยด์ (Android runtime)	7
2.2.2.5 ลิ้นุกซ์เคอร์เนล (Linux kernel)	7
2.3 บลูทูธ (Bluetooth)	8
2.3.1 บลูทูธคืออะไร	8

2.3.2 ความเป็นมาของเทคโนโลยีบลูทูธ	8
------------------------------------	---

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3 จุดมุ่งหมายของบลูทูธ	9
----------------------------	---

# สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3.4 Protocol Stack	10
2.3.5 การติดต่อระหว่างอุปกรณ์บลูทูธ	12
2.3.5.1 การเชื่อมต่อแบบ Point-to-Point	12
2.3.5.2 การเชื่อมต่อแบบ Point-to-Multipoint	12
2.3.6 รูปแบบเครือข่ายของบลูทูธ	12
2.3.7 ระบบรักษาความปลอดภัยของบลูทูธ	13
2.3.7.1 ไม่ใช่ระบบรักษาความปลอดภัย	13
2.3.7.2 ระบบรักษาความปลอดภัยแบบเซอร์วิส	13
2.3.7.3 ระบบรักษาความปลอดภัยแบบลิงค์	14
2.3.8 Bluetooth Android	14
2.4 เกมมือถือ (Mobile Game)	15
2.5 UUID	18
2.6 เครื่องมือที่ใช้พัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	18
<b>บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบเกม</b>	<b>20</b>
3.1 การวิเคราะห์ระบบ (Analysis)	20
3.1.1 Functional Requirement	20
3.1.2 Non-functional Requirement	21
3.1.3 Use case Diagram	21
3.1.4 Activity Diagram	32
3.2 การออกแบบระบบ (Design)	39
3.2.1 ตัวละคร	39
3.2.2 ตัวละครขณะดำเนินเกม	40
3.2.3 ตัวละครศัตรูในเกม	40
3.2.4 ตัวละครคะแนนพิเศษในเกม	40
3.2.5 กติกาการเล่นเกม	43
3.2.6 หน้าจอขณะเล่นเกม	44
3.2.7 การออกแบบโปรแกรมในส่วนของการรับส่งข้อมูล	45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน</b>	56
4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	56
4.1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา	56
4.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเล่น	56
4.2 ขั้นตอนการใช้งานโปรแกรม	57
4.2.1 การจับคู่อุปกรณ์บลูทูธเพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการเชื่อมต่อ	57
4.2.2 การลงโปรแกรม	60
4.3 คู่มือการเล่น	67
4.3.1 เกมแบบ 2 ผู้เล่น	67
4.3.2 เกมแบบ 3 ผู้เล่น	71
<b>บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ</b>	82
5.1 บทสรุป	82
5.2 ข้อจำกัดการพัฒนาเกม โทรศัพท์มือถือหลายผู้เล่นผ่านบลูทูธ บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	83
5.3 ข้อเสนอแนะ	85
<b>เอกสารอ้างอิง</b>	86
ภาคผนวก ก. ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Eclipse และ Android SDK	87
ภาคผนวก ข. ขั้นตอนการ New Android Project และการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	105
ภาคผนวก ค. ขั้นตอนการ Export Android Application และการติดตั้ง ลงเครื่องโทรศัพท์มือถือ	112
ภาคผนวก ง. ขั้นตอนการนำไฟล์.apk ที่พัฒนาแล้ว ขึ้นสู่ Android Market	117

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 Use Case Description Play Game	23
3.2 Use Case Description How to play	24
3.3 Use Case Description Start Game Server	25
3.4 Use Case Description Start Game Client	26
3.5 Use Case Description Select Character	27
3.6 Use Case Description Start Game	28
3.7 Use Case Description Sent Event	29
3.8 Use Case Description Show Result	30
3.9 Use Case Description Exit	31
3.10 แสดงคำอธิบายรายละเอียดของเงื่อนไข String ต่างๆ ตามรูปที่ 3.27	47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 แสดงสัดส่วนตลาดสมาร์ทโฟนในปี 2553 แบ่งตามระบบปฏิบัติการ	3
2.2 แสดงสัญลักษณ์ของกูเกิลแอนดรอยด์	4
2.3 แสดงถึงสถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์	5
2.4 สัญลักษณ์บลูทูธ	9
2.5 แสดงการเปรียบเทียบระหว่าง OSI Model และ Bluetooth Module	10
2.6 การเชื่อมต่อแบบ Point-to-Point	12
2.7 การเชื่อมต่อแบบ Point-to-Multipoint	12
2.8 วง piconet ที่มีการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์บลูทูธ 8 ตัว	13
2.9 วง piconet 2 วงมาเชื่อมต่อกันเป็น scatternet	13
3.1 แสดง Use case Diagram ของระบบ	21
3.2 แสดง Activity Diagram Play Game	32
3.3 แสดง Activity Diagram How to play	32
3.4 แสดง Activity Diagram Start Game Server	33
3.5 แสดง Activity Diagram Start Game Client	34
3.6 แสดง Activity Diagram Select Character	35
3.7 แสดง Activity Diagram Start Game	35
3.8 แสดง Activity Diagram Start Game (ต่อ)	36
3.9 แสดง Activity Diagram Sent Event	37
3.10 แสดง Activity Diagram Show Result	38
3.11 แสดง Activity Diagram Exit	38
3.12 ตัวละครทั้งหมดของเกม	39
3.13 แสดงตัวละครขณะดำเนินเกม	40
3.14 แสดงตัวละครศัตรูในเกม	40
3.15 แสดงตัวละครคะแนนพิเศษในเกม	40
3.16 แสดงภาพเมื่อเกิดเหตุการณ์ Ball	41
3.17 แสดงอุกกาบาตสีแดง	41
3.18 แสดงอุกกาบาตสีส้ม	41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.19 แสดงภาพเมื่อเกิดเหตุการณ์ Bomb	42
3.20 แสดงภาพเมื่อเกิดเหตุการณ์ Beer	42
3.21 แสดงภาพเมื่อเกิดเหตุการณ์ Fast	42
3.22 แสดงหน้าจอขณะเล่นเกมสำหรับ 2 ผู้เล่น	44
3.23 แสดงหน้าจอขณะเล่นเกมสำหรับหลายผู้เล่น	44
3.24 แสดงโครงสร้างการเชื่อมต่อลูทแบบต้นไม้	45
3.25 แสดงตัวอย่างการส่งข้อมูลจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์	45
3.26 แสดงตัวอย่างการส่งข้อมูลจากเครื่องไคลเอนต์ 1	46
3.27 แสดงแผนผังภาพรวมเงื่อนไข String	46
3.28(ก) แสดง Flowchart Diagram การรับข้อมูลและตรวจสอบเงื่อนไข	48
3.28(ข) แสดง Flowchart Diagram การรับข้อมูลและตรวจสอบเงื่อนไข (ต่อ)	49
3.28(ค) แสดง Flowchart Diagram การรับข้อมูลและตรวจสอบเงื่อนไข (ต่อ)	50
3.28(ง) แสดง Flowchart Diagram การรับข้อมูลและตรวจสอบเงื่อนไข (ต่อ)	51
3.28(จ) แสดง Flowchart Diagram การรับข้อมูลและตรวจสอบเงื่อนไข (ต่อ)	52
3.28(ฉ) แสดง Flowchart Diagram การรับข้อมูลและตรวจสอบเงื่อนไข (ต่อ)	53
3.28(ช) แสดง Flowchart Diagram การรับข้อมูลและตรวจสอบเงื่อนไข (ต่อ)	54
3.28(ซ) แสดง Flowchart Diagram การรับข้อมูลและตรวจสอบเงื่อนไข (ต่อ)	55
4.1 แสดงหน้าจอตัวเลือกภายใน Settings	57
4.2 แสดงหน้าจอตัวเลือกภายใน Wireless & network settings	57
4.3 แสดงหน้าจอตัวเลือกภายใน Bluetooth settings	58
4.4 แสดงหน้าจอให้กรอก passkey	59
4.5 แสดงหน้าจอตัวเลือกภายใน Bluetooth settings หลังจับคู่อุปกรณ์บลูทูธ	59
4.6 แสดงการเลือกไฟล์เกม	60
4.7 แสดงการเลือกส่งไฟล์ผ่านบลูทูธ	60
4.8 แสดงหน้าจอการเลือกเครื่องที่จะส่งไฟล์ผ่านบลูทูธ	61
4.9 แสดงหน้าจอระหว่างการส่งไฟล์	61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูผู้ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.10 แสดงการส่งข้อมูลเสร็จสิ้น	62
4.11 แสดงภาพการได้รับไฟล์ของโทรศัพท์มือถือ	62
4.12 แสดงหน้าจอยืนยันรับไฟล์เกมผ่านบลูทูธ	63
4.13 แสดงหน้าจอยืนยันการรับไฟล์เกม	63
4.14 แสดงหน้าจอระหว่างการรับไฟล์	64
4.15 แสดงหน้าจอการรับไฟล์เสร็จสิ้น	64
4.16 แสดงหน้าจอถามการติดตั้งไฟล์เกม	65
4.17 แสดงหน้าจอระหว่างการติดตั้งไฟล์เกม	65
4.18 แสดงหน้าจอการติดตั้งไฟล์เกมเสร็จสิ้น	66
4.19 แสดงหน้าจอว่าไฟล์เกมอยู่ในโทรศัพท์มือถือ	66
4.20 แสดงไอคอนเกม	67
4.21 แสดงหน้าจอหลักของเกม	68
4.22 แสดงหน้าจอการเลือกเป็นเซิร์ฟเวอร์หรือไคลเอนต์	68
4.23 แสดงหน้าเลือกตัวละคร	69
4.24 รูปเมื่อเข้าเล่นเกมแบบ 2 คน	69
4.25 แสดงผลว่าแพ้	70
4.26 แสดงผลว่าชนะ	70
4.27 แสดงไอคอนเกม	71
4.28 แสดงหน้าจอหลักของเกม	72
4.29 แสดงหน้าจอการเลือกเป็นเซิร์ฟเวอร์หรือไคลเอนต์	72
4.30 แสดงการถามว่าต้องการให้ผู้อื่นค้นหาเราพบหรือไม่	73
4.31 แสดงหน้าจอของไคลเอนต์ที่จะเลือกเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์	73
4.32 แสดงหน้าเลือกตัวละคร	74
4.33 แสดงหน้าการรอเมื่อเลือกตัวละครแล้ว	74
4.34 แสดงหน้าการกดเริ่มเกมของเครื่องเซิร์ฟเวอร์	75
4.35 แสดงหน้าเมื่อเริ่มเข้าเกม	75
4.36 แสดงการลดของคะแนน และการเพิ่มของแต้มดาว	76
4.37 แสดงการกดเหตุการณ์ BALL	77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.38 แสดงภาพเครื่องที่เกิดเหตุการณ์ BALL	77
4.39 แสดงภาพการกดเหตุการณ์ BOMB	78
4.40 แสดงภาพเครื่องที่เกิดเหตุการณ์ BOMB	78
4.41 แสดงภาพการกดเหตุการณ์ BEER	79
4.42 แสดงภาพเครื่องที่เกิดเหตุการณ์ BEER (ลูกบอลเปลี่ยนทิศทาง)	79
4.43 แสดงภาพเหตุการณ์ FAST	80
4.44 แสดงภาพเครื่องที่เกิดเหตุการณ์ FAST (ลูกบอลเคลื่อนที่เร็วขึ้น)	80
4.45 แสดงภาพเครื่องที่คะแนนเหลือ 0 คะแนน	81
4.46 แสดงภาพเครื่องที่ชนะ	81
ก.1 แสดงหน้า <a href="http://www.eclipse.org/downloads/">http://www.eclipse.org/downloads/</a>	88
ก.2 เลือกลง eclipse.exe	89
ก.3 เลือกตำแหน่งที่ต้องการเก็บ โปรเจค	89
ก.4 แสดงหน้าหลักของ โปรแกรม Eclipse	90
ก.5 แสดงหน้าการเขียน โปรแกรม	90
ก.6 แสดงการเลือกสร้าง Project	91
ก.7 แสดงรายละเอียดหน้า New Java Project	92
ก.8 แสดงการถามว่าต้องการเปลี่ยนแบบ perspective หรือ ไม่	93
ก.9 แสดงหน้าจอหลังจากสร้าง project	93
ก.10 แสดงการสร้างไฟล์ใหม่	94
ก.11 แสดงหน้าการเลือก import หรือ export	95
ก.12 แสดงหน้า import	95
ก.13 แสดงหน้า Export	96
ก.14 แสดงหน้าการเลือกเปิดโปรแกรม Eclipse	97
ก.15 แสดงหน้าการเลือก Install New Software	97
ก.16 แสดงหน้าการ Add Site	98
ก.17 แสดงหน้าการเลือก Install โปรแกรมเสริม	99
ก.18 แสดงหน้าถามว่าจะเชื่อ content หรือ ไม่	99

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ก.19 แสดงหน้าถามว่าจะ Restart Eclipse หรือไม่	100
ก.20 แสดงหน้าว่าติดตั้งเสร็จสมบูรณ์แล้ว	100
ก.21 แสดงหน้าการเลือก Preferences	100
ก.22 แสดงหน้าการระบุ path ของ Android SDK	101
ก.23 แสดงหน้าเมื่อเลือก Android SDK and AVD Manager	101
ก.24 แสดงการเลือกโปรแกรมเสริม	102
ก.25 แสดงการเลือกที่ icon บน Toolbar	102
ก.26 แสดงการสร้าง AVD ใหม่	103
ก.27 แสดงการ Create AVD	103
ก.28 แสดงหน้า ADV ที่สร้าง	104
ก.29 แสดงจอ Android บน Emulator	104
ข.1 แสดงการ new project	106
ข.2 แสดงตัวอย่างการกรอกข้อมูล	107
ข.3 แสดงหน้าจอหลังจากสร้างโปรเจค	108
ข.4 แสดงหน้าจอ Emulator	109
ข.5 แสดงโครงสร้างไฟล์	110
ค.1 แสดงการเลือก Folder ที่จะทำการ Export	113
ค.2 แสดงการเลือก ตั้งชื่อ Project	113
ค.3 แสดง Crate new key store การตั้งชื่อ key	114
ค.4 แสดง การกรอกข้อมูล Key Creation	114
ค.5 แสดงหน้า Save ไฟล์ ก่อนการ Finish	115
ค.6 แสดงไฟล์นามสกุล apk	115
ค.7 แสดงการติดตั้งไฟล์ .apk ลงบนโทรศัพท์มือถือแอนดรอยด์	116
ง.1 แสดงการเข้าสู่สร้างบัญชีผู้ใช้ Google	118
ง.2 แสดงหน้าการสร้างบัญชีผู้ใช้ Google	118
ง.3 แสดงการสมัครเป็น Developer	119
ง.4 แสดงหน้าจอ applications uploaded	119

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้วยการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่

หน้า

ง.5 แสดงหน้าจอหลัง Upload Application เสร็จสิ้น

120



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาพิเศษ

ในปัจจุบันการพัฒนาอุปกรณ์โทรศัพท์มือถือเป็นไปอย่างรวดเร็ว ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนา ด้านระบบการสื่อสาร เช่น ภาพ ข้อความ เสียง หรือแม้กระทั่งการรับ-ส่งข้อมูล ซึ่งการพัฒนา ซอฟต์แวร์ทั้งโปรแกรมระบบปฏิบัติการ โปรแกรมประยุกต์ ก็มีมากขึ้นเรื่อยๆ รวมถึงการพัฒนา ตัวเครื่องให้มีความสามารถมากขึ้น เช่น ปัจจุบันมีโทรศัพท์มือถือสมาร์ตโฟนที่สามารถจัดการ โปรแกรมต่างๆ บนโทรศัพท์มือถือได้เอง จนปัจจุบันโทรศัพท์มือถือมีแนวโน้มเข้าใกล้เครื่อง คอมพิวเตอร์ เครื่องวิดีโอเกม หรือ แม้กระทั่งกล้องถ่ายรูปเข้าไปทุกที ส่งผลให้มีจำนวนผู้ใช้ โทรศัพท์มือถือมากขึ้นทุกปีเป็นทวีคูณทั้งผู้ใช้ใหม่ และ ผู้ที่เปลี่ยนเครื่องให้รองรับการใช้งานที่ หลากหลายมากขึ้น เพื่อตอบสนองรูปแบบชีวิตที่เร่งรีบ และ เน้นความสะดวกสบายของคนใน ปัจจุบัน

เมื่อกล่าวถึงการติดต่อสื่อสารด้วยโทรศัพท์มือถือ การรับ-ส่งข้อมูลด้วยเทคโนโลยีบลูทูธ (Bluetooth) เป็นทางเลือกที่ดีเพราะเป็นเทคโนโลยีที่ใช้กำลังไฟไม่มากนัก และสามารถส่งข้อมูลได้ ไม่ช้าเกินไป โดยสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับเกมบนโทรศัพท์มือถือได้ ให้สามารถเล่นได้หลายๆ คนพร้อมกัน (Multiplayer Game) เพราะในปัจจุบันเกมบนโทรศัพท์มือถือส่วนใหญ่เล่นคนเดียว หรือ เล่นกับปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI)

แอนดรอยด์ (Android) เป็นระบบปฏิบัติการมือถือสมาร์ตโฟนที่ถูกพัฒนามาใหม่โดยกูเกิ้ล (Google) มีความสามารถเทียบได้กับระบบปฏิบัติการวินโดวส์ (Windows) และไอโฟน (iPhone) อีกทั้งเป็นระบบปฏิบัติการซึ่งเป็นโอเพนซอร์ส (Open Source) หรือเป็นระบบปฏิบัติการที่ไม่เสีย ค่าใช้จ่าย ทำให้สามารถนำมาพัฒนาต่อยอดได้มาก โครงการนี้จึงได้จัดทำขึ้น โดยเลือกจัดทำบน ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

จากที่กล่าวมาข้างต้น การพัฒนาโปรแกรมบนโทรศัพท์มือถือจึงเป็นทางเลือกที่ดีเพราะการพัฒนาเป็นไปได้หลายแนวทางและยังมีผู้ใช้ที่เป็นตลาดรองรับอีกจำนวนมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการทำปัญหาพิเศษ

1. เพื่อประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ ให้สามารถรับ-ส่งข้อมูลหลายๆ เครื่องพร้อมกันได้ โดยใช้หลักการทำงานแบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ (Client/Server)
2. เพื่อศึกษาระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
3. เพื่อศึกษาการเขียน โปรแกรมประยุกต์ (Application) บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

## 1.3 ขอบเขตของปัญหาพิเศษ

1. ศึกษาและวิเคราะห์การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ การเรียกใช้ฟังก์ชันการทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์และระบบปฏิบัติการอื่นๆ
2. ในการเชื่อมต่อจะเป็นแบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ โดยจำกัดผู้เล่นมากที่สุด 4 คน
3. การรับ-ส่งข้อมูลที่ได้อาจมีความถูกต้องตรงกัน
4. การตอบสนองของระบบเกมมีความต่อเนื่องไม่ช้าเกินไป

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ระบบเกมเล่นหลายผู้เล่นที่สามารถเล่นหลายคนได้จริงผ่านทาง การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์
2. เข้าใจการออกแบบระบบเน็ตเวิร์คและโครงสร้างภาษาที่ใช้ในการพัฒนา
3. สามารถประยุกต์การรับ-ส่งข้อมูลคอมพิวเตอร์กับระบบปฏิบัติการอื่นๆ ให้สามารถทำงานร่วมกันได้
4. ผลการศึกษาสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานที่สอดคล้องกันได้ เช่น ไปใช้กับการรับ-ส่งข้อมูลของ โพรโตคอล (Protocol) อื่นๆ

## 1.5 ขั้นตอนในการดำเนินงาน

1. เก็บรวบรวมข้อมูลทั้งวิธีการสื่อสารด้วยคอมพิวเตอร์ เครื่องมือที่ใช้พัฒนา โปรแกรมระบบปฏิบัติการ
2. วิเคราะห์ ออกแบบ และศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ ก่อนลงมือดำเนินโครงการ
3. ดำเนินการสร้างเกม
4. ทดสอบการทำงานของระบบให้มีความถูกต้องและสามารถใช้งานได้จริง
5. สรุปผลการดำเนินงาน
6. จัดทำเอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

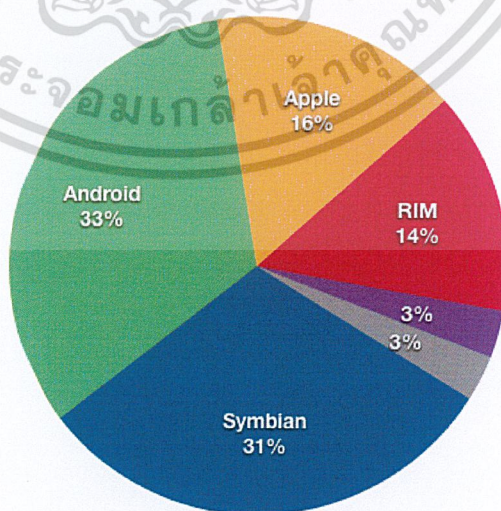
# ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 สมาร์ทโฟน (Smartphone) [1]

สมาร์ทโฟน เป็นโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีความสามารถที่เพิ่มเติมนอกเหนือจากโทรศัพท์มือถือทั่วไป สมาร์ทโฟนได้ถูกมองว่าเป็นคอมพิวเตอร์พกพาที่ทำงานในลักษณะของโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยที่สามารถเชื่อมต่อความสามารถหลักของโทรศัพท์มือถือ เข้าร่วมกับแอปพลิเคชันของโทรศัพท์เอง สมาร์ทโฟนสามารถให้ผู้ใช้งานติดตั้งโปรแกรมเสริมสำหรับเพิ่มความสามารถของโทรศัพท์ตัวเอง โดยรูปแบบนั้นขึ้นอยู่กับแพลตฟอร์มของโทรศัพท์และระบบปฏิบัติการ

สำหรับรายชื่อระบบปฏิบัติการของสมาร์ทโฟนที่เป็นนิยม ได้แก่

- ซิมเบียน (Symbian)
- แบล็กเบอรี่ โอเอส (BlackBerry OS)
- แอนดรอยด์ (Android)
- ไอโอเอส (iOS)
- วินโดวส์โมบาย (Windows Mobile)
- บาดา (Bada)
- เว็บบโอเอส (webOS)
- มีโก (MeeGo)



● Symbian ● Android ● Apple ● RIM  
● Windows Mobile ● Other

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น **รูปที่ 2.1** แสดงสัดส่วนตลาดสมาร์ทโฟนในปี 2553 แบ่งตามระบบปฏิบัติการนำไปใช้

## 2.2 แอนดรอยด์ (Android) [2][3]

โทรศัพท์มือถือในปัจจุบัน มีระบบปฏิบัติการอยู่หลายระบบให้เลือกใช้งาน ซึ่งแต่ละระบบมีฟังก์ชันสำหรับใช้งานที่แตกต่างกันไป ซึ่งในที่นี้เราได้เลือกที่จะทำการพัฒนาแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เนื่องจากเป็นระบบปฏิบัติการตัวใหม่ที่ได้รับ ความสนใจจากผู้ใช้งานจำนวนมาก และมีแนวโน้มที่จะได้รับความนิยมในอนาคต [4]

### 2.2.1 แอนดรอยด์คืออะไร



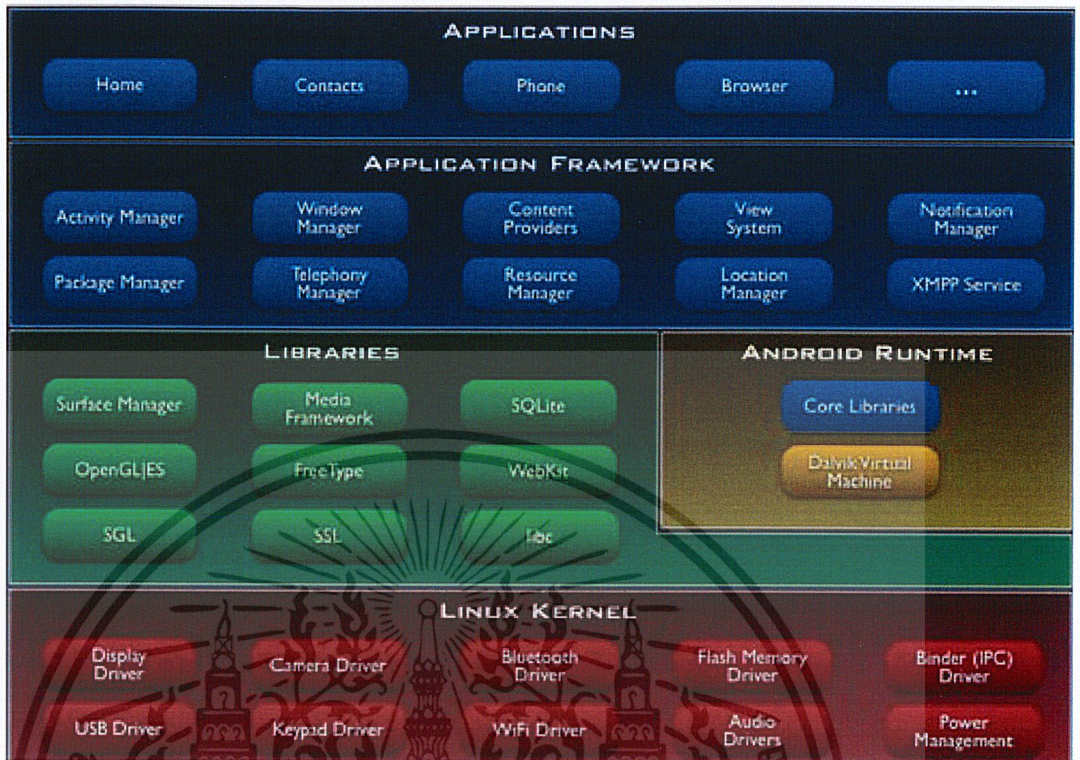
#### รูปที่ 2.2 แสดงสัญลักษณ์ของกูเกิลแอนดรอยด์

แอนดรอยด์ เป็นระบบปฏิบัติการสำหรับอุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์ เน็ตบุ๊ก ทำงานบนลินุกซ์ เคอร์เนล เริ่มพัฒนาโดยบริษัทแอนดรอยด์ (Android Inc.) จากนั้นบริษัทแอนดรอยด์ถูกซื้อโดยกูเกิล และนำแอนดรอยด์ไปพัฒนาต่อ ภายหลังถูกพัฒนาในนามของกลุ่มพันธมิตรเครื่องมือสื่อสารระบบเปิด (Open Handset Alliance) ซึ่งประกอบไปด้วย กูเกิล อิงก์, ที-โมบาย, เอชทีซี, ควอลคอมม์, โมโตโรลา และบริษัทชั้นนำอีกมากมายร่วมพัฒนาโปรเจกต์แอนดรอยด์ซึ่งเป็นกลุ่มพันธมิตรชั้นนำระดับนานาชาติด้านเทคโนโลยีและเครื่องมือสื่อสารเคลื่อนที่

แอนดรอยด์ ประกอบด้วยระบบปฏิบัติการ ไลบรารี เฟรมเวิร์ค และซอฟต์แวร์อื่นๆ ที่จำเป็นในการพัฒนา ซึ่งมีความสามารถเทียบเท่ากับ Windows Mobile, Palm OS, Symbian, OpenMoko และ Maemo ของโนเกีย โดยใช้อุปกรณ์ประกอบที่เป็นโอเพนซอร์สหลายอย่าง เช่น Linux Kernel, SSL, OpenGL, FreeType, SQLite, WebKit และเขียนไลบรารีเฟรมเวิร์คของตัวเองเพิ่มเติม ซึ่งทั้งหมดจะใช้โอเพนซอร์ส (Apache License)

อีกทั้งทางกูเกิลได้เปิดโอกาสให้นักพัฒนาสามารถแก้ไขโค้ดต่างๆ ด้วย ภาษาจาวา และควบคุมอุปกรณ์ผ่านทางชุด Java libraries ที่กูเกิลพัฒนาขึ้น

## 2.2.2 สถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์ (Android architecture)



รูปที่ 2.3 แสดงถึงสถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์

สถาปัตยกรรมและส่วนประกอบหลักของแอนดรอยด์จะแสดงได้ดังรูปที่ 2.3 ซึ่งมีรายละเอียดของแต่ละชั้นดังนี้

### 2.2.2.1 แอปพลิเคชัน (Application)

กลุ่มของแอปพลิเคชันหลัก ๆ จะอยู่ลำดับบนสุดในโครงสร้างงาน เช่น การใช้งานอีเมล การส่งข้อความสั้น ปฏิทิน การใช้งานแผนที่ โปรแกรมค้นดูเว็บ (Web browser) เป็นต้น ซึ่งทุก ๆ แอปพลิเคชันจะถูกพัฒนาขึ้น โดยภาษาจาวา

### 2.2.2.2 โครงสร้างงานแอปพลิเคชัน (Application framework)

นักพัฒนาสามารถเข้าถึงแอปพลิเคชันได้ผ่านทางส่วนประสานต่อโปรแกรมประยุกต์ โดยโครงสร้างของแอปพลิเคชันจะถูกออกแบบออกมาให้ง่ายต่อการนำไปใช้ มีการอนุญาตให้ผู้ใช้งานสามารถแก้ไขส่วนต่าง ๆ ของโปรแกรมได้เอง ซึ่งต้นแบบของทุก ๆ แอปพลิเคชันจะเป็นกลุ่มของการบริการและกลุ่มของระบบต่าง ๆ ดังนี้

- Activity Manager

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นตัวจัดการ lifecycle ของโปรแกรมประยุกต์ ให้โปรแกรมทำงานต่างๆ ได้อย่างเป็นปกติ

- Window Manager

เป็นตัวจัดการการแสดงผลหน้าจอสำหรับโปรแกรมประยุกต์ และรับผิดชอบในการจัดหน้าจอ และเลย์เออร์ของโปรแกรมประยุกต์

- Content Provider

เป็นตัวช่วยให้แอปพลิเคชันสามารถเข้าถึงข้อมูลหรือแบ่งปันข้อมูลให้กับแอปพลิเคชันอื่นได้ เช่น การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อดึงข้อมูลรายชื่อที่อยู่ในคอนแทก (Contacts) ได้

- View System

เป็นตัวจัดการให้โปรแกรมประยุกต์ทำการเข้าถึงข้อมูลของโปรแกรมประยุกต์อื่น หรือแบ่งปันข้อมูลของตัวเอง

- Notification Manager

เป็นตัวจัดการให้แอปพลิเคชันสามารถแสดงการแจ้งเตือนในแถบสถานะของแอปพลิเคชันได้

- Package Manager

เป็นตัวจัดการเกี่ยวกับการเรียกใช้ package ต่างๆ

- Telephony Manager

เป็นตัวจัดการฟังก์ชันหลักของการโทรศัพท์

- Resource Manager

เป็นตัวจัดการให้บริการการเข้าถึงข้อมูลที่ไม่ใช่รหัส (localized string, graphics and layout les)

- Location Manager

เป็นตัวจัดการอนุญาตให้โปรแกรมประยุกต์ได้รับการ Updates เป็นระยะได้ เช่นการให้โปรแกรมประยุกต์ระบุตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ และการบอกเหตุการณ์เมื่อถึงตำแหน่งที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 2. ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นบริการมาตรฐานการ IM (Instant Messaging) โดยมุ่งเน้นให้ส่งข้อความระหว่าง P2P ได้ และรับ-ส่ง IM ที่ใช้ Google's Talk ได้

### 2.2.2.3 ชุดพัฒนา (Libraries)

แอนดรอยด์จะประกอบไปด้วยชุดพัฒนาในด้านต่างๆ เช่น SQLite ทางด้านฐานข้อมูล, OpenGL ทางด้านกราฟิกส์, WebKit ทางด้านเว็บเบราว์เซอร์, SSL ทางด้านความปลอดภัย เป็นต้น

### 2.2.2.4 การทำงานของแอนดรอยด์ (Android runtime)

แอนดรอยด์ประกอบด้วยชุดพัฒนาหลัก ๆ ที่มีประสิทธิภาพในการทำงานเหมือนกับชุดพัฒนาของภาษาจาวา โดยทุก ๆ แอปพลิเคชันของแอนดรอยด์จะทำงานบน Dalvik Virtual Machine และจะสามารถสั่งให้เครื่องมือเสมือนจริง (Virtual machine) ทำงานพร้อมกันได้หลายตัว ณ เวลาเดียวกัน ตัวเครื่องมือเสมือนจริงนี้จะรันคลาสและคอมไพล์คลาสด้วยตัวคอมไพเลอร์ของภาษาจาวา ซึ่งรูปแบบนามสกุลที่ได้จะออกมาเป็น .class จากนั้นจะมีการเปลี่ยนรูปแบบนามสกุลเป็น Dalvik Executable (.dex) โดยใช้ dx tool ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีอยู่ในชุดเครื่องมือที่เหมาะสมในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ (Software Development Kit : SDK) ซึ่งตัวไฟล์นี้จะเหมาะสำหรับอุปกรณ์ที่มีซีพียูและหน่วยความจำขนาดเล็ก

### 2.2.2.5 ลิ้นุกซ์เคอร์เนล (Linux kernel)

แอนดรอยด์ถูกพัฒนาบนลินุกซ์เคอร์เนลเวอร์ชัน 2.6 โดยจะเกี่ยวข้องกับส่วนที่เป็นการบริการหลัก ๆ ของระบบ เช่น การจัดการหน่วยความจำ การจัดการด้านการประมวลผล ส่วนที่เกี่ยวข้องกับระบบเครือข่าย การรักษาความปลอดภัย และอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน ซึ่งจากที่กล่าวมาเสมือนว่าเคอร์เนลจะเป็นฮาร์ดแวร์ชนิดหนึ่งที่ทำหน้าที่ทำงานระหว่างแอปพลิเคชันและอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์อื่น ๆ ทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3 บลูทูธ (Bluetooth) [5][6]

### 2.3.1 บลูทูธคืออะไร

บลูทูธ คือ เทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สาย ที่ใช้คลื่นวิทยุระยะสั้น (Short-Range Radio Links) ในการติดต่อสื่อสารระหว่างอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ในระยะทางใกล้ๆ ไม่เกิน 10 เมตร วัตถุประสงค์ของการใช้ Bluetooth คือ เพื่อใช้แทนสายที่ใช้ในการเชื่อมต่อทั้งหมด

อุปกรณ์ Bluetooth สามารถรับและส่งข้อมูลที่ช่วงคลื่นความถี่ 2.4 GHz และสามารถรองรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์ร่วมกันได้ถึง 8 ชนิดเป็นเครือข่ายที่มีชื่อว่า Pico net ในทางทฤษฎีแล้ว เทคโนโลยีนี้มีแบนด์วิดท์สูงสุดที่ 1 Mbps ใน Bluetooth 1.x แต่ถ้าหากเป็นการใช้งานจริงแล้ว แบนด์วิดท์แบบอะซิงโครนัสจะอยู่ที่ 721 Kbits/วินาที และมีความเร็วย้อนกลับที่ 57.6 ส่วนการสื่อสารแบบซิงโครนัส อยู่ที่ 432.6 Kbits/วินาที Bluetooth 2.0 จะให้ความเร็วในการรับส่งที่เพิ่มขึ้นเป็น 2.1 Mbps เทคโนโลยีนี้เหมาะสำหรับอุปกรณ์แบบพกพาติดตัวได้เนื่องจากใช้พลังงานต่ำมาก ซึ่งช่วยทำให้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก เช่น PDA (Personal Digital Assistant) โทรศัพท์มือถือ รวมทั้งคอมพิวเตอร์ Palmtop สามารถสื่อสารระหว่างกัน และ ติดต่อกับระบบ Internet ได้ด้วย สำหรับการเชื่อมต่อดังกล่าว ทำโดยติดต่อผ่านอุปกรณ์เชื่อมต่อที่เรียกว่า Access Point หรือ Access Device ที่ติดตั้ง Bluetooth Chip เอาไว้คาดการณ์ในทางทฤษฎีเอาไว้ว่า Access Point แต่ละตัวจะสามารถรองรับอุปกรณ์ Bluetooth ได้ไม่ต่ำกว่า 0 ตัวในเวลาเดียวกัน

### 2.3.2 ความเป็นมาของเทคโนโลยีบลูทูธ

ในปี 1994 เมื่อ Ericsson Mobile Communication ได้เริ่มศึกษาสิ่งที่จะมาทดแทนสายเคเบิลสำหรับอุปกรณ์ที่จะใช้สำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยในการศึกษาจะมุ่งไปที่การใช้งานสัญญาณวิทยุ เนื่องจากสัญญาณวิทยุไม่จำเป็นจะต้องใช้การเดินทางแบบเส้นตรง ซึ่งเป็นข้อดีที่มีมากกว่าการเชื่อมต่อแบบอินฟราเรดซึ่งใช้ในการเชื่อมต่อระหว่างโทรศัพท์เคลื่อนที่กับอุปกรณ์ในโทรศัพท์เคลื่อนที่รุ่นก่อนๆ และในการศึกษาไม่ได้มุ่งศึกษาเฉพาะการส่งข้อมูลเพียงอย่างเดียว แต่ยังคงศึกษาถึงการส่งข้อมูลที่เป็นเสียงด้วยเพื่อใช้สำหรับ Headset ของโทรศัพท์เคลื่อนที่

Bluetooth Special Interest Group (SIG) คือกลุ่มของบริษัทที่ร่วมกันสนับสนุนเทคโนโลยีบลูทูธ และเป็นกลุ่มที่วางแนวทางมาตรฐานของบลูทูธทั้งหมด ซึ่งถือกำเนิดขึ้นในปี 1998 โดยมีบริษัทยักษ์ใหญ่ 5 บริษัทเป็นสมาชิกยุคก่อตั้งได้แก่ Ericsson Mobile Communication AB, Intel Corp, IBM Corp, Toshiba Corp และ Nokia Mobile Phones.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในเดือนพฤษภาคมปี 1998 บริษัทเหล่านี้ได้ประกาศการรวมตัวกัน เพื่อก่อตั้ง Bluetooth SIG (Bluetooth Special Interest Group) และในเดือน กรกฎาคมของปี 1999 กลุ่มบริษัทเหล่านี้ได้ทำการเผยแพร่ Bluetooth Specification Version 1.0 ที่ website <http://www.bluetooth.com> นอกจากนี้ก็ยังมี การเปิดรับสมาชิกของกลุ่มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนปัจจุบันนี้มี สมาชิกอยู่มากกว่า 1800 บริษัท Bluetooth SIG ได้ทำการแบ่งกลุ่มการพัฒนาออกเป็น 3 กลุ่มโดย

กลุ่มที่ 1 ทำการแก้ไข Bluetooth version 1.0

กลุ่มที่ 2 ทำการพัฒนาเพิ่มเติม Bluetooth version 1.0

กลุ่มที่ 3 พัฒนา Bluetooth version 2.0

โดยใน Version 2.0 ของบลูทูธนั้น ถูกคาดหวังให้มีอัตราการส่งข้อมูลสูงขึ้น (ระหว่าง 2-10 Mbs) รวมไปถึงการส่งข้อมูลที่เป็นมัลติมีเดียซึ่งกลายเป็นที่แพร่หลายในอนาคต

### 2.3.3 จุดมุ่งหมายของบลูทูธ

บลูทูธเป็นมาตรฐานเปิด (Open Specification) ที่ออกแบบมาเพื่อใช้สำหรับส่งข้อมูลไร้สาย ระยะใกล้ (Short Range Wireless) ถูกกำหนดขึ้น โดย Bluetooth SIG ซึ่งมีจุดมุ่งหมายหลักการในการทำงานมาตรฐานหลักๆ ดังนี้

- เป็นมาตรฐานเปิดที่ทุกคนสามารถใช้ข้อมูลที่ส่งผ่านบลูทูธนี้ได้โดยไม่ต้องเสียค่าธรรมเนียมใดๆ ทั้งสิ้น เพื่อให้เกิดความแพร่หลายในการใช้งานและมีการพัฒนาระบบได้อย่างรวดเร็ว
- รับส่งข้อมูลไร้สายในระยะใกล้ คือ อุปกรณ์ต่างๆสามารถส่งข้อมูลถึงกันได้โดยไม่ต้องใช้สาย
- สามารถรองรับการรับ - ส่งเสียงและข้อมูลได้ในเวลาเดียวกันนั่นคือ ระบบจะต้องมีความเร็วในการรับส่งข้อมูลเพียงพอสำหรับการส่งเสียงและข้อมูลไปพร้อมๆกัน
- สามารถใช้งานได้ในทุกที่ทั่วโลก หมายความว่า อุปกรณ์ที่ผลิตตามมาตรฐานของบลูทูธไม่ว่าจะผลิตจากผู้ผลิตใดหรืออยู่ ณ ตำแหน่งใดบน โลกสามารถใช้งานร่วมกันได้ จากจุดมุ่งหมายในข้อนี้ทำให้ต้องใช้ความถี่คลื่นวิทยุที่สามารถใช้งานได้ในทุกประเทศและมีการกำหนดสเปกตรัมบลูทูธขึ้น ได้ดังรูป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
รูปที่ 2.4 สัญลักษณ์บลูทูธ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปะสิ่งนี้ออกไปหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.4 Protocol Stack

สำหรับอุปกรณ์ที่มีการเชื่อมต่อเข้าด้วยกันเป็นระบบเครือข่าย (Network) นั้น การส่งข้อมูลจากอุปกรณ์ต้นทางไปยังอุปกรณ์ปลายทางจำเป็นต้องอาศัยการส่งข้อมูลอื่นๆ ประกอบเข้าไปกับข้อมูลที่ต้องการส่งนั้นด้วย เพื่อควบคุมเส้นทางของข้อมูลให้สามารถส่งไปยังอุปกรณ์ปลายทางได้อย่างถูกต้อง ทำให้การส่งข้อมูลแต่ละครั้งเกิดการทำงานต่างๆ ขึ้นมากมาย จึงเกิดการสร้าง โมเดลแทนการทำงานที่ว่านี้ขึ้นเพื่อให้มองเห็นภาพรวมของการทำงานทั้งหมด

โปรโตคอลสแต็ก (Protocol Stack) เป็นส่วนของโครงสร้างการทำงานของโปรแกรมที่ควบคุม การทำงานของอุปกรณ์บลูทูธหรือที่มักเรียกกันว่า "ไคร์เวอร์" ซึ่งจะเป็นตัวที่อนุญาตให้ application software ส่งและรับข้อมูลกับอุปกรณ์บลูทูธได้

สำหรับโมเดลการทำงานของบลูทูธ (Bluetooth Model) ถูกกำหนดให้มีโครงสร้างการทำงานดังรูป และจะเห็นได้ว่ามีจำนวน 8 ชั้นซึ่งมากกว่าโมเดล OSI (OSI model) อยู่ 1 ชั้น ทำให้ขอบเขตการทำงานในแต่ละชั้นแตกต่างจากโมเดล OSI แต่มีลำดับการทำงานเหมือนกัน

Bluetooth	
Application Layer	Applications
Presentation Layer	RFCOMM/SDP
Session Layer	L2CAP
Transport Layer	HCI
Network Layer	Link Manager
Data Link Layer	Link Controller
Physical Layer	Base band
	Radio
OSI Model	Bluetooth Module

รูปที่ 2.5 แสดงการเปรียบเทียบระหว่าง OSI Model และ Bluetooth Module

การทำงานของโมเดลบลูทูธในแต่ละชั้นมีหน้าที่ ดังนี้

ชั้นที่ 1 Radio เป็นส่วนที่เกิดการรับและการส่งคลื่นวิทยุจริงๆ ซึ่งเป็นส่วนของวงจรรหัสตัว การรับ - ส่งคลื่นวิทยุจะถูกควบคุมจากชั้น Baseband ไม่ว่าจะเป็ความถี่และระดับความแรงของ สัญญาณที่ใช้ รวมไปถึงเฟรมข้อมูลที่จะส่ง

ชั้นที่ 2 Baseband การทำงานของชั้นนี้เป็นหัวใจของ Bluetooth ในด้านฮาร์ดแวร์ หน้าที่หลักของชั้นนี้คือ ควบคุมวงจรรับ - ส่งคลื่นวิทยุที่อยู่ชั้นล่างสุด โดยจุดสำคัญที่สุดของการควบคุมไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คือ เลือกลงความถี่ในการรับ - ส่งข้อมูลให้ตรงกันระหว่าง Master และ Slave ที่ต้องกระโดดไปในลักษณะเดียวกัน

ขั้นที่ 3 Link Controller เป็นขั้นที่มีหน้าที่ควบคุมการเชื่อมต่อพื้นฐานของบลูทูธทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นสถานะของอุปกรณ์ โหมดการทำงานของอุปกรณ์ การค้นหาอุปกรณ์บลูทูธที่ใกล้เคียง รวมถึงการเลือกว่าเป็น Master หรือ Slave ในสภาพแวดล้อมต่างๆ

ขั้นที่ 4 Link Manager มีหน้าที่แปลงคำสั่งที่ได้รับจากชั้นบนมาเป็นลำดับการทำงานที่ชั้นล่างรู้จัก และคอยส่งคำสั่งไปควบคุมการทำงานทั้งหมดของชั้นล่าง โดย Link Manager เป็นส่วนที่ควบคุมจัดการ ลิงค์ต่างๆ ได้แก่ Link setup , Link configuration , Link packet control, Transfer ตลอดจนจัดการ Link security ในระหว่างช่วงกำหนดค่าเริ่มต้นของการเชื่อมต่อรวมถึงขณะที่กำลังเชื่อมต่อด้วย และยังเป็นตัวที่ ควบคุมการทำงานแบบประหยัดกำลังไฟฟ้า (power saving mode)

ขั้นที่ 5 HCI (Host Control Interface) เป็นส่วนที่จัดเตรียม interface มาตรฐานระหว่างอุปกรณ์บลูทูธ (Bluetooth module) และ Link Manager เป็นโปรโตคอลที่ใช้เชื่อมต่อระหว่างโปรแกรมชั้นบนที่ทำงานอยู่บนระบบหนึ่ง (เช่น โปรแกรมในเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กทำงานบน CPU x86) กับส่วนควบคุมการทำงานของบลูทูธ (เช่น card PCMCIA Bluetooth ที่ต่ออยู่ที่โน้ตบุ๊ก) ทำให้โปรแกรมรู้จักคำสั่งควบคุมอุปกรณ์บลูทูธ

ขั้นที่ 6 L2CAP (Logical Link Control and Adaptation Protocol) ประกอบไปด้วย Protocol multiplexing , Segmentation , Quality of service โครงสร้างของ L2CAP จะจัดการเกี่ยวกับช่องสัญญาณ (channel) เมื่อมีการเชื่อมต่อกัน โดยจะกำหนดให้ทุกช่องมีการติดต่อแบบ Full-duplex คือสามารถรับ - ส่งข้อมูลได้ทุกช่อง และยังทำหน้าที่ multiplex ข้อมูลจากชั้นบนซึ่งอาจมีการทำงานของโปรแกรมหลายๆ โปรแกรมพร้อมกัน จัดแบ่งข้อมูลออกเป็นแพ็กเกจ และยังทำให้ application ใช้งานโปรโตคอล ระดับสูงบางตัวได้ (Higher-layer protocol) เช่น TCP/IP , RFCOMM

ขั้นที่ 7 RFCOMM / SDP สำหรับ RFCOMM เป็นโปรโตคอล (protocol) เสมือนที่ทำให้ application ข้างบนมองบลูทูธเป็นเหมือนพอร์ตอนุกรม (Serial port) ทั่วไป ส่วน SDP (Service Discovery Protocol) เป็น โปรโตคอลที่ช่วยค้นหาบริการจากอุปกรณ์บลูทูธตัวอื่นๆ ที่อยู่ในขอบเขต piconet เดียวกัน SDP เป็น layer ที่เปิดทางให้กับบริการระดับสูง (High-Level Services) เช่น LAN access or printer ให้ผู้ใช้และ application อื่นๆ เข้าถึงได้

ขั้นที่ 8 Applications เป็นส่วนของโปรแกรมที่ใช้รับและส่งข้อมูลกับผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.5 การติดต่อระหว่างอุปกรณ์บลูทูธ (Bluetooth Connection)

การติดต่อกันระหว่างอุปกรณ์บลูทูธนั้นสามารถทำได้ภายในรัศมีการส่งสัญญาณวิทยุคลื่นสั้น ความถี่ประมาณ 2.4 GHZ หมายความว่า ต้องอยู่ภายในรัศมี 7-10 เมตร จึงจะสามารถติดต่อกันได้ ซึ่งการติดต่อระหว่างอุปกรณ์บลูทูธ มี 2 แบบคือ

#### 2.3.5.1 การเชื่อมต่อแบบ Point-to-Point

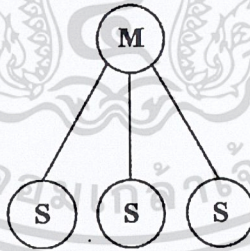
เป็นการเชื่อมต่ออุปกรณ์บลูทูธในลักษณะแบบตัวต่อตัว โดยที่อุปกรณ์ตัวหนึ่งจะทำหน้าที่เป็น Master และอีกตัวหนึ่งทำหน้าที่เป็น Slave ดังรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 การเชื่อมต่อแบบ Point-to-Point

#### 2.3.5.2 การเชื่อมต่อแบบ Point-to-Multipoint

เป็นการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์บลูทูธตัวหนึ่งที่ทำหน้าที่เป็น Master กับอุปกรณ์อีกตัวที่ทำหน้าที่เป็น Slave หลายๆตัวในเวลาเดียวกัน ดังรูปที่ 2.7

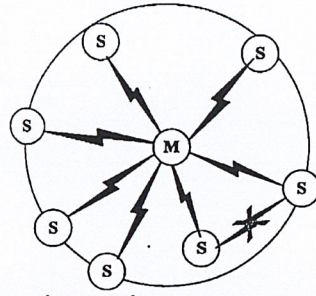


รูปที่ 2.7 การเชื่อมต่อแบบ Point-to-Multipoint

### 2.3.6 รูปแบบเครือข่ายของบลูทูธ (Bluetooth Network Topology)

ระบบเครือข่าย (Network) ระดับแรกสุดของบลูทูธมีชื่อว่า piconet ซึ่งในวงเครือข่ายของ piconet วงหนึ่งจะประกอบไปด้วยอุปกรณ์บลูทูธไม่เกิน 8 ตัว โดยจะมีอุปกรณ์ตัวหนึ่งทำหน้าที่เป็น Master และตัวที่เหลือทำหน้าที่เป็น Slave ซึ่ง Slave จะไม่สามารถเชื่อมต่อกันได้โดยตรง จะต้องเชื่อมต่อกันผ่านทาง Master ดังแสดงในรูปที่ 2.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.8 วง piconet ที่มีการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์บลูทูธ 8 ตัว

การที่มีวง piconet ตั้งแต่ 1 วงขึ้นไปแต่ไม่เกิน 10 วงมาเชื่อมต่อกัน โดยมีการใช้อุปกรณ์บลูทูธในแต่ละวงร่วมกัน (Share device) ทำให้เกิดระบบเครือข่ายขึ้นอีกระดับหนึ่งซึ่งเรียกว่า "scatternet" ส่งผลให้รัศมีการส่งสัญญาณเพิ่มมากขึ้นเนื่องจากสามารถส่งสัญญาณจาก piconet วงหนึ่งไปยังอีกวงหนึ่งได้ แต่ในขณะเดียวกันก็ส่งผลให้การส่งสัญญาณซาลงถ้าส่งไปไกลมาก รูปที่ 2.9 เป็นตัวอย่างของเครือข่ายแบบ scatternet



รูปที่ 2.9 วง piconet 2 วงมาเชื่อมต่อกันเป็น scatternet

scatternet จะมีจำนวนวงของ piconet ได้มากที่สุดเพียง 10 วงเท่านั้น ดังนั้นขอบเขตสูงสุดของการติดต่อจากอุปกรณ์บลูทูธตัวหนึ่งไปยังอีกตัวหนึ่งมีระยะประมาณ 100 เมตร เนื่องจาก piconet 1 วงจะมีรัศมีประมาณ 100 เมตร

### 2.3.7 ระบบรักษาความปลอดภัยของบลูทูธ (Bluetooth Security)

ในการส่งสัญญาณระหว่างอุปกรณ์บลูทูธนั้น มีระบบรักษาความปลอดภัย (Security) เพื่อป้องกันการบุกรุกมาขโมยข้อมูล (Hack) โดยแบ่งการทำงานออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

#### 2.3.7.1 ไม่ใช้ระบบรักษาความปลอดภัย (Unsecured)

ไม่มีการป้องกันการล้วงเอาข้อมูลโดยผู้ใช้ที่มีอุปกรณ์บลูทูธสามารถเชื่อมต่อกันในเครือข่ายได้ทันทีเมื่อเข้ามาในขอบเขตรัศมีการติดต่อ

#### 2.3.7.2 ระบบรักษาความปลอดภัยแบบเซอร์วิส (Service Secure)

มีการแสดงตัวตนของผู้ใช้ (User) ก่อนการเข้าถึงหรือเชื่อมต่อระหว่างกัน เพื่อเป็นการยืนยันว่าผู้ที่เข้ามาเชื่อมต่อเป็นผู้ที่ได้รับอนุญาตให้เข้ามาเชื่อมต่อได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.7.3 ระบบรักษาความปลอดภัยแบบลิงค์ (Link Secure)

มีการแสดงตัวตนของผู้ใช้เช่นเดียวกับระบบรักษาความปลอดภัยแบบ Service แต่เพิ่มความปลอดภัยมากขึ้นด้วยการเข้ารหัส (Encryption) ข้อมูลที่จะส่งถึงกันก่อนทำการส่งสัญญาณ ซึ่งหากมีการล้วง (Hack) เอาข้อมูลระหว่างที่ทำการส่งสัญญาณนั้น ผู้ล้วงเอาข้อมูล (Hacker) จะไม่สามารถเข้าใจข้อมูลที่ล้วงเอาไปได้เนื่องจากได้ทำการเข้ารหัสเอาไว้

### 2.3.8 Bluetooth Android [7][8][9]

Android platform ได้มีการสนับสนุนในเรื่อง Bluetooth network stack ซึ่งอนุญาตให้อุปกรณ์ไร้สายทำการแลกเปลี่ยนข้อมูลกับอุปกรณ์บลูทูธอื่นๆได้ โดยที่ application framework จะจัดการเข้าถึงฟังก์ชันการทำงานบลูทูธผ่าน Android Bluetooth APIs ซึ่ง APIs นี้ช่วยให้โปรแกรมประยุกต์สามารถเชื่อมต่อไร้สายกับอุปกรณ์บลูทูธอื่นๆในรูปแบบ point-to-point และ multipoint

โดยที่ PACKAGE android.bluetooth จะจัดหาคลาสที่จัดการฟังก์ชันบลูทูธ เช่น การสแกนอุปกรณ์ในเครือข่าย การเชื่อมต่อกับอุปกรณ์และการบริหารการถ่ายโอนข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ โดย Bluetooth APIs อนุญาตให้โปรแกรมประยุกต์สามารถ

- สแกนหาอุปกรณ์บลูทูธอื่นๆ
- หา Local Bluetooth adapter สำหรับการจับคู่อุปกรณ์บลูทูธ
- จัดสร้าง RFCOMM channels/sockets
- เชื่อมต่อกับ sockets ที่ระบุไว้บนอุปกรณ์อื่นๆ
- ถ่ายโอนข้อมูลรับ-ส่งกับอุปกรณ์อื่นๆ

เมื่อต้องการดำเนินการสื่อสารบลูทูธที่ใช้ APIs นี้ โปรแกรมประยุกต์ที่ต้องการใช้ต้องทำการประกาศการอนุญาตขอใช้สำหรับบางฟังก์ชันการทำงานเพิ่มเติม เช่น การร้องขอการค้นหาอุปกรณ์บลูทูธต้องทำการใช้ฟังก์ชัน BLUETOOTH\_ADMIN ในการขออนุญาต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4 เกมมือถือ (Mobile Game) [13]

เกมมือถือ คือ เกมที่เล่นบนโทรศัพท์มือถือ สมาร์ทโฟน พีดีเอ คอมพิวเตอร์มือถือ หรือ เครื่องเล่นเสียงพกพา ซึ่งไม่ได้รวมถึงเครื่องเกมพกพา เช่น Nintendo Ds หรือ PlayStation Portable โดยลักษณะการเล่นนั้นจะใช้เทคโนโลยีตามที่อยู่กรณ์นั้นๆรองรับ เช่น เป็นปุ่มกด เป็นจอสัมผัส หรือ สามารถทำการเอียงเครื่อง เป็นต้น

ประเภทของเกม [14] แบ่งลักษณะออกเป็นประเภทต่างๆได้ดังนี้

- เกมแอคชั่น (Action Game) เป็นประเภทเกมที่ใช้การบังคับทิศทางและการกระทำของตัวละครในเกมเพื่อผ่านด่านต่างๆไปให้ได้
- เกมเล่นตามบทบาท (Role-Playing Game) หรือ RPG หรือที่นิยมเรียกกันว่าเกมภาษา เกมประเภทนี้จะกำหนดตัวผู้เล่นอยู่ในโลกที่สมมติขึ้น และให้ผู้เล่นสวมบทบาทเป็นตัวละครหนึ่งในโลกนั้นๆผจญภัยไปตามเนื้อเรื่องที่กำหนด โดยมีจุดเด่นทางด้านการพัฒนากระดับของตัวละคร (Experience-ประสบการณ์) เก็บเงินซื้ออาวุธ, อุปกรณ์ เมื่อผจญภัยไปมากขึ้นและเอาชนะศัตรูตัวร้ายที่สุดในเกม ตัวเกมไม่เน้นการบังคับหัวือหวา แต่จะให้ผู้เล่นสัมผัสกับเรื่องราวแทน
- เกมผจญภัย (Adventure Game) เป็นเกมที่ผู้เล่นจะสวมบทบาทเป็นตัวละครตัวหนึ่งและต้องกระทำเป้าหมายในเกมให้สำเร็จลุล่วงไปได้
- เกมปริศนา (Puzzle Game) เป็นเกมแนวที่เล่นได้ทุกวัย ตัวเกมมักจะเน้นการแก้ปริศนา ปัญหาต่างๆ มีตั้งแต่ระดับง่ายไปจนถึงซับซ้อน
- เกมการจำลอง (Simulation Game) เป็นเกมประเภทที่จำลองสถานการณ์ต่างๆมา ให้ผู้เล่นได้สวมบทบาทเป็นผู้อยู่ในสถานการณ์นั้นๆ และตัดสินใจในการกระทำเพื่อลองดูว่าจะเป็นอย่างไร เหตุการณ์ต่างๆ อาจจะนำมาจากสถานการณ์จริงหรือสถานการณ์สมมติก็ได้
- เกมวางแผนการรบ (Strategy Game) เป็นประเภทเกมที่แยกออกมาจากประเภทเกมการจำลอง เนื่องจากในระยะหลังเกมประเภทนี้มีแนวทางของตัวเองที่ชัดเจนขึ้น คือเกมที่เน้นการควบคุมกองทัพซึ่งประกอบไปด้วยหน่วยทหารย่อยๆ เข้าทำการสู้รบกัน
- เกมกีฬา (Sport Game) เป็นกีฬา เกมจำลองการเล่นกีฬาแต่ละชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น

- เกมอาร์เคด (Arcade Game) คือเกมที่ถูกสร้างมาให้กับเครื่องเกมตู้ โดยส่วนมากเกมช้

ประเภทนี้มักจะใช้เวลาเล่นไม่นาน (30 นาที-1 ชั่วโมง) มักจะมีระดับการเรียนรู้ไม่ค่อยสูงนัก เกมจะเน้นบันทึกเพียงคะแนนสูงสุดเท่านั้น

- เกมต่อสู้ (Fighting Game) คือเกมที่เป็นลักษณะเอาตัวละครสองตัวขึ้นไปมาต่อสู้กันเอง
- ปาร์ตี้เกม (Party Game) คือเกมที่มีการบรรจุเกมย่อยๆ มากมายเอาไว้ โดยในแต่ละเกมย่อยจะมีกฎและกติกาที่ต่างกันออกไป
- เกมดนตรี (Music Game) คือเกม que ผู้เล่นต้องใช้เสียงเพลงในการเล่นด้านต่างๆ ให้ชนะ ซึ่งผู้เล่นจะต้องกดปุ่มให้ถูกต้องหรือตรงจังหวะหรือตรงตำแหน่ง
- เกมออนไลน์ (Online Game) คือเกมที่เป็นลักษณะที่มีผู้เล่นหลายคน ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต โดยที่จะมีตัวละครเล่นแทนตัวเรา มีการพูดคุยกันในเกม สร้างสังคมช่วยกันต่อสู้เก็บประสบการณ์ หรือ โดยเกมออนไลน์ส่วนมากจะเป็นเกมประเภท MMORPG ซึ่งผู้เล่นแต่ละคนจะสวมบทบาทเป็นตัวละครตัวหนึ่งในโลก สร้างสังคมออนไลน์ ในเกมสามารถสร้างห้องขึ้นมาเพื่อพูดคุยแลกเปลี่ยน มีการส่งข้อความถึงกันได้ในเกม

เกมมือถือในแง่จำนวนผู้เล่นสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 รูปแบบ คือ เกมผู้เล่นเดี่ยว (Single Player game) [15] และ เกมหลายผู้เล่น (Multiplayer game) [16][17][18][19]

เกมผู้เล่นเดี่ยว คือ เกมที่ผู้เล่น เล่นเกมนั้นเพียงคนเดียว ซึ่งผู้เล่นทำการเล่นเกมคนเดียว ดำเนินบทบาทเนื้อเรื่องของเกมจนจบ โดยอาจจะเล่นกับปัญญาประดิษฐ์

เกมหลายผู้เล่น คือ เกมซึ่งเล่น โดยผู้เล่นตั้งแต่สองคนขึ้นไป ซึ่งผู้เล่นแต่ละคนมีอิสระต่อกันและสามารถมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับผู้เล่นคนอื่น โดยอาจอยู่ในรูปแบบของการร่วมมือกัน การแข่งขันกันหรือคู่แข่งกัน ทำให้ผู้เล่นมีการติดต่อสื่อสารทางสังคม ซึ่งเป็นสิ่งที่หาไม่ได้ในเกมรูปแบบผู้เล่นเดี่ยว เกมหลายผู้เล่นจำเป็นจะต้องมีการแบ่งปันทรัพยากรของระบบ หรือใช้เทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อให้ผู้เล่นสามารถเล่นด้วยกันได้ แม้จะอยู่ห่างไกลกันมากก็ตาม

สำหรับเทคโนโลยีเครือข่ายที่ใช้ในการเล่นเกมหลายผู้เล่นสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

- อินฟราเรด (Infrared) เป็นเทคโนโลยีที่ใช้กับมือถือรุ่นเก่า ซึ่งการรับ-ส่งข้อมูลแบบ 2 ทิศทาง (half-duplex) เทคโนโลยีอินฟราเรดที่ใช้ในโทรศัพท์มือถือ เช่น

- SIR (Serial Infrared) มีความเร็วอยู่ที่ 2.4-115.2 kbps

- MIR (Medium Speed Infrared) มีความเร็วอยู่ที่ 576 kbps -1.152 Mbps

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติ โดยไม่ได้มีเจตนาให้ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- FIR (Fast Infrared) มีความเร็วอยู่ที่ 4 Mbps
- VFIR (Very Fast Infrared) มีความเร็วอยู่ที่ 16 Mbps

ข้อเสียของเทคโนโลยีอินฟราเรดคือข้อมูลที่ส่งส่งได้ทีละไม่มาก ส่งได้ไม่ไกลคือได้เพียง 1-3 เมตร และมีการสูญหายของข้อมูล การส่งแบบอินฟราเรดนั้นอุปกรณ์ที่ส่งข้อมูลระหว่างกันต้องวางให้ตรงกัน (line of sight) ทำให้ปัจจุบันเกมบนโทรศัพท์มือถือไม่ได้ใช้เทคโนโลยีนี้แล้ว

- บลูทูธ (Bluetooth) เป็นเทคโนโลยีที่รับ-ส่งข้อมูลได้มากและได้ไกลกว่าอินฟราเรด การส่งข้อมูลเป็นแบบคลื่นวิทยุ (ไม่จำเป็นต้องวางอุปกรณ์ต่อเป็นเส้นตรง) สามารถทำการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์บลูทูธเครื่องอื่นๆได้มากถึง 7 อุปกรณ์ โดยใช้โครงสร้างแบบโคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ ปัจจุบันเทคโนโลยีบลูทูธมีอยู่ 4 เวอร์ชัน [5] ได้แก่
  - Bluetooth1.X มีความเร็วอยู่ที่ 1Mbps
  - Bluetooth2.0 มีความเร็วอยู่ที่ 3Mbps
  - Bluetooth3.0 มีความเร็วอยู่ที่ 24Mbps
  - Bluetooth4.0 มีความเร็วอยู่ที่ ไม่แน่ชัด
- GPRS (General Packet Radio Service) เป็นเทคโนโลยีที่รับ-ส่งข้อมูลไม่เร็วมากนัก สันับสนุนเกมประเภท Turn-Based และ RPG ที่มีการรับ-ส่งข้อมูลขนาดเล็ก
  - GPRS มีความเร็วอยู่ที่ 56-114 kbps
- UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) และ HSDPA (High-Speed Downlink Packet Access) ทั้ง 2 เทคโนโลยีเป็นเทคโนโลยีที่รับ-ส่งข้อมูลเร็วกว่า GPRS ซึ่งทำให้สามารถเล่นเกมหลายผู้เล่นแบบ real-time ได้ แต่อาจมีการล่าช้าของการรับ-ส่งข้อมูล (lag) เล็กน้อย
  - UMTS มีความเร็วอยู่ที่ 21 Mbps
  - HSDPA มีความเร็วอยู่ที่ 1.8, 3.6, 7.2, 14.4 Mbps

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3G (Third Generation of Mobile Telephone) และ Wi-Fi (Wireless Fidelity) เป็นเทคโนโลยีที่รับ-ส่งข้อมูลได้เร็วที่สุดในที่กล่าวมา สามารถเล่นเกมหลายผู้เล่นแบบ real-time ได้ ปัจจุบันเทคโนโลยี 3G และ Wi-Fi [20] มีดังนี้
  - 3G มีความเร็วอยู่ที่ 7.2 Mbps
  - Wi-Fi 802.11a มีความเร็วอยู่ที่ 54Mbps
  - Wi-Fi 802.11b มีความเร็วอยู่ที่ 11Mbps
  - Wi-Fi 802.11g มีความเร็วอยู่ที่ 54Mbps
  - Wi-Fi 802.11n มีความเร็วอยู่ที่ 72.2Mbps

## 2.5 UUID [21]

UUID ย่อมาจาก Universally Unique Identifier ใช้สำหรับระบุตัวตนของบางสิ่งบางอย่างให้เป็นหนึ่งเดียวไม่มีการซ้ำกัน โดยนิยามของ UUID คือชุดของตัวเลขและตัวอักษรขนาด 128 บิต เช่น

550e8400-e29b-41d4-a716-446655440000

ในปัญหาพิเศษนี้ UUID ใช้ในการระบุตัวตนของโทรศัพท์มือถือแต่ละเครื่อง เพื่อเป็นเหมือนชื่อเครื่องในการอ้างอิงเมื่อทำการรับ-ส่งข้อมูลระหว่างกัน ซึ่งค่า UUID นี้จะถูกสุ่มขึ้นมาในครั้งแรกการเชื่อมต่อโดยค่า UUID ในแต่ละเครื่องในวงข่ายเชื่อมต่อเดียวกันจะไม่ซ้ำกัน

UUID จะถูกเรียกใช้ที่ Bluetooth Protocol Stack ในส่วนของ SDP (Service Discovery Protocol) ซึ่งเป็นโปรโตคอลที่ช่วยค้นหาบริการจากอุปกรณ์บลูทูธตัวอื่นๆ ที่อยู่ในขอบเขต piconet เดียวกัน และใช้ UUID ในการระบุตัวตนของแต่ละอุปกรณ์

## 2.6 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ [22]

- Java Development Kit (JDK) หรือ Java Runtime Environment (JRE)
- Eclipse IDE for Java Developers
- Android SDK คือ ชุดโปรแกรมและไลบรารีต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ เช่น Emulator
- ADT (Android Development Tool) ซึ่งเป็น Eclipse Plug-in ในการเชื่อมต่อ Eclipse กับ Android SDK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การติดตั้ง

1. ติดตั้ง JDK หรือ JRE
2. ทำการ Unzip Eclipse ไว้ใน Folder ที่ต้องการ เช่น C:\Program Files\eclipse-jee-galileo-SR2-win32\Eclipse
3. ทำการ Unzip Android SDK ไว้ใน Folder ที่ต้องการ เช่น C:\Program Files\android-sdk-windows
4. ทำการติดตั้ง ADT โดย
  - เปิด Eclipse
  - เลือก Help > Install New Software...
  - กด Add เพื่อทำการติดตั้ง Site ที่ทำการดาวน์โหลด Plug-in เมื่อกดจะขึ้นกล่องข้อความให้ทำการใส่ Name และ Location
    - โดย Name คือ ตั้งชื่อ Site สามารถตั้งอะไรก็ได้
    - Location ให้ใส่ <https://dl-ssl.google.com/android/eclipse/>
  - เมื่อกด OK จะมี Developer Tools ขึ้นมาให้ทำการเลือก checkbox แล้วกด Next
  - กด Install เมื่อติดตั้งเสร็จกด Finish และทำการ Restart Eclipse เพื่อเปลี่ยนค่าต่างๆหลังติดตั้ง
5. ทำการตั้งค่าให้ ADT รู้จักกับ Android SDK
  - เปิด Eclipse ขึ้นมากดเลือกหน้าต่างที่แถบเมนูแล้วเลือกที่ Preferences
  - เลือกที่ Android Tab จะมีข้อความบอกว่ายังไม่ได้ระบุ path ของ Android SDK ให้ทำการระบุตำแหน่งโดยกด Browser... แล้วเลือกที่ไฟล์ Android SDK ที่ได้ดาวน์โหลดแล้ว Unzip ก่อนหน้านี้
  - กด OK เป็นอันเสร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### การวิเคราะห์และการออกแบบเกม

เกมนี้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อนำไปใช้กับอุปกรณ์มือถือที่รองรับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งเป็นเกมที่สามารถเล่นได้หลายผู้เล่น โดยแต่ละผู้เล่นจะเล่นจากอุปกรณ์โทรศัพท์มือถือคนละเครื่อง ในการติดต่อสื่อสารระหว่างอุปกรณ์จะใช้เทคโนโลยีบลูทูธในการเชื่อมต่อ ประกอบไปด้วย ฟังก์ชันต่างๆ คือ ฟังก์ชันการเชื่อมต่อบลูทูธระหว่างอุปกรณ์มือถือ ฟังก์ชันในการรับส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ ซึ่งฟังก์ชันต่างๆของเกมนี้ได้ถูกนำมาวิเคราะห์และออกแบบดังขั้นตอนต่อไปนี้

#### 3.1 การวิเคราะห์ระบบ (Analysis)

ขั้นตอนแรกในการสร้างเกมนี้คือการรวบรวมข้อมูลจากความต้องการของผู้เล่น นำมาศึกษาและทำความเข้าใจเพื่อที่จะได้กำหนดฟังก์ชันตามความต้องการของเกมที่ต้องใช้งาน สามารถเรียงลำดับความสำคัญในการที่จะนำไปพัฒนาเกมได้ เพื่อที่จะนำไปสร้างแบบจำลองของเกมต่อไป

ในส่วนของเกมที่จะทำการพัฒนามีรูปแบบเป็นเกมสงครามอวกาศ สามารถเล่นได้ 2-4 ผู้เล่น โดยก่อนเริ่มเกมจะต้องกำหนดก่อนว่าอุปกรณ์มือถือเครื่องใดจะทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ โดยเครื่องที่เหลือจะทำหน้าที่เป็นไคลเอนต์ ในการเชื่อมต่อกัน เมื่อเล่นเกมจบจะแสดงผลแพ้ชนะของการเล่นว่าผู้เล่นคนใดชนะ

##### 3.1.1 Functional Requirement

- Play game เป็นหน้าเริ่มต้นของการเข้าเกม
- How to play เป็นหน้าที่แสดงวิธีการเล่นเกม
- Start Game Server ทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ของเกมเพื่อที่จะให้ผู้เล่นอีกฝ่ายสามารถเข้าร่วมเล่นเกมได้
- Start Game Client ทำการเชื่อมต่อกับเกมเซิร์ฟเวอร์ที่เล่นอีกฝ่ายทำหน้าที่เป็นเกมเซิร์ฟเวอร์ฟังก์ชันนี้จะมีการทำงานเหมือนไคลเอนต์
- Select Character เป็นฟังก์ชันที่让玩家สามารถเลือกตัวละครของตนได้
- Start Game เมื่อทำการเชื่อมต่อทั้งหมดได้แล้วฝ่ายเซิร์ฟเวอร์จะเป็นคนกดปุ่มเริ่มเล่นเกม
- Sent Event เป็นการส่งเหตุการณ์เพื่อทำให้ผู้เล่นฝ่ายที่เหลือเล่นลำบากขึ้น
- Show Result แสดงผลลัพธ์ของการเล่นเกม

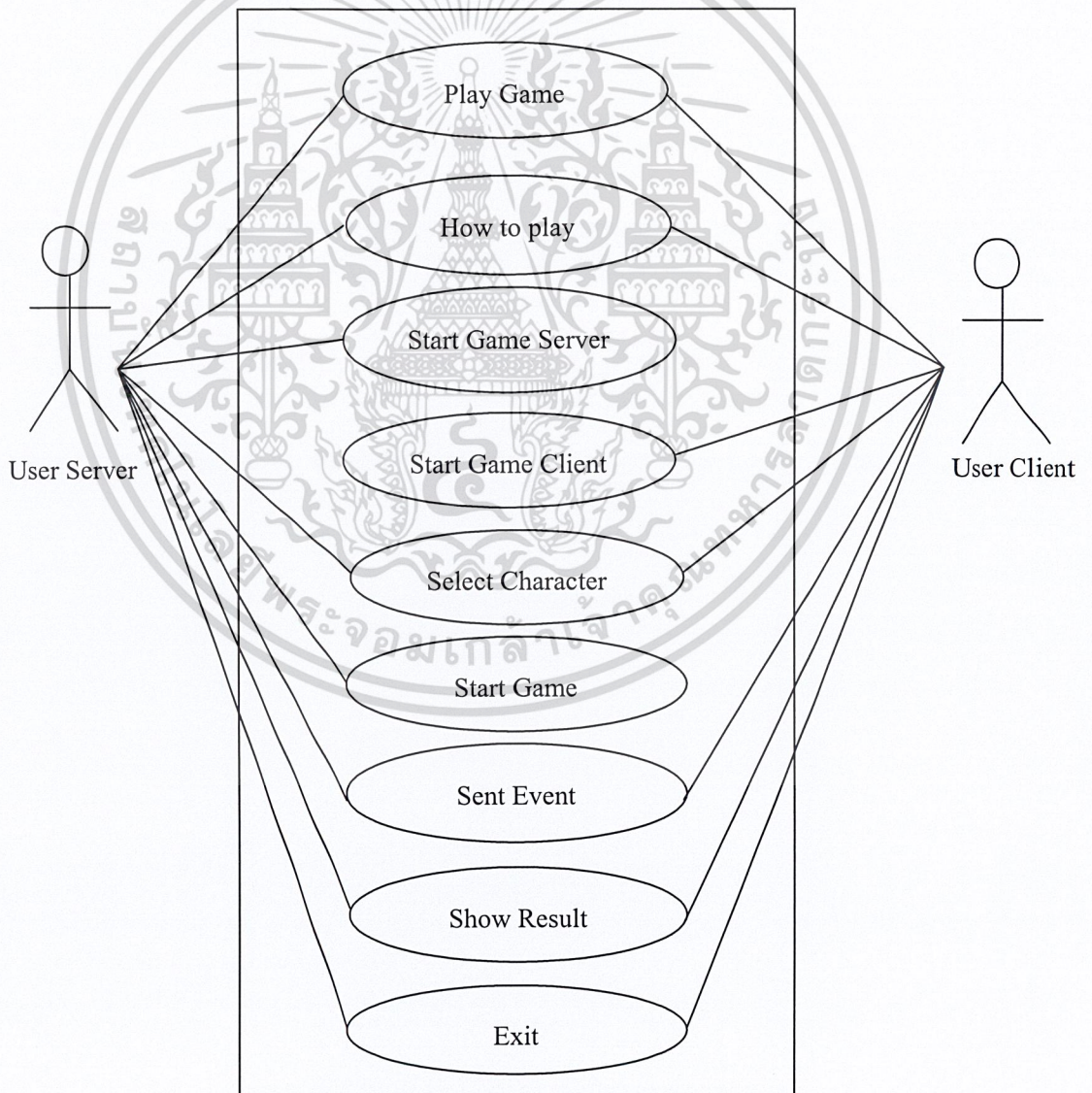
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาและวิจัยเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Exit เป็นฟังก์ชันเมื่อผู้เล่นต้องการออกจากเกม

### 3.1.2 Non-functional Requirement

- Technical requirements ระบบสามารถนำไปใช้กับฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่มีอยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- Usability requirements ระบบมี user interface ที่บุคคลทั่วไปเข้าใจง่าย และสะดวกต่อการใช้งาน แม้ว่าจะไม่มีความชำนาญ
- Reliability requirements ผลที่ได้ต้องมีความแม่นยำที่ผู้ใช้รับได้

### 3.1.3 Use Case Diagram



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับความรู้เฉพาะตัวและลิขสิทธิ์ของหน่วยงานไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 รูปภาพ 3.1 แสดง Use case Diagram ของระบบ  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Use Case Diagram ของระบบซึ่งแสดงดังรูปที่ 3.1 สามารถที่จะอธิบายขั้นตอนการทำงานของระบบได้ดังนี้ เมื่อมาสู่หน้าแรกของเกมผู้เล่นทั้งฝ่ายไคลเอนต์และเซิร์ฟเวอร์ ต้องกดฟังก์ชันเริ่มเกม (Play Game) จากนั้นผู้เล่นที่เป็นฝ่ายเซิร์ฟเวอร์ต้องทำการเลือกฟังก์ชันเริ่มเกมเป็นเซิร์ฟเวอร์ (Start Game Server) เพื่อประกาศให้ผู้เล่นอื่นๆ ทราบว่าได้ทำหน้าที่เป็นเกมเซิร์ฟเวอร์และรอให้ผู้เล่นที่เหลือติดต่อเข้ามา ส่วนผู้เล่นฝ่ายที่เป็นไคลเอนต์ต้องทำการเลือกฟังก์ชันเริ่มเกมไคลเอนต์ (Start Game Client) เพื่อเลือกติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์ของผู้เล่นที่ต้องการ

เมื่อทำการเชื่อมต่อกันครบทุกเครื่องแล้วจะปรากฏหน้าจอซึ่งเป็นฟังก์ชันเลือกตัวละคร (Select Character) ที่อนุญาตให้ผู้เล่นสามารถเลือกตัวละครได้ จากนั้นเมื่อผู้เล่นทั้งหมดเลือกตัวละครครบแล้ว ผู้เล่นที่เป็นฝ่ายเซิร์ฟเวอร์ทำการเลือกฟังก์ชันในการเริ่มต้นเล่นเกม (Start Game)

ในขณะที่เล่นเกมนั้น ผู้เล่นที่มีคะแนนถึงที่กำหนด สามารถส่งเหตุการณ์ต่างๆ เพื่อให้ผู้เล่นฝ่ายที่เหลือเกิดความลำบากในการเล่นเกมมากยิ่งขึ้น โดยสามารถเลือกได้ที่ฟังก์ชัน Sent Event และเมื่อผู้เล่นฝ่ายใดที่มีคะแนนเหลือ 0 จะมีหน้าต่างเพื่อแสดงผลแพ้ได้แก่ฟังก์ชัน Show Result ในส่วนของฟังก์ชัน Exit เป็นฟังก์ชันที่มีไว้สำหรับผู้เล่นที่ต้องการออกจากเกมซึ่งคำอธิบายของแต่ละ Use Case จะแสดงดังตารางที่ 3.1-3.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3.1 Use Case Description Play Game

<b>Use case name</b>	Play Game	
<b>Scenario</b>	ฟังก์ชันที่ทำหน้าที่เข้าสู่เกม	
<b>Triggering Event</b>	User Server , User Client เลือกฟังก์ชัน Play Game	
<b>Brief Description</b>	ผู้เล่นทั้งหมดจะต้องเลือกฟังก์ชัน Play Game เพื่อเข้าสู่เกมต่อไป	
<b>Actors</b>	User Server , User Client	
<b>Preconditions</b>	-	
<b>Postconditions</b>	เลือกฟังก์ชัน Start Game Server หรือ Start Game Client	
<b>Flow of Events</b>	<b>Actor</b>	<b>System</b>
	1.เลือกฟังก์ชัน Play Game	2.เข้าสู่หน้าจอการเลือกฟังก์ชัน Start Game Server และ Start Game Client
<b>Alternative flow</b>		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3.2 Use Case Description How to play

<b>Use case name</b>	How to play	
<b>Scenario</b>	ฟังก์ชันที่ทำหน้าที่แสดงวิธีการเล่นเกม	
<b>Triggering Event</b>	User Server , User Client เลือกฟังก์ชัน How to play	
<b>Brief Description</b>	เมื่อผู้เล่นเลือกฟังก์ชัน How to play จะแสดงหน้าจอสอนวิธีการเล่นเกมทั้งหมด รวมไปถึงการนับคะแนน การส่งเหตุการณ์ต่างๆ เป็นต้น	
<b>Actors</b>	User Server , User Client	
<b>Preconditions</b>	-	
<b>Postconditions</b>	-	
<b>Flow of Events</b>	<b>Actor</b>	<b>System</b>
	1.เลือกฟังก์ชัน How to play	2.เข้าสู่หน้าจอสอนวิธีการเล่นเกม
<b>Alternative flow</b>	-	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3.3 Use Case Description Start Game Server

<b>Use case name</b>	Start Game Server	
<b>Scenario</b>	ฟังก์ชันที่ทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ของเกม	
<b>Triggering Event</b>	User Server	
<b>Brief Description</b>	ผู้เล่นทางฝั่ง User Server จะทำการเลือกฟังก์ชัน Start Game Server เพื่อให้อุปกรณ์มือถือของตนเป็น Server และประกาศให้ผู้เล่นทั้งหมดทราบพร้อมทั้งรอการเชื่อมต่อจากฝั่ง Client	
<b>Actors</b>	User Server	
<b>Preconditions</b>	Play Game	
<b>Postconditions</b>	รอผู้เล่นฝ่าย Client ทำการเชื่อมต่อ	
<b>Flow of Events</b>	<b>Actor</b>	<b>System</b>
	<p>1.เลือกฟังก์ชัน Start Game Server</p>	<p>2.สร้างการเชื่อมต่อเพื่อรอคอยผู้เล่นที่เหลือทำการ Device Discover เข้ามา</p> <p>3.ส่งค่า UUID เพื่อทำการ Service Register เมื่อถูกทำการ Service Search จาก ไคลเอนต์</p> <p>4.เปิด Socket และยืนยันการเชื่อมต่อ</p> <p>5.ส่งค่าให้กับ ไคลเอนต์เพื่อกำหนดชื่อเครื่อง เช่น หากเป็น ไคลเอนต์เครื่องที่ 1 ที่เชื่อมต่อมา จะส่งค่า c1 ไปให้เป็นต้น</p>
<b>Alternative flow</b>	ฝั่งไคลเอนต์ทำการ Device Discover ไม่พบทำให้ไม่สามารถเล่นเกมได้	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3.4 Use Case Description Start Game Client

<b>Use case name</b>	<b>Start Game Client</b>	
<b>Scenario</b>	ฟังก์ชันที่ทำหน้าที่เป็นไคลเอนต์ในการเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์	
<b>Triggering Event</b>	User Client เลือกฟังก์ชัน	
<b>Brief Description</b>	User Client ที่เหลือใช้ฟังก์ชันนี้ในการเชื่อมต่อไปยังเซิร์ฟเวอร์	
<b>Actors</b>	User Client	
<b>Preconditions</b>	ต้องมีผู้เล่นที่ทำการเลือกฟังก์ชัน Start Game Server	
<b>Postconditions</b>	Select Character	
<b>Flow of Events</b>	<b>Actor</b>	<b>System</b>
	1.เลือกฟังก์ชัน Start Game Client Client	2.ทำการ Device Discover เพื่อค้นหาเครื่องที่ทำหน้าที่เป็นเกมเซิร์ฟเวอร์ 3.ทำการ Service Search หาค่า UUID จากเซิร์ฟเวอร์ 4.นำค่า UUID มาทำการ Service Register 5.รับค่าชื่อเครื่องจากเซิร์ฟเวอร์
<b>Alternative flow</b>	Device Discover ไม่พบเกมเซิร์ฟเวอร์ทำให้ไม่สามารถเล่นเกมได้	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3.5 Use Case Description Select Character

<b>Use case name</b>	<b>Select Character</b>	
<b>Scenario</b>	ฟังก์ชันที่ให้ผู้เล่นทั้งหมดเลือกตัวละคร	
<b>Triggering Event</b>	ผู้เล่นทั้งหมดเชื่อมต่อกันสำเร็จ	
<b>Brief Description</b>	ผู้เล่นทั้งหมดสามารถเลือกตัวละครของตนได้จากหน้าจอนี้ เมื่อเลือกสำเร็จให้กดปุ่ม ok และรอผู้เล่นที่เหลือเลือกตัวละคร	
<b>Actors</b>	User Server , User Client	
<b>Preconditions</b>	Start Game Server , Start Game Client	
<b>Postconditions</b>	Start Game	
<b>Flow of Events</b>	<b>Actor</b>	<b>System</b>
	1.เลือกฟังก์ชัน Select Character	2.ทำการเก็บข้อมูลตัวละครของตน 3.ส่งข้อมูลตัวละครของตนไปให้เครื่องเซิร์ฟเวอร์ 4.เซิร์ฟเวอร์รับข้อมูลตัวละครของ Client แต่ละตัวและเก็บข้อมูลทั้งหมดลงตัวแปร 5.ประกาศข้อมูลตัวละครทั้งหมดของทุกเครื่อง ให้เครื่อง Client ทั้งหมดทราบ
<b>Alternative flow</b>	ผู้เล่นฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งมิได้เลือกตัวละครทำให้ไม่สามารถเข้าเริ่มเล่นเกมได้	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3.6 Use Case Description Start Game

<b>Use case name</b>	<b>Start Game</b>	
<b>Scenario</b>	เริ่มเล่นเกม	
<b>Triggering Event</b>	ผู้เล่นทั้งหมดเลือกตัวละครแล้ว	
<b>Brief Description</b>	เมื่อผู้เล่นทั้งหมดเลือกตัวละครและเซิร์ฟเวอร์ได้ประกาศข้อมูลตัวละครของทุกฝ่ายให้ทราบโดยทั่วกันแล้ว ผู้เล่นฝั่งเซิร์ฟเวอร์(ผู้เล่นที่อยู่บนเครื่องที่ทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์) สามารถเลือกฟังก์ชัน Start Game เพื่อเข้าสู่หน้าจอเกม	
<b>Actors</b>	User Server	
<b>Preconditions</b>	Select Character	
<b>Postconditions</b>	Show Result	
<b>Flow of Events</b>	<b>Actor</b>	<b>System</b>
	1.ผู้เล่นฝั่งเซิร์ฟเวอร์เลือกฟังก์ชัน Start Game	2.เซิร์ฟเวอร์ส่งข้อมูลประกาศให้ทุกเครื่องเริ่มดำเนินการเล่นเกม 3.เข้าสู่หน้าจอเกม
<b>Alternative flow</b>	ผู้เล่นคนใดคนหนึ่งล้มเหลวในการเชื่อมต่อขณะเล่นเกม	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3.7 Use Case Description Sent Event

<b>Use case name</b>	<b>Sent Event</b>	
<b>Scenario</b>	ส่งเหตุการณ์ต่างๆเพื่อให้ผู้เล่นฝ่ายตรงข้ามเกิดความลำบาก	
<b>Triggering Event</b>	ผู้เล่นที่มีคะแนนดาวเท่ากับ 9	
<b>Brief Description</b>	เมื่อผู้เล่นสามารถทำคะแนนดาวได้เท่ากับ 9 ผู้เล่นสามารถเลือกฟังก์ชัน Sent Event เพื่อส่งเหตุการณ์ต่างๆให้ผู้เล่นที่เหลือทุกคนเกิดความลำบากในการเล่นมากยิ่งขึ้น	
<b>Actors</b>	User Server และ User Client	
<b>Preconditions</b>	Start Game	
<b>Postconditions</b>	Show Result	
<b>Flow of Events</b>	<b>Actor</b>	<b>System</b>
	1.ผู้เล่นเลือกฟังก์ชัน Sent Event	2.หากผู้เล่นเป็นฝั่งเซิร์ฟเวอร์ถ้าทำการเลือกฟังก์ชัน Sent Event ผู้เล่นฝั่งเซิร์ฟเวอร์จะประกาศเหตุการณ์ที่เลือกนั้นให้ฝั่งไคลเอนต์ทั้งหมดทราบ 3.หากผู้เล่นเป็นฝั่งไคลเอนต์เมื่อเลือกฟังก์ชัน Sent Event จะทำการส่งเหตุการณ์ที่เลือกไปให้เครื่องเซิร์ฟเวอร์ทราบ และเครื่องเซิร์ฟเวอร์จะประกาศให้ผู้เล่นฝ่ายที่เหลือทำเหตุการณ์นั้นๆ 4.นำข้อมูลเหตุการณ์ที่ได้รับมาใส่ตัวแปร และทำการแสดงรูปเหตุการณ์พร้อมทั้งทำเหตุการณ์นั้นๆ
<b>Alternative flow</b>	ผู้เล่นที่มีคะแนนดาวไม่ถึง 9 จะไม่สามารถเลือกส่งเหตุการณ์ได้	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการวิจัยเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุกบฏและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3.8 Use Case Description Show Result

<b>Use case name</b>	<b>Show Result</b>	
<b>Scenario</b>	แสดงผลลัพธ์ของการเล่นเกมสำหรับผู้เล่น	
<b>Triggering Event</b>	ผู้เล่นที่มีคะแนนเท่ากับศูนย์ หรือผู้เล่นที่เหลือคนสุดท้าย	
<b>Brief Description</b>	แสดงผลลัพธ์ของการเล่นเกมสำหรับผู้เล่นในกรณีที่ที่มีคะแนนเท่ากับศูนย์จะถือว่าผู้เล่นฝั่งนั้นยุติการเล่น จะมีหน้าจอแสดงให้เห็นว่าผู้เล่นฝ่ายนั้นแพ้ แต่ผู้เล่นฝ่ายอื่นๆยังคงดำเนินเกมต่อไป จนกว่าจะมีผู้เล่นเหลือคนสุดท้าย จะมีหน้าจอแสดงให้ผู้เล่นเห็นว่าฝ่ายนั้นชนะ	
<b>Actors</b>	User Server และ User Client	
<b>Preconditions</b>	Start Game	
<b>Postconditions</b>	Exit	
<b>Flow of Events</b>	<b>Actor</b>	<b>System</b>
	2.ผู้เล่นทำการออกจากเกม	1.แสดงผลลัพธ์การเล่นของผู้เล่นทั้งฝ่ายแพ้และฝ่ายชนะ 3.ออกจากเกม 4.สิ้นสุดการเชื่อมต่อ
<b>Alternative flow</b>	-	

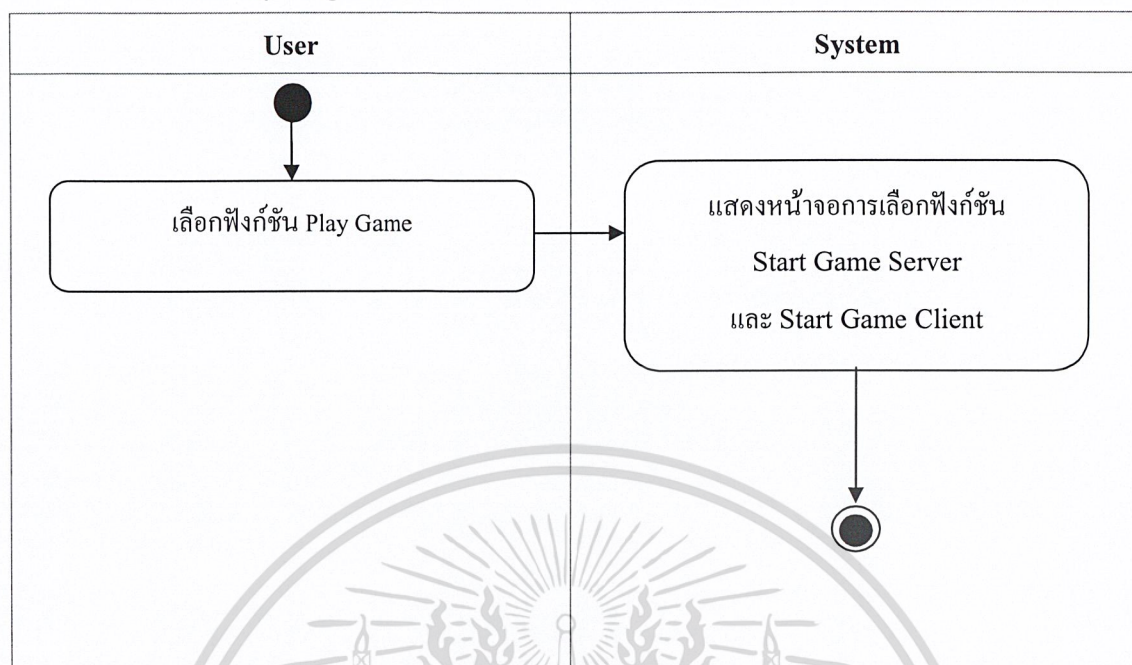
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3.9 Use Case Description Exit

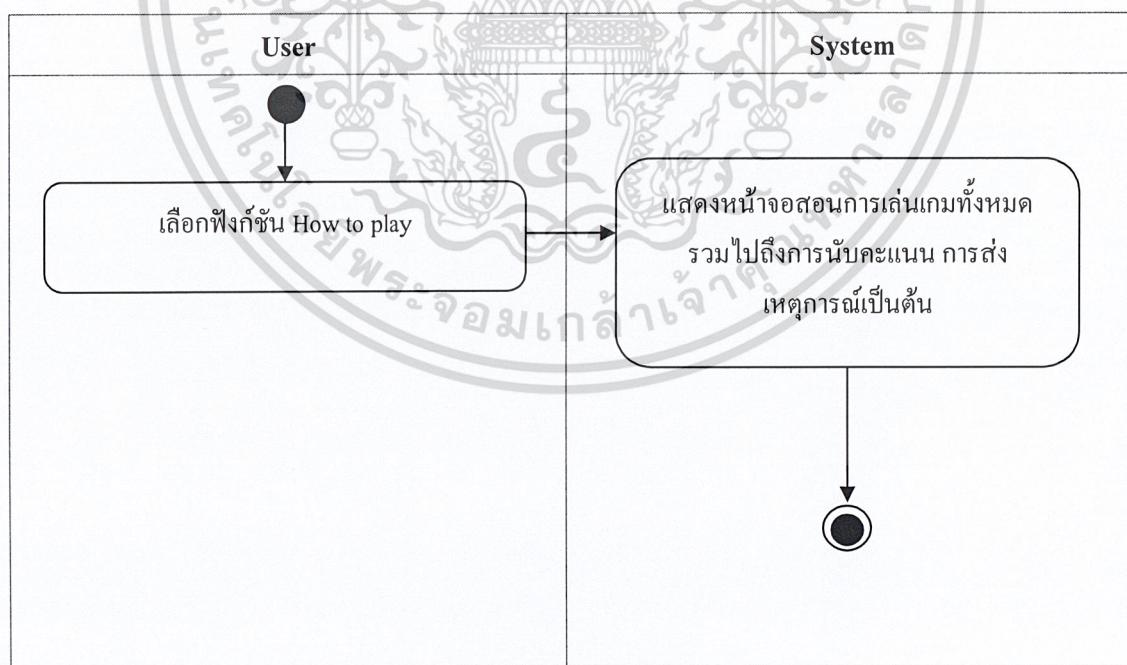
<b>Use case name</b>	<b>Exit</b>	
<b>Scenario</b>	ออกจากเกม	
<b>Triggering Event</b>	เมื่อผู้เล่นเลือกฟังก์ชัน Exit	
<b>Brief Description</b>	ถ้าผู้เล่นเลือกฟังก์ชัน Exit ตัวเกมจะปิดลงทันที และจะออกจากเกม	
<b>Actors</b>	User Server และ User Client	
<b>Preconditions</b>	-	
<b>Postconditions</b>	-	
<b>Flow of Events</b>	<b>Actor</b>	<b>System</b>
	1.ผู้เล่นเลือกฟังก์ชัน Exit	2.ออกจากเกม
<b>Alternative flow</b>	-	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3.1.4 Activity Diagram

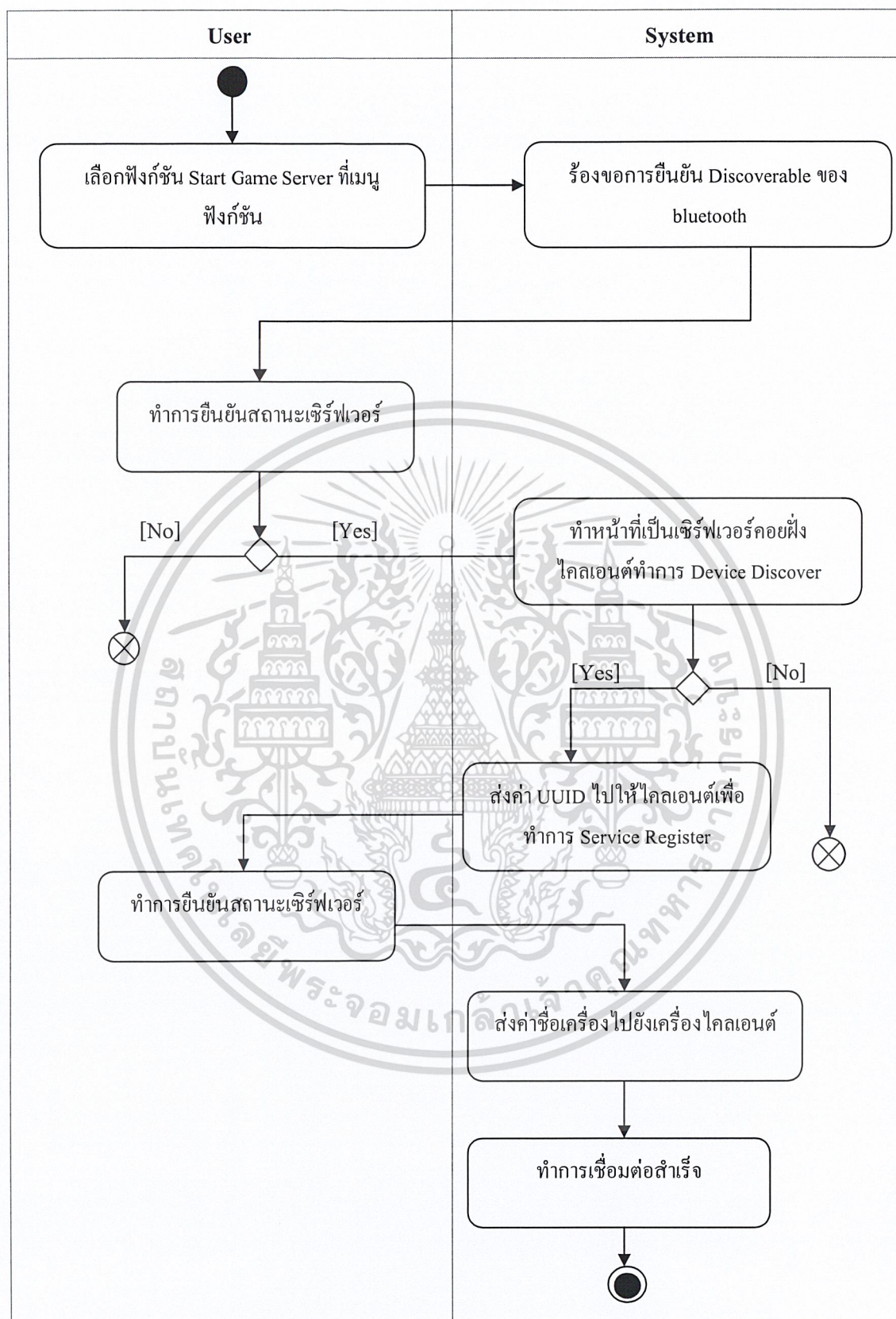


รูปที่ 3.2 แสดง Activity Diagram Play Game



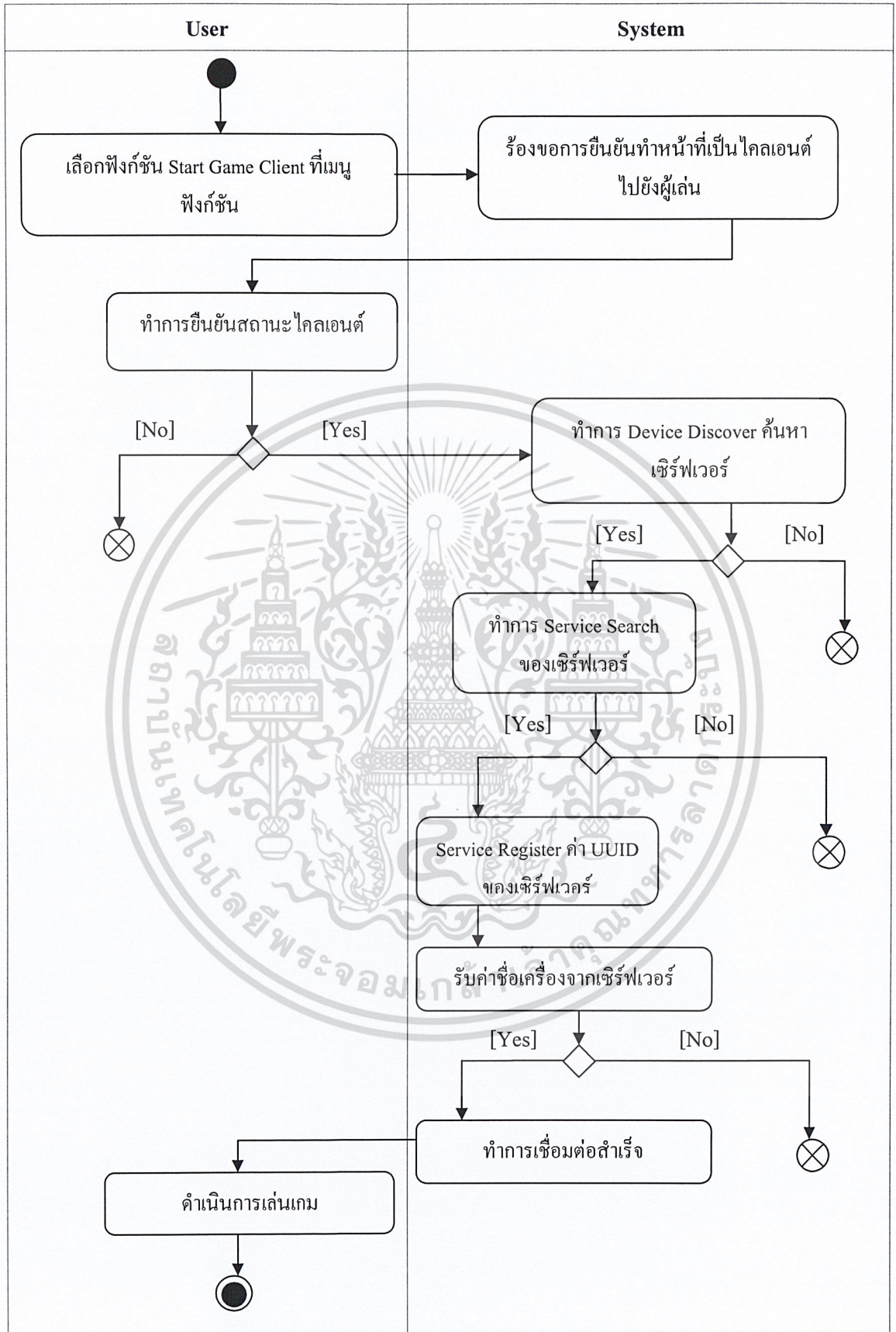
รูปที่ 3.3 แสดง Activity Diagram How to play

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

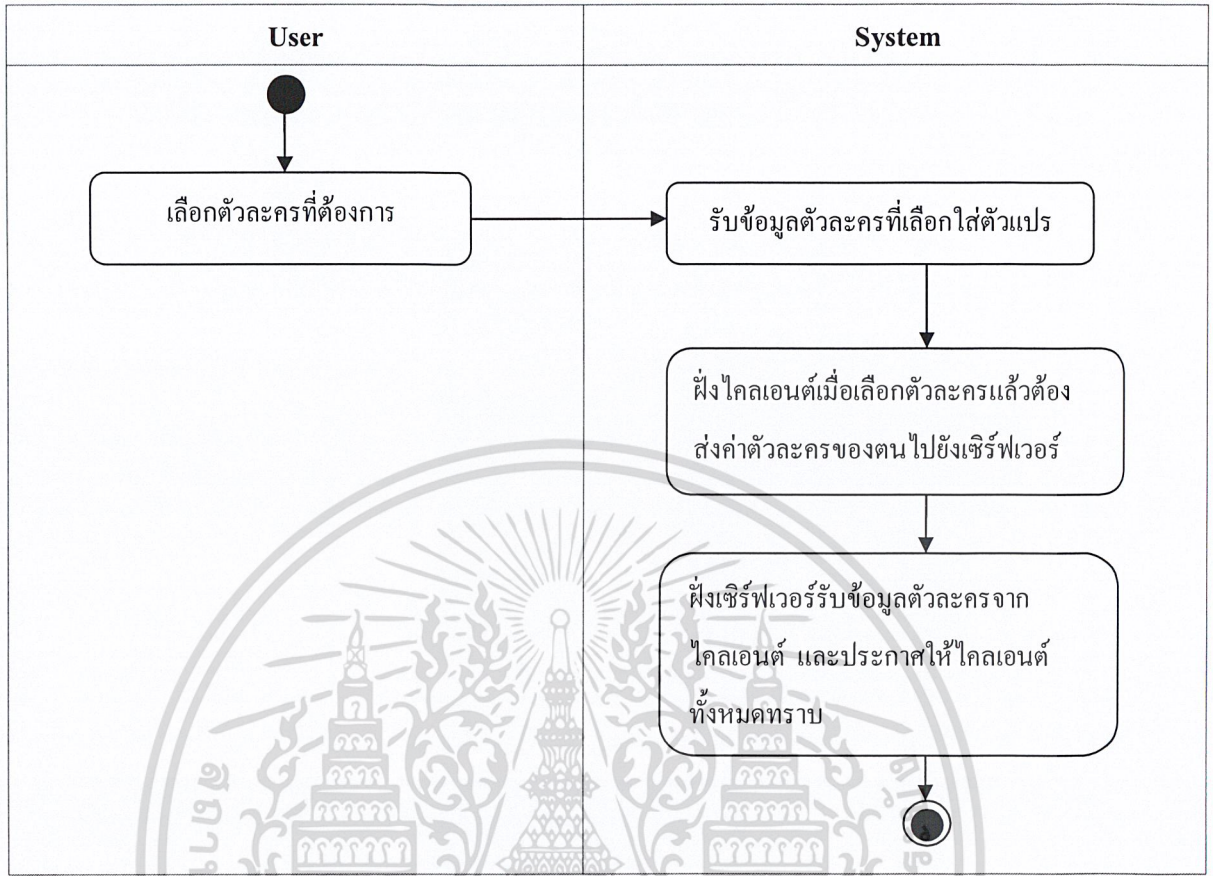


รูปที่ 3.4 แสดง Activity Diagram Start Game Server

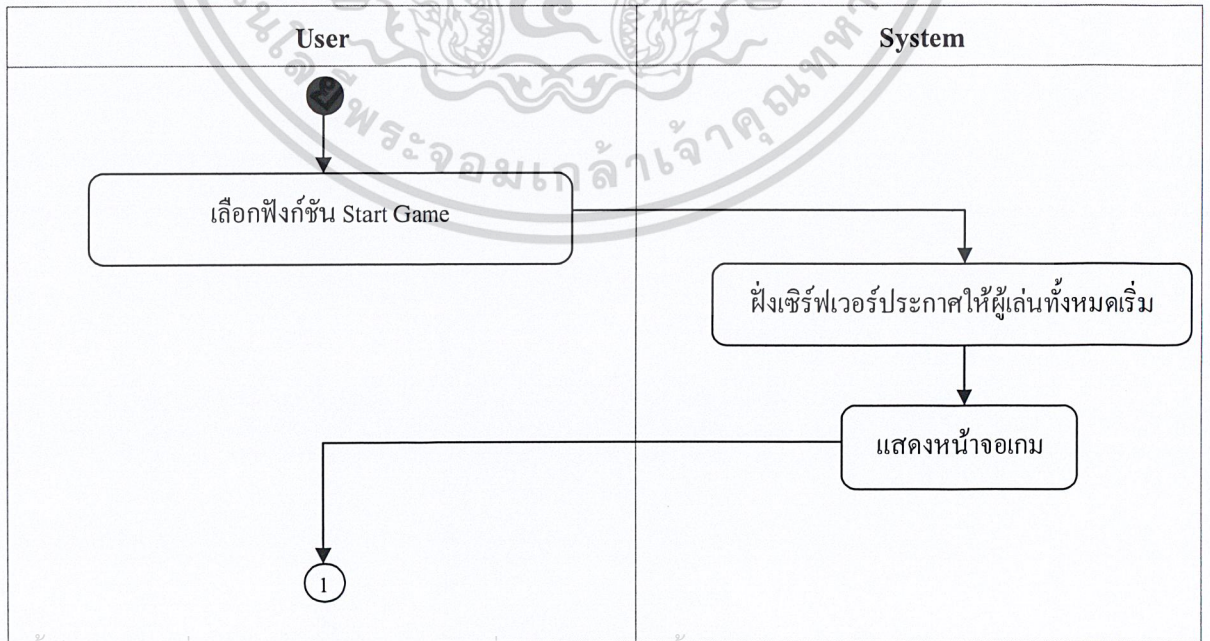
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
**รูปที่ 3.5** แสดง Activity Diagram Start Game Client  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

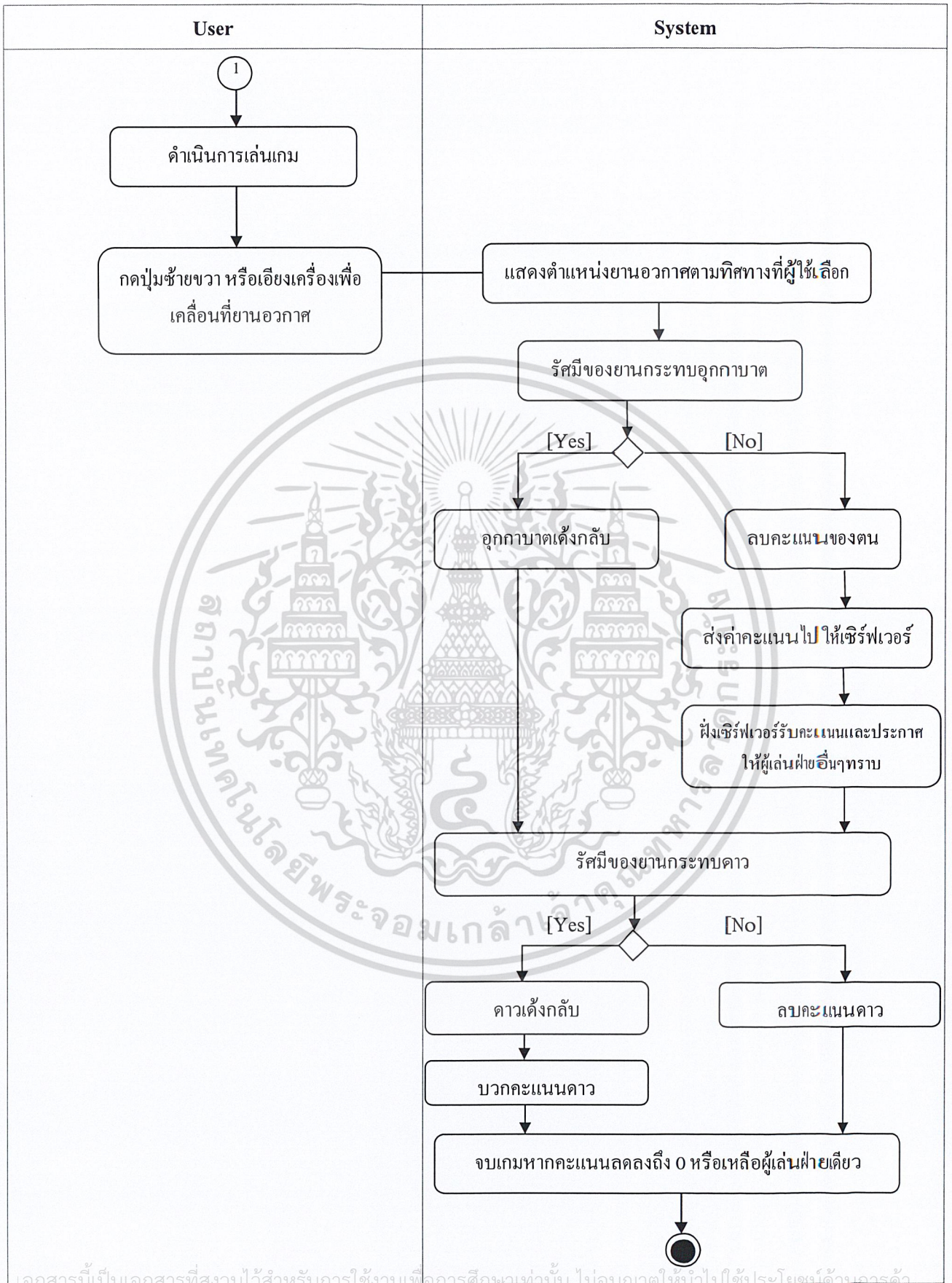


รูปที่ 3.6 แสดง Activity Diagram Select Character



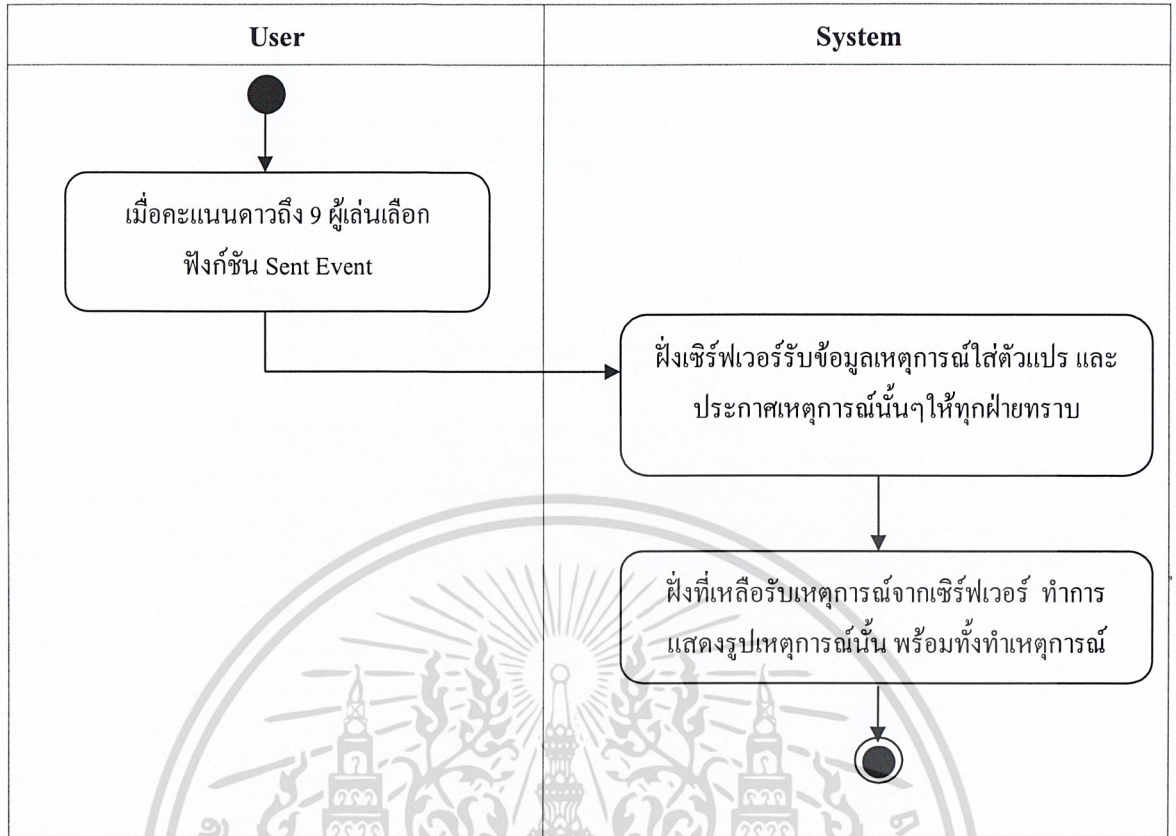
รูปที่ 3.7 แสดง Activity Diagram Start Game

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ข้อมูลไปยังผู้อื่นโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



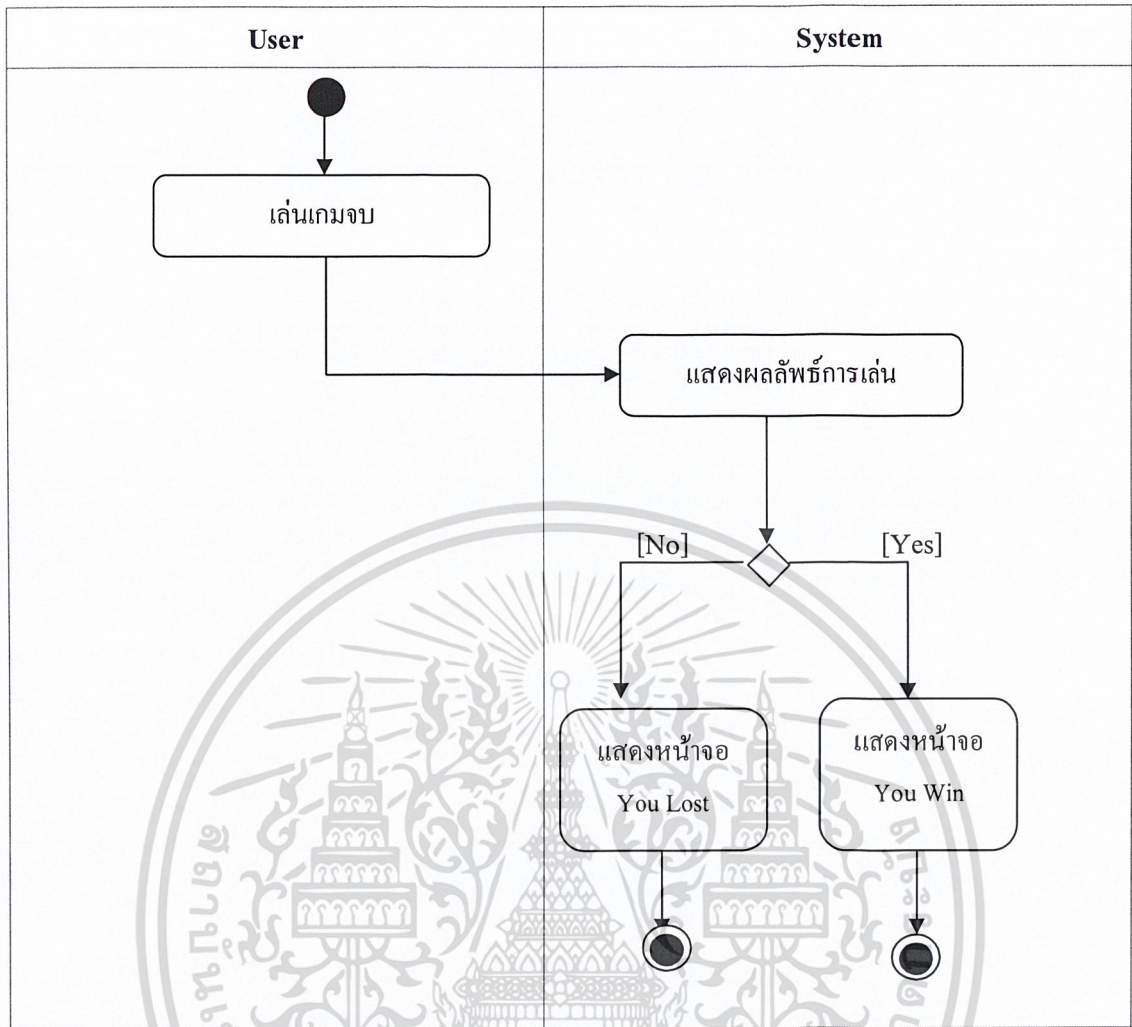
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

รูปที่ 3.8 แสดง Activity Diagram Start Game (ต่อ)  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

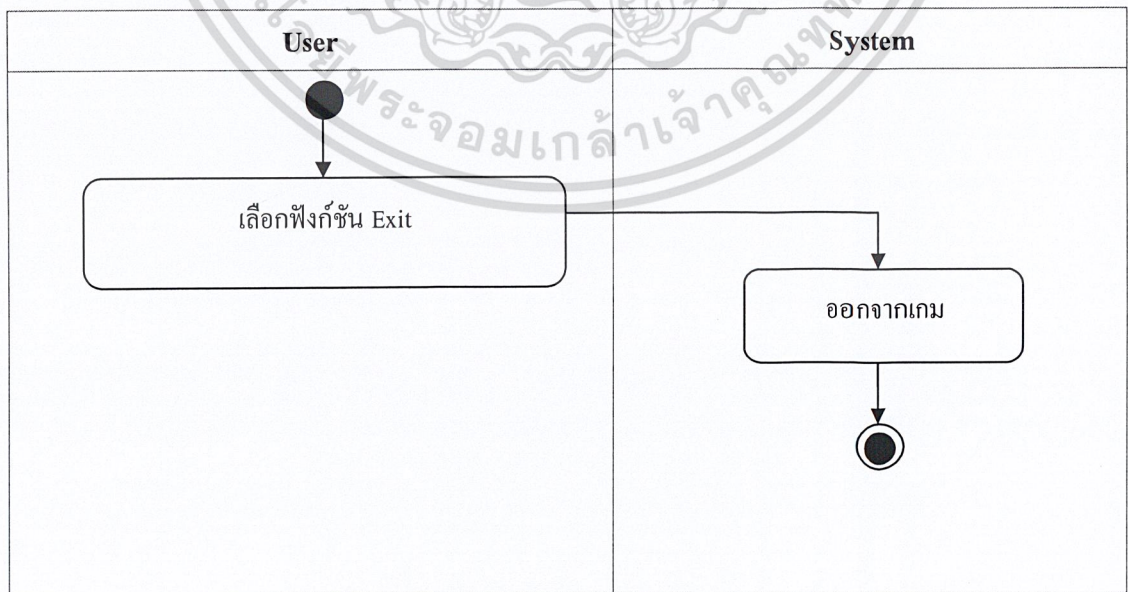


รูปที่ 3.9 แสดง Activity Diagram Sent Event

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.10 แสดง Activity Diagram Show Result



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 3.11 แสดง Activity Diagram Exit าดให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2 การออกแบบระบบ (Design)

สำหรับเกมสงครามอวกาศนั้น เป็นเกมที่ออกแบบมาสำหรับ 2-4 ผู้เล่น โดยมีรายละเอียดของเกมคือ ผู้เล่นแต่ละคนจะแทนด้วยตัวละครที่เป็นรูปสัตว์แต่ละตัวซึ่งในตอนเริ่มเกมจะมีตัวละครต่างๆให้ผู้เล่นได้เลือก หน้าทีของผู้เล่นก็คือ ต้องบังคับยานอวกาศของตน ให้สามารถกั้นลูกอุกกาบาตไม่ให้ลอยผ่านเขตป้องกันของตนได้ และในขณะเดียวกัน ก็ต้องเปลี่ยนทิศทางของอุกกาบาตให้เข้าไปในฝ่ายของผู้เล่นอื่นๆ ซึ่งกติกาคือเมื่ออุกกาบาตสามารถผ่านเข้าไปในเขตป้องกันของผู้เล่นคนใด คะแนนจะถูกลบลงทีละหนึ่ง จนท้ายที่สุดผู้เล่นคนใดที่มีคะแนนเหลือ 0 จะเป็นฝ่ายแพ้ และเมื่อมีผู้เล่นเหลือคนสุดท้ายผู้เล่นนั้นจะเป็นฝ่ายชนะ

ซึ่งสำหรับการเล่นเกมของผู้เล่น 2 ผู้เล่นนั้นนั้น ลักษณะการแสดงผลจะเน้นความสมจริง กล่าวคือจะแสดงผลการเคลื่อนไหวของอีกฝ่ายบนหน้าจอของผู้เล่นให้สมจริง เป็นการส่งข้อมูลแบบ real time

และในการเล่นเกมของผู้เล่นหลายผู้เล่น จะเป็นเกมที่เน้นไปทางต่างฝ่ายต่างเล่นโดยมีการส่งข้อมูลที่เป็นคะแนนของแต่ละฝ่ายและการส่งเหตุการณ์ต่างๆเพื่อทำให้ฝ่ายตรงข้ามเกิดความยากลำบากในการเล่นเกม ซึ่งเป็นการส่งข้อมูลที่น้อยกว่าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการรองรับหลายผู้เล่น

ในส่วนของการออกแบบหน้าจอของเกม ตัวละคร ฉาก จะใช้ภาพกราฟิกที่เป็นแบบ 2 มิติ ซึ่งใช้ โปรแกรม Adobe Illustrator CS4 และ โปรแกรม Adobe Photoshop CS4 ในการสร้างภาพต่างๆ ซึ่งรายละเอียดของหน้าจอเกม ตัวละคร ฉาก เป็นดังนี้

#### 3.2.1 ตัวละคร

สำหรับตัวละครนั้นจะมีให้ผู้เล่นเลือกทั้งหมด 6 ตัว ซึ่งคาแรคเตอร์ของตัวละครแต่ละตัวจะแทนด้วยรูปสัตว์ต่างๆและมีชื่อเรียกคือ Bear Piggy Panda Monkey Doggy Catty ตามลำดับ



Bear

Piggy

Panda

Monkey

Doggy

Catty

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
รูปที่ 3.12 ตัวละครทั้งหมดของเกม

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.2 ตัวละครขณะดำเนินเกม

ตัวละครขณะดำเนินเกมนั้นจะเข้าไปนั่งอยู่ในยานอวกาศซึ่งเป็นดังนี้



รูปที่ 3.13 แสดงตัวละครขณะดำเนินเกม

### 3.2.3 ตัวละครศัตรูในเกม

ในส่วนของตัวละครศัตรูในเกมนั้นจะใช้รูปอุกกาบาต ซึ่งอุกกาบาตนี้จะวิ่งไปทั่วหน้าจอ เกม ผู้เล่นจะต้องใช้ยานป้องกันไม่ให้อุกกาบาตผ่านเขตป้องกันของตัวเอง ซึ่งหากอุกกาบาตหล่นเขตป้องกันของตัวเองคะแนนจะถูกลบลงทีละ 1



รูปที่ 3.14 แสดงตัวละครศัตรูในเกม

### 3.2.4 ตัวละครคะแนนพิเศษในเกม

ในส่วนของตัวละครคะแนนพิเศษนั้นมีไว้สำหรับการเล่นเกมมากกว่า 2 ผู้เล่น โดยจะเป็นรูปดาว ซึ่งดาวนี้จะวิ่งไปทั่วหน้าจอเกม ผู้เล่นจะต้องใช้ยานรับดาวนี้ให้ได้ หากผู้เล่นรับได้คะแนนดาวจะเพิ่มทีละ 1 คะแนน ซึ่งหากรับไม่ได้คะแนนดาวจะถูกลบทีละ 1 เช่นกัน เมื่อผู้เล่นได้คะแนนดาวครบ 9 คะแนน สามารถกดปุ่มเพื่อส่งเหตุการณ์ต่างๆ ไปแก่ผู้เล่นที่เหลือได้ และเมื่อส่งเหตุการณ์ไปแล้ว คะแนนดาวของผู้เล่นจะถูกลดลงเหลือ 0 โดยตัวละครคะแนนพิเศษแสดงดังรูปที่ 3.15

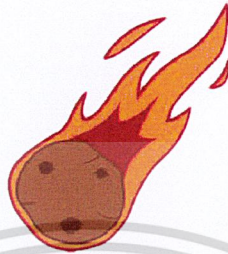


รูปที่ 3.15 แสดงตัวละครคะแนนพิเศษในเกม

สำหรับเหตุการณ์ต่างๆที่ส่งได้นั้นมีรายละเอียดและภาพประกอบดังนี้

- เหตุการณ์ Ball

เมื่อผู้เล่นเลือกเหตุการณ์ Ball จะปรากฏภาพแสดงเหตุการณ์ที่หน้าจอของผู้เล่นทั้งหมดดังรูปที่ 3.16



รูปที่ 3.16 แสดงภาพเมื่อเกิดเหตุการณ์ Ball

การส่งเหตุการณ์ Ball นั้นเป็นการส่งเหตุการณ์ที่เพิ่มอุกกาบาตให้ฝ่ายที่เหลืออีก 2 ลูก เพื่อให้เกิดการรับที่ยากขึ้น และช่วยให้คะแนนฝ่ายตรงข้ามลดลงเร็วขึ้นอีกด้วย ซึ่งอุกกาบาตที่เพิ่มมานั้นได้แก่อุกกาบาตสีแดง และสีส้ม ดังรูปที่ 3.17 และ 3.18



รูปที่ 3.17 แสดงอุกกาบาตสีแดง



รูปที่ 3.18 แสดงอุกกาบาตสีส้ม

- เหตุการณ์ Bomb

เมื่อผู้เล่นเลือกเหตุการณ์ Bomb จะปรากฏภาพแสดงเหตุการณ์ที่หน้าจอของผู้เล่นทั้งหมดดังรูปที่ 3.19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### รูปที่ 3.19 แสดงภาพเมื่อเกิดเหตุการณ์ Bomb

การส่งเหตุการณ์ Bomb นั้นเป็นการส่งเหตุการณ์ที่ทำให้อุกกาบาตของฝ่ายตรงข้ามเล็กน้อยอย่างมาก จนยากต่อการรับอุกกาบาตได้

- เหตุการณ์ Beer

เมื่อผู้เล่นเลือกเหตุการณ์ Beer จะปรากฏภาพแสดงเหตุการณ์ที่หน้าจอของผู้เล่นทั้งหมดดังรูปที่ 3.20



### รูปที่ 3.20 แสดงภาพเมื่อเกิดเหตุการณ์ Beer

การส่งเหตุการณ์ Beer นั้นเป็นการส่งเหตุการณ์ที่ทำให้อุกกาบาตของฝ่ายตรงข้ามวิ่งในทิศทางตรงกันข้าม

- เหตุการณ์ Fast

เมื่อผู้เล่นเลือกเหตุการณ์ Fast จะปรากฏภาพแสดงเหตุการณ์ที่หน้าจอของผู้เล่นทั้งหมดดังรูปที่ 3.21



### รูปที่ 3.21 แสดงภาพเมื่อเกิดเหตุการณ์ Fast

การส่งเหตุการณ์ Fast นั้นเป็นการส่งเหตุการณ์ที่ทำให้อุกกาบาตของฝ่ายตรงข้ามวิ่งเร็วขึ้นอย่างมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.5 กติกาการเล่นเกม

#### เกมสำหรับ 2 ผู้เล่น

- ผู้เล่นทั้งสองฝ่ายจะมีคะแนนเริ่มต้นฝ่ายละ 10 คะแนน
- ผู้เล่นจะต้องบังคับยานอวกาศกันมิให้ถูกอुकกาบาตหล่นลงได้
- หากอुकกาบาตหล่น คะแนนจะถูกลบลงทีละ 1
- เมื่อคะแนนลดลงถึง 0 ผู้เล่นฝ่ายนั้นจะแพ้ และอีกฝ่ายจะเป็นฝ่ายชนะ

#### เกมสำหรับหลายผู้เล่น

- ผู้เล่นทั้งหมดจะมีคะแนนเริ่มต้นฝ่ายละ 10 คะแนน
- ผู้เล่นจะต้องบังคับยานอวกาศกันมิให้ถูกอुकกาบาตหล่นลงได้
- หากอुकกาบาตหล่น คะแนนจะถูกลบลงทีละ 1
- เมื่อคะแนนลดลงถึง 0 ผู้เล่นฝ่ายนั้นจะแพ้ และอีกฝ่ายจะเป็นฝ่ายชนะ
- ในขณะที่เล่นเกมจะมีคะแนนดาวเป็นคะแนนพิเศษ ผู้เล่นต้องทำการรับดาวให้ได้
- หากรับดาวได้ คะแนนดาวจะเพิ่มขึ้นทีละ 1 คะแนน และหากรับไม่ได้คะแนนจะถูกลบทีละ 1 คะแนนเช่นกัน
- เมื่อได้คะแนนดาวครบ 9 คะแนน ผู้เล่นสามารถส่งเหตุการณ์ไปแก๊งผู้เล่นฝ่ายที่เหลือได้
- เมื่อส่งเหตุการณ์แล้วคะแนนดาวจะถูกลบเหลือ 0 ผู้เล่นต้องทำการเก็บดาวใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

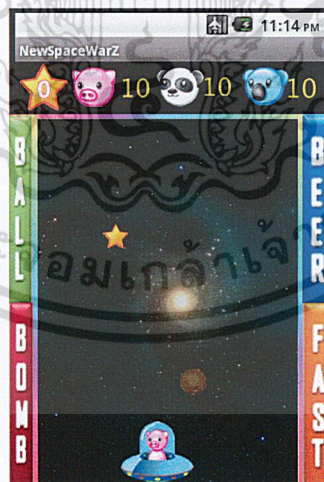
### 3.2.6 หน้าจอขณะเล่นเกม

การออกแบบหน้าจอขณะเล่นเกมจะเน้นเนื้อหาเสมือนผู้เล่นขับยานอวกาศและต้องป้องกันมิให้อุกกาบาตหล่นลงได้ โดยหน้าจอขณะเล่นเกมสำหรับ 2 ผู้เล่นและหลายผู้เล่นจะแตกต่างกันออกไป กล่าวคือ หน้าจอสำหรับ 2 ผู้เล่น จะแสดงให้เห็นถึงการเคลื่อนไหวของฝ่ายตรงข้ามด้วย แสดงดังรูปที่ 3.22



รูปที่ 3.22 แสดงหน้าจอขณะเล่นเกมสำหรับ 2 ผู้เล่น

และในส่วนของเกมหน้าจอขณะเล่นเกมของหลายผู้เล่นนั้น เนื่องจากเกมเป็นลักษณะต่างฝ่ายต่างเล่น ทราบเพียงแต่คะแนนของฝ่ายตรงข้ามเท่านั้น ดังนั้นหน้าจอของหลายผู้เล่นจึงแสดงดังรูปที่ 3.23



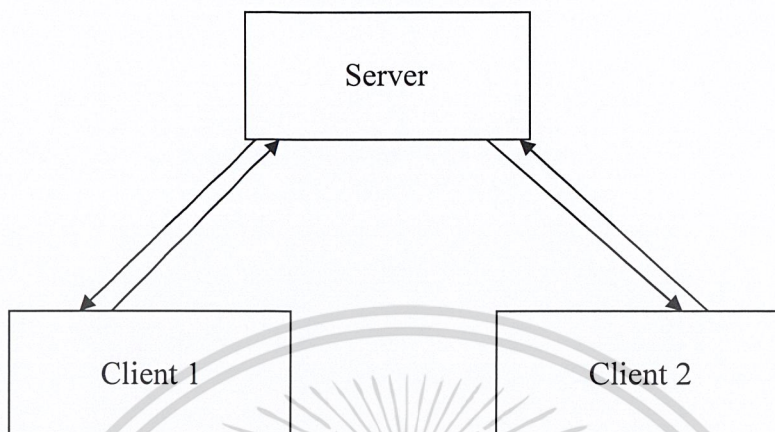
รูปที่ 3.23 แสดงหน้าจอขณะเล่นเกมสำหรับหลายผู้เล่น

เห็นได้ว่าหน้าจอขณะเล่นเกมของหลายผู้เล่นนั้นจะมีคะแนนของฝ่ายตรงข้าม มีคะแนนสำหรับดาว มีปุ่มต่างๆอยู่ด้านข้างเพื่อส่งเหตุการณ์ต่างๆให้ฝ่ายที่เหลือ และในส่วนของการป้องกัน จะต้องป้องกันทั้งอุกกาบาต และคอยรับดาวเพื่อเพิ่มโอกาสในการแก๊งค์ต่อสู้ฝ่ายตรงข้าม

ให้แพ้ไปในที่สุด เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์งานไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.7 การออกแบบโปรแกรมในส่วนของการรับส่งข้อมูล

โครงสร้างในการเชื่อมต่อลูกทุขของเกมนี้ ออกแบบโครงสร้างการเชื่อมต่อเป็นรูปต้นไม้ ซึ่งแสดงดังรูปที่ 3.24



รูปที่ 3.24 แสดงโครงสร้างการเชื่อมต่อลูกทุขแบบต้นไม้

จากรูปที่ 3.24 จะเห็นได้ว่าเซิร์ฟเวอร์ สามารถรับส่งข้อมูลแก่ไคลเอนต์ ทุกตัวได้ ในขณะที่ไคลเอนต์ ไม่สามารถส่งข้อมูลถึงไคลเอนต์เครื่องอื่นๆ ได้โดยตรง แต่จะสามารถรับส่งข้อมูลไปสู่ไคลเอนต์เครื่องอื่น ได้จากการส่งผ่านเซิร์ฟเวอร์เท่านั้น ดังนั้น โปรแกรมในส่วนของการตรวจสอบเงื่อนไขการรับส่งข้อมูล ว่าข้อมูลนั้นส่งมาจากใคร และต้องการส่งไปถึงใครต้องมีการออกแบบที่ชัดเจน ซึ่งข้อมูลที่ส่งถึงกันอยู่ในรูปแบบกลุ่มของตัวอักษร (String) โดยมีตัวอย่างดังรูปที่ 3.25 และ 3.26

Host:select@Panda

รูปที่ 3.25 แสดงตัวอย่างการส่งข้อมูลจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์

จากรูปที่ 3.25 เป็นตัวอย่างการส่งข้อมูลจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ไปสู่เครื่องไคลเอนต์ทุกตัว โดยการออกแบบการส่งข้อมูลจะแบ่งข้อมูลออกเป็นส่วนๆ ตามอักขระที่นำมาคั่น (: , @) ว่าข้อมูลนั้นส่งมาจากใคร (Host) ต้องการทำอะไร (select) และมีเงื่อนไขว่าอย่างไร (Panda) เป็นต้น

ดังนั้นสามารถแปลความหมายของข้อมูลในรูปที่ 3.25 ได้ว่าข้อมูลนี้ส่งมาจากเครื่อง Host ต้องการเลือกตัวละคร โดยตัวละครที่เลือกนั้นชื่อ Panda เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

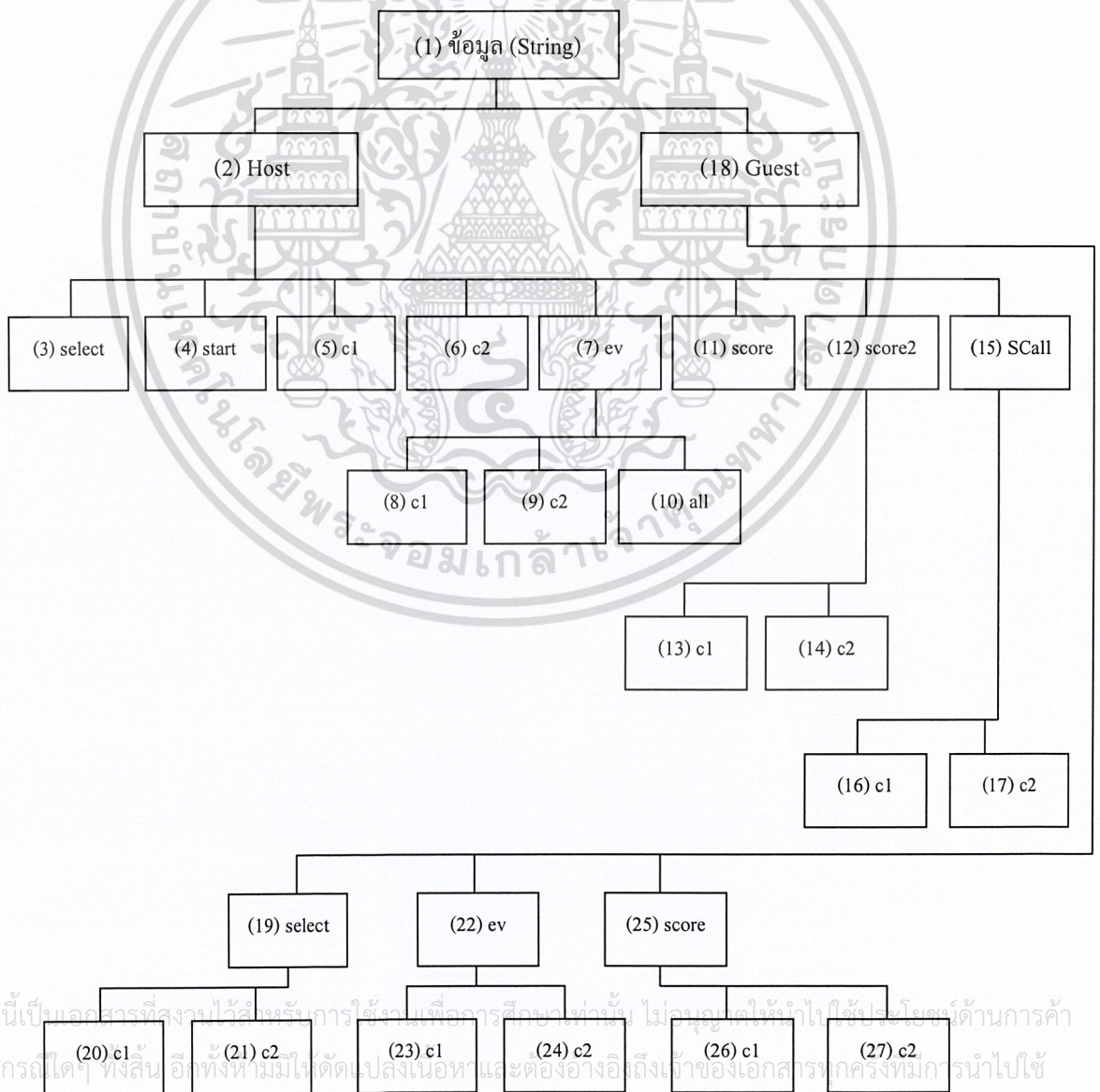
```
Guest:select@c1|Cola
```

รูปที่ 3.26 แสดงตัวอย่างการส่งข้อมูลจากเครื่องไคลเอนต์ 1

จากรูปที่ 3.26 เป็นตัวอย่างการส่งข้อมูลจากเครื่องไคลเอนต์ 1 ไปสู่เครื่องเซิร์ฟเวอร์โดยการออกแบบการส่งข้อมูลจะแบ่งข้อมูลออกเป็นส่วนๆ ตามอักขระที่นำมาคั่น (: , @ , |) เช่นกันว่าข้อมูลนั้นส่งมาจากใคร (Guest) ต้องการทำอะไร (select) ชื่อเครื่องไคลเอนต์ ที่ส่งมาเป็นเครื่องที่เท่าไร (c1) และมีเงื่อนไขว่าอย่างไร (Cola)

ดังนั้นสามารถแปลความหมายของข้อมูลในรูปที่ 3.26 ได้ว่าข้อมูลนี้ส่งมาจากเครื่อง Guest ต้องการเลือกตัวละคร โดยข้อมูลตัวละครนี้เป็นของไคลเอนต์ 1 ตัวละครที่เลือกชื่อ Cola เป็นต้น

โดยเงื่อนไข String ต่างๆ สำหรับ Host และ Guest นั้นมีแผนผังแสดงได้ดังนี้



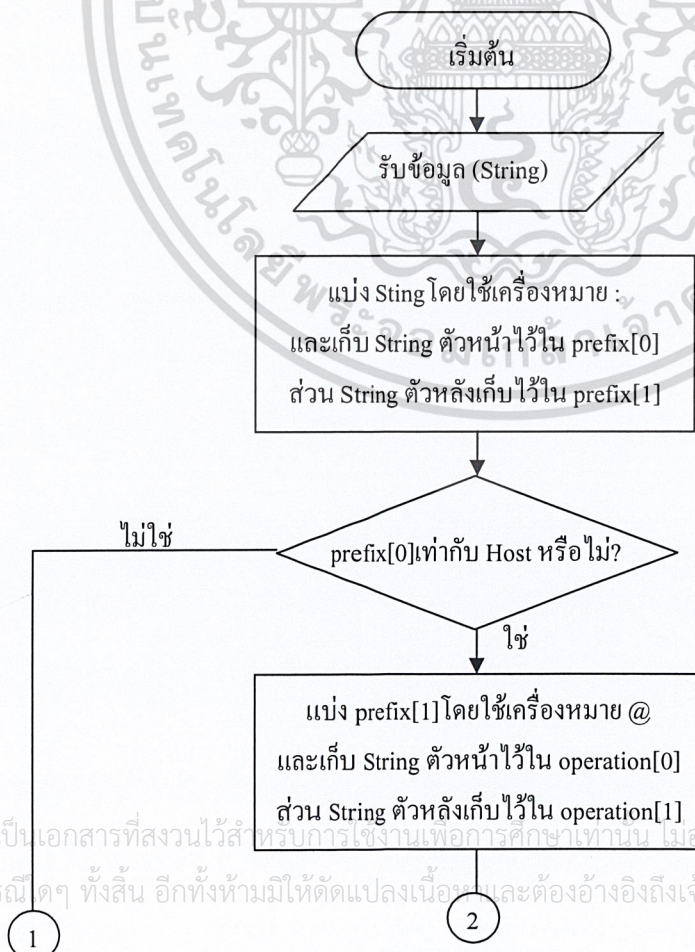
รูปที่ 3.27 แสดงแผนผังภาพรวมเงื่อนไข String

ตารางที่ 3.10 แสดงคำอธิบายรายละเอียดของเงื่อนไข String ต่างๆ ตามรูปที่ 3.27

ลำดับ	String	คำอธิบาย
(1)	ข้อมูล String	เป็นข้อมูลที่ส่งมาจากเครื่องต้นทางมาสู่เครื่องปลายทาง เมื่อเครื่องปลายทางได้รับ ข้อมูล String แล้วจะทำการแบ่งข้อมูลด้วยเครื่องหมาย :
(2)	Host	ชี้ว่าข้อมูล String ที่แบ่งมาได้นั้นเป็น Host กล่าวคือข้อมูลที่ได้รับนี้มาจากเครื่อง Host นั้นเอง
(3)	select	Host เลือกตัวละคร
(4)	start	Host สั่งให้เครื่องทุกเครื่องเริ่ม Game.class
(5)	c1	Host สั่งให้เครื่อง ไคลเอนต์ แรกที่มาเชื่อมต่อมีชื่อเครื่องว่า c1
(6)	c2	Host สั่งให้เครื่อง ไคลเอนต์ ที่สองที่มาเชื่อมต่อมีชื่อเครื่องว่า c2
(7)	ev	Host ส่งเหตุการณ์ไปให้เครื่องอื่นๆ
(8)	c1	จาก ev เช็คนเงื่อนไขต่ออีกว่าเหตุการณ์ที่ได้รับมานั้นเป็นเหตุการณ์ของเครื่อง c1 หรือไม่
(9)	c2	จาก ev เช็คนเงื่อนไขต่ออีกว่าเหตุการณ์ที่ได้รับมานั้นเป็นเหตุการณ์ของเครื่อง c2หรือไม่
(10)	all	จาก ev เช็คนเงื่อนไขต่ออีกว่าเหตุการณ์ที่ได้รับมานั้นเป็นเหตุการณ์ที่เครื่องทุกเครื่องยกเว้น Host ต้องทำ
(11)	score	Host สั่งเครื่องทุกเครื่องให้ปรับคะแนน ซึ่งเป็นคะแนนของเครื่อง Host
(12)	score2	Host สั่งเครื่องทุกเครื่องให้ปรับคะแนน ซึ่งเป็นคะแนนของเครื่อง c1 หรือ c2
(13)	c1	เป็นการบอกให้ทราบว่า score2 ที่ได้รับมานั้นเป็นคะแนนของเครื่อง c1
(14)	c2	เป็นการบอกให้ทราบว่า score2 ที่ได้รับมานั้นเป็นคะแนนของเครื่อง c2
(15)	SCall	Host ประกาศให้เครื่องทุกเครื่องทราบ เมื่อเครื่อง c1 หรือ c2 เลือกตัวละคร
(16)	c1	จาก SCall เช็คนเงื่อนไขต่ออีกว่า ตัวละครที่ถูกเลือกมานั้น เลือกมาจากเครื่อง c1 หรือไม่
(17)	c2	จาก SCall เช็คนเงื่อนไขต่ออีกว่า ตัวละครที่ถูกเลือกมานั้น เลือกมาจากเครื่อง c2 หรือไม่
(18)	Guest	ชี้ว่าข้อมูล String ที่แบ่งมาได้นั้นเป็น Guest กล่าวคือข้อมูลที่ได้รับนี้มาจากเครื่อง Guest นั้นเอง
(19)	select	Guest เลือกตัวละคร

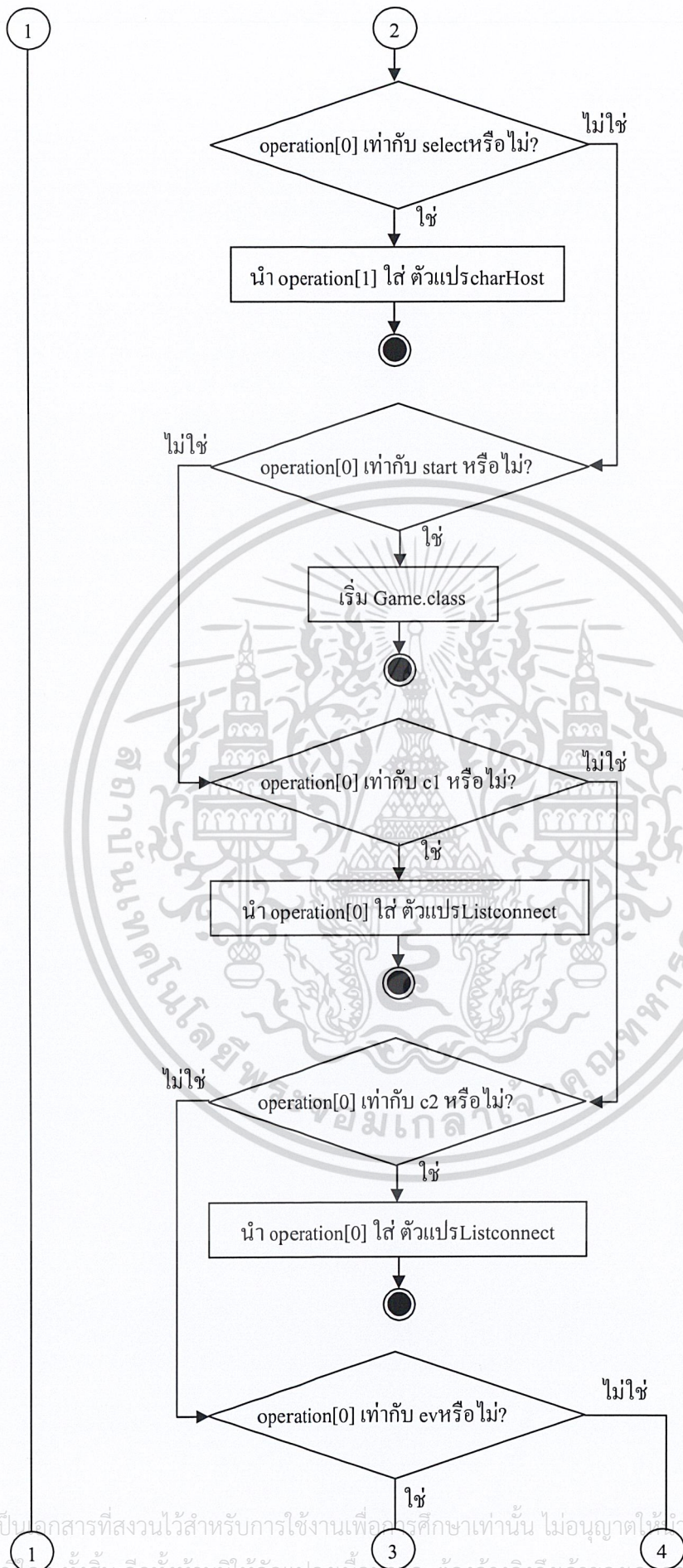
(20)	c1	จาก select เช็คนั่นใจต่ออีกว่าเครื่องที่เลือกตัวละครนั้นมาจากเครื่อง c1 เมื่อ Host รู้ว่าเครื่อง c1 เลือกตัวละครเรียบร้อยแล้ว จะทำการ boardcast ข้อมูลให้ โคลเอนต์ ทุกเครื่องทราบ โดยผ่านเงื่อนไข (15) SCall นั้นเอง
(21)	c2	จาก select เช็คนั่นใจต่ออีกว่าเครื่องที่เลือกตัวละครนั้นมาจากเครื่อง c2 เมื่อ Host รู้ว่าเครื่อง c2 เลือกตัวละครเรียบร้อยแล้ว จะทำการ boardcast ข้อมูลให้ โคลเอนต์ ทุกเครื่องทราบ โดยผ่านเงื่อนไข (15) SCall นั้นเอง
(22)	ev	Guest ส่งเงื่อนไขเหตุการณ์ที่เลือกให้ Host ทราบ
(23)	c1	จาก ev ทำการเช็คต่อว่า เงื่อนไขเหตุการณ์ที่ส่งมานั้นมาจากเครื่อง c1
(24)	c2	จาก ev ทำการเช็คต่อว่า เงื่อนไขเหตุการณ์ที่ส่งมานั้นมาจากเครื่อง c2
(25)	score	Guest ส่งคะแนนของตนไปให้ Host ทราบ
(26)	c1	จาก score ทำการเช็คต่อว่า คะแนนที่ส่งมานั้นเป็นของเครื่อง c1 หรือไม่
(27)	c2	จาก score ทำการเช็คต่อว่า คะแนนที่ส่งมานั้นเป็นของเครื่อง c2 หรือไม่

จะเห็นได้ว่าข้อมูลที่ส่งถึงกันมีความซับซ้อนดังนั้นการออกแบบ โปรแกรมในส่วนของการตรวจสอบเงื่อนไขการรับข้อมูลจึงต้องชัดเจน โดยจะแสดงเป็นผังงาน (Flowchart Diagram) ดังรูปที่ 3.28(ก) – 3.28(ข)

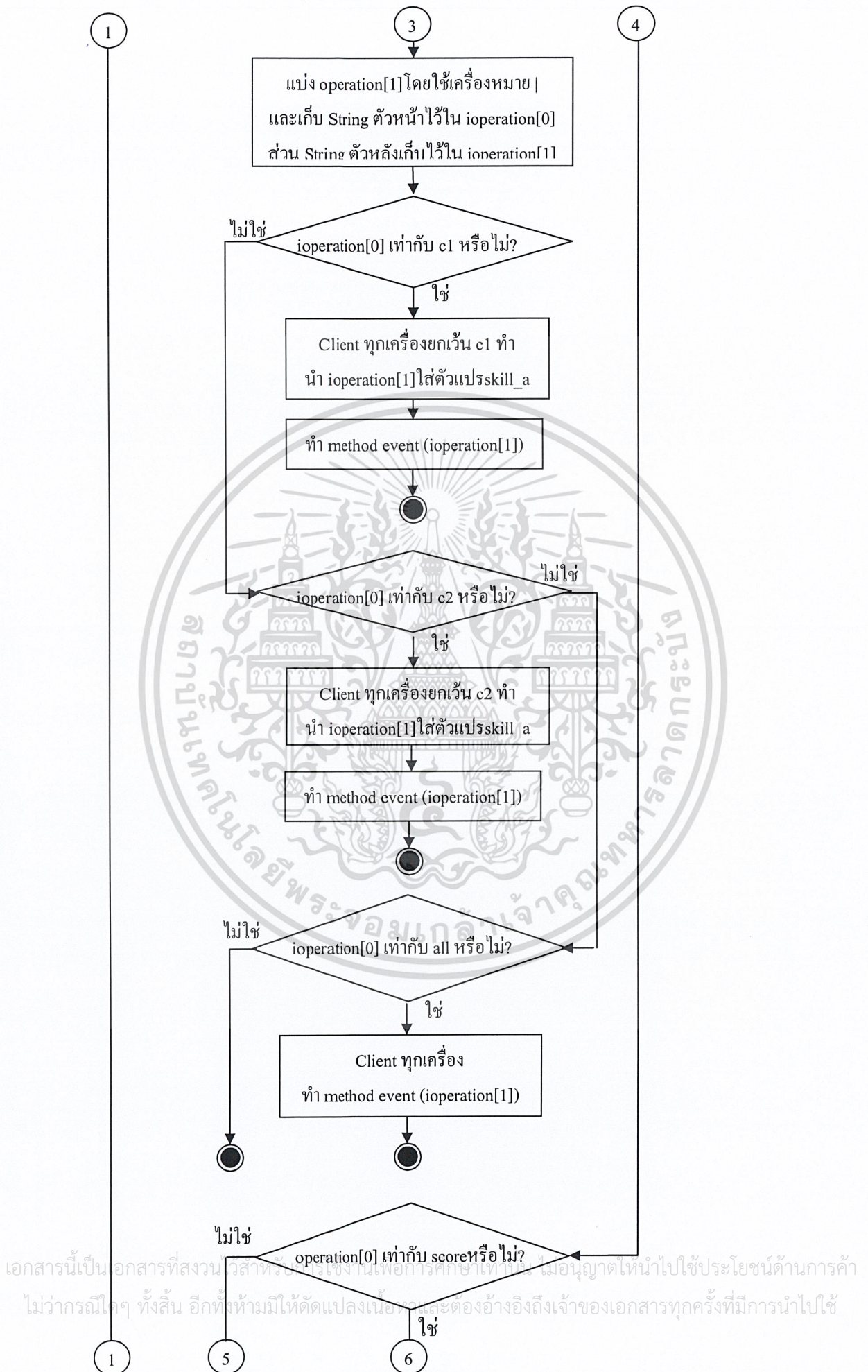


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อเรื่องและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

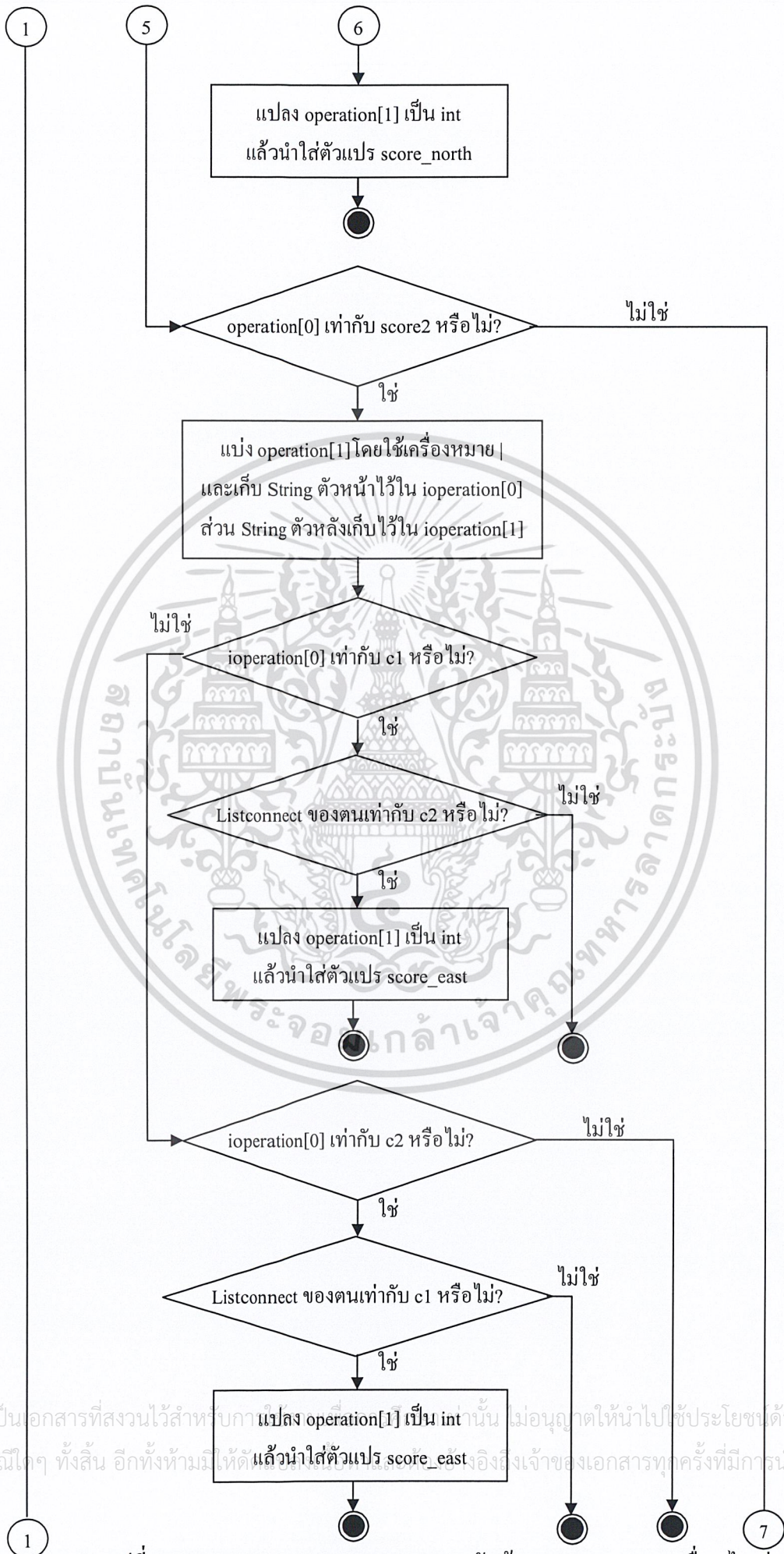
รูปที่ 3.28(ก)แสดงFlowchart Diagram การรับข้อมูลและตรวจสอบเงื่อนไข



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

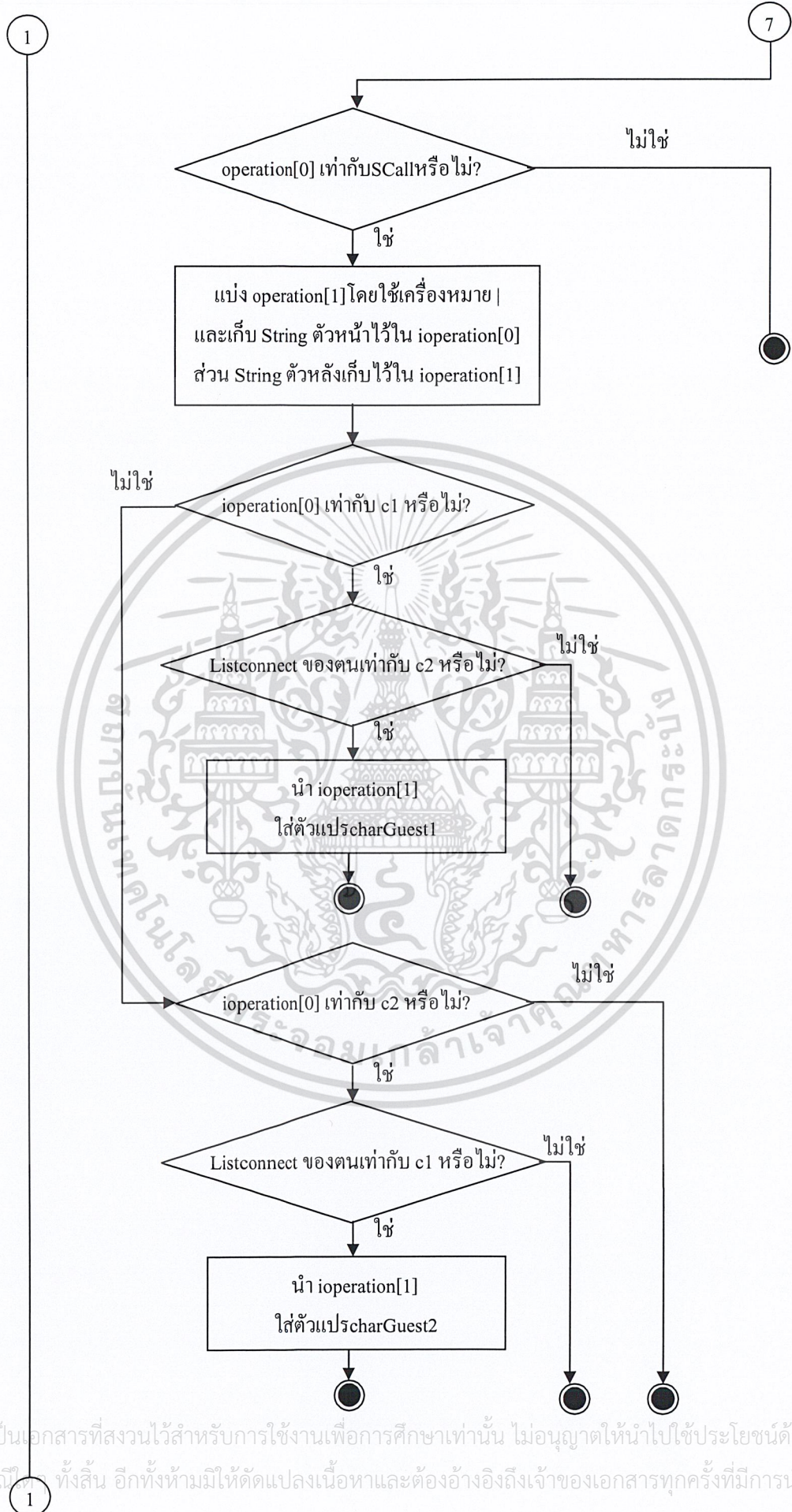


รูปที่ 3.28(ค)แสดงFlowchart Diagram การรับข้อมูลและตรวจสอบเงื่อนไข(ต่อ)



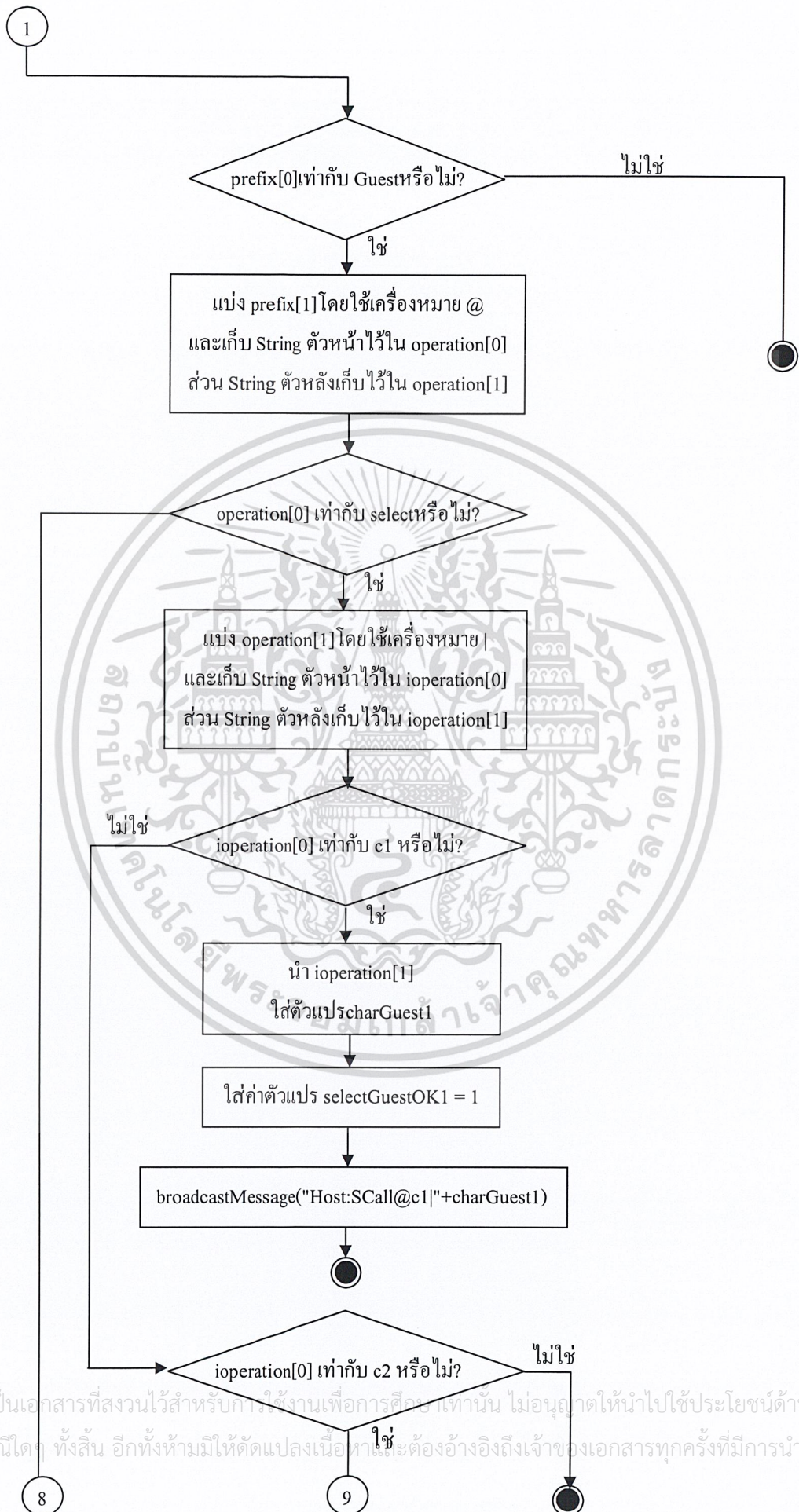
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและข้อมูลซึ่งอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.28(ง)แสดงFlowchart Diagram การรับข้อมูลและตรวจสอบเงื่อนไข(ต่อ)



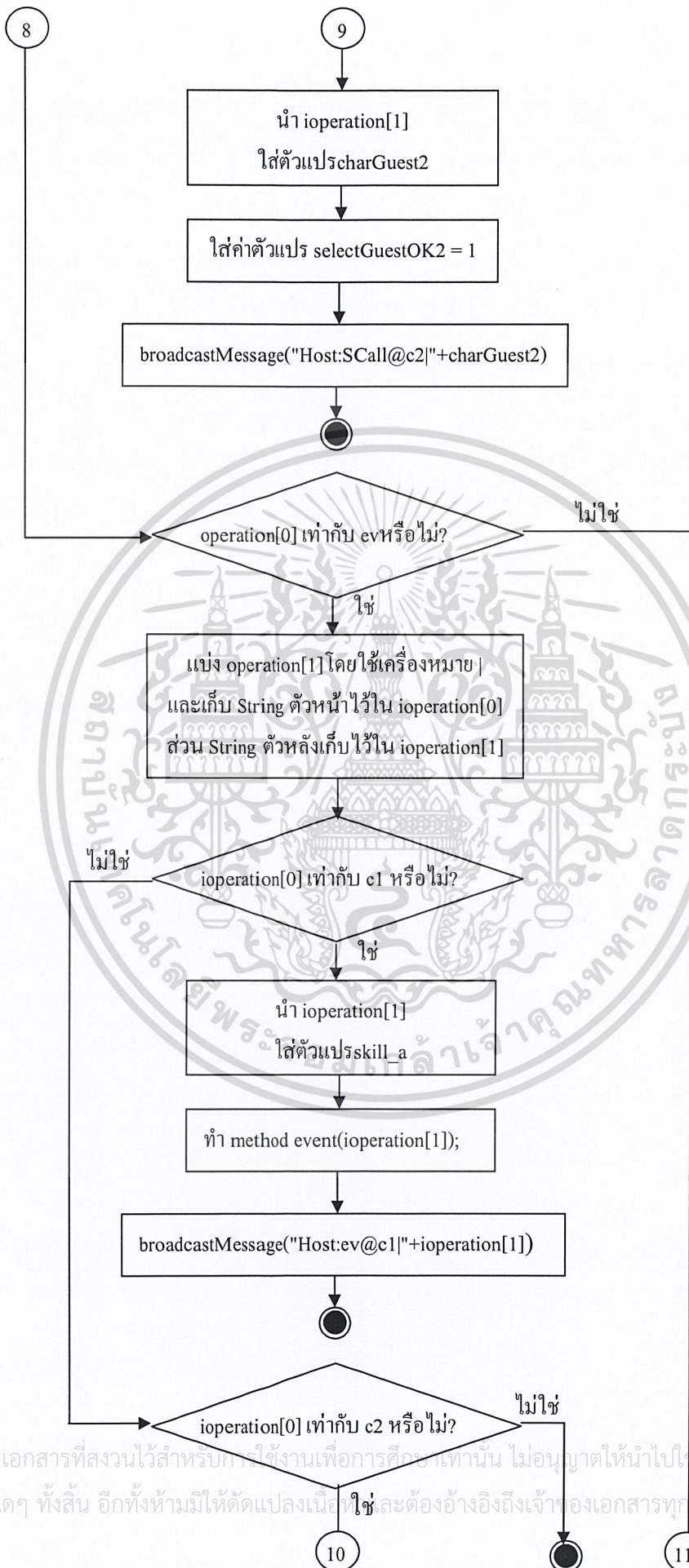
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.28(จ) แสดง Flowchart Diagram การรับข้อมูลและตรวจสอบเงื่อนไข (ต่อ)



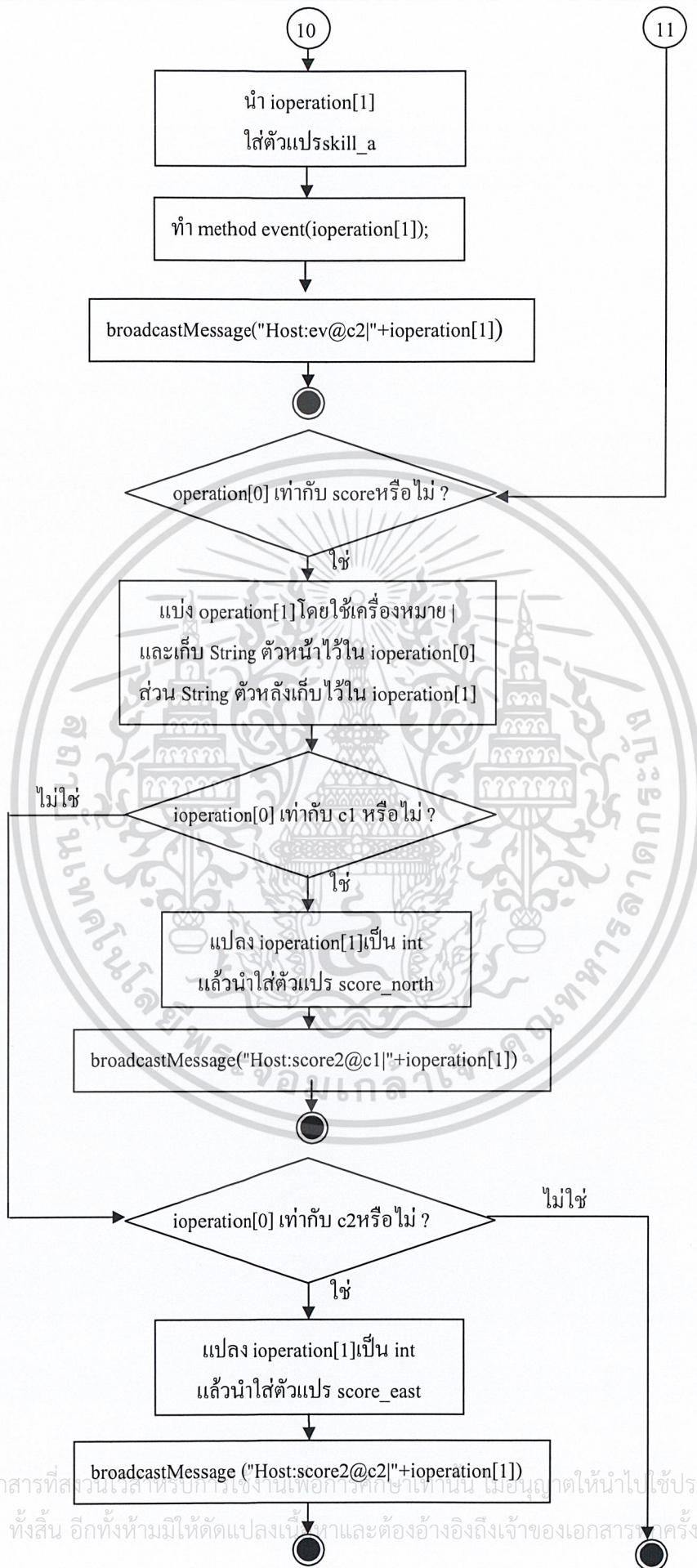
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา หรือต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.28(ค)แสดงFlowchart Diagram การรับข้อมูลและตรวจสอบเงื่อนไข (ต่อ)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.28(ข)แสดงFlowchart Diagram การรับข้อมูลและตรวจสอบเงื่อนไข (ต่อ)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.28(ข)แสดงFlowchart Diagram การรับข้อมูลและตรวจสอบเงื่อนไข (ต่อ)

## บทที่ 4

### ผลการดำเนินงาน

สำหรับโปรแกรมเกมในปัญหาพิเศษนี้แบ่งออกเป็น 2 โปรแกรม โดยส่วนที่ 1 เป็นส่วนของเกมที่มีความเป็น real time มากรองรับผู้เล่น 2 คน ส่วนที่ 2 เป็นส่วนของเกมที่ออกแบบให้มีความเป็น real time น้อยลงมาเพื่อรองรับผู้เล่นมากกว่า 2 คน

#### 4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม

ในปัญหาพิเศษนี้ อุปกรณ์ที่ใช้คือคอมพิวเตอร์และโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการ Android platform 2.1 (ในระบบของเราส่วนใหญ่จะใช้เครื่อง Samsung Galaxy S) สำหรับการพัฒนาโปรแกรมจะใช้โปรแกรม Eclipse IDE และทดลองรันโปรแกรมบนโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการ Android platform 2.1 โดยมีเครื่องมือ ดังนี้

##### 4.1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

- Java Development Kit (JDK) หรือ Java Runtime Environment (JRE) สำหรับพัฒนาภาษา Java
- Eclipse IDE สำหรับพัฒนาแอปพลิเคชันแอนดรอยด์
- Android SDK platform 2.1 สำหรับพัฒนาลงบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- โทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์จำนวน 4 เครื่อง ใช้ทดสอบการเชื่อมต่อบลูทูธ

##### 4.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเล่น

- โทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ จำนวน 2-4 เครื่อง

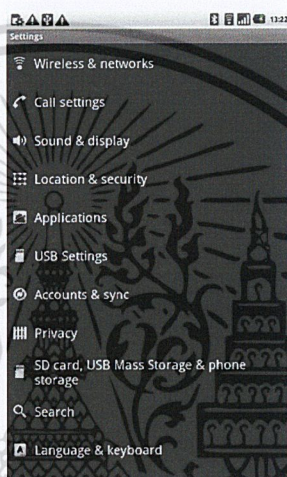
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 ขั้นตอนการใช้งานโปรแกรม

### 4.2.1 การจับคู่อุปกรณ์บลูทูธเพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการเชื่อมต่อ

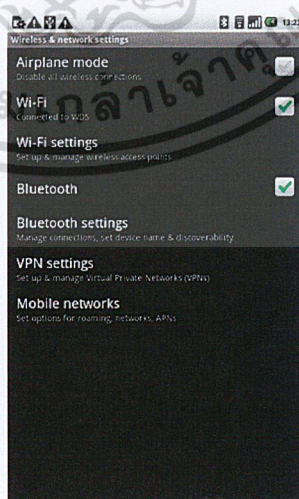
การเชื่อมต่ออุปกรณ์บลูทูธบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ก็เหมือนกับระบบอื่นๆ ซึ่งต้องทำการจับคู่อุปกรณ์ก่อน โดยมีขั้นตอนดังนี้

- จากหน้าจอหลักให้เลือกไปที่ Menu > Settings > Wireless & networks



รูปที่ 4.1 แสดงหน้าจอตัวเลือกภายใน Settings

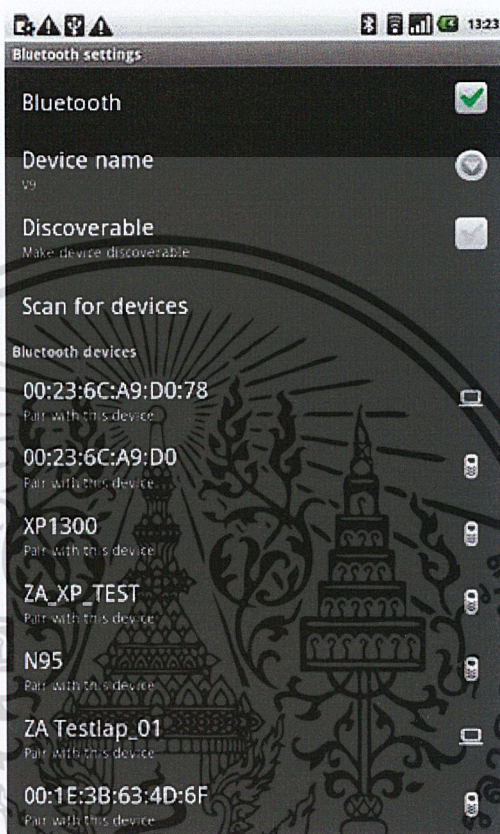
- จากนั้นทำการกดเปิดใช้บลูทูธและเลือกเข้าไปใน Bluetooth settings



รูปที่ 4.2 แสดงหน้าจอตัวเลือกภายใน Wireless & network settings

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทำการกดใช้ Discoverable ถ้าต้องการให้สามารถถูกค้นหาได้ และกด Scan for devices เพื่อทำการค้นหา



รูปที่ 4.3 แสดงหน้าจอตัวเลือกภายใน Bluetooth settings

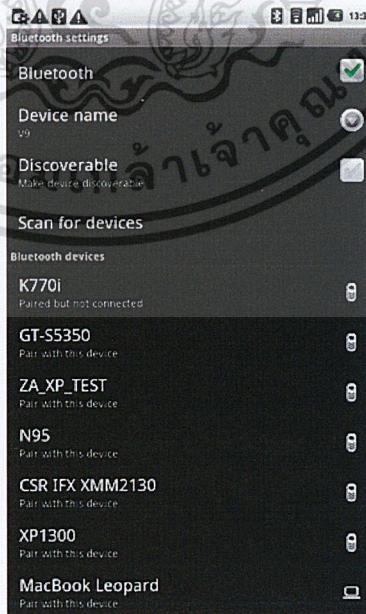
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เลือกชื่ออุปกรณ์บลูทูธที่ต้องการเชื่อมต่อ และทำการกรอก passkey ให้เหมือนกันก่อนกด OK โดยจากรูปทำการจับคู่กับอุปกรณ์ชื่อ K770i



รูปที่ 4.4 แสดงหน้าจอให้กรอก passkey

- ชื่ออุปกรณ์ที่จับคู่จะปรากฏในส่วน Bluetooth devices



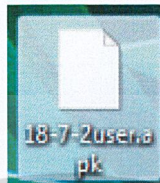
รูปที่ 4.5 แสดงหน้าจอตัวเลือกภายใน Bluetooth settings หลังจับคู่อุปกรณ์บลูทูธ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อประโยชน์ใช้สอยเท่านั้น เมื่อผู้ใช้งานมีการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2.2 การลงโปรแกรม

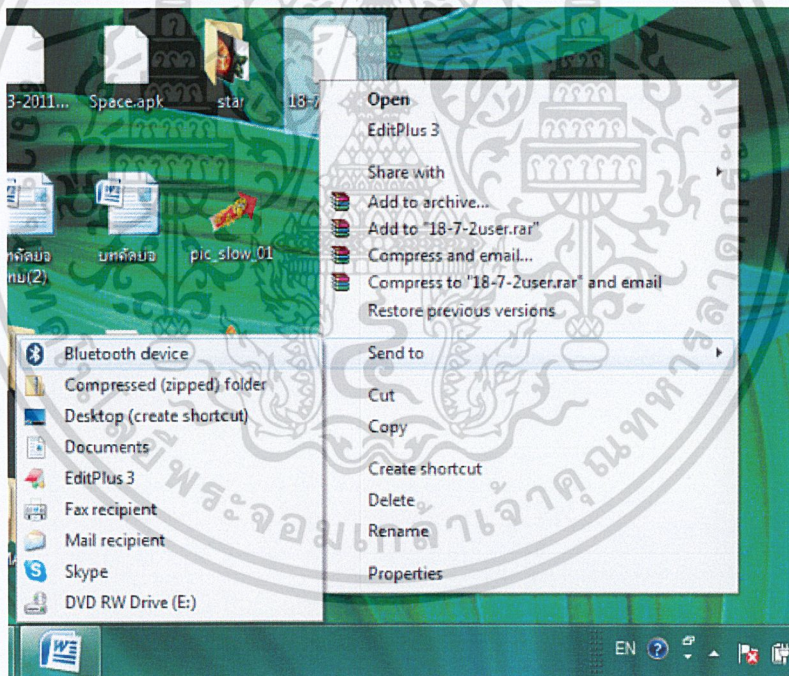
การติดตั้งโปรแกรมบนโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ จะนำไฟล์โปรแกรมส่งไปยังตัวโทรศัพท์มือถือผ่านสัญญาณบลูทูธ โดยมีขั้นตอนดังนี้

- ไปยังที่อยู่ไฟล์โปรแกรมและเลือกเพื่อจะทำการส่งไปยังโทรศัพท์มือถือ



รูปที่ 4.6 แสดงการเลือกไฟล์เกม

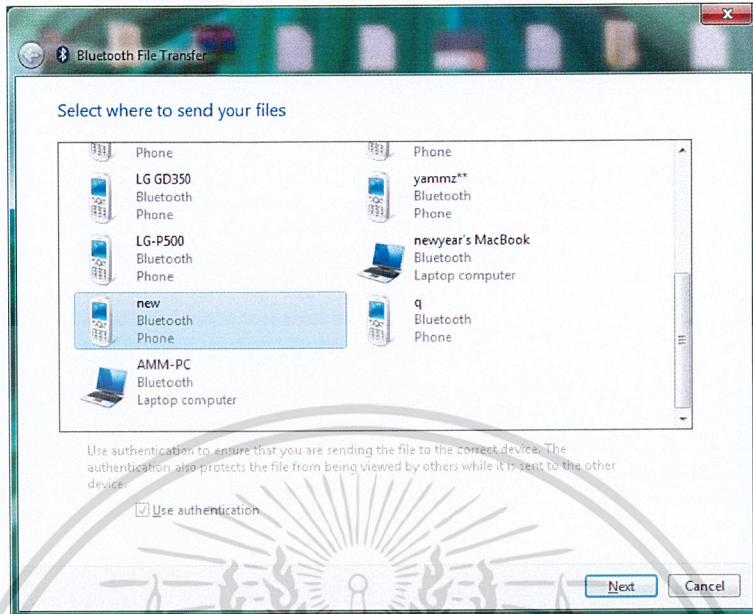
- จากนั้นคลิกขวาที่ไฟล์ที่เลือก send to โดยใช้ Bluetooth Device เพื่อทำการส่งไฟล์โดยใช้บลูทูธ



รูปที่ 4.7 แสดงการเลือกส่งไฟล์ผ่านบลูทูธ

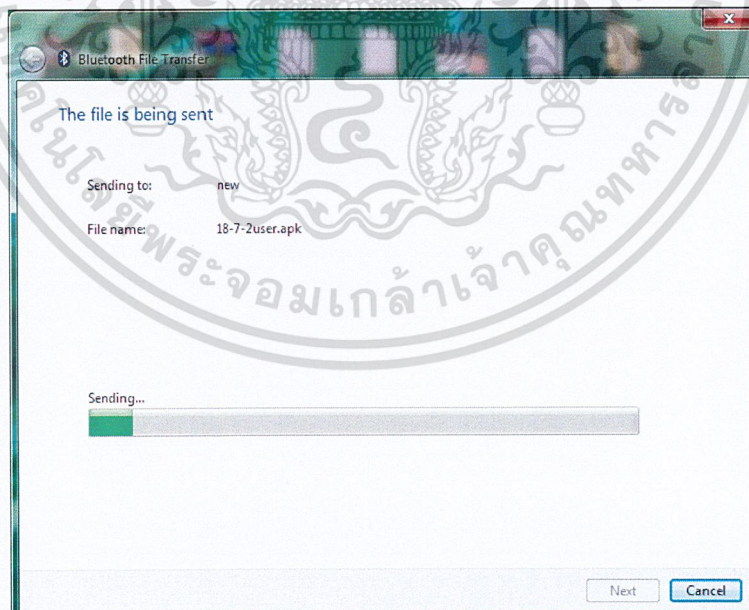
- เมื่อเลือกส่งไฟล์โดยใช้บลูทูธแล้ว จะปรากฏหน้าจอให้เลือกว่าจะส่งไปที่เครื่องใด ให้เราเลือกส่งไปที่โทรศัพท์มือถือที่ต้องการจะติดตั้งโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.8 แสดงหน้าจอการเลือกเครื่องที่จะส่งไฟล์ผ่านบลูทูธ

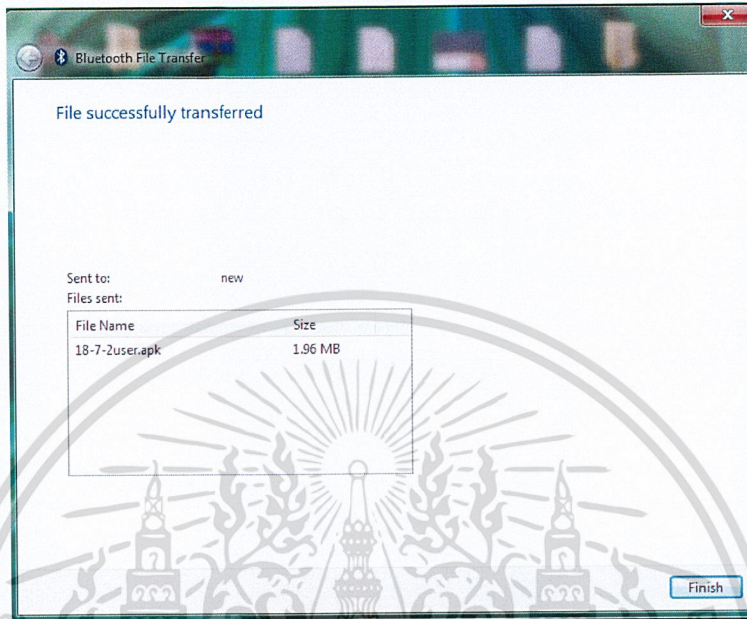
- เมื่อเลือกเครื่อง โทรศัพท์แล้วบลูทูธจะทำการส่งไฟล์เกมไปให้ยังปลายทางดังรูป 4.4



รูปที่ 4.9 แสดงหน้าจอระหว่างการส่งไฟล์

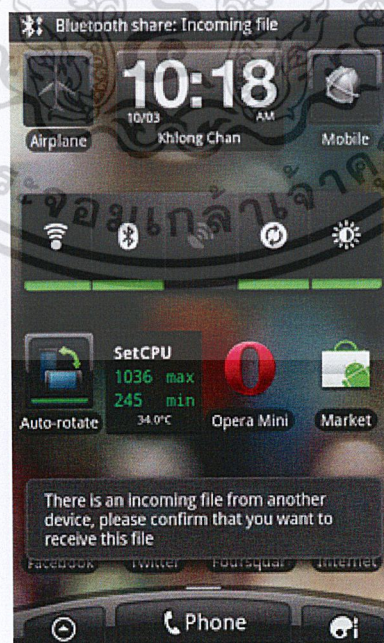
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เมื่อส่งไฟล์ครบทั้งหมด จะมีหน้าจอแสดงผลการส่งเสร็จสิ้นแสดงขึ้นมาให้เห็นในส่วน  
ของ PC



รูปที่ 4.10 แสดงการส่งข้อมูลเสร็จสิ้น

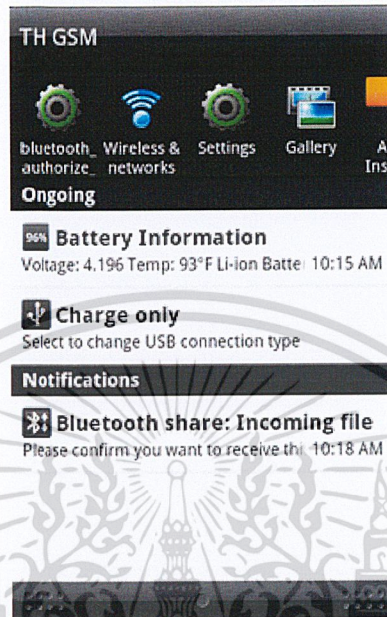
- ในส่วนของหน้าจอโทรศัพท์มือถือจะแสดงผลว่า ได้มีการส่งไฟล์ผ่านบลูทูธมายัง  
โทรศัพท์มือถือ



รูปที่ 4.11 แสดงภาพการได้รับไฟล์ของโทรศัพท์มือถือ

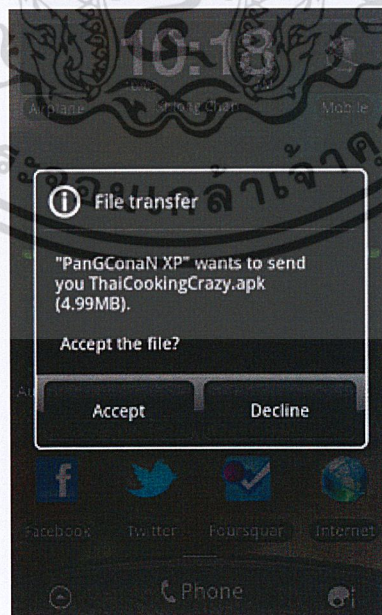
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการเชิงงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- คลิกเข้าไปที่คำว่า Bluetooth Share เพื่อยืนยันว่าจะรับไฟล์นี้



รูปที่ 4.12 แสดงหน้าจอยืนยันรับไฟล์เกมผ่านบลูทูธ

- ที่หน้าจอโทรศัพท์มือถือ จะแสดงผลการถามอีกครั้งว่าจะรับไฟล์หรือไม่



รูปที่ 4.13 แสดงหน้าจอยืนยันการรับไฟล์เกม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ไฟล์ก็จะถูกโหลดเข้าโทรศัพท์มือถือ



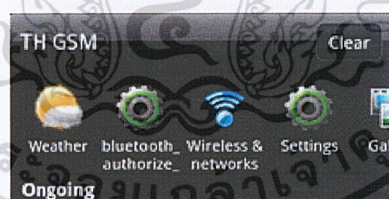
**97% Battery Information**  
Voltage: 4.199 Temp: 93°F Li-ion Batte: 10:20 AM

**Charge only**  
Select to change USB connection type

Bluetooth share: Receiving /mnt/sdcard/dov  
55%

รูปที่ 4.14 แสดงหน้าจอระหว่างการรับไฟล์

- คิวรี่โหลดไฟล์เข้าโทรศัพท์มือถือเสร็จสิ้น ให้คลิกที่ Bluetooth Share



**97% Battery Information**  
Voltage: 4.199 Temp: 93°F Li-ion Batte: 10:20 AM

**Charge only**  
Select to change USB connection type

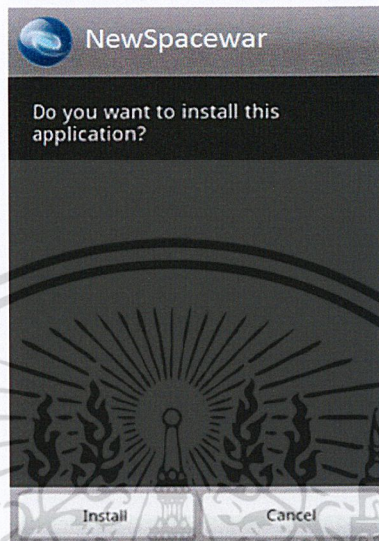
**Notifications**

**Bluetooth share: Received files**  
1 successful, 0 failed. 10:23 AM

รูปที่ 4.15 แสดงหน้าจอการรับไฟล์เสร็จสิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หลังจากเลือกไฟล์ที่ได้รับมาแล้ว ที่หน้าจอโทรศัพท์มือถือ จะแสดงผลการถามว่า ต้องการติดตั้งเกมหรือไม่ ถ้าต้องการให้คลิก Install ถ้าไม่ต้องการให้คลิก Cancel



รูปที่ 4.16 แสดงหน้าจอถามการติดตั้งไฟล์เกม

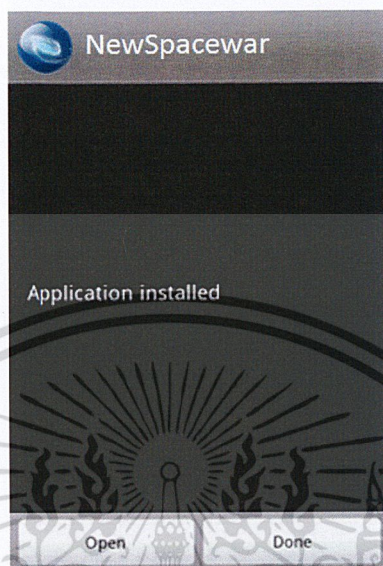
- ที่หน้าจอโทรศัพท์มือถือ จะแสดงผลระหว่างการติดตั้งเกม



รูปที่ 4.17 แสดงหน้าจอระหว่างการติดตั้งไฟล์เกม

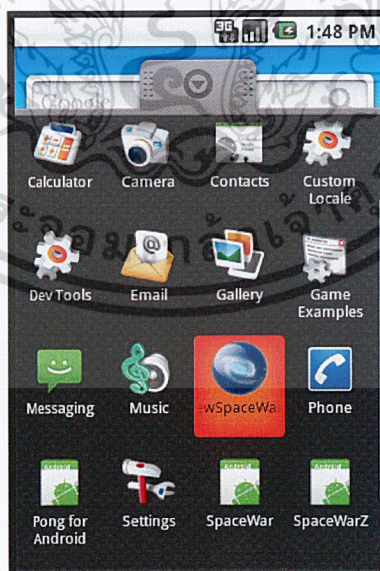
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ที่หน้าจอโทรศัพท์มือถือ จะแสดงผลการติดตั้งเกมว่าเสร็จสิ้นแล้ว ให้คลิก done



รูปที่ 4.18 แสดงหน้าจอการติดตั้งไฟล์เกมเสร็จสิ้น

- ไอคอนของเกมที่จะพัฒนาจะปรากฏบนหน้าจอของโทรศัพท์มือถือ ดังรูป



รูปที่ 4.19 แสดงหน้าจอว่าไฟล์เกมอยู่ในโทรศัพท์มือถือ

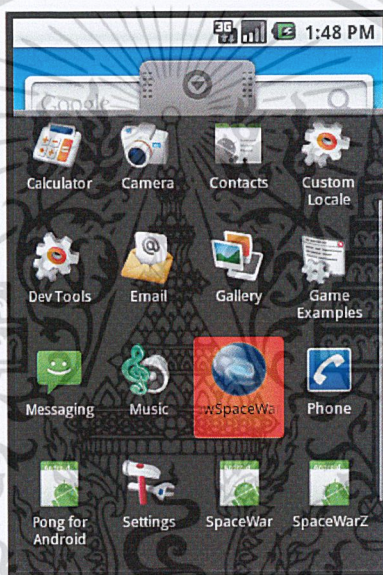
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.3 คู่มือการเล่นเกม

เกมที่พัฒนาขึ้นมาชิ้นนี้แบ่งออกเป็น 2 แบบ โดยแบบแรกเป็นเกมที่มีลักษณะของความเป็น real time มารองรับผู้เล่น 2 คน และแบบที่สองเป็นเกมที่มีความเป็น real time น้อยลงมารองรับผู้เล่น 3 คน

#### 4.3.1 เกมแบบ 2 ผู้เล่น

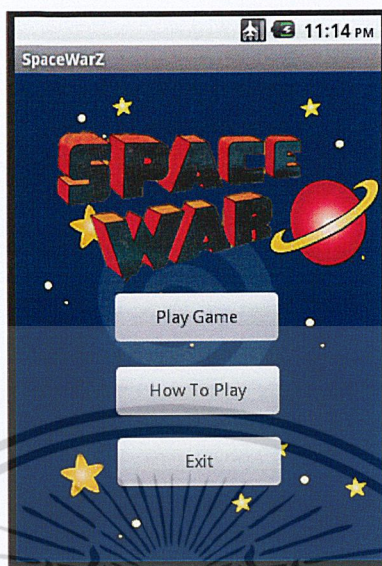
- การเริ่มต้นเข้าสู่เกมสามารถทำได้โดย สัมผัสที่ไอคอนของเกม



รูปที่ 4.20 แสดง ไอคอนเกม

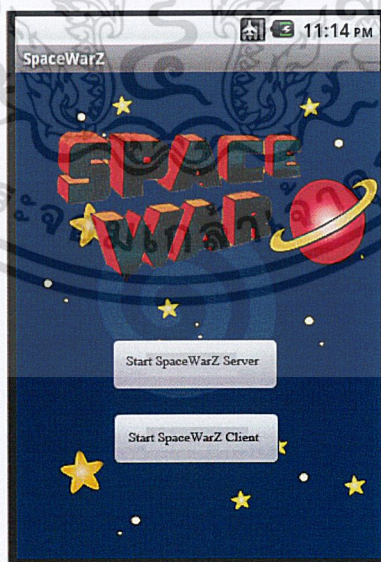
- เมื่อเข้าเกมมาจะพบกับหน้าหลักซึ่งมีให้ฟังก์ชันให้เลือก 3 ข้อ คือ
  - Play Game (คือการเริ่มเกม)
  - How To Play (คือการเข้าคู่มือการเล่นเกม)
  - Exit (คือการออกจากเกม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.21 แสดงหน้าจอหลักของเกม

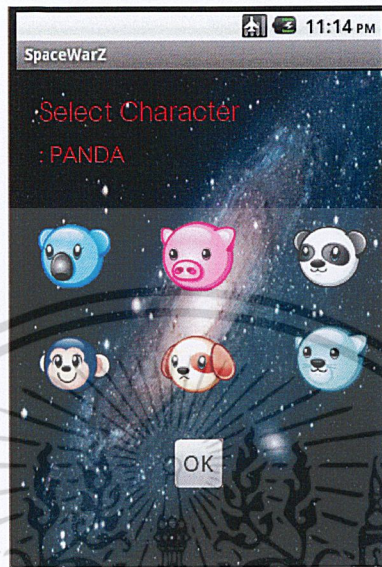
เมื่อเลือกไอคอน Play Game จะเป็นการเลือกเข้าเล่นเกม โดยผู้เล่นทั้งสองคนจะต้องเลือกเป็นเซิร์ฟเวอร์ หรือ โคลเอนต์ ซึ่งห้ามเลือกเหมือนกัน



รูปที่ 4.22 แสดงหน้าจอการเลือกเป็น Server หรือ Client

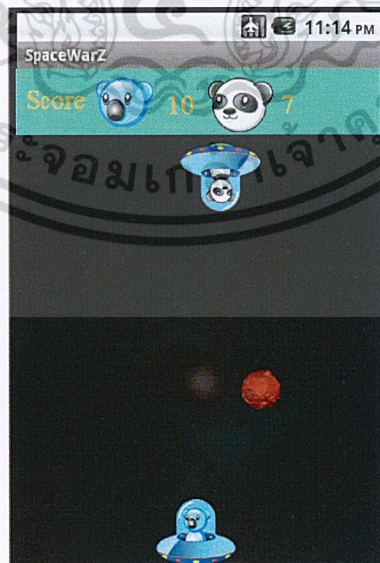
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เมื่อเลือกเป็น โกลเอนต์ หรือ เซิร์ฟเวอร์ แล้ว แต่ละเครื่องก็จะเข้าสู่หน้าเลือกตัวละคร



รูปที่ 4.23 แสดงหน้าเลือกตัวละคร

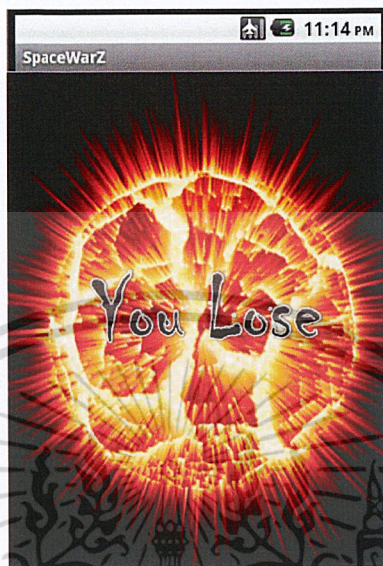
- จากนั้นจะเข้าสู่เกมพร้อมกันทั้งสองเครื่อง



รูปที่ 4.24 รูปเมื่อเข้าเล่นเกมแบบ 2 คน

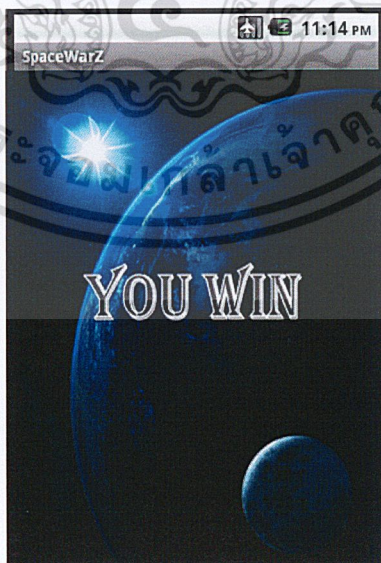
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ถ้าผู้เล่นคนใดคะแนนเหลือ 0 ก่อนจะเป็นฝ่ายแพ้และจะแสดงผลดังรูป 4.21



รูปที่ 4.25 แสดงผลว่าแพ้

- ถ้าผู้เล่นคนใดคะแนนเหลือมากกว่า 0 ในขณะที่อีกฝ่ายคะแนนเหลือ 0 จะเป็นฝ่ายชนะ

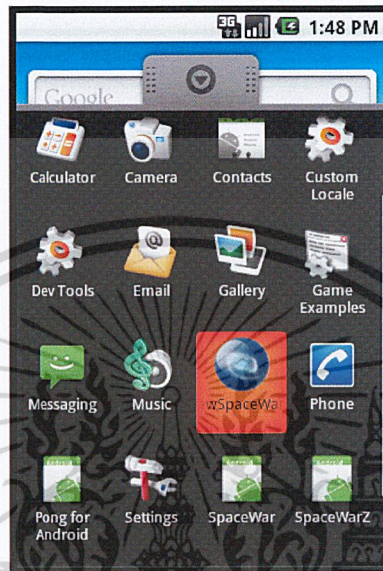


รูปที่ 4.26 แสดงผลว่าชนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.3.1 เกมแบบ 3 ผู้เล่น

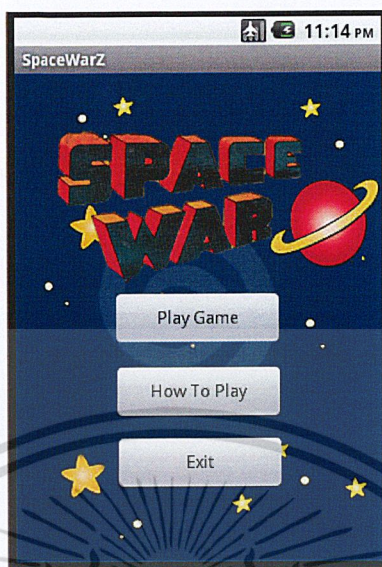
- การเริ่มต้นเข้าสู่เกมสามารถทำได้โดย สัมผัสที่ไอคอนของเกม



รูปที่ 4.27 แสดงไอคอนเกม

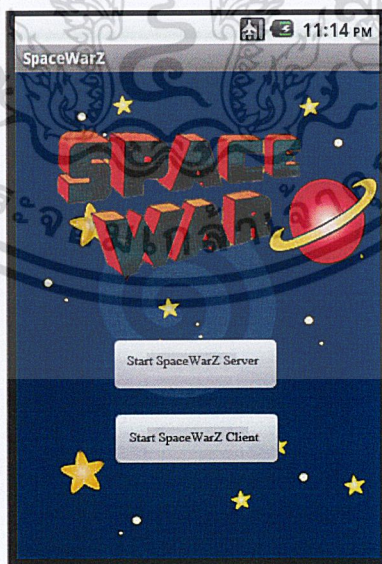
- เมื่อเข้าเกมจะพบกับหน้าหลักซึ่งมีให้ฟังก์ชันให้เลือก 3 ข้อ คือ
  - Play Game (คือการเริ่มเกม)
  - How To Play (คือการเข้าคู่มือเล่นเกม)
  - Exit (คือการออกจากเกม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.28 แสดงหน้าจอหลักของเกม

เมื่อเลือกไอคอน Play Game จะเป็นการเลือกเข้าเล่นเกม โดยจะต้องมีผู้เล่นคนหนึ่งเลือกเป็น เซิร์ฟเวอร์ และผู้เล่นที่เหลือเป็น ไคลเอนต์



รูปที่ 4.29 แสดงหน้าจอการเลือกเป็นเซิร์ฟเวอร์หรือไคลเอนต์

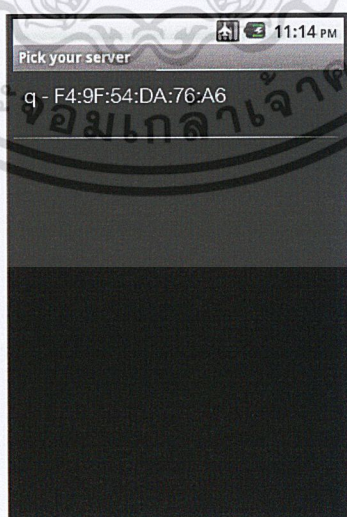
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- คนที่เลือกเป็นเซิร์ฟเวอร์จะเข้าสู่หน้าการรอการเชื่อมต่อจากไคลเอนต์ โดยหน้าจอจะมีการถามว่าต้องการจะเปิดให้ผู้อื่นค้นหาเจอหรือไม่



รูปที่ 4.30 แสดงการถามว่าต้องการให้ผู้อื่นค้นหาเราพบหรือไม่

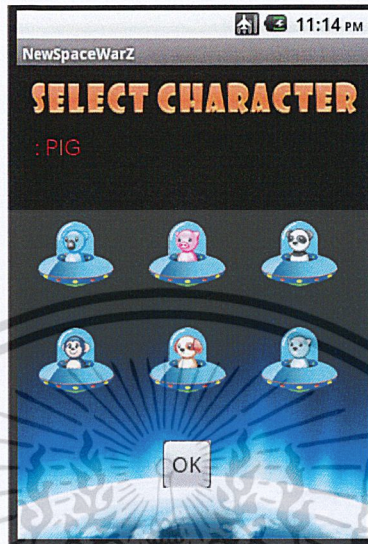
- ผู้เล่นอีก 2 คนที่เหลือ จะต้องเลือกเป็นไคลเอนต์เพื่อทำการเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์ โดยจะมีหน้าจอการค้นพบอุปกรณ์อื่นที่สามารถติดต่อได้ให้เห็น ไคลเอนต์ต้องเลือกชื่อของเซิร์ฟเวอร์เพื่อทำการเชื่อมต่อ



รูปที่ 4.31 แสดงหน้าจอของไคลเอนต์ที่จะเลือกเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์

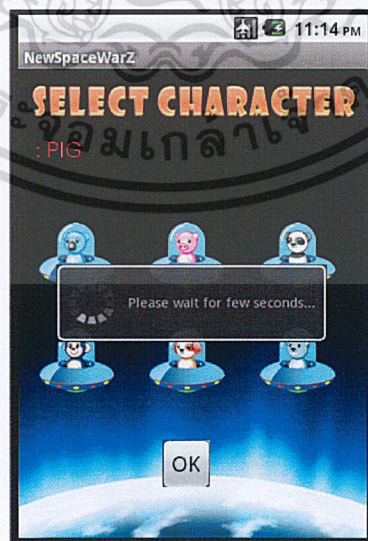
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เมื่อเชื่อมต่อกันแล้วทั้งเซิร์ฟเวอร์และไคลเอนต์จะเข้าสู่หน้าเลือกตัวละคร



รูปที่ 4.32 แสดงหน้าเลือกตัวละคร

- เพื่อให้ทุกเครื่องเริ่มเล่นเกมพร้อมกันเมื่อเลือกตัวละครเรียบร้อยแล้วแต่ละเครื่องต้องรอให้เครื่องอื่นๆ เลือกตัวละครให้ครบทุกเครื่องก่อน



รูปที่ 4.33 แสดงหน้าการรอเมื่อเลือกตัวละครแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการเชิงพาณิชย์เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เมื่อผู้เล่นทุกคนเลือกตัวละครแล้ว เครื่องเซิร์ฟเวอร์จะเปลี่ยนจากหน้าการรอ เป็นหน้าการกดเริ่มเกม ซึ่งทุกเครื่องจะเข้าสู่หน้าการเล่นเกมพร้อมกัน เมื่อเซิร์ฟเวอร์กดเริ่มเกม



รูปที่ 4.34 แสดงหน้าการกดเริ่มเกมของเครื่องเซิร์ฟเวอร์

- เมื่อเข้าเกมทุกคนจะมีคะแนน 10 คะแนน มีคะแนนดาว 0 คะแนนและต้องป้องกัน อุกกาบาตไม่ให้ผ่านเขตด้านล่างของตัวเองถ้าอุกกาบาตผ่านได้ คะแนนจะลดลง 1 คะแนน ส่วนดาวถ้าจับได้จะได้คะแนนดาวเพิ่ม 1 คะแนน ถ้าจับไม่ได้ คะแนนดาวจะลดลง 1 คะแนน



รูปที่ 4.35 แสดงหน้าเมื่อเริ่มเข้าเกม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

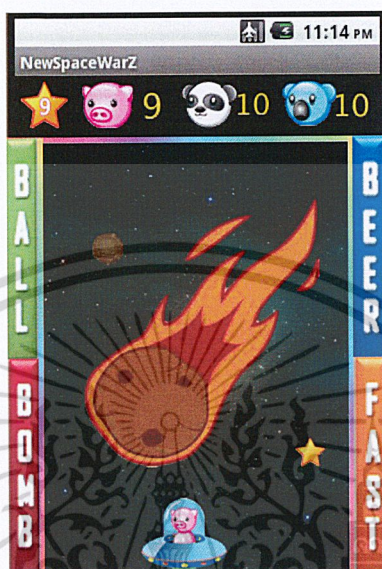
- เมื่อรับดาวได้ จะได้ 1 คะแนนดาว เมื่อรับอุกกาบาตไม่ได้คะแนน จะลดจาก 10 เหลือ 9 คะแนน และอุกกาบาตจะเกิดใหม่



รูปที่ 4.36 แสดงการลดของคะแนน และการเพิ่มคะแนนในส่วนของดาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เมื่อสะสมคะแนนดาวถึง 9 จะสามารถกดปุ่มเหตุการณ์ต่างๆไปแกล้งผู้เล่นอื่นได้ ดังรูปที่ 4.33 คือการส่งเหตุการณ์ BALL ทำให้เครื่องอื่นมีอุกกาบาตเพิ่มขึ้นเป็น 3 ลูก และคะแนนดาวของเราจะเหลือ 0 คะแนน



รูปที่ 4.37 แสดงการกดเหตุการณ์ BALL

- แสดงภาพของเครื่องที่ถูกเหตุการณ์ BALL ทำให้ อุกกาบาตเพิ่มขึ้นเป็น 3 ลูก



รูปที่ 4.38 แสดงภาพเครื่องที่เกิดเหตุการณ์ BALL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การส่งเหตุการณ์ BOMB ทำให้ อูกกาบาทของเครื่องอื่นมีขนาดเล็กลง



รูปที่ 4.39 แสดงภาพการกดเหตุการณ์ BOMB

- แสดงภาพของเครื่องที่ถูกเหตุการณ์ BOMB ทำให้ อูกกาบาททั้งหมดมีขนาดเล็กลง



รูปที่ 4.40 แสดงภาพเครื่องที่เกิดเหตุการณ์ BOMB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การส่งเหตุการณ์ BEER ทำให้ อุกกาบาตเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่



รูปที่ 4.41 แสดงภาพการเกิดเหตุการณ์ BEER

- แสดงภาพของเครื่องที่ถูกเหตุการณ์ BEER ทำให้ ทิศทางการเคลื่อนที่ของอุกกาบาตเปลี่ยนเป็นทิศทางตรงกันข้ามทันที



รูปที่ 4.42 แสดงภาพเครื่องที่เกิดเหตุการณ์ BEER (ลูกบอลเปลี่ยนทิศทาง)

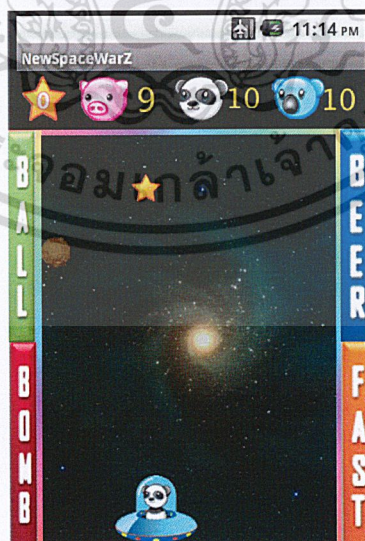
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การส่งเหตุการณ์ FAST ทำให้ อุกกาบาตลูกแรกเพิ่มความเร็วในการเคลื่อนที่



รูปที่ 4.43 แสดงภาพเหตุการณ์ FAST

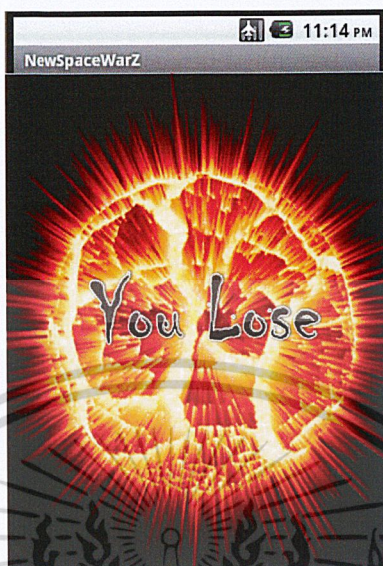
- แสดงภาพของเครื่องที่ถูกเหตุการณ์ FAST ทำให้ อุกกาบาตเคลื่อนที่เร็วขึ้น



รูปที่ 4.44 แสดงภาพเครื่องที่เกิดเหตุการณ์ FAST

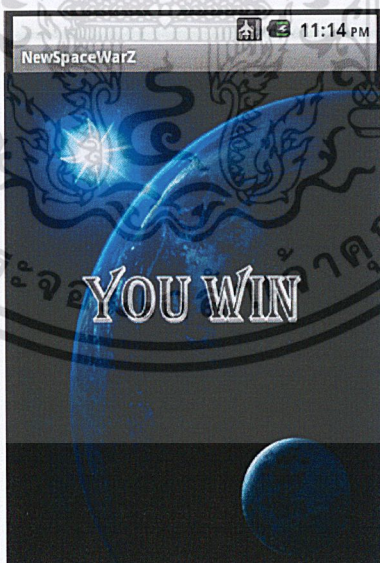
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เครื่องที่คะแนนหมดเหลือ 0 คะแนนก่อนจะแพ้และออกจากเกม



รูปที่ 4.45 แสดงภาพเครื่องที่คะแนนเหลือ 0 คะแนน

- เครื่องที่คะแนนยังคงเหลือขณะที่คนอื่นคะแนนเป็น 0 หมดแล้ว จะเป็นผู้ชนะ



รูปที่ 4.46 แสดงภาพเครื่องที่ชนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

# บทสรุปและข้อเสนอแนะ

### 5.1 บทสรุป

ในการศึกษาและพัฒนาปัญหาพิเศษ ระบบเกมโทรศัพท์มือถือหลายผู้เล่นผ่านบลูทูธบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์นี้มีจุดประสงค์หลักคือ ต้องการสร้างเกมบนโทรศัพท์มือถือที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ให้สามารถรองรับการทำงานได้หลายผู้เล่น โดยมีการเชื่อมต่อและส่งข้อมูลกันด้วยบลูทูธ อีกทั้งยังเป็นการศึกษาการเชื่อมต่อกันของโทรศัพท์มือถือมากกว่า 2 เครื่องขึ้นไป ศึกษาการส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายบลูทูธ และยังเป็นการศึกษาการสร้างเกมบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

สำหรับลักษณะของเกมที่สร้างขึ้นมานั้น หากเล่น 2 ผู้เล่นลักษณะของเกมจะเน้นไปทาง real-time ซึ่งมีการส่งข้อมูลถึงกันตลอดเวลา ทำให้เห็นการเคลื่อนไหวของฝ่ายตรงข้ามแบบสมจริง แต่กรณีที่เล่นมากกว่า 2 ผู้เล่น จะเป็นเกมที่เน้นไปทางต่างฝ่ายต่างเล่น โดยมีการส่งข้อมูลที่เป็นคะแนนของแต่ละฝ่ายและการส่งเหตุการณ์ต่างๆ เพื่อแกล้งฝ่ายตรงข้าม ซึ่งเป็นการส่งข้อมูลที่น้อยกว่าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการรองรับหลายผู้เล่น

ในส่วนของการเชื่อมต่อบลูทูธนั้นจะออกแบบโครงสร้างการเชื่อมต่อเป็นแบบต้นไม้ กล่าวคือ มีผู้เล่นคนหนึ่งเป็นเซิร์ฟเวอร์ และให้ผู้เล่นที่เหลือทำหน้าที่เป็นไคลเอนต์เชื่อมต่อเข้ามา ซึ่งผู้เล่นที่เป็นไคลเอนต์ต่าง ๆ นั้นจะไม่เห็นซึ่งกันและกัน เป็นเพียงการเชื่อมต่อกับเซิร์ฟเวอร์เท่านั้น หากมีการส่งข้อมูลถึงกันเครื่องที่เป็นไคลเอนต์จะส่งข้อมูลไปให้เซิร์ฟเวอร์ จากนั้นผู้เล่นที่เป็นเซิร์ฟเวอร์จะทำการประกาศให้เครื่องที่เหลือทราบเป็นต้น

เนื้อเรื่องของเกมจะให้ผู้เล่นขยับยานอวกาศและผู้เล่นต้องคอยป้องกันไม่ให้ลูกอุกกาบาตผ่านเขตของตัวเองได้ ในส่วนของเกม 2 ผู้เล่น จะเห็นการเคลื่อนไหวของกันและกัน ต่างฝ่ายต่างต้องกันอุกกาบาตไม่ให้ผ่านเขตของตัวเอง โดยจะมีการลดคะแนนถ้าอุกกาบาตผ่านเขต 1 ครั้งหัก 1 คะแนนเป็นต้น และถ้าคะแนนเหลือ 0 คะแนนฝ่ายนั้นก็แพ้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีที่เป็นหลายผู้เล่น เนื้อหาของเกมก็จะเป็นผู้เล่นป้องกันอุกกาบาตไม่ให้ผ่านเขตตนเอง เช่นกัน แต่จะมองเห็นแค่ตัวละครของตนฝ่ายเดียว และจะมีการเพิ่มดาวเพื่อเก็บคะแนนดาวเข้ามา หากผู้เล่นรับดาวได้คะแนนดาวก็จะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ และถ้าเพิ่มถึง 9 คะแนนดาว จะสามารถกดปุ่มที่เป็น การส่งเหตุการณ์เพื่อแกล้งให้ฝ่ายที่เหลือเล่นลำบากขึ้น เช่น การกลับทิศทางการเคลื่อนที่ของอุกกาบาต การปรับความเร็วของอุกกาบาต การลดขนาดของอุกกาบาต และการเพิ่มจำนวนอุกกาบาตให้มากขึ้น เหล่านี้เป็นเหตุการณ์ที่จะทำให้ผู้เล่นฝ่ายที่เหลือเกิดความยากลำบากในการเล่นเป็นต้น เป็นการเพิ่มความสนุกสนานให้กับผู้เล่น อีกทั้งยังช่วยรองรับในการส่งข้อมูลสำหรับหลายผู้เล่นให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นด้วย

โดยความสามารถของโปรแกรมมีความสามารถคือ

- เป็นเกมที่เล่นบนโทรศัพท์มือถือที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- การส่งข้อมูลเป็นการส่งด้วยบลูทูธ และออกแบบการเชื่อมต่อเป็นแบบต้นไม้
- รองรับหลายผู้เล่น ซึ่งผู้เล่นมากที่สุดคือ 3 คน
- หากเป็นการเล่น 2 คนลักษณะของเกมจะมีความเป็น real time มากกว่าคือมีการส่งข้อมูลและเห็นการเคลื่อนไหวของอีกฝ่ายตลอดเวลา
- หากเล่นมากกว่า 2 คนจะเป็นแบบต่างฝ่ายต่างเล่น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการรองรับผู้เล่นหลายคน และจะมีเหตุการณ์ที่ผู้เล่นส่งให้ฝ่ายที่เหลือเล่นลำบากขึ้น

## 5.2 ข้อจำกัดการพัฒนาเกมโทรศัพท์มือถือหลายผู้เล่นผ่านบลูทูธบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ในการพัฒนาเกมโทรศัพท์มือถือหลายผู้เล่นผ่านบลูทูธบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีข้อจำกัดคือ เครื่องมือที่ใช้พัฒนาโปรแกรมคือโปรแกรม Android SDK ซึ่งเป็นอิมูเลเตอร์ในการจำลองเครื่องโทรศัพท์มือถือแอนดรอยด์บนคอมพิวเตอร์ แต่โปรแกรมนี้อาจไม่มีฟังก์ชันในส่วนของการใช้บลูทูธและการเชื่อมต่อบลูทูธ ดังนั้นเวลาทดสอบโปรแกรมต้องทำการ export ออกมาเป็นไฟล์ .apk แล้วนำไปลงโทรศัพท์มือถือจริงทุกครั้งไป ทำให้เป็นอุปสรรคมากในการพัฒนา เพราะในโทรศัพท์มือถือ เมื่อเกิดข้อผิดพลาดของโปรแกรมไม่สามารถบอกได้เลยว่าผิดพลาดตรงไหน อีกทั้งใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบนั้นต้องใช้อุปกรณ์โทรศัพท์มือถือที่มีระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีว่า อุปกรณ์มือถือที่สนับสนุนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์นั้นมีราคาสูง และต้องใช้ทั้งหมด 4 เครื่อง จึงเป็นอุปสรรคอย่างมากในการพัฒนาเกมหลายผู้เล่นนี้

อีกส่วนหนึ่งคือเกมที่ออกแบบมาที่มีความเป็น real time มากเกินไป ไม่เหมาะกับการเชื่อมต่อของบลูทูธ เนื่องจากเกมที่ออกแบบมาในตอนแรกนั้นออกแบบมาให้ผู้เล่นทั้งหมด เห็นภาพเดียวกัน คือต้องส่งข้อมูลของอูกกาบาตไปให้กับทุกเครื่อง และส่งข้อมูลตำแหน่งยานอวกาศของทุกเครื่องตลอดเวลา ทำให้เครื่องที่เป็นเซิร์ฟเวอร์รับหน้าที่ในการรับและส่งข้อมูลมากเกินไปในเวลาเดียวกัน เกิดการสูญหายของข้อมูลในบางเวลา ทำให้เกิดอาการรับ-ส่งข้อมูลล่าช้า เราจึงหยุดพัฒนาเกมที่ออกแบบมาตั้งแต่แรกไว้ที่ 2 ผู้เล่น และออกแบบเกมใหม่ให้ลดการส่งข้อมูลระหว่างกันให้น้อยลง(ลดความเป็น real time) ซึ่งเกมที่ออกแบบใหม่นั้น จะเป็นเกมที่ผู้เล่นไม่เห็นภาพเดียวกัน และผู้เล่นต่างคนต่างเล่นเกมของตัวเอง มีความสัมพันธ์กันที่ผู้เล่นทุกคนจะต้องเห็นคะแนนของผู้เล่นคนอื่นแบบ real time และสามารถสะสมแต้มดาวเพื่อส่งเหตุการณ์ไปแก่ผู้เล่นอื่นได้ เพราะฉะนั้นเกมใหม่จึงส่งข้อมูลระหว่างผู้เล่นแค่ คะแนนและเหตุการณ์เท่านั้น ต่างจากเกมเดิมที่แต่ละวินาทีจะมีข้อมูลที่ต้องส่งมาก

ข้อจำกัดอีกส่วนหนึ่งคือฟังก์ชัน createRfcommSocketToServiceRecord ซึ่งเป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการเริ่มการเชื่อมต่อของบลูทูธ ไม่ทำงานในช่วงของการติดต่อกันของเครื่องที่ 4 ทั้งที่ในการเชื่อมต่อกันระหว่างไคลเอนต์และเซิร์ฟเวอร์ในเครื่องที่ 2 และ 3 นั้นใช้ฟังก์ชันนี้ได้ ทำให้ปัญหาพิเศษนี้ไม่สามารถเชื่อมต่อเครื่องที่ 4 ได้ เราจึงนำ application ใน android market ที่รองรับผู้เล่น 4 ผู้เล่น ชื่อว่า Bluetooth Bomberman มาทดสอบพบว่าไม่สามารถเชื่อมต่อเครื่องที่ 4 ได้เช่นกัน นอกจากนี้เรายังทดสอบโดยใช้เครื่องโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่มีประสิทธิภาพสูงได้แก่ Samsung Galaxy S มาทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ปัญหานี้ก็ยังคงอยู่ จึงสรุปว่าการที่โทรศัพท์มือถือเครื่องที่ 4 เชื่อมต่อไม่ได้นั้นเป็นเพราะความขัดข้องของตัวโทรศัพท์มือถือ ซึ่งโทรศัพท์มือถือที่นำมาทดสอบ เป็น Android 2.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

- การออกแบบเกมโทรศัพท์มือถือที่เชื่อมต่อกันหลายอุปกรณ์ ควรออกแบบให้มีการส่งข้อมูลระหว่างกัน ไม่มากจนเกินไป เพื่อความราบรื่นของการส่งข้อมูลเพราะการเชื่อมต่อแบบ real time ที่มีการส่งข้อมูลตลอดเวลาอาจทำให้เกิดอาการส่งข้อมูลล่าช้า
- บลูทูธมีความสามารถในการเชื่อมต่อกันได้สูงสุด 8 เครื่อง ถ้าสามารถแก้ปัญหาในส่วนของ การเชื่อมต่อเครื่องที่ 4 ได้
- หน่วยประมวลผลของโทรศัพท์มือถือนั้นมีความเร็วไม่มาก การเขียนโปรแกรมจึงควร ออกแบบและเขียนให้โปรแกรมเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้
- ปัญหาพิเศษนี้สรุปการขัดข้องในการเชื่อมต่อของเครื่องที่ 4 ว่าไม่ได้เป็นที่ตัวโปรแกรม แต่เป็นที่ตัวอุปกรณ์ ซึ่งยังไม่สามารถระบุได้แน่ชัดว่าเกิดจากส่วนไหนของอุปกรณ์ ควรนำไปพัฒนาต่อเพื่อหาสาเหตุของความขัดข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง

- [1] [Online].Avaliable :<http://en.wikipedia.org/wiki/Smartphone>
- [2] [Online].Avaliable :[http://en.wikipedia.org/wiki/Android\\_\(operating\\_system\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Android_(operating_system))
- [3] [Online].Avaliable :[http://th.wikipedia.org/wiki/แอนดรอยด์\\_\(ระบบปฏิบัติการ\)](http://th.wikipedia.org/wiki/แอนดรอยด์_(ระบบปฏิบัติการ))
- [4] [Online].Avaliable :[http://www.changewaveresearch.com/articles/2010/01/smart\\_phone\\_20100104.html](http://www.changewaveresearch.com/articles/2010/01/smart_phone_20100104.html)
- [5] [Online].Avaliable :<http://en.wikipedia.org/wiki/Bluetooth>
- [6] [Online].Avaliable :<http://dorakengi.wordpress.com/category/เทคโนโลยี/bluetooth/>
- [7] [Online].Avaliable :<http://developer.android.com/reference/packages.html>
- [8] [Online].Avaliable :<http://developer.android.com/reference/android/bluetooth/package-summary.html>
- [9] [Online].Avaliable :<http://developer.android.com/guide/topics/wireless/bluetooth.html>
- [10] [Online].Avaliable :<http://www.thaiandroidphone.com/home-space-uid-1426-do-blog-id-296.html>
- [11] [Online].Avaliable :<http://developer.android.com/guide/topics/wireless/bluetooth.html>
- [12] [Online].Avaliable :<http://mikeyhogarth.wordpress.com/2010/10/09/how-to-develop-pong-for-android/>
- [13] [Online].Avaliable :[http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile\\_game](http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_game)
- [14] [Online].Avaliable :<http://th.wikipedia.org/wiki/วิดีโอเกม>
- [15] [Online].Avaliable :[http://en.wikipedia.org/wiki/Single-player\\_video\\_game](http://en.wikipedia.org/wiki/Single-player_video_game)
- [16] [Online].Avaliable :[http://en.wikipedia.org/wiki/Multiplayer\\_video\\_game](http://en.wikipedia.org/wiki/Multiplayer_video_game)
- [17] [Online].Avaliable :<http://th.wikipedia.org/wiki/วิดีโอเกมหลายผู้เล่น>
- [18] [Online].Avaliable :[http://en.wikipedia.org/wiki/Multiplayer\\_game](http://en.wikipedia.org/wiki/Multiplayer_game)
- [19] [Online].Avaliable :[http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile\\_game#Multiplayer\\_mobile\\_games](http://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_game#Multiplayer_mobile_games)
- [20] [Online].Avaliable :[http://en.wikipedia.org/wiki/IEEE\\_802.11](http://en.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.11)
- [21] [Online].Avaliable :[http://en.wikipedia.org/wiki/Universally\\_unique\\_identifier](http://en.wikipedia.org/wiki/Universally_unique_identifier)
- [22] [Online].Avaliable :<http://www.londatiga.net/it/how-to-setup-android-application-development-on-eclipse/>

[23] กิตติคุณ สীগาม. 2549. เกมหลายผู้เล่นบนโทรศัพท์มือถือทางบลูทูธแบบเพียวเพีย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และสงวนเนื้อหาบางส่วนไว้ไม่ให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้  
พ.ศ. 2549.

## ภาคผนวก ก.

**ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Eclipse และ Android SDK**



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การติดตั้ง Eclipse สำหรับ Windows

ทำการติดตั้ง JDK หรือ JRE (ลงโปรแกรมเพื่อให้สามารถรัน java ได้)

JDK-Java Development kit คือ ชุดของเครื่องมือที่ใช้พัฒนา java ซึ่งจะมีทั้ง java compiler และ java interpreter และเครื่องมือต่างๆ

JRE-Java Runtime Environment คือ ชุดโปรแกรมที่ใช้สำหรับรัน java โปรแกรมเท่านั้น ซึ่งจะมีเพียง java interpreter และ runtime library

## การติดตั้ง Eclipse

ทำการ download โปรแกรมจาก <http://www.eclipse.org/downloads/>

โดยเลือกดาวน์โหลด Eclipse IDE ที่ต้องการ



The screenshot shows the Eclipse Downloads page with a navigation menu (Home, Downloads, Users, Members, Committers, Resources, Projects, About Us) and a search bar. The main content area is titled 'Eclipse Downloads' and lists several packages under 'Eclipse Packages' and 'Developer Builds'. The 'Eclipse Packages' section includes:

- Eclipse IDE for Java EE Developers (130 MB)**: Tools for Java developers creating Java EE and Web applications, including a Java IDE. Downloads: 1,817,866
- Eclipse IDE for Java Developers (92 MB)**: The essential tools for any Java developer, including a Java IDE, a CVS client, XML Editor and Mylyn. More... Downloads: 660,830
- Eclipse IDE for C/C++ Developers (79 MB)**: An IDE for C/C++ developers with Mylyn integration. More... Downloads: 273,165
- Eclipse for PHP Developers (139 MB)**: Tools for PHP developers creating Web applications, including PHP Development Tools (PDT), Web Tools Platform, Mylyn and others. More... Downloads: 228,913
- Eclipse IDE for Java and Robot Developers (221 MB)**

The 'Developer Builds' section lists packages for various operating systems and architectures:

- Windows 32bit
- Mac Carbon 32bit
- Mac Cocoa 32bit 64bit
- Linux 32bit 64bit

There is also a 'MyEclipse' advertisement and a 'Popular projects' section listing 'Web Tools' and 'PHP Development (PDT)'.

รูปที่ ก.1 แสดงหน้า <http://www.eclipse.org/downloads/>

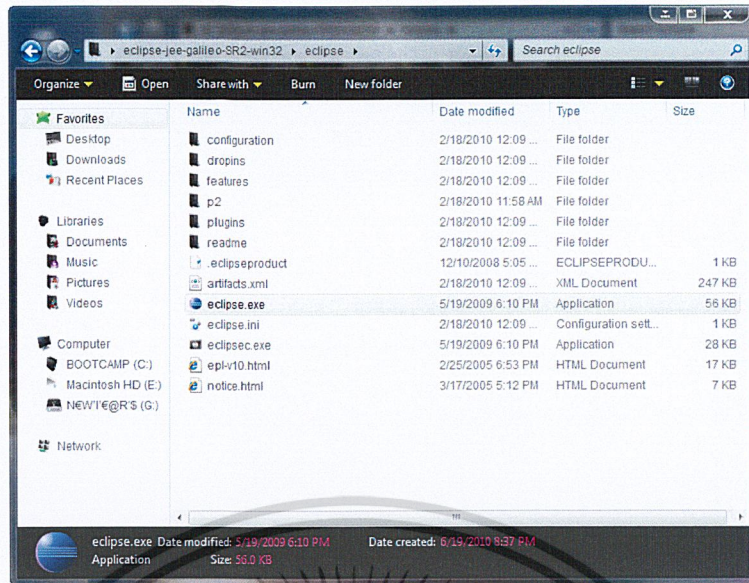
เมื่อ download เสร็จให้ทำการ extract file zip



ไปที่ไดเรกทอรีที่

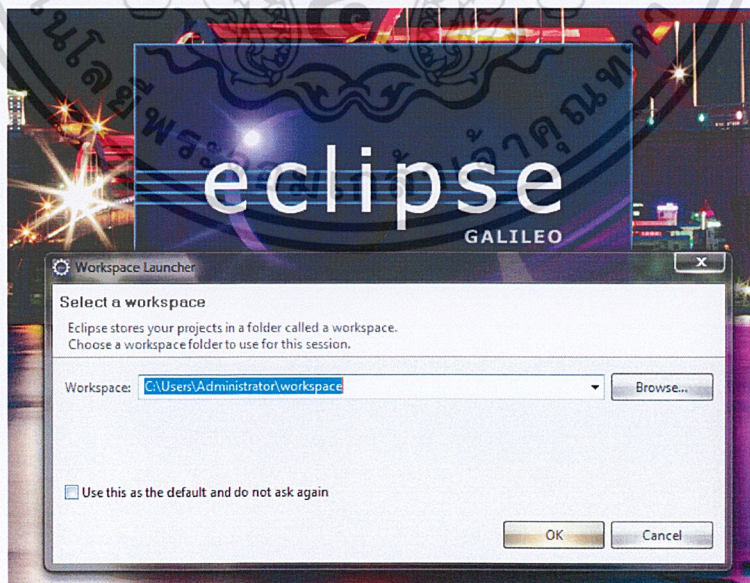
ต้องการลงโดยสามารถลงไว้ที่ไหนก็ได้ และเมื่อ Unzip แล้วจะได้ไฟล์เดออร์มา ให้ทำการเข้าไปในไฟล์เดออร์และเลือก eclipse.exe เพื่อทำการเปิดใช้โปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.2 เลือก eclipse.exe

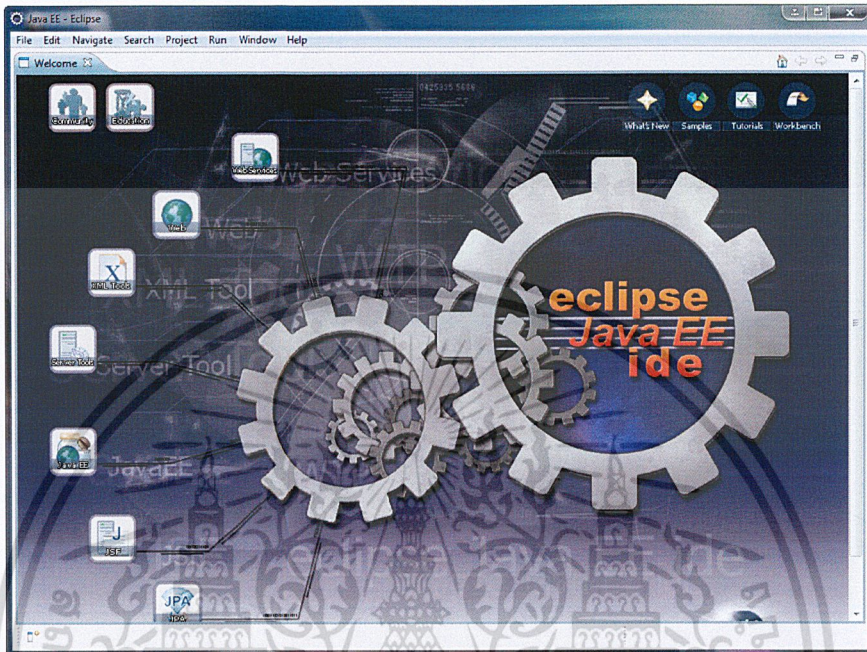
เมื่อเปิดใช้โปรแกรมจะมีหน้าต่างถามให้เลือกตำแหน่งที่ต้องการให้เก็บ project โดยสามารถ browse เพื่อเปลี่ยนตำแหน่งที่เก็บได้ และเมื่อเลือกเสร็จให้กด OK เพื่อเข้าสู่โปรแกรม (ถ้าต้องการให้เปิดครั้งหน้าไม่ให้อถามที่เก็บและเอาตำแหน่งที่เก็บนี้เป็น default ก็ให้เลือกเครื่องหมายถูกที่ checkbox)



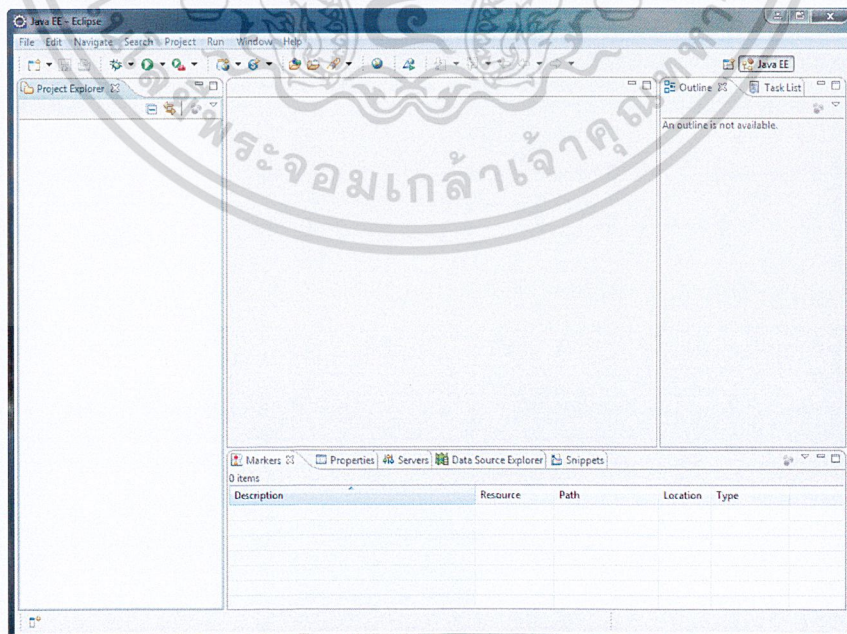
รูปที่ ก.3 เลือกตำแหน่งที่ต้องการเก็บ โปรเจค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิได้อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เข้าสู่โปรแกรมครั้งแรกจะแสดงหน้า Welcome ของโปรแกรมซึ่งสามารถเลือกในแต่ละหัวข้อเพื่อลิงค์เข้าเว็บไปดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ ถ้าไม่ต้องการให้ทำการปิดหน้านี้ไป โดยกดตรงกากบาทด้านซ้ายของหน้า Welcome จะเข้าสู่หน้าจอทำงานหลักของโปรแกรม



รูปที่ ก.4 แสดงหน้าหลักของโปรแกรม Eclipse

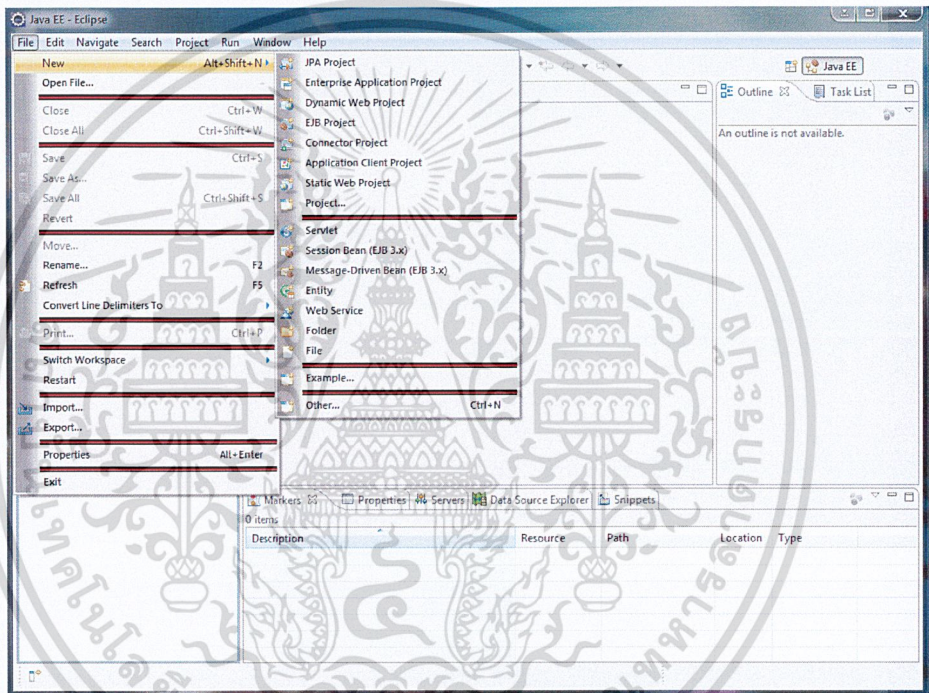


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
รูปที่ ก.5 แสดงหน้าการเขียน โปรแกรม  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จากรูปที่ ก.5 ส่วนซ้าย : แสดงส่วนประกอบ file ในโปรเจกต์  
 ส่วนกลาง : แสดงส่วนของการเขียนโปรแกรม  
 ส่วนขวา : แสดง โครงสร้างโดยรวมของโปรเจกต์  
 ส่วนล่าง: แสดงผลการทำงานต่างๆ

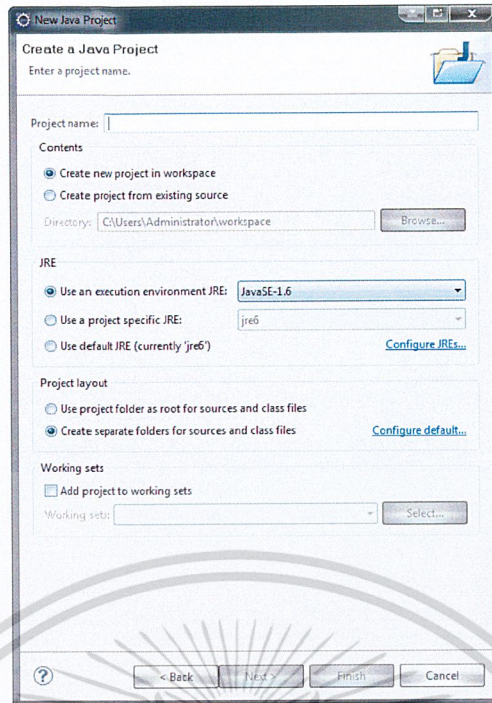
### วิธีการสร้าง Project ใหม่

ให้ทำการกด File → New หรือ กด Alt+Shift+N แล้วเลือกที่ Project... จะมีโปรเจกต์มาให้เลือก



รูปที่ ก.6 แสดงการเลือกสร้าง Project

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.7 แสดงรายละเอียดหน้า New Java Project

การสร้าง Java Project จากรูป ก.7

Project name : ใส่ชื่อโปรเจก

Contents : ตำแหน่งที่เก็บโปรเจก

JRE : JRE ที่จะใช้

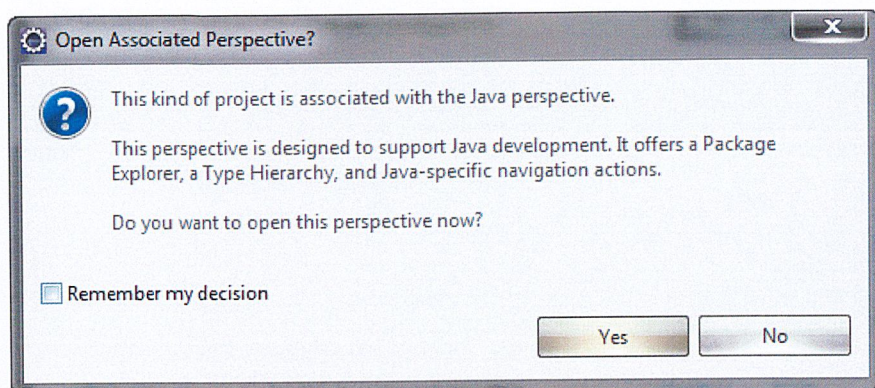
Project layout : เลือกว่าจะใช้ project folder  
หรือ สร้าง folder แยก สำหรับ  
File ต่างๆ

Working sets : สามารถเพิ่ม โปรเจก ไปเวิร์คกิงเซต

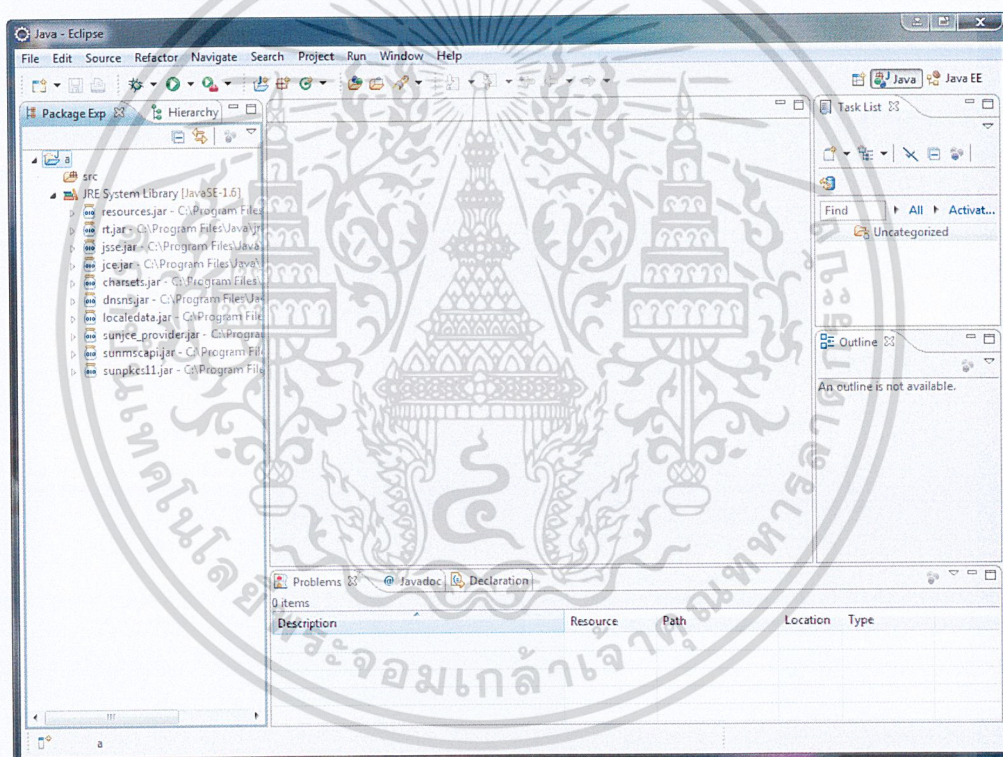
เมื่อเลือกเสร็จให้ทำการกด Finish แต่ถ้าต้องการ Setting เพิ่มเติมให้กด Next ซึ่งสามารถกำหนด ชื่อโฟลเดอร์ หรือ สร้างเพิ่มเติมได้ สามารถกำหนดให้เพิ่มไฟล์งานเข้ามาได้ เป็นต้น

กด Finish จะขึ้นหน้าต่างถามว่าจะเปลี่ยนแบบ perspective หรือไม่ ให้ตอบ yes ไป ถ้าไม่ต้องการให้ถามอีกในครั้งหน้าเลือก checkbox

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.8 แสดงการถามว่าต้องการเปลี่ยนแบบ perspective หรือไม่

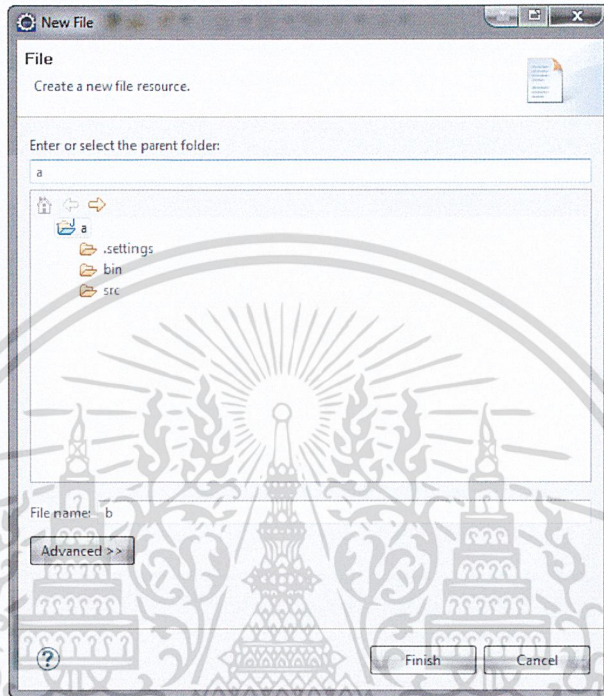


รูปที่ ก.9 แสดงหน้าจอหลังจากสร้าง project

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิธีการสร้าง file ใหม่

ให้ทำการกด File → New หรือ กด Alt+Shift+N เหมือนการสร้างโปรเจกต์แต่ให้เลือกที่ File จะมีหน้าต่างแสดงขึ้นมา ให้เลือกตำแหน่งเก็บไฟล์ที่จะสร้างและตั้งชื่อไฟล์ เสร็จก็กด Finish

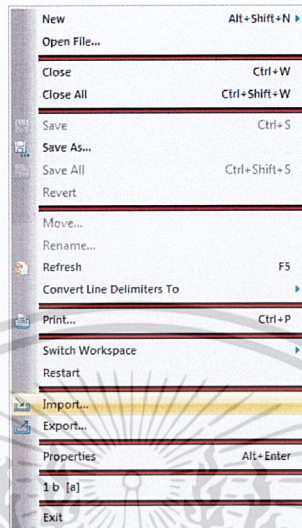


รูปที่ ก.10 แสดงการสร้างไฟล์ใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

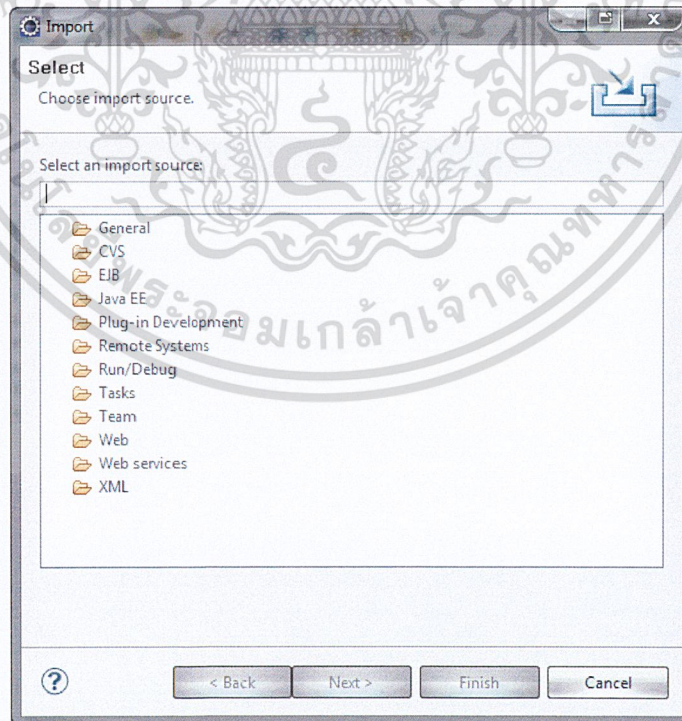
## วิธีการ import และ export

ให้ทำการกด File → Import... หรือ Export...



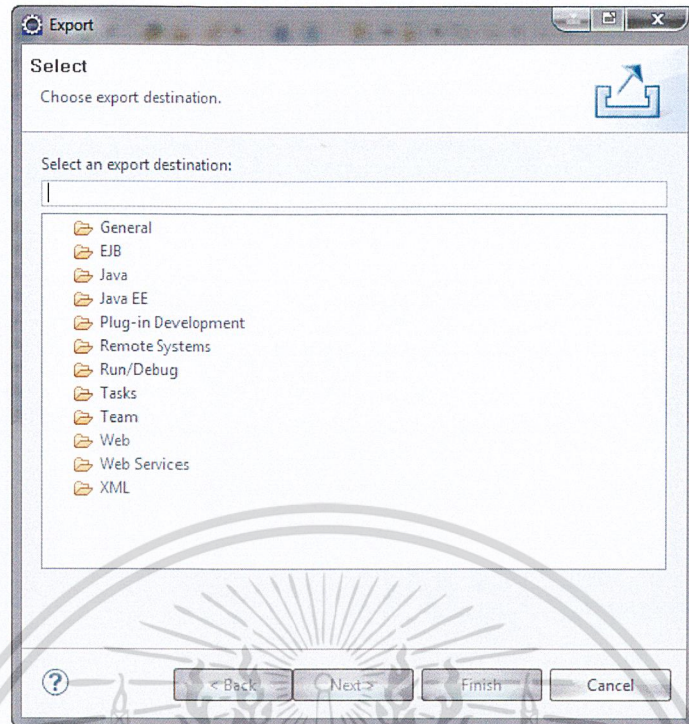
รูปที่ ก.11 แสดงหน้าการเลือก import หรือ export

จะปรากฏหน้าต่างต่างเลือกว่าจะ import หรือ export ไฟล์ประเภทไหน จากตำแหน่งอะไร



รูปที่ ก.12 แสดงหน้า import

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.13 แสดงหน้า Export

### การติดตั้ง Android SDK โดยใช้ Eclipse ในการพัฒนา

- ติดตั้ง JDK หรือ JRE
- ติดตั้ง Eclipse IDE
- ติดตั้ง Android SDK โดยเข้าไปโหลดได้ที่ <http://developer.android.com/sdk/index.html>

เมื่อโหลดเสร็จจะได้เป็นไฟล์ zip มา



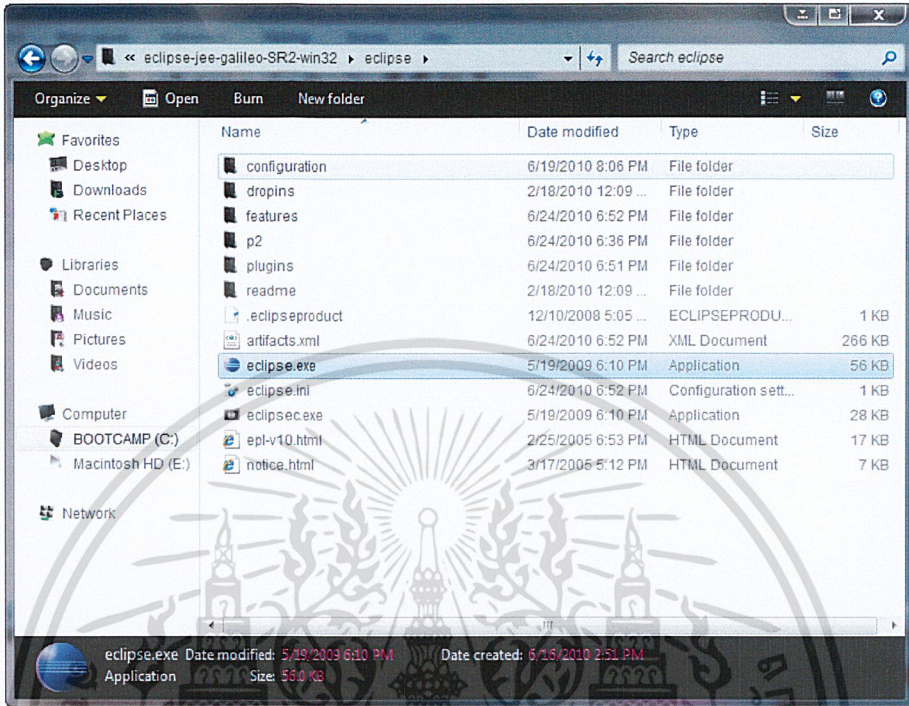
ทำการ Unzip ไฟล์ไว้ในไดเรกทอรีที่

ต้องการ เช่น ใน Program Files

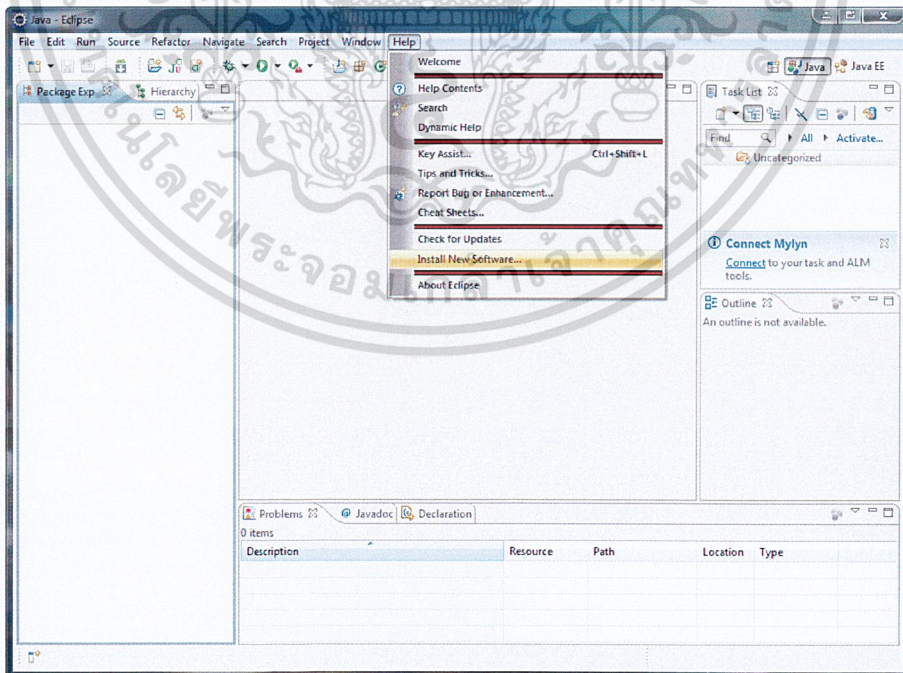
- ติดตั้ง ADT (Android Development Tool) Eclipse Plug-in บน Eclipse เพื่อให้เราสามารถพัฒนา Android ได้ง่ายขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยเริ่มต้นให้ทำการเปิดโปรแกรม Eclipse กดเลือก Help ที่แถบเมนูแล้วเลือกที่ Install New Software...



รูปที่ ก.14 แสดงหน้าการเลือกเปิดโปรแกรม Eclipse



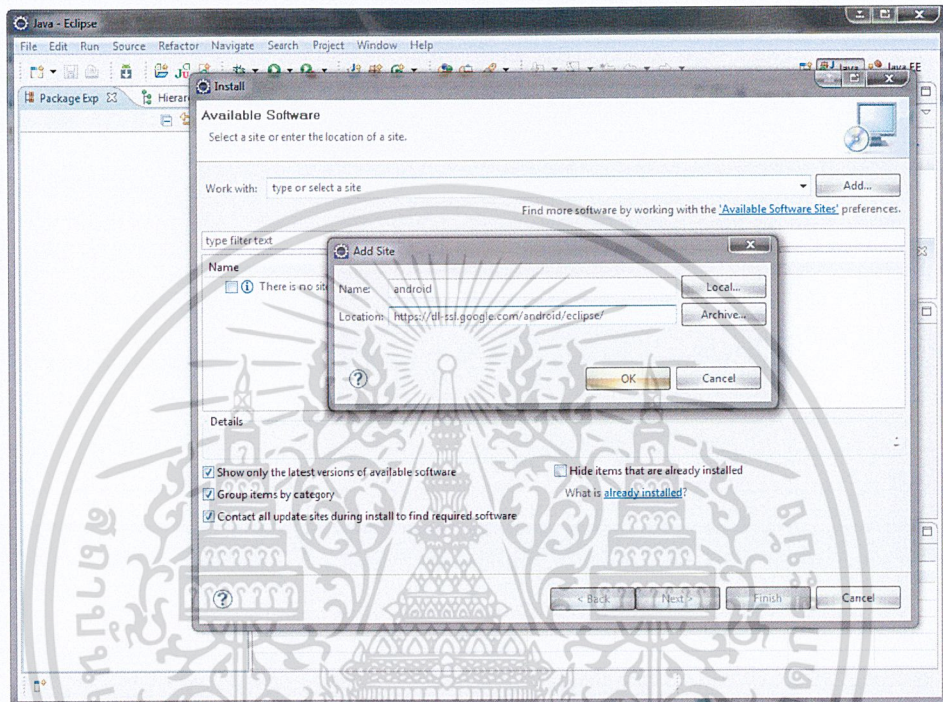
รูปที่ ก.15 แสดงหน้าการเลือก Install New Software...

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กด Add เพื่อทำการติดตั้ง Site ที่ทำการดาวน์โหลด Plug-in เมื่อกดจะขึ้นกล่องข้อความให้ทำการใส่ Name และ Location

โดย Name คือตั้งชื่อ Site ตั้งอะไรก็ได้

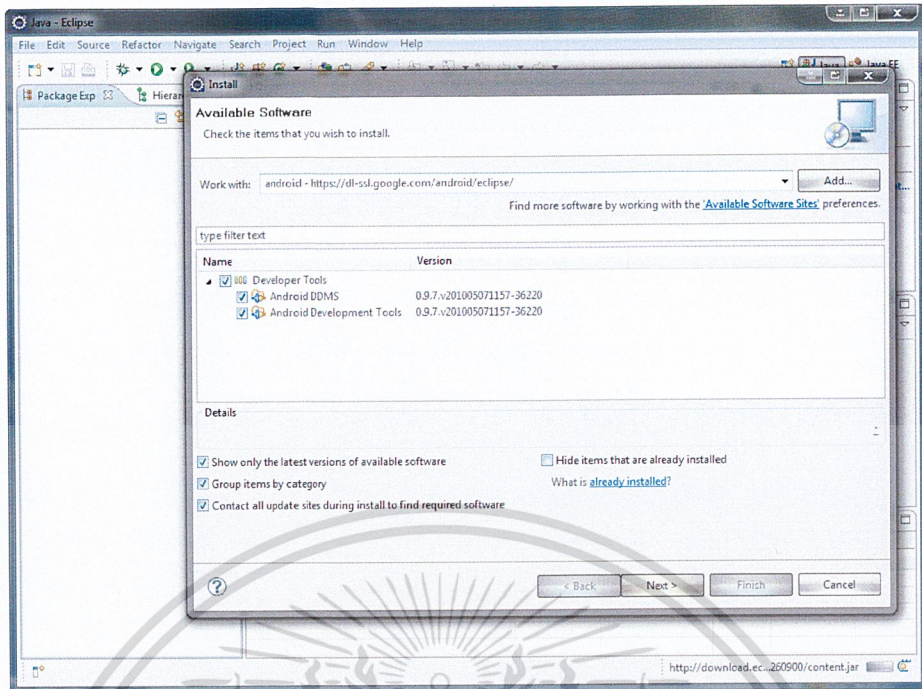
Location คือ ให้ใส่ URL ที่ต้องการ ให้ใส่ <https://dl-ssl.google.com/android/eclipse/>



รูปที่ ก.16 แสดงหน้าการ Add Site

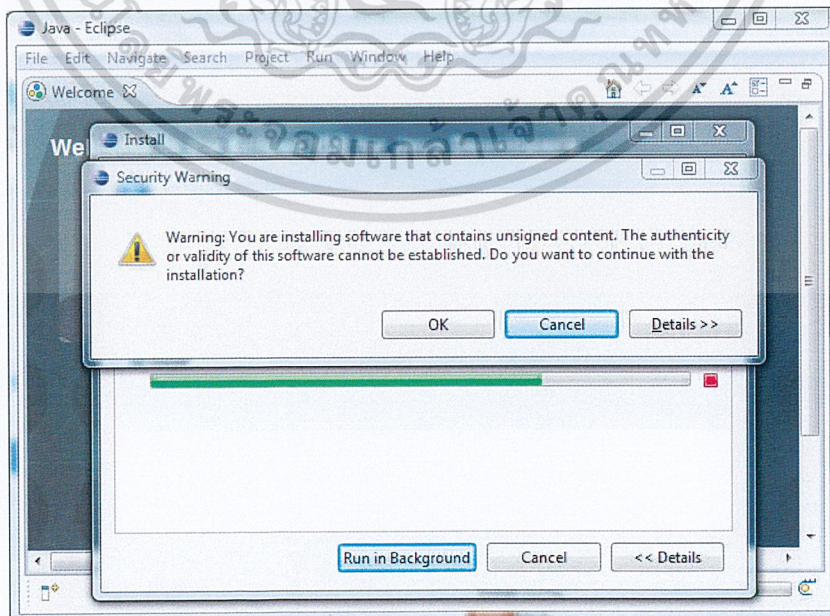
เมื่อกด OK จะมี Developer Tools ขึ้นมาให้ทำการเลือก checkbox แล้วกด Next> เพื่อไปหน้าถัดไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



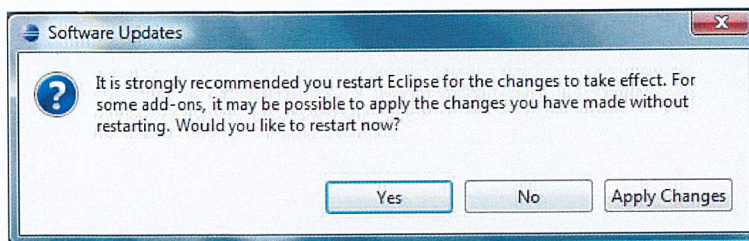
รูปที่ ก.17 แสดงหน้าการเลือก Install โปรแกรมเสริม

จะมีรายการที่ดาวน์โหลด และ ตรง radio box ให้เลือก I accept the terms of the license agreements ก่อนกด Finish เพื่อเริ่มทำการติดตั้ง โดยระหว่างการติดตั้งจะมีถามว่าจะเชื่อ content หรือไม่ ให้กด OK ไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามรูปที่ ก.18 แสดงหน้าถามว่าจะเชื่อ content หรือไม่ ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากติดตั้งเสร็จมันจะให้ทำการ Restart Eclipse เพื่อเปลี่ยนค่าต่างๆหลังติดตั้ง ให้กด Yes



รูปที่ ก.19 แสดงหน้าจอว่าจะ Restart Eclipse หรือไม่

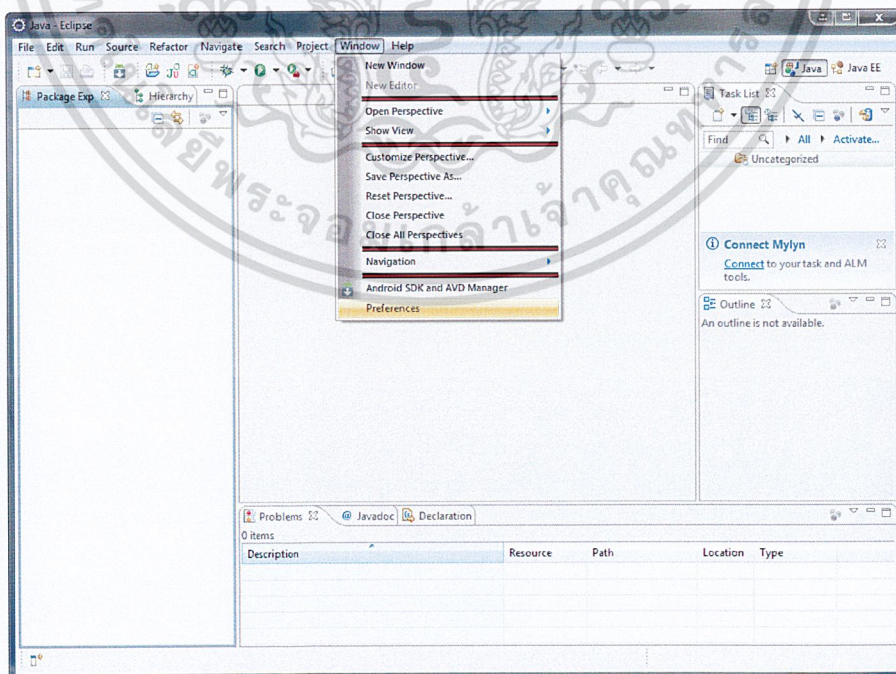
เมื่อเปิดโปรแกรมอีกครั้งจะเห็นมี icon เพิ่มขึ้นมา (ที่วงสีแดง) แสดงว่าทำการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์แล้ว



รูปที่ ก.20 แสดงหน้าว่าติดตั้งเสร็จสมบูรณ์แล้ว

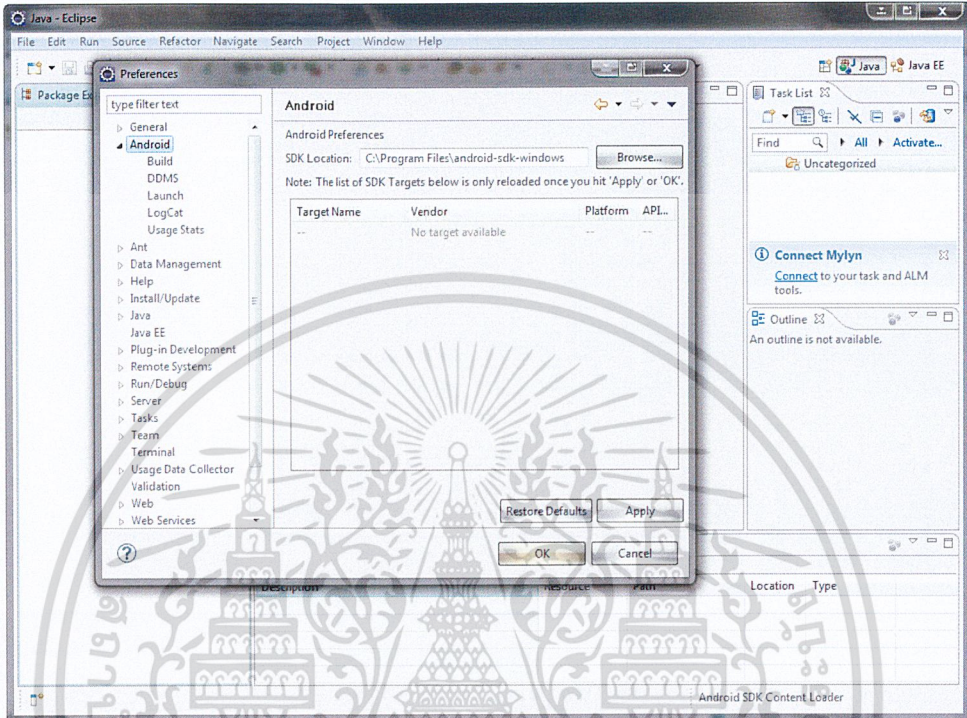
- ทำการตั้งค่าให้ ADT รู้จักกับ Android SDK

ให้ทำการเปิด Eclipse ขึ้นมาคลิกเลือก Window ที่แถบเมนูแล้วเลือกที่ Preferences



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ ก.21 แสดงหน้าการเลือก Preferences ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

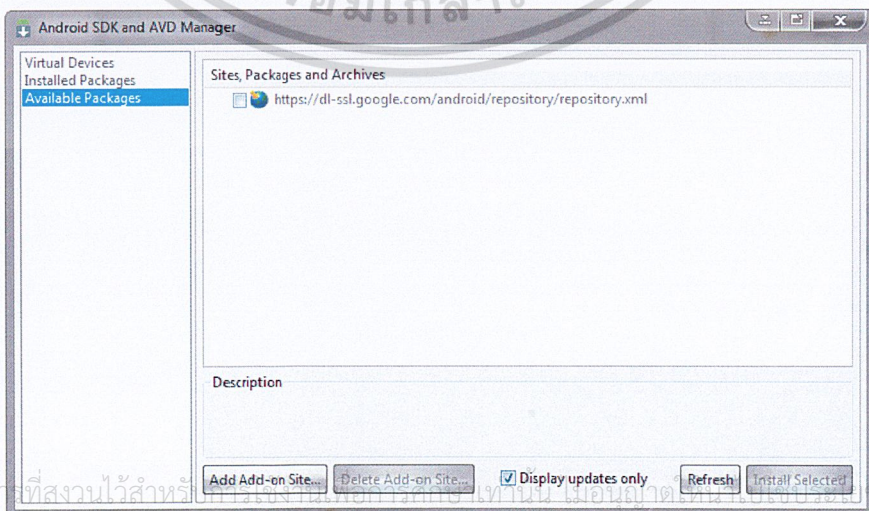
แล้วเลือกที่ Android Tab จะมีข้อความบอกว่ายังไม่ได้ระบุ path ของ Android SDK ให้ทำการระบุตำแหน่งโดยกด Browser... แล้วเลือกที่ไฟล์ Android SDK ที่ได้ดาวน์โหลดแล้ว Unzip ก่อนหน้านี้ กด OK เป็นอันเสร็จ



รูปที่ ก.22 แสดงหน้าการระบุ path ของ Android SDK

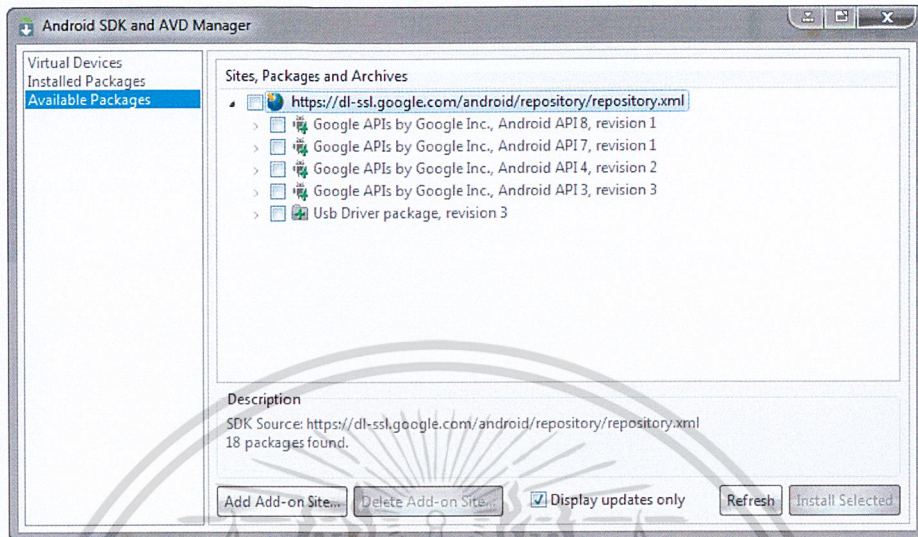
- การติดตั้ง Android Platform

ให้ทำการเปิด Eclipse ขึ้นมาคลิกเลือก Window ที่แถบเมนูแล้วเลือกที่ Android SDK and AVD Manager จะปรากฏหน้าต่างขึ้นมา ให้เลือกที่ Available Packages Tab ดังนี้



รูปที่ ก.23 แสดงหน้าเมื่อเลือก Android SDK and AVD Manager

แล้วเลือก Package ที่ต้องการดาวน์โหลด กด Accept All ก่อนกด Install Selected เพื่อทำการดาวน์โหลดติดตั้ง



รูปที่ ก.24 แสดงการเลือก โปรแกรมเสริม

รอนติดตั้งเสร็จ จะมีหน้าต่างขึ้นมาบอกให้ทำการกด close เพื่อปิดและให้ทำการ Restart Eclipse เพื่อให้การติดตั้งเสร็จสิ้น

- ทดลอง Run Android Emulator

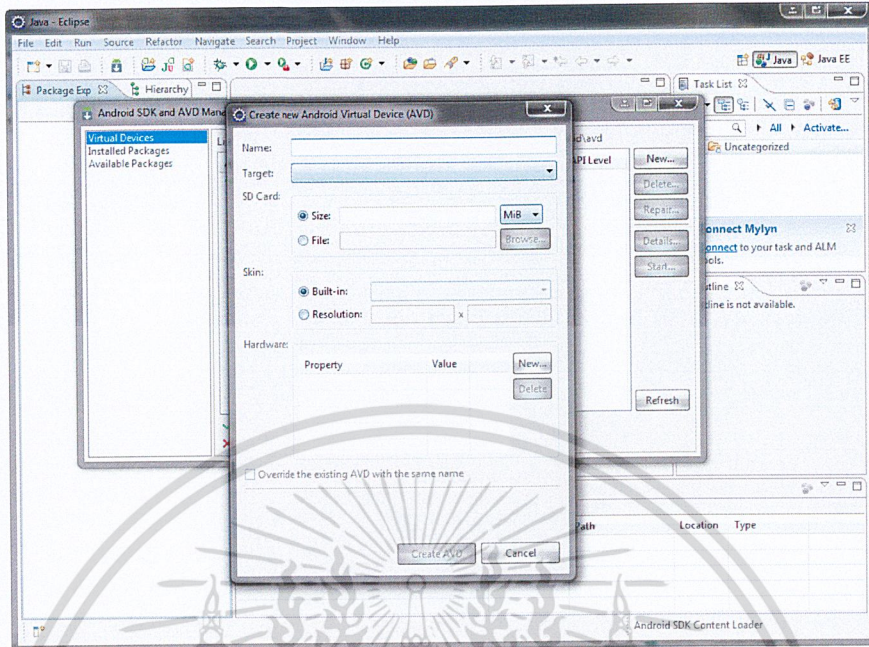
ให้ทำการเปิด Eclipse ขึ้นมากดเลือก Window ที่แถบเมนูแล้วเลือกที่ Android SDK and AVD Manager หรือกดที่ icon บน Toolbar



รูปที่ ก.25 แสดงการเลือกที่ icon บน Toolbar

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

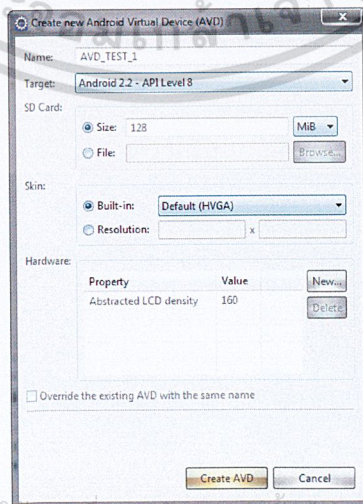
ที่ Virtual Devices ให้กด New... เพื่อสร้าง AVD ใหม่



รูปที่ ก.26 แสดงการสร้าง AVD ใหม่

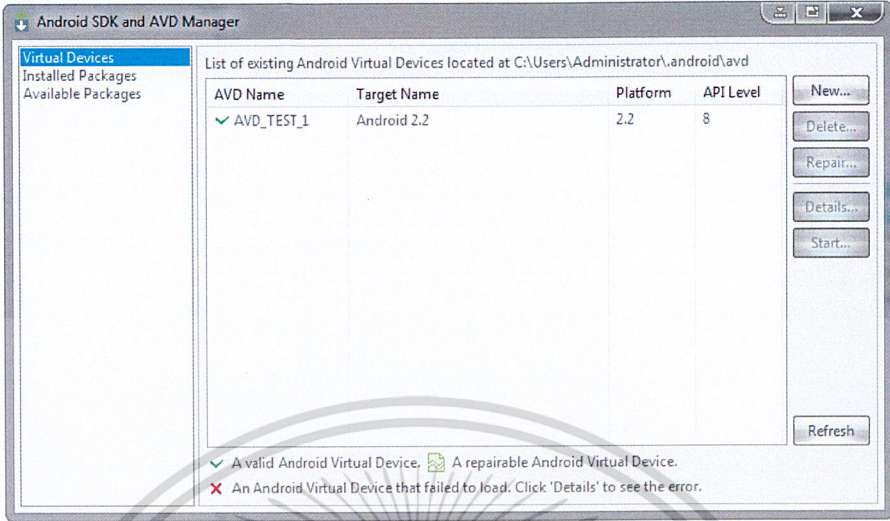
โดย Name ตั้งชื่ออะไรก็ได้ เช่น AVD\_TEST\_1  
 Target เป็นการระบุ Platform ที่ต้องการ เช่น เลือก Android 2.2 – API Level 8  
 SD Card Size ให้ใส่ขนาดที่ต้องการ เช่น 128 MiB  
 นอกนั้นไม่ต้องใส่ให้เป็น default

เมื่อเลือกเสร็จแล้วให้กด Create AVD



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดรูปที่ ก.27 แสดงการ 'Create AVD' ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะได้ AVD ที่สร้างดังนี้



รูปที่ ก.28 แสดงหน้า ADV ที่สร้าง

ให้เลือก AVD ที่สร้างแล้วกดเลือกคำสั่ง Start... ที่ด้านขวา จะปรากฏหน้าต่างต่างให้เลือก  
ปรับแต่งพวกเกี่ยวกับ display ของ Emulator ให้กด Launch ได้เลย

รอสักพักก็จะขึ้นหน้าจอ Android บน Emulator



รูปที่ ก.29 แสดงจอ Android บน Emulator

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น โปรดอย่าเผยแพร่ไปสาธารณะโดยไม่ขออนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ข.

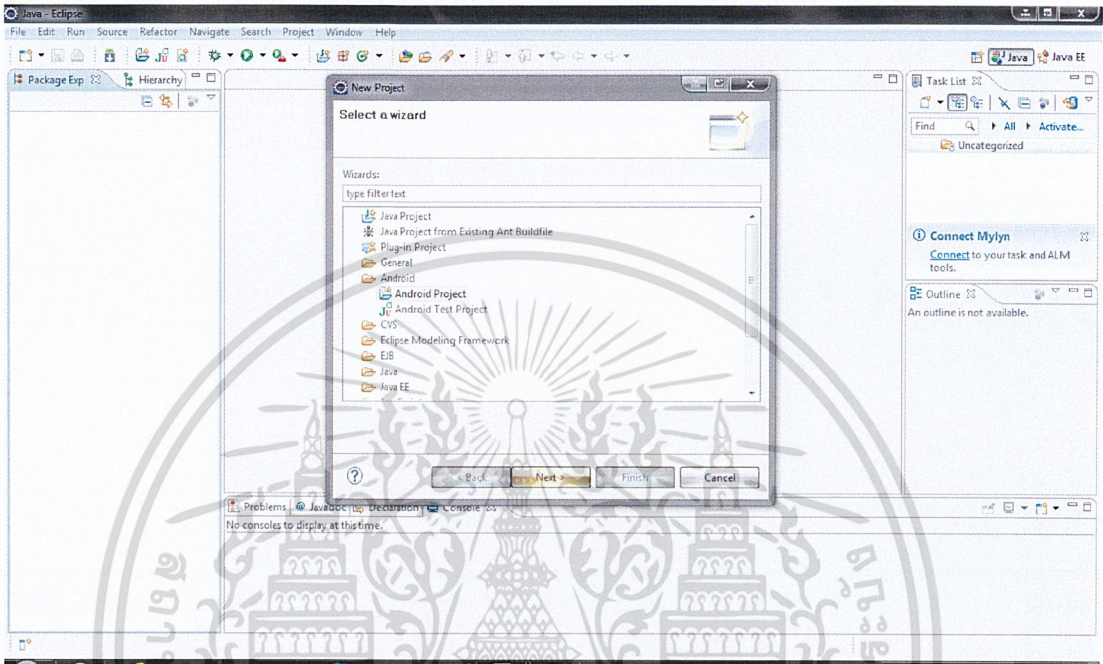
ขั้นตอนการ New Android Project และการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ขั้นตอนการสร้างโปรเจกต์ Android ใน Eclipse

1. เปิดโปรแกรม Eclipse ขึ้นมา จากนั้นเลือกที่ **File > New > Project** ในหน้าต่าง New Project ภายใต้อ Android เลือก Android Project ดังรูป หลังจากนั้นให้กด Next



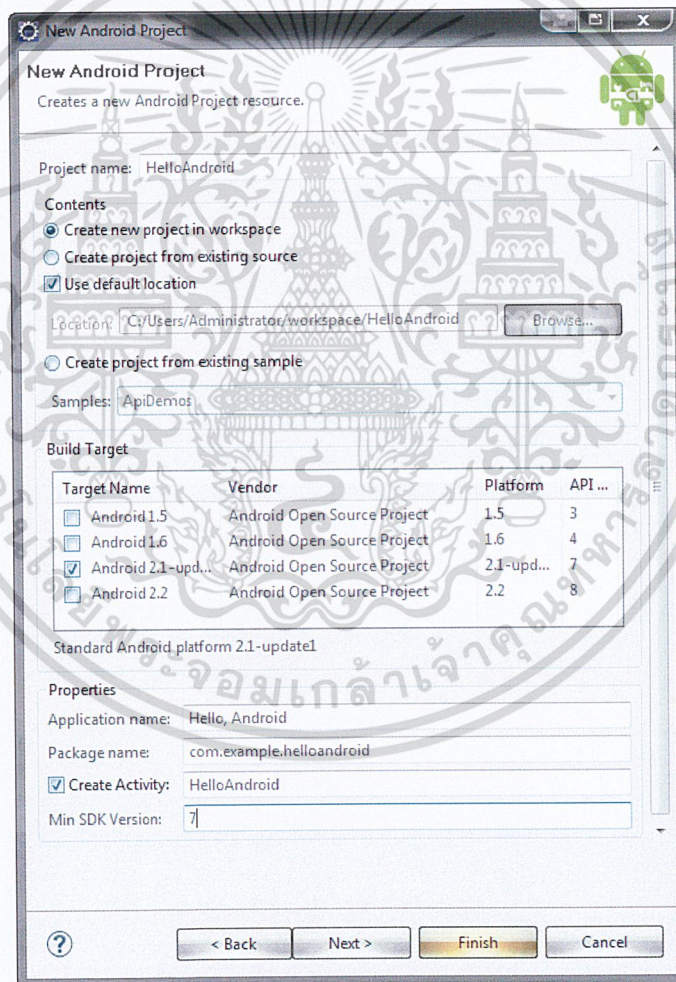
รูปที่ ข.1 แสดงการ new project

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เมื่อเสร็จจากขั้นตอนแรกจะได้ดังรูปโดยกรอกข้อมูลต่อไปนี้

- **Project name** : HelloAndroid
- **Build Target** : Android 2.1
- **Application name** : Hello, Android
- **Package name** : com.example.helloandroid
- **Create Activity** : HelloAndroid
- **Min SDK Version** : 7

หลังจากนั้นให้กด Finish



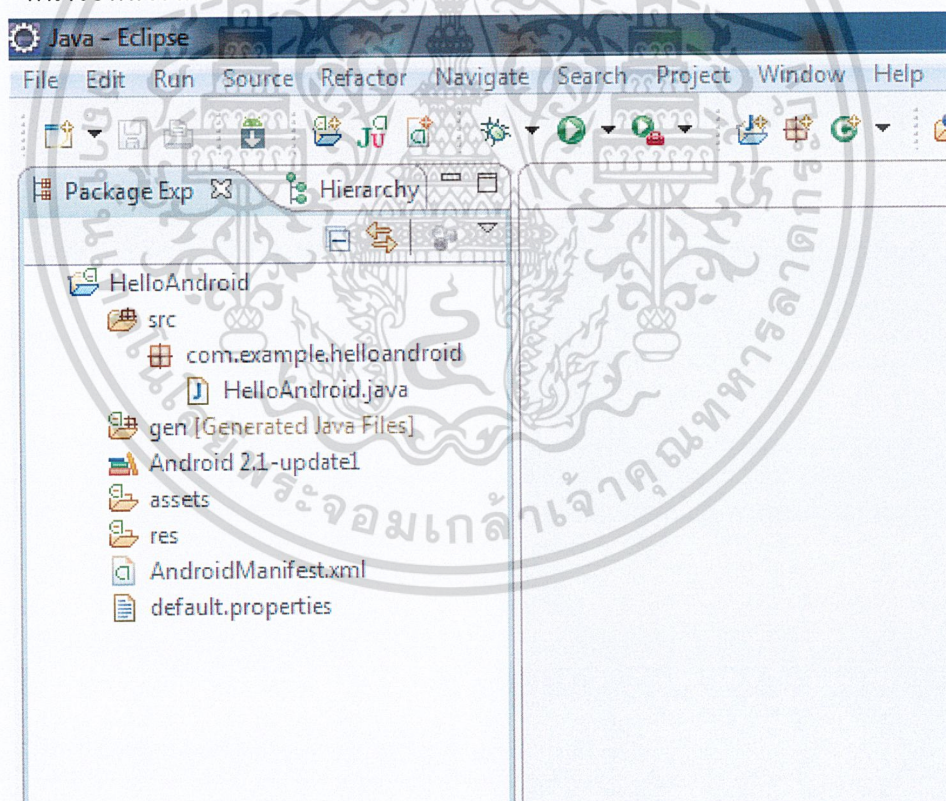
รูปที่ ข.2 แสดงตัวอย่างการกรอกข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำอธิบายของแต่ละฟิลด์:

- Project name** : ชื่อโปรเจกของ Eclipse – ชื่อของไดเรกทอรีที่จะมีไฟล์โปรเจกอยู่
- Build Target** : เลือกใช้ platform อะไร ในที่นี้เลือกใช้ Android 2.1 platform ซึ่งหมายความว่าแอปพลิเคชันของเราจะถูก compiled กับ Android 2.1 platform library
- Application name** : ชื่อสำหรับแอปพลิเคชันของเรา – ชื่อที่จะปรากฏในอุปกรณ์ Android
- Package name** : นี่คือ namespace แพคเกจ (ตามกฎหมายเดียวกันกับสำหรับแพคเกจในภาษา Java) ถ้าจะเปรียบเทียบในหลายๆก็เหมือนเป็นโพลเดอร์ที่ทำหน้าที่จัดเก็บ Class ต่างๆ ไว้ให้เป็นหมวดหมู่
- Create Activity** : ชื่อสำหรับ class stub ที่จะสร้างโดยปลั๊กอินนี้ ซึ่งจะ เป็น subclass ของ Android's Activity class
- Min SDK Version** : ค่านี้ระบุ API ระดับต่ำสุดที่จำเป็นสำหรับแอปพลิเคชันของเรา

หน้าจอหลังจากสร้างโปรเจกเสร็จ



รูปที่ ข.3 แสดงหน้าจอหลังจากสร้างโปรเจก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ตอนนี้โปรเจกต์ Android ของเราพร้อมแล้ว เราจะมองเห็นใน Package Explorer อยู่ด้านซ้าย คลิกเปิดไฟล์ **HelloAndroid.java** (HelloAndroid > src > com.example.helloandroid) ซึ่งควรมีลักษณะเช่นนี้:

```

package com.example.helloandroid;

import android.app.Activity;

import android.os.Bundle;

public class HelloAndroid extends Activity {

    /** Called when the activity is first created. */

    @Override

    public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {

        super.onCreate(savedInstanceState);

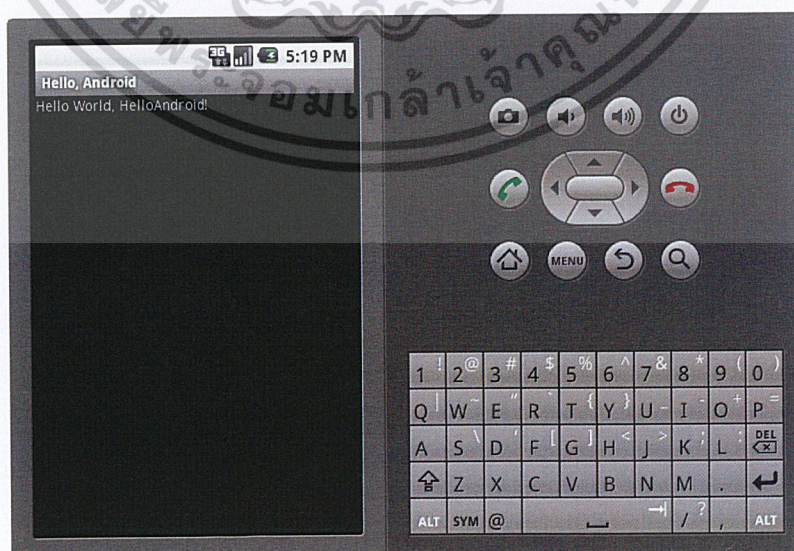
        setContentView(R.layout.main);

    }
  
```

หลังจากสร้างโปรเจกต์เรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อมาคือการรันแอปพลิเคชัน

1. คลิกเลือกที่ **Run > Run**
2. เลือก “Android Application”

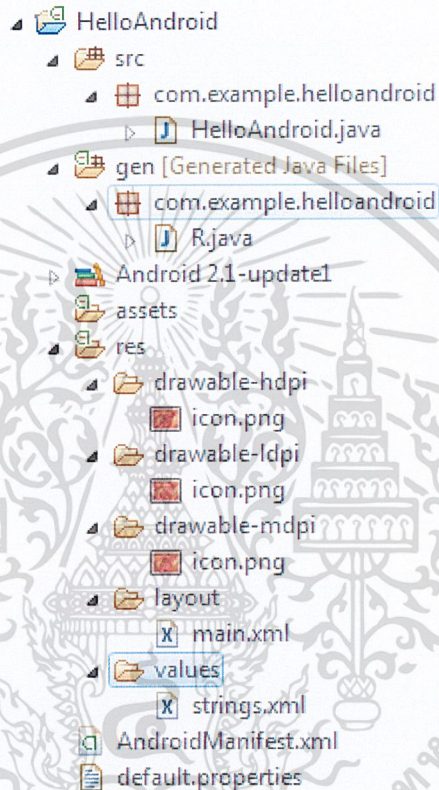
หลังจากนั้น โปรแกรมจะทำการเปิด Emulator ของ Android SDK 2.1 ที่เราเคยสร้างไว้ ขึ้นมาอย่างอัตโนมัติ กดที่ Menu เพื่อปลดล็อกเครื่อง ซึ่งคุณ将会เห็นข้อความดังรูป ข.4



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 รูปที่ ข.4 แสดงหน้าจอ Emulator  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปะแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น

การเขียน Android Application นั้นจำเป็นที่จะต้องรู้ถึงองค์ประกอบของโปรแกรมโดยแบ่งออกเป็นโครงสร้างของไฟล์ สำหรับโครงสร้างของไฟล์นี้เราไม่จำเป็นจะต้องสร้างเองเพราะหากเราใช้ Eclipse เวลาที่เราสร้างโปรเจกใหม่ขึ้น eclipse ก็จะสร้างโครงสร้างไฟล์เหล่านี้มาให้กับเราโดยอัตโนมัติ โดยโครงสร้างไฟล์และหน้าที่ มีดังนี้



รูปที่ ข.5 แสดงโครงสร้างไฟล์

- /src/PACKAGENAME/ACTIVITY.java - เป็นไฟล์ที่เราจะต้องโปรแกรมลงไป เพื่อให้เริ่มต้นทำงาน โดย PACKAGENAME ก็คือชื่อ package ที่เราสร้าง และ ACTIVITY คือชื่อ class ที่เราจะระบุในตอนที่เราสร้าง (ซึ่งมันจะ match ในที่นี้ในไฟล์ AndroidManifest.xml) ในที่นี้ชื่อ HelloAndroid.java
- /gen/PACKAGENAME - เราจะพบ R.java ซึ่งจะเป็นการกำหนดค่าของ object ต่างๆ โดยเราไม่ควรแก้ไขไฟล์นี้ เพราะว่า Eclipse จะทำการ compile ไฟล์นี้ใหม่ทุกครั้งที่มีการแก้ไขอยู่แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

- /assets - เอาไว้เก็บไฟล์ multimedia หรือ อื่นๆ เช่น ภาพ เพลง ฯลฯ
- /res/drawable - เก็บภาพ , icon

ไม่ว่ากรณีใดๆ หวังสนธิทุกข้อมติแต่ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- /res/layout - เอาไว้เก็บ XML ไฟล์ที่บ่งบอกการแสดงผล ถ้าเปรียบกับการทำเว็บ ก็คือเอาไว้เก็บ HTML โค้ด ที่ไม่มีส่วนเกี่ยวกับ program เลย เอาไว้จัด layout อย่างเดียว
  - /res/value - เอาไว้เก็บค่าต่างๆที่เราประกาศขึ้นมา ซึ่งประกอบด้วยดังนี้
    - /res/value/arrays.xml - เป็นการประกาศค่า array
    - /res/value/colors.xml - เป็นการประกาศค่าสี
    - /res/value/dimens.xml - เป็นการประกาศขนาดวัตถุต่างๆ
    - /res/value/strings.xml - เป็นการประกาศข้อความ หรือตัวหนังสือ (ซึ่งเราจะเอามาประยุกต์การทำหลายภาษาได้อีก)
    - /res/value/styles.xml - เป็นการประกาศ object style
  - AndroidManifest.xml - ไฟล์นี้เปรียบเสมือน configuration ของ application ของเราก็ว่าได้ โดยจะเก็บค่าที่บ่งบอกคุณลักษณะของ application เราเอาไว้ทั้งหมด ตั้งแต่ version ที่อนุญาตให้ใช้งาน ไปจนถึง การขอ permission ว่าจะมีอะไรบ้าง
  - default.properties - เป็นการบอก Project Target ซึ่งคือ Min SDK Version ที่ใช้ โดยไฟล์นี้ห้ามแก้ไขหรือลบหลังจากสร้างโปรเจกขึ้นมา
- สำหรับทักษะขั้นพื้นฐานสำหรับการพัฒนา Android Application
- Java Syntax - Android ใช้โครงสร้างภาษา Java ในการพัฒนา Application แต่ว่าไม่ใช่ Java แบบปกติที่เค้าใช้กัน เพราะว่า Android ทำตัว Virtual Machine ขึ้นมาเอง (ชื่อว่า Dalvik) แต่ Java ปกติจะใช้ JVM โดยจะต่างกัน ในพวก library , โครงสร้าง , การทำงาน แต่ตัว syntax นั้นเหมือนกัน
  - Logic Programming – เช่น การเช็คว่ามากกว่า (>) หรือ น้อยกว่า (<) การวนลูป (loop)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ก.

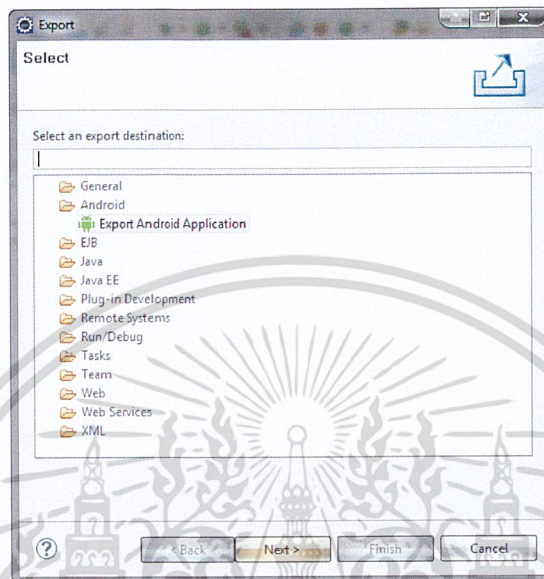
ขั้นตอนการ Export Android Application และการติดตั้งลงเครื่องโทรศัพท์มือถือ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

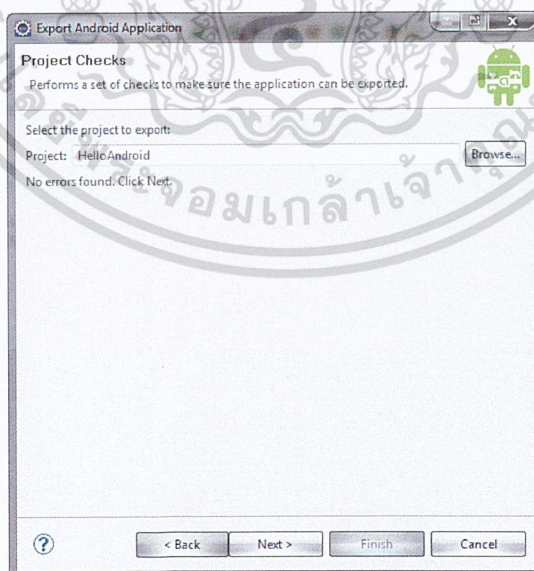
## ขั้นตอนการ Export Android Application เป็นไฟล์ .apk จาก Eclipse

1. ทำการเลือก Folder ที่จะทำการ Export คลิกขวาเลือก Export... จะปรากฏหน้าต่างดังนี้



รูปที่ ค.1 แสดงการเลือก Folder ที่จะทำการ Export

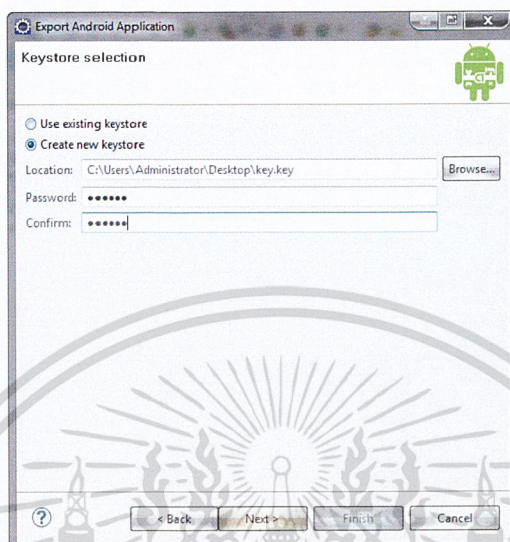
2. ทำการคลิกเลือก Export Android Application แล้วกด Next > จะมีหน้าต่างให้ตั้งชื่อ Project ที่ต้องการเมื่อ Export ออกมา



รูปที่ ค.2 แสดงการเลือก ตั้งชื่อ Project

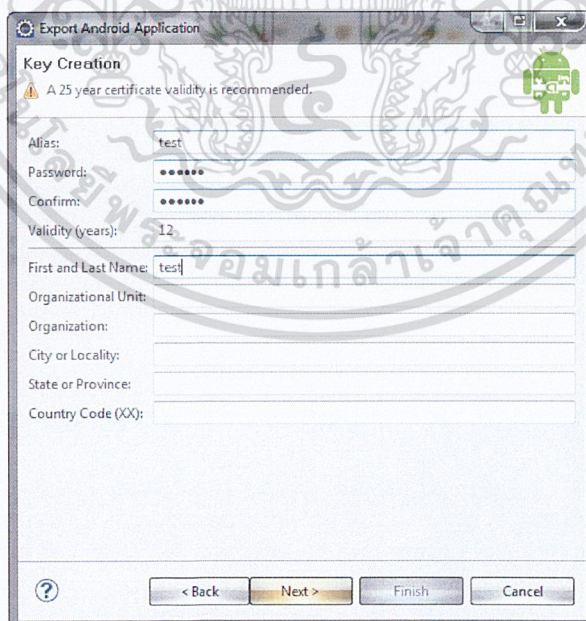
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ทำการเลือกไปที่ **Create new key store** เพื่อตั้งชื่อ key และรหัสใหม่ ทำการใส่ให้เรียบร้อย แล้วกด **Next >**



รูปที่ ก.3 แสดง **Create new key store** การตั้งชื่อ key

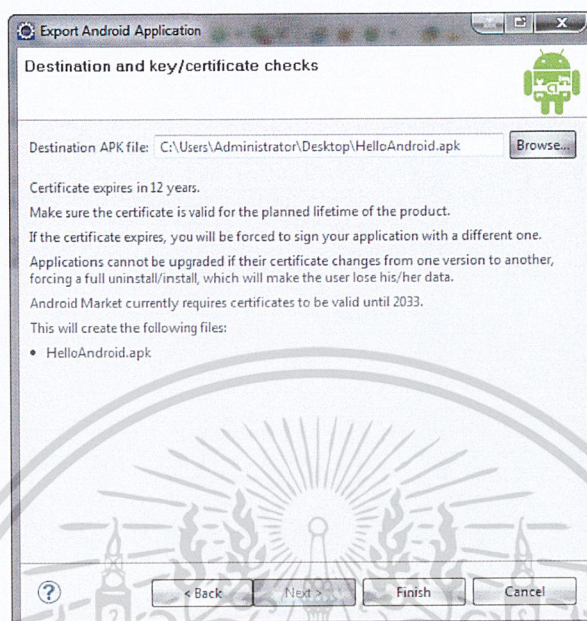
4. ทำการใส่รหัสผ่านและยืนยันอีกรอบ พร้อมทั้งระบุอายุของ key นี้ด้วยว่าจะให้มีอายุกี่ปี และ ตั้งชื่อของเราผู้เป็นคนสร้าง นอกนั้นไม่ใส่ไม่เป็นไร แล้วกด **Next >**



รูปที่ ก.4 แสดง การกรอกข้อมูล **Key Creation**

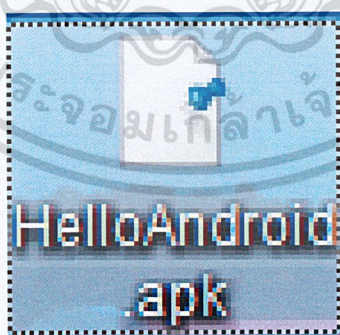
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ทำการเลือกที่ Save ไฟล์ เสร็จแล้วกด Finish



รูปที่ ก.5 แสดงหน้า Save ไฟล์ ก่อนการ Finish

6. จะได้ไฟล์นามสกุล apk ออกมา



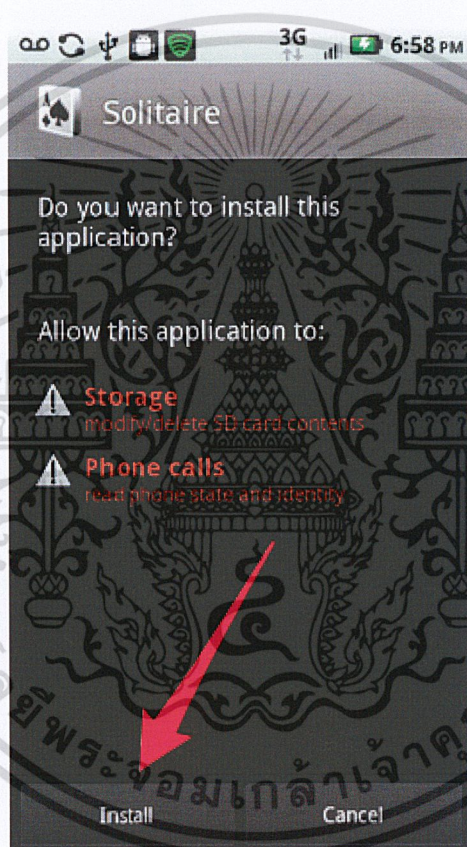
รูปที่ ก.6 แสดงไฟล์นามสกุล apk

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ขั้นตอนการติดตั้ง .apk ลงบนมือถือ Android

1. ทำการส่งไฟล์ .apk ที่ต้องการติดตั้งลงบนเครื่องมือถือ
2. กดเปิดไฟล์โปรแกรมจะเข้าหน้าต่างทำการติดตั้งโปรแกรม โดยให้กด Install เพื่อทำการติดตั้ง

ตัวอย่างหน้าจอมือถือ



รูปที่ ก.7 แสดงการติดตั้งไฟล์ .apk ลงบนโทรศัพท์มือถือแอนดรอยด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ง.

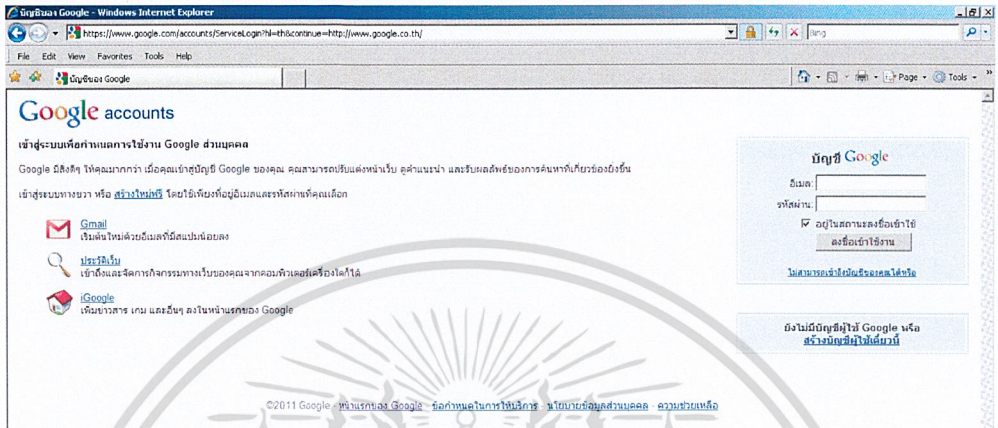
ขั้นตอนการนำไฟล์.apk ที่พัฒนาแล้ว ขึ้นสู่ Android Market

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# การนำไฟล์.apk ที่พัฒนาแล้ว ขึ้นสู่ Android Market

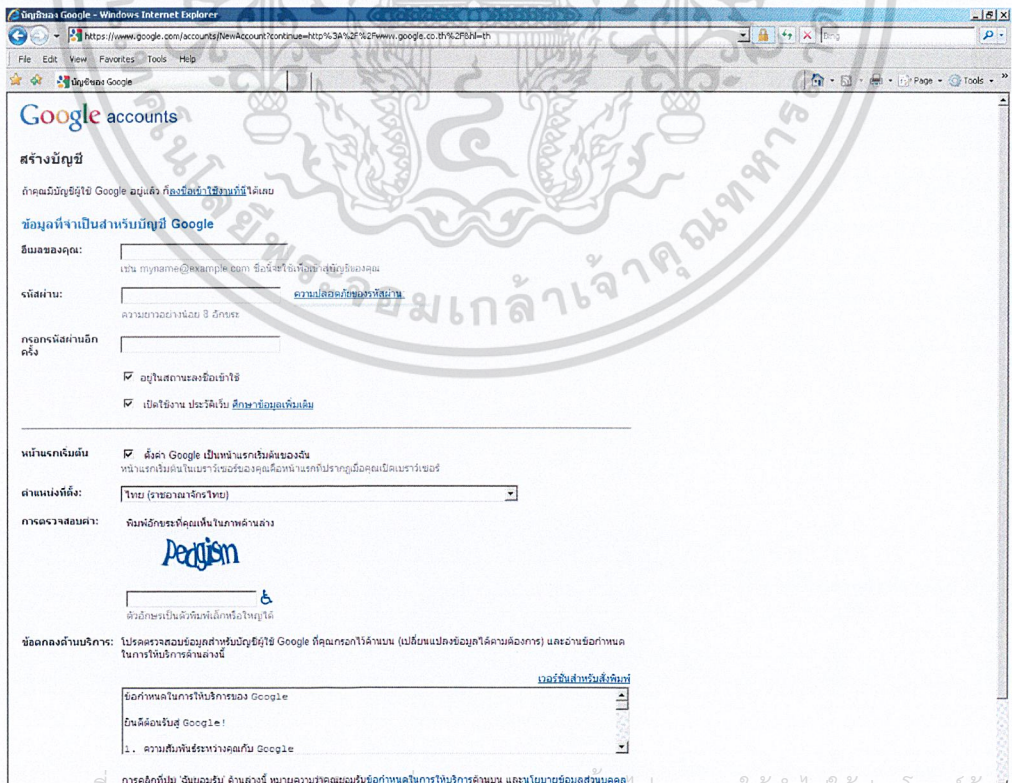
1. สร้างบัญชีผู้ใช้ Google โดยเข้าไปที่

https://www.google.com/accounts/ServiceLogin?hl=th&continue=http://www.google.co.th/



รูปที่ ง.1 แสดงการเข้าสร้างบัญชีผู้ใช้ Google

2. หากมีบัญชีผู้ใช้อยู่แล้วให้ทำการล็อกอินเข้าระบบ หากยังไม่มี ต้องทำการสร้างบัญชีผู้ใช้งานก่อน ดังรูปที่ ง.2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามรูปที่ ง.2 แสดงหน้าการสร้างบัญชีผู้ใช้ Google เอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เมื่อทำการสมัครสมาชิกเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการเข้าสู่ระบบ จะปรากฏหน้าจอของ <https://market.android.com/publish/signup> โดยเราต้องสมัครเป็น Developer ก่อน และต้องเสียค่าสมัคร \$25.00 USD และจ่ายเงินผ่าน “Google Checkout”

Developer Signup - Windows Internet Explorer

https://market.android.com/publish/signup

File Edit View Favorites Tools Help

Android Market AaazTs

market

Getting Started

Before you can publish software on the Android Market, you must do three things:

- Create a developer profile
- Pay a registration fee (\$25.00) with your credit card (using Google Checkout)
- Agree to the [Android Market Developer Distribution Agreement](#)

Listing Details

Your developer profile will determine how you appear to customers in the Android Market

Developer Name

Will appear to users under the name of your application

Email Address

Website URL

Phone Number

Include plus sign, country code and area code. For example, +1-550-253-0000. [why do we ask for this?](#)

Email Updates  Contact me occasionally about development and Market opportunities

Continue »

© 2011 Google - [Android Market Developer Distribution Agreement](#) - [Google Terms of Service](#) - [Privacy Policy](#)

รูปที่ 3.3 แสดงการสมัครเป็น Developer

4. เมื่อสมัครสมาชิกเป็น Developer เรียบร้อยแล้ว ให้ทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบ จะปรากฏหน้าจอ ดังรูป

LookHin

khwantha@gmail.com

[Edit profile »](#)

All Android Market listings

No applications uploaded

[Upload Application](#)

รูปที่ 3.4 แสดงหน้าจอ applications uploaded

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้ทางเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ให้คลิกที่ Upload Application จากนั้นทำการ upload ไฟล์ .apk และรูปภาพตัวอย่างของโปรแกรมเรา 2 รูป ขนาด 320 x 480 และไอคอนของโปรแกรมขนาด 512 x 512 จากนั้นใส่ข้อมูลในส่วนของ Title และ เมื่อใส่ข้อมูลทุกอย่างเป็นที่น่าพอใจแล้ว ก็คลิก Publish จะได้แอปพลิเคชันของเราบน Android Market เรียบร้อย

### Upload an Application

#### Upload assets

**Draft application .apk file**  
click the 'publish' button to publish draft apk file

com.LookHin.StackCalculator (17k) Saved Draft



**StackCalculator**

VersionName: 1.0

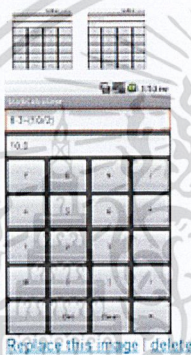
VersionCode: 1

Localized to: default

[\[Replace\]](#)[\[Remove\]](#)

**This apk requests 1 features that will be used for Android Market filtering**

Screenshots  
at least 2  
[add another](#)



[Replace this image](#) [delete](#)

**Screenshots:**  
320 x 480, 480 x 800,  
480 x 854, 1280 x 800  
24 bit PNG or JPEG (no alpha)  
Full bleed, no border in art  
You may upload screenshots in  
landscape orientation. The thumbnails  
will appear to be rotated, but the actual  
images and their orientations will be  
preserved.

รูปที่ 3.5 แสดงหน้าจอหลัง Upload Application เสร็จสิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้