

โปรแกรมประยุกต์เพื่อคนไทยบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์  
APPLICATION FOR THAI MUSIC ( ON ANDROID OS )

นางสาวฐิติกมล พุฒินาวรัตน์  
นางสาวกัททิรา พิมพ์แสน

โครงการพิเศษเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์  
คณะวิทยาศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา ๒๕๕๖

โปรแกรมประยุกต์เพื่อดนตรีไทยบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

APPLICATION FOR THAI MUSIC (ON ANDROID OS)

นางสาวฐิติกมล	พุดิเนาวรัตน์
นางสาวภัททิรา	พิมพ์เสน

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์  
คณะวิทยาศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2556

APPLICATION FOR THAI MUSIC (ON ANDROID OS)

Miss Titikamon      Puttinaovarat  
Miss Pattira         Pimsaen

A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE  
IN COMPUTER SCIENCE  
FACULTY OF SCIENCE  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
ACADEMIC YEAR 2013



หัวข้อปัญหาพิเศษ	โปรแกรมประยุกต์เพื่อดนตรีไทยบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ APPLICATION FOR THAI MUSIC (ON ANDROID OS)
ชื่อนักศึกษา	นางสาวฐิติกมล พุฒิเนาวรัตน์ 53050973 นางสาวภัททิรา พิมพ์เสน 53051044
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.นวลสวาท หิรัญสกุลวงศ์

### บทคัดย่อ

ปัญหาพิเศษฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างโปรแกรมประยุกต์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์สำหรับผู้เล่นดนตรีไทยเพื่อนำไปใช้ในการฝึกซ้อม เนื่องจากการเล่นดนตรีไทยจำเป็นต้องมีจังหวะหลักคอยกำกับในการเล่น ซึ่งการฝึกซ้อมคนเดียวนั้นไม่สามารถเล่นเครื่องดนตรีกำกับจังหวะไปด้วยได้ ผู้จัดทำจึงได้ทำการศึกษาวิธีการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์และได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับดนตรีไทย เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เพื่อดนตรีไทย ซึ่งโปรแกรมประยุกต์นี้จะช่วยเล่นเสียงเครื่องกำกับจังหวะ ทำให้ผู้ใช้สามารถฝึกซ้อมดนตรีไทยคนเดียวได้

Thesis Title	APPLICATION FOR THAI MUSIC (ON ANDROID OS)		
Students	Miss Titikamon	Puttinaovarat	53050973
	Miss Pattira	Pimsaen	53051044
Degree	Bachelor of Science		
Major Program	Computer Science		
Academic Year	2013		
Advisor	Asst.Prof.Dr.Nualsawat	Hiransakolwong	

## Abstract

The objective of this special problem is to build application on Android OS for Thai musicians to be used in practice. Because Thai musical have to play with the rhythm, which single practice is unable to play percussion instruments at the same time. Therefore we try to learn how to develop applications and gather information about Thai music to solve their problems by developing an application for Thai music. It was clear that the proposed application help single practice to play sound percussion instruments. The user is able to play Thai music by single practice.

## กิตติกรรมประกาศ

การทำปัญหาพิเศษหัวข้อโปรแกรมประยุกต์เพื่อดนตรีไทยทั้งโปรแกรมและรายงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี โดยได้รับคำแนะนำ การช่วยเหลือ และการสนับสนุนจากผู้มีพระคุณหลายท่าน โดยผู้จัดทำกราบขอขอบคุณดังนี้

บุคคลแรกที่ต้องกล่าวขอขอบคุณที่ทำให้ปัญหาพิเศษนี้เสร็จลงได้คือ ผศ.ดร.นวลสวาท หิรัญสกุลวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่คอยให้คำชี้แนะ คำปรึกษา และคอยให้ความช่วยเหลือด้วยดีเสมอมา

ขอขอบคุณ ม.นาฎยา งามเสงี่ยม ครูนาฏศิลป์และดนตรีไทยของโรงเรียนอัสสัมชัญคอนแวนต์ ผู้ที่ช่วยให้คำแนะนำเกี่ยวกับการเล่นดนตรีไทยและช่วยประสานงานในการทำปัญหาพิเศษนี้

ขอขอบคุณ น.ส.ชลททัย สมบัติหิรัญวงศ์ และ น.ส.ณัฐภา อุนอารี ที่ช่วยให้ข้อมูลและเล่นดนตรีให้

ขอขอบคุณเพื่อนๆ รุ่นพี่ รุ่นน้องทุกคน รวมถึงบุคคลอื่นที่อาจมิได้กล่าวถึงในที่นี้ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับการทำปัญหาพิเศษนี้ ที่คอยให้กำลังใจ และช่วยแก้ไขปัญหาลดอดมา

สุดท้ายนี้ต้องขอขอบคุณบุคคลสำคัญที่สุดที่ทำให้ข้าพเจ้ามีวันนี้ คือ บิดา มารดา และทุกคนในครอบครัว ผู้ซึ่งให้ความรัก ความเมตตา ความหวังใย อบรมส่งเสริมให้ได้รับและกระทำในสิ่งที่ดีมาตลอด รวมทั้งคอยรับฟังและเป็นกำลังใจให้ตลอดมา

นางสาวฐิติกมล พุฒิเนาวรัตน์  
นางสาวภัททิรา พิมเสน

# สารบัญ

## หน้า

บทคัดย่อ	I
Abstract	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VI
สารบัญภาพ	VII

## บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของปัญหาพิเศษ	1
1.3 ขอบเขตของปัญหาพิเศษ	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 ขั้นตอนการดำเนินการ	2

## บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ดนตรีไทย	3
2.1.1 เกี่ยวกับดนตรีไทย	3
2.1.2 เครื่องบรรเลงทำนอง	3
2.1.3 เครื่องกำกับจังหวะ	5
2.1.4 การตั้งสายโดยใช้การเทียบเสียง	11
2.2 เกี่ยวกับแอนดรอยด์	13
2.2.1 ซอฟต์แวร์ที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาแอปแอนดรอยด์	13

## บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

3.1 การวิเคราะห์ระบบ	15
3.1.1 ความต้องการของผู้ใช้งาน	15
3.1.2 Use Case Diagram	16
3.1.3 คำอธิบาย Use Case Description	17
3.2 การสร้างและออกแบบระบบ	23
3.2.1 พื้นหลังและปุ่ม	23
3.2.2 รูปแบบหน้าเมนูหลัก	24

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.2.3 รูปแบบหน้าเลือกเครื่องดนตรี	24
3.2.4 รูปแบบหน้าตั้งเสียงเครื่องดนตรี	25
3.3 การเขียนโปรแกรม	26
3.3.1 การใส่พื้นหลัง	26
3.3.2 การใส่ปุ่ม	26
3.3.3 การเปลี่ยนหน้า	27
3.3.4 การเล่นเสียง	27
<b>บทที่ 4 ผลการดำเนินงานของระบบ</b>	
4.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ	29
4.2 การใช้งานโปรแกรมประยุกต์	30
4.2.1 โหมดเลือกเครื่องดนตรี	31
4.2.2 โหมดตั้งเสียงเครื่องดนตรี	35
4.2.3 โหมดวิธีการใช้งาน	36
<b>บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ</b>	
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน	38
5.2 ข้อจำกัดของปัญหาพิเศษ	38
5.3 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาปัญหาพิเศษ	39
5.4 อุปสรรคในการดำเนินงาน	39
<b>เอกสารอ้างอิง</b>	40
<b>ภาคผนวก</b>	
ภาคผนวก ก ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมในการทำปัญหาพิเศษ	42
ก.1 การดาวน์โหลดและติดตั้ง JDK	43
ก.2 การดาวน์โหลดและติดตั้งโปรแกรม Eclipse IDE	45
ก.3 การดาวน์โหลด Android SDK ADT Bundle	47
ก.4 การติดตั้ง Android SDK Manager	49
ก.5 การอัปเดต ADT Plug-in	50
ภาคผนวก ข.การ Export แอนดรอยด์แอปพลิเคชัน	51

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 คำอธิบาย Use Case เข้าโปรแกรมประยุกต์	17
ตารางที่ 3.2 คำอธิบาย Use Case เลือกเครื่องดนตรี	18
ตารางที่ 3.3 คำอธิบาย Use Case เลือกอัตราจังหวะ	19
ตารางที่ 3.4 คำอธิบาย Use Case ตั้งเสียงเครื่องดนตรี	20
ตารางที่ 3.5 คำอธิบาย Use Case อ่านวิธีการใช้งาน	21
ตารางที่ 3.6 คำอธิบาย Use Case ออกจากโปรแกรมประยุกต์	22

# สารบัญภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 ซอด้วง	4
รูปที่ 2.2 ซอฮู้	5
รูปที่ 2.3 ฉิ่ง	6
รูปที่ 2.4 กรับ	7
รูปที่ 2.5 กลองแขก	9
รูปที่ 2.6 ขลุ่ยเพียงออ	11
รูปที่ 2.7 ระนาดเอก	12
รูปที่ 3.1 แผนภาพแสดง Use Case Diagram	16
รูปที่ 3.2 พื้นหลังของโปรแกรมและปุ่มต่าง	23
รูปที่ 3.3 หน้าเมนูหลัก	24
รูปที่ 3.4 หน้าเครื่องกำกับจังหวะ	24
รูปที่ 3.5 หน้าจอตั่งเสียงเครื่องดนตรีและหน้าจอการตั้งเสียง	25
รูปที่ 3.6 การเรียกใช้รูปภาพพื้นหลัง	26
รูปที่ 3.7 การเรียกใช้ Button	26
รูปที่ 3.8 การซ่อน Area Button	26
รูปที่ 3.9 การกำหนด Activity ในเมธอด OnClickListener	27
รูปที่ 3.10 การประกาศตัวแปร	27
รูปที่ 3.11 การเรียกใช้เสียง	28
รูปที่ 3.12 การหยุดเล่นเมื่อออกจากโปรแกรม	28
รูปที่ 4.1 ปุ่มไอคอนโปรแกรมประยุกต์เพื่อดนตรีไทยบน Sony Xperia SP	30
รูปที่ 4.2 หน้าเมนูหลัก	30
รูปที่ 4.3 หน้าเครื่องกำกับจังหวะ	31
รูปที่ 4.4 หน้าอัตราจังหวะ“ฉิ่ง”	32
รูปที่ 4.5 หน้าอัตราจังหวะ“กรับ”	32
รูปที่ 4.6 หน้าอัตราจังหวะ“กลองแขก”	32
รูปที่ 4.7 หน้าอัตราจังหวะ“เล่นพร้อมกัน”	32
รูปที่ 4.8 หน้าเล่นเสียง “ฉิ่ง”	33
รูปที่ 4.9 หน้าเล่นเสียง “กรับ”	33
รูปที่ 4.10 หน้าเล่นเสียง “กลองแขก”	34

## สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.11 หน้าเล่นเสียง “เล่นพร้อมกัน”	34
รูปที่ 4.12 หน้าตั้งเสียงเครื่องดนตรี	35
รูปที่ 4.13 หน้าตัวโน้ตเทียบเสียง	36
รูปที่ 4.14 หน้าวิธีการใช้งาน	37
รูปที่ ก.1 หน้าแสดง JDK สำหรับดาวน์โหลด	43
รูปที่ ก.2 หน้าดาวน์โหลด	43
รูปที่ ก.3 หน้าแสดง System type	44
รูปที่ ก.4 หน้าแสดง Eclipse IDE สำหรับดาวน์โหลด	45
รูปที่ ก.5 หน้าดาวน์โหลด	45
รูปที่ ก.6 ไฟล์ eclipse.exe ในโฟลเดอร์ที่เก็บ Eclipse IDE	46
รูปที่ ก.7 เลือก Workspace	46
รูปที่ ก.8 หน้าต่าง Eclipse IDE	47
รูปที่ ก.9 หน้าแสดง Android SDK ADT Bundle สำหรับดาวน์โหลด	48
รูปที่ ก.10 หน้าดาวน์โหลด	49
รูปที่ ก.11 การติดตั้งคอมโพเนนต์ Android SDK	50
รูปที่ ก.12 การอัปเดต ADT Plug-in	51
รูปที่ ข.1 การเลือกเมนู Export Signed Application Package	53
รูปที่ ข.2 แสดง Dialog เมนู Export	53
รูปที่ ข.3 แสดง Dialog สำหรับสร้าง Keystore Selection	54
รูปที่ ข.4 แสดง Dialog สำหรับสร้าง Keystore Selection	54
รูปที่ ข.5 แสดง Dialog สำหรับสร้าง Keystore Selection	55
รูปที่ ข.6 แสดงโฟลเดอร์ที่เก็บไฟล์สกุล .apk	55

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

สำหรับดนตรีไทยจังหวะเป็นสิ่งสำคัญในการเล่นดนตรี การเล่นดนตรีไทยให้ไพเราะจำเป็นต้องมีจังหวะที่แม่นยำ นักดนตรีไทยจึงไม่สามารถเล่นดนตรีไทยได้โดยไม่มีจังหวะ ส่งผลให้ไม่สามารถฝึกซ้อมคนเดียวได้ จำเป็นต้องรอคนเล่นดนตรีไทยประเภทเครื่องให้จังหวะมาทำการฝึกซ้อมร่วม ซึ่งเครื่องดนตรีไทยประเภทเครื่องกำกับจังหวะนั้น ได้แก่ ฉิ่ง กรับ และกลองแขก

ในปัจจุบันสมาร์ทโฟนหรือโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีความสามารถเหนือโทรศัพท์ธรรมดาทั่วไป เป็นที่แพร่หลายอย่างมากเพราะสะดวกต่อการพกพาและมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับคอมพิวเตอร์ ทำให้นักพัฒนาได้พัฒนาระบบปฏิบัติการของสมาร์ทโฟนออกมาหลากหลายเพื่อสนับสนุนการทำงานของเครื่องสมาร์ทโฟน อาทิ ระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส (IOS), ซิมเบียน (Symbian), แบล็กเบอรี่โอเอส (BlackBerry OS), วินโดวส์ โมบาย (Windows Mobile) และ แอนดรอยด์ (Andriod) เป็นต้น

ทางผู้จัดทำได้เล็งเห็นความสำคัญของสองสิ่งนี้ จึงได้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์ ที่สามารถกำกับจังหวะสำหรับการเล่นและฝึกซ้อมดนตรีไทยคนเดียวบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ขึ้นมา

#### 1.2 วัตถุประสงค์ของปัญหาพิเศษ

- 1.) เพื่อสร้างโปรแกรมประยุกต์ที่สามารถสร้างจังหวะหลักในการเล่นดนตรีไทยได้ จังหวะหลักในที่นี้คือ จังหวะฉิ่ง กรับ และกลองแขก
- 2.) เพื่อศึกษาการสร้างโปรแกรมประยุกต์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยใช้โปรแกรม Eclipse และ ภาษา Java
- 3.) เพื่อศึกษาจังหวะและศึกษาการเล่นเครื่องดนตรีไทยประเภทเครื่องกำกับจังหวะ
- 4.) เพื่อให้ผู้เล่นดนตรีไทยสามารถเล่นหรือซ้อมดนตรีคนเดียวได้ โดยมีโปรแกรมประยุกต์ ที่สามารถกำกับจังหวะของฉิ่ง กรับ และกลองแขก เล่นเป็นแบ็คกราวนให้ฝึกซ้อม

### 1.3 ขอบเขตของปัญหาพิเศษ

- 1.) โปรแกรมประยุกต์นี้พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้งานกับสมาร์ทโฟนที่รองรับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- 2.) สามารถให้จังหวะของดนตรีไทยได้ โดยมีเครื่องดนตรีไทยประเภทเครื่องกำกับจังหวะ 3 ชนิด คือ ฉิ่ง กรับ และกลองแขก
- 3.) สามารถเลือกระดับขั้นความเร็วของจังหวะได้ 3 ระดับ คือ จังหวะช้า (สามชั้น) จังหวะปานกลาง (สองชั้น) จังหวะเร็ว (ชั้นเดียว)
- 4.) ในการเล่นจังหวะกลองแขกของโปรแกรมประยุกต์นี้ จะเลือกใช้หน้าทับปรบไ้ในการกำกับจังหวะ

### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.) สามารถใช้โปรแกรมประยุกต์นี้เป็นการกำกับจังหวะและความเร็วในการเล่นดนตรีได้
- 2.) ทำให้ผู้ใช้สามารถที่จะเล่นหรือซ้อมดนตรีคนเดียวได้ โดยไม่ต้องรอผู้เล่นเครื่องกำกับจังหวะอื่นๆ เช่น ฉิ่ง กรับ และกลองแขก มาคอยเล่นให้จังหวะ
- 3.) การเล่นดนตรีไทยจะมีความเร็วที่มั่นคงมากขึ้น ไม่มีการเร่งจังหวะ
- 4.) ช่วยให้เกิดความแม่นยำในการเล่นจังหวะ
- 5.) ทำให้ผู้เล่นดนตรีไทยนั้นมีความสะดวกในการเล่นและซ้อมมากขึ้น

### 1.5 ขั้นตอนการดำเนินการ

- 1.) ศึกษาหาข้อมูลเกี่ยวกับทฤษฎีและเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง เช่น ศึกษาาระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ จังหวะ และการเล่นเครื่องดนตรีไทยที่ให้จังหวะ
- 2.) ศึกษาภาษาที่ใช้เขียนโปรแกรมประยุกต์
- 3.) กำหนดขอบเขต วัตถุประสงค์ และการทำงานของโปรแกรมประยุกต์
- 4.) เลือกเครื่องมือที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์
- 5.) ออกแบบโครงสร้างของโปรแกรมประยุกต์
- 6.) ทดสอบและปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมประยุกต์

## บทที่ 2

# ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## 2.1 ดนตรีไทย

### 2.1.1 เกี่ยวกับดนตรีไทย

ดนตรีเป็นศิลปะของเสียงที่เกิดขึ้นโดยมนุษย์นั้นต้องการสร้างเสียงให้อยู่ในระเบียบของจังหวะ ทำนอง ลีลาของเสียงและคีตลักษณ์ ไม่ว่าจะดนตรีจะเป็นของชาติใด ภาษาใด ล้วนมีพื้นฐานมาจากส่วนต่างๆ เหล่านี้ทั้งสิ้น ความแตกต่างของดนตรีในแต่ละชาติ กรอบวัฒนธรรมของแต่ละสังคม จะเป็นปัจจัยที่กำหนดรสนิยมของแต่ละวัฒนธรรมจนเป็นผลให้สามารถแยกแยะดนตรีของชาติหนึ่งแตกต่างจากดนตรีของอีกชาติหนึ่งได้

การจัดประเภทของเครื่องดนตรีไทย ส่วนใหญ่จัดโดยยึดวิธีการบรรเลงของเครื่องดนตรีไทย ซึ่งจัดแบ่งเป็น 4 ประเภท คือ เครื่องดีด เครื่องสี เครื่องตี และเครื่องเป่า นอกจากแบ่งตามประเภทของวิธีการบรรเลงแล้ว ในวงการดนตรีไทยยังมีวิธีการแบ่งเครื่องดนตรีไทยตามลักษณะการใช้งานหรือหน้าที่ในวงดนตรีไทยอีกด้วย โดยแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่คือ เครื่องบรรเลงทำนอง และเครื่องกำกับจังหวะ

### 2.1.2 เครื่องบรรเลงทำนอง

เครื่องดนตรีไทยประเภทเครื่องบรรเลงทำนอง หมายถึงเครื่องดนตรีไทยที่บรรเลงทำนองเพลงตามลักษณะโน้ตเพลงตามลักษณะการบรรเลงของแต่ละเครื่องดนตรี โดยแบ่งย่อยเป็น 2 ประเภท คือ เครื่องนำ และเครื่องตาม เครื่องดนตรีไทยที่ทำหน้าที่เป็นเครื่องนำส่วนใหญ่เป็นเครื่องดนตรีไทยที่มีเสียงแหลมและดัง เช่น ระนาดเอก ฆ้องวงเล็ก ซอด้วง จะเข้ ขลุ่ยหลีบ ส่วนเครื่องดนตรีไทยที่ทำหน้าที่เป็นเครื่องตามส่วนใหญ่มีเสียงทุ้มนุ่มนวล เช่น ระนาดทุ้ม ฆ้องวงใหญ่ ซออู้ ขลุ่ยเพียงออ เป็นต้น

#### 2.1.2.1 ซอด้วง

ซอด้วงเป็นเครื่องดนตรีประเภทเครื่องสายใช้สี ที่มี 2 สาย เรียกว่า สายเอก สายทุ้ม ตัวกระพุ่มอุ้มเสียง เรียกว่า กระบอก ทั้งนี้เพราะมีรูปทรงคล้ายกับกระบอกไม้ไผ่ ทำด้วยไม้เนื้อแข็ง เช่น ไม้ชิงชัน ไม้พยุง ขึ้นหน้าด้วยหนังงูเหลือม ในกรณีที่ไม้ไม่สามารถหาหนังงูเหลือมได้อาจใช้หนังแพะหรือหนังลูกวัว คันทวนซึ่งเป็น

แกนหลักของซอ เสียบกระบอกมีความยาวประมาณ 27 นิ้ว ส่วนปลายเป็นสี่เหลี่ยมโอบไปทางหลังมีลูกบิด สำหรับพันปลายสาย 2 อัน สายทำด้วยไหมหรือเอ็นเส้นเล็กๆ ส่วนคันทันนั้นร้อยเส้นหางม้า ให้เข้าอยู่ระหว่างสายทั้งสอง



รูปที่ 2.1 ซอด้วง

เนื่องจากซอด้วงเป็นซอเสียงแหลมดังเด่นชัดมาก จึงมีหน้าที่เป็นผู้นำการบรรเลงในวงเครื่องสาย สี เป็นทำนองเพลง มีถึบ่างโหยหวนเป็นเสียงยาวบ้าง ลักษณะการบรรเลงทำนองมีลักษณะที่คล้ายกับลีลาการบรรเลงทำนองของระนาดเอกในวงปี่พาทย์ และเป็นหลักในการดำเนินเนื้อเพลง ผู้ที่จะบรรเลงซอด้วงได้ดี จะต้องแม่นยำเพลงที่จะบรรเลง

#### 2.1.2.2 ซออู้

ซออู้ เป็นเครื่องดนตรีประเภทเครื่องสายชนิดสี กลองเสียงทำด้วยกะลามะพร้าวขึ้นหน้าด้วยหนังลูกวัวหรือหนังแพะ มีช่องเสียงซึ่งแกะสลักเป็นรูปลายไทยชนิดต่างๆ อยู่ด้านตรงข้ามคันทวนทำด้วยไม้เนื้อแข็ง กลึงกลมตลอดปลาย ตอนบนมีลูกบิดสำหรับขึงสาย สายซออู้มี 2 สาย ทำด้วยไหมพัน คันทันนั้นร้อยเส้นหางม้าอยู่ภายในระหว่างสายทั้งสอง



รูปที่ 2.2 ซอฮู้

ซอฮู้มีระดับเสียงที่ทุ้มต่ำ มีบทบาทหน้าที่ในการบรรเลงคล้ายคลึงกับระนาดทุ้ม เช่น ลีลาของการขัด ล้อ ต่อ เหลื่อม เป็นต้น ในการดำเนินเพลงอาจจะบรรเลงไปตามทางซอฮู้ แต่ต้องมาลงลูกตกตัวเดียวกับ เครื่องมืออื่นๆ ในบางช่วงของบทเพลงที่มีลูกล้อขัด เมื่อซอด้วงเป็นผู้นำ ซอฮู้จะทำหน้าที่เป็นผู้ตามหรือล้อบท เพลงที่ซอด้วงนำไปก่อน ซอฮู้จะบรรเลงคลุกเคล้าและสอดสลับคู่กับซอด้วง

### 2.1.3 เครื่องกำกับจังหวะ

เครื่องกำกับจังหวะ หมายถึง เครื่องดนตรีไทย ที่นอกเหนือจากเครื่องบรรเลงทำนองเพลงแล้ว ถือว่าเป็นเครื่องกำกับจังหวะทั้งสิ้น เครื่องกำกับจังหวะเป็นเครื่องมือที่ควบคุมให้ทำนองดำเนินไปโดยพร้อมเพรียงกัน มีหน้าที่ต่างๆ เช่น เดินจังหวะโดยห่าง ๆ บางเดินจังหวะย่อยบ้าง แสดงให้รู้ จังหวะหนัก-เบาบ้าง หยอกล้อ ในจังหวะบ้าง คุ่มจังหวะใหญ่ๆ เป็นประโยชน์เป็นวรรคตอนบ้าง “จังหวะ” มีความหมายถึงมาตราส่วนของระบบดนตรีที่ดำเนินไปในช่วงของการบรรเลงเพลงอย่างสม่ำเสมอ เป็นตัวกำหนดให้ผู้บรรเลงจะต้องใช้เป็นหลักในการบรรเลงเพลง จังหวะทั่วไปที่นักดนตรียึดเป็นหลักสำคัญในการบรรเลงและขับร้องโดยปกติ คือ จังหวะสามัญ จะมี 3 ระดับ คือ

จังหวะช้า	ใช้กับเพลงที่มีอัตราจังหวะ	สามชั้น
จังหวะปานกลาง	ใช้กับเพลงที่มีอัตราจังหวะ	สองชั้น
จังหวะเร็ว	ใช้กับเพลงที่มีอัตราจังหวะ	ชั้นเดียว

### 2.1.3.1 ฉิ่ง

เป็นเครื่องดนตรีทำด้วยโลหะทองเหลืองหรือสำริด หลอมเป็นรูปคล้ายเต้า ขนมครก ส่วนกันเจาะรู และร้อยเชือก ส่วนปลายทั้งสองของเชือกผูกเป็นปมผูกติดกับฉิ่ง ทั้งสองข้าง ส่วนบนของฉิ่งใช้เชือกเส้นเดียวกันนั้นผูกติดไว้เป็นปม เพื่อใช้จับบรรเลง ได้อย่างสะดวก



รูปที่ 2.3 ฉิ่ง

ฉิ่งมีหน้าที่ควบคุมจังหวะย่อย และแสดงจังหวะหนักเบาเวลาตีเสียงจะดัง ฉิ่ง-ฉับ เสียงฉิ่งแสดงจังหวะเบา เสียงฉับแสดงจังหวะหนัก โดยปกติจังหวะฉิ่งจะตี “ฉิ่ง...ฉับ” สลับกันไป ตลอดทั้งเพลง แต่จะมีเพลงบางประเภทโดยเฉพาะ “ฉิ่ง” ตลอดเพลง บางเพลงตี “ฉิ่ง ฉิ่ง ฉับ” ตลอดทั้งเพลง หรืออาจจะตีแบบอื่นๆ ก็ได้ จังหวะฉิ่งนี้นักฟังเพลงจะใช้เป็นแนวในการพิจารณาว่าช่วงใดเป็นอัตราจังหวะ สามชั้น สองชั้น หรือ ชั้นเดียวก็ได้ เพราะฉิ่งจะตีเพลงสามชั้นให้มีช่วงห่างตามอัตราจังหวะของเพลง หรือ ตีเร็วกระชั้นจังหวะ ในเพลงชั้นเดียว นักดนตรีไทยไม่ว่าจะบรรเลงด้วยเครื่องดนตรีใดก็ตามนอกจาก จะต้องมียังหวะในหัวใจของตนแล้ว ยังจะต้องมีจังหวะฉิ่งคอยควบคุมด้วย เปรียบเสมือนผู้อำนวยเพลงของวง

เสียงฉิ่ง ยกมือขวาขึ้นให้ด้านซ้ายมือของฝ่าฉิ่งบนตีเฉียง ทางด้านขวามือของฝ่าฉิ่งล่างพร้อมกับสลับมือเปิดปลายนิ้วขึ้นเล็กน้อย แล้วรีบยกมือขึ้นทันทีเสียงของฉิ่งจะดังก้องกังวานยาว เป็นเสียงฉิ่ง เรียกว่าจังหวะเบา หรือจังหวะสอง

เสียงฉับ ให้ฝ่าฉิ่งบนที่มีมือขวาดึงตกลงไปบนฝ่าล่างทาง ขวามือประมาณ 3/4 ของฉิ่ง ให้ทั้งสองฝ่าประกบกันไว้เสียงก็จะดังเป็นฉับ เรียกว่า จังหวะหนัก หรือจังหวะหนึ่ง ถ้าตีฝ่าต่อฝ่าปิดสนิทเสียงจะดังกรวบ

## การตีฉิ่ง

### อัตราจังหวะ 3 ชั้น

- - - -	- - - ฉิ่ง	- - - -	- - - ฉับ	- - - -	- - - ฉิ่ง	- - - -	- - - ฉับ
---------	------------	---------	-----------	---------	------------	---------	-----------

### อัตราจังหวะ 2 ชั้น

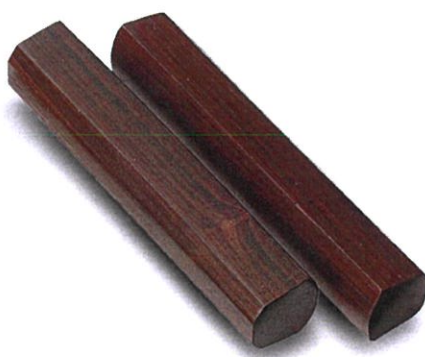
- - - ฉิ่ง	- - - ฉับ	- - - ฉิ่ง	- - - ฉับ	- - - ฉิ่ง	- - - ฉับ	- - - ฉิ่ง	- - - ฉับ
------------	-----------	------------	-----------	------------	-----------	------------	-----------

### อัตราจังหวะชั้นเดียว

- ฉิ่ง - ฉับ	- ฉิ่ง - ฉับ	- ฉิ่ง - ฉับ	- ฉิ่ง - ฉับ	- ฉิ่ง - ฉับ	- ฉิ่ง - ฉับ	- ฉิ่ง - ฉับ	- ฉิ่ง - ฉับ
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

### 2.1.3.2 กรับ

กรับเป็นเครื่องดนตรีใช้ตีคุมจังหวะในการบรรเลงดนตรี ใช้ตีพร้อมกับฉิ่งในจังหวะฉับ กรับแบ่งออกเป็น 3 ประเภท กรับคู่ กรับเสภา และ กรับพวง โดยโปรแกรมประยุกต์เพื่อดนตรีไทยนั้นจะเลือกใช้กรับเสภา เพราะเป็นที่นิยมมากในปัจจุบัน



รูปที่ 2.4 กรับเสภา

กรับเสภา เป็นเครื่องตีกำกับจังหวะอีกชนิดหนึ่ง ที่ทำด้วยไม้เนื้อแข็ง โดยเฉพาะไม้ชิงชัน เหลาให้เป็นสี่เหลี่ยม ด้านบนลบเหลี่ยมเล็กน้อย เพื่อให้ขาดมือและสามารถถลึงตัวของมันเองกลอกระทบกันได้สะดวก



### 2.1.3.3 กลองแขก



รูปที่ 2.5 กลองแขก

กลองแขก มีรูปร่างยาวเป็นกระบอก หน้าด้านหนึ่งใหญ่เรียกว่า "หน้ารุ่ม" หน้าด้านหนึ่งเล็ก เรียกว่า "หน้าต่าน" ผนังหน้ากลอง ทำด้วยหนังลูกวัว หนังแพะ ใช้เส้นหวายผ่าซีก เป็นสายโยงร้ง ให้ตึง ด้วย รัศมี สำหรับหนึ่งมีสองลูก ลูกเสียงสูงเรียกว่า "ตัวผู้" ลูกเสียงต่ำเรียกว่า "ตัวเมีย" กลองชนิดนี้เรียกอีกอย่างหนึ่ง ว่า "กลองชะวา" หน้ากลองจะเรียกว่า "หน้ามัด" กับ "หน้าตาด" ทั้งสองใบ ตัวเมียเสียงต่ำ เสียง " ทัม " อยู่ หน้ามัด เสียง " จ๊ะ " อยู่หน้าตาด ตัวผู้เสียงสูง เสียง " ติง " อยู่หน้ามัด เสียง " โจ๊ะ " อยู่หน้าตาด

กลองแขก ใช้บรรเลงในวงปี่พาทย์ของไทย ใช้ตีกำกับจังหวะแทนตะโพน และใช้แทนโทนกับรำมะนา ในวงเครื่องสาย หรือวงมโหรีด้วย การตีใช้ฝ่ามือทั้งสอง ตีทั้งสองหน้าให้เสียงสอดสลับกันทั้งสองลูก ตามแต่ จังหวะหรือหน้าทับที่กำหนดไว้ ในหน้าเล็กหรือหน้าตาด จะใช้นิ้วชี้หรือนิ้วนางในการตี เพื่อให้เกิดเสียงที่เล็ก แหลม ในหน้ามัดหรือหน้าใหญ่ จะใช้ฝ่ามือตีลงไปเพื่อให้เกิดเสียงที่หนักและแน่น

#### จังหวะหน้าทับ

จังหวะหน้าทับ หมายถึงเกณฑ์การนับจังหวะที่ใช้เครื่องดนตรีประเภทเครื่องตีประเภทหนึ่งซึ่งเลียนเสียงการตีมาจาก "ทับ" เป็นเครื่องกำหนดจังหวะ ซึ่งจังหวะหน้าทับของกลองแขกจะมีด้วยกัน 4 แบบ คือ หน้าทับปรบไก่อ หน้าทับสองไม้ หน้าทับพิเศษ และ หน้าทับเฉพาะ ในโปรแกรมประยุกต์เพื่อดนตรีไทยเราจะ พูดถึงแค่ หน้าทับปรบไก่อ

## หน้าทับปรบไ้

## อัตราจังหวะ 3 ชั้น

- - ทั้ง ดิง	ทั้งดิงโจ๊ะจ๊ะ	- - โจ๊ะ จ๊ะ	- - โจ๊ะ จ๊ะ	- - - -	- - โจ๊ะ จ๊ะ	- - โจ๊ะ จ๊ะ	- - โจ๊ะ จ๊ะ
- ดิง - ดิง	- ทั้งดิงทั้ง	ดิงทั้ง - ดิง	- โจ๊ะ - จ๊ะ	- ดิง - ทั้ง	- ดิง - ดิง	- ทั้ง - ดิง	- ดิง - ทั้ง

## อัตราจังหวะ 2 ชั้น

- - ทั้ง ดิง	ทั้งดิงโจ๊ะจ๊ะ	- - โจ๊ะ จ๊ะ	- - โจ๊ะ จ๊ะ	- ดิง - ทั้ง	- ดิง - ดิง	- ทั้ง - ดิง	- ดิง - ทั้ง
--------------	----------------	--------------	--------------	--------------	-------------	--------------	--------------

## อัตราจังหวะชั้นเดียว

- - ดิง ทั้ง	- ดิง - -	ดิง ทั้ง - ดิง	- ทั้ง ดิง ทั้ง
--------------	-----------	----------------	-----------------

## แผนผังอัตราจังหวะดนตรีไทย (หน้าทับปรบไ้)

## อัตราจังหวะ 3 ชั้น

ฉิ่ง	- - - -	- - - ฉิ่ง	- - - -	- - - ฉับ	- - - -	- - - ฉิ่ง	- - - -	- - - ฉับ
กรับ	- - - -	- - - -	- - - -	- - - กรับ	- - - -	- - - -	- - - -	- - - กรับ
กลอง	- - ทั้ง ดิง	ทั้งดิงโจ๊ะจ๊ะ	- - โจ๊ะ จ๊ะ	- - โจ๊ะ จ๊ะ	- - - -	- - โจ๊ะ จ๊ะ	- - โจ๊ะ จ๊ะ	- - โจ๊ะ จ๊ะ
	- ดิง - ดิง	- ทั้งดิงทั้ง	ดิงทั้ง - ดิง	- โจ๊ะ - จ๊ะ	- ดิง - ทั้ง	- ดิง - ดิง	- ทั้ง - ดิง	- ดิง - ทั้ง

## อัตราจังหวะ 2 ชั้น

ฉิ่ง	- - - ฉิ่ง	- - - ฉับ	- - - ฉิ่ง	- - - ฉับ	- - - ฉิ่ง	- - - ฉับ	- - - ฉิ่ง	- - - ฉับ
กรับ	- - - -	- - - กรับ	- - - -	- - - กรับ	- - - -	- - - กรับ	- - - -	- - - กรับ
กลอง	- - ทั้ง ดิง	ทั้งดิงโจ๊ะจ๊ะ	- - โจ๊ะ จ๊ะ	- - โจ๊ะ จ๊ะ	- ดิง - ทั้ง	- ดิง - ดิง	- ทั้ง - ดิง	- ดิง - ทั้ง

## อัตราจังหวะชั้นเดียว

ฉิ่ง	- ฉิ่ง - ฉับ	- ฉิ่ง - ฉับ	- ฉิ่ง - ฉับ	- ฉิ่ง - ฉับ	- ฉิ่ง - ฉับ	- ฉิ่ง - ฉับ	- ฉิ่ง - ฉับ	- ฉิ่ง - ฉับ
กรับ	- - - กรับ	- - - กรับ	- - - กรับ	- - - กรับ	- - - กรับ	- - - กรับ	- - - กรับ	- - - กรับ
กลอง	- - ตึง ทั้ง	- ตึง - -	ตึง ทั้ง - ตึง	ทั้ง ตึง ทั้ง	- - ตึง ทั้ง	- ตึง - -	ตึง ทั้ง - ตึง	- ทั้ง ตึง ทั้ง

### 2.1.4 การตั้งสายโดยใช้การเทียบเสียง

เครื่องดนตรีไทยประเภทเครื่องสายจำเป็นต้องตั้งสายใหม่ทุกครั้งเมื่อเสียงเพี้ยน ซึ่งจะตั้งสายโดยใช้การเทียบเสียงจากเครื่องดนตรีไทยที่มีเสียงตายตัว เช่น ขลุ่ยเพียงออ และ ระนาดเอก

#### 2.1.4.1 ขลุ่ยเพียงออ

ในวงเครื่องสายจะใช้ขลุ่ยเพียงออเทียบเสียงในการตั้งสาย เพราะขลุ่ยเพียงออเป็นเครื่องดนตรีที่มีเสียงตายตัวไม่สามารถเลื่อนลดเสียงได้ ดังนั้นในการเทียบเสียงจึงยึดเอาขลุ่ยเพียงออเป็นหลักในการเทียบเสียง



รูปที่ 2.6 ขลุ่ยเพียงออ

ขลุ่ยเพียงออ เป็นขลุ่ยไทยที่มีขนาดกลาง ในวงเครื่องสายจะยึดถือขลุ่ยเพียงออเป็นหลักในการเทียบเสียง เพราะเป็นเครื่องดนตรีที่มีเสียงตายตัวไม่สามารถเลื่อนลดเสียงได้ ใช้สำหรับเป็นเสียงหลักในการเทียบหรือตั้งเสียงของเครื่องดนตรีทั้งวง เสียงโดของขลุ่ยเพียงออ เทียบได้เท่ากับ เสียง ทีแฟล็ต ในระดับเสียงทางสากล ปัจจุบันได้มีการทำขลุ่ยเพียงออที่มีระดับเสียงเท่ากับระดับเสียงสากล เรียกว่าขลุ่ยเพียงออ ออร์แกนบ้างหรือขลุ่ยกรวดบ้าง แต่ในทางดนตรีสากลจะเรียกเป็นขลุ่ยไทยหมด จะเอาระดับเสียงมาเป็นตัวแยกขนาดเช่น ขลุ่ยคีย์ C, ขลุ่ยคีย์ D, ขลุ่ยคีย์Bb, ขลุ่ยคีย์ G เป็นต้น

#### 2.1.4.2 ระนาดเอก

ระนาดเอกเป็นเครื่องดนตรีไทยอีกชิ้นที่สามารถนำมาใช้เทียบเสียงในการตั้งสายได้ เราสามารถใช้ได้ทั้งขลุ่ยเพียงออ และ ระนาดเอก แต่ระนาดเอกนั้นก็เทียบเสียงมาจากขลุ่ยเพียงอออีกที



รูปที่ 2.7 ระนาดเอก

ระนาดเอกเป็นเครื่องดนตรีที่ใช้เทียบเสียงของเครื่องดนตรีอื่น เพราะเป็นเครื่องดนตรีที่มีเสียงเพี้ยนน้อย และระนาดเอกมีระดับเสียงมากที่สุด โดยมีจำนวน 21-22 ระดับเสียง ความที่มีจำนวนระดับเสียงถึง 22 เสียงทำให้มีความกว้างของระดับเสียงครอบคลุมถึง 3 ช่วงทบเสียงส่งผลให้การเดินทำนองของเสียงเป็นไปอย่างไม่ซ้ำซากจำเจอยู่ที่ช่วงระดับเสียงใดเสียงหนึ่ง

## 2.2 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

แอนดรอยด์ (Android) คือ ระบบปฏิบัติการสำหรับอุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ (เรียกอีกอย่างว่า สมาร์ทโฟน – Smartphone) และคอมพิวเตอร์พกพาแบบแท็บเล็ต (Tablet Computer หรือ Tablet PC) เป็นต้น แอนดรอยด์นั้นพัฒนามาจากระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Linux) อีกทีหนึ่ง หรือถ้าจะพูดให้ถูกต้องกว่านั้นคือ ส่วนที่เป็นแกนหลักหรือเคอร์เนล (Kernel) ของแอนดรอยด์นั้นคือลินุกซ์

แรกเริ่มนั้นแอนดรอยด์ถูกพัฒนาโดยบริษัท Android Inc. ซึ่งก่อตั้งในปี ค.ศ. 2003 โดย Andy Rubin และ Rich Miner ต่อมาในปี ค.ศ. 2005 กูเกิลได้ซื้อกิจการของบริษัทนี้ จากนั้นกูเกิลได้ร่วมมือกับกลุ่มบริษัททางด้านฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และการสื่อสาร เช่น Intel, HTC, LG, Texas Instruments จัดตั้งองค์กรความร่วมมือที่มีชื่อว่า Open Handset Alliance ขึ้นในปี ค.ศ. 2007 โดยมีวัตถุประสงค์ในการสร้างแพลตฟอร์ม (Platform) สำหรับอุปกรณ์พกพาที่มีพื้นฐานอยู่บนมาตรฐานเปิด (Open Standard) ซึ่งโปรเจกต์แรกที่กลุ่ม Open Handset Alliance เปิดตัวออกมาคือแอนดรอยด์นั่นเอง ในชื่อโปรเจกต์ว่า The Android Open Source Project

แอนดรอยด์ไม่ใช่สมบัติของบริษัทใดบริษัทหนึ่ง (Non-proprietary) บริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ที่นำแอนดรอยด์ไปใช้งานจึงไม่มีค่าใช้จ่ายด้านลิขสิทธิ์ นอกจากนี้การที่แอนดรอยด์เป็นระบบเปิดหรือโอเพ่นซอร์ส (Open Source) ก็เปิดโอกาสให้ผู้ผลิตสามารถปรับแต่งแอนดรอยด์ให้เหมาะกับฮาร์ดแวร์ของตนเองได้

การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ที่รันบนแอนดรอยด์จะใช้ภาษาจาวา โดยการเข้าถึงความสามารถต่างๆ ของแอนดรอยด์จะกระทำผ่าน Java Library ที่กูเกิลได้จัดเตรียมไว้ใน Android SDK หรือก็คือ ชุดพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับแอนดรอยด์นั่นเอง

### 2.2.1 ซอฟต์แวร์ที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

JDK (Java Development Kit) การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ต้องใช้ภาษาจาวา จึงต้องติดตั้ง JDK เพื่อให้เครื่องมีคอมไพเลอร์ (Compiler) สำหรับคอมไพล์หรือแปลโค้ดในภาษาจาวาไปเป็นโค้ดที่รันได้บนอุปกรณ์แอนดรอยด์

Eclipse IDE (Integrated Development Environment) เอดิเตอร์ (Editor) ที่ใช้ในการเขียนทดสอบ และดีบั๊กโค้ดจาวา

Android SDK (Software Development Kit) ชุดพัฒนาแอนดรอยด์ ซึ่งประกอบด้วยไลบรารี (API Libraries) และเครื่องมือ (Developer Tools) ต่างๆ รวมถึงเครื่องโทรศัพท์จำลองหรืออีมูเลเตอร์ (Emulator) และระบบแอนดรอยด์ (System Image) ที่รันในอีมูเลเตอร์ด้วย บางส่วนใน Android SDK จะแบ่งตามเวอร์ชันของแอนดรอยด์เรียกว่า Android Platform เราไม่จำเป็นต้องติดตั้งทุกแพลตฟอร์ม แต่สามารถเลือกเฉพาะแพลตฟอร์มที่ต้องการใช้ในการพัฒนาและทดสอบแอปได้

ADT Plug-in (Android Development Toolkit) ปลั๊กอินสำหรับ Eclipse ซึ่งจะเพิ่มความสามารถและเครื่องมืออำนวยความสะดวกต่างๆที่เกี่ยวกับการพัฒนาแอปแอนดรอยด์ให้กับ Eclipse เช่น การสร้างโปรเจกต์แอนดรอยด์ใหม่ การสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface) ของแอป, การสร้างแพ็คเกจไฟล์ (Package File) เพื่อรันบนอีมูเลเตอร์หรืออุปกรณ์แอนดรอยด์ เป็นต้น ช่วยให้เราพัฒนาแอปได้สะดวกขึ้นมาก ซึ่งหากไม่มี ADT Plug-in เราจะต้องเรียกใช้คำสั่งใน Android SDK เพื่อทำงานเหล่านี้เอง

## บทที่ 3

### การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

ในบทนี้จะกล่าวถึง ขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบระบบของโปรแกรมประยุกต์เพื่อดนตรีไทย โดยคำนึงถึงกระบวนการทำงานของระบบ ความต้องการของระบบ และความสัมพันธ์กับผู้ใช้ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจระบบของโปรแกรมประยุกต์ได้อย่างชัดเจนและเพื่อให้ระบบที่ออกมาตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน ดังนั้นการวิเคราะห์และออกแบบระบบของโปรแกรมประยุกต์ก่อนจะลงมือปฏิบัติ จึงเป็นเรื่องสำคัญ

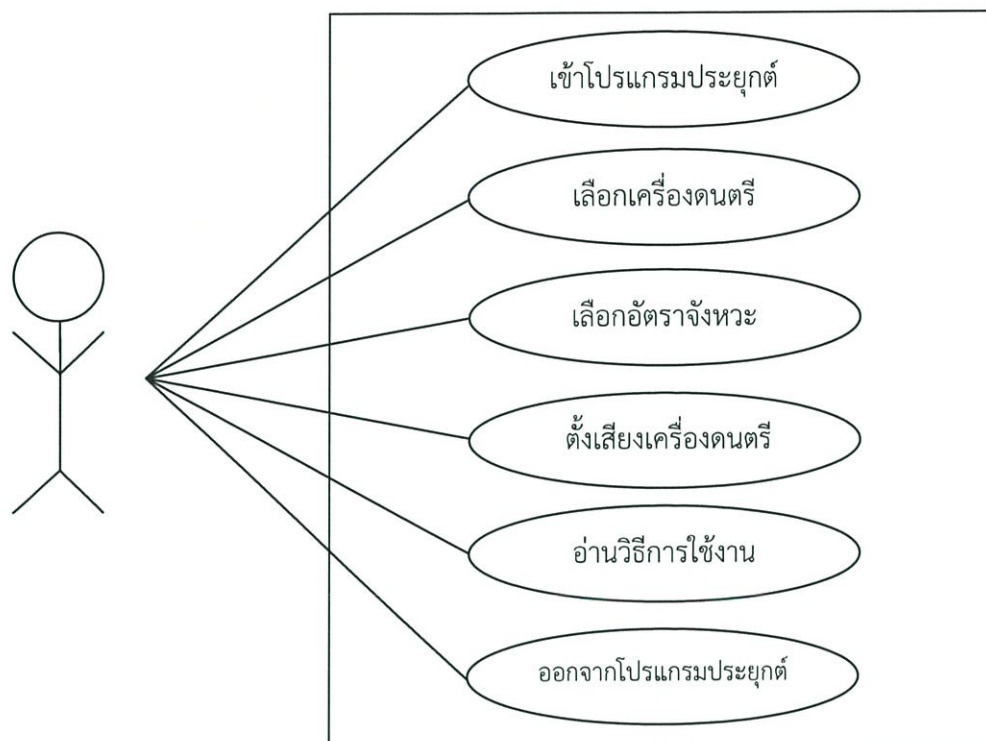
#### 3.1 การวิเคราะห์ระบบ

โปรแกรมประยุกต์ที่ได้พัฒนานั้น เป็นโปรแกรมที่เกี่ยวกับการให้เสียงเครื่องกำกับจังหวะของดนตรีไทย มีจุดประสงค์เพื่อการซ่อมสำหรับผู้เล่นดนตรีไทย ซึ่งผู้จัดทำได้นำข้อมูลต่างๆของดนตรีไทยเข้ามาใช้ และทำการสำรวจความต้องการของระบบดังต่อไปนี้

##### 3.1.1 ความต้องการของผู้ใช้งาน

- ฝึกซ้อมคนเดียวได้โดยไม่ต้องรอผู้เล่นเครื่องกำกับจังหวะมาช่วยฝึกซ้อม
- มีอัตราจังหวะที่ถูกต้องไม่มีการเร่งจังหวะ
- รู้ว่าต้องเข้าเพลงตรงไหน ช่วงไหน ได้โดยการนับจังหวะ

## 3.1.2 Use Case Diagram



รูปที่ 3.1 แผนภาพแสดง Use Case Diagram ของโปรแกรมประยุกต์เพื่อดนตรีไทย

จากรูปที่ 3.1 สามารถอธิบายความสามารถของโปรแกรมประยุกต์ได้ดังนี้

1. เข้าใช้โปรแกรมประยุกต์ : ผู้ใช้สามารถเข้าโปรแกรมประยุกต์เพื่อเริ่มใช้งานได้
2. เลือกเครื่องดนตรี : ผู้ใช้สามารถเลือกเครื่องดนตรีกำกับจังหวะซึ่งมี ฉิ่ง กรับ กลองแขก และเล่นพร้อมกัน จากรายชื่อเครื่องกำกับจังหวะที่แสดงบนหน้าจอโปรแกรมประยุกต์ได้
3. เลือกอัตราจังหวะ : ผู้ใช้สามารถเลือกระดับชั้นความเร็วของเครื่องดนตรีที่ให้จังหวะ โดยมี 3 ระดับ คือ จังหวะช้า (สามชั้น) จังหวะปานกลาง (สองชั้น) จังหวะเร็ว (ชั้นเดียว) ได้
4. ตั้งเสียงเครื่องดนตรี : ผู้ใช้สามารถฟังเสียง เทียบเสียง ตัวโน้ตต่างๆของเครื่องดนตรีได้
5. อ่านวิธีการใช้งาน : ผู้ใช้สามารถอ่านวิธีการใช้งานส่วนต่างๆของโปรแกรมประยุกต์ได้
6. ออกจากโปรแกรมประยุกต์ : ผู้ใช้สามารถออกจากโปรแกรมประยุกต์ได้

### 3.1.3 คำอธิบาย Use Case Description

ตารางที่ 3.1 คำอธิบาย Use Case เข้าโปรแกรมประยุกต์

Use Case Name:	เข้าโปรแกรมประยุกต์	
Scenario:	ผู้ใช้เข้าโปรแกรมประยุกต์	
Trigger Event:	ผู้ใช้ต้องการเข้าโปรแกรมประยุกต์	
Brief Description:	เมื่อผู้ใช้ต้องการเข้าโปรแกรมประยุกต์ ผู้ใช้ต้องเลือกไอคอนของโปรแกรมประยุกต์ โดยทำการแตะไอคอนโปรแกรมประยุกต์บนหน้าจอแสดงผล	
Actor:	ผู้ใช้โปรแกรมประยุกต์	
Related Use Case:	-	
Stakeholders:	ผู้ใช้โปรแกรมประยุกต์	
Preconditions:	ผู้ใช้ต้องการเข้าโปรแกรมประยุกต์	
Postconditions:	ผู้ใช้เข้าโปรแกรมประยุกต์	
Flow of Activities:	Actor	System
	1.ผู้ใช้เลือกไอคอนโปรแกรมประยุกต์บนหน้าจอแสดงผล	แสดงหน้าเมนูหลักของโปรแกรมประยุกต์
Exception Condition:	-	

ตารางที่ 3.2 คำอธิบาย Use Case เลือกเครื่องดนตรี

Use Case Name	เลือกเครื่องดนตรี	
Scenario	ผู้ใช้เลือกเครื่องดนตรีที่ต้องการ	
Trigger Event	ผู้ใช้ต้องการเลือกเครื่องดนตรี	
Brief Description	เมื่อผู้ใช้ต้องการเลือกเครื่องดนตรี ให้ทำการเลือกปุ่ม “เลือกเครื่องดนตรี” บนหน้าจอ จากนั้นหน้าจอจะแสดงหน้าเครื่องดนตรีให้ผู้ใช้เลือกทั้งหมด 4 ปุ่ม คือ ฉิ่ง กรับ กลองแขก และเล่นพร้อมกัน	
Actor	ผู้ใช้โปรแกรมประยุกต์	
Related Use Case	-	
Stakeholders	ผู้ใช้โปรแกรมประยุกต์	
Preconditions	ผู้ใช้ต้องการเลือกเครื่องดนตรี	
Postconditions	ผู้ใช้เลือกเครื่องดนตรีที่ต้องการ	
Flow of Activities:	Actor	System
	1. ผู้ใช้เลือกปุ่ม “เลือกเครื่องดนตรี”	แสดงหน้าจอเครื่องกำกับจังหวะขึ้นมา
	2. ผู้ใช้เลือกปุ่มเครื่องกำกับจังหวะที่แสดงบนหน้าจอ	แสดงหน้าจอการเลือกอัตราจังหวะ
Exception Condition:	-	

ตารางที่ 3.3 คำอธิบาย Use Case เลือกอัตราจังหวะ

Use Case Name	เลือกอัตราจังหวะ	
Scenario	ผู้ใช้เลือกอัตราจังหวะของเครื่องดนตรีที่ต้องการ	
Trigger Event	ผู้ใช้ต้องการเลือกอัตราจังหวะของเครื่องดนตรีที่เลือก	
Brief Description	เมื่อผู้ใช้เลือกเครื่องดนตรีแล้ว ก็ต้องทำการเลือกอัตราจังหวะ โดยบนหน้าจอของโปรแกรมประยุกต์จะมีปุ่มให้เลือกทั้งหมด 3 ปุ่ม คือ สามชั้น สองชั้น และชั้นเดียว	
Actor	ผู้ใช้โปรแกรมประยุกต์	
Related Use Case	-	
Stakeholders	ผู้ใช้โปรแกรมประยุกต์	
Preconditions	ผู้ใช้ต้องการเลือกอัตราจังหวะของเครื่องดนตรีที่เลือก	
Postconditions	ผู้ใช้เลือกอัตราจังหวะของเครื่องดนตรีที่ต้องการ	
Flow of Activities:	Actor	System
	1.ผู้ใช้เลือกอัตราจังหวะที่ต้องการ	แสดงหน้าจอการเล่นจังหวะของเครื่องกำกับจังหวะที่ผู้ใช้เลือกขึ้นมา
Exception Condition:	-	

ตารางที่ 3.4 คำอธิบาย Use Case ตั้งเสียงเครื่องดนตรี

Use Case Name	ตั้งเสียงเครื่องดนตรี	
Scenario	ผู้ใช้ตั้งเสียงเครื่องดนตรี	
Trigger Event	ผู้ใช้ต้องการตั้งเสียงเครื่องดนตรี	
Brief Description	เมื่อผู้ใช้ต้องการตั้งเสียงเครื่องดนตรี ให้ทำการเลือกปุ่ม “ตั้งเสียงเครื่องดนตรี” บนหน้าจอ จากนั้นหน้าจอจะแสดงหน้าจอเครื่องดนตรีให้ผู้ใช้เลือกทั้งหมด 2 ปุ่ม คือ ขลุ่ยเพียงออ และระนาดเอก	
Actor	ผู้ใช้โปรแกรมประยุกต์	
Related Use Case	-	
Stakeholders	ผู้ใช้โปรแกรมประยุกต์	
Preconditions	ผู้ใช้ต้องการตั้งเสียงเครื่องดนตรี	
Postconditions	ผู้ใช้ตั้งเสียงเครื่องดนตรี	
Flow of Activities:	Actor	System
	1. ผู้ใช้เลือกปุ่ม “ตั้งเสียงเครื่องดนตรี”	แสดงหน้าจอเครื่องดนตรีขึ้นมาให้เลือก
	2. ผู้ใช้เลือกปุ่มเครื่องดนตรีที่ต้องการตั้งค่าเสียง	แสดงหน้าจอการตั้งค่าเสียง โดยจะมีปุ่มตัวโน้ต 7 ตัว
Exception Condition:	-	

ตารางที่ 3.5 คำอธิบาย Use Case อ่านวิธีการใช้งาน

Use Case Name	อ่านวิธีการใช้งาน	
Scenario	ผู้อ่านวิธีการใช้งานของโปรแกรมประยุกต์	
Trigger Event	ผู้ใช้ต้องการอ่านวิธีการใช้งานของโปรแกรมประยุกต์	
Brief Description	เมื่อผู้ใช้ต้องการอ่านวิธีการใช้ ให้ทำการเลือกปุ่ม “วิธีการใช้งาน” บนหน้าจอ จากนั้นหน้าจอจะแสดงหน้าขั้นตอนวิธีการใช้ของโปรแกรมประยุกต์	
Actor	ผู้ใช้โปรแกรมประยุกต์	
Related Use Case	-	
Stakeholders	ผู้ใช้โปรแกรมประยุกต์	
Preconditions	ผู้ใช้ต้องการอ่านวิธีการใช้งานของโปรแกรมประยุกต์	
Postconditions	ผู้อ่านวิธีการใช้งานของโปรแกรมประยุกต์	
Flow of Activities:	Actor	System
	1.ผู้ใช้เลือกปุ่ม “วิธีการใช้งาน”	แสดงหน้าจอขั้นตอนวิธีการใช้ของโปรแกรมประยุกต์ขึ้นมา
Exception Condition:	-	

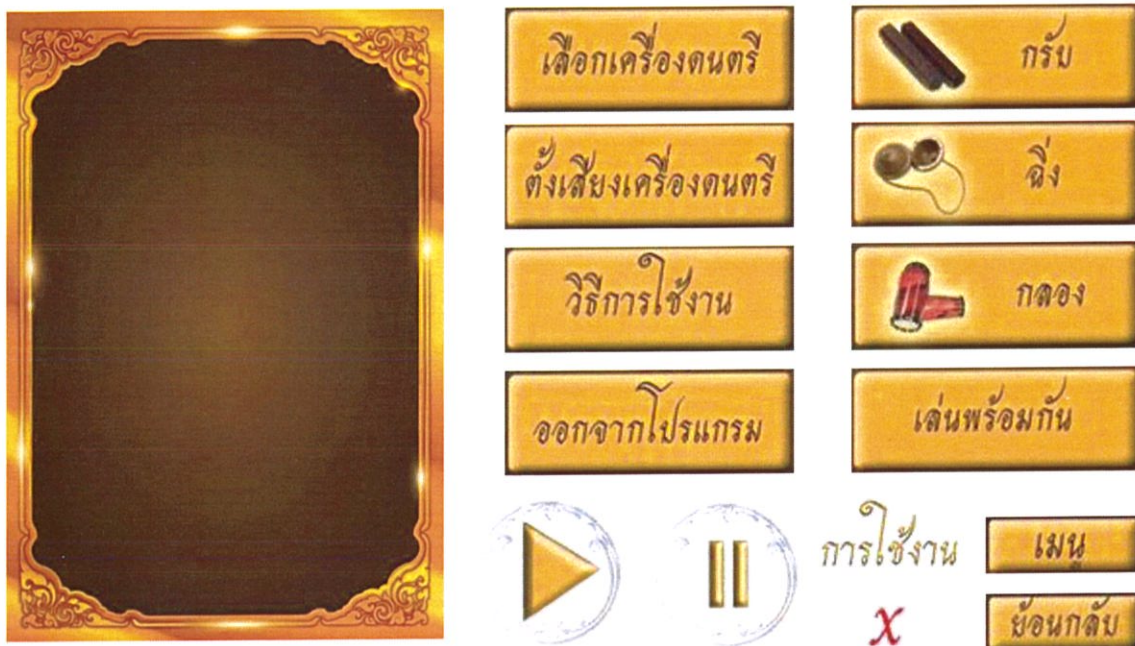
ตารางที่ 3.6 คำอธิบาย Use Case ออกจากโปรแกรมประยุกต์

Use Case Name	ออกจากโปรแกรมประยุกต์	
Scenario	ผู้ใช้ออกจากโปรแกรมประยุกต์	
Trigger Event	ผู้ใช้ต้องการออกจากโปรแกรมประยุกต์	
Brief Description	เมื่อผู้ใช้ต้องการออกจากโปรแกรมประยุกต์ ให้ทำการเลือกปุ่ม “ออกจากโปรแกรม” บนหน้าจอ	
Actor	ผู้ใช้โปรแกรมประยุกต์	
Related Use Case	-	
Stakeholders	ผู้ใช้โปรแกรมประยุกต์	
Preconditions	ผู้ใช้ต้องการออกจากโปรแกรมประยุกต์	
Postconditions	ผู้ใช้ออกจากโปรแกรมประยุกต์	
Flow of Activities:	Actor	System
	1. ผู้ใช้เลือกปุ่ม “ออกจากโปรแกรม”	ทำการออกจากโปรแกรมประยุกต์
Exception Condition:	-	

## 3.2 การสร้างและออกแบบระบบ

### 3.2.1 พื้นหลัง และปุ่ม

การออกแบบพื้นหลังและปุ่มภายในโปรแกรมประยุกต์เพื่อดนตรีไทยนั้นจะออกแบบให้มีความเป็นไทย ใช้ฟอนต์รูปแบบไทย เพื่อให้เข้ากับฟังก์ชันของโปรแกรมประยุกต์ ซึ่งการออกแบบพื้นหลังและปุ่มต่างๆ จะใช้โปรแกรม Adobe Photoshop CS6 และใช้โปรแกรม Photoscape ในการปรับขนาดรูปภาพ



รูปที่ 3.2 พื้นหลังของโปรแกรมและปุ่มต่าง

### 3.2.2 รูปแบบหน้าเมนูหลัก

การออกแบบหน้าเมนูหลัก จะประกอบไปด้วย โหมดเลือกเครื่องดนตรี ตั้งเสียงเครื่องดนตรี วิธีการใช้งาน และออกจากโปรแกรม



รูปที่ 3.3 หน้าเมนูหลัก

### 3.2.3 รูปแบบหน้าเลือกเครื่องดนตรี

หน้านี้เป็นส่วนที่แสดงเครื่องกำกับจังหวะ เมื่อเข้ามาในส่วนเลือกเครื่องดนตรี จะมีปุ่มเมนูเครื่องกำกับจังหวะทั้งหมด 4 ปุ่ม จะประกอบไปด้วย ฉิ่ง กรับ กลองแขก และปุ่มเล่นพร้อมกัน



รูปที่ 3.4 หน้าเครื่องกำกับจังหวะ

### 3.2.4 รูปแบบหน้าต่างเสียงเครื่องดนตรี

โหมดตั้งเสียงเครื่องดนตรี จะมีเครื่องดนตรีให้เลือก 2 ปุ่ม คือ ขลุ่ยเพียงออ และระนาดเอกเมื่อเลือกเข้าไปแล้วจะมีตัวโน้ตทั้งหมด 7 ปุ่ม เมื่อกดแล้วจะมีเสียงออกมาตามตัวโน้ตที่เลือก



รูปที่ 3.5 แสดงหน้าจอตั้งเสียงเครื่องดนตรีและหน้าจอการตั้งเสียง

### 3.3 การเขียนโปรแกรม

#### 3.3.1 การใส่พื้นหลัง

นำรูปที่ต้องการใช้ ที่มีสกุลไฟล์ภาพเป็น .jpg หรือ .png ตามต้องการ ขนาดอย่างต่ำ 640\*480 มาใส่ในโฟลเดอร์ res/drawable ที่สร้างไว้ เมื่อทำการเรียกใช้จะใช้โค้ดตามรูปที่ 3.5 “bgtr2” คือ ชื่อไฟล์พื้นหลัง

```
android:background="@drawable/bgtr2" >
```

รูปที่ 3.6 การเรียกใช้รูปภาพพื้นหลัง

#### 3.3.2 การใส่ปุ่ม

นำรูปภาพปุ่มที่สร้างจากโปรแกรม Adobe Photoshop และกำหนดสกุลไฟล์ภาพเป็น .jpg จากนั้นสร้าง Selector โดยการลากไฟล์ไปใส่ไว้ที่โฟลเดอร์ res/drawable ที่สร้างไว้ เมื่อจะใส่รูปภาพลงไปที่ปุ่มต้องไปกำหนด Selector ให้กับ Button ที่ต้องการใน Layout เมื่อทำการเรียกใช้จะใช้โค้ดตามรูปที่ 3.6 “back2” คือ ชื่อรูปภาพปุ่ม

```
<ImageButton
  android:id="@+id/imageButton1"
  android:layout_width="wrap_content"
  android:layout_height="wrap_content"
  android:layout_alignParentTop="true"
  android:layout_centerHorizontal="true"
  android:layout_marginTop="35dp"
  android:src="@drawable/back2" />
```

รูปที่ 3.7 การเรียกใช้ Button

การเรียกใช้ ImageButton จะมีบริเวณที่เป็นขอบเขตการใช้งาน เป็นสี่เหลี่ยมรอบปุ่ม ถ้าจะซ่อนหรือไม่แสดงบริเวณดังกล่าวให้เห็น ให้ใส่โค้ดนี้เข้าไป

```
android:background="@null"
```

รูปที่ 3.8 การซ่อน Area Button

### 3.3.4 การเปลี่ยนหน้า

ใช้ OnClickListener เป็น เมธอด ที่คอยเฝ้าปุ่มที่ถูกกำหนด และเมื่อมีการคลิกปุ่มนั้น เราต้องกำหนด Even เข้าไปว่าจะให้ทำอะไรส่วนการถ่ายทอด Data หรือ ข้อมูล ค่าของตัวแปร จาก Activity หนึ่ง ไปอีก Activity หนึ่ง เมื่อทำการเรียกใช้จะใช้โค้ดตามรูปที่3.7

```

ImageButton goChoose = (ImageButton)findViewById(R.id.imageButton1);

goChoose.setOnClickListener(new OnClickListener() {
    @Override
    public void onClick(View v) {
        Intent i = new Intent(getApplicationContext(),FirstActivity.class);
        startActivity(i);
        finish();
    }
});

```

รูปที่ 3.9 การกำหนด Activity ในเมธอด OnClickListener

### 3.3.5 การเล่นเสียง

```
MediaPlayer mPlay;
```

รูปที่ 3.10 การประกาศตัวแปร

จากรูปที่3.10 MediaPlayer mPlay; ต้องประกาศไว้นอก onCreate เพื่อที่จะได้เรียกใช้ได้ทุก method นำเสียงที่ต้องการใช้ ลากไปใส่ไว้ที่โฟลเดอร์ res/raw ที่สร้างไว้ เมื่อต้องการเรียกใช้เสียงจะใช้โค้ดตามรูปที่3.8 “all3” คือ ชื่อไฟล์เสียง

```

mPlay = MediaPlayer.create(All3.this, R.raw.all3);

ImageButton playAll = (ImageButton)findViewById(R.id.imageButton4);

playAll.setOnClickListener(new OnClickListener() {
    public void onClick(View v) {
        mPlay.start();
        mPlay.setOnCompletionListener(new OnCompletionListener() {
            public void onCompletion(MediaPlayer mp) {
                mp.release();
            }
        });
    }
});
}
}
}
}

```

รูปที่ 3.11 การเรียกใช้เสียง

ในโค้ดจากรูปที่ 3.11 มีการกำหนดปุ่มสำหรับการเล่นเสียง คือ “imageButton4” เมื่อกดปุ่มแล้วจะเล่นเสียงที่กำหนดไว้ และมีการใช้ฟังก์ชัน OnCompletion เพื่อไม่ให้เกิดการเล่นเสียงซ้ำซ้อน

ในโค้ดจากรูปที่ 3.12 เป็นการเรียกใช้ เมธอด onStop เพื่อให้ไฟล์เสียงหยุดเล่นเมื่อปิดหรือย่อโปรแกรมลง

```

public void onStop() {
    super.onStop();
    mPlay.stop();
    mPlay.release();
}

```

รูปที่ 3.12 การหยุดเล่นเมื่อออกจากโปรแกรม

## บทที่ 4

### ผลการดำเนินงานของระบบ

ผลการทำงานของ โปรแกรมประยุกต์เพื่อดนตรีไทยบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Application for Thai Music) ซึ่งทำการทดสอบการใช้งานบนเครื่องมือจำลอง และทดลองอุปกรณ์ที่รองรับกับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยการทดสอบจะให้ผู้ใช้ทดสอบตั้งแต่การเปิดโปรแกรมประยุกต์ การเปลี่ยนหน้าแสดงผล การใช้งานปุ่มต่างๆ เพื่อดูว่าผลการใช้งานเป็นไปตามที่ออกแบบไว้หรือไม่

#### 4.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ

การทดสอบการใช้งานของโปรแกรมประยุกต์ได้ทำการทดสอบผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์บนเครื่องมือจำลองและทดสอบกับอุปกรณ์การใช้งานจริง

##### 1. เครื่องมือที่ใช้ทดสอบบนเครื่องคอมพิวเตอร์

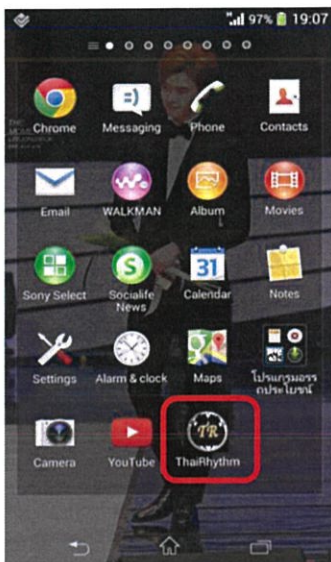
- Android Emulator

##### 2. อุปกรณ์ที่ใช้ทดสอบโปรแกรม

- Sony Xperia SP
- Lenovo s6000

### 4.2 การใช้งานโปรแกรมประยุกต์

ในการใช้งานโปรแกรมประยุกต์เพื่อดนตรีไทยนี้ ขั้นแรกคือผู้ใช้งานจะต้องทำการกดที่ปุ่มไอคอนของโปรแกรมประยุกต์ บนหน้าจอเพื่อที่จะเข้าสู่โปรแกรมประยุกต์



รูปที่ 4.1 ปุ่มไอคอนโปรแกรมประยุกต์เพื่อดนตรีไทยบน

เมื่อเปิดโปรแกรมประยุกต์เพื่อดนตรีไทยขึ้นมาแล้ว หน้าจอจะปรากฏหน้าเมนูหลักของโปรแกรมประยุกต์ ตามรูปที่ 4.1

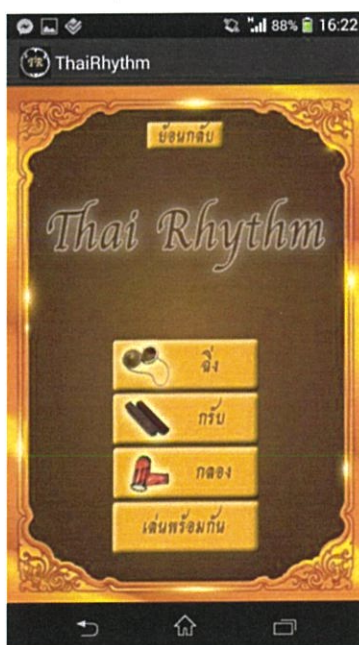


รูปที่ 4.2 หน้าเมนูหลัก

ซึ่งในรูปที่ 4.2 จะประกอบไปด้วยปุ่มต่างๆทั้งหมด 4 ปุ่ม คือ เลือกเครื่องดนตรี ตั้งเสียงเครื่องดนตรี วิธีการใช้งาน และออกจากโปรแกรม ซึ่งในแต่ละส่วนนั้นก็จะมีรายละเอียดที่แตกต่างกันไป โหมดเลือกเครื่องดนตรี จะเป็นการเล่นเครื่องกำกับจังหวะในอัตราความเร็วต่างๆ โหมดตั้งเสียงเครื่องดนตรี จะเป็นการเทียบเสียงตัวโน้ตของเครื่องดนตรี โหมดวิธีการใช้งาน จะนำเสนอวิธีการใช้งานส่วนต่างๆของโปรแกรมประยุกต์เพื่อดนตรีไทย

#### 4.2.1 โหมดเลือกเครื่องดนตรี

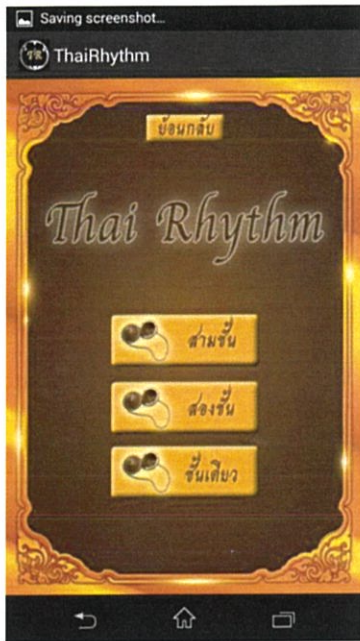
เมื่อกดเลือกเมนู “เลือกเครื่องดนตรี” ผู้ใช้จะพบกับหน้าเครื่องกำกับจังหวะ ดังรูปที่ 4.3 เพื่อให้ผู้ใช้ทำการเลือกไปยังเครื่องดนตรีที่ต้องการ ถ้าหากผู้ใช้ต้องการย้อนกลับไปสู่หน้าเมนูหลัก ให้กดปุ่ม “ย้อนกลับ”



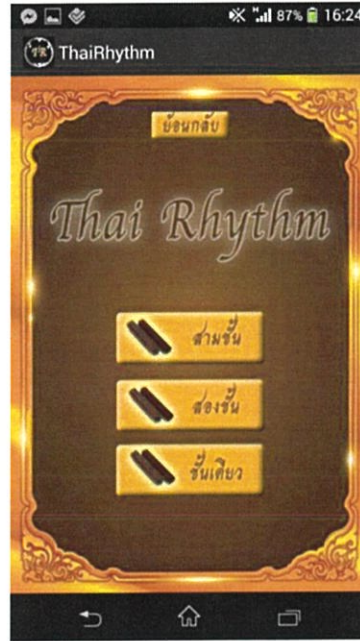
รูปที่ 4.3 หน้าเครื่องกำกับจังหวะ

ในหน้าเครื่องกำกับจังหวะ มีเครื่องดนตรีให้เลือก คือ ฉิ่ง กรับ และกลองแขก ส่วนปุ่มสุดท้ายนั้นเป็นปุ่มสำหรับการเล่นเสียงเครื่องกำกับจังหวะพร้อมกันทั้งหมด 3 ชิ้น

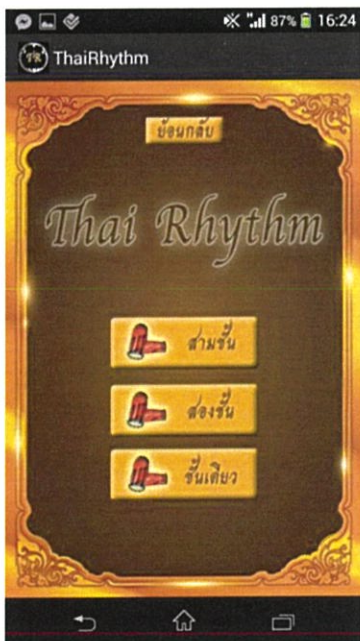
เมื่อผู้ใช้ทำการเลือกเครื่องกำกับจังหวะ โปรแกรมประยุกต์จะแสดงหน้าจอให้เลือกอัตราจังหวะ ตามรูปที่ 4.4-4.7



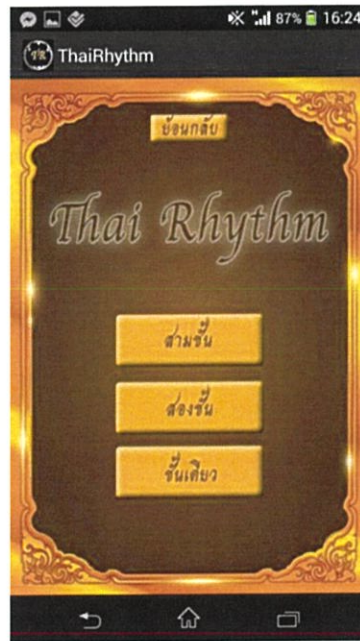
รูปที่ 4.4 หน้าอัตราจังหวะ“ฉิ่ง”



รูปที่ 4.5 หน้าอัตราจังหวะ“กรับ”



รูปที่ 4.6 หน้าอัตราจังหวะ“กลองแขก”

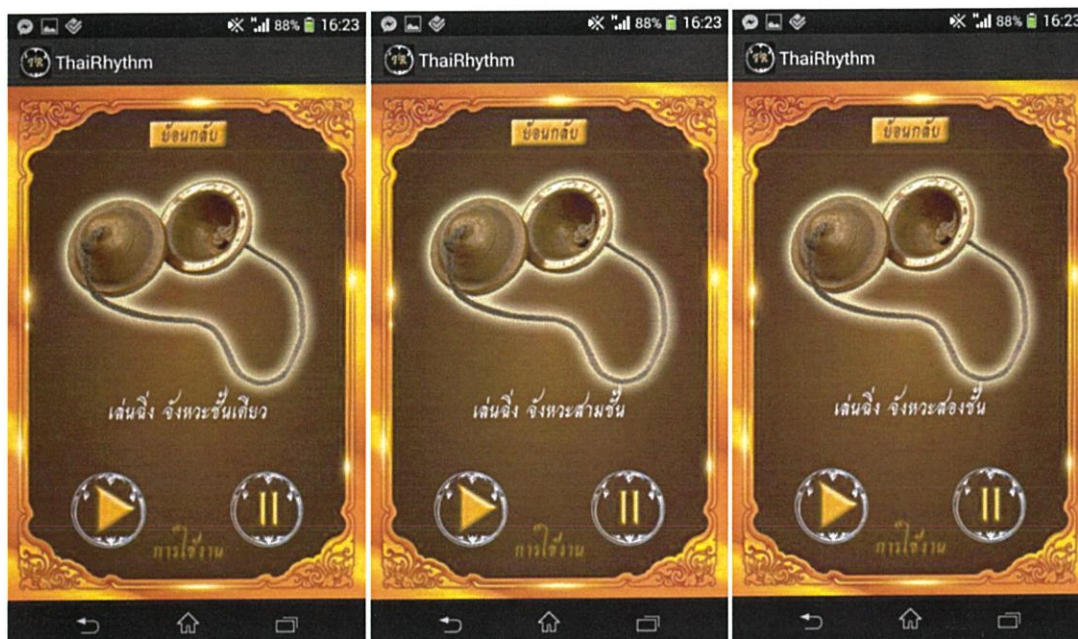


รูปที่ 4.7 หน้าอัตราจังหวะ“เล่นพร้อมกัน”

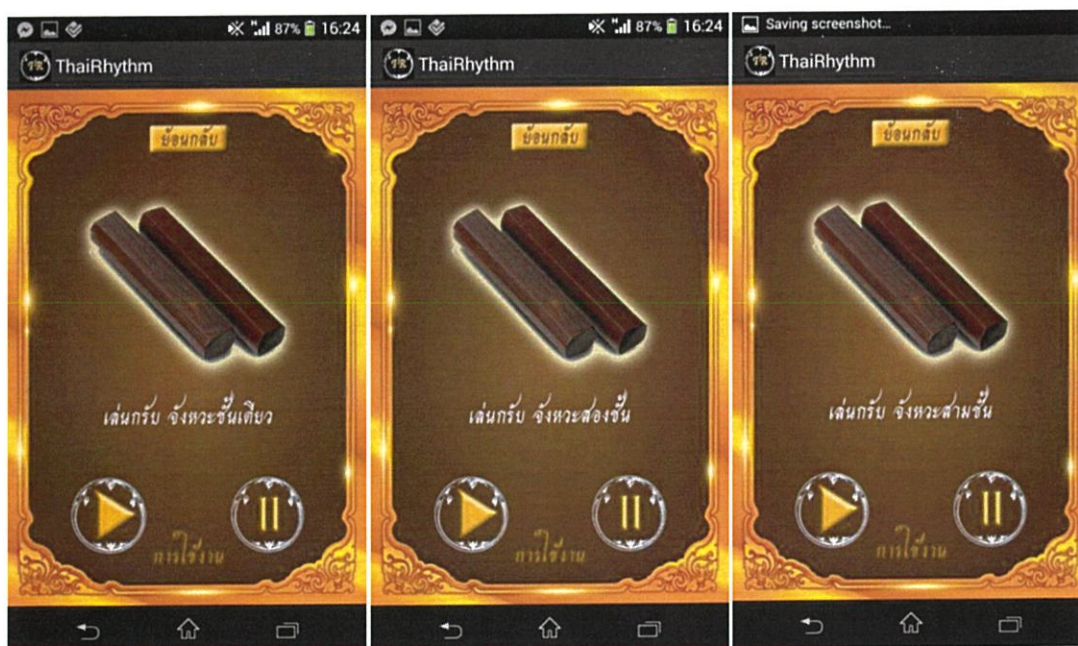
ซึ่งตามรูปที่ 4.4-4.7 จะแสดงหน้าอัตราจังหวะของ ฉิ่ง กรับ กลองแขก และเล่นพร้อมกันตามลำดับ หน้าจออัตราจังหวะ มีอัตราจังหวะให้เลือก 3 ปุ่ม คือ สามชั้น สองชั้น และชั้นเดียว

เมื่อผู้ใช้ทำการเลือกอัตราจังหวะ โปรแกรมประยุกต์จะแสดงหน้าจอการเล่นจังหวะขึ้นมา ตามรูปที่

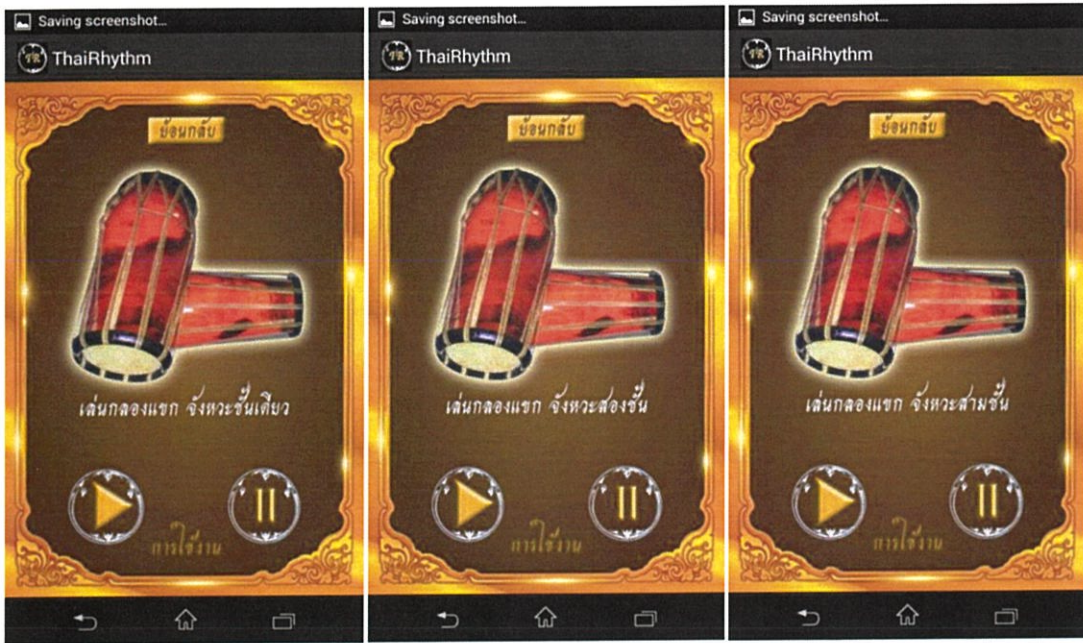
4.8-4.11



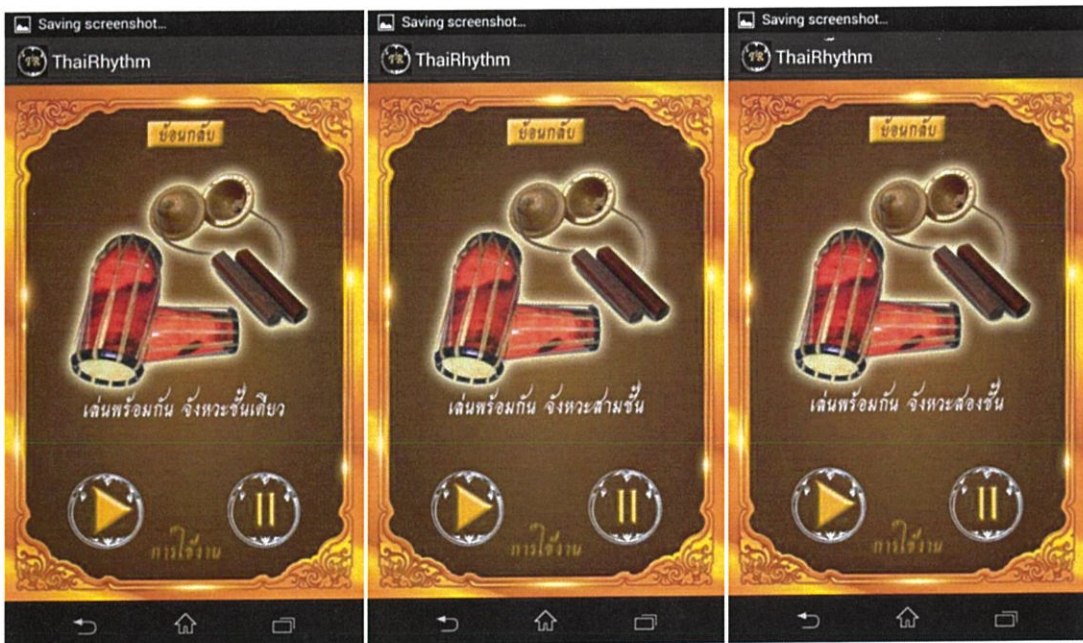
รูปที่ 4.8 หน้าเล่นเสียง “จิ้ง”



รูปที่ 4.9 หน้าเล่นเสียง “กรับ”



รูปที่ 4.10 หน้าเล่นเสียง “กลองแขก”

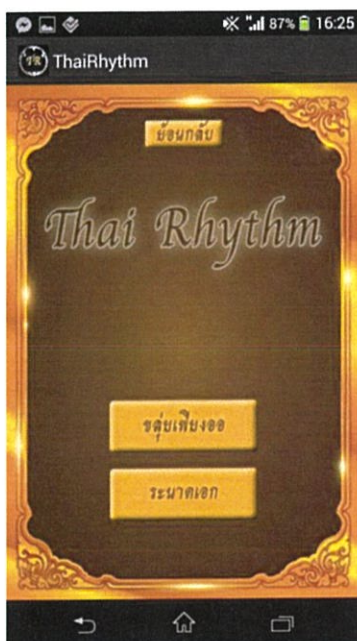


รูปที่ 4.11 หน้าเล่นเสียง “เล่นพร้อมกัน”

จากในรูปที่ 4.8-4.11 หน้าการเล่นเสียงเครื่องกำกับจังหวะต่าง ๆ นั้น จะมีปุ่มเล่นเสียง ปุ่มหยุดเสียง ชั่วคราว และปุ่ม “ย้อนกลับ” อยู่ด้านบนเพื่อกลับไปหน้าเลือกอัตราจังหวะ

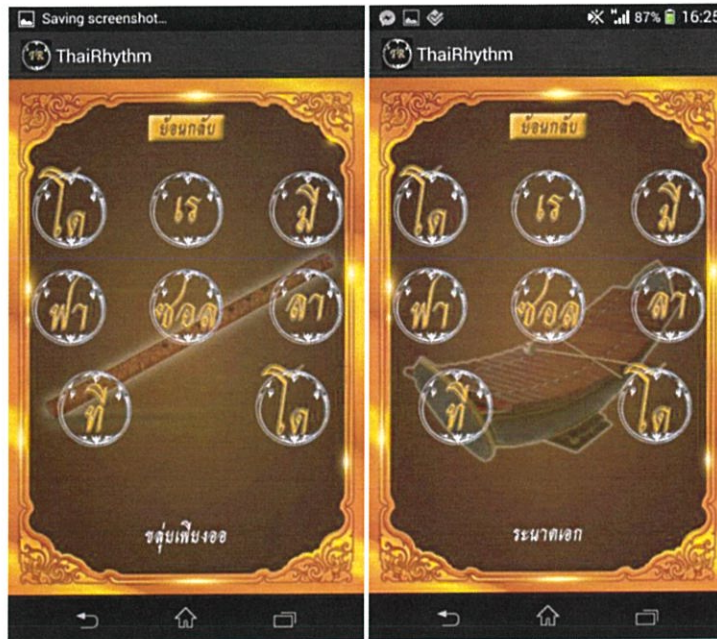
#### 4.2.2 โหมดตั้งเสียงเครื่องดนตรี

เมื่อกดเลือกเมนู “ตั้งเสียงเครื่องดนตรี” ผู้ใช้จะพบกับหน้าตั้งเสียงเครื่องดนตรี ดังรูปที่ 4.12 ถ้าหากผู้ใช้ต้องการย้อนกลับไปสู่หน้าเมนูหลัก ให้กดปุ่ม “ย้อนกลับ”



รูปที่ 4.12 หน้าตั้งเสียงเครื่องดนตรี

หน้าตั้งเสียงเครื่องดนตรี มีปุ่มเครื่องดนตรีหลักในการเทียบเสียง คือ ขลุ่ยเพียงออ และระนาดเอก ซึ่งรายละเอียดการเทียบเสียงได้กล่าวในบทที่ 2 เมื่อผู้ใช้เลือกเครื่องดนตรีในการเทียบเสียง โปรแกรมประยุกต์จะแสดงหน้าจอตัวโน้ตเทียบเสียง ตามรูปที่ 4.13

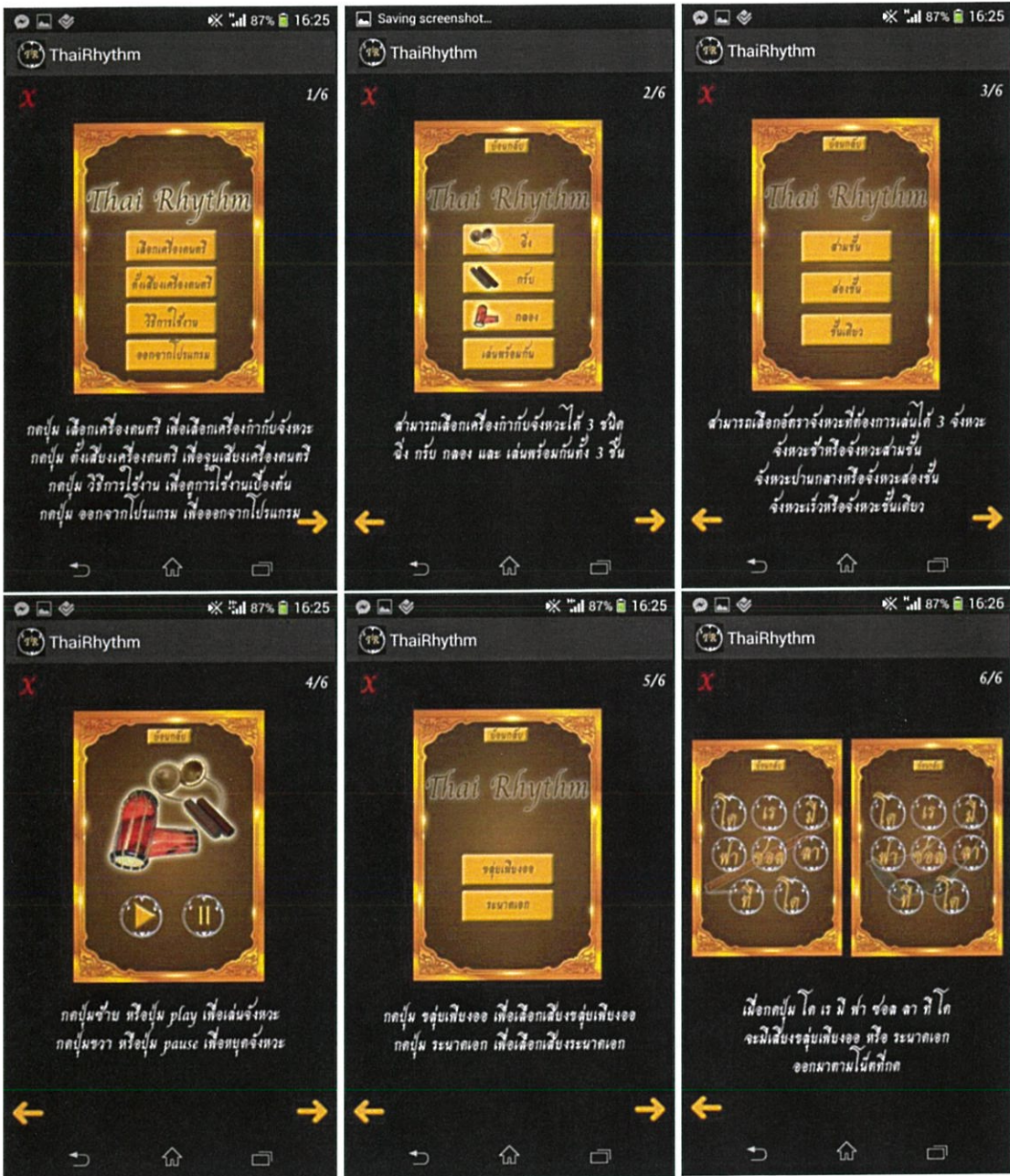


รูปที่ 4.13 หน้าตัวโน้ตเทียบเสียง

จากในรูปที่ 4.13 หน้าตัวโน้ตเทียบเสียงของขลุ่ยเพียงออและระนาดเอก มีปุ่มตัวโน้ตในการเทียบเสียง 1 ทบเสียง หรือทั้งหมด 8 ตัวโน้ต ส่วนด้านบนของหน้าจอก็จะมีปุ่ม “ย้อนกลับ” เพื่อกลับไปหน้าตั้งเสียงเครื่องดนตรี

#### 4.2.3 โหมดวิธีการใช้งาน

เมื่อกดเลือกเมนู “วิธีการใช้งาน” ผู้ใช้จะพบกับหน้าวิธีการใช้งานในส่วนต่างๆของโปรแกรมประยุกต์เพื่อดนตรีไทย ดังรูปที่ 4.14 ถ้าหากผู้ใช้ต้องการย้อนกลับไปสู่หน้าเมนูหลัก ให้กดปุ่ม **X** ที่มุมซ้ายบนของหน้าจอโปรแกรมประยุกต์



รูปที่ 4.14 หน้าวิธีการใช้งาน

## บทที่ 5

### สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

ในการศึกษาและพัฒนาปัญหาพิเศษ “โปรแกรมประยุกต์เพื่อดนตรีไทย” โปรแกรมสำหรับเล่นเสียงดนตรีไทยประเภทเครื่องกำกับจังหวะและเทียบเสียงโน้ตเพื่อตั้งสายเครื่องดนตรีไทยบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เล่นดนตรีไทยที่รักในดนตรีไทย สามารถทำการฝึกซ้อมได้ด้วยตนเอง ไม่ต้องอาศัยผู้เล่นเครื่องดนตรีไทยประเภทเครื่องกำกับจังหวะมากำกับจังหวะให้ โดยที่โปรแกรมประยุกต์สามารถทำการเล่นเสียงเครื่องกำกับจังหวะในอัตราจังหวะต่างๆได้ เครื่องกำกับจังหวะที่โปรแกรมประยุกต์นี้สามารถใช้งานได้มี 3 ชนิด คือ ฉิ่ง กรับ และกลองแขก อีกทั้งยังสามารถเลือกเครื่องดนตรีทั้งสามชนิดให้เล่นพร้อมกันได้ และโปรแกรมประยุกต์นี้สามารถนำมาช่วยในการตั้งเสียงเครื่องดนตรีบรรเลงทำนองประเภทเครื่องสายได้จากการเทียบเสียงขลุ่ยเพียงออและเสียงระนาดเอกที่มีอยู่ในโปรแกรมประยุกต์เพื่อดนตรีไทย

#### 5.2 ข้อจำกัดของปัญหาพิเศษ

1. กลองแขกสามารถเล่นได้แค่หน้าทับเดียว คือ หน้าทับปรบไก่
2. ไม่สามารถเร่งจังหวะขณะเล่นได้เหมือนการเล่นเพลงในดนตรีไทยจริงๆ เพราะจะมีแค่จังหวะเดียวใน 1 อัตราชั้น
3. สามารถใช้ได้ในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เวอร์ชัน 4.2 ขึ้นไปเท่านั้น
4. เหมาะสำหรับใช้งานบนสมาร์ตโฟนมากกว่าใช้งานบนแท็บเล็ต

### 5.3 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาปัญหาพิเศษ

1. เพิ่มหน้าทับอื่นๆให้กับกล่องแขก เช่น หน้าทับสตายง หน้าทับเขมร หน้าทับมอญ หน้าทับสองไม้ เป็นต้น
2. เพิ่มให้สามารถเลือกจังหวะในแต่ละอัตราชั้น ให้ได้หลายจังหวะมากขึ้น สำหรับฝึกการเล่นเพลงเข้าจังหวะต่างๆ
3. คุณภาพของเสียงที่นำมาใช้ในโปรแกรมประยุกต์ยังไม่ดีพอ ยังมีเสียงรบกวน ควรเลือกใช้โปรแกรมอัดเสียงที่มีคุณภาพ เพื่อให้ได้เสียงที่ชัดเจน

### 5.4 อุปสรรคในการดำเนินงาน

1. เสียงเครื่องดนตรีประเภทเครื่องกำกับจังหวะที่นำมาใช้ในโปรแกรมประยุกต์เป็นเสียงที่ได้จากการอัดด้วย iPad ทำให้เสียงที่ได้มีเสียงรบกวนแทรกเข้ามาด้วย
2. เสียงของเครื่องกำกับจังหวะที่ต้องการไม่สามารถหาจากในอินเทอร์เน็ตได้ จำเป็นให้ต้องหาคนที่เล่นเครื่องดนตรีชนิดนั้นเป็นเล่นให้ ทำให้ยากต่อการดำเนินงาน

## เอกสารอ้างอิง

พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร. 2556. **คู่มือเขียนแอป Android ฉบับสมบูรณ์**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โปรวิชั่น.

**องค์ประกอบของดนตรีไทย**. สืบค้นเมื่อ 27 กันยายน,2556,

จาก: <http://www2.udru.ac.th/~musicnote/dontreethai.htm>

**องค์ประกอบของดนตรีไทย ตอนที่๑**. สืบค้นเมื่อ 27 กันยายน,2556,

จาก: [http://www.thaiclassic.net/ver2011/index.php?option=com\\_content&task=view&id=41&Itemid=54](http://www.thaiclassic.net/ver2011/index.php?option=com_content&task=view&id=41&Itemid=54)

วุฒิสักดิ์ โกชนกุล. (9 พฤศจิกายน 2552). **เครื่องดนตรีไทย**. สืบค้นเมื่อ 27 กันยายน,2556,

จาก: <http://lanpanya.com/thaimusic/?p=34>

นฤมิตร มีดวง. (13 มีนาคม 2012). **ดนตรีไทย**. สืบค้นเมื่อ 27 กันยายน,2556,

จาก: <http://tminstrument.wordpress.com/>

อุทยานการเรียนรู้ต้นแบบและบริการ. (2548). **TK Application เครื่องดนตรีไทย**. สืบค้นเมื่อ 27 กันยายน

,2556, จาก: <http://tkapp.tkpark.or.th/category.php?category=37&parent=37>

วนันทนา อ่อนฉลวย. (ม.ป.ป.). **เครื่องตี**. สืบค้นเมื่อ 27 กันยายน,2556,

จาก: [http://www.isaansmile.com/Thai\\_musical/Project4.html](http://www.isaansmile.com/Thai_musical/Project4.html)

**เรียนรู้ OnClickListener และ Intent จากโปรแกรม easyContactYou**. สืบค้นเมื่อ 11 มีนาคม,2557,

จาก: <http://androidthai.in.th/developer/98-onclicklisttener-intent-android-application.html>

**Sleeping For Less**. สืบค้นเมื่อ 11 มีนาคม,2557, จาก: <http://www.akexorcist.com/>

**ระบบการตั้งเสียงของดนตรีไทย**. สืบค้นเมื่อ 11 มีนาคม,2557,

จาก: <http://web.bsru.ac.th/~somchai/pdf/systemthaisound.pdf>

Thassuya. (12 มีนาคม 2556). **Thai classical Experimental music**. สืบค้นเมื่อ 15 มีนาคม,2557,

จาก: <http://thassuya.blogspot.com/2013/03/7.html>

การฝึกปฏิบัติขลุ่ยเพียงออ. สืบค้นเมื่อ 15 มีนาคม,2557,

จาก: <http://nawin.org.a27.readyplanet.net/index.php?lay=show&ac=article&Id=539410811&Ntype=1>

ดร. ชิต เหล่าวัฒนา. (24 มีนาคม 2549). ปรับเสียงเครื่องดนตรีไทยอัตโนมัติ. สืบค้นเมื่อ 15 มีนาคม,2557,

จาก: <http://www.manager.co.th/QoL/ViewNews.aspx?NewsID=9490000039542>

ขลุ่ย. สืบค้นเมื่อ 15 มีนาคม,2557,

จาก: [http://203.172.218.14/vjakorn/wp-content/uploads/2011/07/A2Chapter2\\_09-Kul1.pdf](http://203.172.218.14/vjakorn/wp-content/uploads/2011/07/A2Chapter2_09-Kul1.pdf)

ระนาดเอก. สืบค้นเมื่อ 11 มีนาคม,2557, จาก: <http://th.wikipedia.org/wiki/ระนาดเอก>

ซอด้วง. สืบค้นเมื่อ 20 มีนาคม,2557,

จาก: [http://203.172.218.14/vjakorn/wp-content/uploads/2011/07/A2Chapter2\\_07-Dua1.pdf](http://203.172.218.14/vjakorn/wp-content/uploads/2011/07/A2Chapter2_07-Dua1.pdf)

ซออู้. สืบค้นเมื่อ 20 มีนาคม,2557,

จาก: [http://203.172.218.14/vjakorn/wp-content/uploads/2011/07/A2Chapter2\\_05-U1.pdf](http://203.172.218.14/vjakorn/wp-content/uploads/2011/07/A2Chapter2_05-U1.pdf)

ซอด้วง ไม้ประดู่. สืบค้นเมื่อ 20 มีนาคม,2557,

จาก: <http://www.siamdontrithai.com/catalog.php?idp=26>

ซออู้ ไม้มะเกลือ. สืบค้นเมื่อ 20 มีนาคม,2557,

จาก: <http://www.siamdontrithai.com/catalog.php?idp=27>

การฝึกซ้อมดนตรีกับMetronomeอย่างถูกต้อง. สืบค้นเมื่อ 20 มีนาคม,2557,

จาก: <http://www.guitarsiam.com/webboard/index.php?topic=8398.0;wap2>

Time Signature – เครื่องหมายกำหนดจังหวะ. สืบค้นเมื่อ 20 มีนาคม,2557,

จาก: [http://www.xn--42c6bf2ad3i0a0dva.com/Article\\_006.php#](http://www.xn--42c6bf2ad3i0a0dva.com/Article_006.php#)

เครื่องหมายกำหนดจังหวะ (Time Signatures). สืบค้นเมื่อ 20 มีนาคม,2557,

จาก: <https://sites.google.com/site/mrjisclassroom/thvsdi-not-khan-phun-than/-note-values/-time-signatures>

## ภาคผนวก ก.

ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมในการทำปัญหาพิเศษ

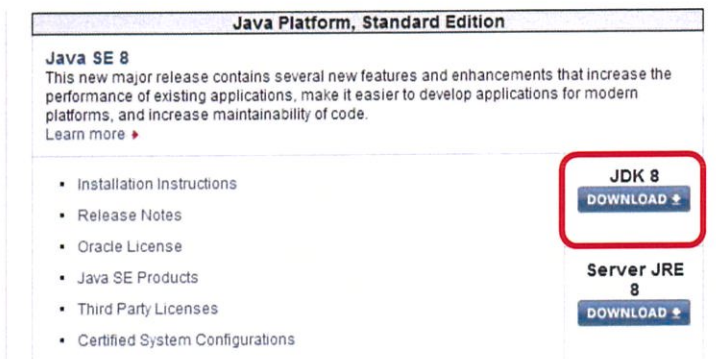
## ภาคผนวก ก. ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมในการทำปัญหาพิเศษ

### ก.1 การดาวน์โหลดและติดตั้ง JDK

การพัฒนาแอปแอนดรอยด์ต้องใช้ภาษาจาวา จึงต้องติดตั้ง JDK เพื่อให้เครื่องมีคอมไพเลอร์ (Compiler) สำหรับคอมไพล์หรือแปลโค้ดในภาษาจาวาไปเป็นโค้ดที่รันได้บนอุปกรณ์แอนดรอยด์

1. ไปที่ <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads>

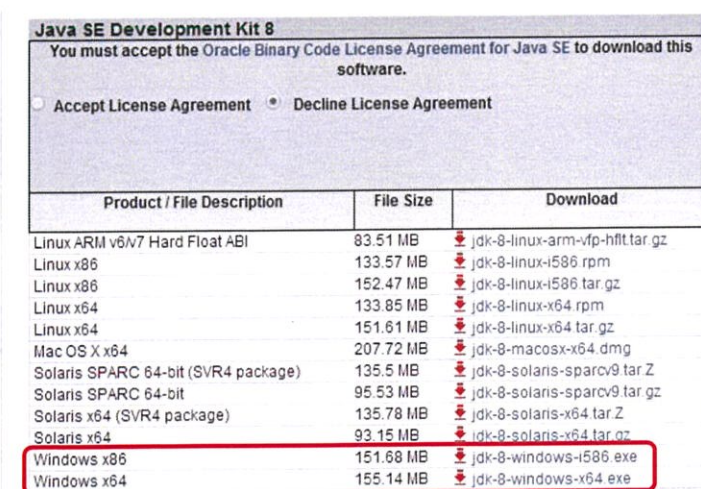
2. คลิกปุ่ม **DOWNLOAD** ได้หัวข้อ JDK (ย้ำว่า JDK ไม่ใช่ JRE)



รูปที่ ก.1 หน้าแสดง JDK สำหรับดาวน์โหลด


3. คลิก **Accept License Agreement** เพื่อยอมรับข้อตกลงการใช้งาน

4. คลิกลิงค์ดาวน์โหลดที่ตรงกับระบบปฏิบัติการในเครื่อง



รูปที่ ก.2 หน้าดาวน์โหลด

สามารถตรวจสอบ Windows ว่าเป็น 32 หรือ 64 บิตได้โดยคลิกขวาที่ My Computer เลือก Properties แล้วดูตรงบรรทัด System type

System	
Manufacturer:	Lenovo
Model:	G480
Rating:	 Windows Experience Index
Processor:	Intel(R) Core(TM) i5-3230M CPU @ 2.60GHz 2.60 GHz
Installed memory (RAM):	4.00 GB
System type:	64-bit Operating System
Pen and Touch:	No Pen or Touch Input is available for this Display

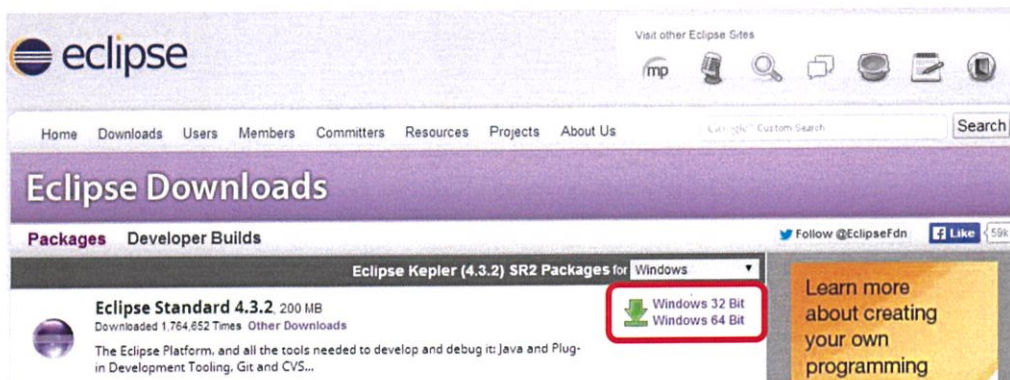
รูปที่ ก.3 หน้าแสดง System type

5. กรณีของ Windows ไฟล์ติดตั้ง JDK จะมีนามสกุล .exe เมื่อดาวน์โหลดมาเรียบร้อยแล้วให้ดับเบิลคลิกเพื่อเริ่มการติดตั้ง แล้วคลิก Next ไปเรื่อยๆ จนการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์

## ก.2 การดาวน์โหลดและติดตั้งโปรแกรม Eclipse IDE

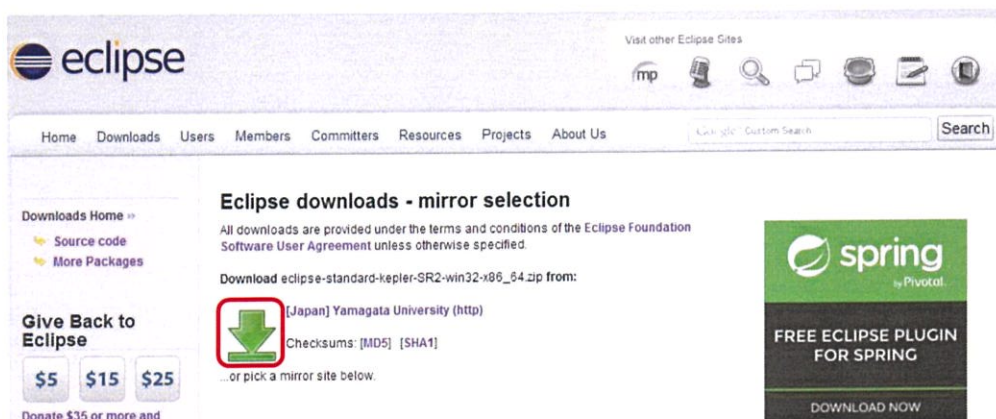
Editor ที่ใช้ในการเขียน ทดสอบ และดีบั๊กโค้ดจาวา ซึ่งใช้ในการสร้างโปรแกรมประยุกต์

1. ไปที่ <http://www.eclipse.org/downloads/>
2. คลิกปุ่ม Windows 32 Bit หรือ Windows 64 Bit (โดยขึ้นอยู่กับระบบปฏิบัติการ Windows ในเครื่องว่าเป็น รุ่น 32 บิตหรือ 64 บิต) จะปรากฏหน้าจอให้ดาวน์โหลดขึ้นมา



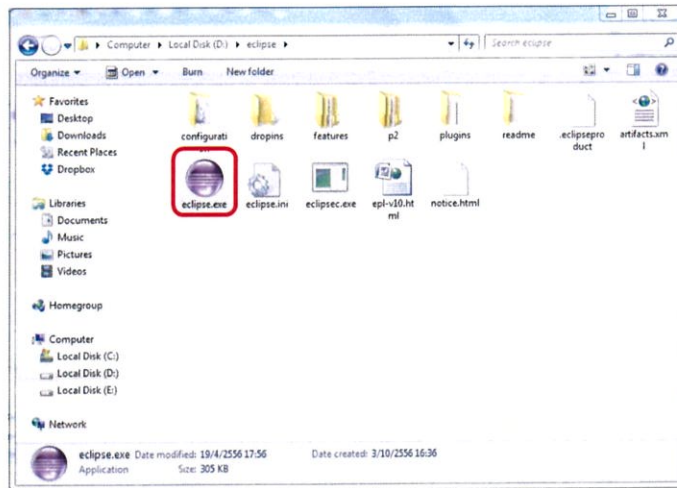
รูปที่ ก.4 หน้าแสดง Eclipse IDE สำหรับดาวน์โหลด

3. คลิกปุ่ม  เพื่อเริ่มต้นการดาวน์โหลดไฟล์ .zip ซึ่งไฟล์จะมีขนาดประมาณ 200 MB



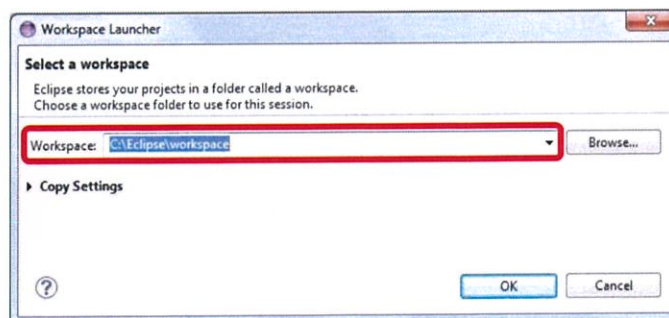
รูปที่ ก.5 หน้าดาวน์โหลด

4. เมื่อดาวน์โหลดไฟล์ .zip มาเรียบร้อยแล้ว ให้แตกไฟล์จะทำให้มีไฟล์เตอร์ eclipse เป็นไฟล์เตอร์ที่เก็บ Eclipse IDE ไว้
5. เข้าไปในไฟล์เตอร์ eclipse แล้วดับเบิลคลิกไฟล์ eclipse.exe เพื่อรันโปรแกรม Eclipse



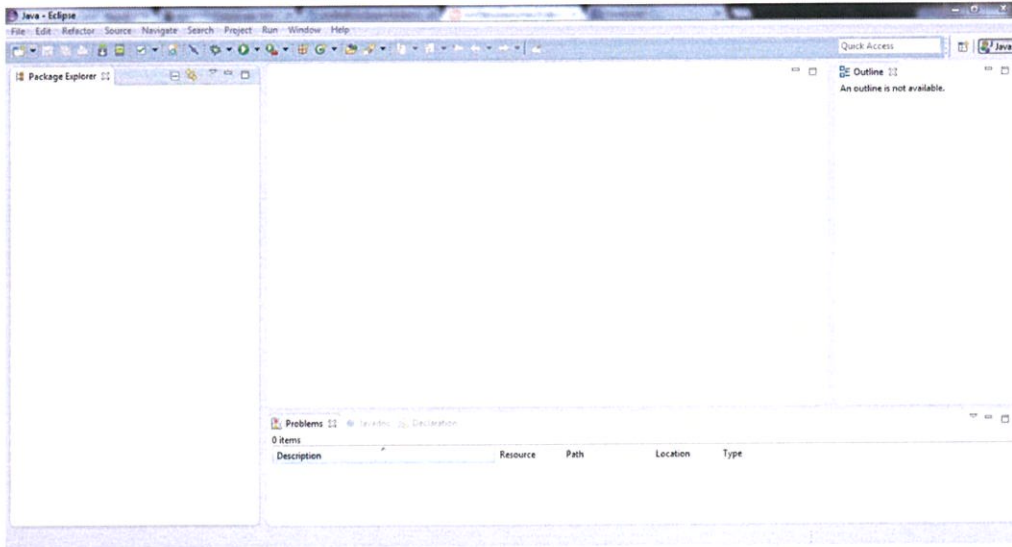
รูปที่ ก.6 ไฟล์ eclipse.exe ในไฟล์เตอร์ที่เก็บ Eclipse IDE

6. Eclipse จะให้กำหนด Workspace ไฟล์เตอร์ที่ใช้จัดเก็บโปรเจ็คต่างๆ เสร็จแล้วให้คลิก OK



รูปที่ ก.7 เลือก Workspace

## 7. จะได้น้ำจอกหลักของ Eclipse ดังรูป

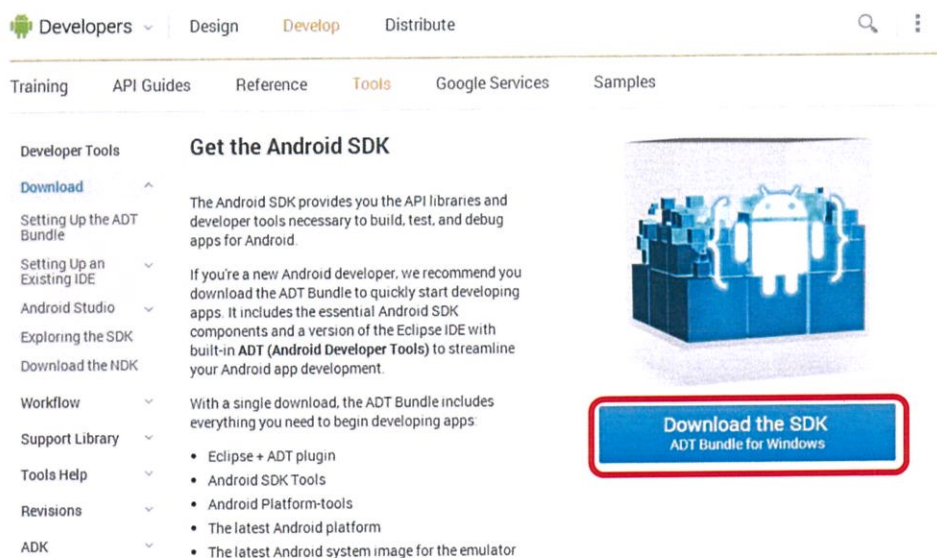


รูปที่ ก.8 หน้าต่าง Eclipse IDE

### ก.3 การดาวน์โหลด Android SDK ADT Bundle

ชุดพัฒนาแอนดรอยด์ ซึ่งประกอบด้วยไลบรารี (API Libraries) และเครื่องมือ (Developer Tools) ต่างๆ รวมถึงเครื่องโทรศัพท์จำลองหรืออิมูเลเตอร์ (Emulator) และระบบแอนดรอยด์ (System Image) ที่รันในอิมูเลเตอร์ด้วย

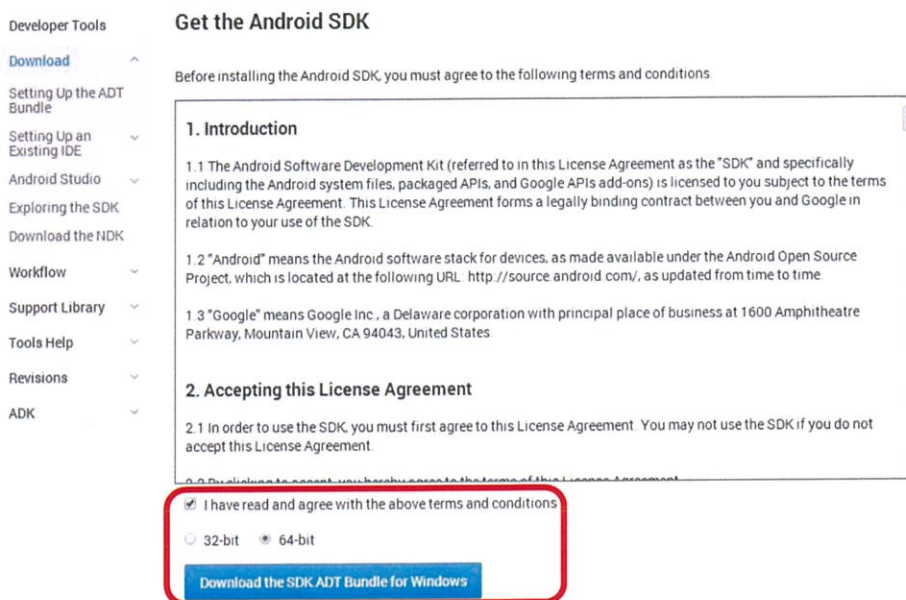
1. ไปที่ [developer.android.com/sdk/](http://developer.android.com/sdk/)
2. คลิกปุ่ม **DOWNLOAD** the SDK ADT Bundle for Windows จะปรากฏหน้าจอที่แสดงข้อตกลงการใช้งาน



รูปที่ ก.9 หน้าแสดง Android SDK ADT Bundle สำหรับดาวน์โหลด

3. คลิกเลือก **I have read and agree with the above terms and conditions** เพื่อยอมรับข้อตกลงการใช้งาน
4. คลิกเลือก **32-bit** หรือ **64-bit** โดยขึ้นอยู่กับระบบปฏิบัติการ Windows ในเครื่องว่าเป็น รุ่น 32 บิตหรือ 64 บิต

5. คลิกปุ่ม Download the SDK ADT Bundle for Windows เพื่อเริ่มต้นการดาวน์โหลดไฟล์ .zip ซึ่งไฟล์จะมีขนาดประมาณ 400 MB



รูปที่ ก.10 หน้าดาวน์โหลด

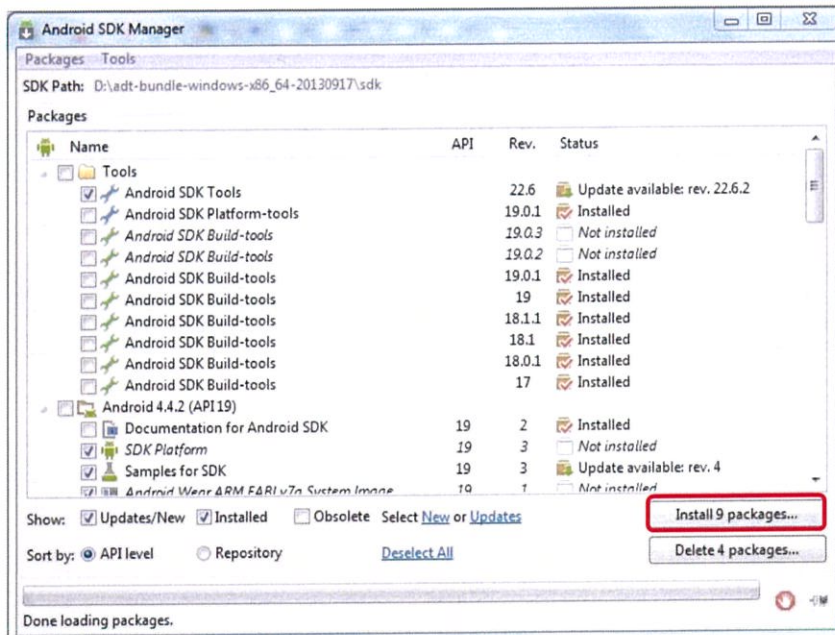
6. เมื่อดาวน์โหลดไฟล์ .zip มาเรียบร้อยแล้ว ให้แตกไฟล์ไปที่ไดเรกทอรี C:\ จะทำให้มีโฟลเดอร์ adt-bundle-windows-x86 (กรณี 32 บิต) หรือ adt-bundle-windows-x86\_64 (กรณี 64 บิต) เพิ่มขึ้น

7. เพื่อความสะดวกในการอ้างอิงโฟลเดอร์ดังกล่าว ควรเปลี่ยนเป็นชื่อ android-dev

## ก.4 การติดตั้ง Android SDK Manager

บางส่วนของ Android SDK จะแบ่งตามเวอร์ชันของแอนดรอยด์เรียกว่า *Android Platform* (แพลตฟอร์ม) ไม่จำเป็นต้องติดตั้งทุกแพลตฟอร์ม แต่สามารถเลือกเฉพาะแพลตฟอร์มที่ต้องการใช้ในการพัฒนาและทดสอบแอปได้

1. เปิดโปรแกรม Eclipse ขึ้นมา ให้คลิกเมนู **Window** แล้วเลือก **Android SDK Manager** จะปรากฏ Android SDK Manager ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้จัดการ Android SDK ที่ติดตั้งอยู่ในเครื่อง เมื่อโปรแกรมรันขึ้นมาจะอ่านรายชื่อคอมโพเนนต์ทั้งหมดของ Android SDK จากเซิร์ฟเวอร์ เปรียบเทียบกับคอมโพเนนต์ในเครื่อง แล้วจึงแสดงหน้าจอดังรูป



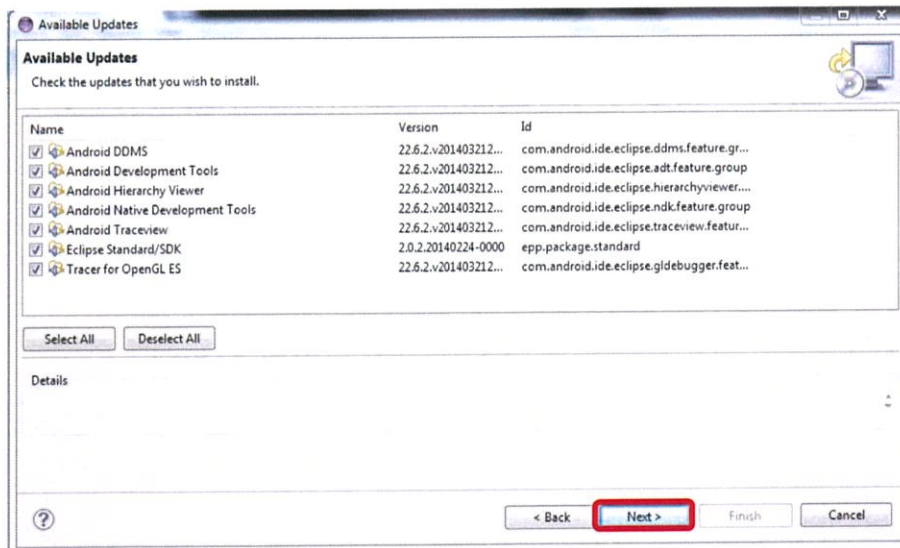
รูปที่ ก.11 การติดตั้งคอมโพเนนต์ Android SDK

2. คอลัมน์ Status จะบอกให้รู้ว่าคอมโพเนนต์นั้นๆ ได้ถูกติดตั้งลงในเครื่องแล้วหรือยัง และหากติดตั้งแล้วเมื่อมีการปรับปรุง (Revision) ก็จะแจ้งให้ทราบที่คอลัมน์ เมื่อเลือกตัวที่ต้องการติดตั้งแล้ว ให้คลิกปุ่ม **Install ... packages** จากนั้นรออนการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์

## ก.5 การอัปเดต ADT Plug-in

ปลั๊กอินสำหรับ Eclipse ซึ่งจะเพิ่มความสามารถและเครื่องมืออำนวยความสะดวกต่างๆที่เกี่ยวกับการพัฒนาแอปแอนดรอยด์ให้กับ Eclipse เช่น การสร้างโปรเจ็คแอนดรอยด์ใหม่ การสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface) ของแอป การสร้างแพ็คเกจไฟล์ (Package File) เพื่อรันบนอิมูเลเตอร์หรืออุปกรณ์แอนดรอยด์ เป็นต้น ช่วยให้เราพัฒนาแอปได้สะดวกขึ้นมาก ซึ่งหากไม่มี ADT Plug-in เราจะต้องเรียกคำสั่งใช้ใน Android SDK เพื่อทำงานเหล่านี้เอง

1. การอัปเดต ADT Plug-in ทำได้โดยคลิกเมนู Help > Check for Updates ซึ่งถ้ามี ADT Plug-in รุ่นใหม่จะปรากฏหน้าจอดังรูป



รูปที่ ก.12 การอัปเดต ADT Plug-in

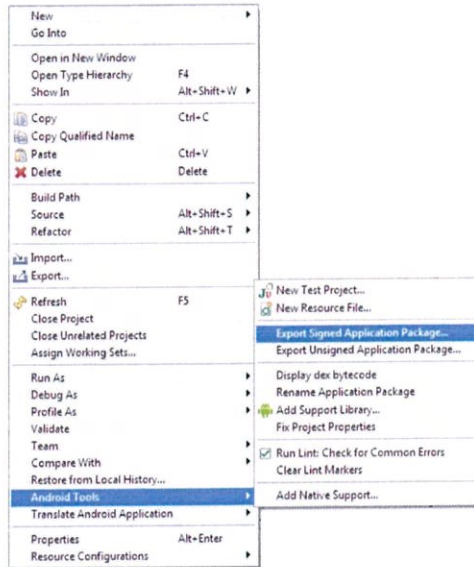
2. ให้คลิก Next ไปเรื่อยๆ และคลิก Finish ในหน้าจอสุดท้าย จากนั้นจึงปิดแล้วเปิด Eclipse ใหม่ ก็เป็นอันเสร็จสิ้นการอัปเดต ADT Plug-in

## ภาคผนวก ข.

การ Export แอนดรอยด์แอปพลิเคชัน (ไฟล์ .apk) เพื่อทำการติดตั้งบนสมาร์ตโฟนจริง

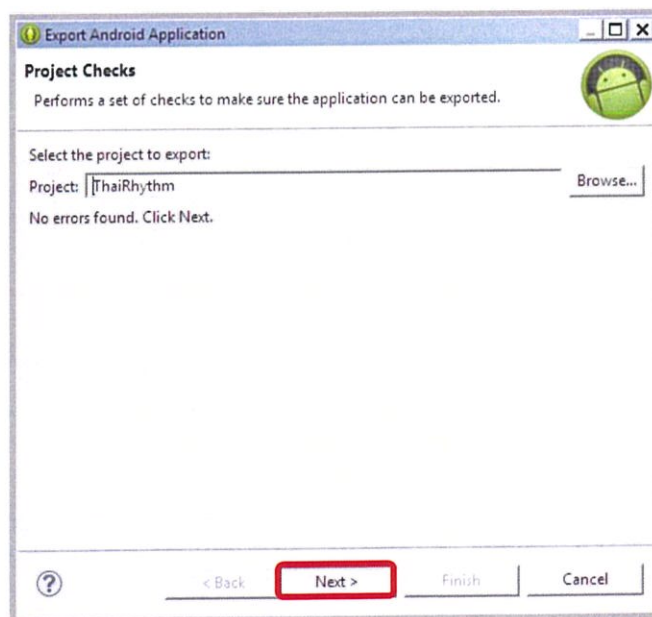
## ข.การ Export แอนดรอยด์แอปพลิเคชัน (ไฟล์ .apk) เพื่อทำการติดตั้งบนสมาร์ตโฟนจริง

1. คลิกขวาที่ไอคอน Project จากนั้นเลือกไปที่แถบ Android Tools
2. คลิกเลือกแถบ Export Signed Application Package



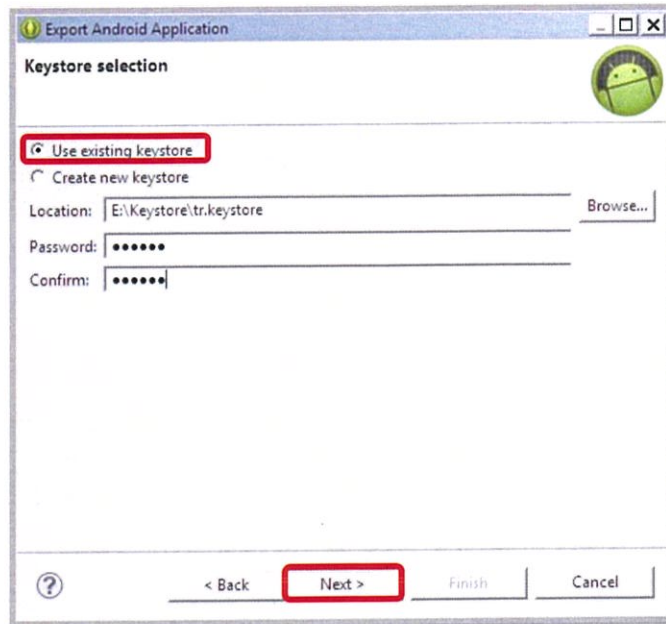
รูปที่ ข.1 การเลือกเมนู Export Signed Application Package

3. เลือกโปรเจกต์ที่ต้องการส่งออก (เลือกอัตโนมัติ) แล้วคลิก Next



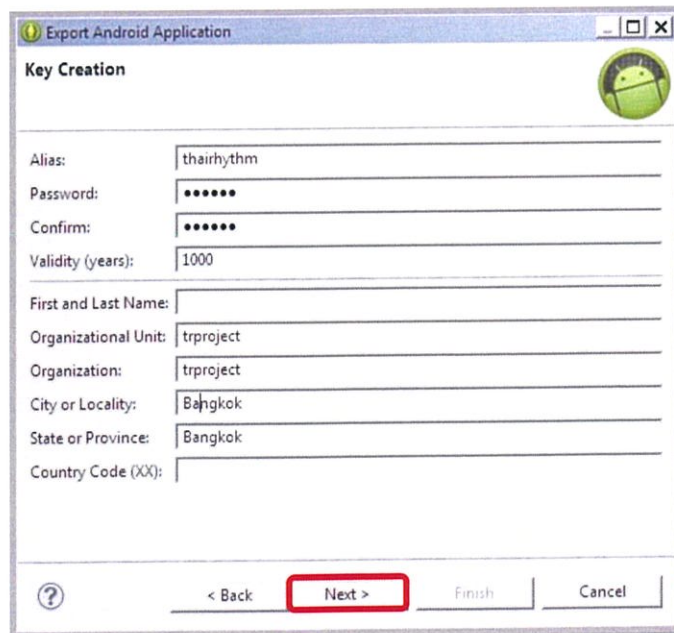
รูปที่ ข.2 แสดง Dialog เมนู Export

4. ถ้ามีไฟล์ .keystore ให้เลือก Use existing keystore จากนั้นใส่รหัสผ่านแล้วคลิก Next



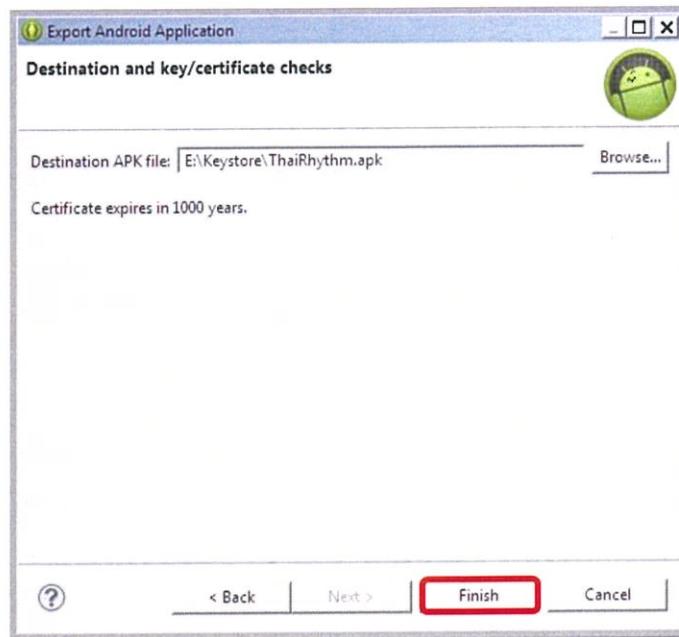
รูปที่ ข.3 แสดง Dialog สำหรับสร้าง Keystore Selection

5. กรอกรายละเอียดข้อมูลผู้พัฒนาให้ครบถ้วน จากนั้นคลิก Next



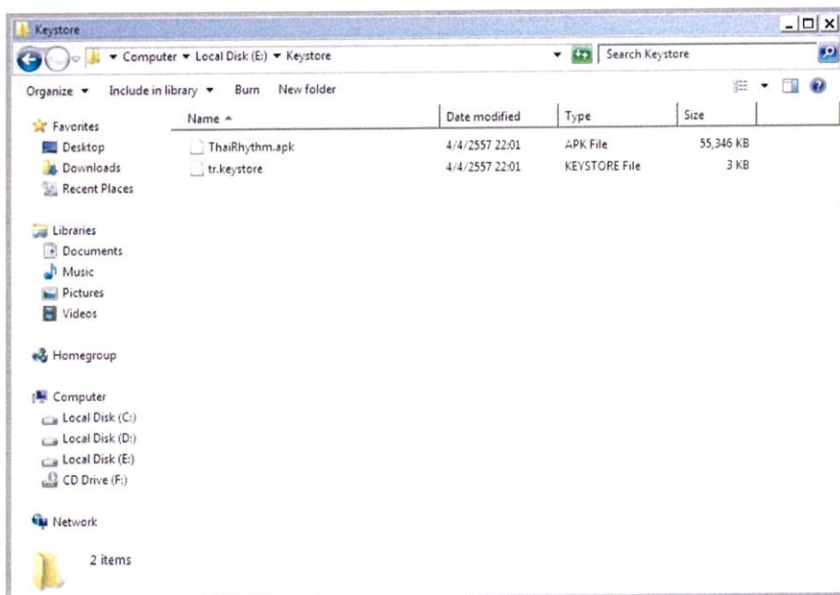
รูปที่ ข.4 แสดง Dialog สำหรับสร้าง Keystore Selection

6. เลือกโพลเดอร์ที่ต้องการเก็บไฟล์ .apk แล้วคลิก Finish เป็นการเสร็จสิ้นการส่งออกไฟล์ .apk



รูปที่ ข.5 แสดง Dialog สำหรับสร้าง Keystore Selection

7. เมื่อเปิดโพลเดอร์ที่เราเลือกบันทึกไฟล์ .apk จะมีสองไฟล์คือ ไฟล์โปรเจค .apk และไฟล์ .keystore เป็นการเสร็จสิ้นการส่งออกโปรเจคเป็นไฟล์ .apk



รูปที่ ข.6 แสดงโพลเดอร์ที่เก็บไฟล์สกุล .apk