



## รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

แอปพลิเคชันแนะนำคณะวิศวกรรมศาสตร์บนสมาร์ตโฟนแบบปฏิสัมพันธ์

**Interactive campus guide application on Smartphone**

นางสาว พิกุลแก้ว ตังติสานนท์

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) แอปพลิเคชันแนะนำคณะวิศวกรรมศาสตร์บนสมาร์ตโฟนแบบปฏิสัมพันธ์  
แหล่งเงิน เงินรายได้

ประจำปีงบประมาณ 2557 จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 40,000 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2556 ถึง 30 กันยายน 2557

ชื่อ-สกุล หัวหน้าโครงการ ดร. พิภูลแก้ว ดั่งจิตสานนท์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

## บทคัดย่อ

ในปัจจุบันมีสถานศึกษาในระดับอุดมศึกษาซึ่งเปิดสอนด้านวิศวกรรมศาสตร์เป็นจำนวนมาก ในการเลือกสถานที่ศึกษาต่อของนักเรียนในระดับมัธยมปลายนั้น ข้อมูลที่นักเรียนได้รับจากสื่อต่าง ๆ มีผลต่อการตัดสินใจของนักเรียนเป็นอย่างมากกล่าวได้ว่านักเรียนเหล่านี้ เป็นกลุ่มเป้าหมายของมหาวิทยาลัยซึ่งทุกมหาวิทยาลัยต่างมีนโยบายในการประชาสัมพันธ์คณะมากมายเช่น ผ่านโฆษณาทีวี วิทยุ การจัดการประกวดและจัดค่ายแนะนำนักเรียน โดยที่ทุกมหาวิทยาลัยต่างตระหนักดีว่าปัจจุบันนี้โทรศัพท์มือถือมีความจำเป็นต่อชีวิตประจำวันของคนเราอย่างยิ่งยวด โดยมีคนจำนวนมากที่พกโทรศัพท์มือถือติดตัวตลอดเวลาโดยเฉพาะกลุ่มเป้าหมายซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่ล้วนแต่มีโทรศัพท์มือถือทั้งสิ้น ดังนั้นมหาวิทยาลัยหลายแห่งทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศจึงต่างมีแอปพลิเคชันแนะนำมหาวิทยาลัยบนระบบปฏิบัติการสมาร์ตโฟนต่าง ๆ หากแต่ข้อมูลเหล่านั้นมีการนำเสนอที่ไม่น่าสนใจ ไม่สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้งานได้ ทั้งที่โทรศัพท์มือถือในยุคปัจจุบันได้ถูกพัฒนาขีดความสามารถขึ้นอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นในส่วนของความเร็วในการประมวลผล และหน่วยความจำในโทรศัพท์มือถือ โครงการนี้จึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งของการแนะนำคณะในรูปแบบใหม่ โดยมีแนวคิดเพื่อที่จะประชาสัมพันธ์ให้บุคคลภายนอกรู้จักสถานที่ภายในคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังอย่างละเอียด โดยจะมีการแนะนำสถานที่ตั้ง ระบบอำนวยความสะดวกการเดินทาง แนวทางการวิจัยของอาจารย์แต่ละท่าน จุดเด่นของแต่ละสาขาวิชา ตัวอย่างงานและอื่นๆ ซึ่งจะสามารถดึงดูดความสนใจของกลุ่มเป้าหมายได้ดีกว่าระบบแนะนำสถานที่แบบทั่วไป โดยลักษณะของโครงการนี้จะเป็นเกมส์แอปพลิเคชันที่มีเนื้อหาที่สนุกท้าทาย สามารถสร้างความเพลิดเพลินให้แก่ผู้เล่นได้ โดยตัวละครจะอ้างอิงจากหน้าตาจริงของอาจารย์ในแต่ละสาขาวิชา และฉากของเกมส์อ้างอิงมาจากสถานที่จริงในคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คำสำคัญ : เกมส์, แอนดรอยด์, แนะนำคณะ

**Research Title:** Interactive campus guide application on Smartphone

**Researcher:** Dr. Pikulkaew Tangtisanon

**Faculty:** Engineering **Department:** Computer

## **ABSTRACT**

In the past games are developed for only Personal Computer because applications games require ability to high process. Currently, the mobile phone technology has been developed continuously .The mobile phone are smaller , cheaper and the mobile also has a faster processor unit so that application developer launch applications for competition in application market, including games application. However, the modern mobile phones can play games. This project is designed to introduce and promote the Faculty of Engineering at King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang be a public. The project was developed by using Java language. Main story and theme of this game was designed based on the King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang Architecture. When finished the game, the player will learn the history of the Faculty of Engineering and be together.

**Keywords :** android, game, campus introduce

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จล่วงไปได้ต้องขอขอบคุณบุคคลากรทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวกในการติดต่อประสานงาน การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จากแหล่งทุน (เงินรายได้) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557

ดร. พิภูลแก้ว ตั้งติสานนท์

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ช
<b>บทที่ 1 บทนำ</b> .....	<b>1</b>
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	1
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	1
1.4 วิธีดำเนินการวิจัย.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
<b>บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b> .....	<b>3</b>
2.1 ภาษาจาวา.....	3
2.2 โปรแกรมอ็อบเจกต์.....	5
2.3 แอนดรอยด์.....	7
2.4 โปรแกรมอะโดบีอิลาสเตเตอร์.....	15
<b>บทที่ 3 การออกแบบโครงงาน</b> .....	<b>17</b>
3.1 ข้อมูลต่างๆ ของผู้เล่น.....	17
3.2 กฎและเงื่อนไขต่างๆ.....	17
<b>บทที่ 4 ผลการวิจัย</b> .....	<b>20</b>
4.1 หน้า Menu.....	20
4.2 หน้าเนื้อเรื่อง.....	20
4.3 หน้าเลือกตัวละคร.....	21
4.4 หน้าแผนที่.....	21
4.5 หน้าเลือกขั้น.....	22
4.6 หน้าเกมส์.....	22
4.7 หน้า help.....	23

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ .....	24
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	24
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	24
บทที่ 6 สรุปผลผลิตงานวิจัย .....	25
ประวัตินักวิจัย.....	26

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ตารางการพัฒนาหุ่นแอนดรอยด์ ตั้งแต่รุ่นที่ 1.5 จนกระทั่งถึง 4.0.3 .....	8

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แสดงออกประกอบของภาษาจาวา.....	3
2.2 แสดงการทำงานของภาษาจาวา.....	4
2.3 แสดงหน้าจอโปรแกรม Eclipse.....	6
4.1 หน้าจอแสดงผลหน้า Menu.....	20
4.2 หน้าจอแสดงผลหน้าเนื้อเรื่อง.....	20
4.3 หน้าจอแสดงผลหน้าเลือกตัวละคร.....	21
4.4 หน้าจอแสดงผลหน้าแผนที่.....	21
4.5 หน้าจอแสดงผลหน้าเลือกชั้น.....	22
4.6 หน้าจอแสดงผลหน้าเกมส์.....	22
4.7 หน้าจอแสดงผลหน้า Help.....	23

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากปัจจุบันนี้โทรศัพท์มือถือมีความจำเป็นต่อชีวิตประจำวันของคนเราอย่างยิ่งขาด โดยมีคนจำนวนมากที่พกโทรศัพท์มือถือติดตัวตลอดเวลา อีกทั้งโทรศัพท์มือถือได้ถูกพัฒนาขีดความสามารถขึ้นอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นในส่วนความเร็วในการประมวลผล และหน่วยความจำในโทรศัพท์มือถือ ซึ่งปัจจุบันนี้ผู้ใช้งานโทรศัพท์มือถือนั้นไม่ได้ใช้โทรศัพท์มือถือเพียงเพื่อสนทนากันเท่านั้น แต่ยังมีแอปพลิเคชันต่าง ๆ มากมายเพื่อสนองความสะดวกสบาย และให้ความเพลิดเพลินแก่ผู้ใช้งาน ซึ่งการจะพัฒนาแอปพลิเคชันที่จะสามารถให้ความเพลิดเพลินแก่ผู้ใช้งานได้นั้น ภาพของแอปพลิเคชันก็ถือเป็นส่วนสำคัญ โครงการนี้จึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งของเกมส์แอปพลิเคชันที่จะมีเนื้อหาที่สนุก สามารถสร้างความเพลิดเพลินให้แก่ผู้เล่นได้ โดยนำความรู้ในด้านการเขียนแอปพลิเคชันบนมือถือมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาโครงการนี้ ซึ่งเกมส์แอปพลิเคชันนี้จะมีเนื้อหาที่แปลกใหม่ โดยมีฉากพื้นหลังเกมส์อ้างอิงมาจากสถานที่จริงในคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยมีแนวคิดเพื่อที่จะประชาสัมพันธ์ให้บุคคลภายนอกรู้จักสถานที่ภายในคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และยังช่วยสร้างบรรยากาศในการเล่นเกมส์สำหรับบุคคลภายในที่รู้จักสถานที่จริง

### 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

โครงการนี้จึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งของการแนะนำคณะในรูปแบบใหม่ โดยมีแนวคิดเพื่อที่จะประชาสัมพันธ์ให้นักเรียนมัธยมปลาย รู้จักสถานที่ภายในคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังอย่างละเอียด โดยจะมีการแนะนำสถานที่ตั้ง ระบบอำนวยความสะดวก การเดินทาง แนวทางการวิจัยของอาจารย์แต่ละท่าน จุดเด่นของแต่ละสาขาวิชา ตัวอย่างงานและอื่นๆ ซึ่งจะสามารถดึงดูดความสนใจของกลุ่มเป้าหมายได้ดีกว่าระบบแนะนำสถานที่แบบทั่วไป

### 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ลักษณะของเกมส์นี้เป็นแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ โดยเป็นเกมส์แอปพลิเคชันที่สามารถเล่นได้โดยไม่ต้องสมัครสมาชิก สามารถโหลดได้ง่าย ซึ่งจะทำให้สามารถเพิ่มจำนวนผู้ใช้งานได้มากมาย โดยมีภาพพื้นหลังของเกมส์แอปพลิเคชันนี้จะอ้างอิงมาจากสถานที่ต่าง ๆ ภายในคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังซึ่งภาพในเกมส์แอปพลิเคชันนี้จะป็นภาพการ์ตูน 2 มิติที่มี

ความน่ารักของตัวละครต่าง ๆ ลักษณะของเกมส์แอปพลิเคชันจะเป็นเกมส์แนวฝึกทักษะการจำ และความเร็ว  
ของผู้เล่น โดยเกมส์แอปพลิเคชันนี้จะถูกพัฒนาบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android)

#### 1.4 วิธีดำเนินงานวิจัย

1.4.1 Problem Definition and Get requirement

1.4.2 Analysis and design

1.4.3 Software Design

1.4.4 User Interface Design

1.4.5 Implementation

1.4.6 Test and Debug

1.4.7 Documentation

#### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ผู้ใช้งานได้รับความสนุก เพลิดเพลินไปกับเกมส์แอปพลิเคชันนี้

1.5.2 ประชาสัมพันธ์สถานที่ภายในคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหาร ให้นักศึกษานอกได้รู้จักมากยิ่งขึ้น

1.5.3 ผู้เล่นได้ฝึกทักษะในด้านต่าง ๆ เช่น ทักษะความไว ความจำ และฝึกการเล่นเกมส์นี้

1.5.4 เกมส์แอปพลิเคชันนี้สามารถเล่นบนสมาร์ทโฟน (Smartphone) ได้จริง

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

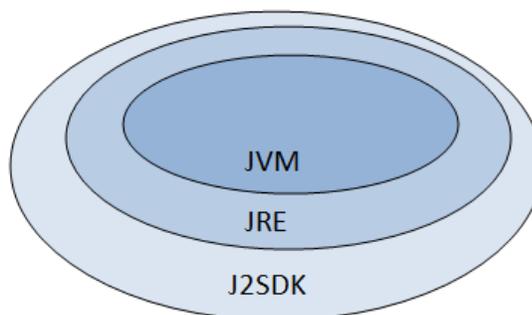
ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีพื้นฐานต่างๆที่เกี่ยวข้องในการทำโครงการโดยจะประกอบด้วยภาษาจาวา (Java) ซึ่งนำมาใช้ประยุกต์ในการเขียนโปรแกรมโดยนำไปเขียนในโปรแกรมอีคลิป (Eclipse) และนำไปแสดงผลในมือถือแบบระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) และวาดภาพตัวละคร ฉากต่าง ๆ โดยใช้โปรแกรมอะโดบีอิลลาสเตรเตอร์ (Adobe Illustrator)

#### 2.1 ภาษาจาวา

##### 2.1.1 ประวัติความเป็นมา

เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาหนึ่งที่มีหลักการเขียนแบบเชิงวัตถุ ถูกพัฒนาขึ้นโดย [เจมส์ กอสลิง](#) และ [วิศวกร](#)คนอื่น ๆ โดยบริษัท [ซัน ไมโครซิสเต็มส์](#) ภาษาจาวาถูกพัฒนาขึ้นในปี [พ.ศ. 2534](#) (ค.ศ. 1991) และถูกใช้เพื่อสร้างโปรแกรมให้ทำงานในระบบคอมพิวเตอร์รูปแบบต่าง ๆ โดยผู้เขียนโปรแกรม โดยภาษาจาวา จะถูกนำไปสร้างโปรแกรมตามหลักการและไวยากรณ์ของการเขียน จะได้ไฟล์นามสกุลจาวา (.java) โดยใช้เครื่องมือ (tool) อย่างง่าย ๆ จากนั้นจึงนำไปคอมไพล์ (Compiler) โดยใช้จาวาคอมไพล์เลอร์ (Java Compiler) ให้เป็นไบนารีโค้ด (::Bytecodes) ซึ่งจะมีนามสกุลคลาส (.class) แล้วนำไปโปรแกรมหรือไฟล์สกุลคลาสนั้นมาทำงานด้วยจาวาเวอร์ชิวแมชชีน (Java Virtual Machine) ที่จำลองขึ้นโดยจาวาอินเตอร์พรีเตอร์ (Java Interpreter) ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อใช้แทน [ภาษาซีพลัสพลัส](#) (C++) โดยรูปแบบที่เพิ่มเติมขึ้นคล้ายกับ [ภาษาอ็อบเจกต์ทีฟซี](#) (Objective-C) แต่เดิมภาษานี้เรียกว่าภาษาโอ๊ก (Oak) แต่ว่ามีปัญหาทางลิขสิทธิ์ จึงเปลี่ยนไปใช้ชื่อ "จาวา" ซึ่งเป็นชื่อกาแฟแทน

##### 2.1.2 องค์ประกอบของภาษาจาวา



รูปที่ 2.1 แสดงออกประกอบของภาษาจาวา

- จาวาเวอร์ชิวแมชชีน (Java Virtual Machine; JVM) คือ ซอฟต์แวร์โปรแกรม

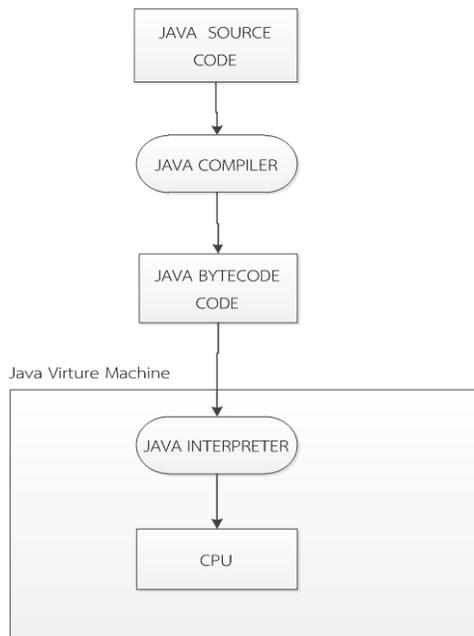
(Software program) ซึ่งเป็นส่วนประกอบหนึ่งอยู่ใน ซึ่งมีหน้าที่จำลองคอมพิวเตอร์เสมือน (virtual machine) ขึ้นบนเครื่องคอมพิวเตอร์จริงๆ ของเรา โดยจะมีหน้าที่ในการแปลไบต์โค้ด (bytecode) ไปเป็นภาษาเครื่องที่เหมาะสมกับรูปแบบ (Platform) ของแต่ละเครื่อง

- จาวารันไทม์เอนไวรันเมนต์ (Java Runtime Environment; JRE) ทำหน้าที่ใช้ในการรันโปรแกรม และเป็นเทคโนโลยีจาวาที่ใช้ในการรันโปรแกรมภาษาจาวา ที่จะรวบรวมคลาสและอินเทอร์เฟซ (interface) ที่จำเป็นต่อการใช้งานของโปรแกรม
- จาวา 2 ซอฟต์แวร์ดีเวลอปเม้นท์คิท (Java 2 Software Development Kit; J2SDK) เป็นชุดพัฒนาโปรแกรมภาษาจาวาประกอบด้วยคอมไพเลอร์ (compiler) และดีบั๊กเกอร์ (debugger)

### 2.1.3 รูปแบบจาวา (Java Platform)

รูปแบบที่ใช้ในการรันโปรแกรมจาวา จะประกอบไปด้วยสองอย่างคือจาวาเวอร์ชิวแมชชีน และรันไทม์ไลบรารี (runtime library) โปรแกรมจาวาที่เขียนขึ้นจะทำงานบนแพลตฟอร์มใดก็ได้ที่มีจาวาแพลตฟอร์มทำงานอยู่ มี 3 แบบ คือ Java 2 PlatForm , Standard Edition (J2SE), Java 2 PlatForm , Enterprise Edition (J2EE), Java 2 PlatForm , Micro Edition (J2ME)

### 2.1.4 ขั้นตอนการทำงานของภาษาจาวา



รูปที่ 2.2 แสดงการทำงานของภาษาจาวา

### 2.1.5 ข้อเปรียบเทียบของภาษาจาวา

#### ข้อดีของภาษาจาวา

1. โปรแกรมจาวาที่เขียนขึ้นสามารถทำงานได้หลายรูปแบบ โดยไม่จำเป็นต้องแก้ไขหรือคอมไพล์อีกครั้ง ทำให้ช่วยลดค่าใช้จ่ายและเวลาที่ต้องเสียไปในการพอร์ต(port) หรือทำให้โปรแกรมใช้งานได้หลายแพลตฟอร์ม
2. ภาษาจาวาเหมาะสำหรับพัฒนาระบบที่มีความซับซ้อน การพัฒนาโปรแกรมแบบวัตถุจะช่วยให้เราสามารถใช้อำนาจหรือชื่อ ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในระบบงานนั้นมาใช้ในการออกแบบโปรแกรมได้ ทำให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น เพราะเป็นภาษาเชิงวัตถุ
3. ภาษาจาวาใช้งานได้ง่ายกว่าเพราะมีความซับซ้อนน้อยกว่าภาษาซีพลัสพลัส (C++)
4. ภาษาจาวามีการคอมไพล์ไทม์ และการรันไทม์ ทำให้ลดข้อผิดพลาด และช่วยให้ดีบั๊ก โปรแกรมได้สะดวกขึ้น
5. ภาษาจาวาถูกออกแบบมาเพื่อทำให้โปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วยจาวามีความปลอดภัยมากกว่าโปรแกรมที่เขียนขึ้น ด้วยภาษาอื่น
6. มี ไอดีอี (IDE) ,แอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์ (application server) และ ไลบรารี ต่าง ๆ มากมายสำหรับจาวาที่เราสามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย

#### ข้อเสียของภาษาจาวา

1. ทำงาน ได้ช้ากว่าโปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วยภาษาอื่น อย่างเช่น ภาษาซี หรือภาษาซีพลัสพลัสเพราะว่าโปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วยภาษาจาวาจะถูกแปลงเป็นภาษากลางก่อน แล้วเมื่อโปรแกรมทำงานคำสั่งของภาษากลางนี้จะถูกเปลี่ยนเป็นภาษาเครื่องอีกทีหนึ่ง ทีละคำสั่ง (หรือกลุ่มของคำสั่ง) เมื่อเวลารันทำให้ทำงานช้ากว่าโปรแกรมซึ่งอยู่ในรูปของภาษาเครื่องแล้วตั้งแต่คอมไพล์ โปรแกรมที่ต้องการความเร็วในการทำงานจึงไม่นิยมเขียนด้วยจาวา
2. เครื่องมือ (Tool) ที่มีในการใช้พัฒนาโปรแกรมจาวามักไม่ชำนาญ ทำให้หลายอย่างโปรแกรมเมอร์จะต้องทำเอง ทำให้ต้องเสียเวลาทำงานในส่วนที่เครื่องมือ ทำไม่ได้ ถ้าเราดู เครื่องมือ ของไมโครซอฟต์จะใช้งานได้เร็วกว่า และพัฒนาได้เร็วกว่า

## 2.2 โปรแกรมอีคลิป

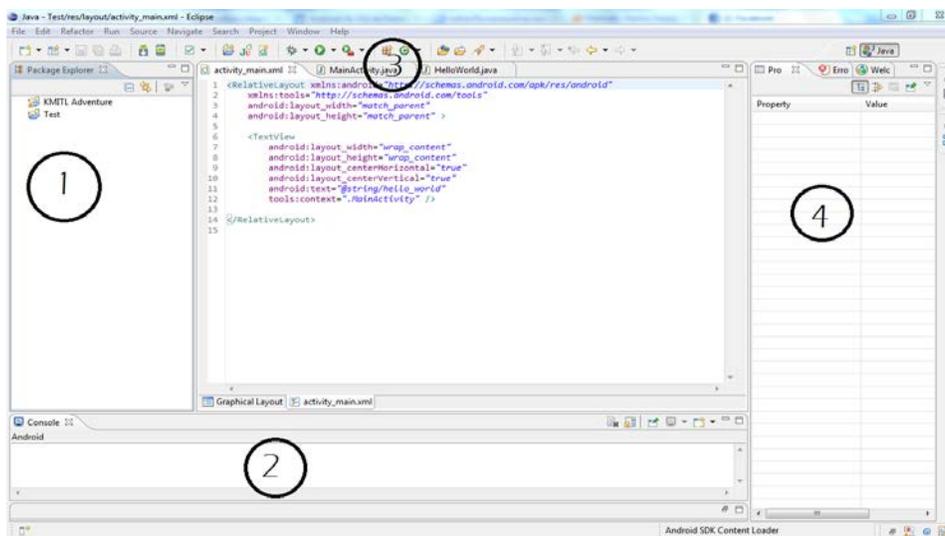
อีคลิปถูกสร้างขึ้นในโปรเจกของไอบีเอ็มในประเทศแคนาดาซึ่งทำการตลาดเกี่ยวกับสมอลทอล์คเบส ([Smalltalk](#)-based) ต่อมาพัฒนาใหม่เป็นจาวาเบส (Javmuu-a-based) แทน สมอลทอล์คเบสและในเดือนพฤศจิกายน ปี 2001 อีคลิปรุ่น 3.0 ถูกสร้างขึ้น คุณสมบัติของเซอร์วิสแพลตฟอร์ม (Service Platform) คือสถาปัตยกรรมรันไทม์ (runtime architecture) และอีคลิปได้รับรางวัลระบบซอฟต์แวร์เอซีเอ็ม ([ACM](#)

[Software Systems Award](#)) เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับพัฒนาภาษา จาวาใช้ในการพัฒนา แอปพลิเคชัน เซิร์ฟเวอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นซอฟต์แวร์แบบเปิดที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้โดยนักพัฒนาเองทำให้ ความก้าวหน้าเป็นไปอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว อีคลิพแพลตฟอร์ม ซึ่งประกอบด้วยพื้นฐานสำหรับรวบรวม เครื่องมือต่างๆให้สามารถเข้ามาทำงานร่วมกัน และมีองค์ประกอบที่เรียกว่า ปลั๊กอินคือวอลอฟเมนต์ เอนไว รอนเมนต์ (Plug-in Development Environment ;PDE) ซึ่งใช้ในการเพิ่มความสามารถในการพัฒนาซอฟต์แวร์ เครื่องมือภายนอกจะถูกพัฒนาในรูปแบบที่เรียกว่า อีคลิปลั๊กอิน ดังนั้นหากต้องการให้อีคลิพทำงานใด เพิ่มเติม ก็เพียงแต่พัฒนาปลั๊กอิน สำหรับงานนั้นขึ้นมา และนำ ปลั๊กอิน นั้นมาติดตั้งเพิ่มเติมให้กับ อีคลิพที่มี อยู่ อีคลิปลั๊กอินที่มีมาพร้อมกับอีคลิพ เมื่อดาวน์โหลดมาครั้งแรกก็คือองค์ประกอบที่เรียกว่า จาวาดีเวลล อปเมนท์ทูลคิท (Java Development Toolkit ;JDT) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการเขียนและดีบั๊กโปรแกรม ภาษาจาวา ข้อดีของโปรแกรม อีคลิพ คือ ติดตั้งง่าย สามารถใช้ได้กับจาวาซอฟต์แวร์คือวอลอฟเมนต์คิท (Java Software development kit) ได้ทุกเวอร์ชันรองรับภาษาต่างประเทศอีกหลายภาษามีปลั๊กอินที่ใช้เสริม ประสิทธิภาพของโปรแกรม ทำงานได้กับไฟล์หลายชนิด

### 2.2.1 คุณสมบัติของโปรแกรมอีคลิพ

เป็นโปรแกรมฟรี (Free program) สามารถพัฒนาได้อย่างรวดเร็ว สนับสนุนโปรแกรมที่มี โครงสร้างที่หลากหลาย สามารถทำงานร่วมกับเซชทีเอ็มแอล (HTML) ,ภาษาจาวา , ภาษาซี เป็นต้น เป็น โปรแกรมที่สนับสนุนทั้งแบบจียูไอ (GUI) และ นอนจียูไอ (NON GUI) ใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการวินโดว (Windows) และ ลินุกซ์

### 2.2.2 ส่วนประกอบของโปรแกรมอีคลิพ



รูปภาพที่ 2.3 แสดงหน้าจอโปรแกรม Eclipse

รายละเอียดหน้าจอ โปรแกรมแสดงส่วนต่าง ดังนี้

1. ส่วนที่แสดงว่าในโปรเจก ประกอบด้วยไฟล์ใดบ้าง
2. ส่วนที่แสดงผลจากการรัน
3. ส่วนที่เขียนโปรแกรม
4. ส่วนโครงสร้างโดยรวมของโปรเจก

### 2.2.3 สถาปัตยกรรมของรูปแบบโปรแกรมอิกลิปและ ปลั๊กอิน

โปรแกรมอิกลิป ประกอบด้วย ปลั๊กอิน แต่ละตัวจะถูกเขียนด้วยภาษาจาวา เพื่อให้การทำงานทั้งหมดภายใน และทำงานบนระบบรันไทม์ซึ่งต่างจากโปรแกรมอื่น ๆ โดยที่ ปลั๊กอิน แต่ละตัวจะเขียนในรูปแบบไฟล์เจเออาร์ (JAR) ปลั๊กอินบางประเภทจะอยู่ในรูปแบบเฮชทีเอ็มแอล (HTML) ซึ่งจะมีโค้ดไลบรารี (Code Libraries) บรรจุอยู่ในไคลเอนต์หรือร่วมกับไฟล์ระบบหรือยูอาร์แอล (URL)

เมื่อมีการเปิดใช้งาน โปรแกรม ขั้นตอนจะเริ่มจากตัวแพลตฟอร์ม จะไปอ่านในไฟล์ที่อยู่ใน ปลั๊กอิน การอ่านจะถูกบันทึกไปที่หน่วยความจำ การใช้งาน ปลั๊กอินบางชนิดยังต้องเรียกใช้โค้ดของคำสั่งของปลั๊กอินทำให้เปิดการใช้งานอิกลิปแพลตฟอร์มช้าลง เมื่อผู้ใช้งานต้องการใช้ปลั๊กอินตัวอื่นนอกเหนือจากที่แพลตฟอร์มผู้ใช้ก็สามารถกำหนดการใช้งานเองได้ แต่มีข้อจำกัดอยู่ที่ผู้ใช้งานจะต้องคัดลอกหรือติดตั้ง ปลั๊กอินให้มียูเอวีในโพลเดอร์ของอิกลิปแพลตฟอร์มหลักการทำงานแพลตฟอร์มหลักการทำงานคล้ายกับตอนที่โหลด ปลั๊กอินและจะเรียกใช้งานตามที่ผู้ใช้งานกำหนด

### 2.3 แอนดรอยด์

เป็นซอฟต์แวร์ที่มีโครงสร้างแบบเรียงทับซ้อนหรือแบบสแต็ค (Stack) ซึ่งรวมเอาระบบปฏิบัติการ มิดเดิลแวร์ และแอปพลิเคชันที่สำคัญเข้าไว้ด้วยกัน เพื่อใช้สำหรับทำงานบนอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่ โดยเฉพาะ เช่น โทรศัพท์มือถือ , แท็บเล็ต เป็นต้น

การทำงานของแอนดรอยด์มีพื้นฐานอยู่บนระบบลินุกซ์เคอร์เนล (Linux Kernel) ซึ่งใช้จาวาซอฟต์แวร์คือดอลอฟแมนท์คิท เป็นเครื่องมือสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการ แอนดรอยด์ โดยใช้ จาวาในการพัฒนาแอนดรอยด์ เริ่มพัฒนาโดยบริษัท แอนดรอยด์ และต่อมาได้ผนวกเข้ากับบริษัทกูเกิ้ล ในเดือนพฤศจิกายน 2550 ซึ่งมีการร่วมมือกันระหว่างบริษัทชั้นนำมากกว่า 33 บริษัทเพื่อพัฒนาพัฒนาระบบแอนดรอยด์ทั้งบริษัทผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ บริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ เป็นต้น โดยใช้ชื่อว่าโอเพ่นแฮนด์เซตอะลียันซ์ (Open Handset Alliances; OHA) ได้ร่วมมือกันพัฒนามาตรฐานสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์ระบบเปิด โดยมีลิขสิทธิ์ตามลิขสิทธิ์อาปาเช่เวอร์ชัน 2 (Apache Version 2 license) ซึ่งจะ

อนุญาตให้ผู้พัฒนาสามารถนำโค้ดที่มีอยู่ไปพัฒนาต่อได้ ทั้งในส่วนของแบบการค้า (Commercial) หรือซอฟต์แวร์กรรมสิทธิ์ (Proprietary) และแบบฟรีแวร์ (Freeware) ก็ได้

### 2.3.1 พัฒนาการของแอนดรอยด์และรุ่น

ตารางที่ 2.1 ตารางการพัฒนารุ่นแอนดรอยด์ ตั้งแต่รุ่นที่ 1.5 จนกระทั่งถึง 4.0.3

Platform	Code name	API Level	พัฒนาการของแอนดรอยด์และรุ่น
Android 1.5	กัฟเค้ก (Cupcake)	3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.ควบคุมด้วย ทัชสกรีน (Touch Screen)</li> <li>2.การค้นหาผ่านเว็บ (Web Search)</li> <li>3.โซเชี่ยลเน็ตเวิร์ค (Social Network)</li> <li>4.กล้อง : ถ่ายรูป และ ถ่ายวิดีโอ ได้,อัพโหลด ได้ จาก โทรศัพท์มือถือแอนดรอยด์โดยตรง</li> <li>5.ระบบเดาคำศัพท์ (Text-Prediction)</li> <li>6. รองรับบลูทูธ A2DP / AVRCP , เชื่อมต่อ อุปกรณ์ บลูทูธไร้สาย(Bluetooth Handfree) อัตโนมัติ</li> <li>7.Home Screen : สามารถวาง Widget (หน้าต่าง เล็กๆเพื่อใช้การทำงานของ App)</li> </ol>
Android 1.6	โดนัท (Donut)	4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.เว็บฮิสทอรี (Web History) : เพิ่มการค้นหาใน สถิติการใช้งานเว็บไซต์</li> <li>2.โทรศัพท์มือถือแอนดรอยด์พูดได้</li> <li>3.Voice Control : โทรออกด้วยเสียง, กูเกิ้ลเสิร์ช ด้วยเสียง</li> </ol>
Android 2.1	เอแคลร์ (Éclair)	7	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.ประสิทธิภาพ : ปรับปรุงความเร็วในการทำงาน ของ แอนดรอยด์ ให้เร็วยิ่งขึ้น,ปรับปรุงยูสเซอร์ อินเตอร์เฟส (User Interface), ปรับปรุง รายการ คิดต่อ , ปรับปรุงการแสดงผลขาว-ดำ,</li> <li>2.พัฒนารองรับเทคโนโลยีเฮชทีเอ็มแอล 5</li> <li>3. ใ้แผนที่กูเกิ้ล (Google Maps) 3.1.2</li> <li>4.Camera : รองรับการใช้แฟลช (Flash) สำหรับการ</li> </ol>

			<p>ถ่ายรูป, กล้องถ่ายรูป ซูม (Zoom) ระดับดิจิทัลได้</p> <p>5.Home Screen : ไลฟ์วอลล์เปเปอร์ (Live Wallpapers) แบบเคลื่อนไหวและตอบสนองการกดหน้าจอได้</p> <p>6. รองรับบลูทูธ 2.1</p>
Android 2.2	โฟรชเซนโยเกิร์ต(Froyo)	8	<p>1.ประสิทธิภาพ : การทำงานของโทรศัพท์ เร็วขึ้น 5 เท่า</p> <p>2.Internet Tethering : ใช้โทรศัพท์เป็นโมเด็มสำหรับต่ออินเทอร์เน็ตให้ คอมพิวเตอร์ได้ (Tethering), แปลงโทรศัพท์ในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เป็นสายพายฮอตสปอต (Wifi Hotspot)</p> <p>3.อินเทอร์เน็ตบราวเซอร์ : รองรับการใช้อะโดบี แฟรช 10.1 (ทำงานเร็วขึ้น), บราวเซอร์ใหม่ใช้ความสามารถของโครม (Chrome)</p> <p>4.บลูทูธ : โทรออกด้วยเสียงผ่านบลูทูธ</p>
Android 2.3 - Android 2.3.2	ขนมปังจิง (Gingerbread)	9	<p>1.ประสิทธิภาพ : การทำงานของโทรศัพท์ในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เร็วขึ้น 6 เท่า, หน่วยการประมวลผล ความเร็วอย่างน้อย 1 กิโลเฮิร์ต, รองรับ การลงโปรแกรมลงในเมมโมรี่การ์ด,</p> <p>2.อินเทอร์เน็ต : ใช้โทรศัพท์เป็นโมเด็มสำหรับต่ออินเทอร์เน็ตให้คอมพิวเตอร์ได้ (Tethering), แปลงโทรศัพท์ในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เป็นสายพายฮอตสปอต</p> <p>3.อินเทอร์เน็ตบราวเซอร์: รองรับการใช้อะโดบี แฟรช 10.1 , บราวเซอร์ใหม่ใช้ความสามารถของโครมและ ,จาวาสคริปและบราวเซอร์ใช้งานไฟล์อัฟ โหลด ได้, รองรับเฮททีเอ็มแอล 5</p> <p>4.ปรับปรุงความสามารถไมโครซอต์ฟสามารถซิง (sync) ปฏิทินได้</p>
Android 2.3.3 - Android 2.3.7		10	

<p>Android 3.0 - Android 3.2</p>	<p>รังผึ้ง (Honeycomb)</p>	<p>11 - 13</p>	<p>1.การแสดงผล : รองรับการแสดงผลแบบสามมิติ, อินเทอร์เฟซแบบใหม่เรียกว่า โฮโลกราฟิก (Holographic)</p> <p>2.ปรับปรุงการทำงานให้เร็วขึ้น, การสั่งงานผ่านเมนูที่ถูกซ่อนไว้จะถูกเปลี่ยนเป็นเห็นปุ่มชัดๆ</p> <p>3.ปรับปรุงเบราว์เซอร์ ให้รองรับ แท็บเล็ต, สามารถซิงค์ กับ โคมินูมาร์ทได้</p> <p>4.สามารถใช้งานกูเกิ้ลอีบุค (Google eBooks), รองรับการใช้งานกูเกิ้ลทอล์ค (Google Talk) ที่สนทนาผ่านวิดีโอได้</p> <p>5.ด้านอื่นๆ : สามารถใช้ได้กับฮาร์ดแวร์ที่ไม่มีปุ่มจริง</p>
<p>Android 4.0 - Android 4.0.2</p>	<p>แซนด์วิช ไอศกรีม</p>	<p>14</p>	<p>1. หน้าโฮมสกรีน (Homescreen) นั้น ยังสามารถสร้างโฟลเดอร์ รวมแอปพลิเคชันให้เป็นหมวดหมู่</p>
<p>Android 4.0.3 - Android 4.0.4</p>	<p>(Ice Cream Sandwich)</p>	<p>15</p>	<p>2.การบอกล่าว (Notification)สามารถดูในส่วนของ การบอกล่าวได้จากหน้าล็อกสกรีน (Lock Screen) ได้ทันที</p> <p>3.เวอร์ชวลคีย์บอร์ด (Virtual Keyboard) มีการแก้ไขในเรื่องการของ การสะกดคำ และการแก้ไขคำให้ถูกต้อง</p> <p>4. ช่วยควบคุมการใช้งานของเครื่อง ไม่ให้มีการใช้งานเกินขอบเขต</p> <p>5.เฟสอันล็อก (Face Unlock)เป็นอีกหนึ่งวิธีการปลดล็อกเครื่อง โดยทำการสแกนใบหน้าของเจ้าของเครื่อง</p> <p>6.แอนดรอยด์บีม (Android Beam)เป็นพีเจอร์ที่ทำการเชื่อมต่อกับเทคโนโลยีเอ็นเอฟซี (NFC) ซึ่งเป็นแชร์ข้อมูลระหว่างเครื่องที่มีระบบเอ็นเอฟซีด้วยกัน</p>

- พัฒนาการแอนดรอยด์ 4.1 เจลลี่เบิน (Jelly Bean)

กูเกิ้ลได้เปิดตัว Android 4.1 ในงานกูเกิ้ลไอโอ 2012 (Google I/O 2012) ซึ่งเป็นเวอร์ชันปรับเล็กจากแอนดรอยด์ 4.0 แต่ในแอนดรอยด์ 4.1 นี้มีการปรับปรุงให้การทำงานโดยรวมของระบบให้ดีขึ้น เร็วขึ้น อีกทั้งยังเพิ่มฟีเจอร์ต่าง ๆ เข้ามาอีกหลายตัว

สรุปเฉพาะหัวข้อที่และฟีเจอร์ที่น่าสนใจเกี่ยวกับแอนดรอยด์ 4.1 ใน Android 4.1 ได้มีการปรับปรุงกลไกการทำงานภายในของระบบให้สามารถทำงานได้เร็วและลื่นขึ้น มากกว่าใน 4.0 อย่างชัดเจน ปรับปรุงหน้าตาใหม่ สวย&คมกว่าเดิม, ระบบจัดการวิดเจต (Widget) แบบใหม่, สามารถจัดวาง ลากย้ายวิดเจต ต่างๆ ได้ตามใจชอบ, ปรับปรุงแอปพลิเคชันถ่ายภาพใหม่, โดยให้ตัวแอปพลิเคชันถ่ายภาพสามารถถ่ายภาพและดูภาพพรีวิว (Preview) ได้ลื่น และไวกว่าเดิม, คีย์บอร์ดแบบใหม่, ระบบคีย์บอร์ดแบบใหม่มีลักษณะการเดาคำศัพท์ที่เราต้องการจะพิมพ์ เพื่อช่วยให้พิมพ์ไวยิ่งขึ้น และมี คีย์บอร์ดภาษาไทยแล้ว, ระบบพิมพ์ตามเสียง คำสั่งนับว่าเป็นลักษณะที่น่าสนใจมาก โดยเราสามารถพูดแล้วให้มือถือพิมพ์ตัวอักษรตามเราได้ และที่สำคัญคือ รองรับเสียงพูดและตัวอักษรภาษาไทย โดยไม่ต้องต่ออินเทอร์เน็ตขณะใช้งาน, ระบบค้นหาแบบใหม่, สามารถค้นหาและรับคำสั่งได้ด้วยเสียงพูดซึ่งตัวระบบจะมีการตอบคำถามได้ดีกว่าเดิม

กูเกิ้ลนาว ([Google Now](#)) รูปลักษณ์ใหม่ล่าสุด ที่จะแนะนำสถานที่ที่ผู้ใช้ต้องการไป รวมถึงข้อมูลของการจราจร ร้านอาหาร เทียวรถ/เที่ยวบิน เป็นต้น

### 2.3.2 ประเภทของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เป็นซอฟต์แวร์ระบบเปิด จึงทำให้ผู้พัฒนาซอฟต์แวร์สามารถนำซอร์สโค้ด (Source Code) มาปรับแต่งและพัฒนาสร้างแอปพลิเคชันบนระบบแอนดรอยด์ ได้มากขึ้น โดยจะสามารถแบ่งประเภทของระบบแอนดรอยด์ ออกเป็นกลุ่มได้ 3 ประเภทดังนี้

2.3.2.1. แอนดรอยด์โอเพ่นซอร์สโปรเจค (Android Open Source Project ;AOSP) เป็นระบบ แอนดรอยด์ประเภทแรกที่ทางบริษัทกูเกิ้ลเปิดให้สามารถนำซอร์สโค้ดไปติดตั้งและใช้งานโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

2.3.2.2 โอเพ่นแฮนด์เซตโมบาย (Open Handset Mobile ;OHM) เป็นแอนดรอยด์ที่ได้รับการพัฒนาร่วมกับกลุ่มโอเพ่นแฮนด์เซตอะลเลียนซ์ (Open Handset Alliances ;OHA) ซึ่งจะพัฒนาระบบแอนดรอยด์ในแบบของตนโดยจะมีรูปร่าง หน้าตาการแสดงผล และฟังก์ชันการใช้งานที่แตกต่างกันและโปรแกรมแอนดรอยด์ประเภทนี้จะได้รับสิทธิ์บริการเสริม ซึ่งจะทำให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

2.3.2.3 คุกกิง (Cooking) หรือ คอสตอมไมส์ (Customize) เป็นระบบที่นักพัฒนานำเอาซอร์สโค้ดจากแหล่งต่างๆมาปรับใช้กับของตนเอง เพราะฉะนั้นจะทำให้ระบบแอนดรอยด์ ประเภทนี้เป็นประเภทที่มีความสามารถสูง

### 2.3.3 สถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์ (Android Architecture)

มีการแบ่งเป็นลำดับชั้น (Layer) โดยแต่ละชั้นจะเรียกใช้จากชั้นที่อยู่ด้านล่างของตัวเอง ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 4 ชั้นหลักคือ ชั้นลินุกซ์เคอร์เนล ชั้นไลบรารี ชั้นแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์ค (Application Framework) และชั้นแอปพลิเคชัน

2.3.3.1 ชั้นแอปพลิเคชัน เป็นชั้นบนสุดของโครงสร้างแอนดรอยด์เป็นชั้นที่พัฒนาขึ้นมาใช้งาน เช่นแอปพลิเคชันรับส่งอีเมล, แอปพลิเคชันเบราว์เซอร์ เป็นต้น โดยที่โปรแกรมจะอยู่ในรูปแบบไฟล์ .apk ซึ่งจะอยู่ในไดเรกทอรี data/app ของโทรศัพท์

2.3.3.2 ชั้นแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์ค โดยนักพัฒนาสามารถเรียกใช้งานแอนดรอยด์ ผ่านแอปพลิเคชันโปรแกรมมิ่งอินเตอร์เฟซ (Application Programming Interface ;API) ได้ โดยแอนดรอยด์ได้ถูกออกแบบเพื่อลดความซ้ำซ้อนของส่วนประกอบของแอปพลิเคชันตัวอย่าง แอปพลิเคชันเฟรมเวิร์ค ดังนี้

- วิวซิสเต็ม (View System) เป็นส่วนควบคุมการทำงานสำหรับสร้างแอปพลิเคชัน
- โลเคชันแมนเนจเมนต์ (Location Manager) เป็นส่วนจัดการตำแหน่งของเครื่องอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่
- คอนเท้นโพรไวเดอร์ (Content Provider) เป็นส่วนควบคุมการเข้าถึงของข้อมูลที่มีการใช้งานร่วมกันระหว่างแอปพลิเคชันที่แตกต่างกัน
- รีซอร์สแมนเนจเมนต์ (Resource Manager) เป็นส่วนจัดการการใช้ข้อมูลต่าง ๆ ที่ไม่ใช่โค้ด ทั้งนี้ข้อมูลต่าง ๆ

ในส่วนที่ถูกคอมไพล์ และผนวกเข้ากับโปรแกรมที่เขียนขึ้น ณ เวลาการบิลด์ (Build) โดยแอนดรอยด์จะใช้เครื่องมือ สำหรับการคอมไพล์ และหลังจากคอมไพล์แล้วจะสร้างคลาสที่ชื่อว่า อาร์ (R) ซึ่งเป็นส่วนที่ระบุถึงข้อมูลต่างๆที่ใช้อ้างอิงสำหรับโปรแกรมที่ถูกพัฒนาขึ้น

- โนติฟิเคชันแมนเนจเจอร์ (Notification Manager) เป็นส่วนควบคุมอีเวนต์ (Event) ต่าง ๆ ที่แสดงบนแถบสถานะ (Status bar)
- แอกติวิตีแมนเนจเจอร์ (Activity Manager) เป็นส่วนควบคุมรอบการทำงานของแอปพลิเคชัน

2.3.3.3 ชั้นไลบรารี แอนดรอยด์ได้รวบรวมกลุ่มของไลบรารีต่าง ๆ ที่มีความสำคัญและความ

จำเป็นต่อการพัฒนาโปรแกรมเอาไว้มากมาย ซึ่งจะถูกเขียนด้วยภาษาซีและ ภาษาซีพลัสพลัส (C++) ในที่นี้จะยกตัวอย่างไลบรารีที่สำคัญดังนี้

- ระบบไลบรารีภาษาซี (System C library) เป็นกลุ่มของไลบรารีมาตรฐานที่อยู่บนพื้นฐานของภาษาซีไลบรารี (library c)
- มีเดียไลบรารี (Media Libraries) เป็นกลุ่มการทำงานมัลติมีเดีย เช่น ออดีโอ วิดีโอ
- เซอเฟสเมเนเจอร์ (SurfaceManager) เป็นกลุ่มการจัดการรูปแบบของหน้าจอ การวาดหน้าจอ
- ไลบรารีสองมิติและสามมิติ (2D/3D library) เป็นกลุ่มของกราฟิกแบบ 2 มิติหรือเอสจีแอล SGL และแบบ 3 มิติหรือโอเพ่นจีแอล (OpenGL)
- ฟรีไทป์ (FreeType) เป็นกลุ่มของบิตแมป (Bitmap) และเวกเตอร์ (Vector) สำหรับการเรนเดอร์ (Render) ภาพ
- เอสคิวแอลไลท์ (SQL Lite) เป็นกลุ่มของฐานข้อมูล ซึ่งเป็นระบบฐานข้อมูลที่ใช้เช่นเดียวกับซอฟต์แวร์ฟาย์พ็อกซ์ และ ระบบปฏิบัติการไอโอเอส ทั้งนี้ก็พัฒนาสามารถใช้ฐานข้อมูลนี้เก็บข้อมูลของแอปพลิเคชันต่าง ๆ ได้โดยอยู่บนพื้นฐานของเว็บคิท (Webkit)
- บราวเซอร์เอ็นจิน (Browser Engine) เป็นกลุ่มของการแสดงผลบนเว็บเบราว์เซอร์ซึ่งจะมีลักษณะคล้ายคลึงกันกับกูเกิลโครมและซาฟารี

สำหรับการเรียกใช้แอปพลิเคชันต่างๆ ในชั้นไลบรารีจะไม่สามารถเรียกใช้แอปพลิเคชันในตัวเองได้โดยจะต้องเรียกใช้แอปพลิเคชันในชั้นที่สูงกว่าเท่านั้นจึงจะสามารถเรียกใช้ได้ นอกจากนี้ในชั้นไลบรารีแอนดรอยด์ ยังแบ่งเป็นชั้นย่อยที่เรียกว่าแอนดรอยด์รันไทม์ซึ่งประกอบไปด้วย 2 ส่วนหลักคือ คาร์วัน วิเวอร์ชัวแมชชีน (Dalvik VM) และ ไลบรารีคอร์จาวา (Core Java Library)

- คาร์วัน วิเอม ส่วนนี้ถูกเขียนด้วยภาษาจาวา เพื่อใช้เฉพาะการใช้งานอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่อย่างไรก็ตามสิ่งที่แตกต่างจากจาวา วิเอมคือ คาร์วัน วิเอมรันไพล์สทูลคิอีเอ็กซ์ (.dex) ที่คอมไพล์มาจากไพล์สทูลคลาส (.class) และสทูลเจเออาร์ (.jar) โดยมีทูล ที่ชื่อว่า คิเอ็กซ์ ทำหน้าที่บีบอัดคลาสจาวาทั้งนี้ไพล์สทูลคิอีเอ็กซ์ จะมีขนาดเล็กเหมาะสมกับอุปกรณ์มากกว่าสทูลคลาส โดยเฉพาะอย่างยิ่งประสิทธิภาพในการใช้งานพลังงานจากแบตเตอรี่
- Core Java Library ส่วนนี้เป็นไลบรารีมาตรฐาน แต่จะมีความแตกต่างจากไลบรารีของ Java SE (Java Standard Edition) และ Java ME (Java Mobile Edition)
- ชั้นลินุกซ์เคอร์เนล ระบบแอนดรอยด์ ที่อยู่บนพื้นฐานของระบบปฏิบัติการลินุกซ์ โดยชั้นลินุกซ์เคอร์เนล จะมีฟังก์ชันการทำงานหลายๆส่วน ซึ่งแต่ละส่วนจะถูกพัฒนาขึ้นด้วยภาษาซี เช่น

การจัดการหน่วยความจำ (Memory Management), การจัดการกระบวนการ (Process Management), การเชื่อมต่อเครือข่าย (Networking) และฟังก์ชันการทำงานส่วนอื่นที่เกี่ยวข้องกับระบบปฏิบัติการ โดยที่นักพัฒนาจะไม่มีสิทธิ์เข้าถึงส่วนนี้ได้โดยตรงแต่นักพัฒนาสามารถเข้าถึงระบบปฏิบัติการ Linux ได้จากชุดคำสั่งคอมมานด์เช่น เอดีบีเชลล์ (adb shell) ซึ่งจะสามารถใช้งานเครื่องมือต่างๆ ได้เช่น การเข้าดูระบบไฟล์ (File System) , โพรเซสการคัดลอกไฟล์ (Copy File) เป็นต้น

#### 2.3.4 ส่วนประกอบของแอปพลิเคชัน (Application Component)

แอนดรอยด์ เป็นแอปพลิเคชันที่สามารถใช้เป็นส่วนประกอบของแอปพลิเคชันอื่นๆ ได้ตัวอย่างเช่น เมื่อต้องการสร้างแอปพลิเคชันให้แสดงการเลื่อนของรายการรูปภาพ โดยที่อาจจะมีแอปพลิเคชันส่วนอื่นที่พัฒนาไว้แล้ว ก็สามารถเรียกใช้แอปพลิเคชันในส่วนที่มีอยู่มาพัฒนาต่อได้ โดยไม่จำเป็นต้องพัฒนาขึ้นมาเองเพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการพัฒนาแอปพลิเคชัน ซึ่งจะเรียกการพัฒนาแบบนี้ว่าส่วนประกอบของแอปพลิเคชัน (Application Component )

ซึ่ง ส่วนประกอบแอปพลิเคชันของแอนดรอยด์สามารถแบ่งออกเป็น 4 ส่วนคือ

- แอคทิวิตีคือส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ ทั้งนี้ในแอปพลิเคชันอาจจะมีมากกว่า 1 หน้าจอหรือ แอคทิวิตี ซึ่งแต่ละแอคทิวิตี ทำหน้าที่เก็บสถานะการณ์ใช้งานในส่วนต่างๆ ตัวอย่างเช่น ในการแสดงเมนู นักพัฒนาสามารถเลือกให้รายการเมนูที่แสดงออกมามีภาพและ คำบรรยายได้ภาพได้ และสำหรับแอปพลิเคชันส่งข้อความอาจจะมีแอคทิวิตี หนึ่งที่แสดงรายการของส่วนผู้คิด ต่อในการส่งข้อความ อีกแอคทิวิตี หนึ่งจะเป็นส่วนของการเลือกติดต่อและ แอคทิวิตีอื่นๆ จะทำหน้าที่ดูข้อความเก่าที่ถูกลบไปแล้ว เป็นต้น
- เซอร์วิส คืองานหรือบริการต่างๆ ที่ทำงานอยู่เป็นเบื้องหลัง เช่นเซอร์วิสที่เปิดคนตรีอยู่ขณะที่ผู้ใช้งานทำงานอื่นๆ หรือใช้แอปพลิเคชันอื่นๆ ไปด้วย
- บรอดแคสและอินเทนรีซีฟเวอร์ (Broadcast and Intent Receiver) คือการตอบสนอง ซึ่งโดยปกติแล้วจะเป็นการตอบสนองต่อการเกิดอีเวนต์ (Event) ของระบบในวงกว้าง เช่น การประกาศเตือนว่าแบตเตอรี่ใกล้หมดแล้ว เป็นต้น นอกจากนี้อินเทนรีซีฟเวอร์เป็นส่วนทำให้แอปพลิเคชันอื่นๆเข้าถึงการทำงานของแอคทิวิตีและเซอร์วิสซึ่งในการปฏิบัติงานแต่ละอย่างเป็นการตอบสนองการร้องขอจากข้อมูลหรือบริการของ แอคทิวิตี อื่นๆ
- คอนเท้นโพรไวเดอร์ (Content Provider) คือ ส่วนของการให้บริการข้อมูลสำหรับแต่ละแอปพลิเคชัน ทั้งนี้ข้อมูลสามารถเก็บอยู่ในรูปแบบของระบบไฟล์ หรือฐานข้อมูลก็ได้ เช่น แอนดรอยด์ สามารถเข้าใช้งานข้อมูลร่วมกันกับผู้ใช้งานได้ในแอปพลิเคชันที่ต้องการข้อมูลของผู้ใช้งาน

### 2.3.5 รอบของแอปพลิเคชัน (Application Life Cycle)

แอปพลิเคชันจะทำงานแยกกันในแต่ละโพรเซส และในแต่ละโพรเซสอาจจะมีแอกทिवิตีเซอรัวซ์ ที่ทำงานอยู่มากกว่า 1 แอกทिवิตีคั้งนั้นในแต่ละแอปพลิเคชันอาจจะมีมากกว่า 1 แอกทिवิตี ซึ่งในการเริ่มทำงานของแอกทिवิตีจะเริ่มด้วย startActivity() สำหรับแบบซิงโครนัส (Synchronous) จะเริ่มด้วย startSubActivity() และสำหรับแบบอะซิงโครนัส (Asynchronous) โดยในแต่ละ แอกทिवิตีจะมีรอบที่แยกจากกันโดยชัดเจน ซึ่งจะมีสถานการณ์ทำงานหลักดังนี้

- สถานะออนคลีเอท (Oncreate ) ส่วนนี้จะถูกเรียกใช้งานเมื่อเริ่มทำงาน ในกรณีที่มีการเรียกใช้งานเมธอด (Method) นี้แอนดรอยด์เฟรมเวิร์ค จะนำ บันเดอ์อ็อบเจก (Bundle object) ไปบันทึกไว้ในแอกทिवิตีก่อนที่แอกทिवิตี จะทำงานซึ่งจากนั้นจะตามด้วยฟังก์ชันออนสตาร์ท (onStart )
- สถานะออนริซูม (onResume) แต่ถ้าแอกทिवิตี นั้นไม่สามารถทำงานได้ด้วยเหตุผลบางประการสถานะจะถูกย้ายไปเป็นสถานะออนสต๊อป (onStop) ส่วนนี้จะถูกเรียกเมื่อ Activity นั้น ๆ มีการติดต่อปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ งาน เช่น นักพัฒนาต้องการเรียก Activity นั้นให้ขึ้นมาทำงานอีกรอบหนึ่ง หลังจากที่ Activity นั้นอยู่ในสถานะ onPause
- สถานะออนริสตาร์ท (onRestart ) ส่วนนี้เป็นการระบุว่าแอกทिवิตี นั้นจะถูกแสดงขึ้นมาอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งจะตามด้วยสถานะออนสตาร์ท
- สถานะออนพอส (onPause ) ส่วนนี้จะถูกเรียกใช้เมื่อแอกทिवิตีนั้น ๆ จะถูกเปลี่ยนไปเป็นการทำงานทางเบื้องหลัง
- สถานะออนสต๊อปส่วนนี้จะถูกเรียกใช้เมื่อผู้ที่ไม่ต้องใช้งานแอกทिवิตี นั้น ๆ ในช่วงระยะเวลาหนึ่งๆซึ่งจะตามด้วยสถานะออนริสตาร์ทเมื่อต้องการกลับมาทำแอกทिवิตี นั้นอีกครั้งหนึ่งหรือตามด้วยสถานะออนเดสทอย (onDestroy) เมื่อต้องการปิดแอกทिवิตี นั้นๆ
- สถานะออนเดสทอย ส่วนนี้จะถูกเรียกเมื่อมีการปิดการทำงานของแต่ละแอกทिवิตี

## 2.4 โปรแกรมอะโดบีอิลาสเตเตอร์

### 2.4.1 ความเป็นมา

เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับสร้างภาพและวาดภาพลายเส้นที่มีความคมชัดสูง โดยจะสร้างภาพที่มีลักษณะเป็นลายเส้น หรือที่เรียกว่า เวกเตอร์กราฟิก (Vector Graphic) พัฒนาและทำการตลาดโดย [บริษัทอะโดบีซิสเต็ม \(Adobe Systems\)](#) รุ่นแรก จัดทำขึ้นในปี ค.ศ. 1986 เพื่อใช้งานกับเครื่องแมคอินทอช และได้พัฒนารุ่นที่ 2 ออกมาให้ใช้งานได้กับวินโดวส์ ซึ่งได้รับความนิยมพึงพอใจ และ การตอบรับที่ดีจากผู้ใช้ เป็นจำนวนมากจัดเป็นโปรแกรมระดับมืออาชีพที่ใช้กันเป็นมาตรฐานในการออกแบบระดับสากล

สามารถทำงานออกแบบต่างๆ ได้หลากหลาย เช่น สิ่งพิมพ์ บรรจุภัณฑ์ เว็บ และภาพเคลื่อนไหว รวมถึง การสร้างภาพเพื่อใช้ เป็นภาพประกอบในการทำงานอื่นๆ เช่น การ์ตูน ภาพประกอบหนังสือ การสร้างโลโก้ ลินค้า เป็นต้น รุ่นล่าสุดคือเวกเตอร์ซีเอส6 (CS6) เป็นรุ่นที่ลือชื่อกันในสายผลิตภัณฑ์

โปรแกรมอิลลัสเตรเตอร์นั้นทำงานแบบเวกเตอร์คือจะใช้ในงานการเขียนภาพ 2 มิติ เป็น โปรแกรมที่มีประโยชน์มากในการทำเว็บไซต์ ถือเป็นลักษณะลายเส้น หรือพาท (Path) เพราะทำให้ผู้ใช้งาน สามารถวาดรูป ที่ต้องการขึ้นมาเองได้ แตกต่างจากโปรแกรมอะโดบีโฟโต้ชอป (Adobe Photoshop) ที่ จะต้องนำภาพอื่นมาแต่งเพื่อให้เป็นรูปที่ต้องการ และต่างจากภาพแบบบิตแมพ ซึ่งเป็นภาพอีกชนิดหนึ่ง เช่น ภาพถ่าย หรือภาพจากโปรแกรมสร้างกราฟิกอื่นๆ

#### 2.4.2 ภาพกราฟิก

สามารถแบ่งได้เป็น 2 แบบคือ

1. ภาพแบบพิกเซล (pixel) คือ ภาพที่เกิดจากจุดภาพในรูปภาพที่รวมกันเป็นภาพขึ้น โดยภาพหนึ่งๆ จะประกอบไปด้วยจุดภาพหรือพิกเซลมากมาย และแต่ละภาพที่สร้างขึ้นจะมีความหนาแน่นของจุดภาพ หรือ บางครั้งแทนด้วยความละเอียด (ความคมชัด) ที่แตกต่างกันไป จึงใช้ในการบอกคุณสมบัติของภาพ จอภาพ หรือ อุปกรณ์แสดงผลภาพได้ เช่นภาพ Bitmap เป็นภาพที่เกิดจากเม็ดสีเล็กๆ มาประกอบกันเป็นภาพใหญ่ๆ เม็ดสี 1 จุด บรรจุด้วย 1 สี เรียกว่า จุดพิกเซลภาพหนึ่งภาพจึงประกอบด้วยพิกเซลจำนวนมาก ซึ่งจำนวนพิกเซลยิ่ง มากความละเอียดของภาพก็มากขึ้นด้วย ภาพจะยิ่งละเอียดสวยงามเหมือนจริงมากขึ้น แต่ในขณะเดียวกันก็ กินพื้นที่ในการเก็บข้อมูลมากขึ้นตามไปด้วย

ตัวอย่างภาพบิตแมต ได้แก่ ภาพถ่ายจากกล้องดิจิทัล ภาพจากเครื่องสแกน ภาพที่สร้างจากโปรแกรม เพ้นท์ (Paint) โปรแกรมอะโดบีโฟโต้ชอป ส่วนใหญ่จะถูกบันทึกเป็นไฟล์นามสกุลบีเอ็มพี (BMP), สกุลกิฟ (GIF), สกุลเจพีจี (JPG), สกุลเจเป็ก (.JPEG), สกุลทีไอเอฟเอฟ (.TIFF) เป็นต้น

2. ภาพกราฟิกส์เวกเตอร์ คือ ภาพที่เกิดจากการกำหนดพิกัดและการคำนวณค่าบนระนาบสองมิติ รวมทั้งมุมและระยะทาง ตามทฤษฎีเวกเตอร์ในทางคณิตศาสตร์ ในการก่อให้เกิดเป็น เส้น หรือรูปภาพ

ข้อดีคือ ทำให้สามารถย่อขยายได้ โดยคุณภาพไม่เปลี่ยนแปลง ข้อเสียคือภาพไม่เหมือนภาพจริง เป็นได้เพียงภาพวาด หรือใกล้เคียงภาพถ่ายเท่านั้น ข้อมูลภาพพวกนี้ได้แก่ ไฟล์สกุลอีพีเอส (.eps), สกุลเอไอ (.ai) เป็นต้น

## บทที่ 3

### ออกแบบโครงงาน

#### 3.1 ข้อมูลต่างๆ ของผู้เล่น

##### 3.1.1 เลเวล (Level)

เลเวล (Level) ของผู้เล่นแสดงถึงระดับประสบการณ์ และความชำนาญของผู้เล่นที่มีต่อเกมส์นี้ ซึ่งถ้าผู้เล่นยังมีเลเวลมาก นั้นแสดงว่าผู้เล่นนั้นมีประสบการณ์ และความชำนาญในเกมส์นี้มากกว่าผู้เล่นที่มีเลเวลน้อยกว่า

##### 3.1.2 ค่าคะแนน (Score)

ค่าคะแนนของผู้เล่น (Score) แสดงถึงความสามารถที่ผู้เล่นสามารถทำได้ตามข้อกำหนดของเกมส์ ซึ่งเมื่อผู้เล่นทำได้ถูกต้องตามข้อกำหนดผู้เล่นก็จะได้รับค่าคะแนนเพิ่ม แต่เมื่อผู้เล่นทำไม่ได้ตามข้อกำหนดของเกมส์ ค่าคะแนนของผู้เล่นก็จะถูกหักออก ซึ่งค่าคะแนนนี้จะเป็สิ่งที่แสดงว่าผู้เล่นนั้นมีความสามารถมากน้อยเพียงใด ถ้าผู้เล่นมีค่าคะแนนมากกว่านั้นแสดงว่าผู้เล่นมีความสามารถในเกมส์มากกว่าผู้เล่นที่มีค่าคะแนนน้อยกว่า

##### 3.1.3 เหรียญของแต่ละเลเวล

ในเกมส์นี้จะมีการพิจารณาให้เหรียญหลังสิ้นสุดการเล่นเกมส์ในแต่ละเลเวล เพื่อบอกถึงระดับความสามารถที่ผู้เล่นทำได้ โดยนำค่าคะแนนของผู้เล่นที่ทำได้ในแต่ละเลเวลมาพิจารณาตามช่วงคะแนนที่กำหนดของเกมส์ ซึ่งช่วงคะแนนที่กำหนดก็จะมีค่าแตกต่างกันไปในแต่ละเลเวล โดยมีด้วยกัน 3 ช่วงคะแนน และใช้สัญลักษณ์เป็น 3 เหรียญคือ เหรียญทอง , เหรียญเงิน และเหรียญทองแดง ซึ่งถ้าผู้เล่นได้รับเหรียญทองนั้นแสดงว่าผู้เล่นมีค่าคะแนนอยู่ในช่วงคะแนนที่สูง และมีความสามารถในเกมส์มากกว่าผู้เล่นที่ได้รับเหรียญเงิน และผู้เล่นที่ได้รับเหรียญเงินนั้นแสดงว่าผู้เล่นมีค่าคะแนนที่สูง และมีความสามารถในเกมส์มากกว่าผู้เล่นที่ได้รับเหรียญทองแดง

#### 3.2 กฎและเงื่อนไขต่างๆ

##### 3.2.1 หลักการเปลี่ยนแปลงเลเวลของผู้เล่น

ในแต่ละเลเวลนั้น จะมีการกำหนดช่วงเวลการเล่นไว้ด้านละ 2 นาที ซึ่งในระหว่าง 2 นาทีนั้นผู้เล่นก็จะต้องพยายามเล่นให้ได้ค่าคะแนนสูงที่สุดเท่าที่จะทำได้ ซึ่งถ้าผู้เล่นสามารถเล่นผ่านเลเวลนั้นได้โดยที่มีค่าคะแนนมากกว่าเท่ากับ 0 ผู้เล่นก็สามารถที่จะผ่านเลเวลนั้น ๆ ได้ และเลเวลของผู้เล่นก็จะเพิ่มขึ้น ทำให้ผู้เล่นสามารถที่จะเล่นด่าน หรือขั้นถัดไปได้ แต่ถ้าภายใน 2 นาทีผู้เล่นไม่สามารถทำค่าคะแนนให้ได้มากกว่าเท่ากับ 0 ได้ ผู้เล่นก็จะถือว่ายังไม่ผ่านเลเวลนั้น ซึ่งเลเวลก็จะไม่เพิ่มขึ้น และไม่สามารถเล่นเลเวลถัดไปได้

### 3.2.2 หลักการได้รับเหรียญของผู้เล่น

ในแต่ละเลเวล จะมีการกำหนดช่วงคะแนนไว้ 3 ช่วงด้วยกัน เพื่อนำมาพิจารณาการได้รับเหรียญ ซึ่งถ้าผู้เล่นผ่านเลเวลนั้น ๆ มาด้วยค่าคะแนนที่มากกว่าเท่ากับ 0 แต่ยังไม่มากพอที่จะผ่านไปอยู่ในช่วงคะแนนที่จะได้รับเหรียญเงิน ผู้เล่นก็จะได้รับเหรียญทองแดง แต่ถ้าผู้เล่นผ่านเลเวลนั้น ๆ มาด้วยค่าคะแนนที่มากกว่าช่วงคะแนนที่จะได้เหรียญเงิน แต่ยังไม่มากพอจะอยู่ในช่วงคะแนนที่จะได้รับเหรียญทอง ผู้เล่นก็จะได้รับเหรียญเงิน แต่ถ้าผู้เล่นสามารถผ่านเลเวลนั้น ๆ มาด้วยค่าคะแนนที่มากกว่าช่วงคะแนนที่ได้รับเหรียญทอง ผู้เล่นก็จะได้รับเหรียญทอง ซึ่งช่วงคะแนนดังกล่าวจะขึ้นอยู่กับข้อกำหนดเงื่อนไขของแต่ละเลเวล เพื่อไว้ใช้ในการกำหนดความยากของแต่ละเลเวล ยิ่งเลเวลสูงขึ้นเรื่อย ๆ ช่วงคะแนนแต่ละช่วงก็จะมีค่าเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งในเกมนี้ก็จะมีการจำว่าผู้เล่นผ่านแต่ละเลเวลมาด้วยเหรียญอะไรบ้าง ซึ่งถ้าผู้เล่นไม่พอใจกับเหรียญที่ได้รับผู้เล่นก็สามารถกลับไปเล่นในเลเวลนั้น ๆ ได้ และเมื่อผู้เล่นได้รับเหรียญที่สูงขึ้น เกมสัก็จะทำการจำเหรียญที่สูงที่สุดที่ผู้เล่นทำได้ในแต่ละเลเวล

### 3.2.3 หลักการเพิ่มความยากของเกมสั

ในเลเวลหนึ่ง ๆ นั้น ได้มีการกำหนดระดับความยากของเกมสัมาจากหลายสาเหตุดังนี้

#### - สีของปุ่ม

ในเกมสันี้ได้มีการออกแบบให้ปุ่มสีที่ปรากฏมีหลายสี ซึ่งถ้าปุ่มที่ปรากฏขึ้นมีสีที่ต่างกัน ลักษณะการกดของปุ่มก็จะต่างกันด้วย ซึ่งมีหลักเกณฑ์ดังนี้

- ปุ่มสีเขียว ผู้เล่นต้องทำการกด 1 ที ค่าคะแนนของผู้เล่นจะเพิ่มขึ้น
- ปุ่มสีแดง ผู้เล่นต้องห้ามกด ผู้เล่นต้องรอจนปุ่มสีแดงหายไปเองผู้เล่นจึงจะมีค่าคะแนนเพิ่มขึ้น แต่ถ้าผู้เล่นเผลอทำการกดปุ่มสีแดง ค่าคะแนนของผู้เล่นก็จะลดลง
- ปุ่มสีเหลือง ผู้เล่นต้องทำการกด 2 ที ค่าคะแนนของผู้เล่นจึงจะเพิ่มขึ้น
- ปุ่มสีน้ำเงิน ผู้เล่นต้องทำการกด 3 ที ค่าคะแนนของผู้เล่นจึงจะเพิ่มขึ้น
- ปุ่มสีดำ ผู้เล่นต้องทำการกด 4 ที ค่าคะแนนของผู้เล่นจึงจะเพิ่มขึ้น

#### - ระยะเวลาที่ปรากฏของปุ่ม

ในเกมสันี้ได้มีการกำหนดระยะเวลาการปรากฏของปุ่ม นั่นคือ เมื่อปุ่มปรากฏขึ้นมา ในเกมสันี้ได้มีการออกแบบให้ปุ่มสามารถที่จะหายไปเองได้เมื่อถึงระยะเวลาที่กำหนด พร้อมกับเพิ่มและลดค่าคะแนนของผู้เล่นให้สอดคล้องกับข้อกำหนดของเกมสัด้วย ดังนั้นด้านใดที่มีระยะเวลาที่ปรากฏของปุ่มนานกว่า เลเวลนั้น ๆ ก็จะง่ายกว่าเลเวลที่มีระยะเวลาที่ปรากฏของปุ่มน้อยกว่า

- ระยะห่างของเวลาที่ปุ่มต่อไปจะปรากฏในขณะที่ปุ่มก่อนหน้าแสดงอยู่

ในเกมนี้ได้มีการกำหนดระยะห่างของเวลาที่ปุ่มต่อไปจะปรากฏในขณะที่ปุ่มก่อนหน้ากำลังปรากฏอยู่ ซึ่งถ้าเลเวลไหนมีระยะห่างของเวลานาน ๆ เลเวลนั้นก็ง่ายกว่าเลเวลที่มีระยะห่างของเวลาน้อยกว่า ซึ่งความยากในระดับนี้จะเป็นการฝึกทักษะให้ผู้เล่นมีทักษะความจำ ถ้าผู้เล่นไม่จำว่าปุ่มไหนปรากฏมาก่อน เวลาในการปรากฏของปุ่มอาจหมด แล้วเมื่อปุ่มหายไป ค่าคะแนนของผู้เล่นก็จะถูกหักออก

- ค่าเปอร์เซ็นต์การปรากฏของแต่ละปุ่ม

ในแต่ละเลเวลนั้น เกมจะทำการกำหนดเปอร์เซ็นต์การปรากฏของปุ่มเพื่อเพิ่มระดับความยากของเกม ซึ่งถ้าเลเวลไหนมีปุ่มที่มีเงื่อนไขมากปรากฏเยอะกว่า เลเวลนั้นก็มีความยากมากกว่าเลเวลที่มีปุ่มที่มีเงื่อนไขมากปรากฏน้อยกว่า

## บทที่ 4 ผลการวิจัย

### 4.1 หน้า Menu



รูปที่ 4.1 หน้าจอแสดงผลหน้า Menu

ในหน้า Menu จะประกอบไปด้วยปุ่มทั้งหมด 4 ปุ่มคือ Start, Help, Credit และ Exit ซึ่งในหน้า Menu นี้จะเป็นหน้าแรกที่ปรากฏขึ้นมาหลังจากที่ผู้เล่นมีการเปิดแอปพลิเคชันขึ้นขึ้น

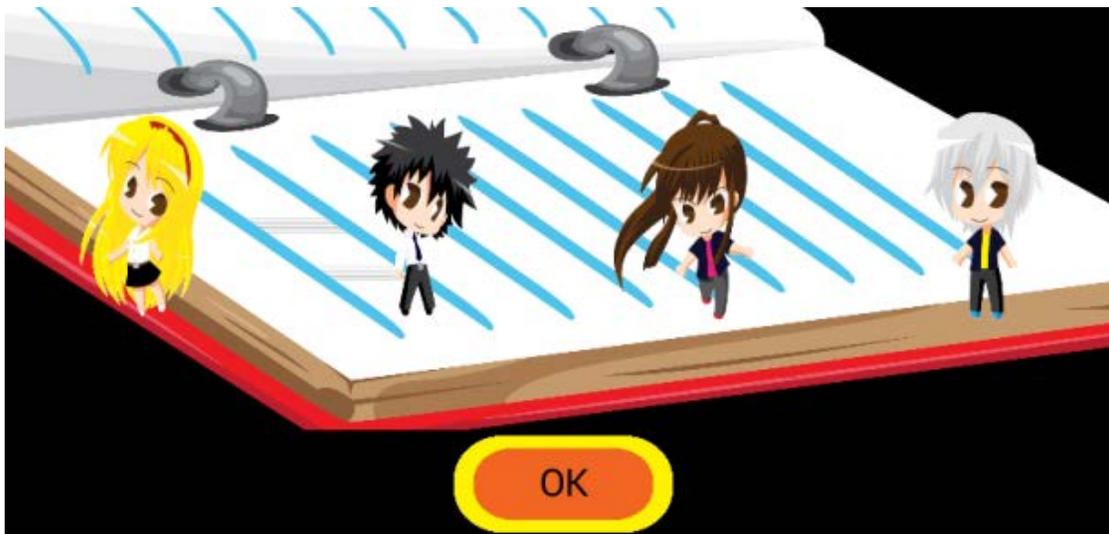
### 4.2 หน้าเนื้อเรื่อง



รูปที่ 4.2 หน้าจอแสดงผลหน้าเนื้อเรื่อง

ในหน้าเนื้อเรื่องนี้จะแสดงเนื้อเรื่องที่อธิบายเรื่องราวให้ผู้เล่น ได้รู้จักกับเกมส์ และสถานที่ในคณะ วิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังมากยิ่งขึ้น ซึ่งในหน้าเนื้อเรื่องนี้จะมีย ปุ่ม Skip ปรากฏขึ้นตลอดการแสดงผลเนื้อเรื่อง เพื่อให้ผู้เล่นสามารถที่จะข้ามไปในหน้าถัดไปได้เลย

#### 4.3 หน้าเลือกตัวละคร



รูปที่ 4.3 หน้าจอแสดงผลหน้าเลือกตัวละคร

ในหน้าเลือกตัวละครนี้ ได้มีการกำหนดตัวละครที่สมบูรณ์แล้วมา 4 แบบ เพื่อให้ผู้เล่นสามารถเลือกที่จะเล่นตัวละครที่ถูกใจได้

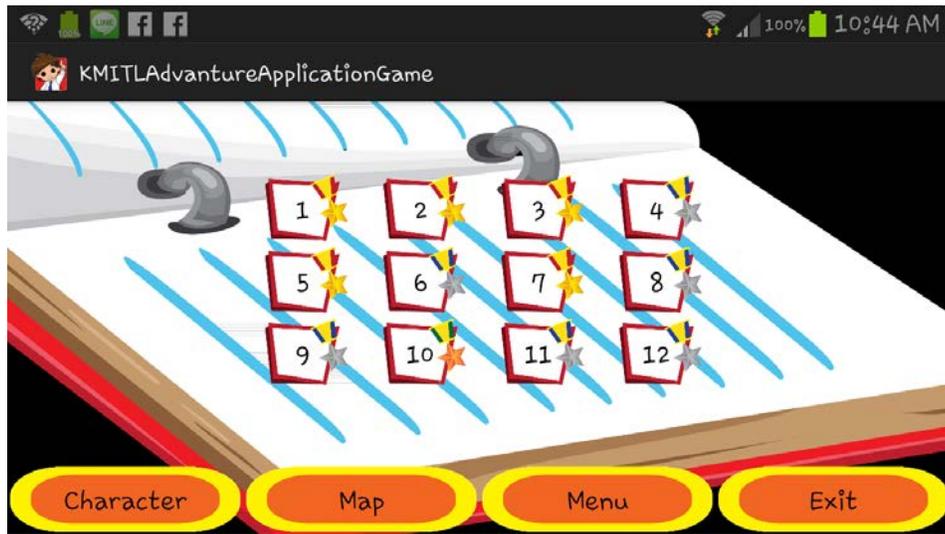
#### 4.4 หน้าแผนที่



รูปที่ 4.4 หน้าจอแสดงผลหน้าแผนที่

ในหน้าแผนที่นั้น ภาพตึกที่อยู่ทางด้านขวาจะเป็นภาพของตึกในมุมมองด้านหน้า ซึ่งเมื่อผู้เล่นทำการเลื่อนไปซ้ายขวา รูปของตึกที่อยู่ทางขวามือ และกรอบสี่เหลี่ยมที่อยู่ในรูปแผนที่ที่มองจากมุมมองบน ก็จะเปลี่ยนไปสอดคล้องกัน

#### 4.5 หน้าเลือกชั้น



รูปที่ 4.5 หน้าจอแสดงผลหน้าเลือกชั้น

ในหน้าเลือกชั้นนั้น เป็นหน้าที่แสดงให้เห็นว่าการเล่นที่ผ่านมาของผู้เล่นเป็นอย่างไร ซึ่งถ้าด่านไหนผู้เล่นได้รับเหรียญทอง สิบวงกลมเลขชั้นก็จะเปลี่ยนเป็นสีทอง ดังรูปที่ 4.5 ซึ่งผู้เล่นสามารถเลือกเล่นด่านไหนก็ได้ที่รูปของด่านนั้น หรือชั้นนั้นไม่ได้มีรูปกุญแจล็อกอยู่

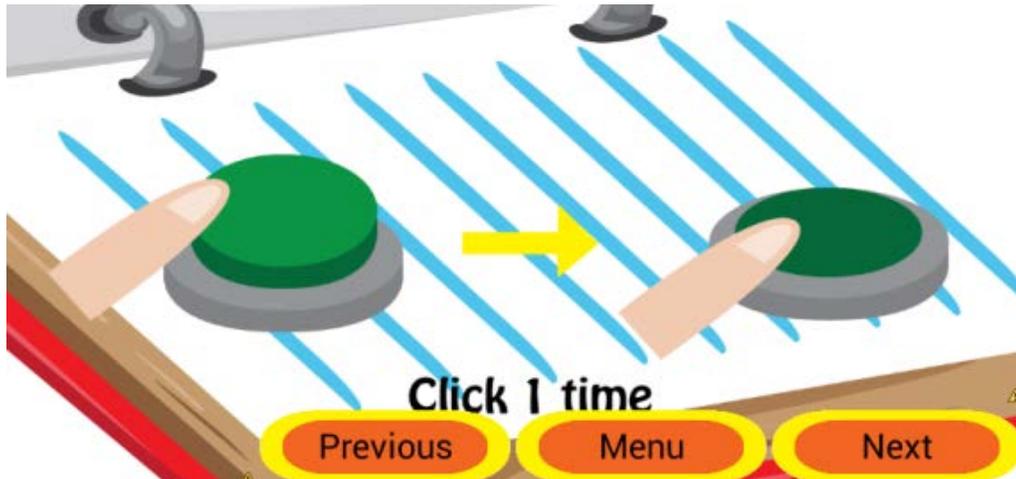
#### 4.6 หน้าเกมส์



รูปที่ 4.6 หน้าจอแสดงผลหน้าเกมส์

ในหน้าเกมนี้อะไรที่จะแสดงนั้นจะมีเวลาแสดงอยู่ว่าเหลืออีกกี่วินาทีจะหมดเวลาในด้านนี้ และจะมีค่าคะแนนว่าตอนนี้ผู้เล่นทำคะแนนได้เท่าไร เมื่อผู้เล่นกดปุ่มผิดข้อกำหนดที่ผู้พัฒนากำหนดไว้ ค่าคะแนนของผู้เล่นก็จะลดลง แต่ถ้ากดถูกและทันเวลา ค่าคะแนนของผู้เล่นก็จะเพิ่มขึ้น และในหน้านี้จะมีปุ่ม Pause เพื่อให้ผู้เล่นสามารถที่จะหยุดพักได้ตลอดเวลา

#### 4.7 หน้า Help



รูปที่ 4.7 หน้าจอแสดงผลหน้า Help

ในหน้า Help นี้จะเป็นส่วนที่อธิบายวิธีการเล่นเกม เพื่อให้ผู้เล่นเข้าใจวิธีการเล่นเกมนี้ได้มากยิ่งขึ้น ซึ่งในหน้า Help นี้จะมีปุ่มซ้าย - ขวา เพื่อเปลี่ยนหน้า Help ไปมา และจะมีปุ่ม Menu เพื่อให้ผู้เล่นสามารถกลับไปหน้า Menu ได้

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาเกี่ยวกับการสร้างเกมแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ พบว่าสามารถพัฒนาได้โดยการใช้แอนิเมชันจากส่วนของโปรแกรมอ็อบเจกต์และปัจจุบันมีโทรศัพท์ในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่รองรับการทำงานของแอปพลิเคชันอีกทั้ง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษา จาวาเป็นภาษาเชิงวัตถุ (Object-Oriented) ทำให้ง่ายต่อการพัฒนาแอปพลิเคชัน การพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือให้หน่วยความจำมีขนาดเล็กที่สุดเท่าที่จะทำได้แก่ โทรศัพท์มือถือ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์โดยไม่สูญเสียกับคุณสมบัติที่วางไว้สามารถทำได้แต่จะสูญเสียคุณสมบัติในด้านของการประมวลผลของแอปพลิเคชัน

#### 5.2 ข้อเสนอแนะ

โทรศัพท์มือถือมีหน่วยความจำ และส่วนประมวลผลที่น้อย และจำกัดจึงทำให้การประมวลผลเกมส์ซึ่งมีขนาดใหญ่ทำได้ช้า และสิ้นเปลืองพื้นที่หน่วยความจำจึงควรเขียนโปรแกรมให้มีขนาดเล็กที่สุดเพื่อเวลาแสดงผลภาพจะได้ไม่กระตุกมาก แต่ในขณะเดียวกันก็ต้องระวังเรื่องความชัดของภาพ หากย่อมากเกินไปภาพจะออกมาไม่สวยทำให้ไม่น่าใช้งาน

## บทที่ 6

### สรุปผลผลิตงานวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ จึงมี Sofeware ออกมาเป็นไฟล์  
เพื่อใช้ในการลงบนโทรศัพท์ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ข้อมูลประวัติผู้วิจัย  
ประวัติส่วนตัว

ชื่อ-สกุล ดร. พิภูส แก้ว ตังติสานนท์

ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์

**ประวัติการศึกษา**

ชื่อปริญญา	สาขา	สถาบันที่จบ	ปีที่จบ
ปริญญาเอก	วิศวกรรมศาสตร์	Tokai university	2012
ปริญญาโท	วิศวกรรมศาสตร์	KMITL	2005

สาขาวิจัยที่มีความชำนาญพิเศษ แอนดรอยด์, Network, Security