

การพัฒนาแอปพลิเคชันระบบแจ้งเตือนการบำรุงรักษารถยนต์

DEVELOPMENT APPLICATION OF ALERT SYSTEMS

FOR CAR MAINTENANCE

วิษุทธิ์ ศิลปจารย์

ศศิภา นาควัชร

อาทิตย์ เสงฆ์เจริญ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของสารนิพนธ์ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์

คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา ๒๕๕๑

การพัฒนาแอปพลิเคชันระบบแจ้งเตือนการบำรุงรักษารถยนต์  
DEVELOPMENT APPLICATION OF ALERT SYSTEMS  
FOR CAR MAINTENANCE

วิษุตม์ ศิลปอาจารย์  
ศศิภา นาควัชระ  
อาทิตย์ เสงฆ์เจริญ

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์  
คณะวิทยาศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2556

DEVELOPMENT APPLICATION OF ALERT SYSTEMS  
FOR CAR MAINTENANCE

ARTIT HENGPUCHAROEN  
SASIPHA NARKWACHARA  
WICHAYOOT SINLAPAJARN

A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE  
IN APPLIED MATHEMATICS  
FACULTY OF SCIENCE  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
ACADEMIC YEAR 2012

หัวข้อปัญหาพิเศษ      การพัฒนาแอปพลิเคชันระบบแจ้งเตือนการบำรุงรักษารถยนต์  
 Development application of alert systems for car maintenance

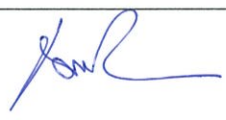

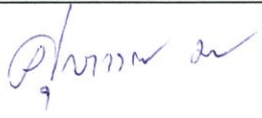
ชื่อนักศึกษา      นายวิษุทธิ์ ศิลปจารย์      53050107  
                                  นางสาวศศิภา นาควัชร      53050114  
                                  นายอาทิตย์ เสงฆ์เจริญ      53050143

ปริญญา      วิทยาศาสตรบัณฑิต

หลักสูตร      คณิตศาสตร์ประยุกต์

อาจารย์ที่ปรึกษา      อาจารย์ ดร.ศุภระวรรณ มะเวชะ

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ประจำปีการศึกษา 2556

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ดร.เดชา สมณะ ประธานกรรมการ	
ดร.สิริพร แสน่น่า วินเทอร์ กรรมการ	
ดร.ศุภระวรรณ มะเวชะ กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	

ลิขสิทธิของคณะวิทยาศาสตร์  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

หัวข้อปัญหาพิเศษ	การพัฒนาแอปพลิเคชันระบบแจ้งเตือนการบำรุงรักษารถยนต์	
	Development application of alert systems for car maintenance	
ชื่อนักศึกษา	นายวิษุวัตม์ ศิลปอาจารย์	53050107
	นางสาวศศิภา นาควัชระ	53050114
	นายอาทิตย์ เฮงภูเจริญ	53050143
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต	
หลักสูตร	คณิตศาสตร์ประยุกต์	
ปีการศึกษา	2556	
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ ดร.ศุภระวรรณ มะเวชะ	

### บทคัดย่อ

ปัญหาที่ผู้ใช้งานรถยนต์ส่วนใหญ่ประสบ คือ การขาดความรู้เรื่องการดูแลรักษาเครื่องยนต์ และผู้ใช้อาจหลงลืมการตรวจสภาพรถยนต์ของตน ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดอุบัติเหตุทางรถยนต์ได้ ผู้จัดทำจึงได้นำเอาสมาร์ตโฟน ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมใช้ในปัจจุบัน มาช่วยแก้ปัญหาดังกล่าว โดยการสร้างและการพัฒนาแอปพลิเคชันระบบแจ้งเตือนการบำรุงรักษารถยนต์แบบอัตโนมัติพื้นฐานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

**คำสำคัญ :** การบำรุงรักษารถยนต์ ฟังก์ชันแทรกเกด ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ระบบแจ้งเตือน

Special Project Title Development application of alert systems for car maintenance

Students Mr.Wichayoot Sinlapajarn 53050107  
Ms.Sasipha Narkwachara 53050114  
Mr.Artit Hengpucharoen 53050143

Degree Bachelor of Science

Major Program Applied Mathematics

Academic Year 2013

Advisor Dr.Sukrawan Mavecha

### ABSTRACT

In this special project, we write an Android application for car owners to help them keep track of mileage and get maintenance reminder when a due date approaches. The application provides reminders for basic car services based on both mileage and date

**Keywords:** car maintenance, Bracket Function, Android, alert systems

## กิตติกรรมประกาศ

ในการทำปัญหาพิเศษเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันระบบแจ้งเตือนการบำรุงรักษารถยนต์นี้ ได้ประสบผลสำเร็จได้ด้วยดี เนื่องจากผู้จัดทำได้รับความช่วยเหลือ ดูแลเอาใจใส่เป็นอย่างดีจาก ดร.ศุภระวรรณ มะเวชะ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษนี้ ผู้จัดทำรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและเมตตาของอาจารย์เป็นอย่างยิ่ง และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ รศ.ไพโรบลีย์ พันธรักษ์พงษ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา และคำแนะนำเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ ดร.เดชา สมณะ และดร.สิริพร แสนนำ วินเทอร์ กรรมการผู้คุมสอบปัญหาพิเศษนี้ ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะ แก้ไข และให้แนวคิดต่างๆ ที่เกิดประโยชน์ในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ ดร.รุ่งรัตน์ เวียงศรีพนาวัลย์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา และคำแนะนำเกี่ยวกับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ขอขอบพระคุณ มาสเตอร์ อิ่ง ที่ได้สอนการใช้โปรแกรม Android Studio และให้คำปรึกษาเกี่ยวกับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ขอขอบคุณทุกกำลังใจจากครอบครัวและเพื่อนๆ ตลอดจนบุคคลต่างๆ ที่ได้ให้ความช่วยเหลืออีกมากมายที่ผู้จัดทำไม่สามารถกล่าวได้หมดในที่นี้ ผู้จัดทำรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและความปรารถนาดีของท่านเป็นอย่างยิ่ง จึงกราบขอบพระคุณไว้ในโอกาสนี้

คณะผู้จัดทำ

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญรูป	VII
สารบัญตาราง	XI
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	<b>1</b>
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการทำ	1
1.3 ขอบเขตของปัญหา	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 ขั้นตอนในการดำเนินงาน	2
1.6 ระยะเวลาการดำเนินงาน	3
<b>บทที่ 2 ทฤษฎีและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง</b>	<b>4</b>
2.1 ฟังก์ชันจำนวนเต็มทีมากที่สุด (The Greatest Integer Function)	4
2.2 การดูแลรักษารถยนต์เบื้องต้น	4
2.2.1 น้ำมันเครื่อง	4
2.2.2 ไล่กรองน้ำมันเครื่อง	6
2.2.3 แบตเตอรี่	7
2.2.4 ยางรถยนต์	9
2.2.5 น้ำมันเบรก	10
2.3 การเตรียมสภาพแวดล้อมในการพัฒนาแอปพลิเคชัน	12
2.3.1 โปรแกรม Eclipse	12
2.3.2 Android SDK (Android Software Develop Kit)	13
2.3.3 ADT Plugin for Eclipse	13
2.3.4 หน้าจอ Android Virtual Device (AVD)	14
2.3.5 Android Studio	14
2.3.6 SQLite Database	15
2.3.7 Adobe Photoshop CS6	15

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ</b>	<b>16</b>
3.1 ลักษณะของงาน	16
3.1.1 ลักษณะของการทำงานรถยนต์	16
3.1.2 ปัญหาของระบบการทำงานรถยนต์	16
3.1.3 แนวทางการแก้ไขของระบบการทำงานรถยนต์	16
3.2 รายละเอียดข้อมูลและแนวคิดการออกแบบ	17
3.2.1 รายละเอียดข้อมูลของระบบ	17
3.2.2 ความต้องการของระบบ	17
3.2.3 แนวคิดการออกแบบ และพัฒนา	17
3.2.4 Functional Decomposition Diagram (FDD)	18
3.2.5 การคำนวณปฏิทิน	19
3.2.6 รายการการแจ้งเตือน	21
3.2.7 ระดับของแผนภูมิการไหลของข้อมูล	22
3.2.8 แผนภาพบริบท (Context Diagram)	23
3.2.9 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 0 (DFD-Level 0)	24
3.2.10 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 Process 1 (DFD-Level 1)	25
3.1.11 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 Process 2 (DFD-Level 1)	26
3.1.12 โออาร์เอ็ม (Object-Role Modeling หรือ ORM)	27
3.1.13 Object-Role Modeling (ORM) ของโปรแกรม	29
3.1.14 ตารางแสดงข้อมูล ORM	30
<b>บทที่ 4 การพัฒนาแอปพลิเคชัน</b>	<b>34</b>
4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา	34
4.1.1 ฮาร์ดแวร์	34
4.1.2 ซอฟต์แวร์	35
4.2 โครงสร้างโปรแกรม	35
4.3 ส่วนต่อประสานกราฟิกกับผู้ใช้ (Graphical User Interface หรือ GUI)	36
4.3.1 หลักการทำงานของแอปพลิเคชัน	38
4.3.2 การใช้งานแอปพลิเคชัน	47
4.4 การนำแอปพลิเคชันไปใช้กับสมาร์ทโฟน	56

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการพัฒนาโปรแกรมและข้อเสนอแนะ	57
5.1 สรุปผลพัฒนาโปรแกรม	57
5.2 ข้อเสนอแนะ	57
เอกสารอ้างอิง	58
ภาคผนวก ก	60
ภาคผนวก ข	72

# สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
รูปที่ 2.1 ภาพแสดงน้ำมันเครื่อง	5
รูปที่ 2.2 ภาพแสดงไส้กรองน้ำมันเบนซิน	6
รูปที่ 2.3 ภาพแสดงไส้กรองน้ำมันดีเซล	6
รูปที่ 2.4 ภาพแสดงตำแหน่งของแบตเตอรี่รถยนต์ และลักษณะของแบตเตอรี่	7
รูปที่ 2.5 ภาพแสดงตัวอย่างแบตเตอรี่ในท้องตลาด	7
รูปที่ 2.6 ภาพแสดงตัวอย่างยางรถยนต์	9
รูปที่ 2.7 ภาพแสดงตัวอย่างน้ำมันเบรกในท้องตลาด	10
รูปที่ 2.8 ภาพแสดงหน้าจอโปรแกรม Eclipse	12
รูปที่ 2.9 ภาพแสดงหน้าจอโปรแกรม Eclipse	12
รูปที่ 2.10 ภาพแสดงหน้าจอโปรแกรม Eclipse	13
รูปที่ 2.11 ภาพแสดงหน้าจอแสดงการ download โปรแกรม Eclipse	13
รูปที่ 2.12 ภาพแสดงหน้าจอ Android Virtual Device	14
รูปที่ 2.13 ภาพแสดงหน้าจอโปรแกรม Android Studio	14
รูปที่ 2.14 ภาพแสดง SQLite Database	15
รูปที่ 2.15 ภาพแสดง Adobe Photoshop CS6	15
รูปที่ 3.1 ภาพแสดง Functional Decomposition Diagram	18
รูปที่ 3.2 ภาพแสดงแผนภาพบริบท	23
รูปที่ 3.3 ภาพแสดงแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 0	24
รูปที่ 3.4 ภาพแสดงแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 (Process1)	25
รูปที่ 3.5 ภาพแสดงแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 (Process2)	26
รูปที่ 3.6 ภาพแสดงสัญลักษณ์ชนิดเอนทิตี	27
รูปที่ 3.7 ภาพแสดงความสัมพันธ์แบบหนึ่งหน่วยต่อหลายหน่วย	27
รูปที่ 3.8 ภาพแสดงความสัมพันธ์แบบหนึ่งหน่วยต่อหนึ่งหน่วย	28
รูปที่ 3.9 ภาพแสดงความสัมพันธ์แบบหลายหน่วยต่อหลายหน่วย	28
รูปที่ 3.10 ภาพแสดงสัญลักษณ์ความสัมพันธ์บทบาทที่จำเป็น	28
รูปที่ 3.11 ภาพแสดงสัญลักษณ์ความสัมพันธ์ซัฟไทป์	28
รูปที่ 3.12 ภาพแสดง Object-Role Modeling (ORM) ของโปรแกรม	29
รูปที่ 4.1 ภาพแสดงแผนภาพโครงสร้างความสัมพันธ์ภาษาจาวากับการพัฒนาระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	35
รูปที่ 4.2 ภาพแสดง Graphical User Interface	36
รูปที่ 4.2 ภาพแสดง Graphical User Interface (ต่อ)	37



## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
รูปที่ 4.34 ภาพแสดงการใช้งานแอปพลิเคชัน	54
รูปที่ 4.35 ภาพแสดงการใช้งานแอปพลิเคชัน	54
รูปที่ 4.36 ภาพแสดงการใช้งานแอปพลิเคชัน	55
รูปที่ 4.37 ภาพแสดงการใช้งานแอปพลิเคชัน	55
รูปที่ 4.38 ภาพแสดงการใช้งานแอปพลิเคชัน	55
รูปที่ ก-1 ภาพแสดงการติดตั้ง JDK (Java Development Kit)	60
รูปที่ ก-2 ภาพแสดงการติดตั้ง JDK (Java Development Kit)	60
รูปที่ ก-3 ภาพแสดงการติดตั้ง JDK (Java Development Kit)	61
รูปที่ ก-4 ภาพแสดงการติดตั้ง JDK (Java Development Kit)	61
รูปที่ ก-5 ภาพแสดงหน้าจอแสดงถึงเวอร์ชันของ JDK	62
รูปที่ ก-6 ภาพแสดงการติดตั้ง Eclipse	63
รูปที่ ก-7 ภาพแสดงการติดตั้ง Eclipse	63
รูปที่ ก-8 ภาพแสดงการติดตั้ง Android SDK (Android Software Development Kit)	64
รูปที่ ก-9 ภาพแสดงการติดตั้ง Android SDK (Android Software Development Kit)	64
รูปที่ ก-10 ภาพแสดงการติดตั้ง ADT (Android Development Tool)	65
รูปที่ ก-11 ภาพแสดงการติดตั้ง ADT (Android Development Tool)	65
รูปที่ ก-12 ภาพแสดงการติดตั้ง ADT (Android Development Tool)	66
รูปที่ ก-13 ภาพแสดงการติดตั้ง ADT (Android Development Tool)	66
รูปที่ ก-14 ภาพแสดงการติดตั้ง ADT (Android Development Tool)	67
รูปที่ ก-15 ภาพแสดงการติดตั้ง ADT (Android Development Tool)	68
รูปที่ ก-16 ภาพแสดงการติดตั้ง ADT (Android Development Tool)	68
รูปที่ ก-17 ภาพแสดงการติดตั้ง ADT (Android Development Tool)	69
รูปที่ ก-18 ภาพแสดงการติดตั้ง ADT (Android Development Tool)	69
รูปที่ ก-19 ภาพแสดงการติดตั้ง ADT (Android Development Tool)	70
รูปที่ ก-20 ภาพแสดงการติดตั้ง ADT (Android Development Tool)	70
รูปที่ ก-21 ภาพแสดงการติดตั้ง ADT (Android Development Tool)	70
รูปที่ ข-1 ภาพแสดง Logo ของโปรแกรม Android Studio	72
รูปที่ ข-2 ภาพแสดงวิธีการติดตั้ง Android Studio บน Windows	73
รูปที่ ข-3 ภาพแสดงวิธีการติดตั้ง Android Studio บน Windows	73
รูปที่ ข-4 ภาพแสดงวิธีการติดตั้ง Android Studio บน Windows	74
รูปที่ ข-5 ภาพแสดงวิธีการติดตั้ง Android Studio บน Windows	74

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
รูปที่ ข-6 ภาพแสดงวิธีการติดตั้ง Android Studio บน Windows	75
รูปที่ ข-7 ภาพแสดงวิธีการติดตั้ง Android Studio บน Windows	75
รูปที่ ข-8 ภาพแสดงวิธีการติดตั้ง Android Studio บน Windows	76
รูปที่ ข-9 ภาพแสดงวิธีการติดตั้ง Android Studio บน Windows	76
รูปที่ ข-10 ภาพแสดงวิธีการติดตั้ง Android Studio บน Windows	77
รูปที่ ข-11 ภาพแสดงวิธีการติดตั้ง Android Studio บน Windows	77
รูปที่ ข-12 ภาพแสดงวิธีการติดตั้ง Android Studio บน Windows	78
รูปที่ ข-13 ภาพแสดงการเปิดใช้งานโปรแกรม Android Studio ครั้งแรก	78
รูปที่ ข-14 ภาพแสดงการโหลดโปรแกรม Android Studio บน Windows	79
รูปที่ ข-15 ภาพแสดงหน้าจอ Welcome to Android Studio โปรแกรม Android Studio	79

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 1.1 ตารางแสดงระยะเวลาในการดำเนินงานตามแผนงาน	3
ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงประเภทและรายละเอียดของน้ำมันหล่อลื่น	5
ตารางที่ 2.2 ตารางแสดงรายละเอียดของมาตรฐานน้ำมันเบรกของสถาบันต่างๆ	11
ตารางที่ 2.3 ตารางแสดงรายละเอียดของความเหมาะสมในการใช้งานมาตรฐานน้ำมันเบรก	11
ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงข้อมูล CAR	30
ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงข้อมูล COMPONENT	31
ตารางที่ 3.3 ตารางแสดงข้อมูล ALERT	32
ตารางที่ 3.4 ตารางแสดงข้อมูล ALERT (ต่อ)	33
ตารางที่ 3.4 ตารางแสดงข้อมูล UPDATE_Data	33

# บทที่ 1

## บทนำ

ในส่วนบทนำของปัญหาพิเศษฉบับนี้ คณะผู้จัดทำ ได้กล่าวถึงที่มาและความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ของปัญหา ขอบเขตของปัญหา ขั้นตอนในการดำเนินการและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

### 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

รถยนต์ถือเป็นปัจจัยสำคัญเป็นส่วนหนึ่งในการใช้ชีวิตประจำวันของมนุษย์ เพราะการเดินทางสัญจรในยุคปัจจุบันนี้ ต้องการความสะดวก รวดเร็ว ดังนั้นปัจจุบันมีอัตราการเพิ่มขึ้นของรถยนต์ส่วนตัวมากขึ้น และเนื่องจากรายได้ที่เพิ่มขึ้นของประชาชน ตามนโยบายค่าแรงขั้นต่ำที่เพิ่มขึ้นของทางภาครัฐและนโยบายรถยนต์คันแรก แต่โดยส่วนใหญ่ผู้ใช้รถยนต์ยังขาดความรู้ ความเข้าใจ เรื่องการดูแลรถยนต์ของตนเอง ประกอบกับการใช้ชีวิตประจำวันที่เร่งรีบ บางครั้งผู้ใช้รถยนต์มีการหลงลืมที่จะไปตรวจสภาพรถยนต์ จึงทำให้รถยนต์เสื่อมสภาพเร็วกว่ากำหนดซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งของการเกิดอุบัติเหตุทางรถยนต์เพิ่มขึ้น

ปัญหาดังกล่าวเป็นปัญหาที่สำคัญ ที่ผู้ใช้รถยนต์ควรดูแลเอาใจใส่ในเรื่องการตรวจสภาพรถยนต์ เนื่องจากปัจจุบันสมาร์ตโฟนกำลังเติบโตอย่างมากและมีผู้ใช้งานอย่างกว้างขวาง ดังนั้นโครงการนี้จึงสร้างและพัฒนาแอปพลิเคชันเกี่ยวกับการแจ้งเตือนผู้ใช้รถยนต์ว่าเวลาใดควรตรวจสภาพรถยนต์ และควรตรวจสภาพส่วนใด ซึ่งช่วยในการเตือนความจำของผู้ใช้รถยนต์ได้รับรู้ และ ตระหนักถึงอายุการใช้งานและการเสื่อมสภาพของรถยนต์ เพื่อให้ผู้ใช้นำรถยนต์ของตนเองเข้าศูนย์ซ่อมบำรุง เพื่อที่จะเป็นการยืดอายุการใช้งานของรถยนต์ และลดความเสี่ยงที่อาจจะก่อให้เกิดอุบัติเหตุทางรถยนต์ เช่น ยางระเบิด ซึ่งการพัฒนาแอปพลิเคชันนี้จะเขียนบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการในสมาร์ตโฟนที่กำลังได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบัน

### 1.2 วัตถุประสงค์ของการทำ

1.2.1 เพื่อศึกษา วิเคราะห์ระบบแจ้งเตือนการบำรุงรักษารถยนต์

1.2.2 เพื่อพัฒนาและออกแบบแอปพลิเคชันระบบแจ้งเตือนการบำรุงรักษารถยนต์ โดยใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์บนสมาร์ตโฟน

### 1.3 ขอบเขตของปัญหา

- 1.3.1 สร้างและพัฒนาโดยใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์บนสมาร์ตโฟน
- 1.3.2 แอปพลิเคชันจะแจ้งเตือนเกี่ยวกับการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง ไล่กรอง แบทเตอร์ ยางรถยนต์และน้ำมันเบรก
- 1.3.3 การแจ้งเตือนจะพิจารณา ระยะทาง หรือ ระยะเวลาของแต่ละส่วนของรถยนต์

### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ได้เรียนรู้ ออกแบบ และพัฒนาซอฟต์แวร์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- 1.4.2 ช่วยเตือนผู้ใช้รถยนต์เกี่ยวกับเวลาที่จะต้องนำรถยนต์ของตนเองเข้าศูนย์ซ่อมบำรุง เมื่อใด
- 1.4.3 ทำให้ลดการเสื่อมสภาพของรถยนต์และความเสี่ยงที่จะเกิดอุปกรณ์ชำรุดหรือเสียหาย ระหว่างการเดินทางแล้วนำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุทางรถยนต์ได้

### 1.5 ขั้นตอนในการดำเนินงาน

- 1.5.1 ศึกษาภาพรวมของเนื้อหาเกี่ยวกับระบบแจ้งเตือนการบำรุงรักษารถยนต์ โดยใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์บนสมาร์ตโฟนและกำหนดขอบเขต
- 1.5.2 ศึกษาวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่จะนำมาใช้ในปัญหาพิเศษ
- 1.5.3 ศึกษาระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- 1.5.4 ศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอน โครงสร้างและส่วนประกอบต่างๆ ที่นำมาประยุกต์ใช้ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้
- 1.5.5 ค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อนำมาประกอบการทำปัญหาพิเศษ
- 1.5.6 เก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า
- 1.5.7 ศึกษาและวิเคราะห์ระบบแจ้งเตือนการบำรุงรักษารถยนต์
- 1.5.8 พัฒนาและออกแบบแอปพลิเคชันระบบแจ้งเตือนการบำรุงรักษารถยนต์
- 1.5.9 ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาทั้งหมด

## 1.6 ระยะเวลาการดำเนินงาน

ระยะเวลาดำเนินงาน 9 เดือน ได้แสดงในตารางที่ 1.1

กิจกรรม	ปี พ.ศ.2556				ปี พ.ศ.2557				
	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.
1. ศึกษาภาพรวมของเนื้อหาเกี่ยวกับระบบแจ้งเตือนการบำรุงรักษารถยนต์ และกำหนดขอบเขต	←	→							
2. ศึกษาวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่จะนำมาใช้ในปัญหาพิเศษ		←	→						
3. ศึกษาระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์			←	→					
4. ศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับ ขั้นตอนของ โครงสร้างและส่วนประกอบต่างๆ				←	→				
5. ค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อนำมาประกอบการทำปัญหาพิเศษ		←	→						
6. เก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า			←	→					
7. ศึกษาและวิเคราะห์ระบบแจ้งเตือนการบำรุงรักษารถยนต์				←	→				
8. พัฒนาและออกแบบแอปพลิเคชันระบบแจ้งเตือนการบำรุงรักษารถยนต์					←	→			
9. ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาทั้งหมดและจัดทำเอกสารทั้งหมด								←	→

ตารางที่ 1.1 ตารางแสดงระยะเวลาในการดำเนินงานตามแผนงาน

## บทที่ 2

# ทฤษฎีและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 ฟังก์ชันจำนวนเต็มที่ยกที่สุด (The Greatest Integer Function)

นิยาม สำหรับจำนวนจริง  $x$  ใดๆ จำนวนเต็มที่ยกที่สุดที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ  $x$

เขียนแทนด้วย  $[x]$  หรือ  $\lfloor x \rfloor$

นั่นคือ  $\lfloor x \rfloor$  เป็นจำนวนเต็มเดียวที่สอดคล้อง  $x-1 < \lfloor x \rfloor \leq x$

ฟังก์ชัน  $[ ]$  มักเรียกอีกชื่อหนึ่งคือ ฟังก์ชันแบรacket (Bracket) ฟังก์ชันนี้ไม่เป็นฟังก์ชันเชิงจำนวน แต่เหมาะกับการนำมาใช้ในปัญหาการหารลงตัว

ข้อสังเกต ที่สำคัญ ณ ที่นี้ คือ ความเท่ากัน  $\lfloor x \rfloor = x$  เป็นจริงก็ต่อเมื่อ  $x$  เป็นจำนวนเต็ม

จากนิยามทำให้เห็นว่า จำนวนจริงใดๆ  $x$  สามารถเขียนเป็น

$$x = \lfloor x \rfloor + \theta$$

สำหรับ  $0 \leq \theta < 1$

### 2.2 การดูแลรักษารถยนต์เบื้องต้น

สิ่งที่เราควรตระหนักถึงการดูแลรักษารถยนต์ โดยในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้นั้นเน้นไปที่การเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง ไล่กรอง แบตเตอรี่ ยางรถยนต์ น้ำมันเบรก

#### 2.2.1 น้ำมันเครื่อง (Motor oil หรือ Engine oil)

น้ำมันหล่อลื่นเครื่องยนต์ หรือ เรียกโดยทั่วไปว่า น้ำมันหล่อลื่น หรือ น้ำมันเครื่อง มีหน้าที่ลดแรงเสียดทานของการเสียดสีและระบายความร้อนของเครื่องยนต์ ลดตะกอนสะสม ป้องกันการเกิดสนิมลดการกัดกร่อน ช่วยให้การสตาร์ทติดง่าย ทำให้รถยนต์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

น้ำมันเครื่องสามารถแยกได้ 3 ประเภท ดังนี้

##### 1. น้ำมันเครื่องธรรมดา หรือน้ำมันหล่อลื่นพื้นฐาน (Base oil)

เป็นผลพลอยได้จากกระบวนการกลั่นน้ำมันทางธรรมชาติ แล้วมีการเติมสารเคมีเพิ่มคุณภาพเข้าไป เพื่อช่วยให้น้ำมันเครื่องมีคุณสมบัติที่เหมาะสมแก่การใช้งานเครื่องยนต์

##### 2. น้ำมันเครื่องสังเคราะห์ (Synthetic oil)

คือ น้ำมันเครื่องที่ผลิตขึ้นตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้น้ำมันหล่อลื่นที่มีคุณภาพสูง (มีราคาสูงกว่าน้ำมันเครื่องธรรมดา 2-4 เท่า)

### 3. น้ำมันเครื่องกึ่งสังเคราะห์ (Semi Synthetic oil)

คือ การเอาน้ำมันเครื่องสังเคราะห์มาผสมกับน้ำมันเครื่องธรรมดา ในสัดส่วนที่พอเหมาะจากนั้นทำการเติมสารเพิ่มคุณภาพเข้าไป ทำให้ได้น้ำมันหล่อลื่นที่มีคุณภาพ



รูปที่ 2.1 ภาพแสดงน้ำมันเครื่อง

การที่ต้องการให้เครื่องยนต์สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ควรเปลี่ยนน้ำมันเครื่องตามระยะเวลาที่ผู้ผลิตระบุไว้ในคู่มือประจำรถ ซึ่งจะระบุชนิดความหนืดมาตรฐานคุณภาพขั้นต่ำ ระยะเวลาโดยองค์ประกอบทั่วไปที่สามารถใช้ในการตัดสินใจในการเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง ได้แก่ ระยะทาง และ ระยะเวลา ขึ้นอยู่กับว่าสิ่งใดครบกำหนดก่อน

ประเภท	ระยะทาง	ระยะเวลา
น้ำมันเครื่องธรรมดา	7000-7500 กม.	ทุกๆ 6 เดือน
น้ำมันกึ่งสังเคราะห์	10000-15000 กม.	6-9 เดือน
น้ำมันสังเคราะห์	15000-20000 กม.	ประมาณ 1 ปี

ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงประเภทและรายละเอียดของน้ำมันหล่อลื่น

ซึ่งสภาพการใช้งาน ส่งผลโดยตรงและเกี่ยวข้องกับระยะทางหรือ ระยะเวลาที่ใช้ น้ำมันเครื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การใช้รถยนต์ในสภาพการจราจรที่ติดขัดหรือเส้นทางที่เต็มไปด้วยฝุ่น และใช้งานหนักกว่าปกติควรเปลี่ยนถ่ายก่อนระยะทางหรือเร็วกว่าเวลาที่กำหนด และหากใช้เครื่องยนต์ที่ดัดแปลงมาใช้ก๊าซธรรมชาติหรือก๊าซหุงต้ม น้ำมันเครื่องจะเสื่อมสภาพเร็วกว่ากำหนด ถ้ารถยนต์จอดทิ้งไว้นานมากกว่าการใช้งาน ถ้ารถยนต์จอดทิ้งไว้นานมากกว่าใช้งาน น้ำมันเครื่องจะเสื่อมสภาพลง ได้จึงมีความจำเป็นที่จะต้องเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง ตามระยะเวลาแม้ระยะทางจะยังไม่ครบกำหนด สรุปได้ดังตารางที่ 2.1

ในการเปลี่ยนน้ำมันเครื่อง ควรจะเปลี่ยนไส้กรองน้ำมันเครื่องด้วยทุกครั้ง เพราะความสกปรกในไส้กรอง อาจเข้าไปทำให้น้ำมันที่เติมใหม่มีสิ่งปลอมปน ที่สำคัญควรจะให้ช่างผู้มีความชำนาญงานเป็นผู้เปลี่ยนน้ำมันเครื่องและไส้กรองน้ำมันเครื่อง

### 2.2.2 ไส้กรองน้ำมันเครื่อง (Oil filter cap)

ไส้กรองน้ำมันเชื้อเพลิง หรือ ไส้กรองน้ำมันเครื่อง มีหน้าที่ดักสิ่งสกปรก เช่น สนิม และสิ่งสกปรกปะปนอยู่ในถังเก็บน้ำมัน ในปั้มน้ำมัน หรือในถังน้ำมันของรถยนต์ ไส้กรองน้ำมันเครื่อง แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ตามประเภทเชื้อเพลิงที่ใช้ ได้แก่

#### 1. ไส้กรองน้ำมันเบนซิน



รูปที่ 2.2 ภาพแสดงไส้กรองน้ำมันเบนซิน

ไส้กรองน้ำมันเบนซินใช้กับเครื่องเบนซินส่วนใหญ่ เป็นไส้กรองแบบหยาบ ไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนหรือดูแลรักษาเป็นพิเศษ ถึงกระนั้นก็ควรหมั่นเติมน้ำมันให้เต็มถึงเข้าไว้ ไม่ควรปล่อยให้ น้ำมันลดต่ำลงมากเกินไป เพื่อลดอัตราการเป็นสนิมของถังน้ำมันลดการเกิดน้ำและลดการฟุ้งกระจายของ ตะกอนกันถัง

#### 2. ไส้กรองน้ำมันดีเซล



รูปที่ 2.3 ภาพแสดงไส้กรองน้ำมันดีเซล

ไส้กรองน้ำมันดีเซลใช้กับเครื่องดีเซล มักจะเรียกกันว่า "กรองดักน้ำ" เพราะนอกจากกรองสิ่งสกปรกในน้ำมันเชื้อเพลิงแล้วยังกรองหรือดักน้ำที่ปะปนมากับน้ำมันดีเซลด้วย

อายุของไส้กรองน้ำมันเครื่อง ตามคู่มือรถยนต์กำหนดไว้ให้เปลี่ยนปีละ 1 ครั้ง โดยไส้กรองน้ำมันเครื่องแบบพิเศษ อายุการใช้งานของไส้กรองน้ำมันเครื่องอยู่ที่ 8,000 - 10,000 กิโลเมตรแต่ในการใช้งานจริง มักถือโอกาสเปลี่ยนพร้อมกับน้ำมันเครื่องไปเลย ถ้าใช้น้ำมันเครื่องธรรมดาหรือกึ่งสังเคราะห์ สามารถเปลี่ยนไส้กรองน้ำมันเครื่องครึ่งวันครึ่งของการเปลี่ยนน้ำมันเครื่อง หากใช้น้ำมันเครื่องสังเคราะห์ควรเปลี่ยนไส้กรองน้ำมันเครื่องพร้อมกันทุกครั้ง

### 2.2.3 แบตเตอรี่ (Battery)

แบตเตอรี่ เป็นอุปกรณ์จัดเก็บและจ่ายกระแสไฟฟ้า โดยมีลักษณะเป็นทรงสี่เหลี่ยม ที่มีการทำปฏิกิริยาเคมีภายในทำให้เกิดไฟฟ้าซึ่งเป็นแหล่งรวมพลังไฟฟ้าของรถ



รูปที่ 2.4 ภาพแสดงตำแหน่งของแบตเตอรี่รถยนต์และลักษณะของแบตเตอรี่



รูปที่ 2.5 ภาพแสดงตัวอย่างแบตเตอรี่ในท้องตลาด

แบตเตอรี่รถยนต์ ทำหน้าที่ป้อนกระแสไฟฟ้าให้อุปกรณ์ต่างๆของเครื่องยนต์ เพื่อให้ทำงานได้ เช่น มอเตอร์สตาร์ท ระบบจุดระเบิด ในขณะที่สตาร์ทเครื่องยนต์ นอกจากนี้ยังทำหน้าที่ป้อนพลังงานให้กับอุปกรณ์อำนวยความสะดวกหลายๆอย่างด้วย

แบตเตอรี่รถยนต์จะหมดได้ก็มีอยู่ 2 กรณี คือ

1. เก็บไฟไม่อยู่ หรือ หมดอายุการใช้งาน
2. ไตรชาร์จทำงานผิดปกติ หรือ บกพร่อง ซึ่งทำให้ประจุไฟเข้าไปยังแบตเตอรี่ได้น้อยมากไม่เพียงพอต่อการใช้งาน

แบตเตอรี่รถยนต์มีอยู่ด้วยกัน 2 ชนิด คือ

1. แบบเปียก นิยมใช้กันเป็นส่วนใหญ่ แบ่งย่อยออกได้อีกเป็น 2 แบบ
  - i. แบบที่ต้องเติมและดูแลน้ำกลั่นบ่อยๆอย่างน้อยสัปดาห์ละครั้ง มีอายุการใช้งานโดยประมาณ 1.5 - 2 ปี แต่ไม่ควรเกิน 3 ปี
  - ii. แบบไม่ต้องดูแลบ่อย (Maintenance Free) ซึ่งจะกินน้ำกลั่นน้อยมาก
2. แบบแห้ง ไม่ต้องเติมน้ำกลั่น มีความทนทาน มีอายุการใช้งานที่ยาวนานกว่า และราคาแพง มีอายุการใช้งานโดยประมาณ 5 - 10 ปี ไม่มีฝาปิด-เปิดสำหรับเติมน้ำกลั่น แต่จะมี ตาแมวไว้สำหรับไว้คอย ตรวจสอบเช็คระดับน้ำกรด และ ระดับไฟชาร์จ

สาเหตุของการเปลี่ยนแบตเตอรี่รถยนต์

1. ใช้งานมานานกว่า 1.5 - 2 ปี
2. ไฟหน้าไม่สว่างเหมือนเช่นเคย
3. กระจกไฟฟ้าทำงานไม่เหมือนเดิม (ช้าลง)
4. ในตอนเช้า เครื่องยนต์สตาร์ท ติดยาก (รอบของเครื่องยนต์ไม่พอเพียง)
5. ต้องเติมน้ำกลั่นบ่อยครั้ง (ตรวจ Checked Alternator for Voltage)

สาเหตุของการเปลี่ยนแบตเตอรี่รถยนต์ ที่มีกำลังมากขึ้น (สำหรับทำหน้าที่หลายอย่าง)

1. เมื่อมีการเพิ่มปริมาณไฟฟ้าส่องสว่างและติดเครื่องเสียงเพิ่มขึ้น
2. ใช้รถเฉพาะกลางคืนและเปิดไฟส่องสว่างเป็นเวลานานๆ
3. เปิดแอร์ในรถยนต์เป็นเวลานานๆ
4. ใช้รถทั้งกลางวันและกลางคืน
5. ใช้เครื่องมือสื่อสาร
6. ใช้รถน้อย (จอดรถไว้เป็นเวลาหลายวัน) หรือใช้รถเฉพาะวันหยุด

## 2.2.4 ยางรถยนต์ (Tire)



รูปที่ 2.6 ภาพแสดงตัวอย่างยางรถยนต์

ยางรถยนต์ คือ อุปกรณ์หลักส่วนควบของรถยนต์ ทำหน้าที่รองรับน้ำหนักรถยนต์และใช้ในการขับเคลื่อนให้รถยนต์ไปได้อย่างนิ่มนวลและปลอดภัย ถ้าไม่มีล้อและยาง รถยนต์ก็ไม่สามารถใช้งานได้ตามปกติ

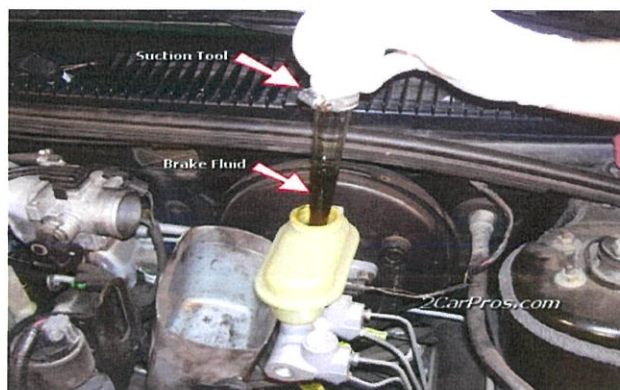
### อายุการใช้งานของยางรถยนต์

ยางรถยนต์จะหมดอายุการใช้งาน 2 ปี หรือ 50,000 กิโลเมตร ตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิตยาง หรือ ขึ้นอยู่กับสภาพที่นำเอาไปใช้งาน

### สาเหตุที่ต้องเปลี่ยนยางรถยนต์

1. ยางหมดอายุการใช้งาน
2. ดอกยาง แข็ง กระด้าง บวม เสี่ยงตั้ง มีรอยแตกร้าว
3. ไม่ยึดเกาะถนนเวลาเข้าโค้ง ลื่นไถล
4. เบรกไม่อยู่ ระยะเบรกยาว
5. มีรอยบาดแผลที่ยาง (โดยเฉพาะบริเวณแก้มยาง)
6. ไม่สามารถเก็บลมอยู่ได้
7. ดอกยางครบกำหนดเสื่อมสภาพเกินมาตรฐาน (TWI: Tread Wear Indicator)

## 2.2.5 น้ำมันเบรก (Brake Fluid)



รูปที่ 2.7 ภาพแสดงตัวอย่างน้ำมันเบรกในท้องตลาด

น้ำมันเบรกมีหน้าที่ในการเป็นตัวกลางส่งแรงดันจากแม่ปั๊มเบรกตัวบนไปยังลูกสูบเบรก น้ำมันเบรกที่ดีจะต้องมีจุดเดือดสูง เพื่อไม่ให้เกิดอาการ Vapour Lock คือของเหลวในระบบเบรกร้อนจัดจนกลายเป็นไอ และไม่สามารถถ่ายเทแรงดันได้ตามปกติ

น้ำมันเบรกที่มีจำหน่ายอยู่ในท้องตลาด จะต้องได้รับการรับรองตามมาตรฐาน FMVSS 116 (U.S. Federal Motor Vehicle Safety Standard) ซึ่งแบ่งตามจุดเดือดและจุดเดือดขึ้นซึ่งมีชนิด DOT 3 , DOT 4 และ DOT 5 การเปลี่ยนถ่ายหรือการเติมน้ำมันเบรก ควรเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเบรกทุก 1 ปี หรือ 20,000 กิโลเมตร เพื่อไล่ความชื้นที่ผสมอยู่ในน้ำมันเบรกออกจากระบบ และยังเป็นการป้องกันการกัดกร่อนจากสนิมที่เกิดจากความชื้น ซึ่งจะช่วยให้ลูกยางเบรกไว้ได้ง่าย

สมาคมวิศวกรรมยานยนต์ของอเมริกา (SAE) กระทรวงคมนาคมของสหรัฐอเมริกา (DOT) และสมาคมกำหนดมาตรฐานระหว่างชาติ (ISO) ต่างก็กำหนดมาตรฐานของน้ำมันเบรกไว้ มาตรฐานล่าสุดตอนนี้คือ SAE 1703 Jan'80 ส่วน DOT นั้นคือมาตรฐาน U.S. Federal Motor Vehicle Safety Standard (FMVSS) No.116 Dot3 Dot4 Dot5 และ ISO คือ 4925-1978 โดยน้ำมันเบรกรถยนต์ที่นิยมกันคือมาตรฐาน DOT (ทั่วไป)

มาตรฐานน้ำมัน เบรก	จุดเดือดกลับ (Reflux Boiling Point)		ความหนืด (cSt.) ที่อุณหภูมิ	
	ภาวะแห้ง, °C(F)	ภาวะชื้น, °C(F)	100 °C, ไม่ต่ำกว่า	-10 °C, ไม่สูงกว่า
DOT 3	205(401)	140(284)	1.5	1500
DOT 4	230(446)	155(311)	1.5	1800
DOT 5	260(500)	180(356)	1.5	900

หมายเหตุ DOT = Department of Transportation (กระทรวงคมนาคมของสหรัฐอเมริกา)

ตารางที่ 2.2 ตารางแสดงรายละเอียดของมาตรฐานน้ำมันเบรกของสถาบันต่างๆ

มาตรฐานน้ำมันเบรก	ความเหมาะสมในการใช้งาน
DOT 3	ขับขี่ทั่วไป ส่วนใหญ่ในเมือง
DOT 4 (นิยมมากที่สุด)	ภูมิอากาศชื้น ฝนตกบ่อย
DOT5	ทางไกลบ่อยๆ ขับขึ้นลงเขา

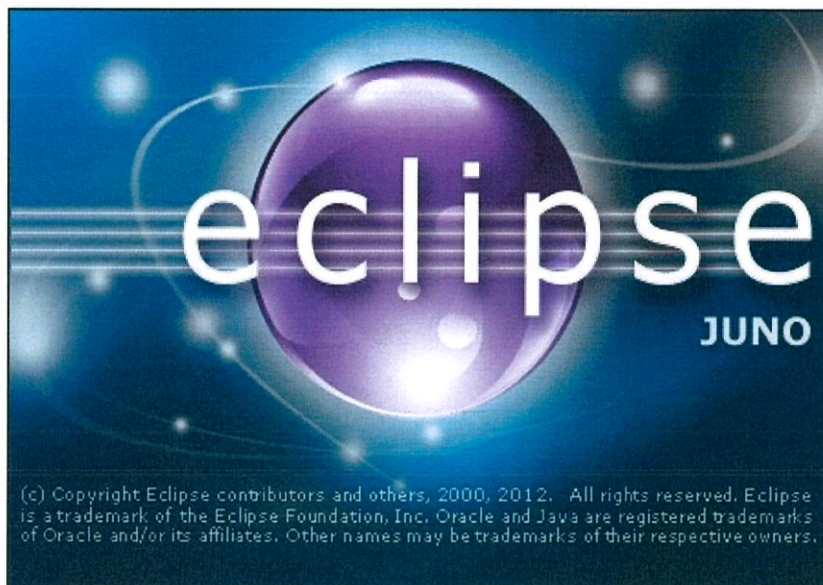
ตารางที่ 2.3 ตารางแสดงรายละเอียดของความเหมาะสมในการใช้งานมาตรฐานน้ำมันเบรก

## 2.3 การเตรียมสภาพแวดล้อมในการพัฒนาแอปพลิเคชัน

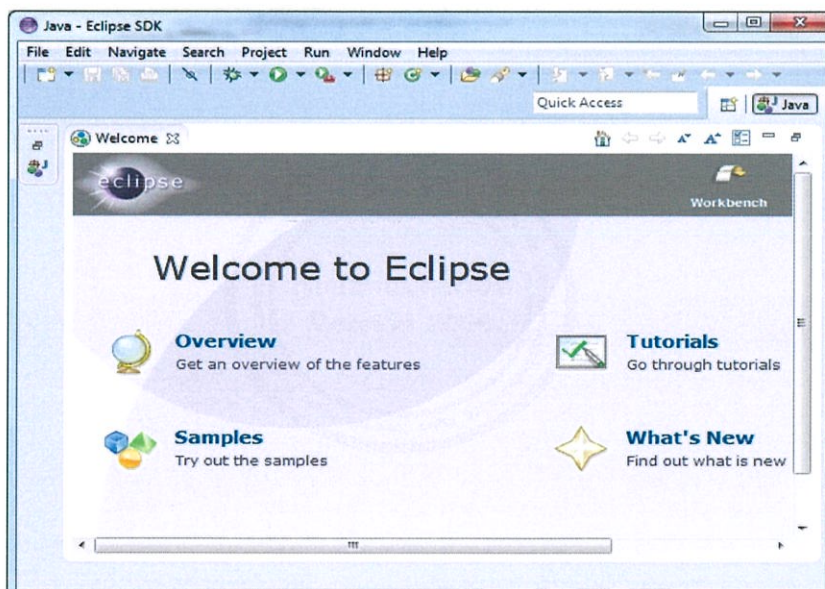
ในการเขียนและพัฒนาแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน นั้นจำเป็นที่จะต้องมามีเครื่องมือที่ใช้ ดังนี้

### 2.3.1 โปรแกรม Eclipse

โปรแกรม Eclipse เป็นเครื่องมือพื้นฐานสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชัน



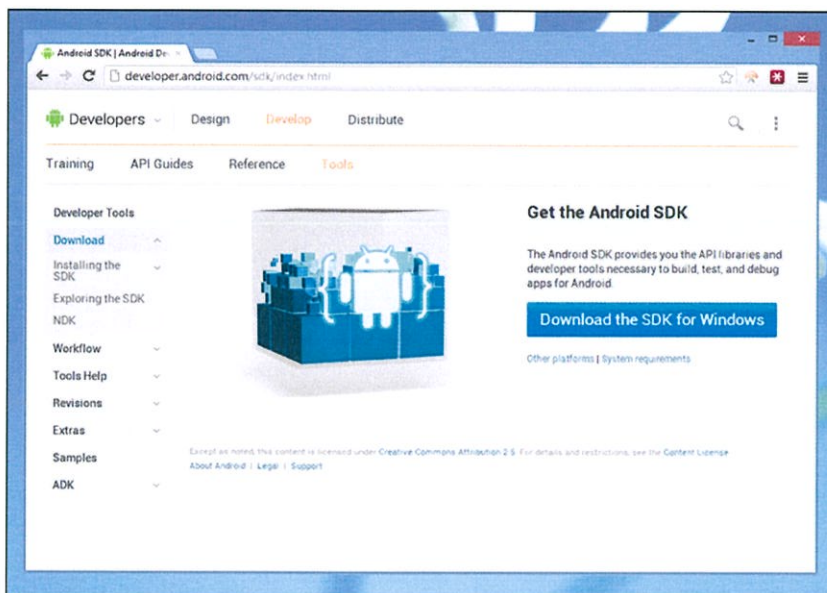
รูปที่ 2.8 ภาพแสดงหน้าจอแสดงโปรแกรม Eclipse



รูปที่ 2.9 ภาพแสดงหน้าจอแสดงการเข้าโปรแกรม Eclipse

## 2.3.2 Android SDK (Android Software Development Kit)

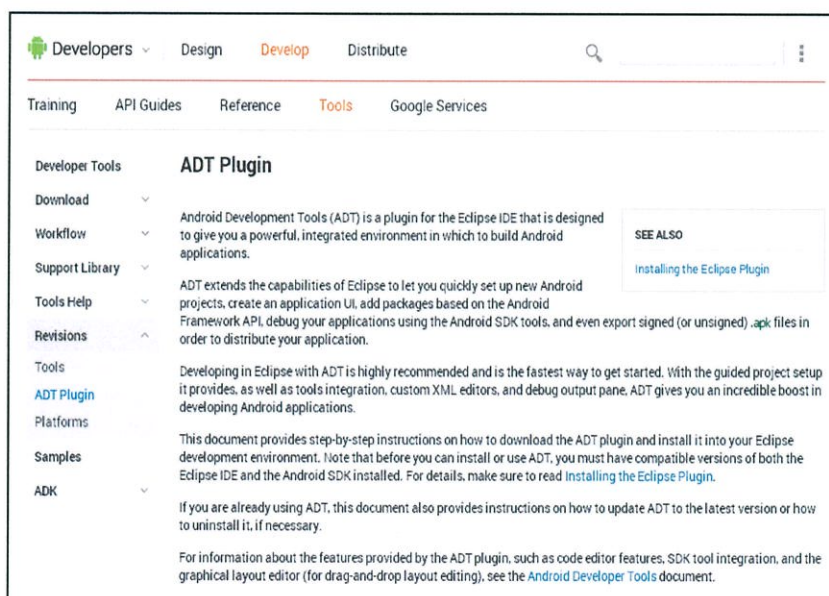
Android SDK เป็นเครื่องมือพื้นฐานสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชัน



รูปที่ 2.10 ภาพแสดงหน้าจอแสดงการเข้าโปรแกรม Eclipse

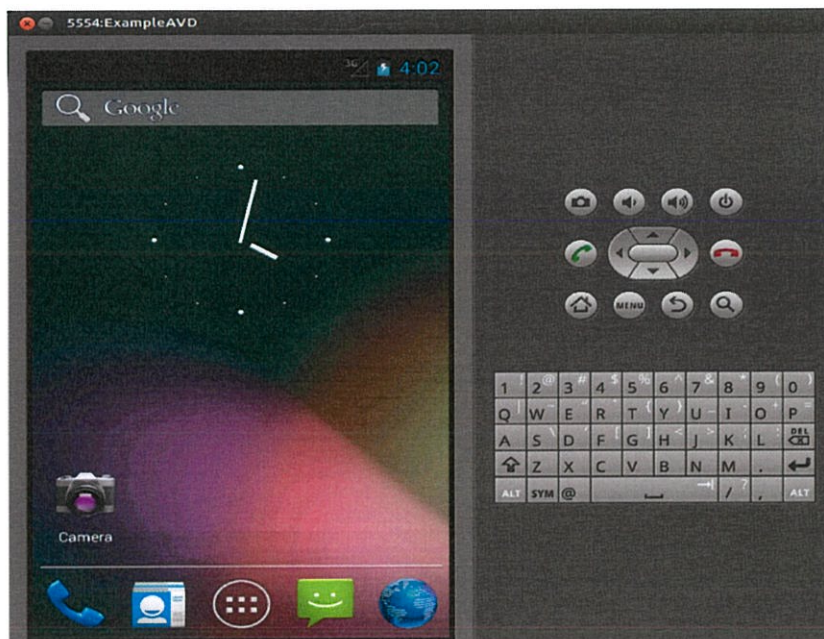
## 2.3.3 ADT Plugin for Eclipse

ADT (Android Development Tool) เป็น Plugin สำหรับเพิ่มความสามารถให้ Eclipse ในการเขียนแอนดรอยด์ได้



รูปที่ 2.11 ภาพแสดงหน้าจอแสดงการ download โปรแกรม Eclipse

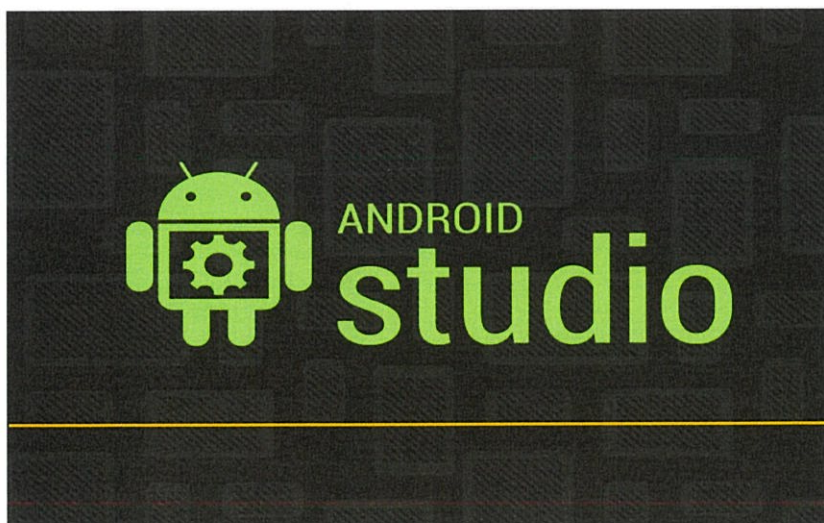
### 2.3.4 หน้าจอ Android Virtual Device (AVD)



รูปที่ 2.12 ภาพแสดงหน้าจอ Android Virtual Device

### 2.3.5 Android Studio version 5.0.2

Android Studio ซึ่งเป็น IDE Tool จาก Google เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ข้อดีของ Android Studio ลดปัญหาการติดตั้งที่ขั้นตอนไม่ซับซ้อน และข้อเสีย ไม่สามารถแจ้งรายละเอียดข้อผิดพลาดของโปรแกรม ทำให้ไม่ทราบสาเหตุในการแก้ไข



รูปที่ 2.13 ภาพแสดงหน้าจอโปรแกรม Android Studio

### 2.3.6 SQLite Database

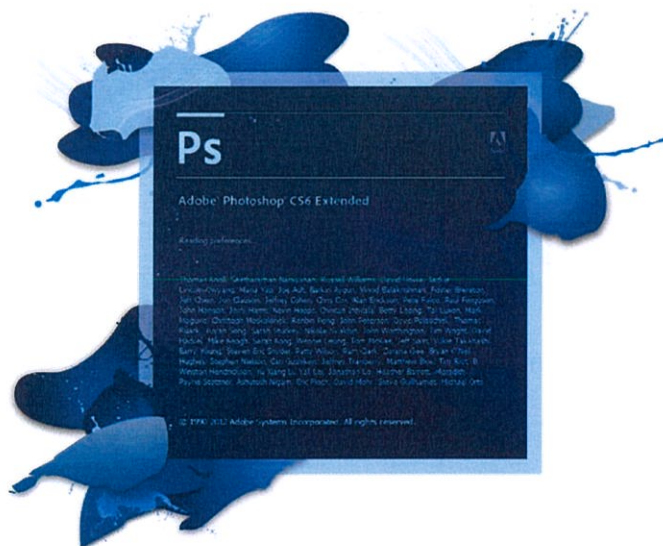
ฐานข้อมูล SQLite เป็น Database ขนาดเล็ก ที่ทำงานบนสมาร์ตโฟน รูปแบบการทำงานของ SQLite เป็นแบบ Standalone ทำงานอยู่ในแอปพลิเคชันนั้นๆ ขึ้นนำมาใช้ร่วมกับการพัฒนาแอปพลิเคชัน



รูปที่ 2.14 ภาพแสดง SQLite Database

### 2.3.7 Adobe Photoshop CS6

Photoshop เป็นโปรแกรมสำหรับการสร้างงานด้านกราฟิกและเป็นที่ยอมรับใช้กันอย่างกว้างขวางในหมู่นักออกแบบ (Graphic Designer) เนื่องจากจากคุณสมบัติเด่นคือมีความสามารถในการจัดการกับไฟล์ในงานประเภทต่างๆ อีกทั้งยังสามารถตกแต่งหรือแก้ไขภาพได้ตามความต้องการ



รูปที่ 2.15 ภาพแสดง Adobe Photoshop CS6

## บทที่ 3

# การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

### 3.1 ลักษณะของงาน

#### 3.1.1 ลักษณะของการใช้งานรถยนต์

รถยนต์เป็นยานพาหนะที่สำคัญใช้ในการเดินทางสัญจรในชีวิตประจำวันที่อำนวยความสะดวก รวดเร็ว ใช้ในการสัญจรบนท้องถนนซึ่งสิ่งที่ตามมาคือการใช้งานของรถยนต์ เมื่อเกิดการใช้งานจะต้องมีการดูแลรักษาสภาพเพื่อลดความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนในการบำรุงรักษา นั้น ให้แบ่งการดูแลเป็น 2 ประเภท ตามอัตราการใช้งาน คือ ระยะทาง (กิโลเมตร) และ ระยะเวลา (วัน) สามารถแบ่งเป็นดังนี้

1. ระยะทาง (กิโลเมตร) เช่น น้ำมันเครื่อง ยางรถยนต์ น้ำมันเบรก
2. ระยะเวลา (วัน) เช่น แบตเตอรี่

ในบางส่วนของระบบรถยนต์ระยะทางและระยะเวลา มีความเกี่ยวข้องกัน ในการดูแลรักษา รถยนต์เบื้องต้น ได้แก่ น้ำมันเครื่องและไส้กรอง จะมีการเปลี่ยนถ่ายที่ทุกๆ 6 เดือน (180 วัน) หรือ 10,000 กิโลเมตร ยางรถยนต์ จะมีการเปลี่ยนเมื่อมีอายุครบ 2 ปี (720 วัน) หรือระยะทางครบ 50,000 กิโลเมตร น้ำมันเบรก จะมีการเปลี่ยน 1 ปี (360 วัน) หรือ ครบ 20,000 กิโลเมตร

#### 3.1.2 ปัญหาของระบบการใช้งานรถยนต์

ผู้ใช้งานส่วนใหญ่ มักจะเกิดปัญหาเกี่ยวข้องกับการใช้งานของรถยนต์ และขาดความรู้ การดูแลเอาใจใส่ บ่อยครั้งอาจมีการหลงลืมการตรวจสอบสภาพรถยนต์ให้ตรงตามที่กำหนดจากศูนย์ รถยนต์ ทั้งนี้ถ้ามีการตรวจสอบและบำรุงรักษารถยนต์เพื่อเป็นการลดความเสี่ยงอุบัติเหตุทางรถยนต์ อันเป็นสิ่งที่ต้องใส่ใจ เช่น ยางระเบิด แบตเตอรี่เสื่อม การอุดตันของตะกอนในน้ำมันเครื่องและ ไส้กรองอาจส่งผลในการทำงานของระบบเครื่องยนต์ให้ผิดปกติได้แล้วส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุภายหลัง

#### 3.1.3 แนวทางการแก้ไขของระบบการใช้งานรถยนต์

เนื่องจากสมาร์ตโฟนถูกนำมาใช้งานกันอย่างกว้างขวาง และมีความจำเป็นต่อการ ดำเนินชีวิตประจำวันอย่างมาก ดังนั้น เราจึงสร้างระบบแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนเพื่อช่วยในการ เตือนแบบอัตโนมัติ การคิดค้นพัฒนาออกแบบระบบ เขียนระบบแอปพลิเคชันระบบสำหรับการแจ้ง เตือนการบำรุงรักษารถยนต์โดยใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์บนสมาร์ตโฟนมาช่วยในการแจ้งเตือน

## 3.2 รายละเอียดข้อมูลและแนวคิดการออกแบบ

### 3.2.1 รายละเอียดข้อมูลของระบบ

ระบบประกอบด้วย

- ข้อมูลเกี่ยวกับรถยนต์ เช่น น้ำมันเครื่อง ยางรถยนต์ น้ำมันเบรก แบตเตอรี่
- ข้อมูลการบำรุงรักษา
- ข้อมูลของรถยนต์และลักษณะการใช้งาน
- รายการเตือนแต่ละคัน (ถ้าผู้ใช้มีรถมากกว่า 1 คัน)

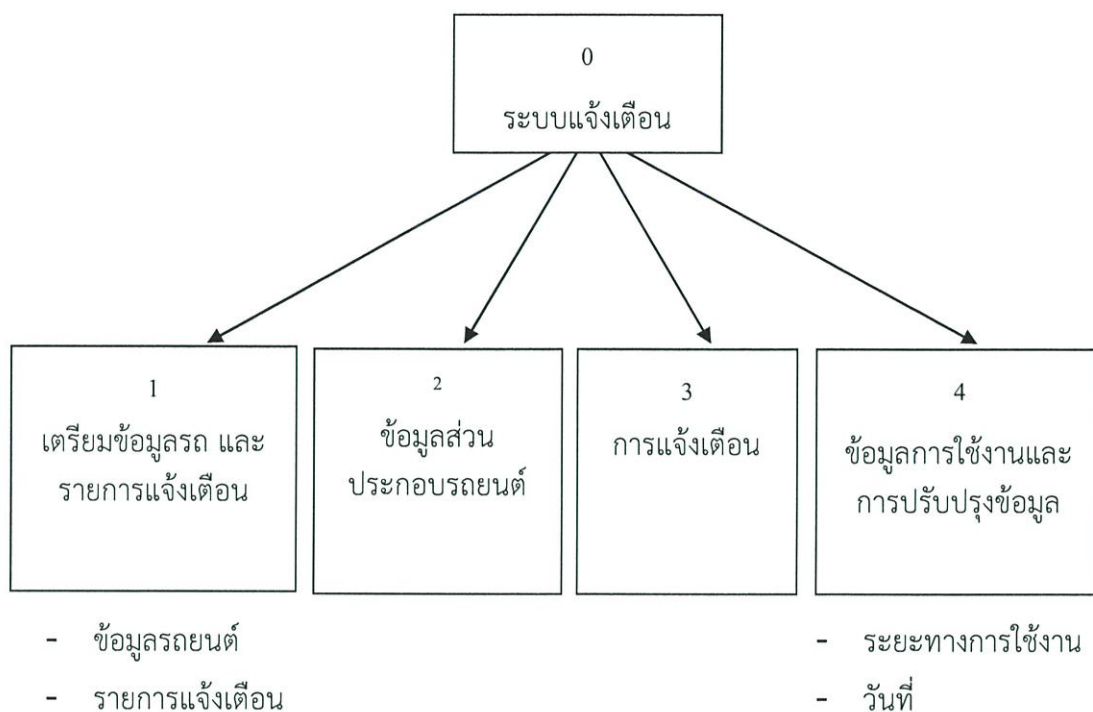
### 3.2.2 ความต้องการของระบบ

แสดงผลรายงานในรูปแบบการแจ้งเตือนเมื่อครบกำหนด และบำรุงรักษา (ป้อนข้อมูลในการบำรุงรักษา) หลังจากที่ผู้ใช้รถยนต์กรอกข้อมูลตามความต้องการแล้ว ระบบจะมีการแจ้งเตือน เมื่อครบกำหนดการซ่อมบำรุง

### 3.2.3 แนวคิดการออกแบบและพัฒนา

ระบบแจ้งเตือนสำหรับผู้ใช้รถยนต์ โดยในแอปพลิเคชันจะประกอบไปด้วย ข้อมูลรถยนต์ (ในกรณีที่มากกว่า 1 คัน) ข้อมูลการใช้ของรถยนต์และข้อมูลการบำรุงดูแลรักษา ในระยะเวลาที่เหมาะสมของการใช้งานของรถยนต์โดย แอปพลิเคชันจะมีการแจ้งเตือน ได้แก่ ระยะทาง (กิโลเมตร) และระยะเวลา (วัน) โดยระบบมีการแจ้งเตือนเป็นระยะเวลาตามความต้องการของระบบให้ครบกำหนดตามลำดับเวลา

## 3.2.4 Functional Decomposition Diagram (FDD)



รูปที่ 3.1 ภาพแสดง Functional Decomposition Diagram

## 3.2.5 การคำนวณปฏิทิน

ขั้นตอนที่ 1 : กำหนดให้ 1 ปี มี 360 วัน , 1 เดือนมี 30 วัน

รูปแบบวันที่

$$y / m / d \quad (*)$$

หาจำนวนปี  $y_1 = \left\lfloor \frac{a}{360} \right\rfloor$  เมื่อ  $a$  คือ จำนวนวันที่ครบกำหนดซ่อมบำรุง

กำหนด  $A = a - 360y_1$

หาจำนวนเดือน  $m_1 = \left\lfloor \frac{A}{30} \right\rfloor$

หาจำนวนวัน  $d_1 = A - 30m_1$  เมื่อ  $d_1$  คือ จำนวนวัน

ดังนั้น วันที่ครบกำหนดซ่อมบำรุงครั้งต่อไป คือ

$$Y / M / D \quad (**)$$

$$D = d + d_1$$

เมื่อกำหนดให้  $M = m + m_1$

$$Y = y + y_1$$

ขั้นตอนที่ 2 : ตรวจสอบเงื่อนไข

กรณีที่ 1 ( $D > 30$ ) หรือ ( $M > 12$ )

$$\left\lfloor \frac{D}{30} \right\rfloor = M_1 \quad \text{จะได้} \quad D_{New} = D - 30M_1 \quad \text{และ} \quad M_2 = M_1 + M$$

$$\left\lfloor \frac{M_2}{12} \right\rfloor = Y_1 \quad \text{จะได้} \quad Y_{New} = Y_1 + Y \quad \text{และ} \quad M_{New} = M_2 - 12Y_1$$

ดังนั้น

$$Y_{New} / M_{New} / D_{New} \quad (***)$$

กรณีที่ 2 ( $M = 2$ ) และ ( $D \geq 29$ )

$$\left\lfloor \frac{D}{28} \right\rfloor = M_3 \quad \text{จะได้} \quad D'_{New} = D - 28M_3 \quad \text{และ} \quad M_4 = M_3 + M$$

$$\left\lfloor \frac{M_4}{12} \right\rfloor = Y_2 \quad \text{จะได้} \quad Y'_{New} = Y_2 + Y \quad \text{และ} \quad M'_{New} = M_4 - 12Y_2$$

ดังนั้น

$$Y'_{New} / M'_{New} / D'_{New} \quad (***)$$

หมายเหตุ เนื่องจากเดือนกุมภาพันธ์ เป็นเดือนที่มี 28 วัน หรือ 29 วัน เพื่อป้องกันการคำนวณที่ผิดพลาดและผลลัพธ์ที่คลาดเคลื่อน จึงกำหนดให้เดือนกุมภาพันธ์ มี 28 วัน และ เพื่อให้เกิดความง่ายต่อการคำนวณจึงได้แยกคิดเฉพาะเดือนกุมภาพันธ์เป็นอีกหนึ่งกรณี

## ตัวอย่าง

ผู้ใช้งานต้องการให้แอปพลิเคชันแจ้งเตือนการเปลี่ยนน้ำมันเครื่องและไส้กรอง ผู้ใช้กรอกข้อมูลวันที่การเปลี่ยนน้ำมันเครื่องครั้งล่าสุด (ในกรณีที่เริ่มใช้งานแอปพลิเคชัน) คือ 2013/10/29

โดยการเปลี่ยนน้ำมันเครื่องจะครบกำหนดเมื่อ ระยะทาง หรือ ระยะเวลา ครบตามกำหนด (โดยประมาณ) ในที่นี้ ผู้ใช้เลือกประเภทน้ำมันเครื่องเป็นแบบธรรมดา สามารถอ้างอิงการเปลี่ยนน้ำมันเครื่องจะครบกำหนดเมื่อระยะเวลา ครบตามกำหนด คือ 6 เดือน หรือ 180 วัน ต้องการทราบว่าจะจากวันที่ 2013/10/29 อีก 180 วัน จะตรงกับวันที่เท่าใด

ขั้นตอนที่ 1 : กำหนดให้ 1 เดือน มี 30 วัน

จาก (\*) จะได้ 2013/10/29

ดังนั้น

$$d = 29$$

$$m = 10$$

$$y = 2013$$

และ  $a = 180$

- หาจำนวนปี  $y_1 = \left\lfloor \frac{180}{360} \right\rfloor = 0, y_1 = 0$

กำหนด  $A = a - 360y_1 = 180 - 360(0) = 180$

- หาจำนวนเดือน  $m_1 = \left\lfloor \frac{180}{30} \right\rfloor = 6, m_1 = 6$

- หาจำนวนวัน  $d_1 = A - 30m_1 = 180 - 30(6) = 0$

จาก (\*)

ดังนั้น

$$D = d + d_1 = 29$$

$$M = m + m_1 = 16$$

$$Y = y + y_1 = 2013$$

จาก (\*\*\*) จะได้ 2013/16/29

ขั้นตอนที่ 2 : ตรวจสอบเงื่อนไข

เนื่องจาก  $M > 12$  ตรงกับกรณีที่ 1

$$\left\lfloor \frac{29}{30} \right\rfloor = 0 = M_1 \text{ จะได้ } D_{New} = 29 - 30(0) = 29 \quad \text{และ} \quad M_2 = 0 + 16 = 16$$

$$\left\lfloor \frac{16}{12} \right\rfloor = 1 = Y_1 \text{ จะได้ } Y_{New} = 1 + 2013 = 2014 \quad \text{และ} \quad M_{New} = 16 - 12(1) = 4$$

จะได้ว่า  $D_{New} = 29$ ,  $M_{New} = 4$ ,  $Y_{New} = 2014$

จาก (\*\*\*) จะได้ 2014/4/29

ดังนั้น วันที่ 29/10/2013 อีก 180 วัน จะตรงกับวันที่ 29/04/2014

### 3.2.6 รายการการแจ้งเตือน

1. น้ำมันเครื่อง+ไส้กรองน้ำมันเครื่อง
  - a. เลือกประเภทน้ำมันเครื่อง
    - i. น้ำมันเครื่องธรรมดา
    - ii. น้ำมันเครื่องกึ่งสังเคราะห์
    - iii. น้ำมันเครื่องสังเคราะห์
  - b. เลือกประเภทไส้กรองน้ำมันเครื่อง
    - i. ไส้กรองน้ำมันเบนซิน
    - ii. ไส้กรองน้ำมันดีเซล
  - c. ลักษณะการใช้งานรถยนต์
    - i. ไม่ค่อยได้ใช้งาน (กรณีที่จอดทิ้งไว้นานกว่า 1 เดือน)
    - ii. ใช้งานปรกติ
    - iii. ใช้งานหนัก
  - d. ลักษณะของเครื่องยนต์
    - i. เครื่องยนต์ปรกติ
    - ii. เครื่องยนต์ดัดแปลง (เช่น ติดแก๊ส)
  - e. วันที่ซื้อน้ำมันเครื่อง

2. แบตเตอรี่
  - a. เลือกประเภทแบตเตอรี่
    - i. แบบเปียก
    - ii. แบบแห้ง
  - b. วันที่ซื้อแบตเตอรี่
3. ยางรถยนต์
  - a. ลักษณะการใช้งาน
    - i. ไม่ค่อยได้ใช้งาน (กรณีที่จอดทิ้งไว้นานกว่า 1 เดือน)
    - ii. ใช้งานปรกติ
    - iii. ใช้งานหนัก
  - b. วันที่ผลิตยางรถยนต์
4. น้ำมันเบรก (ค่ามาตรฐาน)
  - a. เลือกประเภทน้ำมันเบรก
    - i. DOT 3
    - ii. DOT 4
    - iii. DOT 5
  - b. วันที่ซื้อน้ำมันเบรก

### 3.2.7 ระดับของแผนภูมิการไหลของข้อมูล

แผนภูมิการไหลของข้อมูลแบ่งเป็นระดับต่างๆได้ ดังนี้

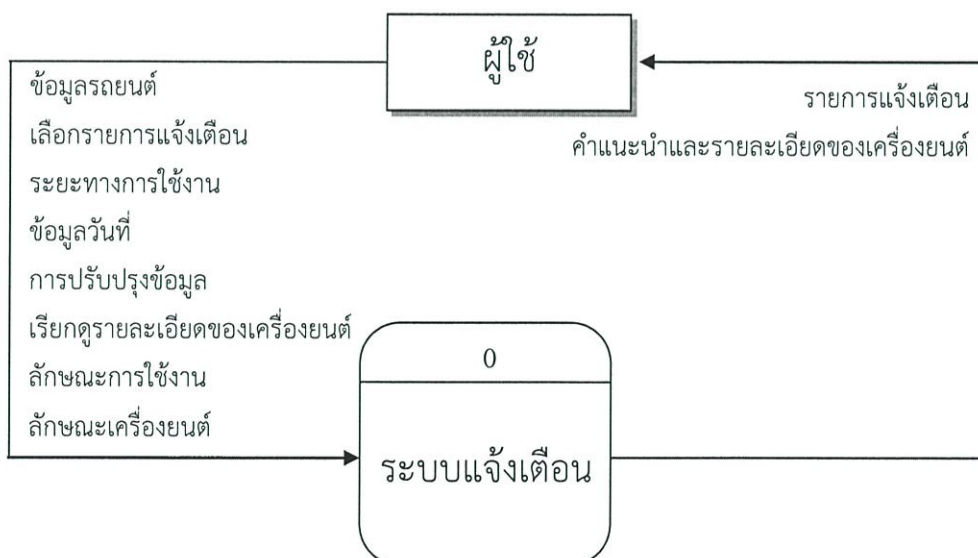
แผนภูมิบริบท (Context diagram) คือแผนภูมิในระดับสูงสุดที่แทนภาพรวมของระบบแผนภูมิจะประกอบด้วยโปรเซสเพียงโปรเซสเดียวและเอนทิตีภายนอกเท่านั้น

1. แผนภูมิมัธยภาค ( Middle Level ) คือแผนภูมิที่แสดงกิจกรรมหลักที่ระบบจะต้องทำ แผนภูมิจะประกอบด้วยโปรเซสต่างๆ จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับขนาดของระบบ ถ้าระบบใหญ่ก็จะมีโปรเซสมาก แต่ถ้าระบบเล็กจะมีโปรเซสน้อย ควรจะจัดให้มีโปรเซสเพียง 7- 8 โปรเซสเท่านั้น แผนภูมิมัธยภาคนี้จะเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Diagram 0 หมายเลขใน Process จะเป็นจำนวนเต็ม เช่น Process 1, Process 2 เป็นต้น

2. แผนภูมिरะดับต่ำ ( Lower Level ) คือแผนภูมิที่แยกย่อยให้เห็นรายละเอียดของโปรเซสที่อยู่เหนือขึ้นไป ดังนั้นแผนภูมิในระดับต่ำจะมีหลายระดับคือ

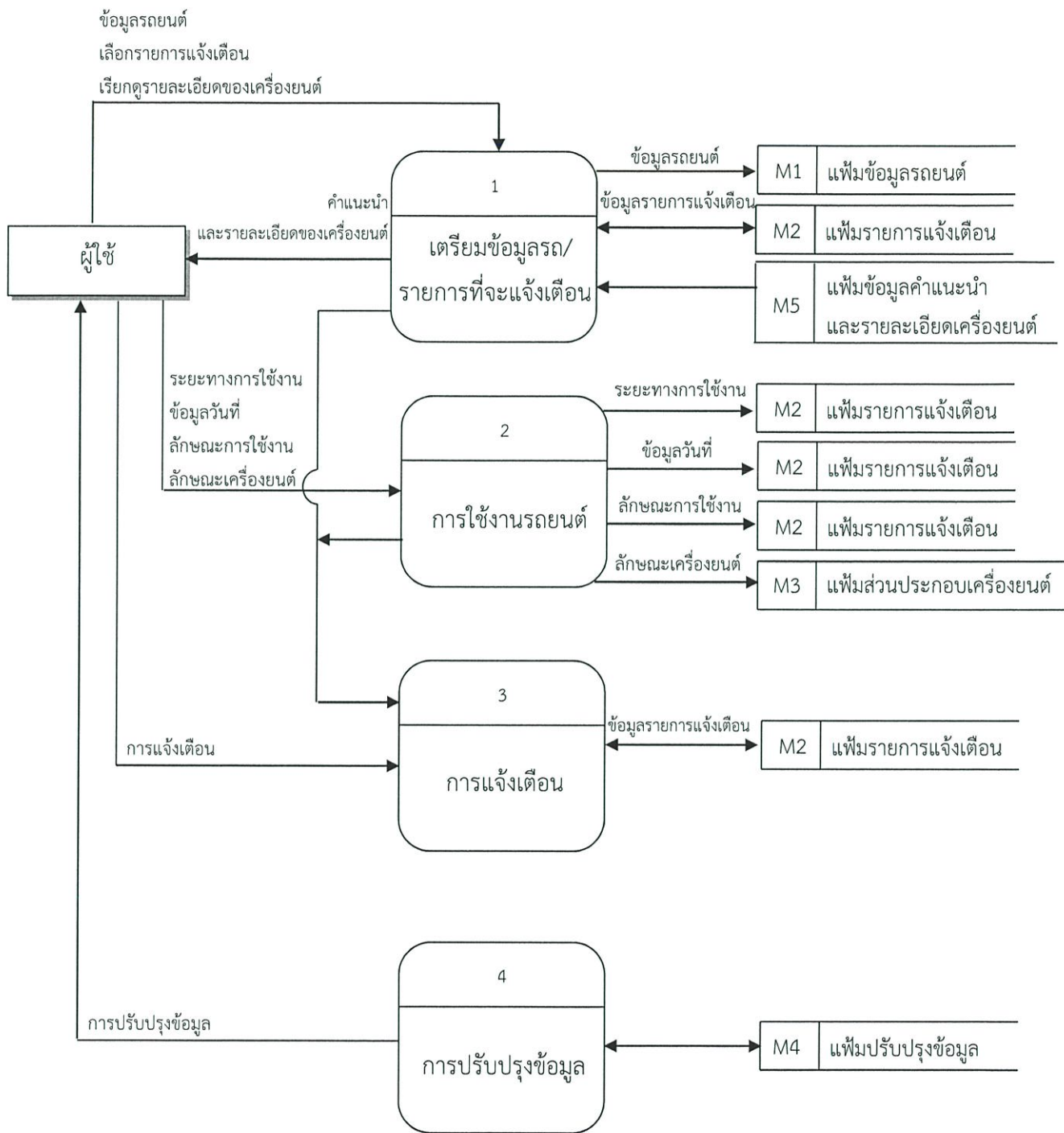
- แผนภูมिरะดับ 1 คือแผนภูมิที่แตกโปรเซส ในไดอะแกรม 0 ออกเป็นโปรเซสย่อยตั้งแต่สองโปรเซสขึ้นไป และเรียกว่า ไดอะแกรม 1 โดยหมายเลข Process จะมีจุด 1 จุด เช่น Process 1.1, Process 1.2, Process 2.1, Process 2.2 เป็นต้น
- แผนภูมिरะดับ 2 คือแผนภูมิที่แตกโปรเซส ในแผนภูมिरะดับ 1 ออกเป็นโปรเซสย่อยตั้งแต่สองโปรเซสขึ้นไป และเรียกว่า ไดอะแกรม 2 โดยหมายเลข Process จะมีจุด 2 จุด เช่น Process 1.1.1, Process 1.1.2, Process 1.2.1 เป็นต้น
- แผนภูมिरะดับ 3 คือแผนภูมิที่แตกโปรเซส ในแผนภูมिरะดับ 2 ออกเป็นโปรเซสย่อยตั้งแต่สองโปรเซสขึ้นไปและเรียกว่า ไดอะแกรม 3 โดยหมายเลข Process จะมีจุด 3 จุด เช่น Process 1.1.1.1, Process 1.1.1.2, Process 1.2.1.1, Process 1.2.1.2 เป็นต้น
- แผนภูมिरะดับอื่นหลังจากนี้ก็ได้จากการแตก Process ต่อ ๆ ไป และจะมีจุดเพิ่มขึ้นระดับละ 1 จุด

### 3.2.8 แผนภาพบริบท (Context Diagram)



รูปที่ 3.2 ภาพแสดงแผนภาพบริบท

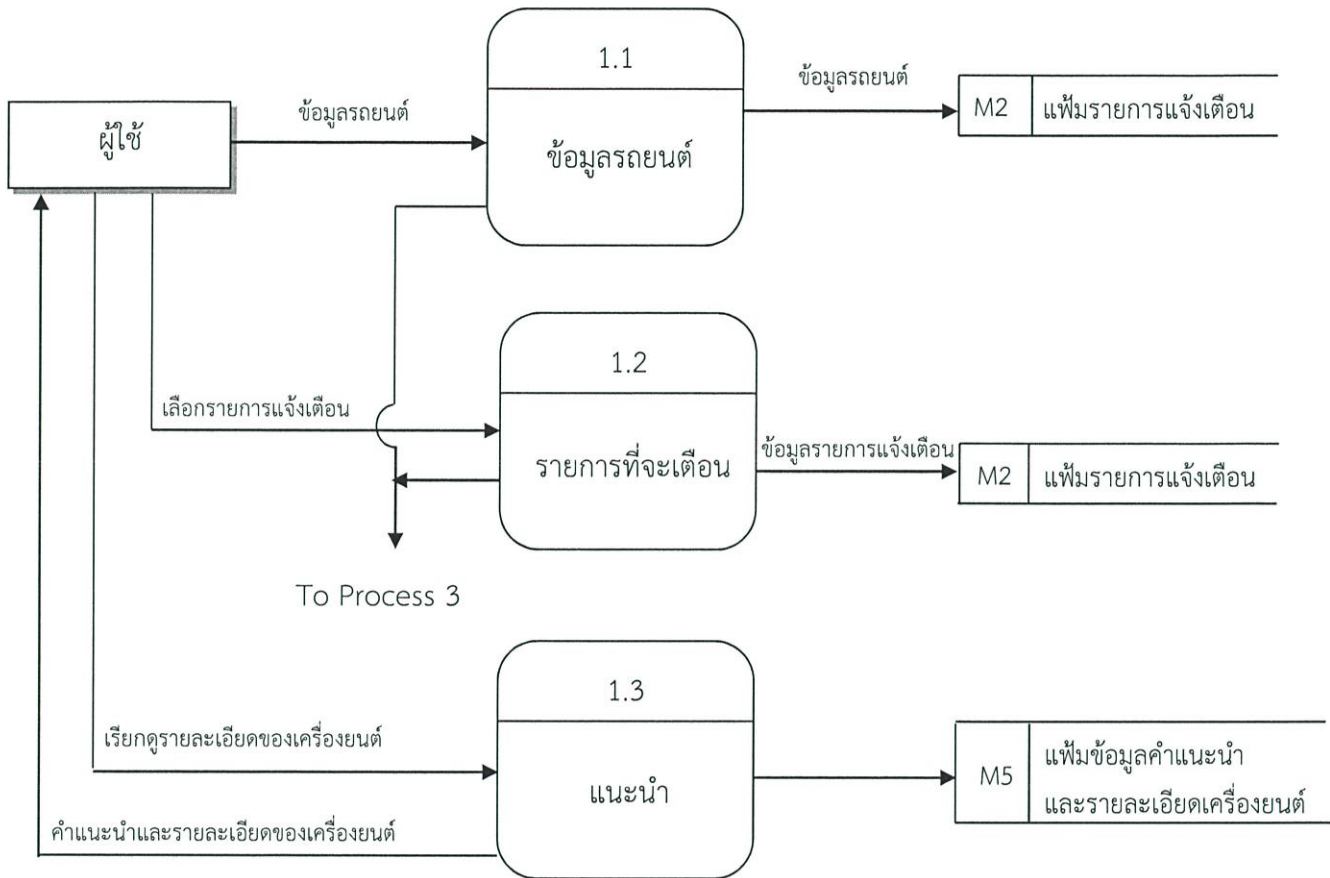
3.2.9 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 0 (DFD-Level 0)



รูปที่ 3.3 ภาพแสดงแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 0

## 3.2.10 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 (DFD-Level 1)

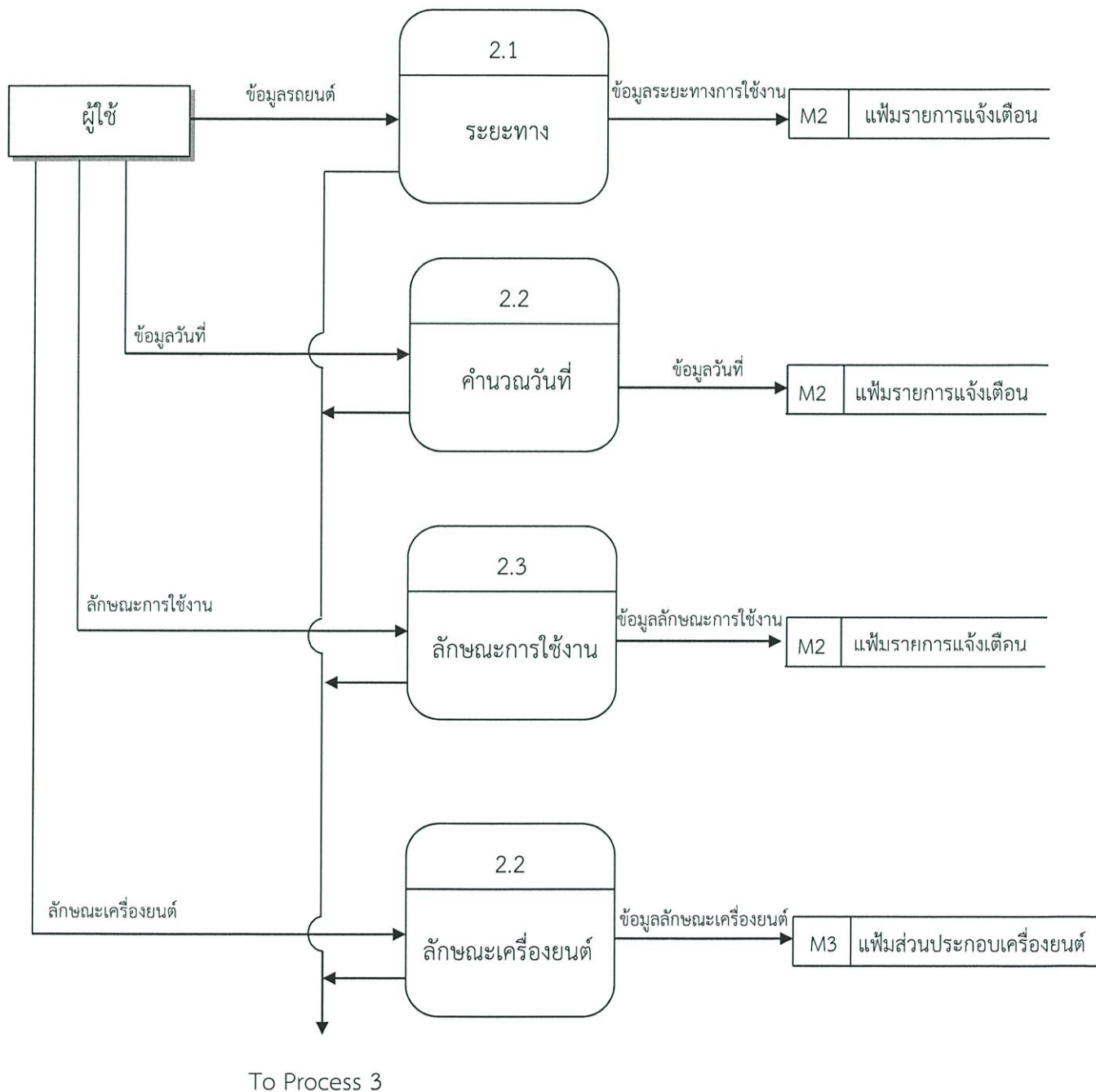
Process 1



รูปที่ 3.4 ภาพแสดงแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 (Process 1)

## 3.2.11 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 (DFD-Level 1)

Process 2



รูปที่ 3.5 ภาพแสดงแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 (Process 2)

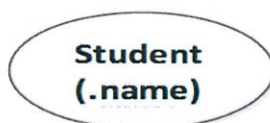
### 3.2.12 โออาร์เอ็ม (Object-Role Modeling หรือ ORM )

หลักการของโออาร์เอ็มจะเน้นที่การกำหนดความสัมพันธ์ของประโยคที่มีประธาน กริยาและกรรม มักนำแนวคิดมาช่วยในการออกแบบฐานข้อมูล จึงทำให้ฐานข้อมูลที่ได้ มีประสิทธิภาพรวมทั้งลดความซับซ้อนของข้อมูลเพื่อสร้างแบบจำลองที่ง่ายต่อการศึกษาให้ผู้อื่นที่ไม่มีความรู้ด้านนั้นสามารถเข้าใจได้อย่างถูกต้อง

#### สัญลักษณ์ของโออาร์เอ็ม

##### 1. ออบเจกต์ (Object)

- ชนิดของเอนทิตี (Entity type) คือเซตของสิ่งที่น่าสนใจทั้งที่อยู่ในรูปแบบนามธรรม หรือรูปธรรม เช่น อาจารย์ นักเรียน และผู้ดูแลระบบ เป็นต้น โดยใช้สัญลักษณ์เป็นรูปวงรีและมีการบอกชนิดของค่าที่ต้องการเก็บว่าเป็นประเภทใด



รูปที่ 3.6 ภาพแสดงสัญลักษณ์ชนิดเอนทิตี

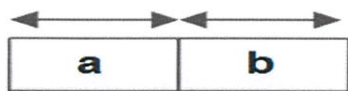
##### 2. ความสัมพันธ์ (Relationship) เป็นกฎข้อบังคับความถูกต้องระหว่างเอนทิตีกับเอนทิตี โดยสามารถแบ่งชนิดของความสัมพันธ์ (Type of Relationships) ได้ดังนี้

- ความสัมพันธ์แบบหนึ่งหน่วยต่อหลายหน่วย (One - to - Many) ความสัมพันธ์แบบหนึ่งหน่วยต่อหลายหน่วย คือ ค่าในคอลัมน์ a จะไม่สามารถมีค่าที่ซ้ำกันได้ และค่าในคอลัมน์ a สามารถใช้อ้างอิงถึงค่าในคอลัมน์ b ได้แค่หนึ่งค่า ส่วนค่าในคอลัมน์ b นั้นสามารถมีค่าที่ซ้ำกันได้และค่าในคอลัมน์ b อ้างอิงค่าในคอลัมน์ a ได้หลายค่า



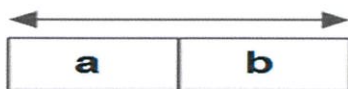
รูปที่ 3.7 ภาพแสดงความสัมพันธ์แบบหนึ่งหน่วยต่อหลายหน่วย

- ความสัมพันธ์แบบหนึ่งหน่วยต่อหนึ่งหน่วย (One - to - One) ความสัมพันธ์แบบหนึ่งหน่วยต่อหนึ่งหน่วย หมายความว่า ค่าในคอลัมน์ a และในคอลัมน์ b จะไม่สามารถมีค่าที่ซ้ำกันได้เลย ค่าในเอนทิตี a สามารถใช้อ้างอิงถึงค่าในเอนทิตี b ได้หนึ่งค่าและในเอนทิตี b ก็สามารถอ้างอิงถึงค่าในเอนทิตี a ได้หนึ่งค่าเช่นกัน



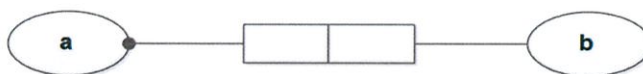
รูปที่ 3.8 ภาพแสดงความสัมพันธ์แบบหนึ่งหน่วยต่อหนึ่งหน่วย

- ความสัมพันธ์แบบหลายหน่วยต่อหลายหน่วย (Many - to - Many) ความสัมพันธ์แบบหลายหน่วยต่อหลายหน่วย คือ ค่าในเอนทิตี a และค่าในเอนทิตี b สามารถมีค่าที่ซ้ำกันได้ ค่าในเอนทิตี a สามารถใช้อ้างอิงถึงค่าในคอลัมน์ b ได้หลายค่าและค่าในเอนทิตี b สามารถอ้างอิงถึงค่าในเอนทิตี a ได้หลายค่าเช่นเดียวกัน แต่เมื่อเอนทิตี a กับค่าเอนทิตี b รวมกันแล้วต้องไม่มีค่าใดเลยที่ซ้ำกัน



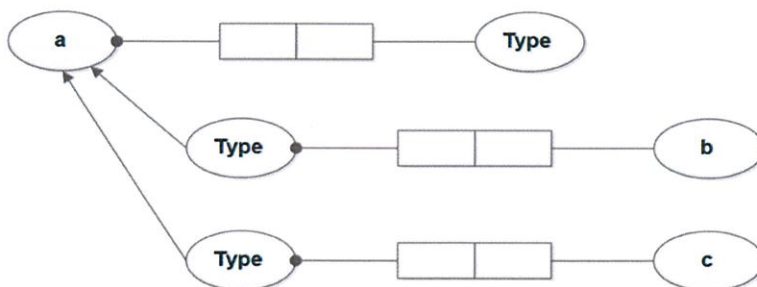
รูปที่ 3.9 ภาพแสดงความสัมพันธ์แบบหลายหน่วยต่อหลายหน่วย

- บทบาทที่จำเป็น (Mandatory role constrain) หมายความว่า ทุกเอนทิตี a จะต้องมีความสัมพันธ์กับเอนทิตี b เสมอ



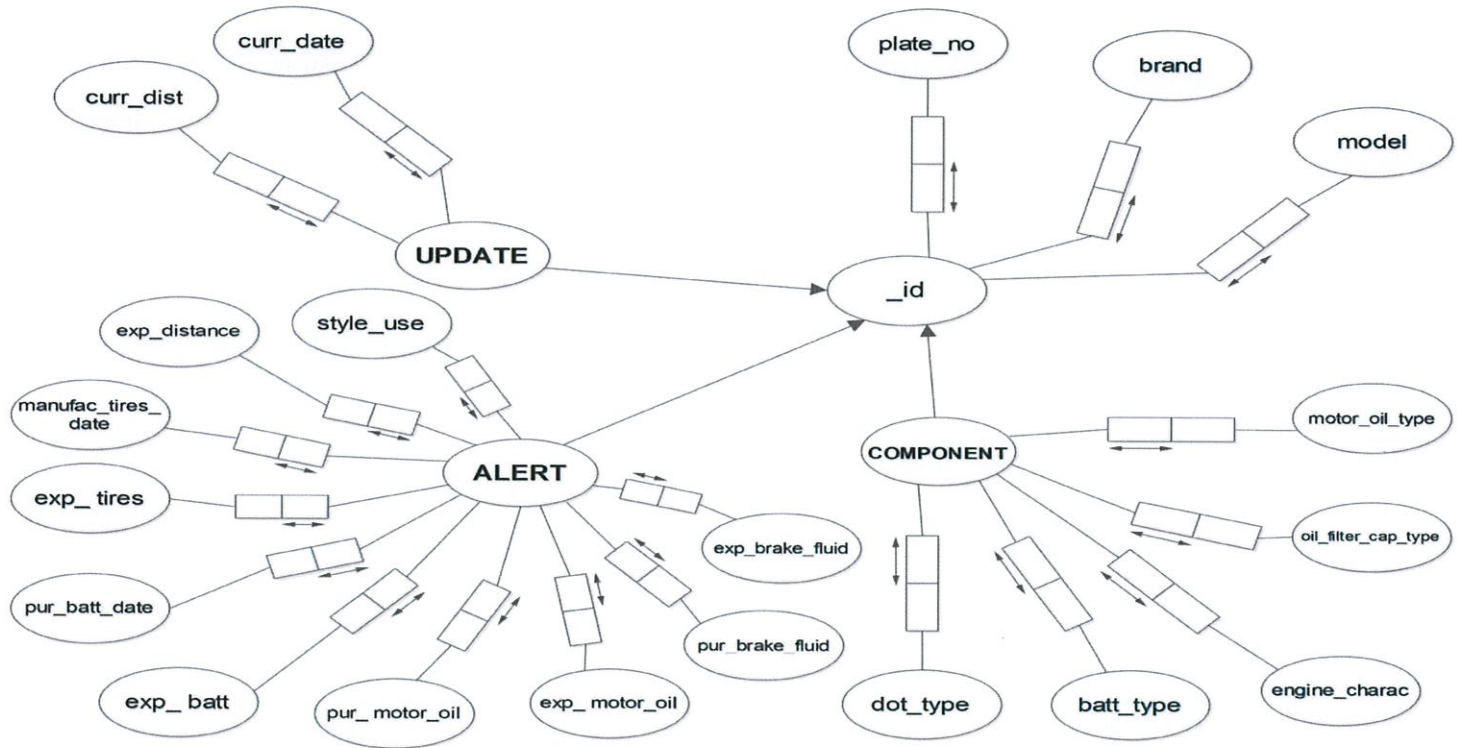
รูปที่ 3.10 ภาพแสดงสัญลักษณ์ความสัมพันธ์บทบาทที่จำเป็น

- ความสัมพันธ์ย่อย (Subtype constraints) คือ เมื่อมีการบอกชนิดของเอนทิตี a ถ้าเป็นชนิดที่ 1 เอนทิตีจะมีความสัมพันธ์กับเอนทิตี b แต่ถ้าเป็นที่ 2 เอนทิตีจะมีความสัมพันธ์กับเอนทิตี c



รูปที่ 3.11 ภาพแสดงสัญลักษณ์ความสัมพันธ์ซับ

### 3.2.13 Object-Role Modeling (ORM) ของโปรแกรม



รูปที่ 3.12 ภาพแสดง Object-Role Modeling (ORM) ของโปรแกรม

### 3.2.14 ตารางแสดงข้อมูล ORM

CAR ( \_id, plate\_no, brand, model, province )

COMPONENT ( \_id, motor\_oil\_type, oil\_filter\_cap\_type, engine\_charac, batt\_type, dot\_type )

ALERT ( \_id, style\_use, exp\_distance, manufac\_tires\_date, exp\_tries, pur\_batt\_date, exp\_batt, pur\_motor\_oil, exp\_motor\_oil,

pur\_brake\_fluid, exp\_brake\_fluid )

UPDATE ( \_id, curr\_dist, curr\_date )

CAR

ชื่อฟิลด์	Attribute name	Data type	Description	Example	Reference	Key
ลำดับรถยนต์	_id	INTEGER(3)	SequenceData	1		PRIMARY KEY
ทะเบียนรถยนต์	plate_no	TEXT(10)	Plate Number	A02014		
ยี่ห้อรถยนต์	brand	TEXT(20)	Brand	Nissan		
รุ่นรถยนต์	model	TEXT(20)	Model	Nissan March		
จังหวัด	province	TEXT(20)	Province	กรุงเทพมหานคร		

ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงข้อมูล CAR

## COMPONENT

ชื่อฟิลด์	Attribute name	Data type	Description	Example	Reference	Key
ลำดับรถยนต์	_id	INTEGER(3)	SequenceData	1		PRIMARY KEY
ประเภทน้ำมันเครื่อง	motor_oil_type	TEXT(20)	Motor oil type	Semi Synthetic oil		
ประเภทไส้กรอง น้ำมันเครื่อง	oil_filter_cap_type	TEXT(10)	Oil filter cap type	benzene		
ลักษณะของ เครื่องยนต์	engine_charac	TEXT(30)	Engine characteristics	Modified engine (e.g. Gas)		
ประเภทของแบตเตอรี่	batt_type	TEXT(25)	Battery type	Flooded Type/Wet Type		
ประเภทมาตรฐาน น้ำมันเบรก	dot_type	TEXT(10)	Brake Fluid type	DOT4		

ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงข้อมูล COMPONENT

## ALERT

ชื่อฟิลด์	Attribute name	Data type	Description	Example	Reference	Key
ลำดับรถยนต์	_id	INTEGER(3)	SequenceData	1		PRIMARY KEY
ลักษณะการใช้งาน	style_use	TEXT(10)	Style of Use	Normal use		
ระยะทางที่ครบกำหนด	exp_dist	INTEGER(6)	Exp. distance	xxxxxx		
วันที่ผลิตยางรถยนต์	manufac_tires_date	DATE	Manufacture Tires Date	2013-01-01		
วันครบกำหนดของยางรถยนต์	exp_tires	DATE	Exp. Tires	yyyy-mm-dd (from cal.)		
วันที่ซื้อแบตเตอรี่	pur_batt_date	DATE	Purchase Battery Date	2013-01-02		
วันครบกำหนดของแบตเตอรี่	exp_batt	DATE	Exp. Battery	yyyy-mm-dd (from cal.)		
วันที่เติมน้ำมันเครื่อง	pur_motor_oil	DATE	Purchase Motor oil	2013-01-03		

ตารางที่ 3.3 ตารางแสดงข้อมูล ALERT

ชื่อฟิลด์	Attribute name	Data type	Description	Example	Reference	Key
วันครบกำหนดของน้ำมันเครื่อง	exp_motor_oil	DATE	Exp. Motor oil	yyyy-mm-dd (from cal.)		
วันที่เติมน้ำมันเบรก	pur_brake_fluid	DATE	Purchase Brake Fluid	2013-01-04		
วันที่ครบกำหนดของน้ำมันเบรก	exp_brake_fluid	DATE	Exp. Brake Fluid	yyyy-mm-dd (from cal.)		

ตารางที่ 3.3 ตารางแสดงข้อมูล ALERT (ต่อ)

#### UPDATE\_Data

ชื่อฟิลด์	Attribute name	Data type	Description	Example	Reference	Key
ลำดับรถยนต์	_id	INTEGER(3)	SequenceData	1		PRIMARY KEY
ระยะทางปัจจุบัน	curr_dist	INTEGER(6)	Current Distance	006514		
เวลาปัจจุบัน	curr_date	DATE	Current Date	2013-10-29		

ตารางที่ 3.4 แสดงข้อมูล UPDATE\_Data

## บทที่ 4

### การสร้างและพัฒนาแอปพลิเคชัน

ในบทนี้จะกล่าวถึงเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโครงสร้างแอปพลิเคชันการใช้งานแอปพลิเคชัน และการนำไปใช้บนสมาร์ตโฟนของแอปพลิเคชัน การสร้างระบบแจ้งเตือนการบำรุงรักษารถยนต์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ซึ่งจะกล่าวในบทต่อไป

#### 4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันระบบแจ้งเตือนการบำรุงรักษารถยนต์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

##### 4.1.1 ฮาร์ดแวร์

###### 1. คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเขียนแอปพลิเคชัน

- CPU ® Core™ 2 Duo E7300 2.66 GHz หรือ Intel® Core™ i5 ขึ้นไป
- ระบบปฏิบัติการ Windows XP (32-bit) หรือ Windows 7 (32-bit หรือ 64-bit) ขึ้นไป
- Linux
  - a. GNU C Library (glibc) 2.7 หรือสูงกว่า
  - b. Ubuntu Linux, version 8.04 หรือสูงกว่า
- RAM 1 GB
- Hard disk 10 GB

###### 2. คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ที่ใช้พัฒนาและทดลองแอปพลิเคชัน

- CPU Intel® Core™ i5
- ระบบปฏิบัติการ Windows 7
- RAM 4 GB
- Hard disk 500 GB

###### 3. สมาร์ตโฟนที่รองรับแอปพลิเคชัน “Car maintenance” เป็นระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์รุ่น 4.0 ขึ้นไป ซึ่งปัจจุบัน มีรุ่นดังนี้

- รุ่น 4.0 หรือ Ice Cream Sandwich (แซนด์วิชไอศกรีม) มีระดับ API 14
- รุ่น 4.0.3 หรือ Ice Cream Sandwich (แซนด์วิชไอศกรีม) มีระดับ API 15
- รุ่น 4.1 หรือ Jelly Bean (เจลลี่빈) มีระดับ API 16
- รุ่น 4.2 หรือ Jelly Bean (เจลลี่빈) มีระดับ API 17

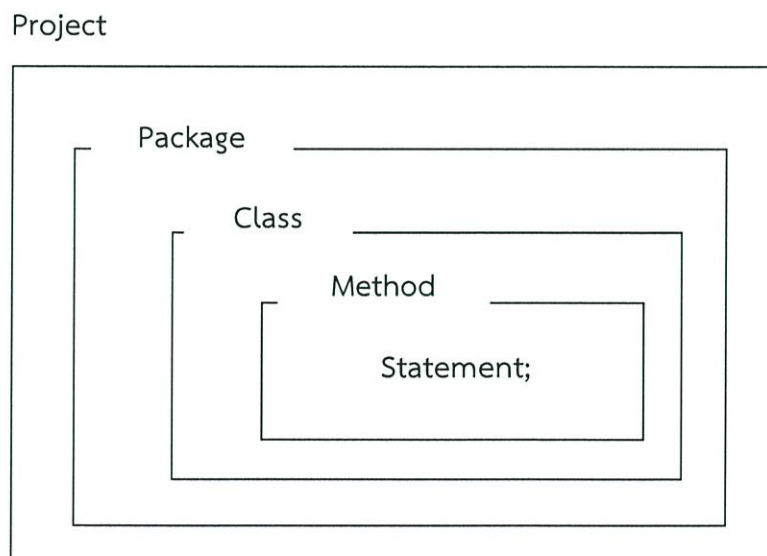
- รุ่น 4.3 หรือ Jelly Bean (เจลลี่빈) มีระดับAPI 18
- รุ่น 4.4 หรือ KitKat (คิทแคท) มีระดับAPI 19
- รุ่น 4.4.1 หรือ KitKat (คิทแคท) มีระดับAPI 20
- รุ่น 4.4.2 หรือ KitKat (คิทแคท) มีระดับAPI 21

#### 4.1.2 ซอฟต์แวร์

- Java Development Kit(JDK)
- Eclipse Development Tools หรือ Android Studio
- Android SDK(Android Software Development Kit)
- ADT Plugin for Eclipse
- Android Virtual Device (AVD)
- Android studio

## 4.2 โครงสร้างโปรแกรม

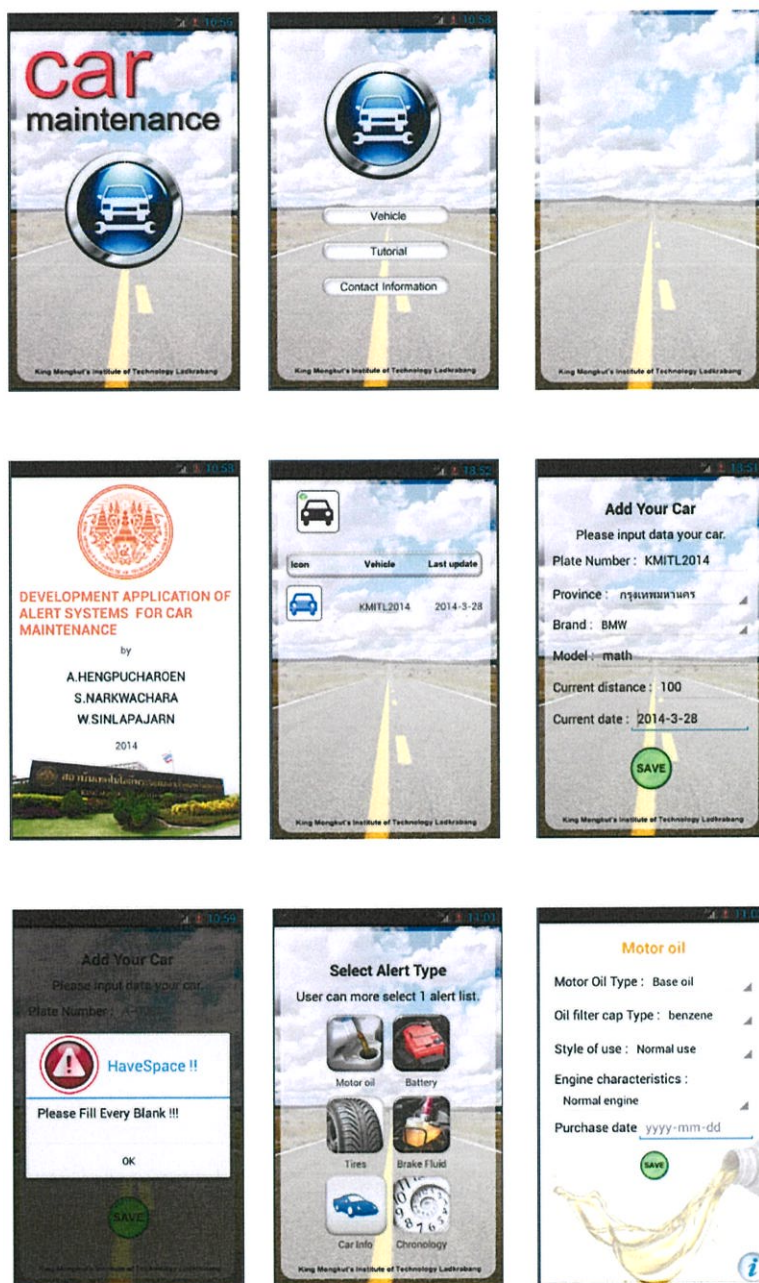
โดยความสัมพันธ์ภาษาจาวากับการพัฒนาระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์สำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชัน เป็นดังแผนภาพ



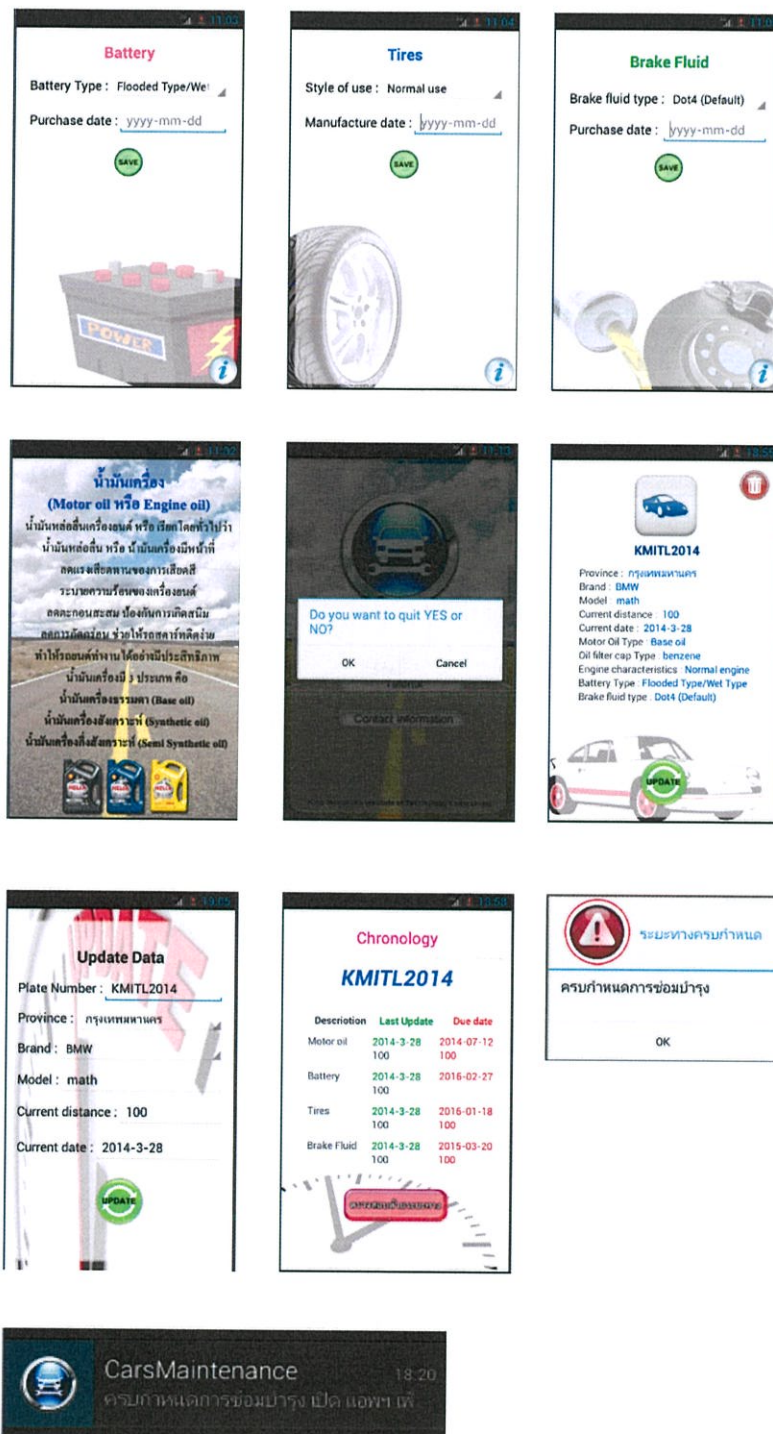
รูปที่ 4.1 แผนภาพโครงสร้างความสัมพันธ์ภาษาจาวากับการพัฒนาระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ในส่วนของโครงสร้างแอปพลิเคชันจะแบ่งออกเป็นส่วนๆโดยจะแบ่งเป็น 4 ส่วน ประกอบด้วยส่วนข้อมูลรถยนต์ ส่วนข้อมูลส่วนประกอบรถยนต์ ส่วนข้อมูลการแจ้งเตือน ส่วนข้อมูลการใช้งานและการปรับปรุงข้อมูล

### 4.3 ส่วนต่อประสานกราฟิกกับผู้ใช้ (Graphical User Interface หรือ GUI)

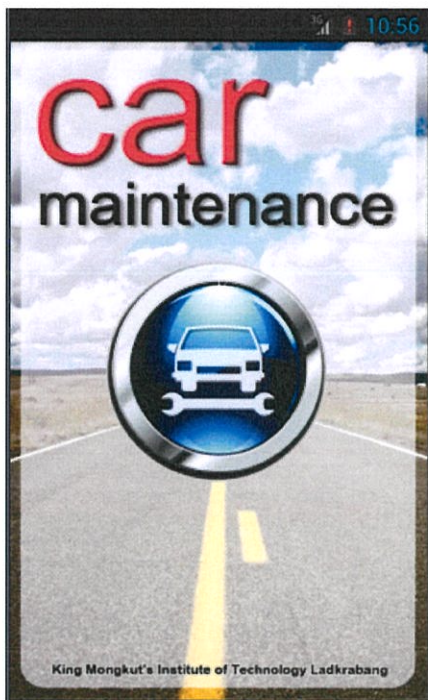


รูปที่ 4.2 ภาพแสดง Graphical User Interface



รูปที่ 4.2 ภาพแสดง Graphical User Interface (ต่อ)

### 4.3.1 หลักการทำงานของแอปพลิเคชัน



รูปที่ 4.3 ภาพแสดงหลักการทำงานของแอปพลิเคชัน

เริ่มจากเมื่อเปิดแอปพลิเคชันที่ชื่อ Cars maintenance จะเข้ามาสู่หน้า SplashScreen โดยจะเป็นการบอกว่าแอปพลิเคชันนี้คือเกี่ยวกับอะไร แล้วจะมีการ Intent ไปยังหน้า

Main Activity



รูปที่ 4.4 ภาพแสดงหลักการทำงานของแอปพลิเคชัน

หน้า Main Activity

จะแสดงว่ามี ImageBotton มี 3 ปุ่ม คือ

- ปุ่ม

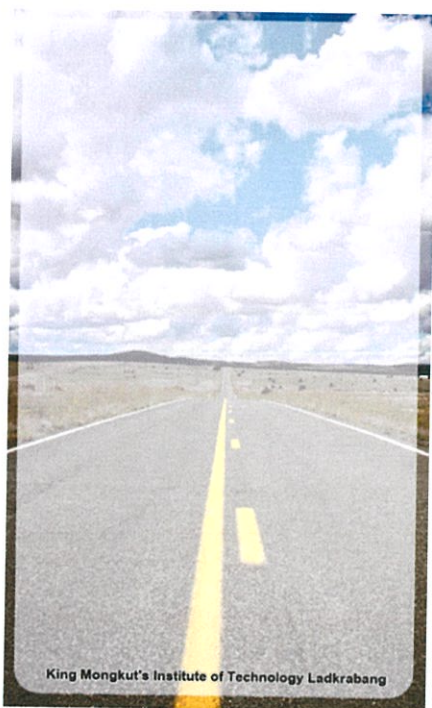
ให้ผู้ใช้เพิ่มข้อมูลรถและการแจ้งเตือนต่างๆจะ Intent ไปยังสู่หน้า ListCars

- ปุ่ม

เมื่อผู้ใช้กดแล้วจะIntent ไปหน้าTutorial Activity เพื่อบอกว่า แอปพลิเคชันนี้ใช้อย่างไร

- ปุ่ม

เมื่อผู้ใช้กดแล้วจะIntent ไปยังหน้า Contact Info Activity เพื่อบอกให้ทราบว่าแอปพลิเคชันนี้ใครเป็นผู้พัฒนา



รูปที่ 4.5 ภาพแสดงหลักการทำงาน  
ของแอปพลิเคชัน

หน้า Tutorial Activity

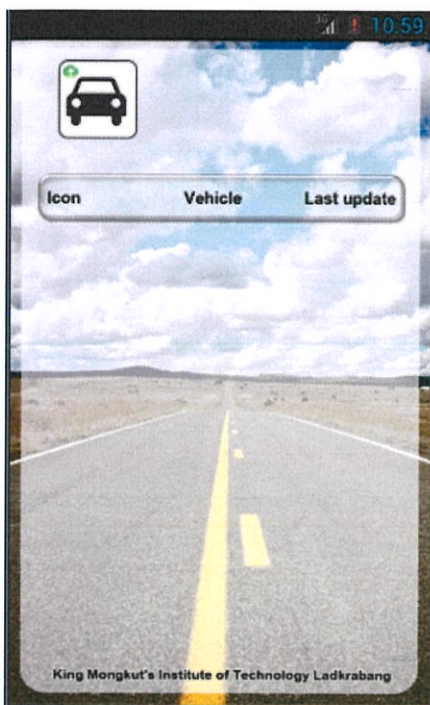
เป็นหน้าที่บอกเกี่ยวกับ การใช้งาน แอปพลิเคชัน  
ซึ่งจะ Capture หน้าจอทั้งหมดของแอปพลิเคชัน  
มาใส่ไว้ในส่วนนี้ จะเป็นรูปภาพทั้งหมด แล้วผู้ใช้งาน  
ใส่นิ้วสัมผัส เลื่อน ซ้าย-ขวา เพื่อดูรูปภาพ ก่อน  
หน้า หรือ ถัดไป เมื่อผู้ใช้งานกด Back ในตัวเครื่อง จะ  
กลับไปหน้า Main Activity



รูปที่ 4.6 ภาพแสดงหลักการทำงาน  
ของแอปพลิเคชัน


หน้า Contact Info Activity

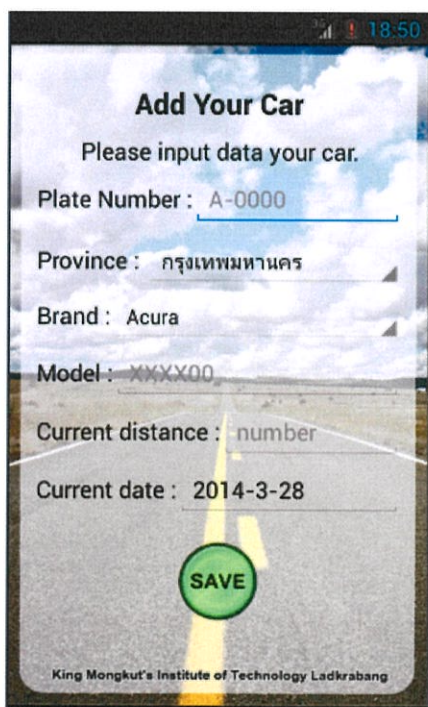
จะแสดงรายละเอียด ดังภาพ และแอปพลิเคชันนี้  
พัฒนาโดยใคร ชื่อแอปพลิเคชันอะไร เมื่อผู้ใช้งาน  
Back ในตัวเครื่องจะกลับไปหน้า Main Activity



รูปที่ 4.7 ภาพแสดงหลักการทำงานของแอปพลิเคชัน


หน้า ListCars

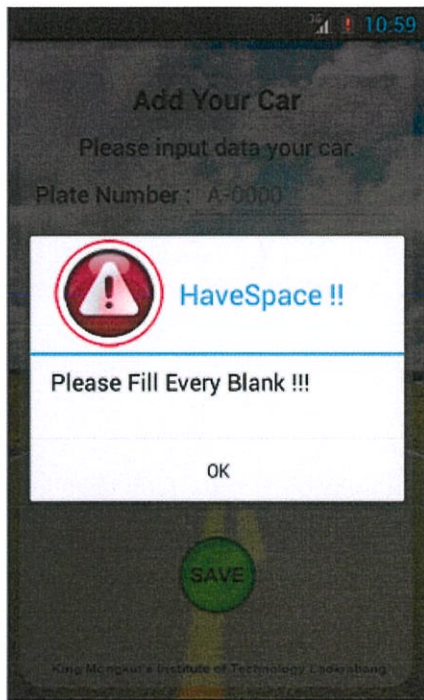
จะแสดงรายละเอียด ดังภาพ จะมี ImageButton รูป  ให้ผู้ใช้กดแล้วจะไปยังสู่หน้า AddCar โดยเมื่อผู้ใช้ กรอกรายละเอียดในหน้า AddCar แล้วจะนำข้อมูลบางส่วนมาแสดงในหน้านี้ เมื่อบอกว่า รถคันนี้คืออะไร เมื่อผู้ใช้กดที่ข้อมูลจะไปยังหน้า Vehicle maintenance Menu เพื่อเริ่มต้นการตั้งค่าการแจ้งเตือนเมื่อผู้ใช้กด Back ในตัวเครื่อง จะกลับไปหน้า Main Activity



รูปที่ 4.8 ภาพแสดงหลักการทำงานของแอปพลิเคชัน

หน้า AddCar

ให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลลงใน EditText ต่างๆ แสดงรายละเอียดดังภาพจะมี ImageButton รูป SAVE เพื่อให้ผู้ใช้กด แล้วแอปพลิเคชันจะนำข้อมูลนี้ไปเก็บไว้ในฐานข้อมูล ให้ผู้ใช้กรอกรายละเอียดเสร็จแล้ว กดปุ่ม  ก็จะกลับไป ยังหน้า AddCar (เพื่อไปยังหน้า Vehicle maintenance Menu เพื่อเริ่มต้นการตั้งค่าการแจ้งเตือนต่อไป) โดย Current distance กับ Current date เราจะเก็บ เพื่อเอามาคำนวณซึ่ง Current date จะแสดงวันที่ (ปี-เดือน-วัน) ในเครื่องผู้ใช้ ณ ขณะนั้น แล้ว ค่อยนำมาคำนวณ



รูปที่ 4.9 ภาพแสดงหลักการทำงาน  
ของแอปพลิเคชัน

หน้า HaveSpace

เมื่อผู้ใช้กรอกข้อมูลไม่ครบ จะไม่สามารถบันทึก  
ข้อมูลได้

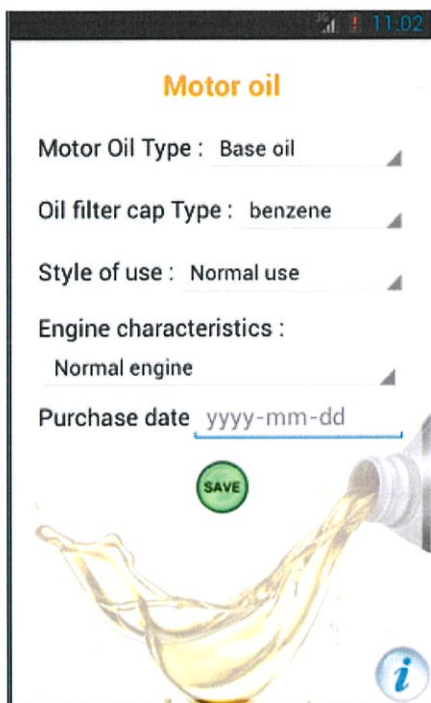


รูปที่ 4.10 ภาพแสดงหลักการทำงาน  
ของแอปพลิเคชัน

หน้า Vehicle maintenance Menu

แสดงรายละเอียดดังภาพจะมี ImageBotton 6 ปุ่ม  
ได้แก่

1. ปุ่ม Motor Oil เพื่อให้ผู้ใช้เลือกเตือน  
น้ำมันเครื่อง และไส้กรอง โดยจะนำไปสู่  
หน้า Alert Motor Oil
2. ปุ่ม Battery เพื่อให้ผู้ใช้เลือกเตือนแบตเตอรี่  
โดยจะนำไปสู่หน้า Alert Battery
3. ปุ่ม Tires เพื่อให้ผู้ใช้เลือกเตือน ยางรถยนต์  
โดยจะนำไปสู่หน้า Alert Tires
4. ปุ่ม Brake Fluid เพื่อให้ผู้ใช้เลือกเตือน  
น้ำมันเบรกโดยจะนำไปสู่หน้า AlertBrakeFluid
5. ปุ่ม Car Info เพื่อให้ผู้ใช้ดูรายละเอียดข้อมูล  
รถคันนี้โดยจะนำไปสู่หน้า Vehicle Information
6. ปุ่ม Chronology เพื่อให้ผู้ใช้ดูรายละเอียดว่า  
จะครบกำหนดการแจ้งเตือนเมื่อไหร่ โดยจะนำไปสู่  
หน้า Chronology




รูปที่ 4.11 ภาพแสดงหลักการทำงาน  
ของแอปพลิเคชัน

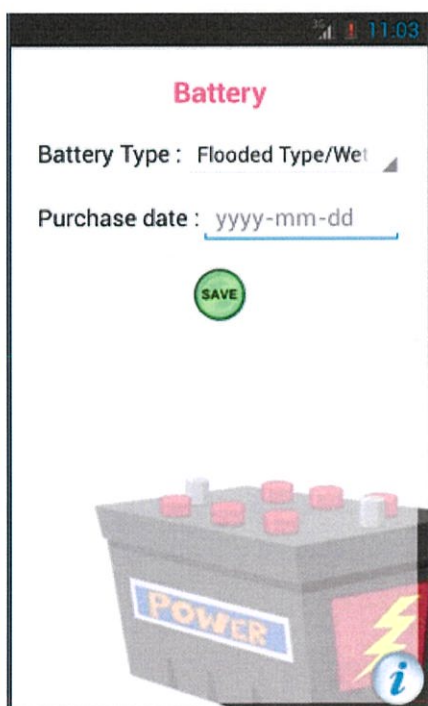
หน้า Alert Motor Oil

จะแสดงรายละเอียดดังภาพ

ให้ผู้ใช้เลือกรายละเอียดต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการ  
แจ้งเตือนน้ำมันเครื่องโดยจะอ้างตามระยะทางหรือ  
วันที่ที่ผู้ใช้เปลี่ยนน้ำมันเครื่องล่าสุด เมื่อผู้ใช้กดปุ่ม

 ข้อมูลที่ผู้ใช้เลือกจะเก็บในฐานข้อมูลจะกลับ  
ไปสู่หน้า Vehicle maintenance Menu

ปุ่ม  จะเป็นปุ่มที่เมื่อผู้ใช้กดจะไปสู่  
หน้าExtension Data Info จะกล่าวถึงข้อมูลต่างๆ  
ของน้ำมันเครื่องและไส้กรองแบตเตอรี่ อย  
น้ำมันเบรก




รูปที่ 4.12 ภาพแสดงหลักการทำงาน  
ของแอปพลิเคชัน

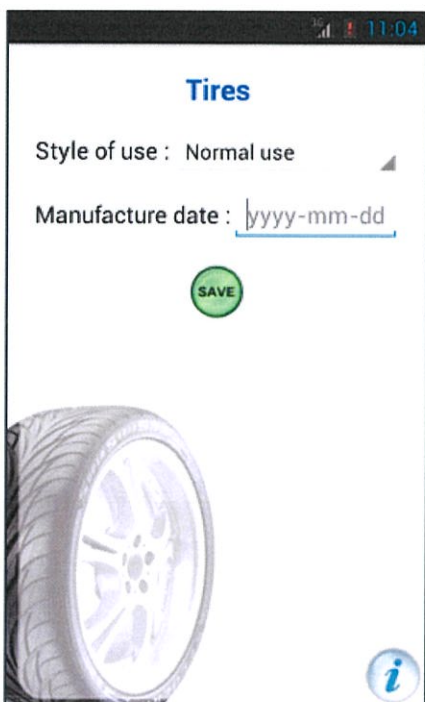
หน้า Alert Battery

จะแสดงรายละเอียดดังภาพ

ให้ผู้ใช้กรอกรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการ  
แจ้งเตือนแบตเตอรี่โดยข้อมูลที่ผู้ใช้เลือกจะเป็น  
ตามเงื่อนไขต่างๆ

Purchase data เมื่อผู้ใช้กรอกรวันที่ซื้อแบตเตอรี่ ก็  
จะนำมาคำนวณเมื่อกดปุ่ม  ข้อมูลที่ผู้ใช้กรอก  
มาจะเก็บในฐานข้อมูลจะกลับไปหน้า Vehicle  
maintenance Menu

มีปุ่ม  เป็นปุ่มที่เมื่อผู้ใช้กดจะไปสู่  
หน้า Extension Data Info จะบอกข้อมูลต่างๆ  
ของน้ำมันเครื่องและไส้กรอง แบตเตอรี่ อย  
น้ำมันเบรก



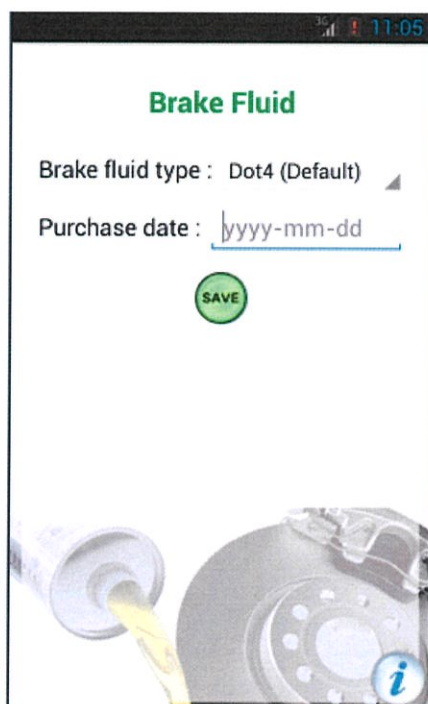
รูปที่ 4.13 ภาพแสดงหลักการทำงาน  
ของแอปพลิเคชัน

#### หน้า Alert Tires

จะแสดงรายละเอียดดังภาพ

ให้ผู้ใช้เลือกรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการ  
แจ้งเตือนยางรถยนต์โดย ข้อมูลที่เลือกเป็นตาม  
เงื่อนไขต่างๆ Manufacture data ให้ผู้ใช้กรอก  
วันที่ผลิตเพื่อนำมาคำนวณระยะเวลาของ  
การหมดอายุของยาง เมื่อผู้ใช้กด **SAVE** ข้อมูลที่  
ผู้ใช้เลือก จะเก็บในฐานข้อมูลจะกลับไปหน้า  
Vehicle maintenance Menu

มีปุ่ม imageBotton เมื่อผู้ใช้กด จะไปสู่หน้า  
Extension Data Info จะบอกข้อมูลต่างๆของ  
น้ำมันเครื่องและไส้กรอง แบทเตอร์ี ยาง  
น้ำมันเบรก

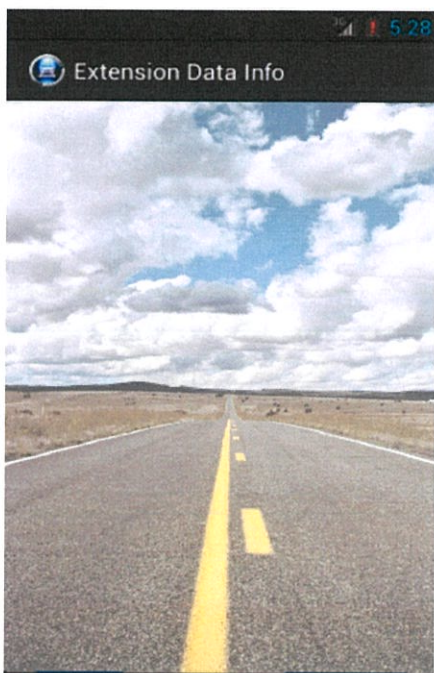


รูปที่ 4.14 ภาพแสดงหลักการทำงาน  
ของแอปพลิเคชัน

#### หน้า Alert Brake Fluid

จะแสดงรายละเอียดดังภาพ

มี DOT3, DOT4, DOT5 ที่ผู้ใช้จะเลือกตามเงื่อนไข  
ที่กำหนดไว้ ให้ผู้ใช้กรอกวันที่ซื้อน้ำมันเบรก  
เมื่อผู้ใช้กด **SAVE** ข้อมูลที่ผู้ใช้เลือกจะเก็บใน  
ฐานข้อมูล และกลับไปหน้า Vehicle  
maintenance Menu มีปุ่ม imageBotton เมื่อ  
ผู้ใช้กด จะไปสู่หน้า Extension Data Info จะบอก  
ข้อมูลต่างๆ ของน้ำมันเครื่องและไส้กรอง  
แบทเตอร์ี ยาง  
น้ำมันเบรก

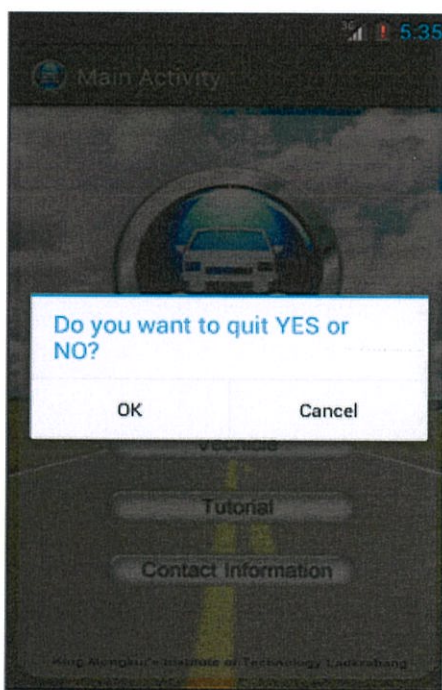


รูปที่ 4.15 ภาพแสดงหลักการทำงาน  
ของแอปพลิเคชัน

หน้า Extension Data Info

บอกข้อมูลต่างๆของน้ำมันเครื่องและไส้กรอง  
แบตเตอรี่ ยาง น้ำมันเบรก เป็นรูปภาพทั้งหมดแล้ว  
ผู้ใช้จะใช้นิ้วสัมผัส เลื่อนซ้าย-ขวา เพื่อดูรูปภาพ  
ก่อนหน้า หรือ ถัดไป

เมื่อผู้ใช้กด **Back** ในตัวเครื่องเพื่อกลับไป  
ยังหน้าก่อนการทำงานเช่นเดียวกับกับหน้า  
TutorialActivity



รูปที่ 4.16 ภาพแสดงหลักการทำงาน  
ของแอปพลิเคชัน

หน้า Main Activity



เมื่อผู้ใช้กด **Back** ในตัวเครื่องจะมี DialogBox  
แจ้งเตือนมาว่าผู้ใช้จะออกจากแอปพลิเคชันนี้  
หรือไม่

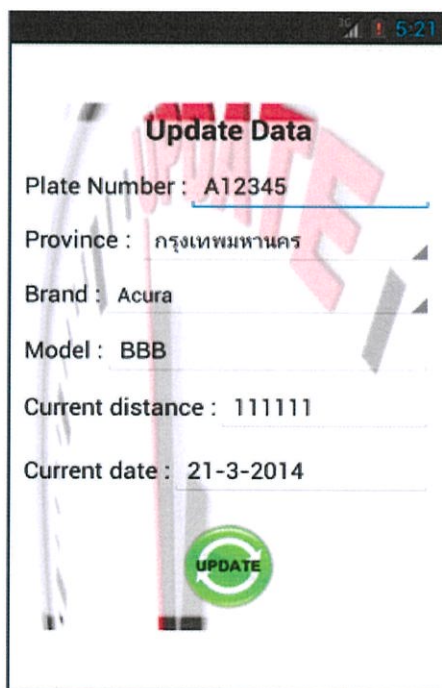


รูปที่ 4.17 ภาพแสดงหลักการทำงาน  
ของแอปพลิเคชัน

หน้า Vehicle Information

บอกข้อมูลต่างๆของรถยนต์คันที่ผู้ใช้เลือกเข้ามา (จากหน้า ListCars) จะแสดงข้อมูลต่างๆที่ผู้ใช้กรอกมาก่อนหน้าและดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดงเกี่ยวกับข้อมูลรถยนต์เบื้องต้น

มีปุ่ม  จะมี DialogBox ขึ้นมาให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลลงใหม่ โดยข้อมูลที่กรอกมาจะไปเก็บในฐานข้อมูลและนำมาคำนวณใหม่ซึ่ง Current date มีปุ่ม  จะมี DialogBox ขึ้นมาถามผู้ใช้ว่า Do you want delete this data ?

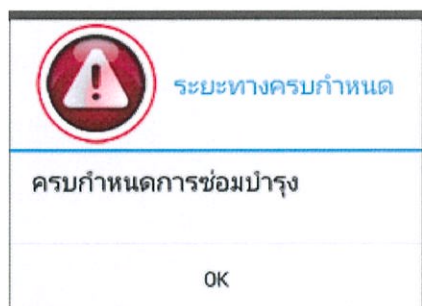


รูปที่ 4.18 ภาพแสดงหลักการทำงาน  
ของแอปพลิเคชัน

หน้า Update Data

สำหรับให้ผู้ใช้แก้ไขข้อมูลของตัวเองหรืออัปเดตข้อมูลเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงระยะทาง

Description	Last Update	Due date
Motor oil	2014-3-28 100	2014-07-12 100
Battery	2014-3-28 100	2016-02-27
Tires	2014-3-28 100	2016-01-18 100
Brake Fluid	2014-3-28 100	2015-03-20 100

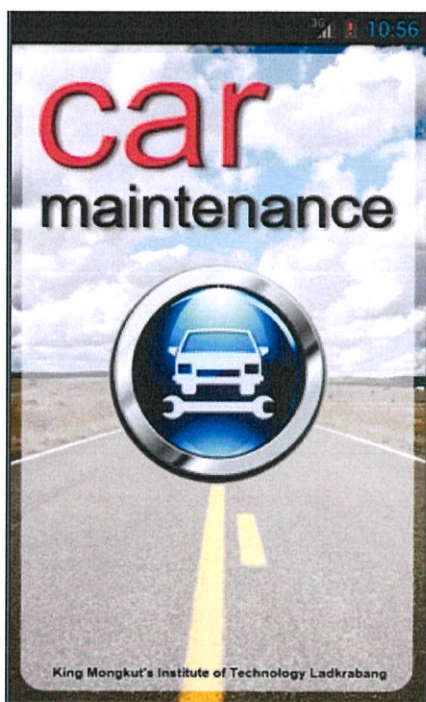


รูปที่ 4.19 ภาพแสดงหลักการทำงาน  
ของแอปพลิเคชัน

### หน้า Chronology

บอกข้อมูลต่างๆ ของรายการวันที่ครบกำหนดจะแจ้งเตือนของรายการทั้งหมด และแสดงข้อมูลต่างๆ ที่ผู้ใช้กรอกมาก่อนหน้า ซึ่งดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดงพร้อมทั้งบอกว่าวันที่ครบกำหนดซ่อมบำรุง จะตรงกับวันที่เท่าไรและระยะทางที่ครบกำหนดจะถึงเมื่อไหร่ เมื่อระยะทางครบกำหนดจะมี DialogBox แจ้งเตือนขึ้นมา

### 4.3.2 การใช้งานแอปพลิเคชัน



รูปที่ 4.20 ภาพแสดงการใช้งานแอปพลิเคชัน

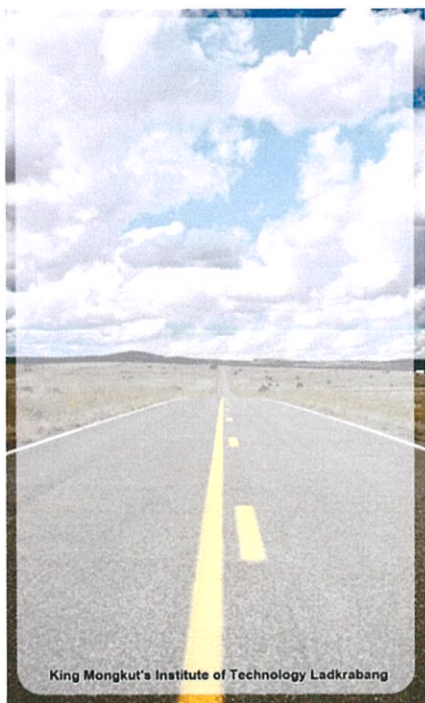
หน้าจอหลัก (หน้าแรก) ในการเริ่มทำงานของแอปพลิเคชันจะมีการแสดงหน้าแรกของโปรแกรมจะปรากฏข้อความ “CarMaintenance” และรูปสัญลักษณ์ของแอปพลิเคชันส่วนล่างสุดของหน้าจอแสดงชื่อ “King mongkut’s institute of technology ladkrabang”



รูปที่ 4.21 ภาพแสดงการใช้งานแอปพลิเคชัน

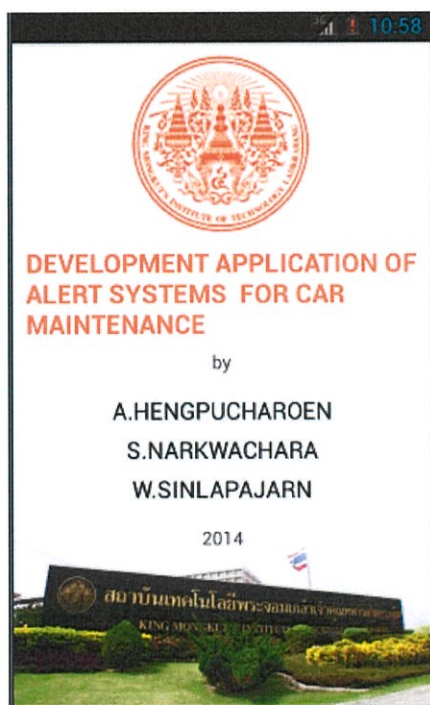
Main Activity คือ หน้าจอแสดงเมนูหลัก

- กดปุ่ม  เพื่อทำรายการเกี่ยวกับรถยนต์
- กดปุ่ม  เพื่อดูคำแนะนำการใช้งานของแอปพลิเคชัน
- กดปุ่ม  เพื่อต้องการติดต่อกับผู้ดูแลแอปพลิเคชัน



Tutorial Activity คือ หน้าจอแสดงคำแนะนำ  
และวิธีการใช้แอปพลิเคชัน

รูปที่ 4.22 ภาพแสดงการใช้งานแอปพลิเคชัน




Contact Info Activity คือ หน้าจอแสดงรายชื่อ  
ผู้จัดทำแอปพลิเคชัน

รูปที่ 4.23 ภาพแสดงการใช้งานแอปพลิเคชัน

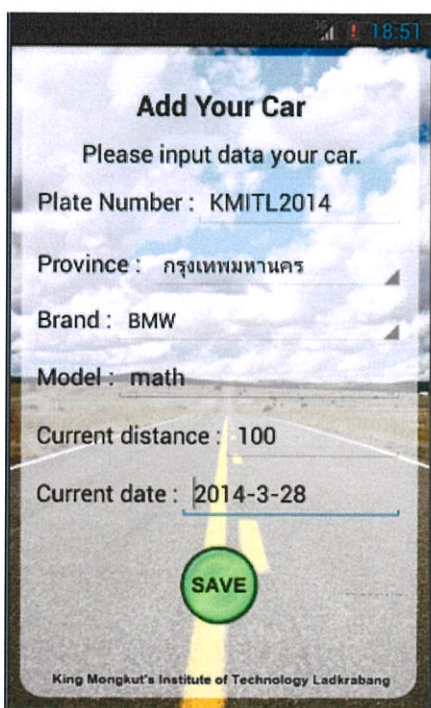


### List Cars

หน้าจอแสดงรายการรถ


- คลิกที่  จะเป็นการเพิ่มรายการรถ
- หน้าจอ จะแสดงรายการรถ โดยจะมีข้อมูลของรูป (icon), เลขทะเบียนรถ, วันที่ล่าสุด

รูปที่ 4.24 ภาพแสดงการใช้งานแอปพลิเคชัน

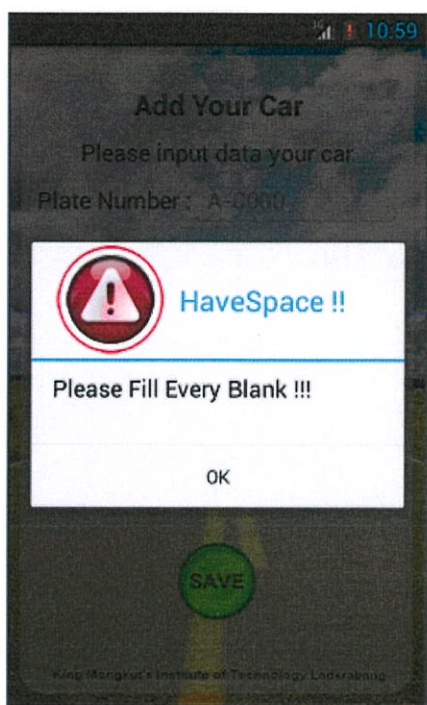


### Add Car

หน้าจอแสดงข้อมูลให้ผู้ใช้ระบุรายละเอียด

- เลขทะเบียน
- จังหวัด
- ยี่ห้อรถยนต์
- รุ่นของรถยนต์
- ระยะทางปัจจุบัน
- เวลาปัจจุบันของโทรศัพท์
- กดปุ่ม  เพื่อบันทึกข้อมูล

รูปที่ 4.25 ภาพแสดงการใช้งานแอปพลิเคชัน



รูปที่ 4.26 ภาพแสดงการใช้งานแอปพลิเคชัน

หน้าจอแสดงการเตือนว่าผู้ใช้กรอกข้อมูลไม่ครบ และไม่สามารถ บันทึกข้อมูลได้

ผู้ใช้กดปุ่มที่ OK เพื่อที่จะกลับไปหน้า AddCar เพื่อกรอกข้อมูลให้ครบและบันทึกข้อมูลใหม่อีกครั้ง

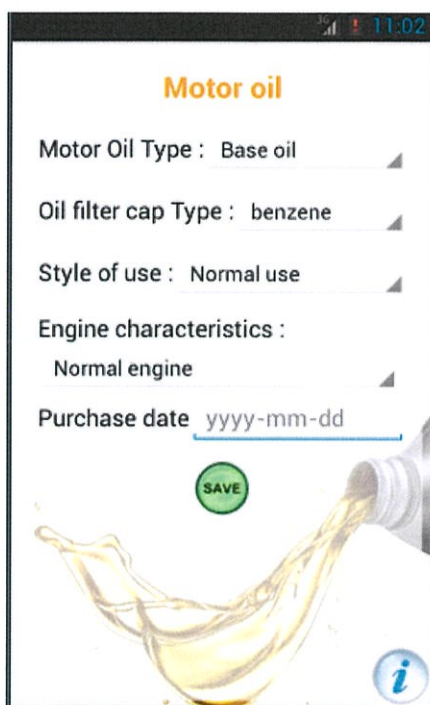


รูปที่ 4.27 ภาพแสดงการใช้งาน  
แอปพลิเคชัน

หน้าจอแสดงเมนูให้ผู้ใช้เลือกข้อมูลที่ต้องการเตือน ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกได้มากกว่า 1 รายการ

รายการที่แสดง ได้แก่

-  กดปุ่มนี้ เมื่อต้องการแจ้งเตือนน้ำมันเครื่อง
-  กดปุ่มนี้ เมื่อต้องการแจ้งเตือนแบตเตอรี่
-  กดปุ่มนี้ เมื่อต้องการแจ้งเตือนยางรถยนต์
-  กดปุ่มนี้ เมื่อต้องการแจ้งเตือนน้ำมันเบรก
-  กดปุ่มนี้ เมื่อต้องการดูข้อมูลรถยนต์ทั้งหมด
-  กดปุ่มนี้ เมื่อต้องการดูรายการแจ้งเตือน



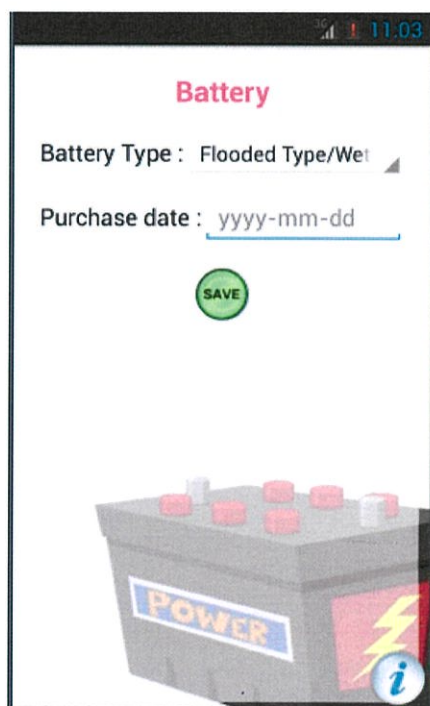
รูปที่ 4.28 ภาพแสดงการใช้งานแอปพลิเคชัน

### น้ำมันเครื่อง

- เลือก ประเภทน้ำมันเครื่อง
- เลือก ประเภทไส้กรองเครื่องยนต์
- เลือก ลักษณะการใช้งานรถยนต์
- เลือก ลักษณะของเครื่องยนต์
- กดปุ่ม **SAVE** เพื่อบันทึกข้อมูล



เมื่อผู้ใช้ไม่เข้าใจให้กดปุ่มนี้เพื่อดูคำแนะนำ



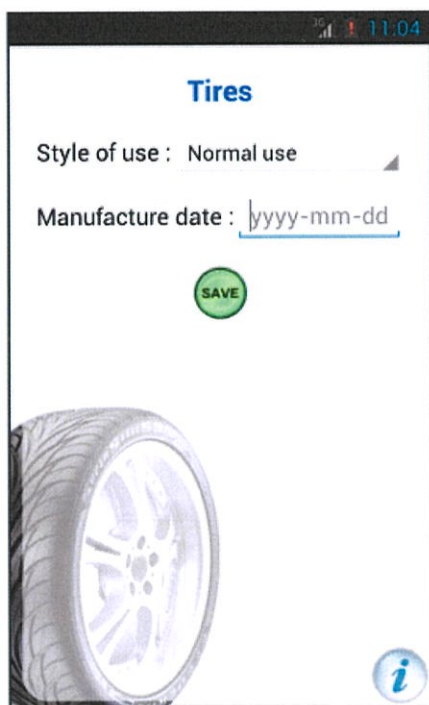
รูปที่ 4.29 ภาพแสดงการใช้งานแอปพลิเคชัน

### แบตเตอรี่

- เลือก ชนิดของแบตเตอรี่
- ระบุวันที่ซื้อแบตเตอรี่
- กดปุ่ม **SAVE** เพื่อบันทึกข้อมูล



เมื่อผู้ใช้ไม่เข้าใจให้กดปุ่มนี้เพื่อดูคำแนะนำ



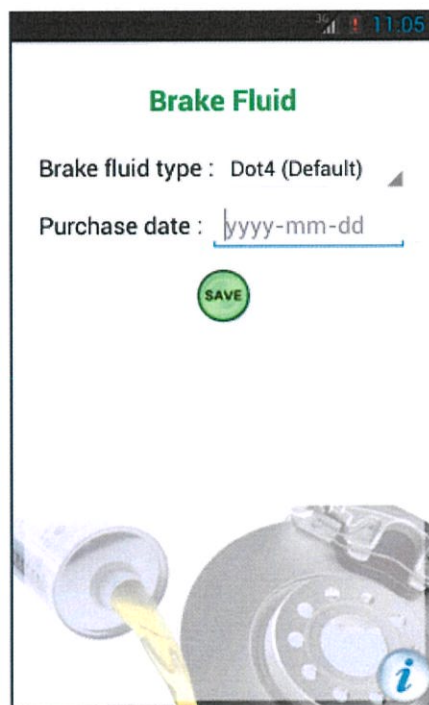
รูปที่ 4.30 ภาพแสดงการใช้งานแอปพลิเคชัน

#### ยางรถยนต์

- ผู้ใช้ต้องเลือกการใช้งานของรถยนต์
- ผู้ใช้กรอกวันที่ผลิตยางรถยนต์
- กดปุ่ม **SAVE** เพื่อบันทึกข้อมูล



เมื่อผู้ใช้ไม่เข้าใจให้กดปุ่มนี้เพื่อดูคำแนะนำ



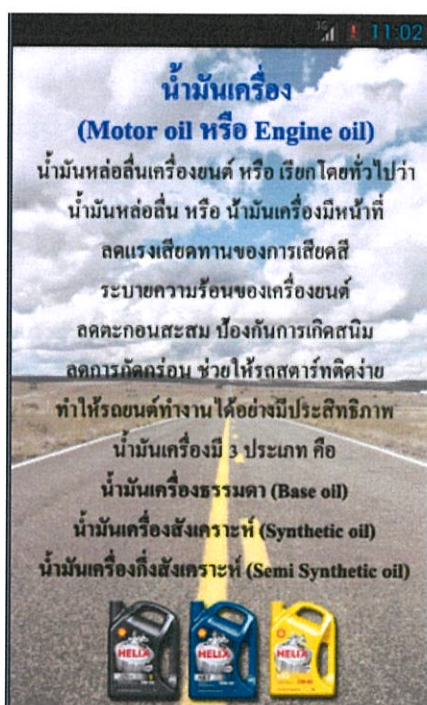
รูปที่ 4.31 ภาพแสดงการใช้งานแอปพลิเคชัน

#### น้ำมันเบรก

- เลือกมาตรฐานน้ำมันเบรกตามความเหมาะสมของการใช้งาน
- ให้ผู้ใช้กรอกวันที่ซื้อน้ำมันเบรก
- กดปุ่ม **SAVE** เพื่อบันทึกข้อมูล

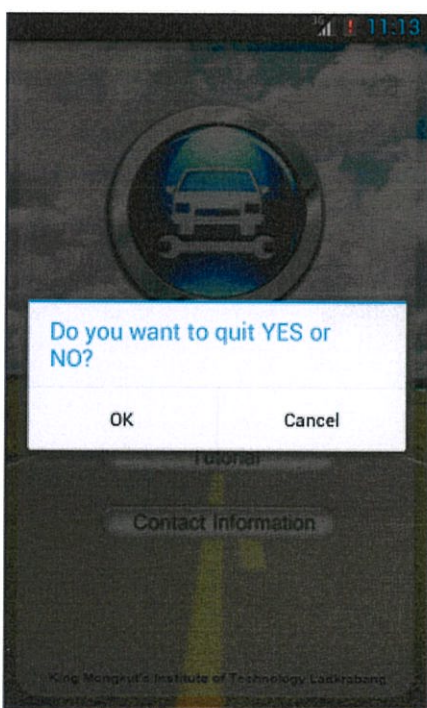


เมื่อผู้ใช้ไม่เข้าใจให้กดปุ่มนี้เพื่อดูคำแนะนำ



รูปที่ 4.32 ภาพแสดงการใช้งานแอปพลิเคชัน

หน้า Extension Data Info คือ แสดงข้อมูลรายละเอียดต่างๆเกี่ยวกับ น้ำมันเครื่องและไส้กรอง แบตเตอรี่ ยางรถยนต์ น้ำมันเบรก

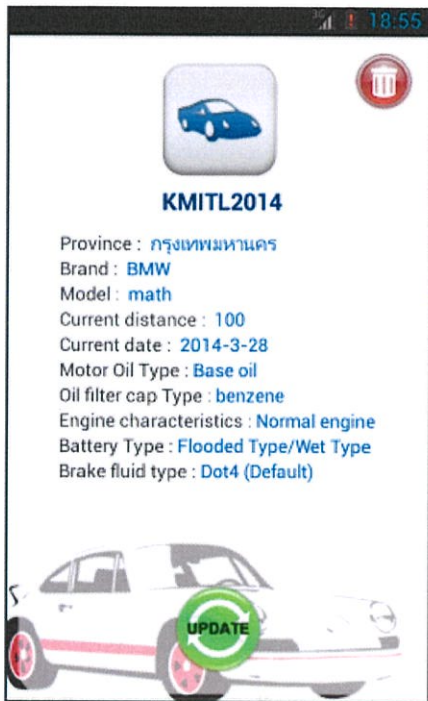


Main Activity (หน้าหลัก)

เมื่อผู้ใช้ต้องการจะออกจากแอปพลิเคชันจะแสดงข้อความ “Do you want to quit YES or NO?”

- กดปุ่ม OK ถ้าต้องการออกจากแอปพลิเคชัน
- กดปุ่ม Cancel ถ้าต้องการทำรายการต่อ

รูปที่ 4.33 ภาพแสดงการใช้งานแอปพลิเคชัน



รูปที่ 4.34 ภาพแสดงการใช้งานแอปพลิเคชัน

#### Vehicle information

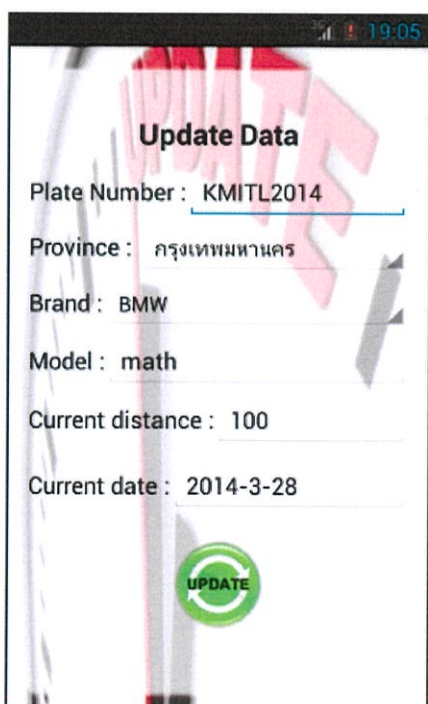
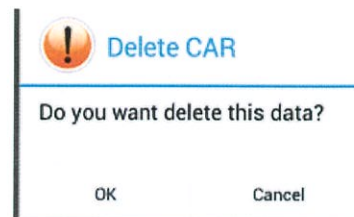
(หน้าจอแสดงข้อมูลรถยนต์ของผู้ใช้)

กดปุ่มนี้  เมื่อต้องการอัปเดตข้อมูลในหน้า

Update Data

กดปุ่มนี้  เมื่อต้องการลบข้อมูลในหน้า

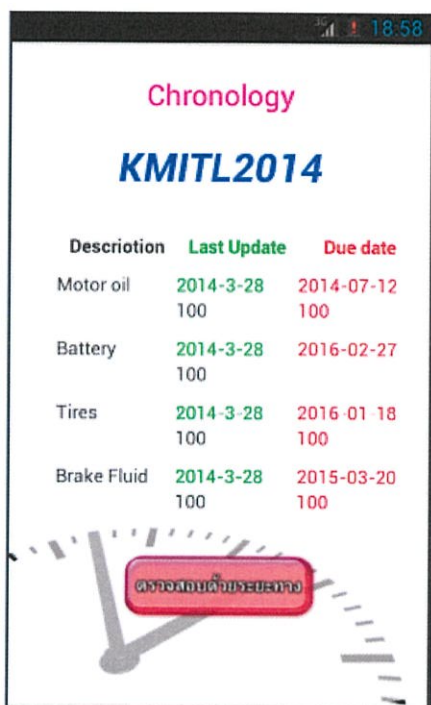
Update Data จะมี DialogBox แจ้งเตือนขึ้นมา



รูปที่ 4.35 ภาพแสดงการใช้งานแอปพลิเคชัน

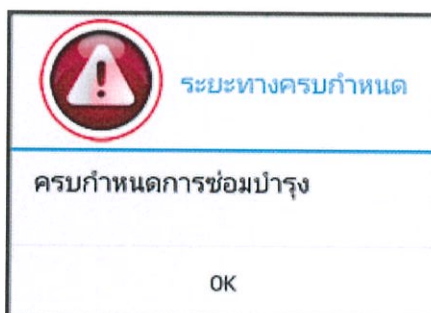
หน้าจอแสดงให้ผู้ใช้อัปเดตข้อมูล

กดปุ่มนี้  เมื่อผู้ใช้ กรอกข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว เพื่อที่จะอัปเดตข้อมูล



รูปที่ 4.36 ภาพแสดงการใช้งานแอปพลิเคชัน

Chronology คือ หน้าจอแสดงรายการและเหตุการณ์รายละเอียดการแจ้งเตือน จะแสดงวันที่ครบกำหนด เมื่อกดปุ่ม จะแสดงระยะทางที่ครบกำหนด



รูปที่ 4.37 ภาพแสดงการใช้งานแอปพลิเคชัน

แสดงการเตือน เป็นการแจ้งเตือนตามครบกำหนด โดย

- มีข้อความแสดงรายการที่ครบกำหนด
- กดปุ่ม OK เพื่อรับทราบการแจ้งเตือน



รูปที่ 4.38 ภาพแสดงการใช้งานแอปพลิเคชัน

เมื่อครบกำหนดแจ้งเตือน จะเกิดข้อความนี้ขึ้นในสมาร์ตโฟน

#### 4.4 การนำแอปพลิเคชันไปใช้กับสมาร์ทโฟน

ขั้นตอนการดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน จาก Google Play Store ผ่านสมาร์ทโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

1. เลือกแอปพลิเคชัน Play Store พิมพ์ชื่อแอปพลิเคชัน ในช่องค้นหาได้ทันที
2. พิมพ์ชื่อแอปพลิเคชันที่ต้องการดาวน์โหลด ระบบจะแสดงชื่อแอปพลิเคชัน ที่ใกล้เคียงแบบอัตโนมัติมาให้ หากเจอแอปพลิเคชัน “CarMaintenance” ให้แตะเลือก จากนั้นเข้าไปยังหน้าติดตั้งแอปพลิเคชันให้แตะปุ่ม ติดตั้ง (Install)
3. แตะปุ่มยอมรับ และดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน ก็จะทำการดาวน์โหลด และติดตั้งให้อัตโนมัติ โดยมีแถบสถานะการดาวน์โหลดแสดงให้ทราบ
4. หน้าแอปพลิเคชันที่ติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว สามารถแตะปุ่ม เพื่อเปิดการใช้งานแอปพลิเคชัน นั้นได้ทันที

## บทที่ 5

# สรุปผลการพัฒนาแอปพลิเคชันและข้อเสนอแนะ

### 5.1 สรุปผลการพัฒนาแอปพลิเคชัน

จากผลที่พัฒนาโปรแกรมครั้งนี้ สามารถสร้างแอปพลิเคชันการพัฒนาระบบการแจ้งเตือนการบำรุงรักษารถยนต์ (Development application of alert systems for car maintenance) เพื่อช่วยเตือนผู้ใช้รถยนต์เกี่ยวกับเวลาที่จะต้องนำรถยนต์เข้าศูนย์ซ่อมบำรุง และช่วยลดการเสื่อมสภาพของรถยนต์ ลดความเสี่ยงที่อุปกรณ์จะชำรุดหรือเสียหายระหว่างการเดินทาง โดยทางผู้จัดทำมีการนำระยะทาง และระยะเวลาที่คำนวณหาวันที่เพื่อที่จะทำการแจ้งเตือนการบำรุงรักษา ส่วนประกอบรถยนต์ที่นำมาเป็นข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ น้ำมันเครื่องและไส้กรองน้ำมันเครื่อง แบตเตอรี่ ยางรถยนต์ น้ำมันเบรก

จากการพัฒนาแอปพลิเคชัน สามารถสร้างสมการคณิตศาสตร์การคำนวณวันที่ ในบทที่ 3 สำหรับการแจ้งเตือนการบำรุงรักษารถยนต์ ทำให้ได้สมการการคำนวณปฏิทินซึ่ง ได้มีการนำฟังก์ชันจำนวนเต็มที่มากที่สุด มาช่วยในการคำนวณ

### 5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการสร้างแอปพลิเคชันการพัฒนาระบบการแจ้งเตือนการบำรุงรักษารถยนต์ ยังเป็นเพียง standalone (ผู้ใช้คนเดียว) จึงทำให้ผู้ใช้ไม่สามารถใช้งานแบบออนไลน์ได้ ดังนั้น จึงควรมีการศึกษาเพื่อวิเคราะห์แนวทางในการพัฒนาแอปพลิเคชันในอนาคตต่อไป

## เอกสารอ้างอิง

- [1] บริษัท บี-ควิก จำกัด. 2009. การดูแลรักษารายยนต์เบื้องต้น. [ออนไลน์].  
เข้าถึงจาก: [http://www.b-quik.com/know\\_05.php](http://www.b-quik.com/know_05.php)
- [2] พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร. คู่มือเขียนแอปAndroid ฉบับรวมโค้ด. พิมพ์ครั้งที่ 1. 2556.  
กรุงเทพฯ: บริษัท โปรวิชั่น จำกัด.
- [3] พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร. คู่มือเขียนแอปAndroid ฉบับสมบูรณ์. พิมพ์ครั้งที่ 1. 2556.  
กรุงเทพฯ: บริษัท โปรวิชั่น จำกัด.
- [4] มาสเตอร์ อึ้ง. 2014. คู่มืออบรมโค้ดแอนดรอยด์เชื่อมต่อฐานข้อมูล MySQL & SQLite  
Android. สมุทรปราการ
- [7] มาสเตอร์ อึ้ง. 2014. คู่มืออบรมแอนดรอยด์พื้นฐาน. สมุทรปราการ
- [8] รศ.ไพบุลย์ พันธรักษ์พงษ์ และ รศ.พัชรินทร์ เหมโชติ. ทฤษฎีจำนวนและการประยุกต์1.  
พิมพ์ครั้งที่ 2. ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์. คณะวิทยาศาสตร์.  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ
- [9] สิริลักษณ์ อนันต์สถิตสิน. ระบบฐานข้อมูล. ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์.  
คณะวิทยาศาสตร์. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ
- [10] สอนเขียน Android App บน SmartPhone. 1 กรกฎาคม 2556. [ออนไลน์].  
เข้าถึงจาก: <http://www.thaicreate.com/mobile/android.html>
- [11] ศุภชัย สมพานิช. Basic Android Programming. พิมพ์ครั้งที่1. 2555. นนทบุรี:ไอดีซี  
พรีเมียมส์.
- [12] หลักในการเขียน Data Flow Diagram. 17 มีนาคม 2557. [ออนไลน์].  
เข้าถึงจาก: [http://www.scaat.in.th/New/new50/1\\_2550/sa\\_dss/SA4.doc](http://www.scaat.in.th/New/new50/1_2550/sa_dss/SA4.doc)
- [13] โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ. 2548. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- [14] How to add days into the date in android. 22 มีนาคม 2557, [ออนไลน์].  
เข้าถึงจาก: <http://stackoverflow.com/questions/8738369/how-to-add-days-into-the-date-in-android>
- [15] Kingsak Phochai. 12 เมษายน 2555. การเขียนโปรแกรมสำหรับ Android. [ออนไลน์].  
เข้าถึงจาก: <http://programming-android-phone.blogspot.com>
- [16] Using IntentService With AlarmManager to Schedule Alarms. 22 มีนาคม 2557,  
[ออนไลน์]. เข้าถึงจาก: <http://dhimitraq.wordpress.com/2012/11/27/using-intentservice-with-alarmmanager-to-schedule-alarms/>

[17] Notification in Android Using AlarmManager, BordCastReceiver&Services.

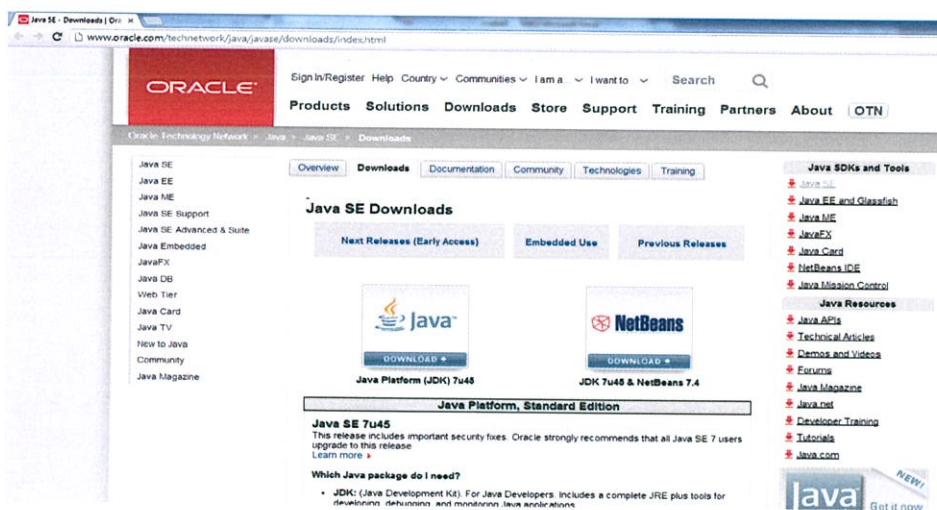
22 มีนาคม 2557, [ออนไลน์]. เข้าถึงจาก: <http://sankarganesh-info-exchange.blogspot.com/2012/09/notification-in-android-using.html>

ภาคผนวก ก

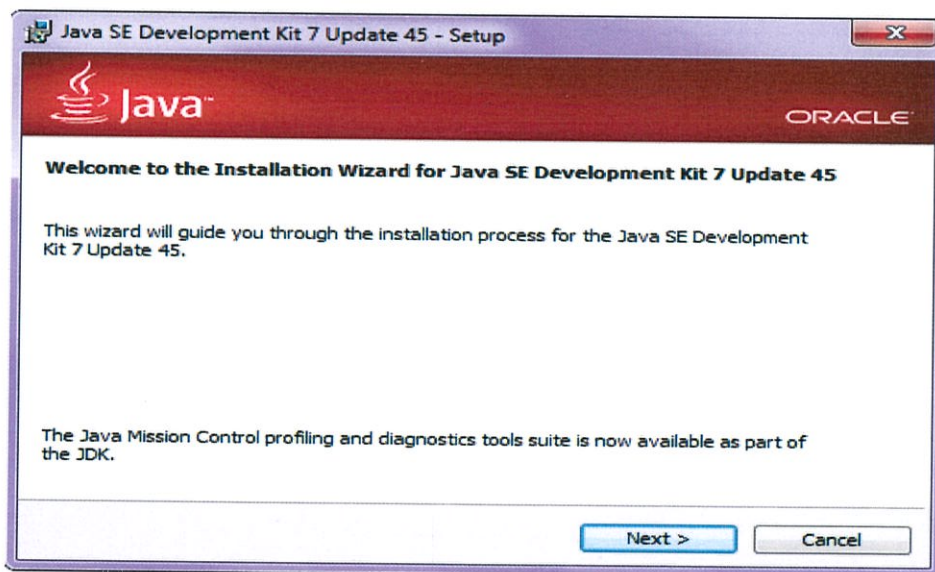
## เครื่องมือสำหรับพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์

### การติดตั้ง JDK (Java Development Kit)

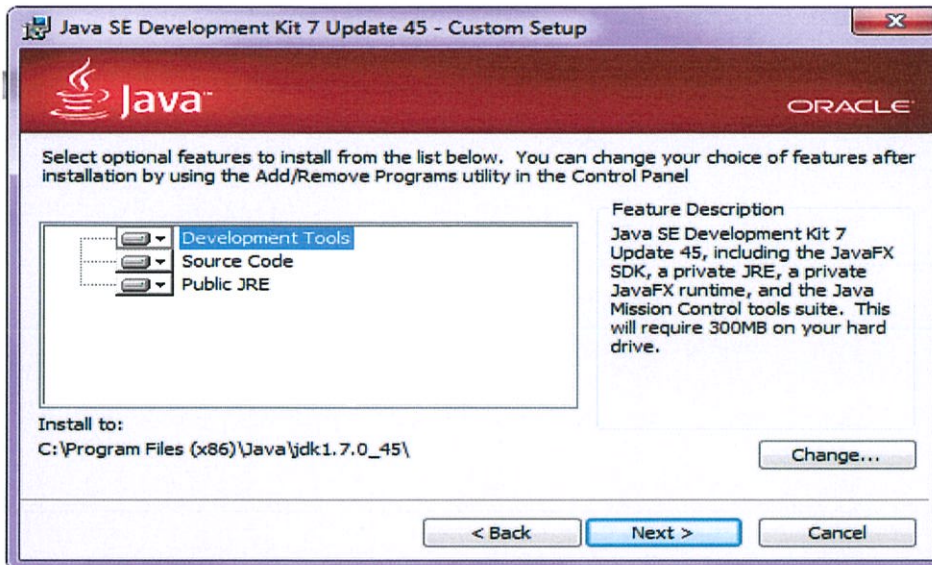
เนื่องจากแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ถูกพัฒนาด้วยภาษาจาวา ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ต้องจะติดตั้ง JDK (Java Development Kit)



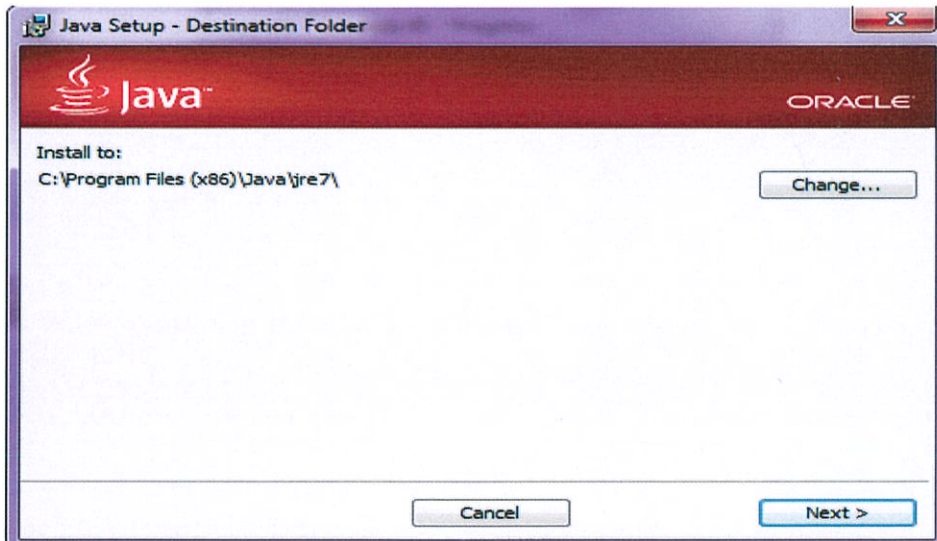
รูปที่ ก-1 ภาพแสดงการติดตั้ง JDK (Java Development Kit)



รูปที่ ก-2 ภาพแสดงการติดตั้ง JDK (Java Development Kit)

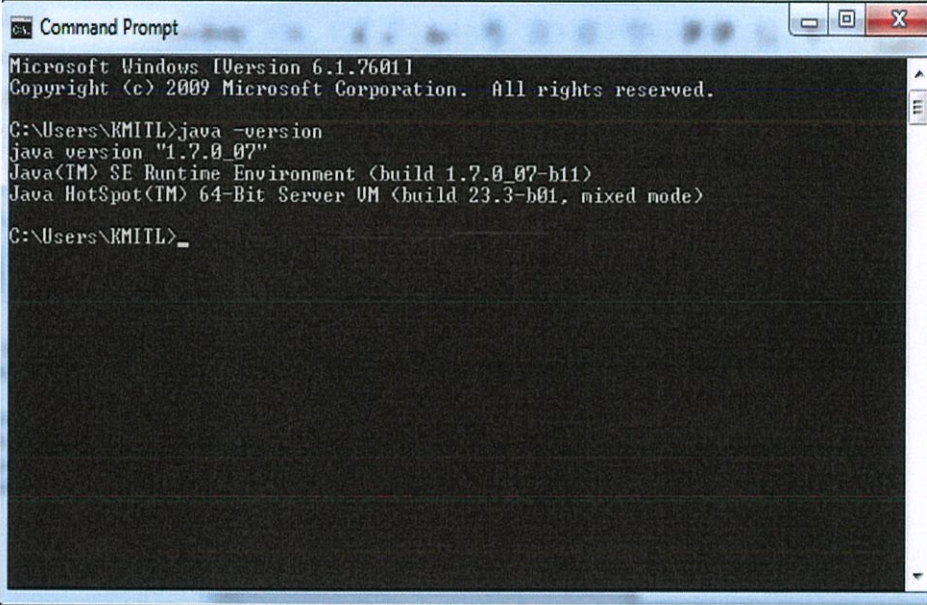


รูปที่ ก-3 ภาพแสดงการติดตั้ง JDK (Java Development Kit)



รูปที่ ก-4 ภาพแสดงการติดตั้ง JDK (Java Development Kit)

เมื่อติดตั้งเสร็จ โปรแกรมสมบูรณ์ควรจะตรวจสอบการติดตั้งอีกครั้ง โดยการพิมพ์คำสั่ง “java-version” ที่ Command Prompt โดยคำสั่งนี้ จะแสดงถึงเวอร์ชันของ JDK ที่ได้ดำเนินการติดตั้งเรียบร้อยแล้ว



```
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

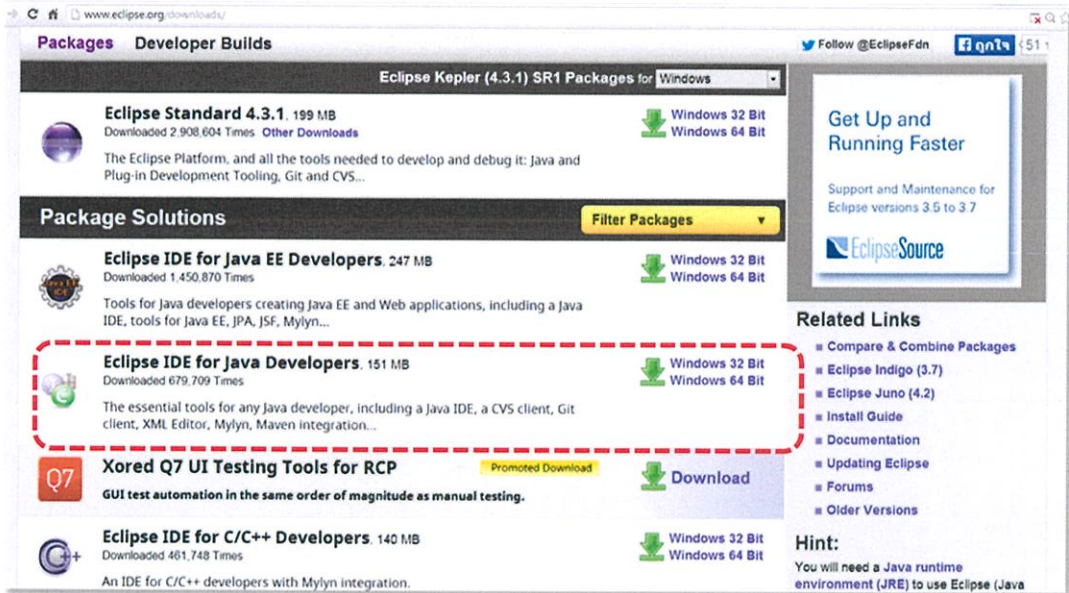
C:\Users\KMITL>java -version
java version "1.7.0_07"
Java(TM) SE Runtime Environment (build 1.7.0_07-b11)
Java HotSpot(TM) 64-Bit Server VM (build 23.3-b01, mixed mode)

C:\Users\KMITL>
```

รูปที่ ก-5 ภาพแสดงหน้าจอแสดงถึงเวอร์ชันของ JDK

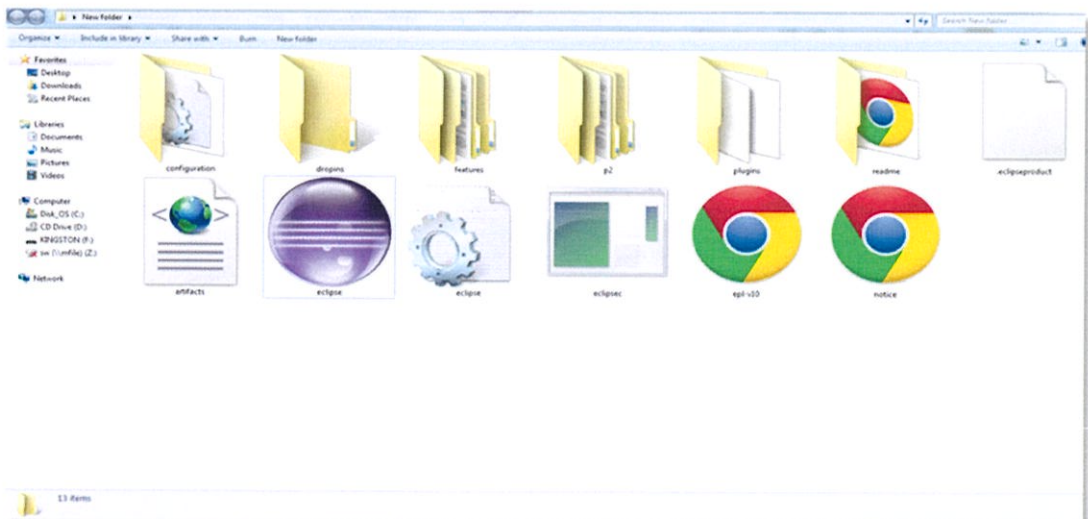
## การติดตั้ง Eclipse

สามารถดาวน์โหลด Eclipse IDE ได้จากเว็บไซต์ <http://www.eclipse.org/downloads/> ดังรูป



รูปที่ ก-6 ภาพแสดงการติดตั้ง Eclipse

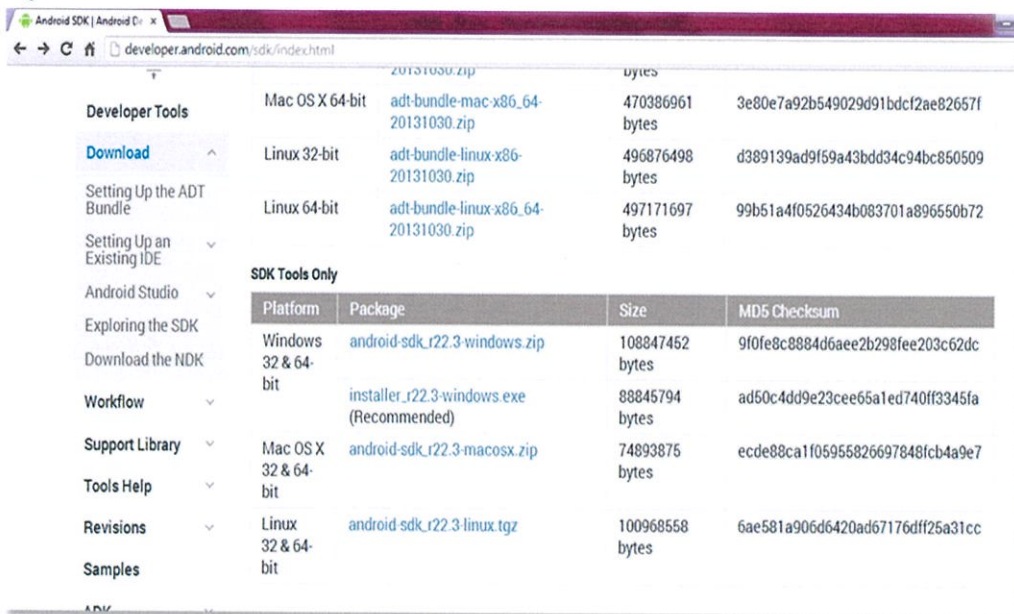
เมื่อผู้ใช้เข้าไปยังเว็บไซต์ของ Eclipse แล้วให้ดาวน์โหลด Eclipse IDE for Java Developer ที่ทำงานอยู่บนปฏิบัติการวินโดวส์ สำหรับการติดตั้ง Eclipse นั้นจะไม่มี ความซับซ้อนเหมือนกับการติดตั้ง JDK โดยการติดตั้งจะเป็นเพียงการคลายไฟล์ (Unzip) เท่านั้น



รูปที่ ก-7 ภาพแสดงการติดตั้ง Eclipse

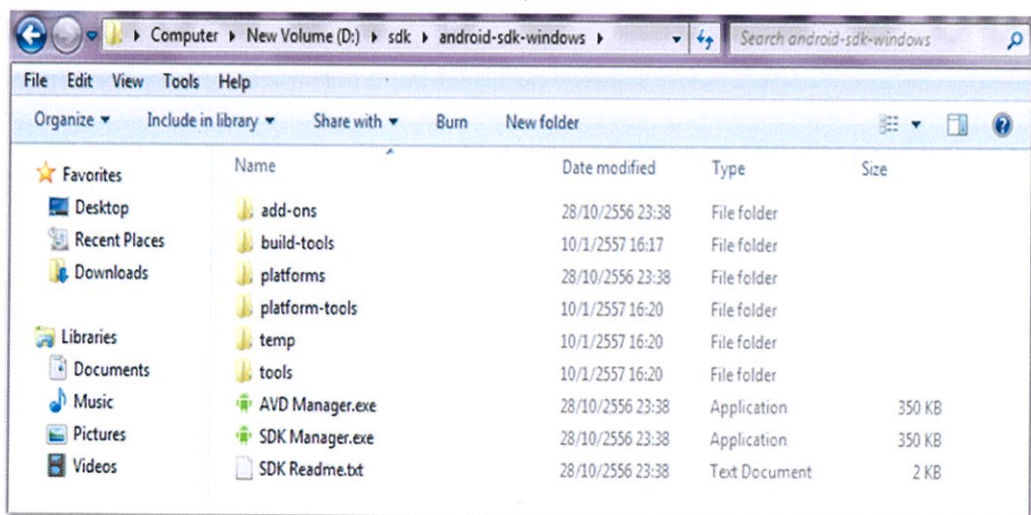
### การติดตั้ง Android SDK (Android Software Development Kit)

สามารถดาวน์โหลด Android SDK ได้จาก <http://developer.android.com/sdk/index.html>  
ดังรูป



รูปที่ ก-8 ภาพแสดงการติดตั้ง Android SDK (Android Software Development Kit)

### ตำแหน่งที่ติดตั้ง Android SDK



รูปที่ ก-9 ภาพแสดงการติดตั้ง Android SDK (Android Software Development Kit)

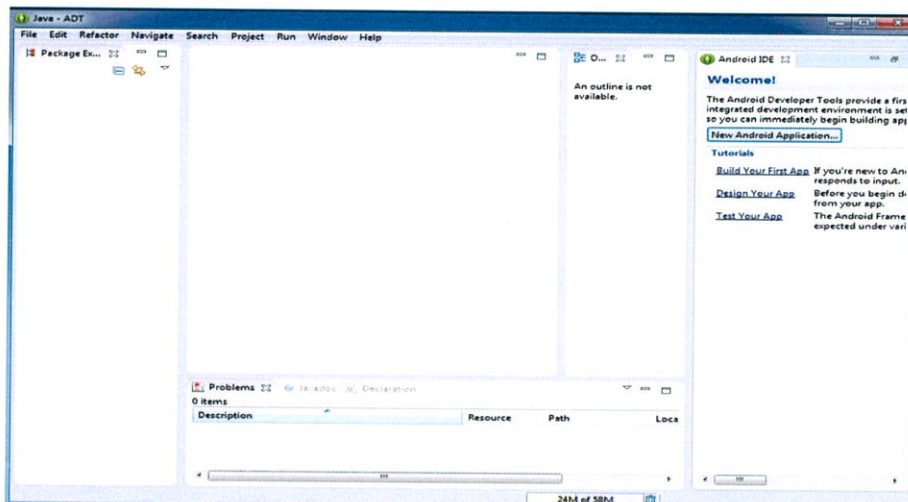
## การติดตั้ง ADT (Android Development Tool)

จากที่ได้ติดตั้ง Android SDK จะช่วยในการพัฒนาแอปพลิเคชันได้ง่ายและสะดวกยิ่งขึ้นก็คือ เครื่องมือ ADT (Android Development Tool) ทั้งนี้ ADT เป็น Plug-in ของ Eclipse ที่จะช่วยอำนวยความสะดวกในการเตรียมเครื่องมือต่างๆ

นอกจากนี้ ADT จะช่วยในการสร้างหน้าจอ แก๊ซโปรแกรม รวมไปถึงการส่งโปรแกรม ออกไปเป็นไฟล์นามสกุล .apk เพื่อใช้สำหรับการติดตั้งแอปพลิเคชันบนเครื่องโทรศัพท์อีกด้วย

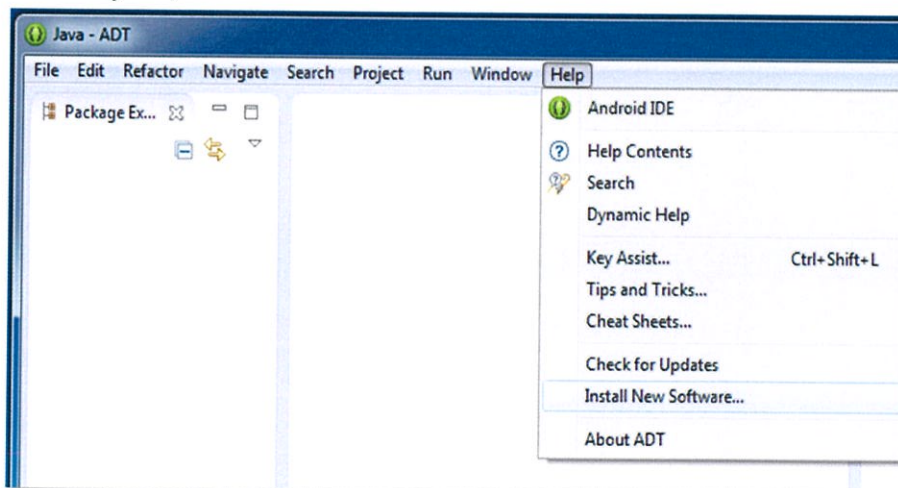
ทั้งนี้ไฟล์นามสกุล .apk เป็นเสมือนไฟล์ที่ใช้งานจริงที่จะได้หลังจาก Compile โปรแกรมที่ พัฒนาขึ้นทำให้สามารถนำไปรันบนระบบแอนดรอยด์ได้ ซึ่งการติดตั้ง ADT มีขั้นตอนดังนี้

### 1. เปิดโปรแกรม Eclipse




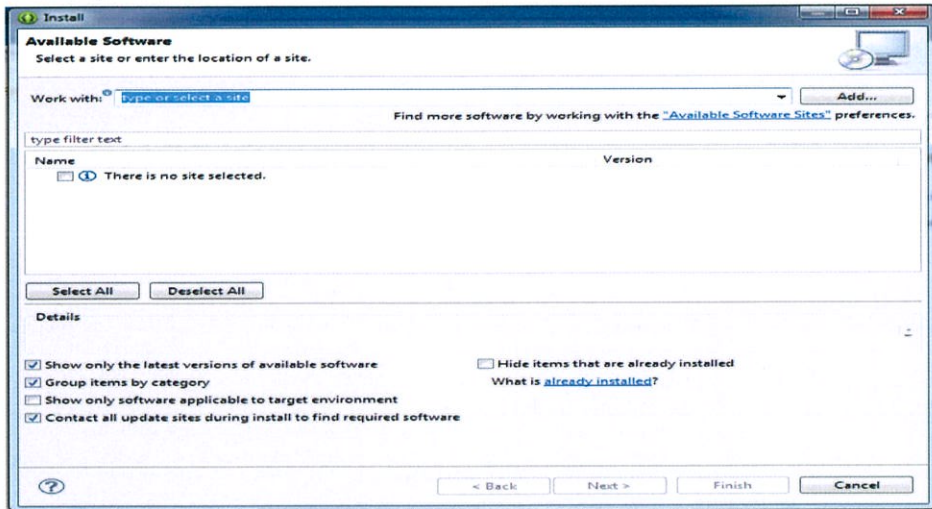
รูปที่ ก-10 ภาพแสดงการติดตั้ง ADT (Android Development Tool)

### 2. คลิกเมนู Help > Install New Software



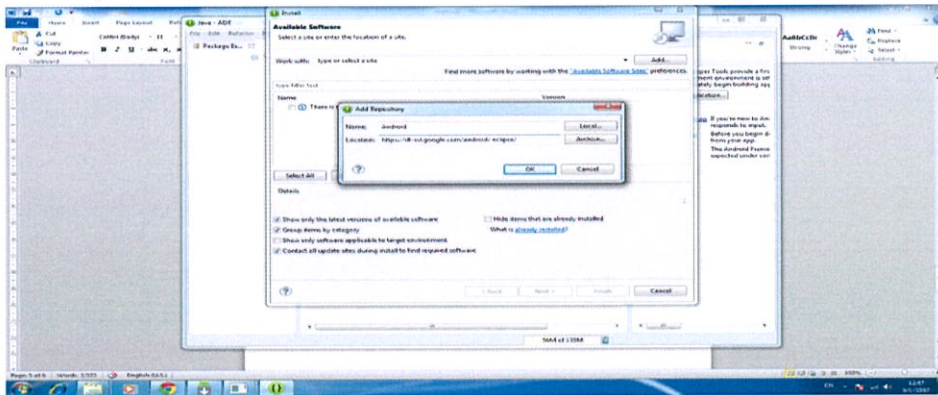
รูปที่ ก-11 ภาพแสดงการติดตั้ง ADT (Android Development Tool)

3. จะปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์ Install ขึ้นมา
4. คลิกปุ่ม 



รูปที่ ก-12 ภาพแสดงการติดตั้ง ADT (Android Development Tool)

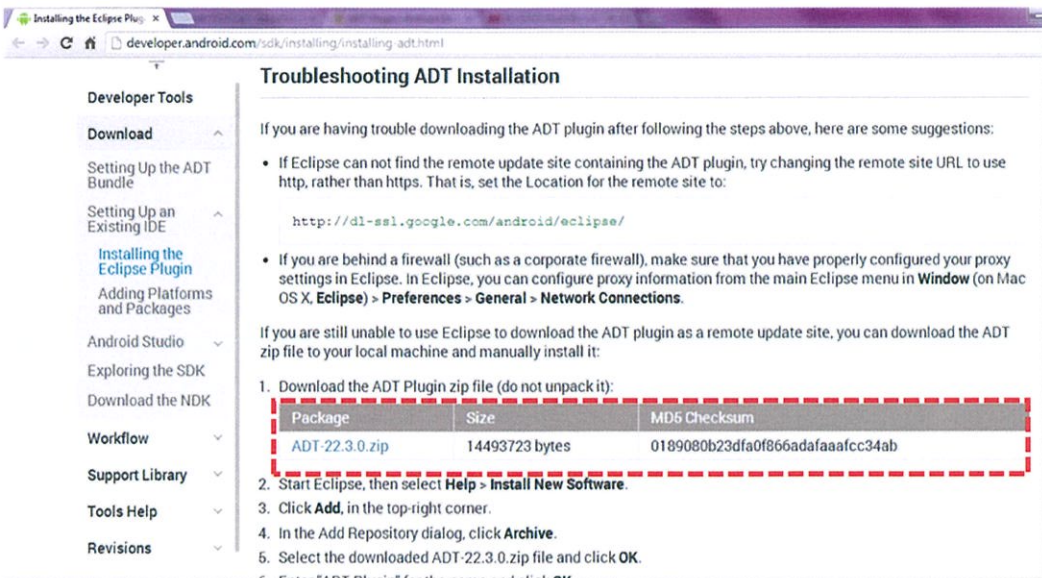
5. จะปรากฏไดอะล็อกบ็อกซ์ Add Repository ขึ้นมา
6. กรอกชื่อ Repository ที่ต้องการ ในที่นี้กรอกชื่อ Android
7. ในส่วนของ Location ให้ผู้ใช้กรอก <https://dl-ssl.google.com/android/eclipse/>
8. คลิกปุ่ม 



รูปที่ ก-13 ภาพแสดงการติดตั้ง ADT (Android Development Tool)

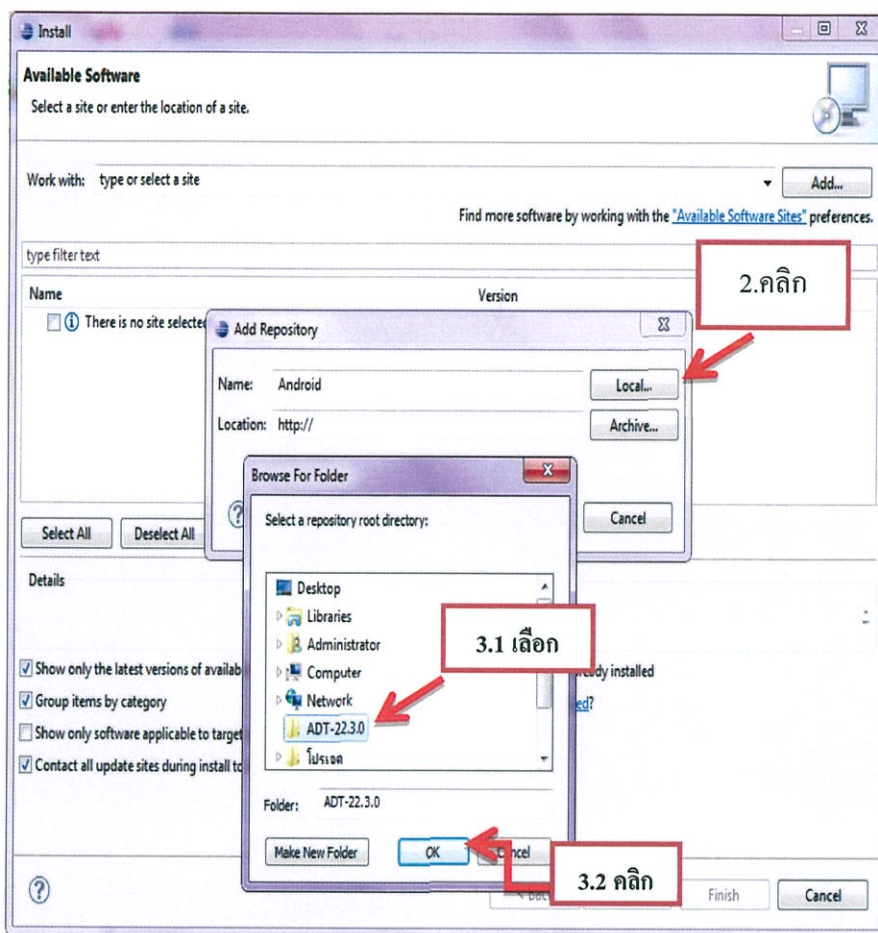
#### หมายเหตุ

ในกรณีที่ผู้ใช้ไม่สามารถติดตั้ง ADT ตามขั้นตอนดังกล่าวได้ อาจจะมีสาเหตุหลายประการ ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากปัญหาของการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ดังนั้นสามารถติดตั้งได้อีกวิธีหนึ่งคือดาวน์โหลดไฟล์ติดตั้งได้จากเว็บไซต์ <http://developer.android.com/sdk/installing/installing-adt.html> มีขั้นตอนการติดตั้ง ดังนี้



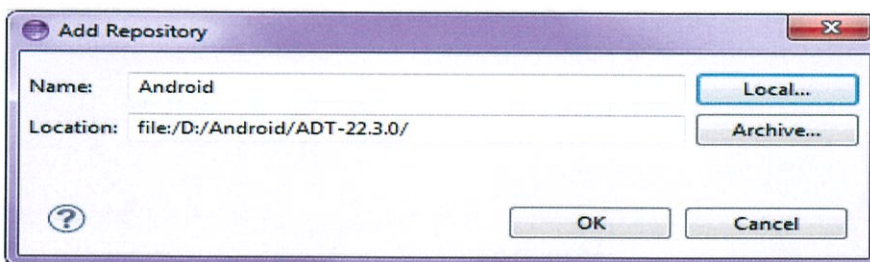
รูปที่ ก-14 ภาพแสดงการติดตั้ง ADT (Android Development Tool)

1. ให้คลายไฟล์ (Unzip) ที่ดาวน์โหลดมาได้
2. คลิกปุ่ม
3. จะปรากฏหน้าจอ Browse For Folder ให้ผู้ใช้เลือกไปยังไดเรกทอรีที่คลายไฟล์ไว้



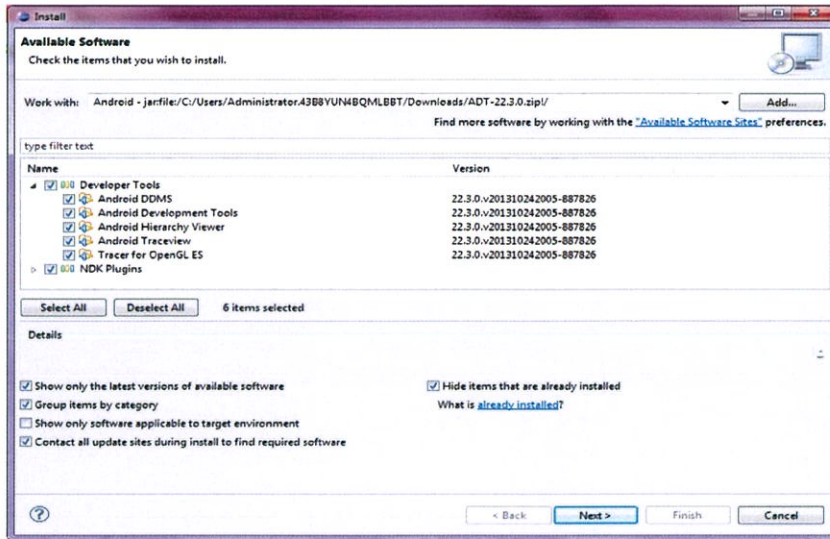
รูปที่ ก-15 ภาพแสดงการติดตั้ง ADT (Android Development Tool)

#### 4. ได้ผลลัพธ์ดังนี้



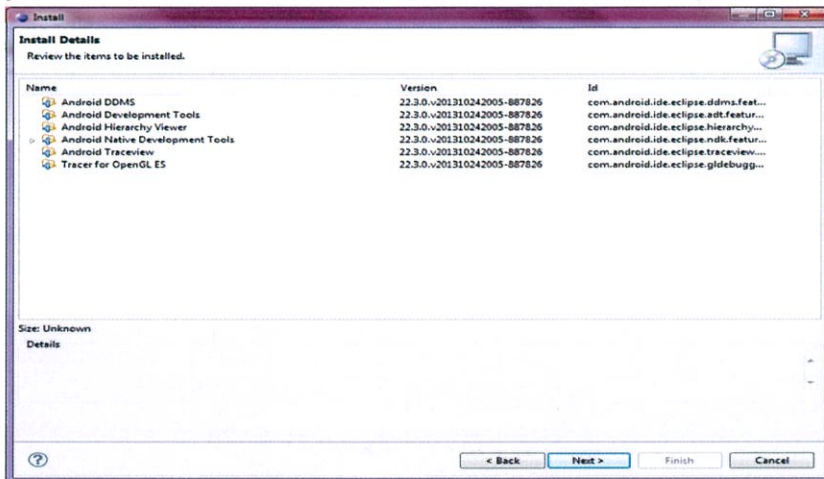
รูปที่ ก-16 ภาพแสดงการติดตั้ง ADT (Android Development Tool)

5. รอสักครู่ ระบบจะแสดงรายการให้เลือกดังรูป
6. คลิกปุ่ม  เพื่อเลือกตัวเลือกทั้งหมด
7. คลิกปุ่ม



รูปที่ ก-17 ภาพแสดงการติดตั้ง ADT (Android Development Tool)

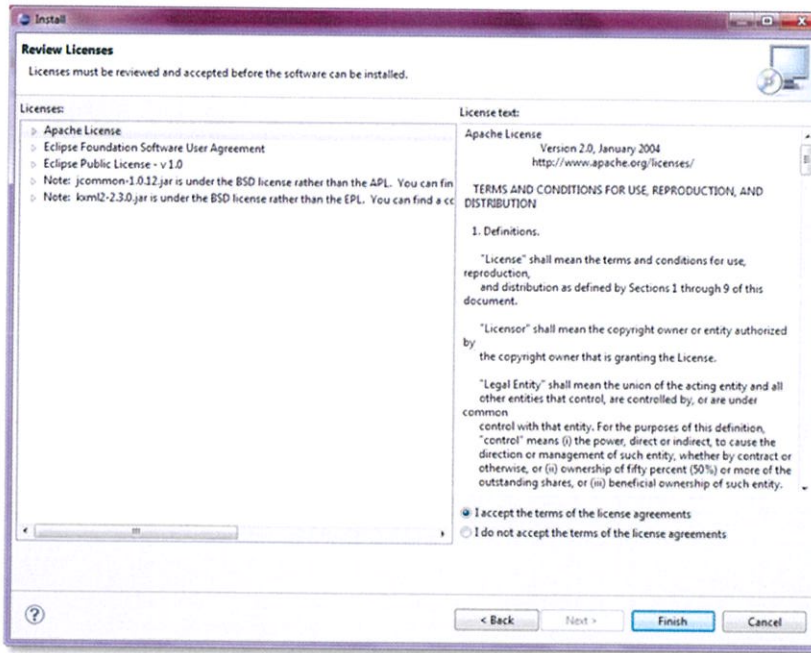
8. รอสักครู่ ระบบจะแสดงรายละเอียดของโปรแกรมที่จะติดตั้งต่างๆ ให้คลิกปุ่ม Next



รูปที่ ก-18 ภาพแสดงการติดตั้ง ADT (Android Development Tool)

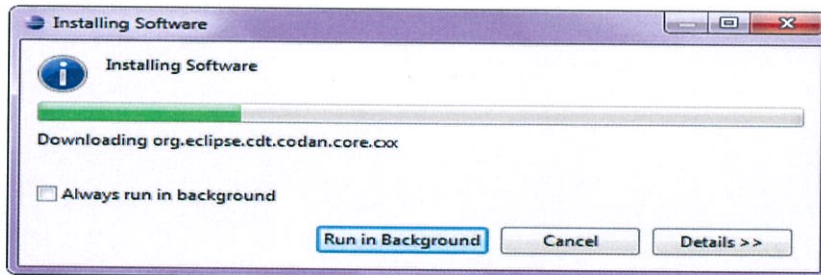
9. ให้เลือก I accept the terms of license agreements

10. คลิกปุ่ม 



รูปที่ ก-19 ภาพแสดงการติดตั้ง ADT (Android Development Tool)

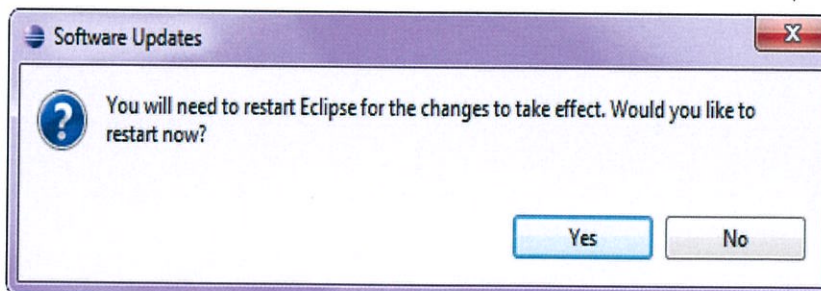
11. รอสักครู่ ระบบจะดำเนินการติดตั้งโปรแกรม



รูปที่ ก-20 ภาพแสดงการติดตั้ง ADT (Android Development Tool)

12. เมื่อติดตั้งเสร็จสมบูรณ์ระบบจะแนะนำให้รีสตาร์ทโปรแกรม Eclipse ใหม่ ให้คลิกปุ่ม

Yes



รูปที่ ก-21 ภาพแสดงการติดตั้ง ADT (Android Development Tool)

ภาคผนวก ข

## วิธีการ ดาวน์โหลดและติดตั้ง Android Studio ไว้สำหรับเขียนแอนดรอยด์

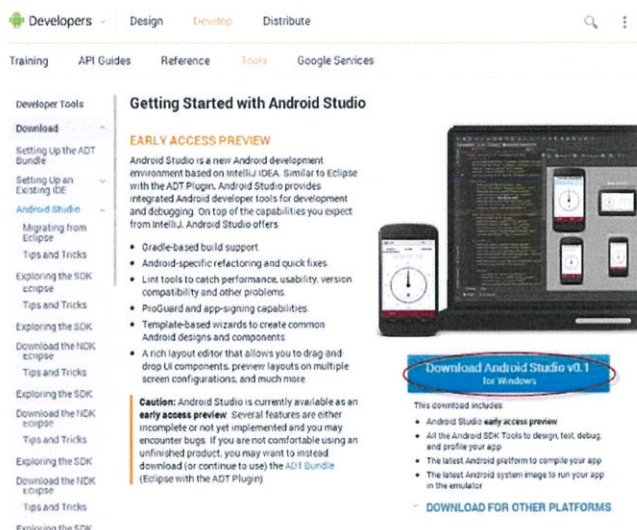
การใช้ Android Studio มีความสะดวกตรงที่ Android Studio ได้ถูกออกแบบไว้มาเพื่อเขียนแอปพลิเคชัน บนแอนดรอยด์ โดยเฉพาะ เพราะฉะนั้น Package และ Plugin ต่างๆ จะถูกรวมไว้มาพร้อมกับ Android Studio เราเพียงดาวน์โหลดตัว Setup ของ Android Studio มาติดตั้งก็จะสามารถใช้งานได้ทันที โดยไม่ต้องทำการติดตั้งพวก Plugin อื่น ๆ เพิ่มแต่อย่างใด จะมีเพียงก็แต่ Java SDK ซึ่งไม่มีอยู่ใน Package และเราจะต้องทำการติดตั้งให้เรียบร้อยก่อนการใช้งาน Android Studio



รูปที่ ข-1 ภาพแสดงLogo ของโปรแกรม Android Studio

## วิธีการติดตั้ง Android Studio บน Windows

เปิดเว็บไซต์สำหรับดาวน์โหลด ตัว Android Studio เลือกเวอร์ชัน สำหรับ Windows



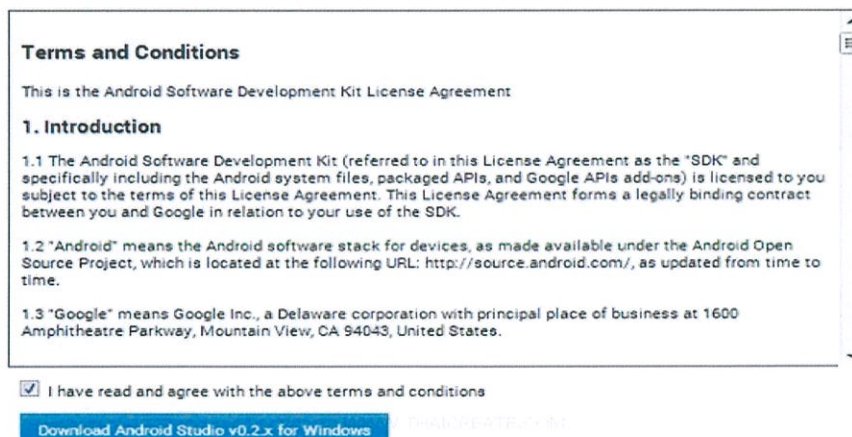
รูปที่ ข-2 ภาพแสดงวิธีการติดตั้ง Android Studio บน Windows

- เป็นเงื่อนไขในการใช้งาน

### Getting Started with Android Studio

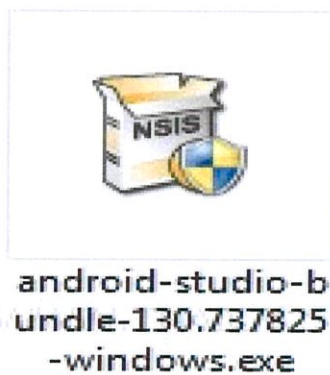
#### EARLY ACCESS PREVIEW

Before installing the Android SDK, you must agree to the following terms and conditions.



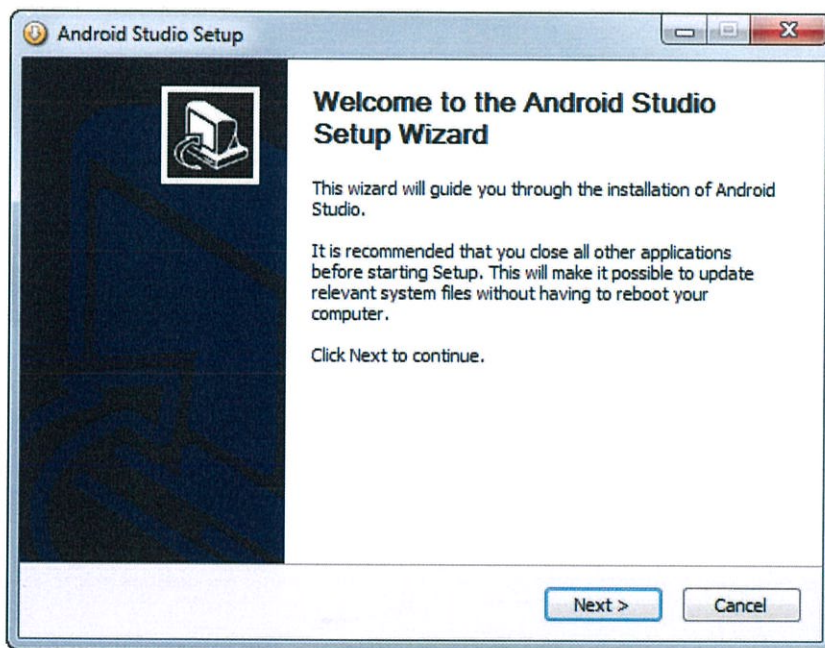
รูปที่ ข-3 ภาพแสดงวิธีการติดตั้ง Android Studio บน Windows

ได้Packageสำหรับ Android Studio ซึ่งจะมีนามสกุล.exe (ไฟล์ขนาด 300-400 MB)

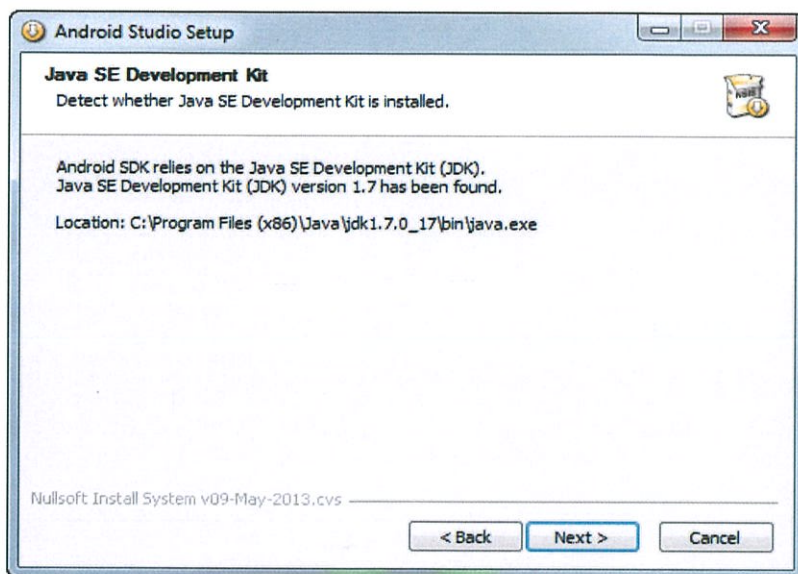


รูปที่ ข-4 ภาพแสดงวิธีการติดตั้ง Android Studio บน Windows

- เลือก  เพื่อทำการติดตั้ง



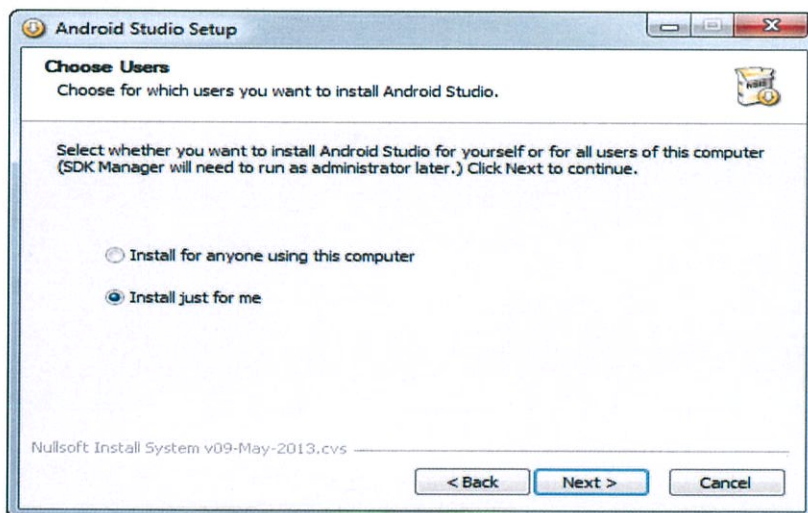
รูปที่ ข-5 ภาพแสดงวิธีการติดตั้ง Android Studio บน Windows



รูปที่ ข-6 ภาพแสดงวิธีการติดตั้ง Android Studio บน Windows

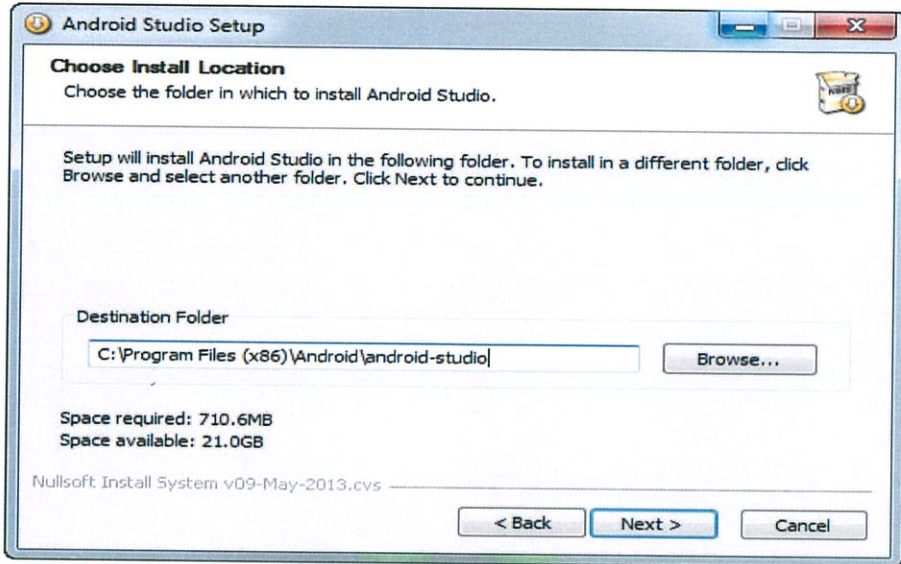
ในขั้นตอนนี้โปรแกรมจะตรวจสอบหา Java SDK ซึ่งถ้ายังไม่ได้ติดตั้งให้ติดตั้งให้เรียบร้อย

- เลือก

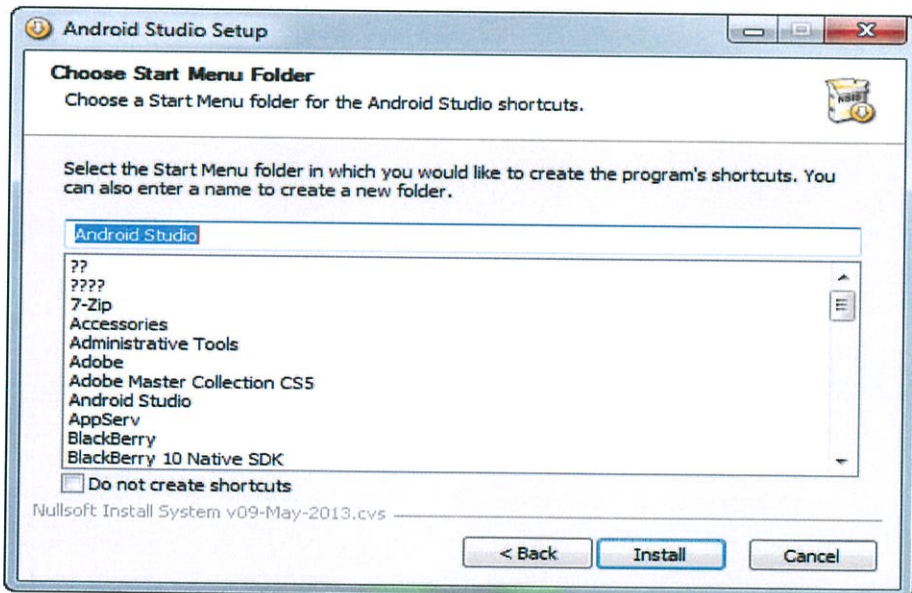


รูปที่ ข-7 ภาพแสดงวิธีการติดตั้ง Android Studio บน Windows

- เลือก Path สำหรับเก็บ Source ของโปรแกรม สามารถกำหนด Default ได้เลย
- เลือก 

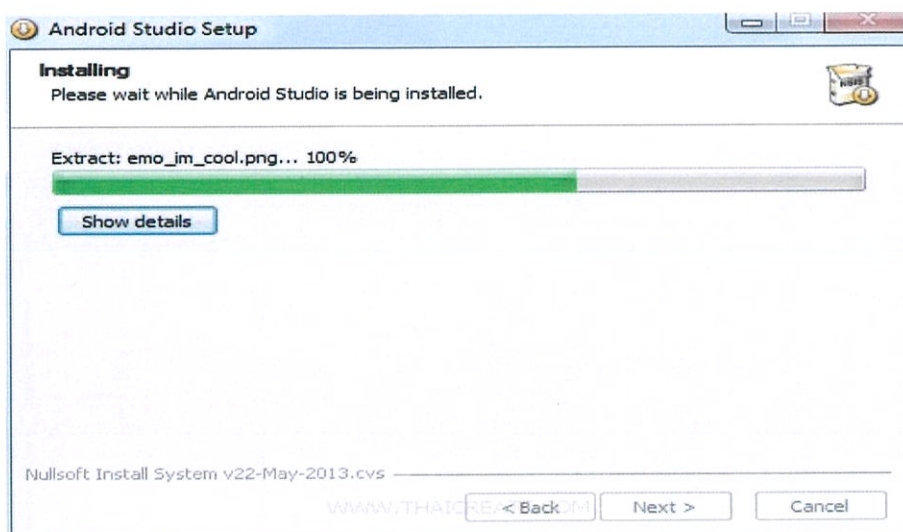


รูปที่ ข-8 ภาพแสดงวิธีการติดตั้ง Android Studio บน Windows

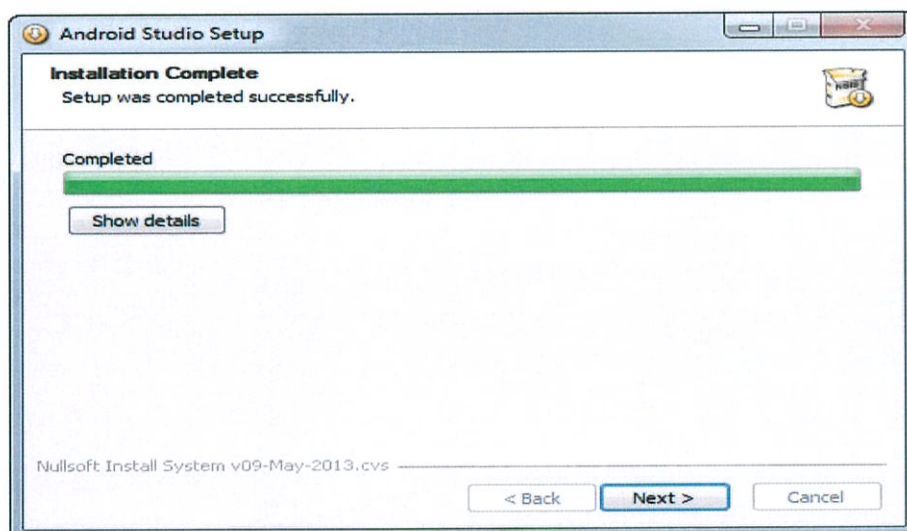


รูปที่ ข-9 ภาพแสดงวิธีการติดตั้ง Android Studio บน Windows

- กำลังติดตั้งโปรแกรม ซึ่งจะใช้เวลาประมาณ 10-15 นาที

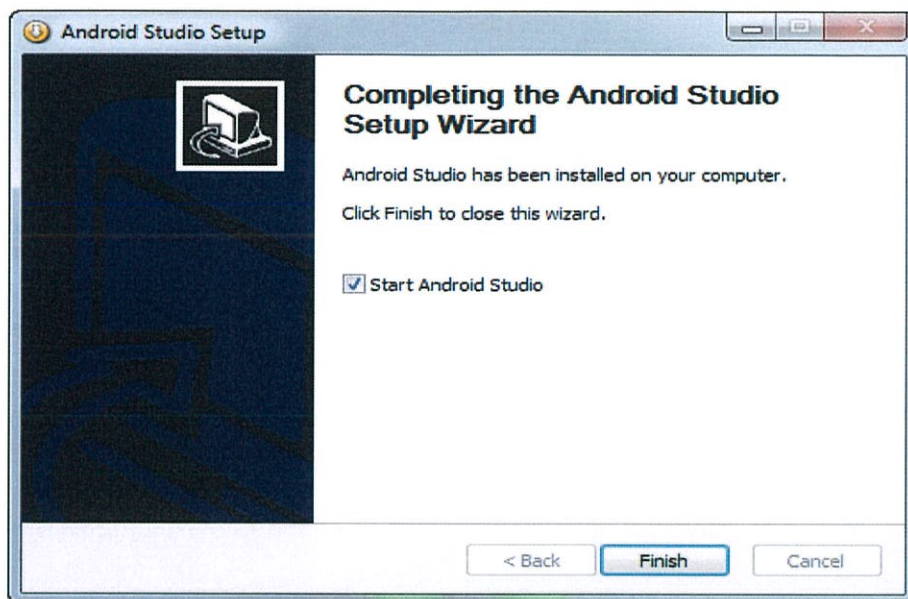


รูปที่ ข-10 ภาพแสดงวิธีการติดตั้ง Android Studio บน Windows



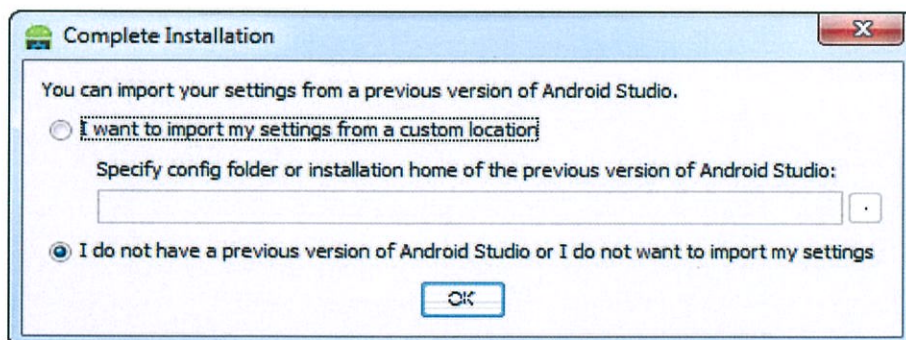
รูปที่ ข-11 ภาพแสดงวิธีการติดตั้ง Android Studio บน Windows

- ติดตั้งเรียบร้อยแล้ว



รูปที่ ข-12 ภาพแสดงวิธีการติดตั้ง Android Studio บน Windows

หลังจากที่ติดตั้งเรียบร้อยแล้ว สามารถเปิดโปรแกรม Android Studio ได้ทันที หรือจะเปิดเมนู  
Start → Program → Android Studio

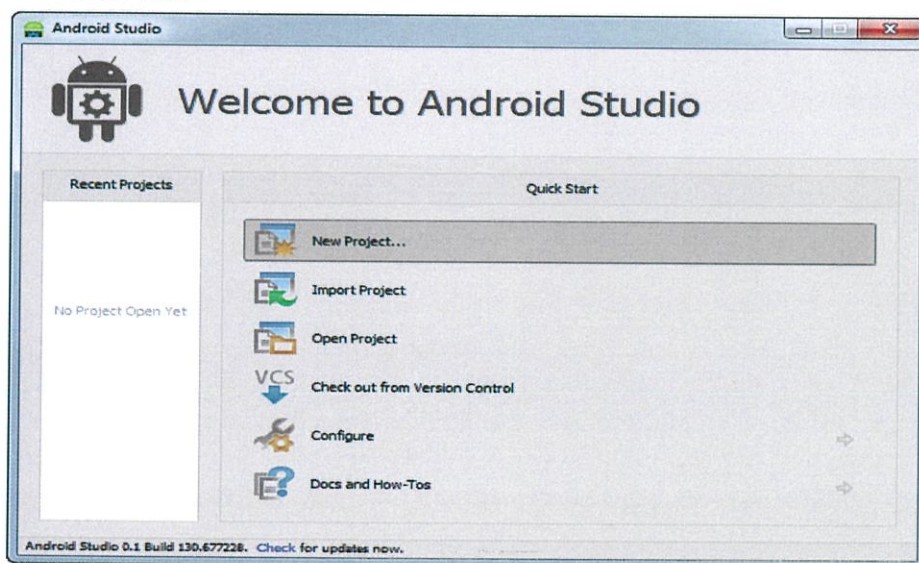


รูปที่ ข-13 ภาพแสดงการเปิดใช้งานโปรแกรม Android Studio ครั้งแรก



รูปที่ ข-14 ภาพแสดงการโหลดโปรแกรม Android Studio บน Windows

เมื่อปรากฏหน้าจอ Welcome to Android Studio แบบนี้แสดงว่า โปรแกรม Android Studio พร้อมใช้งานแล้ว



รูปที่ ข-15 ภาพแสดงหน้าจอ Welcome to Android Studio โปรแกรม Android Studio

ในการเปิดใช้งาน Android Studio ครั้งแรกอาจจะใช้เวลานานสักเล็กน้อย ทั้งนี้โปรแกรมจะทำการตรวจสอบหรืออัปเดตตัวPluginใหม่ๆ ว่ามีFeatureหรือPluginใหม่ๆ ที่จะทำการอัปเดตหรือไม่และเป็นการเตรียมสภาพแวดล้อมของโปรแกรมเพื่อใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ต่อไป