

ระบบช่วยแปลรายการอาหาร (ไทย-อังกฤษ เวอร์ชัน)

MENU TRANSLATION ASSISTANT (THAI - ENGLISH VERSION)



นายณนุพนธ์ วันศิริสุข รหัส 53363539

นางสาวปวีณา บุตรโคตร รหัส 53363645

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์
วันที่รับ..... 27 / ๓.๗ / 57
เลขทะเบียน..... 1651658๕
เลขเรียกหนังสือ..... นธ.
มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ ๑๖2๗๕๖

๒๕๕๖

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ


ปีการศึกษา 2556





ใบรับรองปริญญาโท

หัวข้อโครงการ ระบบช่วยแปลรายการอาหาร ไทย-อังกฤษ เวอร์ชัน
ผู้ดำเนินโครงการ นายณฤพนธ์ วันศิริสุข รหัส 53363539
นางสาวปวีณา บุตร โคตร รหัส 53363645
ที่ปรึกษาโครงการ ดร.สุรเดช จิตประไพกุลศาล
สาขาวิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ภาควิชา วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา 2556

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อนุมัติให้ปริญญาโทฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์


.....ที่ปรึกษาโครงการ
(ดร.สุรเดช จิตประไพกุลศาล)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พนมขวัญ ริยะมงคล)


.....กรรมการ
(อาจารย์รัฐภูมิ วรรณสาสน์)

หัวข้อโครงการ	ระบบช่วยแปลรายการอาหาร ไทย-อังกฤษ เวอร์ชัน
ผู้ดำเนินโครงการ	นายณฤพนธ์ วันศิริสุข รหัส 53363539 นางสาวปวีณา บุตรโคตร รหัส 53363645
ที่ปรึกษาโครงการ	ดร.สุรเดช จิตประไพกุลศาล
สาขาวิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ภาควิชา	วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	2556

บทคัดย่อ

โครงการนี้เป็นการพัฒนาโปรแกรมสำหรับแปลรายการอาหารไทยเป็นภาษาอังกฤษ เพื่อให้ชาวต่างชาติสามารถเข้าใจความหมายของรายการอาหารที่เป็นภาษาไทย ทั้งยังช่วยลดการสื่อสารที่ไม่เข้าใจระหว่างลูกค้าชาวต่างชาติกับพนักงานในร้านอาหาร เนื่องจากปัจจุบันอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวในไทยกำลังได้รับความนิยมจากชาวต่างชาติ ทำให้ธุรกิจด้านท่องเที่ยวของไทยเติบโตขึ้นมาก อาหารไทยเองก็ถือเป็นเอกลักษณ์อีกอย่างหนึ่งที่ชาวต่างชาติให้ความสนใจ แต่การสั่งอาหารของชาวต่างชาติในประเทศไทยในบางครั้งก็เป็นที่ไปด้วยความยากลำบาก เนื่องจากความสามารถในการสื่อสารภาษาต่างชาติของผู้ประกอบการร้านอาหารค่อนข้างดัดจริต การแปลรายการอาหารที่รวดเร็ว ไม่ยุ่งยาก และแม่นยำจึงจำเป็นอย่างยิ่ง ด้วยประการนี้สรุปได้ว่า จะทำโปรแกรมบนโทรศัพท์มือถือ เพราะโทรศัพท์มือถือนั้นพกพาสะดวกและจำเป็นเมื่อต้องเดินทาง เหมาะแก่การเป็นตัวช่วยแปลรายการอาหารเป็นอย่างยิ่ง

ในโครงการนี้ผู้พัฒนาได้เลือกใช้โปรแกรม Eclipse, Android SDK, Tesseract OCR และ SQLite เป็นเครื่องมือในการพัฒนา และใช้ภาษาจาวาในการพัฒนา

Project Title Menu Translation Assistant (Thai – English Version)
Name Mr.Narupon Wansirisuk ID. 53363539
Mrs.Paveena Butkhot ID. 53363645
Project Advisor Dr.Suradet Jitprapaikulsarn
Major ComputerEngineering
Department Electrical and Computer Engineering
Academic Year 2013

.....

Abstract

These projects do it for to develop the program about Thai food. It will help to translate the menu Thai language to English language. It will help the foreigners easy to understand when they want to order the food and it help the waiter or waitress. When they communicate with the foreigners don't understand

Now Thailand is famous of the tourist so much. It make the industry travel is grow up Thai food it famous and Thai food is identity of Thailand too. But the communicate during the tourist and the own of the food shop. It will easy. Because everyone used the telephone it can help and easy to used to order the menu of the food

This project the developer choose the program Eclipse, Android SDK, SQLite and Tesseract OCR is for to develop and used JAVA

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำโครงการ ระบบช่วยแปลรายการอาหารบนสมาร์ทโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ สามารถพัฒนาขึ้นจนเสร็จถูกลงไปได้ด้วยดีเพราะได้แรง สนับสนุนจากภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า และคอมพิวเตอร์ที่ให้เงินทุนสนับสนุนการพัฒนาโครงการนี้

ขอขอบคุณ คร.สุรเดช จิตประไพกุลศาสตราจารย์ซึ่งเป็นที่ปรึกษาโครงการนี้เป็นอย่างมาก ที่คอย ให้คำปรึกษา คอยชี้แนะให้เห็นถึงข้อผิดพลาดและช่วยแนะนำแนวทางการแก้ไขข้อผิดพลาดนั้นๆ ขอขอบคุณ อาจารย์ดวงพร ทองน้อยที่ช่วยแปลรายการอาหารจากภาษาไทยเป็นภาษาอังกฤษ ขอขอบคุณอาจารย์ทุกท่านและเพื่อนๆ ทุกคนที่คอยช่วยเหลือจนโครงการนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการที่ได้ติชมและเสนอแนะแนวทางการพัฒนาโปรแกรมให้มีความสมบูรณ์ รวมถึงให้คำปรึกษาในการจัดทำโครงการนี้

นายณฤพนธ์ วันศิริสุข

นางสาวปวีณา บุตรโคตร

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่ออังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	1
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน	2
1.5 แผนผังการดำเนินโครงการ	2
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.7 งบประมาณของโครงการ	3
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	4
2.2.1 Android.....	4
2.2.1.1 ความสามารถของ Android	4
2.1.2 โครงสร้างของ Android	5
2.1.3 Version ของ Android.....	6
2.2 Android SDK.....	6
2.3 Android NDK	6
2.4 Android APK	7
2.4.1 ขั้นตอนการติดตั้งไฟล์.apk	7
2.5 Tesseract-OCR	7
2.5.1 โครงสร้างของ Tesseract-OCR	7
2.5.1.1 การค้นหาอักขระที่มีความกว้างไม่เท่ากัน.....	8

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.5.1.2 การตัดแบ่งอักขระ	8
2.5.1.3 การฝึกฝน.....	9
2.5.1.4 การเปรียบเทียบอักขระที่นำเข้ากับอักขระที่อยู่ในพจนานุกรม... ..	9
2.5.1.5 การจัดแบ่งประเภท.....	10
2.6 Java.....	10
2.7 Eclipse	12
2.8 Apache Ant.....	12
2.9 SQLite	12
2.10 XML.....	13
2.10.1 จุดเด่นของ XML.....	14
2.11 Bradley Local Threshold.....	14
บทที่ 3 เครื่องมือและการพัฒนาระบบ	17
3.1. ขั้นตอนการรับภาพ.....	20
3.1.1. การเรียกใช้กล้องถ่ายรูป.....	20
3.1.2. การเรียกเลือกภาพจากเครื่อง	20
3.2. ขั้นตอนการตัดภาพ	21
3.3. ขั้นตอนการประมวลผลภาพด้วยเทคนิค Bradley Local Threshold	22
3.4. ขั้นตอนการรู้จำอักขระด้วยแสง	22
3.5. ขั้นตอนการนำข้อความที่ได้จากการรู้จำอักขระด้วยแสงมาใช้งาน	22
3.6. ขั้นตอนการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูล.....	25
3.6.1. จัดทำฐานข้อมูล โดยแบ่งเป็นสามสมรรถก็คือ	25
3.6.2. ทดลองค้นหาข้อมูลโดยใช้คำสั่ง SQL.....	25
3.6.3. คัดลอกฐานข้อมูลเข้าสู่โปรแกรมสำเร็จ	26
3.6.4. ค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูลด้วยการเขียนคำสั่ง query	27
3.7. ขั้นตอนการแสดงผลการแปลรายการอาหาร	27
บทที่ 4 ผลการทดลอง.....	28
4.1 ความแม่นยำของการรู้จำ และ ค้นหาจากฐานข้อมูล	28

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.1.1 ความแม่นยำจากการค้นหาจากฐานข้อมูล โดยใช้คำที่ได้จากการใช้หลักการ Approximate	31
4.1.2 ความแม่นยำจากการค้นหาจากฐานข้อมูล โดยใช้คำที่ได้จากการแทนที่คำที่ คลุมเครือ	40
4.1.3 เปรียบเทียบความแม่นยำจากการค้นหาจากฐานข้อมูลทั้งสามวิธี	42
4.1.4 เปรียบเทียบความแม่นยำจากการถ่ายภาพด้วยกล้องในโทรศัพท์มือถือในที่ สว่าง	45
4.1.5 เปรียบเทียบความแม่นยำจากการถ่ายภาพด้วยกล้องในโทรศัพท์มือถือในที่ มืด	48
4.2 หน้าหลัก และผลการทำงานของโปรแกรม	52
4.2.1. เมื่อเข้าสู่โปรแกรมประยุกต์	52
4.2.2. ถ่ายภาพด้วยกล้องถ่ายรูปหรือเลือกภาพจากหน่วยความจำภายในของ โทรศัพท์เคลื่อนที่	52
4.2.3 ตัดภาพ	53
4.2.4 แสดงผล	54
บทที่ 5 สรุปและผลดำเนินงาน	57
5.1 ความสามารถของโปรแกรม	58
5.2 ปัญหาที่พบในการพัฒนาระบบและวิธีแก้ไข	58
5.3 ข้อเสนอแนะ	60
5.3.1 ปัญหาที่พบและแนวทางแก้ไข	60
5.3.2 ข้อเสนอแนะในการพัฒนางานต่อ	60
5.3.3 ความรู้ที่จำเป็นสำหรับพัฒนางานต่อ	60
เอกสารอ้างอิง	61
ภาคผนวก คู่มือการติดตั้ง Plug in Android บน Eclipse	62
1. ติดตั้ง ADT (android developer tools)	62
2. แนะนำให้ Eclipse รู้จักกับ Android SDK	67
3. การตั้งค่าให้กับ ADT Plug-in	70
4. การเพิ่ม Platforms และส่วนเพิ่มเติมอื่นๆ	71

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

5. การสร้าง Android Emulator เพื่อไว้ทดสอบ app ที่เขียน	73
คู่มือ Build Library Tesseract OCR เพื่อใช้งานบนระบบปฏิบัติการ Android	78
ประวัติผู้ดำเนินโครงการ	82



สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบความแม่นยำในการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูล โดยใช้คำที่ได้จากการ รู้จำ.....	28
ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบความแม่นยำในการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูล โดยใช้คำที่ได้จากการ Approximate.....	32
ตารางที่ 4.3 แสดงข้อผิดพลาดคำที่ได้จากการรู้จำและการใช้ Approximate.....	35
ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบความแม่นยำในการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูล โดยใช้คำที่ได้จากการ แทนที่คำที่คลุมเครือ	40
ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบความแม่นยำในการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูล โดยเปรียบเทียบความ แม่นยำจากการค้นหาจากฐานข้อมูลทั้งสามวิธี	42
ตารางที่ 4.6 ผลการทดสอบความแม่นยำในการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูล โดยเปรียบเทียบความ แม่นยำจากการถ่ายภาพด้วยกล้องในโทรศัพท์มือถือในที่สว่าง	45
ตารางที่ 4.7 ผลการทดสอบความแม่นยำในการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูล โดยเปรียบเทียบความ แม่นยำจากการถ่ายภาพด้วยกล้องในโทรศัพท์มือถือในที่มืด.....	48
ตารางที่ 5.1 ตารางเปรียบเทียบความสามารถ	58
ตารางที่ 5.2 ตารางแสดงปัญหาและวิธีแก้ไข.....	58
ตารางที่ 5.3 ตารางแนะนำแนวทางแก้ปัญหา.....	60

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 2.1	ชั้น ของระบบปฏิบัติการ Android	5
รูปที่ 2.2	ส่วนแบ่งตลาดรุ่นของ Android.....	6
รูปที่ 2.3	ขั้นตอนการทำงานของ Tesseract-OCR.....	8
รูปที่ 2.4	ลักษณะของอักขระที่เว้นช่องว่างไม่เท่ากัน.....	8
รูปที่ 2.5	การเลือกจุดคั่นระหว่างอักขระ ที่บริเวณส่วนเว้าของเส้นขอบ	9
รูปที่ 2.6	ขั้นตอนการฝึกฝน โดยขั้นแรกนั้นจะเป็นภาพต้นฉบับจากนั้นจะนำภาพต้นฉบับมาหา เส้นขอบและแปลงเส้นขอบเหล่านั้นให้อยู่ในรูปของเส้นเวกเตอร์	9
รูปที่ 2.7	การเปรียบเทียบอักขระใด ๆ กับหน้าตาของอักขระภายในพจนานุกรม	10
รูปที่ 2.8	อ้างอิงรูป 2.10 กลางและขวา	15
รูปที่ 2.9	อ้างอิงรูป 2.10 ซ้าย	15
รูปที่ 2.10	The integral image.....	15
รูปที่ 3.1	แสดงการทำงานของโปรแกรมประยุกต์	17
รูปที่ 3.2	ไดอะแกรมแสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม.....	18
รูปที่ 3.3	ส่วนต่อประสานผู้ใช้งานของ โปรแกรมประยุกต์ มีปุ่มสำหรับถ่ายภาพหรือเลือกภาพ และพื้นที่สำหรับแสดงผลการทำงาน.....	19
รูปที่ 3.4	ตัวอย่างในส่วนของคุณค่าตั้งเรียกใช้งานกล้องถ่ายรูป	20
รูปที่ 3.5	ตัวอย่างในส่วนของคุณค่าตั้งเลือกภาพจากเครื่อง.....	21
รูปที่ 3.6	ตัวอย่างในส่วนของคุณค่าตั้งตัดภาพ.....	21
รูปที่ 3.7	ไดอะแกรมแสดงขั้นตอนการนำข้อความที่ได้จากการรู้จำอักขระด้วยแสงมาใช้งาน.....	23
รูปที่ 3.8	ไดอะแกรมแสดงขั้นตอนการนำข้อความที่ได้จากการรู้จำอักขระด้วยแสงมาใช้งาน.....	24
รูปที่ 3.9	ตัวอย่างในส่วนของคุณค่าข้อมูลในฐานข้อมูล.....	25
รูปที่ 3.10	ตัวอย่างในส่วนของการคัดลอกฐานข้อมูลเข้าสู่ Package.....	26
รูปที่ 3.11	ตัวอย่างในส่วนของคุณค่าแสดงผลการแปลรายการอาหาร	27
รูปที่ 4.1	ตัวอย่างภาพที่ใช้ในการทดสอบ.....	28
รูปที่ 4.2	กราฟแสดงผลการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูล.....	31
รูปที่ 4.3	แสดงผลของการรู้จำอักขระ.....	31
รูปที่ 4.4	แสดงผลของการรู้จำอักขระและผ่านการใช้งานชุดคำสั่ง Approximate	32
รูปที่ 4.5	กราฟแสดงผลการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูลด้วยวิธี Approximate	34

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.6 กราฟแสดงผลการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูลด้วยวิธี Replace Function	42
รูปที่ 4.7 กราฟแสดงการเปรียบเทียบผลการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูลทั้งสามวิธี	45
รูปที่ 4.8 กราฟแสดงผลความแม่นยำจากการถ่ายภาพด้วยกล้องในโทรศัพท์มือถือในที่สว่าง	48
รูปที่ 4.9 กราฟแสดงผลความแม่นยำจากการถ่ายภาพด้วยกล้องในโทรศัพท์มือถือในที่มืด	51
รูปที่ 4.10 แสดงหน้าหลักของโปรแกรมประยุกต์	52
รูปที่ 4.11 แสดงรายการกล้องถ่ายรูป	53
รูปที่ 4.12 แสดงรายการ Gallery	53
รูปที่ 4.13 แสดงรายการตัดภาพ	54
รูปที่ 4.13 แสดงผลลัพธ์จากตัดภาพ	54
รูปที่ 4.14 แสดงผลลัพธ์จากตัดภาพ	54
รูปที่ 4.15 แสดงผลลัพธ์จากการรู้จำตัวอักษร และการตัดคำด้วย Approximate	55
รูปที่ 4.16 แสดงผลลัพธ์จากการค้นหาข้อมูลในฐานข้อมูล ในกรณีที่เหมาะสม	55
รูปที่ 4.17 แสดงผลลัพธ์จากการค้นหาข้อมูลในฐานข้อมูล ในกรณีที่ไม่เหมาะสม	56
รูปที่ 1-1 แสดงขั้นตอนการติดตั้ง ADT	62
รูปที่ 1-2 แสดงขั้นตอนการติดตั้ง ADT	63
รูปที่ 1-3 แสดงขั้นตอนการติดตั้ง ADT	63
รูปที่ 1-4 แสดงขั้นตอนการติดตั้ง ADT	64
รูปที่ 1-5 แสดงขั้นตอนการติดตั้ง ADT	64
รูปที่ 1-6 แสดงขั้นตอนการติดตั้ง ADT	64
รูปที่ 1-7 แสดงขั้นตอนการติดตั้ง ADT	65
รูปที่ 1-8 แสดงขั้นตอนการติดตั้ง ADT	65
รูปที่ 1-9 แสดงขั้นตอนการติดตั้ง ADT	66
รูปที่ 1-10 แสดงขั้นตอนการติดตั้ง ADT	66
รูปที่ 2-1 แนะนำให้ Eclipse รู้จักกับ Android SDK	67
รูปที่ 2-2 แนะนำให้ Eclipse รู้จักกับ Android SDK	67
รูปที่ 2-3 แนะนำให้ Eclipse รู้จักกับ Android SDK	68
รูปที่ 2-4 แนะนำให้ Eclipse รู้จักกับ Android SDK	68
รูปที่ 2-5 แนะนำให้ Eclipse รู้จักกับ Android SDK	69

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 2-6 แนะนำให้ Eclipse รู้จักกับ Android SDK	69
รูปที่ 2-7 แนะนำให้ Eclipse รู้จักกับ Android SDK	70
รูปที่ 3-1 การตั้งค่าให้กับ ADT Plug-in	70
รูปที่ 3-2 การตั้งค่าให้กับ ADT Plug-in	71
รูปที่ 4-1 การเพิ่ม Platforms และส่วนเพิ่มเติมอื่นๆ	71
รูปที่ 4-2 การเพิ่ม Platforms และส่วนเพิ่มเติมอื่นๆ	72
รูปที่ 4-3 การเพิ่ม Platforms และส่วนเพิ่มเติมอื่นๆ	72
รูปที่ 5-1 การสร้าง Android Emulator เพื่อไว้ทดสอบ app ที่เขียน	73
รูปที่ 5-2 การสร้าง Android Emulator เพื่อไว้ทดสอบ app ที่เขียน	73
รูปที่ 5-3 การสร้าง Android Emulator เพื่อไว้ทดสอบ app ที่เขียน	74
รูปที่ 5-4 การสร้าง Android Emulator เพื่อไว้ทดสอบ app ที่เขียน	74
รูปที่ 5-5 การสร้าง Android Emulator เพื่อไว้ทดสอบ app ที่เขียน	75
รูปที่ 5-6 การสร้าง Android Emulator เพื่อไว้ทดสอบ app ที่เขียน	75
รูปที่ 5-7 การสร้าง Android Emulator เพื่อไว้ทดสอบ app ที่เขียน	76
รูปที่ 5-8 การสร้าง Android Emulator เพื่อไว้ทดสอบ app ที่เขียน	76
รูปที่ 5-9 การสร้าง Android Emulator เพื่อไว้ทดสอบ app ที่เขียน	77
รูปที่ 6-1 แสดงการเปิดโปรแกรม eclipse	79
รูปที่ 6-2 แสดงขั้นตอนการ import file	79
รูปที่ 6-3 แสดงขั้นตอนการ import file โดยเลือก file แบบ Existing Projects into Workspace	80
รูปที่ 6-4 แสดงขั้นตอนการเลือก file ที่จะทำการ import.....	80
รูปที่ 6-5 แสดงขั้นตอนการทำให้ Project ที่ import เข้ามาเป็น Library.....	81

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ

ปัจจุบันอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวในประเทศไทยกำลังได้รับความนิยมจากชาวต่างชาติ ทำให้ชาวต่างชาติหลั่งไหลเข้ามาท่องเที่ยวในประเทศไทยเป็นจำนวนมาก แต่ทักะในการสื่อสารกับคนต่างชาติของคนไทยนั้นถือได้ว่าอยู่ในระดับต่ำมาก เช่นในการเดินทาง การติดต่อซื้อขาย และในการสั่งอาหารก็เช่นเดียวกัน

การสั่งอาหารของชาวต่างชาติในประเทศไทยในบางครั้งก็เป็นที่ไปด้วยความยากลำบาก เนื่องจากความสามารถในการสื่อสารภาษาต่างชาติของผู้ประกอบการร้านอาหารค่อนข้างติดขัด ผู้พัฒนาได้เล็งเห็นว่าในการแก้ปัญหานี้ควรจัดทำระบบช่วยแปลรายการอาหารบนโทรศัพท์มือถือขึ้นมาเพื่อช่วยให้ชาวต่างชาติเข้าใจในรายละเอียดของอาหารในรายการอาหารนั้นๆ โดยใช้หลักการการรู้จำอักขระทางภาพ (Optical character recognition หรือ OCR) ซึ่งคือการแปลงไฟล์ภาพเอกสารให้เป็นไฟล์ข้อความโดยอัตโนมัติ แต่ก็มีข้อจำกัดที่รูปแบบตัวอักษรและภาพพื้นหลังตัวอักษร

ดังนั้นจึงได้จัดทำ Application ที่ช่วยในการแปลรายการอาหารจากภาษาไทยไปเป็นภาษาอังกฤษ เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้ชาวต่างชาติในการสั่งอาหารในประเทศไทย

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

พัฒนา Application เพื่อใช้แปลรายการอาหารจากภาษาไทยไปเป็นภาษาอังกฤษ

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1. Application ที่แปลรายการอาหารจากภาษาไทยเป็นภาษาอังกฤษ
2. ตัวอักษรที่ใช้ในการแปลต้องเป็นสีดำเท่านั้น
3. พื้นหลังตัวอักษรเป็นสีพื้น ไม่มีลวดลาย
4. ใช้งานบน Android Ice cream Sandwich (Android API 15 หรือ Android version 4.0) ขึ้นไป
5. ตัวอักษรที่ใช้ในการแปลต้องเป็นตัวพิมพ์เท่านั้น
6. สามารถค้นหาจากคำใกล้เคียงได้

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ศึกษาการเขียนโปรแกรมในระบบปฏิบัติการ Android
2. ศึกษาการนำ Native Library มาใช้
3. ศึกษาและทดลองนำ Library ของ OCR มาใช้
4. ศึกษาเรื่องฐานข้อมูล และนำฐานข้อมูลมาใช้
5. ออกแบบ Application
6. ทดสอบการทำงานของ Application
7. สรุปผลการดำเนินโครงการและจัดรูปเล่มปริิญาานิพนธ์

1.5 แผนผังการดำเนินโครงการ

รายละเอียด	พ.ศ. 2556									
	ม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
ศึกษาการเขียนโปรแกรมในระบบปฏิบัติการ Android										
ศึกษาการนำ Library ของ OCR มาใช้										
ศึกษาและทดลองนำ Library ของ OCR มาใช้										
ศึกษาเรื่องฐานข้อมูล และนำฐานข้อมูลมาใช้										
แก้ไขข้อบกพร่อง										
สรุปผลการดำเนินโครงการและจัดรูปเล่มปริิญาานิพนธ์										

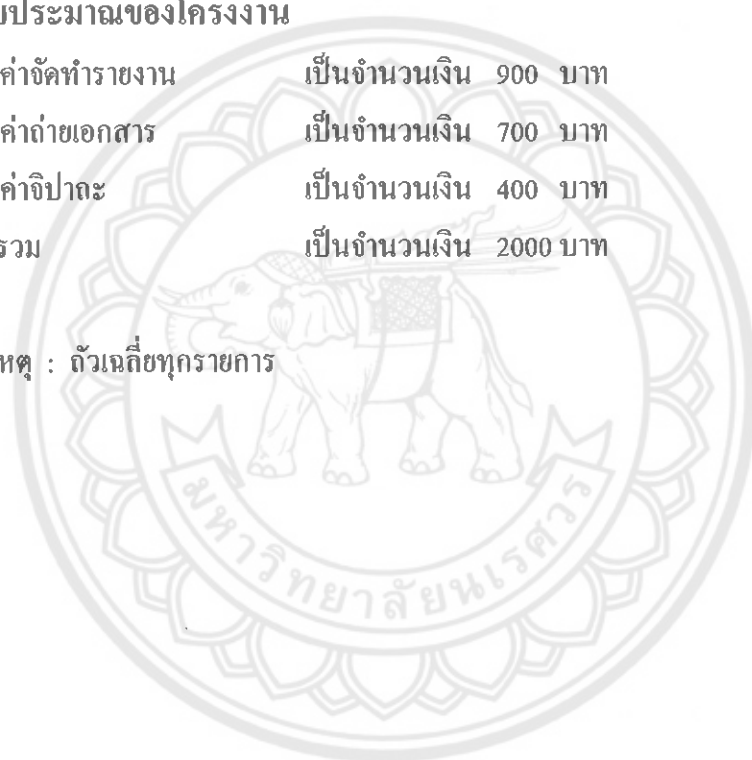
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ใช้งานระบบช่วยแปลรายการอาหารบน โทรศัพท์มือถือที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Android version 4.0 ขึ้นไป
2. ช่วยในการตัดสินใจในการสั่งอาหารของผู้ใช้งาน
3. ลดการสื่อสารที่ไม่เข้าใจระหว่างลูกค้ากับพนักงานในร้านอาหาร

1.7 งบประมาณของโครงการ

- | | |
|-------------------|------------------------|
| 1. ค่าจัดทำรายงาน | เป็นจำนวนเงิน 900 บาท |
| 2. ค่าถ่ายเอกสาร | เป็นจำนวนเงิน 700 บาท |
| 3. ค่าฉีกปะติด | เป็นจำนวนเงิน 400 บาท |
| รวม | เป็นจำนวนเงิน 2000 บาท |

หมายเหตุ : ตัวเลขทุกรายการ



บทที่ 2

หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาข้อมูลเพื่อนำมาเขียนโปรแกรมบนมือถือหรือระบบปฏิบัติการ Android นั้นต้องมีความรู้ความเข้าใจในหลายๆส่วนด้วยกัน เพื่อให้โปรแกรมที่พัฒนาได้มีประสิทธิภาพ ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในบทนี้จะพูดถึง Android, Android SDK, Android NDK, Android APK, Tesseract-OCR, Java, Eclipse, Apache Ant, SQLite, XML, Bradley Local Threshold

2.1 Android

Android เป็นระบบปฏิบัติการสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ ที่พัฒนามาจาก Linux โดยในตอนแรกนั้นถูกพัฒนาขึ้นโดยบริษัท Android และได้ถูก Google ซื้อไปในปี ค.ศ. 2005 โดย Android นั้นได้กลายเป็นระบบปฏิบัติการแบบเปิดรหัสต้นฉบับ (open source) และสามารถให้นักพัฒนาจากทั่วโลกนำรหัสต้นฉบับไปใช้หรือช่วยกันพัฒนาต่อไปได้

2.1.1 ความสามารถของ Android

1. สามารถจัดเก็บฐานข้อมูลโดยใช้ SQLite
2. สามารถเชื่อมต่อกับเครือข่ายได้หลากหลายรูปแบบ ทั้งเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ Bluetooth และ WIFI
3. สามารถส่งข้อความด้วย SMS หรือ MMS
4. รองรับแฟ้มสื่อชนิดต่างๆ เช่น H.263, H.264 (ในรูปแบบของ 3GP หรือ MP4) เป็นต้น
5. สามารถใช้งาน Web browser เพื่อเรียกดูเนื้อหาต่างๆ จากอินเทอร์เน็ตได้
6. รองรับการทำงานร่วมกับเซนเซอร์ต่างๆ ของอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น เข็มทิศหรือกล้องถ่ายรูป
7. รองรับการสัมผัสหน้าจอหลายนิ้วมือ (multi-touch)
8. รองรับการทำงานของโปรแกรมประยุกต์หลายๆ โปรแกรมประยุกต์พร้อมกัน (multi-tasking)

2.1.2 โครงสร้างของ Android

Android นั้นถือเป็นระบบปฏิบัติการเต็มตัวชนิดหนึ่ง มีการแบ่งการทำงานเป็นชั้นๆ (layer) เหมือนกับระบบปฏิบัติการอื่น ๆ โดยโครงสร้างของ Android นั้นสามารถแบ่งออกได้เป็นทั้งหมด 5 ส่วน จาก 4 ชั้นดังต่อไปนี้

1. **Linux Kernel:** ระดับระบบปฏิบัติการพื้นฐาน โดยประกอบไปด้วยไดรเวอร์ต่างๆ ที่ใช้สำหรับควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ
- 2.1 **Libraries:** ประกอบไปด้วยชุดคำสั่งหลักๆ ของ Android เช่น ชุดคำสั่ง SQLite สำหรับทำงานกับฐานข้อมูลหรือชุดคำสั่ง Web Kit สำหรับการทำงานเกี่ยวกับ Web browser
- 2.2 **Android runtime:** อยู่ชั้นเดียวกับ Libraries ประกอบไปด้วยชุดคำสั่งที่ทำให้นักพัฒนาสามารถ พัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับ Android ด้วยภาษา Java ได้ นอกจากนี้แล้ว ใน Android runtime ยังมีส่วนประกอบที่สำคัญมาก นั่น คือ Dalvik Virtual Machine ซึ่งทำให้โปรแกรมประยุกต์ทุกโปรแกรมสามารถมี process เป็นของตนเองได้ โดยโปรแกรมประยุกต์ 1 โปรแกรม ใช้งาน 1 Dalvik virtual machine
3. **Application framework:** ชุดคำสั่งให้นักพัฒนาสามารถเลือกนำไปใช้งานได้ เพื่อเรียกใช้ความสามารถต่างๆของ Android ในโปรแกรมประยุกต์ที่ตนเองกำลังพัฒนาอยู่
4. **Application:** เป็นชั้นบนสุด นั่นคือโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ ที่ทำงานอยู่บนระบบปฏิบัติการ Android

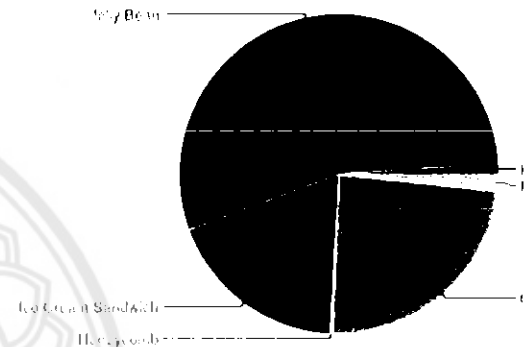


รูปที่ 2.1 ชั้นของระบบปฏิบัติการ Android

2.1.3 Version ของ Android

Android เริ่มออกสู่สาธารณะในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ปี ค.ศ. 2009 และได้มีการปรับรุ่นมาเรื่อยๆ ปัจจุบันนี้ มี Android ออกมาแล้วกว่า 19 รุ่น (รุ่น 19 หรือ Android 4.4 เป็นรุ่นล่าสุด ณ วันที่ 31 ตุลาคม 2013) แต่โครงการนี้เลือกใช้ API ของ Android รุ่นที่ 15 (Android 4.0) เพื่อที่ตัวโปรแกรมประยุกต์จะยังสามารถทำงานได้บน Android ตั้งแต่รุ่นที่ 15 ขึ้นไป เพราะโทรศัพท์มือถือที่ใช้พัฒนาเป็น version API 15

Version ♦	Code name ♦	Release date ♦	API level ▲	Distribution ♦
2.2	<i>Froyo</i>	May 20, 2010	8	1.6%
2.3.3-2.3.7	<i>Gingerbread</i>	February 9, 2011	10	24.1%
3.2	<i>Honeycomb</i>	July 15, 2011	13	0.1%
4.0.3-4.0.4	<i>Ice Cream Sandwich</i>	December 16, 2011	15	18.6%
4.1.x	<i>Jelly Bean</i>	July 9, 2012	16	37.4%
4.2.x	<i>Jelly Bean</i>	November 13, 2012	17	12.9%
4.3.x	<i>Jelly Bean</i>	July 24, 2013	18	4.2%
4.4	<i>KitKat</i>	October 31, 2013	19	1.1%



รูปที่ 2.2 ส่วนแบ่งตลาดรุ่นของ Android (2 December 2013)

2.2 Android SDK

Android SDK เป็นชุดโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สำคัญต่อการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับ Android เป็นอย่างมาก โดยประกอบไปด้วย debugger libraries emulator เอกสารต่างๆ และตัวอย่างรหัส

2.3 Android NDK

Android NDK เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้นักพัฒนาสามารถนำรหัสต้นฉบับที่เขียนโดยภาษา C++ มาทำงานบน Android ได้ (โดยปกติแล้วโปรแกรมประยุกต์สำหรับ Android จะพัฒนาโดยใช้ภาษา Java) แต่สำหรับโครงการนี้ได้มีการนำชุดคำสั่ง ที่เขียนขึ้นด้วยภาษา C++ มาใช้งานด้วย จึงจำเป็นต้องมีการติดตั้ง NDK

2.4 Android APK

Apk file คือไฟล์ที่เป็น package ในการติดตั้งโปรแกรมต่างๆบน Android ถ้าหากจะให้เทียบกับ Windows แล้ว Apk ก็เปรียบเสมือนกับไฟล์ .exe ที่เอาไว้ลงโปรแกรมนั่นเอง

2.4.1 ขั้นตอนการติดตั้งไฟล์ .apk

1. การตั้งค่าที่ตัวเครื่อง ให้เข้าที่ ตั้งค่า และเลือกไปที่ ความปลอดภัย
2. จากนั้นให้เลือกทำเครื่องหมายที่ ไม่รู้จักที่มา (อนุญาตให้ติดตั้งแอปพลิเคชันจากแหล่งที่ไม่รู้จัก)
3. ตัวเครื่องจะมีข้อความเตือนขึ้นมาเกี่ยวกับความเสี่ยงของแหล่งที่มาของ โปรแกรมประยุกต์ให้ กด ตกลง ในขั้นตอนนี้
4. หลังจากนั้นเชื่อมต่อมือถือกับคอมพิวเตอร์ และนำไฟล์ .apk ที่ต้องการใช้งานมาลงไว้ใน SD CARD และเข้าที่ตัวจัดการไฟล์ เพื่อหาไฟล์ .apk ที่เราได้ลงไว้
5. เลือกที่ไฟล์ และระบบจะขึ้นแจ้งเกี่ยวกับการติดตั้งและการอนุญาตเกี่ยวกับโปรแกรมประยุกต์

2.5 Tesseract-OCR

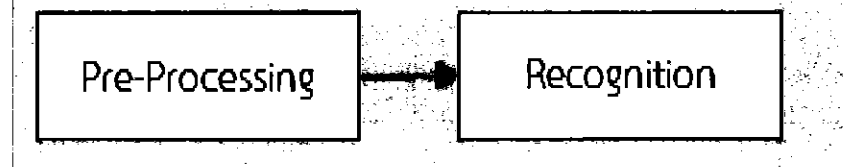
Tesseract-OCR เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับการรู้จำอักขระทางภาพ (optical character recognition) ที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยบริษัทเอชทีในปี ค.ศ. 1984 โดยมีความตั้งใจว่าจะเป็นโปรแกรมสำหรับรู้จำอักขระทางภาพที่ใช้งานกับเครื่องสแกนเนอร์เป็นหลัก ต่อมาในปี ค.ศ. 2005 เอชที ได้เปิดตัวต้นฉบับของ Tesseract-OCR ออกสู่สาธารณะ ทำให้ Tesseract-OCR กลายเป็นซอฟต์แวร์แบบเปิดรหัสต้นฉบับและนักพัฒนาสามารถนำชุดคำสั่งนี้มาใช้งานได้ โดยโครงการนี้ได้นำ Tesseract-OCR มาใช้ในส่วนของการรู้จำอักขระทางภาพ แต่มีการฝึกฝน (train) ให้เหมาะสมกับการรู้จำป้ายทะเบียนรถยนต์ภาษาไทยโดยเฉพาะ

ปัจจุบันใช้ Version 3.02 และในการทำโครงการนี้ใช้ Tesseract-OCR Version 3.02

2.5.1 โครงสร้างของ Tesseract-OCR

การทำงานของ Tesseract-OCR นั้นมีลักษณะเป็นขั้นเป็นตอน โดยจะมีการทำงานในขั้นตอนหนึ่งแล้วส่งผลลัพธ์ที่ได้ไปให้อีกขั้นตอนหนึ่งเป็นทอดๆ โดยขั้นตอนแรกจะเป็นการวิเคราะห์กราฟเชื่อมโยง (connected component analysis) และเส้นขอบซึ่งก็คือการหาตัวหนังสือที่อยู่ภายในรูปนั่นเอง

จากนั้นก็ให้นำ “คำ ” ที่ค้นหาได้มาแบ่งเป็นอักขระแยกออกจากกัน จากนั้นก็นำอักขระเหล่านั้นเข้าสู่กระบวนการรู้จำอักขระทางภาพ



รูปที่ 2.3 ขั้นตอนการทำงานของ Tesseract-OCR

2.5.1.1 การค้นหาอักขระที่มีความกว้างไม่เท่ากัน

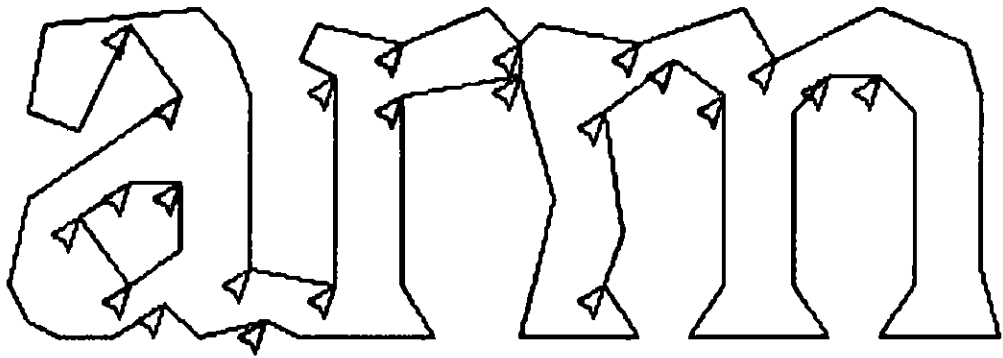
โดยปกติแล้ว อักขระในภาษาไทยหรือบนป้ายทะเบียนรถยนต์ภาษาไทยนั้น จะมีความกว้างที่แตกต่างกันไปทำให้ไม่สามารถตัดคำออกเป็นช่วงของอักขระที่เท่าๆ กันได้ ปัญหานี้สามารถแก้ไขได้ โดยการวัดความกว้างของช่องว่างระหว่างอักขระ โดยวัดตั้งแต่ “พื้นบรรทัด” จนถึงความสูงเฉลี่ยของบรรทัด จากนั้นก็จำค่าเหล่านี้ไว้เพื่อไปใช้ตัดสินใจในภายหลังว่าควรจะแบ่งแยกอักขระ ณ จุดนั้นหรือไม่

**of 9.5% annually while the Fed-erated junk fund returned 11.9%
fear of financial collapse,**

รูปที่ 2.4 ลักษณะของอักขระที่เว้นช่องว่างไม่เท่ากัน

2.5.1.2 การตัดแบ่งอักขระ

จะมีการหาจุดที่ควรจะตัดอักขระออกจากกัน โดยใช้ส่วนที่เป็นส่วนเว้าของอักขระที่ผ่านการทำประมาณค่าโพลิกอน (polygonal approximation) ของเส้นของอักขระ มาแล้วมาเป็นตัวเลือกว่าจะตัดส่วนไหนออกจากกัน ส่วนการเลือกว่าจะตัดแบ่งส่วนไหนคืนนั้นจะทำโดยการลองตัดดูก่อน ถ้าตัดแล้วไม่ช่วยให้ผลลัพธ์น่าเชื่อถือได้มากขึ้น จะยกเลิกการตัดครั้งนั้น แล้วลองตัดที่อื่นดูใหม่



รูปที่ 2.5 การเลือกจุดคั่นระหว่างอักขระ ที่บริเวณส่วนเว้าของเส้นขอบ

2.5.1.3 การฝึกฝน

ก่อนที่จะสามารถรู้จำอักขระทางภาพได้นั้น จะต้องมีกรฝึกฝน (train) ให้ระบบได้รู้จักกับตัวอักขระเสียก่อน โดยในการฝึกฝนนั้น จะนำตัวอักขระต่างๆ มาทำการประมาณค่า Polygon เพื่อจะใช้ผลลัพธ์ที่ได้มาเป็นลักษณะ (feature) ของตัวอักขระนั้นๆ และจัดเก็บลักษณะเหล่านี้เอาไว้เพื่อใช้เป็นพจนานุกรมในการระบุอักขระที่จะใช้รู้จำต่อไป

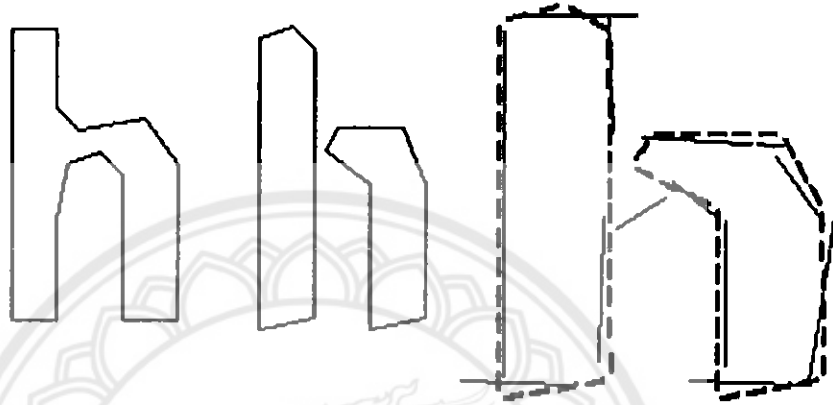


รูปที่ 2.6 ขั้นตอนการฝึกฝน โดยขั้นแรกนั้นจะเป็นภาพคันฉับ (ภาพซ้าย) จากนั้นจะนำภาพคันฉับมาหาเส้นขอบ (ภาพกลาง) และแปลงเส้นขอบเหล่านั้นให้อยู่ในรูปของเส้นเวกเตอร์ (ภาพขวา)

2.5.1.4 การเปรียบเทียบอักขระที่นำเข้ากับอักขระที่อยู่ในพจนานุกรม

ลักษณะของอักขระที่ต้องการจะระบุ นั้น ไม่จำเป็นต้องมีลักษณะเหมือนกับอักขระที่อยู่ในพจนานุกรมเสียทีเดียว แต่จะใช้วิธีการดึงหน้าตาของอักขระบางส่วนออกมาเปรียบเทียบ ในตอนที่ต้องการระบุตัวอักขระนำเข้าใดๆ นั้น Tesseract-OCR จะดึงหน้าตาของอักขระใดๆ มาเป็นส่วนๆ ที่มี ความยาวเท่ากันดังรูป โดยในรูปนั้น เส้นสีดำทึบจะเป็นเส้นของอักขระใดๆ ที่ต้องการจะรู้จำส่วนเส้น

บางขานั้นเป็นหน้าตาของอักขระที่มีอยู่แล้วในพจนานุกรม การใช้วิธีดังกล่าวจะช่วยให้ Tesseract-OCR นั้นสามารถรู้จำอักขระที่มีความเสียหายเล็กน้อยได้ (ไม่จำเป็นต้องมีหน้าตาเหมือนข้อมูลในพจนานุกรมทุกประการก็สามารถระบุได้)



รูปที่ 2.7 การเปรียบเทียบอักขระใด ๆ กับหน้าตาของอักขระภายในพจนานุกรม

2.5.1.5 การจัดแบ่งประเภท

ขั้นตอนการจัดว่าอักขระที่กำลังตรวจสอบอยู่นั้นเป็นอักขระใด สามารถแบ่งออกได้เป็นสองขั้นตอนหลักๆ ขั้นตอนแรกนั้น Tesseract-OCR จะสร้างรายการของอักขระสั้นๆ ที่อาจตรงกับอักขระที่นำเข้ามาโดยนับจำนวนลักษณะของอักขระนำเข้าที่ตรงกับอักขระในพจนานุกรม จากนั้นอักขระตัวไหนที่มีจำนวนลักษณะที่ตรงกับอักขระนำเข้ามากก็จะถูกสร้างเป็นอีกรายการหนึ่งแล้วส่งไปทำต่อในขั้นตอนที่สอง สำหรับขั้นตอนที่สองนั้นการคำนวณจะละเอียดขึ้น โดยคำนวณระยะทางระหว่างอักขระนำเข้ากับรายการอักขระที่ถูกสร้างขึ้นมาในขั้นตอนที่ผ่านมา

2.6 Java

Java หรือ Java programming language คือภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุ พัฒนาโดย James Gosling และวิศวกรคนอื่นๆ ที่บริษัท ซัน ไมโครซิสเต็มส์ ภาษานี้มีจุดประสงค์เพื่อใช้แทนภาษา C++ โดยรูปแบบที่เพิ่มเติมขึ้นคล้ายกับภาษา Objective-C แต่เดิมภาษานี้เรียกว่า ภาษา Oak ซึ่งตั้งชื่อตามต้นไม้ที่ทำงานของ James Gosling แล้วภายหลังจึงเปลี่ยนไปใช้ชื่อ "Java" ซึ่งเป็นชื่อกาแฟแทน จุดเด่น

ของภาษา Java อยู่ที่ผู้เขียน โปรแกรมสามารถใช้หลักการของ Object-Oriented Programming มาพัฒนา โปรแกรมของคนด้วย Java ได้

ภาษา Java เป็นภาษาสำหรับเขียนโปรแกรมที่สนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (OOP : Object-Oriented Programming) โปรแกรมที่เขียนขึ้นถูกสร้างภายในคลาส ดังนั้นคลาสคือที่เก็บเมทอด (Method) หรือพฤติกรรม (Behavior) ซึ่งมีสถานะ (State) และ Identity ประจำพฤติกรรม (Behavior)

ข้อดีของ ภาษา Java

- ภาษา Java เป็นภาษาที่สนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุแบบสมบูรณ์ ซึ่งเหมาะสำหรับ พัฒาระบบที่มีความซับซ้อน การพัฒนาโปรแกรมแบบวัตถุจะช่วยให้เราสามารถใส่คำหรือชื่อ ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในระบบงานนั้นมาใช้ในการออกแบบ โปรแกรมได้ ทำให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น

- โปรแกรมที่เขียนขึ้นโดยใช้ภาษา Java จะมีความสามารถทำงานได้ในระบบปฏิบัติการที่ แตกต่างกัน ไม่จำเป็นต้องคิดแปลงแก้ไขโปรแกรม

- ภาษา Java มีการตรวจสอบข้อผิดพลาดทั้งตอน compiletime และ runtime ทำให้ลด ข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นใน โปรแกรม และช่วยให้ debug โปรแกรมได้ง่าย

- ภาษาจาวาถูกออกแบบมาให้มีความปลอดภัยสูงตั้งแต่แรก ทำให้โปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วย Java มีความปลอดภัยมากกว่าโปรแกรมที่เขียนขึ้น ด้วยภาษาอื่น เพราะ Java มี security ทั้ง low level และ high level ได้แก่ electronic signature, public and private key management, access control

- มี IDE, application server, และ library ต่าง ๆ มากมายสำหรับจาวาที่เราสามารถใช้งานได้ โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย ทำให้เราสามารถลดค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียไปกับการซื้อ tool และ s/w ต่าง ๆ

ข้อเสียของ ภาษา Java

- ทำงานได้ช้ากว่า native code (โปรแกรมที่ compile ให้อยู่ในรูปของภาษาเครื่อง) หรือ โปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วยภาษาอื่น อย่างเช่น C หรือ C++ ทั้งนี้ก็เพราะว่าโปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วยภาษา Java จะถูกแปลงเป็นภาษากลางก่อน แล้วเมื่อ โปรแกรมทำงานคำสั่งของภาษากลางนี้จะถูกเปลี่ยนเป็น ภาษาเครื่องอีกทีหนึ่ง ทีละคำสั่ง (หรือกลุ่มของคำสั่ง) ณ runtime ทำให้ทำงานช้ากว่า native code ซึ่งอยู่ในรูปของภาษาเครื่องแล้วตั้งแต่ compile โปรแกรมที่ต้องการความเร็วในการทำงานจึงไม่นิยมเขียน ด้วย Java

- tool ที่มีในการใช้พัฒนาโปรแกรม Java มักไม่ค่อยเก่ง ทำให้หลายอย่าง Programmer จะต้อง เป็นคนทำเอง ทำให้ต้องเสียเวลาทำงานในส่วนที่ tool ทำไม่ได้ ถ้าเราดู tool ของ MS จะใช้งานได้ง่าย กว่าและพัฒนาได้เร็วกว่า (แต่เราต้องซื้อ tool ของ MS และก็ต้องรันบน platform ของ MS)

2.7 Eclipse

Eclipse คือ โปรแกรมที่ใช้สำหรับพัฒนาภาษา Java ซึ่งโปรแกรม Eclipse เป็นโปรแกรมหนึ่งที่ใช้ในการพัฒนา Application Server ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเนื่องจาก Eclipse เป็น Open Source Software ที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้โดยนักพัฒนาเอง ทำให้ความก้าวหน้าในการพัฒนาของ Eclipse เป็นไปอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว

Eclipse มีองค์ประกอบหลักที่เรียกว่า Eclipse Platform ซึ่งให้บริการพื้นฐานหลักสำหรับรวบรวมเครื่องมือต่างๆจากภายนอกให้สามารถเข้ามาทำงานร่วมกันในสภาพแวดล้อมเดียวกัน และมีองค์ประกอบที่เรียกว่า Plug-in Development Environment (PDE) ซึ่งใช้ในการเพิ่มความสามารถในการพัฒนาซอฟต์แวร์มากขึ้น เครื่องมือภายนอกจะถูกพัฒนาในรูปแบบที่เรียกว่า Eclipse plug-ins ดังนั้นหากต้องการให้ Eclipse ทำงานใดเพิ่มเติม ก็เพียงแค่พัฒนา plugin สำหรับงานนั้นขึ้นมา และนำ Plug-in นั้นมาติดตั้งเพิ่มเติมให้กับ Eclipse ที่มีอยู่เท่านั้น Eclipse Plug-in ที่มีมาพร้อมกับ Eclipse เมื่อเรา download มาครั้งแรกก็คือองค์ประกอบที่เรียกว่า Java Development Toolkit (JDT) ซึ่งเป็นเครื่องมือในการเขียนและ Debug โปรแกรมภาษา Java

ข้อดีของโปรแกรม Eclipse คือ ติดตั้งง่าย สามารถใช้ได้กับ JDK ได้ทุก Version รองรับภาษาต่างประเทศอีกหลายภาษา มี plugin ที่ใช้เสริมประสิทธิภาพของโปรแกรม สามารถทำงานได้กับไฟล์หลายชนิด เช่น HTML, Java, C, JSP, EJB, XML และ GIF และที่สำคัญเป็น Freeware (ให้ใช้งานได้ 90 วัน ถ้าจะใช้งานเต็มประสิทธิภาพต้องเสียค่าใช้จ่ายภายหลัง) ใช้งานได้กับระบบปฏิบัติการ Windows, Linux และ Mac OS

2.8 Apache Ant

Ant เป็นโปรแกรมช่วยติดตั้งที่พัฒนาจาก Java ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้ง GT3 ซึ่งประกอบด้วยคลาสของ Java จำนวนมากมาย โดยต้องรวมคลาสเหล่านี้เพื่อสร้างเป็นโปรแกรมที่ทำงานได้ Ant จะใช้วิธีการอ่าน Ant-based build script เพื่อทำการสร้างโปรแกรมโดยอัตโนมัติ (โดยปกติคือ build.xml) เป็นโปรแกรมที่จำเป็นสำหรับ Web services installation

2.9 SQLite

ฐานข้อมูล SQLite เป็น Database ขนาดเล็กที่ได้รับความนิยมอย่างมากกับ Application ที่ทำงานบน Smart Phone ประเภทต่างๆ รูปแบบการทำงานของ SQLite เป็นแบบ Standalone ทำงานอยู่ใน Application นั้นๆ SQLite มีโครงสร้างง่ายต่อการจัดการเก็บและนำไปใช้ และไฟล์ที่จัดเก็บนั้นก็

มีขนาดเล็กมากเกือบเท่ากับการเก็บข้อมูลจริง เพราะฉะนั้น SQLite Database จึงเหมาะสมกับ Application ที่ทำงานบน Smart Phone อย่างยิ่ง โดยเฉพาะอันเนื่องจากข้อจำกัดทางด้าน Hardware และ Memory รวมทั้งความสามารถในการ Process ข้อมูลต่างๆ ใน Smart Phone ย่อมน้อยกว่า PC Desktop เป็นธรรมดา สำหรับ SQLite ถูกนำไปใช้กับ OS ที่ทำงานอยู่ใน Smart Phone หลายตัว เช่น Windows Phone, iOS ของ Apple, Symbian หรือแม้กระทั่ง Android ก็สามารถนำ SQLite Database มาใช้ร่วมกับการจัดเก็บข้อมูลได้เช่นเดียวกัน

2.10 XML

XML ย่อมาจาก Extensible Markup Language คือภาษาหนึ่งที่ใช้ในการแสดงผลข้อมูล ซึ่งภาษาที่ใช้กำหนดรูปแบบของคำสั่งภาษา HTML หรือที่เรียกว่า Meta Data ซึ่งจะใช้สำหรับกำหนดรูปแบบของคำสั่ง Markup ต่าง ๆ ถ้าเปรียบเทียบกับภาษา HTML จะแตกต่างกันที่ HTML ถูกออกแบบมาเพื่อการแสดงผลอย่างเฉียวเท่านั้น เช่น ให้แสดงผลตัวเล็ก ตัวหนา ตัวเอียง เหมือนที่คุณเคยเห็นในเว็บเพจทั่วไป แต่ภาษา XML นั้นถูกออกแบบมาเพื่อเก็บข้อมูล โดยทั้งข้อมูลและโครงสร้างของข้อมูลนั้นๆ ไปด้วยกัน ส่วนการแสดงผลก็จะใช้ภาษาเฉพาะซึ่งก็คือ XSL (Extensible Style sheet Language)

ภาษา XML มีโครงสร้างที่ประกอบด้วยแท็กเปิดและแท็กปิด เช่นเดียวกับภาษา HTML แต่ภาษา XML คุณสามารถสร้างแท็กรวมทั้งกำหนดโครงสร้างของข้อมูลได้เอง ซึ่งความสามารถครั้งนี้ตัวภาษาทำไม่ได้เพราะภาษา HTML ถูกกำหนดแท็กตายตัวโดย W3C หรือ World Wide Web Consortium อาจกล่าวได้ว่า XML เป็นส่วนเสริมของ HTML เพราะตัว XML ไม่สามารถแสดงผลได้ในตัวของมันเอง หากต้องการแสดงผลที่ถูกต้อง จะต้องมีการใช้ร่วมกับภาษาอื่น เช่น HTML, JSP, PHP, ASP หรือภาษาอื่น ๆ ที่สนับสนุน XML จะมีนามสกุลเป็น .XML สามารถสร้างขึ้นจากโปรแกรมประเภท Text Editor ใดก็ได้ เช่น Notepad, Edit plus , Dreamweaver, MS Word เป็นต้น

สิ่งที่ถือได้ว่าเป็นเสน่ห์ของ XML นั้นจะเป็นความสะดวกในการจัดการด้านระบบการติดต่อกับผู้ใช้จากโครงสร้างของข้อมูล เราสามารถนำข้อมูลจากหลายแหล่งมาแสดงผลและประมวลผลร่วมกันได้ ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลลูกค้า รายการสั่งซื้อ ผลการวิจัย รายการรับชำระเงินข้อมูลเวชระเบียน รายการสินค้าหรือข้อมูลสารสนเทศอื่นๆ ก็สามารถแปลงให้เป็น XML ได้ และในส่วนของข้อมูลสามารถปรับให้เป็น HTML ได้ สำหรับประโยชน์การใช้งานนั้น เราจะสามารถนำมาใช้สำหรับการเข้าถึงระบบข้อมูลขนาดใหญ่ใช้กับระบบเครือข่ายในองค์กร หรืออินเทอร์เน็ตเพื่อดูข้อมูลหรือเรียกใช้ข้อมูลที่ให้การแสดงผลทางหน้าจอที่รวดเร็ว

2.10.1 จุดเด่นของ XML

1. ดูเอกสารได้ง่าย สะดวก และได้ผลดีเหมือน HTML
2. สนับสนุนการประยุกต์ใช้กับงานต่างๆ และสนับสนุน Application ต่างๆ
3. เขียนง่าย
4. อ่านได้ด้วยมนุษย์ โดยไม่ต้องอาศัยโปรแกรมหรือเครื่องมือช่วยแปล
5. การเขียน XML ทำได้ด้วยการใช้ Text editor ทั่วไป และไม่ต้องการเครื่องมือที่ซับซ้อน
6. ใช้เป็นคำควบคุมข้อมูล (Meta data) จึงเป็นแนวทางในการขนส่งข้อมูล และสร้างการเชื่อมโยงระหว่าง Application ได้ง่าย
7. สนับสนุน UNICODE ทำให้ใช้ได้กับหลากหลายภาษา และผสมกันได้หลากหลายภาษา
8. ดึงเอกสาร XML มาใช้งานได้ง่าย และใช้ร่วมกับ Application อื่นได้ง่าย เช่น โปรแกรม DB2, Oracle, SAP เป็นต้น
9. นำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินกิจกรรมบนเครือข่ายได้มาก เช่น E-Business, EDI, E-Commerce, การจัดการ Supply chain / Demand chain management, การดำเนินการแบบ intranet และ Web Base Application

2.11 Bradley Local Threshold

Image Threshold คือการแบ่ง image ออกเป็นหลายพื้นที่ (regions) หรือวัตถุหลายชนิด โดยมีเป้าหมายคือการสร้าง binary เพื่อแทนค่าลงใน Image

หลักการพื้นฐานในการทำ threshold จะทำการกำหนดค่า threshold และเปรียบเทียบแต่ละ pixel ด้วยค่านั้น การทำ threshold จะมีปัญหาเมื่อความเข้มของแสงในภาพแตกต่างกัน สามารถแก้ไขได้หลายวิธีแต่ที่บ่อยคือวิธี adaptive threshold ซึ่งแตกต่างจากวิธี threshold ธรรมดา คือ threshold value จะได้จากการคำนวณค่าในแต่ละ pixel ของ Image เทคนิคนี้จะเป็นตัวหลักในการเปลี่ยนค่าความเข้มของแสงในภาพ

Bradley Local Threshold จะใช้เทคนิคการ integral image เพื่อเปลี่ยนค่า pixel ให้เป็นจำนวนจริง $f(x, y)$ เมื่อต้องการคำนวณผลรวมของทั้งภาพแบบ integral image เราจะทำการเก็บแต่ละ location $g(x, y)$ ผลรวมทั้งหมดของ $f(x, y)$ คือการรวมเทอมด้านซ้ายและด้านบนของ pixel (x, y) โดยใช้สมการเชิงเส้นดังต่อไปนี้

$$g(x, y) = f(x, y) + g(x-1, y) + g(x, y-1) + g(x-1, y-1). \quad (1)$$

รูปที่ 2.8 อ้างอิงรูป 2.10 กลางและขวา จะแสดงให้เห็นการคำนวณของภาพหนึ่ง เมื่อเรามีภาพหนึ่ง ผลรวมของฟังก์ชันสำหรับรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีมุมซ้ายบนใด ๆ (x_1, y_1) และที่มุมขวาล่าง (x_2, y_2) สามารถคำนวณได้ในเวลาคงที่โดยใช้สมการต่อไปนี้

$$\sum_{x=x_1}^{x_2} \sum_{y=y_1}^{y_2} f(x, y) = g(x_2, y_2) - g(x_2, y_1-1) + g(x_1-1, y_2) + g(x_1-1, y_1-1). \quad (2)$$

รูปที่ 2.9 อ้างอิงรูป 2.10 ซ้าย แสดงให้เห็นถึงการคำนวณผลรวมของ $f(x, y)$ ผ่านกรอบ D โดยใช้สมการที่ 2 เทียบเท่ากับการคำนวณจำนวนเงินผ่านรูปสี่เหลี่ยม $(A + B + C + D) - (A + B) - (A + C) + A$.

4	1	2	2
0	4	1	3
3	1	0	4
2	1	3	2

4	5	7	9
4	9	12	17
7	13	16	25
9	16	22	33

A	B	
<small>(x₁, y₁)</small>		
C	D	
		<small>(x₂, y₂)</small>

รูปที่ 2.10 The integral image. ซ้าย: การ input image value กลาง: การคำนวณ The integral image. ขวา: การใช้ The integral image. ในการคำนวณผลรวมผ่านกรอบ D .

เทคนิค Adaptive Thesholding แบบ Badley Local Threshold ขยายมาจาก Wellner's Method แนวความคิดหลักของ Wellner Algorithm คือแต่ละ pixel เป็นค่าที่ได้จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่อยู่รอบๆ pixel ถ้าค่าของ pixel เป็น % ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยจะโดนกำหนดให้เป็นสีดำ ถ้าไม่ก็จะถูกกำหนดเป็นสีขาว method นี้ใช้ได้ดีเพราะจะทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย pixel กับ pixel ใกล้เคียง จะยังคงรักษาความคมชัดของเส้นที่มีความคมชัดสูง และไม่สนใจการไล่ระดับสีที่อ่อนกว่า

Pseudo code ต่อไปนี้จะอธิบายเทคนิคการรับภาพเข้ามา ส่ง binary image ออกมา ความกว้างของ image w และความสูงของ image h

procedure AdaptiveT hreshold(in,out,w,h)

```

1: for i = 0 to w do
2:     sum 0
3:     for j = 0 to h do
4:         sum sum+in[i, j]
5:         if i = 0 then
6:             intImg[i, j] sum
7:         else
8:             intImg[i, j] intImg[i-1, j]+sum
9:         end if
10:    end for
11: end for
12: for i = 0 to w do
13:     for j = 0 to h do
14:         x1 i-s/2 {border checking is not shown}
15:         x2 i+s/2
16:         y1 j-s/2
17:         y2 j+s/2
18:         count (x2-x1)*(y2-y1)
19:         sum intImg[x2,y2]-intImg[x2,y1-1]-intImg[x1-1,y2]+intImg[x1-1,y1-1]
20:         if (in[i, j]*count) < (sum*(100-t)/100) then
21:             out[i, j] 0
22:         else
23:             out[i, j] 255
24:         end if
25:     end for
26: end for

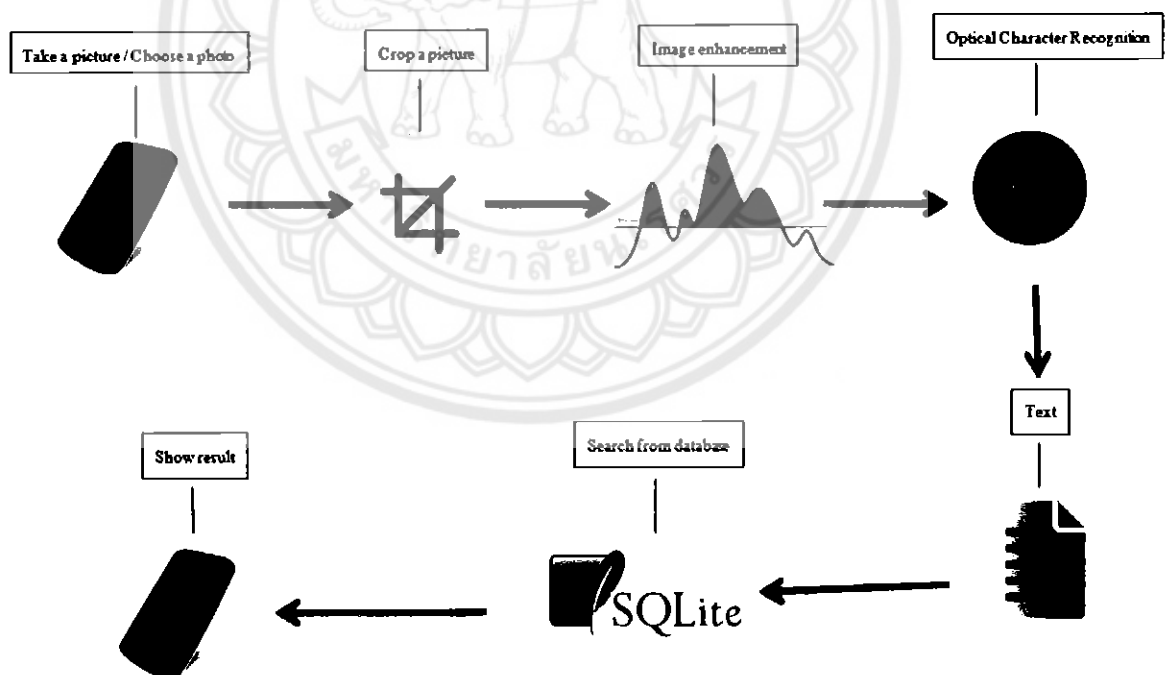
```

บทที่ 3

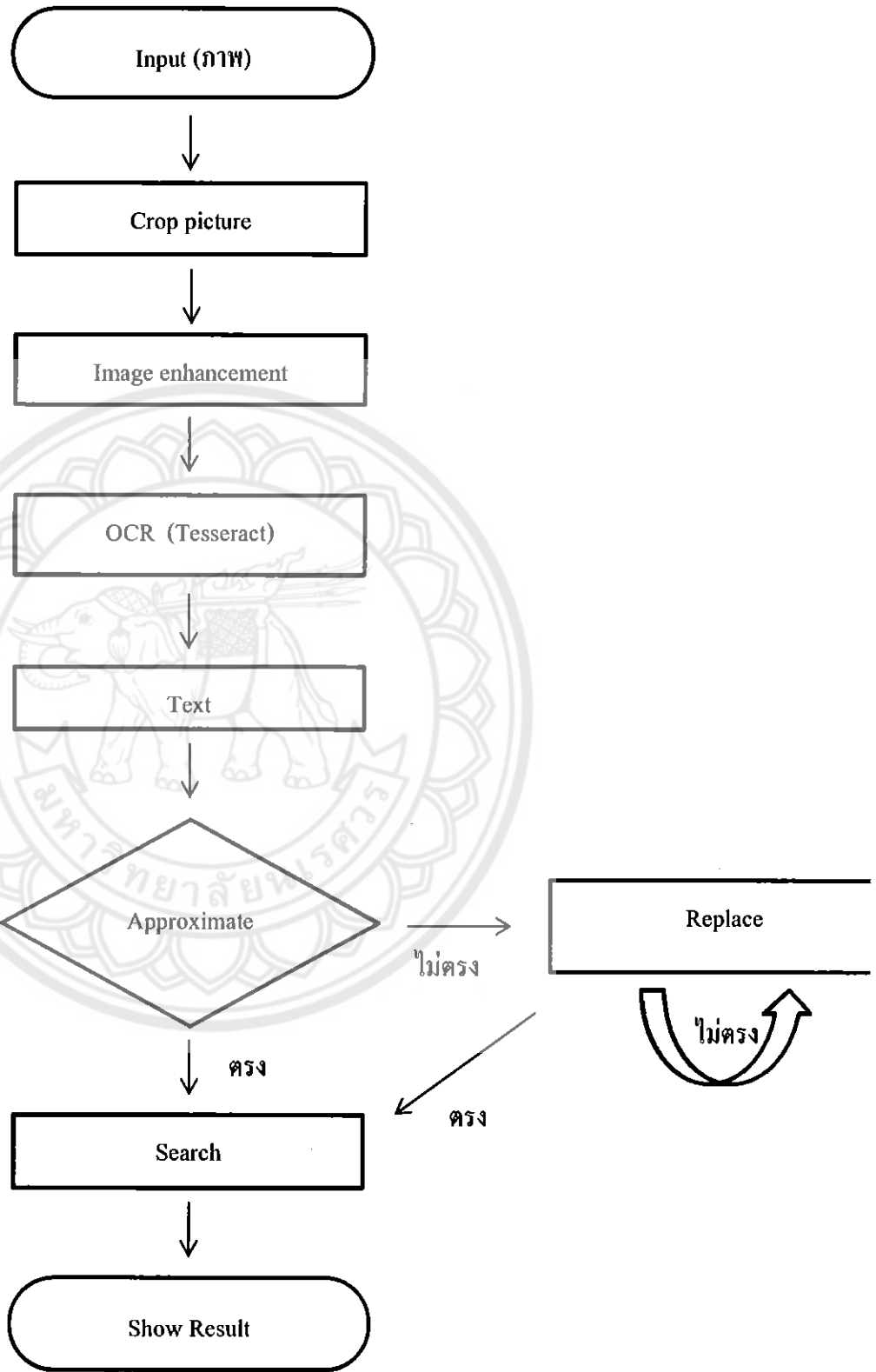
เครื่องมือและการพัฒนาระบบ

เมื่อได้ทำการวิเคราะห์ห่ออกแบบขั้นตอนในการทำงานของระบบช่วยแปลรายการอาหาร (ไทย - อังกฤษ เวอร์ชัน) จะมีขั้นตอนในการดำเนินงานทั้งหมดดังนี้

- 3.1. ขั้นตอนการรับภาพ (โดยการถ่ายภาพหรือเลือกภาพจากในโทรศัพท์มือถือ)
- 3.2. ขั้นตอนการตัดภาพ
- 3.3. ขั้นตอนการประมวลผลภาพด้วยเทคนิค Bradley Local Threshold
- 3.4. ขั้นตอนการรู้จำอักขระด้วยแสง
- 3.5. ขั้นตอนการนำข้อความที่ได้จากการรู้จำอักขระด้วยแสงมาใช้งาน
- 3.6. ขั้นตอนการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูล
- 3.7. ขั้นตอนการแสดงผลการแปลรายการอาหาร



รูปที่ 3.1 แสดงการทำงานของโปรแกรมประยุกต์



รูปที่ 3.2 โค้ดแกรมแสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

ในการจัดทำ Application ให้ออกแบบส่วนต่อประสานของ Application นั้น โดยคำนึงถึงสิ่งที่ผู้ใช้งานจะมีปฏิสัมพันธ์กับ Application ได้ ในที่นี้ก็คือ ผู้ใช้สามารถเรียกใช้กล้องถ่ายรูปเพื่อถ่ายรูปรายการอาหารหรือผู้ใช้สามารถเลือกรูปถ่ายรายการอาหารจากในเครื่องได้ จากนั้นผู้ใช้สามารถตัดรูปให้เหลือเฉพาะรายการอาหารที่ต้องการ สุดท้ายผู้ใช้ต้องรู้ผลการแปลรายการอาหารนั้นๆ ได้

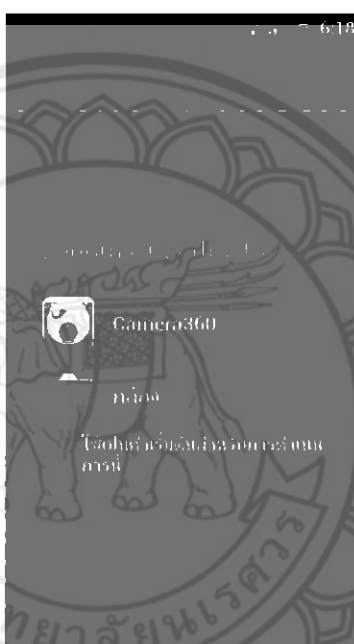


รูปที่ 3.3 ส่วนต่อประสานผู้ใช้งานของ Application มีปุ่มสำหรับถ่ายภาพหรือเลือกภาพ และพื้นที่สำหรับแสดงผลการทำงาน

3.1. ขั้นตอนการรับภาพ

3.1.1. การเรียกใช้กล้องถ่ายรูป

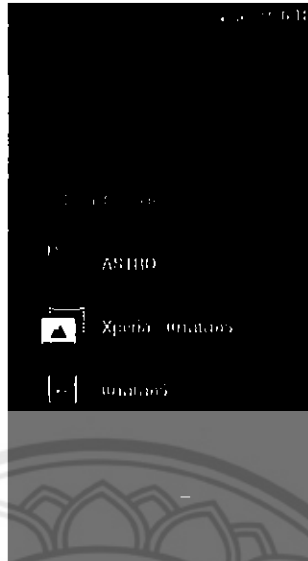
ผู้ใช้งานจะเรียกใช้กล้องถ่ายรูป โดยระบบปฏิบัติการ Android ได้เตรียมชุดคำสั่งสำหรับเรียกใช้กล้องถ่ายรูปไว้เรียบร้อยแล้ว โดยเมื่อผู้ใช้งานแตะปุ่ม Take a photo ตัว Application จะเรียกใช้คำสั่งดังกล่าว โดยภาพที่ถ่ายจะจัดเก็บไว้ใน SD CARD ด้วยชื่อไฟล์ img.jpg



รูปที่ 3.4 ตัวอย่างในส่วนของชุดคำสั่งเรียกใช้งานกล้องถ่ายรูป

3.1.1. การเรียกเลือกภาพจากเครื่อง

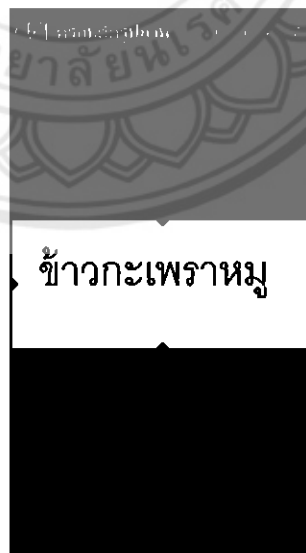
ผู้ใช้งานจะสามารถเลือกถ่ายรูปที่มีอยู่ในเครื่องได้ โดยระบบปฏิบัติการ Android ได้เตรียมชุดคำสั่งสำหรับเรียกใช้ Gallery ไว้เรียบร้อยแล้ว โดยเมื่อผู้ใช้งานแตะปุ่ม Choose a photo ตัว Application จะเรียกใช้คำสั่งดังกล่าว โดยจะแสดงภาพทั้งหมดที่มีในโทรศัพท์ให้ผู้ใช้งานเลือก



รูปที่ 3.5 ตัวอย่างในส่วนของคุณสมบัติเลือกภาพจากเครื่อง

3.2. ขั้นตอนการตัดภาพ

หลังจากถ่ายภาพหรือเลือกภาพจากโทรศัพท์มือถือเรียบร้อยแล้ว Application จะเรียกคุณสมบัติต่อไปของระบบนั้นคือการตัดภาพ ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้งานสามารถตัดภาพเฉพาะส่วนที่ต้องการได้



รูปที่ 3.6 ตัวอย่างในส่วนของคุณสมบัติตัดภาพ

3.3. ขั้นตอนการประมวลผลภาพด้วยเทคนิค Bradley Local Threshold

หลังจากตัดภาพด้วยขั้นตอนก่อนหน้านี จะนำภาพที่ตัดได้มาประมวลผลภาพด้วยเทคนิค Bradley Local Threshold คือแต่ละ pixel เป็นค่าที่ได้จากการเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยที่อยู่รอบๆ pixel ถ้าค่าของ pixel เป็น % ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยจะโดนกำหนดให้เป็นสีดำ ถ้าไม่ก็จะถูกกำหนดเป็นสีขาว method นี้ใช้ได้ดีเพราะจะทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย pixel กับ pixel ใกล้เคียง จะยังคงรักษาความคมชัดของเส้นที่มีความคมชัดสูง และไม่สนใจการไล่ระดับสีที่อ่อนกว่า

3.4. ขั้นตอนการรู้จำอักขระด้วยแสง

หลังจากการประมวลผลภาพผ่านกระบวนการประมวลผลข้างต้นแล้วผู้ใช้ต้องกดที่ปุ่ม Recognition ก่อน จากนั้น Application จะนำภาพนั้นเข้าสู่กระบวนการรู้จำอักขระด้วยแสง และแสดงออกมาให้ผู้ใช้ได้เปรียบเทียบกับค่าที่ได้ใกล้เคียงกับภาพที่ถ่ายหรือเลือกมามากน้อยเพียงใด

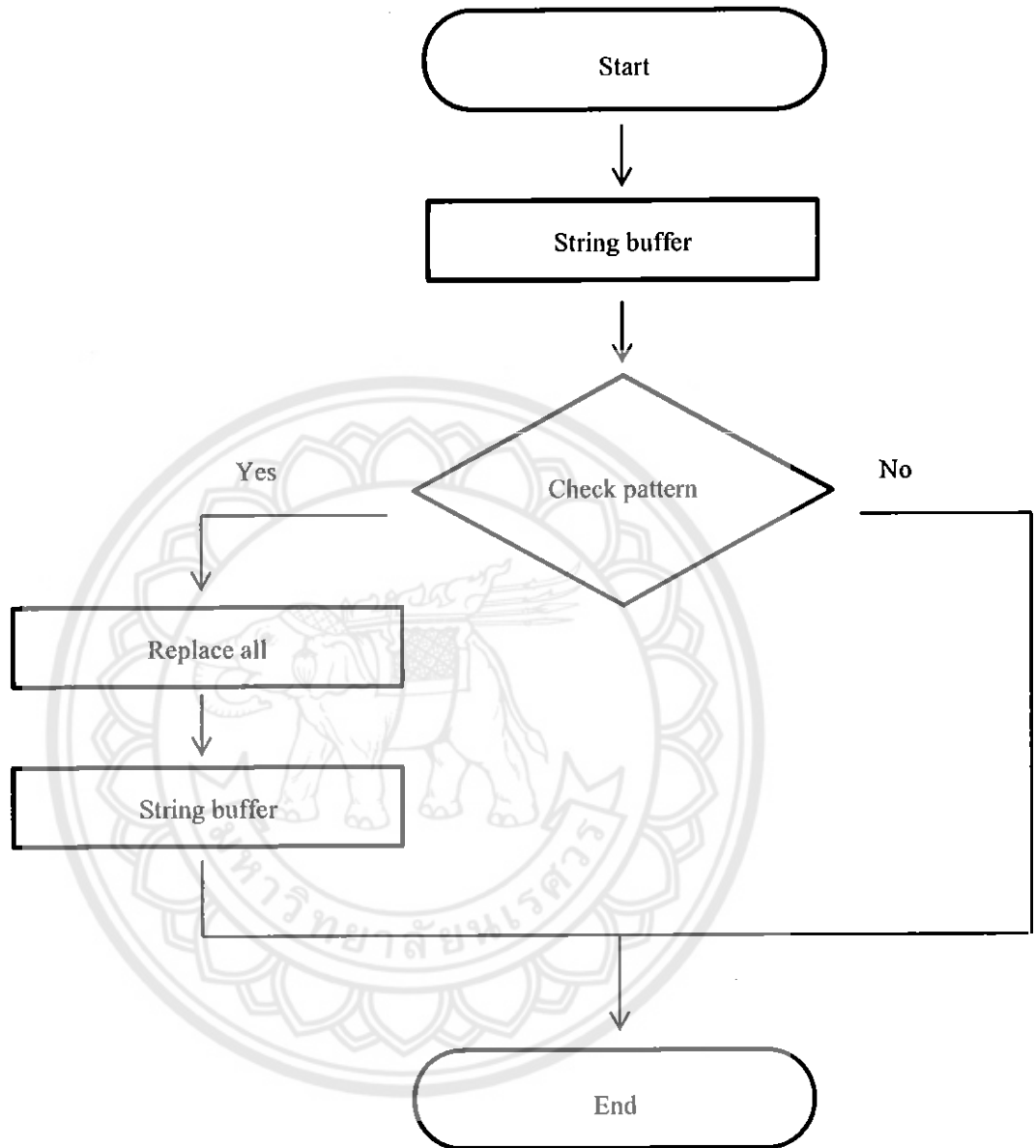
3.5. ขั้นตอนการนำข้อความที่ได้จากการรู้จำอักขระด้วยแสงมาใช้งาน

เมื่อได้ข้อความจากขั้นตอนการรู้จำ Application จะนำไปใช้ค้นหาคำแปลของรายการอาหารนั้นๆ ในขั้นตอนถัดไป โดยนำค่าที่ได้มาผ่านขั้นตอนการตัดระบบนระต่างโดยใช้หลักการที่เรียกว่า Approximate

ในการตัดระบบนระต่างใช้ชุดคำสั่งของ Java นั่นคือ

```
String.replaceAll("Regular Expression", "String");
```

มี Algorithm คือ



รูปที่ 3.7 โค้ดแกรมแสดงขั้นตอนการนำข้อความที่ได้จากการรู้จำอักขระด้วยแสงมาใช้งาน

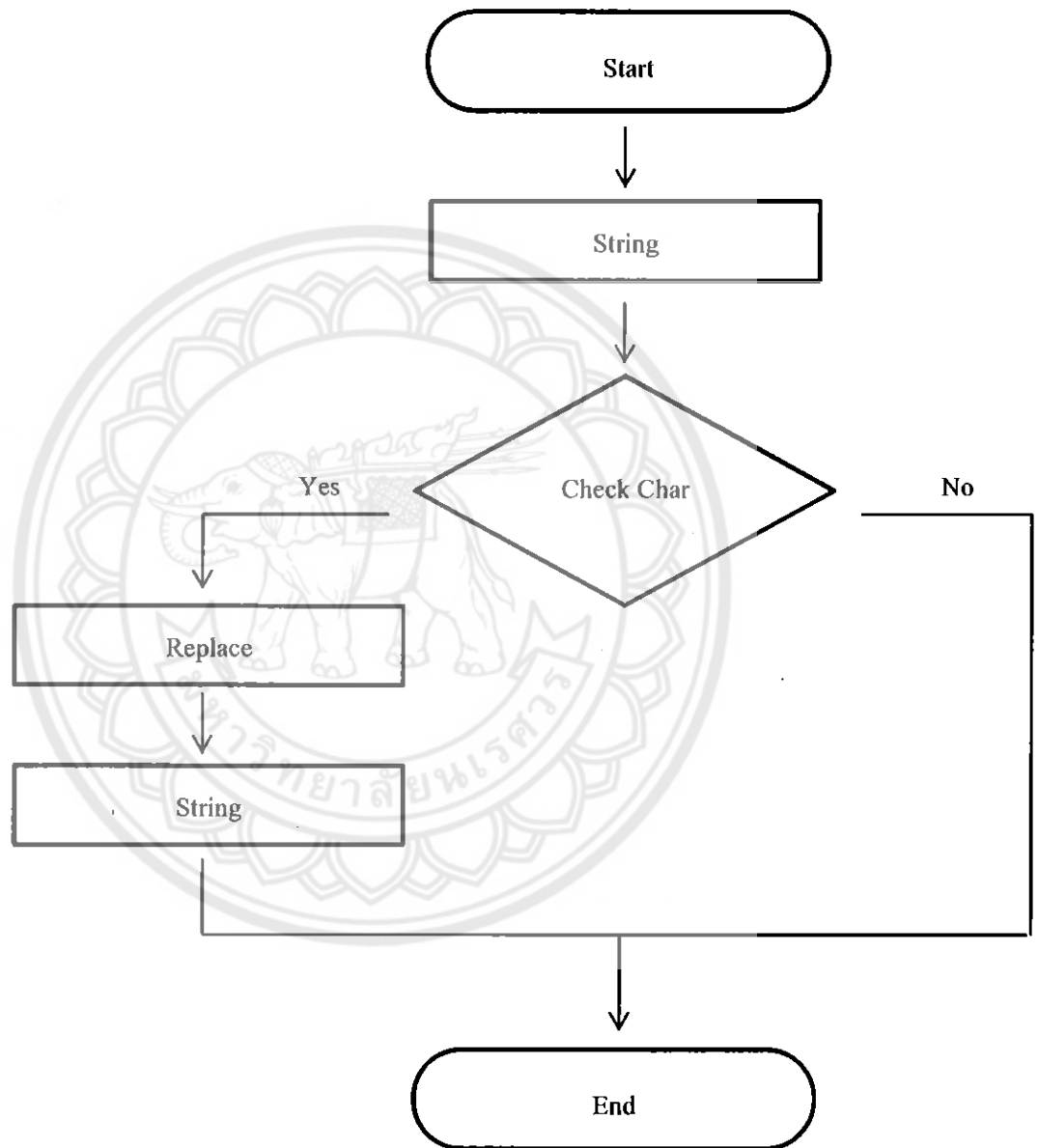
แต่การใช้งาน Approximate ยังมีข้อผิดพลาดอยู่บ้าง เช่น

ขาว	เขียนเป็น	ขาว , ปาว
ผด	”	ผด , ผค
ท	”	๗
กรอบ	”	กรคบ , กรคป , กรคย

จึงใช้ชุดคำสั่งของ Java นั่นคือ

```
String.replace ("Char()", "Char()");
```

มี Algorithm คือ



รูปที่ 3.8 ไคอะแกรมแสดงขั้นตอนการนำข้อความที่ได้จากการรู้จำอักขระด้วยแสงมาใช้งาน

3.6. ขั้นตอนการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูล

3.6.1. จัดทำฐานข้อมูลโดยแบ่งเป็นสามสดมภ์คือ

1.1. TH แทนรายการอาหารภาษาไทย

1.2. Approximate แทนรายการอาหารภาษาไทยผ่านการตัดสระบนล่างแล้ว

1.3. EN แทนรายการอาหารภาษาอังกฤษ

rowid	TH	Approximate	EN
1	ข้าวกระเทียม	ข้าวกระเทียม	pork stir-fry with Basil leave...
2	ข้าวกระเทียมกรอบ	ข้าวกระเทียมกรอบ	Crispy pork stir fry with B...
3	ข้าวกระเทียมสับ	ข้าวกระเทียมสับ	mince pork stir-fry with Basi...
4	ข้าวกระเทียมหมัก	ข้าวกระเทียมหมัก	marinated pork stir-fry with ...
5	ข้าวกระเทียมเนื้อ	ข้าวกระเทียมเนื้อ	beef stir-fry with Basil leaves...
6	ข้าวกระเทียมตับ	ข้าวกระเทียมตับ	liver stir-fry with Basil leave...
7	ข้าวกระเทียมปลาสด	ข้าวกระเทียมปลาสด	cat fish stir-fry with Basil lea...
8	ข้าวกระเทียมปลากระป๋อง	ข้าวกระเทียมปลากระป๋อง	canned fish stir-fry with Basi...
9	ข้าวกระเทียมไก่	ข้าวกระเทียมไก่	chicken stir-fry with Basil le...
10	ข้าวกระเทียมไก่กรอบ	ข้าวกระเทียมไก่กรอบ	crispy chicken stir-fry with B...
11	ข้าวกระเทียมกุ้ง	ข้าวกระเทียมกุ้ง	prawn stir-fry with Basil leav...
12	ข้าวกระเทียมปลาหมึก	ข้าวกระเทียมปลาหมึก	squid stir-fry with Basil leav...
13	ข้าวกระเทียมทะเล	ข้าวกระเทียมทะเล	seafoos stir-fry with Basil lea...
14	ข้าวกระเทียมแหนม	ข้าวกระเทียมแหนม	Thai sausage stir-fry with Ba...
15	ข้าวกระเทียมไส้ฉ่อง	ข้าวกระเทียมไส้ฉ่อง	intestine stir-fry with Basil le...
16	ข้าวกระเทียมรังไข	ข้าวกระเทียมรังไข	overy stir-fry with Basil leav...
17	ข้าวกระเทียมรวมมิตร	ข้าวกระเทียมรวมมิตร	Mix meat stir-fry with Basil l...
18	ข้าวกระเทียมเต้าหู้	ข้าวกระเทียมเต้าหู้	Tofu stir-fry with Basil leave...
19	ข้าวกระเทียมไข่เยี่ยวม้า	ข้าวกระเทียมไข่เยี่ยวม้า	century egg stir-fry with Bas...
20	ข้าวกระเทียมไก่ย่าง	ข้าวกระเทียมไก่ย่าง	grilled chicken stir-fry with ...
21	ข้าวกระเทียมคอกหมูย่าง	ข้าวกระเทียมคอกหมูย่าง	grilled pork stir-fry with Basi...
22	ข้าวกระเทียมไข่เค็ม	ข้าวกระเทียมไข่เค็ม	salted egg stir-fry with Basil ...

รูปที่ 3.9 ตัวอย่างในส่วนของข้อมูลในฐานข้อมูล

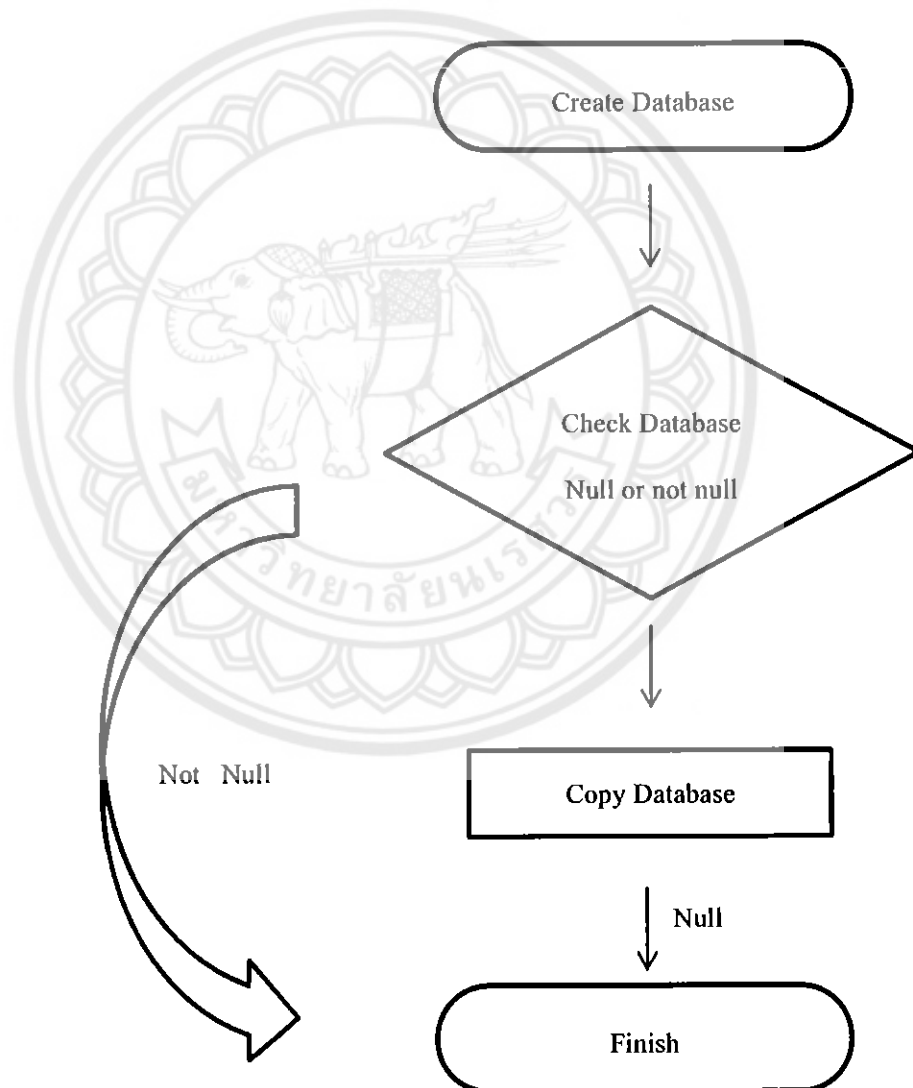
3.6.2. ทดลองค้นหาข้อมูลโดยใช้คำสั่ง SQL ดังนี้

```
SELECT column, column
FROM table
WHERE column LIKE '%fromocr%'
```

โดย %fromocr% คือคำสั่งค้นหาจากคำที่ได้จากการรู้จำอักขระ ด้วยการค้นจากคำใกล้เคียงเช่น
 ในฐานข้อมูลมีคำว่า ข้าวกระเพราะไก่ไข่ดาว เราจะสามารถค้นเจอแม้ว่าการรู้จำอักขระจะออกมาเป็นคำ
 ดังต่อไปนี้ กระเพราะไก่ไข่ กระเพราะไก่ไข่ดาวข้าว กระเพราะไก่ไข่ ข้าวกระเพราะไก่ไข่ดาว เป็นต้น

3.6.3. คัดลอกฐานข้อมูลเข้าสู่โปรแกรมสำเร็จ

ตรวจสอบว่าใน Package มีฐานข้อมูลอยู่หรือไม่ หากไม่มีให้ทำการคัดลอกฐานข้อมูลจาก
 แฟ้มข้อมูล assets เข้าสู่ Package



รูปที่ 3.10 ตัวอย่างในส่วนของการคัดลอกฐานข้อมูลเข้าสู่ Package

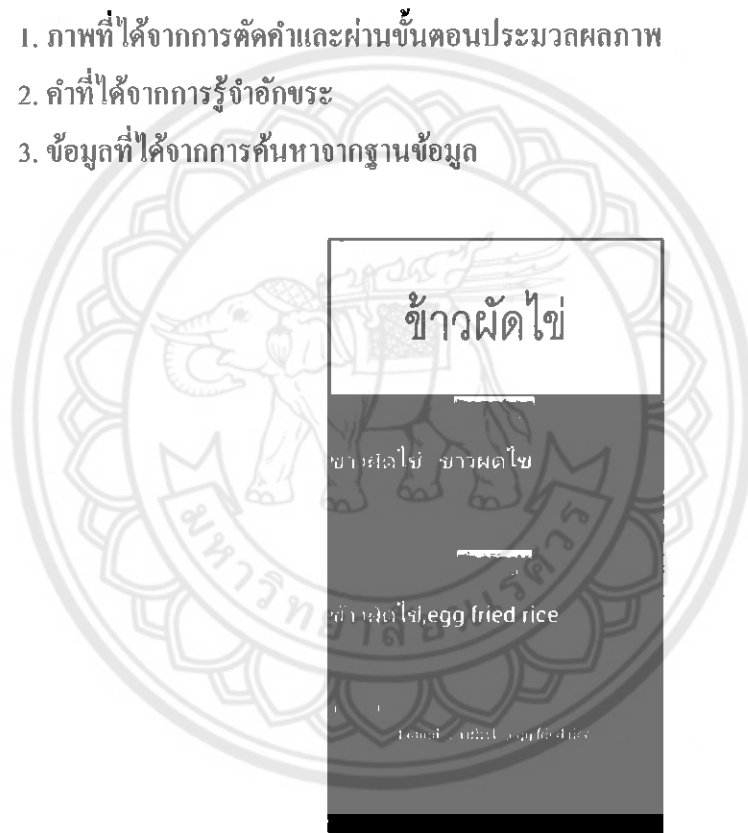
3.6.4. ค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูลด้วยการเขียนคำสั่ง query ดังนี้

จากขั้นตอนการรู้จำอักขระ เมื่อผู้ใช้เห็นว่าคำที่รู้จำมีความใกล้เคียงกับภาพจริง ให้กดที่ปุ่ม Translate เพื่อทำการแปลรายการอาหารนั้นๆ เป็นภาษาอังกฤษ ด้วยการค้นหาในฐานข้อมูล

3.7. ขั้นตอนการแสดงผลการแปลรายการอาหาร

หลังจากกระบวนการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูลเสร็จสิ้น Application จะแสดงผลข้อมูลทั้งให้ผู้
ใช้ได้ทราบ ซึ่งจะแสดงผลข้อมูลดังต่อไปนี้

1. ภาพที่ได้จากการตัดคำและผ่านขั้นตอนประมวลผลภาพ
2. คำที่ได้จากการรู้จำอักขระ
3. ข้อมูลที่ได้จากการค้นหาจากฐานข้อมูล



รูปที่ 3.11 ตัวอย่างในส่วนของการแสดงผลการแปลรายการอาหาร

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 ความแม่นยำของการรู้จำ และ ค้นหาจากฐานข้อมูล

ทดสอบโดยการใช้รูปภาพรายชื่ออาหารภาษาไทยชุดแบบอักษร Cordia New ขนาดปกติ ไม่เอียง ไม่หนา และไม่ขีดเส้นใต้ บนพื้นหลังสีพื้น โดยการทดสอบรู้จำและค้นหารายชื่อละ 10 ครั้ง จากรายการอาหารในฐานข้อมูลจำนวน 50 รายการ



รูปที่ 4.1 ตัวอย่างภาพที่ใช้ในการทดสอบ

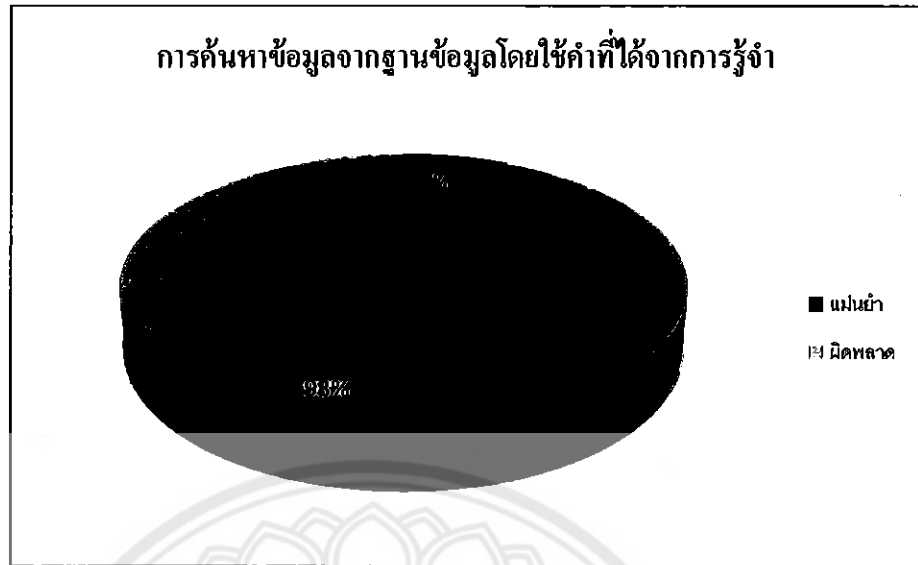
ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบความแม่นยำในการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูลโดยใช้คำที่ได้จากการรู้จำ

รายการอาหาร	ถูก	ผิด	% แม่นยำ	% ผิดพลาด
ข้าวกะเพราหมู	0	10	0%	100%
ข้าวกะเพราหมูกรอบ	0	10	0%	100%
ข้าวกะเพราหมูสับ	0	10	0%	100%
ข้าวกะเพราหมูหมัก	0	10	0%	100%
ข้าวกะเพราเนื้อ	0	10	0%	100%
ข้าวกะเพราตับ	0	10	0%	100%
ข้าวกะเพราปลาชุก	0	10	0%	100%
ข้าวกะเพราปลากระป๋อง	0	10	0%	100%

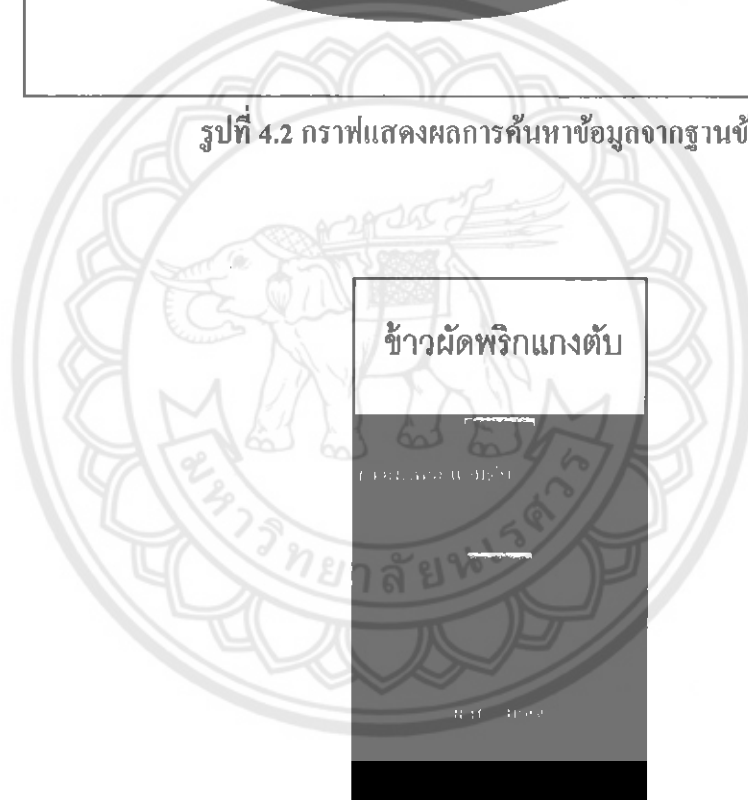
ข้าวกะเพราไก่	0	10	0%	100%
ข้าวกะเพราไก่กรอบ	0	10	0%	100%
ข้าวกะเพรากุ้ง	0	10	0%	100%
ข้าวกะเพราปลาหมึก	0	10	0%	100%
ข้าวกะเพราทะเล	3	7	30%	70%
ข้าวกะเพราแหนม	2	8	20%	80%
ข้าวกะเพราใส่อ่อน	0	10	0%	100%
ข้าวกะเพรารังไข่	0	10	0%	100%
ข้าวกะเพรารวมมิตร	3	7	30%	70%
ข้าวกะเพราเอ็นไก่	0	10	0%	100%
ข้าวกะเพราปลากะพงทอด	0	10	0%	100%
ข้าวกะเพรากุนเชียง	0	10	0%	100%
ข้าวกะเพราเครื่องใน	0	10	0%	100%
ข้าวผัดพริกเผาหมู	0	10	0%	100%
ข้าวผัดพริกเผาไก่	0	10	0%	100%
ข้าวผัดพริกเผากุ้ง	0	10	0%	100%
ข้าวผัดพริกเผารวมมิตร	0	10	0%	100%
ข้าวผัดพริกเผาหมูสับ	0	10	0%	100%
ข้าวผัดพริกเผาหมูหมัก	0	10	0%	100%
ข้าวผัดพริกเผาทะเล	0	10	0%	100%
ข้าวผัดพริกเผาไข่ดาว	0	10	0%	100%
ข้าวผัดพริกเผาหมูยอ	0	10	0%	100%
ข้าวผัดพริกเผาตับ	3	7	30%	70%
ข้าวผัดพริกเผารังไข่	0	10	0%	100%
ข้าวผัดไข่	0	10	0%	100%
ข้าวผัดปู	0	10	0%	100%
ข้าวผัดหมู	0	10	0%	100%

ข้าวผัดไก่	3	7	30%	70%
ข้าวผัดปลาหู	3	7	30%	70%
ข้าวผัดปูอัด	0	10	0%	100%
ข้าวผัดคัปปหมู	0	10	0%	100%
ข้าวผัดไก่สะตอ	0	10	0%	100%
ข้าวผัดทะเล	3	7	30%	70%
ข้าวผัดหมูหมัก	0	10	0%	100%
ข้าวผัดหมูกรอบ	0	10	0%	100%
ข้าวผัดปูทะเล	3	7	30%	70%
ข้าวผัดหมูขย	3	7	30%	70%
ข้าวผัดคัปปยำ	0	10	0%	100%
ข้าวผัดผงกระหรี	3	7	30%	70%
ข้าวมันไก่	3	7	30%	70%
ข้าวขาหมู	3	7	30%	70%
ข้าวหมูกรอบ	0	10	0%	100%
รวม	35	465	7%	93%

การรู้จำตัวอักษรภาษาไทยจะมีปัญหาในเรื่องของสระบนและสระล่าง (Vowel) ไม่แม่นยำ ทำให้การนำคำที่ได้จากการรู้จำมาใช้มีปัญหา



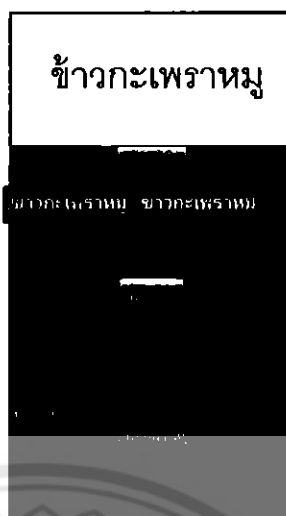
รูปที่ 4.2 กราฟแสดงผลการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูล



รูปที่ 4.3 แสดงผลของการรู้จำอักขระ

4.1.1 ความแม่นยำจากการค้นหาจากฐานข้อมูลโดยใช้ค่าที่ได้จากการใช้หลักการ Approximate

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ได้นำหลักการ Approximate มาใช้ นั่นคือการตัดสระบนและสระล่างออกก่อน แล้วนำค่าใหม่นี้มาค้นหาจากฐานข้อมูล เมื่อใช้หลักการ Approximate ทำให้ความแม่นยำในการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูลแม่นยำขึ้น

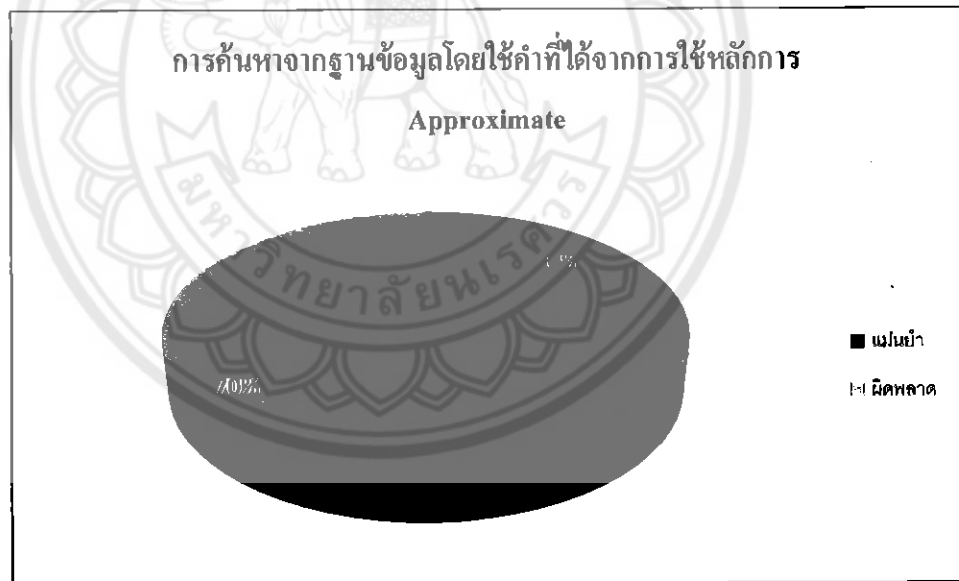


รูปที่ 4.4 แสดงผลของการรู้จำอักษรและผ่านการใช้งานชุดคำสั่ง Approximate ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบความแม่นยำในการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูล โดยใช้ค่าที่ได้จากการ Approximate

รายการอาหาร	ถูก	ผิด	% แม่นยำ	% ผิดพลาด
ข้าวกะเพราหมู	9	1	90%	10%
ข้าวกะเพราหมูกรอบ	0	10	0%	100%
ข้าวกะเพราหมูสับ	0	10	0%	100%
ข้าวกะเพราหมูหมัก	6	1	60%	10%
ข้าวกะเพราเนื้อ	0	10	0%	100%
ข้าวกะเพราด้บ	8	2	80%	20%
ข้าวกะเพราปลาตุก	0	10	0%	100%
ข้าวกะเพราปลากระป๋อง	0	10	0%	100%
ข้าวกะเพราไก่	0	10	0%	100%
ข้าวกะเพราไก่กรอบ	0	10	0%	100%
ข้าวกะเพรากุ้ง	0	10	0%	100%
ข้าวกะเพราปลาหมึก	0	10	0%	100%
ข้าวกะเพราทะเล	3	7	30%	70%
ข้าวกะเพราเหานม	0	10	0%	100%

ข้าวกะเพราใส่ถั่ว	0	10	0%	100%
ข้าวกะเพราไข่	0	10	0%	100%
ข้าวกะเพรารวมมิตร	3	7	30%	70%
ข้าวกะเพราเอ็นไก่	0	10	0%	100%
ข้าวกะเพราปลากะพงทอด	2	8	20%	80%
ข้าวกะเพรากุนเชียง	0	10	0%	100%
ข้าวกะเพราเครื่องใน	0	10	0%	100%
ข้าวผัดพริกเผาหมู	6	4	60%	40%
ข้าวผัดพริกเผาไก่	3	7	30%	70%
ข้าวผัดพริกเผากุ้ง	0	10	0%	100%
ข้าวผัดพริกเผารวมมิตร	0	10	0%	100%
ข้าวผัดพริกเผาหมูสับ	0	10	0%	100%
ข้าวผัดพริกเผาหมูหมัก	6	4	60%	40%
ข้าวผัดพริกเผาทะเล	3	7	30%	70%
ข้าวผัดพริกเผาไข่ดาว	0	10	0%	100%
ข้าวผัดพริกเผาหมูยอ	1	9	10%	90%
ข้าวผัดพริกคั่ว	4	6	40%	60%
ข้าวผัดพริกเผารั้วไข่	0	10	0%	100%
ข้าวผัดไข่	10	0	100%	0%
ข้าวผัดปู	10	0	100%	0%
ข้าวผัดหมู	10	0	100%	0%
ข้าวผัดไก่	9	1	90%	10%
ข้าวผัดปลาชุก	8	2	80%	20%
ข้าวผัดปูอัด	7	3	70%	30%
ข้าวผัดคัปปหมู	2	8	20%	80%
ข้าวผัดไก่สะตอ	0	10	0%	100%
ข้าวผัดปูทะเล	3	7	30%	70%

ข้าวผัดหมูหมัก	7	3	70%	30%
ข้าวผัดหมูกรอบ	4	6	40%	60%
ข้าวผัดทะเล	4	6	40%	60%
ข้าวผัดหมูยอ	0	10	0%	100%
ข้าวผัดคัมข่า	0	10	0%	100%
ข้าวผัดผงกระหรี่	0	10	0%	100%
ข้าวมันไก่	4	6	40%	60%
ข้าวขาหมู	8	2	80%	20%
ข้าวหมูกรอบ	8	2	80%	20%
รวม	148	349	30%	70%



รูปที่ 4.5 กราฟแสดงผลการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูลด้วยวิธี Approximate

ตารางที่ 4.3 แสดงข้อผิดพลาดคำที่ได้จากการรู้จำและการใช้ Approximate

รายการอาหาร	คำที่ได้จากการรู้จำ	Approximate	หมายเหตุ
ข้าวกะเพราหมู	ข้าวกะเพราหมู, ข้าวกะเพราหมู	ขาวกะเพราหมู	“ขาว” เปลี่ยนจาก ขาว
ข้าวกะเพราหมูกรอบ	ข้าวกะเพราหมูกรอบ	ขาวกะเพราหมูกรอบ	“อ” เป็น ค
	ข้าวกะเพราหมูกรอบ	ขาวกะเพราหมูกรอบ	“อ” เป็น ค
ข้าวกะเพราหมูล้น	ข้าวกะเพราหมูล้น		“ส” เปลี่ยนเป็น ถ
	ข้าวกะเพราหมูล้น	ขาวกะเพราหมูล้น	“ถ” เปลี่ยนเป็น ถ
	ข้าวกะเพราหมูล้น	ขาวกะเพราหมูล้น	บิบบภาพแล้วเพี้ยน มาก “ขาว” เปลี่ยนจากขาว
ข้าวกะเพราหมูหมัก	ข้าวกะเพราหมูหมัก	ขาวกะเพราหมูหมัก	“ขาว” เปลี่ยนจาก ขาว
ข้าวกะเพราเนื้อ	ถั่ว ข้าวกะเพราเนื้อ	ถ ข้าวกะเพราเนื้อ	เป็นหลายบรรทัด มีอักษรเกิน
ข้าวกะเพราคั่ว	ข้าวกะเพราคั่ว, ข้าวกะเพราคั่ว		
	ข้าวกะเพราคั่ว, ข้าวกะเพราคั่ว	ขาวกะเพราคั่ว	
	ข้าวกะเพราคั่ว, ข้าวกะเพราคั่ว	ขาวกะเพราคั่ว	“จ” เป็น จ
	ข้าวกะเพราคั่ว, ข้าวกะเพราคั่ว	ขาวกะเพราคั่ว	“ค” เป็น ค
ข้าวกะเพราปลา	ถ ข้าวกะเพราปลา	ถ ข้าวกะเพราปลา	
	ส ข้าวกะเพราปลา	ส ข้าวกะเพราปลา	เป็นหลายบรรทัด
	ว ข้าวกะเพราปลา	ว ข้าวกะเพราปลา	มีอักษรเกิน
ข้าวกะเพราปลา กระป๋อง	ข้าวกะเพราปลากระป๋อง	ขาวกะเพราปลากระป๋อง	
	ข้าวกะเพราปลากระป๋อง	ขาวกะเพราปลากระป๋อง	
	ขาวกะเพราปลากระป๋อง	ขาวกะเพราปลากระป๋อง	“อ” เป็น ค

ข้าวกะเพราไก่	ถั้ ข้าวกะเพราไก่	ถ ข้าวกะเพราไก่	เป็นหลายบรรทัด มีอักษรเกิน
ข้าวกะเพราไก่กรอบ	ป้าวกะเพราไก่กรอบ,ถั้ ขว กะเพราไก่กรอบ,ข้าวกะ๒พราไก่ กรอบ,ข้าวกะเพราไก่กรอบ, ข้าวกะ๖พราไก่กรอบ ข้าวกะเพราไก่กรอบ	ขวกระเพราไก่กรอบ, ขว กะเพราไก่กรอบ,ข้าวกะ๒พราไก่ กรอบ,ข้าวกะเพราไก่กรอบ, ข้าวกะ๖พราไก่กรอบ ข้าวกะเพราไก่กรอบ	“ชาว” เปลี่ยนจากขว “อ” เป็น ค ค ค “อ” เป็น ค “อ” เป็น ค “ข” เป็น ๖
ข้าวกะเพรากุ้ง	ถั้ ถั้ ข้าวกะเพรากุ้ง	ข้าวกะเพรากุ้ง	เป็นหลายบรรทัด มีอักษรเกิน
ข้าวกะเพราปลาหมึก	ถั้ มี ข้าวกะเพราปลาหมึก	บ ข้าวกะเพราปลาหมึก	เป็นหลายบรรทัด มีอักษรเกิน
ข้าวกะเพราทะเล	ข้าวกะเพราทะเล ข้าวกะเพราทะเล	ข้าวกะเพราทะเล ข้าวกะเพราทะเล	“ท” เป็น ท
ข้าวกะเพราแตงม	ป้าวกะเพราแตงม ข้าวกะเพราแตงม	ข้าวกะเพราแตงม	มีปัญหาที่สระ “แ”
ข้าวกะเพราไส้อ่อน	ข้าวกะเพราไส้อ่อน ถั้ ถั้ ข้าวกะเพราไส้อ่อน	ข้าวกะเพราไส้อ่อน ข้าวกะเพราไส้อ่อน	“อ” เป็น ค ค ค ย เป็นหลายบรรทัด มีอักษรเกิน
ข้าวกะเพรารังไข่	ถั้ ชั้ ข้าวกะเพรารังไข่	ช ข้าวกะเพรารังไข่	เป็นหลายบรรทัด มีอักษรเกิน
ข้าวกะเพรารวมมิตร	ข้าวกะเพรารวมมิตร	ข้าวกะเพรารวมมิตร	“ด” เป็น ค ค
ข้าวกะเพราเอ็นไก่	สั้ ที่ 1 ข้าวกะเพราเอ็นไก่ ถั้ ๘ \ ข้าวกะเพราเอ็นไก่	ส ท 1 ข้าวกะเพราเอ็นไก่ \ ข้าวกะเพราเอ็นไก่	เป็นหลายบรรทัด มีอักษรเกิน

ข้าวกะเพราปลา กระทงทอด	ข้าวกะเพราปลากระทงทอด ข้าวไก่กะเพราปลากระทงทอด	ข้าวกะเพราปลากระทงทอด ข้าวกะเพราปลากระทงทอด ข้าวปลากะเพราปลากระทงทอด	“อ” ตรง ท เป็น ซ “อ” เป็น ค ป
ข้าวกะเพรากุนเชียง	ถึ ตี้ ข้าวกะเพรากุนเชียง	ถ ค ข้าวกะเพรากุนเชียง	เป็นหลายบรรทัด มีอักษรเกิน
ข้าวกะเพราเครื่องใน	สึ ลี้ ข้าวกะเพราเครื่องใน ผู้ ชู้ ข้าวกะเพราเครื่องใน	ส ถ ข้าวกะเพราเครื่องใน ผ ช ข้าวกะเพราเครื่องใน	เป็นหลายบรรทัด มีอักษรเกิน
ข้าวผัดพริกเผาหมู	ข้าวผัดพริกเผาหมู	ข้าวผัดพริกเผาหมู	“ข้าว” เป็น ข้าว “ผัด” เป็น ผัด “พริก” เป็น พริก
ข้าวผัดพริกเผาไก่	อู๋ ย ผิ ข้าวผัดพริกเผาไก่	อ ช ผ ข้าวผัดพริกเผาไก่	เป็นหลายบรรทัด มีอักษรเกิน
ข้าวผัดพริกเผากุ้ง	ถึ บ ผิ ข ข้าวผัดพริกเผากุ้ง	บ ผ ข ข้าวผัดพริกเผากุ้ง	เป็นหลายบรรทัด มีอักษรเกิน
ข้าวผัดพริกเผารวม มิตร	ข้าวผัดพริกเผารวมมิตร	ข้าวผัดพริกเผารวมมิตร	“ผัด” เป็น ผัด “พริก” เป็น พริก
ข้าวผัดพริกเผาหมู ตับ	ข้าวผัดพริกเผาหมูตับ	ข้าวผัดพริกเผาหมูตับ	“ข้าว” เป็น ข้าว “ตับ” เป็น ตับ
ข้าวผัดพริกเผาหมู หมัก	ข้าวผัดพริกเผาหมูหมัก	ข้าวผัดพริกเผาหมูหมัก	“ข้าว” เป็น ข้าว
ข้าวผัดพริกเผาทะเล	ข้าวผัดพริกเผาทะเล	ข้าวผัดพริกเผาทะเล	“ข้าว” เป็น ข้าว “พริก” เป็น พริก “ผัด” เป็น ผัด
ข้าวผัดพริกเผาไข่ ดาว	ข้าวผัดพริกเผาไข่ดาว, ข้าวผัดพริก เผาไข่ดาว, ข้าวผัดพริกเผาไข่ดาว	ข้าวผัดพริกเผาไข่ดาว, ข้าวผัดพริก เผาไข่ดาว, ข้าวผัดพริกเผาไข่ดาว,	“ด” เป็น ด ค “ข” เป็น ข

	,ข้าวผัดพริกเผาไข่ดาว	ขาวผดพรกเผาไข่ดาว	
ข้าวผัดพริกเผาหมูยอ	ข้าวผัดพริกเผาหมูยอ	ขาวผดพรกเผาหมูยอ	“พริก” เป็น พริก “ยอ” เป็น ยอ
ข้าวผัดพริกเผาด้บ	ป้าวผัดพริกเผาด้บ ข้าวผัดพริกเผาด้บ	ป้าวผดพรกเผาด้บ ขาวผดพรกเผาด้บ	“ข้าว” เป็น ป้าว
ข้าวผัดพริกเผาไข่	ด้ คั ผิ ๗ ขาวผดพรกเผาไข่	ค ผ ขาวผดพรกเผาไข่	เป็นหลายบรรทัด มีอักษรเกิน
ข้าวผัดไข่	ข้าวผัดไข่,ข้าวผัดไข่,ข้าวผัดไข่	ขาวผดไข่,ขาวผดไข่,ขาวผดไข่	“ข้าว” เป็น ข้าว,ข้าว
ข้าวผัดปู	ข้าวผัดปู	ขาวผดปู	“ข้าว” เป็น ข้าว
ข้าวผัดหมู	ข้าวผัดหมู,ด้ ๗ ขาวผดหมู ข้าวผัดหมู	ขาวผดหมู,ขาวผดหมู,ขาวผดหมู,	“ค” เป็น ค
ข้าวผัดไก่	ข้าวผัดไก่,ข้าวผัดไก่,ข้าวผัดไก่	ขาวผดไก่,ขาวผดไก่	“ข” เป็น ข
ข้าวผัดปลา	ข้าวผัดปลา,ด้ ๗ ขาวผดปลา ข้าวผัดปลา,ข้าวผัดปลา ด้ ๗ ขาวผดปลา	ขาวผดปลา,ขาวผดปลา ขาวผดปลา,ขาวผดปลา ขาวผดปลา	“ป” เป็น ป
ข้าวผัดปูอัด	ข้าวผัดปูอัด,ข้าวผัดปูอัด,ข้าวผัดปู อัด,ข้าวผัดปูอัด,ข้าวผัดปูอัด	ขาวผดปูอัด,ขาวผดปูอัด,ขาวผด ปูอัด,ขาวผดปูอัด,ขาวผดปูอัด	“อ” เป็น อ ค บ
ข้าวผัดด้บหมู	ข้าวผัดด้บหมู,ข้าวผัดด้บหมู, ข้าวผัดด้บหมู	ขาวผดคคหมู,ขาวผดคคหมู, ขาวผดคคหมู	“ค” เป็น ค
ข้าวผัดไก่สะตอ	ข้าวผัดไก่สะตอ,ข้าวผัดไก่สะตอ ,ข้าวผัดไก่สะตอ,ข้าวผัดไก่สะตอ	ขาวผดไก่สะตอ,ขาวผดไก่สะตอ, ขาวผดไก่สะตอ,	“ค” เป็น ค “อ” เป็น ค ค ค
ข้าวผัดปูทะเล	ข้าวผัดปูทะเล ข้าวผัดปูทะเล ข้าวผัดปูทะเล ข้าวผัดปูทะเล	ขาวผดปูทะเล ขาวผดปูทะเล ขาวผดปูทะเล ขาวผดปูทะเล	“ท” เป็น ท “ล” เป็น ล “ค” เป็น ค

ข้าวผัดหมูหมัก	ข้าวผัดหมูหมัก, ข้าวผัดหมูหมัก, ข้าวผัดหมูหมัก, ข้าวผัดหมูหมัก	ข้าวผัดหมูหมัก, ข้าวผัดหมูหมัก, ข้าวผัดหมูหมัก, ข้าวผัดหมูหมัก,	“จ” เป็น จ “ค” เป็น ค
ข้าวผัดหมูกรอบ	ข้าวผัดหมูกรอบ, ข้าวผัดหมูกรอบ, ข้าวผัดหมูกรอบ, ข้าวผัดหมูกรอบ,	ข้าวผัดหมูกรอบ, ข้าวผัดหมูกรอบ, ข้าวผัดหมูกรอบ, ข้าวผัดหมูกรอบ,	“อ” เป็น ค ค
ข้าวผัดทะเล	ข้าวผัดทะเล, ข้าวผัดทะเล, ข้าวผัดทะเล, ข้าวผัดทะเล, ข้าวผัดทะเล	ข้าวผัดทะเล, ข้าวผัดทะเล, ข้าวผัดทะเล, ข้าวผัดทะเล, ข้าวผัดทะเล	“ท” เป็น ท “จ” เป็น จ “ค” เป็น ค “ล” เป็น ล
ข้าวผัดหมูขยอ	ข้าวผัดหมูขยอ, ข้าวผัดหมูขยอ, ข้าวผัดหมูขยอ	ข้าวผัดหมูขยอ, ข้าวผัดหมูขยอ, ข้าวผัดหมูขยอ	“อ” เป็น ค ค “ข” เป็น ข ล
ข้าวผัดคัมยำ	ข้าวผัดคัมยำ ถั้ว ถั้ว ขยอ ข้าวผัดคัมยำ	ข้าวผัดคัมยำ ค ขยอ ข้าวผัดคัมยำ	เป็นหลายบรรทัด มีอักษรเกิน
ข้าวผัดผงกระหรี	ข้าวผัดผงกระหรี อู๋ ข บี้ ข้าวผัดผงกระหรี	ข้าวผัดผงกระหรี อ ข บี้ ข้าวผัดผงกระหรี	“จ” เป็น จ เป็นหลายบรรทัด มีอักษรเกิน
ข้าวมันไก่	ข้าวมันไก่, ข้าวมันไก่	ข้าวมันไก่, ข้าวมันไก่	“ข้าว” เป็น ข้าว
ข้าวขาหมู	ข้าวขาหมู, ถั้ว ข้าวขาหมู	ข้าวขาหมู	“ข้าว” เป็น ข้าว บาง ทีก็เป็นหลายบรรทัด
ข้าวหมูกรอบ	ข้าวหมูกรอบ, ข้าวหมูกรอบ, ข้าวหมูกรอบ	ข้าวหมูกรอบ, ข้าวหมูกรอบ, ข้าวหมูกรอบ	“ข้าว” เป็น ข้าว “กรอบ” เป็น กรอบ

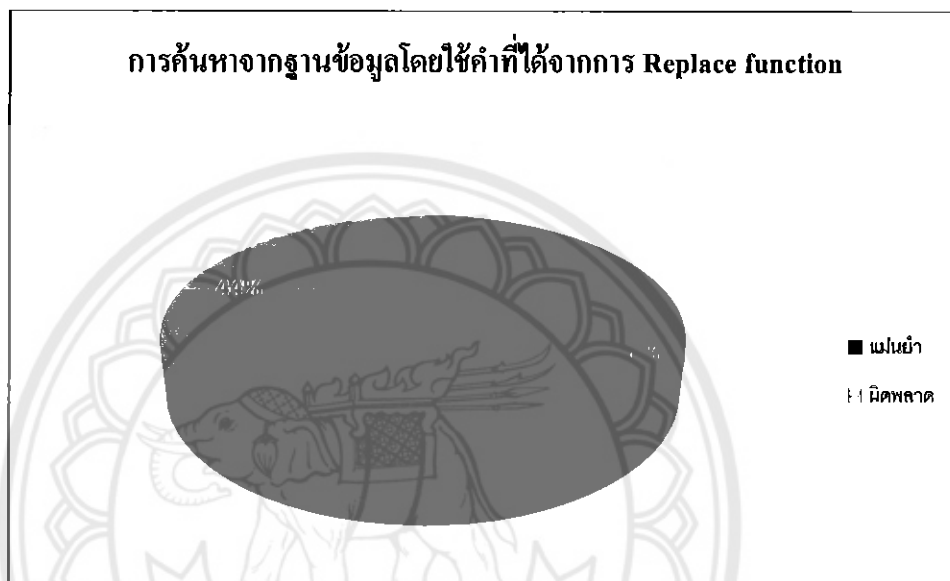
4.1.2 ความแม่นยำจากการค้นหาจากฐานข้อมูลโดยใช้คำที่ได้จากการแทนที่คำที่क्रमเครือ

ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบความแม่นยำในการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูลโดยใช้คำที่ได้จากการแทนที่คำที่क्रमเครือ

รายการอาหาร	ถูก	ผิด	% แม่นยำ	% ผิดพลาด
ข้าวกะเพราหมู	10	0	100%	0%
ข้าวกะเพราหมูกรอบ	10	0	100%	0%
ข้าวกะเพราหมูสับ	4	6	40%	60%
ข้าวกะเพราหมูหมัก	10	0	100%	0%
ข้าวกะเพราเนื้อ	0	10	0%	100%
ข้าวกะเพราตับ	10	0	100%	0%
ข้าวกะเพราปลาชุก	0	10	0%	100%
ข้าวกะเพราปลากระป๋อง	5	5	50%	50%
ข้าวกะเพราไก่	0	10	0%	100%
ข้าวกะเพราไก่กรอบ	3	7	30%	70%
ข้าวกะเพรากุ้ง	0	10	0%	100%
ข้าวกะเพราปลาหมึก	0	10	0%	100%
ข้าวกะเพราทะเล	10	0	100%	0%
ข้าวกะเพราแหนม	0	10	0%	100%
ข้าวกะเพราไส้อ่อน	4	6	40%	60%
ข้าวกะเพรารังไข่	0	10	0%	100%
ข้าวกะเพรารวมมิตร	7	3	70%	30%
ข้าวกะเพราเอ็นไก่	0	10	0%	100%
ข้าวกะเพราปลากระทอด	4	6	40%	60%
ข้าวกะเพรากุนเชียง	0	10	0%	100%
ข้าวกะเพราเครื่องใน	0	10	0%	100%

ข้าวผัดพริกเผาหมู	9	1	90%	10%
ข้าวผัดพริกเผาไก่	8	2	80%	20%
ข้าวผัดพริกเผากุ้ง	0	10	0%	100%
ข้าวผัดพริกเผารวมมิตร	3	7	30%	70%
ข้าวผัดพริกเผาหมูสับ	3	7	30%	70%
ข้าวผัดพริกเผาหมูหมัก	9	1	90%	10%
ข้าวผัดพริกเผาทะเล	8	2	80%	20%
ข้าวผัดพริกเผาไข่ดาว	8	2	80%	20%
ข้าวผัดพริกเผาหมูยอ	2	8	20%	80%
ข้าวผัดพริกเผาตับ	10	0	100%	0%
ข้าวผัดพริกเผารังไข่	5	5	50%	50%
ข้าวผัดไข่	10	0	100%	0%
ข้าวผัดปู	10	0	100%	0%
ข้าวผัดหมู	10	0	100%	0%
ข้าวผัดไก่	10	0	100%	0%
ข้าวผัดปลาหู	10	0	100%	0%
ข้าวผัดปูอัด	4	6	40%	60%
ข้าวผัดตับหมู	8	2	80%	20%
ข้าวผัดไก่สะตอ	7	3	70%	30%
ข้าวผัดปูทะเล	10	0	100%	0%
ข้าวผัดหมูหมัก	10	0	100%	0%
ข้าวผัดหมูกรอบ	10	0	100%	0%
ข้าวผัดทะเล	10	0	100%	0%
ข้าวผัดหมูยอ	7	3	70%	30%
ข้าวผัดต้มยำ	0	10	0%	100%
ข้าวผัดผงกระหรี	0	10	0%	100%
ข้าวมันไก่	5	5	50%	50%

ข้าวขามหู	10	0	100%	0%
ข้าวหมุกรอบ	9	1	90%	10%
รวม	282	218	56%	44%



รูปที่ 4.6 กราฟแสดงผลการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูลด้วยวิธี Replace Function

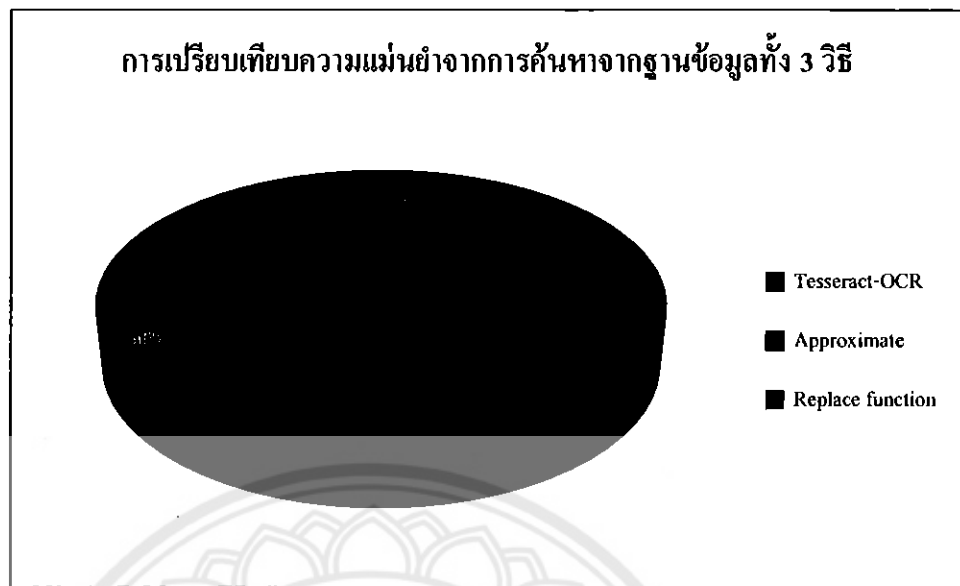
4.1.3 เปรียบเทียบความแม่นยำจากการค้นหาจากฐานข้อมูลทั้งสามวิธี

ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบความแม่นยำในการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูลโดยเปรียบเทียบความแม่นยำจากการค้นหาจากฐานข้อมูลทั้งสามวิธี

รายการอาหาร	Tesseract OCR	Approximate	Replace
ข้าวกะเพราหมู	0	9	10
ข้าวกะเพราหมูกรอบ	0	0	10
ข้าวกะเพราหมูสับ	0	0	4

ข้าวกะเพราหมูหมัก	0	6	10
ข้าวกะเพราเนื้อ	0	0	0
ข้าวกะเพราคั๊บ	0	8	10
ข้าวกะเพราปลาชุก	0	0	0
ข้าวกะเพราปลากระป๋อง	0	0	5
ข้าวกะเพราไก่	0	0	0
ข้าวกะเพราไก่กรอบ	0	0	3
ข้าวกะเพรากุ้ง	0	0	0
ข้าวกะเพราปลาหมึก	0	0	0
ข้าวกะเพราทะเล	3	3	10
ข้าวกะเพราเหานม	2	0	0
ข้าวกะเพราไส้อ่อน	0	0	4
ข้าวกะเพรารังไข่	0	0	0
ข้าวกะเพรารวมมิตร	3	3	7
ข้าวกะเพราเอ็นไก่	0	0	0
ข้าวกะเพราปลากระพงทอด	0	2	4
ข้าวกะเพรากุนเชียง	0	0	0
ข้าวกะเพราเครื่องใน	0	0	0
ข้าวผัดพริกเผาหมู	0	6	9
ข้าวผัดพริกเผาไก่	0	3	8
ข้าวผัดพริกเผากุ้ง	0	0	0
ข้าวผัดพริกเผารวมมิตร	0	0	3
ข้าวผัดพริกเผาหมูสับ	0	0	3
ข้าวผัดพริกเผาหมูหมัก	0	6	9
ข้าวผัดพริกเผาทะเล	0	3	8
ข้าวผัดพริกเผาไข่ดาว	0	0	8
ข้าวผัดพริกเผาหมูยอ	0	1	2

ข้าวสาคูพริกดับ	3	4	10
ข้าวสาคูพริกเผารังไข่	0	0	5
ข้าวสาคูไข่	0	10	10
ข้าวสาคูปู	0	10	10
ข้าวสาคูหมู	0	10	10
ข้าวสาคูไก่	3	9	10
ข้าวสาคูปลาทุ	3	8	10
ข้าวสาคูปูอัด	0	7	4
ข้าวสาคูต้มหมู	0	2	8
ข้าวสาคูไก่สะตอ	0	0	7
ข้าวสาคูปูทะเล	3	3	10
ข้าวสาคูหมูหมัก	0	7	10
ข้าวสาคูหมูกรอบ	0	4	10
ข้าวสาคูทะเล	3	4	10
ข้าวสาคูหมูขย	3	0	7
ข้าวสาคูต้มยำ	0	0	0
ข้าวสาคูผงกระหรี	3	0	0
ข้าวมันไก่	3	4	5
ข้าวขาหมู	3	8	10
ข้าวหมูกรอบ	0	8	9
รวม	7%	30%	56%



รูปที่ 4.7 กราฟแสดงการเปรียบเทียบผลการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูลทั้งสามวิธี

4.1.4 เปรียบเทียบความแม่นยำจากการถ่ายภาพด้วยกล้องในโทรศัพท์มือถือในที่สว่าง

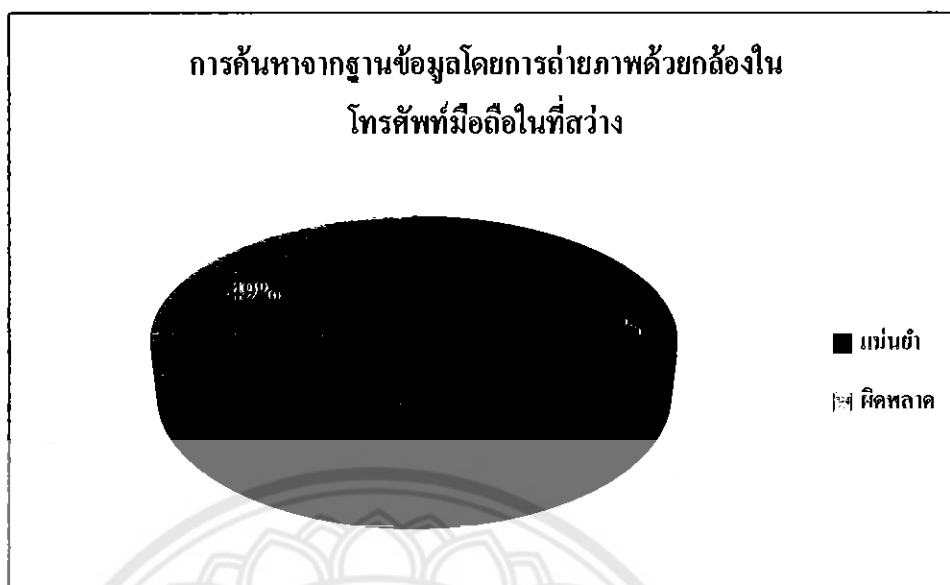
ทดสอบด้วยกล้องจาก โทรศัพท์มือถือ Sony Xperia Neo L ความคมชัด 5 MEGA PIXEL ภายใตแสงนีออน

ตารางที่ 4.6 ผลการทดสอบความแม่นยำในการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูลโดยเปรียบเทียบความแม่นยำจากการถ่ายภาพด้วยกล้องใน โทรศัพท์มือถือในที่สว่าง

รายการอาหาร	ถูก	ผิด	% แม่นยำ	% ผิดพลาด
ข้าวกะเพราหมู	10	0	100%	0%
ข้าวกะเพราหมูกรอบ	8	2	80%	20%
ข้าวกะเพราหมูสับ	2	8	20%	80%
ข้าวกะเพราหมูหมัก	10	0	100%	0%
ข้าวกะเพราเนื้อ	2	8	20%	80%
ข้าวกะเพราตับ	8	2	80%	20%
ข้าวกะเพราปลาชุก	2	8	20%	80%

ข้าวกะเพราปลากะป๋อง	0	10	0%	100%
ข้าวกะเพราไก่	6	4	60%	40%
ข้าวกะเพราไก่กรอบ	9	1	90%	10%
ข้าวกะเพรากุ้ง	9	1	90%	10%
ข้าวกะเพราปลาหมึก	1	9	10%	90%
ข้าวกะเพราทะเล	9	1	90%	10%
ข้าวกะเพราเหนม	1	9	10%	90%
ข้าวกะเพราไส้อ่อน	1	9	10%	90%
ข้าวกะเพรารังไข่	1	9	10%	90%
ข้าวกะเพราวมมิตร	9	1	90%	10%
ข้าวกะเพราเอ็นไก่	9	1	90%	10%
ข้าวกะเพราปลากะพงทอด	1	9	10%	90%
ข้าวกะเพรากุนเชียง	1	9	10%	90%
ข้าวกะเพราเครื่องใน	1	9	10%	90%
ข้าวผัดพริกเผาหมู	4	6	40%	60%
ข้าวผัดพริกเผาไก่	1	9	10%	90%
ข้าวผัดพริกเผากุ้ง	8	2	80%	20%
ข้าวผัดพริกเผารวมมิตร	9	1	90%	10%
ข้าวผัดพริกเผาหมูสับ	9	1	90%	10%
ข้าวผัดพริกเผาหมูหมัก	9	1	90%	10%
ข้าวผัดพริกเผาทะเล	10	0	100%	0%
ข้าวผัดพริกเผาไข่ดาว	10	0	100%	0%
ข้าวผัดพริกเผาหมูยอ	1	9	10%	90%
ข้าวผัดพริกเผาตับ	1	9	10%	90%
ข้าวผัดพริกเผารังไข่	9	1	90%	10%

ข้าวผัดไข่	9	1	90%	10%
ข้าวผัดปู	10	0	100%	0%
ข้าวผัดหมู	10	0	100%	0%
ข้าวผัดไก่	10	0	100%	0%
ข้าวผัดปลา	10	0	100%	0%
ข้าวผัดปูอัด	10	0	100%	0%
ข้าวผัดคัปปหมู	10	0	100%	0%
ข้าวผัดไก่สะตอ	4	6	40%	60%
ข้าวผัดทะเล	8	2	80%	20%
ข้าวผัดหมูหมัก	10	0	100%	0%
ข้าวผัดหมูกรอบ	10	0	100%	0%
ข้าวผัดปูทะเล	9	1	90%	10%
ข้าวผัดหมูยอ	9	1	90%	10%
ข้าวผัดส้มยำ	1	9	10%	90%
ข้าวผัดผงกระหรี่	9	1	90%	10%
ข้าวมันไก่	9	1	90%	10%
ข้าวขาหมู	9	1	90%	10%
ข้าวหมูกรอบ	9	1	90%	10%
รวม	327	173	65%	35%



รูปที่ 4.8 กราฟแสดงผลความแม่นยำจากการถ่ายภาพด้วยกล้องในโทรศัพท์มือถือในที่สว่าง

4.1.5 เปรียบเทียบความแม่นยำจากการถ่ายภาพด้วยกล้องในโทรศัพท์มือถือในที่มืด

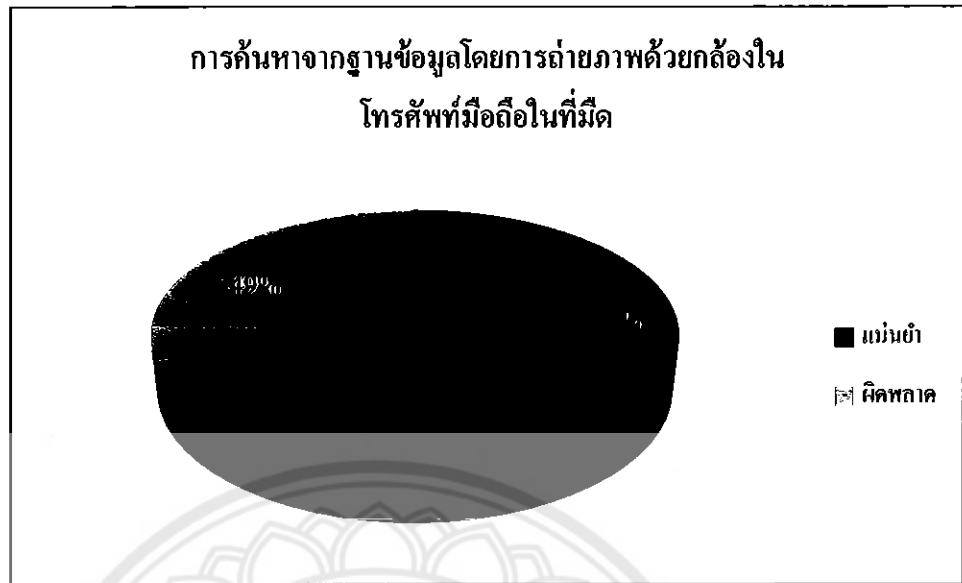
ทดสอบด้วยกล้องจาก โทรศัพท์มือถือ Sony Xperia Neo L ความคมชัด 5 MEGA PIXEL ภายได้แสงสลัวๆ ของนีออน

ตารางที่ 4.7 ผลการทดสอบความแม่นยำในการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูล โดยเปรียบเทียบความแม่นยำจากการถ่ายภาพด้วยกล้องในโทรศัพท์มือถือในที่มืด

รายการอาหาร	ถูก	ผิด	% แม่นยำ	% ผิดพลาด
ข้าวกะเพราหมู	5	5	50%	50%
ข้าวกะเพราหมูกรอบ	5	5	50%	50%
ข้าวกะเพราหมูสับ	2	8	20%	80%
ข้าวกะเพราหมูหมัก	5	5	50%	50%
ข้าวกะเพราเนื้อ	9	1	90%	10%
ข้าวกะเพราตับ	5	5	50%	50%
ข้าวกะเพราปลาสด	2	8	20%	80%

ข้าวกะเพราปลาทูกระป๋อง	2	8	20%	80%
ข้าวกะเพราไก่	2	8	20%	80%
ข้าวกะเพราไก่กรอบ	5	5	50%	50%
ข้าวกะเพรากุ้ง	2	8	20%	80%
ข้าวกะเพราปลาหมึก	2	8	20%	80%
ข้าวกะเพราทะเล	10	0	100%	0%
ข้าวกะเพราเหานม	10	0	100%	0%
ข้าวกะเพราใส่ถั่ว	2	8	20%	80%
ข้าวกะเพราไข่ไก่	2	8	20%	80%
ข้าวกะเพราหมูรมควัน	10	0	100%	0%
ข้าวกะเพราเหินไก่	2	8	20%	80%
ข้าวกะเพราปลาทูทอด	2	8	20%	80%
ข้าวกะเพรากุ้งแห้ง	2	8	20%	80%
ข้าวกะเพราเครื่องใน	2	8	20%	80%
ข้าวผัดพริกเผาหมู	2	8	20%	80%
ข้าวผัดพริกเผาไก่	2	8	20%	80%
ข้าวผัดพริกเผากุ้ง	5	5	50%	50%
ข้าวผัดพริกเผารวมมิตร	5	5	50%	50%
ข้าวผัดพริกเผาหมูสับ	2	8	20%	80%
ข้าวผัดพริกเผาหมูหมัก	5	5	50%	50%
ข้าวผัดพริกเผาทะเล	5	5	50%	50%
ข้าวผัดพริกเผาไข่ดาว	5	5	50%	50%
ข้าวผัดพริกเผาหมูขย	5	5	50%	50%
ข้าวผัดพริกเผาตับ	10	0	100%	0%
ข้าวผัดพริกเผาไข่ไก่	5	5	50%	50%

ข้าวผัดไข่	5	5	50%	50%
ข้าวผัดปู	5	5	50%	50%
ข้าวผัดหมู	5	5	50%	50%
ข้าวผัดไก่	10	0	100%	0%
ข้าวผัดปลาหู	10	0	100%	0%
ข้าวผัดปูอัด	5	5	50%	50%
ข้าวผัดคัปปหมู	10	0	100%	0%
ข้าวผัดไก่สะตอ	2	8	20%	80%
ข้าวผัดปูทะเล	10	0	100%	0%
ข้าวผัดหมูหมัก	5	5	50%	50%
ข้าวผัดหมูกรอบ	5	5	50%	50%
ข้าวผัดทะเล	10	0	100%	0%
ข้าวผัดหมูยอ	5	5	50%	50%
ข้าวผัดคัมยำ	2	8	20%	80%
ข้าวผัดผงกระหรี	2	8	20%	80%
ข้าวมันไก่	10	0	100%	0%
ข้าวขาหมู	10	0	100%	0%
ข้าวหมูกรอบ	5	5	50%	50%
รวม	220	245	51%	49%

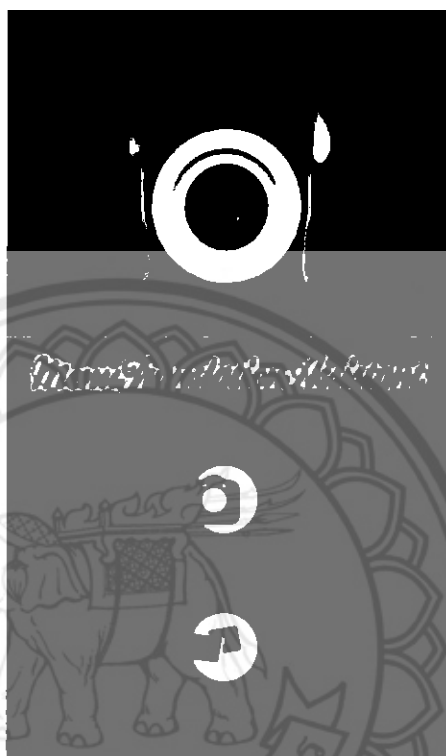


รูปที่ 4.9 กราฟแสดงผลความแม่นยำจากการถ่ายภาพด้วยกล้องในโทรศัพท์มือถือในที่มืด



4.2 หน้าหลัก และผลการทำงานของโปรแกรม

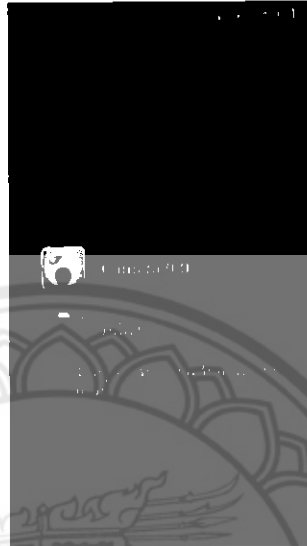
4.2.1. เมื่อเข้าสู่โปรแกรมประยุกต์



รูปที่ 4.10 แสดงหน้าหลักของโปรแกรมประยุกต์

จะแสดงหน้าหลักของ โปรแกรมประยุกต์ และรายการให้เลือกระหว่างถ่ายภาพด้วยกล้องถ่ายรูปหรือเลือกภาพจากหน่วยความจำภายในของโทรศัพท์เคลื่อนที่ เพื่อนำภาพนั้นๆ ไปประมวลผลในขั้นตอนถัดไป

4.2.2. ถ่ายภาพด้วยกล้องถ่ายรูปหรือเลือกภาพจากหน่วยความจำภายในของโทรศัพท์เคลื่อนที่
เลือกที่สัญลักษณ์กล้องถ่ายรูปจะมีรายการกล้องถ่ายรูปที่มีอยู่ในโทรศัพท์เคลื่อนที่ให้เลือก



รูปที่ 4.11 แสดงรายการกล้องถ่ายรูป

เลือกที่สัญลักษณ์ภาพถ่ายจะมีรายการ Gallery ที่มีอยู่ในโทรศัพท์เคลื่อนที่ให้เลือก



รูปที่ 4.12 แสดงรายการ Gallery

4.2.3. ตัดภาพ

หลังจากได้ภาพมาแล้วจะเข้าสู่กระบวนการตัดภาพก่อนจะนำไปใช้จริง เพื่อให้รูปภาพมีขนาดที่เหมาะสม และเพื่อให้ได้เฉพาะคำที่เราต้องการอย่างแท้จริง



รูปที่ 4.13 แสดงรายการตัดภาพ

หมายเหตุ ขั้นตอนที่ 2 และ 3 หากมีการยกเลิกตัวโปรแกรมประยุกต์จะกลับไปหน้าจอเริ่มต้น

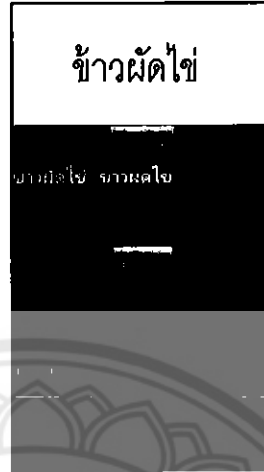
4.2.4. แสดงผล

- เมื่อตัดภาพเสร็จแล้วจะได้ผลลัพธ์ดังภาพ



รูปที่ 4.14 แสดงผลลัพธ์จากตัดภาพ

- กดปุ่ม recognition เพื่อทำการรู้จำอักษรจากภาพ ได้ผลลัพธ์ดังภาพ



รูปที่ 4.15 แสดงผลลัพธ์จากการรู้จำตัวอักษร และการตัดคำด้วย Approximate

- กดปุ่ม Translate เพื่อทำการแปลรายการอาหาร ได้ผลลัพธ์ดังภาพ



รูปที่ 4.16 แสดงผลลัพธ์จากการค้นหาข้อมูลในฐานข้อมูล ในกรณีนี้ที่เจอ



รูปที่ 4.17 แสดงผลลัพธ์จากการค้นหาข้อมูลในฐานข้อมูล ในกรณีที่ไม่มีเจอ



บทที่ 5

สรุปและผลดำเนินงาน

การสั่งอาหารของชาวต่างชาติในประเทศไทยมีปัญหาในเรื่องการสื่อสารกับผู้ประกอบการ เนื่องจากความสามารถด้านภาษาต่างชาติของคนไทยค่อนข้างติดขัด ผู้พัฒนาได้สังเกตเห็นว่าในการแก้ปัญหาควรจัดทำระบบช่วยแปลรายการอาหารบนโทรศัพท์มือถือขึ้นมาเพื่อช่วยแก้ปัญหา ดังนั้นจึงได้จัดทำ Application ที่ช่วยในการแปลรายการอาหารจากภาษาไทยไปเป็นภาษาอังกฤษขึ้นมา

ในการศึกษาข้อมูลเพื่อนำมาเขียนโปรแกรมบนมือถือระบบปฏิบัติการ Android นั้นต้องมีความรู้ความเข้าใจในหลายๆส่วนด้วยกัน เพื่อให้โปรแกรมที่พัฒนาได้ประสิทธิภาพ ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ในบทนี้จะพูดถึง Android, Android SDK, Android NDK, Android APK, Tesseract-OCR, Java, Eclipse, Apache Ant, SQLite, XML, Bradley Local Threshold

การทำงานของโปรแกรม นำภาพที่ได้จากการถ่ายมาปรับปรุงด้วย Image Processing แล้วส่งต่อไปยัง Tesseract OCR จากนั้นจะได้ ข้อความที่ทำการแปลงออกมาแล้วนำมา Approximate ถ้าตรงจะนำค่าที่ได้ไปค้นหาจาก Database แล้ว โชว์ผลลัพธ์ออกมา แต่ถ้า Approximate ไม่ตรงจะนำไป Replace จนกว่าจะตรง แล้วนำค่าที่ได้ไปค้นหาจาก Database แล้ว โชว์ผลลัพธ์ออกมา

จากการทดสอบโดยการใช้รูปภาพรายชื่ออาหารภาษาไทยชุดแบบอักษร Cordia New ขนาดปกติ ไม่เอียง ไม่หนา และไม่ขีดเส้นใต้ บนพื้นหลังสีพื้น โดยการทดสอบรู้จำและค้นหารายชื่อละ 10 ครั้ง พบว่าผลลัพธ์มีความแม่นยำร้อยละ 56 การทดสอบจากการถ่ายภาพในที่สว่างผลลัพธ์ด้วยกล้องความละเอียด 5 Mega Pixel มีความแม่นยำร้อยละ 65 และถ่ายในที่ที่มีแสงสว่างน้อยผลลัพธ์มีความแม่นยำร้อยละ 51

5.1 ความสามารถของโปรแกรม

ตารางที่ 5.1 ตารางเปรียบเทียบความสามารถ

ลำดับ	โปรแกรมที่พัฒนา	โปรแกรมอื่นๆ
1.	มีเมนูรายการอาหารไทยที่คนส่วนมากนิยมทาน	การแปลงภาพเป็นตัวอักษรภาษาไทยยังไม่แม่นยำเท่าที่ควร
2.	สามารถแปลรายการอาหารจากไทยเป็นอังกฤษได้	การแปลรายการอาหารไม่ถูกต้องในบางเมนู
3.	สามารถค้นหาจากคำใกล้เคียงได้	ยังไม่มี Application เกี่ยวกับการแปลรายการอาหาร
4.	ใช้งานบนระบบปฏิบัติการ Android	ยังไม่มี Application เกี่ยวกับการแปลรายการอาหารในระบบปฏิบัติการ Android

5.2 ปัญหาที่พบในการพัฒนาระบบและวิธีแก้ไข

ตารางที่ 5.2 ตารางแสดงปัญหาและวิธีแก้ไข

ลำดับ	ปัญหาที่พบ	วิธีแก้ปัญหา
1.	ผู้พัฒนาไม่เคยเขียนโปรแกรมบนมือถือมาก่อน	ศึกษาการเขียนโปรแกรมบนมือถือเบื้องต้น
2.	ในการ Build Library ทำใน Windows มีปัญหา	ต้องทำบน Linux (Ubuntu)
3.	ในการ Train Data ใน Windows จะคิดเรื่องคำสั่ง Command line	แก้ด้วยการ Train Data บน Ubuntu โดยใช้ Terminal
4.	การเรียกใช้งาน Native Library บนระบบปฏิบัติการ Android	ศึกษาการตั้งค่า Library ลงบนโปรแกรม Eclipse และการนำ Library นั้นมาใช้

5.	มีปัญหาในส่วนของการรู้จำไม่ตรงกับคำค้นฉบับ ทำให้ค้นหาในฐานข้อมูลไม่เจอ	ศึกษาวิธีแก้ไข ได้แก่การหลักการตัดสระบนและล่าง หลักการ Rule-Base หลักการ Dictionary-Base
6.	มีปัญหาในเรื่อง path ของ Linux Ubuntu	ศึกษาเรื่องการ Set Path ใน Linux Ubuntu
7.	การเรียกใช้ Taindata ผ่าน Data Path SDCard	ศึกษาเรื่องการเข้าถึงข้อมูลจาก SDCard ของ Android แต่ละ API
8.	ข้อมูลที่จะทำ database ยังไม่ได้แหล่งข้อมูลที่ถูกต้อง	ใช้พนักงานกรมอาหาร และปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านภาษาอังกฤษ
9.	ภาพที่ถ่ายคิดส่วนที่ไม่ต้องมาด้วย	ใช้คำสั่งตัดภาพเฉพาะส่วนที่ผู้ใช้ต้องการ
10.	ภาพที่ตัดเฉพาะส่วนที่ต้องการแล้วไม่สารถเรียกใช้คำสั่งรู้จำได้เพราะคุณภาพของภาพไม่ตรงตามต้องการของการรู้จำ	เปลี่ยนให้เป็น Bitmap format เป็น ARGB_888
11.	คำที่ถ่ายแบบไม่โฟกัสจะผิดพลาดสูงกว่าคำที่โฟกัส แม้อาจถ่ายมีความชัดเจน	ปรับภาพด้วย image processing เบื้องต้นก่อนจะนำภาพไปทำการรู้จำ
12.	การนำฐานข้อมูลมาใช้กับโปรแกรม	ศึกษาการใช้งาน SQLite บนระบบปฏิบัติการ Android
13.	การเรียกใช้กล้องที่มีอยู่บนโทรศัพท์มือถือ	ศึกษาการเรียกใช้กล้อง การตั้งค่าใน AndroidManifest.xml

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ปัญหาที่พบและแนวทางแก้ไข

ตารางที่ 5.3 ตารางแนะนำแนวทางแก้ปัญหา

ลำดับ	ปัญหาที่พบ	แนวทางแก้ปัญหา
1.	คำที่ได้จากการรู้จำภาษาไทยยังไม่แม่นยำเท่าที่ควร	Train Data ด้วยภาษาไทยโดยใช้รูปแบบตัวอักษรที่หลากหลาย
2.	มีปัญหาเรื่องคุณภาพของกล้องโทรศัพท์มือถือ	คุณภาพของกล้องโทรศัพท์มือถือต้องไม่ต่ำกว่า 3 Mega Pixel
3.	ปัญหาเรื่องภาพที่ถ่ายมีเงามืดมากเกินไป	ปรับภาพด้วยหลักการของ Image Processing
4.	พื้นที่หน่วยความจำมีจำกัด	นำฐานข้อมูลฝากไว้ในระบบเน็ตเวิร์ค

5.2.2 ข้อเสนอแนะในการพัฒนางานต่อ

1. เพิ่มรายการอาหารในฐานข้อมูล เพื่อให้ครอบคลุมรายการอาหารทั้งหมด
2. พัฒนาไปสู่ Platform อื่นๆ
3. แปลรายการอาหารภาษาอื่นๆ ให้เป็นภาษาไทยได้
4. แสดงรายละเอียดของรายการอาหารชนิดนั้นๆ เมื่อทำการแปล

5.3.3 ความรู้ที่จำเป็นสำหรับพัฒนางานต่อ

1. ความรู้ด้านการเขียน โปรแกรมเบื้องต้น
2. ความรู้เรื่องทำงานบนระบบปฏิบัติการ Linux Ubuntu
3. ความรู้เรื่องการจัดการ ไฟล์ xml
4. ความรู้เรื่องคำสั่ง Command line บนระบบปฏิบัติการ Linux Ubuntu เบื้องต้น

เอกสารอ้างอิง

- [1] “Android Developers.” [online]. Available :
<http://developer.android.com/index.html> (Access date: 30 DEC 2013).
- [2] Derek Bradley and Gerhard Roth, “Adaptive Thresholding Using the Integral Image” -
Carleton University, Canada
- [2] “Catalano Framework.” [online]. Available :
<http://www.codeproject.com/Articles/656059/Catalano-Framework> (Access date: 11 Nov 2013).
- [3] “Catalano-framework – The Catalano Framework -Google Project Hosting.” [online].
Available :
<https://code.google.com/p/catalano-framework/> (Access date: 30 DEC 2013).
- [4] “Capture and Crop an Image with the Device Camera.” [online]. Available:
<http://mobile.tutsplus.com/tutorials/android/capture-and-crop-an-image-with-the-device-camera/> (Access date: 17 Jul 2012).
- [5] “Fork of Tesseract Tools for Android.” [online]. Available :
<https://github.com/rmtheis/tess-two> (Access date: 30 DEC 2013).
- [6] “Making a Simple OCR Android App using Tesseract.” [online]. Available :
<http://gaut.am/making-an-ocr-android-app-using-tesseract/> (Access date: 9 Nov 2011).
- [7] “TrainingTesseract3.” [online]. Available :
<https://code.google.com/p/tesseract-ocr/wiki/TrainingTesseract3> (Access date: 23 Sep 2013).
- [8] นายพิรวัส กลิ่นเฟื่อง และ นายอิสระพงศ์ จิโรจน์วงศ์. (2555) “โปรแกรมประยุกต์รู้จำป้ายทะเบียนรถยนต์ภาษาไทยสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่.” ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร
- [9] ดร.จักรชัย โสอินทร์ และ พงษ์ศธร จันทร์ยอย. (2554) Basic Android App Development. นนทบุรี: สำนักพิมพ์ไอดีซีพีริเมียร์
- [10] ไพบุลย์ สวัสดิ์ปัญญาโชติ. (2554) รวมโค้ด Android App = The Android Developer's Cookbook.กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ทรู ดิจิตอล คอนเท้นท์ แอนด์ มีเดีย

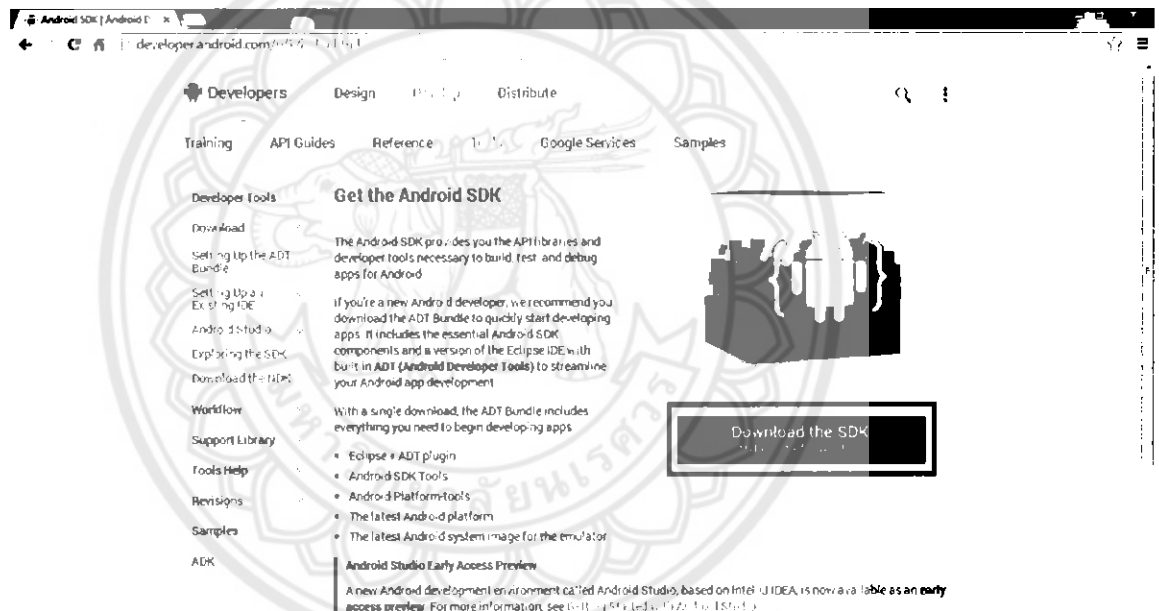
ภาคผนวก

คู่มือการติดตั้ง Plug in Android บน Eclipse

1. ติดตั้ง ADT (android developer tools)

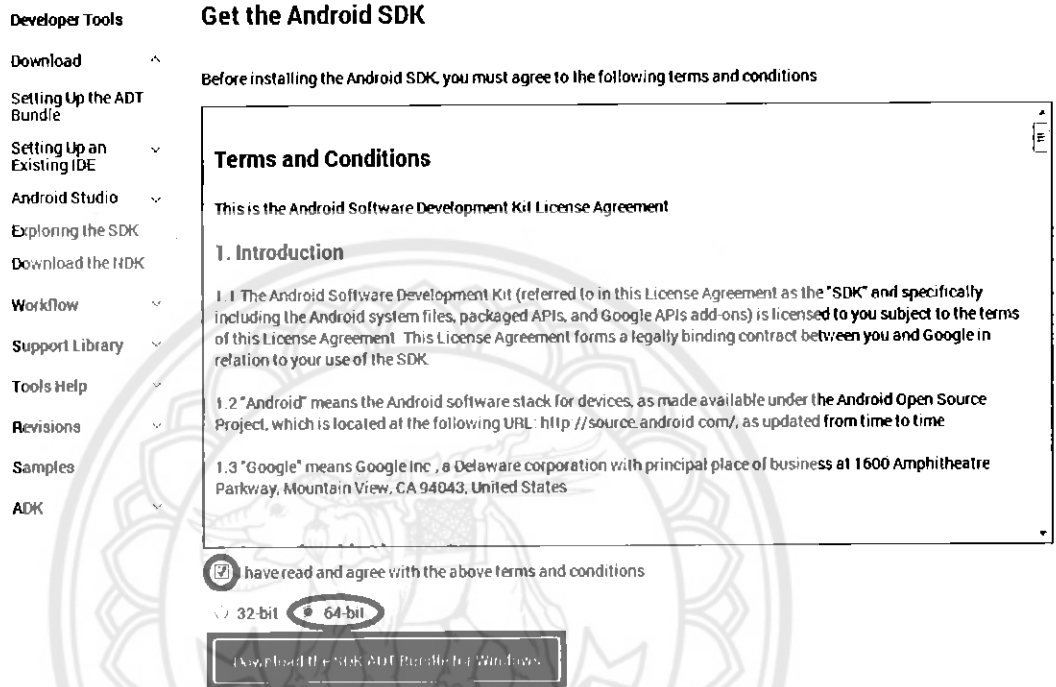
1. เครื่องมือที่ใช้จะประกอบไปด้วย Eclipse และ SDK โดย Eclipse จะช่วยทำให้เราเขียนโค้ด Android ได้สะดวกยิ่งขึ้น ส่วน SDK จะทำหน้าที่เก็บรูปแบบคำสั่งต่างๆ คลาสต่างๆ รอให้เรานำไปใช้งาน ในการจะใช้งานให้เราไปโหลด ADT มาไว้ที่เครื่องเราก่อน สามารถไปโหลดได้ที่

<https://developer.android.com/sdk/index.html>



รูปที่ 1-1 แสดงขั้นตอนการติดตั้ง ADT

2. กดที่ Download the SDK จากนั้นให้เลือก I have read and agree with the above terms and conditions จากนั้นเลือก โหลดให้ตรงกับระบบปฏิบัติการที่คุณใช้อยู่ จากนั้นให้กด Download the SDK ADT Bundle for Windows



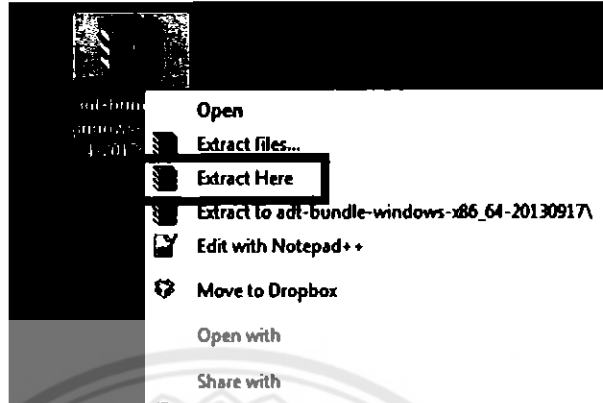
รูปที่ 1-2 แสดงขั้นตอนการติดตั้ง ADT

3. โหลดเสร็จจะได้ไฟล์ ADT



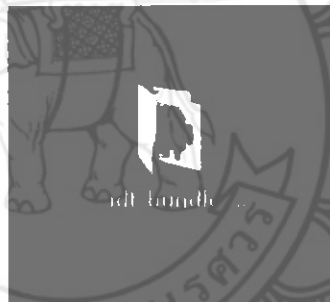
รูปที่ 1-3 แสดงขั้นตอนการติดตั้ง ADT

4. ให้ทำการ Extract files ออกมา



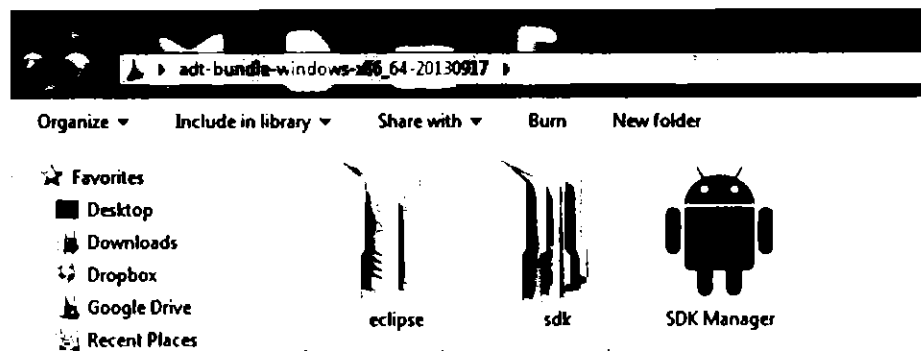
รูปที่ 1-4 แสดงขั้นตอนการติดตั้ง ADT

5. หลังจาก Extract files ออกมา แล้วจะได้ไฟล์แบบนี้



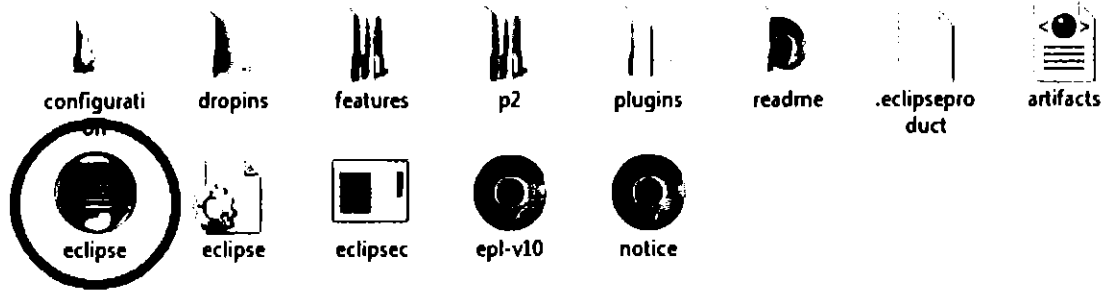
รูปที่ 1-5 แสดงขั้นตอนการติดตั้ง ADT

6. ภายในโฟลเดอร์ก็จะมี eclipse, sdk, และ SDK Manager



รูปที่ 1-6 แสดงขั้นตอนการติดตั้ง ADT

7. เข้าไปในโฟลเดอร์ eclipse ให้ดับเบิลคลิกที่ตัว eclipse เพื่อทำการเปิดโปรแกรม



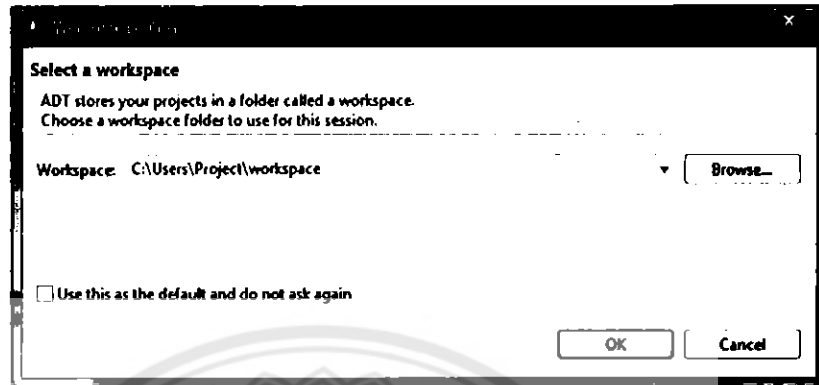
รูปที่ 1-7 แสดงขั้นตอนการติดตั้ง ADT

8. หลังจากเปิดโปรแกรมจะเห็นรูปตามนี้



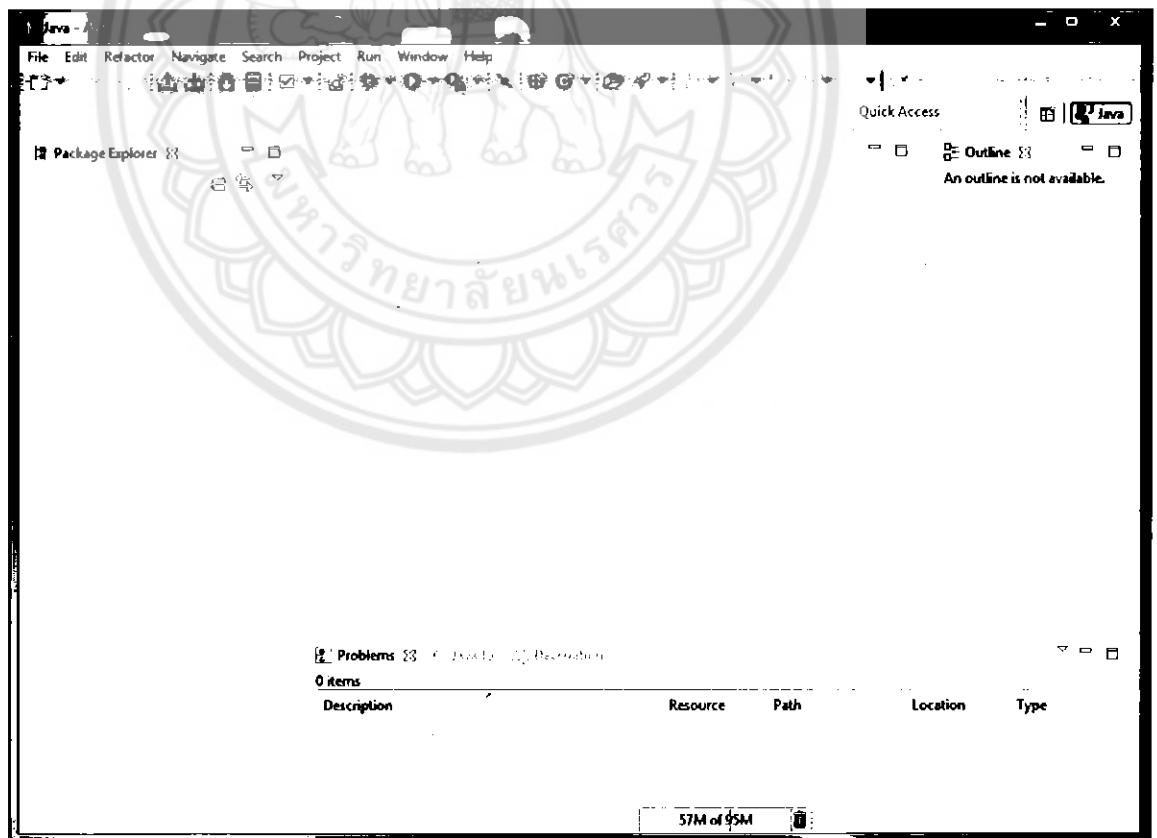
รูปที่ 1-8 แสดงขั้นตอนการติดตั้ง ADT

9. ตัว eclipse จะถามหา ตำแหน่งโฟลเดอร์ ที่ใช้สำหรับเก็บ Source Code Android ที่จะเขียนขึ้น (Workspace)



รูปที่ 1-9 แสดงขั้นตอนการติดตั้ง ADT

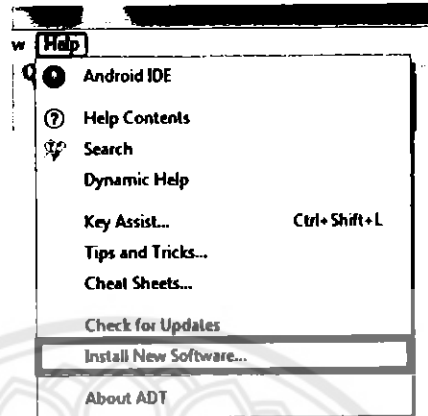
10. หลังจากกดปุ่ม OK ก็จะเข้าสู่หน้าพัฒนาโปรแกรม



รูปที่ 1-10 แสดงขั้นตอนการติดตั้ง ADT

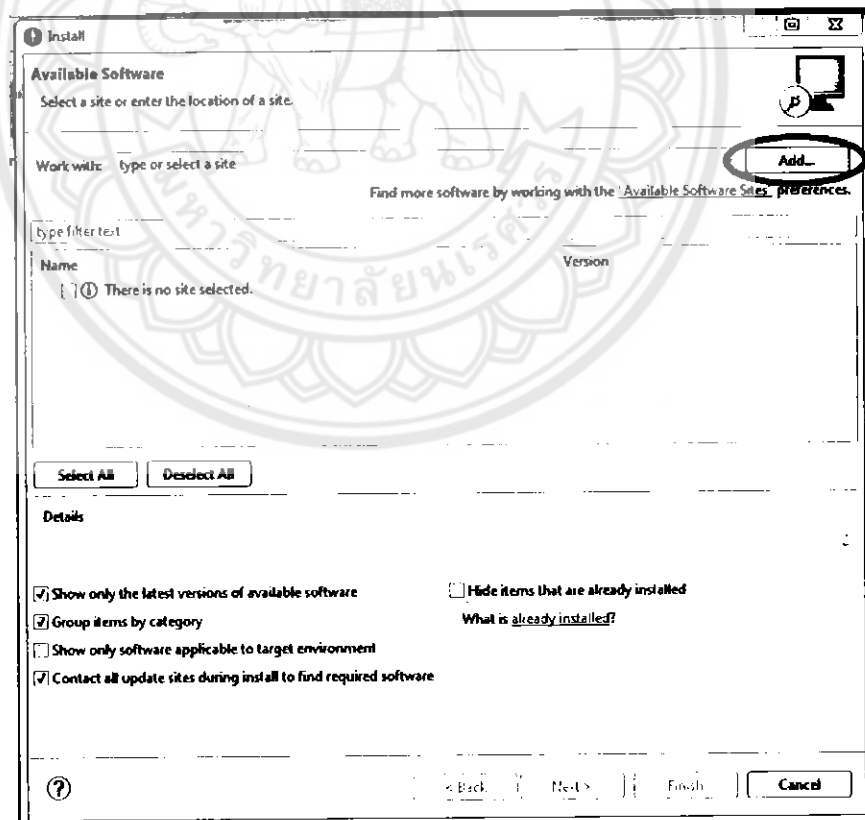
2. แนะนำให้ Eclipse รู้จักกับ Android SDK

1. เราต้องลง plug-in ที่ชื่อว่า ADT Plug-in เพื่อให้เข้า eclipse รู้จักกับ Android SDK ที่เพิ่งจะลงไป



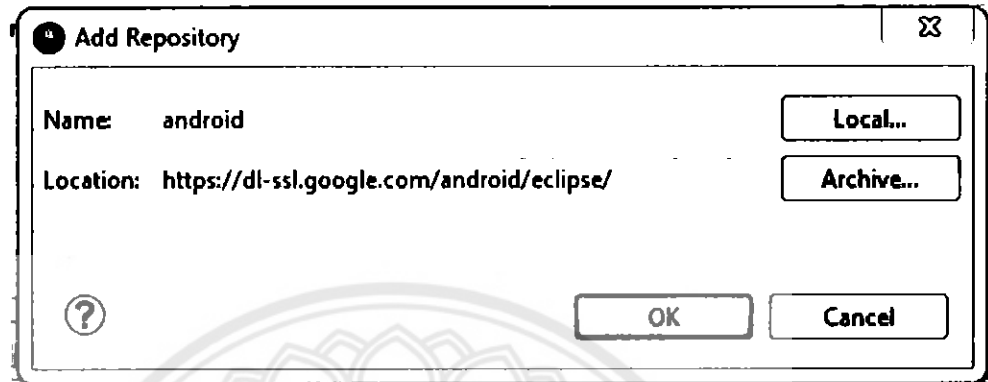
รูปที่ 2-1 แนะนำให้ Eclipse รู้จักกับ Android SDK

2. คลิกปุ่ม Add..



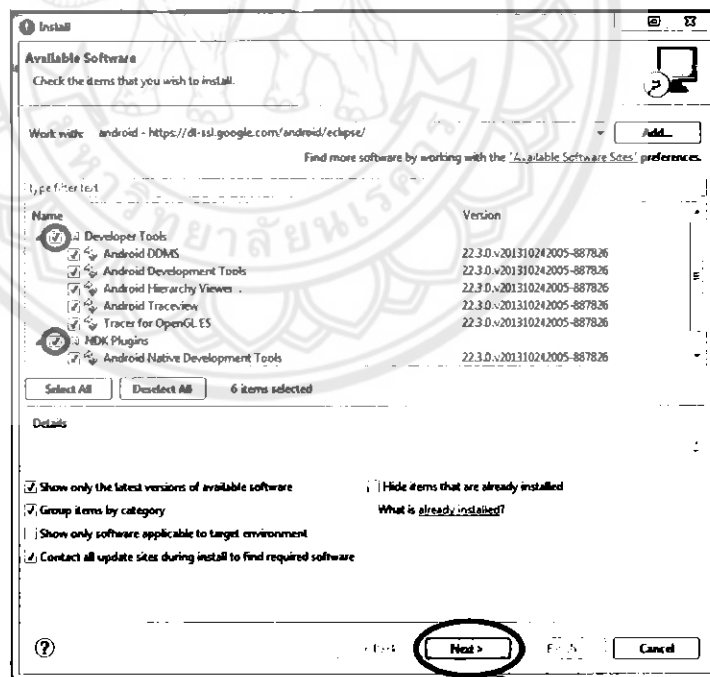
รูปที่ 2-2 แนะนำให้ Eclipse รู้จักกับ Android SDK

3. ในช่อง Name ให้ใส่ชื่อ จะเป็น android หรือ ADT Plugin ก็ได้ และ ในช่อง Location ให้ใส่ลิงค์
นี้ <https://dl-ssl.google.com/android/eclipse/> จากนั้น กด OK



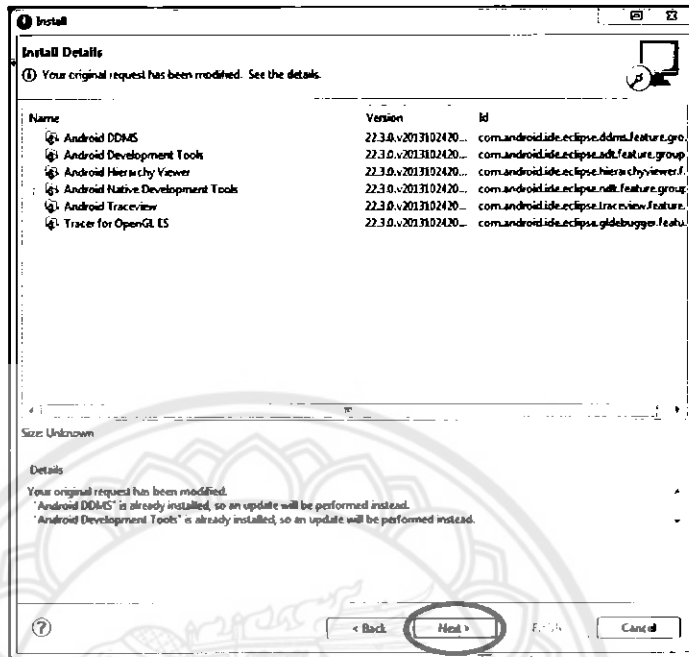
รูปที่ 2-3 แนะนำให้ Eclipse รู้จักกับ Android SDK

4. รอสักครู่ให้โปรแกรมโหลดค่าต่างๆมาสักพัก จะขึ้นตัวเลือก Developer Tools และ NDK Plugin ให้คลิกเลือก แล้วกด Next >



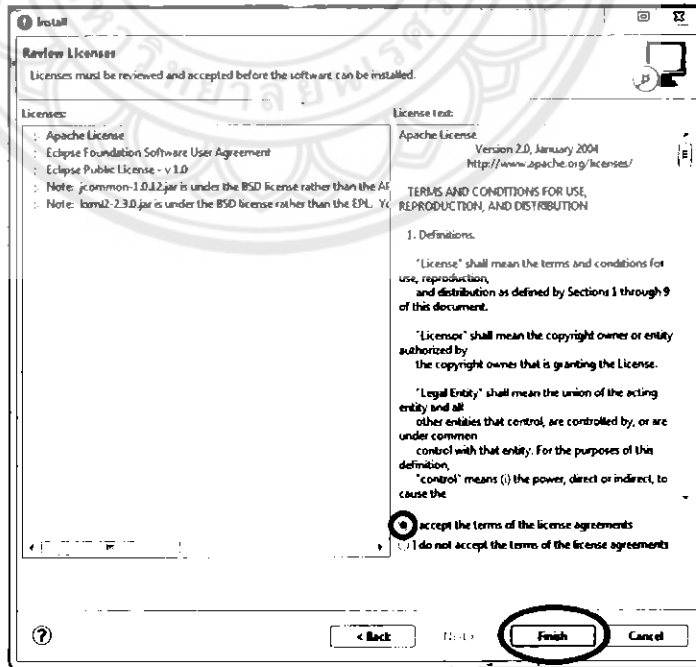
รูปที่ 2-4 แนะนำให้ Eclipse รู้จักกับ Android SDK

5. กด Next >



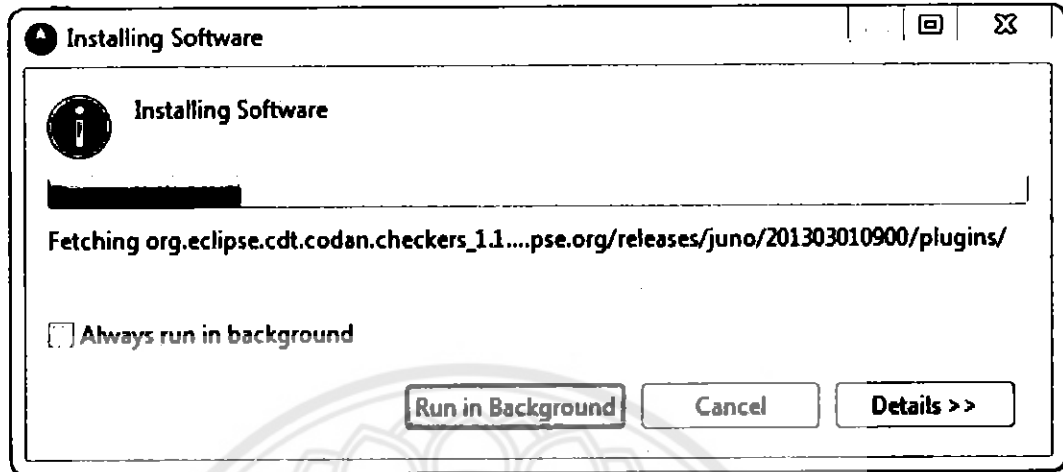
รูปที่ 2-5 แนะนำให้ Eclipse รู้จักกับ Android SDK

6. เลือก I accept the terms.... แล้วกด Finish



รูปที่ 2-6 แนะนำให้ Eclipse รู้จักกับ Android SDK

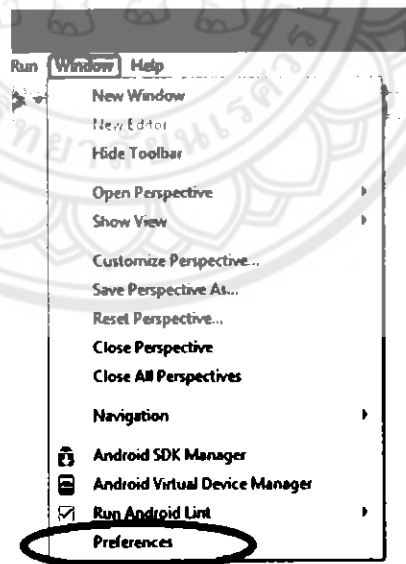
7. รอให้โปรแกรมโหลดจนเสร็จ จากนั้นโปรแกรมจะทำการ restart เองถ้าไม่ก็ปิดแล้วเปิด Eclipse ใหม่



รูปที่ 2-7 แนะนำให้ Eclipse รู้จักกับ Android SDK

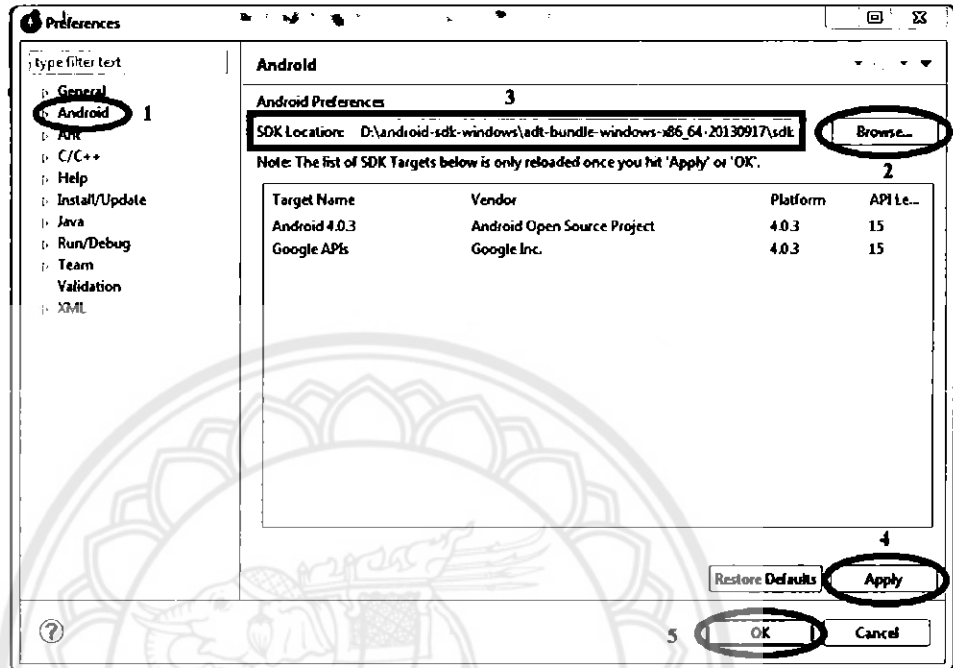
3. การตั้งค่าให้กับ ADT Plug-in

1. ไปที่เมนู Window -> Preferences



รูปที่ 3-1 การตั้งค่าให้กับ ADT Plug-in

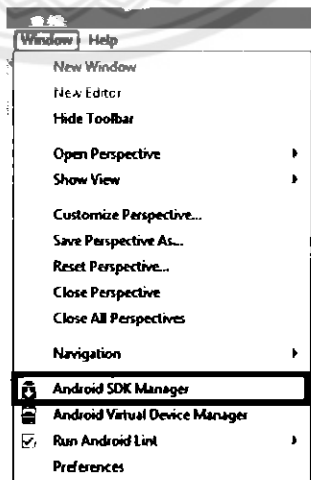
2. คลิกเลือก เมนู Android แล้ว Browse ไปที่โฟลเดอร์ที่ติดตั้ง Android SDK เอาไว้ (ตำแหน่งที่เรา Extract files ออกมาในตอนแรก) เข้าไปจนถึงโฟลเดอร์ sdk จากนั้นกด Apply แล้วกด OK



รูปที่ 3-2 การตั้งค่าให้กับ ADT Plug-in

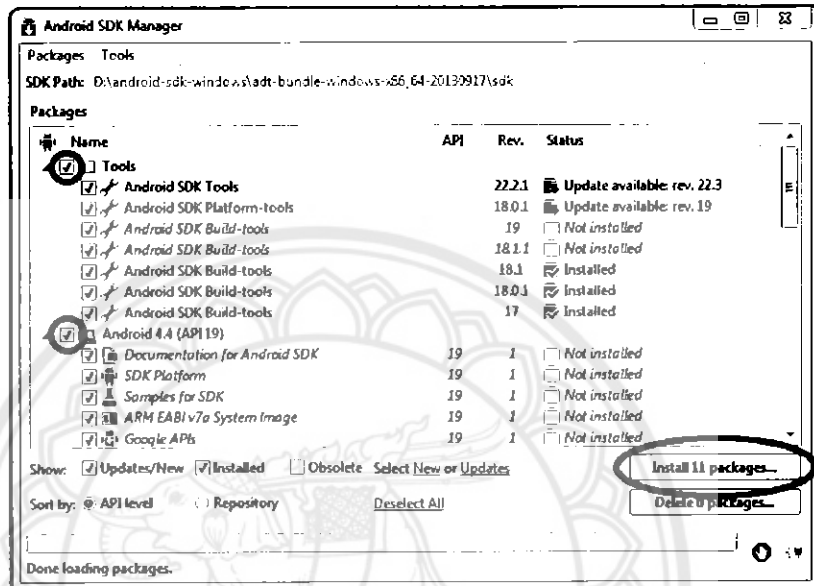
4. การเพิ่ม Platforms และส่วนเพิ่มเติมอื่นๆ

1. การที่จะเขียน android ได้ก็ต้องลง API และส่วนเพิ่มเติมๆ ให้กับ eclipse ด้วย สามารถลงได้ผ่าน Eclipse ให้ไปที่เมนู Window -> Android SDK Manager



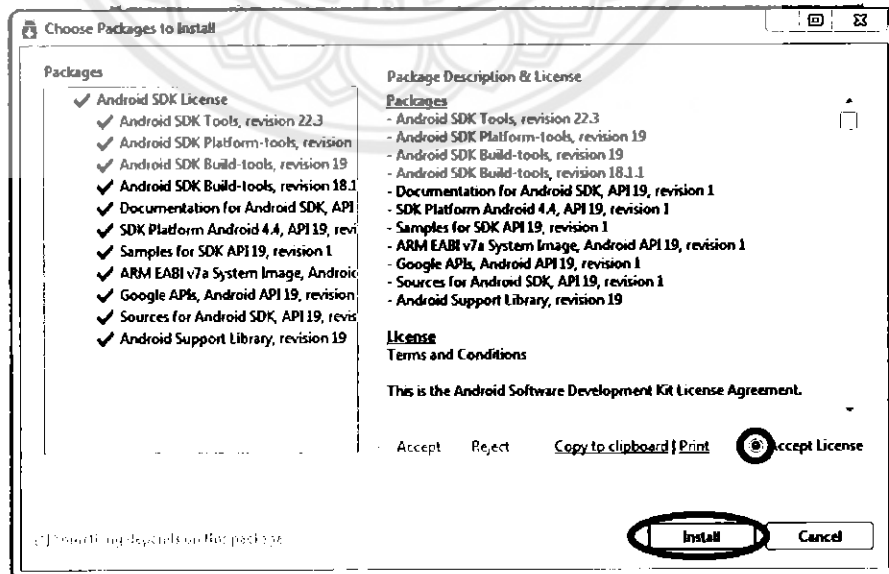
รูปที่ 4-1 การเพิ่ม Platforms และส่วนเพิ่มเติมอื่นๆ

2. ตัวที่จำเป็นต้องเลือกคือ Tools ทั้งหมดแล้วก็ Android เวอร์ชันที่ต้องการ เช่นในที่นี้เลือก Android 4.4 (API19) (ใหม่ล่าสุด ณ วันที่ 31 ตุลาคม 2013) เลือกแล้วกด Install package (ในส่วนการลงเ็นขั้นตอนนี้ให้เลือกลง Android เวอร์ชันที่เหมาะสมกับโทรศัพท์ที่จะทำการพัฒนา)



รูปที่ 4-2 การเพิ่ม Platforms และส่วนเพิ่มเติมอื่นๆ

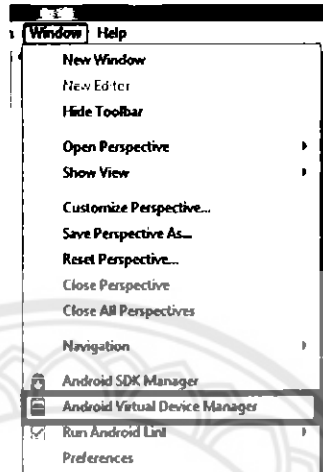
3.เลือก Accept License กด Install แล้วรอนโปรแกรมทำการลงเ็นเสร็จสิ้นก็เป็นอันเสร็จ



รูปที่ 4-3 การเพิ่ม Platforms และส่วนเพิ่มเติมอื่นๆ

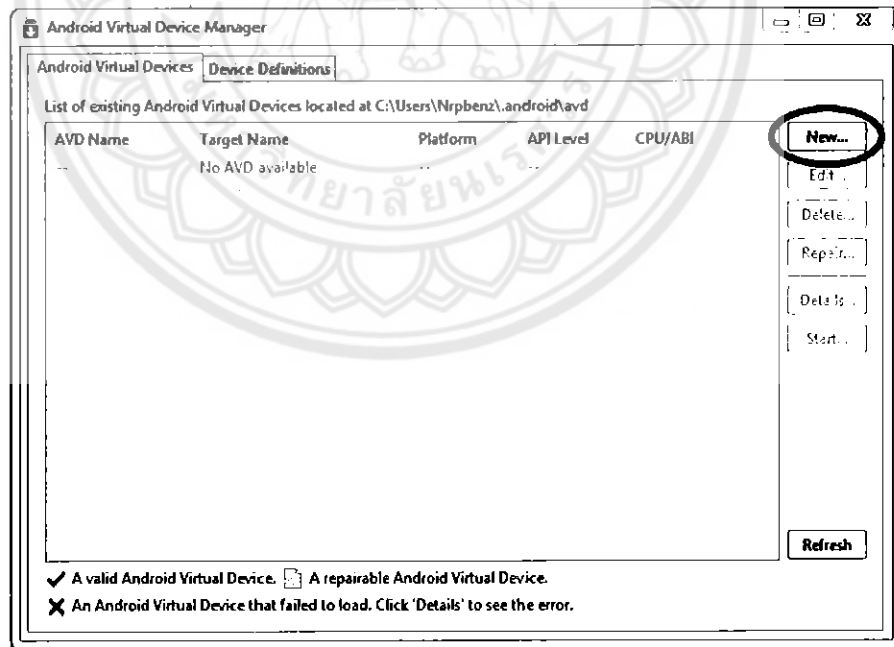
5. การสร้าง Android Emulator เพื่อไว้ทดสอบ app ที่เขียน

1. ไปที่เมนู Window -> Android Virtual Device Manager



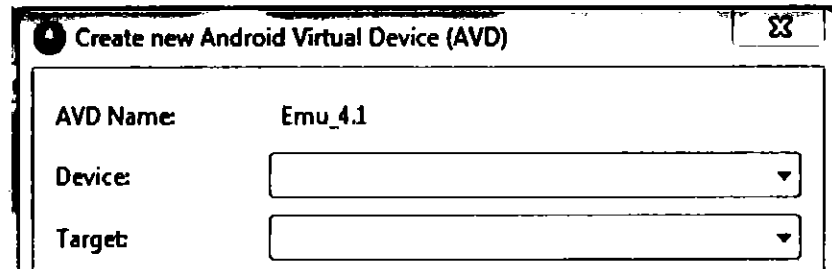
รูปที่ 5-1 การสร้าง Android Emulator เพื่อไว้ทดสอบ app ที่เขียน

2. คลิก New...



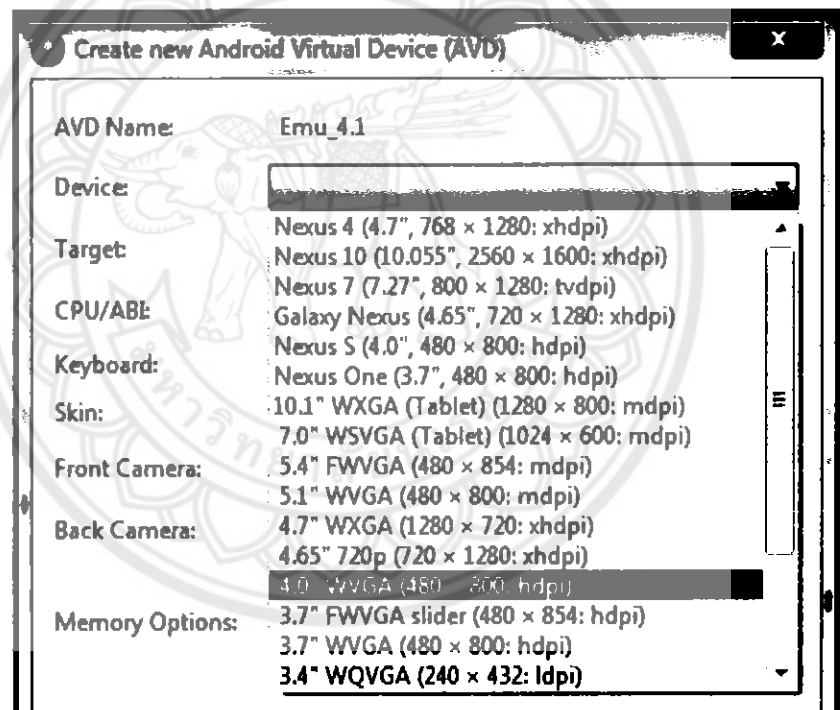
รูปที่ 5-2 การสร้าง Android Emulator เพื่อไว้ทดสอบ app ที่เขียน

3. AVD Name ให้ใส่ชื่อของ Emulator ที่ต้องการลงไป



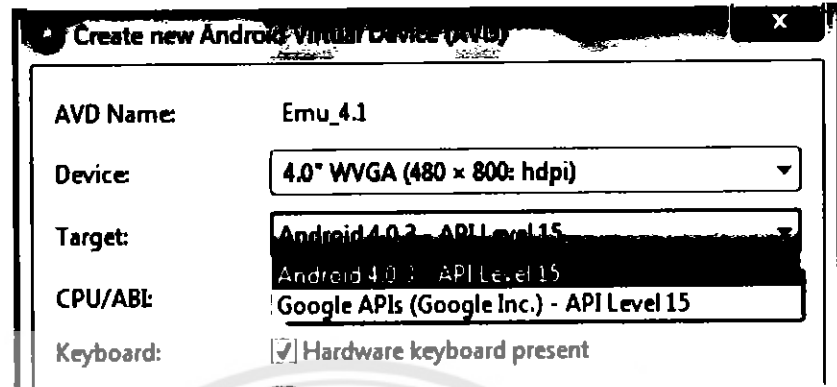
รูปที่ 5-3 การสร้าง Android Emulator เพื่อไว้ทดสอบ app ที่เขียน

4. Device เป็นตัวกำหนดขนาดของหน้าจอ ของ Emulator ที่ต้องการ



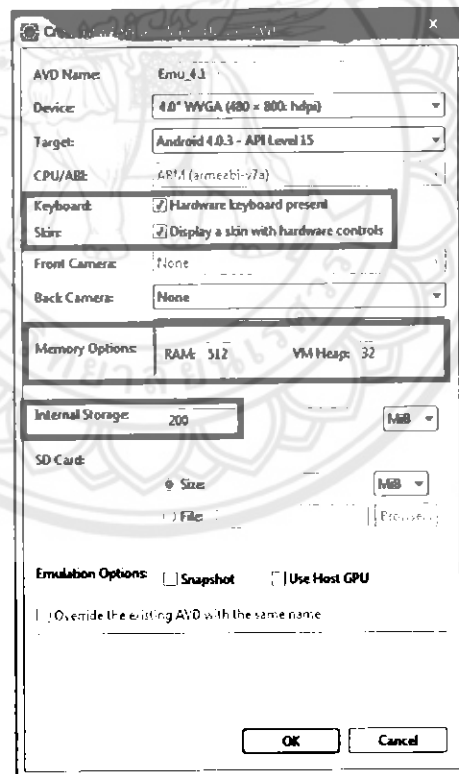
รูปที่ 5-4 การสร้าง Android Emulator เพื่อไว้ทดสอบ app ที่เขียน

5. Target คือ เวอร์ชันของ Android ที่เราได้ทำการลงไปแล้วเมื่อขั้นตอน จะมียากน้อยขึ้นอยู่กับ การติดตั้ง



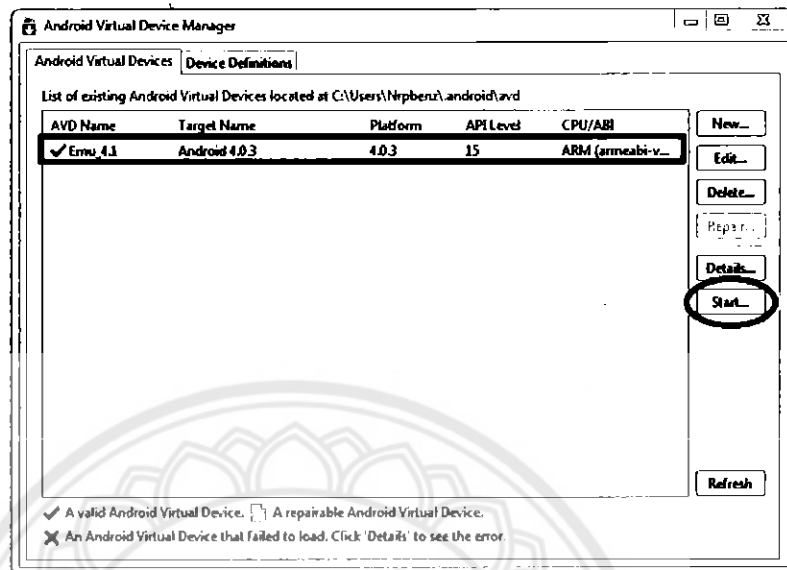
รูปที่ 5-5 การสร้าง Android Emulator เพื่อไว้ทดสอบ app ที่เขียน

6. เลือกส่วน Option ต่างๆให้กับ Emulator ของเราเสร็จแล้วคลิกปุ่ม OK



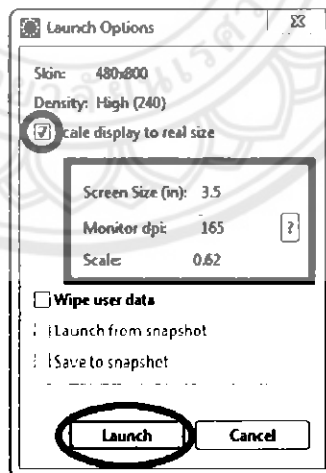
รูปที่ 5-6 การสร้าง Android Emulator เพื่อไว้ทดสอบ app ที่เขียน

7. เลือก Emulator ที่เราได้สร้างไว้แล้ว กด Start...



รูปที่ 5-7 การสร้าง Android Emulator เพื่อไว้ทดสอบ app ที่เขียน

8. กดเลือกที่ Scale display to real size เพื่อทำการปรับขนาดหน้าจอและความละเอียดหน้าจอของ Emulator ของเรา จากนั้น กด Launch



รูปที่ 5-8 การสร้าง Android Emulator เพื่อไว้ทดสอบ app ที่เขียน

9. รอสักพัก จนกว่าตัว Emulator จะขึ้น



รูปที่ 5-9 การสร้าง Android Emulator เพื่อไว้ทดสอบ app ที่เขียน

6. คู่มือ Build Library Tesseract OCR เพื่อใช้งานบนระบบปฏิบัติการ Android

1. โหลด source หรือ clone จากลิงค์นี้ <https://github.com/rmtheis/tess-two> Project นี้จะมี tools สำหรับคอมไพล์ Tesseract, Leptonica และ JPEG libraries สำหรับใช้งานบน Android. และเป็น Eclipse Android library

2. Build project นี้โดยใช้ commands (ของ Linux จะสะดวกกว่า แนะนำให้ใช้ Terminal ของ Ubuntu ในการ Build) พิมพ์คำสั่งดังนี้

- เข้าไปที่ project-directory ของ project tess-two ด้วยคำสั่ง

```
cd <project-directory>/tess-two
```

- ทำการ Set path ของ Android NDK

```
export PATH=$PATH:/home/username/android-ndk-r8
```

```
export PATH=$PATH:/home/username/android-ndk-r8/ndk-build
```

- ก่อนจะใช้คำสั่ง ndk-build อย่างก็ม set path Android NDK

```
ndk-build
```

```
android update project --path .
```

- ก่อนจะใช้คำสั่ง ant release อย่างก็ม set path Apache Ant

```
ant release
```

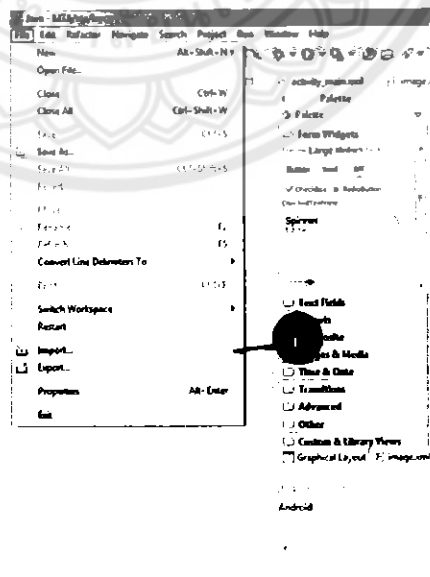
ต่อไปจะเป็นการนำ project นี้ไปทำเป็น library ในที่นี้เราจะใช้ร่วมกับ Eclipse

1. เปิด Eclipse ขึ้นมา



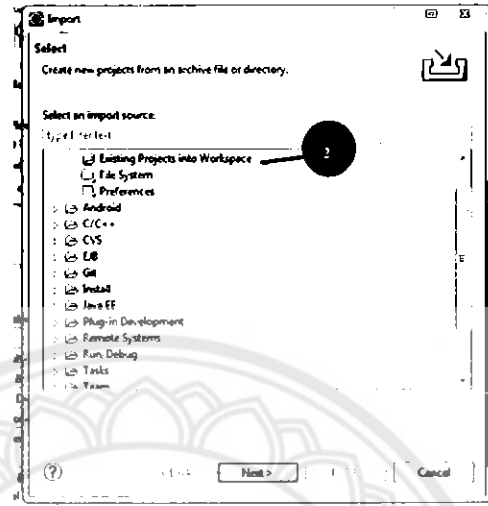
รูปที่ 6-1 แสดงการเปิดโปรแกรม eclipse

2. import project tess-two
- File > Import



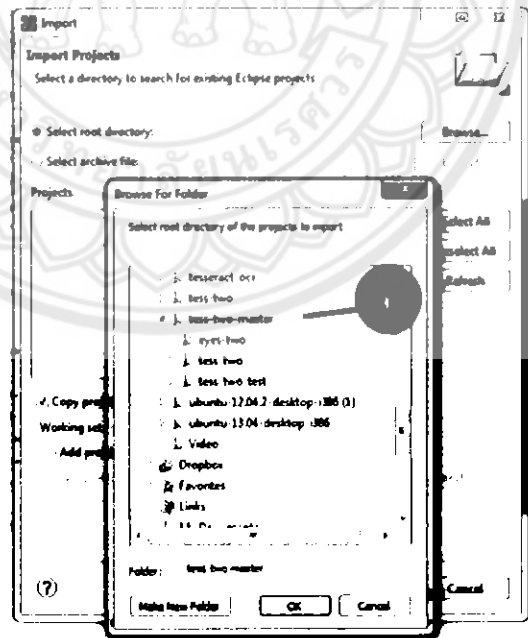
รูปที่ 6-2 แสดงขั้นตอนการ import file

- เลือก Existing Projects into Workspace



รูปที่ 6-3 แสดงขั้นตอนการ import file โดยเลือก file แบบ Existing Projects into Workspace

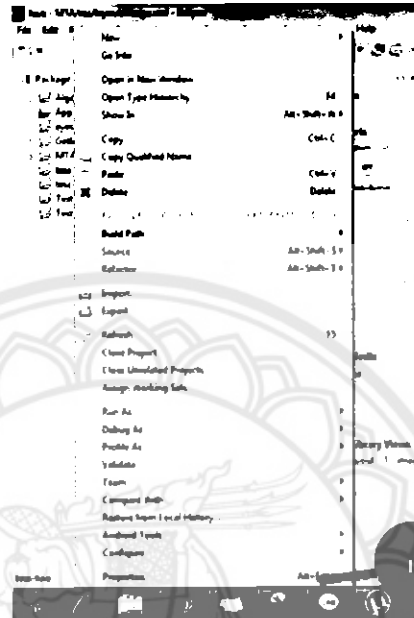
- คลิก Browser แล้วเลือก Folder ที่จะ import คลิก OK > finish



รูปที่ 6-4 แสดงขั้นตอนการเลือก file ที่จะทำการ import

ทำให้ Project ที่ import เข้ามาเป็น Library

- คลิกขวาที่ Project tess-two > properties



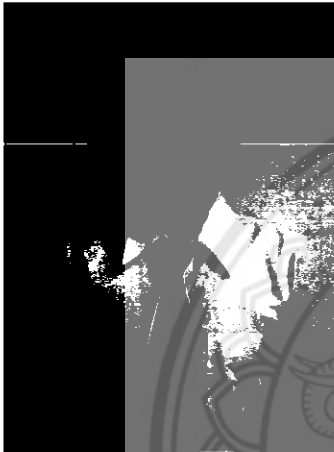
รูปที่ 6-5 แสดงขั้นตอนการทำให้ Project ที่ import เข้ามาเป็น Library

- Android > เลือกที่ Is Library > OK

จบขั้นตอนการนำ Tesseract มาทำเป็น Library สำหรับใช้ในการเขียน Application ของ Android

ประวัติผู้ดำเนินโครงการ

ชื่อ นายณฤพนธ์ วันศิริสุข
 ภูมิลำเนา 37/1 หมู่ 1 ต.ห้วยขี้ง อ.พรานกระต่าย จ.กำแพงเพชร



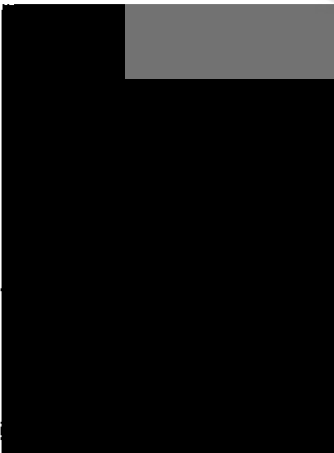
ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจาก โรงเรียนวัชรวิทยา
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4
 สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
 มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail : nrpbenz_kd@hotmail.com

ชื่อ นางสาวปวีณา บุตรโคตร

ภูมิลำเนา 4 หมู่ 7 อ.ชมสะอาด อ.เมวดี จ.ร้อยเอ็ด



ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจาก โรงเรียนเมวดีพิทยาคม
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4
 สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
 มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail : paveena_b@hotmail.com