สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การสืบค้นข้อมูลโดยอาศัยการแสดงผล

ผ่านเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกจริงบนสมาร์ทโฟน

INFORMATION RETRIEVAL BY USING AUGMENTED REALITY TEACHNOLOGY FOR DISPLAY ON SMARTPHONE

โดย

อักษร จันทรกลัด

AUGSORN CHANKLAD

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร. สุเมธ ประภาวัต

T139366

วพ. ว04667 2556

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน 139366

วัน.เดือน.ปี 30 ต.ค. 2558

b.....

i.....

12720884

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาการศึกษาอิสระ 2

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INFORMATION RETRIEVAL BY USING AUGMENTED REALITY TEACHNOLOGY FOR DISPLAY ON SMARTPHONE

AUGSORN CHANKLAD

A REPORT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTSOF THE COURSE

INDEPENDENT STUDY 2

MASTER OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2/2013

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2014

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองการศึกษาอิสระ 2 (INDEPENDENT STUDY 2)

เรื่อง

การสืบค้นข้อมูลโดยอาศัยการแสดงผล ผ่านเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกจริงบนสมาร์ทโฟน

INFORMATION RETRIEVAL BY USING AUGMENTED REALITY TEACHNOLOGY FOR DISPLAY ON SMARTPHONE

อักษร จันทรกลัด

รหัสประจำตัว 55660727

ขอรับรองว่ารายงานฉบับนี้ ข้าพเจ้าไม่ได้คัดลอกมาจากที่ใด

รายงานฉบับนี้ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของ

การศึกษาวิชาการศึกษาอิสระ 2 หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศ)

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(ดร.สุเมธ ประภาวัต)

.....กรรมการสอบ

(รศ.ดร.จันทร์บูรณ์ สถิตวิริยวงศ์)

.....กรรมการสอบ

(ผศ.ดร.กันต์พงษ์ วรรัตน์ปัญญา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ	การสืบค้นข้อมูลโดยอาศัยการแสดงผลผ่านเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกจริงบนสมาร์ทโฟน
นักศึกษา	นายอักษร จันทรกลัด
รหัสนักศึกษา	55660727
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	เทคโนโลยีระบบสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2556
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.สุเมธ ประภาวัต

บทคัดย่อ

การศึกษาอิสระฉบับนี้นำเสนอถึงแนวคิด ทฤษฎี และการออกแบบระบบเพื่อสร้างแอพพลิเคชั่นที่มีความสามารถในการสืบค้นข้อมูลจากตัวอักขระบนรูปภาพ อีกทั้งยังสามารถนำเสนอข้อมูลที่ค้นหาได้ออกมาให้อยู่ในรูปของเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกจริง (Augmented -Reality) โดยกระบวนการดังกล่าวจะเริ่มตั้งแต่การรับภาพเข้ามาทำการประมวลผลเพื่อหาอักขระในภาพด้วยกลไกการวิเคราะห์และรู้จำอักขระ (Text Recognition) เพื่อให้ได้ข้อความที่ปรากฏอยู่บนรูปภาพ และนำไปค้นหาข้อมูลผ่านทางเว็บที่ให้บริการการสืบค้นข้อมูล เช่น Google เป็นต้น จากนั้นจึงนำผลลัพธ์ของการค้นหาต่างๆมาแปลภาษาหรือแสดงผลให้อยู่ในรูปของ Augmented - Reality ด้วยเครื่องมือที่ชื่อว่า Wikitude เข้ามาสนับสนุนการแสดงผลดังกล่าว ซึ่งจะก่อให้เกิดประโยชน์ให้กับนักท่องเที่ยวที่เดินทางไปยังประเทศที่มีการใช้ภาษาที่แตกต่างหรือไม่คุ้นเคย สามารถที่จะใช้งานแอพพลิเคชั่นดังกล่าวเพื่อแปลภาษาสิ่งที่พบเห็น และค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อความดังกล่าวได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Information Retrieval by using Augmented Reality Technology for Display on Smartphone
Student	Mr. Augsorn Chanklad
Student ID.	55660727
Degree	Master of Science
Program	Information Technology
Major	Information System Technology
Academic Year	2013
Advisor	Dr. Sumet Prapawat

ABSTRACT

This paper presented concepts, theories and system design for creating an application with ability to query data from characters on a picture and can present result of information on display as AR (Augmented Reality). There are 4 steps for this process: 1) import a picture to the application, 2) with Text Recognition, the application will find characters on the picture and display them on the screen 3) use those characters to find out more information via web search providers such as Google and 4) have the information from web search providers translated or presented in AR file format by a tool called Wikitude. This application will absolutely be useful for tourists travelling to other countries using unfamiliar or completely different languages to understand and find out more information about what they see.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาอิสระเรื่องการสืบค้นข้อมูลโดยอาศัยการแสดงผลผ่านเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกจริงบนสมาร์ทโฟน สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เพราะความกรุณาของอาจารย์ที่ปรึกษา ดร.สุเมธ ประภาวัต ซึ่งได้กรุณาให้แนวคิด คำแนะนำ และคำปรึกษาที่ดีมาโดยตลอด รวมถึงช่วยเติมเต็ม และปรับแก้ในส่วนต่างๆที่ขาดตกบกพร่อง จนทำให้การศึกษาอิสระนี้สำเร็จได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณอาจารย์ในคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบังทุกท่าน ตลอดจนคุณพ่อ-คุณแม่ และครอบครัวที่คอยให้การสนับสนุน เป็นกำลังใจ และให้คำปรึกษาที่ดีมาโดยตลอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....II
กิตติกรรมประกาศ.....III
สารบัญ.....IV
สารบัญรูป.....VI
สารบัญตาราง.....VIII
บทที่ 1 บทนำ
1.1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....1
1.2. ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา.....2
1.3. ทฤษฎีหรือแนวคิดที่ใช้ในการศึกษา.....2
1.4. ขอบเขตของการศึกษา.....2
1.5. ขั้นตอนของการศึกษา.....2
1.6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....3
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
2.1. เทคโนโลยี Augmented Reality.....4
2.2. เทคโนโลยี Text Recognition.....6
2.3. บริการสืบค้นข้อมูล.....11
บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ
3.1. ความต้องการของระบบ (Functional & Non-Functional Requirement).....13
3.2. สถาปัตยกรรมระบบ (System Architecture).....14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

3.3. การออกแบบระบบ (System Design).....15
3.3.1. Use Case Diagram.....15
3.3.2. User Case Description.....16
3.3.3. Activity Diagram.....20
3.3.4. Class Diagram.....24
3.3.5. User Interface Design.....25
บทที่ 4 การเตรียมเครื่องมือและการพัฒนาระบบ
4.1. Android Developer Tool.....28
4.2. Wikitude SDK.....30
4.3. OpenCV for Android.....36
4.4. Tesseract.....37
บทที่ 5 ผลการพัฒนาระบบ
5.1. เมนูหลักของแอพพลิเคชั่น.....39
5.2. การอ่านและสืบค้นข้อมูลจากตัวอักษรบนรูปภาพ.....40
5.3. การสืบค้นข้อมูลแบบ AR.....42
บทที่ 6 ผลการดำเนินงาน
6.1. ผลการทดลอง.....45
6.2. อุปสรรคในการพัฒนา Augmented Reality (AR).....46
6.3. อุปสรรคในการพัฒนา OCR.....46
6.4. แนวทางพัฒนาในอนาคต.....47
6.5. สรุปผลการดำเนินงาน.....47
บรรณานุกรม.....48
ประวัติผู้เขียน.....49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

2.1 ตัวอย่างการใช้ Wikitude ในการค้นหาสถานที่รอบตัว.....4
2.2 แสดงขั้นตอนการทำงานของ Wikitude.....5
2.3 แสดงกระบวนการในการทำ Text Recognition.....6
2.4 แสดงตัวอย่างความสามารถของ OpenCV.....8
2.5 แสดงวงจรชีวิตการทำงานของ Spelling Checker.....10
3.1 แสดงภาพรวมการทำงานของระบบ.....14
3.2 แสดง Use Case ภาพรวมของระบบ.....15
3.3 แสดง Activity ของการรู้จำอักขระ.....20
3.4 แสดง Activity ของการแปลภาษา.....21
3.5 แสดง Activity ของการสืบค้นข้อมูล.....22
3.6 แสดง Activity ของการสร้าง Augmented Reality.....23
3.7 แสดง Class Diagram ของระบบ.....24
3.8 แสดงหน้าจอตัวอย่างเมนู.....25
3.9 ตัวอย่างหน้าจอแสดงผลAR.....26
3.10 ตัวอย่างหน้าจอรายละเอียดสถานที่.....26
3.11ตัวอย่างหน้าจอการค้นหาข้อมูลจากรูปภาพ.....27
4.1 แสดงหน้าเว็บสำหรับดาวน์โหลด ADT.....28
4.2 แสดงตัวอย่างภายในไฟล์ ADT.....29
4.3 แสดงวิธีการเข้าหน้า Android SDK Manager.....29
4.4 แสดงหน้าจอ Android SDK Manager.....30
4.5 แสดงหน้าเว็บดาวน์โหลด Wikitude SDK.....30
4.6 แสดงหน้าจอการนำ Project เข้ามาใน Workspace.....31
4.7 แสดงหน้าจอการนำ Project เข้ามาใน Workspace.....31
4.8 แสดงการนำไลบารี่เข้ามาใช้ใน Project.....32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่ หน้า

4.9 แสดงการเพิ่มไลบารี่เข้ามาใน Project.....33
4.10 แสดงผลลัพธ์การเพิ่มไลบารี่เข้ามาใน Project.....33
4.11 แสดงโค้ดการกำหนด permission ให้กับแอพพลิเคชั่น.....34
4.12 แสดงโค้ดการนำสคริปต์ architect เข้ามาใช้งาน.....34
4.13 แสดงโค้ดเพิ่ม ArchitectView ให้กับ Layout.....34
4.14 แสดงโค้ดการโหลดไฟล์ html สำหรับแสดงผลเป็น AR.....35
4.15 แสดงโค้ดการสร้าง POI.....35
4.16 ข้อผิดพลาดที่เกิดจากการที่ยังไม่ได้ติดตั้ง OpenCV Manager.....36
4.17 แสดงหน้าตาของแอพพลิเคชั่น OpenCV Manager บน Google Play Market.....37
4.18 แสดงการนำ Tesseract เข้ามาใน Workspace.....38
4.19 แสดงการเพิ่มไลบารี่ Tesseract เข้ามาใน Project.....38
5.1 แสดงเมนูหลักของแอพพลิเคชั่น.....39
5.2 หน้าจอการใช้งานการอ่านตัวอักษรและนำไปสืบค้นข้อมูล.....40
5.3 ตัวอย่างผลลัพธ์ที่ได้จากการอ่านและการแปลภาษา.....41
5.4 ตัวอย่างการสืบค้นข้อมูลแบบ AR.....42
5.5 การเลือกดูรายละเอียดของสถานที่.....42
5.6 หน้าจอแสดงรายละเอียดของสถานที่.....43
5.7 แสดงการนำทางของ AR.....44
5.8 แสดงแผนที่แบบ Google map.....44
6.1 แสดงกราฟเปรียบเทียบความแม่นยำในการอ่านอักขระ.....45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

3.1 Use case description ของ Text Recognition.....16

3.2 Use case description ของ Translate.....17

3.3 Use case description ของ Information Retrieval.....18

3.4 Use case description ของ ARBrowser.....19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เทคโนโลยีต่างๆในปัจจุบันมีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว ไม่ว่าจะทำอะไรก็ตามในชีวิตประจำวันของคนเรามักจะมีเรื่องของเทคโนโลยีเข้ามาอำนวยความสะดวกต่างๆให้อยู่เสมอ แม้กระทั่งเรื่องของการท่องเที่ยว ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีแอพพลิเคชั่นต่างๆคอยอำนวยความสะดวกในด้านนี้อยู่เป็นจำนวนไม่น้อย เช่น การค้นหาร้านอาหาร ที่พัก แนะนำสถานที่ท่องเที่ยว ตลอดจนระบบนำทางอัตโนมัติ เพื่อช่วยให้นักท่องเที่ยวมีความสะดวกในการท่องเที่ยวหรือเดินทางไปยังในถิ่นที่ไม่คุ้นเคย แอพพลิเคชั่นเหล่านี้ก็จะสามารถช่วยเหลือได้ในเบื้องต้น นอกจากนั้นก็ยังมีการพัฒนารูปแบบการช่วยเหลือการท่องเที่ยวออกมาในรูปแบบอื่นๆ สำหรับตัวอย่างที่น่าสนใจคือการนำเทคโนโลยี Augmented Reality (AR) เข้ามาประยุกต์ใช้กับอุปกรณ์พกพาอย่างโทรศัพท์มือถือที่ทำงานด้วยระบบปฏิบัติการบนมือถือสมัยใหม่ เช่น Android , iOS และอื่นๆ เพื่ออำนวยความสะดวกในเรื่องดังกล่าว

จากงานวิจัยเกี่ยวกับการใช้งานเทคโนโลยี AR พบว่าอัตราการใช้งาน AR ส่วนใหญ่จะไปในทางด้านค้นหาเนื้อหา (Browsing Content) และการนำทาง (Navigation) เป็นเสียส่วนใหญ่ และยังคงมีอัตราการเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงมีแนวคิดที่จะนำเทคโนโลยีดังกล่าวมาสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการท่องเที่ยวให้มากขึ้นด้วยการพัฒนาแอพพลิเคชั่นในการอ่านตัวอักษรที่พบเห็นผ่านกล้องมือถือ จากนั้นก็จะทำการแปลประโยคที่พบเห็นให้อยู่ในภาษาที่เราคุ้นเคยผ่านทางหน้าจอด้วยการแสดงผลแบบ AR ช่วยให้การท่องเที่ยวในต่างประเทศมีความสะดวกมากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังสามารถนำแนวคิดดังกล่าวนี้ไปพัฒนาและประยุกต์ใช้ในด้านอื่นๆได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาแนวทางในการพัฒนาแอพพลิเคชั่นที่มีการนำเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกจริง (Augmented Reality) เข้ามาใช้งาน
2. เพื่อศึกษาแนวทางการสืบค้นข้อมูลจากรูปภาพที่ผ่านกล้องของสมาร์ทโฟน
3. เพื่อศึกษาแนวทางในการนำกลไกการรู้จำอักขระทางภาพ (Optical Character Recognition) มาประยุกต์ใช้กับเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกจริงมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์

1.3 ทฤษฎีหรือแนวคิดที่ใช้ในการศึกษา

1. Augmented Reality (AR)
2. Optical character recognition (OCR)

1.4 ขอบเขตของการศึกษา

1. ระบบสามารถอ่านข้อความที่อยู่บนรูปภาพออกมาให้อยู่ในรูปแบบของข้อความดิจิทัลได้
2. ระบบสามารถนำข้อความที่ได้จากรูปภาพไปแปลภาษาหรือค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องต่างๆ บนอินเทอร์เน็ตได้
3. ระบบสามารถแสดงผลข้อความที่ผ่านกลไกการรู้จำอักขระทางภาพออกมาบนตำแหน่งของรูปภาพที่ถูกอ่านได้

1.5 ขั้นตอนของการศึกษา

1.5.1 การศึกษาอิสระ 1

1. ศึกษาและค้นคว้าเกี่ยวกับเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกจริง
2. ศึกษาและค้นคว้าเกี่ยวกับกลไกรู้จำอักขระทางภาพ
3. ศึกษาแนวทางในการพัฒนาแอพพลิเคชั่นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android Operating System)
4. ศึกษาแนวทางในการนำเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกจริง เข้ามาพัฒนาบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
5. ศึกษาแนวทางในการนำกลไกการรู้จำอักขระทางภาพเข้ามาใช้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
6. ศึกษาแนวทางในการนำข้อความมาทำการแปลภาษาจากภาษาหนึ่งไปเป็นอีกภาษาหนึ่ง
7. นำแนวทางที่ได้ศึกษามาออกแบบโครงสร้างของระบบ
8. ออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5.2 การศึกษาอิสระ 2

1. ลงมือพัฒนาโปรแกรมตามที่ได้ออกแบบไว้
2. ทดสอบ ปรับปรุง และเก็บข้อมูลผลการใช้งาน
3. สรุปผลการดำเนินงาน

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. แอพพลิเคชั่นสามารถใช้งานได้จริงตามวัตถุประสงค์และเป้าหมาย
2. มีความรู้ความสามารถในการพัฒนาแอพพลิเคชั่นที่มีการนำเทคโนโลยี AR เข้ามาใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

บทนี้จะกล่าวถึงตัวอย่างงานที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งเสนอเทคโนโลยีและทฤษฎีต่างๆที่จะนำเข้ามาใช้ภายในโครงงาน

2.1 เทคโนโลยี Augmented Reality

Augmented Reality (AR) หรือเทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกจริง เป็นการนำภาพที่สร้างขึ้นมาจากคอมพิวเตอร์มาแสดงผลอยู่บนหลังเลนส์กล้องผสานเข้ากับโลกจริง ทำให้มองเห็นเหมือนภาพดังกล่าวเสมือนมีตัวตนอยู่บนโลกจริงๆ

2.1.1 ตัวอย่างแอพพลิเคชั่นที่ทำงานด้วยเทคโนโลยี AR

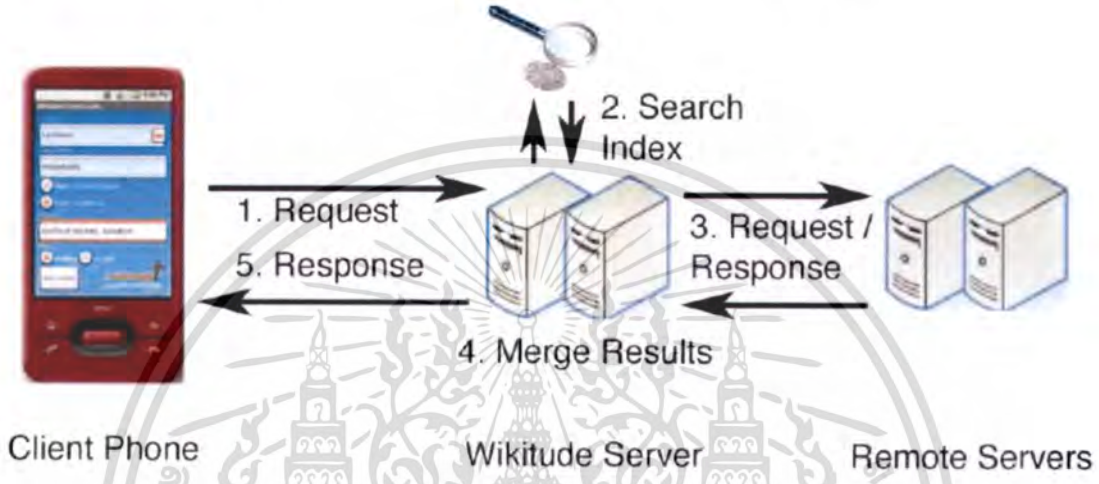
Layar เป็น Mobile Application ตัวหนึ่งที่จะทำให้อุปกรณ์มือถืออย่างสมาร์ทโฟนสามารถทำงานด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality ได้ โดยมีจุดเด่นในการสร้างความน่าสนใจให้กับ Content หรือข้อมูลที่แสดงอยู่บนกระดาษ นิตยสารต่างๆด้วย Augmented Reality มีบริการสำหรับการสร้าง Augmented Reality Content ได้อย่างง่ายผ่าน Cloud Service ของ Layar

Wikitude เป็น Augmented Reality Browser ตัวหนึ่ง สามารถค้นหาสถานที่หรือจุดที่น่าสนใจต่างๆจากรอบๆตัว และแสดงผลออกมาให้อยู่ในรูปของไอค่อนหรือรูปต่างๆซ้อนทับกับโลกจริง

รูปที่ 2.1 ตัวอย่างการใช้ Wikitude ในการค้นหาสถานที่รอบตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการทำงานของ Wikitude คือเมื่อผู้ใช้มีการใช้งานแอพพลิเคชั่นดังกล่าว ตัวแอพพลิเคชั่นจะติดต่อไปยังเซิฟเวอร์พร้อมกับตำแหน่งละติจูดและลองติจูดของเรา จากนั้นเซิฟเวอร์ก็จะทำการค้นหาข้อมูลสิ่งที่น่าสนใจรอบๆตัวเราที่ใกล้ที่สุดโดยยึดจากตำแหน่งที่เราอยู่เป็นหลัก และส่งข้อมูลกลับมาในรูปของ ARML (Augmented Reality Markup Language) ซึ่งข้างในจะประกอบไปด้วยรายการพิกัดและข้อมูลของสิ่งที่น่าสนใจที่ค้นพบ จากนั้นจึงนำมาแสดงผลให้อยู่ในรูป Augmented Reality ผ่านโปรโตคอลของ Wikitude โดยเฉพาะ ดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 แสดงขั้นตอนการทำงานของ Wikitude

2.1.2 เทคโนโลยีในการพัฒนา Augmented Reality Application

สำหรับการสร้าง Augmented Reality ขึ้นมานั้น จะมีการนำ Software Development Kit (SDK) ที่เกี่ยวข้องกับ Augmented Reality เข้ามาใช้ ซึ่งในปัจจุบันมีแบรนด์ดังๆที่มีการออกชุดพัฒนาดังกล่าวมาเพียงไม่กี่แบรนด์ หนึ่งในนั้นที่ผู้เขียนจะนำมาใช้คือ Wikitude

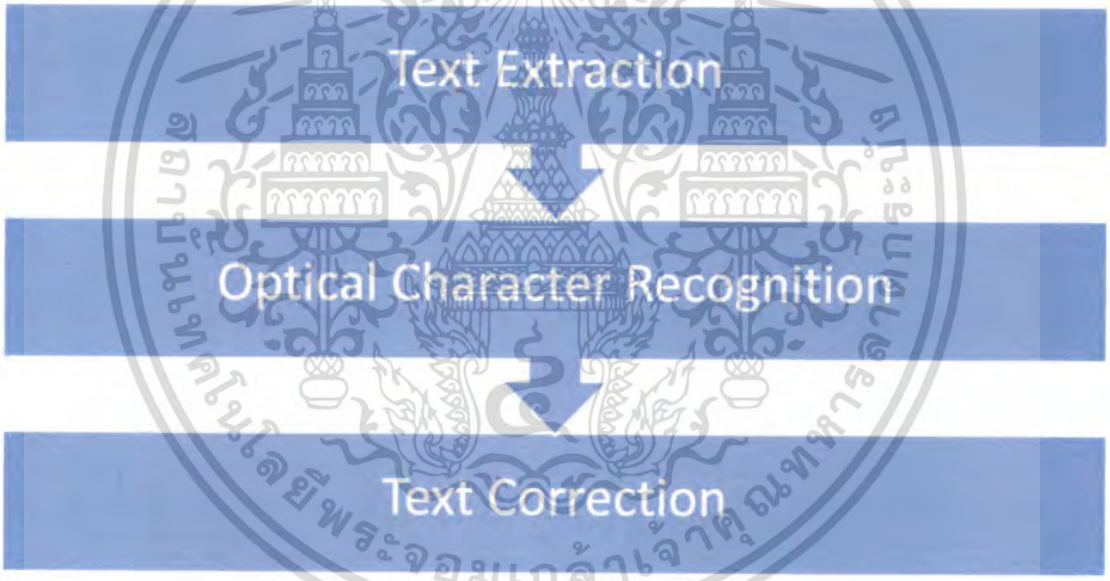
Wikitude SDK เป็นเครื่องมือหนึ่งที่จะช่วยทำให้การพัฒนาแอพพลิเคชั่น Augmented Reality มีความง่ายมากขึ้น สามารถรองรับได้หลายระบบปฏิบัติการณ์ทั้ง iOS , Android และ Blackberry ความสามารถของ Wikitude SDK สามารถทำได้ทั้งการจดจำรูปภาพ (Image Recognition) การสร้างจุดสนใจ (Point of Interest หรือ POI) และการสร้างรูปภาพ 3 มิติขึ้นมาทับซ้อนกับโลกจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Point of Interest (POI) คือการสร้างจุดสนใจจุดหนึ่ง อาจจะแทนที่ตัวสัญลักษณ์ใดๆก็ได้ ซึ่งสัญลักษณ์ดังกล่าวจะปรากฏไปยังพิกัดใดพิกัดหนึ่งที่กำหนด ดังรูปที่ 2.1 เป็นการแสดงพิกัดโรงแรมบนหน้าจอ โดยจะปรากฏเป็นไอค่อนหรือรูปบางอย่างพร้อมข้อความทับซ้อนอยู่บนโลกจริงผ่านกล้อง ทำให้สามารถมองเห็นได้ว่าโรงแรมอยู่ในทิศใด และห่างออกไปเท่าไหร่ เป็นต้น

2.2 เทคโนโลยี Text Recognition

Text Recognition เป็นกระบวนการที่ว่าด้วยการวิเคราะห์และตรวจสอบรูปภาพที่เราสนใจ เพื่อแปลงข้อความที่อยู่บนรูปภาพให้ออกมาอยู่ในรูปแบบของ Machine-Encoded ทำให้ระบบคอมพิวเตอร์สามารถอ่านข้อความดังกล่าวได้ จุดประสงค์ของการนำเทคโนโลยี Text Recognition มาใช้เพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับการอ่านข้อความจากรูปภาพผ่านกล้องของสมาร์ทโฟน โดยเทคโนโลยีและกลไกต่างๆที่จะนำมาใช้ ได้แก่ Text Extraction , Optical Character Recognition และ Text Correction



รูปที่ 2.3 แสดงกระบวนการในการทำ Text Recognition

2.2.1 Text Extraction

เป็นเทคนิคในการแยกแยะข้อความจากรูปภาพโดยใช้เทคโนโลยีที่เกี่ยวกับ Image Processing ต่างๆเข้ามาช่วย เพื่อปรับเปลี่ยนและจัดการรูปภาพให้เหลือเพียงข้อความที่ปรากฏอยู่บนรูปภาพ ตัดทอนส่วนที่ไม่สำคัญและไม่จำเป็นออกไปให้มากที่สุด เพื่อทำให้กระบวนการ OCR นั้นมีความแม่นยำมากที่สุด โดยทางผู้จัดทำได้ทำการศึกษางานวิจัยต่างๆ สามารถสรุปแนวทางในการสร้างและพัฒนาการรู้จำตัวอักษรดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Edge detection

ในการทำ edge detection (ค้นหาขอบภาพ) คือการทำการแปลงสี RGB ของภาพให้เป็น Gray-Scale โดยใช้สมการที่ 2.1

$$Y = 0.299R + 9.587G + 0.114B \quad (2.1)$$

โดยที่ R แทนค่าสีแดง

G แทนค่าสีเขียว

B แทนค่าสีน้ำเงิน

Morphological

นำผลของภาพที่ได้มาลดส่วนที่ไม่จำเป็นหรือจุดรบกวน (Noise) ออกไปโดยการใช้ open-close และ close-open filters ต่อมาจึงใช้ Morphological กับภาพที่ได้ด้วยสมการที่ 2.2

$$Y_2 = MG(Y_{bl}, B) = dilation(Y_{bl}) - erosion(Y_{bl}) \quad (2.2)$$

โดยที Y_{bl} คือภาพที่ได้มาหลังจากการกำจัดส่วนที่ไม่จำเป็น

Binalization

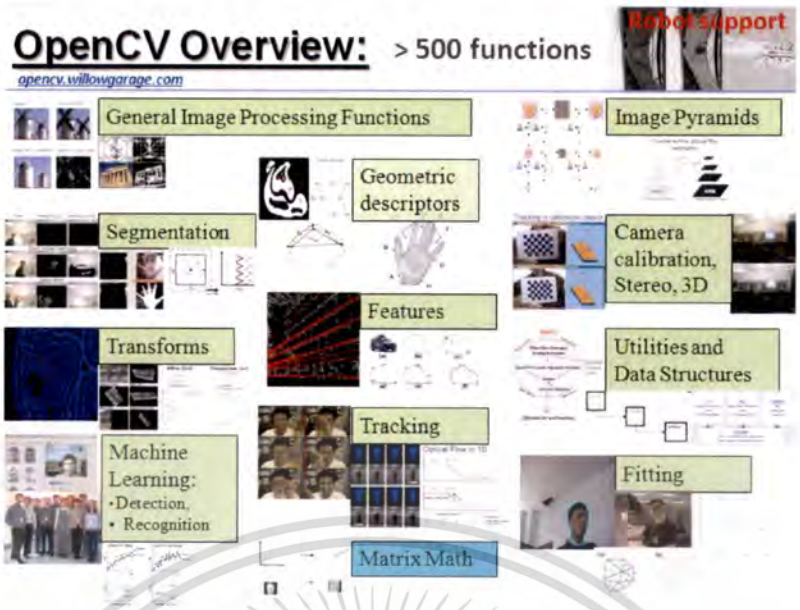
เป็นการทำภาพขาวดำสองระดับ โดยจะต้องมีการกำหนดระดับ Threshold ของภาพ Y_2 จากสมการที่ 2.3

$$\gamma = \frac{\sum Y_2 \cdot s}{\sum s} \quad (2.3)$$

โดยที่ s คือ edge detector

จากแนวทางที่กล่าวมาข้างต้นจะถูกนำมาพัฒนาบนโครงงานนี้ภายใต้ไลบารี่โอเพ่นซอร์สที่ชื่อว่า OpenCV

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.4 แสดงตัวอย่างความสามารถของ OpenCV

OpenCV เป็นไลบารี่ที่ถูกเขียนขึ้นด้วยภาษา C/C++ โดยภายในไลบารี่จะประกอบไปด้วยฟังก์ชั่นต่างๆสำหรับทำงานทางด้าน Computer Vision เป็นจำนวนมาก สามารถดาวน์โหลดนำมาใช้ได้ฟรี ซึ่งจากที่กล่าวมาข้างต้น จะมีการนำฟังก์ชั่นบางส่วนของ OpenCV เข้ามาช่วยในการพัฒนากลไกการประมวลผลรูปภาพให้สามารถแยกข้อความออกจากพื้นหลังได้

จากรูปที่ 2.3 ซึ่งแสดงตัวอย่างการใช้งานฟังก์ชั่นต่างๆของ OpenCV เข้ามาช่วยในเรื่องของการประมวลผลรูปภาพต่างๆ ได้แก่

- General Image Processing Functions คือการประมวลผลรูปภาพด้วยอัลกอริทึ่มทั่วไป เช่น การปรับสี ปรับโทนรูปภาพ เป็นต้น
- Segmentation เป็นการแยกบริเวณรูปภาพ โดยมักจะมีวัตถุประสงค์เพื่อแยกวัตถุที่เราสนใจออกจากพื้นหลัง ทำให้ภาพคงเหลือเฉพาะบริเวณที่เราสนใจเท่านั้น
- Geometric descriptors ใช้ในเรื่องของการวัดขนาดของรูปทรงต่างๆที่จับได้
- Transforms เป็นการปรับเปลี่ยนรูปทรงหรือรูปร่างของวัตถุที่เราสนใจในภาพ
- Features สำรวจวัตถุที่ค้นพบ และสร้างจุดบริเวณวัตถุที่เราสนใจ
- Machine Learning เป็นการทำให้เครื่องพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง เช่น การจดจำรูปภาพหรือการจดจำใบหน้า เป็นต้น
- Tracking คือการทำให้กล้องคอมพิวเตอร์สามารถตรวจจับและติดตามวัตถุที่สนใจได้ เช่น การตรวจจับลักษณะการกรอกของลูกตา หรือการขยับท่าทางของมือบนหน้าจอ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 Optical Character Recognition (OCR)

คือการถอดข้อความจากเอกสารหรือรูปภาพออกมาให้อยู่ในรูปของตัวอักษรที่คอมพิวเตอร์สามารถอ่านได้ เป็นเทคนิคหนึ่งในการทำ Image Processing ซึ่งในปัจจุบันมีการพัฒนาเทคนิคดังกล่าวอย่างต่อเนื่อง มีทั้งบริการทำ OCR และการพัฒนาไลบารี่สำหรับการพัฒนาแอพพลิเคชั่นที่ต้องการนำกระบวนการ OCR เข้ามาใช้ เช่น Tesseact

Tesseact เป็น Open Source สำหรับการทำ OCR ที่ถูกพัฒนาขึ้นด้วยภาษา C/C++ สามารถอ่านตัวอักษรบนรูปภาพได้มากกว่า 60 ภาษา อีกทั้งยังได้รับการสนับสนุนในการพัฒนาจาก Google อีกด้วย ซึ่งในโครงงานนี้จะมีการนำ Tesseact เข้ามาใช้ในการพัฒนาแอพพลิเคชั่นของระบบปฏิบัติการณ์แอนดรอยด์ให้มีความสามารถในการทำกระบวนการ OCR ได้ โดยสามารถเรียก

```
[1] TessBaseAPI baseApi = new TessBaseAPI();
[2] baseApi.init(tesseact_pack,language);
[3] baseApi.setImage(bmp_taken);
[4] String text =  baseApi.getUTF8Text();
```

คำสั่งการใช้งานได้ดังนี้

บรรทัดที่ 1 เป็นการประกาศ Instance ของคลาส TessBaseAPI();

บรรทัดที่ 2 เรียกใช้งานเมธอด init ทำหน้าที่ในการกำหนดค่าพื้นฐานในเรื่องที่อยู่ของไฟล์ที่เกี่ยวข้องและภาษาที่ต้องการถอดออกมาจากรูปภาพ โดยต้องการพารามิเตอร์ 2 ตัวได้แก่ ที่อยู่ของไฟล์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน Tesseact และภาษาที่ต้องทำการถอดข้อความออกจากรูปภาพ

บรรทัดที่ 3 เรียกใช้งานเมธอด setImage เพื่อกำหนดรูปภาพต้นทางที่ต้องการทำการถอดข้อความโดยรับค่าเป็นภาพ Bitmap

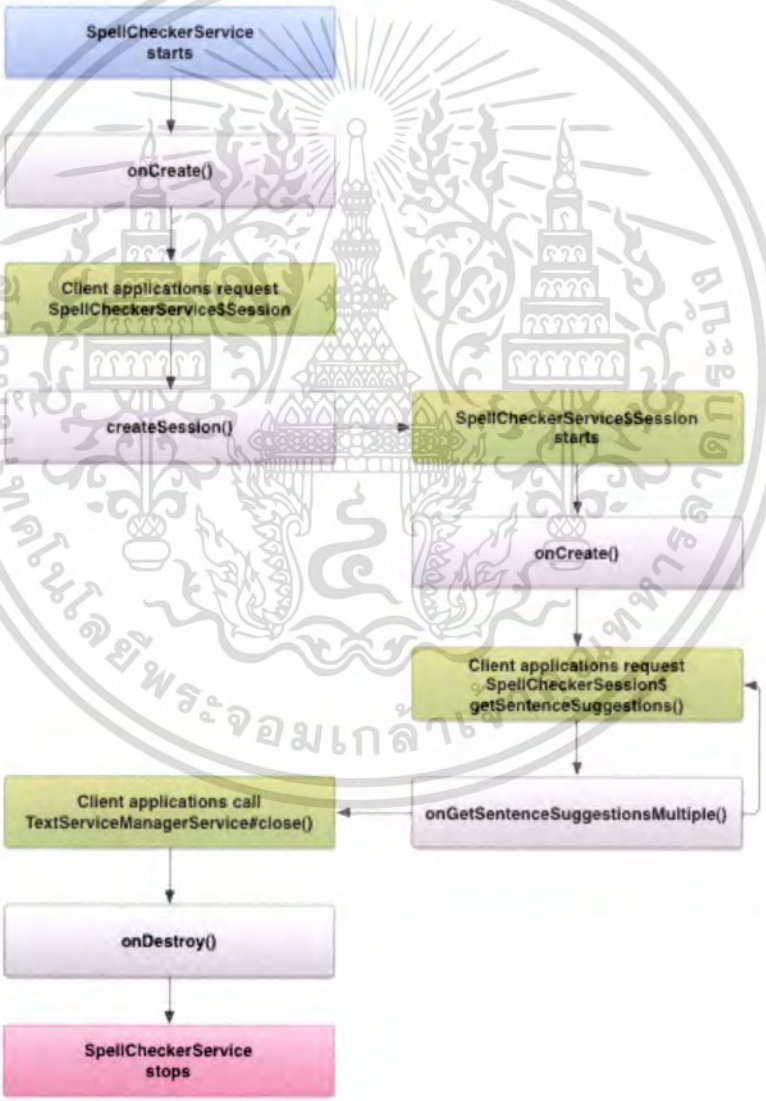
บรรทัดที่ 4 เรียกใช้งานเมธอด getUTF8Text เพื่อดึงผลลัพธ์จากการทำ OCR ออกมาเป็นข้อความที่ถูกเข้ารหัสแบบ UTF8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 Text Correction

ในบางครั้ง OCR ก็ไม่สามารถที่จะถอดข้อความออกมาได้ถูกต้อง 100% ซึ่งมีโอกาสที่ผิดอยู่ค่อนข้างมาก ดังนั้นจึงต้องมีการนำเทคนิคในการทำ Text Correction เข้ามาช่วยในการตรวจสอบผลลัพธ์ของข้อความที่ได้จาก OCR และค้นหาคำที่ใกล้เคียงกันออกมาให้ จึงทำให้เพิ่มประสิทธิภาพในการทำ OCR ให้มีความแม่นยำสูงขึ้น ซึ่งภายในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีเฟรมเวิร์ครองรับวิธีดังกล่าว โดยใช้ชื่อว่า Spelling Checker Framework

Spelling Checker Framework คืออินเตอร์เฟสคลาสที่นักพัฒนาสามารถทำการ Implement ไปใช้งานได้ โดยมีวงจรการทำงาน (Lifecycle) ดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 แสดงวงจรชีวิตการทำงานของ Spelling Checker

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 บริการสืบค้นข้อมูล

ข้อความที่ได้จากกระบวนการ Text Recognition ไม่เพียงแต่แสดงผลลัพธ์เท่านั้น ในโครงงานนี้ยังเพิ่มความสามารถในเรื่องของการค้นหาข้อมูลอีกด้วย ดังนั้นข้อความที่เป็นผลลัพธ์จากกระบวนการ Text Recognition สามารถที่จะนำไปค้นหาข้อมูลต่อได้อีกด้วย โดยจะมีการใช้บริการจาก Google API การสืบค้น ได้แก่

2.3.1 บริการสืบค้นข้อมูลด้วย Google Place API

เป็นบริการ Web API ที่เปิดให้นักพัฒนาสามารถใช้ความสามารถของ Google Map Engine ของ Google ได้ โดยจะเป็นการเรียกใช้ URL ดังนี้

https://maps.googleapis.com/maps/api/place/radarsearch /output?parameters}

โดยที่ parameters ในที่นี้มี 3 ค่าที่จำเป็นต้องกรอกทุกครั้ง ได้แก่
API key (ระบุเป็น key) เป็นคีย์ที่จะได้รับมาหลังจากลงทะเบียนการใช้งาน API ซึ่งผู้พัฒนาจะต้องระบุ key ดังกล่าวทุกครั้งที่ใช้งาน
keyword (ระบุเป็น keyword) เพื่อระบุข้อความที่ต้องการค้นหา
radius (ระบุเป็น radius) ระบุรัศมีที่ต้องการค้นหา มีหน่วยเป็นเมตร

2.3.2 บริการการแปลภาษาด้วย Google Translate API

เป็นบริการ Web API เช่นเดียวกันกับ Google Custom Search API แต่ในส่วนนี้จะเป็นบริการสำหรับการแปลภาษาจากภาษาหนึ่งไปเป็นอีกภาษาหนึ่ง [5] โดยรูปแบบ URI จะเป็นดังนี้

https://www.googleapis.com/language/translate/v2?{parameters}

โดยที่ parameters ในที่นี้มี 3 ค่าที่จำเป็นต้องกรอกทุกครั้ง ได้แก่
API key (ระบุเป็น key) เป็นคีย์ที่จะได้รับมาหลังจากลงทะเบียนการใช้งาน API ซึ่งผู้พัฒนาจะต้องระบุ key ดังกล่าวทุกครั้งที่ใช้งาน
Target Language (ระบุเป็น target) เพื่อระบุภาษาที่ผู้ใช้ต้องการทราบผลจากการแปล
Source text string (ระบุเป็น q) เพื่อระบุข้อความที่ผู้ใช้ต้องการแปลภาษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ยังมีไลบารี่หรือบริการอื่นๆที่เป็นตัวช่วยในการแปลภาษา เช่น Longdo Dict , Lexitron เป็นต้น แต่เนื่องจากทั้งสองตัวมีความจำกัดในเรื่องของจำนวนภาษาที่ต้องการแปล จึงไม่ถูกเลือกมาใช้ภายในโครงงานฉบับนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

3.1 ความต้องการของระบบ (Functional & Non-Functional Requirement)

Functional Requirement

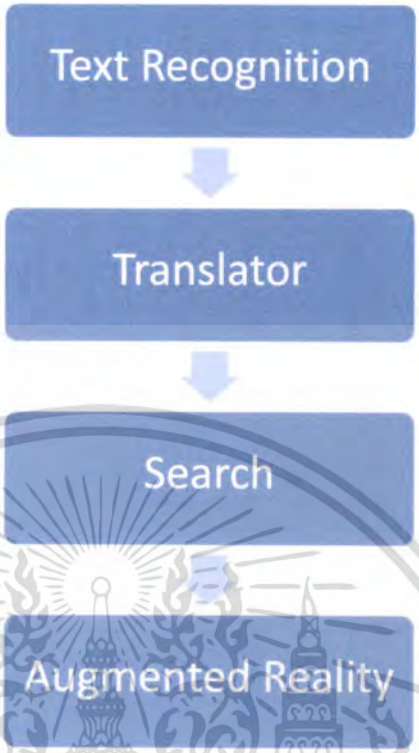
- สามารถอ่านตัวอักษรจากรูปภาพได้
- สามารถแปลภาษาจากตัวอักษรที่อยู่บนรูปภาพได้
- สามารถค้นหาข้อมูลบนแผนที่ได้
- สามารถแสดงข้อมูลในลักษณะ 3 มิติ ผสานเข้ากับโลกจริงได้
- สามารถแสดงข้อมูลรายละเอียดพื้นฐานของตำแหน่งที่สนใจบนแผนที่ได้

Non-Functional Requirement

- ความแม่นยำในการอ่านตัวอักษรจากรูปภาพ ไม่ต่ำกว่า 50%
- ข้อมูลที่ถูกค้นหาในแผนที่จะอยู่ในรัศมีประมาณ 20 กิโลเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 สถาปัตยกรรมระบบ (System Architecture)



รูปที่ 3.1 แสดงภาพรวมการทำงานของระบบ

จากรูปที่ 3.1 แสดงให้เห็นถึงลำดับขั้นตอนการทำงานหลักที่สำคัญของระบบ โดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มใหญ่ด้วยกัน ดังนี้

การรู้จำตัวอักษร (Text Recognition)

การแปลภาษา (Translator)

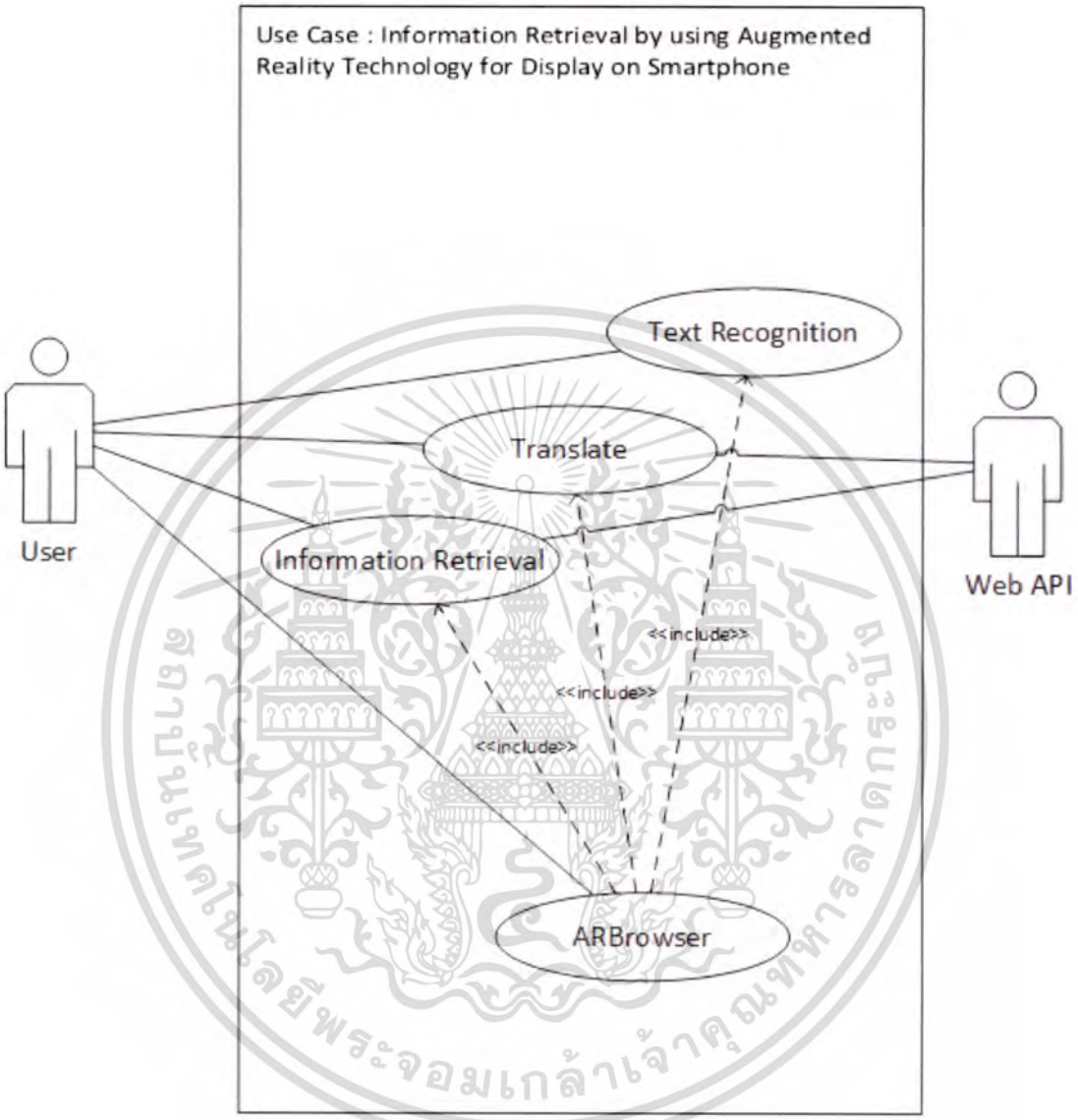
การค้นหาข้อมูล (Search)

การนำข้อมูลโลกเสมือนผสานเข้ากับโลกจริง (Augmented Reality)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การออกแบบระบบ (System Design)

3.3.1 Use Case Diagram



รูปที่ 3.2 แสดง Use Case ภาพรวมของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 Use Case Description

ตารางที่ 3.1 Use case description ของ Text Recognition

<table>
<tr><td>Use case name:</td><td colspan="2">Text Recognition</td></tr>
<tr><td>Trigger Event:</td><td colspan="2">เมื่อมีการถ่ายภาพเพื่อเตรียมเข้าสู่การ Recognition</td></tr>
<tr><td>Brief Description</td><td colspan="2">เป็นยูสเคสที่ต้องทำเพื่อคัดกรองภาพด้วยกระบวนการต่างๆก่อนนำไป OCR</td></tr>
<tr><td>Actors:</td><td colspan="2">User</td></tr>
<tr><td>Related Use cases:</td><td colspan="2">ไม่มี</td></tr>
<tr><td>Stakeholders:</td><td colspan="2">User</td></tr>
<tr><td>Preconditions:</td><td colspan="2">ต้องมีภาพที่ได้จากการถ่ายรูปก่อน</td></tr>
<tr><td>Postconditions:</td><td colspan="2">ไม่มี</td></tr>
<tr><td>Flow of activities:</td><td>Actor</td><td>System</td></tr>
<tr><td></td><td>1. ผู้ใช้ทำการถ่ายภาพจากกล้องสมาร์ทโฟน

6. ได้รับข้อความที่ถูกถอดออกจากภาพแล้ว</td><td>2. ระบบทำการกรองลักษณะของภาพ
3. ทำการถอดข้อความออกจากภาพ
4. ตรวจสอบความผิดพลาดของข้อความ
5. เก็บผลลัพธ์จากการตรวจสอบ</td></tr>
<tr><td>Alternative Flow:</td><td colspan="2">ไม่มี</td></tr>
<tr><td>Exception Condition:</td><td colspan="2">ในขั้นตอนที่ 2 ,3 , 4 และ 5 หากเกิดข้อผิดพลาดในการทำงาน ทำให้โปรแกรมไม่สามารถเดินต่อได้ จะทำการโยน (Thrown) ข้อผิดพลาดออกมา และแสดงข้อความว่า "เกิดข้อผิดพลาดบางในการประมวลผล" พร้อมรายละเอียดของข้อผิดพลาดที่พบ</td></tr>
</table>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ตารางที่ 3.2 Use case description ของ Translate

Use case name:	Translate	
Trigger Event:	เมื่อต้องการที่จะแปลจากภาษาหนึ่งไปเป็นอีกภาษาหนึ่ง	
Brief Description	อธิบายการทำงานแปลภาษาของระบบ	
Actors:	User,WebAPI	
Related Use cases:	ไม่มี	
Stakeholders:	User,WebAPI	
Preconditions:	ต้องมีการระบุข้อความ และภาษาปลายทางที่ต้องการทราบ	
Postconditions:	ได้รับข้อความที่เป็นผลลัพธ์จากการแปลภาษา	
Flow of activities:	Actor	System
	1. ระบุข้อความ และภาษาที่ต้องการทราบเข้ามา	
		2. ส่งพารามิเตอร์ต่างๆไปยัง WebAPI
		3. รับค่าผลลัพธ์จาก WebAPI
	4. แสดงผลลัพธ์ของข้อความที่แปลได้	
Alternative Flow:	ในขั้นตอนที่ 1 หากข้อมูลใดข้อมูลหนึ่งไม่ครบ ให้แสดงข้อความแจ้งเตือว่า "กรุณาระบุข้อความและภาษาที่ต้องการแปล" ในขั้นตอนที่ 3 หากผลลัพธ์เป็นนอกเหนือจากผลลัพธ์การแปลภาษา ให้แสดงผลลัพธ์ออกไปว่า "ไม่สามารถแปลภาษาได้"	
Exception Condition:	ในขั้นตอนที่ 2 และ 3 หากเกิดข้อผิดพลาดระหว่างการส่งข้อมูลไปที่ WebAPI หรือไม่สามารถรับผลลัพธ์จาก WebAPI ได้ ให้แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า "เกิดข้อผิดพลาดในการเชื่อมต่อ"	

139366

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 Use case description ของ Information Retrieval

<table>
<tr><td>Use case name:</td><td colspan="2">Information Retrieval</td></tr>
<tr><td>Trigger Event:</td><td colspan="2">เมื่อต้องการทราบข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคำที่ระบุภายในพื้นที่</td></tr>
<tr><td>Brief Description</td><td colspan="2">อธิบายวิธีการเรียกข้อมูลและพิกัดของสิ่งที่สนใจ</td></tr>
<tr><td>Actors:</td><td colspan="2">User,WebAPI</td></tr>
<tr><td>Related Use cases:</td><td colspan="2">ไม่มี</td></tr>
<tr><td>Stakeholders:</td><td colspan="2">User,WebAPI</td></tr>
<tr><td>Preconditions:</td><td colspan="2">ต้องการคีย์เวิร์ดที่สนใจ</td></tr>
<tr><td>Postconditions:</td><td colspan="2">ได้ผลลัพธ์ออกมาเป็นรายการข้อมูลและพิกัดของสิ่งที่สนใจ</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Flow of activities:</td><td>Actor</td><td>System</td></tr>
<tr><td>1.รับคีย์เวิร์ด เข้ามา

5. แสดงผลลัพธ์ที่ได้จาก WebAPI</td><td>2. ดึงค่าพิกัดปัจจุบัน ณ ตำแหน่งที่ผู้ใช้อยู่
3. ส่งค่า APIKey , คีย์เวิร์ด และค่าพิกัดไปยัง WebAPI
4. รับรายการผลลัพธ์ที่ได้จาก WebAPI</td></tr>
<tr><td>Alternative Flow:</td><td colspan="2">ในขั้นตอนที่ 1 หากข้อมูลไม่ครบ ให้แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า "ข้อมูลไม่ครบ"
ในขั้นตอนที่ 4 หากผลลัพธ์ต่างไปจากที่กำหนดไว้ เช่น WebAPI มีปัญหา ให้แสดงข้อความ "ไม่สามารถค้นหาข้อมูลในได้ขณะนี้"</td></tr>
<tr><td>Exception Condition:</td><td colspan="2">ในขั้นตอนที่ 3 และ 4 หากไม่สามารถส่งพารามิเตอร์ไปยัง WebAPI หรือไม่สามารถรับผลลัพธ์จาก WebAPI ได้ ให้แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า "เกิดข้อผิดพลาดในการเชื่อมต่อ"</td></tr>
</table>

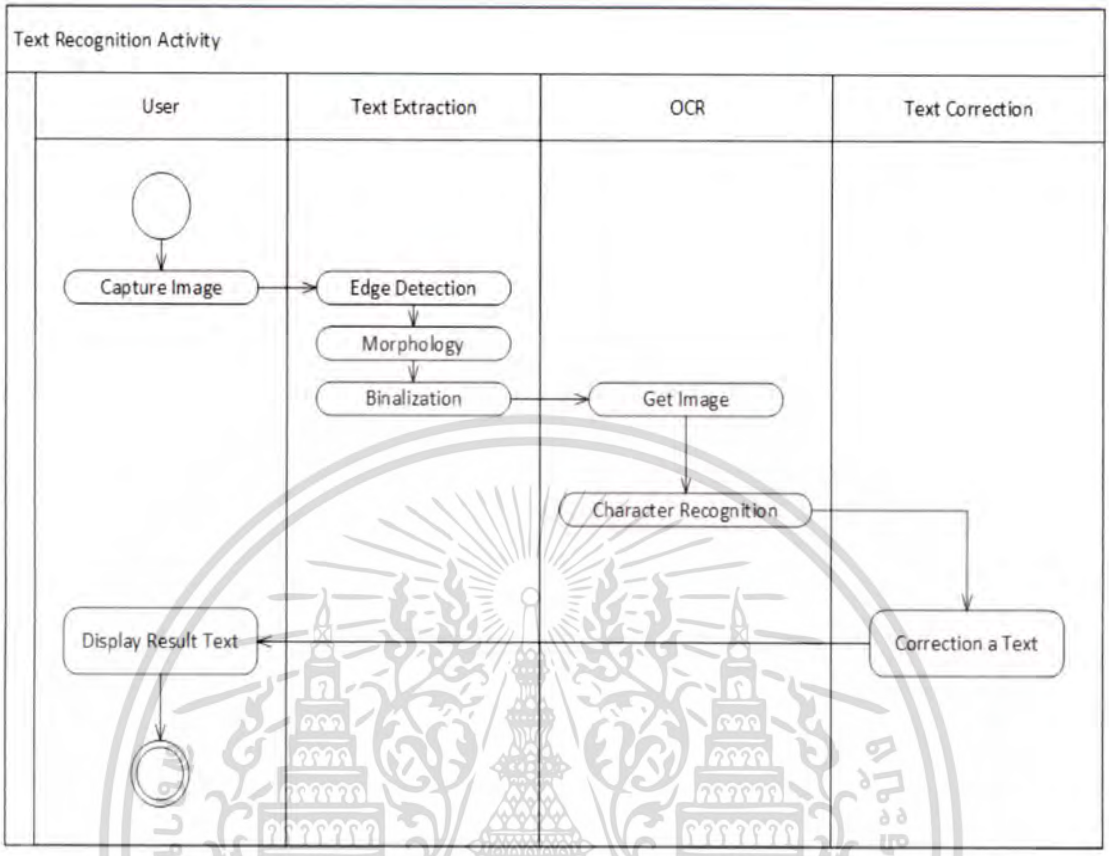
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 Use case description ของ ARBrowser

Use case name:	ARBrowser	
Trigger Event:	เมื่อต้องการแสดงรายการสิ่งที่สนใจที่ได้จากการค้นหาข้อมูลบนหน้าจอในรูปแบบของ AR	
Brief Description	อธิบายการสร้างวัตถุเสมือนผสานเข้ากับภูมิศาสตร์โลกจริง	
Actors:	User	
Related Use cases:	include: Information Retrieval,TextRecognition,Translate	
Stakeholders:	User,WebAPI	
Preconditions:	ต้องมีการถ่ายภาพก่อน	
Postconditions:	ภาพวัตถุเสมือนที่ผสานเข้ากับโลกจริง	
Flow of activities:	Actor	System
	1.ผู้ใช้ทำการกดปุ่มถ่ายรูปข้อความบนภาพที่ต้องการ	2.เรียกใช้งานยูสเคส TextRecognition , Translate และ Information Retrieval เพื่อให้ได้มาซึ่งรายการข้อมูลพิกัดของสิ่งที่สนใจก่อน 3. นำรายการข้อมูลมาวาดเป็น Marker และนำไปวางตามพิกัดที่ระบุผ่านฟังก์ชั่น AR
	7. แสดงผลผ่านหน้าจอ	
Alternative Flow:	ในขั้นตอนที่ 2 กรณีที่ไม่มีรายการหรือรายการเป็น 0 จะขึ้นข้อความแจ้งเตือนว่า "ไม่พบรายการใดๆจากการค้นหาที่ระบุ"	
Exception Condition:	ในขั้นตอนที่ 2 , 3 หากพบข้อผิดพลาดใดๆจะขึ้นข้อความแจ้งเตือนว่า "เกิดข้อผิดพลาดในการแสดงผล" พร้อมแสดงรายละเอียดของข้อผิดพลาดที่พบ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

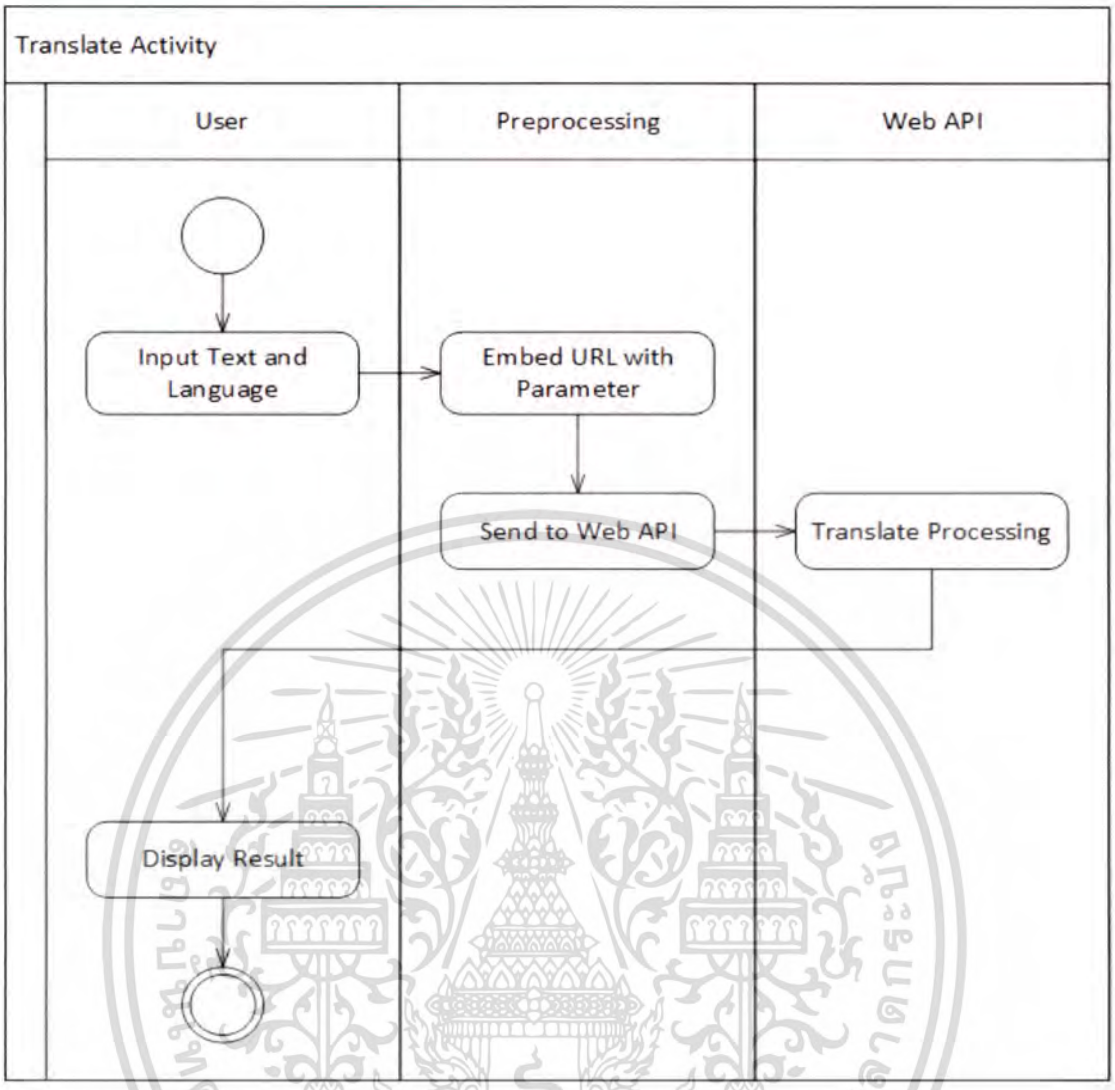
3.3.3 Activity Diagram



รูปที่ 3.3 แสดง Activity ของการรู้จำอักขระ

จากรูปที่ 3.3 กระบวนการจะเริ่มจากผู้ใช้ทำการถ่ายภาพจากกล้องของสมาร์ทโฟน จากนั้นระบบจะรับภาพผ่านกล้องเข้ามาสู่กระบวนการ ในการแยกแยะข้อความออกจากภาพ (Text Extraction) ซึ่งมีลำดับการทำอยู่ 3 ลำดับ ได้แก่ การค้นหาขอบภาพ (Edge Detection) , การเปลี่ยนคุณลักษณะและโครงสร้างของรูปภาพ (Morphology) และการทำภาพขาวดำสองระดับ (Binalization) เมื่อได้ภาพที่ผ่านการคัดกรองแล้วจะถูกส่งไปยังกระบวนการ OCR ซึ่ง OCR จะรับภาพดังกล่าวเข้ามาเพื่อทำการประมวลผลการถอดข้อความออกจากรูปภาพ จนกระทั่งได้ผลลัพธ์ที่ต้องการออกมา จึงจะส่งไปให้ส่วนงานของ Text Correction ทำการตรวจสอบข้อความดังกล่าวและเลือกคำที่ใกล้เคียงความเป็นจริงที่สุดออกมาและส่งไปให้ผู้ใช้

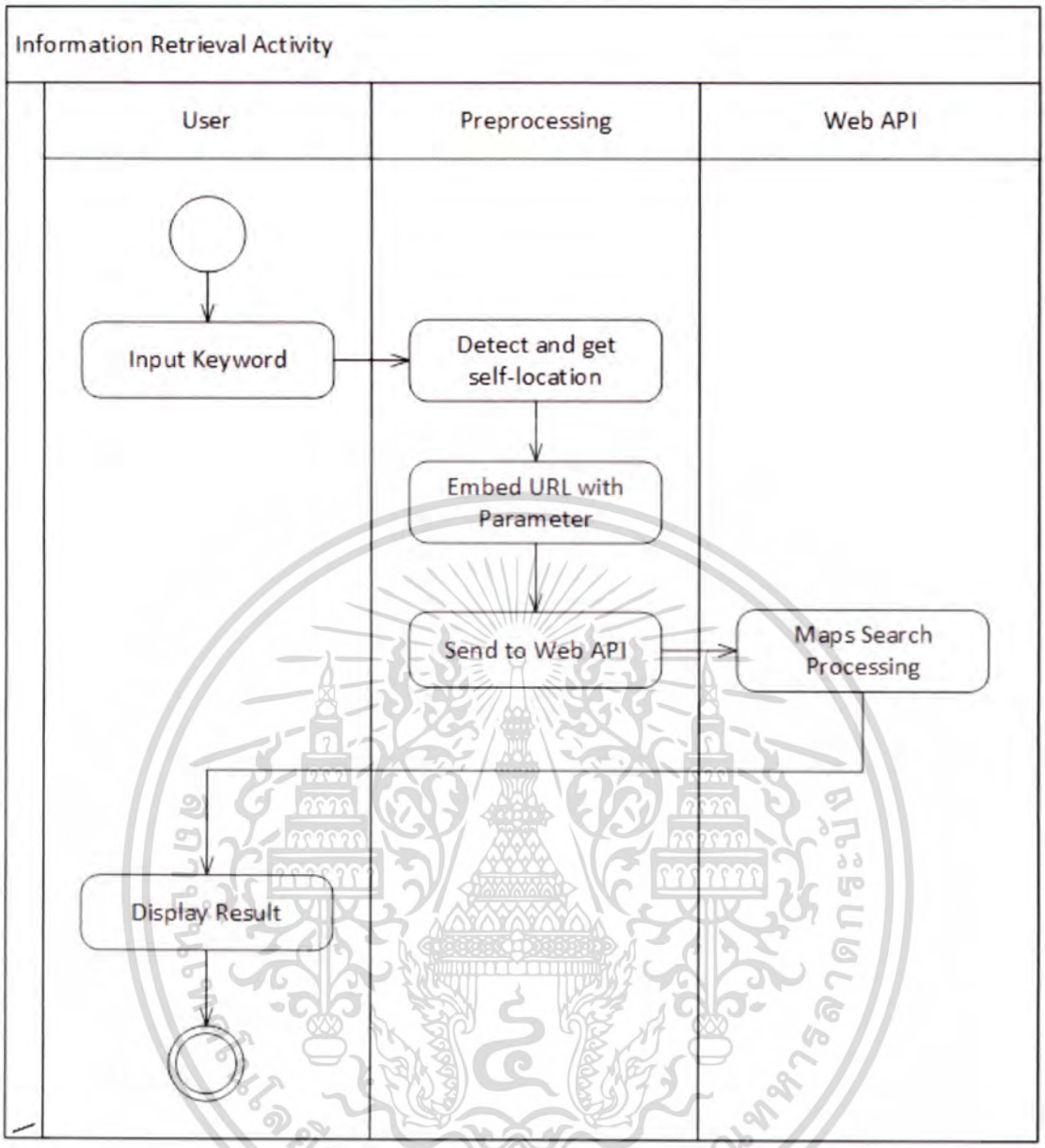
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.4 แสดง Activity ของการแปลภาษา

จากรูปที่ 3.4 ผู้ใช้ทำการป้อนข้อความและเลือกภาษาที่ต้องการทำการแปล จากนั้นระบบจะรับข้อมูลดังกล่าวเข้ามาในส่วนงานของการจัดเตรียมข้อมูล (Preprocessing) ก่อนที่จะส่งไปยัง Web API โดยการนำข้อมูลดังกล่าวมารวมกับ URL ของ Web API ที่จะใช้เป็นเซอร์วิสแปลภาษา และทำการ execute URL นั้นๆเพื่อส่งข้อมูลไปยังส่วนของ Web API ให้ทำการประมวลผลแปลภาษาและส่งผลลัพธ์กลับมาให้ผู้ใช้

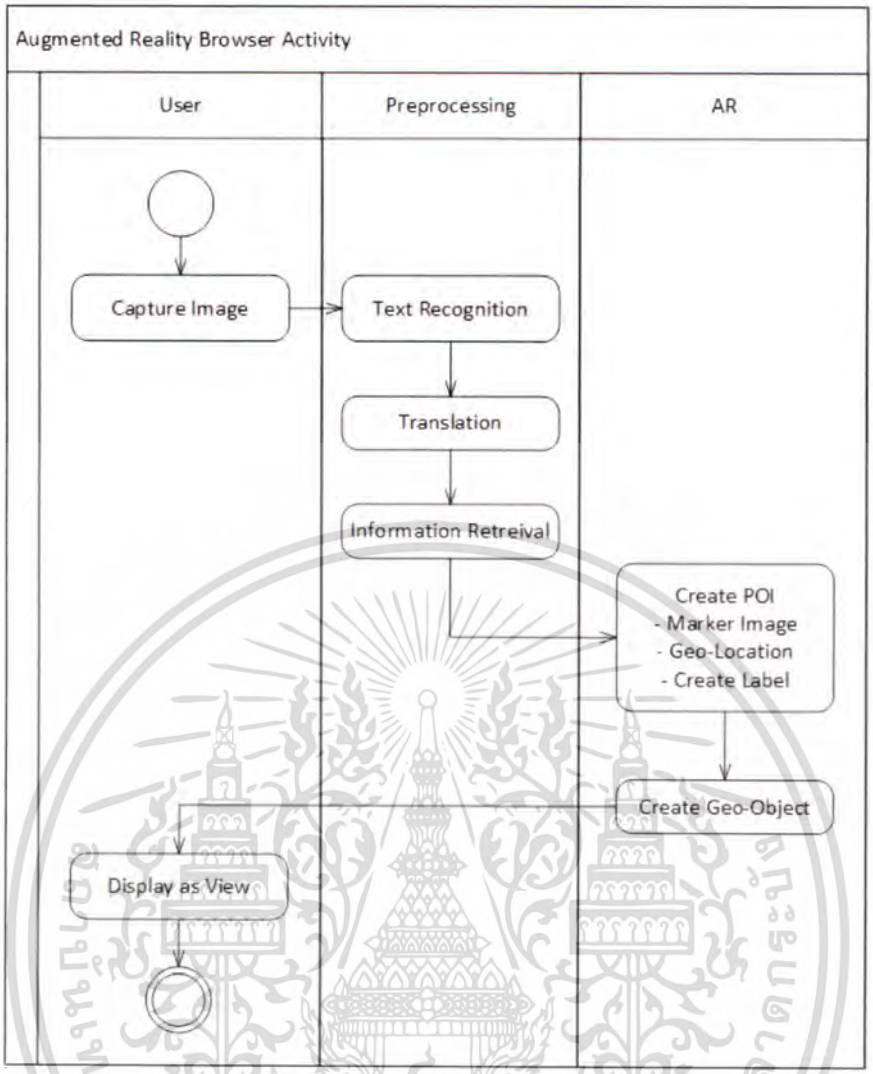
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.5 แสดง Activity ของการสืบค้นข้อมูล

จากรูปที่ 3.5 กระวนการในการสืบค้นข้อมูลเริ่มจากผู้ใช้กรอกข้อความที่ต้องการ จากนั้นระบบจะนำข้อมูลดังกล่าวเข้ามาในส่วนงาน Preprocessing ก่อนที่จะส่งไปยัง Web API โดยทำการตรวจสอบพิกัดที่ผู้ใช้ยืนอยู่เข้ามารวมกับพารามิเตอร์อื่นๆ และรวมเข้ากับ URL ของ Web API ที่จะใช้ในการดึงข้อมูล จากนั้นจึงส่งงานให้ไปส่วนของเซอร์วิส Web API ทำการประมวลผลเพื่อค้นหาข้อมูล และส่งผลลัพธ์กลับมาให้ผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

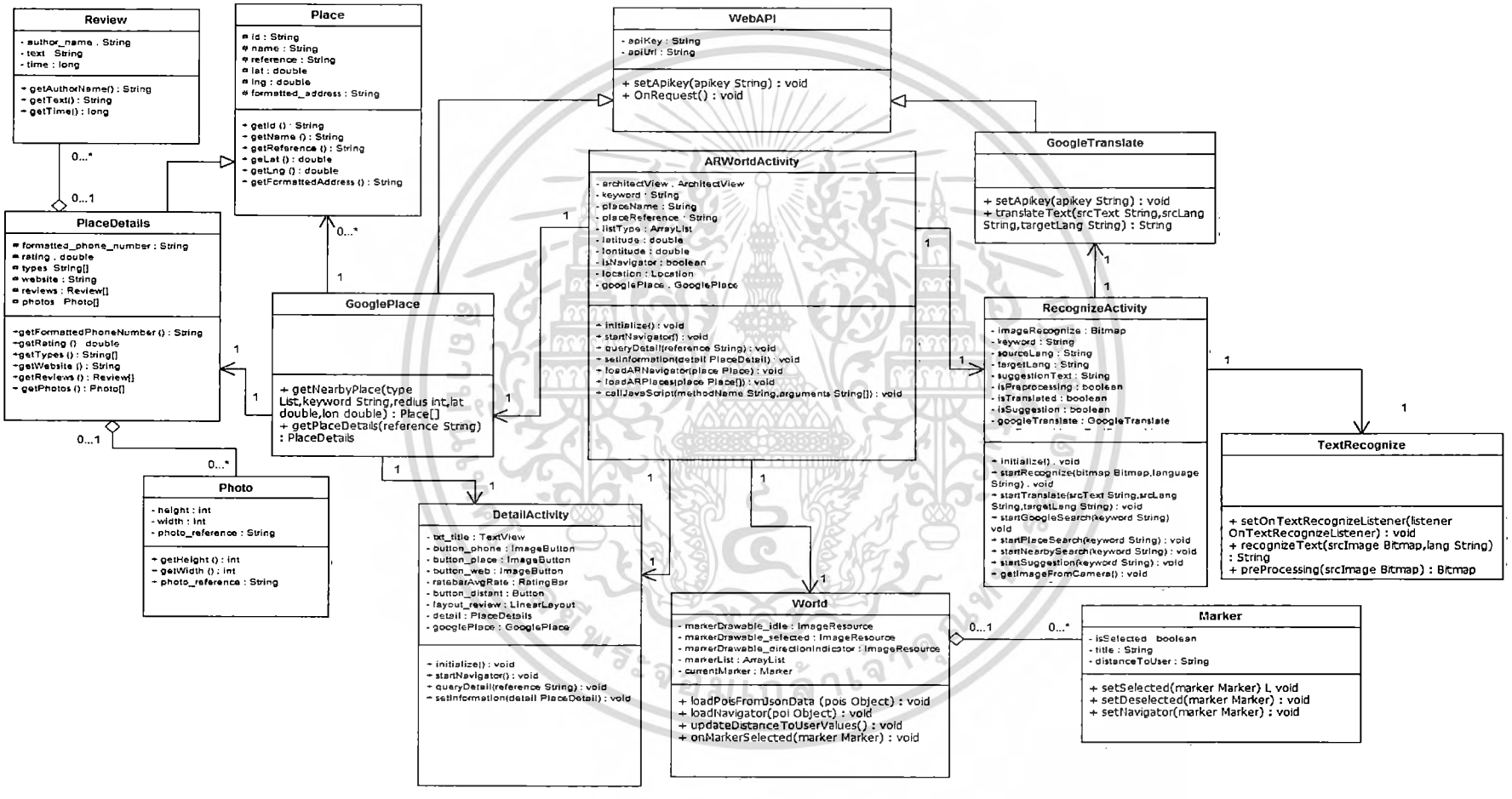


รูปที่ 3.6 แสดง Activity ของการสร้าง Augmented Reality

จากรูปที่ 3.6 เมื่อผู้ใช้ทำการถ่ายภาพที่มีข้อความอยู่ ระบบนำภาพดังกล่าวเข้ามาทำการจัดเตรียมข้อมูลก่อนที่จะส่งไปให้ AR Browser ทำงาน ประกอบไปด้วย 3 กระบวนการ ได้แก่ การแปลงข้อความจากภาพให้อยู่ในรูปแบบที่คอมพิวเตอร์สามารถอ่านได้ (Text Recognition) , การแปลภาษาออกมาเป็นภาษาที่ผู้ใช้ต้องการ (Translate) และการสืบค้นข้อมูลจากข้อความที่ได้รับ (Information Retrieval) จากนั้นจึงส่งรายการของพิกัดและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่เราสนใจรอบตัวไปยังส่วนงานของ AR Browser ทำงาน โดยจะเริ่มทำการสร้าง POI ขึ้นมาจากข้อมูลที่ได้รับ ได้แก่ สร้างรูปสัญลักษณ์ของพิกัด (Marker) , กำหนดพื้นที่ภูมิศาสตร์ และสร้างชุดข้อความของ POI ดังกล่าวขึ้นมา จากนั้นจึงนำทั้งหมดมารวมกันเพื่อสร้างเป็น Geo-Object ที่มองเห็นได้

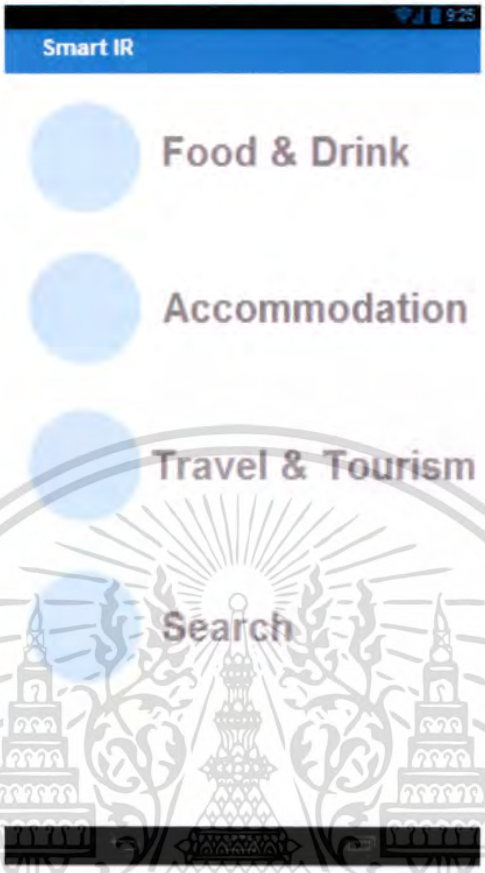
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.4 Class Diagram



รูปที่ 3.7 แสดง Class Diagram ของระบบ

3.3.5 User Interface Design



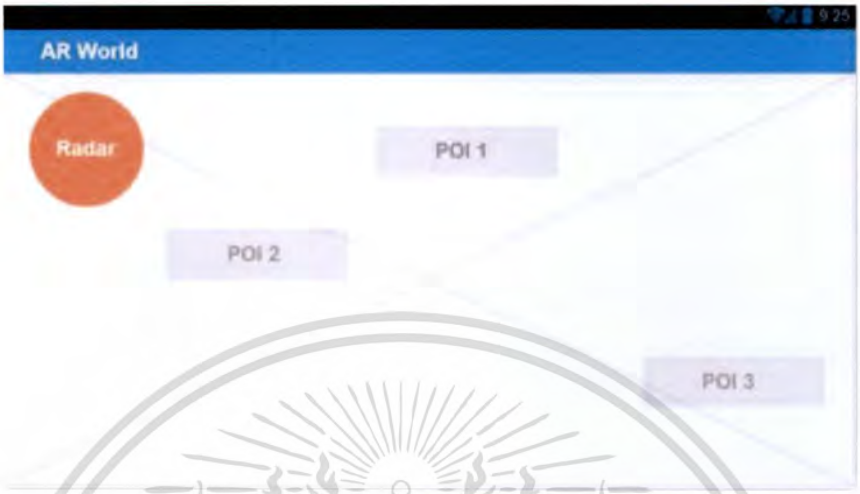
รูปที่ 3.8 แสดงหน้าจอตัวอย่างเมนู

จากรูปที่ 3.8 เมื่อผู้ใช้ทำการเปิดโปรแกรมขึ้นมา ระบบจะแสดงเมนูต่างๆ ซึ่งประกอบไปด้วย 4 รายการดังนี้

1. Food & Drink สำหรับค้นหาร้านอาหาร
2. Accommodation สำหรับค้นหาที่พัก
3. Travel & Tourism สำหรับค้นหาสถานที่ท่องเที่ยว
4. Search ค้นหาจากข้อความที่มาจากรูปภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยภายใน 3 รายการแรก ระบบจะเปิดหน้าจอแสดง AR ขึ้นมา ซึ่งจะทำการดึงข้อมูลตามหมวดหมู่ที่เลือก และนำข้อมูลพื้นฐานของสถานที่ต่างๆมาแสดงผลออกเป็น AR อีกทั้งยังมีการแสดงผลเป็นเรดาร์ ดังรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 ตัวอย่างหน้าจอแสดงผล AR

เมื่อทำการกดที่ POI ตัวใดตัวหนึ่งก็สามารถที่จะเข้าไปดูรายละเอียดเชิงลึกของสถานที่ดังกล่าวได้ อาทิ เช่น เบอร์โทร เว็บไซต์ หรือคำวิจารณ์ต่างๆ เป็นต้น ดังรูปที่ 3.10

รูปที่ 3.10 ตัวอย่างหน้าจอรายละเอียดสถานที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนของการค้นหาข้อมูลจากรูปภาพหรือแกะข้อความจากรูปภาพนั้น สามารถที่จะนำไปค้นหาต่อได้ 3 ทาง ได้แก่

1. Google ค้นหาจากเว็บไซต์ Google
2. Place ค้นหาจาก Google Map
3. Naerby ค้นหาสถานที่ใกล้เคียงและแสดงผลเป็น AR

รูปที่ 3.11 ตัวอย่างหน้าจอการค้นหาข้อมูลจากรูปภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การเตรียมเครื่องมือและการพัฒนาระบบ

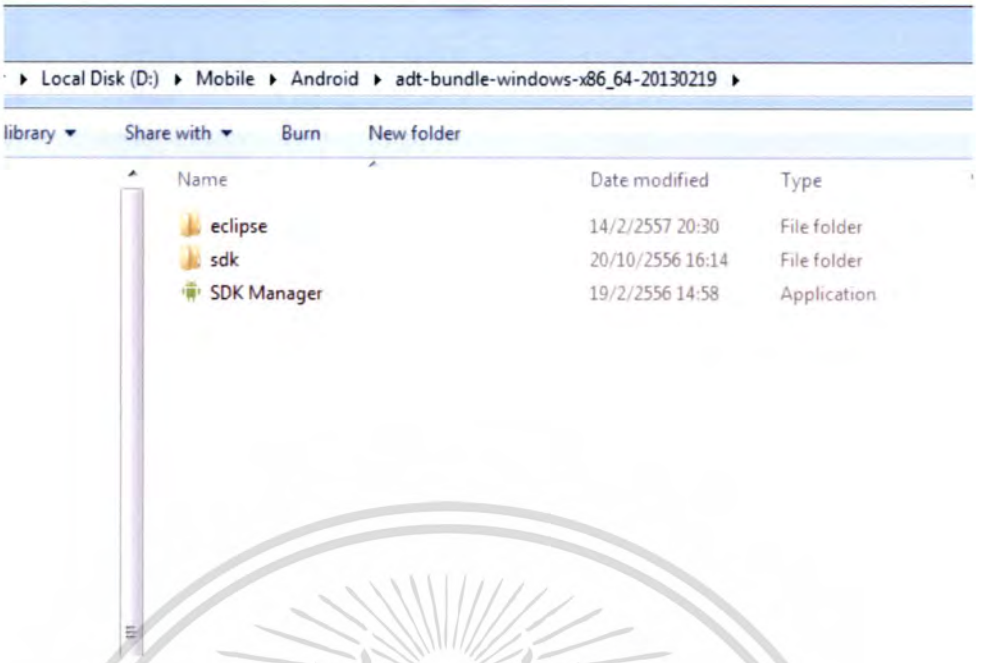
ในบทนี้จะกล่าวถึงแนวทางและขั้นตอนที่เกี่ยวข้องที่สำคัญในการพัฒนาแอพพลิเคชั่น

4.1 Android Developer Tool

ดาวน์โหลดได้ที่ http://developer.android.com/sdk/index.html โดยภายในจะ ประกอบไปด้วยเครื่องมือต่างๆที่จำเป็นในการพัฒนาแอนดรอยด์แอพพลิเคชั่นไว้อย่างครบถ้วน

รูปที่ 4.1 แสดงหน้าเว็บสำหรับดาวน์โหลด ADT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

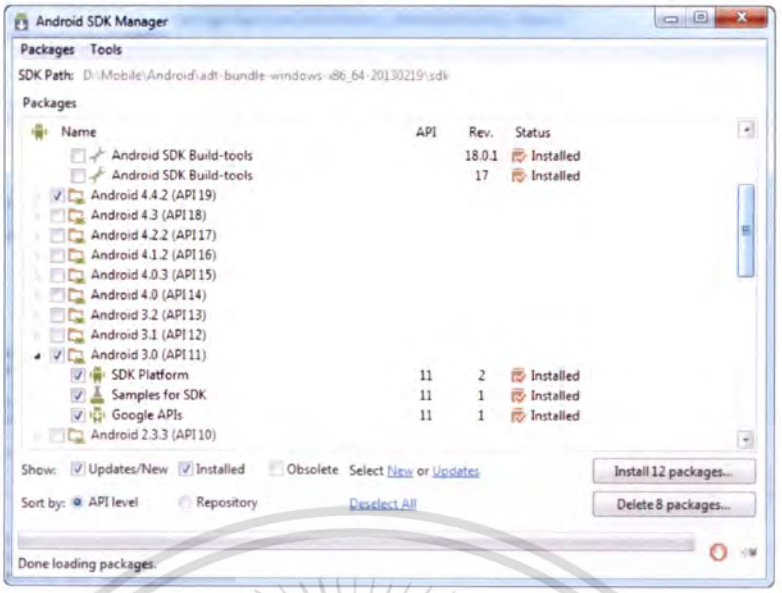


รูปที่ 4.2 แสดงตัวอย่างภายในไฟล์ ADT

ในกรณีที่ต้องการลง Android SDK อื่นๆเพิ่มเติม ให้ไปที่ Window->Android SDK Manager จากนั้นจึงทำการเลือก SDK หรือชุดไลบารี่ที่ต้องการแล้วทำการติดตั้งได้เลย

รูปที่ 4.3 แสดงวิธีการเข้าหน้า Android SDK Manager

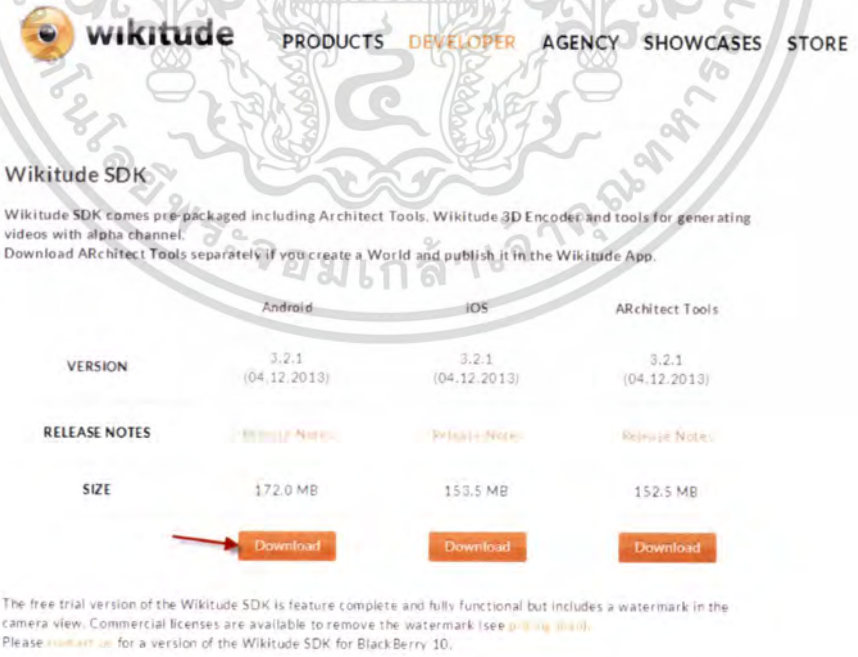
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4 แสดงหน้าจอ Android SDK Manager

4.2 Wikitude SDK

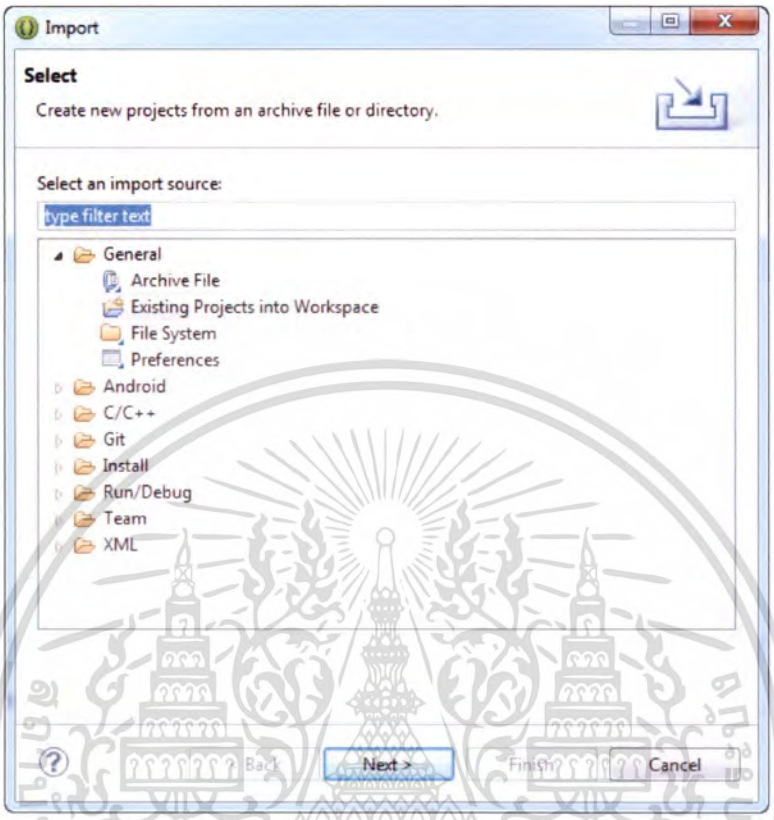
ดาวน์โหลด SDK เวอร์ชันทดลองได้ที่ http://developer.wikitude.com/download ภายในจะประกอบไปด้วยตัว SDK ที่อยู่ในรูปของไลบารี่ แอพพลิเคชั่นตัวอย่าง และข้อมูลประกอบการใช้งาน



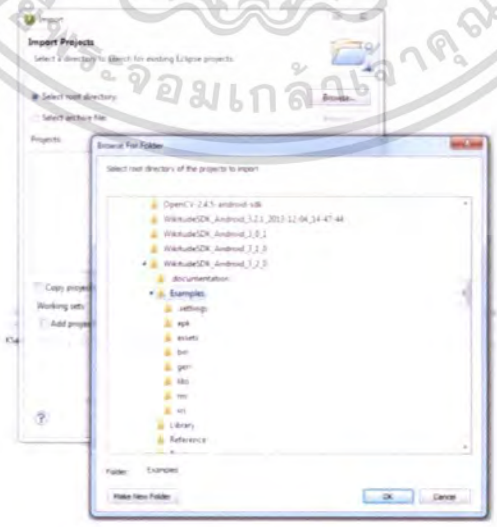
รูปที่ 4.5 แสดงหน้าเว็บดาวน์โหลด Wikitude SDK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถทดสอบจากแอพพลิเคชั่นตัวอย่างได้โดยการ Import เข้ามาใน Workspace ตามรูปที่ 4.6 และ 4.7



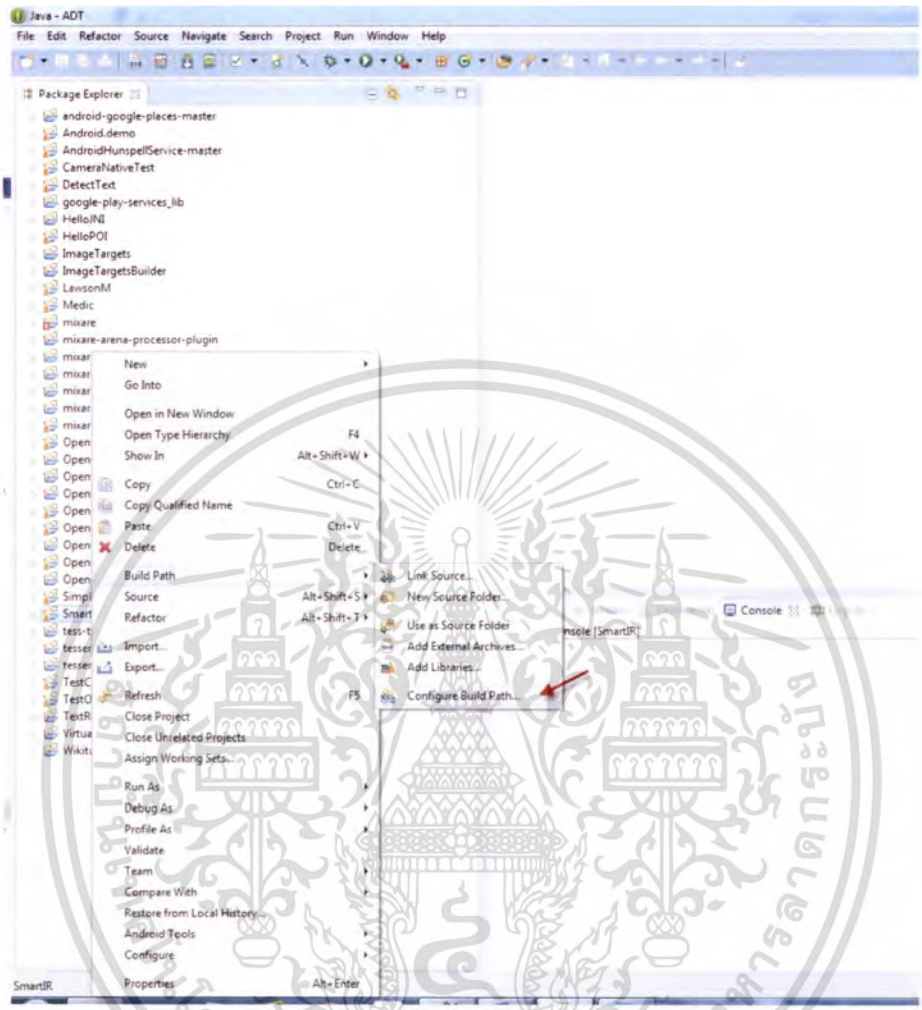
รูปที่ 4.6 แสดงหน้าจอการนำ Project เข้ามาใน Workspace



รูปที่ 4.7 แสดงหน้าจอการนำ Project เข้ามาใน Workspace

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

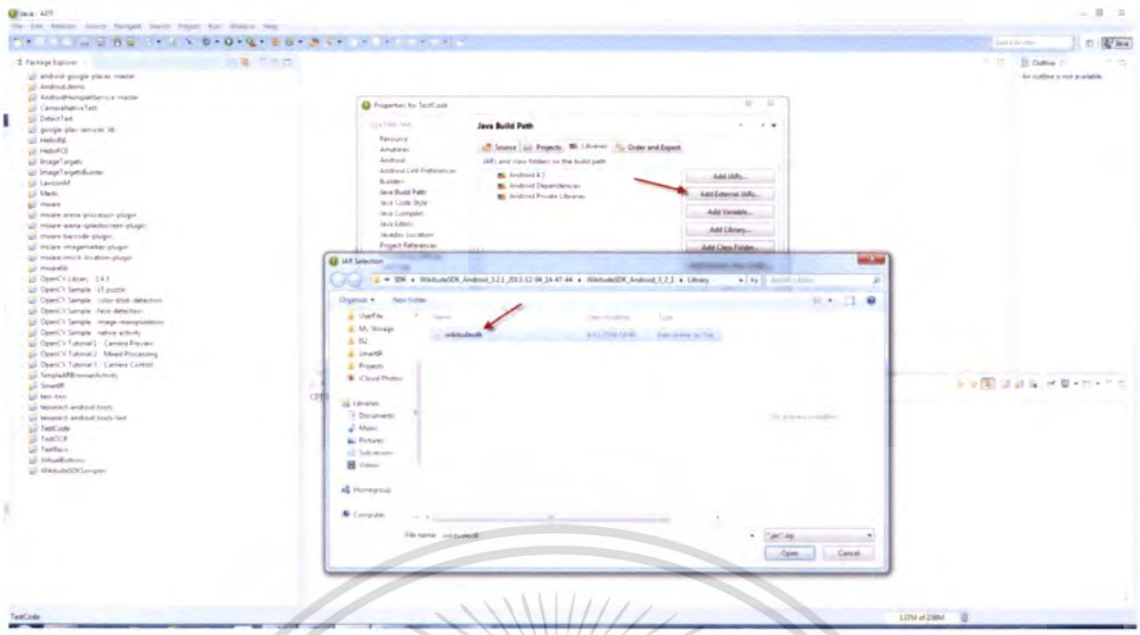
กรณีที่ต้องการนำไลบารี่ไปใช้งาน ให้คลิกขวาที่ Project ที่ต้องการใช้มาแล้วเลือก Build Path>Configure Build Path ดังรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 แสดงการนำไลบารี่เข้ามาใช้ใน Project

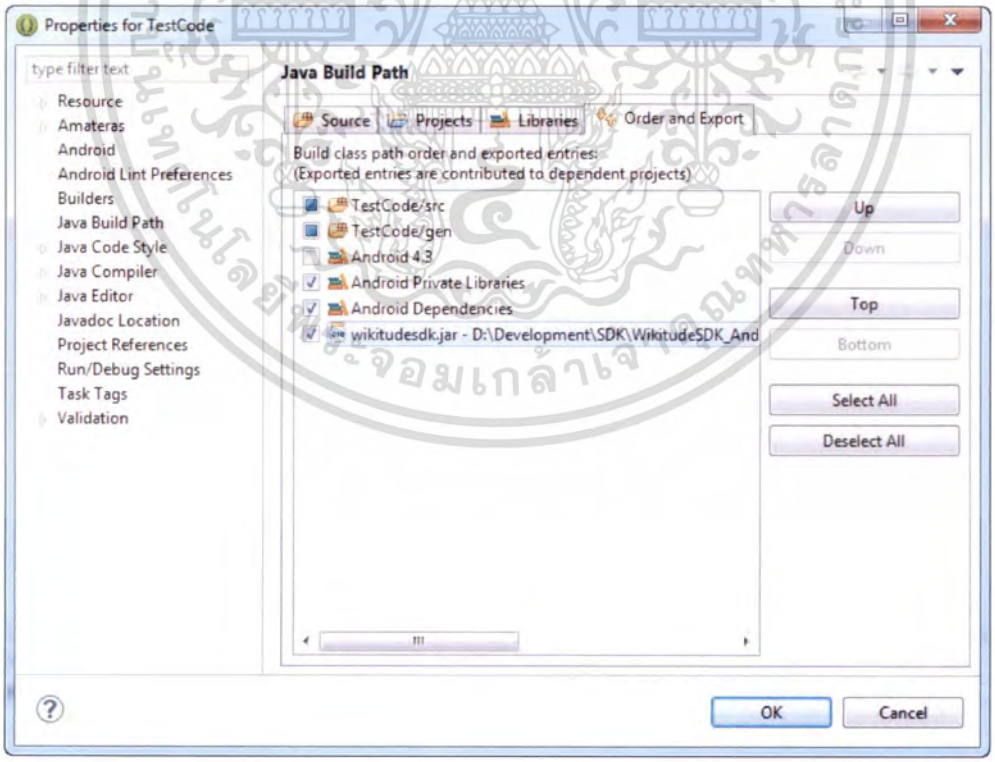
ในแถบ Libraries กดปุ่ม Add External JAR... จากนั้นให้เลือกไฟล์ wikitudesdk.jar ที่ทำการดาวน์โหลดมาดังรูปที่ 4.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.9 แสดงการเพิ่มไลบารี่เข้ามาใน Project

ไปที่แถบ Order and Export แล้วเลือก wikitudesdk.jar ให้เป็นเครื่องหมายถูก เป็นอันเสร็จสิ้น ดังรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 แสดงผลลัพธ์การเพิ่มไลบารี่เข้ามาใน Project

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการเพิ่ม Permission หรือสิทธิ์ในการใช้งานฟังชั่นต่างๆในแอนดรอยด์โดยการเพิ่มโค้ดเข้าไปที่ไฟล์ AndroidManifest.xml ดังรูปที่ 4.11

```
<uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" />
<uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_COARSE_LOCATION" />
<uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_FINE_LOCATION" />
<uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_NETWORK_STATE" />
<uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_WIFI_STATE" />
<uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_GPS" />
<uses-permission android:name="android.permission.CAMERA" />
<uses-permission android:name="android.permission.WRITE_EXTERNAL_STORAGE" />
<uses-feature android:name="android.hardware.camera" android:required="true" />
<uses-feature android:name="android.hardware.location" android:required="true" />
<uses-feature android:name="android.hardware.sensor.accelerometer" android:required="true" />
<uses-feature android:name="android.hardware.sensor.compass" android:required="true" />
<uses-feature android:glEsVersion="0x00020000" android:required="true" />
<uses-sdk android:targetSdkVersion="17" android:minSdkVersion="9"/>
```

รูปที่ 4.11 แสดงโค้ดการกำหนด permission ให้กับแอพพลิเคชั่น

สร้างไฟล์ html ขึ้นมาภายใต้โฟลเดอร์ assets และแทรกสคริปต์เข้าไปเพื่อใช้งานฟังชั่นต่างๆของ AR ได้ดังรูปที่ 4.12

```
<head>

<!-- basic meta information -->
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8">
<meta http-equiv="Content-Type" content="application/json; charset=utf-8">
<meta content="width=device-width,initial-scale=1,maximum-scale=5,user-scalable=yes" name="viewport">

<title>My ARchitect World</title>

<script src="architect://architect.js"></script>
```

รูปที่ 4.12 แสดงโค้ดการนำสคริปต์ architect เข้ามาใช้งาน

ภายในไฟล์ layout XML ของแอคทิวิตี้ที่ต้องการให้แสดงผลเป็น AR ให้ทำการเพิ่มโค้ดเข้าไปดังรูปที่ 4.13

```
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    xmlns:test="http://schemas.android.com/apk/res/com.wikitude.architect"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent"
    android:orientation="vertical" >

    <com.wikitude.architect.ArchitectView android:id="@+id/architectView"
        android:layout_width="fill_parent" android:layout_height="fill_parent">
</com.wikitude.architect.ArchitectView>

</LinearLayout>
```

รูปที่ 4.13 แสดงโค้ดเพิ่ม ArchitectView ให้กับ Layout

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยโค้ดดังกล่าวจะทำการสร้างพื้นผิวแบบกล้องขึ้นมาให้สำหรับใช้ในการมอง AR ได้ ต่อมาให้กลับไปยังคลาส Activity ภายในเมธอด onCreate ให้เพิ่มโค้ดเรียกใช้งาน AR ดังรูปที่ 4.14

```
this.architectView = (ArchitectView)this.findViewById( R.id.architectView );
this.architectView.onCreate("");

try {
    this.architectView.load("index.html");

} catch (Exception e) {
    e.printStackTrace();
}
```

รูปที่ 4.14 แสดงโค้ดการโหลดไฟล์ html สำหรับแสดงผลเป็น AR

ต่อมาจะเป็นส่วนของการสร้าง POI และแสดงผลในรูปแบบของ AR ด้วยเครื่องมือของ Wikitude โดยมีขั้นตอนหลักๆดังนี้

```
function createPOI(latitude,lontitude,altitude)
{
    var locPOI = new AR.GeoLocation(parseFloat(latitude),parseFloat(lontitude),parseFloat(altitude));
    var imageLabel = new AR.ImageResource("poi.png");

    var ImagePOI = new AR.ImageDrawable(imageLoc,1, {
        zOrder: 0,
        offsetX: 0,
        offsetY: 0
      });

    var titleLabel = new AR.Label("This is Place", 1, {
        zOrder: 1,
        scale: 0.4
      });

     var markerObject = new AR.GeoObject(locPOI,
     {
         drawables: {
             cam: [titleLabel,ImageOfLabel]
         }
     });
}
```

รูปที่ 4.15 แสดงตัวอย่างโค้ดสำหรับสร้าง POI

1) กำหนดตำแหน่งพิกัดของ POI ที่ต้องการจะวาง ได้แก่ ลองติจูด , ละติจูด และอัลติจูด จากนั้นจึงทำการแปลงให้อยู่ในรูปของ GeoLocation
2) กำหนดภาพของตัวแทนตำแหน่ง POI อาจเป็นสัญลักษณ์ หรือไอค่อนต่างๆตามที่ต้องการ
3) สร้างข้อความที่จะนำไปแสดงบน POI ด้วย AR.Label
4) ทำการสร้าง AR โดยการรวมกันระหว่างภาพตัวแทนตำแหน่ง ข้อความและพิกัดของตำแหน่งที่จะนำไปวางผ่านเมธอด GeoObject

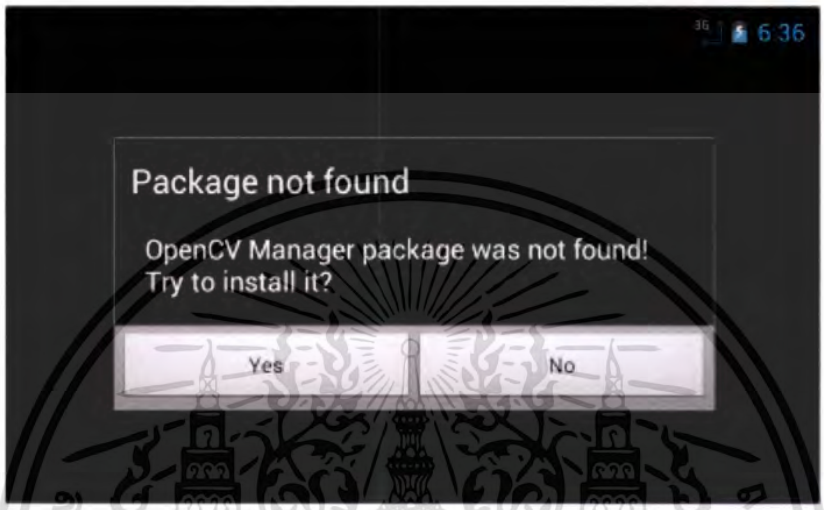
4.3 OpenCV for Android

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

• ดาวน์โหลด SDK ได้ที่ http://sourceforge.net/projects/opencvlibrary/files/opencv-android/

• ทำการแตกไฟล์ที่ดาวน์โหลดมาและ Import Project ต่างๆเข้าไปใน Workspace

• ทำการทดสอบรันแอพพลิเคชั่นตัวอย่างดู หากไม่ได้ทำการติดตั้ง OpenCV Manager ไว้ในเครื่อง จะขึ้นข้อความดังรูปที่ 4.16



รูปที่ 4.16 ข้อผิดพลาดที่เกิดจากการที่ยังไม่ได้ติดตั้ง OpenCV Manager

ดังนั้นให้ทำการติดตั้ง OpenCV Manager ก่อน ซึ่งสามารถหาได้จากใน Google Play Market

รูปที่ 4.17 แสดงหน้าตาของแอพพลิเคชั่น OpenCV Manager บน Google Play Market

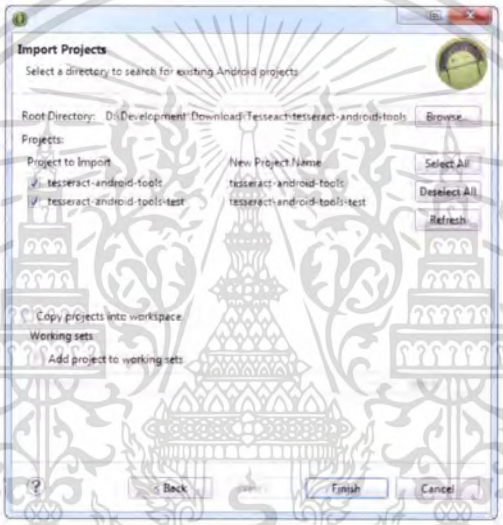
เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ ห้ามนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 Tesseract

สามารถดาวน์โหลดตัวไลบารี่และไฟล์เทรนนิ่งของแต่ละภาษาที่ต้องการได้ที่ https://code.google.com/p/tesseract-ocr/downloads/list โดยที่จะใช้ภายในโครงงานนี้ได้แก่

- tesseract-ocr-3.02.02.tar.gz
- tesseract-ocr-3.02.eng.tar.gz
- tesseract-ocr-3.02.tha.tar.gz

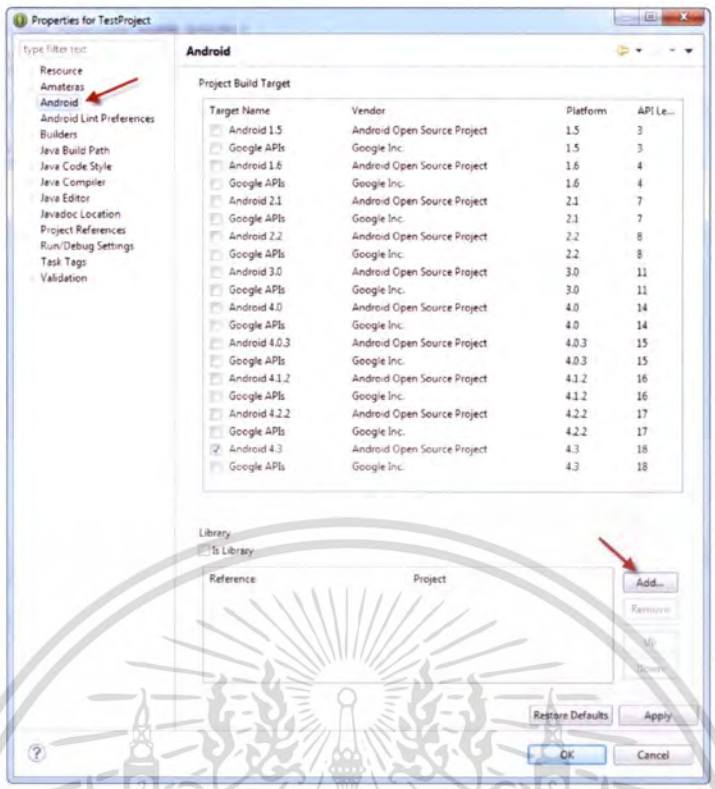
• แตกไฟล์ทั้งหมด จากนั้นจึงเปิด Eclipse ขึ้นมาและทำการ Import tesseract เข้าไปใน Workspace ดังรูปที่ 4.18



รูปที่ 4.18 แสดงการนำ Tesseract เข้ามาใน Workspace

ทำการ Import Tesseract ให้ไปเป็นไลบารี่ของโปรเจคที่กำลังทำอยู่ก็จะสามารถเรียกใช้งานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



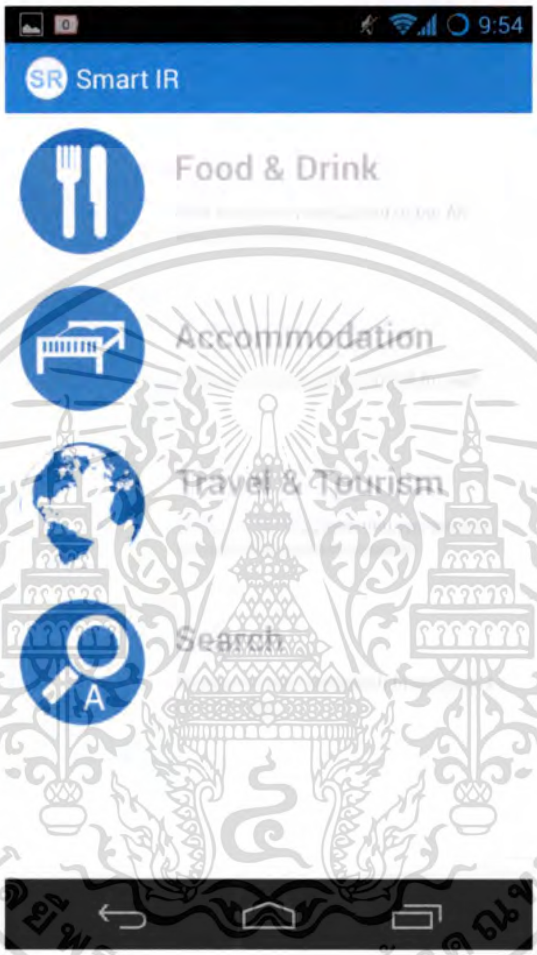
รูปที่ 4.19 แสดงการเพิ่มไลบารี่ Tesseract เข้ามาใน Project

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

ผลการพัฒนาระบบ

5.1 เมนูหลักของแอพพลิเคชั่น



รูปที่ 5.1 แสดงเมนูหลักของแอพพลิเคชั่น

จากรูปที่ 5.1 ภายในแอพพลิเคชั่นจะพบ 4 เมนูหลักด้วยกันได้แก่

1. Food & Drink สำหรับสืบค้นร้านอาหาร
2. Accommodation สำหรับสืบค้นห้องพัก
3. Travel & Tourism สำหรับสืบค้นสถานที่ท่องเที่ยว
4. Search สำหรับค้นหาข้อมูลจากการอ่านตัวอักษร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 การอ่านและสืบค้นข้อมูลจากตัวอักษรบนรูปภาพ

รูปที่ 5.2 หน้าจอการใช้งานการอ่านตัวอักษรและนำไปสืบค้นข้อมูล

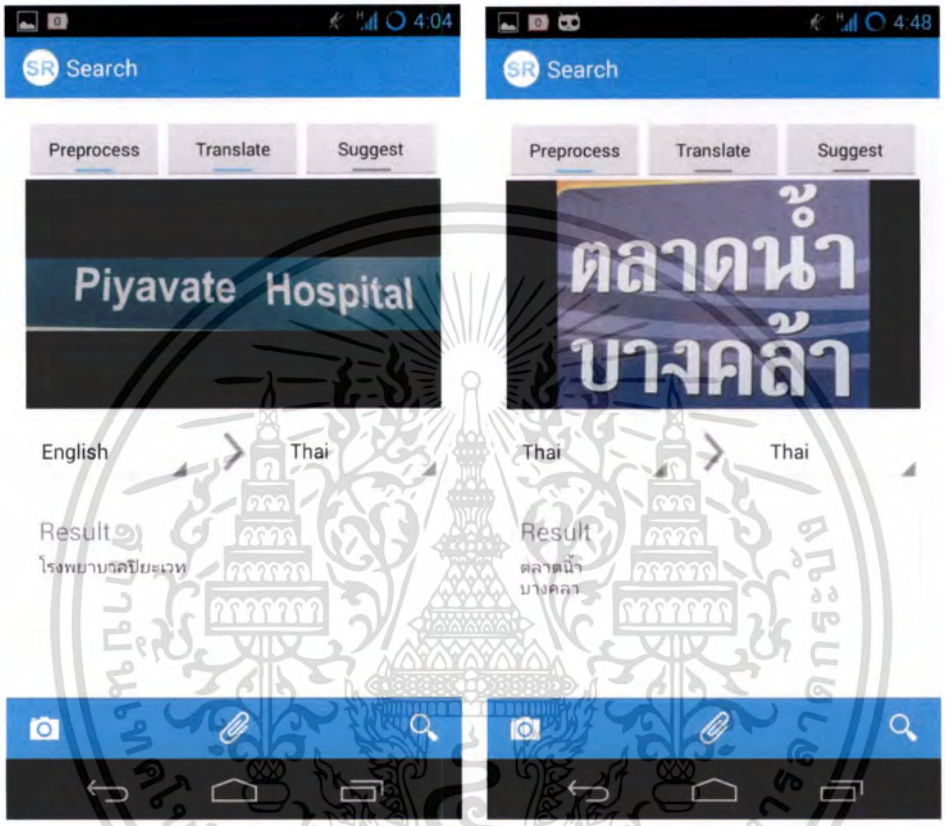
1. เปิด/ปิด การทำ Preprocess ก่อนการทำ OCR เหมาะสำหรับภาพที่ตัวอักษรไม่เด่นชัดมาก
2. เปิด/ปิด การแปลภาษา
3. เปิด/ปิด การสะกดคำผิด
4. รูปภาพที่ได้จากการถ่ายหรือเลือกจากภายในหน่วยความจำของเครื่อง
5. ภาษาต้นทางที่ต้องการอ่าน
6. ภาษาปลายทางที่ต้องการแปล
7. ผลลัพธ์ที่อ่านออกมาได้ ถ้าเปิดการทำการแปลภาษาและสะกดคำผิด ระบบก็จะทำการแปลภาษาและสะกดคำผิดให้หลังจากที่ได้ทำการอ่านตัวอักษรจากรูปภาพแล้ว
8. กดเพื่อรับภาพจากกล้อง
9. กดเพื่อเลือกภาพที่อยู่ภายในหน่วยความจำของเครื่อง
10. การค้นหาข้อมูล โดยแบ่งเป็น 3 หมวดย่อย ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10.1. ค้นหาจากเว็บ Google

10.2.ค้นหาจาก Google map

10.3.ค้นหาจากพื้นที่รอบตัว และแสดงผลแบบ AR



รูปที่ 5.3 ตัวอย่างผลลัพธ์ที่ได้จากการอ่านและการแปลภาษา

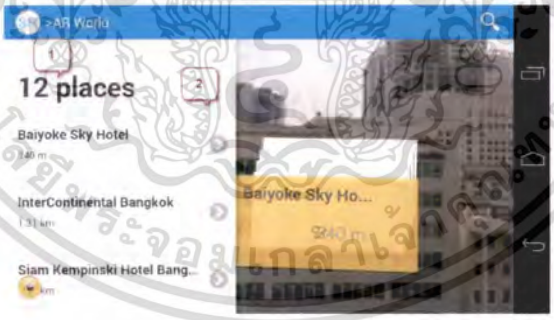
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 การอ่านและสืบค้นข้อมูลจากตัวอักษรบนรูปภาพ

รูปที่ 5.4 ตัวอย่างการสืบค้นข้อมูลแบบ AR

เมื่อมีการค้นหาข้อมูลแบบ AR หรือมีการเลือกหมวดหมู่การค้นหาจากเมนูหลัก ก็จะเข้าสู่หน้าจอดังรูปที่ 5.4 โดยจะแสดงผลเป็นชื่อและระยะทางของสถานที่ที่ถูกค้นพบรอบตัว ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. สำหรับค้นหาข้อมูลภายในพื้นที่
2. แสดงตำแหน่งของสถานที่ที่ค้นหาพบรอบตัวผู้ใช้ในรูปแบบของเรดาร์
3. แสดงรายการที่ถูกค้นพบในตำแหน่งหรือทิศทางตามที่ปรากฏ สามารถกดดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ จะปรากฏดังรูปที่ 5.5



รูปที่ 5.5 การเลือกดูรายละเอียดของสถานที่

จากรูปที่ 5.5 ในกรณีที่มีหลายสถานที่อยู่ในระนาบเดียวกัน จะถูกซ้อนทับกัน และเมื่อกดที่สถานที่ดังกล่าว ก็จะปรากฏรายการของสถานที่ต่างๆในระนาบนั้นทางหน้าต่างด้านซ้าย โดยจะแสดงข้อมูลดังนี้

1. จำนวนสถานที่ที่ถูกค้นพบในระนาบนั้นๆ
2. รายการชื่อและระยะทางของสถานที่ สามารถกดเข้าไปเพื่อดูรายละเอียดสถานที่ได้

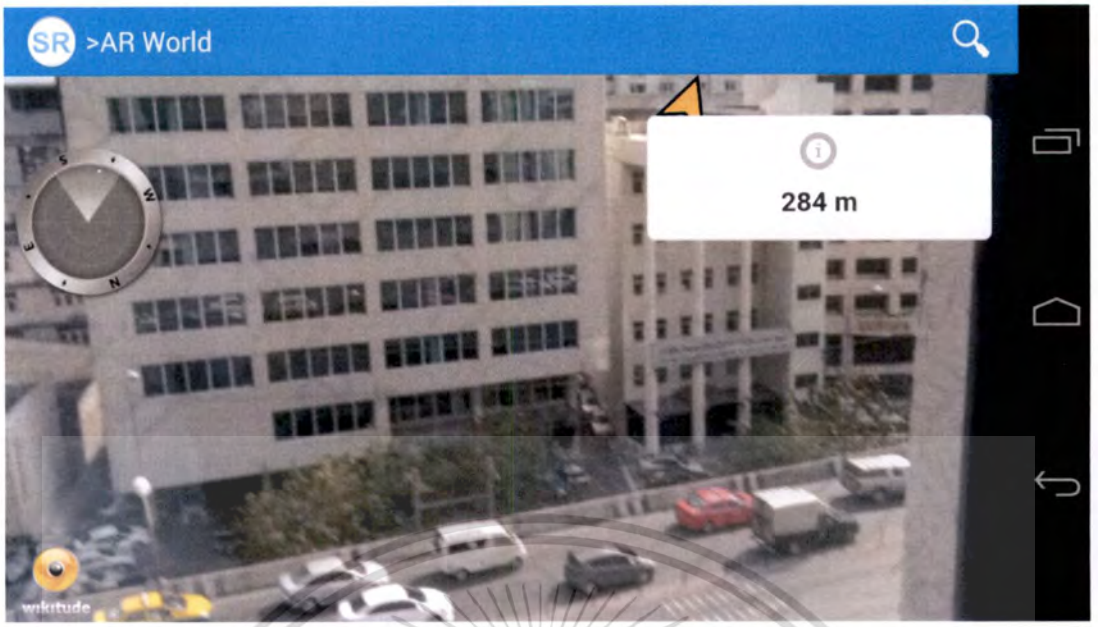
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 5.6 หน้าจอแสดงรายละเอียดของสถานที่

จากรูปที่ 5.6 มีรายละเอียดต่างๆแสดงดังนี้

1. รูปภาพสถานที่ สามารถเลื่อนซ้ายหรือขวาเพื่อดูรูปอื่นๆอีกได้
2. ชื่อของสถานที่
3. ระยะห่างจากผู้ใช้ สามารถกดเพื่อแสดงทิศทางของสถานที่ได้ดังรูปที่ 5.7
4. คะแนนเฉลี่ยของสถานที่ที่ผู้ใช้ได้ทำการให้คะแนนไว้
5. เบอร์โทรของสถานที่ หากปุ่มเป็นสีฟ้าจะสามารถกดโทรได้
6. ที่อยู่ของสถานที่ หากปุ่มเป็นสีฟ้าจะสามารถกดเพื่อดูแผนที่ได้ดังรูปที่ 5.8
7. เว็บไซต์ของสถานที่ หากปุ่มเป็นสีฟ้าจะสามารถกดเพื่อเข้าสู่เว็บไซต์ของสถานที่ได้
8. ความคิดเห็นที่มีต่อสถานที่จากผู้ใช้คนอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.7 แสดงการนำทางของ AR

รูปที่ 5.8 แสดงแผนที่แบบ Google map

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

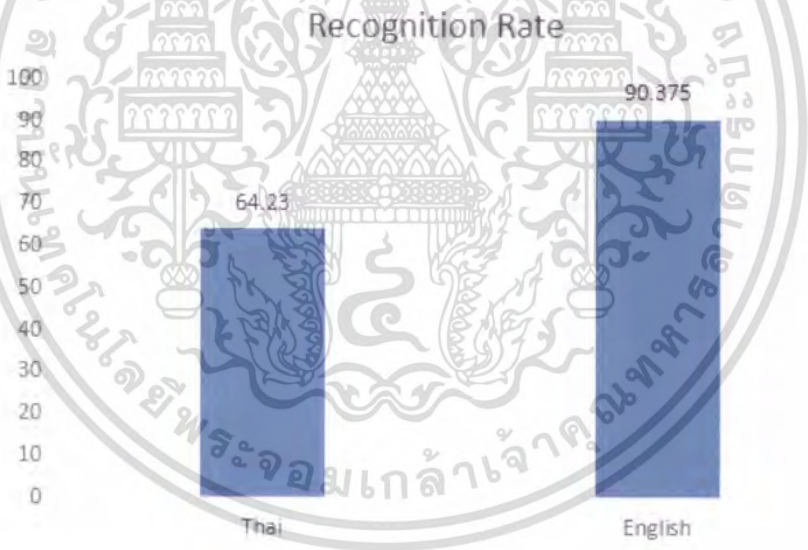
บทที่ 6

ผลการดำเนินงาน

ภายในบทนี้จะกล่าวถึงผลการทดลอง อุปสรรคที่พบในระหว่างการดำเนินงานแนวทางที่จะพัฒนาในอนาคตและสรุปผลการดำเนินงานที่ได้ศึกษาค้นคว้าพัฒนาและทดลองแอพพลิเคชั่นจนแล้วเสร็จ

6.1 ผลการทดลอง

ทดสอบกับรูปภาพที่พบเจอตามทางต่างๆเป็นจำนวน 50 รูปแบ่งเป็นภาษาไทย 25 รูปและภาษาอังกฤษ 25 รูปจากนั้นจึงทำการเทียบเป็นอัตราส่วนระหว่างข้อความจริงและข้อความที่ได้มาจากการทำ OCR เพื่อแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการทำ Text Recognition ที่ได้พัฒนาขึ้นมา



รูปที่ 6.1 แสดงกราฟเปรียบเทียบความแม่นยำในการอ่านอักขระ

จากรูปที่ 6.1 พบว่าความแม่นยำในการอ่านตัวอักขระภาษาอังกฤษอยู่ในระดับที่สูงกว่าภาษาไทยนอกจากนั้นยังพบว่าขนาดและจำนวนของตัวอักขระที่ทำการอ่านมีผลต่อความแม่นยำด้วยสำหรับภาษาไทยได้พบว่าตัวอักขระมีความแตกต่างกันในแต่ละฟอนต์ทำให้อักขระภาษาไทยบางตัวมีความคล้ายคลึงกันจึงทำให้พบข้อผิดพลาดเยอะกว่าการอ่านอักขระภาษาอังกฤษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2 อุปสรรคในการพัฒนา Augmented Reality (AR)

- ชุดพัฒนา AR ของ Wikitude หรือ Wikitude SDK ที่ใช้ในการพัฒนาเป็นเวอร์ชั่นทดลองใช้ ทำให้ยังคงมีลายน้ำและโลโก้ของ Wikitude แสดงขึ้นมาให้เห็นอยู่เสมอ
- แม้ทาง Wikitude จะมี SDK เพื่อให้สามารถพัฒนาแอพพลิเคชั่น AR ได้ง่ายขึ้น แต่ก็ยังมีแหล่งเรียนรู้ไม่มากนักทำให้เวลาที่ใช้ไปในการพัฒนาส่วนใหญ่เกิดจากการทดลองเรียกใช้เครื่องมือต่างๆที่มีมาให้ โดยอ้างอิงจากตัวอย่างแอพพลิเคชั่นที่มาพร้อมกับ SDK เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งอาจส่งผลให้การพัฒนาบางส่วนอาจไม่ตรงตามที่ได้ออกแบบไว้ตั้งแต่ต้น

6.3 อุปสรรคในการพัฒนา OCR

- Tesseract ยังไม่สามารถอ่านอักขระอื่นได้ดีเท่าไรนักเมื่อเทียบกับอักขระภาษาอังกฤษ
- การพัฒนาความแม่นยำในการอ่านอักขระจำเป็นต้องมีการทำวิจัยและใช้เวลาในการทดลองมาก เช่น การอ่านตัวอักษรที่เอียงหรือการอ่านตัวอักขระที่มีรูปแบบของฟอนต์แตกต่างกัน เป็นต้น ดังนั้นภายในโครงงานชิ้นนี้จึงเป็นการพัฒนาให้สามารถอ่านได้เพียงเบื้องต้นเท่านั้น
- ตัวภาษาที่ต้องการอ่านจำเป็นต้องมีการดาวน์โหลดเพิ่มเติมมาติดไว้ในเครื่อง แยกออกมาจากตัวแอพพลิเคชั่น
- การทำ Text Correction ด้วยวิธีการใช้ Spell Checker ของ Android ไม่ได้ครอบคลุมทุกภาษา โดยจะสามารถเลือกใช้ได้เพียงบางภาษาเท่านั้น นอกจากนั้นหากกระบวนการ OCR ได้ผลลัพธ์ออกมาเพี้ยนหรือมีอักขระที่ไม่เกี่ยวข้องปะปนอยู่มากเกินไปก็ยากที่จะสะกดคำให้ถูกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.4 แนวทางพัฒนาในอนาคต

- เพิ่มเติมหัวข้อการค้นหาได้ ทำให้สามารถค้นหาได้หลากหลายมากยิ่งขึ้น
- เพิ่มโหมดการแสดงผลเป็นลักษณะแผนที่ และแนะนำเส้นทางไปยังที่หมายได้
- พัฒนาความแม่นยำในการอ่านอักขระ ทั้งในส่วนของการทำ Pre-Processing และการทำ Text Correction หรือหากมีเครื่องมือใดที่ดีกว่าก็สามารถนำมาแทนที่ได้
- เพิ่มภาษาในการแปล ทำให้สามารถแปลได้หลากหลายภาษามากขึ้น
- สามารถนำแนวทางในการพัฒนาต่อยอดไปเป็น Application บน Smart Glasses ได้

6.5 สรุปผลการดำเนินงาน

จากการศึกษาค้นคว้าตลอดจนพัฒนาออกมาเป็นแอพพลิเคชั่นพบว่า สามารถใช้งานได้ดีในระดับหนึ่ง ช่วยอำนวยความสะดวกในการค้นหาสถานที่พัก ร้านอาหาร ตลอดจนสถานที่ท่องเที่ยวใกล้เคียงได้ อีกทั้งยังมีการแสดงผลที่น่าสนใจด้วยเทคโนโลยี AR อีกทั้งยังสามารถนำแนวคิดดังกล่าวไปต่อยอดได้อีกมากมาย อาทิ เช่น การนำไปพัฒนาต่อบน Google Glass ซึ่งจะช่วยให้การใช้งานเทคโนโลยี AR มีความสะดวกสบายมากขึ้น เป็นต้น แม้จะยังมีปัญหาในบางส่วน โดยเฉพาะเรื่องความแม่นยำในการอ่านอักขระ แต่ก็ยังสามารถที่จะนำไปศึกษาต่อหรือพัฒนาเพิ่มเติมอีกได้ในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

Android Developers. 2013. **Spelling Checker Framework.** [Online] Available: https://developer.android.com/guide/topics/text/spell-checker-framework.html.

Derek Ma and Qiuhau Lin and Tong Zhang. 2011. **Mobile Camera Based Text Detection and Translation.** [Online] Available: http://www.stanford.edu.

Google Developer. 2013. **Google Places API.** [Online] Available: https://developers.google.com/places.

Google Developer. 2013. **Google Translate API.** [Online] Available: https://developers.google.com/translate.

Opencv dev team. 2013. **Introduction into Android Development.** [Online] Available: http://docs.opencv.org.

Ray Smith. 2013. **tesseract-ocr.** [Online] Available: https://code.google.com/p/tesseract.

Wikitude GmbH. 2013. **Wikitude SDK for Android.** [Online] Available: http://developer.wikitude.com/documentation/android.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล	นายอักษร จันทรกลัด
วัน เดือน ปีเกิด	17 สิงหาคม 2532
ที่อยู่	99/101 หมู่บ้านนักกีฬาแหลมทอง ซอย11ก หมู่ 16 แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กรุงเทพฯ 10250
โทรศัพท์	086-808-7973
อีเมล	uppban5@gmail.com

ประวัติการศึกษา

2554	วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้