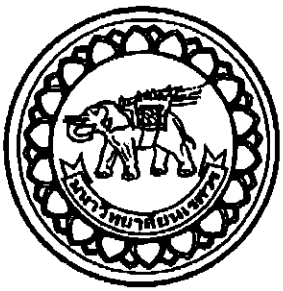


ระบบตรวจหาคำศัพท์ที่ถูกเน้นข้อความ เพื่อสนับสนุนการแปลคำศัพท์ภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทย

HIGHLIGHTED ENGLISH WORDS DETECTION SYSTEM FOR SUPPORTING ENGLISH TO THAI WORD TRANSLATION

นางสาวอภิญญา ชัยรัตน์ รหัส 52363127

ห้องสมุด คณะวิศวกรรมศาสตร์
วันที่รับ - 2 ก.ค. 2556
เลขทะเบียน 16280195
เลขเรียกหนังสือ มร.
มหาวิทยาลัยนเรศวร ว 2555

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
ปีการศึกษา 2555

ใบรับรองปริญญานิพนธ์

หัวข้อโครงงาน	**ระบบตรวจหาคำศัพท์ที่ถูกเน้นข้อความ เพื่อสนับสนุนการแปลคำศัพท์ภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทย**
ผู้ดำเนินโครงงาน	นางสาวอภิญญา ชัยรัตน์ รหัส 52363127
ที่ปรึกษาโครงงาน	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พนมขวัญ ริยะมงคล
สาขาวิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ภาควิชา	วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	2555

.....

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อนุมัติให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

.....ที่ปรึกษาโครงงาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พนมขวัญ ริยะมงคล)

.....กรรมการ
(ดร.พงศ์พันธ์ กิจสนาโยธิน)

.....กรรมการ
(อาจารย์รัฐภูมิ วรานุสาสน์)

.....กรรมการ
(อาจารย์จิราพร พุกสุข)

หัวข้อโครงงาน	**ระบบตรวจหาคำศัพท์ที่ถูกเน้นข้อความ เพื่อสนับสนุนการแปลคำศัพท์ภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทย**
ผู้ดำเนินโครงงาน	**นางสาวอภิญญา ชัยรัตน์ รหัส 52363127**
อาจารย์ที่ปรึกษา	**ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พนมขวัญ ริยะมงคล**
สาขาวิชา	**วิศวกรรมคอมพิวเตอร์**
ภาควิชา	**วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์**
ปีการศึกษา	**2555**

บทคัดย่อ

ภาษาอังกฤษเป็นภาษาสากลที่ใช้สื่อสารกันได้ทั่วโลก ถ้ารู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษก็จะทำให้เข้าใจความหมายได้รวดเร็วและง่ายขึ้น เพื่อรองรับการเข้าสู่ประชาคมอาเซียนในปี พ.ศ 2558

ผู้จัดทำโครงงานจึงได้คิดจัดทำโครงงานนี้ขึ้นเพื่อเพิ่มทางเลือกในการศึกษาเรียนรู้ภาษาอังกฤษ โดยจัดทำโปรแกรมช่วยแปลคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่ถูกเน้นข้อความ ด้วยการถ่ายภาพผ่านโทรศัพท์มือถือที่มีระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ แล้วนำภาพที่ได้ไปแยกตัวอักษรออกจากภาพ จากนั้นจึงทำการเปรียบเทียบกับรูปแบบของตัวอักษรที่เก็บไว้ในโปรแกรมเพื่อให้ได้คำศัพท์ออกมา ถ้าหากเช็คคำศัพท์นั้นๆ แล้วไม่ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์จะมีการแนะนำคำศัพท์ที่ใกล้เคียงให้ จากนั้น นำคำศัพท์ที่ได้ไปค้นหาความหมายจากคำที่ถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูล

Project Title	Highlighted English words detection system for supporting English to Thai word translation
Name	Miss. Aphinya Chairat ID. 52363127
Project Advisor	Assistant Professor Panomkhawn Riyamongkol, Ph.D.
Major	Computer Engineering.
Department	Electrical and Computer Engineering.
Academic year	2012

Abstract

English is the international language of communication throughout the world. If anyone knows English words, he can understand context quickly and easily. Another purpose is to support Asean Economics Community (AEC) in 2015.

This project is developed to be a choice of learning English. The developed application can translate highlighted English words into Thai. The first step is taking a picture from android mobile. Highlighted word(s) will be separated from the pictures and then checked spell. If the word is not match with any word in the database, nearby words will be selected. The last step, all the matching meanings of selected words are shown.

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานวิศวกรรมฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีเนื่องจากความอนุเคราะห์ของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานคือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พนมขวัญ ริยะมงคล รวมถึงอาจารย์ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ ช่วยชี้แนะแนวทาง ให้คำปรึกษา ในโอกาสนี้ผู้จัดทำโครงงาน จึงขอขอบคุณทุกท่าน ที่มีส่วนช่วยให้โครงงานนี้ประสบความสำเร็จได้ด้วยดี สุดท้ายขอขอบพระคุณบิดา และมารดาของผู้จัดทำที่เป็นผู้สนับสนุนในทุกๆด้านด้วยดีตลอดมา ผู้จัดทำขอนอบระลึกในพระคุณและขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

นางสาวอภิญญา ชัยรัตน์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ก

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ข

กิตติกรรมประกาศ ..... ค

สารบัญ ..... ง

สารบัญรูป ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ซ

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงงาน 1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 2

1.3 ขอบเขตของโครงงาน 2

1.4 แผนการดำเนินการ 3

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ 4

1.6 งบประมาณโครงงาน 4

บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี

2.1 การประมวลผลรูปภาพดิจิตอล (Digital Image Processing) 5

2.2 โครงสร้างระบบสี RGB และ HSV (RGB and HSV Color Model) 7

2.3 การแยกภาพ (Image Segmentation) 8

2.4 การประมวลผลภาพกับรูปร่างและโครงสร้าง (Morphological Image Processing) 9

2.5 การรู้จำตัวอักษรโอซีอาร์ (Optical character recognition) 13

2.6 ฐานข้อมูลเบื้องต้น (Foundation of Database) 14

บทที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1 โครงสร้างของโปรแกรมแปลคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่ถูกเน้นข้อความเป็นภาษาไทย 15

3.2 ขั้นตอนการทำงานโปรแกรม 17

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการทดลอง

4.1 ส่วนของโปรแกรมประยุกต์ (Application) บนโทรศัพท์มือถือ 22

4.2 ส่วนของการประมวลผลบนคอมพิวเตอร์ 23

4.2.1 ผลการทดลองค้นหาคำศัพท์ที่ถูกเน้นข้อความในภาพและการตัดคำศัพท์นั้น 24

4.2.2 ผลการทดลองตัดภาพคำศัพท์ที่ถูกเน้นข้อความในภาพเอียง.....25

4.2.3 ผลการทดลองแปลงภาพเป็นตัวอักษร (OCR).....27

4.2.4 ผลการทดลองแปลงภาพเป็นตัวอักษร (OCR) โดยใช้ซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส.....28

บทที่ 5 สรุป

5.1 สรุปผลการทดลอง.....30

5.2 ปัญหาและอุปสรรค.....31

5.3 แนวทางการพัฒนาในอนาคต.....31

เอกสารอ้างอิง.....32

ภาคผนวก ก. คู่มือการติดตั้งระบบ 33

ภาคผนวก ข. คู่มือการใช้งานระบบ 34

ประวัติผู้เขียนโครงงาน 37

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

2.1 ภาพสี และค่าในแต่ละพิกเซล 5
2.2 คุณสมบัติของภาพระดับเทา....6
2.3 ภาพแบบไบนารี และค่าในแต่ละพิกเซล....7
2.4 โครงสร้างระบบสี RGB....7
2.5 โครงสร้างระบบสี HSV....8
2.6 (ก) แสดงรูปภาพเริ่มต้น (Original image) 10
2.6 (ข) แสดงรูปภาพย่อย (Structuring Element)....10
2.7 แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการย่อภาพ (Erosion) 10
2.8 (ก) แสดงรูปภาพเริ่มต้น (Original image) 11
2.8 (ข) แสดงรูปภาพย่อย (Structuring Element) 11
2.9 แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการทำขยายภาพ (Dilation) 11
2.10 (ก) แสดงรูปภาพเริ่มต้น (Original image) 12
2.10 (ข) แสดงรูปภาพย่อย (Structuring Element) 12
2.11 แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการทำการย่อภาพ (Erosion)....12
2.12 แสดงผลลัพธ์ของการทำโอเปอเรชั่นโอเพนนิ่ง (opening)....12
2.13 แสดงลักษณะการเชื่อมต่อกัน แบบ 8 และ 4 Point Connection....13
2.14 แสดงภาพตัวอย่างที่ได้จากการทำ Blob Coloring แบบ 8 Point Connection 13
3.1 ภาพขั้นตอนการดำเนินโครงงานโดยสังเขป (System Overview)....15
3.2 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม 16
3.3 ขั้นตอนการทำงานการประมวลผลภาพ 17
3.4 ผลการตัดภาพบริเวณที่มีคำศัพท์ที่ถูกเน้นข้อความ....18
3.5 การเทรชโฮลด์อัตโนมัติตามหลักการของออทซึ....19
3.6 ภาพที่ผ่านกระบวนการโอเพนนิ่ง (Opening)....19
3.7 แสดงผลการโปรเจคชั่นตามแนวแกนตั้ง....20
4.1 แสดงรูปโปรแกรมประยุกต์ (Application) บนโทรศัพท์มือถือ....22
4.2 แสดงหน้าต่าง GUI ของโปรแกรม)....23
4.3 แสดงตัวอย่างผลการทดลองค้นหาคำที่ถูกเน้นข้อความและตัดคำออกจากภาพ 24

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

4.4 แสดงผลการทดลองตัดภาพคำศัพท์ที่ถูกเน้นข้อความในมุมเอียงต่างๆ.....26

4.5 แสดงผลการแปลงภาพเป็นตัวอักษรด้วยกระบวนการรู้จำของโปรแกรม.....27

4.6 แสดงผลการแปลงภาพเป็นตัวอักษรด้วยกระบวนการรู้จำของซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส.....28

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1.1 ตารางขั้นตอน และแผนการดำเนินโครงงาน....3
3.1 แสดงตัวอย่างรูปต้นแบบ (template) และตัวอักษรที่จะแปลงได้....21
4.1 แสดงผลการทดสอบสีและลักษณะการเน้นข้อความ....24
4.2 แสดงผลการทดสอบตัดภาพคำศัพท์ในมุมเอียงต่างๆกัน....25
4.3 แสดงผลการทดสอบแปลงภาพเป็นตัวอักษรด้วยกระบวนการรู้จำของโปรแกรม....27
4.4 ทดสอบแปลงภาพเป็นตัวอักษรด้วยกระบวนการรู้จำของซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส....28

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงงาน

ปัจจุบันภาษาอังกฤษได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตมากขึ้น เพราะเป็นภาษาสากล ที่ทั่วโลกใช้ในการติดต่อสื่อสาร ใช้ในการเรียนการสอน เอกสารหรือหนังสือเรียนที่ใช้ในปัจจุบัน มีการนำเอกสารหรือหนังสือที่เป็นภาษาอังกฤษมาใช้เป็นจำนวนมาก ประกอบกับจะมีการเปิดประชาคมอาเซียนในปี 2558 ดังนั้น การเรียนรู้ที่จะเข้าใจภาษาอังกฤษจึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญ ซึ่งการเข้าใจในความหมายของคำศัพท์ถือเป็นสิ่งหนึ่งที่จะช่วยให้เข้าใจภาษาอังกฤษได้มากขึ้น

การหาความหมายของคำศัพท์ภาษาอังกฤษทำได้หลายวิธี เช่น การหาจากหนังสือพจนานุกรม การค้นหาความหมายจากอินเตอร์เน็ต การใช้พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น เพื่อเพิ่มทางเลือกสำหรับผู้ใช้ที่ต้องการค้นความหมายของคำศัพท์ภาษาอังกฤษ จึงได้เพิ่มแนวทางในการศึกษาเรียนรู้ โดยการสร้างโปรแกรมที่ช่วยในการอ่านหนังสือภาษาอังกฤษ หรือ เอกสารภาษาอังกฤษ โดยสามารถแปลคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่ถูกเน้นข้อความได้หลายคำในครั้งเดียวและมีการเก็บสำรองไฟล์ข้อความ สามารถเรียกดูภายหลังได้อีกด้วย

ดังนั้น ผู้จัดทำจึงได้จัดทำโครงงานระบบตรวจหาคำศัพท์ที่ถูกเน้นข้อความ เพื่อสนับสนุนการแปลคำศัพท์ภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทยขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1 เพื่อหาวิธีการดึงคำศัพท์ที่ถูกเน้นข้อความมาแปลความหมายได้อย่างถูกต้อง

1.2.2 เพื่อสร้างโปรแกรมแปลคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่ถูกเน้นข้อความให้เป็นภาษาไทย

1.2.3 เพื่อเป็นอีกทางเลือกหนึ่งให้กับผู้ใช้ในการช่วยแปลคำศัพท์ นอกจากการใช้หนังสือพจนานุกรม การค้นหาความหมายจากอินเตอร์เน็ต หรือการใช้พจนานุกรมอิเล็กทรอนิกส์

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1.3.1 ตัวอักษรที่ใช้จำนวน 52 ตัว ประกอบด้วย

- ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่จำนวน 26 ตัว
- ตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กจำนวน 26 ตัว

1.3.2 รูปแบบอักษรที่ใช้คือ Times New Roman ไม่เอียง ไม่มีเส้นใต้ และสัญลักษณ์พิเศษอื่นๆ

1.3.3 ตัวอักษรมีสีดำบนพื้นสีขาวที่ถูกเน้นข้อความด้วยปากกาเน้นข้อความสีอ่อน

1.3.4 โทรศัพท์มือถือที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 2.2 ขึ้นไป ความละเอียดของกล้องอย่างน้อย 5 ล้านพิกเซล (2560×1920 Pixels)

1.4 แผนการดำเนินงาน

ตารางที่ 1.1 ตารางขั้นตอนและแผนการดำเนินโครงงาน

กิจกรรม	ปี 2555							ปี 2556	
	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.
1.ศึกษาค้นคว้าข้อมูลในการทำโครงงาน	↔								
2.ศึกษาโครงสร้างภาษาแมทแลบ(MATLAB)	↔	↔							
3.ศึกษาข้อมูลของการรู้จำอักขระทางภาพ การค้นหาข้อมูลในภาพและข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับการประมวลผลภาพ		↔	↔						
4.ศึกษาการเชื่อมโยงโปรแกรมกับฐานข้อมูล			↔	↔					
5.ทำการออกแบบโปรแกรมและกำหนดส่วนประกอบ				↔	↔				
6.ศึกษาการเขียนโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์มือถือ (Application Android) และเขียนโปรแกรม						↔	↔	↔	
7.ทดสอบการใช้งานและแก้ไขข้อบกพร่อง								↔	
8.สรุปผลการทำโครงงานและจัดทำรายงาน									↔

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ได้โปรแกรมที่ผู้ใช้สามารถหาความหมายของคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่ถูกเน้นข้อความได้

1.5.2 โปรแกรมสามารถใช้งานได้และถูกต้องมากกว่าร้อยละ 80

1.6 งบประมาณของโครงงาน

1.6.1 ค่าอุปกรณ์ในการดำเนินโครงงาน	500 บาท
1.6.2 ค่าเอกสารที่ใช้ในการดำเนินโครงงาน	100 บาท
1.6.3 ค่าหมึกพิมพ์	100 บาท
1.6.4 ค่าเข้าเล่มโครงงาน	300 บาท
รวมเป็นเงินทั้งสิ้น	1,000 บาท

หมายเหตุ ขออนุมัติถัวเฉลี่ยทุกรายการ

มหาวิทยาลัยนเรศวร

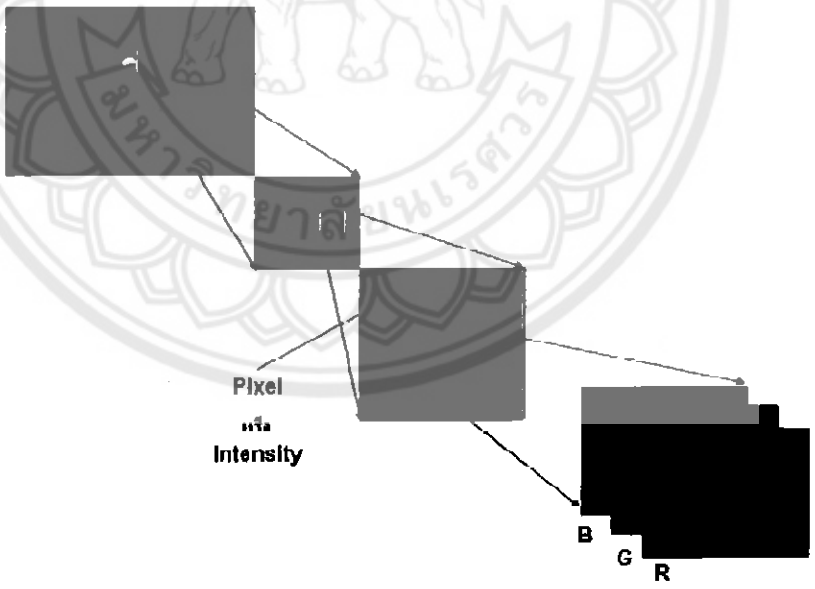
บทที่ 2
หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 การประมวลผลภาพดิจิตอล (Digital Image Processing)

การประมวลผลภาพดิจิตอล คือ การแปลงข้อมูลภาพให้อยู่ในรูปแบบข้อมูลดิจิตอล เพื่อให้สามารถจัดการข้อมูลดิจิตอลนี้ด้วยกระบวนการทางคอมพิวเตอร์ได้ และเอาพุตที่ได้จะอยู่ในรูปแบบของข้อมูลดิจิตอลด้วยเช่นกัน

2.1.1 ภาพสี (Color Image)[1]

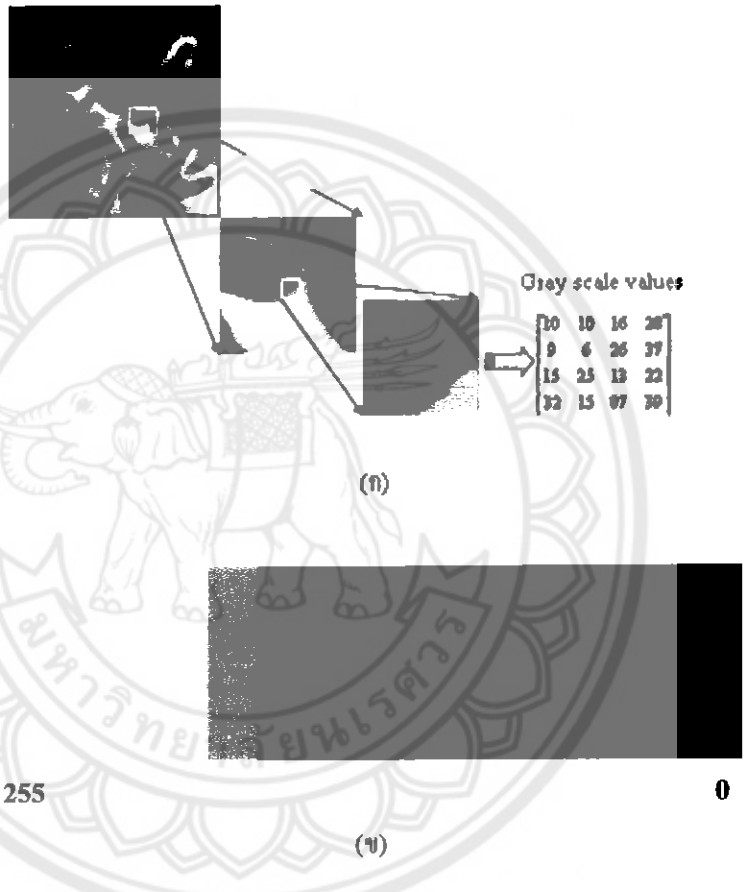
ค่าในแต่ละพิกเซลของภาพสี จะประกอบไปด้วยเวกเตอร์ที่แสดงถึงค่าของสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน อย่างละ 8 บิต (สีแต่ละสีมีความเข้มแสง 0-255 ค่า) ดังนั้น ภาพสี 1 พิกเซล จะประกอบไปด้วยจำนวนบิตทั้งหมด 24 บิต ทำให้ภาพสีมีจำนวนสีที่เป็นไปได้ทั้งหมด 2^{24} สี ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 ภาพสี และค่าในแต่ละพิกเซล

2.1.2 ภาพระดับเทา (Gray Image)[1]

ค่าในแต่ละพิกเซลของภาพระดับเทา คือค่าความเข้มของแสง ณ แต่ละตำแหน่งของพิกเซล ซึ่งจะอยู่ในรูปของค่าระดับความเข้ม ดังรูปที่ 2.2 (ก) ค่าที่เป็นไปได้ของค่าระดับความเข้มจะขึ้นอยู่กับจำนวนบิตที่ใช้ ตัวอย่างเช่น ภาพระดับเทาจะมีค่าระดับความเข้ม 8 บิต หรือทั้งหมด 256 ระดับ ดังรูปที่ 2.2 (ข)



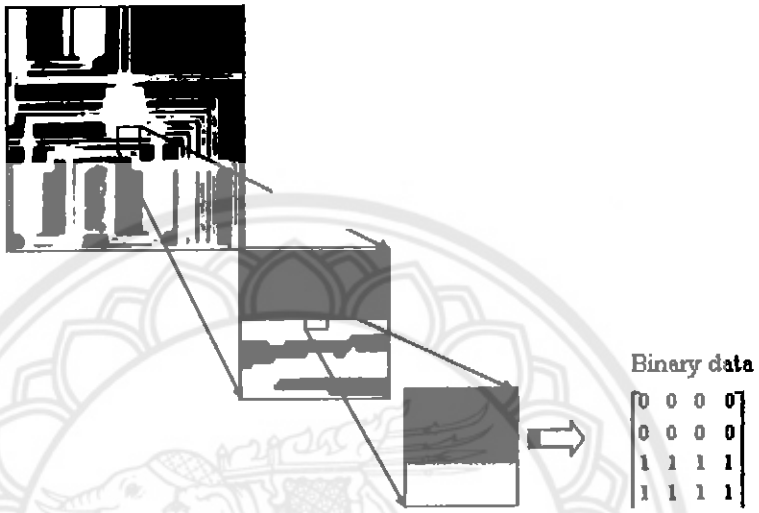
รูปที่ 2.2 คุณสมบัติของภาพระดับเทา

(ก) ภาพระดับเทา และค่าในแต่ละพิกเซล

(ข) ค่าระดับความเข้ม 8 บิต แสดงการไล่ระดับเฉดสีขาวที่สุดไปดำที่สุด (Gray-Scale)

2.1.3 ภาพแบบไบนารี (Binary Image)[1]

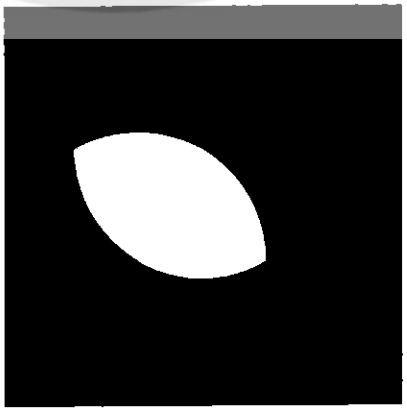
ภาพแบบไบนารี คือ ภาพที่มีระดับความเข้มเพียง 1 บิต หรือ 2 ระดับ คือ ในหนึ่งพิกเซลมีค่าเพียงสองค่าคือ 0 และ 1 เท่านั้น โดย พิกเซลที่มีค่าเท่ากับ 1 จะมีสีขาว และ พิกเซลที่มีค่าเท่ากับ 0 จะมีสีดำ ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 ภาพแบบไบนารี และค่าในแต่ละพิกเซล

2.2 โครงสร้างระบบสี RGB และ HSV (RGB and HSV Color Model)[2,4]

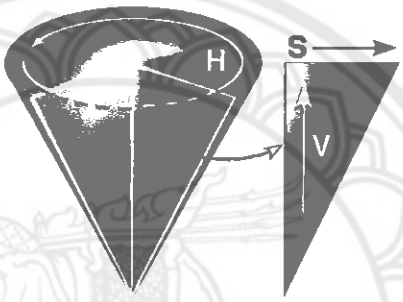
RGB Model เป็นโมเดลของสีที่นิยมใช้กันทั่วไป เกิดจากการรวมกันของ Spectrum ของแสง สีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน ในสัดส่วนความเข้มข้นที่แตกต่างกัน จุดที่แสงทั้งสามสีรวมกัน คือ สีขาว



รูปที่ 2.4 โครงสร้างระบบสี RGB

HSV (Hue, Saturation, Value) Color Model หรือ HSB (Hue, Saturation, Brightness) โมเดลสีนี้ประกอบด้วยค่า 3 ค่า ได้แก่

- Hue คือ ค่าของสี เช่นสีแดง สีเหลือง สีเขียว วัดเป็นมุม คือ 0 – 360 องศา ซึ่งสีแดง สีเหลืองและ สีเขียวจะมีค่าต่างกันสีละ 60 องศา
- Saturation คือ ค่าความเข้มของเนื้อสี หรือค่าความบริสุทธิ์ของสี มีค่าตั้งแต่ 0 – 100 โดยสีจะมีความเข้มมากขึ้นเรื่อยๆ เมื่อค่า Saturation มีค่าเพิ่มขึ้น
- Value หรือ Brightness คือ ความสว่างของสี มีค่าตั้งแต่ 0 – 100 โดยภาพจะสว่างมากขึ้นเรื่อยๆ เมื่อ Brightness มีค่าเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ



รูปที่ 2.5 โครงสร้างระบบสี HSV

2.3 การแยกภาพ (Image Segmentation)[1,3]

การทำการ Segmentation จะทำให้สามารถแยกข้อมูลภาพของส่วนที่ต้องการออกมาได้ ซึ่งการแยกบริเวณนั้น ทำให้ได้ภาพที่เป็นวัตถุที่สนใจออกจากพื้นหลังซึ่งกระบวนการดังกล่าวถือเป็นพื้นฐานของการประมวลขั้นสูงต่อไป

วิธีการแยกบริเวณของภาพสามารถทำได้หลายวิธี เช่น

- Region based segmentation (การแยกบริเวณด้วยการใช้ค่าเทรชโฮลด์) คือ การแยกบริเวณรูปภาพด้วยค่าเทรชโฮล กล่าวคือเป็นการแปลงภาพ Gray scale เป็นภาพ Binary โดยใช้ค่าเทรชโฮล
- Edge based segmentation คือ การแยกบริเวณด้วยขอบวัตถุที่ตรวจจับได้ด้วยตัวตรวจจับขอบ

วิธีการที่ใช้ในการแยกภาพของโครงงานนี้คือ การแยกบริเวณด้วยการใช้ค่าเทรชโฮลด์ ซึ่งการเลือกใช้ค่าเทรชโฮลด์นั้นก็มี 2 แบบคือ

- Global Threshold คือ การใช้ค่าเทรชโฮลด์ค่าเดียวกับทั้งภาพ
- Local Threshold คือ การแบ่งภาพหลักออกเป็นภาพย่อยๆ ที่แต่ละภาพย่อยเหล่านั้นจะมีค่าเทรชโฮลด์เป็นของตัวเอง

2.3.1 การสร้างภาพแบบไบนารีด้วยการทำเทรชโฮลด์ (Thresholding)

ในการสร้างภาพแบบไบนารีด้วยวิธีการทำเทรชโฮลด์นั้น มีหลักการพิจารณาคือ จะพิจารณาจุดของภาพว่าจุดใดควรจะเป็นจุดดำหรือจุดขาว โดยเปรียบเทียบระหว่างค่าในพิกเซลเริ่มต้นกับค่าคงที่ค่าหนึ่งหรือค่าเทรชโฮลด์

2.4 การประมวลผลภาพกับรูปร่างและโครงสร้างของภาพ (Morphological Image Processing)[1]

การประมวลผลภาพกับรูปร่างและโครงสร้างของภาพ คือ การประมวลผลภาพโดยการเปลี่ยนแปลงลักษณะรูปร่างหรือโครงสร้างของภาพ โอเปอเรชั่นพื้นฐานโดยทั่วไปมักจะกระทำกับภาพแบบไบนารี แต่ที่กระทำกับภาพระดับเทานั้นก็มี ส่วนในโครงงานนี้จะกล่าวถึงแค่ส่วนที่กระทำกับภาพแบบไบนารีเท่านั้น มีหลายโอเปอเรชั่น ได้แก่

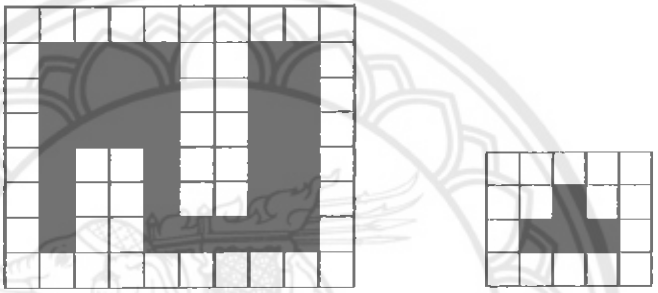
- การขยายภาพ (Dilation) คือ การขยายภาพโดยมีสัดส่วนเท่ากันทั่วทั้งภาพ
- การย่อภาพ (Erosion) คือ การย่อภาพโดยมีสัดส่วนเท่ากันทั่วทั้งภาพ
- การโครชซิ่ง (Closing คือ การขยายภาพ (Dilation) แล้วตามด้วยการทำย่อภาพ (Erosion)
- การโอเพนนิ่ง (Opening) คือ การทำการย่อภาพ (Erosion) แล้วตามด้วยการขยายภาพ (Dilation)
- การทำให้ภาพบาง (Thinning) คือ การลบขอบของวัตถุ

ในโครงงานนี้จะกล่าวถึง เฉพาะกระบวนการย่อภาพ (Erosion) การขยายภาพ (Dilation) และการทำโอเพนนิ่ง(Opening) เท่านั้น

2.4.1 การย่อภาพ (Erosion)

การย่อภาพเป็นลักษณะของการลบข้อมูลภาพบริเวณขอบของภาพ การย่อภาพสามารถทำได้มีลักษณะคล้ายกับการขยายภาพโดยการสร้างรูปภาพย่อย (Structuring Element) ขึ้นแล้วนำรูปภาพย่อย (Structuring Element) ไปสแกนตามข้อมูลภาพ

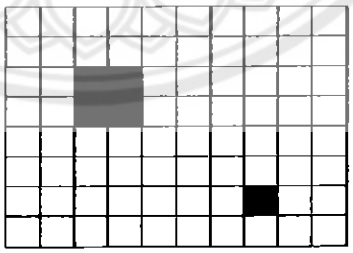
สำหรับทุกตำแหน่งที่เลื่อนรูปภาพย่อย (Structuring Element) ไปบนภาพก็จะมีการเปรียบเทียบกับข้อมูลภาพ ถ้าข้อมูลภาพมีค่าเหมือนกับรูปภาพย่อย (Structuring Element) จะทำการกำหนดค่าข้อมูลภาพในตำแหน่งที่ตรงกับจุดเริ่มต้น (Origin) ของรูปภาพย่อย (Structuring Element) ถูกกำหนดให้มีค่าเท่ากับ 1



(ก) (ข)

รูปที่ 2.6 (ก) แสดงรูปภาพเริ่มต้น (Original image)
(ข) แสดงรูปภาพย่อย (Structuring Element)

ซึ่งผลที่ได้จะมีเพียง 5 ตำแหน่งเท่านั้นที่มีค่าเหมือนกับรูปแบบ (template)

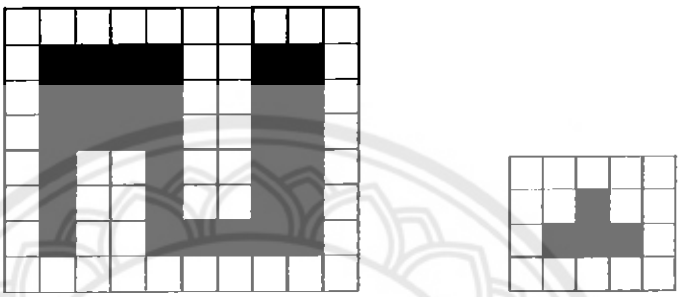


รูปที่ 2.7 แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการย่อภาพ (Erosion)

ผลที่ได้ตามรูปที่ 2.7 ข้อมูลภาพที่ผ่านการทำโอเปอเรชั่นกับรูปภาพย่อย (Structuring Element) แล้วพบว่ารูปภาพย่อย (Structuring Element) จะเป็นตัวกำหนดขนาดของผลลัพธ์ที่ได้

2.4.2 การขยายภาพ (Dilation)

การขยายภาพจะทำได้โดยกำหนดรูปแบบ (template) และนำรูปภาพย่อย (Structuring Element) นี้สแกนไปบนข้อมูลภาพตามลำดับตลอดทั้งภาพซึ่งในขณะที่จุดเริ่มต้น (Origin) ของรูปภาพย่อย (Structuring Element) ตรงกับตำแหน่งข้อมูลภาพที่พิกเซลมีค่าเท่ากับ 1 นั้นก็จะทำการยูเนียนรูปภาพย่อย (Structuring Element) นี้เข้ากับข้อมูลภาพดังตัวอย่าง



(ก) (ข)

รูปที่ 2.8 (ก) แสดงรูปภาพเริ่มต้น (Original image)

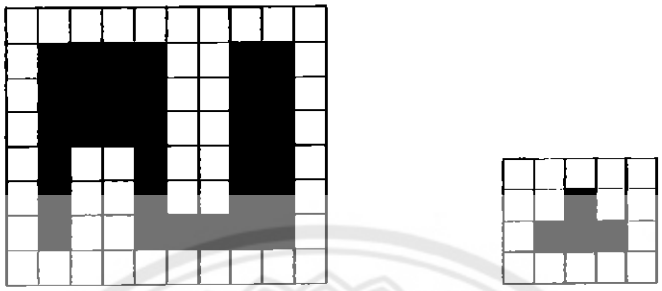
(ข) แสดงรูปภาพย่อย (Structuring Element)

ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นไปตามรูปที่ 2.9

รูปที่ 2.9 แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการทำขยายภาพ (Dilation)

2.4.3 การทำโอเปอเรชั่นโอเพนนิ่ง (Opening)

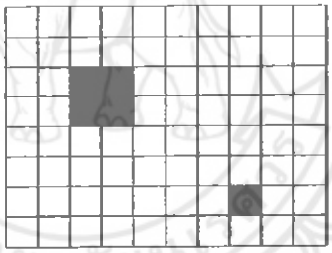
การทำโอเปอเรชั่น โอเพนนิ่ง คือการนำข้อมูลภาพ ผ่านการทำย่อภาพ (Erosion) แล้วตามด้วยการขยายภาพ (Dilation) โดยใช้ รูปภาพย่อย (Structuring Element) ชุดเดียวกัน



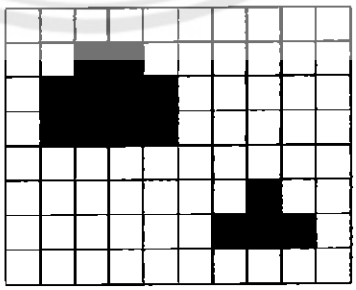
(ก) (ข)

รูปที่ 2.10 (ก) แสดงรูปภาพเริ่มต้น (Original image)

(ข) แสดงรูปภาพย่อย (Structuring Element)



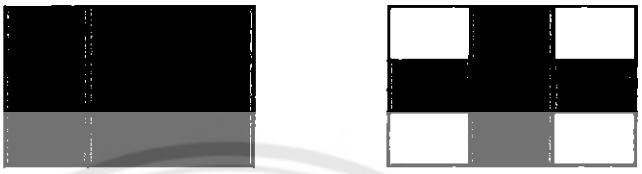
รูปที่ 2.11 แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการทำการย่อภาพ (Erosion)



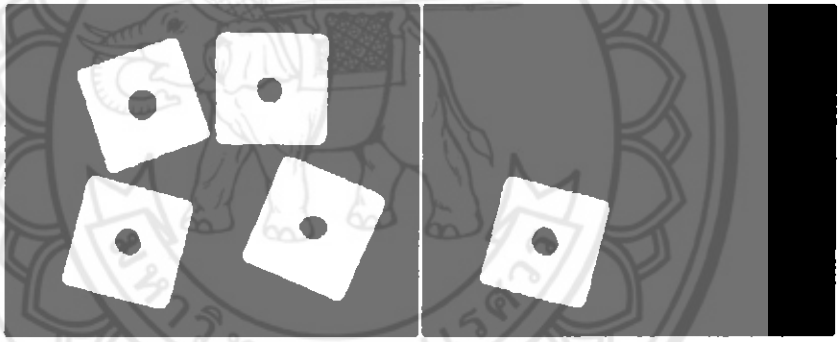
รูปที่ 2.12 แสดงผลลัพธ์ของการทำโอเปอเรชั่นโอเพนนิ่ง (opening)

2.4.4 Blob Coloring[4]

เมื่อภาพถูกแบ่งออกเป็นหลายๆ ส่วน Blob Coloring เป็นเทคนิคที่ช่วยในการหาบริเวณที่เชื่อมต่อกัน Blob Coloring มีหลายวิธีด้วยกัน เป็นต้นว่า Blob Coloring แบบ 4 Point Connection ใช้ในการหาบริเวณที่เป็นเส้น หรือ Blob Coloring แบบ 8 Point Connection ใช้ในการหาพื้นที่ที่เชื่อมต่อกันตาม



รูปที่ 2.13 แสดงลักษณะการเชื่อมต่อกัน แบบ 8 และ 4 Point Connection



รูปที่ 2.14 แสดงภาพตัวอย่างที่ได้จากการทำ Blob Coloring แบบ 8 Point Connection

2.5 การรู้จำอักขระทางภาพ(optical character recognition) [5]

การรู้จำอักขระทางภาพ (optical character recognition) หรือมักเรียกอย่างย่อว่า โอซีอาร์ (OCR) คือกระบวนการทางกลไกหรือทางอิเล็กทรอนิกส์เพื่อแปลภาพของข้อความจากการเขียนหรือจากการพิมพ์ ไปเป็นข้อความที่สามารถแก้ไขได้โดยเครื่องคอมพิวเตอร์ การจับภาพอาจทำโดยเครื่องสแกนเนอร์ กล้องดิจิทัล

โอซีอาร์เป็นสาขาวิจัยในการรู้จำแบบ, ปัญญาประดิษฐ์, และคอมพิวเตอร์วิทัศน์ แม้การวิจัยเชิงวิชาการในสาขายังคงดำเนินอยู่ แต่จุดเน้นในสาขาโอซีอาร์ได้เปลี่ยนไปสู่การสร้างระบบที่ใช้ได้จริงจากเทคนิคที่พิสูจน์แล้ว การรู้จำอักขระทางแสง (optical character recognition การใช้เทคนิคทางแสง เช่นกระจกและเลนส์) การรู้จำอักขระทางดิจิทัล (digital character recognition การ

ใช้เทคนิคทางดิจิทัล เช่นสแกนเนอร์และอัลกอริธึมคอมพิวเตอร์) เติบโตเป็นสาขาที่แยกจากกัน แต่เนื่องจากเหลือการใช้งานน้อยมากที่ใช้เฉพาะเทคนิคทางแสง คำว่า โอซีอาร์ ในปัจจุบันจึงกินความกว้างถึงการประมวลผลภาพทางดิจิทัลด้วยเช่นกัน

2.6 ฐานข้อมูลเบื้องต้น (Foundation of Database)[6]

2.6.1 ความหมายของฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลประกอบด้วยกลุ่มการจัดการข้อมูลสำหรับผู้ใช้หนึ่งคนหรือหลายๆ คน โดยทั่วไปมักอยู่ในรูปแบบดิจิทัล วิธีการแบ่งชนิดของฐานข้อมูลได้รูปแบบหนึ่งคือแบ่งตามชนิดของเนื้อหา เช่น บรรณานุกรม, เอกสารตัวอักษร, สถิติ โดยฐานข้อมูลดิจิทัลจะถูกจัดการโดยใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลซึ่งเก็บเนื้อหาฐานข้อมูล โดยอนุญาตให้สร้าง, ดูแลรักษา, ค้นหา และการเข้าถึงในรูปแบบอื่นๆ

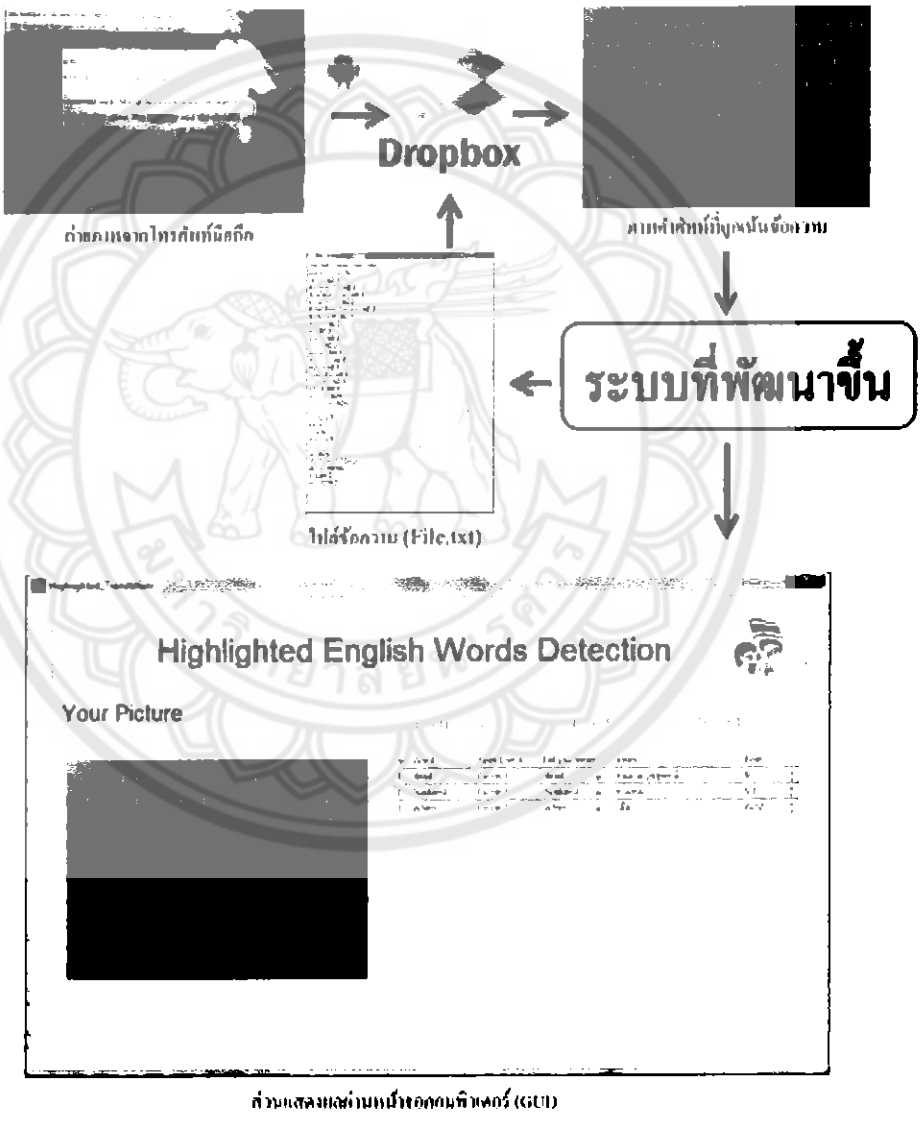
2.6.2 ระบบจัดการฐานข้อมูล

ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ประกอบด้วยซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูล, จัดเตรียมพื้นที่ในการเก็บ, การเข้าถึง, ระบบรักษาความปลอดภัย, สำรองข้อมูล และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆ ระบบจัดการฐานข้อมูลสามารถแบ่งหมวดหมู่ได้ตามแบบจำลองฐานข้อมูลที่สนับสนุน อาทิเช่น เชิงสัมพันธ์ หรือ XML เป็นต้น แบ่งตามประเภทของคอมพิวเตอร์ที่สนับสนุน อาทิเช่น server cluster หรือ โทรศัพท์พกพา เป็นต้น แบ่งตามประภทของภาษาสอบถามที่ใช้ในการเข้าถึงฐานข้อมูล อาทิเช่น ภาษาสอบถามเชิงโครงสร้าง หรือ XQuery แบ่งตามประสิทธิภาพในการ trade-offs อาทิเช่น ขนาดที่ใหญ่ที่สุด หรือ ความเร็วสูงสุด หรือ อื่นๆ เป็นต้น ในบาง DBMS จะครอบคลุมมากกว่าหนึ่งหมวดหมู่ เช่น สนับสนุนภาษาสอบถามได้หลายๆ ภาษา ยกตัวอย่างเช่น ใน DBMS ที่นิยมใช้การอย่างแพร่หลาย MySQL, PostgreSQL, Microsoft Access, SQL Server, FileMaker,Oracle,Sybase, dBASE, Clipper,FoxPro อื่นๆ ในทุกๆ ซอฟต์แวร์ฐานข้อมูลจะมี Open Database Connectivity (ODBC) driver มาให้ด้วย เพื่ออนุญาตให้ฐานข้อมูลสามารถทำงานร่วมกับฐานข้อมูลแบบอื่นๆ ได้

บทที่ 3
ขั้นตอนการดำเนินงาน

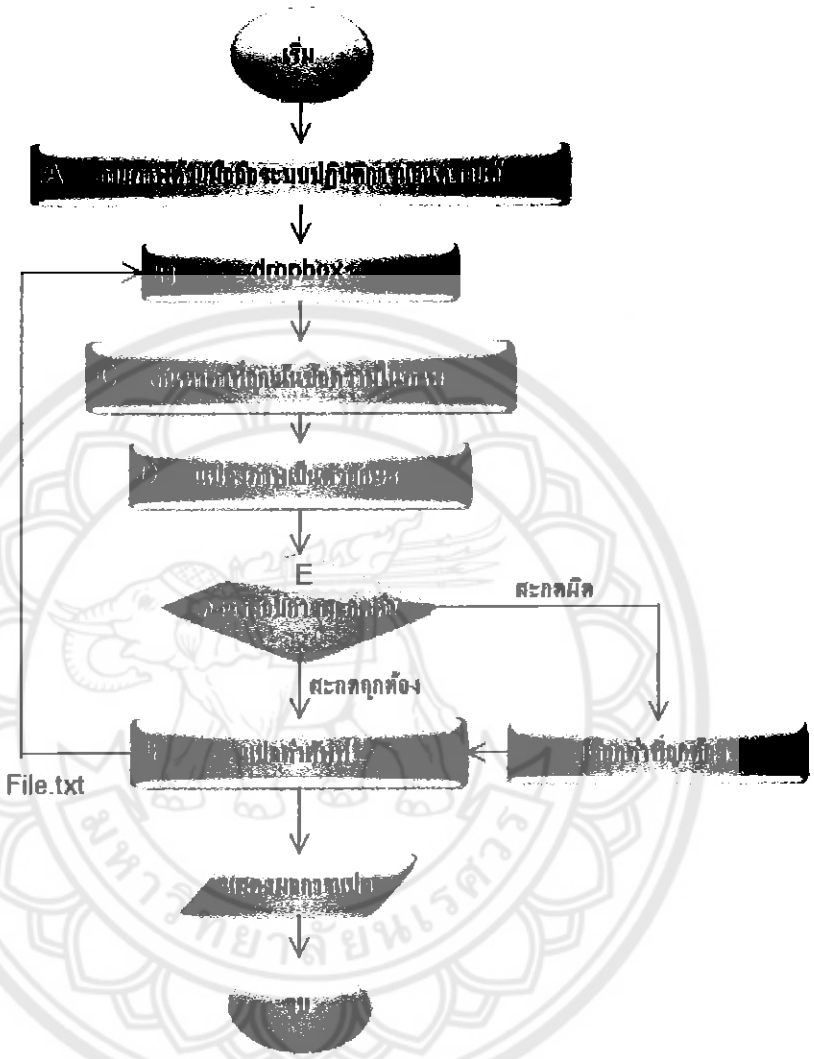
3.1 โครงสร้างของโปรแกรมแปลคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่ถูกเน้นข้อความเป็นภาษาไทยโดยการถ่ายภาพด้วยโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

โครงสร้างของโปรแกรมมีกระบวนการทำงานดังนี้



รูปที่ 3.1 ภาพขั้นตอนการดำเนินโครงงานโดยสังเขป (System Overview)

โปรแกรมจะรับภาพตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ถูกเน้นข้อความด้วยการถ่ายภาพจากโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และนำภาพไปประมวลผล ขั้นตอนการทำงานทั้งหมดของโปรแกรมแปลคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่ถูกเน้นข้อความเป็นภาษาไทยเป็นดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

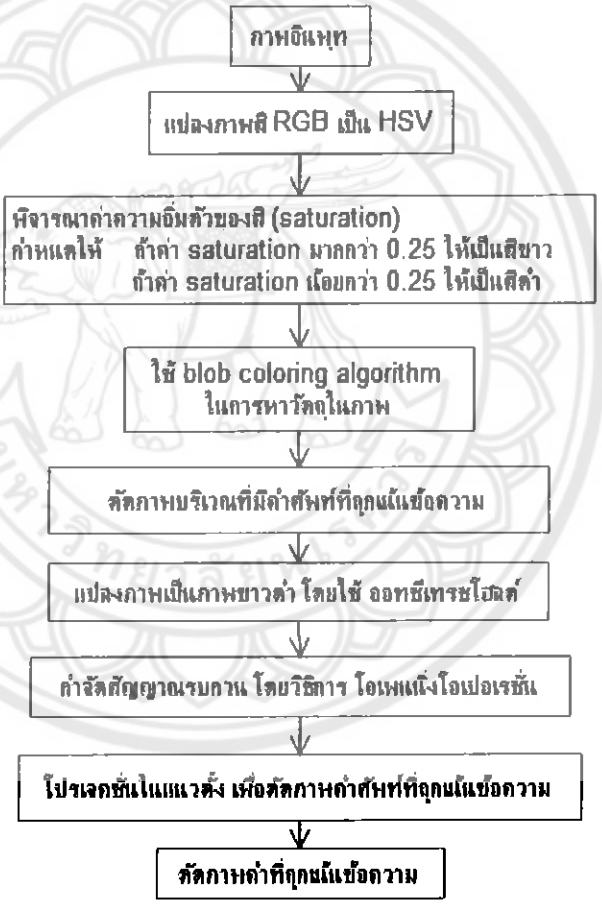
3.2 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

อ้างอิงจากรูปที่ 3.2 สามารถแสดงรายละเอียดของแต่ละส่วนได้ดังนี้

3.2.1 ขั้นตอน A ถ่ายภาพด้วยมือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ทำการสร้างโปรแกรมประยุกต์(Application) ที่ถ่ายภาพและเก็บภาพที่ถ่ายไว้ในดรอปบ๊อกซ์ (dropbox)

3.2.2 ขั้นตอน B ดรอปบ๊อกซ์ (dropbox) เป็นโฟลเดอร์ที่ใช้เก็บภาพถ่ายและเก็บสำรองไฟล์ผลการแปลคำศัพท์ด้วย

3.2.3 ขั้นตอน C ค้นหาคำที่ถูกเน้นข้อความในภาพ ในขั้นตอนนี้จะมีขั้นตอนย่อยสามารถแสดงรายละเอียดได้ดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 ขั้นตอนการทำงานการประมวลผลภาพ

3.2.3.1 การแปลงภาพ RGB เป็น HSV

ในโปรแกรมแมทแลบจะมีคำสั่งสำเร็จรูปที่จะแปลงภาพ RGB ไปเป็น HSV คือ คำสั่ง "rgb2hsv" ที่สามารถเรียกใช้ได้เลย แปลงเพื่อที่จะใช้ค่าความอิ่มตัวของสี (saturation) ในการหาบริเวณที่ถูกเน้นข้อความต่อไป

ในการพิจารณาค่าความอิ่มตัวของสี (saturation) ของภาพที่จะประมวลผลพบว่าบริเวณที่ถูกเน้นข้อความจะมีค่าความอิ่มตัวของสี (saturation) มากกว่า 0 ผู้จัดทำเลือกใช้ค่า 0.25 เป็นค่าที่ใช้ในการกำหนดค่าสีเพราะสีที่อ่อนที่สุดที่นำมาใช้เน้นข้อความนั้นมีค่า saturation ประมาณ 0.4-0.5 จึงกำหนดให้จุดที่มีค่าความอิ่มตัวของสี (saturation) มากกว่า 0.25 เป็นสีขาว และถ้าน้อยกว่าให้เป็นสีดำ

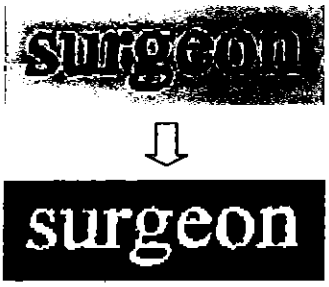
3.2.3.2 การค้นหาวัตถุในภาพด้วย "blob coloring algorithm"

ในโปรแกรมแมทแลบจะมีคำสั่ง "regionprops" เป็นคำสั่งที่ใช้ในการบอกคุณสมบัติต่างๆของกลุ่มพิกเซลหรือวัตถุในภาพ เช่น พื้นที่ของแต่ละวัตถุ(Area) จุดศูนย์กลางมวล (Centroid) พื้นที่สี่เหลี่ยมรอบวัตถุ(Bounding Box) เป็นต้น ผู้จัดทำจึงได้ ใช้ข้อมูลจุดศูนย์กลางมวลและสี่เหลี่ยมรอบวัตถุในการตัดภาพคำศัพท์ที่ถูกเน้นข้อความ ผลการตัดภาพได้ดังรูปที่ 3.4

รูปที่ 3.4 ผลการตัดภาพบริเวณที่มีคำศัพท์ที่ถูกเน้นข้อความ

3.2.3.3 การเทรชโฮลด์อัตโนมัติตามหลักการของออทซึ (Otsu's Thresholding method)

การทำเทรชโฮลด์อัตโนมัติตามหลักการของออทซึ จะช่วยลดจำนวนข้อมูลที่ไม่จำเป็นในการวิเคราะห์ได้ ซึ่งจะทำให้ภาพที่ได้ มีค่าเพียงสองค่าเท่านั้น คือ 0 และ 1 ซึ่งก็คือสีดำและสีขาวเท่านั้น ทำให้ง่ายต่อการนำไปใช้วิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

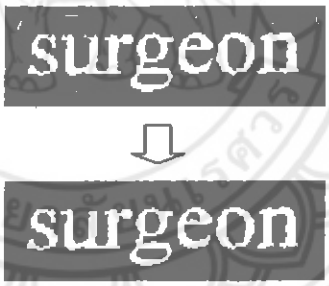


รูปที่ 3.5 การเทรชโฮลด์อัตโนมัติตามหลักการของออทซึ

3.2.3.4 การกำจัดสัญญาณรบกวนโดยวิธีการประมวลผลภาพกับรูปร่างและโครงสร้างของภาพ โอเปเรชั่นโอเพนนิ่ง (Opening)

ในการจับภาพจากกล้องเว็บแคม บางครั้งอาจมีสัญญาณรบกวนเกิดขึ้น การกำจัดสัญญาณรบกวนจึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งที่ต้องทำเพื่อให้คุณภาพของภาพดีขึ้น เพื่อให้ประสิทธิภาพการทำงานของโปรแกรมเพิ่มขึ้นด้วย ผู้จัดทำจึงได้ทำการกำจัดสัญญาณรบกวนด้วยวิธีการโอเปเรชั่นโอเพนนิ่ง (Opening)

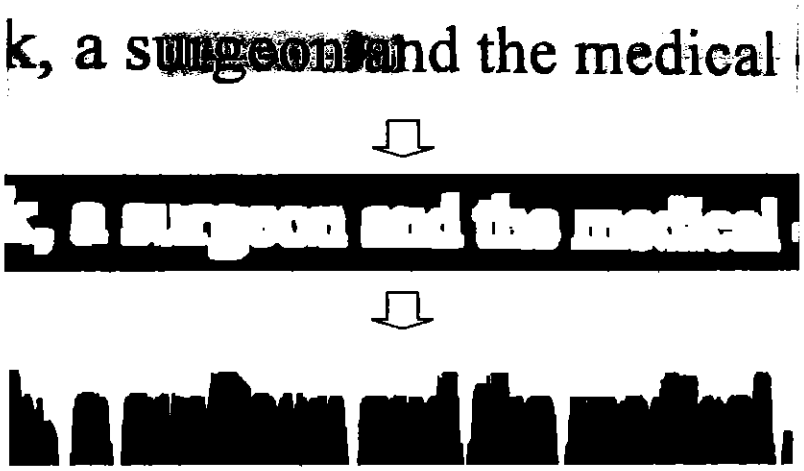
โดยการทำกระบวนการย่อภาพ (Erosion) ก่อนแล้วทำการขยายภาพ (Dilation) จะได้ผลลัพธ์ ดังรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 ภาพที่ผ่านกระบวนการโอเพนนิ่ง (Opening)

3.2.3.5 โปรเจคชั่นในแนวแกนตั้ง (vertical projection profile)

วิธีการนี้ เป็นการรวมค่าพิกเซลตามแนวแกนตั้ง เพื่อให้ง่ายต่อการตัดคำ ผู้จัดทำได้ทำการขยายภาพ (Dilation) ให้ตัวอักษรติดกันก่อนแล้วจึงทำโปรเจคชั่น จะเห็นได้ว่าบริเวณช่องว่างระหว่างคำจะมีผลรวมค่าพิกเซลเป็นศูนย์ ดังภาพที่ 3.7



รูปที่ 3.7 แสดงผลการโปรเจคชั่นตามแนวแกนตั้ง

3.2.4 ขั้นตอน D แปลงภาพเป็นตัวอักษร การรู้จำอักขระทางภาพ (Optical Character Recognition (OCR))

จากปริญญานิพนธ์เรื่อง การแปลคำศัพท์ภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทยผ่านทางกล้องเว็บแคม ประจำปีการศึกษา 2554 ผู้จัดทำได้นำกระบวนการรู้จำ(OCR) มาใช้และปรับปรุงให้สามารถรู้จำตัวอักษรบางตัวที่ยากต่อการแปลง โดยการเพิ่ม template ที่กระบวนการรู้จำ (OCR) ไม่สามารถแปลงได้ ให้รู้จักตัวอักษรดังกล่าว

3.2.4.1 การเพิ่มรูปต้นแบบ (template)

สร้างรูปต้นแบบ (template)ที่จะเป็นต้นแบบในการเปรียบเทียบให้มีขนาด 24×42 พิกเซล เป็นภาพไบนารี สองระดับ คือ ขาวและดำ แล้วเพิ่มเติมอักษรที่ต้องการให้แสดงเมื่อภาพที่เข้ามาตรงกับภาพดังกล่าวมากที่สุด

ตารางที่ 3.1 แสดงตัวอย่างรูปต้นแบบ (template) และตัวอักษรที่จะแปลงได้

รูปต้นแบบ (template)	ตัวอักษรที่จะแปลงได้
	aj
	bj
	dj
	ej
	fa
	fe
	ff
	ffi
	fj
	fl
	fo

3.2.5 ขั้นตอน E ตรวจสอบการสะกดคำ

ขั้นตอนนี้ทำเพื่อเป็นการตรวจสอบว่าตัวอักษรที่แปลงได้จากการรู้จำถูกต้องหรือไม่ โดยใช้ Application Program Interface (API) ของไมโครซอฟต์เวิร์ด (Microsoft Word)

อ้างอิงจาก ปริญญานิพนธ์เรื่อง การแปลคำศัพท์ภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทยผ่านทางกล้องเว็บแคมประจำปีการศึกษา 2554

3.2.6 ขั้นตอน F แปลคำศัพท์

ในขั้นตอนนี้เมื่อได้คำศัพท์ที่ต้องการแปลแล้ว การค้นหาความหมายนั้นจะค้นหาคำที่ตรงกับคำที่เก็บไว้ในฐานข้อมูลและเรียกความหมายและชนิดของคำนั้น ออกมาแสดงผล

อ้างอิงจาก ปริญญานิพนธ์เรื่อง การแปลคำศัพท์ภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทยผ่านทางกล้องเว็บแคมประจำปีการศึกษา 2554

บทที่ 4

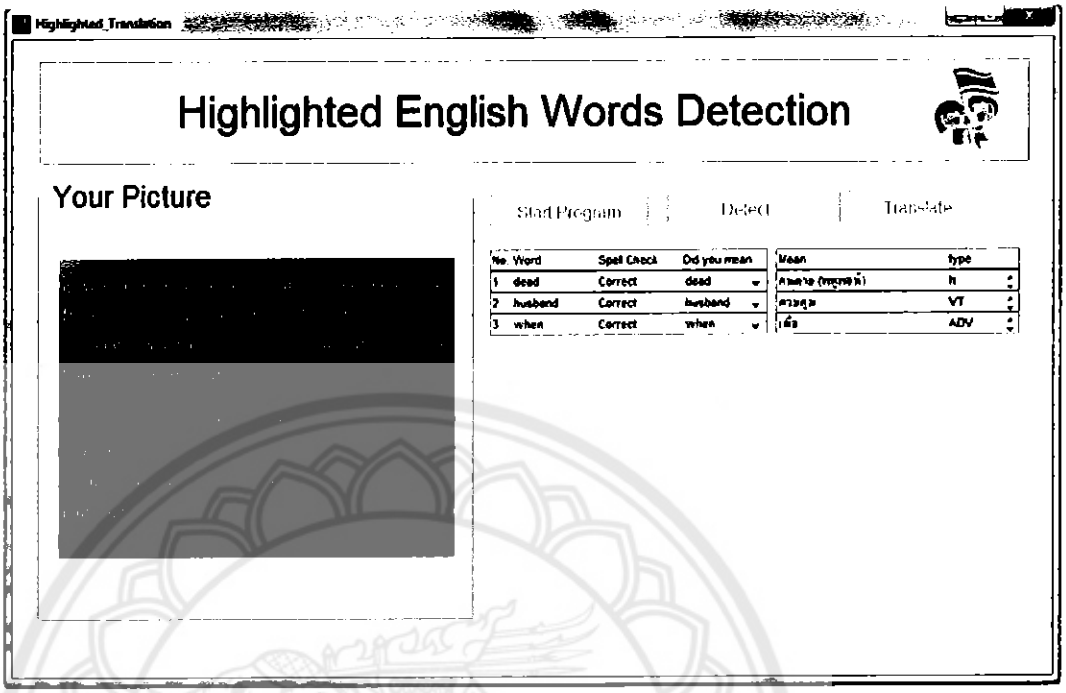
ผลการทดลอง

4.1 ส่วนของโปรแกรมประยุกต์ (Application) บนโทรศัพท์มือถือ

โปรแกรมประยุกต์ (Application) นี้จะถูกติดตั้งบนโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เป็นโปรแกรมประยุกต์ (Application) ที่ใช้ในการถ่ายภาพคำศัพท์ที่ถูกเน้นข้อความที่ต้องการแปลและภาพที่ถ่ายได้นั้นจะเก็บไว้ในดรอปบ๊อกซ์ (dropbox) ซึ่งดรอปบ๊อกซ์ (dropbox) จะเป็นโฟล์เดอร์ที่เชื่อมการทำงานระหว่างโทรศัพท์มือถือและคอมพิวเตอร์

รูปที่ 4.1 แสดงรูปโปรแกรมประยุกต์ (Application) บนโทรศัพท์มือถือ

4.2 ส่วนของการประมวลผลบนคอมพิวเตอร์

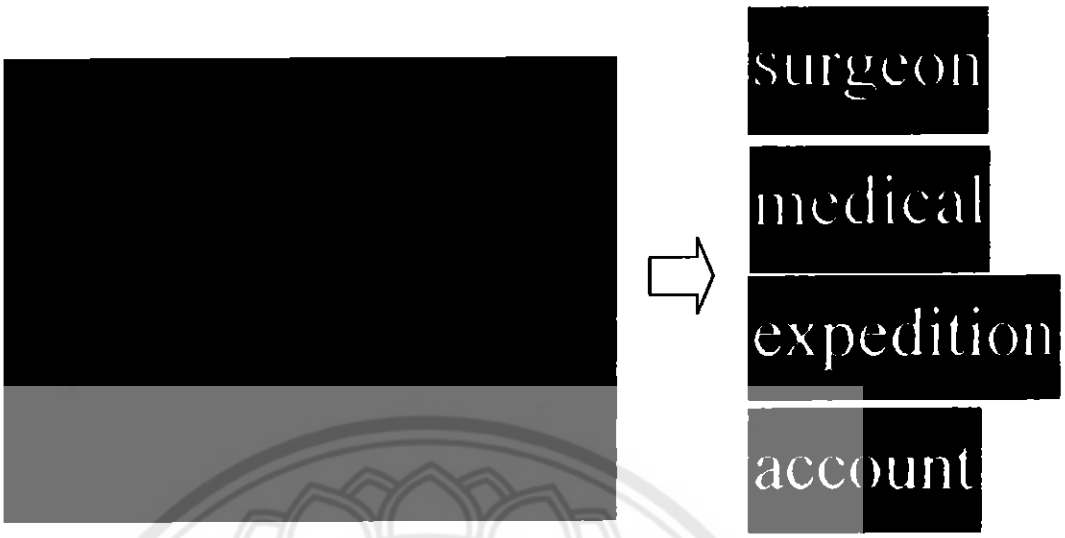


รูปที่ 4.2 แสดงหน้าต่าง GUI ของโปรแกรม

ในการประมวลผลบนคอมพิวเตอร์นั้น แบ่งการการทดลองได้เป็นสองส่วนคือ ส่วนของการค้นหาคำที่ถูกเน้นข้อความในภาพแล้วตัดคำดังกล่าว และส่วนของการแปลงรูปภาพเป็นตัวอักษร

ในการทดลองได้ผู้จัดทำได้ทำการทดลองถ่ายภาพจากโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 2.2 ความละเอียดของกล้อง 5 ล้านพิกเซล (2560x1920 Pixels) ระบบโฟกัสภาพอัตโนมัติ เพื่อหาระยะและสีที่โปรแกรมสามารถทำงานได้ดีที่สุด จากคำศัพท์ที่ทดลองเน้นข้อความแบบไม่เต็มคำ 70 คำศัพท์ เน้นข้อความแบบปกติ 70 คำศัพท์ และเน้นข้อความแบบไม่เกินคำ 70 คำศัพท์ ได้ผลการทดลองดังนี้

4.2.1 ผลการทดลองค้นหาคำที่ถูกเน้นข้อความในภาพและตัดคำศัพท์นั้น



รูปที่ 4.3 แสดงตัวอย่างผลการทดลองค้นหาคำที่ถูกเน้นข้อความและตัดคำออกจากภาพ

ในการเน้นข้อความนั้นลักษณะการเน้นข้อความถือว่ามีความสำคัญต่อการตัดคำศัพท์นั้นๆ ผู้จัดทำจึงได้ทำการทดลองเน้นข้อความในรูปแบบต่างๆได้ผลการทดลองดังนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการทดสอบสีและลักษณะการเน้นข้อความ

ลักษณะการเน้นข้อความ	ความถูกต้องของการใช้สีของปากกาเน้นข้อความ		
	สีเหลือง (ร้อยละ)	สีส้ม (ร้อยละ)	สีชมพู (ร้อยละ)
เน้นข้อความไม่เต็มคำ	98.11	97.56	90.18
เน้นข้อความแบบปกติ	98.88	97.45	91.20
เน้นข้อความเกินคำ	94.15	94.21	34.40

จากผลการทดลองสรุปได้ว่า สีของปากกาเน้นข้อความมีผลต่อการตัดคำเป็นอย่างมากโดยการเน้นข้อความแบบไม่เต็มคำนั้น สีไม่ค่อยมีผลต่อการตัดคำมากนักเพราะตัดคำโดยใช้การโปรเจคชั่นในแนวแกนตั้ง เมื่อแปลงภาพสีเป็นภาพขาวดำ สัญญาณรบกวนที่เกินจากสีที่เน้นข้อความนั้นไม่สามารถรบกวนการตัดคำได้ ส่วนการเน้นข้อความเกินคำ สีมีผลต่อการตัดคำเป็นอย่างมาก เนื่องจากสีที่ค่อนข้างเข้ม เมื่อแปลงภาพสีเป็นภาพขาวดำนั้นเกิดสัญญาณรบกวนขึ้นที่บริเวณช่องว่างระหว่างคำทำให้ตัดภาพได้ไม่ถูกต้อง สีชมพูที่เป็นสีที่ค่อนข้างเข้มทำให้สีชมพูเป็นสีที่ตัดคำได้ถูกต้องน้อยที่สุด ส่วนสีเหลืองและสีส้ม ไม่ค่อยมีผลมากนักแต่ก็มีบ้างในบางกรณี

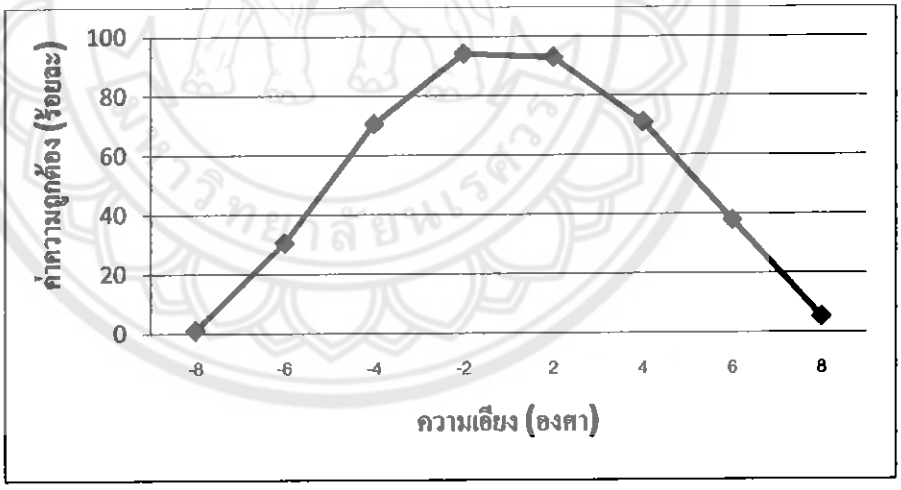
4.2.2 ผลการทดลองตัดภาพคำศัพท์ที่ถูกเน้นข้อความในภาพเอียง

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการทดสอบตัดภาพคำศัพท์ในมุมเอียงต่างๆกัน

2				93.00
-2				94.30
4				71.11
-4				70.65
6				37.89

-6		30.58
8		5.30
-8		1.11

สรุปผลการทดลองตัดภาพคำศัพท์ที่ถูกเน้นข้อความในมุมเอียงต่างๆ ได้ดังนี้



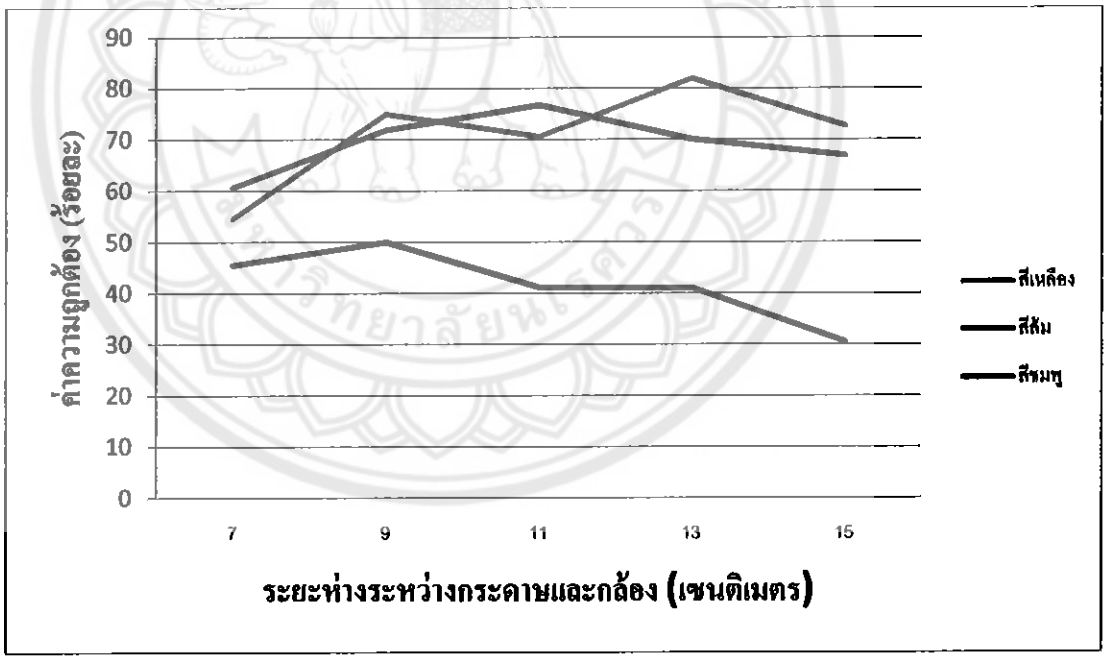
รูปที่ 4.4 แสดงผลการทดลองตัดภาพคำศัพท์ที่ถูกเน้นข้อความในมุมเอียงต่างๆ

จากผลการทดลองสรุปได้ว่า โปรแกรมสามารถใช้ได้กับรูปภาพที่เอียงเล็กน้อยเท่านั้น คือ ไม่เกิน 4 หรือ -4 องศา หากภาพเอียงมากกว่านี้จะทำให้โปรแกรมไม่สามารถตัดภาพออกมาได้

4.2.3 ผลการทดลองแปลงภาพเป็นตัวอักษร (OCR)

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการทดสอบแปลงภาพเป็นตัวอักษรด้วยกระบวนการรู้จำของโปรแกรม

ความกว้างของตัวอักษร (พิกเซล)	ระยะห่างระหว่างกระดาษและกล้อง (เซนติเมตร)	สีของปากกาเน้นข้อความ		
		สีเหลือง [redacted] (ร้อยละ)	สีส้ม [redacted] (ร้อยละ)	สีชมพู [redacted] (ร้อยละ)
80	7	54.54	60.65	45.45
70	9	75.00	71.87	50.00
60	11	70.58	76.78	41.17
50	13	81.96	70.11	41.02
40	15	72.72	66.92	30.48



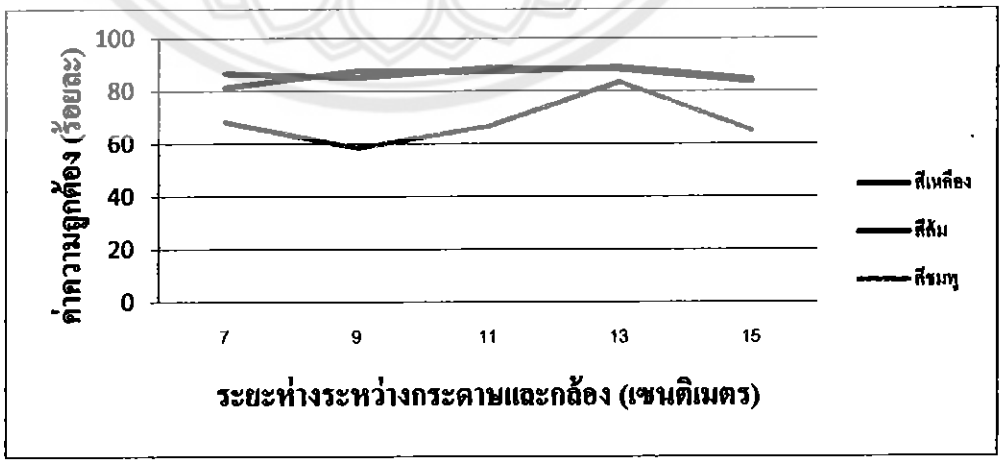
รูปที่ 4.5 แสดงผลการแปลงภาพเป็นตัวอักษรด้วยกระบวนการรู้จำของโปรแกรม

จากผลการทดลองพบว่า เมื่อนำคำศัพท์ที่ถูกตัดออกมา ไปแปลงจากภาพเป็นตัวอักษร ภาพของคำศัพท์ที่ถูกเน้นข้อความด้วยสีเหลืองและสีส้มจะให้ผลดีกว่าสีชมพูมาก เนื่องจากสีชมพูทำให้เกิดสัญญาณรบกวนในภาพเป็นจำนวนมาก เมื่อนำภาพไปแปลงเป็นตัวอักษร ผลที่ได้จึงไม่ถูกต้องตามที่ต้องการ แต่คำศัพท์ที่ถูกเน้นข้อความด้วยสีเหลืองและสีส้มจะให้ผลที่ดีกว่า แต่การแปลงภาพเป็นตัวอักษรด้วยวิธีการนี้ มีข้อจำกัดที่ว่า ตัวอักษรจะต้องไม่เชื่อมติดกัน ไม่เช่นนั้นจะตัดตัวอักษรทีละตัวออกจากกันไม่ได้ จึงเกิดความผิดพลาดในการแปลงภาพเป็นตัวอักษรได้ง่าย

4.2.4 ผลการทดลองแปลงภาพเป็นตัวอักษร (OCR) โดยใช้ซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส

ตารางที่ 4.4 ทดสอบแปลงภาพเป็นตัวอักษรด้วยกระบวนการรู้จำของซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส

ความกว้างของตัวอักษร (พิกเซล)	ระยะห่างระหว่างกระดาษและกล้อง (เซนติเมตร)	สีของปากกาเน้นข้อความ		
		สีเหลือง (ร้อยละ)	สีส้ม (ร้อยละ)	สีชมพู (ร้อยละ)
80	7	81.23	86.60	68.18
70	9	87.64	85.00	58.33
60	11	87.22	88.78	66.66
50	13	88.98	88.16	83.33
40	15	84.44	83.58	65.00



รูปที่ 4.6 แสดงผลการแปลงภาพเป็นตัวอักษรด้วยกระบวนการรู้จำของซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส

จากผลการทดลองพบว่า เมื่อนำภาพที่ตัดออกมาได้จากโปรแกรมไปทดลองใช้กับกระบวนการรู้จำอื่น ซึ่งเป็นโปรแกรมฟรีแวร์ชื่อ "Softi FreeOCR" ได้ผลการแปลงที่เป็นดังตารางที่ และกราฟที่ จากการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าความถูกต้องของโปรแกรมขึ้นอยู่กับกระบวนการรู้จำตัวอักษรเป็นอย่างมาก ถ้าหากสามารถปรับปรุงกระบวนการรู้จำนี้ให้ดีขึ้นการทำงานของโปรแกรมก็จะได้ผลที่ดีขึ้นด้วย

บทที่ 5
บทสรุป

5.1 วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

เนื่องจากโครงงานนี้ ใช้ความรู้เรื่อง การประมวลผลภาพเป็นหลัก ทำให้โปรแกรมค่อนข้างมีข้อจำกัด และสิ่งที่ส่งผลต่อการทำงานของโปรแกรมเป็นอย่างมากคือ ภาพ ภาพที่จะนำมาประมวลผลนั้นควรเป็นภาพที่มีความคมชัดและมีความสว่างที่เพียงพอ นอกจากภาพแล้วสิ่งที่มีความสำคัญต่อการทำงานของโปรแกรมอีกอย่างหนึ่งคือ กระบวนการรู้จำ (OCR) ซึ่งถ้าหากกระบวนการรู้จำมีความแม่นยำจะทำให้โปรแกรมทำงานได้ดีขึ้นเป็นอย่างมาก

ในการทดลองผู้จัดทำได้เน้นทำการทดลองในส่วนของการค้นหาและตัดภาพคำศัพท์ที่ถูกเน้นข้อความเป็นหลัก โดยได้ทำการทดลองในเรื่องสีที่ใช้เน้นข้อความ ซึ่งผลที่ได้คือ สีที่เป็นสีอ่อนจะไม่ทำให้ภาพเกิดสัญญาณรบกวน (noise) เมื่อแปลงภาพสีเป็นภาพขาวดำ แต่สีที่เป็นสีเข้ม เช่น สีชมพูจะส่งผลต่อการตัดภาพคำศัพท์ที่ถูกเน้นข้อความเพราะสีชมพูในภาพสี เมื่อแปลงเป็นภาพขาวดำนั้น จะเกิดสัญญาณรบกวน (noise) เป็นจำนวนมาก และทดลองความเอียงของภาพที่โปรแกรมยังสามารถทำงานได้ ซึ่งค่าที่ได้อยู่ระหว่าง 4 ถึง -4 องศา ถ้าหากภาพเอียงมากกว่าค่านี้โปรแกรมจะไม่สามารถตัดคำได้ถูกต้อง และนอกจากนี้ผู้จัดทำได้ทำการทดลองการรู้จำของโปรแกรมที่มีอยู่และทดลองกับการรู้จำที่เป็นโปรแกรมฟรีแวร์ ผลที่ได้คือ โปรแกรมที่เป็นฟรีแวร์ให้ผลที่ดีกว่ากระบวนการรู้จำที่ใช้อยู่ ทำให้ทราบได้ว่า หากสามารถพัฒนาการรู้จำ (OCR) ให้ดีขึ้นจะทำให้โปรแกรมทำงานได้ดีขึ้นตามไปด้วย

5.2 ปัญหาและแนวทางแก้ไข

จากการทดลอง ทำให้ทราบถึงสาเหตุต่างๆ ที่ทำให้โปรแกรมเกิดข้อผิดพลาดขึ้น โดยส่งผลให้ไม่สามารถทำการแปลภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทยได้อย่างสมบูรณ์ พบปัญหาอุปสรรคในการใช้งานและแนวทางแก้ไขปัญหาดังนี้

ปัญหาและอุปสรรค	แนวทางการแก้ไข
1. ความคมชัดของภาพเนื่องจากกล้องเป็นระบบโฟกัสอัตโนมัติทำให้ ความคมชัดของภาพไม่สม่ำเสมอเท่ากันทั้งภาพ	1. ใช้กล้องที่สามารถปรับโฟกัสได้เอง
2.ระบุตัวอักษรได้ไม่แม่นยำ	2. เพิ่มการประมวลผลขั้นต้นและขั้นตอนการรู้จำให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
3. มุมเอียงมากเกินไป	3. เพิ่มการปรับภาพมุมเอียงกลับเป็นปกติ

ดังนั้นในทางปฏิบัติถ้าสามารถขจัดปัญหาและอุปสรรคดังกล่าวไปได้ ก็จะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของโปรแกรมได้สมบูรณ์มากขึ้น

5.3 แนวทางการพัฒนาในอนาคต

1. ปรับปรุงให้โปรแกรมสามารถใช้งานบนอินเตอร์เน็ตและโมบายแพลทฟอร์ม (mobile platform) ได้อย่างสมบูรณ์

2. ปรับปรุงการรู้จำตัวอักษรและฐานข้อมูลให้ดีขึ้น

3. ปรับปรุงให้สามารถแปลภาษาไทยเป็นภาษาอังกฤษได้

เอกสารอ้างอิง

[1] ยุทธพงษ์ สนั่นนาม และ พฤษภรรค กาญจนโชติ. (2554). การแปลคำศัพท์ภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทยผ่านทางกล้องเว็บแคม. ปริญญานิพนธ์ วศ.บ., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก

[2] "Basic color." [online]. Available : http://cptd.chandra.ac.th/selfstud/graphics/introcolor1.htm. 2555

[3] "Image Segmentation." [online]. Available : http://www.bloggang.com/viewblog.php?id=hin-kmitnb&date=19-01-2011&group=1&gblog=6. 2555.

[4] "Blob Coloring." [online]. Available : http://cpe.kmutt.ac.th/previousproject/2005/2/ch2.htm. 2555

[5] "โอซีอาร์" [online]. Available : http://th.wikipedia.org/wiki/โอซีอาร์. 2555.

[6] "ฐานข้อมูล." [online]. Available : http://th.wikipedia.org/wiki. 2555.

ภาคผนวก ก.

คู่มือการติดตั้งระบบ

ขั้นตอนการติดตั้งระบบ

1. ติดตั้งโปรแกรมประยุกต์ (Application) บนโทรศัพท์มือถือ โดยติดตั้งจากไฟล์ Android application Package (APK) เพื่อใช้ในการถ่ายภาพ

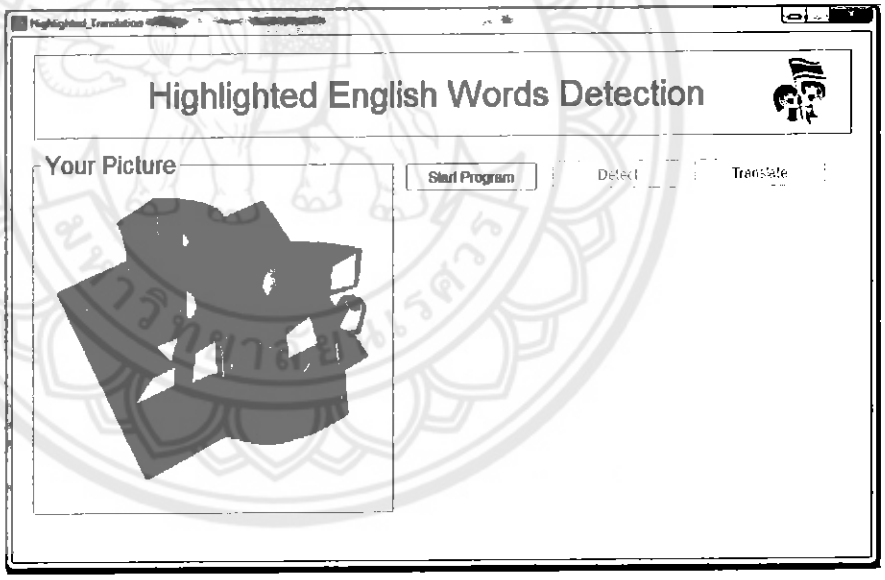
รูปที่ ก-1 ผลการติดตั้งโปรแกรมประยุกต์ (Application) บนโทรศัพท์มือถือ

2. ติดตั้งครอปบ๊อกซ์ (dropbox) บนโทรศัพท์มือถือ
3. ติดตั้งครอปบ๊อกซ์ (dropbox) บนคอมพิวเตอร์
4. ติดตั้งโปรแกรมแมทแลบบนคอมพิวเตอร์

ภาคผนวก ข.
คู่มือการใช้งานระบบ

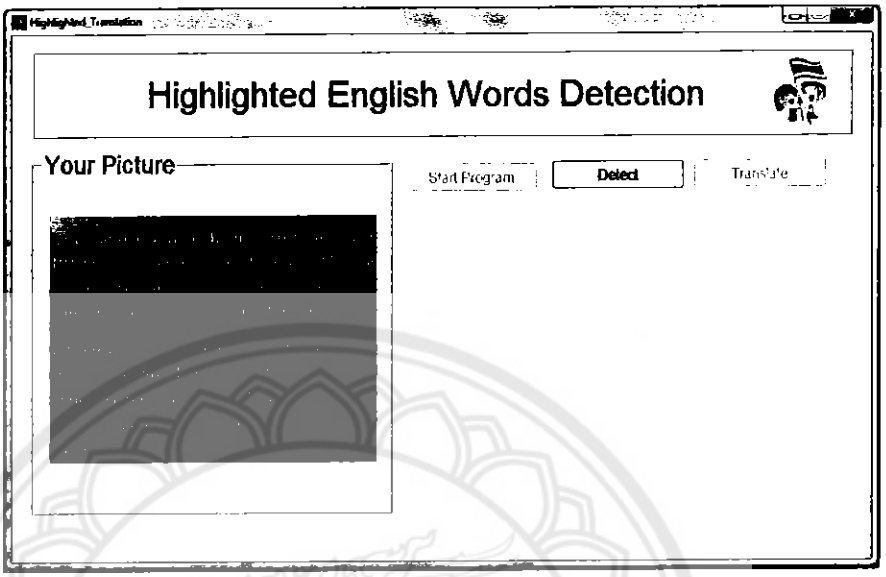
ขั้นตอนการใช้งานระบบ

1. ถ่ายภาพด้วยโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์แล้วภาพจะถูกส่งไปยังดรอปบ๊อกซ์ (dropbox)
2. เพื่อให้แน่ใจว่าภาพได้ถูกส่งมาที่ดรอปบ๊อกซ์ (dropbox) จริงให้เปิดดูที่โฟรเดอร์คาเมร่าอัปโหลด (Camera Uploads) และตรวจเช็คว่าภาพไม่หมุนผิดทิศทางด้วย
3. รันโปรแกรมด้วยโปรแกรมแมทแลบ



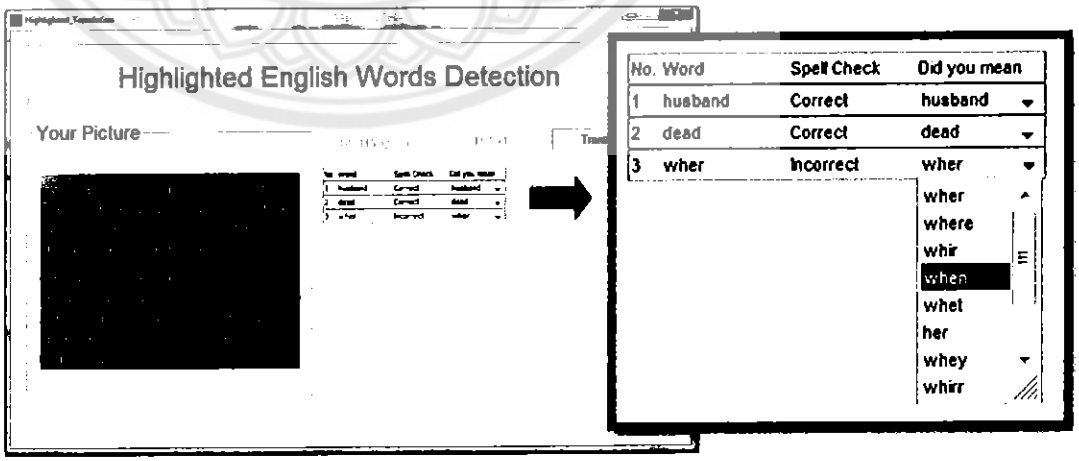
รูปที่ ข-1 ผลการรันโปรแกรมด้วยโปรแกรมแมทแลบ

4. คลิกที่ปุ่ม Star Program ภาพถ่ายที่เก็บไว้ที่ครอปบ๊อกซ์(dropbox) จะถูกดึงมาแสดงดังรูปที่ ข-2



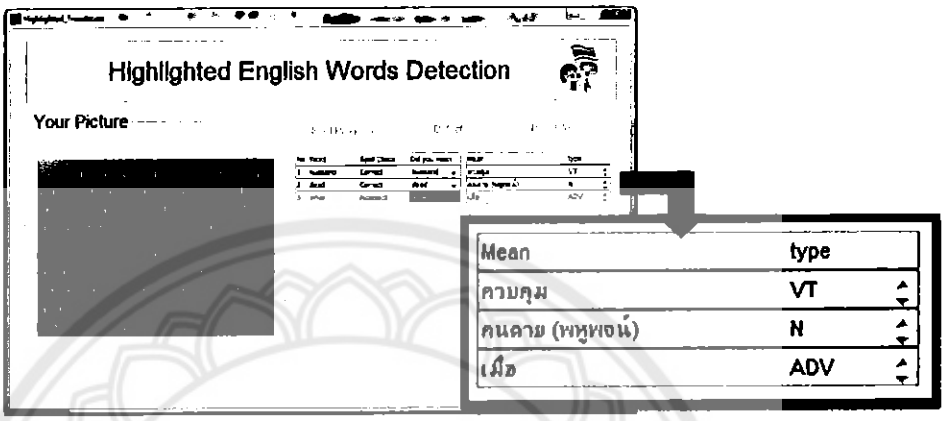
รูปที่ ข-2 ขั้นตอนการดึงภาพมาประมวลผล

5. คลิกปุ่ม Detect โปรแกรมจะประมวลผลค้นหาคำศัพท์ที่ถูกเน้นข้อความและแปลงจากภาพคำศัพท์เป็นตัวอักษรแสดงผลออกมาเป็นตารางดังรูปที่ ข-3 นอกจากนี้ยังมีการตรวจสอบไวยากรณ์ของคำศัพท์ที่แปลงออกมาได้ว่าถูกต้องหรือไม่ ถ้าหากไม่ถูกต้องจะมีการแนะนำคำศัพท์ใหม่ให้เลือก

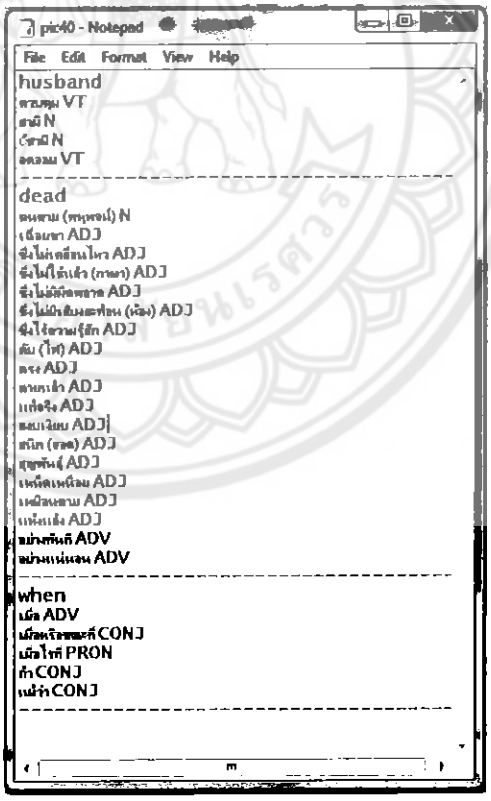


รูปที่ ข-3 ขั้นตอนการดึงภาพมาประมวลผล ตรวจสอบไวยากรณ์ และแนะนำคำศัพท์ใหม่ให้เลือก

6. คลิกปุ่ม Translate เพื่อแปลคำศัพท์ และจะมีการสร้างไฟล์ข้อความ (File.txt) เก็บไว้ที่ดรอปบ๊อกซ์ (dropbox)



รูปที่ ข-4 ขั้นตอนการแปลคำศัพท์โดยดึงความหมายมาจากฐานข้อมูล



รูปที่ ข-5 ตัวอย่างไฟล์ข้อความที่เก็บไว้ในดรอปบ๊อกซ์ (dropbox)