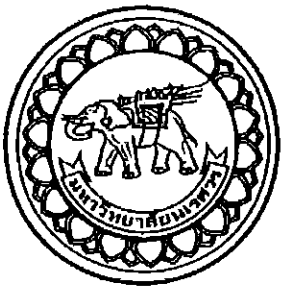


การแปลภาษามือเลข 0 ถึง 9 ด้วยการประมวลผลภาพ

Sign Language Translation Number 0 – 9 Using Image Processing

นายประจักษ์ ลำใยหวาน รหัส 50365154

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์
วันที่รับ 17 พ.ย. 2554
เลขทะเบียน 1570572/
เลขเรียกหนังสือ ว/ร.
มหาวิทยาลัยนเรศวร ว/2230/2553

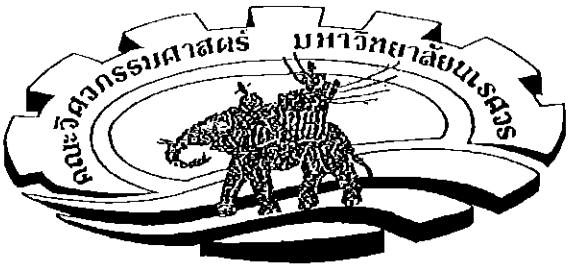
ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ปีการศึกษา 2553

1570572/
ว/ร.
ว/2230/
2553



ใบรับรองปริญญานิพนธ์

หัวข้อโครงงาน	การแปลภาษามือเลข 0 ถึง 9 ด้วยการประมวลผลภาพ
ผู้ดำเนินโครงงาน	นายประจักษ์ ลำใยหวาน รหัส 50365154
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พนมขวัญ ริยะมงคล
สาขาวิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ภาควิชา	วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	2553

.....

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อนุมัติให้โครงงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

.....ที่ปรึกษาโครงงาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พนมขวัญ ริยะมงคล)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ แย้มม่วน)

.....กรรมการ

(นายเศรษฐา ตั้งค้าวานิช)

หัวข้อโครงงาน	การแปลภาษามือเลข 0 ถึง 9 ด้วยการประมวลผลภาพ
ผู้ดำเนินโครงงาน	นายประจักษ์ ลำใยหวาน รหัส 50365154
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พนมขวัญ ริยะมงคล
สาขาวิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ภาควิชา	วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	2553

.....

บทคัดย่อ

โครงงานนี้ได้พัฒนาโปรแกรมการแปลภาษามือเลข 0 ถึงเลข 9 ด้วยภาษา C++ และไลบารี่ของ Open CV โดยโปรแกรมจะรับภาพจากกล้องเว็บแคมเข้ามาแบบเวลาจริง (real time) ได้มีการใช้หลักการของฮิสโทแกรม (histogram) ในการเปรียบเทียบ โปรแกรมจะแสดงผลลัพธ์ถูกต้องมากกว่าร้อยละ 80 เมื่อพื้นหลังของภาพเป็นแบบเดิม และช่วงเวลาที่ใช้ทดสอบใกล้เคียงกับช่วงเวลาที่ได้ทำการฝึกสอน (Train) รวมถึงการแสดงท่าทางของภาษามือมีลักษณะใกล้เคียงกับท่าทางของภาษามือที่ใช้ตอนฝึกสอน (Train)

Project Title	Sign Language Translation Number 0-9 Using Image Processing
Name	Mr. Prajak Lumyaiwan
Project Advisor	Assistant Professor Panomkhawn Riyamongkol , Ph.D.
Major	Computer Engineering
Department	Electrical and Computer Engineering
Academic Year	2010

.....

ABSTRACT

This project has developed a program to translate sign language number 0 to number 9. This program developed with C++ languages and Open CV library. The program receives real-time images from the webcam. The principle of the histogram is used for comparison. The program can give correct numbers more than 80 percent when background of the images are the same and time to test close to the time of the training. Moreover, gesture of input sign language is similar to the posture of the sign languages used for training.

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พนมขวัญ ริยะมงคล อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานนี้ ที่ให้คำปรึกษาและให้ความช่วยเหลือตลอดจนคำแนะนำและแนวทางต่างๆ ในการทำโครงงาน และสุดท้ายขอขอบพระคุณทุกๆ ท่านที่ให้การสนับสนุนและให้คำปรึกษาผู้ดำเนินโครงงาน จนทำให้โครงงานนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ.....ก

Abstract.....ข

กิตติกรรมประกาศ.....ค

สารบัญ.....ง

สารบัญรูป.....จ

บทที่ 1 บทนำ.....1

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงงาน.....1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน.....1

1.3 ขอบข่ายของโครงงาน.....1

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....1

1.5 แผนการดำเนินงาน.....2

1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....2

1.7 งบประมาณของโครงงาน.....3

บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....4

2.1 คนหูหนวก.....4

2.1.1 ความรู้ทั่วไปสำหรับคนหูหนวก.....4

2.1.2 ประเภทของคนหูหนวก.....4

2.1.3 วิธีที่ช่วยให้คนหูหนวกสามารถรับรู้และสื่อสารได้.....5

2.2 การสะกดนิ้วมือไทย.....6

2.3 ภาษามือเลข 0 – 9.....7

2.4 Open CV.....10

2.5 Raster Graphic.....11

2.6 พิกเซล (Pixel).....11

2.7 ระบบมาตรฐานของสี (Colors Standard).....12

2.7.1 ระบบสี RGB (Red/Green/Blue).....12

2.7.2 ระบบสี HSV (Hue Saturation Value).....13

2.8 ฮิสโทแกรม (histogram).....15

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน....16

3.1 แผนผังขั้นตอนการทำงาน (Activity Diagram) ของการ (Train) 16

3.2 แผนผังขั้นตอนการทำงาน (Activity Diagram) ของการแปลความหมาย....17

3.2.1 การรับภาพจากกล้องและแปลงเป็นภาพระดับเทา....18

3.2.2 การสร้างฮิสโทแกรมเพื่อนำไปเปรียบเทียบกับฐานข้อมูล....18

3.2.3 เปรียบเทียบค่าฮิสโทแกรม (histogram) และหาผลต่างเพื่อแสดงความหมาย....18

บทที่ 4 ผลการทดลอง....20

4.1 ภาพของเลข 0 ถึงเลข 9 ที่ใช้เป็นฐานข้อมูล....20

4.2 ผลการทดลองโปรแกรม....23

4.2.1 ผลการทดลองของขั้นตอนในการฝึกสอน (Train)....23

4.2.2 การทดสอบการแปลความหมาย....24

4.3 วิเคราะห์ผลการทดลอง....34

บทที่ 5 บทสรุป....35

5.1 บทสรุป....35

5.2 ปัญหาที่พบ....35

5.3 แนวทางการแก้ปัญหาและข้อเสนอแนะ....36

เอกสารอ้างอิง....37

ประวัติผู้เขียนโครงงาน....38

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

2.1 ท่าทางภาษามือเลข 0.....7
2.2 ท่าทางภาษามือเลข 1.....7
2.3 ท่าทางภาษามือเลข 2.....8
2.4 ท่าทางภาษามือเลข 3.....8
2.5 ท่าทางภาษามือเลข 4.....8
2.6 ท่าทางภาษามือเลข 5.....9
2.7 ท่าทางภาษามือเลข 6.....9
2.8 ท่าทางภาษามือเลข 7.....9
2.9 ท่าทางภาษามือเลข 8.....10
2.10 ท่าทางภาษามือเลข 9.....10
2.11 ภาพตัวอย่างแบบบิตแมป.....11
2.12 ระบบสี RGB.....13
2.13 ระบบสี HSV.....13
2.14 ฮิสโทแกรม (Histogram).....15

3.1 แผนผังขั้นตอนการทำงาน (Activity Diagram) ของการฝึกสอน (Train).....16
3.2 แผนผังขั้นตอนการทำงาน (Activity Diagram) ของการแปลความหมาย.....17

4.1 ท่าทางภาษามือที่ใช้เป็นฐานข้อมูลของเลข 0.....20
4.2 ท่าทางภาษามือที่ใช้เป็นฐานข้อมูลของเลข 1.....20
4.3 ท่าทางภาษามือที่ใช้เป็นฐานข้อมูลของเลข 2.....21
4.4 ท่าทางภาษามือที่ใช้เป็นฐานข้อมูลของเลข 3.....21
4.5 ท่าทางภาษามือที่ใช้เป็นฐานข้อมูลของเลข 4.....21
4.6 ท่าทางภาษามือที่ใช้เป็นฐานข้อมูลของเลข 5.....22
4.7 ท่าทางภาษามือที่ใช้เป็นฐานข้อมูลของเลข 6.....22
4.8 ท่าทางภาษามือที่ใช้เป็นฐานข้อมูลของเลข 7.....22
4.9 ท่าทางภาษามือที่ใช้เป็นฐานข้อมูลของเลข 8.....23
4.10 ท่าทางภาษามือที่ใช้เป็นฐานข้อมูลของเลข 9.....23
4.11 การทดลองขั้นตอนในการฝึกสอน (Train).....24

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

4.12 ฮิสโทแกรม (histogram) ของภาษามือเลข 8 ที่ใช้เป็นฐานข้อมูล.....24

4.13 ท่าทางภาษาของเลข 9 ที่รับเข้ามาเพื่อใช้ทดสอบ.....25

4.14 ฮิสโทรแกรม (histogram) ของเลข 9 ที่รับเข้ามาเพื่อใช้ทดสอบ.....25

4.15 การเปรียบเทียบฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 9 กับฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 0.....26

4.16 การเปรียบเทียบฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 9 กับฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 1.....26

4.17 การเปรียบเทียบฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 9 กับฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 2.....27

4.18 การเปรียบเทียบฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 9 กับฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 3.....27

4.19 การเปรียบเทียบฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 9 กับฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 4.....28

4.20 การเปรียบเทียบฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 9 กับฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 5.....28

4.21 การเปรียบเทียบฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 9 กับฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 6.....29

4.22 การเปรียบเทียบฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 9 กับฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 7.....29

4.23 การเปรียบเทียบฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 9 กับฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 8.....30

4.24 การเปรียบเทียบฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 9 กับฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 9.....30

4.25 ผลลัพธ์ที่ได้จากการแปลความหมาย.....31

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงงาน

ในปัจจุบันการติดต่อสื่อสารระหว่างกลุ่มคนปกติกับกลุ่มคนปกตินั้นสามารถทำได้ง่ายดาย สะดวกรวดเร็ว และทันเหตุการณ์ เนื่องจากได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีและอุปกรณ์ต่างๆ เพิ่มขึ้นอย่างมากมาย

แต่สำหรับกลุ่มผู้บกพร่องทางการได้ยินแล้ว การที่จะติดต่อสื่อสารกับกลุ่มคนปกติทั่วไปนั้น ยังไม่สามารถที่จะทำให้กลุ่มคนปกตินั้นเข้าใจในสิ่งที่สื่อสารได้ หรือถ้าเข้าใจก็อาจจะเข้าใจในสิ่งที่ไม่ใช่ความหมายที่ถูกต้องแท้จริง เพราะภาษาที่ใช้สื่อสารกันระหว่างกลุ่มผู้บกพร่องทางการได้ยินนั้นเป็นภาษามือ ซึ่งปกติแล้วกลุ่มคนปกติทั่วไปนั้นก็แทบจะไม่มีโอกาสได้ใช้เลย จึงทำให้การติดต่อสื่อสารกันระหว่างกลุ่มผู้บกพร่องทางการได้ยินกับกลุ่มคนปกตินั้นเป็นไปด้วยความยากลำบาก จะมีก็แต่กลุ่มคนปกติที่ได้มีส่วนเกี่ยวข้องกับผู้บกพร่องทางการได้ยินหรือผู้ที่ศึกษาเกี่ยวกับภาษามือเท่านั้นที่จะสามารถสื่อสารกับผู้บกพร่องทางการได้ยินได้อย่างเข้าใจและถูกต้อง ซึ่งในสังคมปัจจุบันกลุ่มคนพวกนี้ก็ยังมีไม่มาก จึงทำให้กลุ่มผู้บกพร่องทางการได้ยินมีความลำบากในการสื่อสารกับกลุ่มคนปกติในการดำเนินชีวิตในสังคม

จากเหตุผลดังกล่าว หากพวกเราสามารถพัฒนาซอฟต์แวร์ หรือเทคโนโลยีที่ช่วยในการติดต่อสื่อสารระหว่างกลุ่มผู้บกพร่องทางการได้ยินกับกลุ่มคนปกติได้นั้น น่าจะมีส่วนช่วยให้การติดต่อสื่อสารระหว่างผู้บกพร่องทางการได้ยินกับคนปกติสามารถที่จะเข้าใจกันได้มากขึ้น และมีความสะดวกสบายมากขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

พัฒนาซอฟต์แวร์การแปลภาษามือเลข 0 ถึง 9

1.3 ขอบข่ายของโครงงาน

พัฒนาซอฟต์แวร์ให้สามารถแปลภาษามือเลข 0 ถึง 9 ได้

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ศึกษาและค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับภาษามือ อิมเมจโปรเซสซิ่ง และการทำรายงาน
2. ออกแบบโปรแกรม
3. เขียนโปรแกรมส่วนการรับข้อมูล
4. เขียนโปรแกรมส่วนการแปลภาษามือ

5. เขียนโปรแกรมส่วนการแสดงผล
6. ทดสอบและพัฒนาซอฟต์แวร์ให้มีความสมบูรณ์
7. รวบรวมข้อมูล เนื้อหาที่เกี่ยวข้อง และผลจากการทดลอง
8. สรุปผลการทดลองและจัดทำรูปเล่มโครงงาน

1.5 แผนการดำเนินงาน

กิจกรรม	ปี 2553							ปี 2554		
	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
ศึกษาและค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับภาษามือ อิมเมจโปรเซสซิ่ง และการทำรายงาน	←	—	—	—	—	→				
ออกแบบโปรแกรม				←	—	→				
เขียนโปรแกรมส่วนการรับข้อมูล					←	—	—	—	→	
เขียนโปรแกรมส่วนการแปลภาษามือ					←	—	—	—	→	
เขียนโปรแกรมส่วนการแสดงผล					←	—	—	—	→	
ทดสอบและพัฒนาซอฟต์แวร์ให้มีความสมบูรณ์							←	—	—	→
รวบรวมข้อมูล เนื้อหาที่เกี่ยวข้อง และผลจากการทดลอง								←	—	→
สรุปผลการทดลองและจัดทำรูปเล่มโครงงาน									←	— →

1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ซอฟต์แวร์ที่สามารถแปลภาษามือเลข 0 ถึง 9 ได้
2. สามารถนำซอฟต์แวร์ไปพัฒนาต่อเพื่อให้สามารถช่วยแนะนำให้กับผู้ที่ไม่รู้ภาษามือเลข 0 ถึง 9 ได้ลองฝึกการใช้ว่าใช้ได้ถูกต้องและสื่อความหมายได้ตามที่ต้องการหรือไม่

3. สามารถนำซอฟต์แวร์ไปพัฒนาต่อเพื่อให้กลุ่มคนปกติและกลุ่มผู้บกพร่องทางการได้ยินที่ไม่รู้ภาษามือสามารถรับรู้ได้ว่าภาษามือเลข 0 ถึง 9 ที่ผู้บกพร่องทางการได้ยินสื่อสารออกมามีความหมายสื่อถึงเลขอะไร

1.7 งบประมาณของโครงงาน

ค่าถ่ายเอกสารและเข้าเล่ม	เป็นเงิน	500 บาท
ค่าอุปกรณ์สำนักงาน	เป็นเงิน	300 บาท
ค่าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์	เป็นเงิน	200 บาท
รวม	เป็นเงิน	1,000 บาท

มหาวิทยาลัยนเรศวร

บทที่ 2
หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงรายละเอียดเกี่ยวกับผู้บกพร่องทางการได้ยิน (ซึ่งจะเรียกว่า คนหูหนวก ในบทนี้) ประวัติของภาษามือ หลักการและทฤษฎีต่างๆ ที่นำมาประยุกต์ใช้กับโครงงานนี้ ซึ่งได้แก่

2.1 คนหูหนวก [4]

หู เป็นอวัยวะที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ หูทำให้มนุษย์เราได้เรียนรู้อย่างกว้างขวาง ได้เข้าใจกันด้วยเสียงพูด ได้รู้ถึงอันตรายที่จะเกิดขึ้นรอบข้างและอีกส่วนหนึ่งของหูยังช่วยในการทรงตัวด้วย

คนหูหนวก หมายถึง สภาพของบุคคลที่สูญเสียการได้ยิน ซึ่งวัดได้โดย เครื่องมือเฉพาะว่าได้ยินคำพูด และเสียงอื่น ซึ่งมีความถี่และความดังขนาดใด หน่วยที่ใช้ในการวัดการได้ยิน คือ เดซิ-เบล (decibel) ซึ่งเขียนย่อว่า dB

2.1.1 ความรู้ทั่วไปสำหรับคนหูหนวก

ความเป็นมาด้านการศึกษาสำหรับเด็กหูหนวกในประเทศไทย เริ่มเมื่อปี พ.ศ. 2494 โดย ม.ร.ว.เสริมศรี เกษมศรี ซึ่งสำเร็จการศึกษาจากวิทยาลัยกอลอเดท (Gallaudet College) วิทยาลัยทางศิลปศาสตร์แห่งแรกและแห่งเดียวสำหรับคนหูหนวก ได้เปิดหน่วยทดลองสอนคนหูหนวกขึ้นเป็นครั้งแรกที่โรงเรียนวัดโสมนัส การสอนคนหูหนวกในตอนนั้นเป็นการสอนพูดโดยใช้ท่าภาษามือประกอบ ต่อมาคุณหญิงกมลา ไกรฤกษ์ ได้สำเร็จการศึกษาจากวิทยาลัยเดียวกันมาเป็นครูใหญ่โรงเรียนสอนคนหูหนวกดุสิต (ปัจจุบันคือโรงเรียนเศรษฐเสถียร) ได้รวบรวมภาษามือเป็นหนังสือภาษามือไทยขึ้น เพื่อใช้สอนคนหูหนวกในประเทศไทย โดยให้มีการสอนพูดรวมกับการใช้ภาษามือและการสะกดนิ้วมือร่วมกับการอ่าน และการเขียนตามปกติ

2.1.2 ประเภทของคนหูหนวก

คนหูหนวก หมายถึง ผู้ที่สูญเสียการได้ยิน 90 เดซิเบลขึ้นไป วัดด้วยเสียงบริสุทธิ์ ณ ความถี่ 500,1000 และ2,000 เฮิร์ท ในหูข้างที่ดีกว่าไม่สามารถใช้การได้ยินให้เป็นประโยชน์ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพอาจ เป็นผู้ที่สูญเสียการได้ยินมาแต่กำเนิดหรือสูญเสียการได้ยินภายหลังก็ตาม

คนหูตึง หมายถึง ผู้ที่สูญเสียการได้ยินระหว่าง 26-89 เดซิเบล วัดด้วยเสียงบริสุทธิ์ ณ ความถี่ 500,1000 และ2,000 เป็นผู้ที่สูญเสียการได้ยินเล็กน้อยไปจนถึงการ สูญเสียการได้ยินขั้นรุนแรง

ตารางที่ 2.1 ระดับของการได้ยินเสียง

ระดับการได้ยิน	วัดการได้ยิน	ลักษณะอาการ
ระดับที่ 1 หูปกติ	0 - 25 เดซิเบล	ได้ยินเสียงพูดกระซิบเบาๆ
ระดับที่ 2 หูตึงเล็กน้อย	26 - 40 เดซิเบล	ไม่ได้ยินเสียงพูดเบาๆ แต่ได้ยินเสียงพูดปกติ อาจใช้เครื่องช่วยฟังบางโอกาส เช่น เรียนหนังสือ
ระดับที่ 3 หูตึงปานกลาง	41 - 55 เดซิเบล	ไม่ได้ยินเสียงปกติ ต้องพูดดังกว่าปกติจึงจะได้ยิน จำเป็นต้องใช้เครื่องช่วยฟังขณะพูดคุย
ระดับที่ 4 หูตึงมาก	56 - 70 เดซิเบล	พูดเสียงดังแล้วยังไม่ได้ยิน จำเป็นต้องใช้เครื่องช่วยฟังตลอดเวลา
ระดับที่ 5 หูตึงรุนแรง	71 - 90 เดซิเบล	ต้องตะโกนหรือใช้เครื่องขยายเสียงจึงจะได้ยิน แต่ได้ยินไม่ชัด
ระดับที่ 6 หูหนวก	91 เดซิเบลขึ้นไป	ตะโกนหรือใช้เครื่องขยายเสียงแล้วยังไม่ได้ยิน และไม่เข้าใจความหมาย

2.1.3 วิธีที่ช่วยให้คนหูหนวกสามารถรับรู้และสื่อสารได้

สิ่งที่จะทำให้คนหูหนวกนั้นได้ยินเสียงนั้นมีอยู่หลายแบบด้วยกัน ซึ่งแต่ละแบบก็จะแตกต่างกันไปและการใช้ก็จะขึ้นอยู่กับระดับของคนหูหนวก ได้แก่

2.1.3.1 เครื่องช่วยฟัง (Hearing aids)

เครื่องช่วยฟัง คือ เครื่องขยายเสียงขนาดเล็กที่สามารถใส่ติดไว้ที่หู เพื่อทำหน้าที่ขยายเสียง จากภายนอกทำให้ผู้ฟังรับรู้เสียงได้ดีขึ้น เครื่องช่วยฟังถือเป็นอุปกรณ์ช่วยการได้ยิน (Hearing devices) ชนิดหนึ่งสำหรับคนหูหนวกแบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่

ก. เครื่องช่วยฟังชนิดฟังเสียงทางอากาศ (Air conduction hearing aid)

เป็นเครื่องที่ใส่ ไว้ที่หู โดยให้เสียงผ่านเข้าทางช่องหู

ข. เครื่องช่วยฟังชนิดฟังเสียงทางกระดูก(Bone conduction hearing aid)

เป็นเครื่องที่ใส่ไว้ที่หู โดยให้เสียงผ่านเข้าที่บริเวณหลังใบหู (mastoid) กรณีที่ผู้ป่วยไม่สามารถใส่เครื่องทางช่องหู เช่น รูหูตีบ ไม่มีรูหู ผู้ป่วยที่มีหนองไหลจากหูตลอดเวลา เป็นต้น เครื่องประเภทนี้ มีทั้งชนิดที่วางอยู่ภายนอก และชนิดที่แพทย์ต้องทำการ ผ่าตัดเพื่อฝังไว้ที่กะโหลกศีรษะโดยมีตัวรับเสียงอยู่ภายนอก (Bone-Anchor Hearing Aid)

2.1.3.2 เครื่องช่วยการรับรู้ด้วยการสั่นสะเทือน (Vibro-tactile hearing aid)

สำหรับผู้ที่สูญเสียการได้ยินอย่างมากจนไม่สามารถรับรู้ด้วยการได้ยิน โดยเฉพาะผู้ที่หูพิการและมีปัญหาทางสายตา(หูหนวก-ตาบอด) เครื่องจะแปลสัญญาณเสียงให้เป็น

ความรู้สึกสั่นสะเทือนแทน ผู้ใช้จะต้องฝึกฝนการรับรู้ เพราะข้อมูลที่ได้มีความจำกัด โดยเฉพาะน้ำเสียงและวรรณยุกต์ ในปัจจุบันไม่ค่อยนิยมใช้ เนื่องจากมีเทคโนโลยีของการผ่าตัดหูชั้นในเทียม ซึ่งจะช่วยให้ผู้ป่วยรับรู้เสียงได้ดีกว่า

2.1.3.3 การผ่าตัดหูชั้นในเทียม (Cochlear Implant)

เป็นเครื่องช่วยการได้ยินอีกชนิดหนึ่งซึ่งจะต้องอาศัยการผ่าตัดเพื่อฝังอุปกรณ์เข้าไปในอวัยวะรับเสียงในหูของผู้ป่วยหูพิการซึ่งไม่สามารถได้รับประโยชน์จากการใช้เครื่องช่วยฟัง อุปกรณ์ดังกล่าวจะแปลงสัญญาณเสียงให้เป็นสัญญาณไฟฟ้าในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ แต่จะสามารถกระตุ้นเซลล์ขนภายในอวัยวะรับเสียงให้สามารถทำหน้าที่ได้ดีขึ้น หลังจากทำการผ่าตัดฝังอุปกรณ์แล้ว ผู้ป่วยจำเป็น ต้องได้รับการฟื้นฟูสมรรถภาพการฟัง และการพูด โดยเฉพาะในเด็กที่หูพิการแต่กำเนิด เนื่องจากเสียงที่ผู้ป่วยได้ยินจะไม่เหมือนกับที่คนปกติรับรู้ อย่างไรก็ตามวิธีการนี้กำลังเป็นที่สนใจของนักวิชาการและผู้ป่วยที่หูหนวก เพราะจะช่วยให้ผู้ป่วยกลับมาได้ยินอีกครั้ง สำหรับเด็ก ก็จะช่วยให้เด็กมีพัฒนาการทางภาษาและการพูด สามารถเรียนร่วมกับเด็กปกติได้โดยไม่ต้องใช้ภาษามือ หากได้รับการผ่าตัดและการฟื้นฟูที่ถูกต้อง เหมาะสม

2.1.3.4 เครื่องกลบเสียงรบกวน (Tinnitus masker)

เป็นเครื่องที่ปล่อยเสียงรบกวนที่คลื่นความถี่เฉพาะเพื่อกลบเสียงรบกวนในผู้ป่วยซึ่งประสบกับปัญหาเสียงรบกวนในหูตลอดเวลาในขณะที่มีการได้ยินปกติ แต่จะไม่มีการขยายเสียง ลักษณะของตัวเครื่องจะเหมือนกับเครื่องช่วยฟังแบบใส่ในช่องหู

2.1.3.5 ภาษามือ (Sign Language)

เป็นอวัจนภาษาอย่างหนึ่ง ที่ประกอบด้วย การสื่อสารด้วยมือ การสื่อสารด้วยร่างกาย และการใช้ริมฝีปากในการสื่อความหมายแทนการใช้เสียงพูด การสื่อสารจะใช้ลักษณะของมือที่ทำเป็นสัญลักษณ์ การเคลื่อนไหวมือ แขนและร่างกาย และการแสดงความรู้สึกทางใบหน้าเพื่อช่วยในการสื่อสารความคิดของผู้สื่อ ภาษาสัญลักษณ์ส่วนใหญ่มักใช้ในกลุ่มคนหูหนวก เป็นภาษาที่ได้ตกลง และรับรองว่าเป็นภาษามาตรฐานสำหรับคนหูหนวกได้ใช้กัน

2.2 การสะกดนิ้วมือไทย [4]

การสะกดนิ้วมือไทย คือการใช้นิ้วมือทำท่าภาษามือแทนตัวอักษร สระ วรรณยุกต์ในภาษาไทย รวมทั้งตัวเลขเพื่อสะกดเป็นคำที่มีความหมายต่างๆ

การสะกดนิ้วมือไทยสำหรับคนหูหนวกนี้ ผู้คิดค้นดัดแปลงจากตัวสะกดนิ้วมืออเมริกันมาเป็นตัวสะกดนิ้วมือไทยสำเร็จคน แรกเมื่อปี พ.ศ. 2499 คือ คุณหญิงกมลา ไกรฤกษ์ อ.บ. , ป.ม., M.A., อดีตอาจารย์ใหญ่โรงเรียนสอนคนหูหนวก (โรงเรียนเศรษฐเสถียรในขณะนี้) ซึ่งสำเร็จวิชาการสอนคนหูหนวก จากมหาวิทยาลัยกาเลาเด็ท กรุงวอชิงตัน สหรัฐอเมริกา การสะกดนิ้วมือชุดนี้ เกิดขึ้นจากคณะศิษย์เก่าโรงเรียนสอนคนหูหนวกกลุ่มหนึ่ง ได้พยายามปรับปรุงให้สมบูรณ์

ยิ่งขึ้นเพื่อครู นักเรียนหูหนวก และบุคคลหูปกติสามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง โดยมีมูลนิธิอนุเคราะห์คนหูหนวกในพระบรมราชินูปถัมภ์สนับสนุนด้านวิชาการและทุนในการจัดพิมพ์

การ เรียนรู้ภาษามือ ไม่ใช่เรื่องยาก เนื่องจากมีหลักการที่อ้างอิงได้ง่ายๆ เช่น การสะกดนิ้วมือ จะอาศัยฐานแบบสะกดนิ้วมือตัวอักษร A - Z ผสมกัน หรือผสมกับฐานแบบสะกดนิ้วมือตัวเลข 0 - 9 นั่นเอง หรือท่าภาษามือ ก็มักจะใกล้เคียงกับท่าทางหรือกริยา หรือวัตถุจริงในธรรมชาติ ซึ่งถ้าใช้วิธีการศึกษาแบบเทียบเคียง จะทำให้เข้าใจและจำภาษามือได้ง่ายขึ้น

2.3 ภาษามือเลข 0 – 9 [3]

ภาษาอังกฤษ: Zero

คำอธิบาย: ให้ทำท่าเหมือนกับกำมือแต่จะใช้ปลายนิ้วชี้และจิกเข้าหากันส่วนนิ้วที่เหลือให้ทำโค้งตามรูปของนิ้วชี้

0

รูปที่ 2.1 ท่าทางภาษามือเลข 0

ภาษาอังกฤษ : One

คำอธิบาย : ชูนิ้วชี้ขึ้นส่วนนิ้วที่เหลือให้กำเอาไว้

1

รูปที่ 2.2 ท่าทางภาษามือเลข 1

ภาษาอังกฤษ : Two

คำอธิบาย : ชูนิ้วกลางและนิ้วชี้ส่วนนิ้วที่เหลือให้กำเอาไว้

2

รูปที่ 2.3 ท่าทางภาษามือเลข 2

ภาษาอังกฤษ : Three

คำอธิบาย : ชูนิ้วโป้ง,นิ้วชี้ และนิ้วกลาง นิ้วที่เหลือให้กำไว้

3

รูปที่ 2.4 ท่าทางภาษามือเลข 3

ภาษาอังกฤษ : Four

คำอธิบาย : ชูนิ้วโป้ง,นิ้วชี้,นิ้วกลาง และนิ้วนาง ส่วนนิ้วโป้งกำเอาไว้

4

รูปที่ 2.5 ท่าทางภาษามือเลข 4

ภาษาอังกฤษ : Five

คำอธิบาย : กางนิ้วออกทั้ง 5 นิ้ว

5

รูปที่ 2.6 ท่าทางภาษามือเลข 5

ภาษาอังกฤษ : Six

คำอธิบาย : ชูนิ้วชี้ ,นิ้วกลาง และ นิ้วนาง และจิกปลายนิ้วโป้ง และนิ้วก้อยเข้าหากัน

6

รูปที่ 2.7 ท่าทางภาษามือเลข 6

ภาษาอังกฤษ : Seven

คำอธิบาย : ชูนิ้วชี้ นิ้วกลาง และนิ้วก้อย และจิกปลายนิ้วนางกับปลายนิ้วโป้งเข้าหากัน

7

รูปที่ 2.8 ท่าทางภาษามือเลข 7

ภาษาอังกฤษ : Eight

คำอธิบาย : ชูนิ้วชี้ ,นิ้วนาง และนิ้วก้อย และปลายนิ้วกลางจิกกับปลายนิ้วโป้ง

8

รูปที่ 2.9 ท่าทางภาษามือเลข 8

ภาษาอังกฤษ : Nine

คำอธิบาย : ชูนิ้วกลาง ,นิ้วนาง และนิ้วก้อย และปลายนิ้วชี้จิกกับปลายนิ้วโป้ง

9

รูปที่ 2.10 ท่าทางภาษามือเลข 9

2.4 Open CV [1]

Open CV คือ โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นโดยได้รับการสนับสนุนจาก Intel Corporation จำกัด เป็นซอฟต์แวร์ แบบเปิดเผยรหัส (Library Open Source) โปรแกรม Open CV เป็น Library ในภาษา C++ และ Phyton สำหรับการพัฒนาโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับ Image Processing และ Computer Vision เพื่อให้สามารถนำไปต่อยอดพัฒนาโปรแกรมต่าง ๆ ได้ง่าย โดยสามารถพัฒนาได้ทั้งในระบบปฏิบัติการวินโดว์ และ ระบบปฏิบัติการ Linux ประมวลผลภาพดิจิตอลได้ทั้งภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวเช่น ภาพจากกล้อง VDO หรือ VDO File มีฟังก์ชันสำเร็จรูปสำหรับจัดการข้อมูลภาพ และการประมวลผลภาพพื้นฐานเช่น การหาขอบภาพ การกรองข้อมูลภาพ

ฟังก์ชันต่างๆของ Open CV จะสามารถเรียกใช้งานได้จะต้องมีการเรียก ไฟล์ส่วนหัว (Header file) และลิงค์ (Link) Library ต่างๆ รวมถึง DLL (Dynamic Link Library) วิธีใช้งาน Open CV ใช้ร่วมกับโปรแกรม Visual Studio C++ ในการนำ Open CV มาใช้งานร่วมกับ Visual Studio C++ เพื่อใช้พัฒนาโปรแกรมนั้น จำเป็นต้องตั้งค่าให้กับโปรแกรม Visual Studio C++ ก่อนเพื่อระบุตำแหน่งของ Library ของ Open CV ตำแหน่งของไฟล์ที่ต้องใช้ในโปรแกรม และตำแหน่งของ Source File ให้ตัวโปรแกรมทราบ และสามารถดึงมาใช้ได้ Color หรือ Object จะประกอบไปด้วย histogram ของสีต่างๆ จะเก็บลักษณะของ histogram เอาไว้เช็คข้อมูลที่อยู่ในภาพ

ที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาหากมีลักษณะที่ใกล้เคียงก็สามารถที่จะระบุตำแหน่งของ object หรือ color ภายใน Open CV มี Sample code และตัวโปรแกรม ที่ compile เสร็จแล้วเอาไว้ให้ลองรันดู แต่จะอยู่ใน C:/ProgramFile/OpenCV/sample/c ถ้าสนใจก็สามารถที่จะนำมาลองรันดูได้ แต่โค๊ดที่มีจะเป็นแค่ ภาษา C ยังไม่ใช่ C++ จะเลยต้องแก้ไขให้โค้ดนั้นใช้ได้กับ C++ เพราะส่วนใหญ่แล้วก็ต้องใช้ C++ เพื่อให้ส่วนอื่นๆเขียนได้ง่าย

2.5 Raster Graphic [7]

โปรแกรมปรับแต่งภาพส่วนใหญ่ที่มีอยู่ในท้องตลาดทุกวันนี้ มักจะทำงานกับภาพแบบบิตแมป หรือที่เรียกกันว่าแบบราสเตอร์ (raster) ภาพแบบบิตแมปนี้จะใช้ กริดของตารางเล็ก ๆ ที่เรารู้จักกันดีในชื่อ " พิกเซล " (pixel) สำหรับแสดงภาพ แต่ละพิกเซลก็จะมีค่าของตำแหน่งและค่าสีของตัวเอง ด้วยเหตุที่พิกเซลมีขนาดเล็กจึงเห็นว่าภาพ มีความละเอียดสวยงามไม่มีลักษณะของกรอบสี่เหลี่ยมให้เห็น แต่ถ้าขยายขนาดของภาพ ก็จะเห็นกรอบเล็ก ๆ หรือพิกเซลที่ประกอบกันขึ้นมาเป็นภาพ ดังนั้นนเมื่องทำงานกับภาพแบบมิตแมป จึงเป็นการทำงานกับพิกเซลเล็ก ๆ ที่ประกอบกันขึ้นมาเป็นภาพ ไม่ใช่วัตถุหรือรูปทรงที่เห็น ภาพแบบบิตแมปเป็นภาพที่ขึ้นอยู่กับความละเอียด (resolution) นั่นคือ มีจำนวนพิกเซลที่แน่นอนในการแสดงภาพ ดังนั้นจากตัวอย่างในภาพที่แสดงด้านล่าง จะเห็นว่าเมื่อภาพถูกขยาย หรือพิมพ์ด้วยความละเอียดไม่มากพอ ภาพจะสูญเสียรายละเอียด และปรากฏเป็นรอยหยักอย่างชัดเจน อย่างไรก็ตามภาพแบบบิตแมป ถือเป็นรูปแบบที่เหมาะกับภาพที่มีเฉดและสีสันจำนวนมาก เช่น ภาพถ่าย หรือภาพวาด

รูปที่ 2.11 ภาพตัวอย่างแบบบิตแมป

2.6 พิกเซล (Pixel) [7]

พิกเซล (Pixel) เป็นการผสมผสานของคำว่า "Picture" และ "element" คือหน่วย พื้นฐานของภาพ ภาพบิตแมปทุก ๆ ภาพประกอบขึ้นด้วยพิกเซล แต่ละพิกเซลจะมีลักษณะ เป็นรูปสี่เหลี่ยมที่เก็บข้อมูลของสีโดยถูกกำหนดตำแหน่งไว้บนเส้นกริดของแนวแกน x และ y ในลักษณะคล้ายแผนที่ (map) นั่นจึงเป็นที่มาของคำว่าบิตแมป (bitmap) เช่น พิกเซลของ ภาพ 8 บิต จะเก็บข้อมูลของสี 8

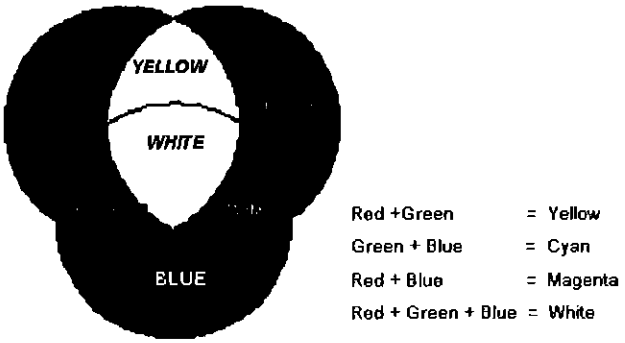
บิต ที่จอภาพจะใช้ในการแสดงผล ดังนั้นภาพภาพหนึ่งจึงประกอบด้วยพิกเซลเล็ก ๆ จำนวนมาก ซึ่งสามารถมองเห็นได้เมื่อ ขยายภาพให้มีขนาดใหญ่ขึ้น จำนวนของพิกเซล ที่แสดงต่อหน่วยของความยาวในภาพจะถูกเรียกว่าความละเอียด ของภาพ โดยปกติจะวัดเป็นพิกเซลต่อนิ้ว (ppi : pixel per inch) ภาพที่มีความละเอียดสูงจะประกอบไปด้วยพิกเซลจำนวนมากที่มีขนาดเล็กกว่าภาพเดียวกันที่มีความละเอียดน้อยกว่า ตัวอย่าง เช่น ภาพขนาด 1 x 1 นิ้ว ที่ความละเอียด 72 ppi จะประกอบด้วยพิกเซล 5,184 พิกเซล (ความกว้าง 72 พิกเซล x ความยาว 72 พิกเซล = 5,184) และภาพเดียวกันที่ความละเอียด 300 ppi จะประกอบด้วยพิกเซล 90,000 พิกเซลที่มีขนาดของพิกเซลเล็กกว่า (300 x 300 = 90,000) แน่นอน ว่าภาพที่มีความละเอียดมากกว่าก็จะใช้พื้นที่ในการจัดเก็บมากกว่า

2.7 ระบบมาตรฐานของสี (Colors Standard) [6]

มาตรฐานของสีที่มีใช้ในปัจจุบันมีอยู่มากมาย สำหรับในการนำไปใช้งานก็ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมกับความต้องการของงานในแต่ละงาน แต่โดยทั่วไปแล้วทุกมาตรฐานของสีนั้นจะมีแนวคิดเดียวกันก็คือ การแทนจุดสีด้วยจุดที่อยู่ภายในสเปส 3 มิติ โดยจะมีแกนอ้างอิงสำหรับจุดสีนั้นในสเปส ซึ่งในแต่ละแกนจะมีความอิสระต่อกัน อย่างเช่น ในระบบ RGB จะมีแกนสี คือ แกนสีแดง(red) แกนสีเขียว(green) และแกนสีน้ำเงิน(blue) ในระบบ HSV ก็จะมี แกนค่าสี(hue) ความบริสุทธิ์ของสี (saturation) และ ค่าความสว่างของสี (value) เป็นต้น

2.7.1 ระบบสี RGB (Red/Green/Blue)

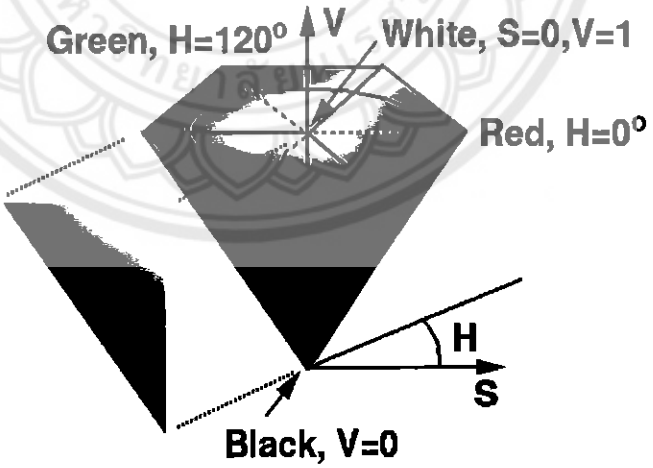
ระบบสี RGB เป็นระบบที่เกิดจากการรวมกันของแสงสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน โดยมีการรวมกันแบบ Additive Color Mixing เพื่อให้ได้สีต่างๆ ขึ้นมา สำหรับในการผสมสีแบบบวกนี้จะอยู่ในรูปแบบของการผสมของแสง ไม่ใช่การผสมของวัตถุที่มีสีบนกระดาษ เนื่องจากแสงสีขาวประกอบไปด้วยลำแสงที่มีสีต่างๆ ตามความยาวของคลื่นแสงพื้นฐานได้แก่ สีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน เมื่อคลื่นแสงเหล่านี้มีการซ้อนทับกันก็จะก่อให้เกิดการบวกและรวมตัวกันของความยาวคลื่นแสง สีแบบบวกของแสงหรือแม่สีสามสีนี้เป็นสีขั้นต้น เมื่อผสมเข้าด้วยกันเป็นคู่หรือการผสมแบบบวก(Additive Mixing) จะได้สีขั้นที่สองดังรูป 2.3 โดยแต่ละสีจะมีค่าตั้งแต่ 0-255 โดยปกติแล้วระบบสี RGB นี้จะนำไปใช้กับระบบเครื่องใช้ไฟฟ้า เช่น โทรทัศน์ หน้าจอคอมพิวเตอร์แบบ CRT (Cathode ray tube) จอโปรเจคเตอร์ (Movie Projector) เป็นต้น



รูปที่ 2.12 ระบบสี RGB

2.7.2 ระบบสี HSV (Hue Saturation Value)

ระบบสี HSV เป็นการพิจารณาสีโดยใช้ Hue Saturation และ Value ซึ่ง Hue คือ ค่าสีของสีหลัก ได้แก่ สีแดง สีเขียวและสีน้ำเงิน ในทางปฏิบัติจะอยู่ระหว่าง 0 – 255 ถ้าค่า Hue มีค่าเท่ากับ 0 จะแทนสีแดง และเมื่อค่า Hue มีค่าเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ สีที่ได้ก็จะเปลี่ยนแปลงไปตามสเปกตรัมของสีจนถึง 256 จึงจะกลับมาเป็นสีแดงอีกครั้ง สามารถแทนให้อยู่ในรูปขององศาได้ ดังนี้คือ สีแดง = 0 องศา สีเขียว = 120 องศา และสีน้ำเงิน=240 องศา ค่า Hue สามารถแบ่งได้จากระบบสี RGB ได้ดังรูปที่ 2.12



รูปที่ 2.13 ระบบสี HSV

จากลักษณะโมเดลของระบบ Hue พบว่าจะมีค่าอย่างน้อยหนึ่งค่าที่จะเท่ากับ 0 แต่ถ้ามีสองค่าที่เท่ากับ 0 แล้วค่า Hue จะเป็นมุมของสี (ค่าสี) มีค่าเป็นไปตามสีที่สามและถ้าทั้งสามสีมีค่าเท่ากับ 0 แล้วจะทำให้ไม่มีค่าของ Hue แสดงว่าสีที่ได้จะเป็นสีขาวนั่นเอง ตัวอย่างเช่น จอภาพขาว – ดำ ถ้า

เกิดมีสีได้สีหนึ่งมีค่าเท่ากับ 0 จะทำให้ค่าสีที่ได้เป็นไปตามสีที่เหลือ การให้น้ำหนักในการพิจารณาเมื่อสีแดงมีค่าเท่ากับ 0 สำหรับการแปลงสีจากมาตรฐาน RGB ไปสู่มาตรฐานสีแบบ HSV สามารถที่จะแปลงโดยใช้สมการที่ 1 ดังต่อไปนี้

ให้ R G B แทนค่าของสีใน RGB Model ที่มีค่าระหว่าง 0.0 - 1.0

$$H = \begin{cases} undefined\ , & if\ MAX = MIN \\ 60 \times \dfrac{G-B}{MAX + MIN} + 0, & if\ MAX = R\ and\ G \geq B \\ 60 \times \dfrac{G-B}{MAX + MIN} + 360\ , & if\ MAX = R\ and\ G < B \\ 60 \times \dfrac{G-B}{MAX + MIN} + 120\ , & if\ MAX = G \\ 60 \times \dfrac{G-B}{MAX + MIN} + 240\ , & if\ MAX = B \end{cases} \quad (1)$$

MAX = ค่าสูงสุดใน (R, G, B), MIN = ค่าต่ำสุดใน (R, G, B)

Saturation คือ ความบริสุทธิ์ของสีซึ่งถ้า Saturation มีค่าเท่ากับ 0 แล้วสีที่ได้จะไม่มี Hue ซึ่งจะเป็นสีขาวล้วนแต่ถ้า Saturation มีค่าเท่ากับ 255 แสดงว่าจะไม่มีแสงสีขาวผสมอยู่เลย สามารถคำนวณได้ตามสมการที่ 2 ดังนี้

$$Saturation = \frac{\max(red, green, blue) - \min(red, green, blue)}{\max(red, green, blue)} \quad (2)$$

Value คือ ค่าความสว่างของสี โดยที่ค่า Value ต่ำสุดนั้นจะหมายถึง สีดำ ไม่ว่าจะมีค่า Hue หรือ ค่า Saturation เท่าใดก็ตาม และในทางกลับกันจะเป็นสีขาวเมื่อมีค่า Value สูงสุด ซึ่งเป็นสีที่มีความสว่างที่สุดของค่า Hue และค่า Saturation นั้นๆ เช่น ที่ค่าHue ใดๆ มีค่า Saturation เท่ากับ 0 เมื่อ Value สูงสุดก็จะได้สีขาวและ ที่มีค่าValue ต่ำสุดก็จะเป็นสีดำหรือ ที่ค่า Hue เป็นสีเหลืองและ Saturation มีค่าเท่ากับ 100 เมื่อ Value สูงสุดจะได้สีเหลืองและ Value ต่ำสุดก็จะสีดำซึ่งสามารถวัดได้โดยค่าความเข้มของความสว่างของแต่ละสีที่ประกอบกันสามารถคำนวณได้จากสมการที่ 3

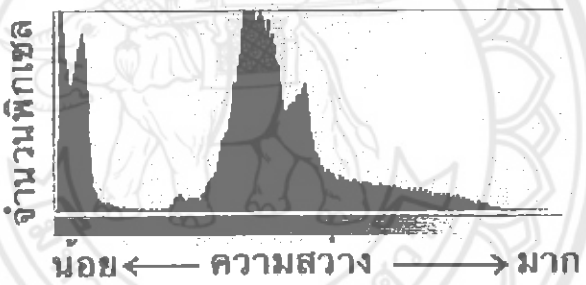
$$Value = \max(red, green, blue) \quad (3)$$

จะพบว่าในมาตรฐานสี HSV นั้นจะมีความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของแสงมากกว่าการใช้ระบบสีแบบ RGB เนื่องจากว่าในการหาภาพที่มีความสว่างมาก ค่า Hue และ ค่า Saturation จะไม่มีการเปลี่ยนแปลง ใดๆเลย จะมีเพียงแต่ค่า Value เท่านั่นที่จะมีการเปลี่ยนแปลง เพราะฉะนั้นใน

มาตรฐานสีแบบ HSV ได้มีการแยกองค์ประกอบของแสงออกมาด้วยค่าของ Value ทำให้เมื่อพิจารณาภาพที่มีความสว่างของแสงหรือต้องการที่จะปรับค่าความสว่างของแสงจะทำได้อย่างอิสระและไม่กระทบต่อเฉดสีของภาพนั้นๆ เนื่องจากว่าระบบสีแบบ HSV ได้มีการแยกเฉดสีออกมาโดยจะขึ้นอยู่กับค่า Hue ดังนั้นจึงเป็นเหตุผลที่ว่าทำไม HSV จึงมีความคงทนต่อการเปลี่ยนแปลงของแสง

2.8 ฮิสโทแกรม (Histogram) [8]

ฮิสโทแกรม (Histogram) เป็นกราฟแสดงจำนวนพิกเซลที่ความสว่างต่างๆ ของภาพ สังเกตได้จากรูปที่ 2.14 แกนนอนเป็นระดับความสว่างที่แบ่งระดับเป็น 256 ระดับ (มักเรียกว่าระดับสีเทา หรือ gray level) โดยมีค่าตั้งแต่ 0-255 เมื่อระดับสีเทามีค่าต่ำ (ด้านซ้ายมือ) หมายถึงมีความสว่างน้อย จะมองเห็นเป็นสีดำ ค่าระดับสีเทามาก (ด้านขวามือ) หมายถึงมีความสว่างมากจะมองเห็นเป็นสีขาว แกนตั้งของกราฟแสดงจำนวนพิกเซลในแต่ละความระดับสีเทาซึ่งเป็นค่าสัมพัทธ์



รูปที่ 2.14 แสดงตัวอย่างฮิสโทแกรม

จากรูปที่ 2.14 ฮิสโทแกรมด้านบน สามารถจะวิเคราะห์ได้ว่าภาพที่เกิดจากฮิสโทแกรมอันนี้น่าจะได้รับการเปิดรับแสงมาอย่างถูกต้องเพราะมีจำนวนพิกเซลครอบคลุมอยู่ตั้งแต่ค่าระดับ สีเทาน้อยๆ ในส่วนเงา ไปจนค่าระดับสีเทามากๆ ในส่วนสว่าง

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

ในบทนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนการทำงาน เพื่อให้ได้มาซึ่งซอฟต์แวร์ที่สามารถแปลภาษามือเลข 0-9 ซึ่งได้ออกแบบโปรแกรมให้สามารถรับภาพจากกล้องเว็บแคมแบบเวลาจริง (real time) แล้วแปลความหมายออกมาให้ผู้ใช้ได้เห็น ซึ่งผู้ใช้ยังสามารถเลือกดูตัวอย่างของท่าทางภาษามือเลข 0-9 ได้ ว่าแต่ละท่าทางมีรูปแบบการสื่อภาษาอย่างไร การออกแบบจึงมีขั้นตอนดังนี้

3.1 แผนผังขั้นตอนการทำงาน (Activity Diagram) ของการฝึกสอน (Train)

รูปที่ 3.1 แผนผังขั้นตอนการทำงาน (Activity Diagram) ของการฝึกสอน (Train)

จากรูปที่ 3.1 สามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานของฝึกสอน (Train) ได้ดังนี้

ในขั้นตอนนี้จะทำการสร้างฐานข้อมูลที่จะนำมาใช้เปรียบเทียบกับข้อมูลที่รับเข้ามา โดยจะทำการสร้างฮิสโทแกรม (histogram) ของภาพภายามือแต่ละเลข ซึ่งเริ่มจากโปรแกรมจะทำการตรวจสอบว่ามีการรับภาพเข้ามาหรือไม่ ถ้ามีภาพก็จะนำภาพที่ได้ไปแปลงเป็นภาพระดับเทา โดยวิธีการที่ใช้ในการแปลงภาพสีเป็นภาพระดับเทานั้นจะใช้วิธีการแยกระดับสีแต่ละพิกเซล (Pixel) ออกจากกันในรูปแบบสี RGB จากนั้นนำค่าสี RGB มาเข้าสู่สมการเพื่อคำนวณหาค่าสีเทา และนำค่าที่ได้ไปแทนที่จุดพิกเซลเดิม โดยคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$G' = 0.3R + 0.59G + 0.11B \tag{3.1}$$

หรือ

$$G' = \frac{R+G+B}{3} \tag{3.2}$$

โดยกำหนดให้

G' คือค่าระดับสีเทา

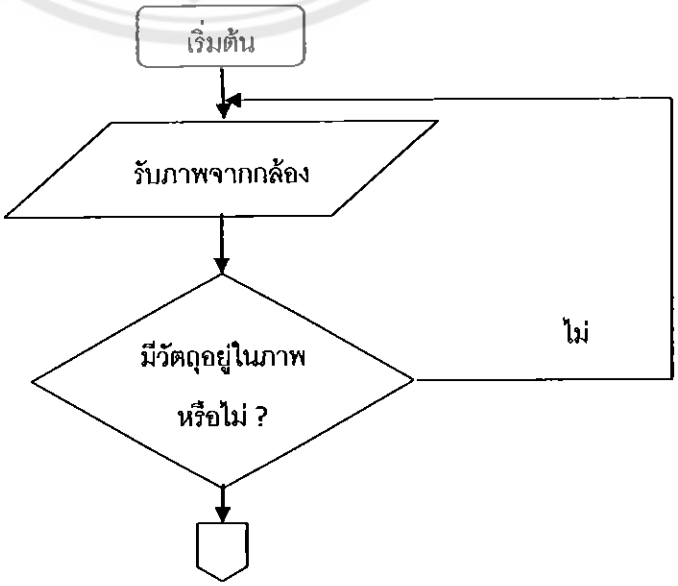
R คือค่าระดับสีแดง

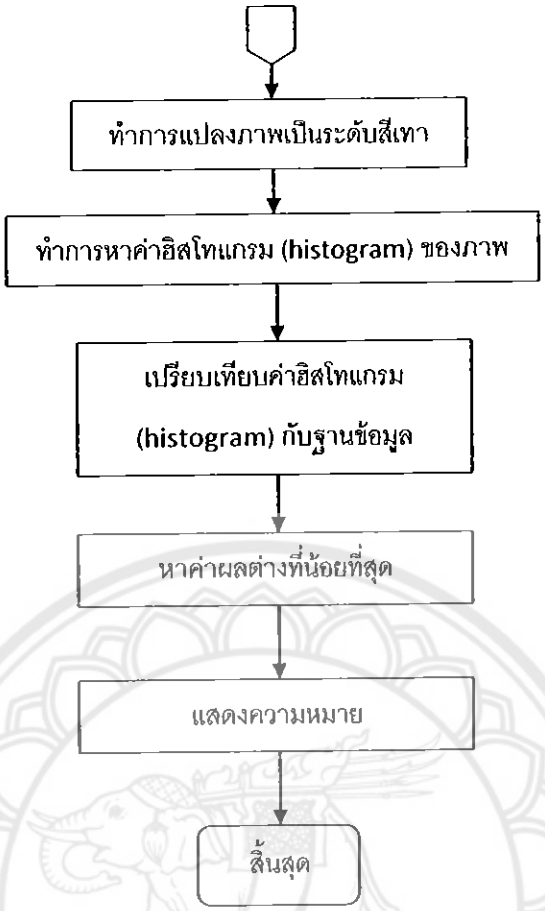
G คือค่าระดับสีเขียว

B คือค่าระดับสีน้ำเงิน

เมื่อได้ภาพระดับเทามาแล้วก็จะนำไปหาค่าฮิสโทแกรม (histogram) ซึ่งฮิสโทแกรม (histogram) ที่ถูกสร้างขึ้นจะถูกนำไปเก็บไว้เป็นฐานข้อมูลที่ใช้ในการเปรียบเทียบ

3.2 แผนผังขั้นตอนการทำงาน (Activity Diagram) ของการแปลความหมาย





รูปที่ 3.2 แผนผังขั้นตอนการทำงาน (Activity Diagram) ของการแปลความหมาย

จากรูปที่ 3.2 สามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมได้ดังนี้

3.2.1 การรับภาพจากกล้องและแปลงเป็นภาพระดับเทา ในขั้นตอนนี้โปรแกรมก็จะทำการตรวจสอบว่ามีภาพเข้ามาจากกล้องหรือไม่ ถ้ามีก็จะไปทำในขั้นตอนต่อไป แต่ถ้าไม่มีก็จะรอจนกว่าจะมีภาพเข้ามา เมื่อได้ภาพเข้ามาแล้วก็จะนำไปแปลงให้เป็นภาพระดับเทาซึ่งวิธีการแปลงภาพเป็นระดับเทาจะใช้วิธีการเดียวกับการแปลงภาพเป็นระดับเทาในขั้นตอนของการฝึกสอน (Train)

3.2.2 การสร้างฮิสโทแกรมเพื่อนำไปเปรียบเทียบกับฐานข้อมูล เมื่อได้ภาพระดับเทามาแล้วก็จะนำภาพที่ได้ไปหาค่าฮิสโทแกรม (histogram) เพื่อจะนำไปสู่ขั้นตอนการเปรียบเทียบกับฮิสโทแกรม (histogram) ที่เป็นฐานข้อมูลที่ได้ทำการฝึกสอน (Train) เอาไว้

3.2.3 เปรียบเทียบค่าฮิสโทแกรม (histogram) และหาผลต่างเพื่อแสดงความหมาย ในขั้นตอนนี้เมื่อได้ค่าฮิสโทแกรม (histogram) ของภาพที่รับเข้ามาแล้ว ก็จะนำมาเปรียบเทียบกับฮิสโทแกรม (histogram) ที่เป็นฐานข้อมูล เพื่อแปลความหมายของท่าทางที่แสดงออกมา ซึ่งจะใช้วิธีการนำค่าฮิสโทแกรม (histogram) ของภาพที่รับเข้ามานำไปลบกับค่าฮิสโทแกรม (histogram)

ของฐานข้อมูลของแต่ละท่าทางและนำไปหาค่าสัมบูรณ์ และนำค่าสัมบูรณ์ที่ได้ไปหาผลรวม ซึ่ง ฮิสโทแกรม (histogram) ของฐานข้อมูลจะมีทั้งหมด 10 ฮิสโทแกรม (histogram) ก็จะทำให้ได้ค่า ออกมาทั้งหมด 10 ค่าเพื่อจะนำไปเปรียบเทียบต่อไป ซึ่งสมการที่ใช้นั้นได้แสดงดังสมการที่ 3.3

$$S = \sum_{i=1}^{n} |p_i - q_i| \tag{3.3}$$

โดยกำหนดให้

S คือ ค่าผลรวมของการลบกัน

p คือ คือ ค่าฮิสโทแกรม (histogram) ของอินพุต (input)

q คือ ค่า ค่าฮิสโทแกรม (histogram) ของฐานข้อมูล

และเมื่อได้ค่าทั้งหมด 10 ค่ามาแล้ว ในขั้นตอนการเปรียบเทียบเพื่อหาความหมายนั้นจะนำค่าที่ได้ ทั้ง 10 ค่ามาเปรียบเทียบกันดูว่าค่าที่ได้จากการทำการเปรียบเทียบฮิสโทแกรม (histogram) คู่ไหนที่ มีค่าที่ใกล้เคียงศูนย์มากที่สุดหรือว่ามีค่าน้อยที่สุดจากทั้งหมด 10 ค่า เมื่อได้คู่ที่มีค่าน้อยที่สุดแสดง ว่า ฮิสโทแกรม (histogram) ของภาพที่รับเข้ามากับฮิสโทแกรม (histogram) ของฐานข้อมูลอันนี้มี ค่าใกล้เคียงกันมากที่สุด แสดงว่าความหมายของภาษามือที่ต้องการแปลนั้นจะต้องเป็นของฮิสโท แกรม (histogram) ของฐานข้อมูลอันนี้ ซึ่งก็จะไปดูต่อไปว่าฮิสโทแกรม (histogram) ของฐานข้อมูล อันนี้คือเลขอะไร ก็จะแสดงผลออกมา

บทที่ 4
ผลการทดลอง

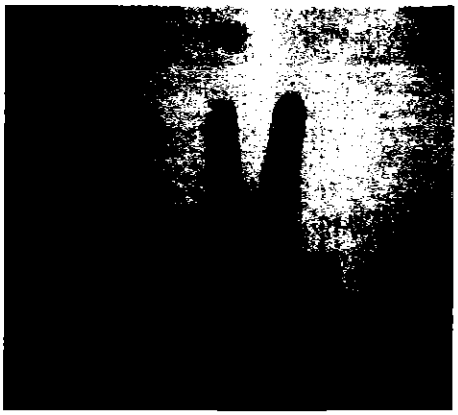
ในบทนี้จะกล่าวถึงผลการทดสอบและการแสดงผลของโปรแกรมแปลภาษามือเลข 0 ถึงเลข 9 โดยจะแบ่งการทดสอบออกเป็น 2 ส่วนคือ การทดสอบกับฐานข้อมูลของฮิสโทแกรม (histogram) ที่ได้หาค่าไว้ ณ เวลาและสถานที่ที่ใช้ก่อนทดสอบ และการทดสอบโดยนำฐานข้อมูลของฮิสโทแกรม (histogram) ชุดเดิมมาใช้และจะทำการเปลี่ยนสถานที่ที่ใช้ในการทดสอบ

4.1 ภาพของเลข 0 ถึงเลข 9 ที่ใช้เป็นฐานข้อมูล

ในการเก็บชุดข้อมูลที่ใช้เป็นฐานข้อมูลจะรับภาพจากกล้องเว็บแคมขนาด 640x480 พิกเซล ดังแสดงในรูปที่ 4.1 ถึง 4.10

รูปที่ 4.1 ท่าทางภาษามือที่ใช้เป็นฐานข้อมูลของเลข 0

รูปที่ 4.2 ท่าทางภาษามือที่ใช้เป็นฐานข้อมูลของเลข 1

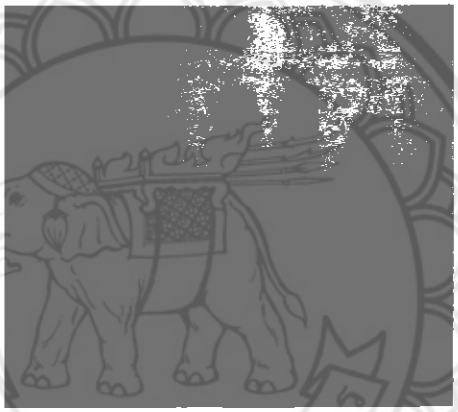


รูปที่ 4.3 ท่าทางภาษามือที่ใช้เป็นฐานข้อมูลของเลข 2

รูปที่ 4.4 ท่าทางภาษามือที่ใช้เป็นฐานข้อมูลของเลข 3

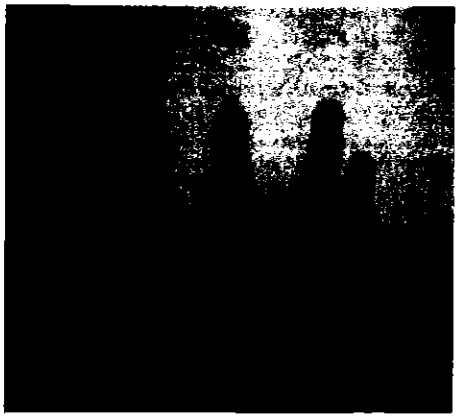
รูปที่ 4.5 ท่าทางภาษามือที่ใช้เป็นฐานข้อมูลของเลข 4

รูปที่ 4.6 ท่าทางภาษามือที่ใช้เป็นฐานข้อมูลของเลข 5

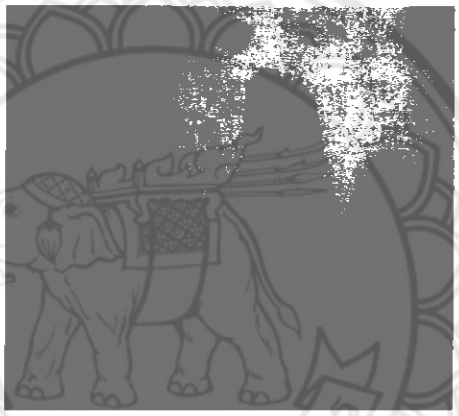


รูปที่ 4.7 ท่าทางภาษามือที่ใช้เป็นฐานข้อมูลของเลข 6

รูปที่ 4.8 ท่าทางภาษามือที่ใช้เป็นฐานข้อมูลของเลข 7



รูปที่ 4.9 ท่าทางภาษามือที่ใช้เป็นฐานข้อมูลของเลข 8

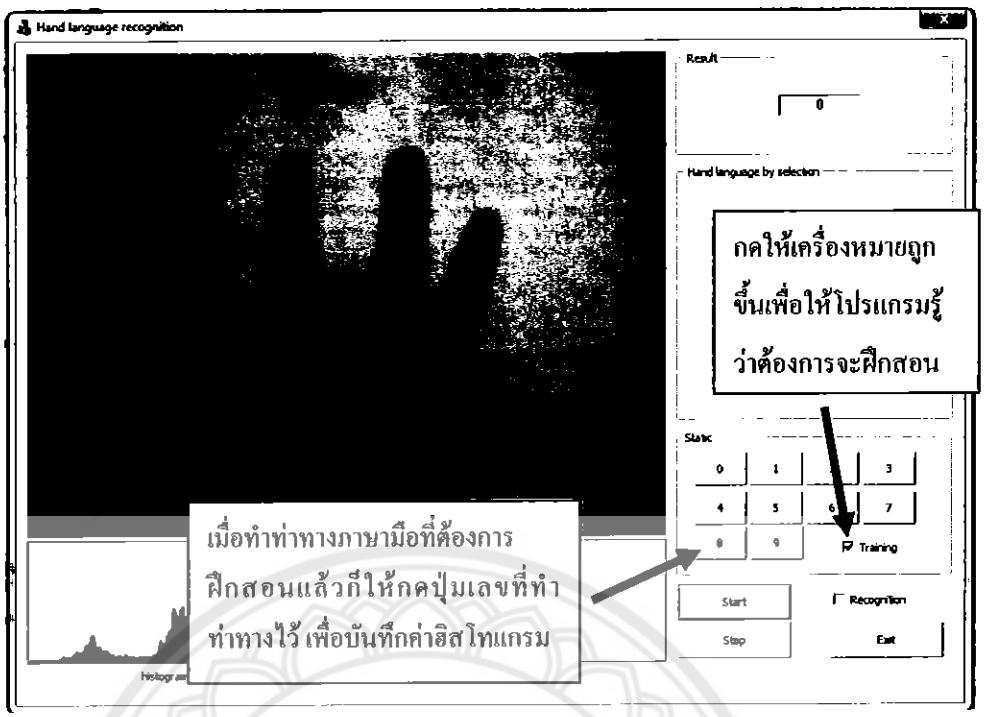


รูปที่ 4.10 ท่าทางภาษามือที่ใช้เป็นฐานข้อมูลของเลข 9

4.2 ผลการทดลองโปรแกรม

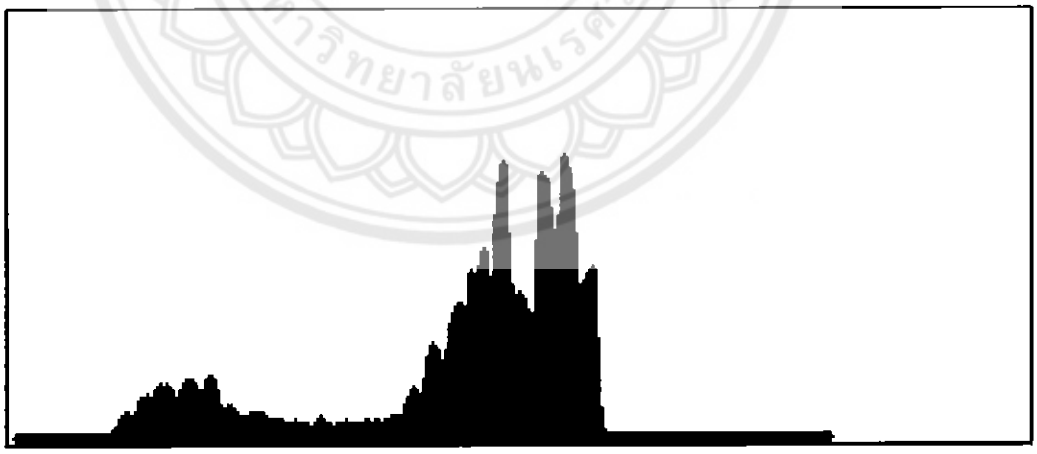
4.2.1 ผลการทดลองของขั้นตอนในการฝึกสอน (Train)

เมื่อกดเริ่มโปรแกรม โปรแกรมก็จะรับภาพเข้ามาขนาด 640 X 480 พิกเซล ในการฝึกสอน(Train) จะต้องเลือกให้โปรแกรมทำการฝึกสอน (Train) โดยกดให้มีเครื่องหมายถูกที่คำว่า "Train" ในตัวโปรแกรม แล้วก็จะทำการฝึกสอน (Train) โดยถ้าต้องการฝึกสอน (Train) ท่าทางไหนก็จะทำท่าทางนั้นให้โปรแกรมได้รับภาพเข้าไปแล้วก็จะต้องกดที่ปุ่มของเลขที่ทำท่าทาง ที่อยู่ในตัวโปรแกรมเพื่อเป็นการบันทึกค่าฮิสโทแกรม(histogram) ที่จะใช้เป็นฐานข้อมูล เช่น ต้องการฝึกสอน (Train) ท่าทางภาษามือของเลข 8 ก็ทำท่าทางแล้วก็กดปุ่มเลข 8 ดังรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.11 การทดลองขั้นตอนในการฝึกสอน (Train)

เมื่อได้ทำการฝึกสอน (Train) ครบทุกท่าทางแล้วก็จะได้ฮิสโทแกรม (histogram) เพื่อนำมาใช้เป็นฐานข้อมูล ซึ่งฮิสโทแกรม (histogram) ที่ได้จะมีลักษณะดังรูปที่ 4.12 ซึ่งเป็นการยกตัวอย่างฮิสโทแกรม (histogram) ของภาษามือเลข 8



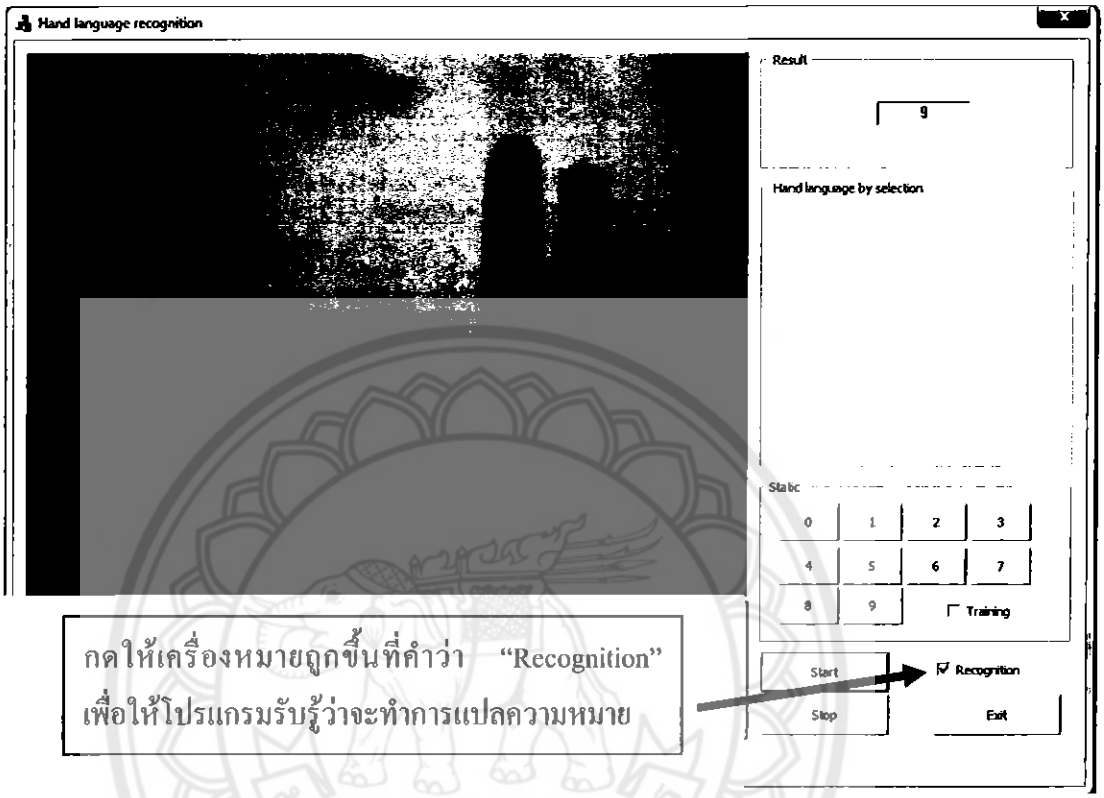
รูปที่ 4.12 ฮิสโทแกรม (histogram) ของภาษามือเลข 8 ที่ใช้เป็นฐานข้อมูล

4.2.2 การทดสอบการแปลความหมาย

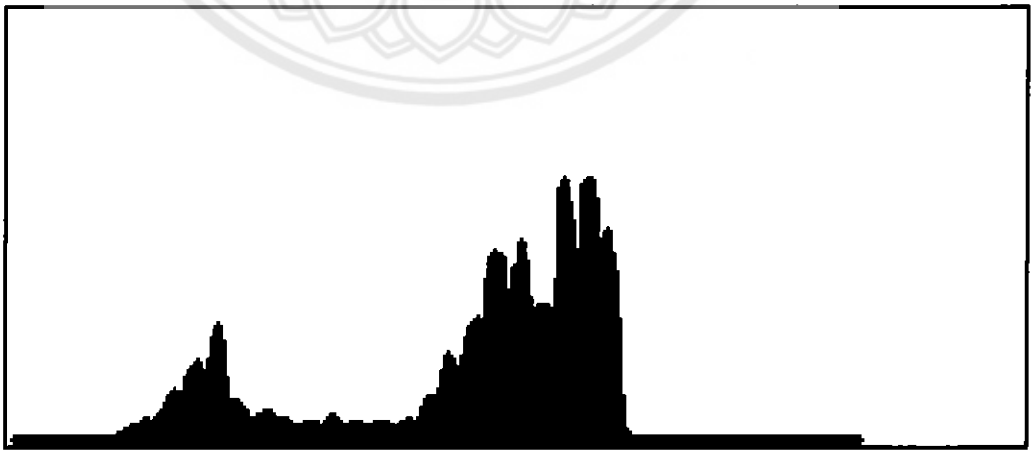
เมื่อได้ฐานข้อมูลครบทุกท่าทางภาษามือแล้ว ในการแปลความหมายจะต้องไปกดให้เครื่องหมายถูกขึ้นที่คำว่า "Recognition" เพื่อให้โปรแกรมรับรู้ว่าจะทำการแปลความหมาย และก็

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

จะเริ่มการทดสอบโดยกล้องก็จะทำการรับภาพท่าทางภาษามือที่ต้องการแปลความหมายขนาด 640 X 480 พิกเซล เข้าไปและนำภาพที่ได้ไปหาค่าฮิสโทแกรม (histogram) ออกมาเพื่อจะนำไปเปรียบเทียบกับฮิสโทแกรม (histogram) ของฐานข้อมูล ซึ่งจะยกตัวอย่างให้ดูดังรูปที่ 4.13 และ 4.14



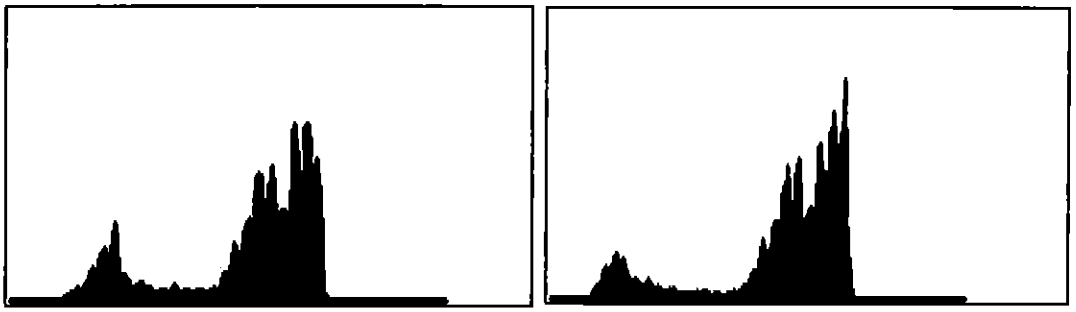
รูปที่ 4.13 ท่าทางภาษาของเลข 9 ที่รับเข้ามาเพื่อใช้ทดสอบ



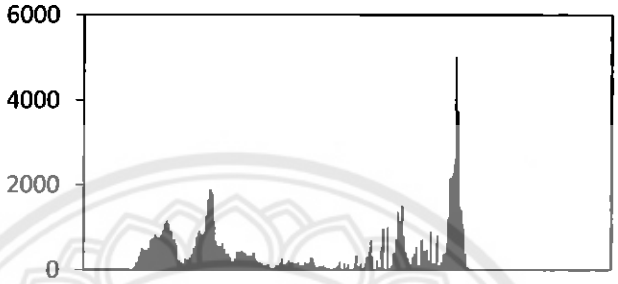
รูปที่ 4.14 ฮิสโทรแกรม (histogram) ของเลข 9 ที่รับเข้ามาเพื่อใช้ทดสอบ

การนำอิสโทแกรมมาเปรียบเทียบกันของเลข 9 กับเลขในฐานข้อมูลดังแสดงในรูปที่ 4.15 ถึง 4.24

157057
ป.ร.
ว 22317
2553

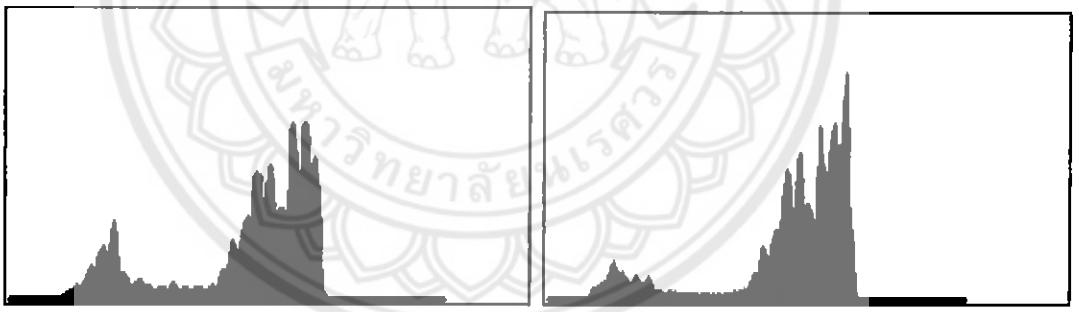


ฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 9 ฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 0

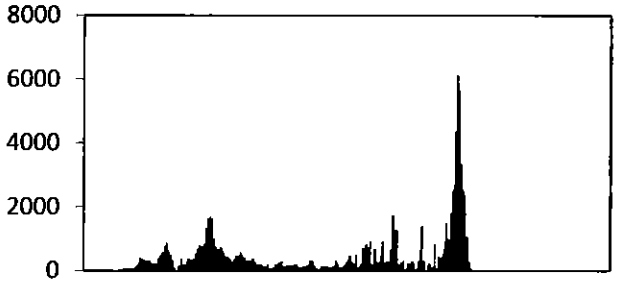


กราฟแสดงค่าผลต่างของการเปรียบเทียบฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 9 กับฮิสโทแกรม(histogram) ของเลข 0

รูปที่ 4.15 การเปรียบเทียบฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 9 กับฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 0 จากสมการที่ 3.3 ค่าผลรวมของผลต่างทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 82,506

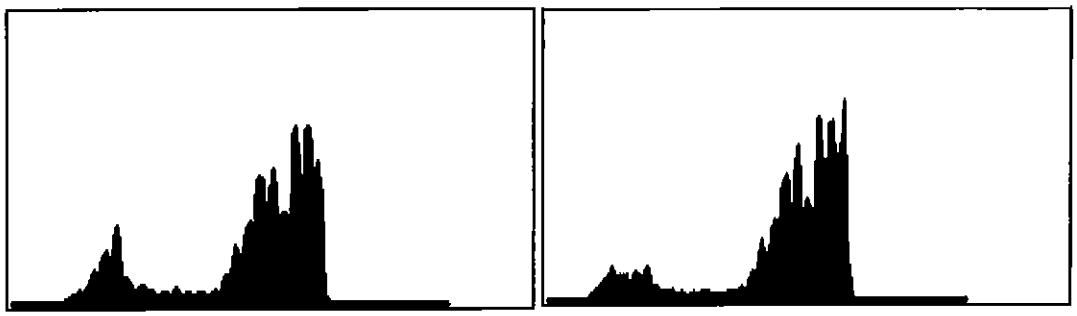


ฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 9 ฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 1

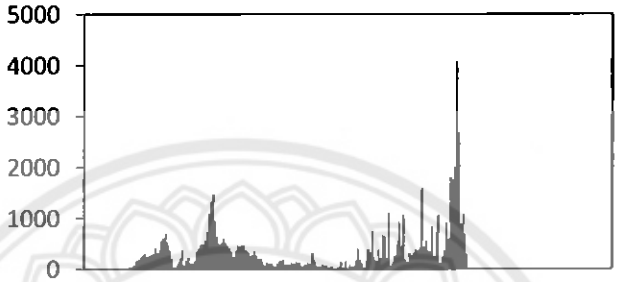


กราฟแสดงค่าผลต่างของการเปรียบเทียบฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 9 กับฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 1

รูปที่ 4.16 การเปรียบเทียบฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 9 กับฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 1 จากสมการที่ 3.3 ค่าผลรวมของผลต่างทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 94,308

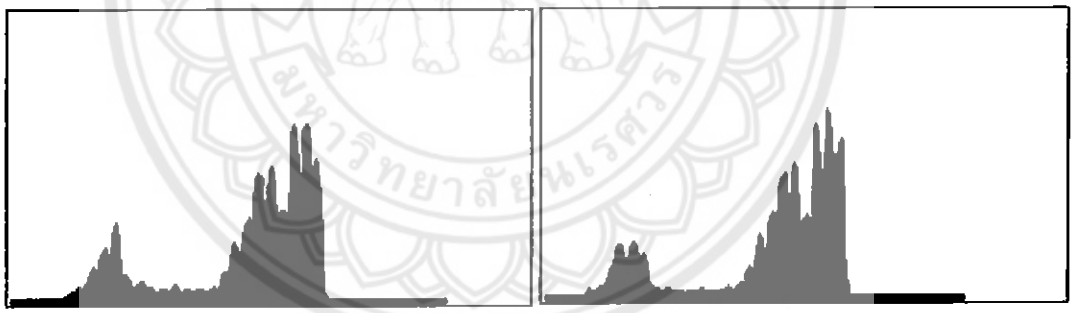


ฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 9 ฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 2

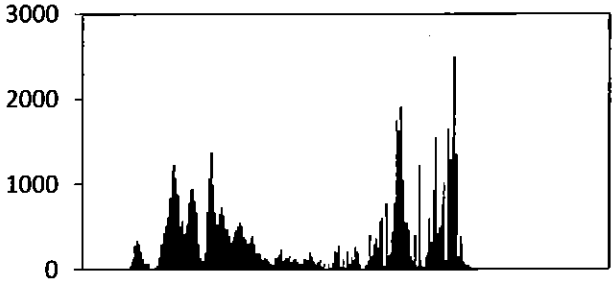


กราฟแสดงค่าผลต่างของการเปรียบเทียบฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 9 กับฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 2

รูปที่ 4.17 การเปรียบเทียบฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 9 กับฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 2 จากสมการที่ 3.3 ค่าผลรวมของผลต่างทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 63,558

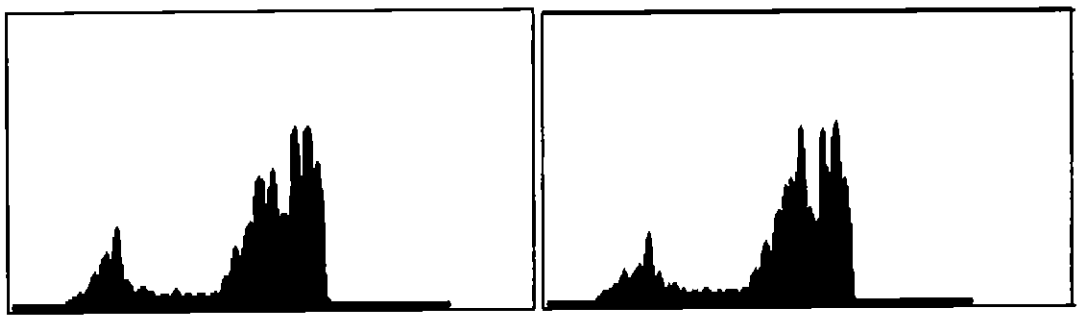


ฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 3 ฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 3

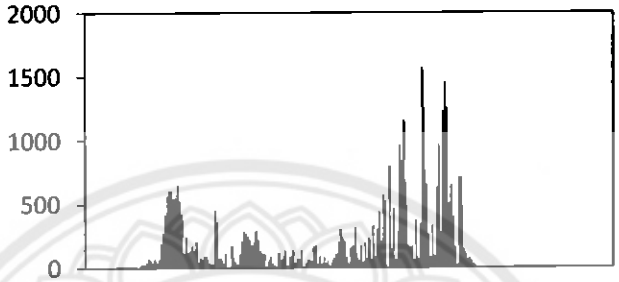


กราฟแสดงค่าผลต่างของการเปรียบเทียบฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 9 กับฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 3

รูปที่ 4.18 การเปรียบเทียบฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 9 กับฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 3 จากสมการที่ 3.3 ค่าผลรวมของผลต่างทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 66,010

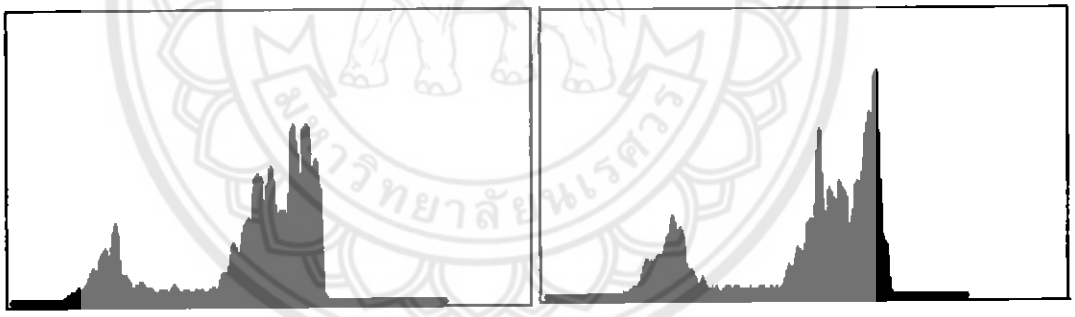


ฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 9 ฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 4

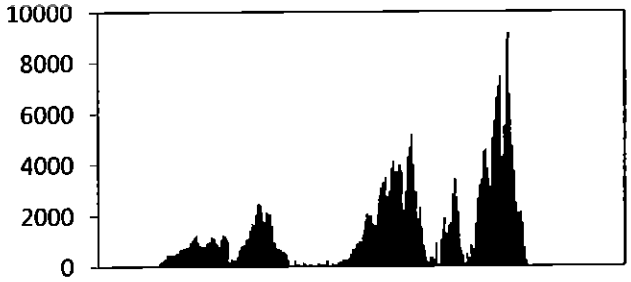


กราฟแสดงค่าผลต่างของการเปรียบเทียบฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 9 กับฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 4

รูปที่ 4.19 การเปรียบเทียบฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 9 กับฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 4 จากสมการที่ 3.3 ค่าผลรวมของผลต่างทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 39,090

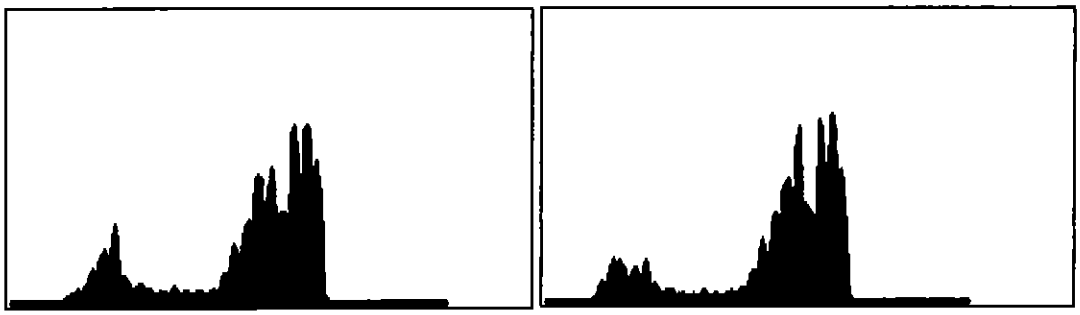


ฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 9 ฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 5

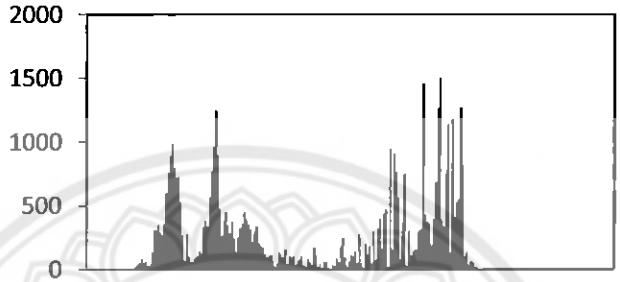


กราฟแสดงค่าผลต่างของการเปรียบเทียบฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 9 กับฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 5

รูปที่ 4.20 การเปรียบเทียบฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 9 กับฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 5 จากสมการที่ 3.3 ค่าผลรวมของผลต่างทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 297,010

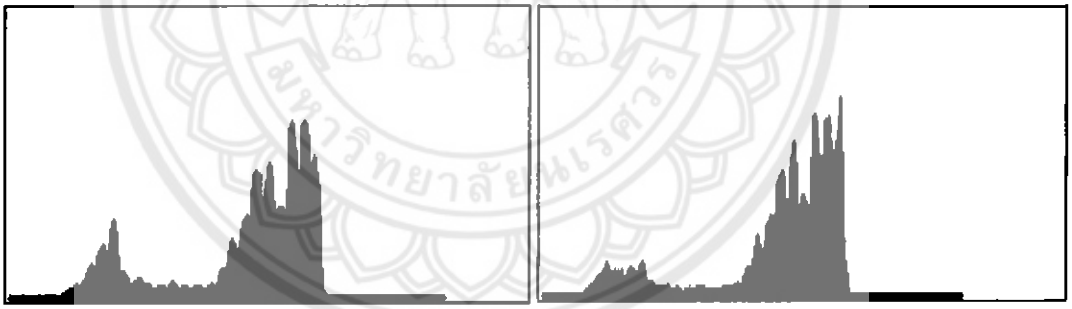


ฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 9 ฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 6

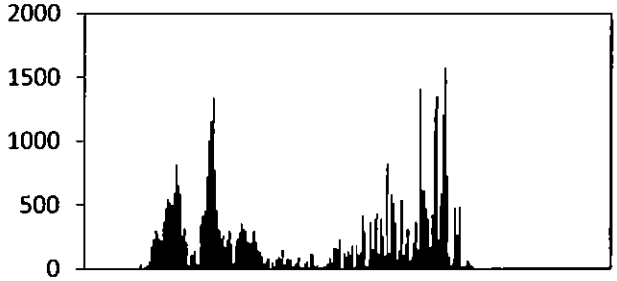


กราฟแสดงค่าผลต่างของการเปรียบเทียบฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 9 กับฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 6

รูปที่ 4.21 การเปรียบเทียบฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 9 กับฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 6 จากสมการที่ 3.3 ค่าผลรวมของผลต่างทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 49,066

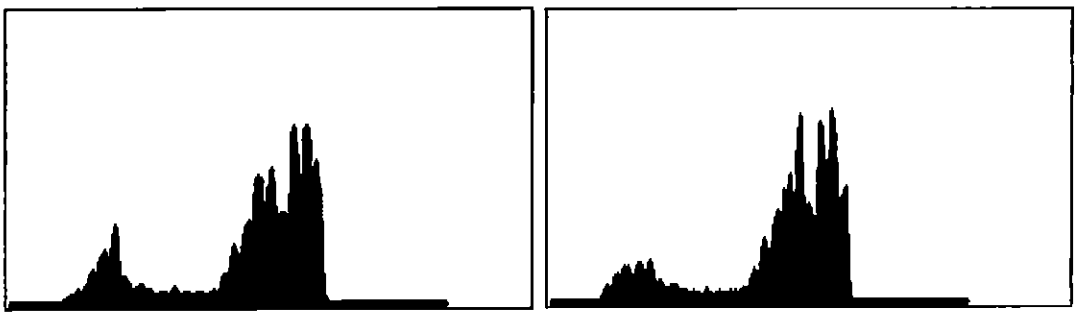


ฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 9 ฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 7

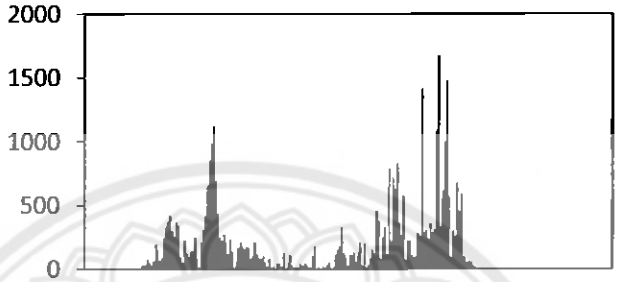


กราฟแสดงค่าผลต่างของการเปรียบเทียบฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 9 กับฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 7

รูปที่ 4.22 การเปรียบเทียบฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 9 กับฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 7 จากสมการที่ 3.3 ค่าผลรวมของผลต่างทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 43,368

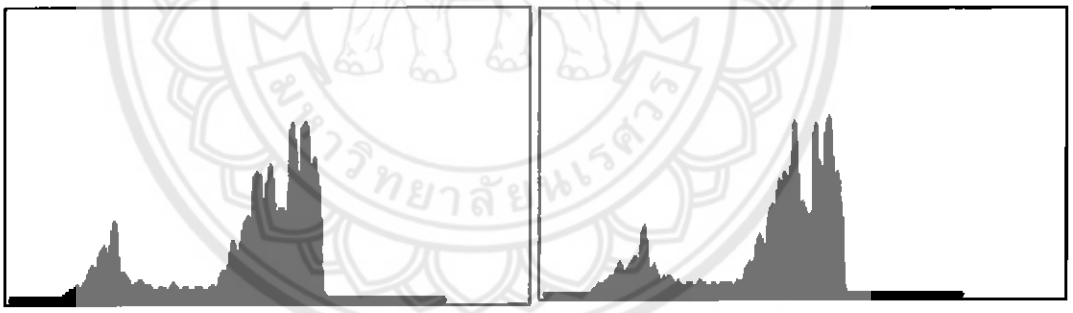


ฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 9 ฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 8

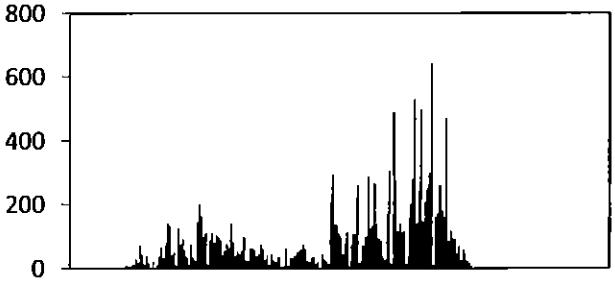


กราฟแสดงค่าผลต่างของการเปรียบเทียบฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 9 กับฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 8

รูปที่ 4.23 การเปรียบเทียบฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 9 กับฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 8 จากสมการที่ 3.3 ค่าผลรวมของผลต่างทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 36,964



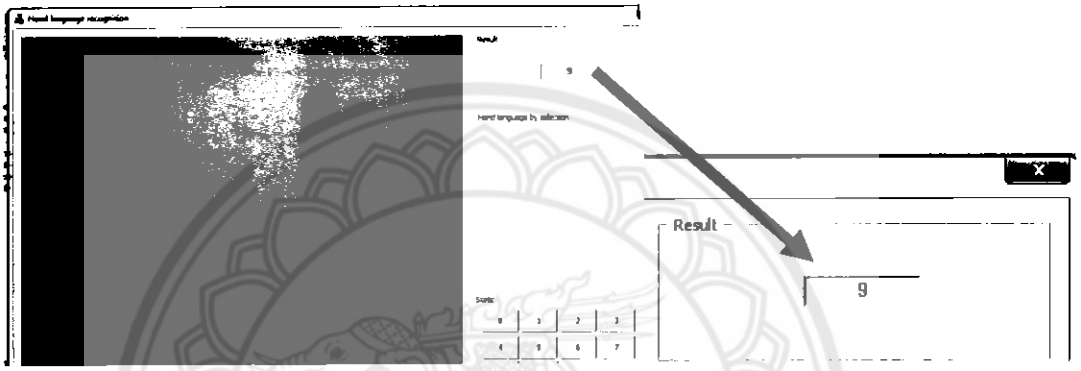
ฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 9 ฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 9



กราฟแสดงค่าผลต่างของการเปรียบเทียบฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 9 กับฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 9

รูปที่ 4.24 การเปรียบเทียบฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 9 กับฮิสโทแกรม(histogram)ของเลข 9 จากสมการที่ 3.3 ค่าผลรวมของผลต่างทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 15,538

จากการเปรียบเทียบจะเห็นได้ว่าค่าผลรวมของผลต่างของเลข 9 กับเลข 9 จะมีค่าน้อยที่สุด ซึ่งก็เป็นไปตามหลักการ ที่เราจะเลือกค่าผลรวมของผลต่างที่ได้จากการฮิสโทแกรม(histogram) ของอินพุต (input) กับฮิสโทแกรม(histogram) ของฐานข้อมูลมาลบกับแล้วนำไปหาค่าสัมบูรณ์ และนำมารวมกันเพื่อจะหาค่าที่น้อยที่สุด และค่าของการเปรียบเทียบคู่ไหนที่น้อยที่สุดแสดงว่ามีความใกล้เคียงกันมากที่สุด เราจึงเลือกให้แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการแปลความหมายนั้นออกมาเป็นเลขตามฮิสโทแกรม(histogram) ของฐานข้อมูลที่ใช้ในการเปรียบเทียบกันของคู่ที่น้อยที่สุดนี้ ดังรูปที่ 4.25 โปรแกรมแสดงค่าผลลัพธ์เลข 9 ออกมา ซึ่งโปรแกรมสามารถแปลความหมายได้ถูกต้อง



รูปที่ 4.25 ผลลัพธ์ที่ได้จากการแปลความหมาย

จากการทดสอบโปรแกรมทั้ง 2 ส่วนเพื่อหาข้อผิดพลาดและเพื่อทดสอบทดสอบความสมบูรณ์ของโปรแกรมได้ผลการทดลอง ตามตารางที่ 4.1 และ 4.2 ดังนี้

ตารางที่ 4.1 สรุปผลการทดสอบครั้งที่ 1 โดยการใช้ฐานข้อมูลของฮิสโทแกรม (histogram) ที่ได้หาค่าไว้ ณ เวลาและสถานที่ที่ใช้ก่อนทดสอบ

	เปรียบเทียบกับ										
อินพุต	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	เอาต์พุต
0	9406	55664	37222	58170	74778	313214	66156	71718	78084	82232	0
1	57522	12860	61026	88190	102242	306832	92504	93862	97894	93462	1
2	42282	56338	20772	55460	63742	307258	53122	54248	58656	71066	2
3	58466	86986	45908	15078	47552	316036	47390	46716	51346	66452	3
4	81598	104094	66612	58146	25178	309566	43520	40694	41666	46660	4

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

5	321160	313694	317792	324776	312838	17004	325556	317846	314098	303918	5
6	65522	90076	46726	50206	36238	315226	18304	25100	29886	53426	6
7	73084	94330	49464	50636	34844	312534	27866	17844	23520	50870	7
8	75036	95646	54558	50922	33936	302262	29104	23574	15822	40990	8
9	82506	94308	63558	66010	39090	297010	49066	43368	36964	15538	9

จากตารางที่ 4.1 เป็นการทดสอบโดยพื้นหลังเป็นสถานที่เดียวกับพื้นหลังที่ใช้ในการฝึกสอน(Train) และลักษณะมือที่ใช้ในการทดสอบเป็นคนๆเดียวกัน และมีการแสดงท่าทางของมือใกล้เคียงกับท่าทางของมือที่ใช้ฝึกสอน(Train) สามารถหาค่าความถูกต้องได้เท่ากับ 10/10 * 100 = 100%

ตารางที่ 4.2 สรุปผลการทดสอบครั้งที่ 2 โดยการใช้ฐานข้อมูลของฮิสโทแกรม (histogram) เดียวกันกับตารางที่ 4.1

	เปรียบเทียบกับ										
อินพุต	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	เอาต์พุต
0	15963	62617	39648	62243	71764	309476	68435	75964	81325	79436	0
1	53124	14966	67428	84365	98327	301495	88347	89664	99351	99640	1
2	39658	57435	31485	52146	68549	302485	54649	52325	55439	67346	2
3	55387	82105	41362	16147	45386	317658	45106	43246	54679	69482	3
4	75832	99635	64283	54721	20936	304127	41686	38451	39002	42877	4
5	306864	309785	310354	313482	306643	23548	318659	310468	304435	295486	5
6	59483	88431	42586	55369	30126	303465	25987	20647	33469	49764	7
7	69403	91986	44632	52364	39687	320577	21796	20048	26796	48961	7
8	68320	89934	49763	43258	38647	318944	33861	26147	20248	37813	8
9	79643	89535	65312	64076	41218	287365	51569	45386	29662	31208	8

จากตารางที่ 4.2 เป็นการทดสอบครั้งที่ 2 โดยมีรูปแบบการทดสอบเหมือนกับการทดสอบในตารางที่ 4.1 สามารถหาค่าความถูกต้องได้เท่ากับ 8/10 * 100 = 80%

ตารางที่ 4.3 สรุปผลการทดสอบครั้งที่ 3 โดยการใช้ฐานข้อมูลของฮิสโทแกรม (histogram) เดียวกันกับตารางที่ 4.1

	เปรียบเทียบกับ										
อินพุต	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	เอาต์พุต
0	12543	63746	45920	66453	77951	324517	73458	73586	84012	86935	0
1	64073	16951	64048	93617	106452	310843	96438	97852	101359	97544	1
2	47352	60489	24152	59630	67488	311208	57932	57682	61405	75823	2
3	62038	90743	49866	19426	50345	321416	51839	51471	55634	70926	3
4	84746	108459	69712	61254	28691	312405	47438	43683	44710	49522	4
5	325432	317486	321645	324691	316684	21549	329634	321407	317206	307743	5
6	68534	93165	49478	54349	39946	318462	26417	24039	31148	54756	7
7	70743	91624	45763	48432	35179	307652	30143	15108	22463	52732	7
8	77485	93684	51027	53464	32746	295350	31176	25365	18948	39647	8
9	86346	96175	60226	72324	41152	310732	44866	39173	32385	18587	9

จากตารางที่ 4.3 เป็นการทดสอบครั้งที่ 3 โดยมีรูปแบบการทดสอบเหมือนกับการทดสอบในตารางที่ 4.1 สามารถหาค่าความถูกต้องได้เท่ากับ 9/10 * 100 = 90%

ตารางที่ 4.4 สรุปผลการทดสอบโดยการใช้ฐานข้อมูลของฮิสโทแกรม (histogram) ชุดเดิมแต่เปลี่ยนสถานที่ที่ใช้ในการทดสอบ

	เปรียบเทียบกับ										
อินพุต	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	เอาต์พุต
0	312974	322026	302424	312456	292136	480818	285744	284416	280066	286232	8
1	351154	360970	342682	348628	330510	512858	323990	321972	316892	321244	8
2	347006	355858	337644	344940	326592	510034	319896	317574	312670	317482	8
3	294636	307028	280190	291366	268616	466088	263596	262074	258580	269382	8
4	327398	335310	317668	326874	306672	494014	300632	298650	294254	298828	8
5	340458	349388	331080	339318	320528	505858	313662	311414	306580	331776	8
6	279998	290772	263400	275870	252716	452880	248698	246902	243906	255546	8
7	210972	226668	195370	201890	182510	289010	180432	176342	176446	189622	7
8	333080	341868	323386	332556	313344	499782	306484	304420	300328	305878	8
9	320188	328484	309692	319564	299292	488200	292900	291628	287298	293134	8

จากตารางที่ 4.4 เป็นการทดสอบครั้งที่ 4 โดยมีรูปแบบการทดสอบเหมือนกับการทดสอบในตารางที่ 4.1 แต่เปลี่ยนสถานที่ในการทดสอบ ทำให้ค่าของฮิสโทแกรม (histogram) มีความแตกต่างกับค่าฮิสโทแกรม (histogram) ในฐานข้อมูลมาก จึงแปลความหมายออกมาคลาดเคลื่อน ดังนั้นควรจะทำการฝึกสอน (Train) ใหม่เมื่อเปลี่ยนสถานที่ที่ใช้ในการทดสอบ จากตารางที่ 4.4 สามารถหาค่าความถูกต้องได้เท่ากับ 2/10 * 100 = 20%

4.3 วิเคราะห์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองสามารถวิเคราะห์ได้ว่า จากการที่โปรแกรมสามารถแปลภาษามือออกมาได้ถูกต้องมากที่สุดนั้นจะต้องใช้ฐานข้อมูลของฮิสโทแกรม (histogram) ที่ได้หาก่อนการทดสอบ ณ สถานที่ทดสอบ แต่ถ้าใช้ข้อมูลชุดเดียวกันนี้แล้วเปลี่ยนสถานที่ที่ใช้ทดสอบ จะทำให้โปรแกรมมีความผิดพลาดในการแปลความหมาย ซึ่งอาจจะเป็นเพราะว่าค่าฮิสโทแกรม(histogram) ที่ได้ในแต่ละที่มีค่าที่แตกต่างกัน เพราะว่าค่าของฮิสโทแกรม (histogram) จะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมต่างๆ เช่น แสงที่สว่างน้อย หรือมากเกินไปก็จะทำให้ได้ค่าฮิสโทแกรม (histogram) ที่ต่างกัน หรือระยะห่างของการวางมือกับกล้องก็มีผลทำให้ให้ฮิสโทแกรม (histogram) ที่ได้มีค่าต่างกันด้วย จึงทำให้เมื่อนำไปเปรียบเทียบกันแล้วทำให้ค่าผลต่างที่ได้มีความคลาดเคลื่อน และทำให้โปรแกรมแสดงผลลัพธ์ออกมาได้ไม่ถูกต้อง

บทที่ 5
บทสรุป

5.1 บทสรุป

ในปัจจุบันผู้พิการทางการได้ยินนั้นมีความลำบากในการที่จะสื่อสารกับผู้คนปกติ เพราะคนปกติทั่วไปไม่ค่อยรู้ภาษามือ ผู้จัดทำโครงงานจึงได้พัฒนาโปรแกรมสำหรับการแปลภาษามือเพื่อช่วยแปลความหมายของท่าทางของภาษามือที่แสดงออกมา โดยสามารถแปลภาษามือได้ตั้งแต่เลข 0 ถึง เลข 9 ซึ่งจากผลการทดลองโปรแกรมสามารถแปลภาษามือได้ถูกต้องมากกว่าร้อยละ 80 เมื่อใช้ฐานข้อมูลของฮิสโทแกรม(histogram) ที่ได้หาค่าไว้ ณ ช่วงเวลาที่ใกล้เคียงกับช่วงเวลาที่ใช้ทดสอบและสถานที่เดียวกันกับสถานที่ก่อนทดสอบ รวมทั้งท่าทางการแสดงภาษามือต้องมีลักษณะใกล้เคียงกับท่าทางภาษามือที่ใช้ตอนฝึกสอน (Train) ด้วย แต่เมื่อใช้ฐานข้อมูลชุดเดิมแต่เปลี่ยนสถานที่ในการทดสอบ พบว่าโปรแกรมมีความผิดพลาดในการแสดงผลลัพธ์ที่ถูกต้องออกมา ซึ่งอาจจะต้องใช้วิธีการอื่นที่ดีกว่าวิธีการที่ใช้อยู่นี้ในการนำมาคำนวนหาผลลัพธ์ของโปรแกรมเพื่อให้โปรแกรมสามารถแปลภาษามือออกมาได้ถูกต้องมากที่สุด และสามารถนำไปใช้ในสถานที่ใดก็ได้โดยไม่ต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อม

5.2 ปัญหาที่พบ

ปัญหาที่เกิดขึ้นในขั้นตอนของการทำโครงงานนี้มีทั้งในส่วนของการศึกษาหาข้อมูล และขั้นตอนการทดสอบโปรแกรม ซึ่งได้แก่

1. การเขียนโปรแกรมนี้ต้องใช้ไลบารี่ของ Open CV ซึ่งผู้จัดทำไม่มีความชำนาญในการใช้มาก่อน จึงทำให้เสียเวลาในการศึกษามากพอสมควร
2. เพื่อความถูกต้องของการแปลความหมาย ในการใช้งานโปรแกรมแต่ละครั้งผู้ใช้จะต้องทำการฝึกสอน(Train) ท่าทางภาษามือเลข 0 – 9 ให้กับโปรแกรมทุกครั้ง จึงทำให้เสียเวลา
3. สภาพแวดล้อมและระยะห่างของการวางมือกับกล้องมีผลต่อการแปลความหมายออกมาให้ถูกต้อง เพราะค่าของฮิสโทแกรม (histogram) ต้องมีความใกล้เคียงกันมากกับค่าที่อยู่ในฐานข้อมูล จึงจะทำให้โปรแกรมแปลความหมายออกมามีความผิดพลาดน้อยที่สุด แต่ถ้ามีความแตกต่างกันมากโปรแกรมจะมีความคลาดเคลื่อนในการแปลความหมาย ซึ่งทำให้ผลลัพธ์ที่ได้มีความถูกต้องน้อยมาก

5.3 แนวทางการแก้ปัญหาและข้อเสนอแนะ

1. ศึกษาการใช้ไลบารี่ของ Open CV ให้มากขึ้น เจาะลึกมากขึ้นกว่านี้
2. อาจจะเปลี่ยนหลักการในการทำให้ผู้ใช้นั้นไม่ต้องทำการฝึกสอน (Train) ท่าทางของภาษามือทุกครั้งในการใช้โปรแกรม และเพื่อให้โปรแกรมสามารถแปลความหมายออกมาได้ถูกต้องมากที่สุดในการนำไปใช้ในสภาพแวดล้อมที่มีความแตกต่างกัน
3. โปรแกรมนี้สามารถนำไปพัฒนาต่อให้สามารถแปลภาษามือในความหมายอื่นๆได้
4. สามารถนำไปประยุกต์ใส่เป็นโปรแกรมในเครื่องมือสื่อสารต่างๆได้

เอกสารอ้างอิง

[1] ThaiOpenCVgroup. " Open CV คืออะไร ". [Online]. Available :
http://thaiopencvgroup.blogspot.com/2009/08/opencv.html. 2010

[2] Humanoid KMUTT. "การใช้งาน OpenCV Library เบื้องต้น ". [Online]. Available :
http://fibo.kmutt.ac.th/blog/humanoid/2009/09/23/opencv_tutorial_mswindow/. 2010

[3] มูลนิธิพัฒนาคนพิการไทย. " แบบสะกดตัวเลข 0 - 9 ". [Online]. Available :
http://www.tddf.or.th/tddf/signlang/signmath.php. 2010

[4] สมาคมคนหูหนวกแห่งประเทศไทย. "โลกของคนหูหนวก ". [Online]. Available :
http://nadt.thport.com/soundandhearingth.html. 2010

[5] Wikimedia Foundation, Inc. " ระยะทางแบบยูคลิด ". [Online]. Available :
http://th.wikipedia.org/wiki/ระยะทางแบบยูคลิด. 2010

[6] รศ. ดร. มนตรี กาญจนะเดชะ. " แนะนำสู่การประมวลผลภาพดิจิตอล ". [Online]. Available :
http://fivedots.coe.psu.ac.th/~montri/Teaching/image/chap1.htm. 2003

[7] edu-mine All Rights Reserved. "ความรู้เบื้องต้น : Raster / Vector และ Pixel". [Online].
Available : http://www.edu-mine.com/photoshop/lesson1_RasterVector.html. 2009

[8] ชวัล. "ฮิสโทแกรม". [Online]. Available :
http://www.fotofile.net/learning/histogram/his.html. 2009

ประวัติผู้เขียนโครงงาน

ชื่อ นายประจักษ์ ลำใยหวาน

ภูมิลำเนา 28 หมู่ 4 ตำบลวัดละมุด อำเภอนครชัยศรี
จังหวัดนครปฐม 73120

ประวัติการศึกษา

- จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาจาก
  โรงเรียนภัทรญาณวิทยา
- ปัจจุบันกำลังศึกษาอยู่ชั้นปีที่ 4
  สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
  มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail prajak_jak@hotmail.com