โปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานของเมาส์ผ่านกล้องเว็บแคม

PROGRAM FOR CONTROLLING PC's MOUSE BY WEB CAMERA

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาตรบัณฑิต (ฟิสิกส์ประยุกต์)
ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2558

โปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานของเมาส์ผ่านกล้องเว็บแคม

PROGRAM FOR CONTROLLING PC's MOUSE BY WEB CAMERA

จิรชัย เงินสยาม

เจนณรงค์ ไชยมุติ

b.00216588

i.

TB00209

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาตรบัณฑิต (ฟิสิกส์ประยุกต์)

ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PROGRAM FOR CONTROLLING PC's MOUSE BY WEB CAMERA

JIRACHAI NGERNSAYAM

JANENARONG CHAIMUTI

A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF

THE REQUIREMENT FOR

THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE (APPILED PHYSICS)

DEPARTMENT OF PHYSICS, FACULTY OF SCIENCE

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ACADEMIC YEAR 2015

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงงานพิเศษ โปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานของเมาส์ผ่านกล้องเว็บแคม

Program for Controlling PC's Mouse by Web Camera

ชื่อนักศึกษา นายจิรชัย เงินสยาม รหัสนักศึกษา 55051468

นายเจนณรงค์ ไชยมุติ รหัสนักศึกษา 55051477

ปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต (ฟิสิกส์ประยุกต์)

ภาควิชา ฟิสิกส์

ปีการศึกษา 2558

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.วิชิต ศิริโชติ

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (ฟิสิกส์ประยุกต์) ประจำปีการศึกษา 2558

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ดร.กาจปัญญา สุวรรณสุโข ประธานกรรมการ	
อ.ภูมินทร์ จินดาจิธาวัฒน์ กรรมการ	
อ.ธรรมรัตน์ แต่งตั้ง กรรมการ	
รศ.วิชิต ศิริโชติ กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงงานพิเศษ โปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานของเมาส์ผ่านกล้องเว็บแคม

ชื่อนักศึกษา นายจิรชัย เงินสยาม รหัสนักศึกษา 55051468

นายเจนณรงค์ ไชยมุติ รหัสนักศึกษา 55051477

ปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต (ฟิสิกส์ประยุกต์)

ภาควิชา ฟิสิกส์

คณะ วิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)

ปีการศึกษา 2558

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.วิชิต ศิริโชติ

บทคัดย่อ

การสร้างโปรแกรมสำหรับควบคุมเมาส์ผ่านกล้องเว็บแคม โดยใช้การจับภาพการเคลื่อนไหวของมือ ซึ่งโปรแกรมทำงานอยู่บนโปรแกรม แมตแล็ป (MATLAB) โดยโปรแกรมจะตรวจจับแถบสีที่นิ้วมือและทำการประมวลผลสี คือ สีน้ำเงินใช้แทนการเคลื่อนที่ของเมาส์ สีเขียวแทนคำสั่งคลิ้กซ้าย และสีแดงแทนคำสั่งกลับไปสไลด์ก่อนหน้า จากการทดลองพบว่าระยะที่สามารถใช้งานโปรแกรมได้อยู่ที่ 30-150 เซนติเมตร

คำสำคัญ: อุปกรณ์ต่อพ่วง ไมโครซอฟท์เพาเวอร์พอยท์ MATLAB Microsoft Power point

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Program for Controlling PC's Mouse by Web Camera
Students	Mr.Jirachai Ngernsayam Student ID 55051468
	Mr.Janenarong Chaimuti Student ID 55051477
Degree	Bachelor of Science (Applied Physics)
Department	Physics
Faculty	Science
University	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL)
Academic year	2015
Advisor	Assoc.Prof.Wichit Sirichote

Abstract

A program for controlling PC's mouse by Web Camera has been developed. The web camera is used for capturing the hand movement. The program has been written using MATLAB. The software captures the color band on the fingers movement and recognizes the color. Three colors, Blue, Green and Red are used to simulate PC's mouse operations. Blue is for movement detection, Green is for left-click and Red is for back slide. The range of operation was tested. The result showed the detection range of 30-150cm was successful recognition.

Key word: peripheral device, Matlab, Microsoft power point

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานพิเศษเล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต โดยโครงงานพิเศษนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากทางคณะผู้จัดทำได้รับความช่วยเหลือจากผู้มีพระคุณหลายท่าน ดังนี้

ขอขอบพระคุณ รศ.วิชิต ศิริโชติ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานพิเศษที่ให้ความรู้คำปรึกษาแนะนำอย่างดีมาตลอดระยะเวลาการทำโครงงานพิเศษ อนุเคราะห์สถานที่และอุปกรณ์ที่จำเป็น และนาย ณัฏกฤษ สมดอก ที่คอยช่วยตรวจแก้ไขเล่มให้มีความสมบูรณ์ อีกทั้งยังได้รับความช่วยเหลือจากเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ทุกคนที่คอยช่วยเหลือในการหาข้อมูลในการทำโครงงาน สุดท้ายขอบพระคุณบิดามารดาและครอบครัวของคณะผู้จัดทำที่คอยสนับสนุนและให้กำลังใจคณะผู้จัดทำมาโดยตลอด จนโครงงานพิเศษสำเร็จได้ด้วยดี

หากโครงงานพิเศษนี้มีข้อบกพร่องหรือผิดพลาดประการใด ทางคณะผู้จัดทำขอน้อมรับไว้ทั้งหมด และทางคณะผู้จัดทำหวังว่างานวิจัยฉบับนี้จะสามารถช่วยให้เยาวชน นักเรียน นักศึกษาหรือผู้สนใจมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้มากขึ้น

จิรชัย เงินสยาม

เจนณรงค์ ไชยมุติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ฌ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	1
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย	2
1.4 วิธีการดำเนินงาน	2
1.5 ประโยชน์ที่ได้รับ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 กล้องเว็บแคม	3
2.1.1 ส่วนประกอบสำคัญของกล้องเว็บแคม	3
2.1.2 ชนิดของกล้องเว็บแคม	4
2.2 ความรู้ข้อมูลภาพดิจิตอล	5
2.2.1 ภาพแบบเวกเตอร์	6
2.2.2 ภาพแบบบิตแมป	6
2.3 ไฟล์ข้อมูลชนิดบิตแมป	11
2.3.1 ข้อมูลเฮดเดอร์	11
2.3.2 ข้อมูลจานสี	11
2.3.3 ข้อมูลภาพ	11
2.4 สัญญาณรบกวนแบบซอลท์และเปปเปอร์	12
2.5 การลดสัญญาณรบกวนโดยการใช้การกรองแบบค่ามัธยฐาน	13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.6 การแปลงภาพสีเป็นรูปภาพขาว-ดำ ด้วยวิธีเพรชโฮล	15
2.6.1 การหาค่าเทรชโฮลโดยการกำหนดล่วง	16
2.6.2 การหาค่าเทรชโฮลจากค่ากลาง	16
2.7 การหาจุดศูนย์กลางมวลของวัตถุ	17
2.8 การทำนอร์มัลไลเซชั่น	17
2.9 การลบกันของภาพพื้นหลัง	18
2.10 การหาขอบภาพ	19
2.11 การรู้จำ	20
2.11.1 การรู้จำแบบเข้าคู่รูปแบบ	20
2.11.2 การรู้จำแบบวิเคราะห์ทางโครงสร้าง	20
2.12 การควบคุมเมาส์ (Mouse) และ คีย์บอร์ด (Keyboard) โดยใช้ฟังก์ชั่นJava	21
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	
3.1 หลักการทำงานของโปรแกรม	22
3.2 การเตรียมขอมูลก่อนทำการประมวลผล	23
3.2.1 ตรวจจับสัญญาณภาพโดยใช้กล้องเว็บแคม	23
3.2.2 การแปลงภาพสีเป็นรูปภาพขาว-ดำ ด้วยวิธีเทรชโฮล	23
3.2.3 การกำจัดสัญญาณรบกวน	24
3.2.4 การตีกรอบวัตถุที่เราสนใจ	24
3.3 การทดลองการจับการเคลื่อนไหวเฉพาะวัตถุที่ต้องการ ด้วยวิธี Background Substraction	24
3.4 การทำนอร์มัลไลเซชั่น	24
3.5 การรู้จำภาพ	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.5.1 วิธีการเข้าคู่รูปแบบในโปรแกรมสำหรับควบคุมเมาส์ผ่านกล้องเว็บแคม	25
บทที่ 4 ผลการวิจัยและการอภิปรายผล	
4.1 ผลการเตรียมข้อมูลภาพก่อนทำการประมวล	26
4.1.1 ผลการแปลงภาพสีเป็นรูปภาพขาว-ดำ ด้วยวิธีเทรชโฮล	26
4.1.2 ผลการตีกรอบวัตถุที่เราสนใจ	27
4.2 ผลการทดลองการจับการเคลื่อนไหวเฉพาะวัตถุที่ต้องการด้วยวิธี BackgroundSubstraction	28
4.2.1 ผลการทดลองการจับการเคลื่อนไหวของวัตถุสีแดง(Red) สีเขียว (Green) และสีน้ำเงิน (Blue)	28
4.3 ผลการรู้จำภาพ	31
4.3.1 ผลการทำงานของโปรแกรมโปรแกรมสำหรับควบคุมเมาส์ผ่านกล้องเว็บแคม	31
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการวิจัย	33
5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน	33
5.3 ข้อเสนอแนะ	34
เอกสารอ้างอิง	
ภาคผนวก	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 แสดงแผนการดำเนินงานของโครงงาน	2
2.1 ตารางแสดงการใช้เทคนิคลบภาพพื้นหลัง	18
3.1 ตารางแสดงการใช้คำสั่งต่างๆของ โปรแกรมสำ หรับควบคุมเมาส์ผ่านกล้องเว็บแคม	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 กล้องเว็บแคมแบบมีสาย	4
2.2 กล้องเว็บแคมแบบไม่มีสาย	4
2.3 (ก) ลักษณะโดยประมาณของรูปแบบบิตแมป	5
(ข) ลักษณะโดยประมาณของรูปแบบเวกเตอร์	5
2.4 ลักษณะและตำแหน่งของพิกเซล	6
2.5 แสดงการเปลี่ยนจากรูปภาพขาว-ดำเป็นเลขฐานสอง	7
2.6 เปรียบเทียบความเข้มแสงของภาพระดับสีเทาเป็นเลนฐานสอง	7
2.7 แสดงตัวอย่างรูปภาพแบบดัชนีที่แปลงข้อมูลของแต่ละพิกเซลเป็นเลขฐานสอง	8
2.8 ตัวอย่างรูปภาพสีที่อธิบายการแปลงมาเป็นเลขฐานสองของแต่ละพิกเซล	8
2.9 ลักษณะของสีที่พบได้ทั่วไป	9
2.10 แบบจำลองโมเดลสี HSL	10
2.11 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าประกอบ Hue และ Saturationโดยที่ค่า Lightness เป็น 0.5	10
2.12 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Hue และ Lightness โดยที่ค่า Saturation เป็น 1	11
2.13 ภาพที่มีสัญญาณรบกวนแบบซอลท์และเปปเปอร์	13
2.14 ตัวอย่างการกรองแบบค่ามัธยฐานขั้นตอนที่ 1	13
2.15 ตัวอย่างการกรองแบบค่ามัธยฐานขั้นตอนที่ 2	14
2.16 ตัวอย่างการกรองแบบค่ามัธยฐานขั้นตอนที่ 3	14
2.17 ตัวอย่างการกรองแบบค่ามัธยฐานขั้นตอนที่ 4	15
2.18 การเปลี่ยนแปลงของภาพหลังจากการกรองแบบค่ามัธยฐาน	15
2.19 จุดศูนย์กลางมวลของวัตถุ	17
2.20 การทำไล่ตามขอบภาพ	19
3.1 หลักการทำงานของโปรแกรม	22
3.2 แสดงตัวอย่างส่วนหนึ่งของ Code ที่ใช้ประมวลผล	23
3.3 วิธีการกำจัดสัญญาณรบกวนโดยใช้หน้าต่างขนาด 3x3	24
4.1 ภาพที่ได้จากกล้องเว็บแคม	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.2 ภาพที่ได้หลังจากการทำเทรซโฮลที่เหมาะสม	27
4.3 ภาพหลังจากการทำการตีกรอบ	27
4.4 รูปที่ใช้เทคนิคที่เรียกว่า Background Substraction โดยเหลือพื้นที่สีแดงเท่านั้น	28
4.5 รูปที่ใช้เทคนิคที่เรียกว่า Background Substraction โดยเหลือพื้นที่สีเขียวเท่านั้น	28
4.6 รูปที่ใช้เทคนิคที่เรียกว่า Background Substraction โดยเหลือพื้นที่สีน้ำเงินเท่านั้น	29
4.7 แสดงการลบภาพพื้นหลังให้เหลือแต่สีที่ต้องการ	29
4.8 แสดงการลบภาพพื้นหลังให้เหลือแต่สีน้ำเงิน	30
4.9 แสดงการลบภาพพื้นหลังให้เหลือแต่สีแดง	30
4.10 แสดงการลบภาพพื้นหลังให้เหลือแต่สีเขียว	31
4.11 ตัวอย่างการใช้การทำงานของโปรแกรมสำหรับควบคุมเมาส์ผ่านกล้องเว็บแคม โดยใช้โปรแกรม Paint	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นในการเรียนการสอนหรือการนำเสนองานต่างๆ ซึ่งที่ผ่านมาจะใช้อุปกรณ์ Peripheral device หรืออุปกรณ์ต่อพ่วงคอมพิวเตอร์ เช่น เมาส์คอมพิวเตอร์และคีย์บอร์ด ในการป้อนคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้มีข้อจำกัดเกี่ยวกับพื้นที่ในการใช้งาน หากตัวผู้ใช้งานอยู่ห่างจากอุปกรณ์ก็จะไม่สามารถใช้งานอุปกณ์นี้ได้หรือหากเป็นเมาส์ไร้สายก็จะต้องถือไว้ในมือตลอด ด้วยเหตุผลนี้เราจึงสนใจการพัฒนาอุปกรณ์ที่จะเข้ามาแทนที่เมาส์ โดยงานวิจัยนี้จะศึกษาเกี่ยวกับ โปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานของเมาส์ผ่านกล้องเว็บแคม ซึ่งเป็นหนึ่งในโปรแกรมที่จะช่วยให้การใช้คอมพิวเตอร์มีความอย่างสะดวกมากขึ้น

โปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานของเมาส์ผ่านกล้องเว็บแคม คือโปรแกรมที่ทำงานผ่านการตรวจจับท่าทางของมือหรือท่าทางของผู้ใช้งาน ผ่านกล้องวิดีโอหรือกล้องเว็บแคม (Webcam) ซึ่งเป็นตัวเซ็นเซอร์ที่จะทำหน้าที่คอยตรวจจับท่าทางหรือการเคลื่อนไหวของผู้ใช้งาน โดยใช้หลักการ Image processing เพื่อประมวลผลภาพที่สามารถเปลี่ยนแปลงไปจากท่าทางของผู้ใช้ไปสั่งงานคอมพิวเตอร์

โดยงานวิจัยนี้จะนำ โปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานของเมาส์ผ่านกล้องเว็บแคม มาประยุกต์ใช้ร่วมกับโปรแกรม Power point ซึ่งทำให้ผู้ใช้นำเสนองานได้โดยใช้ท่าทางในการควบคุมจึงทำให้สะดวกและเกิดความหลากหลายในการนำเสนองาน โดยไม่ต้องใช้เมาส์หรือคีย์บอร์ด

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. ศึกษาหลักการ Image processing
2. เพื่อสร้างอุปกรณ์ที่สามารถใช้งานแทนอุปกรณ์ต่อพ่วง
3. เพื่อนำ โปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานของเมาส์ผ่านกล้องเว็บแคม ไปประยุกต์ใช้กับโปรแกรมนำเสนองาน (PowerPoint)
4. เพื่อทำให้ใช้งาน Computer ได้สะดวกมากยิ่งขึ้น

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

1. สร้าง โปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานของเมาส์ผ่านกล้องเว็บแคม ให้สามารถใช้งานได้
2. เขียนโปรแกรมให้ โปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานของเมาส์ผ่านกล้องเว็บแคม สามารถใช้ได้กับโปรแกรมนำเสนองาน (PowerPoint)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 วิธีการดำเนินงาน

1. ศึกษาหลักการ Image processing
2. ศึกษาการเขียนโปรแกรมโดย MATLAB
3. ออกแบบโปรแกรมโดย MATLAB
4. ทดสอบโปรแกรมและทดลองใช้งานจริง
5. ปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมพร้อมทดสอบการใช้งาน

ตารางที่ 1.1 แสดงแผนการดำเนินงานของโครงงาน

ขั้นตอนการดำเนินการ	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.
1. ศึกษาหลักการImage processing									
2. ศึกษาการเขียนโปรแกรมโดย MATLAB									
3. ออกแบบโปรแกรมโดย MATLAB									
4. ทดสอบโปรแกรมและทดลองใช้งานจริง									
5. ปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมพร้อมทดสอบการใช้งาน									

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับ

1. สามารถควบคุมคอมพิวเตอร์ได้ในระยะที่ไกลขึ้น
2. ช่วยลดการใช้อุปกรณ์ต่อพ่วงของคอมพิวเตอร์ เช่น เมาส์ไร้สาย หรือรีโมทอินฟราเรด
3. สามารถใช้คอมพิวเตอร์ได้สะดวกยิ่งขึ้นพร้อมทั้งเพิ่มฟังก์ชันการทำงานและลูกเล่นใหม่ๆให้กับคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

โปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานของเมาส์ผ่านกล้องเว็บแคม คืออุปกรณ์ที่ทำงานผ่านการตรวจจับท่าทางของมือหรือท่าทางของผู้ใช้งาน ผ่านกล้องวิดีโอหรือกล้องเว็บแคม (Webcam) ซึ่งเป็นตัวเซ็นเซอร์ที่จะทำหน้าที่คอยตรวจจับท่าทางหรือการเคลื่อนไหวของผู้ใช้งาน โดยใช้หลักการ Image processing เพื่อประมวลผลภาพที่สามารถเปลี่ยนแปลงไปจากท่าทางของผู้ใช้ไปสั่งงานคอมพิวเตอร์

2.1 กล้องเว็บแคม (Web Cam)

กล้องเว็บแคม หรือ เว็บคาเมรา (Web Camera) เป็นอุปกรณ์ที่สามารถจับภาพเคลื่อนไหวของผู้ใช้ไปปรากฏในหน้าจอมอนิเตอร์ ซึ่งสามารถทำได้ทั้งถ่ายรูป ถ่ายวิดีโอ หรือการส่งภาพเคลื่อนไหวผ่านระบบเครือข่ายให้ผู้รับอีกที่หนึ่งสามารถเห็นผู้ใช้เคลื่อนไหวได้เหมือนอยู่ต่อหน้า โดยหลักการทำงานของกล้องเว็บแคมคือ การที่แสงสะท้อนจากวัตถุ แล้วเดินทางเป็นเส้นตรงผ่านช่องเล็กๆของกล่องสี่เหลี่ยมเข้ามา จนเกิดเป็นภาพของวัตถุบนฉากรองรับซึ่งคือตัวเซ็นเซอร์

2.1.1 ส่วนประกอบสำคัญของกล้องเว็บแคม

2.1.1.1 เลนส์กล้อง (Lens)

เลนส์กล้องจะทำหน้าที่ในการจับภาพเคลื่อนไหวต่างๆที่เคลื่อนไหวผ่านไปมาอยู่หน้ากล้องหรืออยู่ในตำแหน่งที่เลนส์กล้องสามารถมองเห็นภาพได้

2.1.1.2 ตัวปรับระยะโฟกัส

ตัวปรับระยะโฟกัสจะทำหน้าที่ในการปรับโฟกัสของภาพเพื่อให้ภาพมีความชัดเจนมากขึ้น

2.1.1.3 ฐานรองกล้อง

ฐานรองกล้อง มีไว้สำหรับเป็นที่ตั้งของตัวกล้องซึ่งช่วยให้เราสามารถวางกล้องบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ได้สะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 ชนิดของกล้องเว็บแคม

กล้องเว็บแคมสามารถแบ่งชนิดของกล้องได้ 2 ชนิด คือ

2.1.2.1 กล้องเว็บแคมแบบมีสาย

กล้องเว็บแคมแบบมีสายจะมีความยุ่งยากในเรื่องการใช้สายต่อพ่วงเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ แต่จะมีราคาถูกกว่าแบบไร้สายมาก ทำให้คนส่วนใหญ่นิยมซื้อกล้องเว็บแคมแบบมีสายมาใช้งาน แต่ก็มีข้อเสียคือไม่สามารถวางตัวกล้องได้ไกลจากเครื่องคอมพิวเตอร์มากนัก

รูปที่ 2.1 กล้องเว็บแคมแบบมีสาย

2.1.2.2 กล้องเว็บแคมแบบไม่มีสาย

กล้องเว็บแคมแบบไม่มีสายจะใช้เทคโนโลยีแบบไร้สายที่เรียกว่า Wireless WiFi หรือ IEEE 802.11 ที่ค่อนข้างมีต้นทุนสูง ซึ่งทำให้สามารถติดตั้งกล้องไว้ที่ตำแหน่งใดก็ได้โดยไม่ต้องคำนึงถึงระยะห่างระหว่างคอมพิวเตอร์กับตัวกล้อง

รูปที่ 2.2 กล้องเว็บแคมแบบไม่มีสาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งค่าความละเอียดของกล้องแต่ละตัว แต่ละรุ่นจะมีความละเอียดความคมชัดไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับราคาและการใช้งาน

2.2 ความรู้ข้อมูลภาพดิจิตอล

โดยปกติแล้วสายตาของมนุษย์จะมองเห็นภาพวิวทิวทัศน์ต่างๆเป็นลักษณะอนาล็อก (Analog) ซึ่งสามารถอธิบายได้ด้วยคณิตศาสตร์ที่มีตัวแปรแบบนับได้อย่างต่อเนื่อง แต่คอมพิวเตอร์จะใช้เลขฐานสองเป็นหลักในการคำนวณ เมื่อนำข้อมูลภาพมาทำการคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์จึงต้องแปลงภาพเป็นดิจิตอล

โดยทั่วไปข้อมูลภาพจะได้มาจากการที่แสงตกกระทบกับวัตถุแล้วเกิดการสะท้อน ผ่านเลนส์เข้าสู่ตัวบันทึกภาพ อาจจะอยู่ในรูปแบบของตัว ตรวจจับ (Sensor) หรือ ฟิล์ม (Film) เช่นเวลาถ่ายภาพด้วยกล้องดิจิตอล วัตถุหรือภาพที่เราเห็นด้วยตานั้นเป็นข้อมูลสามมิติ (Three-dimension) ที่ประกอบไปด้วยความลึก ความสูง และความกว้าง แต่เมื่อเราแปลงข้อมูลภาพออกมาเป็นข้อมูลดิจิตอล (Digital Image) ซึ่งสามารถแบ่งรูปภาพดิจิตอลได้ 2 ประเภท คือ

- บิตแมป (Bitmap Image)
- เวกเตอร์ (Vector Image)

(ก) (ข)

รูปที่ 2.3 (ก) แสดงลักษณะโดยประมาณของรูปแบบบิตแมป

(ข) แสดงลักษณะโดยประมาณของรูปแบบเวกเตอร์

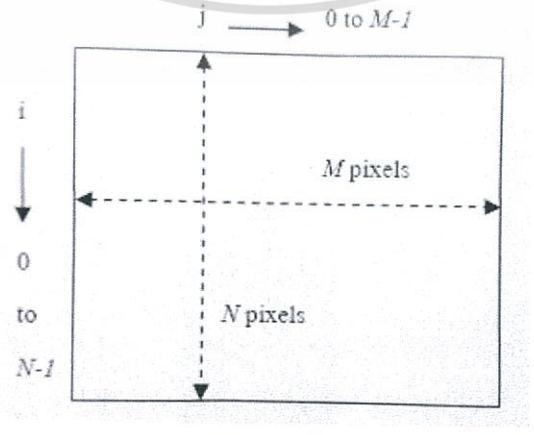
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1 ภาพแบบเวกเตอร์ (Vector Image)

ภาพแบบเวกเตอร์จะประกอบด้วยเส้นลายต่างๆที่สร้างขึ้นจากการคำนวณทางคณิตศาสตร์ของลักษณะทางเรขาคณิตเพื่อสร้างรูปทรงต่างๆที่เราเห็นซึ่งเรือกว่า เวกเตอร์ (vectors) โดยภาพประเภทนี้ไม่ว่าจะขยายใหญ่แค่ไหน ก็ยังคงรายละเอียดและความคมชัดไว้ได้เหมือนเช่นเดิมโดยไม่ผิดเพี้ยน เนื่องจากภาพแบบเวกเตอร์นั้นประกอบด้วยเส้นตรง เส้นโค้ง และรูปทรงต่างๆ ภาพที่ได้จะสร้างขึ้นจากคำสั่งที่บอกถึงลักษณะของภาพในรูปแบบทางเรขาคณิตด้วยสมาการทางคณิตศาสตร์ ดังนั้นโปรแกรมที่ต้องกาเปิดรูปภาพจะต้องนำสมาการต่างๆที่บันทึกเอาไว้มาคำนวณและสร้างรูปทรงของภาพขึ้นมาใหม่ จุดเด่นคือไม่ว่าจะขยายภาพให้ใหญ่แค่ไหน คอมพิวเตอร์ก็จะคำนวณค่าต่างๆ ให้ใหม่ทุกครั้ง ทำให้ภาพที่เกิดขึ้นมีความคมชัด ภาพแบบเวกเตอร์จึงเหมาะกับงานที่มีความแม่นยำและต้องการความละเอียดสูง

2.2.2 ภาพแบบบิตแมป (Bitmap Image)

ภาพแบบบิตแมปหรือเรียกอีกอย่างว่าภาพแบบราสเตอร์ (Raster Image) เป็นภาพที่ประกอบขึ้นจากจุดขนาดเล็กๆ หรือที่เรียกว่า พิกเซล (Pixels) จำนวนมากที่เรียงต่อกันจนเป็นภาพภาพหนึ่ง เพื่อให้เห็นภาพลักษณะนี้ชัดเจนยิ่งขึ้น ให้นึกถึงการสร้างภาพบนตารางสี่เหลี่ยมเล็กๆ ซึ่งจะใช้สีแต้มลงช่องสี่เหลี่ยมแต่ละช่องจนกลายเป็นภาพสมบูรณ์ที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งเหมือนกับการป้ายสีแปลอักษรบนอัฒจันทร์ ภาพแบบบิตแมปนี้จะมีจุดขนาดเล็กๆจำนวนมาก ดังนั้น ดวงตาของมนุษย์ไม่สามารถที่จะมองเห็นและแยกแยะรายละเอียดส่วนย่อยเล็กๆนั้นได้แต่เมื่อลองขยายภาพดูจะเห็นเป็นรูปตาราง ยิ่งขยายใหญ่เท่าไหร่ ตารางสี่เหลี่ยมก็ยิ่งมีขนาดใหญ่ขึ้นจนทำให้มองเห็นจุดของภาพหรือพิกเซล จึงมีผลทำให้รายละเอียดของภาพมีความไม่ชัดเจนมากขึ้น



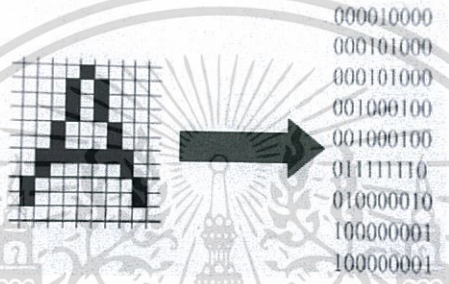
รูปที่ 2.4 ลักษณะและตำแหน่งของพิกเซล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยทั่วไปแล้วสามารถแบ่งประเภทของภาพบิทแมปตามคุณสมบัติของสีออกได้เป็น 4 ประเภท คือ

2.1.2.1 รูปภาพขาว-ดำ (Binary Image)

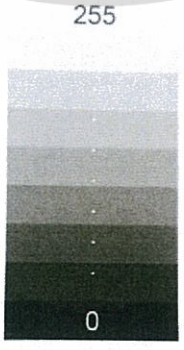
รูปภาพขาว-ดำเป็นรูปภาพที่ประกอบด้วยสีขาวและสีดำเท่านั้น ซึ่งโดยส่วนใหญ่คอมพิวเตอร์จะสามารถวิเคราะห์ข้อมูลจากรูปภาพชนิดนี้ได้ง่ายกว่ารูปภาพอื่นๆเนื่องจากรูปภาพขาว-ดำจะมีค่าข้อมูลเพียง 2 ค่าเท่านั้น โดยจะแทนสีดำด้วยค่า 0 และสีขาวด้วยค่า 1 หรือ แทนสีดำด้วยค่า 0 และสีขาวด้วยค่า 255



รูปที่ 2.5 การเปลี่ยนจากรูปภาพขาว-ดำเป็นเลขฐานสอง

2.1.2.2 รูปภาพระดับสีเทา (Gray Scale Image)

รูปภาพระดับสีเทาคือรูปของแต่ละพิกเซลจะเก็บข้อมูลของความเข้มแสงเป็นข้อมูล 8 บิต (Bit) ทำให้สามารถมีความเข้มแสงได้ถึง 256 ระดับสำหรับในแต่ละพิกเซล ซึ่งจะแทนด้วยเลขจำนวนเต็มตั้งแต่ 0-255 โดยสีจะแทนสีดำด้วยเลข 0 และแทนสีขาวด้วยเลข 255 ซึ่งค่าระหว่าง 0-255 จะเป็นความเข้มแสงในโทนสีเทา ดังแสดงในรูปที่ 2.6

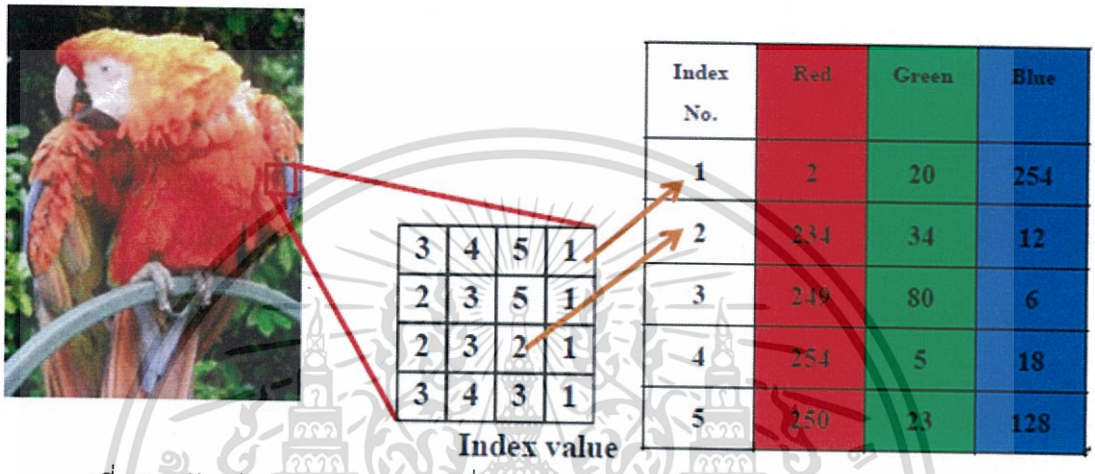


รูปที่ 2.6 เปรียบเทียบความเข้มแสงของภาพระดับสีเทาเป็นเลขฐานสอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2.3 รูปภาพแบบดัชนี (Index Image)

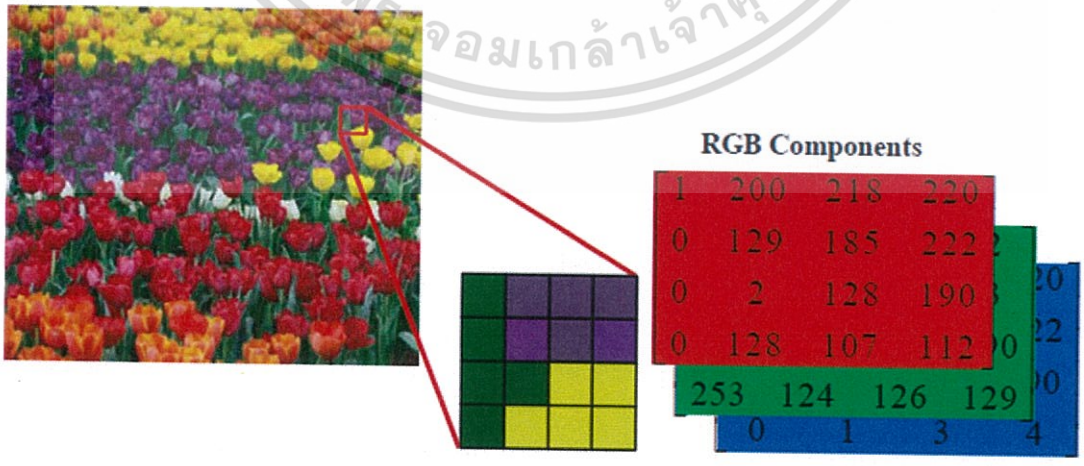
รูปภาพแบบดัชนีนั้นเป็นรูปภาพที่แต่ละพิกเซลของภาพจะเก็บค่าดัชนี (Index Number) ซึ่งเป็นตัวเลขจำนวนเต็ม ซึ่งจะถูกนำค่าดัชนีดังกล่าวไปเทียบกับตารางสี (Color Table) ซึ่งเป็นตารางแสดงค่าแสงสี แดง เขียว และน้ำเงิน ซึ่งค่าดัชนีนี้จะเป็นตัวชี้ให้เห็นว่าภาพในตำแหน่งพิกเซลนั้นๆ มีค่าอัตราส่วนของแม่สี 3 สีในอัตราส่วนละเท่าไร



รูปที่ 2.7 ตัวอย่างรูปภาพแบบดัชนีที่แปลงข้อมูลของแต่ละพิกเซลเป็นเลขฐานสอง

2.1.2.4 รูปภาพสี (Color Image)

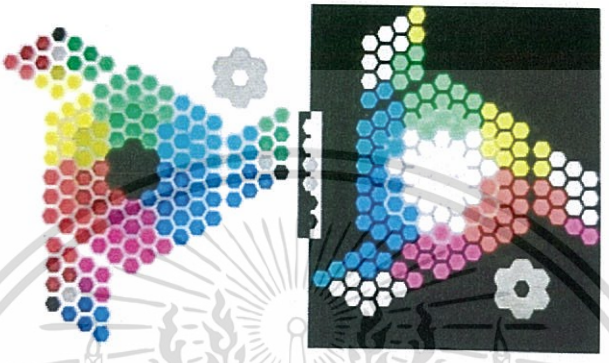
ในแต่ละพิกเซลของภาพสีจะเก็บค่าระดับความเข้มแสงแต่ละแถบแสงของแม่สีหลัก 3 สีซ้อนกันคือ สีแดง (Red) สีเขียว (Green) และสีน้ำเงิน (Blue) ซึ่งในแต่ละพิกเซลนั้นๆก็จะแสดงผลของค่าสีของแต่ละพิกเซลตามระดับความเข้มในแต่ละแถบแสงนั้น



รูปที่ 2.8 ตัวอย่างรูปภาพสีที่อธิบายการแปลงมาเป็นเลขฐานสองของแต่ละพิกเซล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปภาพสีจะมีอยู่หลายรูปแบบ เช่น รูปแบบ RGB (RGB Color Model) รูปแบบ HSL (HSL Color Model) หรือรูปแบบ CMY (CMY Color Model) เป็นต้น ซึ่งรูปภาพสีแต่ละรูปแบบจะมีความเหมาะสมกับลักษณะงานที่แตกต่างกัน เช่น รูปภาพสีแบบ RGB เหมาะสำหรับแสดงผลบนจอภาพคอมพิวเตอร์ หรือกล้องดิจิตอล ส่วนรูปภาพสีแบบ CMY เหมาะจะใช้ในงานที่เกี่ยวกับเครื่องพิมพ์ เป็นต้น



รูปที่ 2.9 ลักษณะของสีที่พบได้ทั่วไป

2.1.2.4.1 ระบบโมเดลสี HSL (HSL Color Model)

โมเดลสี HSL ที่ประกอบด้วยค่า Hue, Saturation และค่า Lightness โดยที่ค่า Hue จะเป็นตัวกำหนดค่าสี,Saturation กำหนดความบริสุทธิ์ของสี และ Lightness กำหนดความสว่างของสี

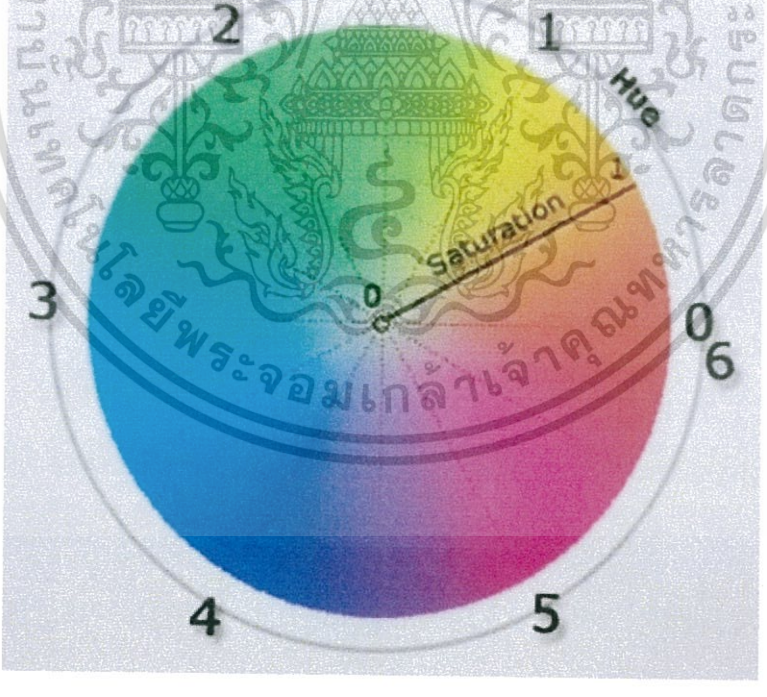
Hue ใช้ในการกำหนดสีของวัตถุ โดยค่า Hue จะมีค่าตั้งแต่ 0° ถึง 360° ซึ่ง 0° คือ สีแดง 120° คือ สีน้ำเงิน และ 240° คือ สีเขียว

Saturation ใช้ในการกำหนดความบริสุทธิ์ของสี ซึ่งช่วงความบริสุทธิ์ของสีจะถูกกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ โดย 100 เปอร์เซ็นต์ คือ สีมีความเข้มมากที่สุด และ 0 เปอร์เซ็นต์ คือ สีที่ไม่มีความเข้ม ซึ่งภาพขาว-ดำ จะมีค่า Saturation เท่ากับ 0 เปอร์เซ็นต์

Lightness ใช้ในการอ้างถึงปริมาณของสีขาว หรือสีดำที่อยู่ในภาพ โดยจะถูกกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ 100 เปอร์เซ็นต์ คือ ภาพสีขาวล้วน 0 เปอร์เซ็นต์ คือ ภาพสีดำล้วน และ 50 เปอร์เซ็นต์ คือ ภาพที่มีแต่ค่า Hue

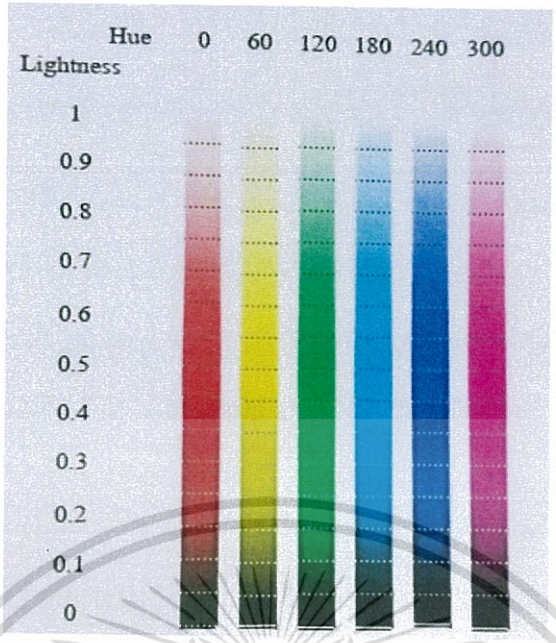
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.10 แบบจำลองโมเดลสี HSL



รูปที่ 2.11 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าประกอบ Hue และ Saturationโดยที่ค่า Lightness เป็น 0.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.12 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า HueและLightness โดยที่ค่า Saturation เป็น 1

2.3 ไฟล์ข้อมูลชนิดบิตแมป (Bitmap)

รูปแบบของไฟล์ชนิดข้อมูลชนิดบิตแมปเป็นฟอร์แมตของวินโดวส์บิตแมป ซึ่งเป็นมาตรฐานสำหรับไฟล์กราฟิกบนวินโดวส์โดยจะใช้ในการตัดต่อหรือสำเนาภาพต่างๆ ลงบนคริปบอร์ด (Clipboard) เมื่อเวลาจัดเก็บไฟล์ที่มีสกุล BMP จะทำให้โครงสร้างของไฟล์ข้อมูลภาพชนิดบิตแมป มีประกอบ 3 ส่วน คือ

2.3.1 ข้อมูลเฮดเดอร์ (Header)

ข้อมูลที่อยู่บริเวณส่วนหัวของไฟล์ ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลที่บอกรายละเอียดต่างๆ ของภาพ เช่น ความกว้าง, ความยาวภาพ, จำนวนสี, จำนวนบิต และความละเอียด เป็นต้น

2.3.2 ข้อมูลจานสี (Palette)

ข้อมูลจานสีเป็นข้อมูลที่บอกถึงชุดของจานสีที่เกิดจากการผสมแม่สีทั้งสาม คือ สีแดง,สีเขียวและสีน้ำเงินมาผสมกันได้เป็นสีต่างๆ ตามจำนวนสีของภาพ เช่น รูปขนาด 4 บิต จะมี 16 ระดับสี,รูปขนาด 8 บิต จะมีขนาด 256 สี เป็นต้น ซึ่งถ้ามีจำนวนสีน้อยๆก็จะมีการเก็บค่าจานสีนี้ลงไฟล์ด้วยแต่ถ้ารูปประเภท 24 บิต จะไม่มีค่าจานสีแต่จะใช้วิธีเก็บค่าแม่สีทั้งสามลงไปเป็นข้อมูลแทน เพราะถ้าเก็บค่าจานสีที่มีถึง 16.7 ล้านสีลงไปด้วยจะเปลืองพื้นที่มาก ข้อแตกต่างที่สำคัญของภาพบิตแมปขนาดนี้ คือ ไฟล์ภาพบิตแมปจะเก็บจานสีชุดละ 4 ไบต์ แต่ก็ใช้แค่ 3 ไบต์ เช่นกัน คือ แดง เขียว และน้ำเงิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3 ข้อมูลภาพ (Data)

ข้อมูลสีของภาพแต่ละจุดที่มาประกอบกันเป็นรูปภาพนั้นจะมีตัวเลขระบุอยู่ โดยค่าตัวเลขที่เก็บที่ปรากฏอยู่นั้น จะเป็นค่าที่ใช้ในการชี้ตารางจานสีว่ามีหมายเลขอะไร เช่น จุดแรกมีค่าเป็น 10 ก็ให้ไปเปิดตารางจานสี หมายเลข 10 โดยสมมุติค่าของแม่สีเป็น R=0,G=0 และ B=100 ก็จะได้จุดนี้เป็นสีน้ำเงิน ซึ่งถ้าเป็นกรณีของรูป 24 บิต จะเป็นการอ่านข้อมูลขึ้นมา 3 ค่า เป็นค่าของแม่สี RGB แล้วนำไปผสมบนจอภาพแทน ซึ่งไฟล์ข้อมูลชนิดบิตแมปจะมีการเก็บอยู่ 2 แบบ คือ

2.3.3.1 แบบบีบอัดข้อมูล

- RLE 4 เป็นการบีบอัดข้อมูลแบบ Run-Length Encoder แบบ 4 บิต
- RLE 8 เป็นการบีบอัดข้อมูลแบบ Run-Length Encoder แบบ 8 บิต

2.3.3.2 แบบไม่ได้บีบอัดข้อมูล

เป็นการเก็บข้อมูลจริงของสีของพิกเซล ซึ่งทำให้ขนาดของไฟล์ค่อนข้างใหญ่แต่จะทำการแสดงภาพได้เร็วกว่า เพราะไม่ต้องเสียเวลาในการคลายข้อมูล

โดยทั่วแล้วภาพที่ได้จากกล้องนั้นมักจะมีสิ่งรบกวน หรือ นอยซ์ (Noise) ปะปนมาด้วย จึงไม่เหมาะสมแก่การนำมาวิเคราะห์ ซึ่งสัญญาณที่มารบกวนนั้นส่วนใหญ่คือสัญญาณรบกวนแบบซอลท์และเปปเปอร์(Salt and Pepper Noise)

2.4 สัญญาณรบกวนแบบซอลท์และเปปเปอร์ (Salt and Pepper Noise)

ซอลท์ คือ สัญญาณรบกวนที่ทำให้ภาพเกิดพิกเซลสีขาวกระจายอยู่ทั่วทั้งภาพ

เปปเปอร์ นอซ์ย คือ สัญญาณรบกวนที่ทำให้ภาพเกิดพิกเซลสีดำกระจายอยู่ทั่วทั้งภาพ

โดยสัญญาณรบกวนทั้งแบบซอลท์และเปปเปอร์สามารถถูกทำให้ลดลงได้โดยการใช้วิธีลดสัญญาณรบกวนโดยการใช้การกรองแบบค่ามัธยฐาน (Median Filter)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

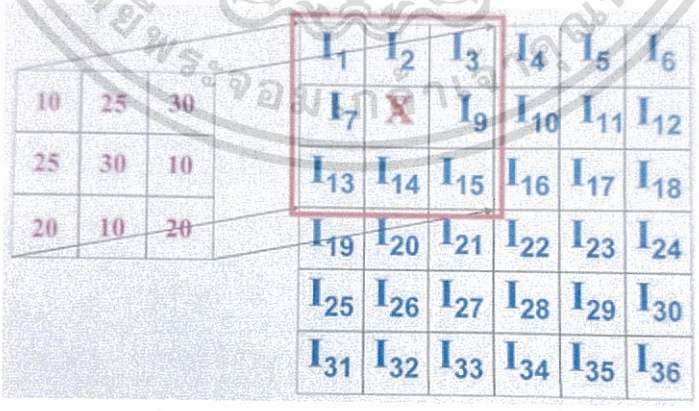
รูปที่ 2.13 ภาพที่มีสัญญาณรบกวนแบบซอลท์และเปปเปอร์

2.5 การลดสัญญาณรบกวน (Noise) โดยการใช้การกรองแบบค่ามัธยฐาน

การกรองข้อมูลภาพวิธีนี้จะใช้หน้าต่าง (Window) ในการกำหนดขอบเขตของการพิจารณาเพื่อหาค่าความเข้มแสงของพิกเซลที่อยู่ตรงกึ่งกลางของหน้าต่าง โดยการนำค่าความเข้มแสงของพิกเซลที่อยู่ในหน้าต่างมาเรียงลำดับจากน้อยไปหามาก จากนั้นจะเลือกค่าที่อยู่ตรงกลางไปใช้ โดยที่หน้าต่างจะถูกเลื่อนไปยังตำแหน่งต่างๆ ในภาพจนครบทุกจุด วิธีการนี้จะต้องใช้การเรียงลำดับซึ่งเป็นกระบวนการที่ใช้เวลาในการคำนวณสูง แต่ข้อดีคือภาพจะไม่สูญเสียความคมชัด

โดยขนาดของหน้าต่างที่นิยมใช้กัน คือ 3x3,5x5 หรือ 7x7 ถ้าขนาดของหน้าต่างมีขนาดใหญ่ขึ้นรายละเอียดของภาพก็จะลดลง

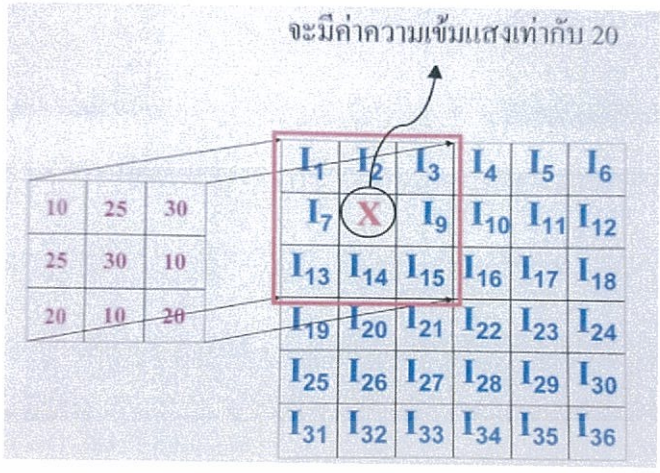
ตัวอย่าง การกรองแบบค่ามัธยฐานโดยใช้หน้าต่างขนาด 3x3 ดังรูปที่ 2.14



รูปที่ 2.14 ตัวอย่างการกรองแบบค่ามัธยฐานขั้นตอนที่ 1

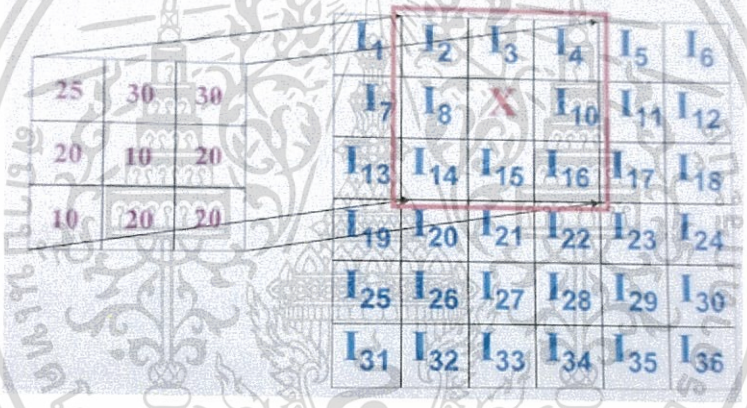
นำค่าความเข้มแสงมาเรียงลำดับตามรูปที่ 2.15 ได้ดังนี้ 10,10,10,20,20,25,25,30 ค่าความเข้มอสงที่อยู่กึ่งกลาง คือ 20 เพราะฉะนั้นพิกเซลที่ถูกพิจารณาจะมีค่าความเข้มแสงใหม่เป็น 20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.15 ตัวอย่างการกรองแบบค่ามัธยฐานขั้นตอนที่ 2

พิจารณาในพิกเซลถัดไป



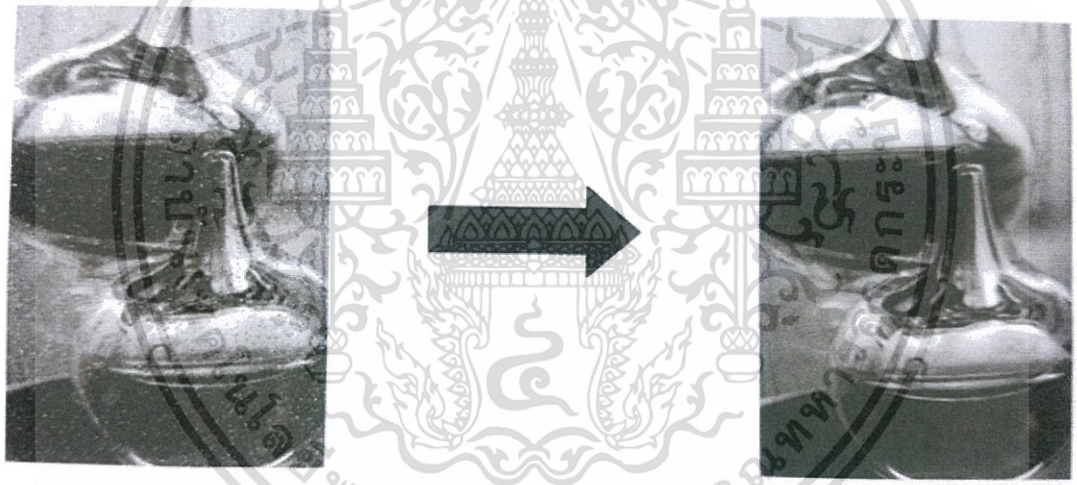
รูปที่ 2.16 ตัวอย่างการกรองแบบค่ามัธยฐานขั้นตอนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำจนครบทุกพิกเซล

I_1	I_2	I_3	I_4	I_5	I_6
I_7	X	X	X	X	I_{12}
I_{13}	X	X	X	X	I_{18}
I_{19}	X	X	X	X	I_{24}
I_{25}	X	X	X	X	I_{30}
I_{31}	I_{32}	I_{33}	I_{34}	I_{35}	I_{36}

รูปที่ 2.17 ตัวอย่างการกรองแบบค่ามัธยฐานขั้นตอนที่ 4



รูปที่ 2.18 การเปลี่ยนแปลงของภาพหลังจากการกรองแบบค่ามัธยฐาน

2.6 การแปลงภาพสีเป็นรูปภาพขาว-ดำ ด้วยวิธีเพรชโฮล

ในการประมวลผลภาพที่ต้องการความเข้มเพียง 2 ระดับ หรือ 1 บิต คือ 0 กับ 1 โดย0 แทนจุดที่เป็นสีดำ และ 1 แทนจุดที่เป็นสีขาว แต่ภาพที่รับเข้ามานั้นมีความเข้มหลายระดับ เช่น ภาพ 16 ล้านสี จึงต้องแปลงข้อมูลภาพให้เป็นภาพขาว-ดำ

การทำรูปภาพขาว-ดำ ทำได้โดยการใช้เทคนิคเทรซโฮล คือการพิจารณาจุดพิกเซลในภาพว่าจุดใดควรเป็นจุดที่มีสีขาว (ให้มีค่าเท่ากับ 1) หรือจุดใดควรจะเป็นสีดำ (ให้มีค่าเท่ากับ 0) โดยจะทำการเปรียบเทียบค่าแต่ละพิกเซลpixel ($f(x,y)$) กับค่าคงที่ เรียกว่าค่า เทรซโฮล (Threshold Value) โดยการทำเทรซโฮลให้ได้ภาพที่ดี และคมชัดต้องเกิดจากการเลือกค่าเทรซโฮลที่ถูกต้องและ

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหมาะสม ถ้าเลือกค่าเทรชโฮลที่ไม่เหมาะสม เช่น ค่าเทรชโฮลที่มากเกินไป หรือน้อยเกินไป ภาพที่ได้จะขาดความคมชัดหรืออาจจะทำให้รายละเอียดของภาพขาดหายไป หรือภาพที่ได้อาจจะมืดเกินไปหรือสว่างเกินไป หรืออาจจะเป็นภาพที่มีสิ่งรบกวนเกิดขึ้นทำให้ภาพผลลัพธ์ที่ได้ไม่ชัดเจนเท่าที่ควร ดังนั้นปัญหาในการสร้างรูปภาพขาว-ดำ คือ ทำอย่างไรจึงจะคำนวณค่าเทรชโอลที่เหมาะสมกับแต่ละภาพที่จะนำมาสร้างเป็นรูปภาพขาว-ดำ ซึ่งค่าเทรชโฮลสามารถคำนวณได้หลายวิธี แต่ละวิธีจะเหมาะกับการทำงานที่แตกต่างกันไป เช่น การหาค่าเทรชโฮลโดยการกำหนดล่วงหน้า (Pre-Assigned Threshold Value) การหาค่าเทรชโฮลจากค่ากลาง (Mid-Range Threshold Value)

2.6.1 การหาค่าเทรชโฮลโดยการกำหนดล่วงหน้า

การหาค่าเทรชโฮล โดยการกำหนดค่าล่วงหน้าเป็นวิธีที่ง่ายที่สุด เป็นการคำนวณค่าด้วยการกำหนดค่าเองของผู้ใช้งาน ซึ่งการกำหนดค่านี้จะขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้ใช้ โดยการเลือกค่าคงที่ที่เรียกว่าค่าเทรชโฮลนั้น ค่าที่เลือกมานี้จะเป็นค่าที่อยู่ระหว่างค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของข้อมูลอินพุท (Input Data) แต่ละพิกเซลของภาพ เช่น ภาพข้อมูลอินพุทมีระดับสีเทา 256 ระดับจะมีค่าทั้งหมด 0-255 เมื่อเลือกค่าเทรชโฮลแล้วก็สามารถนำค่าเทรชโฮลเป็นตัวกำหนดในการสร้างรูปภาพขาว-ดำ

2.6.2 การหาค่าเทรชโฮลจากค่ากลาง

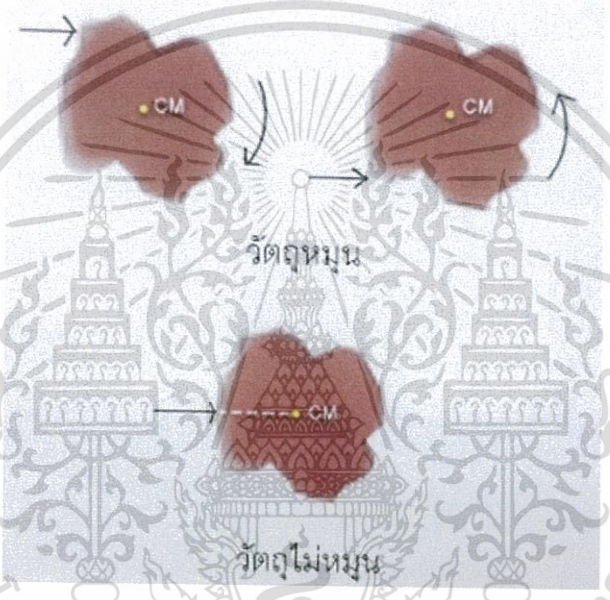
การหาค่าเทรชโฮลโดยการพิจารณาจากค่ากลางเป็นการหาค่าเทรชโฮลที่แตกต่างจากการหาค่าเทรชโฮลโดยการกำหนดล่วงหน้า สำหรับวิธีนี้จะเป็นการคำนวนโดยอัตโนมัติโดยไม่ต้องให้ผู้ใช้งานเป็นคนกำหนด ซึ่งการหาค่าเทรชโฮลวิธีนี้อาศัยหลักการคำนวณพื้นฐานทางสถิติในเรื่องของการหาค่ากลางหรือค่าเฉลี่ย (Mean) มาประยุกต์ใช้ ค่าเทรชโฮลที่คำนวนได้จากค่ากึ่งกลางที่อยู่ระหว่างค่าที่มีความเข้มสูง (Maximum Level) และระดับความเข้มต่ำสุด (Minimum Level) ของข้อมูลอิมพุทเมื่อทำการคำนวณค่าเทรชโฮลได้แล้วก็จะสามารถนำค่าเทรชโฮลเป็นตัวกำหนดในการสร้างรูปภาพขาว-ดำได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 การหาจุดศูนย์กลางมวลของวัตถุ

จุดศูนย์กลางมวลเป็นจุดที่เสมือนที่รวมมวลของวัตถุทั้งก้อนนั้น โดยที่จุดศูนย์กลางมวลอาจอยู่นอกเนื้อวัตถุนั้นได้ เช่น รูปโดนัท

โดยปกติวัตถุบางชนิดมีมวลภายในหนาแน่นไม่เท่ากันตลอดทั้งเนื้อสาร จุดศูนย์กลางมวลจึงเป็นเสมือนจุดรวมมวลของวัตถุทั้งก้อน ถ้าหากใช้แรงกระทำต่อวัตถุโดยให้แนวตรงผ่านจุดศูนย์กลางมวลจะทำให้วัตถุนั้นไม่หมุน แต่หากแรงที่กระทำไม่ผ่านจุดศูนย์กลางมวลวัตถุจะหมุนในทิศทางตามแรงนั้น



รูปที่ 2.19 จุดศูนย์กลางมวลของวัตถุ

2.8 การทำนอร์มัลไลเซชั่น (Normalization)

การทำนอร์มัลไลเซชั่น คือ กระบวนการที่เปลี่ยนช่วงของค่าความหนาแน่นของพิกเซลที่อยู่ในภาพ ให้อยู่ในลักษณะที่สะดวกต่อการนำไปใช้

ตัวอย่างเช่น ต้องการเปลี่ยนภาพที่มีช่วงความหนาแน่นเท่ากับ 50 ถึง 180 เป็น 0 ถึง 255 โดยเริ่มแรก จะทำการลบค่าความหนาแน่นของแต่ละพิกเซลออก 50 และกำหนดช่วงใหม่เท่ากับ 0 ถึง 130 จากนั้น คูณค่าควา มหนาแน่นของแต่ละพิกเซลด้วยค่า 255/130 เพื่อทำให้อยู่ในช่วง 0 ถึง 255

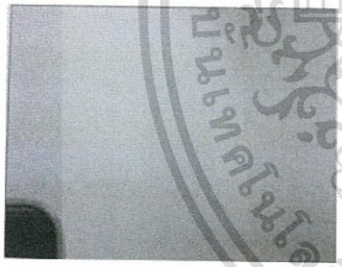
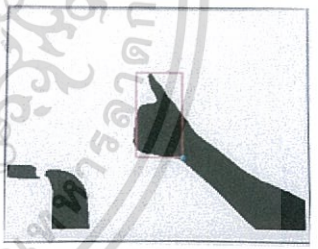
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9 การลบกันของภาพพื้นหลัง

การลบภาพพื้นหลังเป็นเทคนิคในการตรวจจับวัตถุในภาพ โดยมีหลักการ คือนำภาพปัจจุบันและภาพพื้นหลัง (Background) มาลบกันเพื่อหาค่าความแตกต่างกัน โดยค่าความแตกต่างที่ได้แสดงถึงวัตถุที่เข้ามาในภาพ แต่อาจมีปัญหาเกิดขึ้นจากการที่ภาพพื้นหลังไม่นิ่งทำให้เกิดสัญญาณรบกวนขึ้น จึงต้องกำหนดช่วงค่าความแตกต่างที่ยอมรับได้ไว้เพื่อลดความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น โดยผลลัพธ์ที่ได้คือ รูปภาพขาว-ดำของวัตถุที่เข้ามาในกล้อง

วิธีนี้สามารถใช้ได้ดีกับภาพที่มีฉากหลังคงที่ ในกรณีฉากหลังมีการเปลี่ยนแปลงอยู่บ้างสามารถแก้ไขได้โดยการอัพเดท (Update) ภาพฉากหลังเป็นช่วงๆเพื่อให้ภาพฉากหลังใกล้เคียงกับภาพฉากหลังของภาพปัจจุบันมากที่สุด

ตารางที่ 1 ตารางแสดงการใช้เทคนิคลบภาพพื้นหลัง

ตัวอย่างภาพพื้นหลัง	ตัวอย่างภาพปัจจุบัน	ความแตกต่างระหว่างภาพพื้นหลังและภาพปัจจุบัน
		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10 การหาขอบภาพ

การหาขอบภาพเป็นการหาเส้นรอบวัตถุที่อยู่ในภาพ เมื่อทราบเส้นรอบวัตถุจะสามารถคำนวณหาพื้นที่ (ขนาด) หรือรู้จำชนิดของวัตถุนั้นได้ การหาขอบภาพที่ถูกต้องนั้นจะขึ้นอยู่กับความชัดเจนสมบูรณ์ของภาพที่ใช้

เทคนิคการหาขอบภาพสามารถทำได้หลายวิธีแต่ในที่นี้จะใช้วิธีการไล่ตามขอบภาพ (Edge Following) ซึ่งเป็นวิธีที่ง่ายที่สุด และสามารถใช้กับรูปภาพขาว-ดำได้ง่าย โดยหลักการ คือ หากทราบจุดใดจุดหนึ่งบนขอบภาพจะสามารถหาจุดข้างเคียงที่เป็นขอบภาพ และสามารถวนไปตามขอบภาพจนกลับมายังจุดเริ่มต้นได้ การตามขอบภาพมีวิธีดังต่อไปนี้

1.สมมุติให้จุด (x,y) เป็นจุดหนึ่งบนขอบภาพ

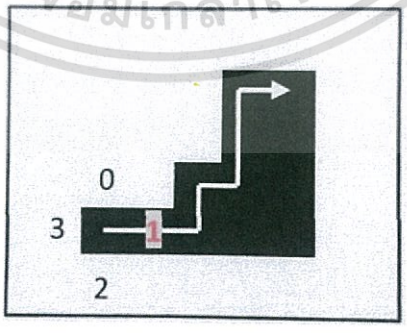
2.ตั้งค่าแฟลก (Flag) ให้จุด (x,y) ว่าเคยผ่านมาแล้ว

3.หาค่าพิกเซลของจุดสี่จุดที่อยู่รอบจุด (x,y) โดยกำหนดให้มีทิศทางดังต่อไปนี้

- เริ่มจากพิกเซลที่อยู่ด้านบนของจุด (x,y)
- พิกเซลที่อยู่ด้านขวาของจุด (x,y)
- พิกเซลที่อยู่ด้านล่างของจุด (x,y)
- พิกเซลที่อยู่ด้านซ้ายของจุด (x,y)

4.กำหนดว่าจะเลือกตามขอบภาพในทิศทางไหนคือตามเข็มนาฬิกาหรือทวนเข็มนาฬิกา

5.ในกรณีที่เลือกตามเข็มนาฬิกาให้พิจารณาจุดในทิศทาง d-1 เป็นอันดับแรกแล้วจึงไล่พิจารณาพิกเซลในทิศทางตามเข็มนาฬิกาต่อมา คือ ทิศทาง d และ d+1 ตามลำดับโดยจุดที่มีค่าพิกเซลสีดำเป็นจุดแรกคือจุดที่เป็นขอบภาพ ให้จุดนั้นเป็นจุดที่จะพิจารณาถัดไป



รูปที่ 2.20 การทำไล่ตามขอบภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.ในกรณีที่เลือกขอบภาพในทิศทวนเข็มนาฬิกาให้พิจารณาจากทิศ d+1 ทิศทาง d และทิศทาง d-1 ตามลำดับ

7.ทำซ้ำข้อ 5 หรือ 6 ขึ้นอยู่กับว่าตามขอบในทิศทางไหน

8.หยุดเมื่อวนขอบกลับมาจุดเดิม หรือใช้เวลาในการตามขอบภาพนานเกินไป

วิธีการตามขอบภาพแบบสี่ทิศทางสามารถใช้ได้กับรูปภาพขาว-ดำเท่านั้น ในกรณีที่ต้องการใช้กับภาพระดับสีเทา สามารถทำได้โดยการเพิ่มเป็นแปดทิศทาง และเลือกจุดที่มีความเข้มสูงสุดในแปดทิศทางนี้ หรืออาจเลือกใช้วิธีอื่น เช่น วิธีการของโซเบล (Sobel Edge Detection) เป็นต้น

2.11 การรู้จำ (Pattern Recognition)

การรู้จำภาพเป็นแขนงหนึ่งของการรู้จำแบบรูปที่มีการศึกษาอย่างแพร่หลาย คำว่าแบบรูป (Pattern) สามารถแปลความได้หลายแบบ ในที่นี้แบบรูปหมายถึงรูปร่างของมือในลักษณะต่างๆ ในการรู้จำภาพจะต้องรู้จำแบบรูปของแต่ละภาพเพื่อแยกแยะภาพที่ต่างกันออกจากกัน แบบรูปที่ดีต้องบอกถึงลักษณะเด่นของภาพ ซึ่งอาจได้จากรูปร่างของมือ หรือได้จากการคำนวณ เช่น การใช้จุดศูนย์กลางมวลของภาพ หรือตำแหน่งของปลายนิ้วมือ

2.11.1 การรู้จำแบบเข้าคู่รูปแบบ (Template Matching)

เป็นเทคนิคที่ใช้ในการประมวลผลภาพดิจิตอลสำหรับการหาส่วนที่เหมือนกันระหว่างภาพที่รับเข้ามากับภาพที่เป็นต้นแบบ

2.11.2 การรู้จำแบบวิเคราะห์ทางโครงสร้าง (Structural Analysis)

การวิเคราะห์ทางโครงสร้าง คือ การวิเคราะห์องค์ประกอบต่างๆในภาพ โดยหาลักษณะสำคัญของวัตถุที่เราสนใจ เช่น มุม ส่วนโค้ง เป็นต้น แล้วนำข้อมูลของลักษณะสำคัญเหล่านี้มาประกอบกันเพื่อวิเคราะห์หาความหนาแน่นของภาพ วิธีการนี้มีข้อดีที่มีความยืดหยุ่นหลากหลาย แต่ทั้งนี้อัตราความถูกต้องจะขึ้นกับการสร้างกฎ และวิเคราะห์กฎที่ใช้ในการหาลักษณะสำคัญที่สุดของวิธีการนี้

ในกรณีของภาพมือลักษณะสำคัญที่ใช้วิเคราะห์ คือ จุดปลายนิ้วมือ และจุดศูนย์กลางมวล เมื่อนำองค์ประกอบทั้งสองมาวิเคราะห์ร่วมกันจะสามารถแยกแยะสัญญาณมือในแต่ละแบบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.12 การควบคุมเมาส์ (Mouse) และ คีย์บอร์ด (Keyboard) โดยใช้ฟังก์ชั่น Java

โดยจะทำการ Import Java Robot เข้าไป ซึ่ง Java Robot นั้นจะทำหน้าที่คอยสั่งการทั้งเมาส์ และคีย์บอร์ด โดยจะทำงานผ่านคำสั่ง

mouseMove คือ การสั่งให้เมาส์เคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งที่กำหนด

mousePress คือ การสั่งให้คลิ้กเมาส์

keyPress คือ การสั่งให้กดปุ่มคีย์บอร์ด

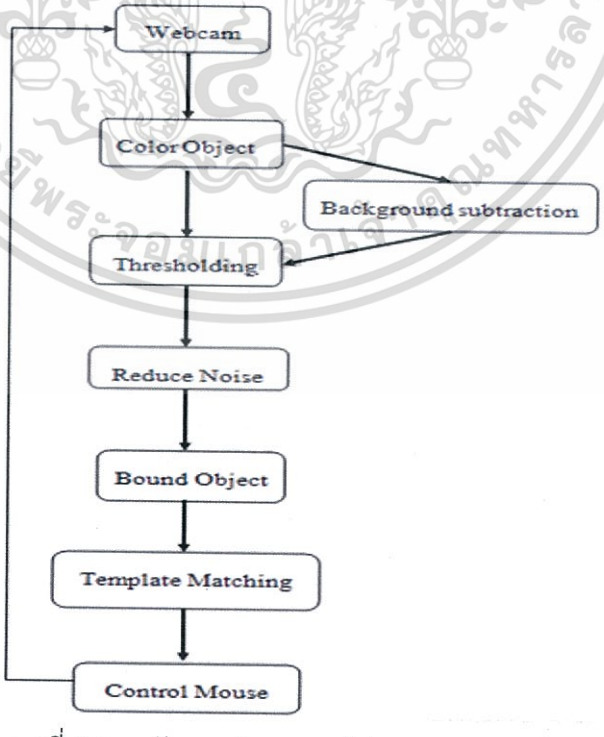
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงานวิจัย

โครงงานนี้จะใช้โปรแกรม Matlab โดยการเขียนโปรแกรมเป็น m-file ซึ่งในขั้นตอนนี้จะกล่าวถึงหลักการทำงานของ Software และกระบวนการทำงานของโปรแกรมที่จะทำการเชื่อมต่อระหว่างกล้อง Webcam กับโปรแกรม Power point เพื่อให้กล้อง Webcam รับภาพจากท่าทางของผู้ใช้งานและทำการประมวลผลไปเป็นคำสั่งในโปรแกรม Power point และประยุกต์ใช้กับโปรแกรมอื่นได้อย่างง่ายและสะดวกในการนำไปใช้

3.1 หลักการทำงาน

ระบบจะรับภาพเป็นเฟรมจากกล้อง Webcam ทุก 0.1 วินาที แล้วเปลี่ยนภาพเป็นขนาด 800x600 pixels ซึ่งเป็นขนาดที่เหมาะสมกับการทำงานของโปรแกรมและขนาดของหน้าจอ เพราะถ้าหากมีความละเอียดที่มากเกินไปจะทำให้ประมวลผลได้ช้า และหากเล็กเกินไปก็ไม่สามารถตรวจจับรูปร่างของมือได้ จากนั้นจะถูกนำไปประมวลผลในรูปแบบของไฟล์ชนิดบิตแมป โดยใช้โมเดลสีแบบ RGB 24 บิต จากนั้นจะเข้าสู่กระบวนการ Recognition และนำไปสู่การควบคุมเมาส์ในขั้นตอนสุดท้าย



รูปที่ 3.1 หลักการทำงานของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การเตรียมข้อมูลภาพก่อนทำการประมวล (Preprocessing)

3.2.1 ตรวจจับสัญญาณภาพโดยใช้กล้องเว็บแคม

ตรวจจับการเคลื่อนไหวของผู้ใช้ โดยใช้กล้องเป็นเซ็นเซอร์ (Sensor) โดยความละเอียดของกล้องอยู่ที่ 800x600 Pixels ซึ่งระยะห่างระหว่างวัตถุสีกับกล้องอยู่ที่ประมาณ 30-150 เซนติเมตร ซึ่งกล้องจะสามารถจับภาพได้ดี ต้องอยู่ในสภาวะที่มีแสงที่เหมาะสม

ซึ่งเมื่อได้ภาพจากกล้องมาแล้วตัวโปรแกรมจะทำการประมวลผล ซึ่งจะต้องระบุ Code ลงในโปรแกรม MATLAB

```
%% Initialization
redThresh = 0.25; % Threshold for red detection
greenThresh = 0.05; % green
blueThresh = 0.15; % blue
import java.awt.Robot;
import java.awt.event.*;
robot=Robot();
vidDevice = imaq.VideoDevice('winvideo', 2, 'mjpg_800x600', ... % Acquire input video stream
'ROI', [1 1 800 600], ...
'ReturnedColorSpace', 'rgb');
vidInfo = imaqhwinfo(vidDevice); % Acquire input video property
hblob = vision.BlobAnalysis('AreaOutputPort', false, ... % Set blob analysis handling
'CentroidOutputPort', true, ...
'BoundingBoxOutputPort', true', ...
'MinimumBlobArea', 600, ...
'MaximumBlobArea', 2000, ...
'MaximumCount', 10);
hshapeinsRedBox = vision.ShapeInserter('BorderColor', 'Custom', ... % Set Red box handling
'CustomBorderColor', [1 0 0], ...
'Fill', true, ...
'FillColor', 'Custom', ...
'CustomFillColor', [1 0 0], ...
'Opacity', 0.4);
hshapeinsBlueBox = vision.ShapeInserter('BorderColor', 'Custom', ... % Set Blue box handling
'CustomBorderColor', [0 0 1], ...
'Fill', true, ...
'FillColor', 'Custom', ...
'CustomFillColor', [0 0 1], ...
'Opacity', 0.4);
```

รูปที่ 3.2 แสดงตัวอย่างส่วนหนึ่งของ Code ที่ใช้ประมวลผล

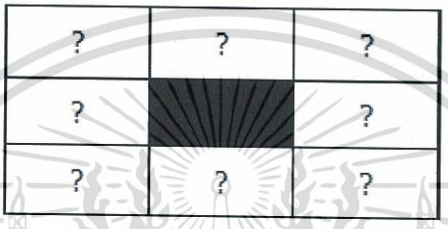
3.2.2 การแปลงภาพสีเป็นรูปภาพขาว-ดำ ด้วยวิธีเทรชโฮล

การแปลงภาพสีเป็นรูปภาพขาว-ดำ ด้วยวิธีเทรชโฮลเป็นการทำให้ข้อมูลภาพมีรูปแบบที่เหมาะสมในการประมวลผลจึงต้องทำการแปลงข้อมูลของภาพให้เป็นรูปภาพขาว-ดำ คือ มีระดับสีเพียง 2 ระดับได้แก่ สีดำที่มีค่าเป็น 0 และสีขาวที่มีค่าเป็น 1 วิธีการแปลงข้อมูลภาพให้เป็นภาพขาว-ดำนั้นทำได้โดยการเลือกค่าเทรชโฮลที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 การกำจัดสัญญาณรบกวน

ในขั้นตอนการแปลงไฟล์รูปภาพเป็นรูปภาพขาว-ดำนั้นอาจมีสัญญาณรบกวนเกิดขึ้น และอาจทำให้การประมวลผลผิดพลาดได้จึงใช้วิธีลดสัญญาณรบกวนแบบค่ามาตรฐาน โดยทำการวนลูปไล่ไปตามพิกเซล ซึ่งจะพิจารณาจุด 8 จุดล้อมรอบพิกเซลนั้นๆ โดยหากบริเวณโดยรอบมีค่าเป็น 1 มากกว่า 4 จุดขึ้นไป ให้เปลี่ยนจุดตรงกลางเป็น 0 จากรูปที่ 3.3 เป็นการยกตัวอย่างขนาดของหน้าต่าง 3x3 แต่ในทางปฏิบัติจริงได้เลือกใช้ขนาด 7x7 เพราะสามารถกำจัดสัญญาณรบกวนได้มากกว่าแบบ 3x3 แต่ทั้งนี้ต้องดูความเหมาะสมด้วย



รูปที่ 3.3 วิธีการกำจัดสัญญาณรบกวนโดยใช้หน้าต่างขนาด 3x3

3.2.4 การตีกรอบวัตถุที่เราสนใจ

จะใช้วิธีการไล่ที่ขอบภาพทีละด้านจนครบทั้ง 4 ด้าน เพื่อหาพิกเซลที่มีสีดำ ถ้าเจอพิกเซลที่มีสีดำ ก็จะเก็บตำแหน่ง X หรือ Y เพื่อนำไปใช้ในการตีกรอบวัตถุ

3.3 การทดลองการจับการเคลื่อนไหวเฉพาะวัตถุที่ต้องการ ด้วยวิธี Background Substraction

ทำการจับการเคลื่อนไหวของวัตถุที่ต้องการโดยการใช้เทคนิคที่เรียกว่า Background Substraction หรือ การลบภาพพื้นหลัง โดยจะทำการลบภาพพื้นหลังออกพร้อมทั้งระบุตำแหน่งของวัตถุในระนาบสองมิติ เป็นแกน X และแกน Y ซึ่งจะทำการจับการเคลื่อนไหวของวัตถุสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน

3.4 การทำนอร์มัลไลเซชั่น

เป็นขั้นตอนที่ต้องทำก่อนการทำการรู้จำแบบการเข้าคู่รูปแบบเป็นการปรับขนาดของรูปภาพที่ได้จากการตีกรอบกับภาพที่ใช้เป็นรูปแบบ (Template) ให้มีขนาดเท่ากันโดยได้มีการกำหนดขนาดความสูงของภาพให้มีขนาดคงที่ตามขนาดที่ได้กำหนดไว้ แต่ความกว้างยืดหยุ่นได้ตามอัตราส่วนของความสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

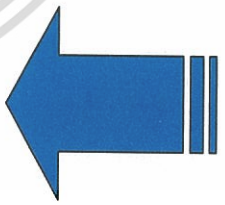
3.5 การรู้จำภาพ

เป็นการนำภาพที่รับเข้ามาจากกล้องเว็บแคมมาเปรียบเทียมกับภาพที่ใช้เป็นคู่แบบ โดยจะใช้การนับจุดพิกเซลที่เป็นสีดำ ถ้ามีจุดพิกเซลที่เป็นสีดำตรงกันมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ของภาพต้นแบบแสดงว่าภาพที่รับเข้ามานั้นผู้ใช้ได้ทำสัญลักษณ์มือที่ถูกต้อง และนำคำสั่งที่ได้นั้นไปควบคุมการเปลี่ยนหน้าสไลด์ของโปรแกรม Microsoft Power Point ต่อไป

3.5.1 วิธีการเข้าคู่รูปแบบในโปรแกรมสำหรับควบคุมเมาส์ผ่านกล้องเว็บแคม

วิธีนี้จะทำการกำหนดรูปแบบไว้ โดยระบุคำสั่งลงในโปรแกรม ซึ่งระบุคำสั่งไว้ที่ตารางด้านล่าง

ตารางที่ 2 แสดงการใช้คำสั่งต่างๆของ โปรแกรมสำหรับควบคุมเมาส์ผ่านกล้องเว็บแคม

สี	คำสั่ง	ผลลัพธ์
	แทนการเคลื่อนที่ของเคอร์เซอร์เมาส์	
	แทนการคลิ้กซ้าย	
	แทนการไปที่สไลด์หน้าก่อนหน้า	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

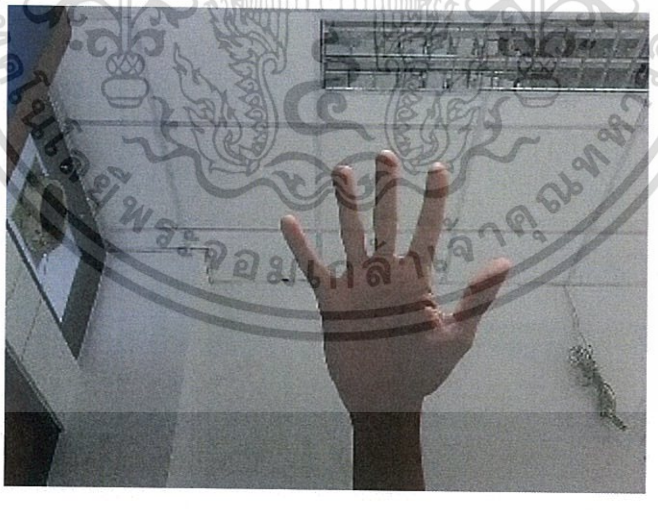
ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ในบทนี้จะเป็นการอธิบายเกี่ยวกับขั้นตอนและกระบวนการทำงานของโปรแกรม เนื่องจากโปรแกรมที่ได้มานั้นเขียนขึ้นมาโดยใช้โปรแกรม MATLAB ตัวโปรแกรมจึงเป็นไฟล์ชนิด m file ดังนั้นหากต้องการจะใช้งานโปรแกรม จะต้องเปิดโปรแกรม MATLAB ขึ้นมาก่อน แล้วจึงทำการ Run โปรแกรมสำหรับควบคุมเมาส์ผ่านทางกล้องเว็บแคมขึ้นมา

4.1 ผลการเตรียมข้อมูลภาพก่อนทำการประมวล (Preprocessing)

4.1.1 ผลการแปลงภาพสีเป็นรูปภาพขาว-ดำ ด้วยวิธีเทรชโฮล

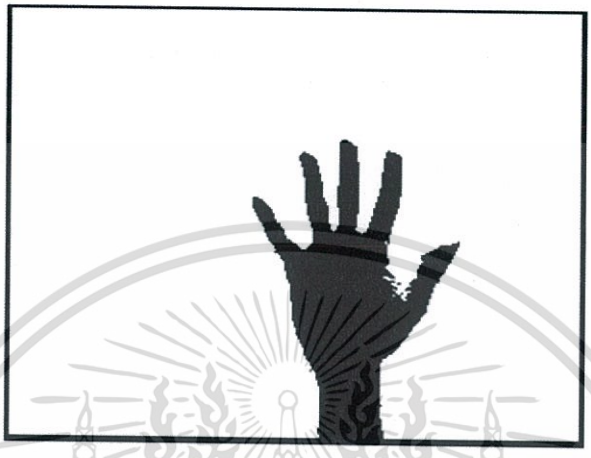
จากการทดลองเปลี่ยนภาพจากกล้องเว็บแคมให้เป็นภาพขาวดำโดยวิธีเทรชโฮลนั้น จะเห็นได้ว่าภาพจากกล้องเว็บแคมที่ยังไม่ผ่านกระบวนการเทรชโฮลนั้น ภาพที่ได้จะมีสีสันตามธรรมชาติของวัตถุที่แสดงออกทางกล้องเว็บแคม (แสดงดังรูปที่ 4.1) แต่เมื่อภาพจากกล้องเว็บแคมผ่านกระบวนการเทรชโฮลแล้ว ภาพที่ได้จะเป็นภาพขาว-ดำ (แสดงดังรูปที่ 4.2) คือ มีระดับสีเพียง 2 ระดับได้แก่ สีดำที่มีค่าเป็น ศูนย์ และสีขาวที่มีค่าเป็น 1 ซึ่งเกิดจากการเลือกค่าเทรชโฮลที่เหมาะสม



รูปที่ 4.1 ภาพที่ได้จากกล้องเว็บแคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากจากผ่านการทำเทรชโฮลแล้วภาพที่ได้ออกมาจะเป็นรูปภาพขาว-ดำที่มีสัญญาณรบกวนอยู่จึงต้องกำจัดออกโดยการกำจัดสัญญาณรบกวน เป็นขั้นตอนที่สำคัญมากเพราะจะให้การใช้งานมีความถูกต้องเพิ่มขึ้น และวิธีที่เลือกใช้คือ การกำจัดสัญญาณรบกวนแบบซอลท์และเปปเปอร์



รูปที่ 4.2 ภาพที่ได้หลังจากการทำเทรชโฮลที่เหมาะสม

4.1.2 ผลการตีกรอบวัตถุที่เราสนใจ

หลังจากกำจัดสัญญาณรบกวนที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการแปลงไฟล์รูปภาพในกล้องเว็บแคมเป็นรูปภาพขาว-ดำด้วยวิธีเทรชโฮลแล้ว จะทำการตีกรอบวัตถุที่เราสนใจซึ่งใช้วิธีการไล่ที่ขอบภาพทีละด้านจนครบทั้ง 4 ด้าน เพื่อหาพิกเซลที่มีสีดำ ถ้าเจอพิกเซลที่มีสีดำ ก็จะเก็บตำแหน่ง X หรือ Y เพื่อนำไปใช้ในการตีกรอบวัตถุ (แสดงดังรูปที่ 4.3)

รูปที่ 4.3 ภาพหลังจากการทำการตีกรอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลการทดลองการจับการเคลื่อนไหวเฉพาะวัตถุที่ต้องการ ด้วยวิธี Background Substraction

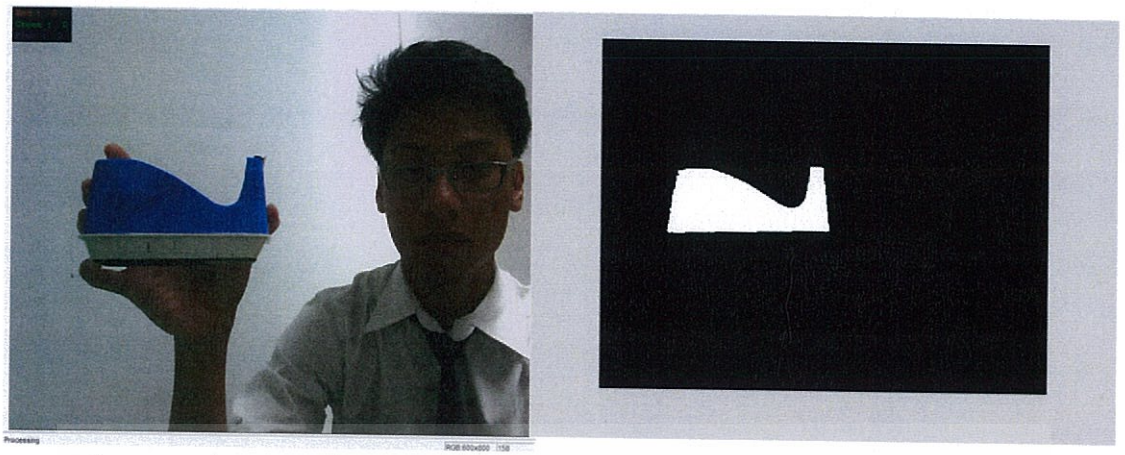
4.2.1 ผลการทดลองการจับการเคลื่อนไหวของวัตถุสีแดง(Red) สีเขียว (Green) และสีน้ำเงิน (Blue)

ทำการจับการเคลื่อนไหวของวัตถุสีแดง สีเขียวและสีน้ำเงินโดยการใช้เทคนิคที่เรียกว่า Background Substraction หรือ การลบภาพพื้นหลัง โดยจะทำการลบภาพพื้นหลังออก เหลือไว้แค่พื้นที่ที่เป็นสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงินเท่านั้น (ซึ่งแสดงดังรูปที่ 4.4,4.5,4.6)

รูปที่ 4.4 รูปที่ใช้เทคนิคที่เรียกว่า Background Substraction โดยเหลือพื้นที่สีแดงเท่านั้น

รูปที่ 4.5 รูปที่ใช้เทคนิคที่เรียกว่า Background Substraction โดยเหลือพื้นที่สีเขียวเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

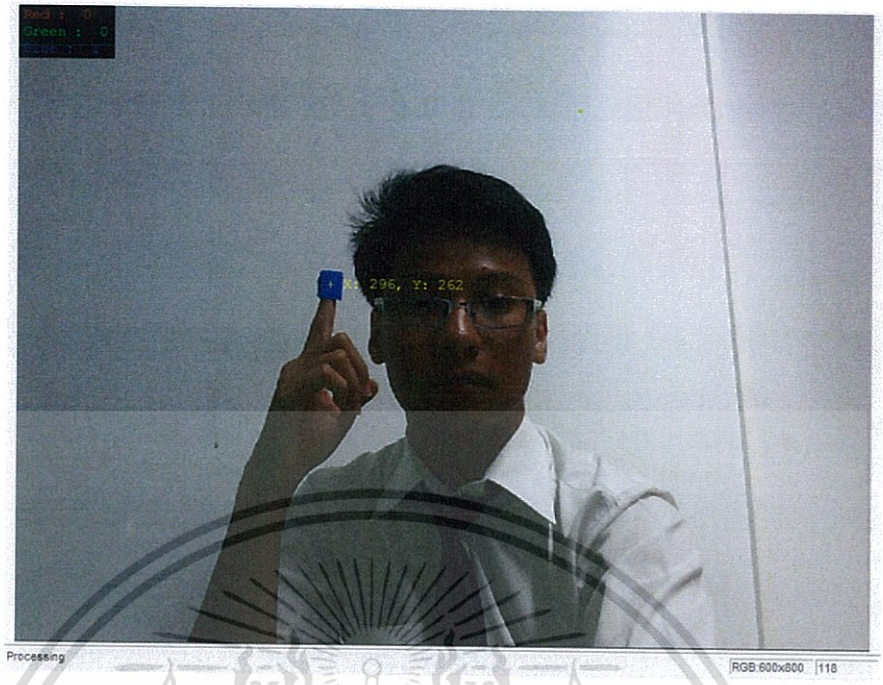


รูปที่ 4.6 รูปที่ใช้เทคนิคที่เรียกว่า Background Substraction โดยเหลือพื้นที่สีน้ำเงินเท่านั้น

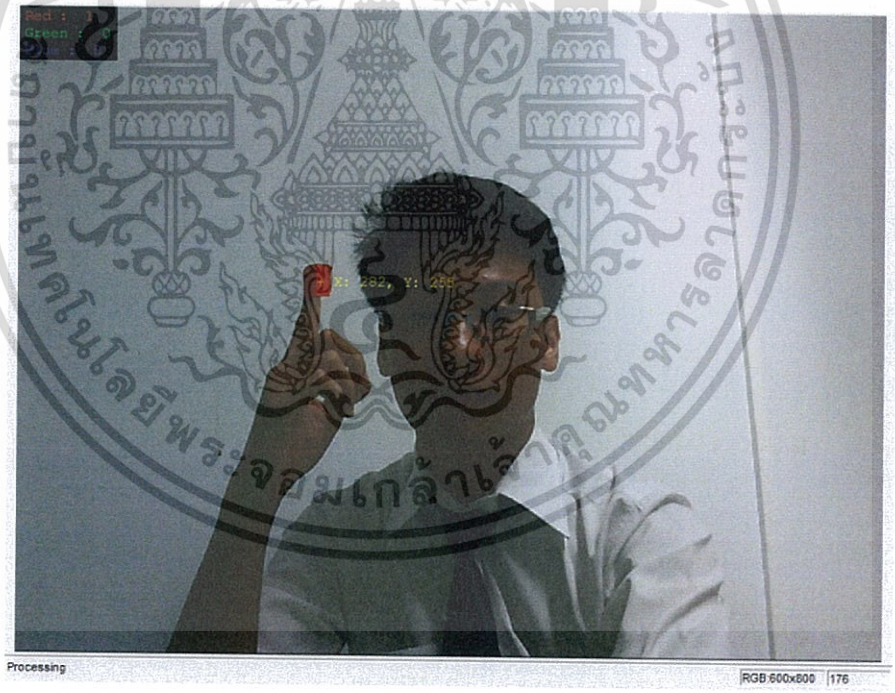
จากนั้นทดสอบให้จับการเคลื่อนไหวของวัตถุสีแดง สีเขียวและสีน้ำเงินพร้อมกันและระบุตำแหน่งของวัตถุในระนาบสองมิติ เป็นแกน X และแกน Y (แสดงดังรูปที่ 4.7,4.8,4.9,4.10)

รูปที่ 4.7 การลบภาพพื้นหลังให้เหลือแต่สีที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

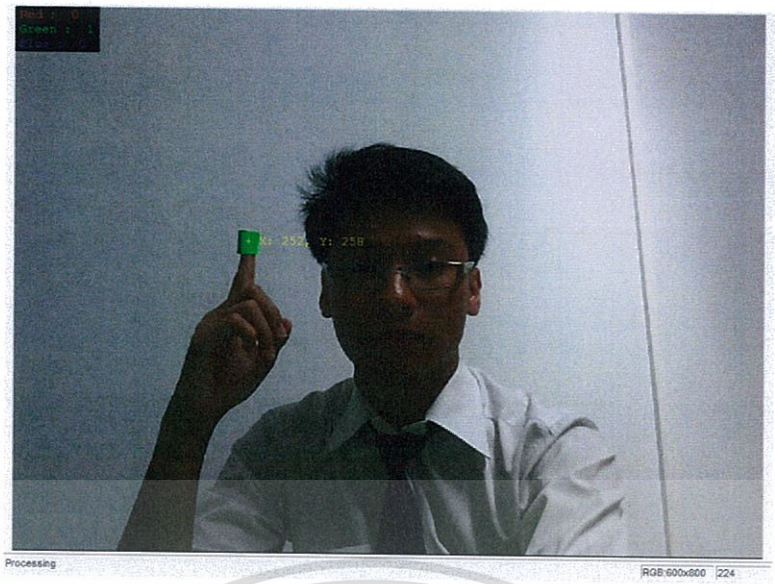


รูปที่ 4.8 การลบภาพพื้นหลังให้เหลือแต่สีน้ำเงิน



รูปที่ 4.9 การลบภาพพื้นหลังให้เหลือแต่สีแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

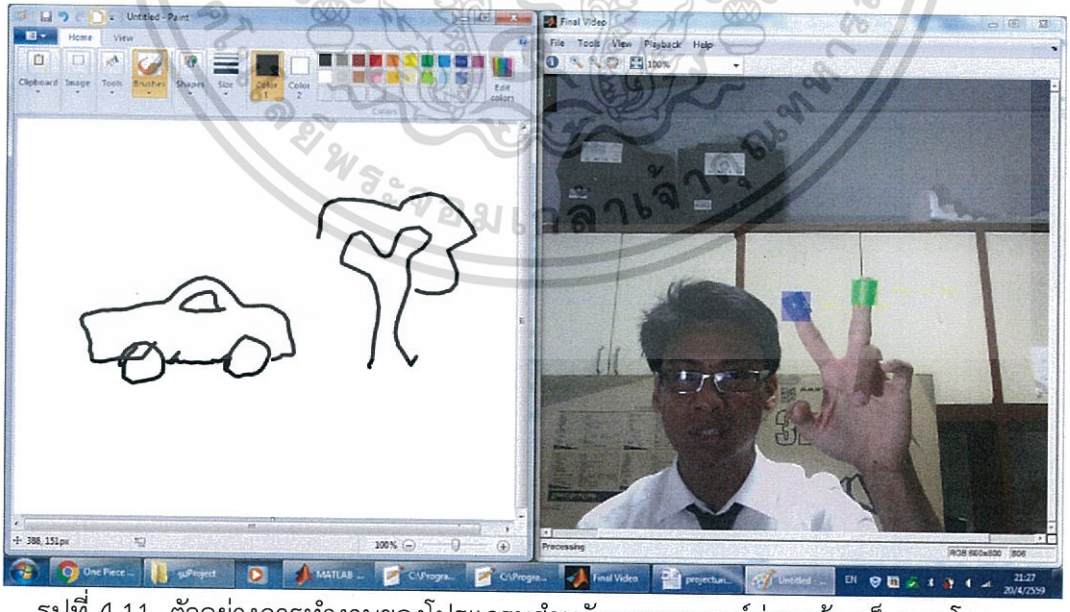


รูปที่ 4.10 การลบภาพพื้นหลังให้เหลือแต่สีเขียว

4.3 ผลการรู้จำภาพ

4.3.1 ผลการทำงานของโปรแกรมสำหรับควบคุมเมาส์ผ่านกล้องเว็บแคม

หลังจากกำหนดคำสั่งลงในโปรแกรมสำหรับควบคุมเมาส์ผ่านกล้องเว็บแคม ที่ได้ทำการออกแบบนั้น ทำงานได้โดยการตรวจจับวัตถุสีน้ำเงินแทนการเคลื่อนไหวของ Cursor Mouse สีเขียวแทนการคลิ้กที่ปุ่มซ้ายของเมาส์ และสีแดงแทนการคลิ้กที่ปุ่มขวาของเมาส์ โดยการใช้งานจะต้องให้กล้องสามารถจับสีได้ (แสดงดังรูปที่ 4.11)



รูปที่ 4.11 ตัวอย่างการทำงานของโปรแกรมสำหรับควบคุมเมาส์ผ่านกล้องเว็บแคมโดยใช้โปรแกรม Paint

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการทดลองเรื่องโปรแกรมควบคุมการทำงานของเมาส์ทางกล้องเว็บแคมพบว่าสามารถทำได้จริงโดยระบุ Code ลงในโปรแกรม MATLAB ซึ่งเริ่มจากการแปลงภาพสีเป็นรูปภาพขาว-ดำด้วยวิธีเทรชโฮล โดยภาพจากกล้องเว็บแคมผ่านกระบวนการเทรชโฮลแล้ว ภาพที่ได้จะเป็นภาพขาว-ดำ โดยสีดำที่มีค่าเป็น 0 และสีขาวที่มีค่าเป็น 1 ทำให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ภาพของคอมพิวเตอร์ จากนั้นทำการกำหนดขนาดวัตถุที่เราสนใจโดยการตีกรอบวัตถุ ซึ่งขนาดของพื้นที่ต่ำสุดที่โปรแกรมสามารถวิเคราะห์ได้คือ 600 ตารางพิกเซล และขนาดพื้นที่สูงสุด คือ 2000 ตารางพิกเซล จากนั้นทำการทดลองการจับการเคลื่อนไหวเฉพาะวัตถุที่ต้องการ ด้วยวิธี Background Substraction โดยระบุค่า Threshold ที่เหมาะสมของสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงินลงในโปรแกรม Virtual Mouse เพื่อให้โปรแกรมสามารถกำหนดความแตกต่างของสีที่กำหนดได้ โดยค่า Threshold ของสีแดงที่เหมาะสม คือ 0.25 สีเขียวคือ 0.05 และสีน้ำเงินคือ 0.15 ซึ่งจากขนาดของวัตถุและค่าเทรชโฮลที่กำหนดไว้นั้นทำให้สามารถใช้ Virtual Mouse ได้ในระยะตั้งแต่ 30 – 150 เซนติเมตร

จากการทดสอบทั้งหมดทำให้โปรแกรมควบคุมการทำงานของเมาส์ทางกล้องเว็บแคมสามารถทำงานได้โดยการสั่งงานผ่านกล้องเว็บแคม โดยการวิเคราะห์สี ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับโปรแกรม Power Point ในการนำเสนองาน และที่สำคัญคือสามารถลดการใช้งานของอุปกรณ์ต่อพ่วงอื่นๆได้ ซึ่งทำให้ช่วยประหยัดพลังงานไปได้ในตัว และในอนาคตอาจจะสามารถทำให้การใช้ภาษามือสื่อสารออกมาเป็นคำพูดได้

5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน

1. เนื่องจากในการใช้งานมีแสงสว่างเข้ามาเกี่ยวข้อง ถ้าหากว่านำไปใช้ในที่ที่มีแสงสว่างไม่เพียงพอกล้องจะไม่สามารถแยกแยะสีต่างๆได้
2. เนื่องจากสีที่ให้ระบบวิเคราะห์เป็นสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน ซึ่งเป็นสีที่เจอได้บ่อยในชีวิตประจำวันทั่วไป ซึ่งหากผู้ใช้มีสีเดียวกับสีที่ระบบวิเคราะห์ไว้ ก็จะทำให้กล้องจับสิ่งที่มีสีเดียวกับสีที่ระบบวิเคราะห์ไปด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ควรลองใช้สีอื่นๆที่ไม่ค่อยเจอในชีวิตประจำวันเพื่อเป็นการลดสิ่งรบกวน
2. อาจจะลองนำไปใช้กับโปรแกรมอื่นๆอย่างเช่น โปรแกรมฟังเพลง โปรแกรมดูหนัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

ปฐมาภรณ์ หิรัญลาภ, ปริญญา เมฆโหรา และพงศ์พัธน์ สมบัติพานิช. (2551). สมบัติพานิช.การควบคุมการทำงานของโปรแกรม MS PowerPoint ด้วยการให้สัญญาณมือ, Controlling MS PowerPoint slide transition using hand singnals โครงการ วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วันที่สืบค้น 30 กันยายน 2558

นายสนั่น งานวิวัฒน์ถาวร. (2550). Motion Detection by Background Subtraction, Prince of Songkla University, [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://fivedots.coe.psu.ac.th/~kom/?p=276 วันที่สืบค้น 11 พฤศจิกายน 2558

Arindam Bose. (2556). How to Detect and Track Red, Green and Blue Objects in Live Video in MATLAB [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://arindambose.com/blog/?p=82 วันที่สืบค้น 12 ธันวาคม 2558

Massimo Piccardi. (2547). Background subtraction techniques: a review, Computer Vision Group, Faculty of Information Technology University of Technology, Sydney (UTS), Australia [ออนไลน์] เข้าถึงได้ทาง https://profs.sci.univr.it/~cristanm/teachingsar_files/lezione4/Piccardi.pdf วันที่สืบค้น 16 มกราคม 2559

Jeevarajan. (2556). Matlab Code for Background Substraction, Pantech Solutions Technology Beyond TheDreams [ออนไลน์] เข้าถึงได้ทาง https://www.pantechsolutions.net/blog/matlab-code-for-background-subtraction/ วันที่สืบค้น 30 กันยายน 2558

โสภณ ผู้มีจรรยา. (2556). เว็บไซต์วิชา DIP (Digital Image Processing) [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก https://sites.google.com/site/dip7123512/home วันที่สืบค้น 16 ตุลาคม 2558

วศิน สินธุภิญโญ. (2550). เอกสารประกอบการบรรยาย เรื่อง Digital image Processing and Digital Signal Processing, ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://www.mwit.ac.th/~jeed/r-sp/doc/r-sp-2-49-2.pdf วันที่สืบค้น 7 มกราคม 2559

นายวิโรจน์ องอาจ. (2549). การประมวลผลภาพวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเส้นใยโพลิเมอร์จากการปั่นด้วยไฟฟ้าสถิต, สาขา วิศวกรรมไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://www.gits.kmutnb.ac.th/ethesis/data/4610183065.pdf วันที่สืบค้น 16 มกราคม 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Image Processing in Medicine. (2557). BME, MU [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก https://image processinggr3.wordpress.com/2014/11/22/image-histogram/ วันที่สืบค้น 23 ตุลาคม 2558

ปกรณ์กฤช กันทะเลิศ. (2553). โมเดลสี. โรงเรียนพานพิทยาคม [ออนไลน์] เข้าถึงได้ทาง http:// www.slideshare.net/pakornkrits/4-4625745 วันที่สืบค้น 1 พฤศจิกายน 2558

Arindam Bose. (2556). How to Detect Track Red, Green And Blue Oject in Live Video in MATLAB [ออนไลน์] เข้าถึงได้ทาง http://arindambose.com/blog/?p=82 วันที่สืบค้น 17 กันยายน 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Code Program

```
% Initialization
redThresh = 0.25;
greenThresh = 0.05;
blueThresh = 0.15;
import java.awt.Robot;
import java.awt.event.*;
robot=Robot();
vidDevice = imaq.VideoDevice('winvideo', 2, 'mjpg_800x600', ...
'ROI', [1 1 800 600], ...
'ReturnedColorSpace', 'rgb');
vidInfo = imaqhwinfo(vidDevice);
hblob = vision.BlobAnalysis('AreaOutputPort', false, ...
'CentroidOutputPort', true, ...
'BoundingBoxOutputPort', true', ...
'MinimumBlobArea', 600, ...
'MaximumBlobArea', 2000, ...
'MaximumCount', 10);
hshapeinsRedBox = vision.ShapeInserter('BorderColor', 'Custom', ...
'CustomBorderColor', [1 0 0], ...
'Fill', true, ...
'FillColor', 'Custom', ...
'CustomFillColor', [1 0 0], ...
'Opacity', 0.4);
hshapeinsBlueBox = vision.ShapeInserter('BorderColor', 'Custom', ...
'CustomBorderColor', [0 0 1], ...
'Fill', true, ...
'FillColor', 'Custom', ...
'CustomFillColor', [0 0 1], ...
'Opacity', 0.4);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
hshapeinsGreenBox = vision.ShapeInserter('BorderColor', 'Custom', ...
'CustomBorderColor', [0 1 0], ...
'Fill', true, ...
'FillColor', 'Custom', ...
'CustomFillColor', [0 1 0], ...
'Opacity', 0.4);
htextinsRed = vision.TextInserter('Text', 'Red : %2d', ...
'Location', [5 2], ...
'Color', [1 0 0], ... // red color
'FontSize', 14);
htextinsGreen = vision.TextInserter('Text', 'Green : %2d', ...
'Location', [5 18], ...
'Color', [0 1 0], ... // green color
'Font', 'Courier New', ...
'FontSize', 14);
htextinsBlue = vision.TextInserter('Text', 'Blue : %2d', ...
'Location', [5 34], ...
'Color', [0 0 1], ... // blue color
'Font', 'Courier New', ...
'FontSize', 14);
htextinsCent = vision.TextInserter('Text', '+ X:%4d, Y:%4d', ...
'LocationSource', 'Input port', ...
'Color', [1 1 0], ... // yellow color
'Font', 'Courier New', ...
'FontSize', 14);
hVideoIn = vision.VideoPlayer('Name', 'Final Video', ...
'Position', [100 100 vidInfo.MaxWidth+20 vidInfo.MaxHeight+30]);
nFrame = 0;
%% Processing Loop
while(nFrame < 700)
rgbFrame = step(vidDevice);
rgbFrame = flipdim(rgbFrame,2);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
diffFrameRed = imsubtract(rgbFrame(:,:,1), rgb2gray(rgbFrame)); diffFrameRed =
medfilt2(diffFrameRed, [3 3]); binFrameRed = im2bw(diffFrameRed, redThresh);
diffFrameGreen = imsubtract(rgbFrame(:,:,2), rgb2gray(rgbFrame));
diffFrameGreen = medfilt2(diffFrameGreen, [3 3]);
binFrameGreen = im2bw(diffFrameGreen, greenThresh);
diffFrameBlue = imsubtract(rgbFrame(:,:,3), rgb2gray(rgbFrame));
diffFrameBlue = medfilt2(diffFrameBlue, [3 3]);
binFrameBlue = im2bw(diffFrameBlue, blueThresh);
[centroidRed, bboxRed] = step(hblob, binFrameRed);
centroidRed = uint16(centroidRed);
[centroidGreen, bboxGreen] = step(hblob, binFrameGreen);
centroidGreen = uint16(centroidGreen);
[centroidBlue, bboxBlue] = step(hblob, binFrameBlue);
centroidBlue = uint16(centroidBlue);
rgbFrame(1:50,1:90,:) = 0;
vidIn = step(hshapeinsRedBox, rgbFrame, bboxRed);
vidIn = step(hshapeinsGreenBox, vidIn, bboxGreen);
vidIn = step(hshapeinsBlueBox, vidIn, bboxBlue);
for object = 1:1:length(bboxRed(:,1))
centXRed = centroidRed(object,1); centYRed = centroidRed(object,2);
vidIn = step(htextinsCent, vidIn, [centXRed centYRed], [centXRed-6 centYRed-9]);
end
for object = 1:1:length(bboxGreen(:,1))
centXGreen = centroidGreen(object,1); centYGreen = centroidGreen(object,2);
vidIn = step(htextinsCent, vidIn, [centXGreen centYGreen], [centXGreen-6 centYGreen-
9]);
end
for object = 1:1:length(bboxBlue(:,1))
centXBlue = centroidBlue(object,1); centYBlue = centroidBlue(object,2);
vidIn = step(htextinsCent, vidIn, [centXBlue centYBlue], [centXBlue-6 centYBlue-9]);
robot.mouseMove (centXBlue,centYBlue);
end
if (length(bboxGreen(:,1))==1)
```

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    robot.mousePress(InputEvent.BUTTON1_MASK);
elseif(length(bboxGreen(:,1))==0)
    robot.mouseRelease(InputEvent.BUTTON1_MASK);
end
if (length(bboxRed(:,1))==1)
    robot.keyPress(KeyEvent.VK_P);
elseif(length(bboxRed(:,1))<=1)
    robot.keyRelease(KeyEvent.VK_P);
end
vidIn = step(htextinsRed, vidIn, uint8(length(bboxRed(:,1))));
vidIn = step(htextinsGreen, vidIn, uint8(length(bboxGreen(:,1))));
vidIn = step(htextinsBlue, vidIn, uint8(length(bboxBlue(:,1))));
step(hVideoIn, vidIn);
nFrame = nFrame+1;
end
%% Clearing Memory
release(hVideoIn);
release(vidDevice);
clear all;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้