การสร้างภาพโมเสก

(Image Mosaic)

โดย

นางสาวสุภารัตน์ นิลบรรพต รหัสนักศึกษา B5110254

นางสาวรัชนีกร ธรรมพิทักษ์ รหัสนักศึกษา B5112791

นางสาวรัตนาภรณ์ อุทุมพร รหัสนักศึกษา B5130023

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิชา 427499 โครงงานวิศวกรรมโทรคมนาคม

และวิชา 427494 โครงงานวิศวกรรมโทรคมนาคม

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2546

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ประจำภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2554

การสร้างภาพโมเสก

คณะกรรมการสอบโครงงาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เรืออากาศเอก ดร.ประโยชน์ คำสวัสดิ์)
กรรมการ/อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนต์ทิพย์ภา อุฑารสกุล)
กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชุติมา พรหมมาก)
กรรมการ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อนุมัติให้นับรายงานโครงงานฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม รายวิชา 427499 โครงงานวิศวกรรมโทรคมนาคม และรายวิชา 427494 โครงงานศึกษาวิศวกรรมโทรคมนาคม ประจำปีการศึกษา 2554

โครงงาน การสร้างภาพโมเสก

โดย 1. นางสาวสุภารัตน์ นิลบรรพต รหัส B5110254
2. นางสาวรัชนีกร ธรรมพิทักษ์ รหัส B5112791
3. นางสาวรัตนาภรณ์ อุทุมพร รหัส B5130023

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เรืออากาศเอก ดร. ประโยชน์ คำสวัสดิ์
สาขาวิชา วิศวกรรมโทรคมนาคม
ภาคการศึกษาที่ 3/2554

บทคัดย่อ

โครงงานนี้นำเสนอการสร้างภาพโมเสกโดยใช้โปรแกรม MATLAB โดยเริ่มจากการเขียนโปรแกรมเพื่อทำการแบ่งภาพที่ต้องการให้เป็นภาพย่อย ๆ จากนั้นนำภาพฐานข้อมูลภาพมาเป็นตัวเลือกในการประกอบลงในแต่ละภาพย่อยนั้น โดยจะคัดกรองภาพให้มีสีที่ใกล้เคียงกับภาพต้นฉบับมากที่สุดก่อนมาเรียงตัวลงในแต่ละภาพย่อยจนกลายเป็นภาพที่ต้องการ โดยภาพโมเสกที่ดีจะต้องมีโครงสร้างของพื้นผิว (Texture) และสีสรร (Color) ที่ใกล้เคียงกับภาพต้นฉบับมากที่สุด โครงงานนี้ประยุกต์ใช้เทคนิคการสร้างภาพโมเสกจากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของพิกเซลในแต่ละช่องสัญญาณสีแดง สีเขียวและสีน้ำเงิน ซึ่งจะสัมพันธ์กับค่าสีสรรของภาพต้นฉบับเท่านั้น ทั้งนี้เพื่อให้ง่ายต่อการศึกษาและเข้าใจ ผลการทดลองได้แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมที่เขียนขึ้นสามารถสร้างภาพโมเสกได้จริง โดยภาพโมเสกที่สร้างขึ้นจะมีลักษณะของเฉดสีที่ใกล้เคียงกับภาพต้นฉบับ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำโครงงานวิศวกรรม เรื่องการสร้างภาพโมเสก คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เรืออากาศเอก ดร.ประโยชน์ คำสวัสดิ์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานตามที่ท่านได้ให้ความกรุณาแนะนำวิธีในการทำงานให้เข้าใจถึงหลักการทฤษฎีต่างๆ อย่างเป็นขั้นตอน อีกทั้งยังสละเวลาเพื่อตรวจสอบการทำงานและชี้แนะแนวทางแก้ไขทุกขั้นตอนตลอดการศึกษาจึงทำให้โครงงานนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณคณาจารย์และบุคลากรสาขาวิศวกรรมโทรคมนาคมทุกท่าน และพี่ๆนักศึกษาปริญญาโทที่ให้ความช่วยเหลือแก่คณะผู้จัดทำมาโดยตลอด

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

คณะผู้จัดทำ

นางสาวสุภารัตน์ นิลบรรพต

นางสาวรัชนีกร ธรรมพิทักษ์

นางสาวรัตนาภรณ์ อุทุมพร

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญของโครงงาน

ในปัจจุบันนั้นการสร้างภาพโมเสก(Image Mosaic) เป็นกระบวนการสร้างภาพ โดยผลลัพธ์ของภาพจะประกอบขึ้นจากภาพเล็กๆจำนวนมากมาเรียงต่อกันตามโครงสร้างของพื้นที่ผิว (texture)และสีสัน(color)ของภาพต้นฉบับ โดยมีการประยุกต์ใช้ภาพโมเสกมากมายทั้งในด้านวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์และด้านศิลปะ โครงงานนี้เน้นการประยุกต์ใช้ในด้านศิลปะโดยจะใช้เทคนิคทางด้านโมเสกตามสีสรรของภาพต้นฉบับเท่านั้น ทั้งนี้เพื่อให้ง่ายต่อการศึกษาและเข้าใจ

การสร้างภาพโมเสก โดยใช้โปรแกรม MATLAB จะเริ่มจากการเขียนโปรแกรมเพื่อทำการแบ่งภาพที่ต้องการให้เป็นภาพย่อยๆ และนำภาพฐานข้อมูลภาพมาเป็นตัวเลือกในการประกอบลงในแต่ละภาพย่อยนั้น โดยจะคัดกรองภาพให้มีสีที่ใกล้เคียงกับภาพต้นฉบับมากที่สุดก่อนมาเรียงตัวลงในแต่ละภาพย่อย จนกลายเป็นภาพที่ต้องการ โดยภาพโมเสกที่ดีจะต้องมีโครงสร้างของพื้นผิว (Texture) และสีสรร (Color) ที่ใกล้เคียงกันและสมดุลกับสมดุลกับภาพต้นฉบับมากที่สุด

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1. ศึกษาการแยกปริภูมิสีของภาพดิจิตอล
2. เขียนโปรแกรมการสร้างภาพโมเสกจากกล้องดิจิตอลโดยใช้โปรแกรม MATLAB

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1. ศึกษาโปรแกรม MATLAB เพื่อใช้ในการออกแบบโปรแกรมเพื่อสร้างภาพโมเสกจากภาพดิจิตอล

2. ศึกษาเกี่ยวกับภาพดิจิตอลและปริภูมิของสีแบบต่างๆ

3.ศึกษาหลักการสร้างภาพโมเสกการแยกช่องสัญญาณของภาพสัญญาณของภาพสี และการคำนวณค่าเฉลี่ยของพิกเซลในปริภูมิสีแบบต่าง

4. เขียนโปรแกรมการสร้างภาพโมเสกและแสดงผลการทำงานบนคอมพิวเตอร์

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้โปรแกรมการสร้างภาพโมเสกจากภาพดิจิตอลโดยใช้โปรแกรม MATLAB
2. สามารถทราบการแยกปริภูมิสีของภาพดิจิตอล

บทที่ 2
หลักการและทฤษฎี

2.1 บทนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึงหลักการและทฤษฎีของการสร้างภาพโมเสก ทั้งนี้เพื่อให้ผู้อ่านได้รับความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับลักษณะการทำงานของโปรแกรม

2.2 ภาพดิจิตอล

เป็นการแสดงผลภาพในลักษณะสองมิติในหน่วยที่เรียกว่าพิกเซล ภาพดิจิตอลสามารนิยามเป็นฟังก์ชันสองมิติ ***f(x,y)*** โดยที่ ***x*** และ ***y*** เป็นพิกัดของภาพ และแอมพลิจูดของ ***f*** ที่พิกัด ***(x,y)*** ใดๆ ภายในภาพคือค่าความเข้มแสงของภาพ (Intensity) ที่ตำแหน่งนั้นๆ และเมื่อ ***x,y*** และแอมพลิจูดของ ***f*** เป็นค่าจำกัด (Finite value) จึงเรียกรูปภาพนี้ว่าเป็นภาพดิจิตอล (Digital Image) และถ้ากำหนดให้ภาพ ***f(x,y)*** มีขนาด M แถวและ N คอลัมน์

การประมวลภาพเป็นกลไกการรับภาพที่ซับซ้อนอย่างหนึ่ง ซึ่งจะให้ข้อมูลที่มีความจำเป็นสำหรับใช้ในงานง่าย ๆ (ตัวอย่างเช่น การจดจำวัตถุ)และสำหรับงานที่มีความซับซ้อน(ได้แก่ การวางแผน การตัดสินใจ การค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ การพัฒนาทางด้านความคิด) ดังคำสุภาษิตของจีนกล่าวไว้ว่า "รูปภาพสามารถแทนคำได้เป็นพันๆคำ" รูปภาพมีบทบาทมากสำหรับองค์กรต่าง ๆ เช่น หนังสือพิมพ์ โทรทัศน์ ภาพยนต์ซึ่งได้ใช้ภาพ(ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนที่)เป็นสื่อนำเสนอข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ สิ่งที่น่าสนใจของข้อมูลที่เกี่ยวกับการมองเห็นหรือข้อมูลภาพนั้นก็คือกระบวนการประมวลผลภาพ (Image processing) โดยใช้ดิจิตอล คอมพิวเตอร์

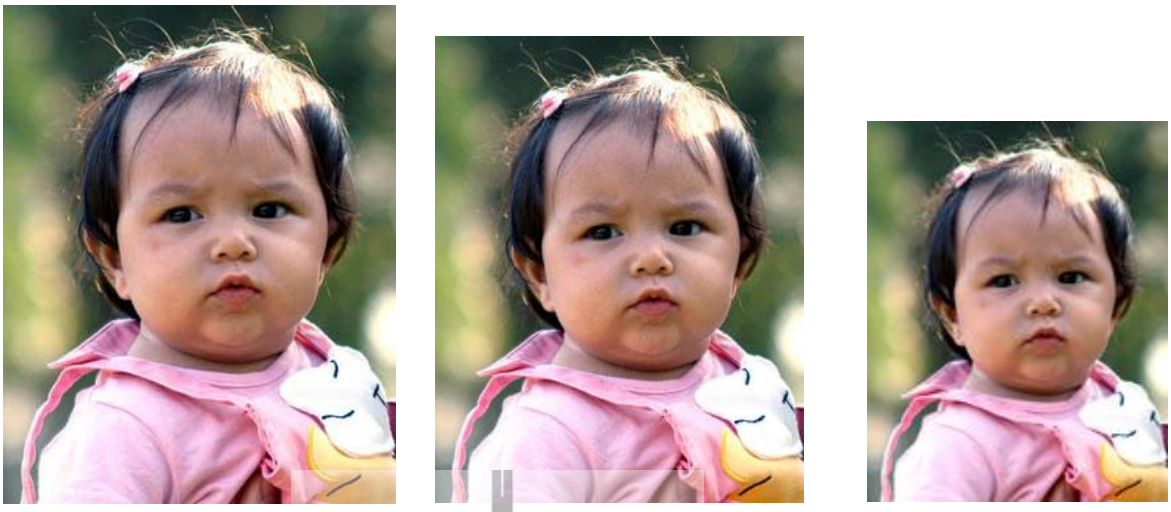
ความพยายามทางด้านการประมวลผลภาพได้เริ่มขึ้นในปี 1964 ณ ห้องแลป Jet Propulsion (PasasenaCalifornia) ซึ่งได้นำการบวนการการประมวลผลภาพมาใช้ในการพิจารณาภาพถ่ายดาวเทียมของดวงจันทร์ ต่อมาได้มีการตั้งสาขาทางวิทยาศาสตร์สาขาใหม่มีชื่อว่า Digital image processing หลังจากนั้นงานทางด้านการประมวลผลภาพก็พัฒนาขึ้นเรื่อย ๆ และใช้กันอย่างกว้างขวางสำหรับงานในหลาย ๆ ด้านตัวอย่างเช่นทางได้สื่อสารโทรคมนาคม การสื่อสารทางโทรทัศน์ ทางด้านการพิมพ์ ทางด้านกราฟฟิก การแพทย์ และการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์

การประมวลผลภาพดิจิตอล (Digital image processing)จะเกี่ยวกับการแปลงข้อมูลภาพให้อยู่ในรูปแบบข้อมูลดิจิตอล(Digital format)ซึ่งสามารถที่จะนำเอาข้อมูลนี้จัดผ่านกระบวนการต่างๆด้วยดิจิตอลคอมพิวเตอร์ได้ในระบบของดิจิตอลอินพุตและเอาท์พุทของระบบจะอยู่ในรูปแบบดิจิตอล

การประมวลผลภาพดิจิตอลจะเกี่ยวกับวิธีการอธิบายและการจดจำข้อมูลภาพดิจิตอล ซึ่งอินพุตของระบบจะเป็นข้อมูลภาพดิจิตอลและเอาท์พุทจะเป็นเครื่องหมายที่ใช้แทนข้อมูลภาพดิจิตอลเหล่านั้น ในการวิเคราะห์ภาพมีอยู่หลายวิธีด้วยกันที่ได้นำมาจากการทำงานของตามนุษย์ (Human vision)นั่นก็คืองานทางด้าน Computer Vision เป็นลักษณะเดียวกับ Digital image analysis นั่นเอง การมองเห็นของมนุษย์นับว่าเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนซึ่งลักษณะเทคนิคโดยทั่ว ๆไปในกระบวนการ Digital image analysis และ Computer Vision จะค่อนข้างซับซ้อน

ภาพดิจิตอลนับวันจะใหญ่ขึ้นเรื่อยๆ ตาของคนเราแทบจะแยกไม่ออกว่าภาพใดเกิดจากระบบดิจิตอลหรือภาพใดเกิดจากระบบ Silver Halide เพราะความละเอียดของภาพแบบดิจิตอลปัจจุบันมีความละเอียดสูงมาก จนสามารถให้โทนสี รายละเอียดที่ปรากฏกับสายตาไม่แตกต่างกัน ยกเว้นแต่ขยายภาพใหญ่มากๆแล้วมองในระยะใกล้เท่านั้นถึงพอจะแยกความแตกต่างออกมาได้

ภาพดิจิตอลที่บันทึกด้วยความละเอียดสูง (จำนวนพิกเซลที่มากกว่า) จะมีข้อมูลภาพมากกว่า จึงสามารถนำไปอัด -ขยายได้ใหญ่กว่า คุณภาพของภาพถ่ายดิจิตอลทุกประเภทจึงมีความสัมพันธ์กันระหว่างขนาดของความละเอียดที่เลือกใช้ในการบันทึกภาพและขนาดของภาพพิมพ์ที่เราสามารถนำไปอัด - ขยายได้ ตัวอย่างเช่นภาพดิจิตอลที่บันทึกด้วยความละเอียด หรือ resolution ที่ 1600 x 1200 สามารถนำไปอัด-ขยายได้ใหญ่กว่าภาพดิจิตอลที่บันทึกด้วยความละเอียด 1024 x 768 ทั้งนี้วัดจากพื้นฐานที่ระบบการบันทึกภาพเป็นแบบเดียวกัน เนื่องจากกล้องดิจิตอลในท้องตลาดมีอยู่มากมายหลายชนิด แต่ละชนิดก็มีระบบการทำงานรวมไปถึงวัสดุที่ใช้แตกต่างกัน ทำให้คุณภาพของภาพที่บันทึกได้มีความคมชัด โทนสี หรือคอนทราสของภาพที่แตกต่างกัน แต่เมื่อพูดถึงส่วนของความละเอียดของภาพดิจิตอลแล้ว หัวใจหลักจะอยู่ที่ขนาดภาพสำเร็จที่ต้องการใช้งานเป็นหลักใหญ่



รูปที่ 2.1ตัวอย่างภาพที่บันทึกด้วยความละเอียดที่แตกต่างกันจะมีผลทำให้สามารถนำไปอัด – ขยายได้ขนาดแตกต่างกัน

ในเรื่องของความละเอียดหรือ Resolution ของภาพดิจิตอลก็คือ หากเราเลือกบันทึกภาพที่ความละเอียดต่ำ แต่ต้องการนำภาพไปขยายให้ใหญ่เท่ากับภาพที่บันทึกด้วยความละเอียดสูง คุณภาพของภาพที่ได้ก็จะต่ำลง หากอัตราการขยายไม่สูงนัก ก็จะมีผลต่อภาพไม่มากนัก แต่หากเราขยายขึ้นไปมากๆภาพที่ได้ก็อาจจะขาดรายละเอียดซึ่งมีผลทำให้ดูไม่ชัดไปได้ แต่ไม่ใช่ว่าภาพที่บันทึกด้วยความละเอียดที่ต่ำจะมีสีสัน ความคมชัดของภาพ สู้ภาพที่บันทึกด้วยความละเอียดสูงไม่ได้ ส่วนที่แตกต่างกันมีเพียงเรื่องของขนาดภาพสำเร็จที่อัดไว้ใช้เท่านั้น เรื่องสีสัน ความคมชัด คอนทราสของภาพ รวมไปถึงโทนสีโดยรวมของภาพดิจิตอลนั้น เกี่ยวข้องกับระบบการทำงานโดยรวมของหน่วยประมวลผลของกล้อง ไม่ใช่เพียงแค่ความละเอียดของตัวรับภาพเท่านั้น

2.2.1 ประเภทไฟล์ภาพดิจิตอล

ไฟล์ภาพดิจิตอลที่ได้จากกล้องที่มีความละเอียดสามล้านพิกเซลหลังการประมวลผลแล้วอาจมีขนาดใหญ่เกือบ 10 MB (เมกกะไบท์)ดังนั้นกล้องดิจิตอลจึงต้องมีระบบการบีบอัดข้อมูลภาพเพื่อให้การบันทึกข้อมูลภาพดิจิตอลลงในหน่วยบันทึกข้อมูลเป็นไปอย่างเหมาะสม ระบบการบีบอัดที่ใช้มีทั้งแบบไม่สูญเสียข้อมูลและแบบสูญเสียข้อมูล ทั้งนี้การบีบอัดไฟล์ภาพแบบสูญเสียข้อมูลหากทำในระดับที่รุนแรง ก็จะทำให้คุณภาพของภาพด้อยลงไป ขาดความคมชัดและมีลักษณะของแถบสีเป็นตารางสี่เหลี่ยมเป็นปื้นๆ ได้ประเภทของดิจิตอลมีดังนี้

1. JPEGเป็นรูปแบบไฟล์บีบอัดที่สนับสนุนสี 24 บิต (ล้านสี) นี้เป็นรูปแบบที่ดีที่สุดสำหรับภาพที่แสดงบนเว็บหรือสิ่งที่แนบอีเมลทั้งนี้เนื่องจากบิตสีในแฟ้มข้อมูลคอมพิวเตอร์มีการบีบอัด (ลดลง) และ ดาวน์โหลดแต่ละครั้งจะลดลง

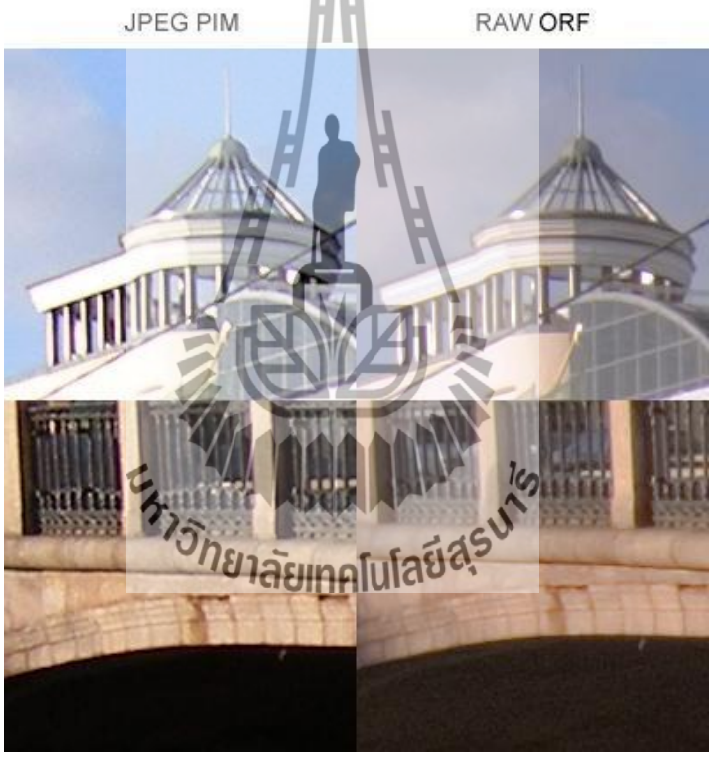
ไฟล์ JPEG เป็นไฟล์ภาพที่นิยมใช้มากที่สุดในกล้องดิจิตอล ทั้งรุ่นเล็กและรุ่นใหญ่ ไฟล์ในนามสกุลนี้เป็นการบีบอัดไฟล์แบบสูญเสียข้อมูลภาพ แต่เนื่องจากข้อมูลที่สูญเสียส่วนใหญ่จะเป็นส่วนที่สายตามนุษย์ไม่สามารถรับรู้ได้ ทำให้คุณภาพของภาพที่บันทึกแบบ JPEG นี้ดูมีความสมบูรณ์ไม่แตกต่างจากไฟล์ TIFF เท่าไรนัก แต่มีขนาดไฟล์ที่เล็กกว่ากันมาก ดังนั้นจึงเป็นที่นิยมใช้กันในกล้องทั่วๆ ไป ทั้งนี้คุณภาพของภาพจะใกล้เคียงกับไฟล์ TIFF ได้นั้นระดับการบีบอัดหรือการตัดทอนข้อมูลต้องไม่มากจนเกินไป เพราะไฟล์ JPEG โดยปกติแล้วจะมีระดับการบีบอัดให้เลือกใช้ การบีบอัดไฟล์แบบน้อยที่สุดจะให้คุณภาพของภาพที่ดี แต่การเลือกบีบอัดที่รุนแรงจะทำให้คุณภาพของภาพด้อยลงไปด้วย ปกติแล้วกล้องดิจิตอลจะมีระดับการบีบอัดไฟล์แบบ JPEG ให้เลือก 2 - 3 ระดับ เพื่อให้ผู้ใช้งานเลือกใช้ตามความเหมาะสม ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการประหยัดพื้นที่จัดเก็บหรือหน่วยบันทึกข้อมูลเป็นหลักใหญ่ ดังนั้นหากผู้ใช้เลือกใช้ไม่เหมาะสมแม้ว่าจะประหยัดพื้นที่ไปได้ แต่ก็จะได้ภาพที่มีคุณภาพไม่ดีนัก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อนำไปอัด - ขยายเพิ่มจากขนาดมาตรฐานที่กล้องระบุไว้ ณ ความละเอียดที่ใช้บันทึก

2. GIFเป็นรูปแบบไฟล์บีบอัดที่สนับสนุนเพียง256 สีที่แตกต่างกันใช้ดีด้วยศิลปะเว็บคลิปและภาพโลโก้ GIF ไม่เหมาะสำหรับถ่ายภาพเพราะสีของการสนับสนุนที่จำกัด

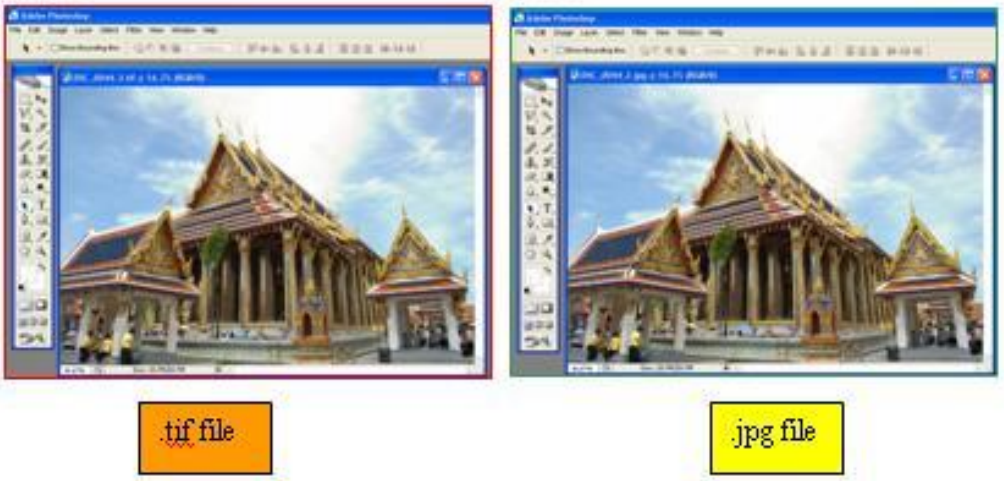
3. TIFFเป็นรูปแบบไฟล์บีบอัดที่มีสี48 บิต สนับสนุน 24. บิบหมายความว่าข้อมูลทั้งหมดสีของกล้องดิจิตอลหรือสแกนเนอร์สำหรับแต่ละ pixel ถูกรักษาไว้เมื่อบันทึกเป็น TIFF TIFFเป็นรูปแบบที่ดีที่สุด สำหรับการบันทึกภาพดิจิตอลที่จะต้องการพิมพ์ TIFF สนับสนุนฝังข้อมูลไฟล์รวมทั้งพื้นที่สีตรงข้อมูลส่วนตัวออกแล้ว EXIF ข้อมูลมี LZW เป็น lossless compression สำหรับ TIFF ที่เรียกว่า LZW มาก

ไฟล์ TIFFเป็นไฟล์ภาพที่นิยมใช้มากในกล้องรุ่นก่อนๆ ปัจจุบันนี้มีให้เห็นน้อยลง เนื่องจากไฟล์TIFF จะค่อนข้างใหญ่และสิ้นเปลืองพื้นที่ในการจัดเก็บมาก TIFF เป็นการบีบอัดข้อมูลในลักษณะไม่สูญเสียหมายถึงว่าเมื่อคลายออกมาแล้วจะได้ข้อมูลสีต่างๆ ครบถ้วน ทำให้คุณภาพของภาพที่ได้สมบูรณ์ไม่ถูกตัดทอนออกไป ภาพที่บันทึกเป็นไฟล์ TIFF สามารถนำมาแก้ไข - ปรับแต่งสีได้ แต่การแก้ไขต่างๆเป็นไปในรูปแบบของการแก้หรือแต่งภาพ (ซึ่งแตกต่างจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลใน RAW ซึ่งเป็นการแก้ลงไปในข้อมูลภาพก่อนการประมวลผล)ไฟล์ TIFF สามารถนำไปอัดได้ตามแลปทั่วไป แต่ต้องใช้เวลานานในการเปิดไฟล์ บางร้านจะไม่นิยมให้ลูกค้าบันทึกในฟอร์แมทนี้เท่าไรนักเพราะกินพื้นที่RAWของเครื่องพอสมควร

4. RAW เป็นไฟล์ภาพที่มีให้เลือกบันทึกในกล้องระดับกลาง - สูง ไม่มีในกล้องคอมแพคทั่วๆไป การจัดเก็บข้อมูลเป็นแบบไม่มีการบีบอัด และยังไม่มีการประมวลผลข้อมูลใดๆภายในกล้อง ลักษณะไฟล์ภาพที่ได้เป็นข้อมูลดิบที่ส่งตรงมาจากตัวรับภาพ การแก้ไขค่าการบันทึกต่างๆในส่วนของสมดุลย์สีขาวหรือแม้แต่ค่าการบันทึกสามารถทำได้โดยการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เปิดไฟล์ด้วยโปรแกรมที่ให้มากับกล้อง (ไฟล์ RAW ไม่สามารถนำไปอัดได้ทันที ต้องเปิดด้วยโปรแกรมของกล้องแล้วจึงแปลงไปเป็นไฟล์ประเภทอื่น)ไฟล์ภาพประเภทนี้เหมาะสำหรับนักถ่ายภาพที่ต้องการคุณภาพของภาพสูงและต้องการแก้ไขปรับแต่งภาพก่อนนำไปอัด ไฟล์ภาพที่ได้จะมีขนาดใหญ่ปานกลาง คือใหญ่กว่าไฟล์ JPEG แต่เล็กกว่าไฟล์ TIFF ที่ระดับความละเอียดที่ใช้ในการบันทึกเป็นระดับเดียวกับ



รูปที่ 2.2ประเภทไฟล์ JPEG เทียบกับ ประเภทไฟล์ RAW



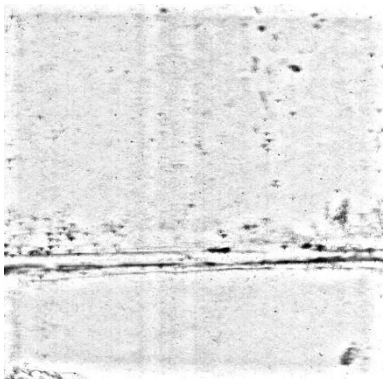
รูปที่ 2.3 ประเภทไฟล์ JPG เทียบกับ ประเภทไฟล์ TIFF

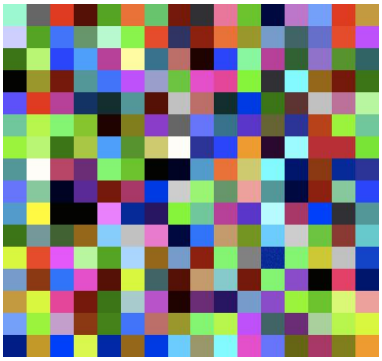
2.3 พิกเซล (Pixel)

คำว่า "พิกเซล(Pixel)" ถูกตีพิมพ์ครั้งแรกในปีคริสต์ศักราช1965โดย เฟรเดริก C.Billingsley จาก JPL เพื่ออธิบายองค์ประกอบภาพจากภาพวิดีโอจากยานสำรวจอวกาศไปดวงจันทร์และดาวอังคาร อย่างไรก็ตาม Billingsley ไม่ได้เหรียญในระยะตัวเอง แต่เขามีคำว่า "พิกเซล" จากคี ธ อี McFarland, ที่กองการเชื่อมโยงของความแม่นยำทั่วไปใน พาโลอัลโต ที่ไม่ทราบว่าคำนั้นถูกส่งมา McFarland กล่าวว่ามันเป็นเพียง "ในการใช้งานได้ตลอดเวลา"

พิกเซล(Pixel) เป็นคำผสมของคำว่า Picture กับคำว่า Element หรือหน่วยพื้นฐานของภาพพื้นฐานของภาพ เทียบได้กับ"จุดภาพ"1 จุด แต่ละพิกเซลเปรียบได้กับสี่เหลี่ยมเล็กๆที่บรรจุค่าสี โดยถูกกำหนดตำแหน่งไว้บนเส้นกริดของแนวแกน X และ แกน Y หรือในตารางเมตริกซ์สี่เหลี่ยม ภาพบิตแมปจะประกอบด้วยพิกเซลหลายๆพิกเซล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

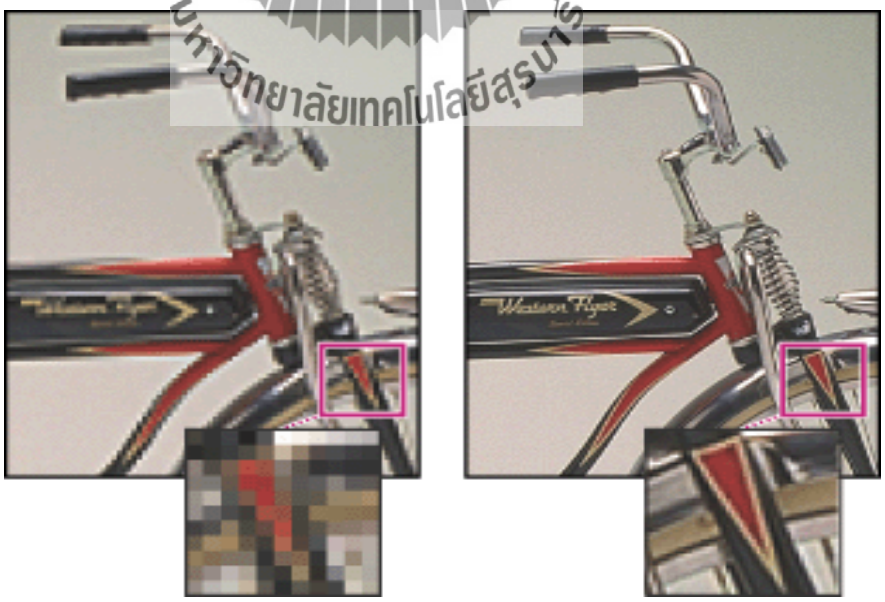




พิกเซลของภาพเฉดสีดำ/สีขาว **พิกเซลของภาพสี**

รูปที่ 2.4 พิกเซลของภาพเฉดสีดำ/สีขาวและพิกเซลของภาพสี

จำนวนพิกเซลของภาพแต่ละภาพ จะเรียกว่า ความละเอียด หรือ Resolution โดยจะเทียบจำนวนพิกเซลกับความยาวต่อนิ้ว ดังนั้นจะมีหน่วยเป็น พิกเซลต่อนิ้ว (ppi : pixel per inch) หรือจุดต่อนิ้ว (dpi : dot per inch) ภาพขนาดเท่ากันแต่มีความละเอียดต่างกัน แสดงว่าจำนวนพิกเซลต่างกันและขนาดของจุดพิกเซลก็ต่างกัน ดังรูปต่อไปนี้



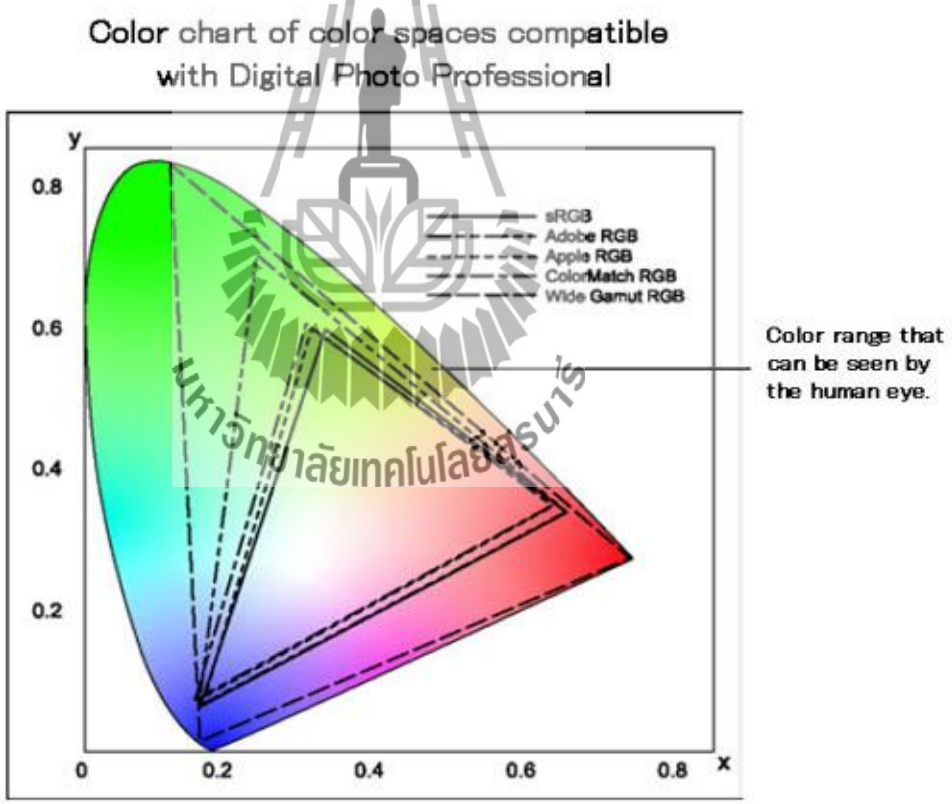
รูปที่ 2.5 เปรียบเทียบความละเอียดภาพ 72dpi กับ 300dp

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

2.4ปริภูมิสี (Color Space)

Color Spaceนั้นหมายถึงขอบเขตสี สำหรับกล้องถ่ายภาพดิจิตอลนั้นจะมีการใช้งานขอบเขตสีที่เรียกว่า RGB ซึ่งเป็นขอบเขตสีที่นิยมใช้กันเป็นการทั่วไปและยังมีการใช้งานขอบเขตสีแบบ Adobe RGB ซึ่งสามารถแสดงขอบเขตสีเขียวและน้ำเงินได้อย่างแจ่มชัดด้วยเช่นกัน แอพพลิเคชั่น Digital Photo Professional นั้นรองรับห้ารูปแบบขอบเขตสีและท่านสามารถเลือกทำการตั้งค่าขอบเขตสีที่เหมาะสมที่สุดกับรูปแบบภาพถ่ายของท่านได้ตามต้องการ

อย่างไรก็ตาม ถ้าเปิดไฟล์ภาพถ่ายที่ถ่ายไว้ด้วยกล้องที่ตั้งค่า color space เป็นแบบ Adobe RGB ในซอฟท์แวร์ที่รองรับการทำงานเฉพาะ color space แบบ RGB ตัวซอฟท์แวร์นั้นจะไม่สามารถแสดงผลขอบเขตสีในระดับของ Adobe RGB ได้และทำให้สีสันที่แท้จริงของภาพถ่ายนั้นไม่ได้รับการแสดงผลออกมา



รูปที่ 2.6 ปริภูมิสี

มาตรฐานของสี (Standard of Color)

มาตรฐานของสีที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีอยู่หลายระบบด้วยกัน ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับการนำไปใช้ แต่โดยทั่วไปแล้วทุกมาตรฐานจะมีแนวคิดเดียวกันคือ การแทนจุดสีด้วยจุดที่อยู่ภายในสเปส 3 มิติ โดยจะมีแกนอ้างอิงสำหรับจุดสีนั้นในสเปสซึ่งแต่ละแกนจะมีความเป็นอิสระต่อกัน ตัวอย่างเช่นในระบบ RGB จะมีแกนสีคือ แกนสีแดง เขียว และน้ำเงินในระบบ HLS จะมีแกนเป็น ค่าสี (hue) ความสว่าง (lightness) และความบริสุทธิ์ของสี (saturation) ตัวอย่างระบบสีที่นิยมใช้กันได้แก่ ระบบ RGB HSV (Hue Saturation Value) และ HLS (Hue LightnessSaturation) เป็นต้น

RGB:	ขอบเขตสีมาตรฐานสำหรับวินโดวส์ ขอบเขตสีนี้ได้รับการใช้งานอย่างแพร่หลายพร้อมทั้งยังได้รับการใช้งานเป็นขอบเขตสีแบบมาตรฐานสำหรับหน้าจอกล้องถ่ายภาพดิจิตอล และเครื่องสแกนเนอร์
Adobe RGB:	ขอบเขตสีในรูปแบบนี้นั้นจะมีขอบเขตการแสดงสีที่กว้างกว่าแบบ RGB และส่วนมากแล้วจะได้รับการใช้งานในการทำการพิมพ์ทางการค้าเพื่อวัตถุประสงค์ทางธุรกิจ
Apple RGB :	ขอบเขตสีมาตรฐานสำหรับแมคอินทอชขอบเขตสีรูปแบบนี้นั้นจะมีช่วงสีที่กว้างกว่าแบบ RGB เล็กน้อย
ColorMatch RGB:	เป็นขอบเขตสีที่มีช่วงสีที่กว้างกว่าแบบ RGB เล็กน้อยและส่วนมากแล้วจะได้รับการใช้งานในการทำการพิมพ์ทางการค้าเพื่อวัตถุประสงค์ทางธุรกิจ
Wide Gamut RGB:	ขอบเขตสีในรูปแบบนี้นั้นจะมีช่วงสีที่กว้างกว่าแบบ Adobe RGB

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

2.4.1 ปริภูมิสี RGB

ระบบสี RGB เป็นระบบสีที่เกิดจากการรวมกันของแสงสีแดง เขียวและน้ำเงินโดยมีการรวมกันแบบAdditive ซึ่งโดยปกติจะนำไปใช้ในจอภาพแบบ CRT (Cathode ray tube) ในการใช้งานระบบสีRGB ยังมีการสร้างมาตรฐานที่แตกต่างกันออกไปที่นิยมใช้งานได้แต่ RGBCIE

- **ปริภูมิสีแบบ RGB ของ CIE**

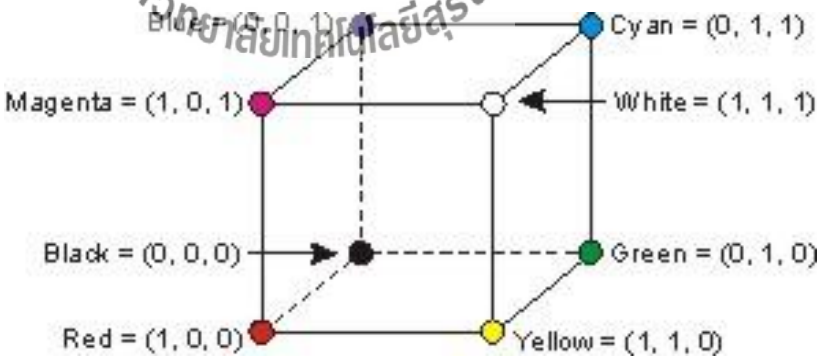
เป็นระบบสีที่พัฒนาขึ้นโดย CIE (Commission International l 'Eclairage) ซึ่งอ้างอิงสีด้วยสีแดงที่ 700nm สีเขียวเท่ากับ 546.1 nm และสีน้ำเงิน 435.8 nm

-ปริภูมิสีแบบ RGB ของ NTSC

เป็นระบบที่พัฒนาโดย NTSC (National Television System Committee) เพื่อใช้สำหรับการแสดงภาพของจอภาพแบบ CRT เป็นมาตรฐานสำหรับผู้ผลิตแบบ CRT ให้มีลักษณะเดียวกัน

พื้นที่สีRGB

พื้นที่สี RGB เป็นรูปแบบสีที่ดีที่สุดเป็นที่รู้จักและใช้กันอย่างแพร่หลายในแต่ละสี RGB จะแสดงเป็นค่าสีแดง 3 (R), เขียว (G) และสีน้ำเงิน (B), ตำแหน่งพร้อมแกนของระบบพิกัดคาร์ทีเซียนค่าของ RGB จะถือว่าอยู่ในช่วง [0,1] หรือในบางกรณีในช่วงของ [0-255] วิธีที่สีดำจะแสดงเป็น (0, 0, 0) นี้สีขาวจะแสดงเป็น (1, 1, 1) หรือ (255, 255, 255) เหล่านี้สีดำและสีขาวจะถูกแทนด้วย 2 จากมุมตรงข้ามของลูกบาศก์ที่สามารถกำหนดโดย R, G, B แกนของระบบพิกัดคาร์ทีเซียนมุมอื่น ๆของลูกบาศก์เป็นตัวแทนของสีแดง, เขียว, น้ำเงิน, ฟ้า, ม่วงแดงและสีเหลืองสีเทาสีถูกแสดงด้วยเหมือนกัน R, G, B ส่วนประกอบ



รูปที่ 2.7 ปริภูมิสี RGB

เนื่องจากพื้นที่สี RGB จะถูกใช้กันอย่างแพร่หลายในการตรวจสอบกล้องดิจิตอลมันเป็นพื้นที่สีที่สำคัญที่สุดในการประมวลผลภาพ

2.4.2 ปริภูมิสีแบบ XYZ

เป็นระบบสีที่ CIE ได้กำหนดให้มีขึ้นเป็นมาตรฐานเนื่องจากในปริภูมิสี RGB ยังไม่สามารถสร้างสีที่เป็นไปได้ทั้งหมดดังนั้นจึงได้มีตั้งปริภูมิสี XYZ ซึ่งเป็นปริภูมิสีที่สมมุติขึ้น

การแปลงค่าสีระหว่างปริภูมิสีต่าง ๆ

การแปลงค่าสีระหว่างปริภูมิสามารถทำได้โดยการใช้ Matrix ตัวอย่างเช่น การแปลงสีระหว่างปริภูมิสี RGB (ICE) กับปริภูมิสีแบบ XYZ จะมีเมตริกสำหรับการแปลงดังนี้คือ

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.490 & 0.310 & 0.200 \\ 0.177 & 0.813 & 0.011 \\ 0.000 & 0.010 & 0.990 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_{CIE} \\ G_{CIE} \\ B_{CIE} \end{bmatrix} \quad (2.1)$$

พื้นที่สีXYZ

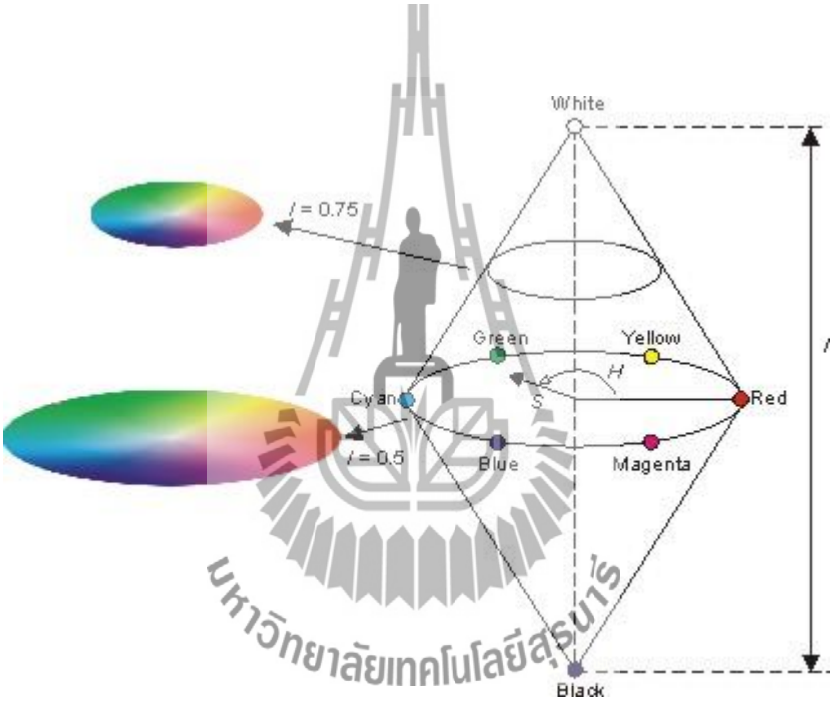
พื้นที่สี RGB ไม่สามารถผลิตเทียบเท่าสีที่ความยาวคลื่นใด ๆเพื่อผลิตสีเหล่านี้เป็นองค์ประกอบที่สีแดงบางครั้งก็ควรจะลบไปยังที่อยู่ปัญหานี้ CIE ในปี 1931 ที่กำหนดพื้นที่สีใหม่ที่เรียกว่า XYZ ที่สามารถผลิตทุกสีที่มีค่า tristimulus บวก

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

2.4.3 ปริภูมิสี HSI

พื้นที่สี HSI

พื้นที่สี HSI เป็นสิ่งสำคัญมากและรูปแบบสีที่น่าสนใจสำหรับการใช้งานการประมวลผลภาพเพราะเป็นสีของในทำนองเดียวกันวิธีการที่สีของมนุษย์ตาความรู้สึกรูปแบบสี HSI หมายถึงทุกสีที่มีสามองค์ประกอบ : ฮิว (H), ความอิ่มตัว (S), เข้ม (I) รูปด้านล่างแสดงให้เห็นว่าพื้นที่สี HIS หมายถึงสี



รูปที่ 2.8 ปริภูมิสี HIS

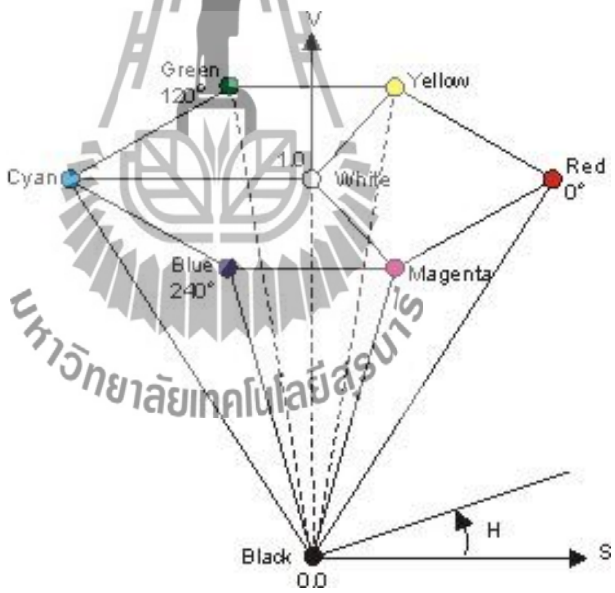
ส่วนฮิวอธิบายสีของตัวเองในรูปแบบของมุมระหว่าง [0360] องศาได้ 0 องศาหมายถึงสีแดงหมายถึงสีเขียว 120 สีฟ้า 240 หมายความว่า 60 องศาเป็นสีเหลือง 300 องศาเป็นสีม่วงแดง สัญญาณส่วนความเข้มเท่าใดเป็นสีปนเปื้อนด้วยสีขาวช่วงขององค์ประกอบที่ S คือ [0,1] ช่วงความหนาแน่นอยู่ระหว่าง [0,1] และ 0 หมายถึงสีดำ, 1 หมายถึงสีขาว ในฐานะที่เป็นแสดงให้เห็นตัวเลขข้างบน, ฮิวมีความหมายมากขึ้นเมื่อความเข้มของสีวิธีการ 1 และมีความหมายน้อยลงเมื่อความอิ่มตัววิธีการ 0 หรือเมื่อความเข้มของวิธีการ 0 หรือ 1 ความเข้มยังจำกัดค่าความอิ่มตัวของสีกับสูตรที่แปลงจาก RGB ไป HSI หรือกลับเป็นซับซ้อนมากขึ้นกว่าที่มีโมเดลสีอื่น ๆดังนั้นเราจะไม่ทำอย่างละเอียดในรายละเอียดเฉพาะที่เกี่ยวข้องในกระบวนการนี้

2.4.4 ปริภูมิสี HSV

ปริภูมิสี HSV (Hue Saturation Value) เป็นการพิจารณาสีโดยใช้ Hue Saturation และ Value ซึ่ง Hue คือค่าสีของสีหลัก(แดง เขียวและน้ำเงิน)ในทางปฏิบัติจะอยู่ระหว่าง 0 และ 255 ซึ่งถ้า Hue มีค่าเท่ากับ 0 จะแทนสีแดงและเมื่อ Hue มีค่าเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ สีก็จะเปลี่ยนแปลงไปตามสเปกตรัมของสีจนถึง 256 จึงจะกลับมาเป็นสีแดงอีกครั้งซึ่งสามารถแทนให้อยู่ในรูปขององศาได้ ดังนี้คือ สีแดง = 0 องศา สีเขียวเท่ากับ 120 องศา สีน้ำเงินเท่ากับ 240 องศา

Hue สามารถคำนวณได้จากระบบสี RGB ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} red_h &= red - \min(red, green, blue) \\ green_h &= green - \min(red, green, blue) \\ blue_h &= blue - \min(red, green, blue) \end{aligned} \tag{2.2}$$



รูปที่ 2.9 ปริภูมิสี HSV

จากลักษณะโมเดลของระบบ Hue พบว่าจะมีค่าอย่างน้อยหนึ่งค่าที่จะเท่ากับ 0 แต่ถ้ามีสองค่าเท่ากับ 0แล้ว hue จะเป็นมุมของสี (ค่าสี) มีค่าเป็นไปตามสี่ที่สามและถ้าทั้งสามสีมีค่าเท่ากับ 0

แล้วจะทำให้ไม่มีค่าของ Hueหรือสีที่ได้จะมีค่าเท่ากับสีขาวนั่นเอง ตัวอย่างเช่น จอภาพขาว-ดำ ถ้าเกิดมีสีใดสีหนึ่งมีค่าเท่ากับ 0 จะทำให้ค่าสีที่ได้เป็นไปตามสีที่เหลือ การให้น้ำหนักในการพิจารณาเมื่อสีแดงมีค่าเท่ากับ 0

$$\frac{(240xblue)+(120xgreen)}{blue+green} \tag{2.3}$$

Saturation คือความบริสุทธิ์ของสีซึ่งถ้า Saturation มีค่าเท่ากับ 0 แล้วสีที่ได้จะไม่มี Hue ซึ่งจะเป็นสีขาวล้วนแต่ถ้า Saturation มีค่าเท่ากับ 255 แสดงว่าจะไม่มีแสงสีขาวผสมอยู่เลย

สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$Saturation = \frac{\max(red,green,blue)-\min(red,green,blue)}{\max(red,green,blue)} \tag{2.4}$$

Value คือความสว่างของสี ซึ่งสามารถวัดได้โดยค่าความเข้มของความสว่างของแต่ละสีที่ประกอบกัน

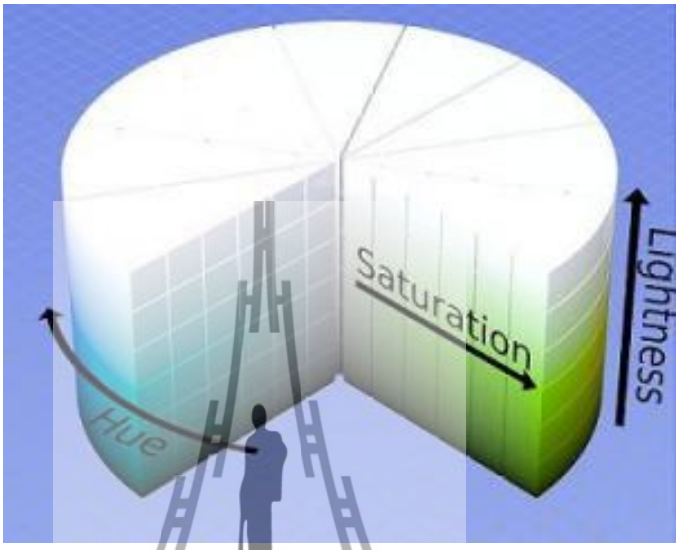
สามารถคำนวณได้จาก

$$Value = max(red, green, blue) \tag{2.5}$$

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

2.4.5 ปริภูมิสีแบบ HLS

ปริภูมิสีแบบ HLS (Hue lightness saturation) พัฒนาโดย Teletromix Incorporated จะมีลักษณะคล้ายกับ HSV ดังนี้คือสีของระบบจะขึ้นอยู่กับ Hue Lightness และ Saturation



รูปที่ 2.10ปริภูมิสี HLS

Hue คือค่าของสีหลักซึ่งมีสีน้ำเงินอยู่ที่ 0 องศา สีเขียวอยู่ที่ 120 องศา และสีแดงอยู่ที่ 240 องศาLightness คือค่าความสว่างซึ่งจะมีค่าเปลี่ยนแปลงตามแนวแกน L โดยที่ L = 0 จะเป็นสีดำ L = 1 จะเป็นสีขาว สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$lightness = \frac{\max(red,green,blue)-\min(red,green,blue)}{2} \tag{2.6}$$

Saturation คือความบริสุทธิ์ของสีสามารถหาได้ดังนี้คือ

$$saturation = \begin{cases} \frac{\max(red,green,blue)+\min(red,green,blue)}{\max(red,green,blue)-\min(red,green,blue)} & if.L <= 0.5 \\ \frac{\max(red,green,blue)+\min(red,green,blue)}{2-\max(red,green,blue)-\min(red,green,blue)} & if.otherwise \end{cases} \tag{2.7}$$

2.4.6 ปริภูมิสีแบบ CMY

CMY (Cyan Magenta Yellow) เป็นปริภูมิสีที่พัฒนาขึ้นมาใช้สำหรับการพิมพ์ภาพสีโดยมีสีหลักคือสี CyanMagenta และ Yellow ซึ่งเรียกว่า Subtractive primaries Color (สีแดง เขียวและน้ำเงิน เรียกว่า Additiveprimaries Color) ปริภูมิสีแบบ CMY สามารถหาได้โดยการนำเอาสีในระบบ RGB ลบกับสีขาวดังนี้คือ

$$C = 1 - R \quad (2.8)$$

$$M = 1 - G \quad (2.9)$$

$$Y = 1 - B \quad (2.10)$$

ระบบสี CMY จะนำไปใช้สำหรับการพิมพ์ภาพสีแต่ยังไม่ดีเท่าที่ควรเนื่องจากไม่ยังไม่สามารถสร้างสีดำได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นจึงมีการใช้ระบบ CMYK เกิดจากการผสมกันของแม่สีของแสง หรือ ระบบสี RGB คือ

แสงสีน้ำเงิน + แสงสีเขียว = สีฟ้า (Cyan)

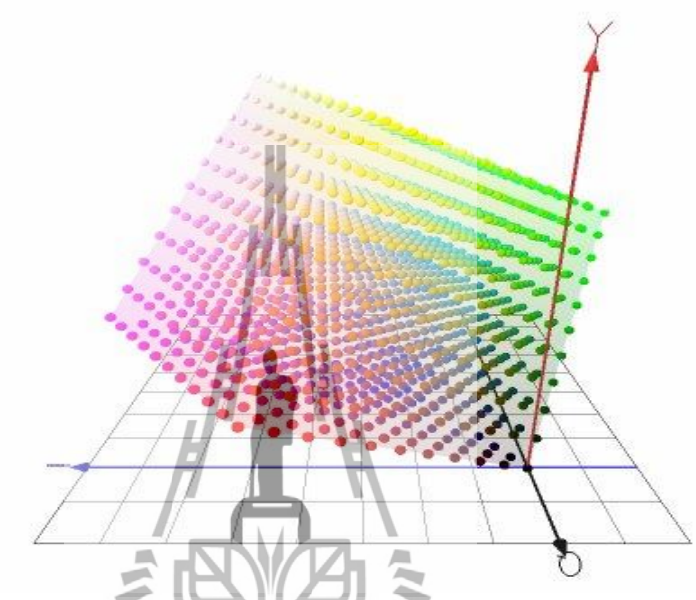
แสงสีน้ำเงิน + แสงสีแดง = สีแดง (Magenta)

แสงสีแดง + แสงสีเขียว = สีเหลือง (Yellow)

สีฟ้า สีแดง สีเหลือง นี้นำมาใช้ในระบบการพิมพ์ และมีการเพิ่มเติมสีดำเข้าไปเพื่อให้มีน้ำหนักเข้มขึ้นอีก เมื่อสีดำ (Black=K) เข้าไป จึงมี 4 สี โดยทั่วไปจึงเรียกระบบการพิมพ์นี้ว่าระบบการพิมพ์ 4 สี (CMYK) เป็นการพิมพ์ภาพในระบบที่ทันสมัยที่สุด และได้ภาพใกล้เคียงกับภาพถ่ายภาพที่สุด โดยทำการพิมพ์ทีละสี จากสีเหลือง สีแดง สีน้ำเงิน และสีดำต้องใช้แว่นขยายส่องดูผลงานพิมพ์ชนิดนี้ จะพบว่า จะเกิดจากจุดสีเล็กๆ4สีอยู่เต็มไปหมด การที่เรามองเห็นภาพมีสีต่างๆ นอกเหนือจาก 4 สีนี้ เกิดจากการผสมของเม็ดสีเหล่านี้ในปริมาณต่างๆคิดเป็นเปรอเซนของปริมาณเม็ดสี ซึ่งกำหนดเป็น 10-20-30-40-50-60-70-80-90 จนถึง 100 เปอร์เซนต์

2.4.7 ปริภูมิสีแบบ YIQ

เป็นปริภูมิที่ใช้ใน TV Broadcasting สำหรับ NTSC ประโยชน์หลักก็เพื่อให้ใช้งานได้กับโทรทัศน์แบบขาว-ดำ โดยที่ y คือความสว่างของภาพ ส่วน I และ Q จะเป็นสัญญาณที่เข้ารหัสสีของภาพไว้ดังนั้นสำหรับโทรทัศน์ขาว-ดำ นั้นสามารถใช้ค่า Y ค่าเดียวก็สามารถได้ภาพที่สมบูรณ์

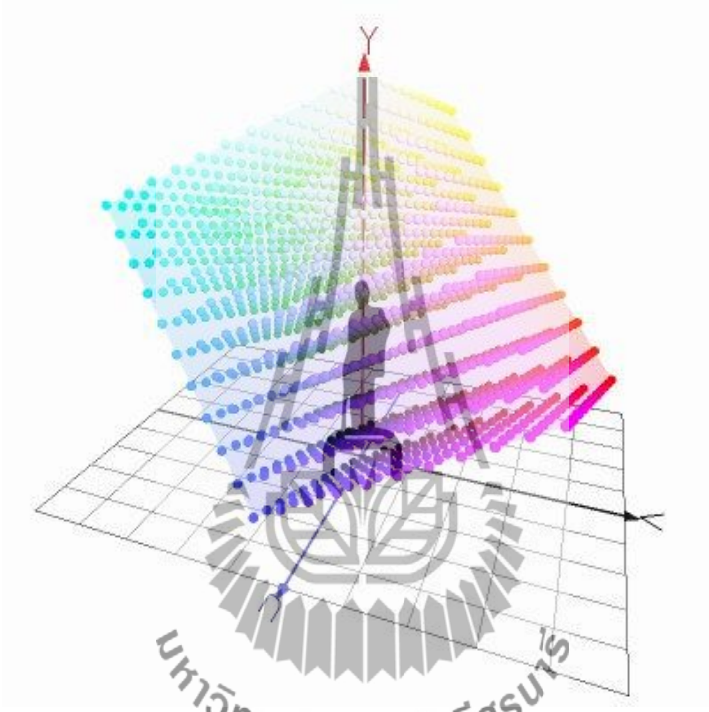


รูปที่ 2.11 ปริภูมิสี YIQ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

2.4.8 ปริภูมิสีแบบ YUV

ปริภูมิสีแบบ YUV ใช้สำหรับโทรทัศน์แบบ PAL และ SECAM ซึ่งยังมีใช้อยู่ในหลายๆ ประเทศโดย Y คือค่าความสว่างของภาพ ส่วนสัญญาณ U และ V เป็นสัญญาณที่เก็บค่าสีของภาพ ต่อมาได้มีระบบ YIQ มาใช้แทนเนื่องจากพบว่าสัญญาณ I และ Q สามารถลด Bandwidth ได้มากกว่าสัญญาณ U และ V ในขณะที่ได้ภาพที่มีคุณภาพเท่ากัน



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รูปที่ 2.12 ปริภูมิสี YUV

บทที่ 3
การออกแบบโปรแกรมสร้างภาพโมเสก

3.1 บทนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึงการออกแบบระบบ การทำงานของระบบโปรแกรมและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานเพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจถึงการทำงานของโครงงานนี้

3.2 ฮาร์ดแวร์ที่ใช้

อุปกรณ์ที่สำคัญ คือคอมพิวเตอร์โน้ตบุคตัวกล้องJPEG Camera Serial UART Interface with Built-in Infrared ตัวแปลง Serial UART to USB mini B Converter V4 และสายUSB มีรายละเอียดดังนี้

3.2.1 สาย USB

รูปที่ 3.1สาย USB

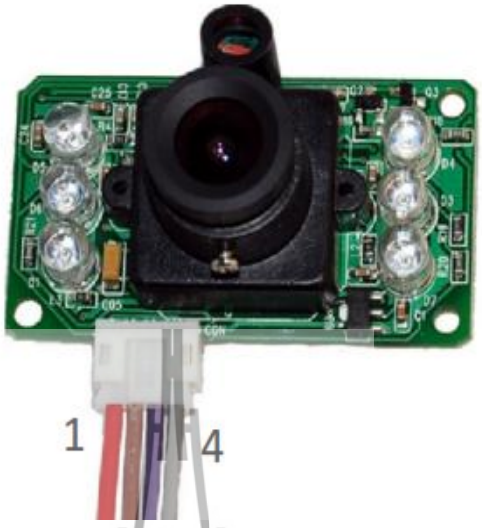
USB ย่อมาจาก Universal Serial Bus หมายถึง ช่องทางที่ใช้ในการสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์อื่นๆ หรือเรียกว่า พอร์ท ซึ่งพอร์ทนี้มีลักษณะสี่เหลี่ยมเล็กๆที่ติดมากับเครื่องคอมพิวเตอร์หรือ notebook

3.2.2คอมพิวเตอร์โน้ตบุค

รูปที่ 3.2 Acer 3820TG-334G50N Timeline X

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

3.2.3 JPEG Camera Serial UART Interface with Built-in Infrared



รูปที่ 3.3 รุ่น: LS-Y201-IR-TTL

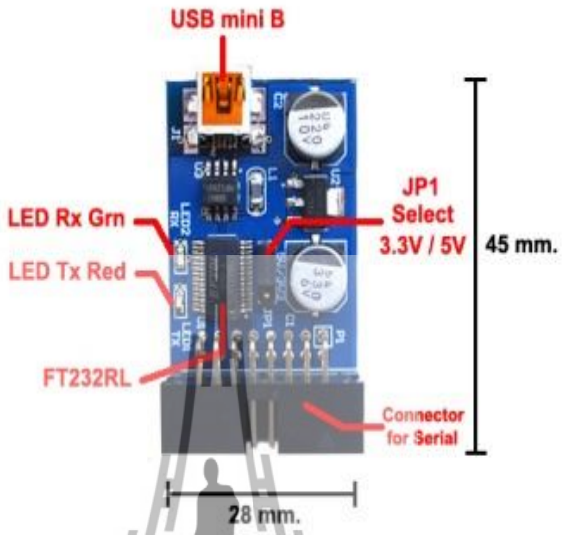
รายละเอียด : กล้อง Infrared JPEG Camera ควบคุมผ่านทาง UART (TTL) โดยกล้องจะมี Ambient light ในการปรับ Mode infrared อัตโนมัติทำให้กล้องสามารถถ่ายในที่มืดได้ ความละเอียดสูงสุด VGA (640x480) จากการทำงานของโมดูลซึ่งรับ-ส่งข้อมูลผ่านทาง Serial interface ทำให้สามารถนำไปใช้งานในด้านต่างๆได้อย่างสะดวก เช่น การนำไปต่อใช้งานกับ Microcontroller UART หรือใช้งานกับ PC เป็นต้น

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

คุณสมบัติ :

- VGA(640×480) /QVGA (320×240) /160×120 resolution
- Frame Rate 640×480 => 30fps
- Support capture JPEG from serial port
- Default baud rate of serial port is 38400
- DC 3.3V or 5V power supply
- Size 32mm × 32mm
- Current consumption: 80-100mA
- The pin near C03 is AV output pin, which is an analog output pin.

3.2.4Serial UART to USB mini B Converter V4



รูปที่ 3.4 รุ่น: U2S_HOST V4

รายละเอียด : U2S_HOST V4.0 เป็น Serial UART ที่ทำการแปลงระดับสัญญาณ TTL Level เป็น USB Level (Connector เป็นแบบ USB mini B) ทำการเชื่อมต่ออุปกรณ์ระดับสัญญาณ TTL เข้ากับ USB ได้โดยไม่ต้องแปลงแรงดันRS232 โดยที่ภายในสัญญาณยังคงเป็น UART Protocol อยู่

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

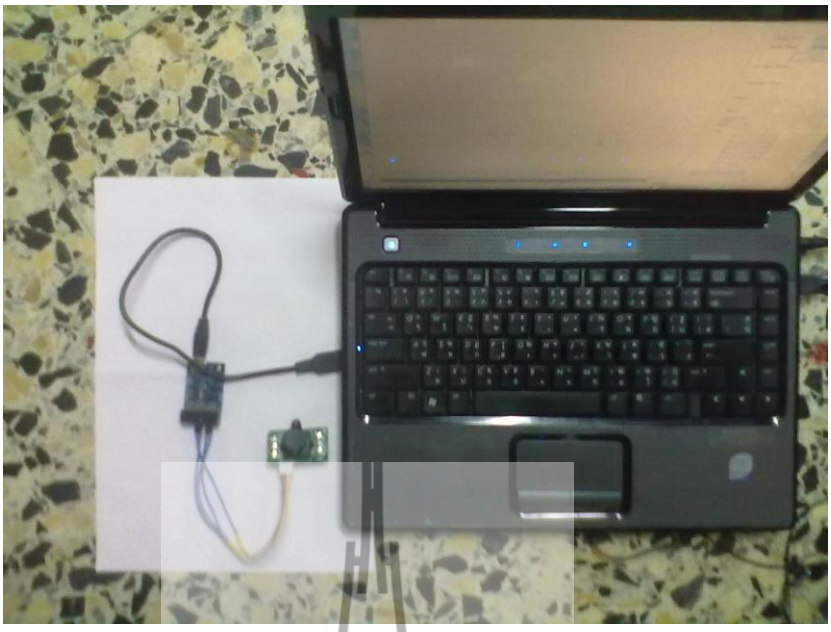
คุณสมบัติ:

- ใช้เปลี่ยนสัญญาณจาก UART (TTL) เป็น USB Level
- เชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์เข้ากับ USB Bus โดยตรงไม่ต้องแปลงแรงดันเป็น RS232
- สามารถใช้ในการUpgrade Firmware ผ่านพอร์ตอนุกรม โดยไม่ต้องมีแหล่งจ่ายไฟ
- ใช้ต่อกับอุปกรณ์ที่สื่อสารแบบ TTL เข้ากับ คอมพิวเตอร์ ผ่านทาง USB เช่น GPS , RFID Reader, Barcode Reader, Magnetic Reader, ขา Tx/Rx UART ของไมโครคอนโทรเลอร์
- เลือกระดับแรงดันของสัญญาณอนุกรม เป็น 3.3V หรือ 5V ได้โดยการเสียบ Jumper
- มีวงจร Regulator แปลงแรงดัน 5V จาก USB ให้เป็น 3.3V จ่ายกระแสได้สูงสุด 1A (กระแสที่จ่ายได้จะถูกจำกัดจากพอร์ต USB ซึ่งขึ้นอยู่กับเครื่อง PC หรือ Notebook)

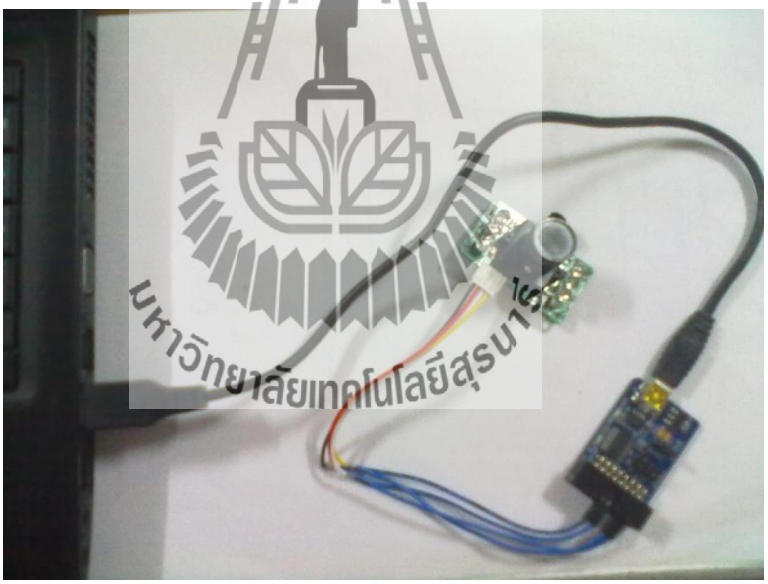
- สามารถต่อแรงดัน 5V จากพอร์ต USB ไปใช้กับบอร์ดภายนอกได้
- PIN Function TX / RX / CTS / RTS / DTR / 3.3V / 5V / GND
- Driver รองรับการทำงาน Windows 98SE/ME/2000/XP

การเชื่อมต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์ ต้องต่อใช้ งานผ่าน USB to Serial ดังรูปต่อไปนี้รูปที่ 3.5

รูปที่ 3.5 การออกแบบระบบ (ก)



รูปที่ 3.5 การออกแบบระบบ (ข)

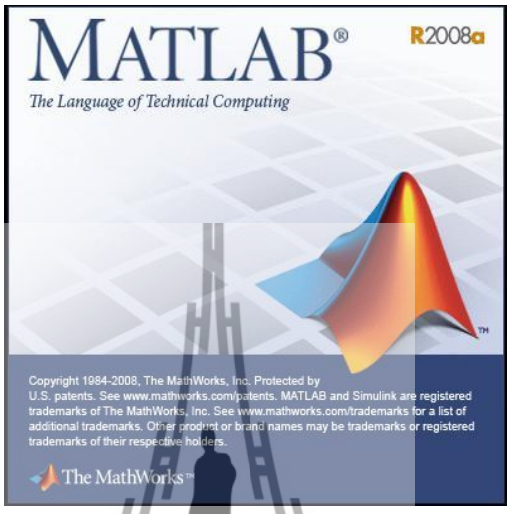


รูปที่ 3.5 การออกแบบระบบ (ค)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

3.3โปรแกรมพื้นฐาน

3.1 โปรแกรม MATLAB R2008a



รูปที่ 3.6โปรแกรม MATLAB R2008a

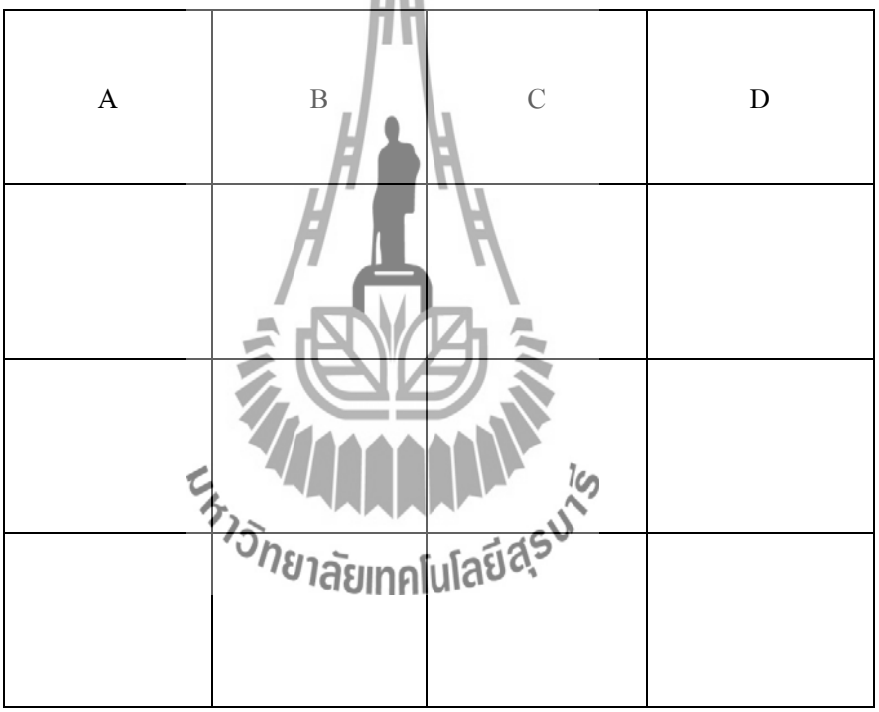
แมตแล็บ(MATLAB: Matrix Laboratory) เป็นซอฟต์แวร์ในการคำนวณและการเขียนโปรแกรม โปรแกรมหนึ่ง ที่มีความสามารถครอบคลุมตั้งแต่ การพัฒนาอัลกอริธึม การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และการทำซิมูเลชั่นของระบบ การสร้างระบบควบคุม และโดยเฉพาะเรื่อง image processing และ wavelet การสร้างเมตริกซ์ ผลิตโดยบริษัทแมตเวิรกส์ ตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยคือ บริษัท เทคซอร์ส ซิสเท็มส์ (ประเทศไทย) จำกัด

แมตแล็บเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในแวดวงของนักวิทยาศาสตร์และวิศวกรในปัจจุบัน ชื่อโปรแกรม MATLAB นั้นย่อมาจาก Matrix Laboratory แมตแล็บได้เริ่มต้นขึ้นเพื่อต้องการให้เราสามารถแก้ปัญหาตัวแปรที่มีลักษณะเป็นเมทริกซ์ได้ง่ายขึ้น แมตแล็บ เริ่มพัฒนาครั้งแรกโดย Dr. Cleve Molor ซึ่งเขียนโปรแกรมนี้ขึ้นมาด้วยภาษาฟอร์แทรน โดยโปรแกรมนี้ได้ พัฒนาภายใต้โครงการ LINPACK และ EISPACK

การทำงาน: แมตแล็บสามารถทำงานได้ทั้งในลักษณะของการติดต่อโดยตรง คือการเขียนคำสั่งเข้าไปทีละคำสั่ง เพื่อให้แมตแล็บประมวลผลไปเรื่อยๆ หรือสามารถที่จะรวบรวม ชุดคำสั่งเรานั้นเป็นโปรแกรมก็ได้ ข้อสำคัญอย่างหนึ่งของแมตแล็บก็คือข้อมูลทุกตัวจะถูกเก็บใน ลักษณะของแถวลำดับ คือในแต่ละตัวแปรจะได้รับการแบ่งเป็นส่วนย่อยเล็กๆขึ้น ซึ่งการใช้ตัวแปรเป็นแถว

ลำดับ ในแมตแล็บเราไม่จำเป็นที่จะต้องจองมิติเหมือนกับ การเขียนโปรแกรมในภาษาขั้นต่ำตัวไป ซึ่งทำให้เราสามารถที่จะแก้ปัญหาของตัวแปรที่อยู่ในลักษณะ ของเมทริกซ์และเวกเตอร์ได้โดยง่าย ซึ่งทำให้เราลดเวลาการทำงานลงได้อย่างมากเมื่อเทียบกับการเขียนโปรแกรม โดยภาษาซีหรือภาษาฟอร์แทรน

การแบ่งภาพต้นฉบับ ในการรสร้างภาพโมเสกนั้น ขั้นแรกคือ เลือกที่จะใช้เป็นภาพละการแบ่งภาพต้นฉบับออกเป็นหลายๆเฟรม ดังตัวอย่างในรูปที่ 3.1 แสดงการแบ่งภาพต้นฉบับที่มีขนาดพิกเซล 100×100(กว้าง: 100สูง: 100) ออกเป็น 4 แถว (row) คอลัมน์ (column)โดยในเฟรม A จะเป็นภาพที่ 1,1 (แถวที่ 1 คอลัมน์ที่ 1) เฟรม B จะเป็นภาพที่ 1,2 (แถวที่ 1คอลัมน์ที่ 2)ตามลำดับ



รูปที่ 3.7 ตัวอย่างการแบ่งภาพต้นฉบับเป็นภาพย่อย (subimage)

เมื่อใช้ภาพต้นฉบับที่มีขนาดพิกเซล 1024×1024(กว้าง 1024 พิกเซล สูง 1024พิกเซล) และทำการแบ่งออกเป็น 10 แถว 10คอลัมน์ ดังนั้นจะได้เฟรมทั้งหมด 100 เฟรม โดยแต่ละ จะมีขนาดพิกเซลเท่ากันคือ 10×10(กว้าง 10พิกเซล สูง 10พิกเซล) และมีสีที่แตกต่างกันออกไป ดังรูปที่ 3.3 แสดงภาพต้นฉบับ และเมื่อทำการแบ่งภาพต้นฉบับแล้วจะได้ผลดังรูปที่ 3.3

รูปที่ 3.8 รูปต้นฉบับ

รูป 3.9 ภาพต้นฉบับเมื่อแบ่งออกเป็นภาพย่อย (subimage)

การเลือกไทล์ (Tile)ไทล์ คือ ภาพหลากหลายภาพที่เป็นตัวเลือกในการนำมาประกอบภาพลงในเฟรมโดยในการประกอบภาพ จะเลือกไทล์ ที่มีค่าเฉลี่ยสี RGB ที่ใกล้เคียงที่สุดกับเฟรม นั้น ไทล์ ควรมีหลากหลาย จำนวนมาก และควรมีการกระจายของภาพให้ครอบคลุมช่วงของค่าข้อมูล เพื่อให้ภาพผลลัพธ์ออกมามีแนวโน้มไปในทิศทางที่ต้องการมากที่สุด

ในการค้นหาภาพที่มีโทนสีใกล้เคียงกับเฟรม ที่สนใจมากที่สุดนั้น จะใช้วิธีการหาค่าผิดพลาด ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของสี RGB ดังจะกล่าวต่อไปนี้

ค่าเฉลี่ยของสีการเลือกไทล์ ที่นำมาประกอบภาพลงในแต่ละเฟรม นั้น จะเลือกไทล์ที่มีค่าเฉลี่ยของสี RGB ที่ใกล้เคียงกับเฟรม นั้นๆมากที่สุดยกตัวอย่างเช่น เฟรม A ดังในรูปที่ 3.1 มีค่าเฉลี่ยของสี RGB เป็น250 ซึ่งมีลักษณะของสีไปในโทนสีขาว เมื่อเลือกไทล์ จะเลือกไทล์ ที่มีค่าเฉลี่ยของสี RGB เป็น 250 มากที่สุด นั่นคือ ไทล์ นั้นมีลักษณะขิงสีไปในโทนสีขาวเช่นเดียวกับเฟรม A

ในการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของสี RGBของแต่ละไทล์ กับ เฟรม ที่สนใจจะเปรียบเทียบโดยการหาค่าผิดพลาด ไทล์ ใดที่มีค่าผิดพลาดน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับเฟรม ที่สนใจ ไทล์ นั้นคือไทล์เหมาะสมที่สุดในการนำมาประกอบภาพลงในเฟรมนั้นๆ โดยการหาค่าผิดพลาดสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$error = \sqrt{(R_{tile} - R_{frame})^2 + (G_{tile} - G_{frame})^2 + (B_{tile} - B_{frame})^2} \quad (3.1)$$

R (tile) คือ ค่าเฉลี่ยของสี R ในไทล์ นั้น

R (frame) คือ ค่าเฉลี่ยของสี R ในเฟรมที่สนใจ

G (tile) คือ ค่าเฉลี่ยของสี G ในไทล์ นั้น

G (frame) คือ ค่าเฉลี่ยของสี G ในไทล์ที่สนใจ

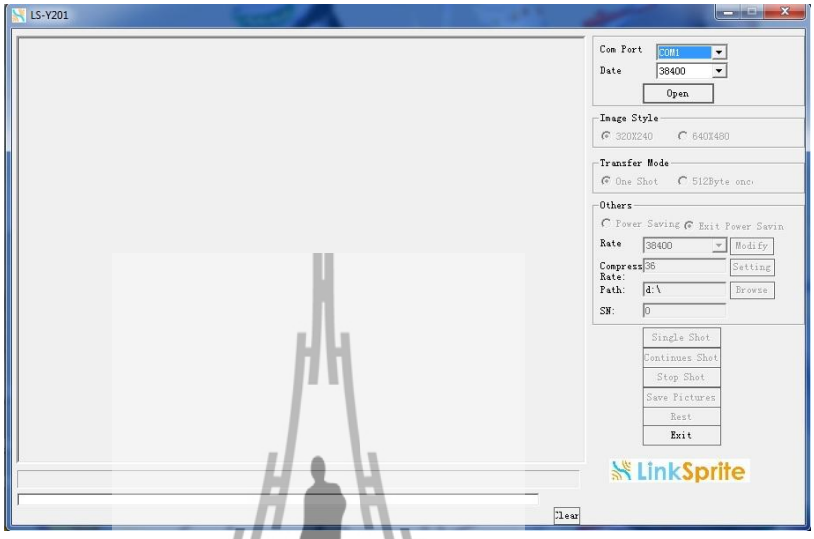
B (tile) คือ ค่าเฉลี่ยของสี B ในไทล์ นั้น

B (frame) คือ ค่าเฉลี่ยของสี B ในไทล์ที่สนใจ

เมื่อได้ค่าผิดพลาดออกมา ก็จะทราบว่าไทล์ ใดที่เหมาะสมที่สุดหรือมีสีใกล้เคียงที่สุดเมื่อเปรียบกับเฟรมที่สนใจ

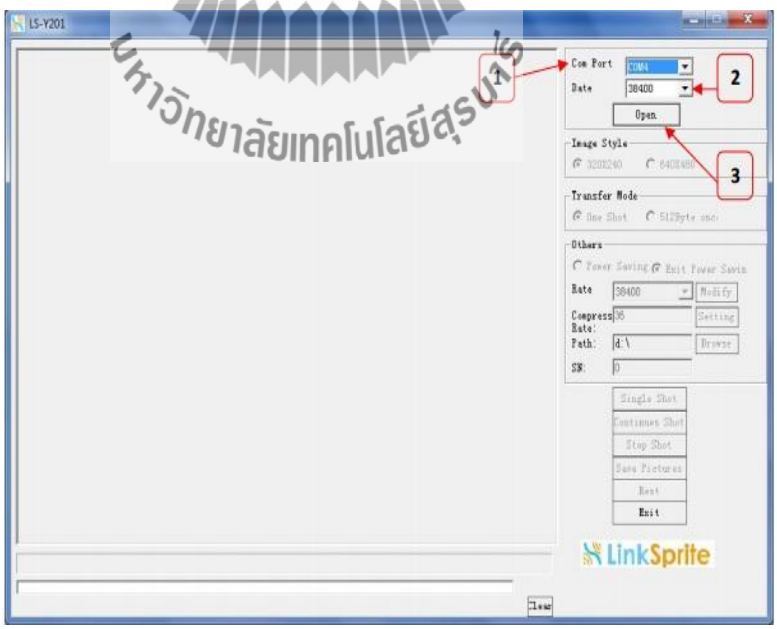
3.3.2 โปรแกรม LS-Y201

ใช้ในการทดสอบ(ESEN154) JPEG Camera Serial UART Interface



รูปที่ 3.10 โปรแกรม LS-Y201

หลักการทำงาน: ทดสอบ (ESEN154) JPEG Camera Serial UART Interface ด้วยโปรแกรม LS-Y201

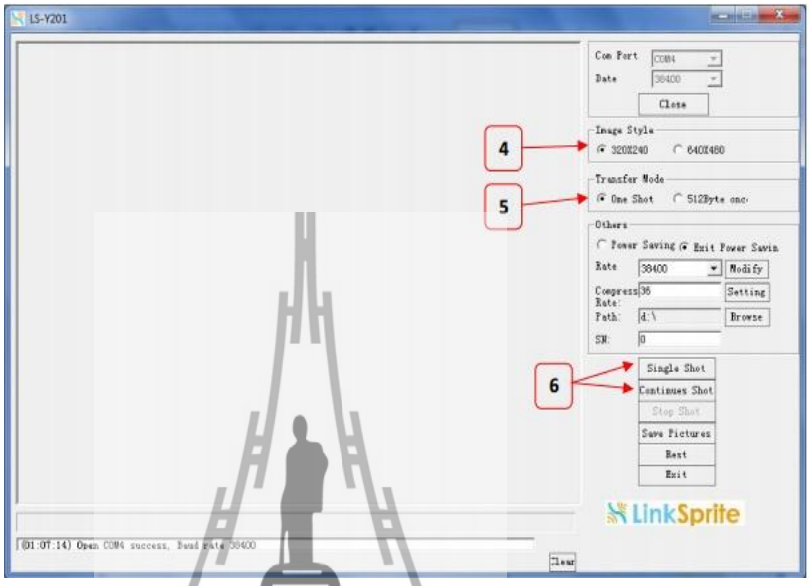


รูปที่ 3.11 การแสดงการกำหนด port

1. ทำการกำหนด Com Port

2. กำหนดBaud rate ซึ้ง Default baud rate ของโมดูลจะเท่ากับ 38400

3. กดปุ่ม Open เพื่อเริ่มต้นทำการเชื่อมต่อกับโมดูล

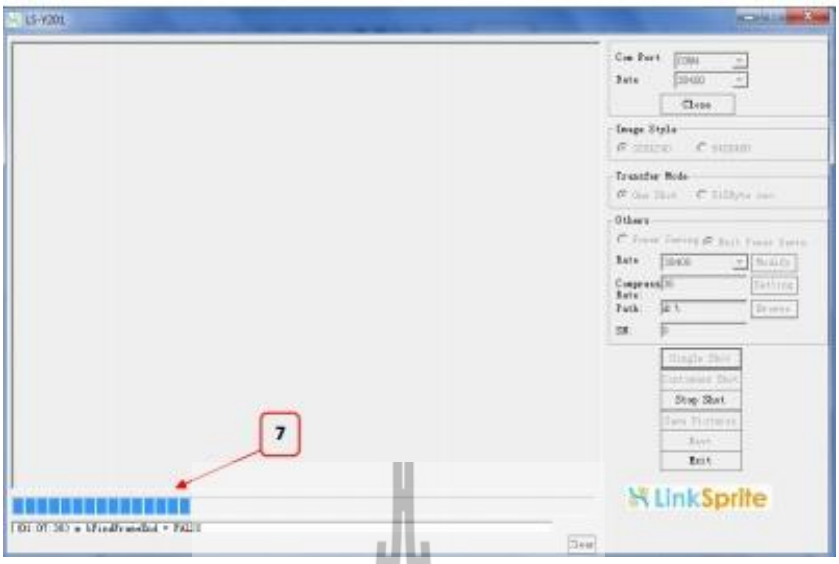


รูปที่ 3.12 การตั้งค่าImage Size

4. ตั้งค่า Image Size ของรูปภาพที่ต้องการ ซึ่งในโปรแกรมสามารถกำหนดได้ 2 ค่า คือ 320×240 และ 640×480

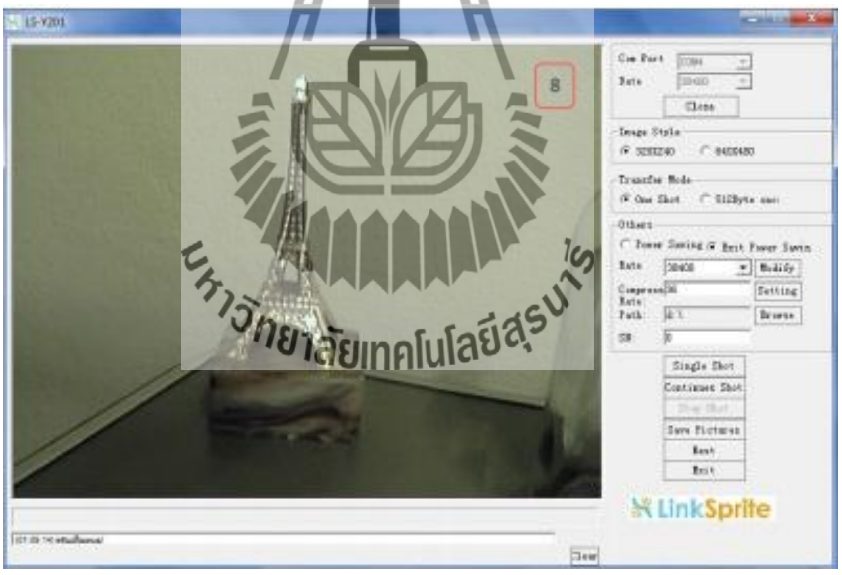
5. เลือก Transfer Mode ซึ้งในโปรแกรมสามารถเลือกได้ 2 แบบ คือ One Shot และ 512 Btye One Shot คือ โปรแกรมจะทำการส่งคำสั่ง Read JPEG file content เพียงครั้งเดียว โดยจะกำหนดค่าความยาวของรูป (Length of JPEG file) ให้เท่ากับขนาดของไฟล์ที่ H อ่าน เมื่อโมดูลได้รับคำสั่งแล้วจะทำการส่งข้อมูลรูปภาพทั้งหมด ออกมาในครั้งเดียว 512 Bytes คือ โปรแกรมจะทำการส่งคำสั่ง Read JPEG File Content ไปยังโมดูลโดยจะกำหนดค่าความยาวของรูป (Length of JPEG file) เท่ากับ 0x020x00 หรือ 512 Bytes เมื่อโมดูลได้รับคำสั่งก็จะส่งข้อมูลรูปภาพออกมาทีละ 512 Bytes เท่านั้น ซึ้งการทำแบบนี้จะต้องส่งหลายครั้งและมีการเลื่อนแอดเดรสเริ่มต้นไปทีละ 512 Bytes จนจบข้อมูลรูปภาพที่มีทั้งหมด

6. กำหนด Single Shot หรือ Continues Shot แล้วแต่ความต้องการSingle Shot จะทำการถ่ายรูปภาพเพียงครั้งเดียว Continues Shot จะทำการถ่ายรูปภาพแบบต่อเนื่อง



รูปที่ 3.13 การดึงข้อมูลรูปภาพ

7. โปรแกรมจะทำการดึงข้อมูลรูปภาพจากโมดูลออกมา

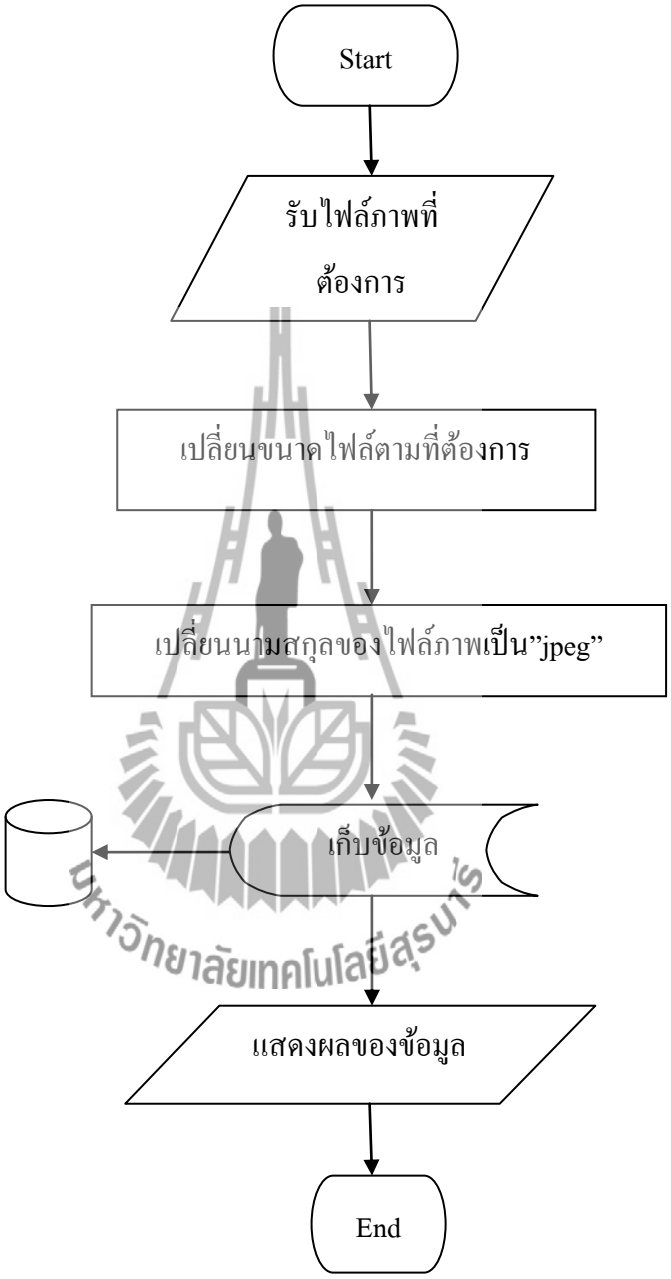


รูปที่ 3.14 รูปภาพที่ได้ออกมา

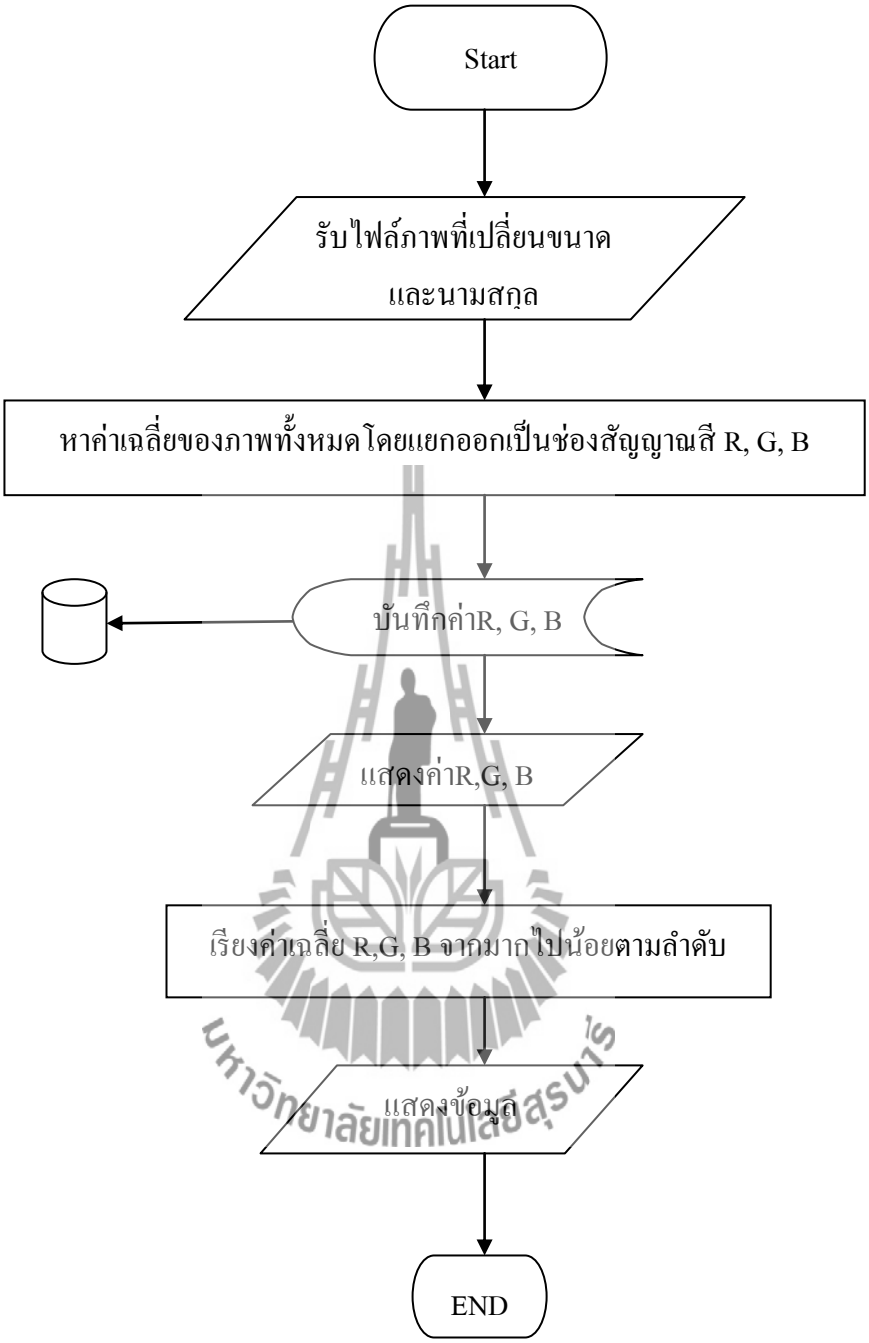
8. เมื่อโปรแกรมดึงข้อมูลเสร็จแล้วก็จะแสดงรูปภาพที่ได้ออก

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

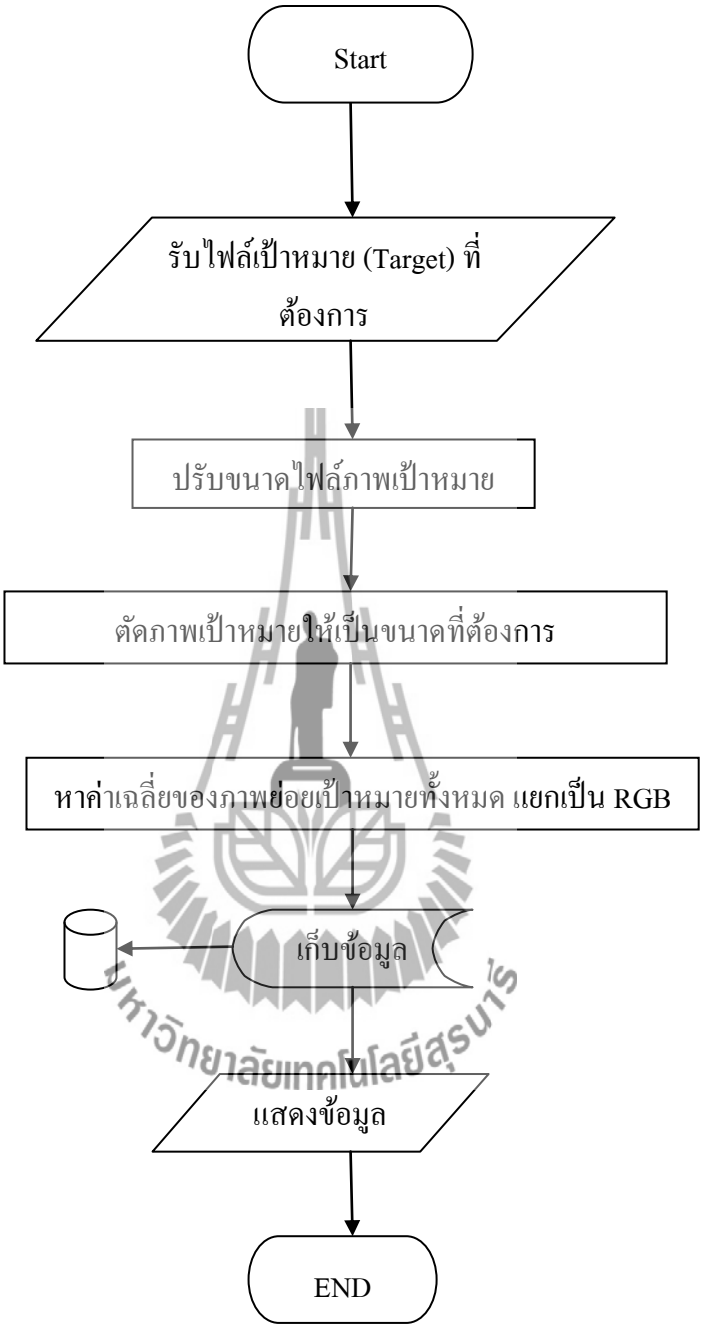
3.4 การออกแบบโปรแกรม



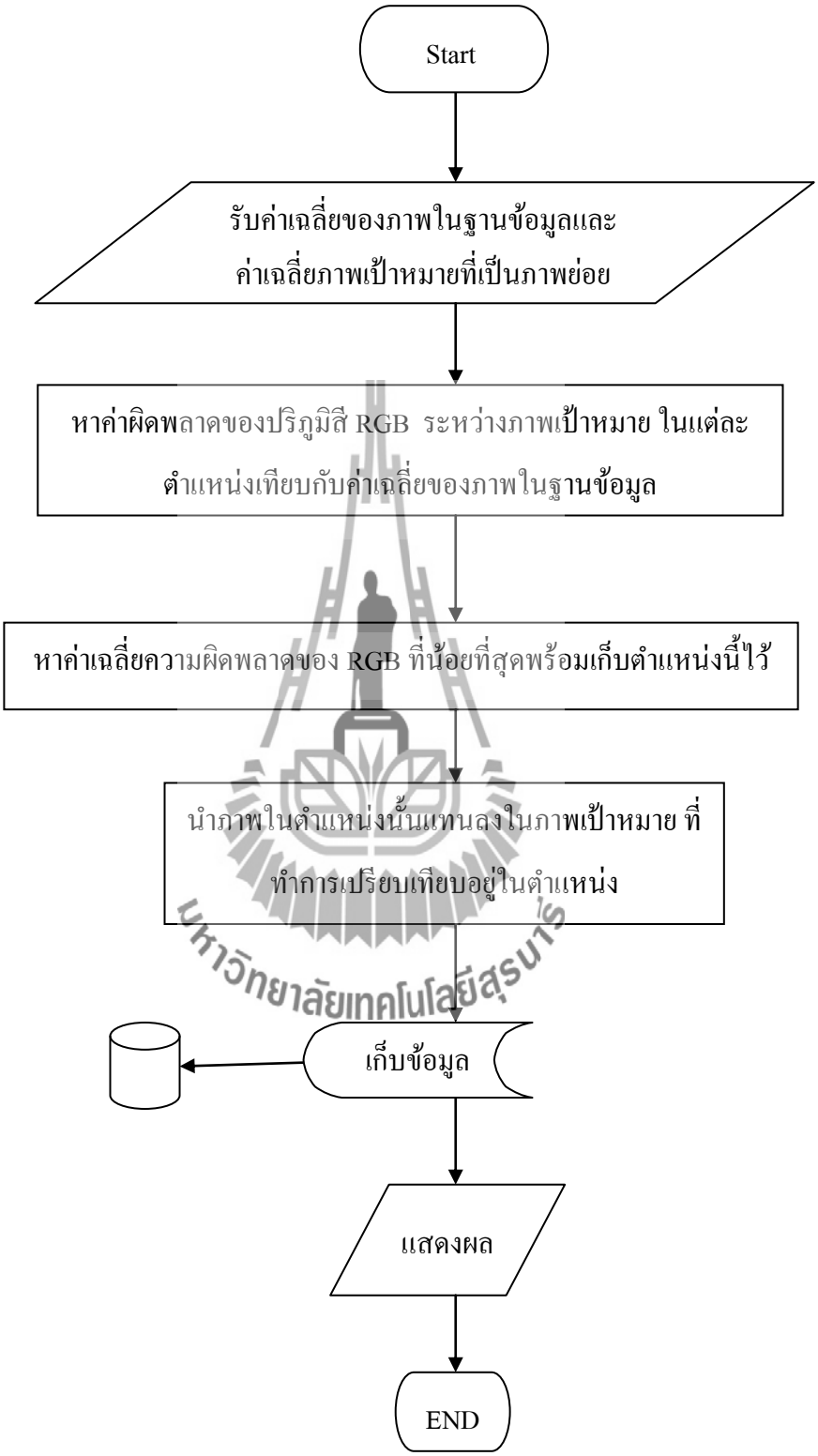
รูปที่ 3.15 แผนภาพแสดงการเปลี่ยนขนาดไฟล์และนามสกุล



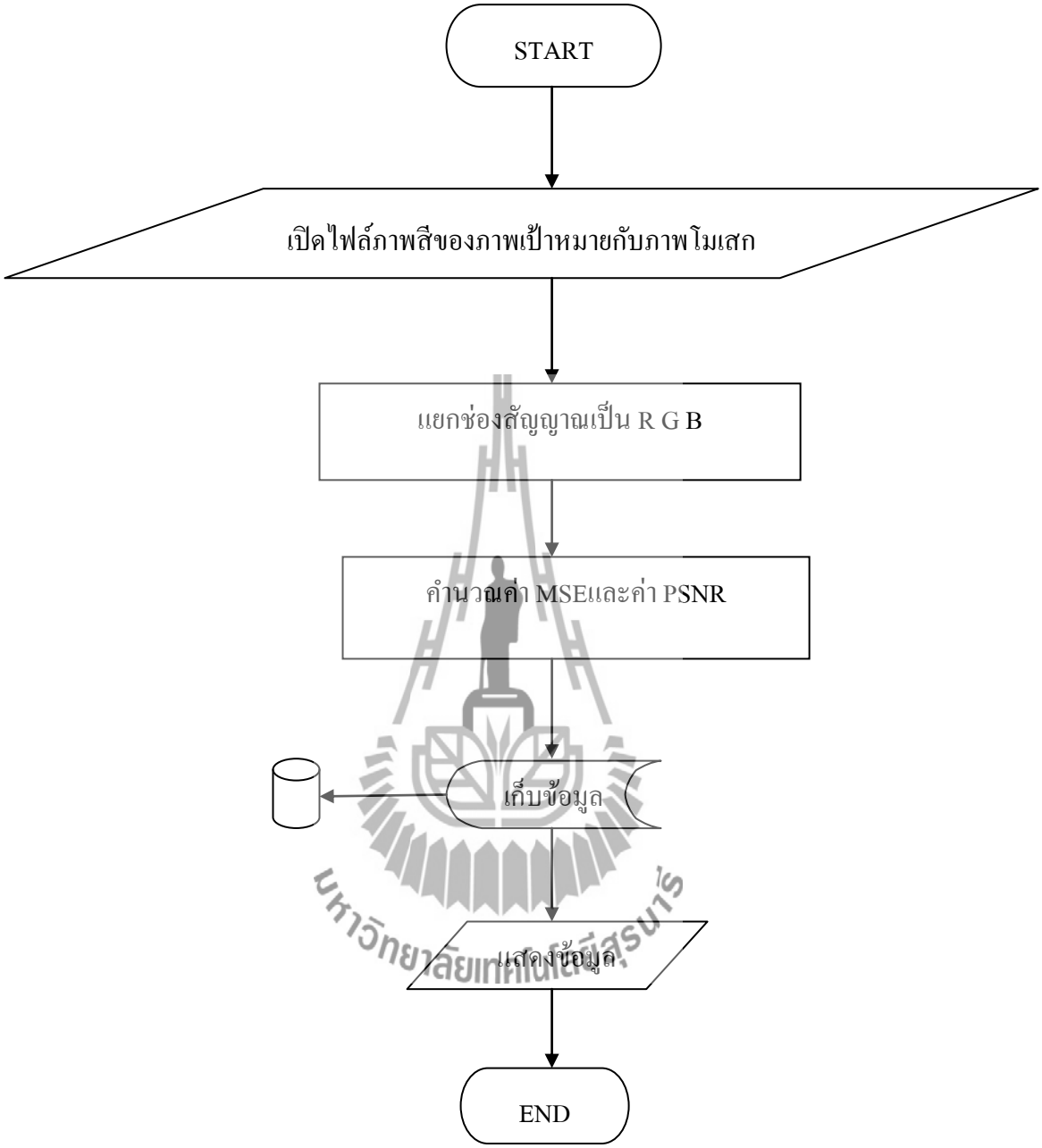
รูปที่ 3.16 แผนภาพแสดงการหาค่าเฉลี่ยของแต่ละช่องสัญญาณสี
สำหรับภาพในฐานข้อมูลและเรียงลำดับค่าเฉลี่ยในปริภูมิสี RGB



รูปที่ 3.17 แผนภาพแสดงการหาค่าเฉลี่ยแต่ละช่องสัญญาณสี สำหรับภาพเป้าหมายที่ตัดเป็นภาพย่อยโดยใช้ปริภูมิสี RGB



รูปที่ 3.18 แผนภาพการทำภาพโมเสก (Mosaic) และจัดเก็บภาพผลลัพธ์



รูปที่ 3.19 แผนภาพการคำนวณค่า MSE และค่า PSNR

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 บทนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึงการทดลองและผลการทดลองของโครงงานการสร้างภาพโมเสก ว่าสามารถสร้างภาพโมเสกได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

4.1.1 วัตถุประสงค์

1. ทดสอบการการสร้างภาพโมเสกจากภาพดิจิตอลโดยใช้โปรแกรม MATLAB ที่ได้ออกแบบขึ้น

4.2 การทดลองที่ 1 การสร้างภาพโมเสกขนาด 1024x1024 พิกเซล

4.2.1 วิธีการทดลอง

1.สร้างภาพโมเสกจากภาพเป้าหมายที่มีขนาด 1024×1024 พิกเซล โดยใช้ฐานข้อมูลภาพย่อยจากภาพ ดอกไม้จำนวน 200 ภาพ ผลไม้จำนวน 700 ภาพ และหนังสือจำนวน 1000 ภาพ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาพในฐานข้อมูล

(ก) ภาพดอกไม้

(ข) ภาพผลไม้

(ค) ภาพหนังสือ

รูปที่ 4.1 ภาพดิจิตอลในฐานข้อมูลที่สร้างขึ้น

2. คำนวณค่า PSNR ตามสมการ

$$MSE = \frac{1}{mn}\sum_{i=0}^{m-1}\sum_{j=0}^{n-1}[I(i,j) - K(i,j)]^2 \quad (4.1)$$

$$PSNR = 10 \cdot log_{10}\left(\frac{MAX_I^2}{MSE}\right)$$

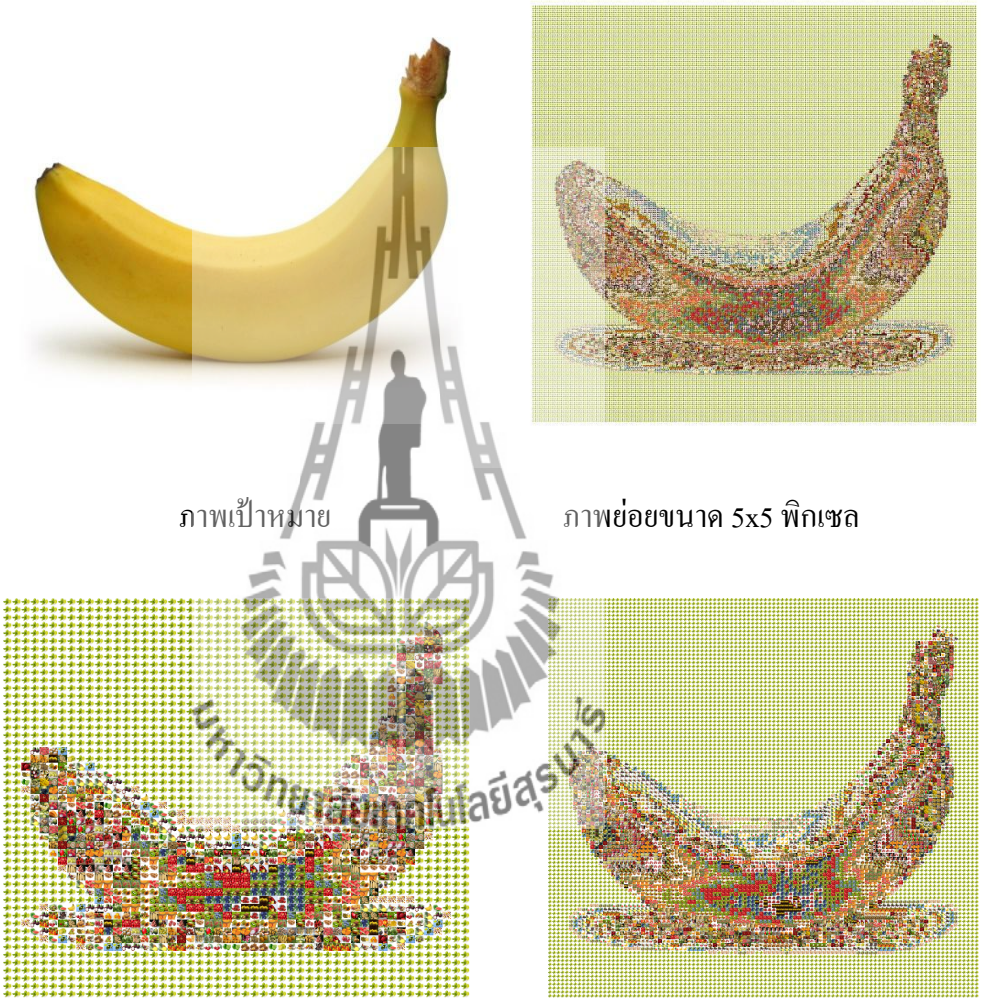
$$= 20 \cdot log_{10}\left(\frac{MAX_I}{\sqrt{MSE}}\right)$$

$$= 20 \cdot log_{10}(MAX_I) - 10 \cdot log_{10}(MSE) \quad (4.2)$$

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

4.2.2 ผลการทดลองที่ 1

ผลการทดลองที่ 1.1 สร้างภาพโมเสกของภาพกล้วยที่มีขนาด 1024×1024 พิกเซล โดยใช้ฐานข้อมูลภาพผลไม้จำนวน 700 ภาพ โดยมีผลการทดลอง ดังนี้



ภาพเป้าหมาย ภาพย่อยขนาด 5x5 พิกเซล

ภาพย่อยขนาด 10x10 พิกเซล ภาพย่อยขนาด 20x20 พิกเซล

รูปที่ 4.2 ภาพย่อยขนาดต่างๆระหว่างภาพต้นฉบับกับภาพโมเสก

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เราทำได้ทำการเปรียบเทียบค่า PSNR (peak signal-to-noise ratio) โดยสามารถคำนวณได้ตามสมการ 4.1 และ 4.2 แสดงดังตารางที่ 4.1

ขนาดภาพย่อย(พิกเซล)	PSNR (dB)			ค่าเฉลี่ย PSNR(dB)
	B	G	R	
5x5	8.8935	13.0546	13.9856	11.9779
10x10	8.3431	12.4455	13.0770	11.2885
20x20	7.7717	12.1675	12.8345	10.9246

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผลการทดลองที่ 1.2 สร้างภาพโมเสกของภาพดอกทานตะวันที่มีขนาด 1024×1024 พิกเซลโดยใช้ฐานข้อมูลภาพดอกไม้จำนวน 200 ภาพ โดยมีผลการทดลองดังนี้

ภาพเป้าหมาย ภาพย่อยขนาด 5x5 พิกเซล

ภาพย่อยขนด 10x10 พิกเซล ภาพย่อยขนาด 20x20 พิกเซล

รูปที่ 4.3 ภาพย่อยขนาดต่างๆระหว่างภาพต้นฉบับกับภาพโมเสก

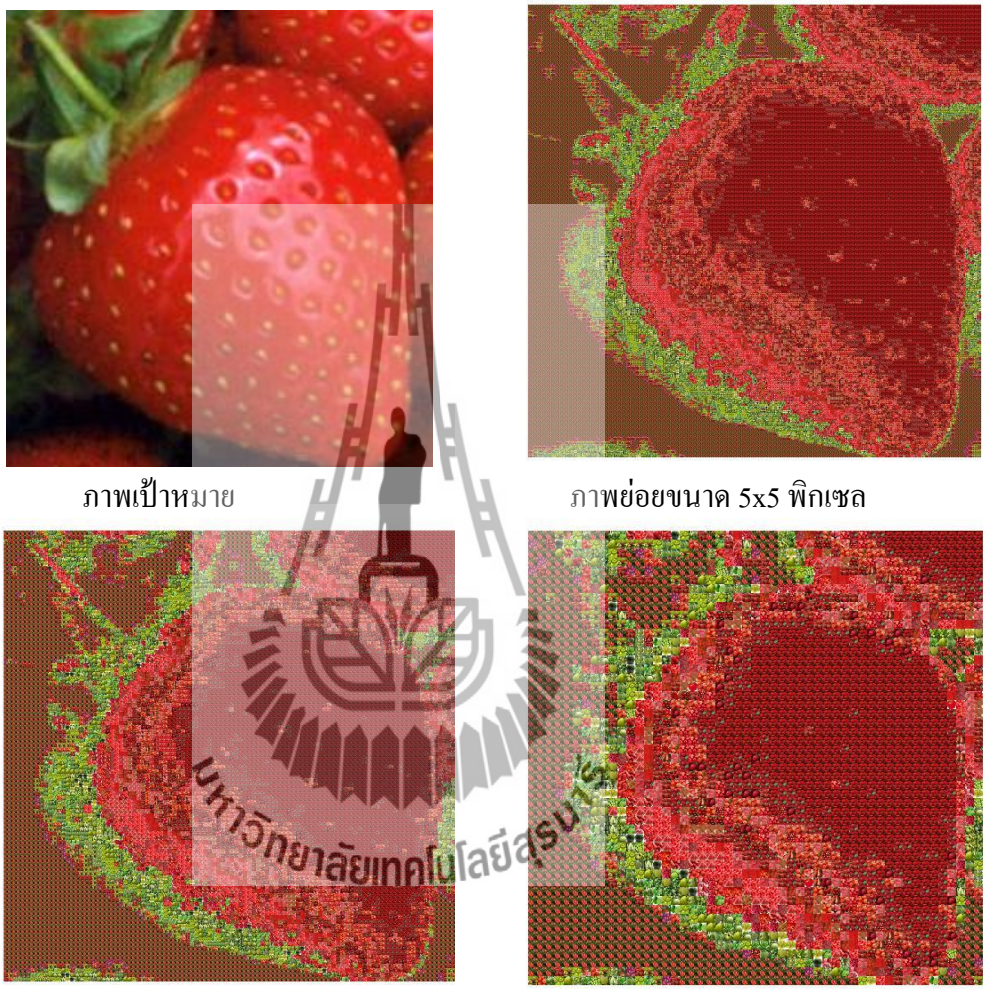
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เราทำได้ทำการเปรียบเทียบค่า PSNR (peak signal-to-noise ratio) โดยสามารถคำนวณได้ตามสมการ 4.1 และ 4.2 แสดงดังตารางที่ 4.2

ขนาดภาพย่อย(พิกเซล)	PSNR (dB)			ค่าเฉลี่ย PSNR(dB)
	B	G	R	
5x5	5.7580	7.3860	6.7835	6.6425
10x10	5.7571	7.3851	6.7723	6.6318
20x20	5.7091	7.3128	6.6832	6.5880

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผลการทดลองที่ 1.3 สร้างภาพโมเสกของภาพสตอเบอร์รี่ที่มีขนาด 1024×1024 พิกเซลโดยใช้ฐานข้อมูลภาพผลไม้จำนวน 700 ภาพ โดยมีผลการทดลอง ดังนี้



ภาพเป้าหมาย ภาพย่อยขนาด 5x5 พิกเซล

ภาพย่อยขนาด 10x10 พิกเซล ภาพย่อยขนาด 20x20 พิกเซล

รูปที่ 4.4 ภาพย่อยขนาดต่างๆระหว่างภาพต้นฉบับกับภาพโมเสก

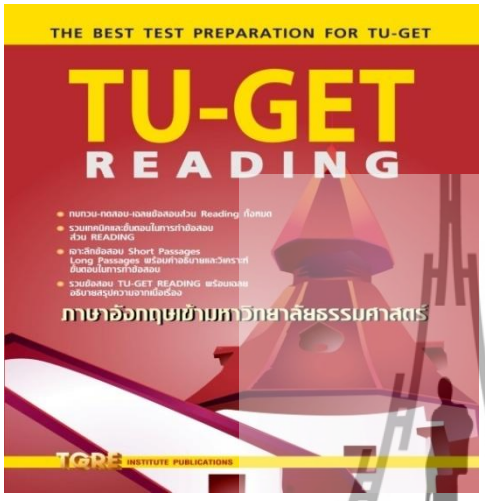
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เราทำได้ทำการเปรียบเทียบค่า PSNR (peak signal-to-noise ratio) โดยสามารถคำนวณได้ตามสมการ 4.1 และ 4.2 แสดงดังตารางที่ 4.3

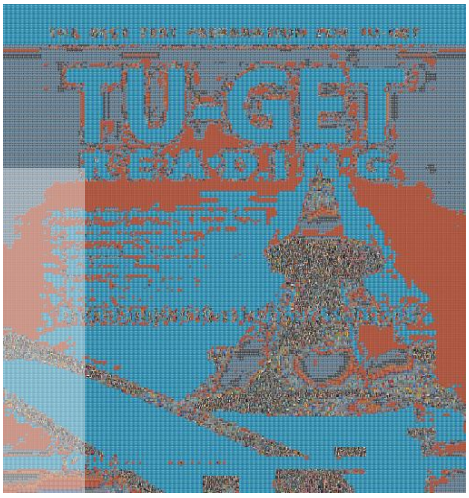
ขนาดภาพย่อย(พิกเซล)	PSNR (dB)			ค่าเฉลี่ย PSNR(dB)
	B	G	R	
5x5	5.0603	4.5424	7.4323	5.6783
10x10	5.0319	4.5009	7.3348	5.6225
20x20	4.9893	4.4464	7.1348	5.5235

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผลการทดลองที่ 1.4 สร้างภาพโมเสกของภาพหนังสือที่มีขนาด 1024×1024 พิกเซล โดยใช้ฐานข้อมูลภาพหนังสือจำนวน 1000 ภาพ โดยมีผลการทดลอง ดังนี้

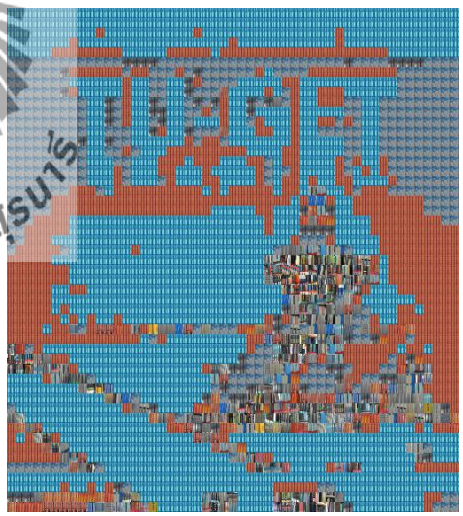


ภาพเป้าหมาย



ภาพย่อยขนาด 5x5 พิกเซล

ภาพย่อยขนาด 10x10พิกเซล



ภาพย่อยขนาด 20x20 พิกเซล

รูปที่ 4.5 ภาพย่อยขนาดต่างๆระหว่างภาพต้นฉบับกับภาพโมเสก

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เราทำได้ทำการเปรียบเทียบค่า PSNR (peak signal-to-noise ratio) โดยสามารถคำนวณได้ตามสมการ 4.1 และ 4.2 แสดงดังตารางที่ 4.4

ขนาดภาพย่อย(พิกเซล)	PSNR (dB)			ค่าเฉลี่ย PSNR(dB)
	B	G	R	
5x5	5.1210	6.5303	8.3209	6.6574
10x10	5.0052	6.4625	8.2250	5.5642
20x20	4.9699	6.3922	8.0045	6.4555

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

4.3 การทดลองที่ 2 การสร้างภาพโมเสกขนาด 2048x2048 พิกเซล

4.3.1 วิธีการทดลอง

1.สร้างภาพโมเสกจากภาพเป้าหมายที่มีขนาด 2048x2048 พิกเซล โดยใช้ฐานข้อมูลภาพย่อยจากภาพดอกไม้จำนวน 200 ภาพ ผลไม้จำนวน 700 ภาพ และหนังสือจำนวน 1000 ภาพ พร้อมคำนวณค่า PSNR

ภาพในฐานข้อมูล

(ก) ภาพดอกไม้

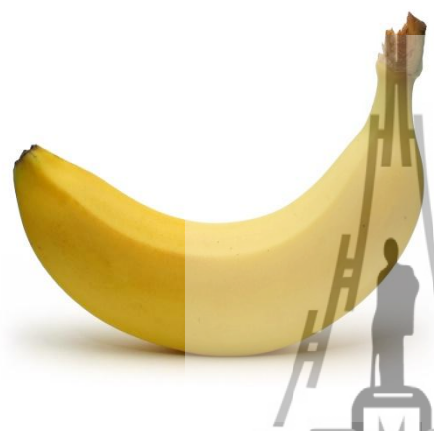
(ข) ภาพผลไม้

(ค) ภาพหนังสือ

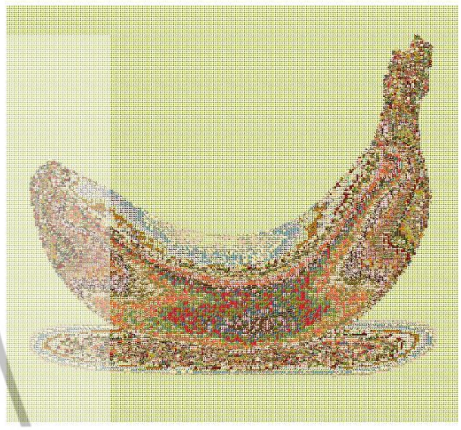
รูปที่ 4.6 ภาพดิจิตอลในฐานข้อมูลที่สร้างขึ้น

4.3.2 ผลการทดลองที่ 2

ผลการทดลองที่ 2.1 สร้างภาพโมเสกของภาพกล้วยที่มีขนาด 2048x2048 พิกเซล โดยใช้ฐานข้อมูลภาพผลไม้จำนวน 700 ภาพ โดยมีผลการทดลอง ดังนี้



ภาพเป้าหมาย



ภาพย่อยขนาด 5x5 พิกเซล

ภาพย่อยขนาด 10x10 พิกเซล

ภาพย่อยขนาด 20x20 พิกเซล

รูปที่ 4.7 ภาพย่อยขนาดต่างๆระหว่างภาพต้นฉบับกับภาพโมเสก

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เราทำได้ทำการเปรียบเทียบค่า PSNR (peak signal-to-noise ratio) โดยสามารถคำนวณได้ตามสมการ 4.1 และ 4.2 แสดงดังตารางที่ 4.5

ขนาดภาพย่อย(พิกเซล)	PSNR (dB)			ค่าเฉลี่ย PSNR(dB)
	B	G	R	
5x5	9.4136	13.5453	14.9060	12.6216
10x10	8.8159	12.8262	13.7444	11.7956
20x20	8.2182	12.1077	12.5828	10.9696

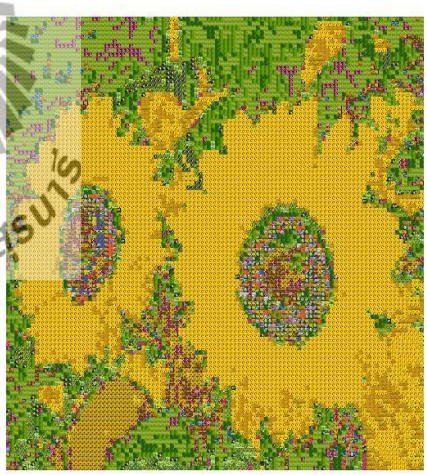
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผลการทดลองที่ 2.2 สร้างภาพโมเสกของภาพดอกทานตะวันที่มีขนาด 2048x2048 พิกเซล โดยใช้ฐานข้อมูลภาพดอกไม้จำนวน 200 ภาพ โดยมีผลการทดลอง ดังนี้

ภาพเป้าหมาย

ภาพย่อยขนาด 5x5 พิกเซล

ภาพย่อยขนาด 10x10 พิกเซล



ภาพย่อยขนาด 20x20 พิกเซล

รูปที่ 4.8 ภาพย่อยขนาดต่างๆระหว่างภาพต้นฉบับกับภาพโมเสก

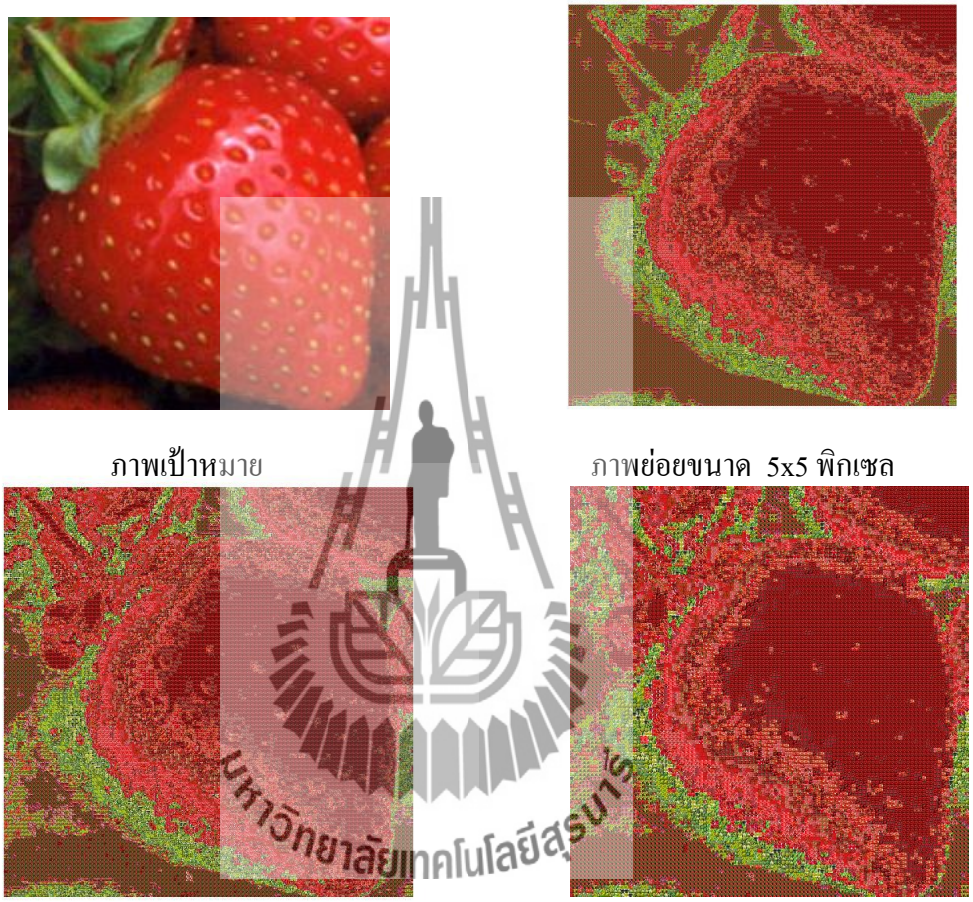
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เราทำได้ทำการเปรียบเทียบค่า PSNR (peak signal-to-noise ratio) โดยสามารถคำนวณได้ตามสมการ 4.1 และ 4.2 แสดงดังตารางที่ 4.6

ขนาดภาพย่อย(พิกเซล)	PSNR (dB)			ค่าเฉลี่ย PSNR(dB)
	B	G	R	
5x5	5.7603	7.3826	6.7954	6.6461
10x10	5.7594	7.3817	6.7842	6.6418
20x20	5.7584	7.3881	6.7715	6.6393

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผลการทดลองที่ 2.3 สร้างภาพโมเสกของภาพสตอเบอร์รี่ที่มีขนาด 2048x2048 พิกเซล โดยใช้ฐานข้อมูลภาพผลไม้จำนวน 700 ภาพ โดยมีผลการทดลอง ดังนี้



รูปที่ 4.9 ภาพย่อยขนาดต่างๆระหว่างภาพต้นฉบับกับภาพโมเสก

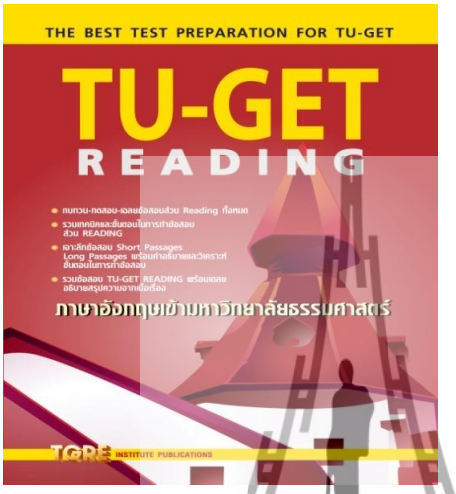
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เราทำได้ทำการเปรียบเทียบค่า PSNR (peak signal-to-noise ratio) โดยสามารถคำนวณได้ตามสมการ 4.1 และ 4.2 แสดงดังตารางที่ 4.7

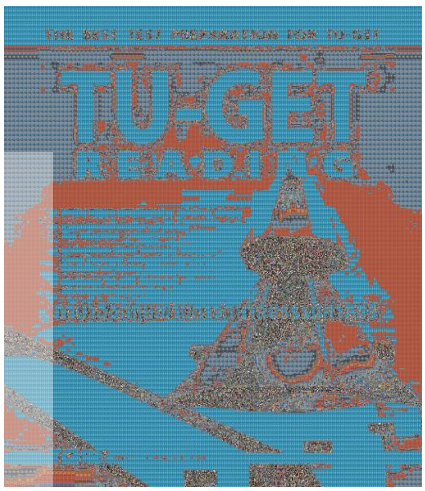
ขนาดภาพย่อย(พิกเซล)	PSNR (dB)			ค่าเฉลี่ย PSNR(dB)
	B	G	R	
5x5	5.0067	4.4746	7.2552	5.5398
10x10	4.9973	4.4557	7.2249	5.5593
20x20	4.9879	4.4368	7.1946	5.5788

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

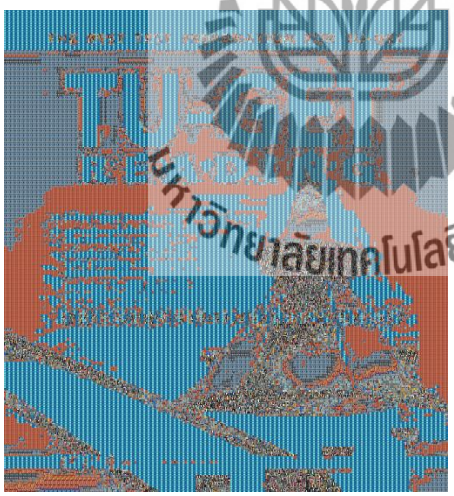
ผลการทดลองที่ 2.4 สร้างภาพโมเสกของภาพหนังสือที่มีขนาด 2048x2048 พิกเซล โดยใช้ฐานข้อมูลภาพหนังสือจำนวน 1000 ภาพ โดยมีผลการทดลอง ดังนี้



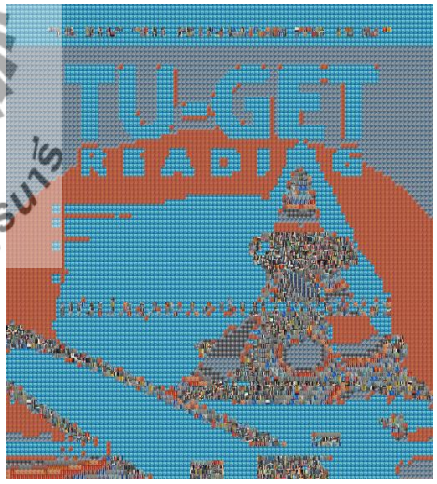
ภาพเป้าหมาย



ภาพย่อยขนาด 5x5พิกเซล



ภาพย่อยขนาด 10x10 พิกเซล



ภาพย่อยขนาด 20x20 พิกเซล

รูปที่ 4.10 ภาพย่อยขนาดต่างๆระหว่างภาพต้นฉบับกับภาพโมเสก

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เราทำได้ทำการเปรียบเทียบค่า PSNR (peak signal-to-noise ratio) โดยสามารถคำนวณได้ตามสมการ 4.1 และ 4.2 แสดงดังตารางที่ 4.8

ขนาดภาพย่อย(พิกเซล)	PSNR (dB)			ค่าเฉลี่ย PSNR(dB)
	B	G	R	
5x5	4.9631	6.3900	8.2717	6.5461
10x10	5.0867	6.4128	7.9968	6.4988
20x20	5.2103	6.4356	7.7219	6.4559

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

4.4 การทดลองที่ 3 การสร้างภาพโมกเสกจากภาพดอกไม้ โดยใช้ฐานข้อมูลภาพหนังสือ

4.4.1 วิธีการทดลอง

1. สร้างภาพโมเสกจากภาพดอกทานตะวันที่มีขนาด 1024x1024 พิกเซล โดยใช้ฐานข้อมูลภาพย่อยจากภาพหนังสือจำนวน 700 ภาพ และคำนวณค่า PSNR

2. สร้างภาพโมเสกจากภาพดอกทานตะวันที่มีขนาด 2048x2048 พิกเซล โดยใช้ฐานข้อมูลภาพย่อยจากภาพหนังสือจำนวน 1000 ภาพ และคำนวณค่า PSNR

ภาพในฐานข้อมูล

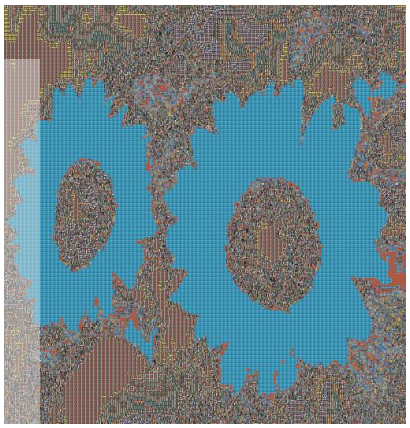
ภาพหนังสือ

รูปที่ 4.11 ภาพดิจิตอลในฐานข้อมูลที่สร้างขึ้น

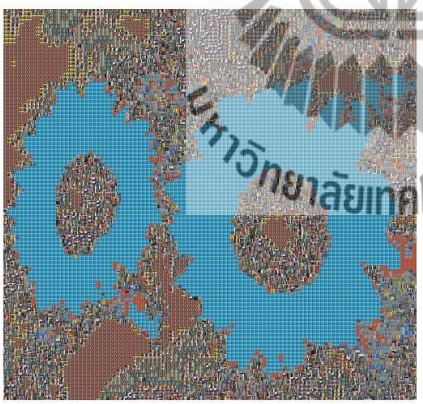
4.4.2 ผลการทดลองที่ 3

ผลการทดลองที่ 3.1 สร้างภาพโมเสกของภาพดอกทานตะวันที่มีขนาด 1024x1024 พิกเซล โดยใช้ฐานข้อมูลภาพหนังสือจำนวน 1000 ภาพ โดยมีผลการทดลอง ดังนี้

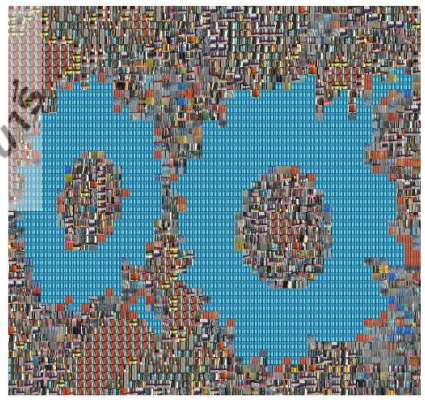
ภาพเป้าหมาย



ภาพย่อยขนาด 5x5 พิกเซล



ภาพย่อยขนาด 10x10 พิกเซล



ภาพย่อยขนาด 20x20 พิกเซล

รูปที่ 4.12 ภาพย่อยขนาดต่างๆระหว่างภาพต้นฉบับกับภาพโมเสก

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

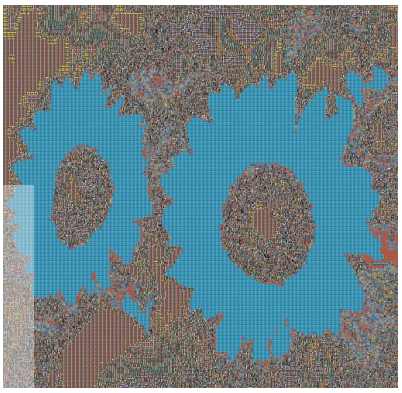
เราทำได้ทำการเปรียบเทียบค่า PSNR (peak signal-to-noise ratio) โดยสามารถคำนวณได้ตามสมการ 4.1 และ 4.2 แสดงดังตารางที่ 4.9

ขนาดภาพย่อย(พิกเซล)	PSNR (dB)			ค่าเฉลี่ย PSNR(dB)
	B	G	R	
5x5	4.2181	7.5384	5.6476	5.8014
10x10	4.1624	7.3730	5.5341	5.6898
20x20	4.1067	7.2076	5.4203	5.5782

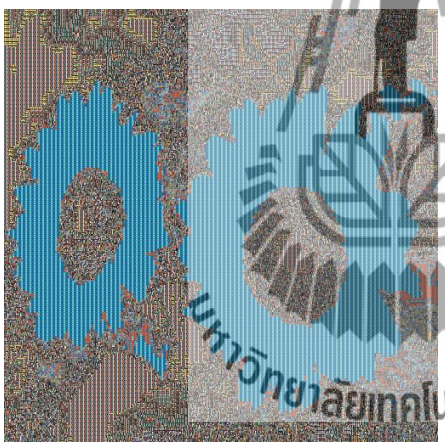
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผลการทดลองที่ 3.2 สร้างภาพโมเสกของภาพดอกทานตะวันที่มีขนาด 2048x2048 พิกเซล โดยใช้ฐานข้อมูลภาพหนังสือจำนวน 1000 ภาพ โดยมีผลการทดลอง ดังนี้

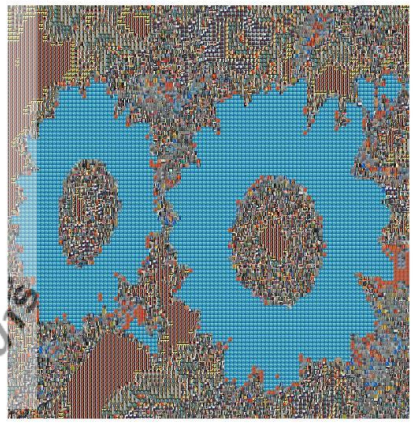
ภาพเป้าหมาย



ภาพย่อยขนาด 5x5 พิกเซล



ภาพย่อยขนาด 10x10 พิกเซล



ภาพย่อยขนาด 20x20 พิกเซล

รูปที่ 4.13 ภาพย่อยขนาดต่างๆระหว่างภาพต้นฉบับกับภาพโมเสก

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เราทำได้ทำการเปรียบเทียบค่า PSNR (peak signal-to-noise ratio) โดยสามารถคำนวณได้ตามสมการ 4.1 และ 4.2 แสดงดังตารางที่ 4.10

ขนาดภาพย่อย(พิกเซล)	PSNR (dB)			ค่าเฉลี่ย PSNR(dB)
	B	G	R	
5x5	4.3287	7.2645	5.2922	5.6284
10x10	4-2128	7.2668	5.3949	5.6248
20x20	4.0969	7.2691	5.4976	5.6212

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

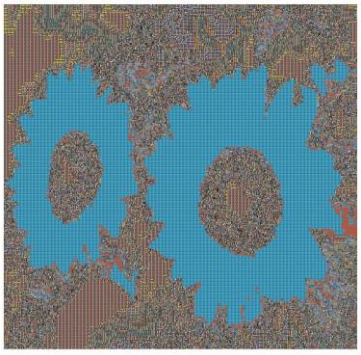
4.5 การทดลองที่ 4 การสร้างภาพโมเสกที่ภาพเป้าหมายเดียวกัน โดยใช้ฐานข้อมูลต่างกัน

4.5.1 วิธีการทดลอง

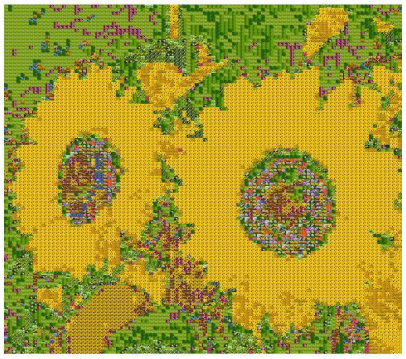
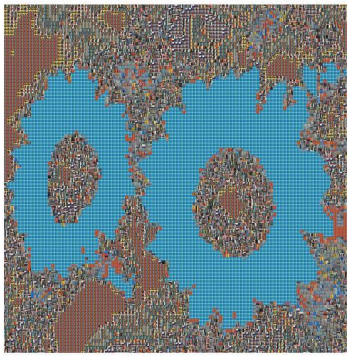
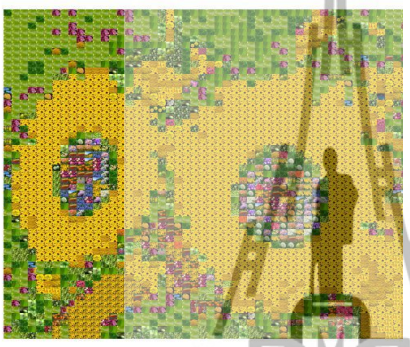
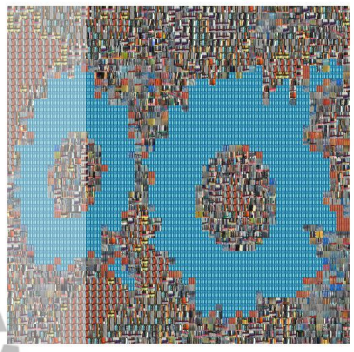
เปรียบเทียบการทดลองในตอนที่ 3 กับการทดลองในตอนที่ 1,2 ที่เป็นภาพโมเสกดอกทานตะวัน

4.5.2 ผลการทดลองที่ 4

ผลการทดลองที่ 4.1 ภาพดอกทานตะวันมีขนาด 1024x1024 พิกเซล

ภาพจากฐานข้อมูลดอกไม้	ภาพจากฐานข้อมูลหนังสือ
ภาพเป้าหมาย	ภาพเป้าหมาย
	
ภาพย่อยขนาด 5x5 พิกเซล	ภาพย่อยขนาด 5x5 พิกเซล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาพจากฐานข้อมูลดอกไม้	ภาพจากฐานข้อมูลหนังสือ
	
ภาพย่อยขนาด 10x10 พิกเซล	ภาพย่อยขนาด 10x10 พิกเซล
	
ภาพย่อยขนาด 20x20 พิกเซล	ภาพย่อยขนาด 20x20 พิกเซล

รูปที่ 4.14 ภาพต้นฉบับกับภาพโมเสกโดยใช้ฐานข้อมูลที่ต่างกัน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

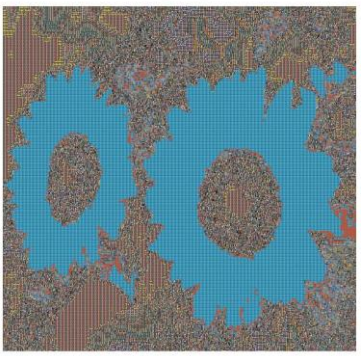
ตารางแสดงค่า PSNR ที่ขนาดภาพเป้าหมายมีขนาด 1024x1024 พิกเซล ที่ใช้ฐานข้อมูลเป็นภาพดอกไม้

ขนาดภาพย่อย(พิกเซล)	PSNR (dB)			ค่าเฉลี่ย PSNR(dB)
	B	G	R	
5x5	5.7580	7.3860	6.7835	6.6425
10x10	5.7571	7.3851	6.7723	6.6318
20x20	5.7091	7.3128	6.6832	6.5880

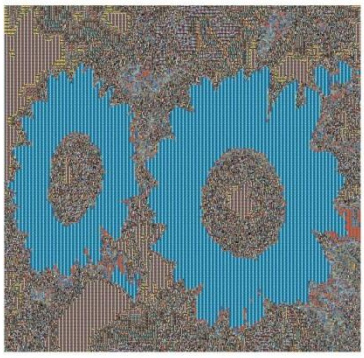
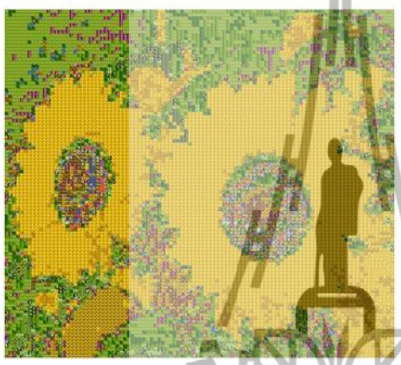
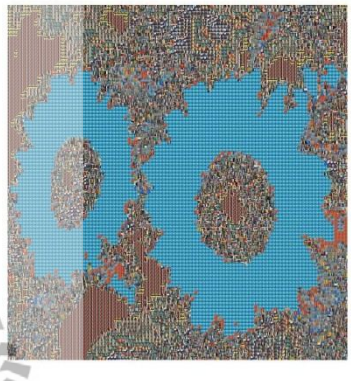
ตารางแสดงค่า PSNR ที่ขนาดภาพเป้าหมายมีขนาด 1024x1024 พิกเซล ที่ใช้ฐานข้อมูลเป็นภาพหนังสือ

ขนาดภาพย่อย(พิกเซล)	PSNR (dB)			ค่าเฉลี่ย PSNR(dB)
	B	G	R	
5x5	4.2181	7.5384	5.6476	5.8014
10x10	4.1624	7.3730	5.5341	5.6898
20x20	4.1067	7.2076	5.4203	5.5782

ผลการทดลองที่4.2 ภาพดอกทานตะวันมีขนาด 2048x2048 พิกเซล

ภาพจากฐานข้อมูลดอกไม้	ภาพจากฐานข้อมูลหนังสือ
ภาพเป้าหมาย	ภาพเป้าหมาย
ภาพย่อยขนาด 5x5 พิกเซล	 ภาพย่อยขนาด 5x5 พิกเซล

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาพจากฐานข้อมูลดอกไม้	ภาพจากฐานข้อมูลหนังสือ
	
ภาพย่อยขนาด 10x10 พิกเซล	ภาพย่อยขนาด 10x10 พิกเซล
	
ภาพย่อยขนาด 20x20 พิกเซล	ภาพย่อยขนาด 20x20 พิกเซล

รูปที่ 4.15 ภาพต้นฉบับกับภาพโมเสกโดยใช้ฐานข้อมูลที่ต่างกัน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ตารางแสดงค่า PSNR ที่ขนาดภาพเป้าหมายมีขนาด 2048x2048 พิกเซล ที่ใช้ฐานข้อมูลเป็นภาพดอกไม้

ขนาดภาพย่อย(พิกเซล)	PSNR (dB)			ค่าเฉลี่ย PSNR(dB)
	B	G	R	
5x5	5.7603	7.3826	6.7954	6.6461
10x10	5.7594	7.3817	6.7842	6.6418
20x20	5.7584	7.3881	6.7715	6.6393

ตารางแสดงค่า PSNR ที่ขนาดภาพเป้าหมายมีขนาด 2048x2048 พิกเซล ใช้ฐานข้อมูลเป็นภาพหนังสือ

ขนาดภาพย่อย(พิกเซล)	PSNR (dB)			ค่าเฉลี่ย PSNR(dB)
	B	G	R	
5x5	4.3287	7.2645	5.2922	5.6284
10x10	4-2128	7.2668	5.3949	5.6248
20x20	4.0969	7.2691	5.4976	5.6212

4.6 วิเคราะห์ผลการทดลอง

4.6.1 วิเคราะห์ผลการทดลองที่ 1

จากการทดลอง การสร้างภาพโมเสกจากภาพเป้าหมายที่มีขนาด 1024×1024 พิกเซล ที่ใช้ฐานข้อมูลภาพย่อยจากภาพดอกไม้จำนวน 200 ภาพ ผลไม้จำนวน 700 ภาพ และหนังสือจำนวน 1000 ภาพ โดยขนาดภาพย่อยจะมีค่า 5×5 , 10×10 และ 20×20 พิกเซล ได้ทำการทดสอบค่ามาตรฐานที่บ่งบอกคุณภาพที่เปลี่ยนระหว่างภาพสองภาพ (PSNR) ที่นำมาเปรียบเทียบกัน พบว่าเมื่อภาพย่อยมีขนาดพิกเซลลดลงค่าเฉลี่ย PSNR จะมีค่าสูงขึ้น และเมื่อภาพย่อยมีขนาดพิกเซลที่เพิ่มขึ้นค่าเฉลี่ย PSNR จะมีค่าต่ำลง แสดงว่าภาพที่นำมาเปรียบเทียบกันจะมีความแตกต่างกันมากขึ้น และภาพโมเสกที่ได้จะมีเฉดสีใกล้เคียงกับภาพต้นฉบับ

4.6.2 วิเคราะห์ผลการทดลองที่ 2

จากการทดลอง การสร้างภาพโมเสกจากภาพเป้าหมายที่มีขนาด 2048×2048 พิกเซลที่ใช้ฐานข้อมูลภาพย่อยจากภาพดอกไม้จำนวน 200 ภาพ ผลไม้จำนวน 700 ภาพ และภาพหนังสือจำนวน 1000 ภาพโดยขนาดภาพย่อยจะมีค่า 5×5 , 10×10 และ 20×20 พิกเซล ได้ทำการทดสอบค่ามาตรฐานที่บ่งบอกคุณภาพที่เปลี่ยนระหว่างภาพสองภาพ (PSNR) ที่นำมาเปรียบเทียบกัน พบว่าเมื่อขนาดภาพย่อยมีขนาดพิกเซลคลดลงค่าเฉลี่ย PSNR จะมีค่าสูงค่าที่ได้จะมีความใกล้เคียงกันมาก และเมื่อขนาดภาพย่อยมีขนาดพิกเซลที่เพิ่มขึ้นค่าเฉลี่ย PSNR จะมีค่าต่ำหรือเข้าใกล้ศูนย์แสดงว่าภาพที่นำมาเปรียบเทียบกันจะมีความแตกต่างกันมาก

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

4.6.3 วิเคราะห์ผลการทดลองที่ 1เทียบกับการทดลองที่ 2

จากการทดลองที่ 1และ การทดลองที่ 2 การสร้างภาพโมเสกจากภาพเป้าหมายที่มี ขนาดภาพ 1024×1024 พิกเซล และ 2048×2048 พิกเซล และขนาดภาพย่อยที่จำนวนเท่าเดิม พบว่าภาพเป้าหมายที่มีขนาดใหญ่จะได้ ภาพโมเสกที่มีความละเอียดมากกว่า แต่ค่าเฉลี่ย PSNR จะมีค่าใกล้เคียงกัน

4.6.4 วิเคราะห์ผลการทดลองที่ 3

จากการทดลองที่ 3.1 และการทดลองที่ 3.2 การสร้างภาพโมเสกจากภาพเป้าหมายที่เป็นภาพดอกไม้ที่มีขนาด 1024×1024 พิกเซล และ 2048×2048 พิกเซล โดยใช้ฐานข้อมูลภาพหนังสือ 1000 ภาพ พบว่าค่าเฉลี่ย PSNR มีค่าใกล้เคียงกัน โครงสร้างใกล้เคียงกันและเฉดสีไม่ตรงกัน

4.6.5 วิเคราะห์ผลการทดลองที่ 4

จากการทดลองที่ 4.1 และ การทดลองที่ 4.2 ค่าที่จากตาราง PSNR ที่ขนาดภาพเป้าหมายเป็นภาพดอกไม้มีขนาด 1024×1024 พิกเซล โดยใช้ฐานข้อมูลที่เป็นดอกไม้ที่ได้กล้องดิจิตอลทั่วไปและฐานข้อมูลที่เป็นหนังสือที่ได้กล้องที่ใช้ในการทดลอง พบว่าค่าเฉลี่ย PSNR ของฐานข้อมูลดอกไม้ที่ได้กล้องดิจิตอลทั่วไปมีค่าที่มากกว่าภาพที่ใช้หนังสือเป็นฐานข้อมูล ที่ได้จากกล้องที่ใช้ในการทดลอง ทำให้ภาพที่ได้จากกล้องดิจิตอลทั่วไป มีความใกล้เคียงกับภาพเป้าหมายมากกว่า

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

5.1 สรุปผล

5.1.1 โครงงานนี้นำเสนอการสร้างภาพโมเสก สำหรับการประยุกต์ใช้ในด้านศิลปะ เช่น นำไปสร้างเป็นภาพของขวัญ ของที่ระลึกในวันสำคัญต่างๆ

5.1.2 ในโครงงานนี้ใช้การสร้างภาพโมเสก โดยใช้เทคนิคการคำนวณค่าเฉลี่ยของพิกเซลในปริภูมิสี RGB เพื่อประกอบการตัดสินใจในการคัดเลือกภาพจากฐานข้อมูลภาพดิจิตอล

5.1.3 ภาพโมเสกที่ได้มีโครงสร้างและเฉดสีที่ใกล้เคียงกับภาพเดิม

5.2 ข้อเสนอแนะ

การสร้างภาพโมเสกที่สวยงามนั้นต้องแบ่งภาพต้นฉบับให้มีจำนวนเฟรมมากๆ เท่าไรภาพที่ได้ออกมาก็จะยิ่งมีความสวยงามมากขึ้นเท่านั้น และไทล์ ควรมีหลากหลายจำนวนมากและควรมีการกระจายของภาพให้ครอบคลุมช่วงของค่าข้อมูลเพื่อให้ภาพผลลัพธ์ที่ออกมามีแนวโน้มไปในทิศทางที่ต้องการมากที่สุด

5.3 ปัญหาและแนวทางแก้ไข

5.3.1 เมื่อแบ่งภาพเป้าหมายเป็นจำนวนภาพย่อยจำนวนมากๆจะทำให้การประมวลผลช้า จึงควรแบ่งภาพให้เหมาะสมกับขนาดของภาพเป้าหมาย

5.3.2 ใช้การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของสี RGB เพียงอย่างเดียวในการค้นหาภาพที่ดีที่สุดเพื่อนำมาแปะลงบนแต่ละเฟรมยังได้ภาพผลลัพธ์ไม่ดีเท่าที่ควร

5.3.3 ไฟล์ภาพในฐานข้อมูลยังมีจำนวนน้อย ไม่หลากหลายทำให้ภาพผลลัพธ์ที่ได้ยังไม่ดีเท่าที่ควร

5.3.4ใช้ตัวกรองดิจิตอล Match Filler เป็นตัวตัดสินใจในการเลือกให้ตรงกับพื้นผิวของภาพเป้าหมาย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาคผนวก

Code โปรแกรม

การเปลี่ยนขนาดไฟล์และนามสกุล

```
% File: Newfilesname_Data


    clearall;
    closeall;
    clc;
    av_files = dir(fullfile('C:\Users\banana\Desktop\File/*.jpg'))
    n = 30;
    a = '.jpeg';
    for i=1:n;
        filesname=av_files(i).name;
        t = strcat(filesname);
        cd(['C:\Users\banana\Desktop\File'])
        I=imread(t);
        J=imresize(I,[256,256]);
        new_filesname = sprintf('%d%s',i,a) ;
        imwrite(J,new_filesname) % jpeg
end
```

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การหาค่าเฉลี่ยของแต่ละช่องสัญญาณสี สำหรับภาพในฐานข้อมูลและเรียงลำดับค่าเฉลี่ยในปริภูมิสี RGB

```
% File: meanRGB_Data
        closeall
        clearall
        clc
        %n = 1000;      %book
        %n = 700;       %fruit
        n = 200;        %car,cartoon,home,flower

        %cd = 'picture\Car/';
        %cd = 'picture\cartoon/';
        %cd = 'picture\Home/';
        %cd = 'picture\book/';
        %cd = 'picture\Fruit/';
        cd = 'picture\Flower/';
        a = '.jpeg';
        for i=1:n
        name = sprintf('%s%d%s',cd,i,a);
        pic = double(imread(name));
        %figure(1); imshow(uint8(pic))
            R = pic(:,:,1);
            G = pic(:,:,2);
            B = pic(:,:,3);

            mean_R(i) = pic_mean(R);
            mean_G(i) = pic_mean(G);
            mean_B(i) = pic_mean(B);
```

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

```
clearpic;
    mean_R_sort = sort_value (mean_R);
    mean_G_sort = sort_value (mean_G);
    mean_B_sort = sort_value (mean_B);
end
```

การหาค่าเฉลี่ยแต่ละช่องสัญญาณสี สำหรับภาพเป้าหมายที่ตัดเป็นภาพย่อยโดยใช้ปริภูมิสี RGB

```
% File: meanRGBTraget
        closeall
        clearall
        clc
        Size_O = 10;
        Im_Crop = 1024;
        Total_PIC_CUT = 100;
        pic_o = double(imread('picture\Target/24.jpg'));
        pic = imresize(pic_o,[Im_Crop Im_Crop]);
        figure(1)
        imshow(uint8(pic))
        k = 1;
        for j=0:Total_PIC_CUT-1
           b = j*Size_O+1;
        for i=0:Total_PIC_CUT-1
            a = i*Size_O+1;
           pic_cut{k} = imcrop(pic,[a b Size_O Size_O]);
           k = k + 1;
        end
        end
        for i=1:(Total_PIC_CUT*Total_PIC_CUT)
              pic_buff = pic_cut{i};
              R = pic_buff(:,:,1);
              G = pic_buff(:,:,2);
              B = pic_buff(:,:,3);
              mean_R_cut(i) = pic_mean(R);
              mean_G_cut(i) = pic_mean(G);
              mean_B_cut(i) = pic_mean(B);
end
```

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การทำภาพโมเสก (Mosaic) และจัดเก็บภาพผลลัพธ์

```
% File: MosaicRGBerror
        closeall
        clearall
        clc
        loadmean_fruit.mat
        %load mean_Flower.mat
        %load mean_car.mat
        %load mean_cartoon.mat
        %load mean_Home.mat
        %load mean_book.mat
        Size_O = 10;
        Im_Crop = 1024;
        Total_PIC_CUT = 100;
        %pic_mo = double(imread('picture\Target/27.jpg'));      %car
        %pic_mo = double(imread('picture\Target/28.jpg'));      %cartoon
        %pic_mo = double(imread('picture\Target/29.jpg'));      %home
        %pic_mo = double(imread('picture\Target/30.jpg'));      %book
        %pic_mo = double(imread('picture\Target/20.jpg'));      %fruit
        pic_mo = double(imread('picture\Target/24.jpg'));      %flower
        pic = imresize(pic_o,[Im_Crop Im_Crop]);
        figure(1)
        imshow(uint8(pic))
        k = 1;
        for j=0:Total_PIC_CUT-1
           b = j*Size_O+1;
        for i=0:Total_PIC_CUT-1
            a = i*Size_O+1;
           pic_cut{k} = imcrop(pic,[a b Size_O Size_O]);
           k = k + 1;
```

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

```
        end
end
        for i=1:(Total_PIC_CUT*Total_PIC_CUT)
            pic_buff = pic_cut{i};
            R = pic_buff(:,:,1);
            G = pic_buff(:,:,2);
            B = pic_buff(:,:,3);
            mean_R_cut(i) = pic_mean(R);
            mean_G_cut(i) = pic_mean(G);
            mean_B_cut(i) = pic_mean(B);
        end
        %n = 1000;      %book
        %n = 700;       %fruit
        n = 200;        %car,cartoon,home,flower
        %cd = 'picture\Car/';
        %cd = 'picture\cartoon/';
        %cd = 'picture\Home/';
        %cd = 'picture\book/';
        %cd = 'picture\Fruit/';
        cd = 'picture\Flower/';
        aa = '.jpeg';
        PIC = (cell((Total_PIC_CUT*Total_PIC_CUT),[]));
        A = zeros(Size_O,Size_O,3);
        for j=1:(Total_PIC_CUT*Total_PIC_CUT)
        for i=1:n
        for i=1:n
                error_R(i) = abs(mean_R_sort(i)- mean_R_cut(j))/mean_R_cut(j);
                error_G(i) = abs(mean_G_sort(i)- mean_G_cut(j))/mean_G_cut(j);
                error_B(i) = abs(mean_B_sort(i)- mean_B_cut(j))/mean_B_cut(j);
        end
```

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

```
    [C,I(1)] = min(error_R);
      [C,I(2)] = min(error_G);
      [C,I(3)] = min(error_B);
      [C,M] = min(I);
if M == 1
name = sprintf('%s%d%s',cd,I(1),aa);
pic = double(imread(name));
                PIC_BUFF{j} = imresize(pic,[10 10]);
break
elseif M==2
name = sprintf('%s%d%s',cd,I(2),aa);
pic = double(imread(name));
                PIC_BUFF{j} = imresize(pic,[10 10]);
break
else M == 3
name = sprintf('%s%d%s',cd,I(3),aa);
pic = double(imread(name));
                PIC_BUFF{j} = imresize(pic,[10 10]);
break
end
end
end
for i=0:Total_PIC_CUT-1
   c = i*Total_PIC_CUT+1;
for j=c:c+(Total_PIC_CUT-1)
PIC{i+1,j-(c-1)} = PIC_BUFF{1,j};
end
end
```

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

```
figure(2)
        PICTURE = cell2mat(PIC);
        imshow(uint8(PICTURE))
```

การคำนวณค่า MSE และค่า PSNR

```
% File: PSNR_testing
 clear;
close all;
clc
 a=2048;
 pic=imread('37.jpg'); % target
I=imresize(pic,[a a]);
R=I(:, :, 1);
G=I(:, :, 2);
B=I(:, :, 3);
 pic_mo=imread('20s2048.jpg'); % mosaic
I_mosaic=imresize(pic_mo,[a a]);
 R_m=I_mosaic(:, :, 1);
G_m=I_mosaic(:, :, 2);
B_m=I_mosaic(:, :, 3);
 psnr_red = psnr1(R, R_m)
psnr_green = psnr1(G, G_m)
psnr_blue = psnr1(B, B_m)
```

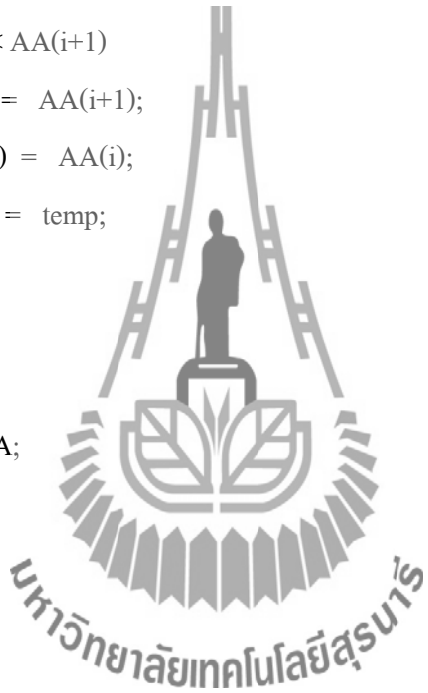
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การหาค่าเฉลี่ย

```
% File: pic_mean

        function [ mean_value ] = pic_mean(Value)

        %UNTITLED2 Summary of this function goes here

        %   Detailed explanation goes here

        mean_value = (mean(mean(Value)));

         end
```

การเรียงค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย

```
% File: sort_value

        function [sortValue] = sort_value(AA)

        %UNTITLED Summary of this function goes here

        %   Detailed explanation goes here

            temp = 0;

              for j=1:length(AA)-2

              for i=1:length(AA)-1

                 if AA(i) < AA(i+1)

                   temp    =   AA(i+1);

                   AA(i+1)  =   AA(i);

                   AA(i)    =   temp;

                 end

              end

           end

           sortValue = AA;

        end
```



การหาค่า psnr

```
% File: psnr1
        function Qualite=psnr1(ImRef,ImDis)
        ImRef=double(ImRef);
        ImDis=double(ImDis);
        if (mean2((ImRef-ImDis).^2)~=0)
           x=max(max(ImRef))^2;
        Qualite=10*log10(x/mean2((ImRef-ImDis).^2));
        else
              Qualite=0;
        end;
         return
```

เอกสารอ้างอิง

[1] รศ.ดร.มนัส สังวรศิลป์.วรรัตน์ ภัทรอมรกุลคู่มือการใช้งาน MATLAB ฉบับสมบูรณ์. นนทบุรี :สำนักพิมพ์ อินโฟเพรส.2543

[2]olej.“MosaicCreater.”[Online].Available:http://aolej.com/mosaic/index.html.2005

[3] u4511088.“เทคนิคการสร้างภาพโมเสก.” [Online]. เข้าถึงได้จาก: http://www.thaitechinfo.com/article/mosaics.html./2546

[4] “การค้นหาภาพ.” [Online]. เข้าถึงได้จาก: http://202.28.94.55/wed/320417/2548/work1/g25/technoreport1.htm/2548

[5] “การค้นหา คำสั่งการหาค่า PSNR” [Online]. เข้าถึงได้จาก: http://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/34204-peak-signal-to-noise-ratio/content/psnr.m

[6] “การค้นหาสูตรการคำนวณค่า PSNR” [Online]. เข้าถึงได้จาก: http://en.wikipedia.org/wiki/Peak_signal-to-noise_ratio

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ประวัติผู้เขียน

นางสาวสุภารัตน์ นิลบรรพต เกิดวันที่ 31 สิหาคม พ.ศ. 2532 ภูมิลำเนาอยู่ที่ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมปลายจากโรงเรียนราชสีมาวิทยาลัย2 อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา เมื่อปีพ.ศ.2550 ปัจจุบันเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม สำนักวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

นางสาวรัชนีกร ธรรมพิทักษ์ เกิดวันที่ 2 สิงหาคม พ.ศ. 2532 ภูมิลำเนาอยู่ที่ ตำบลหัวทะเล อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมปลายจากโรงเรียนโคราชพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา เมื่อปีพ.ศ.2550 ปัจจุบันเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม สำนักวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

นางสาวรัตนาภรณ์ อุทุมพร เกิดวันที่ 12 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2533 ภูมิลำเนาอยู่ที่ ตำบลป๊ว อำเภอป๊ว จังหวัดน่าน สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมปลายจากโรงเรียนป๊ว อำเภอป๊ว จังหวัดน่าน

เมื่อปี พ.ศ.2550 ปัจจุบันเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม สำนักวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี