บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ระบบการจัดการสี (Color Management System) ที่ใช้กันทั่วไปในปัจจุบันนั้น เป็นเพียงระบบที่นิยมนำมาใช้ในการแก้ไขปัญหาการควบคุมคุณภาพในการผลิตซ้ำของภาพ ในแต่ละอุปกรณ์แสดงผลที่แตกต่างกันออกไป เพื่อให้การผลิตซ้ำของภาพตรงกับภาพต้นฉบับมากที่สุด โดยผ่านตัวกลางที่ทำหน้าที่ในการแปลงข้อมูลสีนำเข้า ซึ่งเป็นค่าสีที่ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ (Device Dependent Colors) เช่น ค่าสีในระบบ RGB หรือ CMYK ให้เป็นค่าสีในระบบมาตรฐานที่ไม่ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ (Device Independent Colors) ในที่นี้จะหมายถึง ค่าสีในระบบ CIE เช่น CIELAB หรือ CIEXYZ โดยข้อจำกัดของค่าสีในระบบเหล่านี้นั้น จะเป็นค่าสีที่เกิดขึ้นภายใต้สภาวะแหล่งกำเนิดแสงแหล่งหนึ่งเท่านั้น หมายถึง เป็นค่าสีที่ขึ้นกับแหล่งกำเนิดแสง และเมื่อเปลี่ยนแหล่งกำเนิดแสงค่าสีเหล่านี้ก็จะเปลี่ยนตาม ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดปรากฏการณ์เมแทเมอริซึม (Metamerism) ขึ้น ปรากฏการณ์เมแทเมอริซึม หมายถึง การที่มนุษย์มองเห็นสีของวัตถุ 2 ชิ้น มีสีเหมือนกันภายใต้สภาวการณ์หนึ่ง เช่น มีแหล่งกำเนิดแสง ผู้สังเกตการณ์ ระยะทาง ที่เหมือนกันเป็นต้น แต่จะมองเห็นสีของวัตถุทั้ง 2 ชิ้น มีสีที่แตกต่างกันเมื่อสภาวการณ์เปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นจากข้อมูลที่ได้กล่าวมาแล้ว เป็นเหตุให้มีการพัฒนาระบบจัดการสีขึ้นมาใหม่ โดยใช้ข้อมูลสีที่ได้จากค่าการสะท้อนแสงเชิงสเปกตรัม (Spectral Reflectance) ซึ่งเป็นข้อมูลสีที่สำคัญ และยังเป็นข้อมูลที่ช่วยในการลดปัญหาการเกิดเมแทเมอริซึมได้ รวมทั้งยังสามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลในการทำนายการผลิตซ้ำของภาพ ในแต่ละอุปกรณ์แสดงผล ให้มีความถูกต้องแม่นยำยิ่งขึ้นได้อีก

ดังนั้นในงานวิจัยนี้ จึงได้ศึกษากระบวนการการผลิตซ้ำของภาพสีน้ำจากข้อมูลค่าการสะท้อนแสงเชิงสเปกตรัมบนจอภาพซีอาร์ที โดยประมวลผลภาพด้วยการใช้ค่าการสะท้อนแสงเชิงสเปกตรัมที่ได้จากการประมาณค่าของภาพสีน้ำ ที่ได้จากการบันทึกภาพผ่านแผ่นกรองแสงด้วยกล้องดิจิทัล ภายใต้แหล่งกำเนิดแสงฟลูออเรสเซนซ์ F11 (FLR_20) และยังได้ใช้วิธีการวิเคราะห์ส่วนประกอบหลัก (PCA) ในการวิเคราะห์เลือกจำนวนของแผ่นกรองแสงที่เหมาะสม รวมทั้งยังได้ใช้วิธี Wiener Estimation สำหรับการเลือกชนิดของแผ่นกรองแสงที่เหมาะสม ที่จะนำมาใช้ในการประมาณค่าการสะท้อนแสงเชิงสเปกตรัม เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการแปลงค่าสีเป็น ค่าสี XYZ และค่าสี RGB

ไว้ใช้แสดงผลบนจอภาพซนิดซีอาร์ที และก่อนที่จะทำการแสดงผลบนจอภาพซีอาร์ทีนั้น จะต้องทำการปรับตั้งค่ามาตรฐาน (Calibration) และทำการหาลักษณะเฉพาะของจอภาพซีอาร์ที (Characterisation) ในแต่ละแหล่งกำเนิดแสงที่ D_{65} และที่ D_{50} หลังจากนั้นจึงทำการวิเคราะห์คุณภาพการผลิตซ้ำของภาพสีน้ำจากข้อมูลสเปกตรัมบนจอภาพซีอาร์ที ด้วยการใช้หลักการวิเคราะห์เชิงคุณภาพและเชิงปริมาณเปรียบเทียบระหว่างภาพต้นฉบับกับภาพที่ผลิตได้บนจอภาพซีอาร์ที

งานวิจัยนี้จะสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบการผลิตซ้ำของภาพในแบบ Multi-Spectral Imaging System ได้อีกต่อไปในอนาคต และยังเอื้อประโยชน์กับองค์กรภาคธุรกิจและภาครัฐบาล ในการนำไปใช้เป็นข้อมูลแสดงภาพผ่านสื่ออุปกรณ์แสดงผล ซึ่งสามารถใช้ในการผลิตสื่อสิ่งพิมพ์ การโฆษณา การอ้างอิงเอกสารในเชิงข้อมูลดิจิทัล พิพิธภัณฑ์ทางอินเตอร์เน็ต องค์การค้าเกี่ยวกับยาและเครื่องสำอาง รวมทั้งการเชื่อมโยงข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เป็นต้น

1.1 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อวิเคราะห์คุณภาพการผลิตสีซ้ำจากข้อมูลสเปกตรัมของภาพสีน้ำบนจอ-ภาพซนิดซีอาร์ที

1.2.2 เพื่อสร้างกระบวนการการผลิตภาพสีซ้ำให้มีสีใกล้เคียงกับภาพต้นฉบับจากข้อมูลสเปกตรัมบนจอภาพซนิดซีอาร์ที

1.2 ขอบเขตการวิจัย

1.3.1 ศึกษากระบวนการการผลิตซ้ำของภาพสีน้ำจากข้อมูลสเปกตรัม โดยใช้ค่าสะท้อนแสงเชิงสเปกตรัมที่มาจากการผสมแม่สีน้ำ 35 สี

1.3.2 กล้องถ่ายภาพวีดิทัศน์ภาพนิ่งที่มี CCD เป็นแบบ Monochrome โดยใช้ความละเอียดสูงสุดในการบันทึกภาพที่ขนาด 640x480 พิกเซล

1.3.3 แหล่งกำเนิดแสงที่ใช้ในการบันทึกภาพเป็นแหล่งกำเนิดแสงฟลูออเรสเซนซ์ F11 (FLR_20) ส่วนแหล่งกำเนิดแสงที่ใช้ในการเปรียบเทียบภาพเป็นแหล่งกำเนิดแสง D_{65} และ D_{50}

1.3.4 วิเคราะห์เลือกจำนวนแผ่นกรองแสงที่เหมาะสม ด้วยวิธีการวิเคราะห์ส่วนประกอบหลัก (PCA) และใช้วิธี Wiener Estimation ในการเลือกชนิดของแผ่นกรองแสงที่เหมาะสมด้วยหลักการจัดกลุ่มชุดข้อมูล (Combination) เพื่อใช้ในการประมาณค่าการสะท้อนแสงเชิงสเปกตรัม

1.3.5 ปรับตั้งค่ามาตรฐาน (Calibration) และทำการหาลักษณะเฉพาะของจอภาพซีอาร์ที (Characterization)

1.3.6 วิเคราะห์ภาพในเชิงปริมาณด้วยค่าความแตกต่างสี (ΔE^*_{ab}) และวิเคราะห์ภาพในเชิงคุณภาพ โดยใช้การเปรียบเทียบสีระหว่างสีของภาพต้นฉบับกับสีของภาพที่แสดงผ่านจอภาพซีอาร์ทีในแบบ Category Judgement

1.3 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

เพื่อให้ผู้ศึกษางานวิจัยสามารถทำความเข้าใจเนื้อหาของงานวิจัยได้มากขึ้น จึงได้กำหนดความหมายของคำศัพท์บางคำที่ปรากฏในงานวิจัย ดังต่อไปนี้

ค่าการสะท้อนแสงที่ได้จากการวัด – เป็นการวัดค่าการสะท้อนแสงเชิงสเปกตรัมโดยใช้เครื่องสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ วัดค่าในช่วงความยาวคลื่น 400 – 700 นาโนเมตร ที่ทุก 10 นาโนเมตร

ค่าการสะท้อนแสงที่ได้จาการคำนวณ – เป็นการคำนวณการประมาณค่าการสะท้อนแสงเชิงสเปกตรัมด้วยวิธี Wiener Estimation

การวิเคราะห์ภาพเชิงปริมาณ – เป็นการหาค่าความแตกต่างสี (ΔE^*_{ab}) โดยใช้ค่าพิกัดสี CIE L*a*b*

การวิเคราะห์ภาพเชิงคุณภาพ – เป็นการเปรียบเทียบค่าความแตกต่างสีของภาพต้นฉบับกับภาพที่ผลิตได้ โดยใช้สายตาตัดสินความแตกต่าง

Training Set – เป็นตัวแทนกลุ่มตัวอย่างสีที่ใช้ศึกษา ซึ่งสีที่ใช้จะครอบคลุมสีของการผสมแม่สีของสีน้ำ ทั้งหมด 35 สี

Test Set – เป็นตัวแทนกลุ่มตัวอย่างสีที่ใช้ทดสอบกระบวนการผลิตซ้ำของภาพสีน้ำจากข้อมูลสเปกตรัมบนจอภาพซีอาร์ที

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้กระบวนการการผลิตภาพสีซ้ำของภาพสีน้ำบนจอภาพซีอาร์ที ที่ให้สีใกล้เคียงกับภาพต้นฉบับมากที่สุด โดยการใช้ข้อมูลสเปกตรัม

1.6 เนื้อหาของวิทยานิพนธ์

เนื้อหาของวิทยานิพนธ์เล่มนี้แบ่งออกเป็น 5 บทกับ 4 ภาคผนวก โดยที่บทที่ 1 เป็นบทนำ บทที่ 2 กล่าวถึงทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ที่ผู้ทำวิจัยได้นำมาใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ นอกจากนี้ยังได้กล่าวถึงแนวคิดในการออกแบบและการพัฒนาระบบงานวิจัยโดยย่อ ซึ่งเป็นแนวคิดในเชิง

ทฤษฎีที่ใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ บทที่ 3 กล่าวถึงขั้นตอนและวิธีการต่าง ๆ ของการสร้างระบบงานวิจัย เช่น การประมาณค่าการสะท้อนแสงของภาพต้นฉบับ การปรับตั้งและการหาลักษณะเฉพาะของจอภาพซีอาร์ที เป็นต้น บทที่ 4 กล่าวถึงผลการทดลองที่ได้จากการทำวิจัย และบทที่ 5 จะกล่าวถึงการสรุปผลของงานวิจัยที่ได้ พร้อมทั้งข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ ส่วนภาคผนวกจะเป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ประกอบอ้างอิงในงานวิจัย