

INTERACTIVE COLOR TRANSFER BETWEEN IMAGES



SOMCHAI PHATTHANACHUANCHOM

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF DOCTOR OF PHILOSOPHY
(COMPUTER SCIENCE)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY**

2010

Copyright by Mahidol University

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

INTERACTIVE COLOR TRANSFER BETWEEN IMAGES**SOMCHAI PHATTHANACHUANCHOM 4637825 ITCS/D****Ph.D. (COMPUTER SCIENCE)****THESIS ADVISORY COMMITTEE: RAWESAK TANAWONGSUWAN, Ph.D.,
SUKANYA PHONGSUPHAP, Ph.D., CHOMTIP PORNPANOMCHAI, D.Tech.Sc.****ABSTRACT**

Color content in an image is important to human interpretation and can be manipulated by color transfer techniques that change the color tone of one image using color information from another image. With complex color distributions, as found in natural images, color artifacts are often found when color transfer is applied globally to an image. Moreover, there are demands for control over the color transfer processes. Two color transfer methods are being proposed to handle complex color distributions and give users more control over the processes. The first is global color transfer that automatically captures nonlinear color structures of images in high dimensional spaces, with color matching that involves searching and matching the closest pairs of source and target colors. With this method, inaccuracies due to color artifacts can be avoided. The second method is interactive color transfer by region exploration. This process starts with region definition that automatically defines and models local regions of images, and then is followed by region exploration, which is an interactive and iterative process that lets users explore results from color transfer between regions. This method generates a repertoire of possible results from region mapped pairs that users can then explore, evaluate, and select desirable results from. The findings of this research create two alternative approaches, automatic or interactive, for the manipulation of color information of images that can handle even the color complexity of natural images. The interactive color transfer method and framework proposed here allow for the transfer process to be responsive to user's decisions, artistic creativity, and unforeseeable demands.

**KEY WORDS : COMPUTER GRAPHICS / IMAGE PROCESSING
COLOR TRANSFER / INTERACTIVE TOOLS**

107 pages

การถ่ายโอนสีแบบโต้ตอบระหว่างรูปภาพ

INTERACTIVE COLOR TRANSFER BETWEEN IMAGES

สมชาย พัฒนาชวนชม 4637825 ITCS/D

ปร.ด. (วิทยาการคอมพิวเตอร์)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: รวีศักดิ์ ธนวงศ์สุวรรณ, Ph.D., สุกัญญา พงษ์สุภาพ, Ph.D.,
ชมทิพ พรพนมชัย, D.Tech.Sc.

บทคัดย่อ

สีของรูปภาพมีความสำคัญต่อการมองเห็นและการตีความ การจัดการสีด้วยเทคนิคการถ่ายโอนสีเป็นการเปลี่ยนโทนสีของภาพหนึ่งโดยอาศัยข้อมูลสีจากภาพอีกภาพหนึ่ง เนื่องจากการถ่ายโอนสีแบบทั้งภาพระหว่างภาพธรรมชาติที่มีการกระจายของสีที่ซับซ้อนมักพบสีแปลกปลอม อีกทั้งผู้ใช้งานยังมีความต้องการการควบคุมในกระบวนการถ่ายโอนสี งานวิจัยนี้นำเสนอกระบวนการถ่ายโอนสี 2 วิธี เพื่อจัดการปัญหาการกระจายของสีที่ซับซ้อนและให้ผู้ใช้สามารถควบคุมกระบวนการถ่ายโอนสีได้มากขึ้น วิธีแรกคือการถ่ายโอนสีทั้งภาพซึ่งจับโครงสร้างของสีที่ไม่เป็นแบบเชิงเส้นของรูปภาพในปริภูมิมิติสูงได้โดยอัตโนมัติ ด้วยการค้นหาและจับคู่สีที่ใกล้เคียงกันที่สุดของพิกเซลต้นฉบับกับพิกเซลเป้าหมาย ทำให้สามารถหลีกเลี่ยงการเกิดสีแปลกปลอมในรูปภาพผลลัพธ์ได้ วิธีที่สองคือการถ่ายโอนสีแบบโต้ตอบด้วยการสำรวจส่วนของภาพ โดยกระบวนการเริ่มจากการกำหนดส่วนภาพ ซึ่งเป็นการระบุขอบเขตและสร้างโมเดลส่วนของภาพโดยอัตโนมัติ ตามด้วยการสำรวจส่วนภาพซึ่งเป็นกระบวนการทำซ้ำแบบโต้ตอบ โดยให้ผู้ใช้เป็นผู้สำรวจผลลัพธ์จากการถ่ายโอนสีระหว่างส่วนของภาพ วิธีนี้ได้สร้างรูปภาพผลลัพธ์ที่เป็นไปได้จำนวนมากจากการจับคู่ระหว่างส่วนต่างๆของภาพต้นฉบับกับภาพเป้าหมาย เปิดโอกาสให้ผู้ใช้สำรวจ ประเมิน และเลือกผลลัพธ์ที่พึงพอใจได้ตามต้องการ การพัฒนาเทคนิคถ่ายโอนสี 2 เทคนิคที่เป็นข้อค้นพบในงานวิจัยนี้ ได้สร้างทางเลือกที่มีประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูลสีของภาพธรรมชาติที่มีความซับซ้อน ทั้งในแบบอัตโนมัติและแบบโต้ตอบ วิธีการและกรอบการทำงานในการถ่ายโอนสีแบบโต้ตอบที่ได้เสนอในที่นี้ยังเปิดโอกาสให้กระบวนการถ่ายโอนสีได้ตอบสนองต่อการตัดสินใจของผู้ใช้ รวมถึงความคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะและความต้องการอื่นๆที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้