

IMPROVEMENT ON LOSSY COLOR IMAGE COMPRESSION

BY

DYNAMIC QUANTIZATION



AREERAT TRONGRATSAMEETHONG

A MASTER PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE  
REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF SCIENCE  
(COMPUTER SCIENCE)

**With compliments  
of**

*Faculty of Graduate Studies*

IN

FACULTY OF GRADUATE STUDIES

MAHIDOL UNIVERSITY

1996

TH  
A678i  
1996

Copyright by Mahidol University

ชื่อโครงการวิจัย	การเพิ่มประสิทธิภาพในการบีบอัดข้อมูลรูปภาพโดยใช้วิธีไดนามิก ควันไทเซชัน	
ผู้วิจัย	อารีรัตน์ ตรงรัมย์ทอง	
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต(วิทยาการคอมพิวเตอร์)	
คณะกรรมการควบคุมโครงการวิจัย	ดำรงส วงศ์สว่าง	Ph.D.
	ศุภชัย ตั้งวงศ์สานต์	Ph.D.
วันที่สำเร็จการศึกษา	25 ตุลาคม พ.ศ. 2539	

### บทคัดย่อ

ขั้นตอนวิธีในการบีบอัดข้อมูลโดยทั่วไป สามารถจำแนกได้เป็น 2 วิธี คือ การบีบอัดข้อมูลแบบ lossless และ การบีบอัดข้อมูลแบบ lossy โดยที่การบีบอัดข้อมูลแบบ lossless นั้น หลังจากที่มีการขยายข้อมูลกลับมา ข้อมูลจะต้องไม่เกิดการผิดเพี้ยนไปจากเดิม การบีบอัดข้อมูลด้วยวิธีนี้เหมาะสำหรับใช้กับข้อมูลประเภท ข้อความ, ฐานข้อมูล, โปรแกรมที่ใช้สำหรับรันงาน (executable files) เป็นต้น ส่วนการบีบอัดข้อมูลแบบ lossy นั้นจะแตกต่างออกไป โดยหลังจากที่มีการขยายข้อมูลกลับมา ข้อมูลที่ได้ สามารถที่จะผิดเพี้ยนไปจากเดิมได้ ซึ่งการบีบอัดข้อมูลด้วยวิธีนี้ จะเหมาะสำหรับใช้กับข้อมูลประเภท รูปภาพ, วิดีโอ, เสียง เป็นต้น โดยข้อมูลที่ผิดเพี้ยนไปนั้น จะต้องอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถยอมรับได้ การบีบอัดข้อมูลแบบ lossy นั้น ตามปกติแล้วอัตราส่วนในการบีบอัดข้อมูลอาจจะได้สูงถึง 25 ต่อ 1 โดยที่ข้อมูลที่ขยายกลับมาจะยังคงมีคุณภาพที่สามารถยอมรับได้ สิ่งที่ใช้เป็นตัวควบคุมการเกิดความผิดเพี้ยนของข้อมูล เรียกว่า ความผิดพลาดครุทมินสแควร์ อย่างไรก็ตาม ขั้นตอนวิธีในการบีบอัดข้อมูลแบบ lossy ส่วนใหญ่ที่ใช้ในปัจจุบัน จะไม่สามารถควบคุมคุณภาพของข้อมูลโดยอาศัยค่าความผิดพลาดครุทมินสแควร์ได้

โครงการวิจัยนี้ จึงเสนอแนวความคิดในการเพิ่มประสิทธิภาพในการบีบอัดข้อมูลรูปภาพ โดยใช้วิธีไดนามิก ควันไทเซชัน(Dynamic Quantization) เพื่อควบคุมคุณภาพของข้อมูลให้เป็นไปตามที่กำหนดค่าความผิดพลาดรันทมินสแควร์ได้ ขั้นตอนวิธีนี้ใช้หลักการทรานส์ฟอร์มข้อมูล (Transformation) ที่มีรากฐานเดียวกับที่ใช้ใน JPEG แต่ผู้ใช้สามารถกำหนดค่าความผิดพลาดรันทมินสแควร์ได้ ซึ่งขั้นตอนวิธีนี้ จะควบคุมค่าความผิดพลาดรันทมินสแควร์ไม่ให้เกินไปกว่าที่กำหนดไว้ได้

นอกจากนี้ ผู้จัดทำโครงการวิจัยยังได้ทำการพัฒนาโปรแกรมต้นแบบ(Prototype) ที่ใช้สำหรับการบีบอัดข้อมูลรูปภาพแบบลอสซี่ด้วยวิธี ไดนามิก ควันไทเซชัน ซึ่งจากการทดสอบกับรูปภาพหลายๆ ชนิด พบว่าขั้นตอนวิธีที่นำเสนอนี้สามารถควบคุมความผิดพลาดรันทมินสแควร์ได้ และ ยังสามารถรักษาคุณภาพของภาพไว้ได้เป็นอย่างดี

Project Title Improvement on Lossy Color Image Compression by Dynamic Quantization

Name Areerat Trongratsameethong

Degree Master of Science(Computer Science)

Project Supervisory Committee

Damras Wongsawang, Ph.D.

Supachai Tangwongsan, Ph.D.

Date of Graduation 25 October B.E. 2539(1996)

### ABSTRACT

The general data compression algorithms are classified into two types: lossless and lossy compression. The lossless data compression allows no discrepancy from original data when the original data is recovered from the compressed version. This type of data compression is suitable for text, database files, executable files, etc. The lossy data compression, on the other hand, allows for a discrepancy between the original one and its recovery version. This type of data compression can be applied to some type of data, e.g., images, pictures, video, sound, etc. As much discrepancy is allowed as is acceptable. The lossy data compression can compress up to a 25 to 1 compression ratio while still maintaining good quality. The common way to control the amount of discrepancy is Root Mean Square error(RMS error). However, most algorithms currently in use cannot control the quality directly from RMS error.

This master project proposes an idea to improve performance of lossy image compression using dynamic quantization. The algorithm is based on image transformation similar to the JPEG but users can control RMS error to the prescribed value. The algorithm guarantees that the RMS error is not greater than the specified value.

The prototype of the proposed algorithm on lossy image compression is developed and implemented. The experiment results show that the proposed algorithm can well control RMS error while keeping good quality of the image picture. Many types of the images are tested and their results are presented.

