

การบีบอัดแบบแฟร็กทัล (fractal compression) เป็นเทคโนโลยีการบีบอัดข้อมูลชนิดใหม่ที่มีแนวโน้มที่จะให้ประสิทธิภาพการบีบอัดสูงกว่าวิธีการบีบอัดแบบดั้งเดิม ภาพจะถูกเข้ารหัสในรูปของฟังก์ชันนิยามความคล้ายระหว่างส่วนต่างๆ เพื่อที่จะให้ได้อัตราส่วนการบีบอัดที่สูงและคุณภาพของภาพที่ดี ฟังก์ชันต้องมีจำนวนน้อย และผลึกความคิดที่เห็นในระดับต่ำ ดังนั้นจึงมีการนำการหมุนบนจตุรัส และการพลิก รวมทั้งการปรับค่าระดับสีเทา มาผนวกส่วนประกอบของฟังก์ชันเพื่อเป็นการสร้างความหลากหลายของรูปแบบ อย่างไรก็ตาม การค้นหาความคล้ายสามารถทำได้ในองศาเท่านั้น ทั้งนี้เนื่องจากธรรมชาติของการแปลงบนจตุรัสดังกล่าว ความคล้ายตัวเองในทิศทางอื่นจึงอาจถูกมองข้ามไป ส่งผลให้ขั้นตอนวิธีการบีบอัดไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควรจะเป็น

เพื่อกำจัดข้อจำกัดนี้ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จึงนำเสนอแนวคิดของการหมุนในองศาอิสระบนโดเมนบล็อกด้วยการส่งคองแบบ ซึ่งมีผลให้ความเพี้ยนของฟังก์ชันลดลง และความถูกต้องของภาพสูงขึ้น และยังประยุกต์วิธีนี้เข้ากับขั้นตอนวิธีการค้นหาโทนคโคดเคียงที่สุดซึ่งได้รับการยอมรับว่าเป็นวิธีการค้นหาที่มีประสิทธิภาพสูงสำหรับการทำการบีบอัดแบบแฟร็กทัล ถึงแม้ว่าการหมุนในมุมที่ละเอียดนั้น จะต้องการบิตพิเศษเพื่อใช้นิยามรูปแบบการหมุนที่เพิ่มขึ้นมา แต่จากผลการทดลองพบว่า วิธีนี้สามารถลดจำนวนการแตกควอดทรีพาร์ติชันลงได้ และลดได้มากพอที่จะชดเชยขนาดโดยรวมของบิตพิเศษที่เพิ่มขึ้นมา โดยเฉพาะในช่วงของอัตราการบีบอัดต่ำ ที่ซึ่งคุณภาพของภาพสำคัญกว่าขนาด ดังนั้นขั้นตอนวิธีที่นำเสนอนี้จึงให้ประสิทธิภาพที่ดีกว่าวิธีเดิม ในแง่ของคุณภาพของภาพ และขนาดของไฟล์

Fractal image compression is a new generation of compression technology which claims to be more efficient than typical compression methods. Image is coded in the form of functions of similarity between two different parts. To achieve high compression ratio with hide image fidelity, the number of such functions needs to be minimized and each of them must produce as little distortion as possible. Therefore square rotation and flipping has been used, along with the gray-level adjustment, as compositions of functions in order to generate variety of mapping patterns. However, the similarity searching can be done only in perpendicular angles due to the nature of such square isometry. Therefore some better self-similarity in other directions may be skipped and the compression algorithm might not be as efficient as it could be.

To overcome this limitation, this thesis proposed the idea of free-rotation on domain blocks using conformal mapping instead of typical square rotation. This reflected in lower collage error and higher PSNR. Moreover, this method was applied to the nearest neighbor searching scheme which is regarded as a very efficient searching algorithm for fractal image compression. Although more bits were needed to specify more delicate rotation angles, the experimental result showed some advantages in compression efficiency. In general, the number of quadtree partitions that this method can reduce was enough to compensate the total amount of those extra bits. Especially in the low compression range where image quality is concerned. Therefore, the algorithm gave better image fidelity while compression ratio was higher comparing to the typical algorithm.