

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากงานวิจัยเรื่องการเข้ารหัสและถอดรหัสรูปภาพดิจิทัลด้วยวิธีไฟโนค้อโตมาดาแบบถ่วงน้ำหนักด้วยวิธีการแบ่งแบบโนนาทรี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะศึกษาทดสอบการแบ่งรูปภาพออกเป็นเก้าส่วน ซึ่งสำหรับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปภาพดิจิทัลส่วนมากจะยึดการแบ่งรูปภาพออกเป็นแบบควอดทรีเป็นพื้นฐานแล้วถึงได้พิจารณาในส่วนขยายอื่นๆ เช่น การหมุน เป็นต้น แต่ในความเป็นจริง รูปภาพดิจิทัลทุกๆ ไปนั้นไม่จำเป็นต้องแบ่งออกได้เป็นแบบควอดทรีทั้งหมด อาจจะมีบางรูปที่เหมาะสมสำหรับการแบ่งเป็นโนนาทรี ซึ่งจากผลการทดลองจะสามารถสรุปผลได้ดังนี้

1) ในการบีบอัดรูปที่ประกอบด้วยรูปทรงทางเรขาคณิตด้วยวิธีฮอโตมาด้าแบบถ่วงน้ำหนักจะเป็นการบีบอัดรูปภาพแบบไม่มีการสูญเสียข้อมูล (Lossless compression) โดยที่ขนาดของไฟล์จะมีขนาดเล็กลง เนื่องจากโอกาสที่แต่ละรูปย่อยจะมีลักษณะเหมือนกันมีโอกาสมาก

2) ในการบีบอัดรูปภาพในธรรมชาติทั่วไป เช่นในงานวิจัยนี้คือรูปเลนน่า ด้วยวิธีฮอโตมาด้าแบบถ่วงน้ำหนักนี้จะเป็นการบีบอัดรูปภาพแบบที่ไม่มีการสูญเสียข้อมูล เนื่องจากการคำนวณค่าความสัมพันธ์ของแต่ละรูปย่อย ใช้การคำนวณซึ่งจะคำนวณค่าความสัมพันธ์ของแต่ละรูปย่อยจริงๆ ไม่ใช่ค่าประมาณ (Aproximation value) ซึ่งทำให้การบีบอัดรูปธรรมชาติทั่วไป ขนาดไม่ได้มีขนาดเล็กลง เพราะการที่แต่ละรูปย่อยที่ทำการแบ่งนั้นจะมีความสัมพันธ์กันได้ เป็นเรื่องที่ยาก แต่หากใช้การประมาณค่าช่วยในการคำนวณค่าความสัมพันธ์ ซึ่งจะทำให้ค่าความเข้มแสงบางจุดไม่ใช่ค่าที่แท้จริง ก็จะทำให้เป็นการบีบอัดแบบสูญเสียข้อมูล (Lossy compression) โดยที่ข้อมูลที่สูญเสียไปจะไม่สามารถกู้กลับมาได้ แต่ก็ยังสามารถทำให้มีอัตราการบีบอัดได้มากขึ้น ซึ่งวิธีที่ใช้ในการคำนวณจะส่งผลต่อการใช้เวลาในการบีบอัดด้วย โดยที่ถ้าอัตราการบีบอัดมากก็จะใช้เวลาในการบีบอัดมากตามไปด้วย

3) ในการบีบอัดรูปภาพด้วยวิธีฮอโตมาด้าแบบถ่วงน้ำหนักนั้นในการที่อัตราการบีบอัดข้อมูลจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับว่ารูปที่ทำการบีบอัดนั้นจะมีเป็นรูปที่มีรูปย่อยที่เหมือนกัน หรือมีรูปที่ซ้ำๆ กันมากแค่ไหน ซึ่งถ้ายังมีรูปที่ซ้ำกันมากๆ ก็จะทำให้อัตราการบีบอัดเพิ่มมากขึ้นด้วย เนื่องจากจะสามารถใช้รูปย่อยเพียงรูปเดียวแทนรูปย่อยอื่นๆ ได้

4) ผลพลอยได้จากการทำการบีบอัดก็คือการเข้ารหัสข้อมูล ทำให้สามารถป้องกันไม่ให้ข้อมูลรั่วไหลได้ ถ้าหากไม่ทราบวิธีที่จะทำการถอดรหัสออกมาให้ได้ค่าความเข้มแสงของแต่ละพิกเซล แล้วจึงนำค่าความเข้มแสงนั้นมากำหนดให้ถูกตำแหน่งของรูปภาพ

5.2 ข้อเสนอแนะ

- 1) ในการคำนวณหาความสัมพันธ์ของแต่ละรูปย่อย หรือการหาค่าสัมประสิทธิ์ของผลรวมเชิงเส้น อาจจะใช้การประมาณค่าเพื่อที่จะได้อัตราการบีบอัดที่เพิ่มมากขึ้น
- 2) หากจะประยุกต์ไปใช้เป็นโปรแกรมเพื่อลดขนาดของรูปภาพ ควรจะมีอัลกอริทึมที่จะใช้ตัดสินใจว่าควรจะทำกรแบ่งรูปแบบใด เพราะการเตรียมรูปภาพโดยการแบ่งรูปแบบสี่ส่วนกับเก้าส่วน อาจจะมีอัตราการบีบอัดที่ต่างกันมาก ซึ่งถ้าหากไม่ตัดสินใจให้ดี ๆ แล้วจะทำให้การทำการบีบอัดไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร
- 3) ในการเตรียมรูปภาพด้วยการแบ่งรูปออกเป็นรูปย่อยๆ อาจจะใช้ส่วนขยายมาพิจารณาเพิ่มเติม ซึ่งได้แก่ การหมุนรูป ซึ่งจะให้อัตราการบีบอัดเพิ่มมากขึ้น แต่อาจจะต้องใช้เวลาในการคำนวณหาความสัมพันธ์ของรูปมากขึ้น

5.3 แนวทางการวิจัย

- 1) การบีบอัดด้วยวิธีฮอโตมาด้าแบบถ่วงน้ำหนักจะมีการเตรียมรูปโดยการแบ่งรูปออกเป็นรูปย่อยๆ ดังนั้น จึงแสดงว่าในฮอโตมาด้าแบบถ่วงน้ำหนักที่สร้างขึ้นนั้นย่อยมีรูปย่อยแทรกอยู่ ดังนั้นจึงควรศึกษาการค้นหารูปย่อยที่อยู่ในฮอโตมาด้าแบบถ่วงน้ำหนัก ซึ่งอาจจะใช้ในการค้นหาจุดสำคัญของแต่ละรูปได้ เช่น การเปรียบเทียบลายนิ้วมือ การเปรียบเทียบรูปถ่ายของบุคคลว่าเป็นบุคคลเดียวกัน ฯ
- 2) ประยุกต์การบีบอัดด้วยวิธีฮอโตมาด้าแบบถ่วงน้ำหนักกับภาพถ่ายวิดีโอ หรือคลื่นเสียง เพราะภาพถ่ายวิดีโอ จะมีลักษณะที่ซ้ำกันมากกว่ารูปถ่าย และ ในกรณีเดียวกันคลื่นเสียงก็จะมี ความซ้ำซ้อนในเสียงของตัวเองที่มากกว่าด้วยเช่นกัน ดังนั้นจึงน่าจะมีอัตราการบีบอัดมากกว่า

เอกสารอ้างอิง

- [1] K. Culik II and J. Kari, **Image Compression Using Weighted Finite Automata**. Computers and Graphics, vol. 17, no. 3, pp. 305-313, May/June 1993.
- [2] Stephans Mallat and Zhifeng Zhang, **mathcing Pursuit With Time-Frequency dictionaries**, 1993, IEEE
- [3] F.Katrizke, W. Merzenich, M. Thomas, **Enhancements of partitioning techniques for image compression using weighted fintie automata**, 2003 Elsevier
- [4] Ullrich Hafner, Lehrstuhl fur Informatik II, Universitat Wurzburg, **Refining Image Compression with Weighted Finite Automata**, 1996 IEEE
- [5] Karel Culik II, **IMAGE-DATA COMPRESSION USING EDGE-OPTIMIZENG ALGORITHM FOR WFA INFERENCE**, 1994 Elsevier
- [6] K. Culik II and J. Kari, **Image compression using weighted finite automata**, 1993 computer and graphics, 17, 305-313
- [7] Frank Katritzke, **Refinements of Data Compression Using Weighted Finite Automata**, Dissertation
- [8] Zhuhan Jiang, Bruce Litow, Olivier de Vel, **An Inference Implementation Based on Extended Weighted Finite Automata**, 2001 IEEE
- [9] Kamala Krithivasan, **Weighted Finite Automata and Representation of Image**, lecture note.

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล

นาย ธรรมรัตน์ เลขาวิจิตเลิศ

วัน เดือน ปีเกิด

8 ธันวาคม 2522

ที่อยู่

9/112 ซอย พหลโยธิน 21 เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

ประวัติการศึกษา

2546 จบการศึกษาวิทยาศาสตร์บัณฑิต

สาขา คณิตศาสตร์ประยุกต์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ