

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

วิทยานิพนธ์นี้ได้นำเสนอ ขั้นตอนวิธีเพื่อใช้ในการจัดกลุ่มข้อมูล และแยกส่วนประกอบของภาพ โดยได้พัฒนาขั้นตอนวิธีเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มความเร็วขั้นตอนวิธีการย้ายตามค่าเฉลี่ยสองขั้นตอนวิธีดังนี้

ขั้นตอนวิธีแรก คือ ขั้นตอนวิธีการลำเลียงย้ายค่าเฉลี่ย มีจุดประสงค์หลักเพื่อลดความซ้ำซ้อนของการดำเนินการในขั้นตอนวิธีการย้ายตามค่าเฉลี่ยเดิม โดยลดจุดที่ไม่จำเป็นที่จะคำนวณในรอบต่อไปโดยใช้แนวความคิดของผู้ขนส่งและผู้พ่วง ซึ่งผู้พ่วงจะพิจารณาผู้ขนส่งจากระยะทางที่ใกล้ที่สุดจากตำแหน่งที่ผู้พ่วงย้ายไป ทำให้ผู้พ่วงไม่จำเป็นต้องคำนวณการย้ายต่อ โดยจะอาศัยการคำนวณของผู้ขนส่งที่เปรียบเสมือนตัวแทนของผู้พ่วงในการดำเนินการตามขั้นตอนวิธีการย้ายค่าเฉลี่ยต่อไป ซึ่งในทุก ๆ รอบของการดำเนินการผู้พ่วงจะหาผู้ขนส่งของตัวเองทำให้ในแต่ละรอบมีข้อมูลที่ไม่จำเป็นที่จะต้องคำนวณเพิ่มจำนวนมากขึ้นเรื่อย ๆ จะเหลือเฉพาะผู้ขนส่งที่จำเป็นจะต้องคำนวณในแต่ละรอบจำนวนน้อย

ขั้นตอนวิธีที่สอง คือ ขั้นตอนวิธีการลำเลียงย้ายค่าเฉลี่ยแบบครอบคลุม มีจุดประสงค์หลักเพื่อปรับปรุงขั้นตอนวิธีการลำเลียงย้ายค่าเฉลี่ยที่ได้นำเสนอไปในขั้นตอนที่หนึ่ง โดยการลดการใช้หน่วยความจำระหว่างดำเนินการทำให้ขั้นตอนวิธีนี้สามารถดำเนินการได้กับข้อมูลที่มีจำนวนมากได้ อีกทั้งยังเพิ่มการพิจารณาการเลือกผู้ขนส่งและผู้พ่วงโดยคำนึงถึงทิศทางการย้ายตำแหน่งของทั้งสองข้อมูลเพื่อให้มั่นใจว่าผู้ขนส่งจะขนส่งผู้พ่วงที่ต้องย้ายไปในทิศทางใกล้เคียงกับผู้ขนส่งนั้น ทำให้ผลลัพธ์ที่ได้มีความถูกต้องเทียบเท่ากับขั้นตอนวิธีการย้ายตามค่าเฉลี่ย และ ขั้นตอนวิธีการลำเลียงย้ายค่าเฉลี่ย ทำให้ขั้นตอนวิธีมีความยืดหยุ่น

ผลการวิจัยได้ทำการนำขั้นตอนวิธีทั้งสองมาใช้ในการจัดกลุ่มข้อมูล และ การแยกส่วนประกอบภาพ ได้ผลดังนี้

ผลการทดลองการจัดกลุ่มข้อมูลโดยเพิ่มจำนวนข้อมูลขึ้นเรื่อย ๆ พบว่าเมื่อจำนวนข้อมูลตั้งแต่ 5000 ข้อมูลขึ้นไป TMS ไม่สามารถดำเนินการได้ ในขณะที่ GTMS1 ใช้เวลาในการดำเนินการน้อยสุดทุกช่วงข้อมูล

ผลการทดลองการจัดกลุ่มข้อมูลกับข้อมูลจริง 3 ข้อมูลคือ ของดอต iris, โรคของถั่วเหลือง, และ ข้อมูลการบริจาคนเลือด TMS และ GTMS1 ให้ความถูกต้องของการจัดกลุ่มมากที่สุด ทั้งสามข้อมูลเมื่อเทียบกับขั้นตอนวิธีที่เหลือ ซึ่งในข้อมูลโรคของถั่วเหลืองสามารถจัดกลุ่มได้ถูกต้อง 100% โดยที่ GTMS1 ใช้เวลาในการดำเนินการน้อยที่สุด โดยคิดเป็น 22.54, 8.18 และ 40.5 เท่าของทั้งสามข้อมูลตามลำดับเมื่อเทียบกับ MS1

ผลการทดลองการแยกส่วนประกอบภาพ พบว่าจำนวนเท่าของการเพิ่มความเร็วยุติสูงสุดของ TMS, GTMS1 และ GTMS2 เมื่อเทียบกับ MS1 จะได้ 104.79 , 333.98 และ 223.80 ตามลำดับ และมีความถูกต้องเมื่อเทียบกับ MS1 สูงสุดที่ 100% และต่ำสุดที่ 94.12 % ของ GTMS1 และ 95.6 % ของ GTMS2 โดยที่ TMS และ GTMS1 จะลดข้อมูลในรอบถัดไปมากที่สุด ตามมาด้วย GTMS2 และ MS2 ตามลำดับ และได้ทำการพิจารณาลักษณะของข้อมูลที่ใช้ในการทดลองโดยได้ใช้ทฤษฎีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (PCA) มาใช้ลด

มิติข้อมูล เพื่อพิจารณาลักษณะการกระจายตัวความหนาแน่นของข้อมูล (probability density distribution) จะได้ว่าลักษณะภาพที่เหมาะสมกับขั้นตอนวิธีนั้นที่นำเสนอขึ้นนี้ควรเป็นภาพที่มีลักษณะความหนาแน่นของข้อมูล แต่ละกลุ่มที่แตกต่างกันมากจะทำให้การคำนวณนั้นใช้เวลาที่เร็วกว่าวิธีเดิมมาก ซึ่งสอดคล้องกับความหมายของขั้นตอนวิธีการย้ายตามค่าเฉลี่ยที่ย้ายตามเส้นทางไปยังจุดที่มีความหนาแน่นสูงสุดนั่นเอง

นอกจากนั้นผู้วิจัยได้นำไปประยุกต์ใช้กับการแยกส่วนประกอบภาพของผักสีเขียว โดยได้นำเสนอวิธีการเพื่อให้เหมาะสม และดำเนินการได้รวดเร็วสำหรับการแยกส่วนประกอบภาพในลักษณะนี้ โดยได้ประยุกต์ใช้ค่าขีดแบ่งมาช่วยแบ่งส่วนภาพหลังจากได้ดำเนินการตามขั้นตอนวิธีการลำเลียงย้ายค่าเฉลี่ยแบบครอบคลุม ซึ่งเป็นวิธีรวดเร็วและมีประสิทธิภาพสูงดังจะเห็นจากผลการทดลองที่ผ่านมา พบว่าสามารถแยกส่วนของพืชสีเขียวออกจากบริเวณอื่น ๆ ในภาพได้

ข้อเสนอแนะของการวิจัย ควรมีการทดลองในการหาแบนด์วิดท์เพิ่มเติมเพื่อให้ขั้นตอนวิธีมีประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งปัจจุบันยังคงเป็นปัญหาเปิดของขั้นตอนวิธีการย้ายตามค่าเฉลี่ย