

บทที่ 7

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

งานวิจัยในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสนอการเร่งความเร็วในการสร้างภาพตัดขวางจากภาพถ่ายเอ็กซเรย์โดยใช้อัลกอริทึมเชิงพีชคณิตสำหรับวิเคราะห์ทางเดินแสงแบบกรวยบนระบบประมวลผลแบบขนาน เปรียบเทียบกับการสร้างภาพตัดขวางสำหรับวิเคราะห์ทางเดินแสงแบบกรวยโดยใช้อัลกอริทึมเชิงพีชคณิตวิธีเดิม ซึ่งในการขบวนการสร้างภาพตัดขวางสำหรับวิเคราะห์ทางเดินแสงแบบกรวยโดยใช้อัลกอริทึมเชิงพีชคณิตวิธีเดิมนั้น จะต้องใช้ระยะเวลาในการประมวลผลเพื่อที่จะให้เป็นภาพตัดขวางเป็นเวลาก่อนหน้านาน ดังนั้นในบทความวิจัยนี้จึงได้นำเอาหลักการของระบบประมวลผลแบบขนานบนคอมพิวเตอร์หลายเครื่องที่เรียกว่าระบบคลัสเตอร์และขบวนการสร้างภาพตัดขวางสำหรับวิเคราะห์ทางเดินแสงแบบกรวยโดยใช้อัลกอริทึมเชิงพีชคณิตเพื่อให้การสร้างภาพตัดขวางโดยใช้อัลกอริทึมเชิงพีชคณิตทำได้เร็วยิ่งขึ้น สำหรับการแบ่งงานในระบบประมวลผลแบบขนาน มีแบ่งงานโดยใช้วิธีราวด์-โรบิน(Round robin algorithm) เพื่อกระจายในการทำงานของการสร้างภาพตัดขวางในวิธีนี้ทำให้การทำงานของระบบทั้งหมดเสร็จภายในเวลาใกล้เคียงกัน จากผลการทดลองระบบการคำนวณในงานวิจัยนี้สามารถลดเวลาในการคำนวณลงได้ 78 เปอร์เซ็นต์เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการสร้างภาพตัดขวางสำหรับวิเคราะห์ทางเดินแสงแบบกรวยโดยใช้อัลกอริทึมเชิงพีชคณิตบนระบบประมวลผล บนเครื่องประมวลผลเดี่ยวโดยสามารถแยกการทดลองออกเป็น 2 ส่วน

ส่วนแรกเป็นการทดลองสร้างภาพตัดขวางโดยใช้อัลกอริทึมเชิงพีชคณิตสำหรับทางเดินแสงแบบกรวยบนระบบคลัสเตอร์จากแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ (ซึ่งได้ใช้แบบจำลองของ Shepp and Logan Phantom) โดยเปรียบเทียบด้านเวลา จากผลการทดลองจะสามารถสรุปได้คือ การสร้างภาพตัดขวางโดยใช้อัลกอริทึมเชิงพีชคณิตสำหรับทางเดินแสงแบบกรวยบนระบบคลัสเตอร์นั้นสามารถเร่งความเร็วในการสร้างภาพตัดขวาง และการเปรียบเทียบเวลาระหว่างในการทำงานของระบบคลัสเตอร์ในอุดมคติ กับเวลาในการทำงานในระบบที่ทดลองจริง พบว่าเมื่อจำนวนโพรเซสเพิ่มขึ้นความเร็วในการสร้างภาพตัดขวางจะเพิ่มขึ้น จนถึงระดับหนึ่งความเร็วของระบบจะเริ่มคงที่ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากเวลาที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารกันระหว่างโพรเซสเพิ่มมากขึ้น ซึ่งจากการทดลองจะเห็นได้ว่าเมื่อ แบ่งโพรเซสออกมากกว่าจำนวนโหนด จะทำให้ความเร็วที่เพิ่มขึ้นเริ่มคงที่ ในส่วนที่สองเป็นการทดลองเพื่อให้ทราบถึงผลกระทบเมื่อเปลี่ยนแปลงขนาดของปริมาตรที่จะทำการสร้างภาพตัดขวาง จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่าการเปลี่ยนขนาดของปริมาตรนั้นมีผลกระทบทางด้านความเร็วค่อนข้างน้อยในการสร้างภาพตัดขวาง

สุดท้ายเป็นการประยุกต์การสร้างภาพตัดขวางจากภาพถ่ายเอ็กซเรย์ โดยในส่วนนี้ได้ทำการทดลองกับภาพถ่ายเอ็กซเรย์เท้าความนุษย์ในมุมที่ต่าง ๆ กัน จำนวน 60 ภาพ จากนั้นจึงนำมาประมวลผลโดยใช้กระบวนการการสร้างภาพตัดขวางโดยใช้อัลกอริธึมเชิงพีชคณิตสำหรับทางเดินแสงแบบกรวยบนระบบคลัสเตอร์ แล้วจึงนำภาพตัดขวางทั้งหมดมาสร้างข้อมูลเมตริกซ์เชิงปริมาตร จากนั้นจึงสร้างภาพ 3 มิติโดยวิธีการสร้างภาพเชิงพื้นผิวด้วยวิธีมาร์ชชิงคิวบ์ และการสร้างภาพเชิงปริมาตร ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีสัญญาณรบกวนในภาพน้อยตามคุณสมบัติของการสร้างภาพตัดขวางโดยใช้อัลกอริธึมเชิงพีชคณิต อีกทั้งจะไม่มีปัญหาความถูกต้องในเรื่องระหว่างชั้นข้อมูลเนื่องจากระบบทำพร้อมๆ กันไป และการประมวลผลบนระบบคลัสเตอร์นั้นช่วยลดข้อด้อยเรื่องความเร็วในการประมวลผลของวิธีการสร้างภาพตัดขวางโดยใช้วิธีนี้คือ ช่วยทำให้ความเร็วในการประมวลผลเพิ่มขึ้น