

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันการสร้างภาพตัดขวางจากภาพถ่ายเอ็กซเรย์ มีไว้เพื่อช่วยแพทย์ในการวินิจฉัยโรค ซึ่งภาพตัดขวางนั้นสร้างมาจากภาพถ่ายเอ็กซเรย์ที่มุมต่าง ๆ รอบ วัตถุ หลังจากนั้นก็นำมาประมวลผลโดยใช้อัลกอริทึมในการสร้างภาพกลับ (Reconstruction Algorithm) เพื่อจะทำให้ข้อมูลที่อยู่ในโดเมนของภาพเอ็กซเรย์สองมิติมาอยู่ในโดเมนของภาพสามมิติ ซึ่งอัลกอริทึมในการสร้างภาพกลับนั้นมีหลายงานวิจัยได้นำเสนอวิธีการในการสร้างภาพกลับ ซึ่งมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกัน

ในงานวิจัยฉบับนี้มุ่งเน้นเกี่ยวกับการสร้างภาพตัดขวางโดยใช้อัลกอริทึมเชิงพีชคณิตที่มีสำหรับวิเคราะห์ทางเดินแสงแบบกรวย เนื่องจากอัลกอริทึมในการสร้างภาพกลับโดยวิธีนี้มีข้อดีหลายประการ อาทิเช่น เป็นอัลกอริทึมที่ใช้ในการสร้างภาพตัดขวางที่มีคุณภาพดีกว่าวิธีฟิลเตอร์แบ็คโปรเจกชันเมื่อมีจำนวนมุมของข้อมูลมีจำนวนจำกัด และความถูกต้องของข้อมูลเอาต์พุต เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตาม การสร้างภาพตัดขวางโดยวิธีนี้ก็ยังมีข้อเสียอยู่คือ ข้อเสียด้านเวลา ซึ่งการสร้างภาพตัดขวางโดยใช้อัลกอริทึมทางพีชคณิตนี้จะสิ้นเปลืองเวลาในการคำนวณและต้องการความสามารถในการประมวลผลของคอมพิวเตอร์ที่สูงมาก ดังนั้นในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จึงได้นำเสนอการสร้างภาพตัดขวางที่ใช้อัลกอริทึมเชิงพีชคณิตสำหรับวิเคราะห์ทางเดินแสงแบบกรวยโดยประมวลผลในระบบคลัสเตอร์ ซึ่งระบบคลัสเตอร์เป็นคอมพิวเตอร์แบบขนานความเร็วสูงนั้นจะสามารถช่วยเร่งความเร็วซึ่งเป็นข้อด้อยในการสร้างภาพตัดขวางโดยใช้อัลกอริทึมเชิงพีชคณิตสำหรับทางเดินแสงแบบกรวย

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อพัฒนาให้การสร้างภาพตัดขวางทางการแพทย์ทำได้รวดเร็วขึ้นด้วยการประมวลผลบนระบบคลัสเตอร์
2. เพื่อแนะนำการสร้างและใช้งานระบบคลัสเตอร์อย่างง่าย โดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในห้องปฏิบัติการ
3. เพื่อที่จะสามารถนำหลักการที่ได้เสนอไปประยุกต์ใช้กับการประมวลผลอื่นๆที่ต้องใช้เวลานานได้ต่อไป

1.3 สมมติฐานของการศึกษา

การสร้างภาพตัดขวางโดยใช้อัลกอริทึมเชิงพีชคณิตสำหรับทางเดินแสงแบบกรวยเป็นอัลกอริทึมในกระบวนการการสร้างภาพกลับที่มีคุณภาพดีและมีข้อดีหลายประการ แต่กระบวนการสร้างภาพตัดขวางในวิธีนี้ต้องใช้เวลาในการประมวลผลค่อนข้างมาก ดังนั้นวิธีที่จะลดข้อด้อยของการสร้างภาพตัดขวางด้วยวิธีนี้จึงต้องทำให้เวลาในการประมวลผลสำหรับการสร้างภาพตัดขวางด้วยวิธีนี้ลดลง ซึ่งในงานวิจัยฉบับนี้ได้นำเสนอการสร้างภาพตัดขวางโดยใช้อัลกอริทึมเชิงพีชคณิตสำหรับทางเดินแสงแบบกรวยซึ่งมีข้อด้อยทางด้านเวลา มาทำงานร่วมกับระบบคลัสเตอร์ซึ่งเป็นระบบประมวลผลแบบขนานเพื่อเพิ่มความรวดเร็วเพิ่มมากขึ้น

1.4 ทฤษฎีหรือแนวความคิดที่ใช้ในงานวิจัย

ในงานวิจัยนี้ทำการแบ่งการคำนวณที่ใช้ในการสร้างภาพออกเป็นส่วนย่อยแล้วทำการกระจายไปให้เครื่องต่างๆในระบบคลัสเตอร์ประมวลผลอย่างพร้อมๆกัน เมื่อทุกโหนดประมวลผลเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก็จะทำการส่งข้อมูลผลลัพธ์มาเก็บในเครื่องเพื่อแสดงผลในเครื่องที่กำหนดไว้ในระบบ ซึ่งในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ต้องคำนึงในการแบ่งงานอย่างมากเนื่องจาก การสร้างภาพตัดขวางโดยใช้อัลกอริทึมเชิงพีชคณิตนั้น ต้องใช้การประมวลผลแบบทำซ้ำ เพราะฉะนั้นในการประมวลผลในแต่ละรอบ ข้อมูลนั้นจะมีความเกี่ยวเนื่องซึ่งกันและกัน ดังนั้นจึงต้องทำการออกแบบระบบคลัสเตอร์ให้มีความสามารถในการที่จะทำงานพร้อม ๆ กันทุกโหนด

เนื่องจากงานที่ถูกแบ่งในการสร้างภาพตัดขวางไม่จำเป็นต้องมีการสื่อสารระหว่างกลุ่มงานด้วยกัน การออกแบบการสื่อสารจึงไม่มีความยุ่งยาก ซึ่งในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ใช้หลักการของศูนย์รวมงาน (Work pool) และใช้การสมดุลงาน (Load Balancing) เป็นแบบศูนย์กลางคำสั่ง (Centralize Dynamic load balancing) ซึ่งระบบนี้ประกอบไปด้วยคอมพิวเตอร์หลายๆ เครื่อง เชื่อมต่อกันผ่านทางเครือข่ายความเร็วสูง และมีคอมพิวเตอร์หนึ่งทำหน้าที่เป็นผู้กระจายงานเรียกว่า Manager และทำงานไปพร้อมกับเครื่องอื่น ๆ ซึ่งเรียกว่า Worker และ นั่นคือ เครื่อง Manager จะเป็นผู้กำหนดงานให้กับเครื่อง Worker ทุกๆตัวและเมื่อแต่ละเครื่อง Worker ทำงานเสร็จแล้ว Worker นั้นจะการร้องขอเพื่อของงานใหม่จากเครื่อง Manager ซึ่งลำดับของคำสั่งที่ใช้นั้นจะมีลักษณะเป็นการวนรอบของการสั่งงาน ซึ่งเรียกการแบ่งงานแบบนี้ว่า ราวด์-โรบิน (Round robin algorithm)

1.5 ขอบเขตการวิจัย

ในงานวิจัยนี้มุ่งเน้นที่การเพิ่มความเร็วของการสร้างภาพตัดขวางทางการแพทย์ โดยกระจายงานย่อยๆไปทำการประมวลผลบนแต่ละเครื่องในระบบคลัสเตอร์ โดยรายละเอียดต่างๆภายในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้จัดแบ่งเนื้อหาออกเป็น 7 บทซึ่งแต่ละบทมีหัวข้อและเนื้อหาดังต่อไปนี้

บทที่ 1 บทนำ

อธิบายถึงความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาตลอดจนวัตถุประสงค์และขอบเขตของวิทยานิพนธ์

บทที่ 2 ภาพตัดขวางของวัตถุและคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

กล่าวถึงการสร้างภาพตัดขวางภาพถ่ายเอ็กซเรย์ และคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างภาพตัดขวางรวมทั้งอัลกอริธึมในการสร้างภาพตัดขวางโดยวิธีต่างๆ ได้แก่ วิธีการแปลงฟูเรียร์ วิธีแบ็คโปรเจกชัน วิธีฟิลเตอร์แบ็คโปรเจกชัน และวิธีเชิงพีชคณิต สำหรับทางเดินแสงแบบขนาน

บทที่ 3 การสร้างภาพตัดขวางที่มีทางเดินแสงแบบกรวย

กล่าวถึงการสร้างภาพตัดขวางรวมทั้งอัลกอริธึมในการสร้างภาพตัดขวางโดยวิธีต่างๆ ได้แก่ วิธีการแปลงฟูเรียร์ วิธีแบ็คโปรเจกชัน วิธีฟิลเตอร์แบ็คโปรเจกชัน และวิธีเชิงพีชคณิต สำหรับทางเดินแสงแบบกรวย

บทที่ 4 การประมวลผลแบบขนานและโครงสร้างของระบบคลัสเตอร์

อธิบายถึงที่มาของการประมวลผลแบบขนาน การประยุกต์ใช้การประมวลผลแบบขนานในงานต่างๆ ประเภทของระบบคอมพิวเตอร์และระบบการประมวลผลแบบขนาน ตลอดจนโครงสร้างของระบบคลัสเตอร์

บทที่ 5 การโปรแกรมแบบขนาน

กล่าวถึงลักษณะของโปรแกรมแบบขนาน รูปแบบและวิธีการสร้างโปรแกรมแบบขนานซึ่งประกอบด้วยการแบ่งงาน ขั้นตอนออกแบบการสื่อสาร ขั้นตอนรวมกลุ่มงาน และขั้นตอนการกำหนดงานเป็นขั้นตอนสุดท้าย

บทที่ 6 การทดลองและผลการทดลอง

ในการทดลองได้กล่าวถึงวิธีการวัดประสิทธิภาพของโปรแกรมแบบขนาน วิธีการทดลองและผลการทดลอง

บทที่ 7 สรุปผลและแนวทางการพัฒนา

กล่าวถึงบทสรุปของวิทยานิพนธ์และแนวทางการวิจัยต่อไป