

บทที่ 5

บทสรุป

5.1 สรุปผลการวิจัย

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอระเบียบวิธีแอกทิฟคอนทัวร์คู่ สำหรับแบ่งส่วนภาพหัวใจห้องล่างซ้ายของภาพสะท้อนแม่เหล็ก เพื่อหาความหนาของกล้ามเนื้อบริเวณรอบหัวใจห้องล่างซ้ายสำหรับนำไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลสำคัญทางการแพทย์และใช้วินิจฉัยโรคต่อไป โดยขอบเขตที่แสดงถึงกล้ามเนื้อบริเวณรอบหัวใจห้องล่างซ้ายจะประกอบไปด้วย 2 ขอบเขตด้วยกัน คือ ขอบเขตของเยื่อหัวใจภายในและภายนอกของหัวใจห้องล่างซ้าย ซึ่งระเบียบวิธีแอกทิฟคอนทัวร์คู่ จะทำการแบ่งส่วนขอบเขตของเยื่อหัวใจภายในและภายนอกไปพร้อมๆกัน โดยใช้การผสมผสานแรงภายนอกที่ได้มาจากการใช้ภาพขอบร่วมกับแรงภายนอกแบบอาณาบริเวณ ในการแก้ไขปัญหากกล้ามเนื้อหัวใจ ที่ปรากฏเป็นจุดสีดำอยู่ภายในหัวใจห้องล่างซ้าย ซึ่งเป็นตัวขัดขวางการเคลื่อนที่ของคอนทัวร์ และนอกจากนี้ ยังได้มีการออกแบบแรงระหว่างคอนทัวร์ สำหรับควบคุมการเคลื่อนที่ของคอนทัวร์ทั้งสอง เพื่อให้คอนทัวร์ทั้งสองเคลื่อนที่ติดกันและแย้งขอบกันในขณะที่กำลังแบ่งส่วนภาพ

ในการทดลองเราได้นำระเบียบวิธีแอกทิฟคอนทัวร์คู่มา ทดลองกับภาพ 2 แบบด้วยกัน แบบแรกเป็นภาพที่สร้างขึ้นเอง โดยในการทดลองนี้แสดงให้เห็นถึงพฤติกรรมและความสามารถของคอนทัวร์ทั้งสอง และการเปลี่ยนแปลงของค่าตัวถ่วงน้ำหนักที่สำคัญในขณะที่กำลังทำการแบ่งส่วนภาพ ซึ่งค่าตัวถ่วงน้ำหนักเหล่านี้มีความสำคัญต่อการเคลื่อนที่ของคอนทัวร์ทั้งสองอย่างมาก แบบที่สองเป็นการทดลองกับชุดภาพหัวใจสะท้อนแม่เหล็ก ซึ่งประกอบไปด้วยภาพหัวใจสะท้อนแม่เหล็กห้องล่างจำนวน 3 สไลด์ ได้แก่ ภาพหัวใจส่วนบน ส่วนกลาง และ ส่วนล่าง ใน 20 เฟรม เวลา รวมทั้งหมด 60 ภาพ และจากนั้นนำคอนทัวร์ที่ได้จากผลการแบ่งส่วนภาพมาทำการคำนวณหาค่าความคล้ายเชิงพื้นที่ และ ค่าคล้ายเชิงรูปร่าง เพื่อเป็นการประเมินผลการแบ่งส่วนภาพเทียบกับผลการแบ่งส่วนภาพด้วยมือ โดยได้มีการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการแบ่งส่วนภาพหัวใจห้องล่างซ้าย 4 วิธีด้วยกัน ผลเปรียบเทียบที่ได้ คือ ระเบียบวิธีแอกทิฟคอนทัวร์คู่ที่เราออกแบบ มีประสิทธิภาพมากที่สุดและสามารถแบ่งส่วนภาพหัวใจห้องล่างซ้ายได้มีความใกล้เคียงกับการแบ่งส่วนภาพด้วยมือมากที่สุด

นอกจากนี้เรายังได้มีการนำระเบียบวิธีแอกทิฟคอนทัวร์คู่ มาประยุกต์ใช้กับการแบ่งส่วนม่านตาในภาพดวงตา ซึ่งเป็นขั้นตอนเบื้องต้นที่สำคัญมากในกระบวนการรู้จำม่านตา สำหรับใช้ในพิสูจน์ตัวตนบุคคล ซึ่งผลที่ได้คือ ระเบียบวิธีแอกทิฟคอนทัวร์คู่สามารถแบ่งส่วนม่านตาได้อย่างมีประสิทธิภาพและให้ผลการแบ่งส่วนภาพที่ใกล้เคียงกับการแบ่งส่วนภาพด้วยมืออย่างมาก

5.1.1 ข้อดีของระเบียบวิธีแอกทิฟคอนทัวร์คู่

1. ระเบียบวิธีแอกทิฟคอนทัวร์คู่มีความสามารถในการแบ่งส่วนภาพที่มีสัญญาณรบกวน และมีความไม่ชัดเจนระหว่างวัตถุกับพื้นหลังได้ เนื่องจากระเบียบวิธีนี้ใช้แรงภายนอกแบบอาณาบริเวณ จึงไม่มีผลกระทบกับปัญหาเหล่านี้มากนัก เมื่อเทียบกับแรงภายนอกแบบที่ใช้ภาพขอบ

2. สามารถแบ่งส่วนขอบเขตขอบเยื่อหัวใจภายในและภายนอกได้พร้อมๆกัน โดยที่คอนทัวร์ทั้งสองไม่เคลื่อนที่ติดกันและไม่แย้งขอบเขตกัน เพราะได้มีการใส่แรงระหว่างคอนทัวร์เข้าไปที่คอนทัวร์ B

3. สามารถเคลื่อนที่ข้ามผ่านจุดดำดำ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกล้ามเนื้อเยื่อหัวใจไปได้ เนื่องจากได้มีการผสมผสานการใช้แรงภายนอกแบบอาณาบริเวณ ร่วมกับแรงภายนอกแบบที่ใช้ภาพขอบในการแก้ไขปัญหานี้

5.1.2 ข้อด้อยของระเบียบวิธีแอกทิฟคอนทัวร์คู่

1. การแบ่งส่วนภาพด้วยระเบียบวิธีแอกทิฟคอนทัวร์คู่นี้ เป็นแบบกึ่งอัตโนมัติ ซึ่งในการทดลองยังจำเป็นต้องมีการกำหนดตำแหน่งเริ่มของคอนทัวร์ทั้งสองเอง โดยกำหนดให้อยู่ภายในขอบเขตของเยื่อหัวใจภายนอกของหัวใจห้องล่างซ้าย

2. ภาพขาวดำที่ใช้ในการคำนวณค่าตัวถ่วงน้ำหนัก ยังคงต้องมีการปรับค่าขีดเริ่มเปลี่ยน (Threshold) เองเพื่อให้เหมาะสมในแต่ละภาพ ถึงจะทำให้ได้ค่าตัวถ่วงน้ำหนักที่ดีที่สุดที่จะทำให้คอนทัวร์ทั้งสองสามารถเคลื่อนที่ทำการแบ่งส่วนภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังตัวอย่างการปรับค่าขีดเริ่มเปลี่ยนในรูปที่ 5.1

มีความชัดเจนระหว่างสองอาณาบริเวณนี้



(ก)

(ข)

(ค)

รูปที่ 5.1 ตัวอย่างภาพขาวดำที่ใช้ในการคำนวณค่าตัวถ่วงน้ำหนัก

(ก) Threshold = 0.4 (ข) Threshold = 0.35 (ค) Threshold = 0.3

จากรูปที่ 5.1 เป็นภาพขาวดำที่ได้จากการปรับค่าขีดเริ่มเปลี่ยนที่แตกต่างกัน ได้แก่ 0.4, 0.35 และ 0.3 ตามลำดับ ซึ่งภาพขาวดำที่ดีพอที่จะนำไปใช้ในการคำนวณค่าตัวถ่วงน้ำหนักจะต้องมีลักษณะที่ชัดเจนระหว่างอาณาบริเวณของหัวใจห้องล่างซ้าย และอวัยวะส่วนอื่นๆแสดงตามลูกศรสีแดงในรูป (ก) ส่วนรูป (ข) และ (ค) นั้นเป็นภาพขาวดำที่ไม่ควรนำไปใช้เนื่องจากอาณาบริเวณที่เป็นหัวใจห้องล่างซ้ายไม่ค่อยเด่นชัดเท่าที่ควร ซึ่งอาจจะส่งผลให้คอนทราสต์ทั้งสองเคลื่อนที่ไม่เป็นไปตามที่เราได้ออกแบบไว้

3. อาจมีการคำนวณที่สูงขึ้น ถ้าเราไม่สามารถทราบความหนาโดยประมาณของวัตถุที่เราต้องการแบ่งส่วนภาพ จึงทำให้เราต้องกำหนดค่าระยะห่างระหว่างคอนทราสต์เริ่มต้นไว้ให้มีค่าน้อยๆ เช่น 1 พิกเซล เป็นต้น ส่งผลให้ต้องใช้จำนวนรอบในการวนซ้ำจำนวนมากในการแบ่งส่วนภาพ แต่อย่างไรก็ตาม ระเบียบวิธีแอกทิฟคอนทราสต์นี้ ก็ยังคงให้ผลการแบ่งส่วนภาพที่ถูกต้องได้ ถ้าค่าระยะห่างระหว่างคอนทราสต์เริ่มต้นที่เรากำหนดมีค่าไม่เกินความหนาที่แท้จริงของวัตถุ

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ในการออกแบบระเบียบวิธีแอกทิฟคอนทราสต์ เราได้มีการกำหนดตำแหน่งเริ่มต้นของคอนทราสต์ทั้งสองไว้ให้อยู่บริเวณภายในขอบเขตของเยื่อหัวใจภายนอกของหัวใจห้องล่างซ้าย ซึ่งมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ง่ายต่อการพัฒนาระเบียบวิธีนี้ไปสู่การแบ่งส่วนภาพแบบอัตโนมัติต่อไปในอนาคต

2. คอนทราสต์ที่ได้จากการแบ่งส่วนภาพหัวใจห้องล่างซ้ายที่ได้นี้ สามารถนำไปสร้างเป็นภาพสามมิติของหัวใจห้องล่างซ้ายในแต่ละเฟรมเวลา เพื่อช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลสำคัญทางการแพทย์ต่อไปได้

3. ระเบียบวิธีแอกทิฟคอนทราสต์นี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้กับภาพที่มีลักษณะเป็นวัตถุ 2 ชั้นซ้อนทับกันอยู่ กล่าวคือ ส่วนที่เราต้องการแบ่งส่วนภาพนั้นมีลักษณะคล้ายกับวงแหวน ตัวอย่างเช่น กล้ามเนื้อบริเวณโดยรอบหัวใจห้องล่างซ้ายและม่านตา เป็นต้น

