

บทที่ 6

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

6.1 บทสรุป

จากผลการทดสอบการรู้จำลายนิ้วมือโดยวิธี โครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร่กลับจะ
ได้ข้อสรุปดังนี้

1. อัตราการรู้จำขึ้นอยู่กับรูปภาพที่รับเข้ามาและตลอดจนคุณภาพของภาพ ถ้าตัวภาพที่
นำมารู้จำอยู่ในชุดมาตรฐานเดียวกันนั่นคือขนาดของภาพลายนิ้วมือกับพื้นหลังของภาพมีสัดส่วน
ที่คงที่ เช่นอัตราส่วนของภาพลายนิ้วมือต่อพื้นหลังเป็น 10:0 (รูป 6.1ก), 9:1 (รูป 6.1ข)
และ 8:2 (รูป 6.1ค) ที่ระดับสัญญาณภาพต่อสัญญาณรบกวนที่ระดับ 3.51 ซึ่งเป็นระดับที่มี
สัญญาณสัญญาณรบกวนมากที่สุดที่ใช้ในการทดสอบกรณีใช้การแยกคุณลักษณะแบบหาสนาม
ทิศทางจะมีอัตราการรู้จำเฉลี่ยระหว่าง 80-100% แต่ถ้าสัดส่วนของภาพลายนิ้วมือและพื้นหลัง
ประมาณ 7:3 และ 6:4 (รูป 6.2) จะเห็นว่าประสิทธิภาพการรู้จำลดลงเท่ากับ 50% นอกจากนั้น
แล้วการรู้จำลายนิ้วมือยังขึ้นอยู่กับรูปลักษณะของลายนิ้วมือ เช่น ถ้าภาพที่รับเข้ามามีลายเส้นลาย
นิ้วมือขาดความคมชัด (รูป 6.3 ก) ตลอดจนหมึกเลอะ (รูป 6.3 ข) หรือเส้นลายนิ้วมือขาดหายไป
บางส่วน (รูป 6.3 ค) สาเหตุเหล่านี้ล้วนมีผลต่ออัตราการรู้จำลายนิ้วมือทั้งสิ้น

การแยกชุดข้อมูลออกเป็นสองชุดโดยกำหนดให้ข้อมูลชุดที่ 1 เป็นชุดมาตรฐานที่ใช้
ในการทดสอบ ซึ่งเป็นภาพที่มีคุณภาพค่อนข้างดีกล่าวคืออัตราส่วนของลายนิ้วมือต่อพื้นหลัง
โดยเฉลี่ยมีค่ามากกว่า 7:3 ในขณะที่ข้อมูลชุดที่สองเป็นภาพที่มีอัตราส่วนของลายนิ้วมือต่อพื้น
หลังโดยเฉลี่ยประมาณ 7:3 ดังนั้นข้อมูลชุดที่ 1 จะให้ผลการจำแนกลายนิ้วมือได้ดีกว่าข้อมูลชุด
ที่ 2 ค่อนข้างมาก เช่นการทดสอบการรู้จำจากการแยกคุณลักษณะโดยวิธีหาสนามทิศทาง ที่
ระดับสัญญาณภาพต่อสัญญาณรบกวนเท่ากับ 16.87, 8.46, 5.71, 4.32 และ 3.51 ภาพชุดที่ 1 ให้
ผลการรู้จำเท่ากับ 98%, 90%, 76%, 68% และ 56% ในขณะที่ภาพชุดที่ 2 ให้ผลการรู้จำเท่ากับ
92%, 80%, 68%, 60% และ 56% ตามลำดับ



(ก)

(ข)

(ค)

รูปที่ 6.1 ภาพที่มีสัดส่วนของภาพต่อพื้นหลังเท่ากับ 10:0, 9:1 และ 8:2



(ก)

(ข)

(ค)

รูปที่ 6.2 ภาพที่มีลายนิ้วมือต่อพื้นหลังเท่ากับ 7:3 และ 6:4



(ก)

(ข)

(ค)

รูปที่ 6.3 ภาพที่ได้รับเข้ามาไม่ค่อยดีนัก

2. การแยกคุณลักษณะที่ใช้กับการรู้จำลายนิ้วมือมี 2 วิธีที่นิยม คือวิธีการเข้ารหัสทิศทางและวิธีการหาสนามทิศทาง ซึ่งทั้งสองวิธีเป็นการหาทิศทางหลักในบล็อกย่อยๆ แต่วิธีการเข้ารหัสทิศทางเป็นการอาศัยการกระจายของข้อมูลแล้วแปลงเป็นทิศทางหลักๆตามเส้นลายนิ้วมือในขณะที่การหาสนามทิศทางเป็นการคำนวณจากทิศทางการไหลโดยใช้ Sobel Mask ใน

การหาค่าเกรเดียนและคำนวณค่ามุมในทิศทางย่อยนั้นๆจากสูตรการหาค่าแทนเจน (*Ratha and Jain (1995), A.Jain et.al., (1997)*) ต่อจากนั้นจึงทำการแปลงเป็นทิศทางหลักเพื่อใช้ในการรู้จำ จากตารางสรุปผลการทดลองจะพบว่าในขณะที่ค่าสัญญาณภาพต่อสัญญาณรบกวนเป็น 16.87, 8.46, 5.71, 4.32 และ 3.51 อัตราการรู้จำที่ใช้การแยกคุณลักษณะแบบเข้ารหัสทิศทางของภาพ ชุดที่ 1 มีค่าเท่ากับ 80%, 48%, 28%, 20% และ 8% ในขณะที่อัตราการรู้จำที่ใช้การแยกคุณลักษณะแบบหาสนามทิศทางของภาพชุดที่ 1 เท่ากับ 98%, 90%, 76%, 68% และ 56% ตามลำดับ ดังนั้นสามารถกล่าวได้ว่าวิธีการแยกคุณลักษณะโดยวิธีการหาสนามทิศทางเหมาะกับการรู้จำลายนิ้วมือโดยวิธีการใช้โครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร่กลับ

3. การทดสอบการใช้วิธีการปรับปรุงภาพเบื้องต้นโดยการใช้ตำแหน่งจุดแยกเป็นส่วนๆเพิ่มคุณภาพของภาพก่อนการรู้จำลายนิ้วมือ (*B.Moayer and K.S.Fu (1976), M.R.Verma and et.al., (1987), Q.Xiao and H.Raafat (1991), B.G.Sherlock and et.al., (1994)*) โดยการแบ่งภาพเป็นบล็อกย่อยๆแล้วหาค่าตำแหน่งจุดแยกในบล็อกย่อยนั้น ซึ่งวิธีนี้โดยอาศัยหลักการที่ว่า ณ ตำแหน่งที่มีค่าความเข้มระดับเทามากกว่าค่าที่กำหนดแล้วให้ตำแหน่งนั้นเป็นเส้นลายนิ้วมือ ซึ่งวิธีนี้เป็นวิธีที่นิยมใช้ในการปรับปรุงภาพและใช้ในการรู้จำแบบจับคู่เส้นลายละเอียด (*B.Moayer and K.S.Fu (1976), B.G.Sherlock and et.al., (1992,1994)*) แต่ในการทดสอบเราพบว่าวิธีนี้ไม่เหมาะกับการปรับปรุงภาพเพื่อใช้ในการรู้จำแบบโครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร่กลับ ทั้งนี้เนื่องจากถ้ากรณีที่มีสัญญาณรบกวนจะทำให้การวิเคราะห์หาตำแหน่งจุดแยกเปลี่ยนไป และเนื่องจากอิทธิพลของสัญญาณรบกวนที่มีผลกระทบกับพื้นหลังทำให้ภาพที่ได้มีตำแหน่งเปลี่ยนไป และเมื่อนำภาพที่ได้จากวิธีนี้ไปทำการแยกคุณลักษณะทำให้ทิศทางที่ได้เปลี่ยนไปค่อนข้างมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งกับวิธีการเข้ารหัสทิศทางในขณะที่วิธีการหาสนามทิศทางไม่ค่อยมีผลมากนัก เช่น ที่ระดับสัญญาณภาพต่อสัญญาณรบกวนเท่ากับ 16.87 ภาพข้อมูลชุดที่ 1 ที่ใช้วิธีการแยกคุณลักษณะแบบเข้ารหัสทิศทางมีค่าเท่ากับ 80% และเมื่อระดับสัญญาณภาพต่อสัญญาณรบกวนลดลงเป็น 8.46 แล้วการรู้จำลดลงเหลือ 48%

การทดสอบการใช้วิธีการปรับปรุงภาพเบื้องต้นโดยการแยกพื้นหลังกับลายนิ้วมือโดยการแบ่งภาพเป็นบล็อกย่อยๆแล้วคำนวณค่าการกระจายของแต่ละบล็อกย่อยๆแล้วตัดสินใจว่าบล็อกย่อยๆนั้นควรเป็นพื้นหลังหรือบริเวณลายนิ้วมือโดยตัดสินใจจากค่าการกระจายจำกัดที่กำหนด ซึ่งวิธีนี้อาศัยหลักการที่ว่าบริเวณที่เป็นลายนิ้วมือจะมีค่าการกระจายของข้อมูลค่อนข้างสูง ในขณะที่บริเวณที่เป็นพื้นหลังจะมีค่าการกระจายของข้อมูลต่ำ ซึ่งในการทดสอบเราพบว่าวิธีการแยกพื้นหลังจากลายนิ้วมือจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการรู้จำลายนิ้วมือ จากการทดสอบการรู้จำลายนิ้วมือจากตารางที่ 5.6 จะเห็นว่า ที่ระดับสัญญาณภาพต่อสัญญาณรบกวนเท่ากับ 16.87 ภาพข้อมูลชุดที่ 1 และชุดที่ 2 ที่ไม่ผ่านการแยกพื้นหลังกับลายนิ้วมือมีอัตราการรู้จำค่าเท่ากับ 98% และ

92% และเมื่อนำภาพลายนิ้วมือผ่านขบวนการปรับปรุงภาพโดยการแยกพื้นหลังออกจากบริเวณลายนิ้วมือก่อนผ่านขบวนการรู้จำแล้วอัตราการรู้จำของข้อมูลทั้งสองกลุ่มเท่ากับ 100% เมื่อระดับสัญญาณภาพต่อสัญญาณรบกวนลดลงเป็น 8.46 แล้วการรู้จำลายนิ้วมือเมื่อไม่ทำการแยกพื้นหลังกับลายนิ้วมือชุดที่ 1 และ 2 ลดลงเหลือ 90% และ 80% ในขณะที่อัตราการรู้จำของภาพลายนิ้วมือที่ผ่านขบวนการแยกพื้นหลังกับลายนิ้วมือของลายนิ้วมือชุดที่ 1 และ 2 เท่ากับ 92% และ 88% ตามลำดับ แต่วิธีไม่เหมาะสมกับภาพลายนิ้วมือที่มีสัญญาณรบกวนค่อนข้างสูงทั้งนี้เนื่องจากไม่สามารถหาค่าการกระจายจำกัดที่ดีที่สุดได้ ซึ่งทำให้ไม่สามารถแยกบริเวณพื้นหลังและลายนิ้วมือได้ถูกต้อง

6.2 ข้อเสนอแนะ

1. ในขั้นตอนการรับภาพต้องพยายามทำให้ภาพที่รับเข้ามามีลักษณะเป็นมาตรฐานเดียวกัน นั่นคืออัตราส่วนของบริเวณลายนิ้วมือและพื้นหลังมีค่าคงที่ ตลอดจนต้องไม่มีการหมุนภาพลายนิ้วมือมากเกินไป
2. ในขั้นตอนการปรับปรุงภาพเบื้องต้นมีส่วนอย่างมากในการเพิ่มอัตราการรู้จำลายนิ้วมือให้สูงขึ้นทั้งนี้เนื่องจากบางครั้งไม่สามารถควบคุมขั้นตอนในส่วนการรับภาพได้ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นในการหาวิธีการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาเรื่องคุณภาพของภาพลายนิ้วมือที่เข้ามาไม่อยู่ในมาตรฐานเดียวกัน ดังนั้นจึงต้องเลือกหาวิธีการปรับปรุงภาพเบื้องต้นด้วยวิธีอื่นๆเพื่อช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพการรู้จำลายนิ้วมือ