

บทที่ 4

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยที่มุ่งเน้นการพัฒนากระบวนการระบุตัวบุคคลโดยใช้ใบหูในการรู้จำ มีวัตถุประสงค์ที่จะทดสอบและเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการระบุตัวบุคคลด้วยตัวแบบ ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน โดยทดสอบกับชุดข้อมูลภาพใบหูจำนวน 77 ใบหู ใบหูละ 4 ภาพ แต่ละ ภาพมีความแตกต่างกัน ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบวิธีการได้มาของตำแหน่งสำคัญ 2 วิธี คือ วิธี ระบุตำแหน่งสำคัญแบบใช้โครงสร้างของใบหู จากนั้นนำเข้าสู่กระบวนการรู้จำด้วยตัวแบบซัพ พอร์ตเวกเตอร์แมชชีน การทดลองได้จำแนกข้อมูลเรียนรู้วิธีแบบหนึ่งต่อทั้งหมด ใช้เคอร์เนล ฟังก์ชันแบบสมการเชิงเส้น สมการพหุนามดีกรี 2 และเคอร์เนลฟังก์ชันแบบเรเดียลเบสิสฟังก์ชัน ส่วนวิธีการได้มา ของตำแหน่งสำคัญวิธีที่สองคือวิธีระบุตำแหน่งสำคัญโดยการแปลงเวกเตอร์ของ ภาพ การทดลองได้จำแนกข้อมูลเรียนรู้วิธีแบบหนึ่งต่อทั้งหมดเช่นเดียวกันกับวิธีแรก ใช้เคอร์เนล ฟังก์ชันแบบสมการเชิงเส้น แบบสมการพหุนามดีกรี 2 และเคอร์เนลฟังก์ชันแบบเรเดียลเบสิส ฟังก์ชันเช่นเดียวกัน ฐานข้อมูลที่ใช้ในการทดลองได้แบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ รูปแบบแรกได้นำเอารูปภาพที่ 1 - 3 ของแต่ละใบหูมาทำการเรียนรู้ และนำภาพที่ 4 ของแต่ละใบหูเป็นภาพที่ใช้ ในการทดสอบ ผลการระบุตัวบุคคลแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการระบุตัวบุคคลจากการทดลองรูปแบบที่ 1

เคอร์เนลฟังก์ชัน	ประสิทธิภาพ (ร้อยละ)	
	วิธีระบุตำแหน่งสำคัญ แบบใช้โครงสร้างของใบหู	วิธีระบุตำแหน่งสำคัญ โดยการแปลงเวกเตอร์ของภาพ
สมการเชิงเส้น	81.8	93.5
สมการพหุนามดีกรี 2	88.3	89.6
เรเดียลเบสิสฟังก์ชัน	90.9	85.7
เฉลี่ย	88.3	

ในการทดลองครั้งนี้ข้อมูลภาพใบหูที่นำมาทดสอบเป็นภาพถ่ายใบหูที่อยู่ในฐานข้อมูลเท่านั้น โดยไม่ได้รวมถึงการทดลองกับภาพถ่ายใบหูของบุคคลอื่นภายนอกฐานข้อมูล

จากผลการทดลองพบว่าผลการทดสอบของระบบถูกต้องสูงสุดคือร้อยละ 93.5 ซึ่งเป็นวิธีระบุตำแหน่งสำคัญโดยการแปลงเวกเตอร์ของภาพนำมาทดสอบกับระบบโดยใช้เคอร์เนลฟังก์ชันแบบสมการเชิงเส้น ในขณะที่ในการทดลองโดยใช้เคอร์เนลฟังก์ชันแบบเดียวกันแต่ใช้วิธีระบุตำแหน่งสำคัญแบบใช้โครงสร้างของใบหูพบว่าผลการทดสอบของระบบถูกต้องต่ำสุดคือร้อยละ 81.8 ผลการทดลองทั้งหมดเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 88.3 โดยภาพถ่ายใบหูที่ระบบไม่สามารถระบุได้นั้นเกิดจาก ในท่าทางของใบหูที่แตกต่างกัน มีผลทำให้ภาพถ่ายใบหูของบุคคลหนึ่งไปคล้ายกับอีกบุคคลหนึ่ง มีผลทำให้ระบบเกิดความผิดพลาดระบุตัวบุคคลผิดไป

ฐานข้อมูลที่ใช้ในการทดลองรูปแบบที่สองนั้น ได้นำเสนอเพื่อทำการเปรียบเทียบกับงานวิจัยของ Zhichun และคณะ ซึ่งใช้ฐานข้อมูลชุดเดียวกันกับงานวิจัยนี้ คือได้แบ่งชุดทดลองออกเป็น 2 ชุดคือ ชุดที่หนึ่ง นำเอาภาพใบหูที่หนึ่งของใบหูคนที่ 1 – 60 นำมาเรียนรู้ และนำเอาภาพใบหูที่สี่ของใบหูคนที่ 1 – 60 มาทดสอบ ชุดที่สอง ภาพที่นำมาเรียนรู้เหมือนชุดทดลองชุดที่หนึ่ง แต่ภาพที่ใช้ในการทดสอบคือ ภาพที่หนึ่งของใบหูคนที่ 61 – 77 ผลการระบุตัวบุคคลแสดงในตารางที่ 3 และตารางที่ 4

ตารางที่ 3 แสดงผลการระบุตัวบุคคลจากการทดลองรูปแบบที่ 2 ฐานข้อมูลชุดที่ 1

เคอร์เนลฟังก์ชัน	ประสิทธิภาพในการรู้จำ (ร้อยละ)	
	วิธีระบุตำแหน่งสำคัญ แบบใช้โครงสร้างของใบหู	วิธีระบุตำแหน่งสำคัญ โดยการแปลงเวกเตอร์ของภาพ
สมการเชิงเส้น	80	90
สมการพหุนามดีกรี 2	81.7	88.3
เรเดียลเบสิสฟังก์ชัน	85	86.7
เฉลี่ย	85.3	

งานวิจัยของ Zhichun และคณะ ได้ประสิทธิภาพในการรู้จำร้อยละ 85 ในส่วนของการทดลองนี้ใช้ฐานข้อมูลชุดเดียวกัน ผลการทดลองเฉลี่ยร้อยละ 85.3 แสดงว่าวิธีการได้มาของตำแหน่งสำคัญ 2 วิธีนี้ให้ประสิทธิภาพใกล้เคียงกันกับงานวิจัยของ Zhichun และคณะ แต่

ประสิทธิภาพน้อยกว่าใช้ฐานข้อมูลชุดแรก เนื่องจากจำนวนข้อมูลในการเรียนรู้มีผลทำให้ประสิทธิภาพลดลง

ตารางที่ 4 แสดงผลการระบุตัวบุคคลจากการทดลองรูปแบบที่ 2 ฐานข้อมูลชุดที่ 2

เคอร์เนลฟังก์ชัน	ประสิทธิภาพในการปฏิเสธ (ร้อยละ)	
	วิธีระบุตำแหน่งสำคัญ แบบใช้โครงสร้างของใบหู	วิธีระบุตำแหน่งสำคัญ โดยการแปลงเวกเตอร์ของภาพ
สมการเชิงเส้น	82.4	88.2
สมการพหุนามดีกรี 2	70.5	76.5
เรเดียลเบสิสฟังก์ชัน	100	100
เฉลี่ย	86.3	

จากประสิทธิภาพในการปฏิเสธของการทดลองในตารางที่ 4 ได้นำเอาภาพถ่ายใบหูที่ไม่ใช่บุคคลที่นำเอาไปให้ระบบทำการเรียนรู้มาทดสอบ พบว่าเคอร์เนลฟังก์ชันแบบเรเดียลเบสิสฟังก์ชันของทั้งสองวิธี มีประสิทธิภาพในการปฏิเสธการระบุตัวบุคคลสูงที่สุดร้อยละ 100 ประสิทธิภาพในการปฏิเสธการระบุตัวบุคคลต่ำสุดคือวิธีระบุตำแหน่งสำคัญแบบใช้โครงสร้างของใบหูทดลองโดยใช้เคอร์เนลฟังก์ชันสมการพหุนามดีกรี 2 ได้ร้อยละ 70.5 ใบหูที่ระบบปฏิเสธผิดเกิดจากใบหูมีลักษณะที่คล้ายกับใบหูในฐานข้อมูล มีผลทำให้ภาพถ่ายใบหูของบุคคลหนึ่งไปคล้ายกับอีกบุคคลหนึ่ง มีผลทำให้ระบบเกิดความผิดพลาดระบุตัวบุคคลผิดไป

จากผลการทดลองทั้งหมดประสิทธิภาพในการระบุตัวบุคคลสูงสุดร้อยละ 93.5 ประสิทธิภาพในการระบุตัวบุคคลต่ำสุดร้อยละ 80 ประสิทธิภาพในการระบุตัวบุคคลเฉลี่ยร้อยละ 86.8 และประสิทธิภาพในการปฏิเสธใบหูอื่นที่ไม่ได้นำมาเรียนรู้เฉลี่ยร้อยละ 86.3

ในส่วนของวิธีระบุตำแหน่งสำคัญแบบใช้โครงสร้างของใบหูนั้น ได้ทำการเรียนรู้และทดสอบโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network) ใช้การเรียนรู้แบบแพร่ย้อนกลับ (Backpropagation Learning Algorithm) นำชุดข้อมูลมาเรียนรู้ร้อยละ 80 และทดสอบร้อยละ 20 ใช้ชั้นซ่อน (Hidden Layer) จำนวน 1 ชั้น แบ่งการทดลองออกเป็น 6 โหนด 7 โหนด และ 8 โหนดผลการทดลองประสิทธิภาพในการระบุตัวบุคคลเฉลี่ยร้อยละ 81.58