

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอแนวทางวิธีใหม่สำหรับกระบวนการรู้จำตัวอักษรพิมพ์ภาษาไทยเพื่อแก้ปัญหาภาพตัวอักษรพิมพ์ภาษาไทยที่ปราศจากส่วนหัวที่มีลักษณะเป็นรูป โดยจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้กระบวนการรู้จำตัวอักษรภาษาไทยผิดพลาดหรือไม่สามารถรู้จำได้ งานวิจัยนี้ครอบคลุมทั้งกระบวนการก่อนการรู้จำและกระบวนการรู้จำ โดยขั้นตอนแรกจะต้องทำการหากรอบตัวอักษรโดยใช้วิธีการหาโครงร่างฮิสโตแกรมและการหาขอบภาพ ทำให้ได้ตำแหน่งและขอบเขตของภาพข้อมูลตัวอักษรแต่ละตัว หลังจากหากรอบตัวอักษรได้แล้ว จะต้องนำกรอบตัวอักษรไปวิเคราะห์หาจุดศูนย์กลางของภาพตัวอักษรเพื่อแยกระดับของตัวอักษรซึ่งในการทดลองแบ่งออกเป็น 3 ระดับคือระดับบน ระดับกลาง และระดับล่าง โดยกลุ่มข้อมูลที่ใช้ในการทดลองคือภาพตัวอักษรพิมพ์ภาษาไทยที่ประกอบไปด้วย พยัญชนะ สระ วรรณยุกต์ และตัวเลขอารบิก จากนั้นก็จะทำการ Skeleton ตัวอักษรแล้วมีการกำหนดรหัสแทนทิศทางเส้นตัวอักษร 9 รหัส โดยจะทำการกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดปลาย ทั้งนี้ในการเก็บข้อมูลนั้นจะแบ่งกรอบตัวอักษรออกเป็น 9 ส่วน เพื่อใช้เป็นอินพุตในการส่งเข้าสู่โครงข่ายประสาทเทียมในกระบวนการรู้จำแนววิธีใหม่คือ Hierarchical Normalize Cross Correlation Neural Network

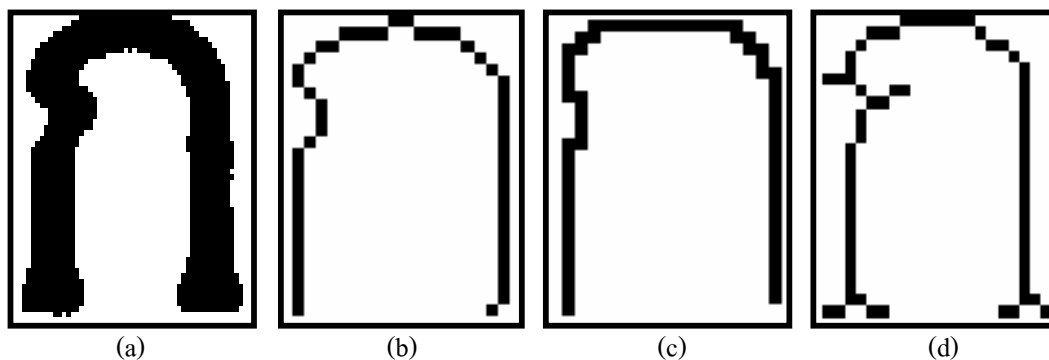
5.1 สรุปผลการวิจัย

เนื่องจากงานวิจัยนี้พิจารณาที่กลุ่มตัวอักษรพิมพ์ภาษาไทยที่มีรูปแบบวิธีการเขียนที่แตกต่างไปจากแต่ก่อนคือบริเวณที่เป็นส่วนหัวตัวอักษรนั้นถูกตัดทิ้งไปหรือ ปราศจากส่วนหัวตัวอักษรที่มีลักษณะเป็นรูป โดยจากงานวิจัยที่ผ่านมายังไม่มีงานวิจัยที่มุ่งเน้นแก้ปัญหาเหล่านี้ โดยนับว่าเป็นปัญหาสำคัญที่ทำให้ระบบการรู้จำนั้นไม่สามารถรู้จำได้อย่างถูกต้อง ในการทดลองทำการเปรียบเทียบกับซอฟต์แวร์ทางการค้าคือ AmThai และ ThaiOCR ซึ่งผลที่ได้จากการรู้จำของโปรแกรม AmThai และ ThaiOCR ยังไม่ดีเท่าที่ควร นอกจากนี้ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบระหว่างวิธีในการรู้จำแบบ Fuzzy ARTMAP กับแนวคิดใหม่ในการรู้จำแบบ Cross Correlation Neural Network ที่นำเสนอในงานวิจัยครั้งนี้ โดยผลการทดลองนั้นสรุปได้ว่าแนวคิดวิธีใหม่ที่น่าเสนอนี้มีความสามารถในการรู้จำได้ดีกว่าการรู้จำแบบ Fuzzy ARTMAP เพราะแนวคิดวิธีใหม่ที่น่าเสนอนี้มีการแยกส่วนของรูปแบบข้อมูลออกเป็น 9 ส่วนย่อยและมีการปรับค่า Weight Vector เพียงบางส่วนของรูปแบบข้อมูลตัวอักษรที่เข้าสู่ระบบการรู้จำ นอกจากนี้ แนวคิดวิธีใหม่ที่น่าเสนอนี้ใช้เวลาในการรู้จำตัวอักษรแต่ละตัวได้เร็วกว่าการรู้จำแบบ Fuzzy ARTMAP เพราะจำนวนโหนด

ในแต่ละลำดับขั้นนั้นมีจำนวนน้อยกว่าจำนวนโหนดใน Fuzzy ARTMAP เพราะค่าข้อมูลอินพุตที่รับเข้าไปจะเป็นค่าข้อมูลที่เป็นเส้นตัวอักษรของรูปแบบที่ต้องการรู้จำ แต่ Fuzzy ARTMAP นั้นจะส่งทุก ๆ ค่าข้อมูลในกรอบตัวอักษรเข้าไปในกระบวนการรู้จำ ทั้งนี้ลักษณะของชุดข้อมูลภาพตัวอักษรที่ใช้ในการทดลองเมื่อเป็นกลุ่มที่ปราศจากส่วนหัวที่เป็นรูป จึงส่งผลให้ภาพตัวอักษรมีลักษณะคล้ายคลึงกันมาก หากมองในลักษณะของความสัมพันธ์ในแต่ละจุดที่ประกอบเป็นเส้นทางเดินของตัวอักษรนั้น พบว่าแต่ละภาพตัวอักษรมีความสัมพันธ์กัน แม้ว่าขนาดของตัวอักษรจะมีขนาดเล็กหรือใหญ่ แนวคิดวิธีใหม่ในงานวิจัยนี้จึงนำเอาฟังก์ชันโครสคอร์รีเลชันเข้ามาใช้เป็น Choice Function ในการวัดค่าความคล้ายคลึงกัน และในกระบวนการก่อนการรู้จำได้มีการจัดแบ่งแยกแยะข้อมูลภาพตัวอักษรออกเป็น 3 กลุ่มระดับตัวอักษรได้แก่ กลุ่มระดับตัวอักษรบน กลุ่มระดับตัวอักษรกลาง และกลุ่มระดับตัวอักษรล่าง จากนั้นในแต่ละกลุ่มที่ถูกแบ่งจะส่งรูปแบบตัวอักษรเข้าไปสู่กระบวนการรู้จำแบบโครงข่ายประสาทเทียมตามวิธีการของฟีดฟอร์เวิร์ดแบบสี่ชั้น (Four Layers Feedforward Neural Network) โดยอาศัย Hierarchical Normalized Cross-Correlation (HNCC) Neural Network

5.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยต่อไป

1. ปัญหาของรูปแบบตัวอักษรภาษาไทยที่เชื่อมติดกันภายในตัวอักษรส่งผลให้ประสิทธิภาพของการรู้จำลดลง ด้วยเหตุนี้ถ้ามีการพัฒนาวิธีการในการพิจารณาเส้นตัวอักษรที่ติดกันภายในตัวอักษรได้ ก็จะส่งผลให้กระบวนการรู้จำได้ผลออกมาถูกต้องมากขึ้น
2. วิธีการในการ Thinning ตัวอักษรมีผลในการรู้จำกลุ่มตัวอักษรที่ไม่มีหัว ดังนั้นหากมีการทำ Thinning ตัวอักษรแล้วยังคงโครงสร้างเดิมได้มากก็จะทำให้กระบวนการรู้จำได้ผลออกมาดียิ่งขึ้นตามรูปที่ 5.1 แสดงวิธีของการ Thinning ตัวอักษรด้วยวิธีต่าง ๆ



รูปที่ 5.1 แสดงวิธีของการ Thinning ตัวอักษรด้วยวิธีต่าง ๆ (a) กรอบตัวอักษร (b) Hilditch's Algorithm (c) Skeletonization (d) Thinning ลายเส้นตัวอักษร