

บทที่ 5

สรุปการวิจัย และ ข้อเสนอแนะ

สรุปการวิจัย

การรู้จำลายมือเขียนภาษาไทยแบบออนไลน์นี้ ได้ใช้แนวคิดด้านนิรอลเน็ตเวิร์คมาใช้ในการเรียนรู้ตัวอักษร รูปแบบของนิรอลเน็ตเวิร์คที่นำมาใช้เป็นแบบแพร่ย้อนกลับ (Back-propagation) ซึ่งการนำเอานิรอลเน็ตเวิร์คมาใช้มีข้อดีคือ สามารถใช้ได้กับรูปแบบของตัวอักษรลายมือเขียนที่ไม่เคยรู้จักมาก่อนได้เป็นอย่างดี นั่นคือมีความยืดหยุ่นค่อนข้างมาก แม้ว่าข้อมูลนำเข้าจะมีความคลาดเคลื่อนอยู่บ้างก็ตาม ขั้นตอนการเรียนรู้ลายมือเขียนอักษรภาษาไทยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ

1. การรับข้อมูลจากอุปกรณ์นำเข้า ในที่นี้คือดีจิจิโทเซอร์
2. การประมวลผลตัวอักษรเบื้องต้น และการหาลักษณะเด่นของตัวอักษรลายมือเขียน
3. การสอนนิรอลเน็ตเวิร์ค และนำผลที่ได้จากการสอนนี้ไปใช้ในการรู้จำตัวอักษรลายมือเขียน

ขั้นตอนแรกเป็นการรับข้อมูลเข้ามาจากอุปกรณ์นำเข้าข้อมูลเข้า ในการวิจัยนี้จะใช้ดีจิจิโทเซอร์เป็นอุปกรณ์มาตรฐาน และมีปากกาหรือสไตลัส (Stylus) ในการเขียนตัวอักษร ซึ่งดีจิจิโทเซอร์นี้สามารถที่จะจำลองเป็นเมาส์ในสภาวะแวดล้อมแบบวินโดวส์ได้ ผลลัพธ์ที่ได้ในขั้นตอนนี้คือพิกัดของจุดที่ประกอบกันเป็นลายมือเขียนตัวอักษร

ขั้นตอนที่สองจะทำการปรับแต่งข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการรับข้อมูลเข้าจากดีจิจิโทเซอร์ เพื่อให้ง่ายต่อการประมวลผลในขั้นต่อไป นั่นคือ การปรับขนาดของตัวอักษร หลังจากนั้นจะเป็นการหาลักษณะเด่นของลายมือเขียน แล้วจึงเตรียมข้อมูลเพื่อใช้ในการสอนนิรอลเน็ตเวิร์ค

ขั้นตอนสุดท้ายจะนำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนที่สองไปใช้ในการสอนนิรอลเน็ตเวิร์ค โดยใช้นิรอลเน็ตเวิร์คจำลองของมหาวิทยาลัยสุโขทัย หลังจากสอนนิรอลเน็ตเวิร์คเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะได้นิรอลเน็ตเวิร์คโมเดลที่ใช้ในการรู้จำลายมือเขียนภาษาไทยได้

การทดสอบอัตราการรู้จำ ทำได้โดยการพัฒนาโปรแกรมขึ้นมาเพื่อรับข้อมูลจากดีจิจิโทเซอร์ แล้วทำการประมวลผลตัวอักษรเบื้องต้น และการหาลักษณะเด่นของตัวอักษรลายมือเขียน จากนั้นจึงนำค่าผลลัพธ์ที่ได้ส่งผ่านให้กับนิรอลเน็ตเวิร์คโมเดล ผลลัพธ์ที่นิรอลเน็ตเวิร์คโมเดลส่งกลับมาให้ก็คือรหัสที่ใช้แทนตัวอักษรทั้ง 67 ตัว

องค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่งที่มีผลต่ออัตราการรู้จำคือ ขั้นตอนของการเตรียมข้อมูลเบื้องต้น เริ่มตั้งแต่การปรับขนาดของตัวอักษร การหาจุดเด่นในสโตรค การใช้รหัสลูกโซ่เพื่อระบุทิศทางของจุดเด่นในสโตรค การแบ่งเขตย่อยของตัวอักษร การออกแบบชั้นผลลัพธ์ของนิวรอลเน็ตเวิร์ค

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรู้จำตัวอักษรภาษาไทยที่ปรากฏในรายการอ้างอิง มีอัตราการรู้จำอยู่ระหว่าง 70 เปอร์เซ็นต์ ถึง 99.40 เปอร์เซ็นต์ การสอนนิวรอลเน็ตเวิร์คในงานวิจัยนี้ใช้ข้อมูลที่เป็นลายมือเขียนทั้งสิ้น 2680 ตัวอักษร และใช้ข้อมูลที่เป็นลายมือเขียนอีก 536 ตัวอักษรในการทดสอบนิวรอลเน็ตเวิร์ค อัตราการรู้จำในการทำการวิจัยครั้งนี้คือ 83.43% โดยผู้วิจัยเขียนตัวอักษรลงไปทั้ง 67 ตัว ตัวละ 20 ครั้ง รวมตัวอักษรที่ใช้ทดสอบทั้งสิ้น 1340 ตัวอักษร

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อมูลที่ใช้ในการสอนนิวรอลเน็ตเวิร์คมีความสำคัญต่ออัตราการรู้จำเป็นอย่างมาก ทั้งในแง่ของลักษณะของข้อมูลนั้นคือข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลเบื้องต้น และจำนวนของข้อมูลที่ใช้ในการสอนนิวรอลเน็ตเวิร์ค การใช้ลักษณะเฉพาะ (Local feature) ของตัวอักษรในการสอนนิวรอลเน็ตเวิร์คเพียงอย่างเดียวพบว่า ความยืดหยุ่นในการรู้จำตัวอักษรลายมือเขียน ลดน้อยลงไป ถ้าใช้ลักษณะโดยรวม (Global feature) ของตัวอักษรมาใช้ในการสอนนิวรอลเน็ตเวิร์ค พบว่าอัตราการรู้จำตัวอักษรลายมือเขียนจะอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ดังนั้นการใช้ทั้งลักษณะเฉพาะและลักษณะโดยรวมของตัวอักษรอย่างเหมาะสม จะทำให้นิวรอลเน็ตเวิร์คมีความยืดหยุ่นสูง และมีอัตราการรู้จำที่อยู่ในเกณฑ์ดี
2. การรู้จำตัวอักษรลายมือเขียนในการวิจัยนี้ จะรู้จำเฉพาะตัวอักษรลายมือเขียนของผู้วิจัยเพียงคนเดียวเท่านั้น ถ้าเป็นตัวอักษรลายมือของผู้อื่น อัตราการรู้จำตัวอักษรลายมือเขียนจะลดลง ดังนั้นหากต้องการให้โปรแกรมสามารถรู้จำตัวอักษรลายมือเขียนของผู้อื่นได้ จำเป็นที่จะต้องใช้ตัวอักษรลายมือเขียนของผู้อื่น มาใช้ในการสอนนิวรอลเน็ตเวิร์คด้วย
3. ลักษณะการเขียนตัวอักษรภาษาไทยยังต้องเป็นไปตามรูปแบบที่กำหนดเท่านั้น ซึ่งนำมาจาก แบบฝึกหัดคัดไทย ของสมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) ถ้าสามารถรองรับการเขียนตัวอักษรภาษาไทยในรูปแบบใด ๆ จะทำให้การใช้งานสะดวกและคล่องตัวมากยิ่งขึ้น