บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา

ในปัจจุบันมีความพยายามทำให้คอมพิวเตอร์ทำงานโดยอัตโนมัติมากยิ่งขึ้น เพื่อให้การทำงานกับคอมพิวเตอร์มีความสะดวกรวดเร็วขึ้น การอ่านข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์โดยไม่ใช้แป้นอักษร (keyboard) นับเป็นวิธีการทำงานหนึ่ง ซึ่งสามารถช่วยให้การทำงานกับเครื่องมีความสะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น จึงมีผู้วิจัยหลายท่านได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับแนวคิดนี้ เช่น งานวิจัยเกี่ยวกับการรู้จำภาพตัวอักษร หรือการรู้จำเสียงพูด ฯลฯ เป็นต้น โดยเฉพาะงานวิจัยเกี่ยวกับการรู้จำภาพตัวอักษรภาษาไทยเป็นงานวิจัยที่มีมานาน มีการใช้วิธีต่าง ๆ มาทดลองเพื่อให้ได้ความถูกต้องมากที่สุด วิธีการหนึ่งที่ได้รับความสนใจนำมาทำการประยุกต์ใช้กับการรู้จำตัวพิมพ์อักษรไทย คือ วิธีการโปรแกรมตรรกะเชิงอุปนัย (Inductive Logic Programming: ILP) [8] แต่ด้วยวิธีการโปรแกรมตรรกะเชิงอุปนัยเพียงอย่างเดียว ไม่สามารถประมาณเพื่อเลือกกฎที่ใกล้เคียงกับตัวอย่างได้ (approximately matching) ในกรณีที่ไม่มีกฎที่ตรงกับตัวอย่างพอดี (exactly matching) ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้เลือกวิธีการแบ็กพรอพาเกชันนิวรอลเน็ตเวิร์ก (Backpropagation Neural Network: BNN) ซึ่งเป็นวิธีการที่ได้รับการนำมาใช้ในงานด้านการรู้จำอย่างแพร่หลาย เป็นวิธีการเลือกกฎที่ใกล้เคียง

งานวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วนสำคัญ คือ การสร้างกฎเพื่อทำการรู้จำตัวอักษร และการประมาณเลือกกฎที่ใกล้เคียงในกรณีที่ไม่สามารถเลือกกฎที่ตรงพอดี ซึ่งในการสร้างกฎเพื่อทำการรู้จำตัวอักษร ได้ใช้วิธีการโปรแกรมตรรกะเชิงอุปนัยซึ่งเป็นวิธีการเรียนรู้ของเครื่องแบบหนึ่ง โดยทำการสร้างคำจำกัดความในรูปของเพรดิเคต (predicate descriptions) ขึ้นจากตัวอย่าง (example) และความรู้ภูมิหลัง โดยใช้การโปรแกรมตรรกะอธิบาย ตัวอย่าง ความรู้ภูมิหลัง (background knowledge) และคำจำกัดความหรือกฎที่ได้จากกระบวนการเรียนรู้ของการโปรแกรมตรรกะเชิงอุปนัย ซึ่งข้อดีของวิธีการดังกล่าว คือ

1.1.1 วิธีการนี้ช่วยให้คอมพิวเตอร์สามารถสร้างและพัฒนาความรู้ขึ้นมาเองได้ จากตัวอย่างและความรู้ภูมิหลัง ซึ่งความรู้ที่ได้นี้อาจไม่เป็นข้อเท็จจริง แต่ก็เป็นความรู้ใหม่ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

1.1.2 การอธิบายสิ่งต่าง ๆ ในวิธีการนี้ ไม่ว่าจะเป็นตัวอย่าง หรือความรู้ภูมิหลัง ด้วยการโปรแกรมตรรกะ ทำให้มนุษย์สามารถเข้าใจได้ง่ายกว่าวิธีการรู้จำประเภทอื่น ๆ

โดยปกติในการเรียนรู้เพื่อสร้างกฎของวิธีการโปรแกรมตรรกะเชิงอุปนัย เป็นการเรียนรู้จากตัวอย่างที่แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ตัวอย่างบวก (positive example) ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างตรงแนวคิด (concept) ที่ต้องการ และตัวอย่างลบ (negative example) ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ตรงกับแนวคิดที่ต้องการ ดังนั้นกฎที่ได้จึงเป็นกฎที่เหมาะกับการแบ่งตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ถ้าตัวอย่างที่นำมาทดสอบตรงกับกฎพอดี ก็จะถือว่าตัวอย่างนั้นตรงกับแนวคิด แต่ถ้าไม่ตรงพอดี ก็จะทำการรู้จำตัวอย่างนั้นเป็นตัวอย่างไม่ตรงกับแนวคิด ดังนั้นในการนำวิธีการนี้มาประยุกต์ใช้กับงานที่ต้องการแบ่งตัวอย่างออกเป็นหลายกลุ่ม ดังเช่นในงานที่

ต้องการทำการรู้จำตัวพิมพ์อักษรไทย ซึ่งกฎที่ได้ต้องนำไปใช้แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 77 ตัวอักษร เมื่อมีตัวอย่างที่ไม่ตรงพอดีกับกฎข้อหนึ่งข้อใด จะไม่สามารถจำแนกตัวอย่างได้

ในงานวิจัยซึ่งประยุกต์ใช้วิธีการโปรแกรมตรรกะเชิงอุปนัย กับการรู้จำตัวพิมพ์อักษรไทย ได้แสดงให้เห็นว่าผลที่ได้มีเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องสูง และสามารถเปรียบเทียบกับวิธีการอื่นๆ ได้ คือมีอัตราการรู้จำ 84.97 เปอร์เซ็นต์ ในกรณีภาพตัวอักษรที่มีสัญญาณรบกวน (noisy image) ขณะที่วิธีการฟัซซีโลจิกร่วมกับวิธีการชินแทกติกให้อัตราการรู้จำ 87.62 เปอร์เซ็นต์ ในกรณีเดียวกัน แต่เมื่อมีการประมาณในการเลือกกฎใกล้เคียงโดยเลือกกฎ [8] ที่มีจำนวนเพรดิเคตที่ผิดน้อยที่สุด หากในกฎเหล่านั้นมีจำนวนเพรดิเคตที่ผิดเท่ากัน จึงเลือกกฎจำนวนเพรดิเคตที่ถูกมากกว่า ทำให้มีอัตราการรู้จำสูงขึ้น คือ 87.89 เปอร์เซ็นต์

สาเหตุที่วิธีการโปรแกรมตรรกะเชิงอุปนัยโดยไม่มีการประมาณเลือกกฎใกล้เคียงในงานวิจัยดังกล่าว มีอัตราการรู้จำน้อยกว่าอัตราการรู้จำของวิธีการฟัซซีโลจิกและวิธีการชินแทกติก เพราะในวิธีการโปรแกรมตรรกะเชิงอุปนัยดังที่กล่าวแล้วข้างต้น ระบบจะทำการเลือกกฎที่ตรงกับตัวอย่างทุกเพรดิเคตในกฎข้อนั้น แต่ในกรณีที่ภาพตัวอักษรที่มีสัญญาณรบกวน ภาพที่ไม่ชัดเจน หรือภาพตัวอักษรที่มีลักษณะใกล้เคียงกับตัวอักษรอื่น ระบบจะไม่สามารถทำการเลือกกฎที่ตรงพอดีหรือเลือกกฎที่ใกล้เคียงได้ หากสามารถนำวิธีการอื่นมาประยุกต์ใช้เพื่อทำการเลือกกฎที่ใกล้เคียงในกรณีนี้ จะเป็นการพัฒนาความถูกต้องของเลือกกฎที่ใกล้เคียง และทำให้อัตราการรู้จำตัวพิมพ์อักษรไทยด้วยวิธีการโปรแกรมตรรกะเชิงอุปนัยสูงขึ้นได้อีกด้วย

ในงานวิจัยนี้จึงได้เลือกวิธีการแบ็กพรอพาเกชันนิวรอลเน็ตเวิร์กมาทำการทดลองเลือกกฎที่ใกล้เคียง ซึ่งวิธีการแบ็กพรอพาเกชันนิวรอลเน็ตเวิร์กเป็นวิธีการเรียนรู้ของเครื่องแบบหนึ่งซึ่งสามารถทำการจำแนกตัวอย่างซึ่งประกอบด้วยค่าที่มีความหมายแตกต่างกันหลายๆ ค่า ออกเป็นหลายกลุ่ม โดยกำหนดค่าความสำคัญให้กับส่วนต่างๆ โดยปรับเปลี่ยนจากตัวอย่างที่ทำการเรียนรู้ เมื่อนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกับการโปรแกรมตรรกะเชิงอุปนัยจะเป็นการพัฒนาความสามารถในการเลือกกฎที่ใกล้เคียงที่สุด ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาความถูกต้องของการรู้จำตัวพิมพ์อักษรไทยด้วยวิธีการโปรแกรมตรรกะเชิงอุปนัยให้ดียิ่งขึ้น

ปัจจุบันความก้าวหน้าของคอมพิวเตอร์เป็นไปอย่างรวดเร็ว การทำงานโดยอัตโนมัติยิ่งมีความสำคัญมากขึ้น การประยุกต์ใช้การโปรแกรมตรรกะเชิงอุปนัยร่วมกับแบ็กพรอพาเกชันนิวรอลเน็ตเวิร์กกับการรู้จำตัวพิมพ์อักษรไทย จะสามารถอ่านข้อมูลจากแผ่นกระดาษ หรือภาพต่างๆ แปลงเป็นข้อมูลที่เป็นตัวอักษร (character) ซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถนำไปใช้งานได้ โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องพิมพ์ข้อมูลผ่านแผงแป้นอักษร ดังนั้นหากสามารถเพิ่มเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการรู้จำตัวอักษรไทยจนนำการรู้จำตัวพิมพ์อักษรไทยไปใช้งานจริงได้ จะช่วยลดเวลาและกำลังคนในการนำข้อมูลเข้า ช่วยเพิ่มความสะดวกในการทำงาน และอาจช่วยลดความผิดพลาดในการนำข้อมูลเข้าระบบอีกด้วย นอกจากนั้นการนำแบ็กพรอพาเกชันนิวรอลเน็ตเวิร์ก มาประมาณในการเลือกกฎที่ใกล้เคียงในกรณีที่ไม่สามารถเลือกกฎที่ตรงพอดีได้ จะทำให้ประสิทธิภาพของวิธีการโปรแกรมตรรกะเชิงอุปนัยในการรู้จำตัวพิมพ์อักษรไทยดีขึ้นอีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อประยุกต์ใช้การโปรแกรมตรรกเชิงอุปนัยร่วมกับแบ็กพรอพาเกชันนิวรอลเน็ตเวิร์กในการรู้จำตัวพิมพ์อักษรไทย

1.2.2 เพื่อศึกษาการประมาณเลือกกฎที่ใกล้เคียงด้วยวิธีการแบ็กพรอพาเกชันนิวรอลเน็ตเวิร์ก

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ใช้ระบบ PROGOL รุ่น 4.1 บนระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ (unix) ในการเรียนรู้ตัวพิมพ์อักษรไทย โดยวิธีการโปรแกรมตรรกะเชิงอุปนัย

1.3.2 ใช้ระบบ Aspirin/MIGRAINES Neural Network Software รุ่น 6.0 ในการประมาณเลือกกฎที่ใกล้เคียง

1.3.3 ใช้เครื่องพิมพ์เลเซอร์ (laser printer) Hewlett Packard รุ่น Laser Jet 4L ความละเอียดของการพิมพ์เอกสารที่ 300 dpi ในการพิมพ์ภาพตัวอักษร

1.3.4 ใช้เครื่องกวาดตรวจ (scanner) ที่มีไดรเวอร์ (driver) ตามมาตรฐานของ TWAIN ความละเอียดของการอ่านเอกสารที่ 300 dpi ในการอ่านภาพตัวอักษรเพื่อเก็บลงแฟ้มข้อมูล

1.3.5 ข้อมูลที่ใช้ในการรู้จำ คือ ตัวพิมพ์อักษรไทย 77 ตัวอักษร ที่มีลักษณะตัวตรงปกติ รูปแบบ Cordia และ Eucrosia ขนาด 20, 22, 24, 28, 32, 36 และ 48 จุดภาพ โดยเก็บข้อมูล 1 ตัวอักษรต่อ 1 แฟ้มข้อมูลในรูปแบบ BMP

1.4 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงานวิจัย

1.4.1 ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้ของวิธีการโปรแกรมตรรกะเชิงอุปนัย

1.4.2 ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้ของวิธีการแบ็กพรอพาเกชันนิวรอลเน็ตเวิร์ก

1.4.3 ศึกษางานวิจัย การประยุกต์ใช้การโปรแกรมตรรกะเชิงอุปนัยในการรู้จำตัวพิมพ์อักษรภาษาไทย

1.4.4 ออกแบบโครงสร้างของแบ็กพรอพาเกชันนิวรอลเน็ตเวิร์ก เพื่อใช้ในการเลือกกฎที่ใกล้เคียง

1.4.5 สร้างแบ็กพรอพาเกชันนิวรอลเน็ตเวิร์กเพื่อใช้ประมาณเลือกกฎที่ใกล้เคียง

1.4.6 นำแบ็กพรอพาเกชันนิวรอลเน็ตเวิร์กมาทำสอบหาอัตราการรู้จำภาพตัวอักษรกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ไมการทดสอบ

1.4.7 สรุปผลการวิจัย ข้อเสนอแนะ พร้อมทั้งแนวทางการวิจัยต่อไป

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าได้รับจากงานวิจัย

1.5.1 วิธีการอื่นที่สามารถนำมาใช้กับงานด้านการรู้จำตัวพิมพ์อักษรไทย

1.5.2 การประยุกต์วิธีการโปรแกรมตรรกะเชิงอุปนัยกับงานด้านการรู้จำอีกแบบหนึ่ง หลังจากที่ได้มีการใช้ทั่วไปกับการรู้จำอื่น ๆ

1.5.3 วิธีการที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการโปรแกรมตรรกะเชิงอุปนัยเพื่อประมาณเลือกกฎที่ใกล้เคียง ในกรณีไม่สามารถเลือกกฎข้อใดเลย

1.6 ผลงานที่ตีพิมพ์จากงานวิจัย

1.6.1 บทความ "การเรียนรู้กฎและเน็ตเวิร์กสำหรับรู้จำตัวพิมพ์อักษรไทย" โดย สุกรี สินธุภิญโญ และ บุญเสริม กิจศิริกุล ตีพิมพ์และนำเสนอในการประชุมวิชาการวิทยาการและวิศวกรรมคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NCSEC'98) ระหว่างวันที่ 19-21 ตุลาคม 2541 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร

1.6.2 บทความ "Thai Printed Character Recognition by Combining Inductive Logic Programming with Backpropagation Neural Network" โดย Boonserm Kijsirikul, Sukree Sinthupinyo และ Apinya Supanwansa ตีพิมพ์และนำเสนอในการประชุมวิชาการ The 1998 IEEE Asia-Pacific Conference on Circuits and Systems ระหว่างวันที่ 24-27 พฤศจิกายน 2541 ณ จังหวัดเชียงใหม่

1.6.3 บทความ "An Application of Inductive Logic Programming and Backpropagation Neural Network to Thai Printed Character Recognition" โดย Sukree Sinthupinyo และ Boonserm Kijsirikul ตีพิมพ์และนำเสนอในการประชุมวิชาการ The Third Annual National Symposium on Computational Science and Engineering ระหว่างวันที่ 24-26 มีนาคม 2542 ณ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร

1.6.4 บทความ "Approximate ILP Rules by Backpropagation Neural Network: A Result on Thai Character Recognition" โดย Boonserm Kijsirikul และ Sukree Sinthupinyo ตีพิมพ์ในการประชุมวิชาการ The Ninth International Workshop on Inductive Logic Programming ระหว่างวันที่ 24-27 มิถุนายน 2542 ณ เมืองเบลด ประเทศสโลวาเนีย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย