

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ประวัติและความเป็นมา

การรู้จำตัวอักษรเป็นหัวข้อหนึ่งในงานวิจัยที่มีความสนใจกันอย่างแพร่หลายและต่อเนื่องมาเป็นเวลานาน มีการวิจัยพัฒนาการรู้จำตัวอักษรในรูปแบบต่างๆ ตั้งแต่ ตัวเลข ตัวพิมพ์ ลายมือเขียน และลายมือชื่อ เนื่องจากมีความต้องการนำระบบการรู้จำไปประยุกต์ใช้งานหลายประเภท ตัวอย่างเช่น การจัดเก็บเอกสารในรูปแบบแฟ้มอิเล็กทรอนิกส์ การคัดแยกจดหมายจากรหัสไปรษณีย์ และชื่อที่อยู่ ระบบการอ่านจำนวนเงินบนเช็ค การตรวจสอบลายมือชื่อ และยังมีซอฟต์แวร์แพคเกจติดตั้งบนคอมพิวเตอร์แบบพกพาได้เพื่อใช้ในการเขียนแทนการจากแป้นพิมพ์ เช่น คอมพิวเตอร์มือถือ (PDA) notebook tablet pc เป็นต้น ในปัจจุบันนี้การรู้จำตัวอักษรนั้นยังมีการวิจัยเพื่อพัฒนาขีดความสามารถในการรู้จำ และปรับปรุงให้เหมาะสมกับการประยุกต์ใช้ในงานต่างๆ

ระบบการรู้จำตัวอักษรนั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 แนวทางคือ การรู้จำตัวอักษรบนพื้นฐานของโครงสร้างและกฎ (Structural and Rules-Based Methods) และ การรู้จำตัวอักษรด้วยวิธีทางสถิติ (Statistical Methods) [1][2]

1. การรู้จำตัวอักษรบนพื้นฐานของโครงสร้างและกฎ (Structural and Rules-Based Methods) เป็นวิธีที่พิจารณาโครงสร้างข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบของคุณลักษณะสำคัญ (Extracted Features) และจำแนกรูปแบบตัวอักษรโดยใช้กฎเกณฑ์ไวยากรณ์เป็นหลัก การรู้จำรูปแบบด้วยวิธีนี้นั้นยากที่จะตั้งกฎให้ครอบคลุมลักษณะตัวเขียนที่มีความหลากหลายจึงไม่ค่อยได้รับความนิยมในการนำมารู้จำลายมือเขียน แต่ในภายหลังได้มีการนำทฤษฎีฟัซซีเซต (Fuzzy Set) และฟัซซีโลจิก(Fuzzy Logic) มาใช้ในการตั้งกฎ เนื่องจากมีความยืดหยุ่นในการตัดสินใจมากขึ้น ส่งผลให้มีงานวิจัยการรู้จำลายมือเขียนบางชิ้นใช้ฟัซซีโลจิกเป็นระบบในการรู้จำ และมีอัตราการรู้จำที่ค่อนข้างดี
2. การรู้จำตัวอักษรด้วยวิธีทางสถิติ (Statistical Methods) เป็นวิธีที่ใช้หลักการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์เชิงสถิติในการจำแนกรูปแบบของตัวอักษร การรู้จำตัวอักษรวิธีนี้สามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มย่อยดังนี้
 - Linear Discriminant Analysis เป็นวิธีการรู้จำแบบรูปที่ได้มาจากการวิเคราะห์ดิสคริมิ

ตารางที่ 1.1 เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของระบบรู้จำแบบรูปชนิดต่างๆ

ระบบรู้จำ	อัตราจำ	ความเร็ว	จำนวนข้อมูลฝึกฝน	ความทนทานต่อความหลากหลายของลายมือเขียน
HMM [4][5][6][7][8][9]	สูง	เร็ว	มาก	สูง
Fuzzy Logic [10][11][12][13]	ค่อนข้างสูง	เร็ว	ไม่มี	ปานกลาง
Neural Networks [14][15][16][17][18]	สูง	เร็ว	มาก	สูง
Decision Tree [19]	ปานกลาง	เร็ว	ไม่มี	ต่ำ
SVM [20][21]	สูง	ช้า	น้อย	สูง

แนตเชิงเส้นทั้งโดยทางตรงและทางอ้อม ยกตัวอย่างเช่น SVM (Support Vector Machine) [3] วิธีนี้มีข้อเสียอยู่ 2 อย่างคือ อัตราการรู้จำของระบบจะขึ้นกับสมมติฐานของรูปร่างการกระจายตัวทางสถิติ และ ใช้หน่วยความจำและการคำนวณสูงมาก

- Artificial Neural Networks เป็นระบบโครงข่ายที่เลียนแบบมาจากระบบเส้นประสาทของสิ่งมีชีวิต โดยต้องใช้ข้อมูลตัวอย่างจำนวนมากฝึกฝนระบบเพื่อให้ได้ค่าถ่วงน้ำหนักที่เหมาะสมในแต่ละเส้นประสาท แต่มีอัตราการรู้จำที่ดี และมีการคำนวณที่รวดเร็ว
- Markov Modeling เป็นวิธีการรู้จำที่ใช้กระบวนการมาร์คอฟที่สามารถหาความน่าจะเป็นภายหลังจากแบบจำลองของแต่ละแบบรูปที่ได้จากการฝึกฝนจากข้อมูลตัวอย่าง วิธีที่นิยมใช้กันในการรู้จำคือ แบบจำลองฮิดเดนมาร์คอฟ (Hidden Markov Models) ระบบการรู้จำชนิดนี้เหมาะสมกับการรู้จำข้อมูลที่เป็นออนไลน์ มีการคำนวณที่รวดเร็ว และมีอัตราการรู้จำที่ดี หากแต่ต้องใช้ข้อมูลในการฝึกฝนจำนวนมาก

จากระบบการรู้จำต่างๆ ที่ได้กล่าวมานั้นสามารถสรุปถึงข้อดีข้อเสียได้ดังตารางที่ 1.1

การรู้จำตัวอักษรแบบออนไลน์โดยใช้แบบจำลองฮิดเดนมาร์คอฟได้รับความนิยมมากในปัจจุบัน และได้มีการนำมาประยุกต์ใช้กับภาษาทางยุโรป อเมริกา และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้หลายภาษา ทั้งยังมีประสิทธิภาพในการรู้จำที่ดีด้วย เช่น งานวิจัยของ S.R. Veltman และ R. Prasard [6] เกี่ยวกับการรู้จำภาษาอังกฤษมีอัตราการรู้จำร้อยละ 91.2 งานวิจัยของ J. Hu, M. K. Brown และ W. Turin [5] ที่มีการเพิ่มคุณลักษณะสำคัญบางตัวเข้าไปมีอัตราการรู้จำร้อยละ 94.5 และมีการนำมาดัดแปลงใช้งานในภาษาญี่ปุ่นในงานวิจัย M. Nakai, N. Akira, H. Shimodaira และ S. Sagayama [8] ซึ่งทำการรู้จำตัวอักษรญี่ปุ่นแบบคันจิ พบว่ามีอัตราการรู้จำที่ดีเช่นเดียวกัน สำหรับตัวอักษรภาษาไทยนั้นมีความซับซ้อนมากกว่าตัวอักษรภาษาอังกฤษ เนื่องจากโครงสร้างไวยากรณ์ที่มีหลายระดับ อีกทั้งจาก

รูปแบบตัวอักษรภาษาไทยหลายตัวมีโครงสร้างคล้ายคลึงกัน ซึ่งรายละเอียดแสดงอยู่ในงานวิจัยของ Doug Cooper [22] ในการทดลองรู้จำตัวอักษรภาษาไทยแบบออนไลน์โดยใช้แบบจำลองฮิดเดนมาร์คอฟ พบว่ามีการตัดสินใจผิดพลาดระหว่างตัวอักษรที่คลุมเครือค่อนข้างมาก เนื่องจากการรู้จำโดยใช้แบบจำลองฮิดเดนมาร์คอฟนั้น จะรู้จำโดยพิจารณาถึงการเปลี่ยนแปลงสถานะของลายเส้นโดยรวมในตัวอักษร แต่ไม่ได้สนใจถึงคุณลักษณะสำคัญของตัวอักษรบางจุด จึงเป็นสาเหตุทำให้ไม่สามารถตัดสินใจตัวอักษรภาษาไทยที่มีรายละเอียดโครงสร้างต่างกันเพียงเล็กน้อยได้ เช่น ‘ข’ กับ ‘บ’ มีความแตกต่างกันที่อัตราส่วนความกว้างต่อความสูง ‘ก’ กับ ‘ภ’ และ ‘ถ’ มีลักษณะของหัวที่แตกต่างกัน หรือ ‘ท’ กับ ‘ฑ’ แตกต่างกันในบริเวณรอยหยักที่หัวของตัวอักษรเท่านั้น ดังนั้นการใช้แบบจำลองฮิดเดนมาร์คอฟในการรู้จำภาษาไทย จึงควรมีระบบการตัดสินใจอีกระบบหนึ่ง เพื่อชดเชยข้อผิดพลาดของฮิดเดนมาร์คอฟได้ ระบบการรู้จำที่น่าสนใจ คือ ฟัชซีโลจิก จากงานวิจัยของนายอิทธิพันธ์ [10] ที่นำฟัชซีโลจิกมาใช้กับการรู้จำตัวอักษรภาษาไทยแบบออนไลน์นั้นใช้ลักษณะบ่งความต่างมาใช้เป็นข้อมูลที่ตัดสินใจโดยตรง เพียงแต่ยังมีข้อเสียที่จะตั้งกฎให้ครอบคลุมลักษณะเขียนทั้งหมดได้ยาก จึงมีแนวความคิดที่จะนำข้อดีของทั้งสองวิธีมาสร้างระบบการรู้จำตัวอักษรที่มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาวิธีการรู้จำตัวอักษรเขียนภาษาไทยแบบออนไลน์ที่เป็นตัวอักษรตัวเดี่ยวที่ได้จากคำในภาษาไทย โดยใช้การทำงานร่วมกันระหว่างแบบจำลองฮิดเดนมาร์คอฟและฟัชซีโลจิก
2. สร้างระบบการรู้จำตัวอักษรเขียนภาษาไทยแบบออนไลน์ที่เป็นตัวอักษรตัวเดี่ยวที่ได้จากคำในภาษาไทย

1.3 เป้าหมายและขอบเขตของงานวิจัย

1. สร้างระบบรู้จำลายมือเขียนตัวอักษรภาษาไทยแบบออนไลน์
2. แบ่งตัวอักษรภาษาไทยที่จะรู้จำตามระดับของตัวอักษรออกเป็น 3 กลุ่มดังตารางที่ 1.2
3. อัตราความถูกต้องเฉลี่ยในแต่ละกลุ่มไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90 โดยเก็บตัวอย่างจากผู้เขียนจำนวน 59 คน

1.4 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

1. ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรู้จำตัวอักษร

ตารางที่ 1.2 ตัวอักษรภาษาไทยแบ่งตามระดับ

ระดับของตัวอักษร	ตัวอักษร
ระดับบน	ก ข ค ง จ ฉ ช ซ ฌ ญ ฎ ฏ ฐ ฑ ฒ ณ ด
ระดับกลาง	ต ถ ท ธ น บ ป ผ ฝ พ ฟ ภ ม ย ร ล ว ศ ษ ส ห พ อ ฮ ะ า ไ ใ โ
ระดับล่าง	ง ฌ

2. ศึกษาการเขียนโปรแกรม visual C++
 3. เขียนโปรแกรมทดสอบระบบ
 4. จัดเก็บตัวอย่างอักษรเขียนคำภาษาไทย
 5. วิเคราะห์ผลที่ได้จากการทดสอบ และแก้ไขข้อผิดพลาด
 6. สรุป และรวบรวมข้อมูลทั้งหมดพร้อมทั้งจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์
- 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
1. ทราบถึงกระบวนการที่เหมาะสมสำหรับระบบรู้จำลายมือเขียนภาษาไทยแบบออนไลน์
 2. ทำให้สามารถวางแผนทางที่เหมาะสมต่อไปในการพัฒนาระบบรู้จำลายมือเขียนภาษาไทยแบบออนไลน์
 3. สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับคอมพิวเตอร์มือถือหรือคอมพิวเตอร์แบบเคลื่อนที่ได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย