

การปรับปรุง

การรับรู้รูปแบบลายมือเขียนอักษรที่มีลักษณะคล้ายคลึง หรือมีความซับซ้อนของการลากเส้นนั้น ควรใช้ความสำคัญในทุกๆ ขั้นตอนการประมวลผลของระบบ เพื่อให้ได้ขีดความสามารถสูงสุดในการรับรู้รูปแบบ ซึ่งสามารถแบ่งขั้นตอนการปรับปรุงการประมวลผลออกเป็น

1 การสุ่มตัวอย่างข้อมูล

การสุ่มตัวอย่างข้อมูลถือเป็นส่วนสำคัญยิ่งในระบบการรับรู้รูปแบบลายมือเขียน ทั้งนี้เพื่อให้ได้ข้อมูลคุณลักษณะเด่นของรูปแบบอย่างครบถ้วน

1.1 ดิจิไตเซอร์

อุปกรณ์ที่ใช้ในการรับรู้รูปแบบ ควรมีความแม่นยำในการรับสัญญาณ และมีความสามารถในการปรับแต่งความเร็วในการรับสัญญาณ ในการทดสอบไม่สามารถที่จะควบคุมระยะห่างในการจดปลายปากกา เพื่อการรับส่งสัญญาณจากดิจิไตเซอร์ได้ จึงจำเป็นต้องระมัดระวังในการเริ่มจดปากกา และยกปากกา แต่ได้มีการปรับแต่งความเร็วในการรับส่งสัญญาณให้เหมาะสม โดยการเชื่อมต่อดิจิไตเซอร์ กับไมโครคอมพิวเตอร์ชนิด 16 บิต แบบอนุกรม มีความเร็วในการรับส่งสัญญาณที่ 4800 BAUD เพื่อให้มีความรวดเร็วเหมาะสมกับการรับสัญญาณ และจำนวนคู่ลำดับที่สุ่มได้ของรูปแบบทั้งหมดอยู่ในวงจำกัดของหน่วยความจำ ผู้เขียนในการทดลองสามารถควบคุมคุณภาพ และจำนวนข้อมูลที่สุ่มได้ด้วยความเร็วในการเขียน

1.2 อัลกอริทึมในการปรับแต่งคุณภาพ

เนื่องจากข้อมูลที่สุ่มได้มีความแปรปรวนสูง การปรับแต่งคุณภาพของข้อมูลที่สุ่มได้จึงมีความสำคัญยิ่ง โดยมีการให้น้ำหนักคู่ลำดับก่อนเทียบกับข้อมูลที่สุ่มได้ เพื่อลดความเบี่ยงเบนของข้อมูล รวมถึงควบคุมระยะห่างของข้อมูลที่สุ่มได้ไม่ให้ข้อมูลรวมอยู่อย่างหนาแน่น เป็นกลุ่ม

2 การแทนค่าคู่ลำดับ

เนื่องจากการเขียนที่มีได้กำหนดขอบเขตและขนาดเฉพาะ ทำให้การนำข้อมูลดับคู่ลำดับไปประมวลผลส่งผลสะท้อนให้อัตราการรับรู้รูปแบบลดลง การเลือกใช้ค่ารหัสทิศทาง และรูปแบบบรรทัดฐานขนาดความกว้าง 25 สูง 25 ตำแหน่ง เพื่อลดความแตกต่างของ

ขนาด และตำแหน่งสัมพันธ์ของคู่ลำดับที่สุ่มได้ รูปแบบค่ารหัสทิศทางจะใช้แทนข้อมูลดิบคู่ลำดับในการประมวลผล รวมถึงการหาความแตกต่างระหว่างรูปแบบจากค่ารหัสทิศทางในการลากเส้น การสร้างรูปแบบบรรทัดฐานทำให้ข้อมูลรูปแบบอ้างอิง และรูปแบบทดสอบอยู่ในมาตรฐานเดียวกัน รูปแบบการเก็บของข้อมูลรูปแบบอ้างอิงในพจนานุกรมนั้นไม่มีความแตกต่างของขนาด และตำแหน่งสัมพันธ์ ตามรูปที่ 4.2 แสดงถึงรูปแบบที่สุ่มได้และค่ารหัสทิศทางที่ใช้แทนรูปแบบลายมือ เขียนในการประมวลผล

3 การแยกย่อยกลุ่ม

การนำรูปแบบทดสอบมาเปรียบเทียบกับรูปแบบอ้างอิงทั้งหมดนั้น ทำให้เกิดความล่าช้า และมีขีดความสามารถจำกัดในการรับรู้รูปแบบคล้ายคลึง การแยกย่อยกลุ่มเพื่อนำเสนอเฉพาะรูปแบบเพียงบางส่วน จึงเป็นการเสริมสร้างขีดความสามารถของระบบ ทั้งนี้เนื่องจากในส่วนของวงจรการรับรู้รูปแบบนั้น การแยกย่อยกลุ่มขณะทำการรับรู้รูปแบบนั้น เป็นการประมวลผลรูปแบบทดสอบเพียงรูปแบบเดียว ทำให้ประสิทธิภาพของระบบเพิ่มขึ้น และส่งผลในการแยกรูปแบบคล้ายคลึงแบ่งรูปแบบออกเป็นกลุ่ม

4 การปรับการเปรียบเทียบรูปแบบ

การเปรียบเทียบรูปแบบเพื่อให้ได้ค่าความแตกต่างของรูปแบบนั้น ได้อาศัยค่ารหัสทิศทางในการบ่งถึงความแตกต่างเชิงเส้นของรูปแบบ โดยอาศัยทฤษฎีไดนามิคโปรแกรมมิ่งเป็นเครื่องมือในการคำนวณหาความแตกต่าง การปรับตัวทางแกนเวลาของแวย์รปบั้งฟังก์ชันสามารถบิดเบือนความแตกต่างของความยาวในการลากเส้นไปในทิศทางเดียวกัน โดยเฉพาะพ้อยชันะ ช บ ช ป และวรรณยุกต์ ' + การกำหนดขอบเขตของแวย์รปบั้งฟังก์ชันช่วยเพิ่มความเด่นชัดในการลากเส้น รูปที่ 4.3 แสดงถึงปรับตัวตามแกนเวลาของรูปแบบที่ใช้เปรียบเทียบ

5 การเพิ่มรูปแบบอ้างอิง

การเขียนแต่ละครั้งนั้นรูปแบบจะมีความแตกต่างออกไป ความแตกต่างนี้จะส่งผลโดยตรงในการคำนวณรูปแบบทำให้ค่าความแตกต่างการในคำนวณสูงขึ้น ในการบันทึกรูปแบบอ้างอิงหนึ่งรูปแบบต่อหนึ่งตัวอักษร การเพิ่มรูปแบบอ้างอิงสามารถช่วยลดค่าความแตกต่างในการคำนวณได้

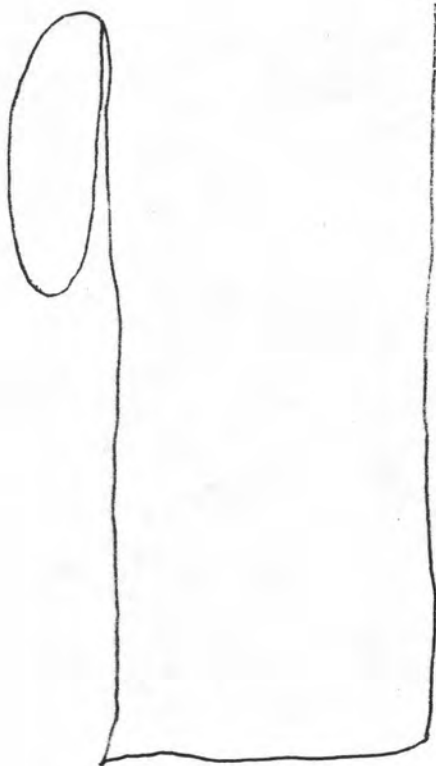
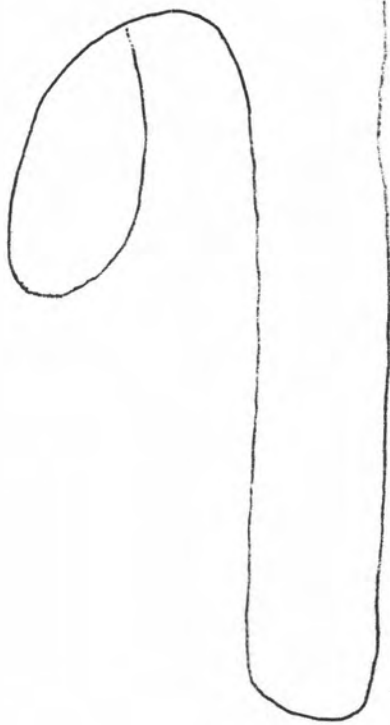
6 การแก้ไขรหัสทิศทาง

รหัสทิศทางของรูปแบบที่รวมอยู่ในพจนานุกรมนั้นจะใช้อ้างอิงทุกครั้งที่มีการเปรียบเทียบกับรูปแบบทดสอบ คุณภาพของรูปแบบอ้างอิงจึงเป็นส่วนสำคัญที่จะส่งผลกระทบต่อค่าความแตกต่าง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องตรวจสอบและแก้ไขเพื่อให้ได้อัตราการรับรู้รูปแบบถูกต้องมากขึ้น

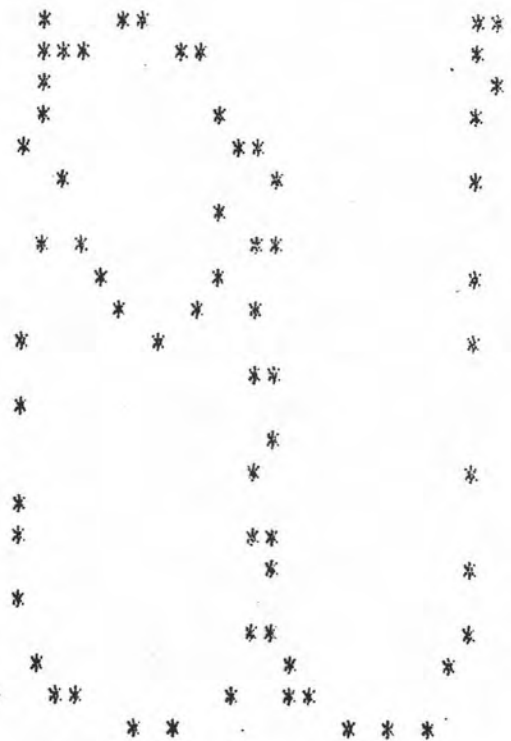
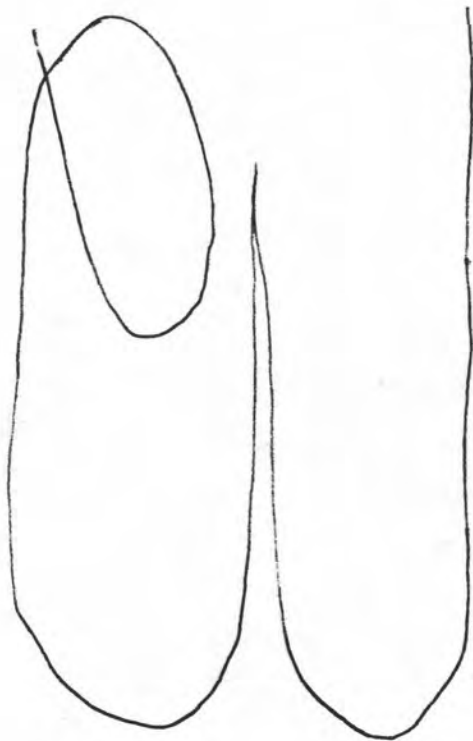
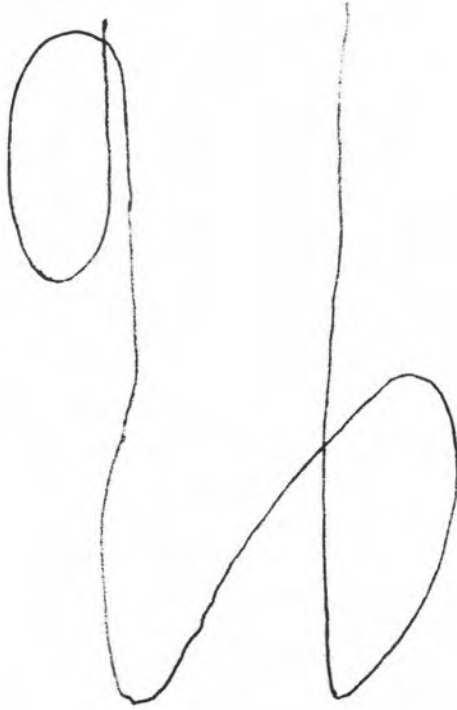
ผลการทดสอบ

จากการทดสอบตัวอักษรจำนวน 1340 ตัวอักษรในรูปแบบขนาด 25 X 25 จุด นำไปผ่านขั้นตอนของระบบรับรู้ลายมือเขียนบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ขนาด 16 บิท เริ่มต้นด้วยการเก็บอักษรหนึ่งรูปแบบต่อหนึ่งตัวอักษร หลังจากนั้นได้มีการเพิ่มจำนวนรูปแบบต่อตัวอักษรขึ้นทำให้อัตราการรับรู้รูปแบบสูงขึ้น มีอัตราความถูกต้องในการรับรู้รูปแบบร้อยละ 98.5

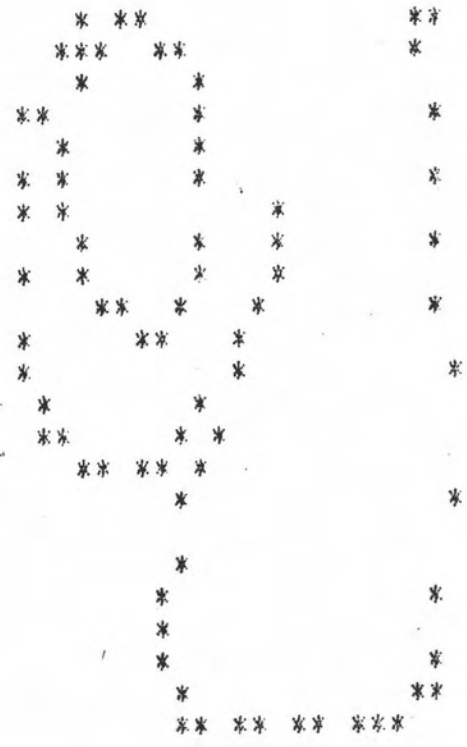
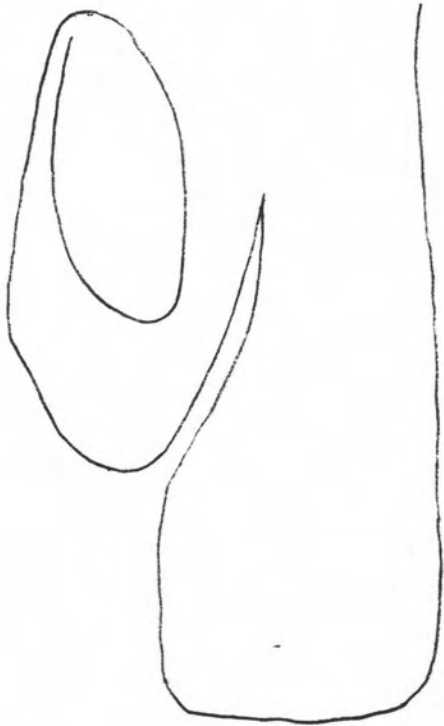
รูปที่ 4.2 รูปแบบที่สุ่มได้จากการเขียน



รูปที่ 4.2 ต่อ



รูปที่ 4.2 ต่อ

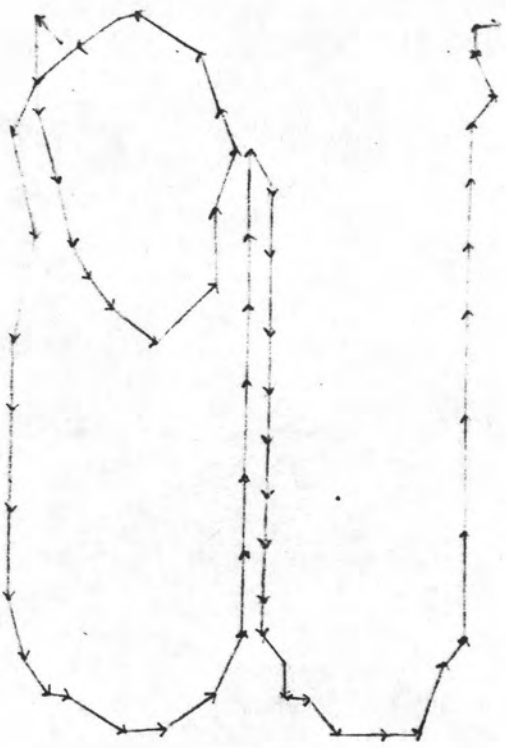


รูปที่ 4.3 ต่อ



รหัสรูปแบบ น

5 8 5 5 5 5 5 7 6 7
7 8 1 1 1 2 2 3 3 4
5 5 5 5 6 5 5 5 5 3
3 2 2 2 2 2 2 2 3 3
4 4 5 5 6 6 6 7 6 1
1 8 2 1 1 1 1 1 1



รหัสรูปแบบ พ

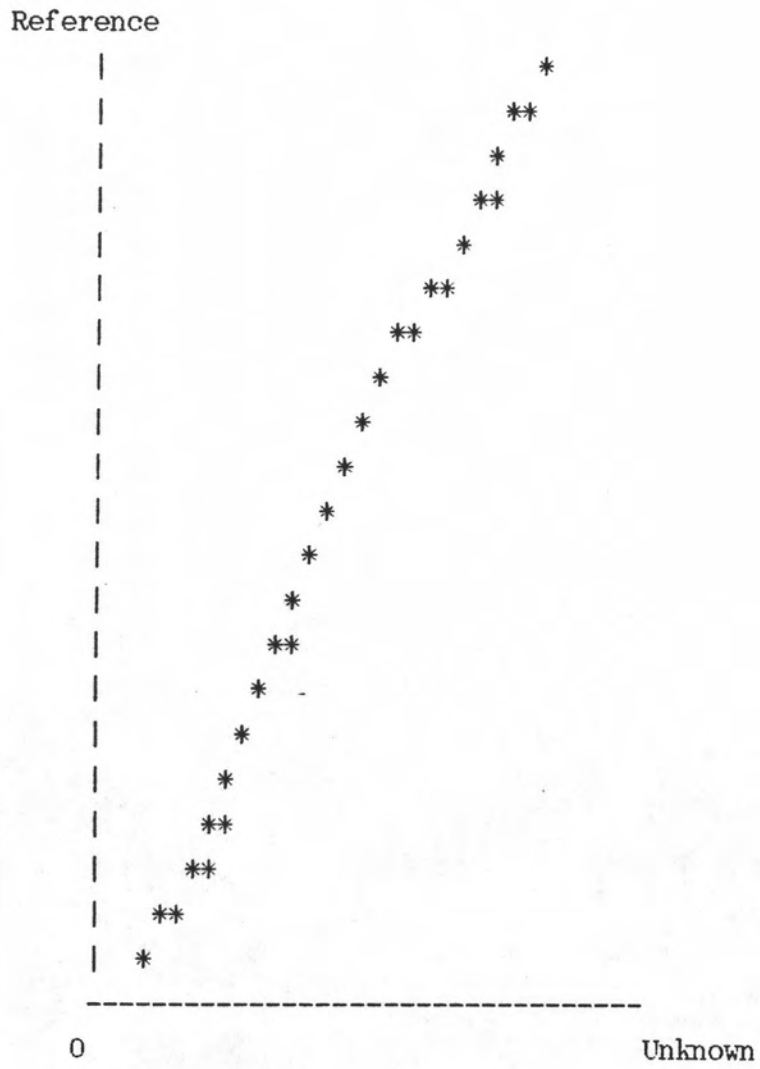
8 5 5 5 4 4 4 4 4 2
2 1 2 8 8 7 8 7 6 6
6 4 6 5 5 5 5 4 4 3
4 3 2 2 1 2 1 8 8 5
5 5 4 5 5 4 5 3 4 3
3 2 2 1 1 1 1 1 1 2
8 1 3

รูปที่ 4.3 ต่อ



รหัสรูปแบบ ย

7	5	6	5	5	4	5	4	3	4
3	2	2	1	1	1	1	1	8	7
8	7	7	6	6	7	5	5	5	5
5	4	5	3	4	3	3	3	2	2
2	1	1	5	6	6	6	6	5	5
6	5	5	4	5	3	3	3	3	3
3	3	3	2	3	1	1	2	1	8
1	1	1	8	2	7				



รูปที่ 4.4 การปรับตัวตามแกนเวลาของรูปแบบ