

รายการอ้างอิง

1. สุรพันธ์ เอื้อไพบูลย์. การจดจำลายมือเขียนภาษาไทยโดยพิจารณาหัวของตัวอักษร. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2531.
2. พิพัฒน์ นีรันธยวณิชากร และ มนลดา บุญสุวรรณ. การรู้อักขระไทยหลายรูปแบบโดยวิธีไดนามิกโปรแกรมมิ่ง. สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์. บริษัท การบินไทย จำกัด
3. อนันต์ เอกวงศิริวิยะ. การศึกษาการรู้จำตัวเลขไทยแบบตัวพิมพ์โดยวิธีซินแทกติก. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปี 2537.
4. สนธยา เมรินทร์. การศึกษาการรู้จำตัวอักษรพิมพ์ภาษาไทยโดยใช้วิธีซินแทกติก. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปี 2537.
5. Nabil Jean Naccache and Rajjan Shinghal , "SPTA:A Proposed Algorithm for Thinning Binary Patterns" , *IEEE Trans. System , Man , and Cybernetics* Vol. SMC-14, No 3 (May/June 1984) : 409-418.
6. Theo Pavlidis. *Algorithms for Graphics and Image Processing* Marry Land:Computer Science Press , 1982.
7. Abraham kandel. *Fuzzy Techniques in Pattern Recognition* United States of America: John Wiley & Sons, Inc. , 1982
8. Fang-Hsuan Cheng, Wen-Hsing Hsu and Chien-An Chen , "Fuzzy Approach to Solve the Recognition Problem of Handwritten Chinese Characters" , *Pattern Recognition* Vol 22, No 2 (1989) : 133-144.
9. Siy , P. , and Chen, C.S. , "Fuzzy logic for handwritten numerical character recognition" , *IEEE Trans. System , Man , and Cybernetics* , Vol SMC-4 (1974) : 570-575.



ภาคผนวก ก

พื้นฐานทฤษฎีฟัซซีเซต

หลักทฤษฎีเซตดั้งเดิมอยู่บนพื้นฐานของคณิตศาสตร์สมัยใหม่ รากฐานที่เป็นทฤษฎีเซตดั้งเดิมได้กำหนดความเป็นสมาชิกในเซตมีอยู่ 2 แบบคือ

- ความเป็นสมาชิกของ x ในเซต A ; $x \in A$
- ไม่มีความเป็นสมาชิกของ x ในเซต A ; $x \notin A$

อย่างไรก็ตามในทางความเป็นจริงแล้วค่าความเป็นสมาชิก (membership) ในเซตไม่จำเป็นต้องลักษณะตัด (crisp) เสมอไปดังรูปที่ ก1 ทฤษฎีฟัซซีเซตที่ใช้ในการรู้จำซึ่งจะเป็นเซตที่แน่นอน (certain set) จะมีขอบเขตที่ไม่แม่นยำนัก (imprecise boundaries) โดยฟัซซีเซต หรือ เซตย่อยขอบเขตดังรูปที่ ก2 ซึ่งค่าความเป็นสมาชิก (membership) หรือ ไม่มีค่าความเป็นสมาชิก (nonmembership) ในเซตย่อยของเซตที่อ้างอิง (reference set) เป็น แบบมีค่าที่ละเอียดที่ละเอียด (gradual) มากกว่าที่จะเป็นแบบเชิงตรรก



รูปที่ ก1 กราฟแบบตัด



รูปที่ ก2 กราฟแบบโค้ง

ตัวอย่างเช่นเราพูดถึงความสูงของชาย และความสามารถของผู้หญิงค่าความเป็นสมาชิกในแต่ละเซตไม่ใช่มีลักษณะของเซตที่เป็นแบบเชิงตรรก แต่จะพิจารณาเป็นในรูปของปริมาณ (degree) ฟัซซีเซตแทนลักษณะของเซตด้วยรูปของฟังก์ชันของค่าความเป็นสมาชิก (membership

function) โดยกำหนดด้วยค่าจำนวนจริง (real number) ตั้งแต่ 0 ถึง 1 [0,1] เช่น ค่าความเป็นสมาชิกที่วัดได้ $\mu_A(x) = 0.8$ โดยเสนอว่า x เป็นสมาชิกของเซต A ที่มีปริมาณแห่งความเป็นสมาชิกเท่ากับ 0.8 โดยกำหนดว่า 0 คือการไม่มีค่าความเป็นสมาชิกอยู่เลย และ 1 คือการที่มีค่าความเป็นสมาชิกสมบูรณ์ (complete membership) จะเห็นได้ว่าทฤษฎีของฟัซซีเซตสามารถลดค่าความเป็นสมาชิกที่มีอยู่ในทฤษฎีเซตดั้งเดิมที่ปกติจะบังคับให้มีค่าความเป็นสมาชิกโดยให้เป็น 1 หรือ ไม่มีค่าความเป็นสมาชิกโดยให้เป็น 0 ไปสู่การที่จะมีค่าความเป็นสมาชิกได้สูงสุดจากช่วง 0 ถึง 1

การดำเนินการ(operation)ฟัซซีเซตจะมีลักษณะคล้ายกับการดำเนินการของทฤษฎีเซตดั้งเดิมดังเช่น คอมพลีเมนต์ของ A (A') ของฟัซซีเซต A คือ

$$\mu_{A'}(x) = 1 - \mu_A(x)$$

ยูเนียน(union)ของฟัซซีเซต A และ ฟัซซีเซต B เป็น ฟัซซีเซต C

$$\mu_C(x) = \max[\mu_A(x) , \mu_B(x)]$$

อินเตอร์เซก(intersection) ของฟัซซีเซต A และ ฟัซซีเซต B เป็น ฟัซซีเซต C

$$\mu_C(x) = \min[\mu_A(x) , \mu_B(x)]$$

คุณสมบัติการกระจายที่ใช้ฟัซซีเซต

$$\mu_A(x) \cap (\mu_B(x) \cup \mu_C(x)) = (\mu_A(x) \cap \mu_B(x)) \cup (\mu_A(x) \cap \mu_C(x))$$

คุณสมบัติการย้ายที่ใช้ฟัซซีเซต

$$\mu_A(x) \cup [\mu_B(x) \cap \mu_C(x)] = [\mu_A(x) \cup \mu_B(x)] \cap \mu_C(x)$$

ฟัซซีเซต A มีอยู่ในฟัซซีเซต B ถ้า

$$\mu_A(x) \leq \mu_B(x) , \text{ สำหรับ ทุก } x$$

10. if the flag skel is true , then set p to 2 {skeletal pixel} , else set p to 3 {deletable pixel} and also set remain to true.
- End.
- End.
11. For all pixels p of I do step 12
- Begin
12. If p is 3, then set p equal to 0.
- End.
- End.
- End.
13. End of Algorithm.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค

Safe-Point Thinning Algorithm (SPTA)

ในวิธีการ SPTA ได้แบ่งจุดภาพ P ในรูปที่ 2.2 เป็น 3 ชนิด คือ

1. จุดขอบ (Edge-point) คือ จุดภาพดำที่ถูกรอบข้างเป็นจุดภาพขาวใน 4 จดรอบข้างหลักอย่างน้อย 1 จุด จากรูปที่ 2.2 จุดภาพหลักคือ X_0, X_2, X_4, X_6 ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ลักษณะคือ

- 1.1 จุดขอบด้านซ้าย(Left Edge-point) คือจุดภาพ P ที่มี X_4 เป็นจุดภาพขาว
- 1.2 จุดขอบด้านขวา(Rightt Edge-point) คือจุดภาพ P ที่มี X_0 เป็นจุดภาพขาว
- 1.3 จุดขอบด้านบน(Top Edge-point) คือจุดภาพ P ที่มี X_2 เป็นจุดภาพขาว
- 1.4 จุดขอบด้านล่าง(Bottom Edge-point) คือจุดภาพ P ที่มี X_6 เป็นจุดภาพขาว

จุดขอบด้านล่าง(Bottom Edge-point) คือจุดภาพ P ที่มี X_6 เป็นจุดภาพขาว

2. จุดปลาย (End-point) คือจุดภาพดำที่มีถูกรอบข้างเป็นจุดภาพดำอย่างมาก 1 จุด ใน 8 จุดภาพรอบข้าง

3. จุดหยุด (Break-point) คือ จุดภาพดำที่ไม่ควรลบเนื่องจากเป็นจุดต่อเชื่อมของภาพ ทั้งนี้จะทำการแฟล็กจุดภาพเฉพาะที่เป็น จุดขอบ เท่านั้น และจะไม่แฟล็กจุด P ใน วินโดว์ขนาด 3x3 เมื่อตรวจสอบว่าเข้ากับวินโดว์ ดังรูป ค.1 ไดรูปหนึ่ง ซึ่งวินโดว์ในรูป ค.1 พร้อมกับ หมุนวินโดว์ไป 90องศา ถ้าจุด P ของวินโดว์ที่นำมาตรวจสอบเข้ากับรูปไดรูปหนึ่งในรูป ค.1 จะเรียกจุดนั้น ว่าเป็นจุด Safe-Point

*		X
	P	X
X	X	X

(ก)

X	X	X
	P	X
*		X

(ข)

X		
	P	*
X		

(ค)

X	X	X
	P	
Y	Y	Y

(ง)

รูปที่ ค.1 วินโดว์เงื่อนไขใน Safe-Point (SPTA)

กำหนด P : จุดภาพดำ

X, Y : จุดที่เป็นได้ทั้งจุดภาพดำ หรือ จุดภาพขาว (don't care)

ซึ่งจากรูป ค.1 สามารถทำให้เป็นเงื่อนไขทางboolean ได้ดังนี้

Left Safe-Point

$$S_4 = n_0 * (n_1 + n_2 + n_6 + n_7) * (n_2 + n_3) * (n_6 + n_5)$$

Right Safe-Point

$$S_0 = n_4 * (n_5 + n_6 + n_2 + n_3) * (n_6 + n_7) * (n_2 + n_1)$$

Top Safe-Point

$$S_2 = n_6 * (n_7 + n_0 + n_4 + n_5) * (n_0 + n_1) * (n_4 + n_3)$$

Bottom Safe-Point

$$S_6 = n_2 * (n_3 + n_4 + n_0 + n_1) * (n_4 + n_5) * (n_0 + n_7)$$

โดยถ้าค่าของ n_i มีความหมายของค่าตรรกะ

“จริง” แสดงถึงจุดนั้นเป็นจุดดำและไม่ถูกแฟลค

“เท็จ” แสดงถึงจุดนั้นถูกแฟลค หรือ เป็นจุดภาพขาว

เพื่อนำไป หาค่า S_i ต่อไป

ขั้นตอนในการทำงานของ Safe-Point Thinning นั้นได้แสดงเป็น Algorithm ดังหน้าถัดไปซึ่งภาพที่เข้าจะถูกสแกนทั้งในแนวแถว และ ในแนวคอลัมน์

Algorithm : Safe-Point Thinning

Define : Type of the pattern , where HEIGHT and WIDTH are its dimensions. i represents the iteration number during the step 2-9 . j indicates the 'type' of scanning; $j=0 \rightarrow$ detection of right and left Safe-Points, $j=2 \rightarrow$ detection of top and bottom Safe-Points.

1. Set $i=0$
2. Repeat steps 3-9
3. $i=i+1$
4. For all j 's do steps 5-9
 - Begin
 5. For all ROWS and all COLUMNS do steps 6-9 {scan PATTERN with type j }
 - Begin
 6. $p = \text{PATTERN}[\text{ROW}, \text{COLUMN}]$ {get a point p which p is point to be examined}
 7. If DARK (p) then {if p is dark and unflagged}
 8. If EDGE-POINT (p, n_i, n_{i+4}) then { if p is an edge-point, i.e., it has n_i, n_{i+4} as white point}
 9. If not SAFE-POINT ($p, j, j+4$) then
 - {if p does not satisfy either Boolean expression S_j or S_{j+4} }
 - Set p equal to $i\text{-MAXINT}$
 - Else { p is a Safe-Point}
 - if p is not yet labeled as Safe-Point then set p equal to i
 - End
- End
- Until NO-MORE is true { NO-MORE returns true when there are no more points to be flagged in the pattern}
10. End of Algorithm

ภาคผนวก ง

ตัวอักษรต้นแบบ Eucrosia

1. ขนาด 20 points

กขชคดฆจฉชฌญฎฐฑฒณดตถ
ทธนบปฝฝฟฟภมยรลวศษสหพฮ
ะาอิอีอีอีอุอุอ้อ้ออี้อ้อ
เโใไ อำ ฤ ฎ ฏ ฑ ฒ
๑๒๓๔๕๖๗๘๙๐

2. ขนาด 22 points

กขชคดฆจฉชฌญฎฐฑฒณดตถ
ทธนบปฝฝฟฟภมยรลวศษสหพฮ
ะาอิอีอีอีอุอุอ้อ้ออี้อ้อ
เโใไ อำ ฤ ฎ ฏ ฑ ฒ
๑๒๓๔๕๖๗๘๙๐

3. ขนาด 24 points

กขชคดฆจฉชฌญฎฐฑฒณดตถ
ทธนบปฝฝฟฟภมยรลวศษสหพฮ
ะาอิอีอีอีอุอุอ้อ้ออี้อ้อ
เโใไ อำ ฤ ฎ ฏ ฑ ฒ
๑๒๓๔๕๖๗๘๙๐

4. ขนาด 28 points

กขชคคฆงจฉชฌญฎฐฏฒณดตถ
 ทธนบปฝฝฟฟภมยรลวศษหฬอฮ
 ะอิอีอีอีอุอุอ๋อ้ออ้ออ้อ
 เเใใ อำ ฤ ฎ ฏ ๖
 ๑๒๓๔๕๖๗๘๙๐

5. ขนาด 32 points

กขชคคฆงจฉชฌญฎฐฏฒณดตถ
 ทธนบปฝฝฟฟภมยรลวศษหฬอฮ
 ะอิอีอีอีอุอุอ๋อ้ออ้ออ้อ
 เเใใ อำ ฤ ฎ ฏ ๖
 ๑๒๓๔๕๖๗๘๙๐

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

6. ขนาด 36 points

กขชคคฆงจฉชฌณญฎฏฐฑฒณดตถ

ทธนบปผฝฟพภมยรลวศษสหฬอฮ

ะาอิอีอีอีอุอุอ้อ้ออ้ออ้อ

เ โ ไ ใ อ่า ฤ ำ ฎ ๆ ๆ ๆ

๑๒๓๔๕๖๗๘๙๐

7. ขนาด 48 points

กขชคคฆงจฉชฌณญฎฏฐ

ฑฒณดตถทธนบปผฝฟพ

ภมยรลวศษสหฬอฮ

ะาอิอีอีอีอุอุอ้อ้ออ้ออ้อ

เ โ ไ ใ อ่า ฤ ำ ฎ ๆ ๆ ๆ

๑๒๓๔๕๖๗๘๙๐

ภาคผนวก จ

ตัวอักษรต้นแบบ Cordia

1. ขนาด 20 points

กขชคคฆงจฉชฌณญฎฐฑฒณดตถ
ทธนบปฝฝฟฟภภมยรลวศษสหฬอฮ
ะาอิอีอีอีอุอุอ้อ้อ้อ้อ้อ้อ้อ
เเโใไ อ้า ฤ ฎ ฏ ฑ ฒ
๑๒๓๔๕๖๗๘๙๐



2. ขนาด 22 points

กขชคคฆงจฉชฌณญฎฐฑฒณดตถ
ทธนบปฝฝฟฟภภมยรลวศษสหฬอฮ
ะาอิอีอีอีอุอุอ้อ้อ้อ้อ้อ้อ้อ
เเโใไ อ้า ฤ ฎ ฏ ฑ ฒ
๑๒๓๔๕๖๗๘๙๐

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. ขนาด 24 points

กขชคคฆงจฉชฌญฎฐฏฒณดตถ

ทธนบปฝฝฟฝภมยรลวศษสหฬอฮ

ะาอิอีอีอีอุอุอุอ้อ้อ้ออัอัอั

เโใใอำ ฤ ฦ ฎ ฏ ๗ ๗ ๗

๑๒๓๔๕๖๗๘๙๐

4. ขนาด 28 points

กขชคคฆงจฉชฌญฎฐฏฒณดตถ

ทธนบปฝฝฟฝภมยรลวศษสหฬอฮ

ะาอิอีอีอีอุอุอุอ้อ้อ้ออัอัอั

เโใใอำ ฤ ฦ ฎ ฏ ๗ ๗ ๗

๑๒๓๔๕๖๗๘๙๐

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5. ขนาด 32 points

กขชคคฆงจฉชฌณญฎฐฏฒณดตถ

ทธนบปผฝพฟภมยรลวศษสหฬอฮ

ะาอิอีอีอีอุอุอ่อ้อ้ออ้ออ้อ

เ ไ ใ อ่า ฤ ำ ฎ ฏ ๗ ๗ ๗

๑๒๓๔๕๖๗๘๙๐

6. ขนาด 36 points

กขชคคฆงจฉชฌณญฎฐฏฒณดตถ

ทธนบปผฝพฟภมยรลวศษสหฬอฮ

ะาอิอีอีอีอุอุอ่อ้อ้ออ้ออ้อ

เ ไ ใ อ่า ฤ ำ ฎ ฏ ๗ ๗ ๗

๑๒๓๔๕๖๗๘๙๐

7. ขนาด 48 points

กขชคคฃงจฉชฌจญฎฐ

ฑฒณดตถทธนบปผฝพฟ

ภมยรลวศษสหฬอฮ

ะาอิीืืืุ๋อูอ๋อ้ออ้ออ้อ

เโใใอ้ำ ฤ ฦ ฎ ฏ ๗ ๗ ๗

๑๒๓๔๕๖๗๘๙๐

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก จ

การเปรียบเทียบผลระหว่างการระบุเส้นระดับ และไม่ระบุเส้นระดับ

ปฎิพลรุจกฉน์	ระดับบน
ปฎิพลรุจกฉน์	ระดับกลาง
ปฎิพลรุจกฉน์	ระดับล่าง

รูปที่ จ.1 แสดงระดับของตัวอักษรไทยในประโยคภาษาไทย

ประโยคภาษาไทยประกอบด้วยตัวอักษรไทยหลาย ๆ ตัวดังรูปที่ จ.1 จะสังเกตเห็นได้ว่า ตำแหน่งที่อยู่ของตัวอักษรภาษาไทยตัวหนึ่ง ๆ นั้นสามารถแยกระดับได้ดังนี้คือ

1. ตัวอักษรที่อยู่ในตำแหน่งระดับกลาง (เส้นระดับบนเป็น 100% และเส้นระดับล่างเป็น 0%) ได้แก่ตัวอักษร พ,ล เป็นต้นดังในรูป ที่ จ.2

	ระดับบน
พ	ระดับกลาง
	ระดับล่าง

รูปที่จ.2 ตัวอักษรที่อยู่ในระดับกลาง

2. ตัวอักษรที่อยู่ในตำแหน่งระดับบน-กลาง (เส้นระดับบนเป็น 75% และเส้นระดับล่างเป็น 0%)
ได้แก่ตัวอักษร ป,ฟ เป็นต้นดังในรูป ที่ ฉ.3

	ระดับบน
ฟ	ระดับกลาง
	ระดับล่าง

รูปที่ฉ.3 ตัวอักษรที่อยู่ในระดับบน-กลาง

3. ตัวอักษรที่อยู่ในตำแหน่งระดับกลาง-ล่าง (เส้นระดับบนเป็น 100% และเส้นระดับล่างเป็น 0%)
ได้แก่ตัวอักษร ฎ,ฏ เป็นต้นดังในรูป ที่ ฉ.4

	ระดับบน
ฎ	ระดับกลาง
ฏ	ระดับล่าง

รูปที่ฉ.4 ตัวอักษรที่อยู่ในระดับกลาง-ล่าง

4. ตัวอักษรที่อยู่ในตำแหน่งระดับบน (เส้นระดับบนเป็น 1% และเส้นระดับล่างเป็น 0%) ได้แก่ไม้
เอก,ไม้โท เป็นต้นดังในรูป ที่ ฉ.5

๑	ระดับบน
	ระดับกลาง
	ระดับล่าง

รูปที่ฉ.5 ตัวอักษรที่อยู่ในระดับบน

5. ตัวอักษรที่อยู่ในตำแหน่งระดับล่าง (เส้นระดับบนเป็น 100% และเส้นระดับล่างเป็น 99%) ได้แก่สระ อ,สระ อุ เป็นต้นดังในรูป ที่ ๑.6

	ระดับบน
	ระดับกลาง
๑	ระดับล่าง

รูปที่๑.6 ตัวอักษรที่อยู่ในระดับล่าง

จากการทดลองที่ผ่านมาได้มีระบุเส้นระดับอันได้แก่เส้นระดับบน และเส้นระดับล่างเพื่อเป็นการจำลองตำแหน่งระดับของตัวอักษรภาษาไทยหนึ่งตัวตามตำแหน่งระดับจริงในประโยคดังแสดงในรูปที่ ๑.1 ที่ผ่านมา จากนั้นจะกระทำการเปรียบเทียบผลของการรู้จำอักษรภาษาไทยโดยการระบุเส้นระดับ และไม่ระบุเส้นระดับดังแสดงในตารางที่ ๑.1 และ๑.2 ซึ่งการทดสอบการระบุเส้นระดับจะกระทำทั้งตัวอักษรที่ต้องการรู้จำและชุดของตัวอักษรต้นแบบโดยทำการใส่ค่าของเส้นระดับบน และเส้นระดับล่างลงไป ส่วนการทดสอบการไม่ระบุเส้นระดับนั้นทั้งตัวอักษรที่ต้องการรู้จำและชุดของตัวอักษรต้นแบบทั้งหมดจะไม่มีการระบุทั้งเส้นระดับบน และเส้นระดับล่าง ผลการทดสอบแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการระบุเส้นระดับมีผลต่ออัตราการรู้จำของตัวอักษรภาษาไทยโดยมีความแตกต่างของอัตราการรู้จำแตกต่างกันถึง 29.93% และเวลาในการรู้จำแตกต่างกัน 0.18 วินาที ซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นว่าการระบุเส้นระดับเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญสำหรับการปรับปรุงอัตราการรู้จำในตัวอักษรพิมพ์ภาษาไทยให้แม่นยำมากขึ้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลการทดสอบ

ชื่อรูปแบบ ตัวอักษร	ขนาด (point)	จำนวน	รู้จำ ได้	ไม่รู้ จำ	รู้จำ ผิด	ความ ถูกต้อง (%)	เวลา เฉลี่ย (วินาที)
Eucrosia	20	79	78	0	1	98.73	0.79
	22	79	79	0	0	100.00	0.85
	24	79	79	0	0	100.00	0.84
	28	79	79	0	0	100.00	0.94
	32	79	79	0	0	100.00	1.04
	36	79	79	0	0	100.00	1.14
	*48	79	79	0	0	100.00	0.53
	รวม		553	552	0	1	99.95
Cordia	20	79	79	0	0	100.00	0.77
	22	79	79	0	0	100.00	0.81
	24	79	79	0	0	100.00	0.82
	28	79	79	0	0	100.00	0.90
	32	79	79	0	0	100.00	0.99
	36	79	79	0	0	100.00	1.19
	48	79	76	0	3	96.20	0.62
	รวม		553	550	0	3	99.46
รวม		1106	1102	0	4	99.64	0.89

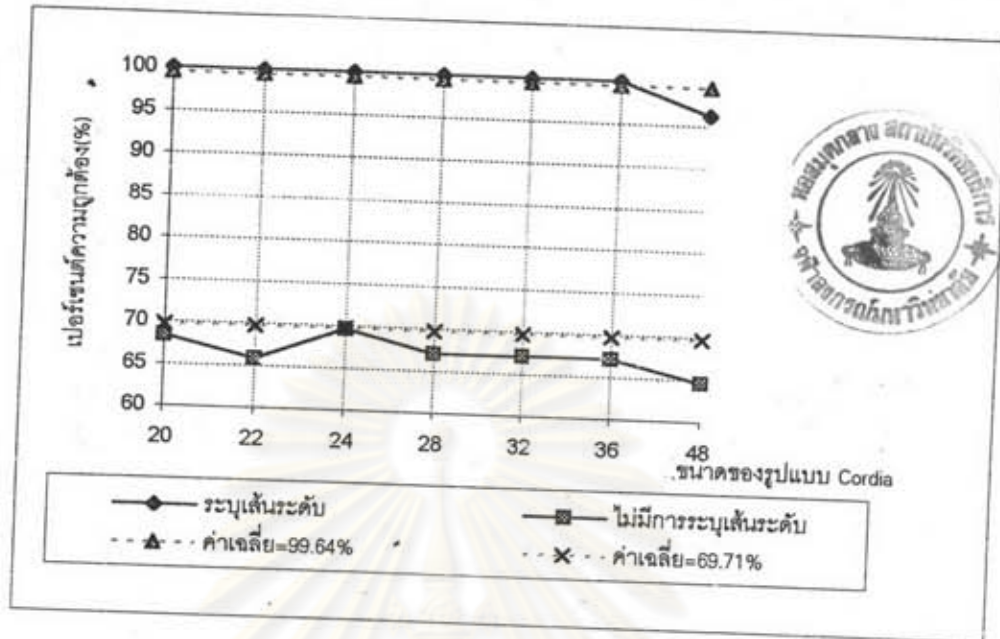
* ตัวอักษรต้นแบบ

ตาราง จ.1 ผลการทดสอบการรู้จำโดยระบุเส้นระดับ

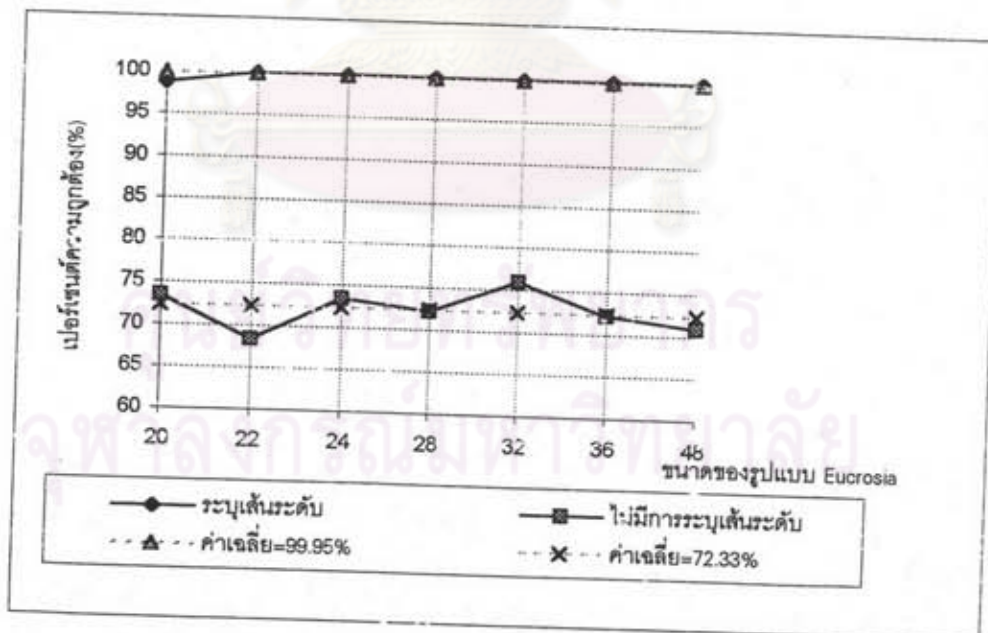
ชื่อรูปแบบ ตัวอักษร	ขนาด (point)	จำนวน	รู้จำ ได้	ไม่รู้ จำ	รู้จำ ผิด	ความ ถูกต้อง (%)	เวลา เฉลี่ย (วินาที)
Eucrosia	20	79	58	7	14	73.42	0.94
	22	79	54	6	19	68.35	0.99
	24	79	58	7	14	73.42	0.91
	28	79	57	8	14	72.15	1.11
	32	79	60	9	10	75.95	1.19
	36	79	57	8	14	72.15	1.40
	*48	79	56	6	17	70.89	0.65
	รวม		553	400	51	102	72.33
Cordia	20	79	54	8	17	68.35	0.87
	22	79	52	10	17	65.82	1.01
	24	79	55	10	14	69.62	1.01
	28	79	53	7	19	67.09	1.14
	32	79	53	8	18	67.09	1.20
	36	79	53	7	18	67.09	1.48
	48	79	51	3	25	64.56	0.79
	รวม		553	371	53	129	67.09
รวม		1106	771	104	231	69.71	1.07

* ตัวอักษรต้นแบบ

ตาราง ข.2 ผลการทดสอบการรู้จำโดยไม่ระบุเส้นระดับ



รูปที่ ๑.7 กราฟเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องระหว่างการระบุเส้นระดับ และไม่ระบุเส้นระดับของรูปแบบCordiaในขนาดต่างๆ



รูปที่ ๑.8 กราฟเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องระหว่างการระบุเส้นระดับ และไม่ระบุเส้นระดับของรูปแบบEucrosiaขนาดต่างๆ

ประวัติผู้เขียน

นาย เดชา รัตนารักษ์ เกิดเมื่อวันที่ 22 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2515 ที่กรุงเทพมหานคร จบการศึกษาระดับปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีพ.ศ. 2536 เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีพ.ศ. 2536



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย