หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารอ้างอิง

1. Kanal, L., "Pattern in Pattern Recognition : 1968 - 1974.", IEEE Trans. Inform. Theory, Vol. IT-20, No. 6, November 1974.
2. Mantas, J., "Methodologies in Pattern Recognition and Image Analysis - A Brief Survey.", Pattern Recognition, Vol. 20, No. 1, 1987.
3. Hsieh, C.C., and Lee, H.J., "Off-Line Recognition of Chinese Characters by On-Line Model - Guided Matching.", Pattern Recognition, Vol. 25, No. 11, 1992.
4. Pavlidis, T., and Ali, F., "Computer Recognition of Handwritten Numberals by Polygonal Approximations.", IEEE Trans. Sys. Man Cybern., Vol. SMC-5, No. 6, November 1975.
5. Agui, T., Nakajima, M., Kim, T.K., and Takahashi, E.T., "A Method of Recognition and Represention of Korean Characters by Tree Grammars.", IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell., Vol. PAMI-1, No. 3, July 1979.
6. Suen, C.Y., Nadal, C., Legault, R., Mai, T.A., and Lam, L., "Computer Recognition of Unconstrained Handwritten Numerals", Proceeding of the IEEE, Vol. 80, No. 7, July 1992.
7. สุรสิทธิ์ ราตรี. การจดจำรูปแบบตัวพิมพ์อักษรภาษาไทยโดยวิธีวิเคราะห์โครงสร้างแบบมีไวยากรณ์. การประชุมวิชาการวิศวกรรมไฟฟ้าครั้งที่ 10. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2530.
8. วัชระ ฉัตรวิริยะ. การแยกแยะตัวอักษรพิมพ์ภาษาไทยโดยการหาตำแหน่งของจุดศูนย์ถ่วง. ประชุมวิชาการวิศวกรรมไฟฟ้าครั้งที่ 10. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2530.
9. ชัยณรงค์ คล้ายมณี และ ทรงชัย วีระทวีมาศ. การจดจำรูปแบบตัวเลขลายมือเขียนไทยโดยใช้คุณสมบัติทางโทโปโลยี่. ประชุมวิชาการไฟฟ้าครั้งที่ 13. 2533.
10. สุรพันธุ์ เอื้อไพบูลย์. การจดจำตัวอักษรลายมือเขียนไทยโดยการพิจารณาหัวของตัวอักษร. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2531.
11. มัฆวาน จันทร์กอฮอ. การจดจำรูปแบบลายนิ้วมือ. ประชุมวิชาการไฟฟ้าครั้งที่ 16. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าวิทยาเขตธนบุรี 2536.

12. Fu, K.S., "Sequential Method in Pattern Recognition and Machine Learning.", Academic Press, 1968.

13. Fu, K.S., "Syntactic Methods in Pattern Recognition.", Academic Press, 1974.

14. Fu, K.S., "Syntactic Pattern Recognition and Applications.", Prentice-Hall, 1982.

15. Schalkoff, K., "Pattern Recognition : Statistical, Structural, and Neural Approaches.", John Wiley & Sons INC., 1992.

16. Pavlidis, T., "Algorithms for Graphics and Image Processing.", Springer-Verlag, 1982.

17. Tenenbaum, A.M., Langsam, Y., and Augentein, M.J., "Data Structures Using C.", Prentice-Hall International Inc., 1990

18. Smith, R.W., "Computer Processing of Line Image : A Survey.", Pattern Recognition, Vol. 20, No. 1, 1987.

19. Kwok, P., "A Thinning Algorithm by Contour Generation.", Communications of the ACM, Vol. 31, No. 11, November 1988.

20. Govindan, V.K., and Shivaprasad, A.P., " A Pattern Adaptive Thinning Algorithm", Pattern Recognition, Vol. 20, No. 6, 1987.

21. Pavlidis, T., and Horowitz, S.L., "Segmentation of Plane Curves.", IEEE Trans. Comput., Vol. C-23, No. 8, August 1974.

22. Ventura, J.A., and Chen, J.M., "Segmentation of Two-Dimensional Curve Contours.", Pattern Recognition, Vol. 25, No. 10, 1992.

23. Lu, S.Y., and Fu, K.S., "A Sentence-to-Sentence Clustering Procedure for Pattern Analysis.", IEEE Trans. Sys. Man Cybern., Vol. SMC-8, No. 5, May 1978.

24. Lu, S.Y., "A Tree-to-Tree Distance and Its Application to Clustering Analysis.", IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell., Vol. PAMI-1, No. 2, April 1979.

ภาคผนวก ก.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อัลกอริทึมการทำให้บางของ Naccache และ Shinghal [9]

จะทำโดยการใช้วินโดว์ขนาด 3 x 3 ดังแสดงในรูปที่ 3.2 ในการพิจารณาส่วนของภาพตัวอักษรที่ต้องการทำให้บางเช่นเดียวกัน การพิจารณาหาจุดที่เป็นขอบของภาพจะมีเงื่อนไขที่สามารถเขียนแทนด้วยนิพจน์ทางตรรกได้ดังนี้

ขอบขวา : $B0 = X4 * (X2 + X3 + X5 + X6) * (X6 + \overline{X7}) * (\overline{X1} + X2)$ (1)

ขอบล่าง : $B6 = X2 * (X0 + X1 + X3 + X4) * (X4 + \overline{X5}) * (X0 + \overline{X7})$ (2)

ขอบซ้าย : $B4 = X0 * (X1 + X2 + X6 + X7) * (X2 + \overline{X3}) * (\overline{X5} + X6)$ (3)

ขอบบน : $B2 = X6 * (X0 + X4 + X5 + X7) * (X0 + \overline{X1}) * (\overline{X3} + X4)$ (4)

เมื่อ * คือ operator AND

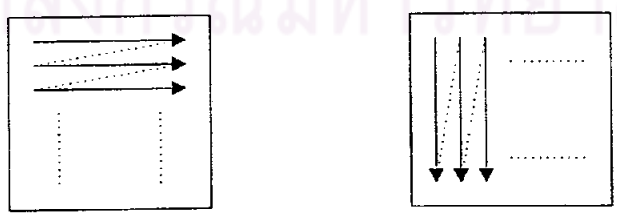
\+ คือ operator OR

$\overline{\ }$ คือ operator NOT

B4, B0, B2, B6 จะเป็นค่าของจุดภาพ X ที่มีลักษณะเป็นขอบซ้าย, ขอบขวา, ขอบบน, และขอบล่างตามลำดับ

ในขบวนการทำให้บางถือว่า ขอบของภาพไม่ใช่โครงร่างของตัวอักษร ดังนั้นเมื่อพบขอบก็จะทำหนดค่าของจุดภาพนั้นให้เป็นค่าค่าหนึ่งที่ไม่เป็น 1 (flagging) แต่ถ้าพบจุดภาพที่มีความกว้างเพียง 1 จุดภาพก็จะกำหนดค่าของจุดภาพนั้นให้เป็นค่า 1 (unflagging)

การสแกนไปบนรูปแบบสองระดับที่ต้องการทำให้บาง จะทำใน 2 ทิศทาง คือ สแกนในทิศดังรูป ก.1(ก) และสแกนในทิศดังรูป ก.1(ข) ในทิศทางแรกจะพิจารณาหาขอบ B4 และ B0



(ก) (ข)

รูปที่ ก.1 ทิศทางในการสแกน

ส่วนในทิศทางที่สองจะพิจารณาหาขอบ B2 และ B6 ตามลำดับ ด้วยการกระทำแบบวนรอบ (Iteration) จนกระทั่งเหลือแต่จุดภาพที่มีความหนาเพียง 1 จุดภาพก็จะได้ส่วนที่เป็นโครงร่าง (skeleton) ของภาพออกมา ขั้นตอนการทำตัวอักษรให้บางทั้งหมดจะแสดงไว้ใน Algorithm A.

Algorithm A.

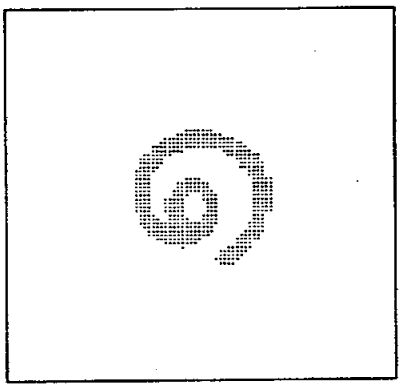
While (new edge points unflaged)

: scan in direction shown in ก.1(ก)
if B4 or B0
(flaged)
end if
delete edge point
: scan in direction shown in ก.1(ข)
if B2 or B6
(flaged)
end if
delete edge point

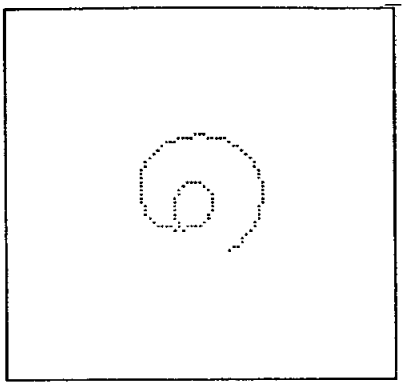
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข.

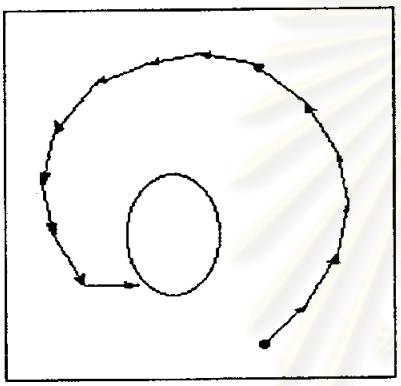
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



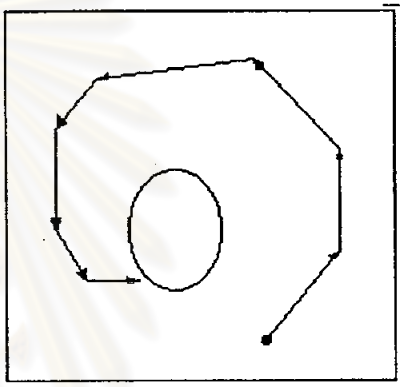
(ก)



(ข)



(ค)



(ง)

SEQUENCE NUMBER	:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
PRIMITIVE	:	$	b	a	h	g	f	e	d	c	H
FATHER	:	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8
SON	:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
NEXT	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POSTFIX ORDER	:	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

DISTANCE : 1 RESULT : ONE

(จ)

รูปที่ ข.1 ตัวอย่างการรู้จำตัวเลข ๑

(ก) ข้อมูลภาพที่ปราศจากสัญญาณรบกวน

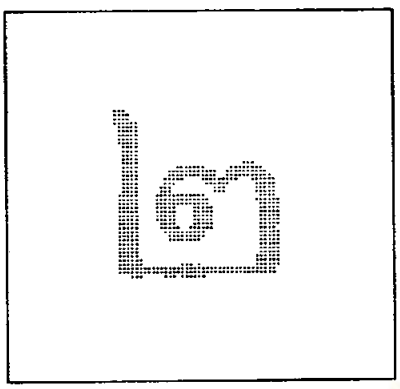
(ข) ส่วนที่เป็นโครงร่างหลังจากทำให้บาง

(ค) การแยกเป็นส่วนย่อย

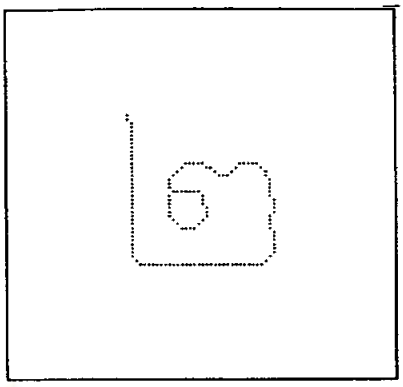
(ง) ส่วนที่เหลือหลังจากยุบ primitive ที่ซ้ำกัน

(จ) ชุดของ primitive ในบัฟเฟอร์ และ ผลการรู้จำที่ได้

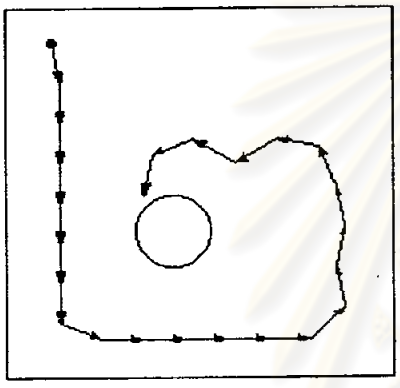
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



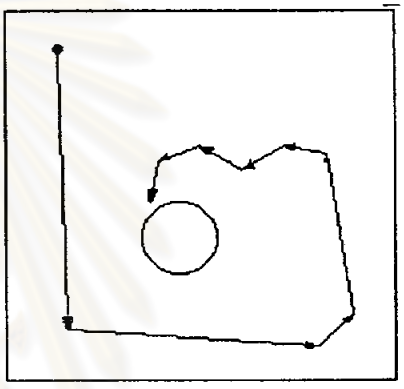
(ก)



(ข)



(ค)



(ง)

SEQUENCE NUMBER	:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PRIMITIVE	:	$	e	c	b	a	g	f	h	g	e	H
FATHER	:	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SON	:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	0
NEXT	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POSTFIX ORDER	:	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

DISTANCE : 4 RESULT : TWO

(จ)

รูปที่ ข.2 ตัวอย่างการรู้จำตัวเลข ๒

(ก) ข้อมูลภาพที่ปราศจากสัญญาณรบกวน

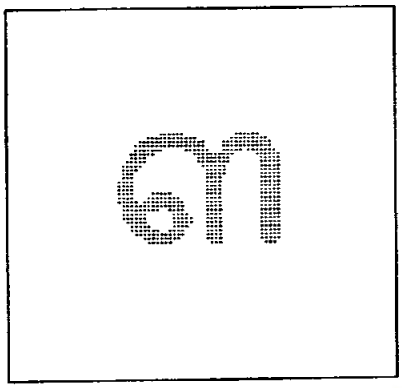
(ข) ส่วนที่เป็นโครงร่างหลังจากทำให้บาง

(ค) การแยกเป็นส่วนย่อย

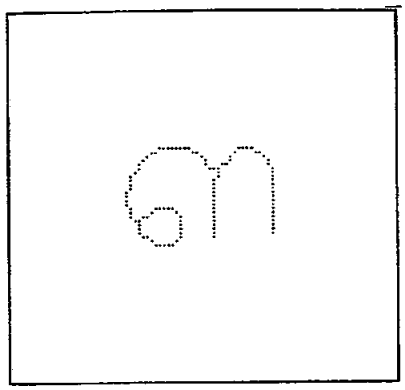
(ง) ส่วนที่เหลือหลังจากยุบ primitive ที่ซ้ำกัน

(จ) ชุดของ primitive ในบัฟเฟอร์ และ ผลการรู้จำที่ได้

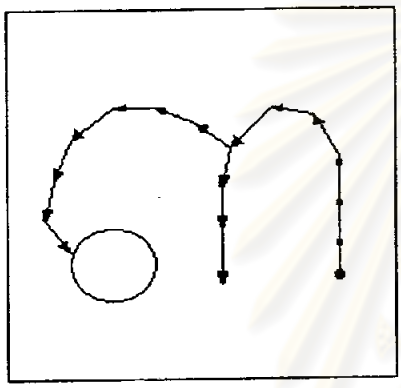
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



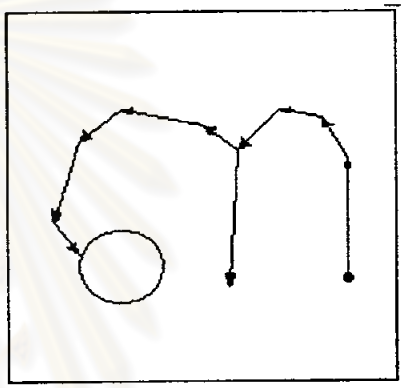
(ก)



(ข)



(ค)



(ง)

SEQUENCE NUMBER :	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
PRIMITIVE :	$	a	h	g	f	h	g	f	e	d	e	H
FATHER :	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	4	9
SON :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	0	0
NEXT :	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0
POSTFIX ORDER :	11	9	8	7	6	5	10	4	3	2	1	0

DISTANCE : 1 RESULT : THREE

(จ)

รูปที่ ข.3 ตัวอย่างการรู้จำตัวเลข ๓

(ก) ข้อมูลภาพที่ปราศจากสัญญาณรบกวน

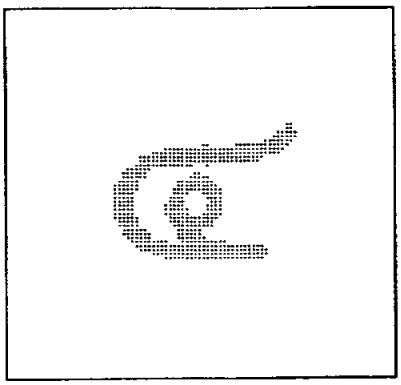
(ข) ส่วนที่เป็นโครงร่างหลังจากทำให้บาง

(ค) การแยกเป็นส่วนย่อย

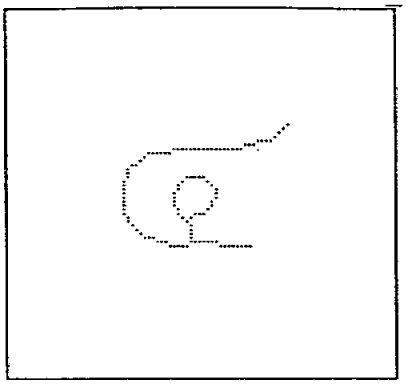
(ง) ส่วนที่เหลือหลังจากยุบ primitive ที่ซ้ำกัน

(จ) ชุดของ primitive ในบัฟเฟอร์ และ ผลการรู้จำที่ได้

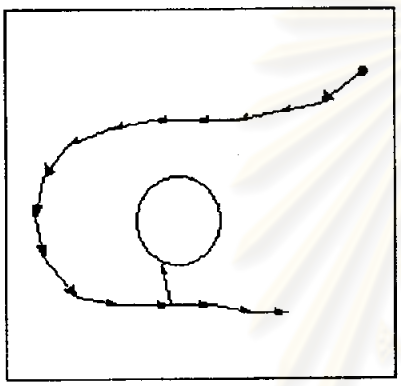
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



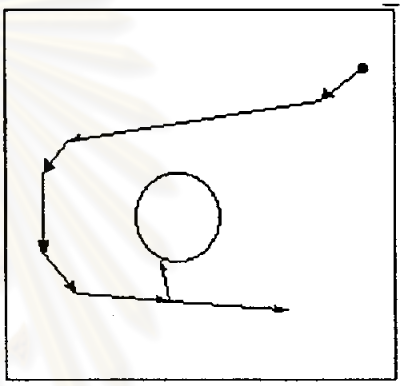
(ก)



(ข)



(ค)



(ง)

SEQUENCE NUMBER	:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
PRIMITIVE	:	$	f	g	f	e	d	c	a	c	H
FATHER	:	0	0	1	2	3	4	5	6	6	7
SON	:	1	2	3	4	5	6	7	9	0	0
NEXT	:	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0
POSTFIX ORDER	:	9	7	8	6	5	4	3	2	1	0

DISTANCE : 1 RESULT : FOUR

(จ)

รูปที่ ข.4 ตัวอย่างการรู้จำตัวเลข ๔

(ก) ข้อมูลภาพที่ปราศจากสัญญาณรบกวน

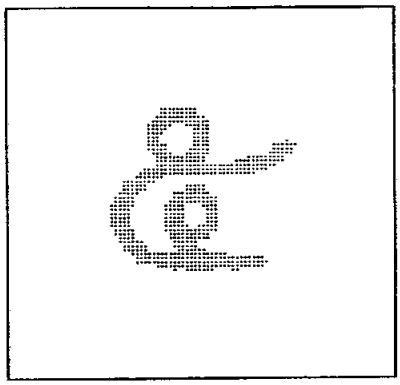
(ข) ส่วนที่เป็นโครงร่างหลังจากทำให้บาง

(ค) การแยกเป็นส่วนย่อย

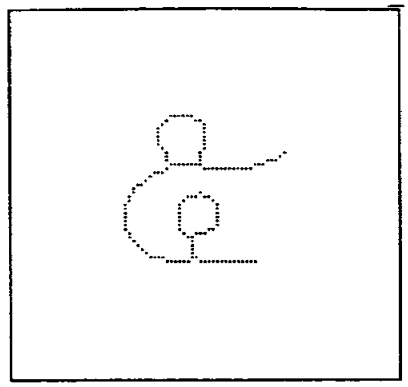
(ง) ส่วนที่เหลือหลังจากยุบ primitive ที่ซ้ำกัน

(จ) ชุดของ primitive ในบัฟเฟอร์ และ ผลการรู้จำที่ได้

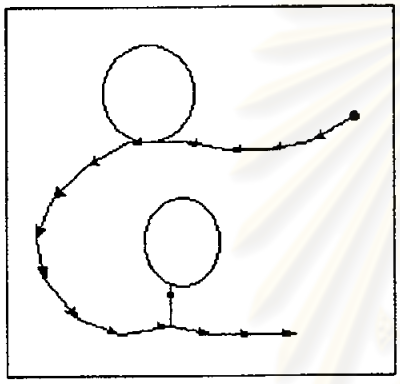
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



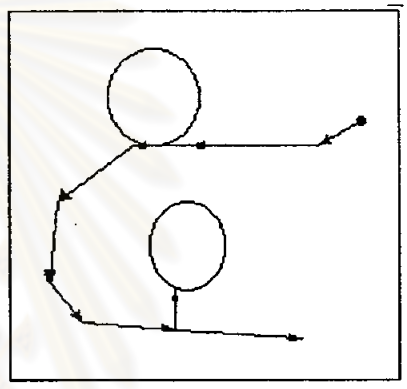
(ก)



(ข)



(ค)



(ง)

SEQUENCE NUMBER	:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
PRIMITIVE	:	$	f	g	H	g	f	e	d	c	a	c	H
FATHER	:	0	0	1	2	2	4	5	6	7	8	8	9
SON	:	1	2	3	0	5	6	7	8	9	11	0	0
NEXT	:	0	0	0	4	0	0	0	0	0	10	0	0
POSTFIX ORDER	:	3	11	9	10	8	7	6	5	4	2	1	0

DISTANCE : 1 RESULT : FIVE

(จ)

รูปที่ ข.5 ตัวอย่างการรู้จำตัวเลข ๕

(ก) ข้อมูลภาพที่ปราศจากสัญญาณรบกวน

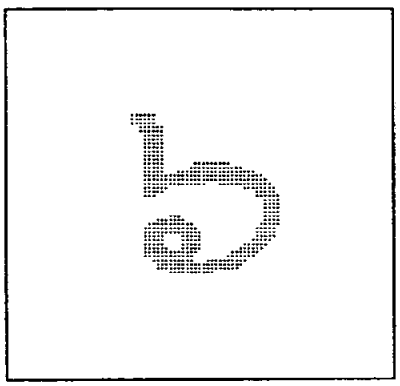
(ข) ส่วนที่เป็นโครงร่างหลังจากทำให้บาง

(ค) การแยกเป็นส่วนย่อย

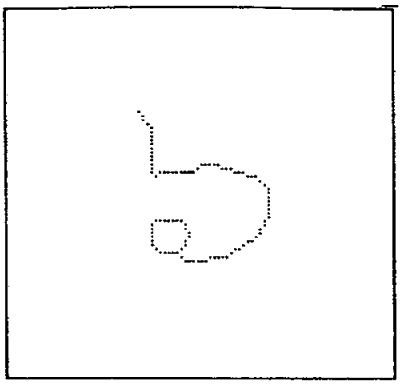
(ง) ส่วนที่เหลือหลังจากยุบ primitive ที่ซ้ำกัน

(จ) ชุดของ primitive ในบัฟเฟอร์ และ ผลการรู้จำที่ได้

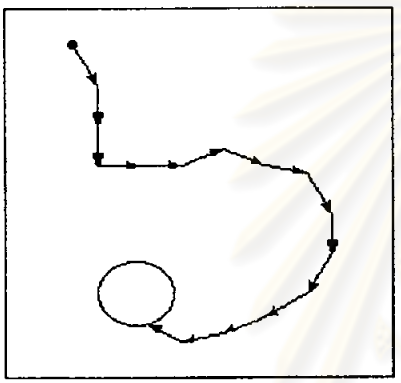
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



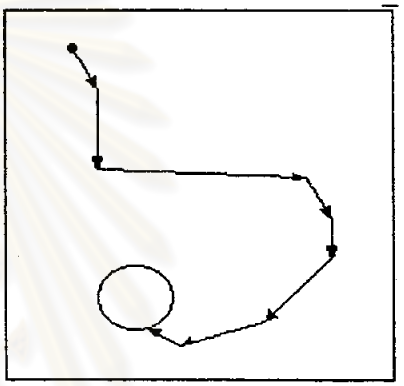
(ก)



(ข)



(ค)



(ง)

SEQUENCE NUMBER :	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
PRIMITIVE :	$	d	e	c	d	e	f	g	h	H
FATHER :	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8
SON :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
NEXT :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POSTFIX ORDER :	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

DISTANCE : 1 RESULT : SIX

(จ)

รูปที่ ข.6 ตัวอย่างการรู้จำตัวเลข ๖

(ก) ข้อมูลภาพที่ปราศจากสัญญาณรบกวน

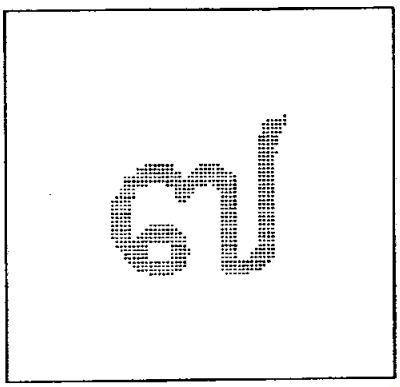
(ข) ส่วนที่เป็นโครงร่างหลังจากทำให้บาง

(ค) การแยกเป็นส่วนย่อย

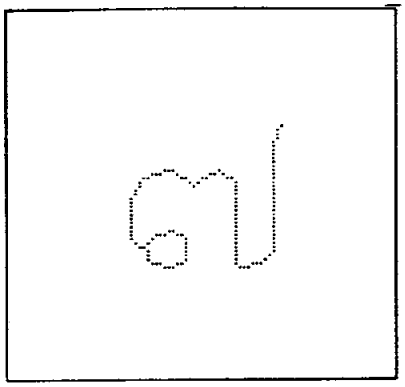
(ง) ส่วนที่เหลือหลังจากยุบ primitive ที่ซ้ำกัน

(จ) ชุดของ primitive ในบัฟเฟอร์ และ ผลการรู้จำที่ได้

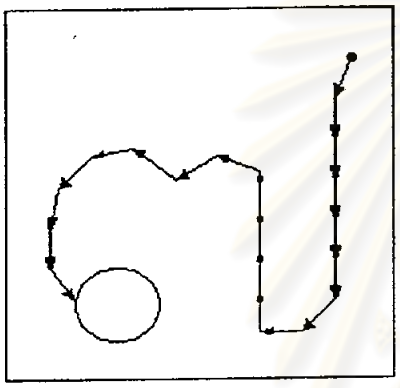
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



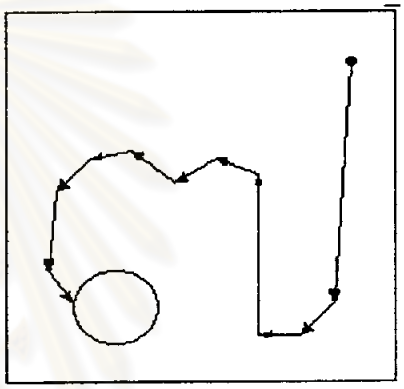
(ก)



(ข)



(ค)



(ง)

SEQUENCE NUMBER	:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PRIMITIVE	:	$	e	f	g	a	g	f	h	g	f	e	d	H
FATHER	:	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SON	:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	0
NEXT	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POSTFIX ORDER	:	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

DISTANCE : 3 RESULT : SEVEN

(จ)

รูปที่ ข.7 ตัวอย่างการรู้จำตัวเลข ๗

(ก) ข้อมูลภาพที่ปราศจากสัญญาณรบกวน

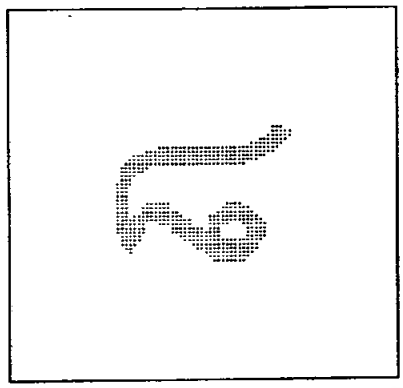
(ข) ส่วนที่เป็นโครงร่างหลังจากทำให้บาง

(ค) การแยกเป็นส่วนย่อย

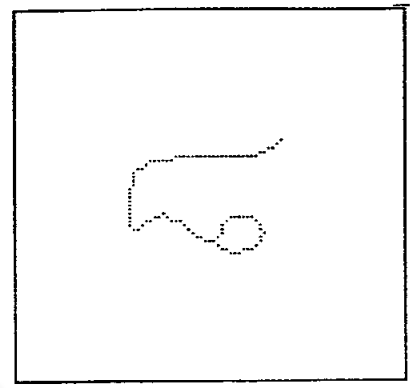
(ง) ส่วนที่เหลือหลังจากยุบ primitive ที่ซ้ำกัน

(จ) ชุดของ primitive ในบัฟเฟอร์ และ ผลการรู้จำที่ได้

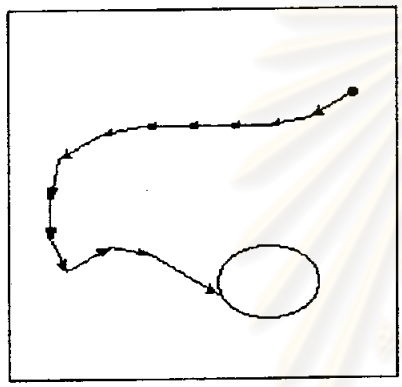
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



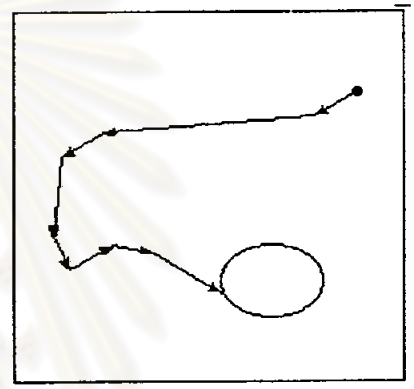
(ก)



(ข)



(ค)



(ง)

SEQUENCE NUMBER :	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
PRIMITIVE :	$	f	g	f	e	d	b	c	d	H
FATHER :	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8
SON :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
NEXT :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POSTFIX ORDER :	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

DISTANCE : 0 RESULT : EIGHT

(จ)

รูปที่ ข.8 ตัวอย่างการรู้จำตัวเลข ๘

(ก) ข้อมูลภาพที่ปราศจากสัญญาณรบกวน

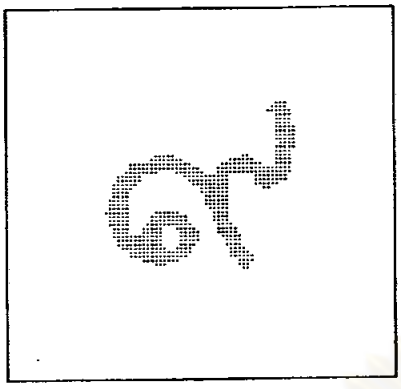
(ข) ส่วนที่เป็นโครงร่างหลังจากทำให้บาง

(ค) การแยกเป็นส่วนย่อย

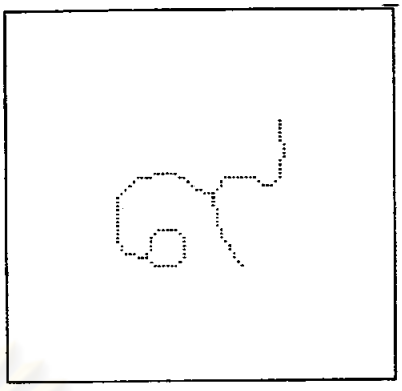
(ง) ส่วนที่เหลือหลังจากยุบ primitive ที่ซ้ำกัน

(จ) ชุดของ primitive ในบัฟเฟอร์ และ ผลการรู้จำที่ได้

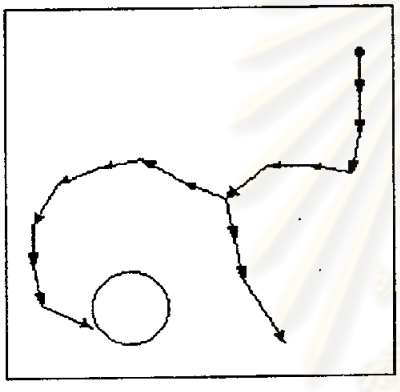
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



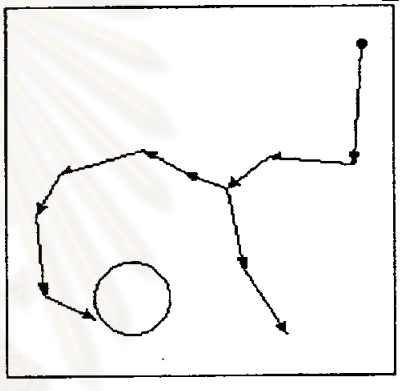
(ก)



(ข)



(ค)



(ง)

SEQUENCE NUMBER	:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PRIMITIVE	:	$	e	g	f	g	h	g	f	e	d	e	d	H
FATHER	:	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	3	10	9
SON	:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	11	0	0
NEXT	:	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
POSTFIX ORDER	:	12	9	8	7	6	5	4	11	10	3	2	1	0

DISTANCE : 3 RESULT : NINE

(จ)

รูปที่ ข.9 ตัวอย่างการรู้จำตัวเลข ๙

(ก) ข้อมูลภาพที่ปราศจากสัญญาณรบกวน

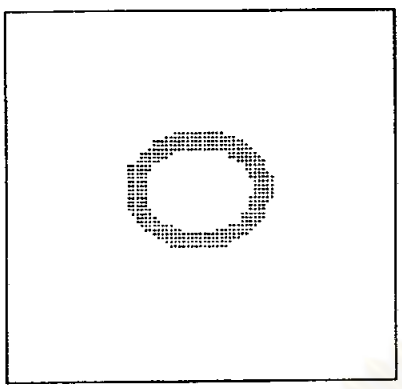
(ข) ส่วนที่เป็นโครงร่างหลังจากทำให้บาง

(ค) การแยกเป็นส่วนย่อย

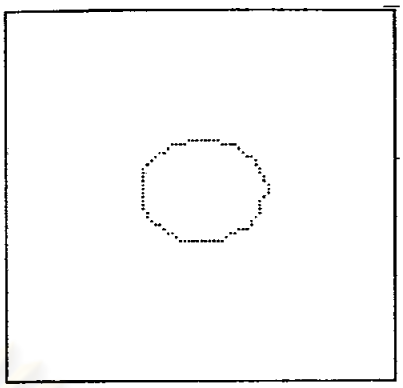
(ง) ส่วนที่เหลือหลังจากยุบ primitive ที่ซ้ำกัน

(จ) ชุดของ primitive ในบัฟเฟอร์ และ ผลการรู้จำที่ได้

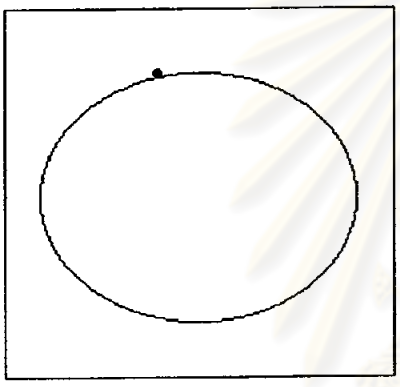
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



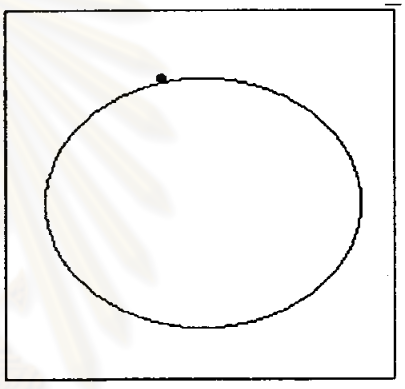
(ก)



(ข)



(ค)



(ง)

```
SEQUENCE NUMBER :  0  1
PRIMITIVE       :  $  H
FATHER          :  0  0
SON             :  1  0
NEXT            :  0  0
POSTFIX ORDER   :  1  0

DISTANCE :     0                RESULT :     ZERO
```

(จ)

รูปที่ ข.10 ตัวอย่างการรู้จำตัวเลข ๐

(ก) ข้อมูลภาพที่ปราศจากสัญญาณรบกวน

(ข) ส่วนที่เป็นโครงร่างหลังจากทำให้บาง

(ค) การแยกเป็นส่วนย่อย

(ง) ส่วนที่เหลือหลังจากยุบ primitive ที่ซ้ำกัน

(จ) ชุดของ primitive ในบัฟเฟอร์ และ ผลการรู้จำที่ได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.1 ค่า distance ที่คำนวณได้ของ font แบบ CordiaUPC ขนาด 18 เทียบกับต้นแบบที่จัดเก็บไว้ทั้ง 10 ตัว

	ตัวเลขต้นแบบ									
ภาพ	๐	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙
๐	0	9	9	9	9	11	7	8	8	10
๑	7	2	4	6	7	7	6	4	6	5
๒	7	6	2	6	9	10	4	3	8	7
๓	8	5	7	4	7	7	7	5	7	3
๔	7	5	8	8	2	4	7	8	4	9
๕	10	6	11	9	2	1	9	8	5	8
๖	6	8	6	8	8	9	1	6	7	8
๗	9	5	4	6	8	8	7	2	7	4
๘	7	5	9	8	5	7	7	8	3	9
๙	8	7	7	4	7	9	7	5	6	4

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.2 ค่า distance ที่คำนวณได้ของ font แบบ CordiaUPC ขนาด 20 เทียบกับต้นแบบที่จัดเก็บไว้ทั้ง 10 ตัว

	ตัวเลขต้นแบบ									
ภาพ	๐	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙
๐	0	9	9	9	9	11	7	8	8	10
๑	7	2	4	6	7	7	6	4	6	5
๒	6	7	3	7	9	10	4	4	7	7
๓	8	7	8	3	8	10	8	7	7	5
๔	7	5	8	8	2	4	7	8	4	9
๕	10	6	11	9	2	1	9	8	5	8
๖	8	8	5	9	8	10	1	7	8	8
๗	9	5	4	5	7	7	7	1	6	3
๘	6	5	8	7	4	6	6	6	2	6
๙	12	9	8	5	9	10	10	5	8	3

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.3 ค่า distance ที่คำนวณได้ของ font แบบ CordiaUPC ขนาด 22 เทียบกับต้นแบบที่จัดเก็บไว้ทั้ง 10 ตัว

	ตัวเลขต้นแบบ									
ภาพ	๐	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙
๐	0	9	9	9	9	11	7	8	8	10
๑	8	1	5	6	6	6	7	5	5	6
๒	8	7	1	6	9	10	6	4	8	7
๓	8	7	6	1	8	9	8	4	7	5
๔	8	5	9	8	1	3	7	7	3	8
๕	10	6	11	9	2	1	9	8	5	8
๖	7	8	5	8	8	10	2	6	7	8
๗	9	5	4	5	7	7	7	1	6	3
๘	8	5	9	8	4	6	7	7	0	8
๙	11	8	7	4	8	9	9	4	7	2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.4 ค่า distance ที่คำนวณได้ของ font แบบ CordiaUPC ขนาด 24 เทียบกับต้นแบบที่จัดเก็บไว้ทั้ง 10 ตัว

	ตัวเลขต้นแบบ									
ภาพ	๐	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙
๐	0	9	9	9	9	11	7	8	8	10
๑	8	1	5	6	6	6	7	5	5	6
๒	9	7	4	6	10	10	5	5	9	8
๓	10	7	7	5	8	9	9	5	7	5
๔	8	5	9	8	1	3	7	7	3	8
๕	10	6	11	9	2	1	9	8	5	8
๖	8	8	7	9	8	9	1	7	8	9
๗	11	7	6	6	8	9	8	3	7	5
๘	8	5	9	8	4	6	7	7	0	8
๙	11	8	7	5	9	9	9	5	8	3

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.5 ค่า distance ที่คำนวณได้ของ font แบบ CordiaUPC ขนาด 26 เทียบกับต้นแบบที่จัดเก็บไว้ทั้ง 10 ตัว

	ตัวเลขต้นแบบ									
ภาพ	๐	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙
๐	0	9	9	9	9	11	7	8	8	10
๑	8	1	5	6	6	6	7	5	5	6
๒	6	6	3	6	8	8	4	3	7	6
๓	9	6	7	2	8	9	8	6	7	4
๔	8	5	9	8	1	3	7	7	3	8
๕	11	5	10	9	3	3	10	7	6	7
๖	7	8	6	8	8	9	0	6	7	8
๗	9	5	4	5	7	7	7	1	6	3
๘	10	7	10	10	6	8	9	9	2	10
๙	12	9	7	5	9	10	9	5	9	4

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.6 ค่า distance ที่คำนวณได้ของ font แบบ EucrosiaUPC ขนาด 18 เทียบกับต้นแบบที่จัดเก็บไว้ทั้ง 10 ตัว

	ตัวเลขต้นแบบ									
ภาพ	๐	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙
๐	0	9	9	9	9	11	7	8	8	10
๑	8	1	5	6	7	7	7	5	5	6
๒	7	7	2	6	8	10	5	3	8	7
๓	8	7	6	1	9	10	8	5	8	5
๔	7	6	8	8	3	4	6	7	5	8
๕	10	6	11	9	2	1	9	8	5	8
๖	8	8	5	9	8	10	1	7	8	8
๗	8	6	3	5	9	9	6	1	8	5
๘	7	6	8	8	6	8	5	5	3	7
๙	10	8	7	6	9	9	9	4	9	2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.7 ค่า distance ที่คำนวณได้ของ font แบบ EucrosiaUPC ขนาด 20 เทียบกับต้นแบบที่จัดเก็บไว้ทั้ง 10 ตัว

	ตัวเลขต้นแบบ									
ภาพ	๐	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙
๐	0	9	9	9	9	11	7	8	8	10
๑	9	0	6	6	6	6	8	6	5	7
๒	9	7	2	6	9	11	7	3	9	7
๓	8	7	6	1	9	10	8	5	8	5
๔	8	5	9	8	1	3	7	7	3	8
๕	10	6	11	9	2	1	9	8	5	8
๖	8	9	8	9	9	10	2	8	8	10
๗	10	6	4	6	8	8	8	2	7	4
๘	7	5	9	8	4	6	7	7	2	7
๙	9	5	7	5	7	8	7	5	6	4

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.8 ค่า distance ที่คำนวณได้ของ font แบบ EucrosiaUPC ขนาด 22 เทียบกับต้นแบบที่จัดเก็บไว้ทั้ง 10 ตัว

	ตัวเลขต้นแบบ									
ภาพ	๐	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙
๐	0	9	9	9	9	11	7	8	8	10
๑	9	0	6	6	6	6	8	6	5	7
๒	7	8	2	7	8	10	5	5	7	8
๓	9	8	7	2	9	10	8	5	8	5
๔	8	5	9	8	1	3	7	7	3	8
๕	10	6	10	9	3	2	8	8	6	8
๖	7	8	6	8	8	9	0	6	7	8
๗	11	7	6	6	8	9	8	3	7	5
๘	10	6	9	9	6	8	8	7	2	8
๙	11	8	7	4	8	9	9	4	7	2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.9 ค่า distance ที่คำนวณได้ของ font แบบ EucrosiaUPC ขนาด 24 เทียบกับต้นแบบที่จัดเก็บไว้ทั้ง 10 ตัว

	ตัวเลขต้นแบบ									
ภาพ	๐	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙
๐	0	9	9	9	9	11	7	8	8	10
๑	9	0	6	6	6	6	8	6	5	7
๒	8	7	1	7	9	11	5	4	8	8
๓	10	5	6	1	10	10	8	5	9	7
๔	8	5	9	8	1	3	7	7	3	8
๕	10	6	10	9	3	2	8	8	6	8
๖	9	8	6	9	9	10	2	8	8	9
๗	11	9	6	4	9	10	8	3	9	6
๘	10	6	8	10	6	7	9	9	3	10
๙	10	7	6	4	8	9	8	4	7	3

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.10 ค่า distance ที่คำนวณได้ของ font แบบ EucrosiaUPC ขนาด 26 เทียบกับต้นแบบที่จัดเก็บไว้ทั้ง 10 ตัว

	ตัวเลขต้นแบบ									
ภาพ	๐	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙
๐	0	9	9	9	9	11	7	8	8	10
๑	10	1	7	7	6	6	9	7	6	8
๒	10	7	1	7	10	12	7	4	9	8
๓	10	5	6	1	10	10	8	5	9	7
๔	9	5	9	8	2	4	7	6	4	7
๕	10	6	11	9	2	1	9	5	8	5
๖	9	8	6	9	9	10	2	8	8	9
๗	10	8	5	5	10	10	7	3	9	6
๘	10	6	8	10	6	7	9	9	3	10
๙	11	8	7	4	8	9	9	4	7	2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นายอนันต์ เอกวงศ์วิริยะ เกิดเมื่อวันที่ 28 สิงหาคม พ.ศ. 2512 ที่เขตปทุมวัน จังหวัดกรุงเทพฯ สำเร็จการศึกษาปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า จากคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อปี พ.ศ. 2534 เคยทำงานในตำแหน่งวิศวกรของบริษัท เทเลคอมเอเชียคอร์ปอเรชั่น จำกัด ช่วงระหว่างปีพ.ศ. 2534 - 2335 และเข้าศึกษาต่อชั้นปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี พ.ศ. 2535

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย