

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กฤษฎา ลิ้มปานนท์ และ โกสินทร์ จำนงไทย. วิธีการรู้จำลายมือเขียนภาษาไทยโดยใช้กรอบมาตรฐาน. การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 16 (พฤศจิกายน 2536): 630-635
- พิพัฒน์ หิรัญย์วิชชากร และ มนลดา บุญสุวรรณ. การรู้จำอักขระไทยหลายรูปแบบโดยวิธีไดนามิกโปรแกรมมิ่ง. สถาบันพัฒนาบริหารศาสตร์ม, 2533
- สุเจตน์ จันทรัมย์, ศุภชัย นำเกียรติสกุล และ สุริยา วิทยาประดิษฐ์. การรู้จำอักขระลายมือเขียนภาษาไทย. การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 16 (พฤศจิกายน 2536): 334-338
- สนธยา เมรินทร์. การศึกษาการรู้จำตัวอักษรพิมพ์ภาษาไทยโดยวิธีซินแทกติก. วิทยานิพนธ์ ปริญญา มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537
- สุรพันธ์ เอื้อไพบูรณ์. การจดจำลายมือเขียนภาษาไทยโดยพิจารณาหัวของตัวอักษร. วิทยานิพนธ์ ปริญญา มหาบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2531
- อนันต์ เอกวงศ์วิริยะ. การศึกษารูจำตัวเลขไทยแบบตัวพิมพ์โดยวิธีซินแทกติก. วิทยานิพนธ์ ปริญญา มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537

ภาษาอังกฤษ

- Jack S. N. Jean and Jin Wang , “Weight Smoothing to Improve Network Generalization” ,
IEEE Transactions on Neural Networks , Vol. 5, No. 5 , September 1994.
- James A. Freeman and David M. Skapura , Neural Network Algorithms, Applications, and Programming Techniques , Addison-Wesley, July 1992.
- John Hert , Anders Krogh and Richard G. Palmer, Introduction to The Theory of Neural Computation, Addison-Wesley, April 1993.
- K.S.Fu, Syntactic Methods in Pattern Recognition, Academic Press, New York, 1974.
- Lousia Lam and Ching Y. Suen, "Structural Classification and Relaxation Matching of Totally Unconstrained Handwritten Zip-code Numbers", Pattern Recognition, Vol.21, No.1, pp. 19-31, 1988.

- Marilyn McCord Nelson and W. T. Illingworth, A Practical Guide to Neural Nets, Addison-Wesley, 1993.
- Naing Oke. A Neural Network Technique for The Detection of Font Orientation of Myanmar Characters. Master's Thesis, Asian Institute of Technology, 1991
- Rafael C. Gonzalez and Richard E. Woods, Digital Image Processing, Addison-Wesley, 1992.
- Robert Hecht-Nielsen, Neurocomputing, Addison-Wesley, January 1992.
- Robert S. Scalero and Nazif Tepedelenlioglu , "A Fast New Algorithm for Training Feedforward Neural Networks, IEEE Transactions on Signal Processing, Vol. 4, No. 1, January 1992.
- Robert Schalkoff , Pattern Recognition Statistical Structural And Neural Approaches, John Wiley & Sons, 1992.
- Shin - Yee Lu , "A Tree-to-Tree Distance and its Application to Cluster Analysis", IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell., Vol. 1, No. 2, pp. 219 - 224 , April 1979.
- Stephen T. Welstead. Neural Network and Fuzzy Logic Applications in C/C++ . New York : John Wiley & Son , 1994
- Sudaporn Luksaneeyanawin. Linguistics Research and Thai Speech Technology. The 5th International Conference on Thai Studies, School of Oriental and African Studies, University of London, 5-10 July 1993.
- Takeshi Agui, Masayuki Nakajima, Tar K. Kim and Eduardo T. Takatta Shi, "A Method of Recognition and Representation of Korean Characters by Tree Grammars", IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell., Vol. 1, No. 3, pp. 245-250, July 1979.

4. ขนาด 28 points

กขชคคฆงจฉชฌณญฎฏฐฑฒณดตถ

ทธนบปผฝพฟภมยรลาวศษสฬฮฬอฮ

ะ ๑ ๒ ๓ ๔ ๕ ๖ ๗ ๘ ๙ ๐

โ ใ ใ ำ ฤ ฎ ฏ ๑ ๒

๑ ๒ ๓ ๔ ๕ ๖ ๗ ๘ ๙ ๐



5. ขนาด 32 points

กขชคคฆงจฉชฌณญฎฏฐฑฒณดตถ

ทธนบปผฝพฟภมยรลาวศษสฬฮฬอฮ

ะ ๑ ๒ ๓ ๔ ๕ ๖ ๗ ๘ ๙ ๐

โ ใ ใ ำ ฤ ฎ ฏ ๑ ๒

๑ ๒ ๓ ๔ ๕ ๖ ๗ ๘ ๙ ๐

6. ขนาด 36 points

กขชคคฆงจฉชฌณญฎฏฐฑฒณดตถ

ทธนบปผฝพฟภมยรลาวศษสฬฮฬอฮ

ะ ๑ ๒ ๓ ๔ ๕ ๖ ๗ ๘ ๙ ๐

โ ใ ใ ำ ฤ ฎ ฏ ๑ ๒

๑ ๒ ๓ ๔ ๕ ๖ ๗ ๘ ๙ ๐

ภาคผนวก ง

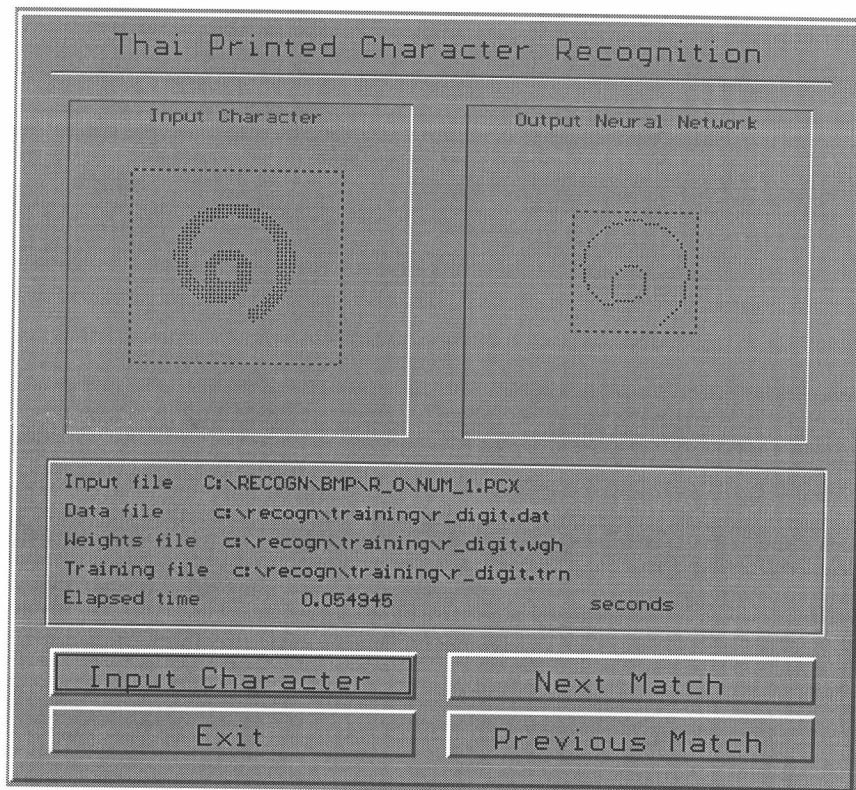
การรู้จำตัวอักษรในรูปแบบอื่น

เนื่องจากการรู้จำตัวอักษรพิมพ์ภาษาไทยโดยใช้นิวรอลเน็ตเวิร์ก และวิธีซินแทกติก สามารถประยุกต์ใช้กับรูปแบบของตัวอักษรในลักษณะต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี โดยที่ในภาคผนวกนี้จะทำการทดลองนำภาพตัวเลขไทยจำนวน 10 ตัว (Eucrosia ขนาด 22 point) มาหมุนภาพ 90 องศา, 180 องศา และ 270 องศา เพื่อใช้เป็น training set ในการรู้จำตัวอักษรในกรณีที่มีการวางรูปแบบผิดไป ดังรูปที่ ก. แสดงข้อมูลภาพตัวอักษรที่มีการวางรูปแบบผิดไป 90 องศา, 180 องศา, 270 องศา และการวางรูปแบบปกติ

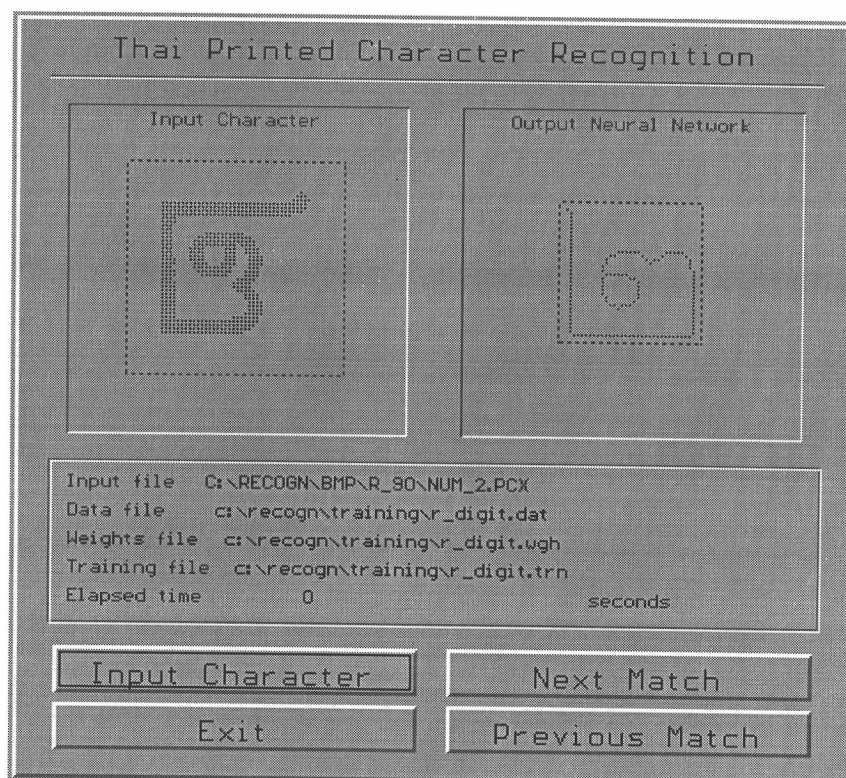


รูป ก. แสดงข้อมูลภาพตัวอักษรที่วางรูปแบบผิดไป

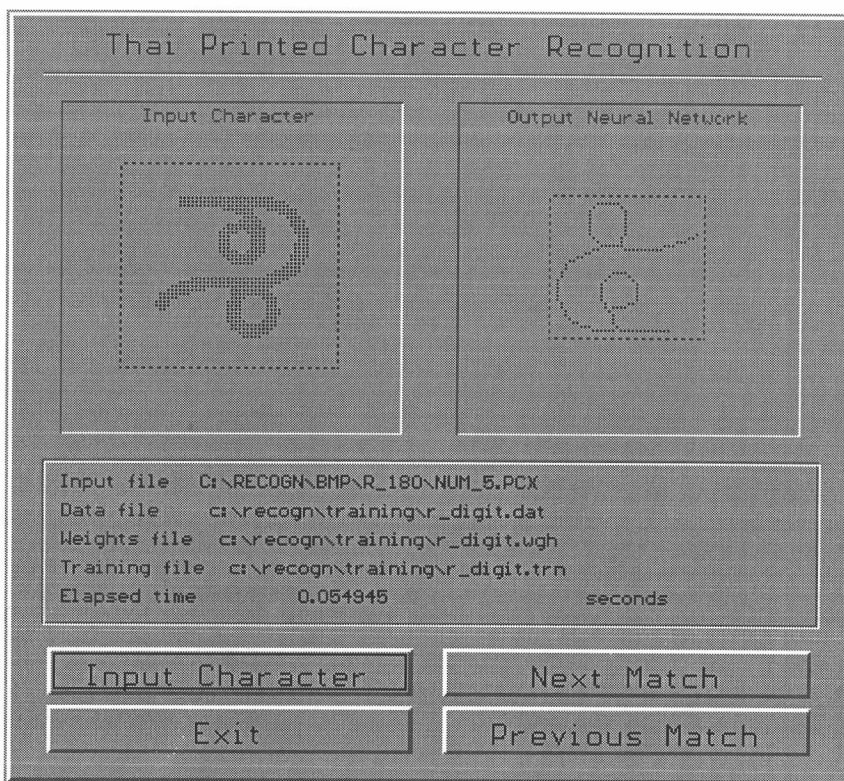
ดังนั้นภาพข้อมูลที่ใช้ในการ training จะประกอบด้วยภาพตัวอักษรปกติ, 90 องศา, 180 องศา และ 270 องศา จำนวน 40 ภาพตัวอักษร จากผลของการ training ระบบนิวรอลเน็ตเวิร์ก ระบบสามารถเรียนรู้ภาพทั้งหมด 40 ภาพตัวอักษรได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นอัตราการรู้จำของข้อมูลใน training set จึงเป็น 100% ดังรูปที่ ข, ค, ง, และรูปที่ จ แสดงผลที่ได้จากการทดลอง



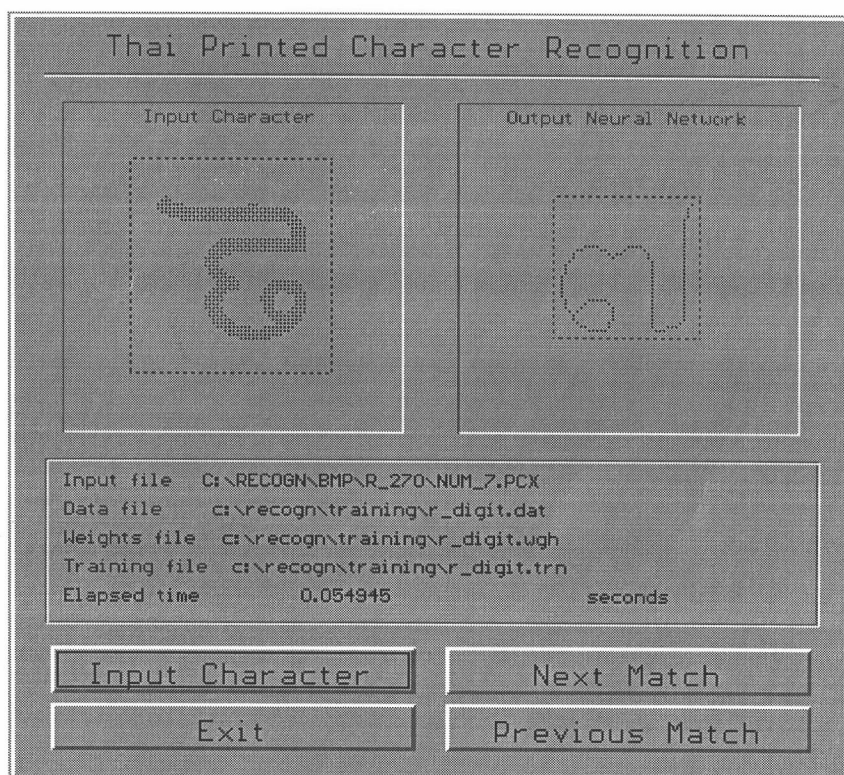
รูป ข. แสดงตัวอย่างการรู้จำข้อมูลภาพตัวอักษรที่มีการวางรูปแบบปกติ



รูป ค. แสดงตัวอย่างการรู้จำข้อมูลภาพตัวอักษรที่มีการวางรูปแบบผิด 90 องศา



รูป ง. แสดงตัวอย่างการรู้จำข้อมูลภาพตัวอักษรที่มีการวางรูปแบบพิด 180 องศา



รูป จ. แสดงตัวอย่างการรู้จำข้อมูลภาพตัวอักษรที่มีการวางรูปแบบพิด 270 องศา

ตาราง ก. แสดงผลการรู้จำภาพตัวอักษรที่มีการวางรูปแบบผิดไป ที่ระบบไม่ได้เรียนรู้มาก่อน โดยภาพที่ใช้เป็น test set ได้แก่ ตัวอักษรรูปแบบ Eucrosia ขนาด 24 point

ตาราง ก. แสดงผลการรู้จำภาพตัวอักษรที่มีการวางรูปแบบผิดไปที่ระบบไม่ได้เรียนรู้มาก่อน (test set)

ตัวอักษร	รูปแบบปกติ		หมุน 90 องศา		หมุน 180 องศา		หมุน 270 องศา		อัตรา การรู้จำ
	รู้จำถูก	รู้จำผิด	รู้จำถูก	รู้จำผิด	รู้จำถูก	รู้จำผิด	รู้จำถูก	รู้จำผิด	
0	1	0	1	0	1	0	1	0	100%
1	1	0	1	0	1	0	1	0	100%
2	1	0	1	0	0	1	1	0	75%
3	1	0	0	1	0	1	1	0	50%
4	1	0	1	0	0	1	1	0	75%
5	1	0	1	0	1	0	1	0	100%
6	1	0	1	0	1	0	1	0	100%
7	1	0	1	0	1	0	0	1	75%
8	1	0	1	0	1	0	0	1	75%
9	1	0	1	0	1	0	0	1	75%
ผลรวม	10	0	9	1	7	3	7	3	82.5%

ตาราง ข. แสดงภาพตัวอักษรที่รู้จำผิด ของภาพตัวอักษรที่มีการวางรูปแบบผิดไป โดยมีภาพตัวอักษรที่รู้จำผิดจำนวน 7 ภาพ จากภาพข้อมูลตัวอักษรทั้งหมด 40 ภาพตัวอักษร

ตาราง ข. แสดงภาพตัวอักษรที่รู้จำผิด ของภาพตัวอักษรที่มีการวางรูปแบบผิดไป (test set)

ภาพตัวอักษร	รูปแบบปกติ	หมุน 90 องศา	หมุน 180 องศา	หมุน 270 องศา
2	-	-	1	-
3	-	1	1	-
7	-	-	1	1
8	-	-	-	1
9	-	-	-	1
ผลรวม	-	1	3	3



ประวัติผู้เขียน

นายกิตติพงษ์ เจนวิถีสุข เกิดวันที่ 19 มีนาคม พ.ศ. 2514 ที่จังหวัดราชบุรี สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล เมื่อปี พ.ศ.2535 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี พ.ศ. 2536 ปัจจุบันทำงานที่กองสื่อสารข้อมูล การสื่อสารแห่งประเทศไทย