

ระบบรู้จำป้ายทะเบียนรถยนต์ไทย ด้วยวิธีการโครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร่กลับ Thai License Plate Recognition System by Using Back Propagation Neural Network

กิตติ ทูลธรรม¹ และจารุวรรณ ทูลธรรม¹

Received: March, 2015; Accepted: October, 2015

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอระบบรู้จำป้ายทะเบียนรถยนต์ไทย ด้วยโครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร่กลับ โดยแบ่งส่วนของการวิจัยออกเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนที่หนึ่งการระบุตำแหน่งของป้ายทะเบียน (License Plate Location : LPL) โดยอาศัยวิธีการทางสัณฐานทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Morphology) ส่วนที่สองการแยกตัวเลขและตัวอักษรแต่ละตัว ก่อนส่งต่อไปด้วยวิธีการของ Vertical และ Horizontal Histogram ส่วนสุดท้ายการรู้จำตัวเลขและตัวอักษรด้วยวิธีการของโครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร่กลับ (Back Propagation Neural Network) ผลของการศึกษาพบว่า ส่วนของ LPL สามารถระบุตำแหน่งป้ายทะเบียนได้อย่างถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 96 ส่วนของการแยกตัวเลขและตัวอักษรสามารถแยกตัวเลขและตัวอักษรได้อย่างถูกต้องร้อยละ 98 และส่วนการรู้จำป้ายทะเบียนรถยนต์ไทยได้อย่างถูกต้องเป็นร้อยละ 95

คำสำคัญ : โครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร่กลับ; ระบุตำแหน่งป้ายทะเบียน; สัณฐานทางคณิตศาสตร์

¹ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น
E - mail : kitti_kkc@hotmail.com, nudiddl@hotmail.com

Abstract

This article presents the application of back propagation neural network for recognizing Thai license plate. This research consists of three parts: License Plate Location (LPL) by using Mathematical Morphology, segmentation of characters by using Vertical and Horizontal Histogram and recognition of plate character by using back propagation neural network. The result showed the ability of LPL to be 96%. Vertical and Horizontal Histogram segmentation was 98% and BPN for recognizing characters of Thai license plate can be done with accuracy 95%.

Keywords: Thai License Plate Recognition; License Plate Location; Mathematical Morphology

บทนำ

ปัจจุบันจำนวนรถยนต์ในประเทศไทยมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น ก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ตามมามากมาย ไม่ว่าจะเป็นปัญหาด้านการจราจร ความปลอดภัยบนท้องถนน การบริหารจัดการพื้นที่จราจรโดยเฉพาะอย่างยิ่งการจราจรบนถนนเพื่อเข้าไปขายต่อ การพิสูจน์ตัวตนของเจ้าของรถยนต์จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการติดตามผู้ครอบครองรถยนต์ ซึ่งโดยปกติจะทำการตรวจสอบผู้ครอบครองจากการระบุในคู่มือรถหรือเป็นการตรวจสอบจากแผ่นป้ายทะเบียนที่ติดประจำรถยนต์ ระบบการรู้จำป้ายทะเบียนรถยนต์จึงได้รับความสนใจมากในการนำมาแก้ปัญหาดังกล่าว ซึ่งบางกรณีรวดเร็วและมีประสิทธิภาพดีกว่าใช้มนุษย์ในการตัดสินใจ ระบบการรู้จำป้ายทะเบียนรถยนต์สามารถที่จะนำไปใช้ในการพิสูจน์เจ้าของรถยนต์โดยอัตโนมัติและรวดเร็ว เช่น กรณีผู้ขับขี่ยวดยานที่ทำความผิดกฎหมายจราจร ติดตามรถยนต์ที่ถูกโจรกรรม ระบบเก็บค่าผ่านทางโดยอัตโนมัติ เป็นต้น ระบบการรู้จำป้ายทะเบียนรถยนต์ จะอาศัยภาพถ่ายที่ได้จากกล้องถ่ายภาพดิจิทัลหรือกล้องถ่ายภาพวิดีโอ แล้วส่งเข้าสู่การประมวลผลภาพ (Image Processing) ด้วยคอมพิวเตอร์และระบุหมายเลขของทะเบียนรถ โดยมีผู้ทำการวิจัยในการรู้จำป้ายทะเบียนที่มีอักษรเป็นภาษาอังกฤษ โดยใช้หลักการหลากหลายวิธี รวมถึงการแยกวัตถุชนิดอื่น ๆ เพื่อเป็นข้อมูลในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

วิธีการตรวจสอบแผ่นป้ายทะเบียนในภาพสี และภาพระดับความเข้มเทาที่มีหลากหลายวิธี ยกตัวอย่างเช่น Binary Image Jump, Mathematical Morphology (Liu, Y. et al., 2009; Wang, Y., 2010), Color and Gray Level Jump (Jin, F. and Huaxiang, L., 2006) ทั้งหมดใช้หลักการตรวจสอบสีของเส้นขอบ เพื่อหาบริเวณของแผ่นป้ายทะเบียนที่มีพื้นหลังไม่ซับซ้อน หรือมีพื้นหลังที่ไม่มีผลลดลายการระบุตัวอักษรบนป้ายทะเบียนจากหลักการของ Template Matching ซึ่งเป็นหลักการในการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของภาพต้นฉบับกับภาพที่ต้องการระบุตัวอักษรด้วยวิธีการสหสัมพันธ์เป็นขบวนการในการประมวลผลภาพ โดยหลักการนี้มีขั้นตอนซับซ้อน ต้องใช้เวลาประมวลผลค่อนข้างนาน (Khalil, M.I., 2011)

การแยกตัวอักษรโดยใช้วิธีการ Hough Transform และ Prior Knowledge และการประยุกต์ใช้ Histogram ในการแบ่งตัวอักษรในแนวตั้ง และแนวนอน วิธีการดังกล่าวต้องใช้เวลาประมวลผลในการคำนวณมากทำให้เสียเวลาและเปลืองเนื้อที่ในหน่วยความจำมาก (Mehdi, R. et al., 2011)

การวิจัยเพื่อทำการหาส่วนของริมฝีปาก โดยใช้หลักการของ Fuzzy C-Means Clustering ถูกนำมาใช้ในการแก้ปัญหา ขั้นตอนวิธีของ Fuzzy C-Means จะสามารถใช้ Membership Function เริ่มต้นจากการกำหนดตำแหน่งจุดภาพใกล้เคียงที่เชื่อมต่อกันเพื่อแบ่งส่วนของริมฝีปาก จากการศึกษาเปรียบเทียบขั้นตอนวิธีของ Fuzzy C-Means กับขั้นตอนวิธีเดิมคือ Pratt's Figure of Merit ผลการทดลองปรากฏว่าขั้นตอนวิธีของ Fuzzy C-Means มีประสิทธิภาพการทำงานที่ดีกว่า (Sudhavani, G. and Sathyaprasad, K., 2009) ซึ่งผู้วิจัยได้นำหลักการดังกล่าวมาใช้ในการหาตำแหน่งของป้ายทะเบียน

งานวิจัยการแบ่งส่วนตัวอักษรของแผ่นป้ายทะเบียนที่มีสภาพเสื่อมโทรม โดยจะใช้หลักการปรับปรุงคุณภาพของภาพ เช่น การฟื้นฟูขนาด การแก้ไขความสว่างที่ไม่สม่ำเสมอ การเพิ่มประสิทธิภาพความคมชัด การแก้ไขการเอียง และการเพิ่มประสิทธิภาพขอบภาพ หลังจากนั้นจัดกลุ่มตัวอักษรตามที่ได้แสดงให้เห็นในแนวตั้งและรวมกลุ่มตัวอักษรที่อยู่ในรูปแบบเดียวกันหรือแยกส่วนของตัวอักษรตามความกว้างตามการเรียนรู้ก่อน ในที่สุดจะได้กลุ่มตัวอักษรตามจำนวนและความกว้างของกลุ่มตัวอักษร ขั้นตอนวิธีนี้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่ว่า ภาพแผ่นป้ายทะเบียนที่นำมาประมวลผลต้องมีสภาพดีพอควร เช่น ความชัดเจน ความบิดเบี้ยว ฯลฯ นั่นคือคุณภาพของแผ่นป้ายทะเบียนนั่นเอง (Yungang, Z. and Changshui, Z., 2003)

การแบ่งส่วนของตัวอักษรเป็นขั้นตอนสำคัญในระบบการระบุป้ายทะเบียน (LPR) จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องคัดเลือกรบวงในภาพ ยกตัวอย่างเช่น กรอบป้ายทะเบียน หมุด เครื่องหมายในพื้นที่ และอื่น ๆ มีผู้วิจัยได้ทำการแบ่งส่วนของตัวอักษรโดยใช้ Hough Transformation ในการแบ่งส่วนแนวนอนและแนวตั้ง จึงต้องปรับค่าพื้นฐานต่าง ๆ ก่อนใช้หลักการ Hough Transform ในการระบุป้ายทะเบียน (Xiaodan, J. et al., 2007)

งานวิจัยนี้นำเสนอการตรวจสอบป้ายทะเบียนรถยนต์ไทย ด้วยหลักการของโครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร่กลับ โดยมีขั้นตอนการปรับปรุงคุณภาพภาพก่อนเข้าสู่การระบุและจดจำตัวเลขและตัวอักษรของป้ายทะเบียน

เครื่องมือและวิธีการ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์

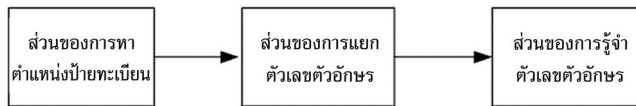
1.1 ส่วนของฮาร์ดแวร์

ใช้กล้องเว็บแคมความละเอียด 8 ล้านจุดภาพ ยึดตัวกล้องกับแผงกัน เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

1.2 ส่วนของซอฟต์แวร์

ใช้ Matlab เพื่อสร้างโปรแกรมระบุป้ายทะเบียนโดยแบ่งขั้นตอนออกเป็น

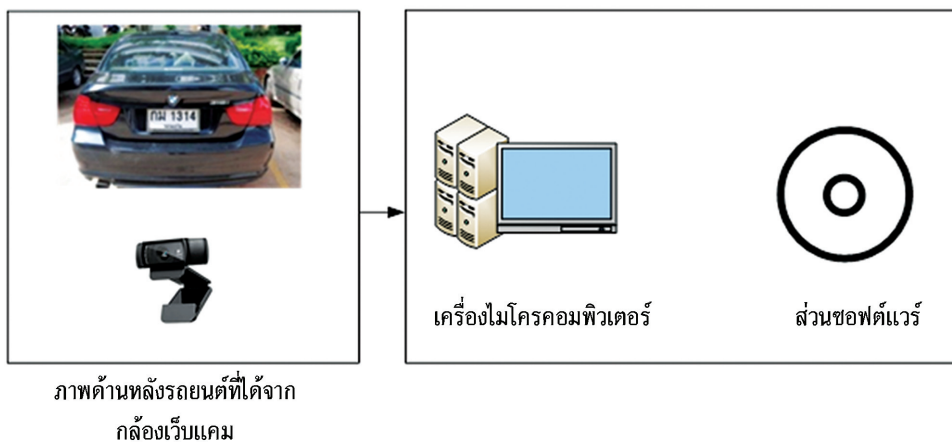
3 ส่วน ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ผังขั้นตอนของซอฟต์แวร์

2. วิธีการวิจัย

ในการวิจัยใช้กล้องเว็บแคม ความละเอียด 8 ล้านจุดภาพ เป็นอุปกรณ์ในการบันทึกภาพ เพื่อนำเข้าข้อมูลสู่เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์และประมวลผลโดยโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นในการระบุหมายเลขทะเบียนรถยนต์ ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 ภาพรวมของระบบรู้จำทะเบียนรถยนต์

การออกแบบการวิจัย

การออกแบบระบบรู้จำป้ายทะเบียนด้วยวิธีการโครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร่กลับ แบ่งส่วนงานวิจัยออกเป็น 3 ส่วน ส่วนแรกคือการหาตำแหน่งป้ายทะเบียน ส่วนที่สองคือการแยกตัวเลขและตัวอักษร และส่วนสุดท้ายคือการรู้จำตัวเลขตัวอักษรเพื่อระบุป้ายทะเบียน โดยมีลำดับขั้นตอนและวิธีการดังนี้

1. ส่วนของการหาตำแหน่งป้ายทะเบียน

ขั้นตอนแรกคือขั้นตอนในการหาตำแหน่งป้ายทะเบียน มีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้ รับภาพสีจากกล้องเว็บแคม จากนั้นเปลี่ยนภาพสีให้เป็นภาพระดับความเข้มเทา (Gray Scale) และกรองภาพให้คมชัดด้วยวิธีการของ Tophat (Jin and Huaxiang, 2006) ซึ่งมีฟังก์ชันคือ

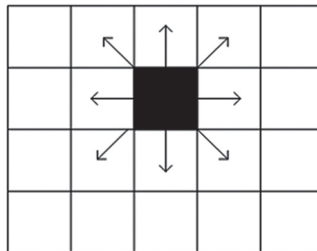
$$B = A \& \sim \text{imopen}(a, SE) \quad (1)$$

เมื่อ

B	=	Output image
A	=	image from 2 by 2 minimum filtering
~imopen	=	operation opening ของโปรแกรม Matlab
SE	=	template แบบ Disk ที่กำหนดให้รัศมีเท่ากับ 1

จากนั้นผ่านกระบวนการหาขอบภาพด้วยวิธีของ Modified Fuzzy Sobel (Sudhavani, G. and Sathyaprasad, K., 2009) โดยพิจารณาจากภาพระดับความเข้มเทา แบ่งขอบเขตของภาพเป็นสองระดับ คือ ระดับของพื้นที่ส่วนของ Fuzzy Smooth และส่วนของ Fuzzy Edge มีการพิจารณาถ้าจุดภาพ (pixel) นั้น มีระดับความเข้มเทาสูงกว่าจุดรูปที่อยู่ใกล้เคียงให้ถือว่าเป็น Fuzzy Edge แต่ถ้าน้อยกว่าให้ถือว่าเป็น Fuzzy Smooth จากขอบภาพของทั้งสองส่วนจะทำให้ได้ระดับ Threshold 4 ค่าของเกณฑ์ ในการตัดสินใจ ค่าเกณฑ์ที่ได้มาจากการคำนวณของความแตกต่างของ Histogram ภาพจะทำให้ได้ขอบภาพ 4 ระดับ

ขั้นตอนต่อมาสร้างข้อแตกต่างของ Histogram จากภาพ ด้วยวิธีการคำนวณโดยการเปรียบเทียบกับจุดรูปที่อยู่ใกล้เคียงกัน 8 จุดภาพ ดังรูปที่ 3 โดยพิจารณาจากช่วงของระดับความเข้มเทา จาก 0 ถึง 2^{m-1} เมื่อ m แทนด้วยจำนวนบิตภาพ 8 บิต ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 255



รูปที่ 3 การกำหนดระดับค่า Threshold

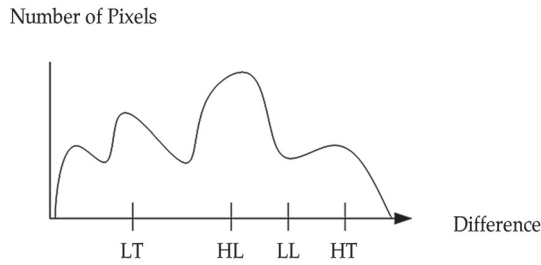
ส่วนของการหาข้อแตกต่างจาก Histogram สามารถคำนวณจากสมการ

$$d(x, y) = \max(I(x, y) - I(x + i(y + j))) \quad (2)$$

เมื่อ

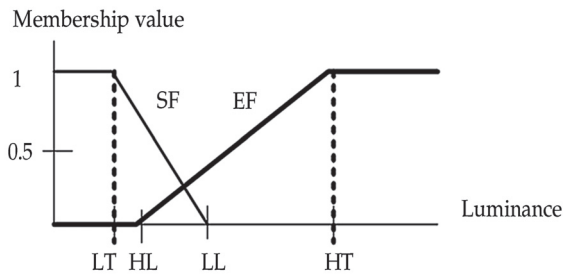
$I(x, y)$	คือ	ค่าระดับความเข้มเทาของจุดภาพต้นฉบับ
$d(x, y)$	คือ	ค่าระดับความเข้มเทาสูงสุดเมื่อคำนวณกับจุดต่าง ๆ รอบตัวแปดทิศ
$I(x+i(y+j))$	คือ	ค่าที่ถูกล้อมรอบด้วย $I(x, y)$ เมื่อ $i = -1, 0, 1$ และ $j = -1, 0, 1$

เมื่อคำนวณทุก ๆ จุดภาพแล้วจากนั้นก็กำหนดค่า Threshold ซึ่งประกอบไปด้วย 4 ส่วนคือ LT = Low Threshold, HL = High Limit, LL = Low Limit and HT = High Threshold ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 กำหนดค่า Threshold 4 ระดับ

จากนั้นกำหนดระดับของ Fuzzy ที่ได้จากค่า Threshold ทั้ง 4 ระดับ ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 กำหนดขอบเขตของ Fuzzy ที่ได้จาก Histogram

ขั้นตอนต่อมาหาขอบภาพด้วยวิธีการของ Sobel โดยมีแม่แบบดังสมการที่ (3)

$$X_{diff} = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad Y_{diff} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix} \quad (3)$$

ซึ่งมีวิธีการคำนวณดังสมการที่ (4) - (7)

$$\Delta f = \begin{bmatrix} G_x \\ G_y \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \frac{\partial f}{\partial x} \\ \frac{\partial f}{\partial y} \end{bmatrix} \quad (4)$$

$$S(x, y) = \tan^{-1} \left(\frac{G_y}{G_x} \right) \quad (5)$$

$$G_x = (Z_7 + 2Z_8 + Z_9) - (Z_1 + 2Z_2 + Z_3) \quad (6)$$

$$G_y = (Z_3 + 2Z_6 + Z_9) - (Z_1 + 2Z_4 + Z_7) \quad (7)$$

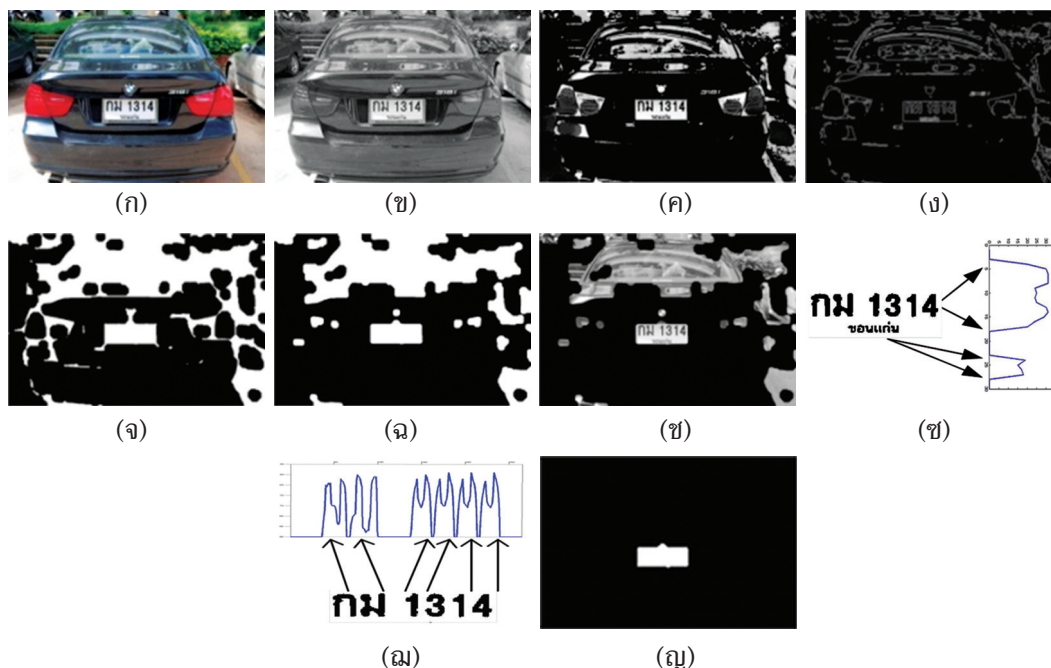
และพิจารณาคำแทนของขอบภาพแบบ Fuzzy ได้ด้วยสมการที่ (8)

$$R(x,y)=\begin{cases} 255 & S(x,y) \geq HT \\ 0 & S(x,y) \leq LT \\ R(x,y) * \max(\mu_{SF}(x,y), \mu_{EF}(x,y)) & other \end{cases} \quad (8)$$

เมื่อ

$S(x,y)$ คือ ค่าที่ได้จาก Sobel Operator
 $R(x,y)$ ผลลัพธ์หลังจากผ่านขั้นตอนการประมวลผล
 μ_{SF} และ μ_{EF} คือ Membership Function ของ SF และ EF

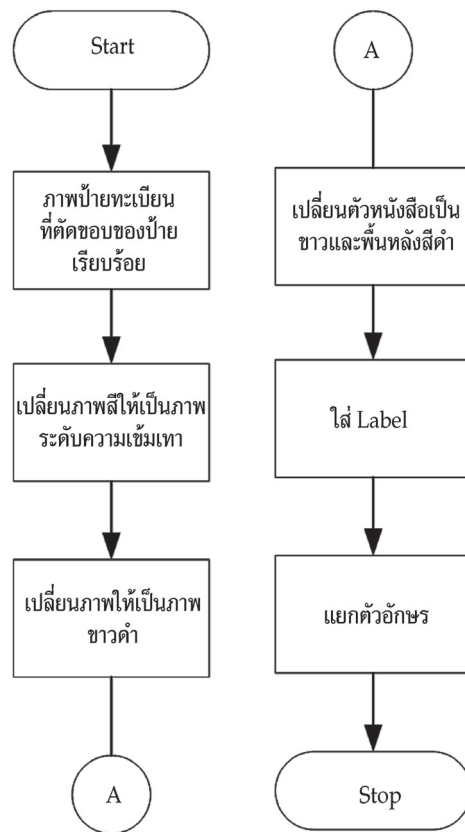
เมื่อได้ขอบของภาพแล้วแสดงในรูปที่ 6(ง) จากนั้นก็นำไปผ่านกระบวนการ Opening และ Closing เพื่อเติมและลดช่องว่างที่เกิดขึ้น ก่อนส่งเข้าสู่กระบวนการ Connected Component Labeling เพื่อใส่กลุ่มเลขหมาย เพื่อตรวจสอบกลุ่มนั้น ๆ เป็นป้ายทะเบียนหรือไม่ด้วยการตรวจสอบจำนวนของ Vertical และ Horizontal Histogram เป็นตัวเลขและตัวอักษรของป้ายทะเบียนหรือไม่ แสดงได้ดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 แสดงขั้นตอนและวิธีการต่าง ๆ ในการหาตำแหน่งป้ายทะเบียน (ก) รูปต้นฉบับ (ข) รูประดับความเข้มเทา (ค) รูปที่ผ่านกระบวนการ Tophat (ง) ขอบภาพ (จ) รูปที่ผ่านกระบวนการ Closing (ฉ) รูปที่ผ่านกระบวนการ Opening and Connected Component Labeling (ช) รูปที่ 6(ข) คูณระดับบิตกับภาพ 6(ฉ) (ฌ) Horizontal Projection (ญ) Vertical Projection (ฎ) ตำแหน่งของป้ายทะเบียน

2. ส่วนของการแยกตัวเลขและตัวอักษร

ในส่วนของการแยกตัวเลขตัวอักษร มีขั้นตอนแสดงได้ดังรูปที่ 7

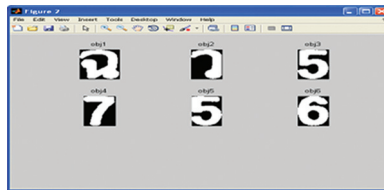


รูปที่ 7 ฟังงานแสดงขั้นตอนของการแยกตัวอักษร

จากฟังงานมีลำดับขั้นตอนดังนี้ เมื่อได้ตำแหน่งของป้ายทะเบียนมาแล้วก็ตัดเฉพาะส่วนของป้ายทะเบียนที่ได้มาจากการชี้ตำแหน่งของการหาตำแหน่งป้ายทะเบียน จากนั้นคัดขอบส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องทิ้ง โดยงานวิจัยนี้คัดส่วนของจังหวัดทิ้งไป เปลี่ยนภาพให้เป็นภาพระดับความเข้มเทา และขาวดำ เปลี่ยนตัวหนังสือให้เป็นสีขาว พื้นหลังเป็นสีดำ และใส่ Label ให้กับตัวอักษรและตัวเลข ขั้นตอนสุดท้ายแยกตัวเลขและตัวอักษรออกจากกัน แสดงดังรูปที่ 8 และรูปที่ 9



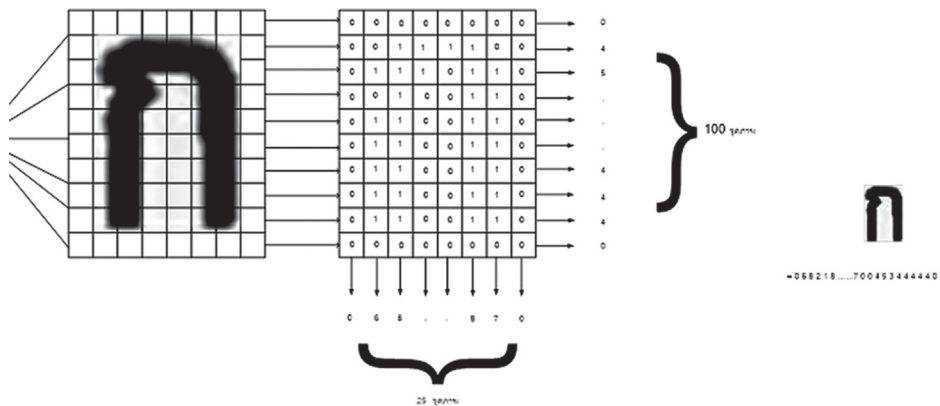
รูปที่ 8 ส่วนของป้ายทะเบียนหลังจากเปลี่ยนตัวเลขและตัวอักษรให้เป็นสีขาว



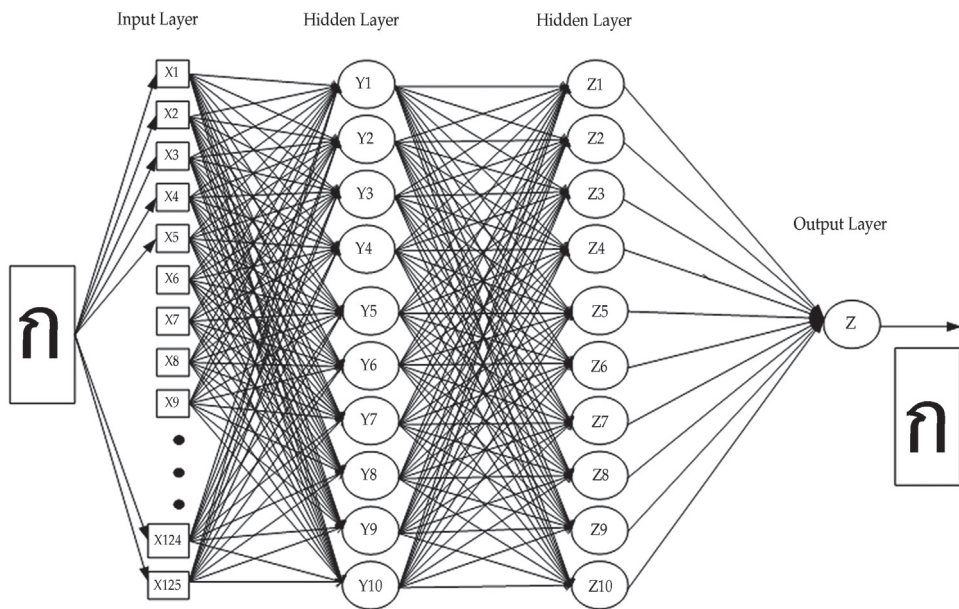
รูปที่ 9 แยกตัวอักษรออกจากป้ายทะเบียน

3. การรู้จำป้ายทะเบียน

หลังจากได้ตัวอักษรจากการแยกตัวอักษรแต่ละตัวก็ทำย่อภาพให้เหลือขนาด 100×25 pixel ดังรูปที่ 10 เพื่อนำไประบุว่าเป็นอักษรหรือตัวเลข โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร่กลับ ที่มีโครงสร้าง $125 \times 10 \times 10 \times 1$ ดังรูปที่ 11 จากภาพต้นฉบับ 300 ภาพ แบ่งเป็นข้อมูลในการเรียนรู้ 70% คิดเป็น 210 ภาพ และข้อมูลในการทดสอบ 30% คิดเป็น 90 ภาพ



รูปที่ 10 การหาข้อมูลของอักษร ทั้งแนวนอนและแนวตั้ง



รูปที่ 12 โครงสร้าง BPN ขนาด $125 \times 10 \times 10 \times 1$

ผลของการวิจัย

ผลของการวิจัยแบ่งออกเป็นสามส่วนคือ ผลของการระบุตำแหน่งของป้ายทะเบียนจากกล้องเว็บแคมจากการทดลองภาพ 300 ภาพ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ในการระบุตำแหน่งของป้ายทะเบียนได้ถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 95 แสดงตัวอย่างในการหาตำแหน่งถูกต้องดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวอย่างการหาตำแหน่งของป้ายทะเบียนที่ถูกต้องตามลำดับขั้นตอนการทดลอง

ตัวอย่าง ที่	ลำดับขั้นตอนการหาตำแหน่งของป้ายทะเบียน							
	ภาพ ต้นฉบับ	ภาพ Grayscale (ก)	Tophat Filter (ข)	หา ขอบภาพ (ค)	Closing (ง)	Opening and ccl (จ)	ภาพ (ก) x ภาพ (จ) (ฉ)	Plate Location (ช)
1								
2								
3								
4								

ตารางที่ 1 ตัวอย่างการหาตำแหน่งของป้ายทะเบียนที่ถูกตัดตามลำดับขั้นตอนการทดลอง (ต่อ)

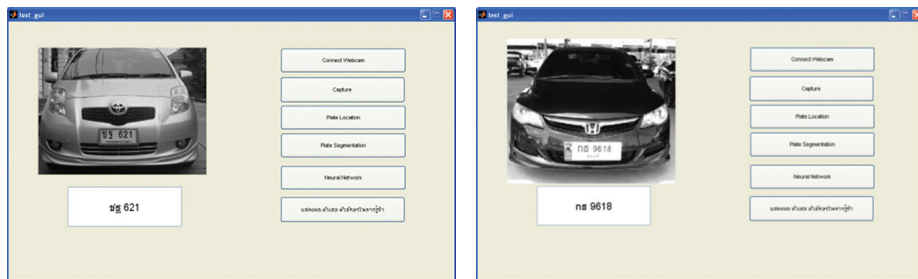
ตัวอย่าง ที่	ลำดับขั้นตอนการหาตำแหน่งของป้ายทะเบียน							
	ภาพ ต้นฉบับ	ภาพ Grayscale (ก)	Tophat Filter (ข)	หา ขอบภาพ (ค)	Closing (ง)	Opening and ccl (จ)	ภาพ (ก) x ภาพ (จ) (ฉ)	Plate Location (ช)
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								

ส่วนที่สองคือส่วนในการแยกตัวเลขและตัวอักษร จากการวิจัยพบว่า ระบบสามารถแยกตัวเลขและตัวอักษรได้คิดเป็นร้อยละ 96 แสดงตัวอย่างการแยกตัวอักษรได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตัวอย่างการแยกตัวเลขตัวอักษรได้อย่างถูกต้อง

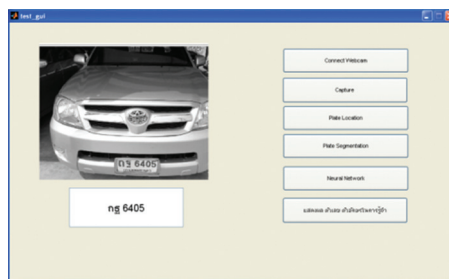
ตัวอย่างที่	หมายเลขทะเบียน	ภาพที่ได้	ผลของการแยกตัวเลขตัวอักษร
1	ภท 8707		
2	ตว 5738		
3	จร 638		

ส่วนที่สาม คือส่วนในการรู้จำตัวเลขตัวอักษร พบว่าระบบสามารถรู้จำและระบุตัวเลขตัวอักษรได้อย่างถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 95 แสดงตัวอย่างการระบุตัวเลขตัวอักษรดังรูปที่ 12



(ก) หมายเลขทะเบียน ชฐ 621

(ข) หมายเลขทะเบียน กร 9618



(ค) หมายเลขทะเบียน กฐ 6405

รูปที่ 12 ตัวอย่างการระบุหมายเลขทะเบียนและตัวอักษรได้อย่างถูกต้อง

สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยระบบรู้จำป้ายทะเบียนไทย ด้วยวิธีการโครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร่กลับ พบว่าในส่วนของการหาตำแหน่งของป้ายทะเบียน ระบบสามารถระบุตำแหน่งของป้ายทะเบียนได้ถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 96 ความผิดพลาดที่พบในการระบุตำแหน่งเนื่องจากเป็นป้ายทะเบียนที่มีการตกแต่งเพิ่มเติม ทำให้ขนาดและรูปแบบของแผ่นป้ายทะเบียนไม่ตรงกับขนาดมาตรฐาน จึงส่งผลให้ระบุตำแหน่งไม่ถูกต้อง ส่วนของการแยกตัวเลขและตัวอักษร มีความถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 98 และส่วนการรู้จำสามารถระบุตัวเลขและตัวอักษรได้ถูกต้องร้อยละ 95 โดยขบวนการวิจัยทั้งหมดใช้การประมวลผลด้วยโปรแกรม Matlab ทั้งนี้ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นมาจากหลายกรณี ยกตัวอย่างเช่น ป้ายทะเบียนรถยนต์ที่นำมาทดสอบเปื้อน หรือสกปรกมาก ป้ายทะเบียนมีสภาพชำรุดหรือแตกกลายงา หรือสีของตัวอักษรหลุดลอกออก ซึ่งตัวอย่างทั้งหมดส่งผลในการระบุตัวเลข และตัวอักษร

ในกรณีที่ต้องการระบุจังหวัดจากป้ายทะเบียน โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม สามารถใช้ขบวนการและขั้นตอนข้างต้นในการระบุจังหวัดได้เช่นกัน แต่ต้องใช้ข้อมูลปริมาณมากในการรู้จำ

References

- Jin F. and Huaxiang, L. (2006). Peak Analysis of Grayscale Image: Algorithm and Application. *International Journal of Information Technology*. Vol. 12. No. 5. pp. 11-18
- Khalil, M.I. (2011). Car Plate Recognition using the Template Matching Method. *International Journal of Computer Theory and Engineering*. Vol. 2. No. 5. pp. 683-687
- Liu, Y., Cui, L., Shu, J. and Xin, G. (2009). License Plate Location Method Based on Binary Image Jump and Mathematical Morphology. *International Journal of Digital Content Technology and its Applications*. pp. 259-265
- Mehdi R., Reza J. and Mashallah A.D. (2011). Efficient Parameters in Farsi License Plate Positioning by using Edges and Morphological Operator. *Canadian Journal on Image Processing and Computer Vision*. Vol. 2. No. 6. pp. 59-63
- Sudhavani, G. and Sathyaprasad, K. (2009). Segmentation of Lip Images by Modified Fuzzy C-means Clustering Algorithm. *IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security*. Vol. 9. No. 4. pp. 187-191
- Wang, Y. (2010). License Plate Location and Segmentation Based on Mathematical Morphology. *Computer Applications Software*. pp. 255-257
- Xiaodan J., Xinnian W., Wenju L. and Haijiao W. (2007). A Novel Algorithm for Character Segmentation of Degraded License Plate Based on Prior Knowledge. *IEEE International Conference on Automation and Logistics*. pp. 249-253
- Yungang, Z. and Changshui, Z. (2003). A New Algorithm for Character Segmentation of License Plate. *IEEE Intelligent Vehicles Symposium Proceedings*. pp. 106-109