ระบบรู้จำป้ายทะเบียน

License Plate Recognition

นายกฤษฎา กัลยสิริวัฒน์

นายฐิติ กันตถาวร

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2548

ระบบรู้จำป้ายทะเบียน

License Plate Recognition

โดย

นายกฤษฎา กัลยสิริวัฒน์

นายฐิติ กันตถาวร

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ ดร.วัชระ ฉัตรวิริยะ

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2548

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2548

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ระบบรู้จำป้ายทะเบียน

License Plate Recognition

ผู้จัดทำ

1. นายนายกฤษฎา กัลยสิริวัฒน์ รหัสนักศึกษา 45010018

2. นายฐิติ กันตถาวร รหัสนักศึกษา 45010209

_____ อาจารย์ที่ปรึกษา

(ดร.วัชระ ฉัตรวิริยะ)

ระบบรู้จำป้ายทะเบียน

นายกฤษฎา กัลยาสิริวัฒน์ 45010018

นายฐิติ กันตถาวร 45010209

ดร.วัชระ ฉัตรวิริยะ อาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2548

บทคัดย่อ

ระบบในการตรวจหาและอ่านทะเบียนรถยนต์ เป็นระบบที่ค่อนข้างมีความสำคัญระบบหนึ่งสำหรับระบบจราจรที่สามารถนำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลได้ เช่นการติดตามรถยนต์ที่ถูกขโมยการควบคุมรถยนต์ในสถานที่จอดรถ หรือระบบที่มีการเก็บข้อมูลของการจราจร โดยจะแบ่งการทำงานได้เป็น 2 ระบบ คือ ระบบในการตรวจหาบริเวณที่น่าจะเป็นป้ายทะเบียนรถยนต์ และระบบที่ใช้ในการอ่านตัวอักษรและตัวเลขที่อยู่บนป้ายทะเบียนนั้น ระบบจะรับภาพจากกล้องซึ่งเป็นอินพุทเข้าสู่ระบบประมวลผลภาพ เช่น การแปลงภาพขาวดำ การกำจัดสัญญาณรบกวนจากนั้นจะเข้าสู่การรู้จำโดยใช้นิวรอลเน็ตเวิร์คในการแปลความหมายของภาพซึ่งจะได้เอาท์พุทออกมาเป็นหมายเลขทะเบียน

License Plate Recognition

Kritsada Kunlayasiliwat	45010018
Thiti Kantathavorn	45010209
DR. Watchara Chatwiriya	Advisor
Academic Year 2005	

ABSTRACT

License plate recognition systems can integrated in traffic surveying and monitoring find to stolen cars, control access to car parks and gather traffic flow statistics. This thesis describes the implementation of extracting the registration numbers using color information of the license plate. Dark object with a light background are segmented by thresholding. The objects are selected according to criteria that fit the size and alignment and expect to be the registration numbers. These selected numbers will be classification by recognition based on neural network architecture.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างดี ด้วยคำแนะนำ และคำปรึกษาจาก ดร. วัชระ ฉัตรวิริยะ ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ข้าพเจ้ารู้สึกเคารพในความอนุเคราะห์จากท่านอาจารย์และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกๆท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้กับข้าพเจ้า

ขอขอบคุณเพื่อนๆพี่ๆน้องๆในภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกคนที่ให้คำแนะนำต่างๆ และคอยให้กำลังใจเสมอมา

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัวของข้าพเจ้าที่เป็นกำลังใจและให้การสนับสนุนในทุกเรื่องๆ ทำให้ข้าพเจ้าสามารถทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมาจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

นายกฤษฎา กัลยาสิริวัฒน์

นายฐิติ กันตถาวร

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย……..……..……..I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ…..…..…….…….……...II

กิตติกรรมประกาศ…...……...……..……...III

สารบัญ……...…….……...…….…….……....IV

สารบัญตาราง…….…….…….....VII

สารบัญรูป…….…….……...……...……VIII

บทที่ 1 บทนำ…….……...1

1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงงาน……..……...…..……...……...1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน……..……...…..……...……...…...1

1.3 ขอบเขตของโครงงาน……..…….…….....……1

1.4 วิธีการดำเนินการ……..…….…….....1

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ…..…..…….…….....2

1.6 ส่วนประกอบของปริญญานิพนธ์……....…….……2

บทที่ 2 ทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้ในโครงงาน.....3

2.1 Digital Images …….....3

2.1.1) Binary Images……...…….….3

2.1.2) Grayscale image ……...……3

2.1.3) Color image …….……..4

2.1.4) File size……..5

2.2 การแปลงภาพสีเป็นขาว - ดำด้วยวิธี Threshold……..6

2.3 การแบ่งป้ายทะเบียนเป็นส่วนๆโดยวิธี Segmentation…….....7

บทที่ 3 License Plate and Recognition Process……...10

3.1 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม……10

3.1.1 เริ่มต้นการทำงาน……...10

3.1.2 แปลงภาพเป็นภาพ Grayscale……11

3.1.3 แปลงภาพด้วยกระบวนการ Threshold.....12

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

3.1.4 แยกภาพด้วยวิธี Segment 15

3.1.5 ประเภทของป้ายทะเบียนและรูปแบบตัวอักษร 18

บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง.....20

4.1 การทดลองส่วนของการหาขอบเขตของป้ายทะเบียนและหมายเลขทะเบียน.....20

4.2 ส่วนของการรู้จำป้ายทะเบียน.....22

บทที่ 5 บทวิจารณ์และสรุป.....30

5.1 สรุป.....30

5.2 วิจารณ์สิ่งที่ได้จากโครงงาน.....30

5.3 ปัญหาอุปสรรค์และแนวทางการแก้ไข.....30

5.4 แนวทางการพัฒนาต่อ.....31

ภาคผนวก.....32

1) Resolution.....32

2) Pixel Dimension.....32

3) Bit Depth.....33

4) Dynamic Range.....33

5) Compression.....33

6) Bitmap Images.....34

7) โครงข่ายประสาทเทียม.....35

8) โครงสร้างของ Neural Network.....35

9) หลักการของ Neural Network.....36

10) การทำงานของ Neural Network.....36

11) Back propagation Algorithm.....38

12) Neural Network Taxonomy.....39

13) การเรียนรู้สำหรับ Neural Network.....40

14) Network Architecture.....41

15) สรุปโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network).....44

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

บรรณานุกรม.....50

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 สูตรที่ 1 คำนวณหาขนาด File ……...5

2.2 สูตรที่ 2 คำนวณหาขนาด File ……...5

4.1 แสดงรหัสของตัวเลขและตัวอักษร……..……..…22

6.1 สมการ Threshold ……36

6.2 สมการ Output ของแต่ละ Node……..……..37

6.3 สมการชั้น Output Layer……..…38

6.4 สมการชั้น Hidden Layer ……... 39

6.5 สมการน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลง…….....39

6.6 สมการThreshold……..42

6.7 สมการSigmoid function……..43

6.8 สมการคำนวณหา Output เครือข่าย M ชั้น……...43

6.9 แสดงรหัสของตัวเลขและตัวอักษร……..……35

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

2.1 แสดงแต่ละ Pixel ถูกกำหนดให้มีค่าเป็น 0 กับ 1 3

2.2 จากซ้ายไปขวาภาพ 1-bit 2สี, ภาพ 8-bit grayscale และ ภาพสีแบบ 24-bit ……....4

2.3 แสดงขอบเขตของ Bounding Box ขอบสีเขียว กับจุด Centroid สีแดง……...…...7

2.8 แสดงขอบเขตของ Bounding Boxในแนวทแยง……...…....7

2.9 แสดงภาพก่อนและหลังจากการทำ Segmentation……...…..8

2.10 แสดงวิธีแบ่ง Segment ของภาพในแนว Horizontal และแนว Vertical……...…..8

2.11 แสดงวิธีแบ่ง Segment ของภาพในแนวทแยง……...……9

3.1 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม……10

3.2 ตัวอย่างภาพสีจากกล้องเมื่อตอนเริ่มต้น.....11

3.3 ภาพสีเทา Grayscale 8 Bits 11

3.4 ภาพที่มีการกำหนดค่า Threshold ต่ำเกินไป……13

3.5 ภาพที่มีการกำหนดค่า Threshold มากเกินไป……..……13

3.6 ภาพหลังจากผ่านกระบวนการ Threshold ……14

3.7 ภาพ Threshold หลังผ่านการกำจัด noise……....14

3.8 แสดงการแบ่งรอยต่อของวัตถุต่างๆในภาพ……..15

3.9 แสดงขอบ Bounding Box กับจุด Centroid ……15

3.10 ภาพหลังจากผ่านกระบวนการหาตำแหน่งป้ายทะเบียนในรูป……...…..16

3.11 ตำแหน่งของแผ่นป้ายทะเบียนที่แยกออกมาจากรูป……...….17

3.12 แสดงการแยกตัวอักษร โดยกระบวนการ Segmentation……....17

3.13 ภาพก่อนเข้า Program……..17

3.14 ภาพที่แยกตัวอักษรและตัวเลขแล้ว……..18

3.15 ป้ายทะเบียนแบบเก่า……...…19

3.16 ป้ายทะเบียนแบบใหม่ 19

3.17 เปรียบเทียบตัวเลขของป้ายทะเบียนแบบเก่ากับตัวเลขของป้ายทะเบียนแบบใหม่ ……...…...19

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป หน้า

4.1 แสดงรูปป้ายทะเบียนที่เหมาะสม…….....20

4.2 แสดงรูปป้ายทะเบียนที่เหมาะสม…….....21

4.3 แสดงรูปป้ายทะเบียนที่ไม่เหมาะสม…….....22

4.4 แสงรูปป้ายทะเบียนที่ไม่เหมาะสม.....22

4.5 แสดงรูปที่ใช้ในการทดลอง.....24

4.6 แสดงรูปที่ใช้ในการทดลอง.....25

4.7แสดงรูปที่ใช้ในการทดลอง.....25

4.8 แสดงหมายเลขทะเบียนรถ.....26

4.9แสดงรูปที่ใช้ในการทดลอง.....26

4.10 แสดงรูปที่ใช้ในการทดลอง.....26

4.11 แสดงรูปที่ใช้ในการทดลอง……..27

4.12 แสดงหมายเลขทะเบียนรถ.....27

4.13 แสดงรูปที่ใช้ในการทดลอง.....28

4.14 แสดงรูปที่ใช้ในการทดลอง……..28

4.15แสดงรูปที่ใช้ในการทดลอง…….…..29

4.16 แสดงหมายเลขทะเบียนรถ.....29

6.1 ภาพแสดงการมองเห็นแต่ละ Pixel ได้โดยการขยายภาพที่เป็น Digital.....32

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

6.2 แสดงขนาดของภาพในด้านกว้างและยาว.....32

6.3 Dynamic range กับ Dynamic range..... 33

6.4 ภาพตัวอย่างการบีบอัดที่ต่างกัน..... 34

6.5 แสดง Model ของ Neuron ในคอมพิวเตอร์..... 36

6.6 แสดงการแยกแยะระหว่างสี่เหลี่ยมและสามเหลี่ยม..... 37

6.7 แสดงโครงสร้างวงจร Neural Network..... 37

6.8 แสดงรูปแบบ Back-propagation neural network..... 38

6.9 แสดงการเรียนรู้แบบมีการสอน (Supervised Learning)..... 40

6.10 แสดงการเรียนรู้แบบไม่มีการสอน Unsupervised Learning.....41

6.11 แสดงสถาปัตยกรรมของ Feedforward network..... 41

6.12 แสดงสถาปัตยกรรมของ Feedback network..... 42

6.13 แสดง Single-layer perceptron..... 43

6.14 แสดงโครงสร้างของ Perceptrons..... 44