การจัดกลุ่มฟีเจอร์บนนิวรอลเน็ทเวิร์ค

Feature Clustering on Neural Network

นายวิศรุษ บวรรัตนปราณ

นายศรชัย อุดมธนาพงศ์

นายศรัณย์ เลิศพิพัฒนกุล

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2548

การจัดกลุ่มฟีเจอร์บนนิวรอลเน็ทเวิร์ค

Feature Clustering on Neural Network

โดย

นายวิศรุษ บวรรัตนปราณ

นายศรชัย อุดมธนาพงศ์

นายศรัณย์ เลิศพิพัฒนกุล

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.เกียรติกูล เจียรนัยธนะกิจ

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2548

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2548

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การจัดกลุ่มฟีเจอร์บนนิวรอลเน็ทเวิร์ค

Feature Clustering on Neural Network

ผู้จัดทำ

1. นายวิศรุษ บวรรัตนปราณ รหัสนักศึกษา 45010721

2. นายศรชัย อุดมธนาพงศ์ รหัสนักศึกษา 45010742

3. นายศรัณย์ เลิศพิพัฒนกุล รหัสนักศึกษา 45010745

_____ อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผศ.เกียรติกูล เจียรนัยธนะกิจ)

การจัดกลุ่มฟีเจอร์บนนิวรอลเน็ทเวิร์ค

นาย วิศรุษ บวรรัตนปราณ	45010721
นาย ศรชัย อุดมธนาพงศ์	45010742
นาย ศรัณย์ เลิศพิพัฒนกุล	45010745
ผศ. เกียรติกูล เจียรนัยธนะกิจ	อาจารย์ที่ปรึกษา
ปีการศึกษา 2548	

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการจัดกลุ่มฟีเจอร์บนนิวรอลเน็ทเวิร์ค โดยใช้ระบบเครือข่ายประสาทเทียมแบบแพร่กลับ (Back-propagation Neural Network: BPNN) โดยจากแนวความคิดที่ว่า ในนิวรอลเน็ทเวิร์คจะมีฟีเจอร์ประกอบกันหลายฟีเจอร์ และฟีเจอร์เหล่านี้อาจจะมีความเกี่ยวข้องกันหรือไม่ก็ได้ ในการพัฒนาจึงมีการจัดกลุ่มของฟีเจอร์ที่เกี่ยวข้องกันไว้ด้วยกัน โดยให้ฟีเจอร์ต่างๆ เป็น อินพุท ของนิวรอลเน็ทเวิร์ค แล้วทำการจัดกลุ่มโดยอาศัยค่าน้ำหนักของระบบนิวรอลเน็ทเวิร์คที่ผ่านการสอนแล้วเป็นค่าอ้างอิงในการจับกลุ่ม โดยระบบเครือข่ายประสาทเทียม ที่ทำการจับกลุ่มฟีเจอร์แล้วนี้จะขอเรียกว่า คลัสเตอร์นิวรอลเน็ทเวิร์ค (Cluster Neural Network) แล้วนำมาเปรียบเทียบกับนิวรอลเน็ทเวิร์คแบบแพร่กลับ (Back-propagation Neural Network) ซึ่งถือว่าเป็นแบบมาตรฐาน เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในด้านต่างๆ

Feature Clustering on Neural Network

Wisarut Borwornrattanapran 45010721

Sornchai Udomthanapong 45010742

Saran Lertpipattanagul 45010745

Asst. Prof. Kietkul Jiaranitanakit Advisor

Academic Year 2005

ABSTRACT

This thesis is a part of Feature Clustering on Neural Network. The application use back-propagation neural network. From the concept that back-propagation neural network has many features and these may correlate together, or not. Then in the development we will cluster some features together and use them as input of network and train network. After that we use trained network's weights to cluster features. We will called it as "Cluster Neural Network", Finally we compare performance of "Cluster Neural Network" with "Back-propagation Neural Network".

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างดี ด้วยคำแนะนำ และคำปรึกษาจาก ผศ. เกียรติกูล เจียรนัยธนะกิจ ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จากท่าน และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุก ๆ ท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้กับข้าพเจ้า

ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ในภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกคนที่ให้คำแนะนำต่างๆ และคอยให้กำลังใจเสมอมา

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัวของข้าพเจ้าที่เป็นกำลังใจและให้การสนับสนุนในทุกเรื่องๆ ทำให้ข้าพเจ้าสามารถทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมาจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

นาย วิศรุษ บวรรัตนปราณ
นาย ศรชัย อุดมธนาพงศ์
นาย ศรัณย์ เลิศพิพัฒนกุล

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย……..I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ……..II

กิตติกรรมประกาศ……..III

สารบัญ……..IV

สารบัญตาราง……..VI

สารบัญรูป……..VII

บทที่ 1 บทนำ……..1

1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงงาน……..1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน……..1

1.3 ขอบเขตของโครงงาน……..1

1.4 วิธีการดำเนินการ……..2

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ……..2

1.6 ส่วนประกอบของปริญญานิพนธ์……..2

บทที่ 2 ทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้การพัฒนาโปรแกรมการจับกลุ่มฟีเจอร์บนนิวรอลเน็ทเวิร์ค……..4

2.1 ระบบการมองเห็นภาพ……..4

2.1.1 หลักการเบื้องต้นของการประมวลผลภาพ……..6

2.1.2 ระดับเกรย์……..6

2.1.3 ฮีสโตแกรม……..7

2.1.4 การแปลงระดับเกรย์……..8

2.1.5 พื้นฐานและระบบของสีโมเดล RGB……..8

2.1.6 ความสว่าง……..9

2.1.7 ชนิดของรูปภาพในกล่องเครื่องมือของโปรแกรมแมทแลป……..9

2.1.8 รูปภาพที่เป็นมัลติเฟรมอาร์เรย์……..15

2.1.9 สรุปชนิดของรูปภาพและคลาสต่างๆ……..16

2.2 นิวรอลเน็ทเวิร์ค……..17

2.2.1 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของเซลล์ประสาทเดียว……..18

2.2.2 เทคนิคการเรียนรู้แบบแพร่กลับ……..19

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.3 เทคนิคการแบ่งกลุ่ม.....15

บทที่ 3 โครงสร้างและการทำงานของโปรแกรม.....22

3.1 การสอนนิวรอลเน็ทเวิร์คแบบแพร่กลับ.....22

3.2 การจับกลุ่มฟีเจอร์.....24

3.3 การสร้างและสอนคลัสเตอร์นิวรอลเน็ทเวิร์ค.....26

3.4 โครงสร้างของระบบค้นหาองค์ประกอบของใบหน้า.....26

3.4.1 การประมวลผลภาพ.....27

3.4.2 โครงสร้างของโปรแกรมส่วนค้นหาองค์ประกอบบนใบหน้า.....32

บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลองโปรแกรม.....40

4.1 ภาพและชุดข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบโปรแกรม.....40

4.1.1 ภาพที่ใช้ในการทดสอบโปรแกรม.....40

4.1.2 ผลที่ได้จากการค้นหาฟีเจอร์ของใบหน้า.....41

4.2 เปรียบเทียบกันระหว่างคลัสเตอร์นิวรอลเน็ทเวิร์คกับนิวรอลเน็ทเวิร์คแบบแพร่กลับ.....41

บทที่ 5 บทวิจารณ์และสรุป.....43

5.1 บทสรุป.....43

5.2 วิจารณ์สิ่งที่ได้จากโครงงาน.....44

5.3 ปัญหาอุปสรรคและแนวทางแก้ไข.....44

5.4 แนวทางการพัฒนาต่อ.....44

บรรณานุกรม.....47

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 ความสัมพันธ์ของโปรแกรมแมทแลปกับชนิดของไฟล์ภาพ.....16

4.1 ผลลัพธ์จากการค้นหาฟีเจอร์บนใบหน้า.....41

4.2 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างคลัสเตอร์นิวรอลเน็ทเวิร์คกับ
นิวรอลเน็ทเวิร์คแบบแพร่กลับ ของชุดข้อมูล Breast-cancer-wisconsin 41

4.3 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างคลัสเตอร์นิวรอลเน็ทเวิร์คกับ
นิวรอลเน็ทเวิร์คแบบแพร่กลับ ของชุดข้อมูล Iris.....42

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

2.1 แสดงฮีสโตแกรมของ 256 ระดับเกรย์……..…..……7

2.2 ค่าของพิกเซลชี้ไปยังค่าเทียบเคียงสีในดัชนีรูปภาพ……..……..10

2.3 ค่าพิกเซลในความหนาแน่นของรูปภาพกำหนดระดับสีเทา…….……...11

2.4 พิกเซลในไบนารีของรูปภาพมีค่าที่เป็นไปได้สองค่า คือ 0 หรือ 1…….…….....12

2.5 ระนาบสีของรูปภาพอาร์จีบี……..…..……..……..……..……..……13

2.6 ระนาบสีที่แยกจากกันของรูปภาพอาร์จีบี…….……..…..……..11

2.7 เซลล์สมองของมนุษย์.....……..…….…….…….…13

2.8 Neural Network ของ McCullock & Pitts…….....…….15

2.9 โครงสร้างแบบจำลองอย่างง่ายของเซลล์ประสาท.....……..…….…….…..18

2.10 โครงประสาทเทียมที่พื้นฐาน…….……...…….……..19

3.1 Flow chart การจับกลุ่มองค์ประกอบใบหน้า.....25

3.2 ผลลัพธ์การจับกลุ่มนำหนักของนิวรอลเน็ทเวิร์คที่สอนด้วยข้อมูลของ Iris.....25

3.3 แบบจำลองของคลัสเตอร์นิวรอลเน็ทเวิร์ค.....26

3.4 ภาพตัวอย่างรูปถ่ายจากกล้องดิจิตอล…….…….……...…...27

3.5 ภาพที่ได้จากการแปลงเป็นไบนารี.....……..……28

3.6 แสดงการเลือกค่า Threshold ที่ต่ำเกินไป.....…..29

3.7 แสดงการเลือกค่า Threshold ที่มากเกินไป.....…….……29

3.8 แสดงกรอบสี่เหลี่ยมที่ใช้ในการหาดวงตา.....…..……30

3.9 แสดงกรอบสี่เหลี่ยมที่ใช้หาจมูกและปาก…….30

3.10 แสดงขนาดของดวงตาที่หาได้…….....31

3.11 แสดงขนาดของปากและจมูกที่หาได้.....31

3.12 Flow chart ของโปรแกรมทำ Preprocessing.....33

3.13 Flow chart ของโปรแกรมการทำ Binarization….....34

3.14 Flow chart ของโปรแกรมการหาขนาดของตา…….35

3.15 Flow chart ของโปรแกรมการหาขนาดของตา (ต่อ)……..36

3.16 Flow chart ของโปรแกรมการหาขนาดของตา (ต่อ)……..37

3.17 Flow chart ของการหาขนาดจมูกและปาก.....38

3.18 Flow chart ของการหาขนาดจมูกและปาก (ต่อ).....39

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

4.1 ภาพที่สามารถนำมาใช้กับโปรแกรมได้.....40