

การสกัดลักษณะสำคัญของผ้าไหมแพรวาด้วยเทคนิคการวัดระยะห่างระหว่างพิกเซล

ชนิษฐา ชันงาม¹ ประภากร ศรีสว่างวงศ์² ณรงค์ศักดิ์ ภูธร³ และเบญจวรรณ การฟุ้ง⁴

กลุ่มโปรแกรมคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

Emails: kanittha@cs.rmu.ac.th¹, prapakorn@cs.rmu.ac.th², aneksmart@hotmail.com³, b_boze@hotmail.com⁴

บทคัดย่อ

งานวิจัยฉบับนี้เป็นการนำเสนอวิธีการสร้างโมเดลสำหรับการจำแนก ลักษณะสำคัญของภาพลายผ้าไหมแพรวา [6] กระบวนการในการสร้าง โมเดลประกอบด้วยขั้นตอนการประมวลผลภาพ คือ ขั้นตอนการสกัด ลักษณะสำคัญซึ่งในงานวิจัยนี้ใช้เทคนิคการวัดระยะห่างระหว่างพิกเซล (Vector Distance) [2] ที่เกิดภาพกับพิกัดพิกเซลเริ่มต้น ให้ความถูกต้องในการ รู้จำที่ 93.71 % และอีกเทคนิคที่ใช้ในการสกัดลักษณะสำคัญของภาพ ในงานวิจัยนี้คือ การหาความหนาแน่นของพิกเซลภาพที่เกิดภาพ ให้ความถูกต้องในการรู้จำที่ 80.91 % จากการทดลองจะเห็นว่าการสกัด ลักษณะสำคัญของภาพลายผ้าไหมแพรวาด้วยเทคนิคการวัดระยะห่าง ระหว่างพิกเซลที่เกิดภาพกับพิกัดพิกเซลเริ่มต้นนั้นมีความเหมาะสมกับการ ดึงข้อมูลลายผ้าไหมแพรวาได้ดีกว่าเทคนิคการหาความหนาแน่นของ พิกเซลที่เกิดภาพ

คำสำคัญ—Vector Distance; การหาความหนาแน่นของพิกเซล; การสกัด ลักษณะสำคัญ; การรู้จำ; ผ้าไหมแพรวา;

1. บทนำ

การประมวลผลภาพ (Image processing) [1] เป็นอีกทฤษฎีหนึ่งที่ นักวิจัย นักพัฒนาเทคโนโลยีให้ความสนใจในการศึกษาวิจัย และนำมา ประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันมากขึ้น ตัวอย่างเช่น การรู้จำป้ายทะเบียน รถยนต์ จะเห็นได้ว่ามีผลิตภัณฑ์ออกมาแล้วในปัจจุบัน งานวิจัยการสร้าง โมเดลการสกัดลักษณะสำคัญของภาพลายผ้าไหมแพรวา ก็เป็นอีกงานวิจัย หนึ่งที่ที่น่าสนใจ เนื่องจากลายผ้าไหมแพรวาแต่ละผืนผ้าเกิดจากลวดลาย ขนาดเล็กหลายลาย หากมีการพัฒนาโมเดลที่ใช้ในการตรวจสอบลายผ้า ไหมแพรวาได้จะทำให้เกิด โปรแกรมที่สามารถบอกได้ว่าลายผ้าลักษณะ แบบไหนที่เรียกว่าลายผ้าแพรวา

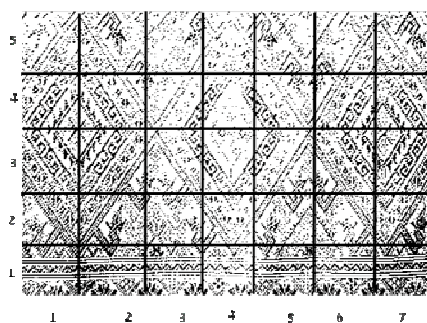
การสกัดลักษณะสำคัญในการประมวลผลเป็นกระบวนการสร้าง ลักษณะเฉพาะให้กับแต่ละภาพเพื่อง่ายต่อการนำภาพไปรู้จำ ในงานวิจัย ของ Hanlina Kwasnicka [2] และคณะได้กล่าวถึงกระบวนการสกัดลักษณะ สำคัญด้วยวิธี Vector Distance ในการประมวลผลภาพ และในงานวิจัย ทางด้านการประมวลผลภาพมีการนำเสนออย่างต่อเนื่องยกตัวอย่างเช่น ใน ปี พ.ศ. 2549 ได้มีการนำเสนองานวิจัยการรู้จำป้ายทะเบียนรถยนต์ไทย

ของ กฤติกา วงสาวนิช, ศุภชัย ตั้งบุญญะศิริ และสิริภัทร เชี่ยวชาญวัฒนา [5] เป็นการนำเอาทฤษฎีการประมวลผลภาพมาใช้วิเคราะห์ และรู้จำด้วย โครงข่ายประสาทเทียม

ดังนั้นการวิจัยในครั้งนี้จึงได้นำเสนอแนวทางในการพัฒนาโมเดล หรือตัวแบบ สำหรับการรู้จำข้อมูลภาพผ้าไหมแพรวา ด้วยเทคนิคการวัด ระยะห่างระหว่างพิกเซล แต่สำหรับลายผ้าไหมแพรวายังไม่มีการวิจัยใน เชิงของการประมวลผลภาพ หรือการนำลายผ้ามาพัฒนาเป็นโปรแกรมใช้ ตรวจสอบลายผ้าเพื่อเป็นการยืนยันลายดั้งเดิม และเป็นการอนุรักษ์ลายผ้า ท้องถิ่นต่อไป

2. Vector Distance

การวัดระยะห่างระหว่างจุดเริ่มต้นกับพิกัดพิกเซล เป็นเทคนิคหนึ่งใน กระบวนการสกัดลักษณะสำคัญของภาพ หรือเป็นการสร้างลักษณะสำคัญ ของภาพเพื่อให้การรู้จำมีประสิทธิภาพมากขึ้น ขั้นตอนการสกัดลักษณะ สำคัญของการวัดระยะห่างระหว่างพิกเซล มีดังนี้



รูปที่ 1. Box approach การแบ่งส่วนภาพ

Box approach เป็นการสร้างลักษณะสำคัญให้กับภาพโดยพิจารณา พิกเซลที่มีค่าเป็นหนึ่ง ซึ่งเป็นส่วนที่เกิดลายผ้า โดยในการสร้างลักษณะ สำคัญให้กับภาพนั้นเป็นการสกัดลักษณะสำคัญของภาพ ซึ่ง Box approach นี้ จะทำการแบ่งภาพออกเป็น ส่วน ๆ ในการพิจารณาภาพ จากรูปที่ 1. เป็น การแบ่งภาพออกเป็น ส่วน ๆ ทั้งหมด 35 ส่วนภาพ และในแต่ละส่วนภาพ จะทำการสร้างลักษณะสำคัญให้แต่ละพิกเซลด้วยสมการที่ 1 ของ ทฤษฎีการวัดระยะห่างระหว่างจุดเริ่มต้นกับพิกัดพิกเซล

สมการในการสร้างลักษณะสำคัญดังนี้

$$d_{kb} = (i^2 + j^2)^{\frac{1}{2}} \quad (1)$$

โดยที่ d_{kb} คือ การหาค่าระยะห่างระหว่างจุดเริ่มต้น และระยะ

พิกัดพิกเซล

i คือ แถว

j คือ หลัก

(i, j) คือ ตำแหน่งพิกัดบนบล็อกลูกนั้น

จากสมการ d_{kb} เป็นการหาตำแหน่งที่สร้างลักษณะพิเศษให้กับภาพ เฉพาะพิกเซลที่มีค่าพิกเซลเท่ากับ 1 (ที่ใช้เฉพาะพิกเซลที่มีค่าเท่ากับ 1 นั้น เนื่องจาก พิกเซลที่เท่ากับ 1 นั้น เป็นพิกเซลที่เกิดภาพ) โดยที่สมการนี้ เป็นการหาระยะห่างระหว่างตำแหน่งที่เกิดภาพ (พิกเซล = 1) กับ จุดเริ่มต้น (0,0)ในแต่ละบล็อก

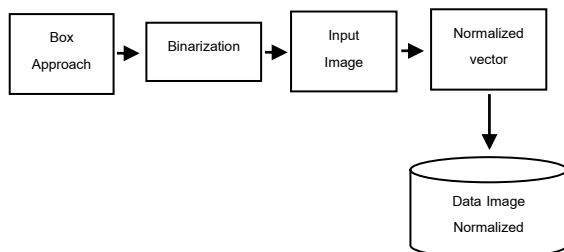
3. กระบวนการของงานวิจัย

3.1. ขั้นตอนการเตรียมข้อมูล

การเก็บข้อมูลภาพถ่ายผ้าไหมแพรวามีการกำหนดรายละเอียดดังต่อไปนี้

- (1) ผ้าไหมแพรวาเป็นแพรวาแกะสลักลายพิเศษ และแพรวาลายแกะ
- (2) ระยะของการถ่ายภาพผ้าไหมแพรวา 50-100 เซนติเมตร
- (3) ขนาดของภาพ 640x480 พิกเซล

3.2. ขั้นตอนดำเนินงาน

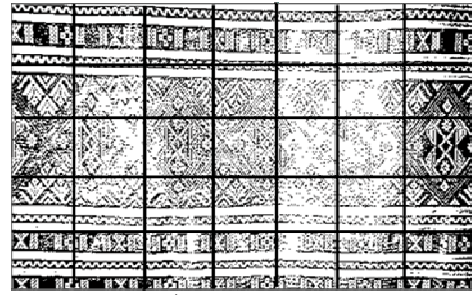


รูปที่ 2. ขั้นตอนการเตรียมข้อมูลภาพ

จากรูปที่ 2. เป็นขั้นตอนในการเตรียมข้อมูลภาพ โดยเริ่มจากนำ ข้อมูลภาพเข้ามา แล้ว Binarization โดยการปรับเปลี่ยนข้อมูลภาพที่นำเข้ามาเป็นภาพสองระดับ คือ 0 กับ 1 เพื่อต่อการคำนวณ รวมถึงการนำไป รู้จำด้วย

3.2.1. ขั้นตอนการสกัดลักษณะสำคัญ

ในงานวิจัยนี้ใช้การสกัดลักษณะสำคัญแบบ การวัดระยะห่างระหว่าง พิกเซล คือ เป็นการวัดระยะห่างระหว่างจุดเริ่มต้นกับพิกัดพิกเซลที่เกิดภาพ



รูปที่ 3. ภาพแพรวาลายแกะ

10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	2	3	4	5	6	7	8	9

พิกัด (5,5)
Vector Distance = $\sqrt{i^2 + j^2}$
= $\sqrt{5^2 + 5^2}$
= 7.07

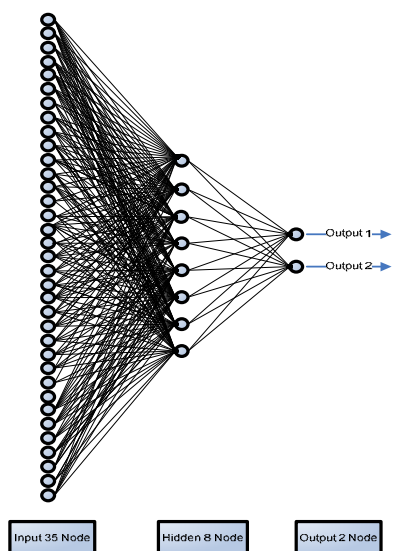
รูปที่ 4. ผลจากการแทนค่าด้วย Vector Distance ในส่วนภาพที่ 1

จากรูปที่ 4. เป็นการคำนวณหาการวัดระยะห่างระหว่างพิกเซล โดยพิจารณาเฉพาะค่าของพิกเซลที่เป็น 1 เท่านั้น (เนื่องจากเป็นตำแหน่ง พิกเซลที่เกิดภาพ) ถึงจะคำนวณหาการวัดระยะห่าง ตัวอย่างการคำนวณการ สร้างลักษณะสำคัญดังนี้

$$\begin{aligned}
 d_{kb} &= (i^2 + j^2)^{\frac{1}{2}} \\
 &= (5^2 + 5^2)^{\frac{1}{2}} \\
 &= 7.0711
 \end{aligned}$$

3.2.2. การสร้างโมเดลการเรียนรู้จำด้วยโครงข่ายประสาทเทียม

การสอนโครงข่ายประสาทเทียม [4] จะใช้การเรียนรู้โมเดลด้วย โครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร่ย้อนกลับ เป็นตัวสอนโครงข่ายให้เกิดการ เรียนรู้การสอนโครงข่ายจะกระทำไปจนกว่าค่าผลลัพธ์ของโครงข่ายที่ได้มี ความคิดพลานน้อยกว่าค่าที่ยอมรับได้ จะหยุดการสอนโครงข่าย แล้วทำ การเก็บค่าน้ำหนักทุกเส้นเชื่อม ค่าไบแอสของแต่ละโหนด และอัตราการเรียนรู้ไว้เพื่อนำไปใช้ต่อไป ซึ่งในงานวิจัยฉบับนี้กำหนดค่าน้ำหนักเริ่มต้น คือค่าสุ่มระหว่าง [0,1] ค่าไบแอสเริ่มต้นที่ 1 โดยมีอัตราการเรียนรู้เป็น 0.1 และค่าความคิดพลานที่ใช้ตรวจสอบคือ 0.05 และรูปที่ 5 สามารถอธิบาย การสร้างโมเดลลายผ้าด้วยโครงข่ายประสาทเทียม ดังนี้



รูปที่ 5. โมเดลการรู้จำลายฝ่าไหมพรวาด้วยโครงข่ายประสาทเทียม

ชั้นอินพุต เป็นชั้นที่รองรับข้อมูลลักษณะสำคัญของลายฝ่าไหมพรวา ซึ่งในงานวิจัยได้ทำการแบ่งภาพลายฝ่าออกเป็น 35 ส่วน ดังนั้นในชั้นอินพุตจะมีจำนวนโหนดเท่ากับข้อมูลลายฝ่าที่ได้เตรียมไว้

ชั้นซ่อน ทำหน้าที่รับข้อมูลจากอินพุตมาประมวลผลโดยที่จำนวนโหนดที่ใช้ในการประมวลผลคือ 8 โหนด

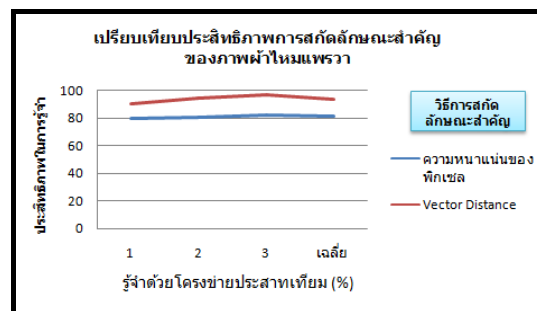
ชั้นผลลัพธ์ เป็นชั้นที่แสดงผลลัพธ์จากการทำงานของชั้นซ่อน จำนวนโหนดในชั้นนี้คือ 2 โหนด เนื่องจากว่าในงานวิจัยครั้งนี้ได้ทดลองสร้างโมเดลสำหรับการสกัดลักษณะสำคัญของลายฝ่าไหมพรวาเพียง 2 ลาย

4. ผลการทดลองและวิจารณ์

ในงานวิจัยนี้ได้ทดลองสกัดลักษณะสำคัญของลายฝ่าไหมพรวา 2 ลาย คือ แพรวาลายเกาะและแพรวาลายเกาะสลับลายพิเศษ การสกัดลักษณะสำคัญแบบหาความหนาแน่นของพิกเซลที่เกิดภาพ โดยการแบ่งส่วนภาพออกเป็น 35 ส่วน แล้วทำการหาความหนาแน่นของพิกเซลที่ทำให้เกิดภาพในแต่ละส่วนภาพ ซึ่งวิธีนี้ทำให้ได้ผลการรู้จำที่ 80.91% และต่อมาผู้วิจัยได้ทดลองนำภาพลายฝ่ามาเพิ่มลักษณะที่แตกต่างกันให้กับพิกเซลที่เกิดภาพ นั่นคือ ทำการหาระยะห่างระหว่างพิกเซลที่เกิดภาพกับพิกเซลเริ่มต้น สามารถรู้จำได้ที่ 93.71%

ตาราง 1. ผลการทดสอบการสกัดลักษณะสำคัญ

วิธีการสกัด	รู้จำด้วยโครงข่ายประสาทเทียม (%)			
	1	2	3	เฉลี่ย
ความหนาแน่นของพิกเซล	79.73	80.56	82.45	80.91
Vector Distance	90.56	94.03	96.56	93.71



รูปที่ 6. แสดงการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการสกัดลักษณะสำคัญของภาพฝ่าไหมพรวา

5. สรุปผลการทดลอง

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอวิธีการสกัดลักษณะสำคัญของลายฝ่าไหมพรวา 2 ลายคือ ลายเกาะ และเกาะสลับลายพิเศษ จำนวน 300 ภาพ ด้วยอัลกอริทึม การวัดระยะห่างระหว่างพิกเซล และ การหาความหนาแน่นของพิกเซล เพื่อใช้ในการพัฒนาโมเดลสำหรับการรู้จำลายฝ่า และได้ใช้เทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมในการจัดกลุ่มข้อมูลภาพเพื่อวัดประสิทธิภาพในการสกัดลักษณะสำคัญของภาพ สำหรับการเรียนรู้และการทดสอบขั้นตอนของการเรียนรู้จะใช้ข้อมูล 70% จากข้อมูลทั้งหมดและใช้ข้อมูล 30% ในการทดลองหาลักษณะสำคัญของภาพครั้งแรกใช้วิธีการหาความหนาแน่นของพิกเซล ผลที่ได้จากการวัดประสิทธิภาพด้วยโครงข่ายประสาทเทียม ประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ที่ร้อยละ 80.91 จากนั้นได้มีการนำภาพลายฝ่ามาทดสอบกับอัลกอริทึม การวัดระยะห่างระหว่างพิกเซล ซึ่งเป็นการหาลักษณะสำคัญของภาพด้วยวิธีการวัดระยะห่างพิกเซลที่เกิดภาพกับตำแหน่งเริ่มต้นของส่วนภาพที่ได้ทำการแบ่งไว้เบื้องต้น พบว่าให้ประสิทธิภาพโดยรวมของการพัฒนาโมเดลการสกัดลักษณะสำคัญอยู่ที่ร้อยละ 93.71

จากการทดลองพบว่าทั้งสองวิธี ยังมีปัญหาที่ก่อให้เกิดความผิดพลาดในการจัดกลุ่มของโมเดล อาจเนื่องมาจากลักษณะลายฝ่าพรวาแต่ละลายมีลักษณะที่แตกต่างกันน้อย ด้วยสาเหตุนี้อาจทำให้การพัฒนาโมเดลในครั้งนี้มีข้อผิดพลาด ดังนั้น ในงานวิจัยต่อไปอาจจะเป็นการทดลองพัฒนาโมเดลที่สามารถจัดกลุ่มลายฝ่าเองอัตโนมัติตามลักษณะลายฝ่าที่คล้ายกัน เพื่อเป็นการค้นหาวีธีที่สามารถระบุลายฝ่าไหมพรวาได้อย่างถูกต้องต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] Abdel-Badeeh M. Salem, Adel A. Sewisy, Usama A. Elyan. A Vertex Chain Code Approach for Image Recognition. Faculty of Computer and Information Sciences, Assiut University, Assiut, Egypt, 1999.
- [2] Hanlina Kwasnicka and Bartosz Wawrzyniak. Lichen Plate Localization and recognition in camera pictures. AI-METH 2002,

Faculty Division of Computer Science, Wroclaw University of Technology, Wybrzeze Wyspianskiego, 2002.

[3] Arvind K. Bansal. An automated comparative analysis of 17 complete microbial genomes. *Proceedings of the 2nd International Georgia Technology Conference*. 1999.

[4] Heikki N. Koivo. Neural Network Basics using Matlab. 2006.

M. Hanmandlu, O.V.Ramana Murthy. Fuzzy model based recognition of handwritten Of numerals. Department Electrical Engineering, IIT Delhi, India, 21 August 2006.

[5] กฤติกา วงสาวณิช, ศุภชัย ตั้งบุญญะศิริ และศิริภัทร เชี่ยวชาญวัฒนา. ระบบรู้จำป้ายทะเบียนรถยนต์ License Plate Recognition System. ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2549.

[6] วัชรินทร์ ศรีรักษา. “มนเสน่ห์บนลวดลายผ้าแพรวากาฬสินธุ์”. **วารสารศูนย์บริการวิชาการ** ปีที่ 8, ฉบับที่ (4 ประจำเดือนตุลาคม-ธันวาคม 2553). หน้า 31-33.