บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การจำแนกชนิดภาพเอกสารหนังสือราชการเป็นการนำภาพหนังสือราชการมาแบ่งชนิดตามที่ปรากฏในระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยงานสารบรรณ พ.ศ. 2526 โดยมีการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ลักษณะของประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การดำเนินวิธีการทางการประมวลผลภาพและโครงข่ายประสาทเทียม
4. การทดสอบจำแนกชนิดภาพเอกสารและการวัดประสิทธิภาพ

ลักษณะของประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในวิทยานิพนธ์ครั้งนี้เป็นภาพเอกสารหนังสือราชการซึ่งเป็นภาพระดับเทา (Gray scale image) จำนวน 250 ภาพโดยแบ่งออกเป็น 2 ชุด คือ

1.1 ภาพชุดสำหรับฝึกสอน จำนวน 5 ชนิด โดยแต่ละชนิดมีภาพจำนวน 25 ภาพ รวมมีภาพสำหรับฝึกสอนทั้งหมดเป็น 125 ภาพ

1.2 ภาพชุดสำหรับทดสอบ จำนวน 5 ชนิด โดยแต่ละชนิดมีภาพจำนวน 25 ภาพ รวมมีภาพสำหรับฝึกสอนทั้งหมดเป็น 125 ภาพ

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ ใช้ข้อมูลชุดเดียวกับข้อ 1

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

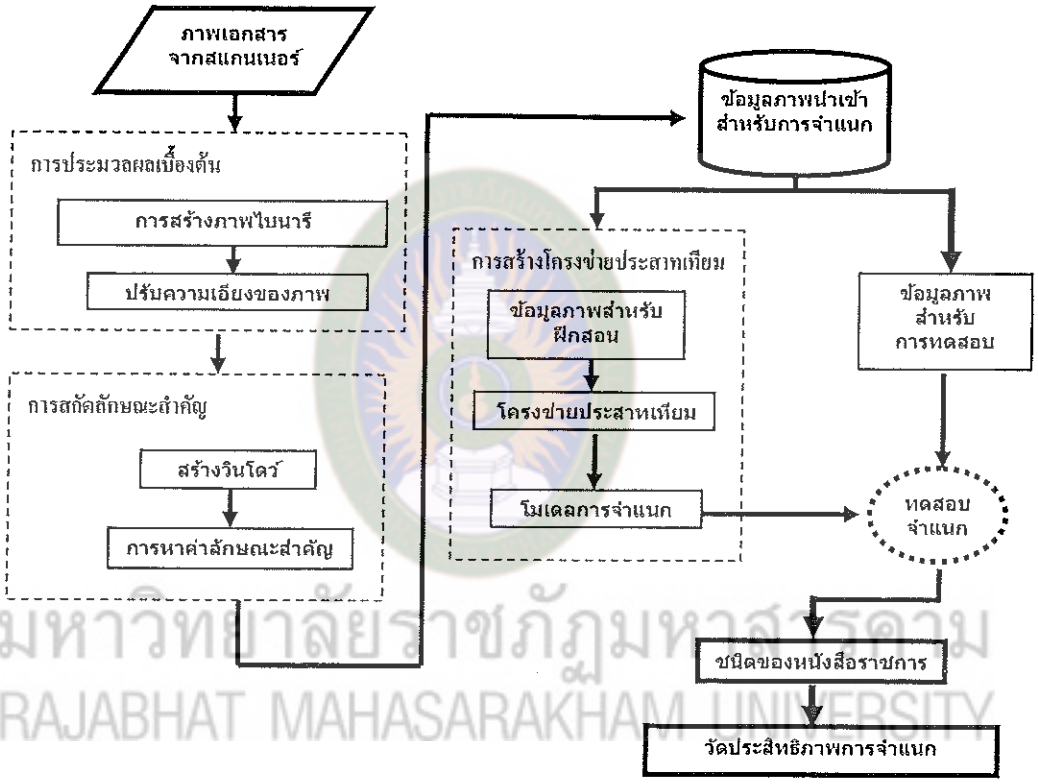
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ซอฟแวร์สำหรับใช้พัฒนาโปรแกรม
2. ซอฟแวร์สำเร็จรูปสำหรับการประมวลผลโครงข่ายประสาทเทียม
3. ซอฟแวร์สำเร็จรูปสำหรับจัดการภาพ
4. ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ คือ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ , เครื่องสแกนเนอร์

การดำเนินวิธีการทางการประมวลผลภาพและโครงข่ายประสาทเทียม

ในการดำเนินการวิจัยผู้วิจัยได้ดำเนินวิธีการทางการประมวลผลภาพและโครงข่ายประสาทเทียมเป็นกระบวนการและขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การประมวลผลเบื้องต้น
   1.1 การสร้างภาพไบนารี (Binarization)
   1.2 การปรับความเอียงของภาพ (Skew Correction)
2. การสกัดลักษณะสำคัญ
   2.1 การสร้างวินโดว์
   2.2 การหาคุณลักษณะของแต่ละวินโดว์
3. การสร้างและทดสอบการจำแนกด้วยแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาพที่ 13 แผนผังการทำงานในการจำแนกชนิดภาพเอกสาร

1. การประมวลผลเบื้องต้น

กระบวนการประมวลผลเบื้องต้นเป็นกระบวนการแรกที่เกิดขึ้นเพื่อเตรียมข้อมูลให้เหมาะสมกับการทดลอง โดยในกระบวนการนี้มีขั้นตอนการทำงาน 2 ขั้นตอน คือ การสร้างภาพไบนารี และการปรับความเอียงของภาพ

1.1 การสร้างภาพไบนารี

เมื่อได้ภาพจากเครื่องสแกนเนอร์ซึ่งเป็นภาพเทา ขั้นตอนนี้เป็นการทำให้ภาพระดับเทาเป็นภาพไบนารี่เพื่อความสะดวกในการประมวลผล โดยการทำภาพให้เป็นภาพขาวดำนี้จะใช้เทคนิค การทำเทรสโชลด์แบบพิจารณาจากฮิสโตแกรม โดยวิธีการทำงานเริ่มจากการคำนวณค่าเทรสโชลด์จากฮิสโตแกรมระดับเทาของข้อมูลภาพ จากนั้นนำค่าเทรสโชลด์ที่ได้มาเป็นตัวตัดสินใจว่าจุดภาพใดควรจะเป็นจุดดำหรือจุดภาพใดควรจะเป็นจุดขาว ซึ่งวิธีการนี้จะพบว่าภาพผลลัพธ์ที่ได้จะมีความคมชัดและเหมาะสมมาก

1.2 การปรับความเอียงของภาพ

ภาพเอกสารที่ได้จากเครื่องสแกนเนอร์อาจจะมีการเอียงของเอกสารทำให้การประมวลผลผิดพลาด ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาหาวิธีการประมาณความเอียง (Skew estimation) แล้วปรับภาพให้ถูกต้องด้วยการหมุนภาพกลับคืนตามองศาที่เอียง โดยในการประมาณความเอียงจะใช้หลักการฮัฟทรานส์ฟอร์ม

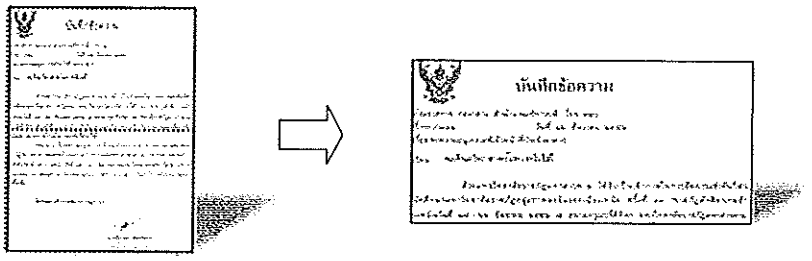
2. การสกัดลักษณะสำคัญ

กระบวนการสกัดลักษณะสำคัญเป็นกระบวนการลำดับถัดมาที่ทำการสกัดลักษณะสำคัญที่เป็นเอกลักษณ์ของภาพแต่ละชนิดเพื่อนำลักษณะสำคัญนั้นมาเป็นข้อมูลนำเข้าสำหรับโครงข่ายประสาทเทียม โดยใช้หลักการของวินโดว์ฟีเจอร์โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1 การสร้างวินโดว์

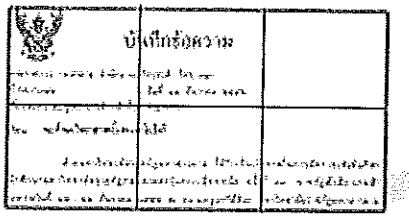
เมื่อได้ผ่านกระบวนการประมวลผลเบื้องต้นทั้งหมดแล้ว ต่อมาเป็นขั้นตอนการแบ่งภาพเป็นส่วน ๆ แต่ละส่วนเรียกว่า วินโดว์ (Window) ซึ่งกระบวนการนี้เป็นการกระทำเพื่อกำหนดขอบเขตในการหาลักษณะสำคัญของภาพแต่ละส่วน เมื่อได้ภาพเอกสารมาแล้วให้แบ่งภาพออกเป็น 2 ส่วน บน-ล่าง แล้วตัดส่วนล่างออก ดังแสดงในภาพ

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาพที่ 14 แสดงการแบ่งภาพเป็นสองส่วนแล้วตัดส่วนล่างออก

หลังจากนั้นตัดแบ่งส่วนภาพโดยใช้วิธีการแบ่ง 25 รูปแบบ คือ รูปแบบเมตริกซ์ 1x1, 1x2, 1x3, 1x4, 1x5, 2x1, 2x2, 2x3, 2x4, 2x5, 3x1, 3x2, 3x3, 3x4, 3x5, 4x1, 4x2, 4x3, 4x4, 4x5, 5x1, 5x2, 5x3, 5x4 และ 5x5 เพื่อศึกษาผลต่อการจำแนก ดังแสดงตัวอย่างในภาพ



ภาพที่ 15 แสดงตัวอย่างการแบ่งภาพด้วยรูปแบบเมตริกซ์ 2x3

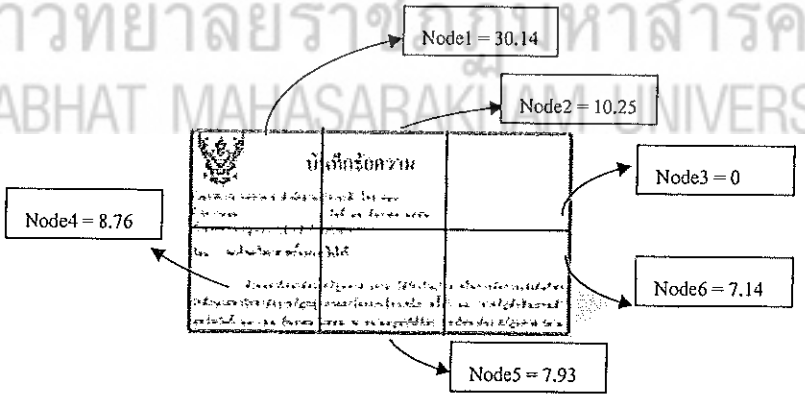
2.2 การหาค่าลักษณะสำคัญ

เมื่อตัดแบ่งส่วนภาพออกเป็นวินโดว์หลาย ๆ วินโดว์แล้ว ลำดับต่อมาคือการคำนวณเพื่อหาค่าของแต่ละวินโดว์ โดยการคำนวณนั้นจะเป็นการหาค่าร้อยละของจำนวนจุดพิกเซลสีดำในแต่ละวินโดว์ ดังสมการ 3.1

$$\text{ค่าลักษณะสำคัญของแต่ละวินโดว์} = \frac{\text{จำนวนจุดพิกเซลสีดำ} \times 100}{\text{จำนวนจุดพิกเซลทั้งหมดใน}} \quad \ldots\ldots\ldots (3.1)$$

ซึ่งค่าของวินโดว์แต่ละวินโดว์ จะนำไปเป็นโหนดในชั้นอินพุตของโครงข่ายประสาทเทียม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาพที่ 16 แสดงตัวอย่างค่าของแต่ละวินโดว์

3. การสร้างโครงข่ายประสาทเทียม

ในกระบวนการนี้เป็นการสร้างโครงข่ายประสาทเทียมเพื่อทำการจำแนกภาพเอกสาร โดยผู้วิจัยได้ออกแบบโครงข่ายประสาทเทียมให้มี 3 ชั้น คือ ชั้นอินพุต ชั้นซ่อน และชั้นผลลัพธ์ ในชั้นอินพุตจะมีจำนวนโหนดแตกต่างกันไปตามรูปแบบของการแบ่งวินโดว์ในภาพเอกสาร ในชั้นซ่อนจะมีจำนวนโหนดแตกต่างกันตั้งแต่ 1 ถึง 7 โหนด และในชั้นผลลัพธ์จะมี 5 โหนด ตามจำนวนชนิดหนังสือราชการ

เมื่อได้โครงข่ายประสาทเทียมที่ได้ออกแบบแล้ว โครงข่ายประสาทเทียมจะถูกสอนโดยภาพตัวอย่างจากข้อมูลชุดฝึกสอนที่เตรียมไว้จำนวน 125 ภาพ เพื่อทำการปรับค่าน้ำหนักภายในโครงข่ายประสาทเทียมให้สามารถจำแนกรูปแบบได้แม่นยำขึ้น ในการฝึกสอนโครงข่ายประสาทเทียมในการทำวิจัยครั้งนี้ได้ใช้เทคนิคการเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร่ย้อนกลับ (Backpropagation learning algorithm) เป็นตัวสอนโครงข่ายประสาทเทียมให้เกิดการเรียนรู้

การทดสอบจำแนกชนิดของภาพเอกสารและการวัดประสิทธิภาพ

เป็นกระบวนการที่นำข้อมูลชุดทดสอบจำนวน 125 ภาพที่เตรียมไว้มาทดสอบกับโครงข่ายประสาทเทียมที่ผ่านการฝึกสอนมาแล้ว แล้ววัดประสิทธิภาพในการจำแนก

การวัดประสิทธิภาพในการวิจัยครั้งนี้จะใช้ค่าความแม่นยำ คือ ร้อยละความถูกต้อง โดยสามารถคำนวณได้ดังสมการที่ 3.2

$$\text{ค่าความแม่นยำ} = \frac{\text{จำนวนภาพที่จำแนกถูกต้อง} \times 100}{\text{จำนวนภาพทั้งหมด}} \quad \ldots\ldots\ldots (3.2)$$

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY