การเปรียบเทียบประสิทธิภาพแบบจำลองจำแนกสถานที่ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม จังหวัดนครศรีธรรมราช

Comparison of Cultural Attractions Classification Model Performance Nakhon Si Thammarat Province

กฤตภาส สงศรีอินทร์ (Kritaphat Songsri-in)[1]* อวยพร ชูแก้ว (Auyporn Chookaew)*
กุลธิดา ชนะกุล (Kulthida Chanakul)** ธีรภัทร พันธุพล (Teerapat Pantupol)** ภัสรา ศรีขน (Patsara Srikhon)**
วิมลรัตน์ วาทีตรง (Wimonrat Wateetrong)**

(Received: *October 14, 2023*; Revised: *March 18, 2024*; Accepted: *March 18, 2024*)

บทคัดย่อ

จังหวัดนครศรีธรรมราชเป็นเมืองโบราณที่มีความสำคัญทางประวัติศาสตร์ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มีสถานที่ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมที่สวยงาม หลากหลายและเป็นเอกลักษณ์ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมชุดข้อมูลรูปภาพสถานที่ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมที่สำคัญในจังหวัดนครศรีธรรมราช โดยชุดข้อมูลประกอบไปด้วยสถานที่ท่องเที่ยวรวมทั้งสิ้น 8 รายการ ได้แก่ กำแพงเมืองเก่า เก่งจีนวัดแจ้ง บ้านท่านขุนรัฐวุฒิวิจารณ์ วัดธาตุน้อย วัดพระมหาธาตุวรมหาวิหาร ศาลหลักเมือง หอพระพุทธสิหิงค์ และหอพระอิศวร ชุดข้อมูลนี้ได้ถูกนำไปฝึกสอนและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลองสำหรับการจำแนกรูปภาพ โดยกระบวนการเรียนรู้ประกอบไปด้วย 2 ขั้นตอนได้แก่ การลดมิติของข้อมูลรูปภาพ และ การเรียนรู้แบบจำลอง ในขั้นตอนของการลดมิติมีการทดลอง 2 รูปแบบ ได้แก่ การบี้รูปภาพ และ การใช้โครงข่ายประสาทเทียมคอนโวลูชั่น แบบจำลองที่ศึกษาในขั้นตอนที่ 2 ประกอบไปด้วยแบบจำลองจำนวน 3 รายการ ได้แก่ แบบจำลองเพื่อนบ้านที่ใกล้ที่สุด แบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ และแบบจำลองการถดถอยโลจิสติก ผลการวิจัยบนชุดข้อมูลที่ถูกรวบรวมพบว่า ประสิทธิภาพการจำแนกรูปภาพสถานที่ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยการใช้เทคนิคการลดมิติด้วยโครงข่ายประสาทเทียมคอนโวลูชั่นมีประสิทธิภาพสูงกว่าการลดมิติด้วยการบี้รูปภาพ และแบบจำลองที่สามารถจำแนกรูปภาพได้ดีที่สุด คือ แบบจำลองการถดถอยโลจิสติกซึ่งให้ค่าความถูกต้องสูงสุดอยู่ที่ 93.75%

ABSTRACT

Nakhon Si Thammarat is an ancient city of historical significance in Southeast Asia, boasting diverse and unique cultural tourist attractions. This research aims to compile an image dataset of key cultural tourist sites in Nakhon Si Thammarat, including 8 noteworthy sites. The dataset is used for training and comparing the performance of various image classification models. The learning process involves two main steps: dimensionality reduction of image data through either image flattening or convolutional neural networks, and model training. Three models were evaluated: nearest neighbor, decision tree, and logistic regression. The study found that using convolutional neural networks for dimensionality reduction yielded higher performance compared to image flattening, and the logistic regression model achieved the highest accuracy at 93.75%.

คำสำคัญ: สถานที่ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม โครงข่ายประสาทเทียม การเรียนรู้เชิงลึก

Keywords: Cultural attractions, Artificial Neural Networks, Deep learning

[1]*Corresponding author: kritaphat_son@nstru.ac.th*

**อาจารย์ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช*
Lecturer, Department of Computer Science, Faculty of Science and Technology, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University

***นักศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช*
Student, Bachelor of Science, Program in Computer Science, Faculty of Science and Technology, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University

บทนำ

นครศรีธรรมราชเป็นเมืองโบราณที่มีความสำคัญในด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง การปกครอง และศาสนามากที่สุดเมืองหนึ่งในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ หลักฐานทางโบราณคดีและหลักฐานทางเอกสารที่ปรากฏในขณะนี้ยืนยันได้ว่านครศรีธรรมราชเป็นดินแดนแห่งอารยธรรมที่เจริญรุ่งเรืองมาตั้งแต่พุทธศตวรรษที่ 7 [1] นครศรีธรรมราชมีประวัติอันยาวนาน มีความเจริญรุ่งเรืองทางพุทธศาสนาและศาสนาพราหมณ์มาแต่อดีต มีศิลปวัฒนธรรม เช่น ประติมากรรม สถาปัตยกรรม จิตรกรรม ช่างฝีมือพื้นบ้าน การละเล่น และขนบธรรมเนียมประเพณีซึ่งชาวเมืองยังยึดถือปฏิบัติกันอยู่ในปัจจุบัน ด้วยเหตุนี้จึงทำให้นครศรีธรรมราชมีสถานที่ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมที่มีคุณลักษณะที่สำคัญทางประวัติศาสตร์และวัฒนธรรมที่หลากหลาย มีการบอกเล่าเรื่องราวในการพัฒนาทางสังคมและมนุษย์ผ่านทางประวัติศาสตร์อันเป็นผลเกี่ยวเนื่องกับวัฒนธรรม องค์ความรู้ และคุณค่าของสังคม ที่สามารถสะท้อนให้เห็นถึงสภาพชีวิต ความเป็นอยู่ของคนในแต่ละยุคสมัยได้เป็นอย่างดี จึงทำให้นครศรีธรรมราชไม่เพียงแต่เป็นจุดหมายปลายทางที่น่าสนใจสำหรับนักท่องเที่ยว แต่ยังเป็นแหล่งศึกษาค้นคว้าสำหรับนักวิจัยและผู้ที่สนใจในด้านประวัติศาสตร์และวัฒนธรรมไทยอีกด้วย อย่างไรก็ตามการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมในนครศรีธรรมราชยังไม่สะดวก โดยข้อมูลถูกจัดเก็บกระจัดกระจายอยู่บนเว็บไซต์และเอกสารทางวิชาการต่าง ๆ นักท่องเที่ยวต้องใช้เวลานานในการสืบค้นข้อมูลและอาจได้ข้อมูลไม่ครบถ้วน

ในยุคของการเปลี่ยนแปลงและการพัฒนาทางเทคโนโลยีที่รวดเร็ว การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีประมวลผลภาพและการเรียนรู้ของเครื่องเพื่อจำแนกและวิเคราะห์ข้อมูลได้กลายเป็นส่วนสำคัญในหลาย ๆ สาขา ตัวอย่างเช่น งานวิจัยของ [2] ได้ปรับใช้โครงข่ายประสาทเทียมคอนโวลูชั่นในการตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพของข้าวกล้องงอกโดยมีความแม่นยำสูงถึงร้อยละ 95.16 งานวิจัยของ [3] ได้นำเสนอการจำแนกดอกรักด้วยภาพถ่ายผ่านกระบวนการดึงคุณลักษณะเด่นและการปรับใช้แบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน และการเรียนรู้เชิงลึก โดยได้สรุปว่าแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจมีประสิทธิภาพสูงสุด มีความแม่นยำอยู่ที่ร้อยละ 99.59 นอกจากนี้งานวิจัย [4] ยังได้นำเสนอการจำแนกภาพเอกซเรย์ทรวงอกสำหรับวินิจฉัยโรคโควิด-19 ด้วยโครงข่ายประสาทเทียมคอนโวลูชั่น โดยพบว่าเทคนิคการเพิ่มภาพสามารถเพิ่มค่าความแม่นยำได้สูงสุดอยู่ที่ร้อยละ 99.67 โดยงานวิจัยในปัจจุบันได้แสดงให้เห็นว่าเทคโนโลยีประมวลผลภาพและการเรียนรู้ของเครื่องสามารถนำไปปรับใช้กับชุดข้อมูลได้หลากหลายอย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงได้นำเสนอแนวทางในการพัฒนาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพแบบจำลองการเรียนรู้ของเครื่องสำหรับจำแนกรูปภาพสถานที่ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมของจังหวัดนครศรีธรรมราชเพื่ออำนวยความสะดวกในการค้นคว้าตรวจสอบ และจำแนกภาพแก่นักท่องเที่ยวและผู้ที่สนใจ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อรวบรวมชุดข้อมูลรูปภาพสถานที่ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม จังหวัดนครศรีธรรมราช
2. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพแบบจำลองจำแนกสถานที่ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม จังหวัดนครศรีธรรมราช

วิธีการวิจัย

1) การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในงานวิจัยนี้คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลรูปภาพสถานที่ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม จังหวัดนครศรีธรรมราชจาก 3 ช่องทาง ได้แก่ การสืบค้นรูปภาพจากเครือข่ายอินเตอร์เน็ต การคัดลอกรูปภาพจากแผนที่ของเว็บไซต์ Google Map และการลงพื้นที่ถ่ายภาพจากสถานที่จริง โดยชุดข้อมูลประกอบไปด้วยสถานที่ท่องเที่ยวจำนวน 8 แห่ง ตามรายการแนะนำของสำนักงานวัฒนธรรมจังหวัดนครศรีธรรมราช [5] ได้แก่ กำแพงเมืองเก่า เก๋งจีนวัดแจ้ง

บ้านท่านขุนรัฐวุฒิวิจารณ์ วัดธาตุน้อย วัดพระมหาธาตุวรมหาวิหาร ศาลหลักเมือง หอพระพุทธสิหิงค์ และหอพระอิศวร ตัวอย่างรูปภาพสถานที่ท่องเที่ยวทั้ง 8 รายการได้แสดงอยู่ในภาพที่ 1

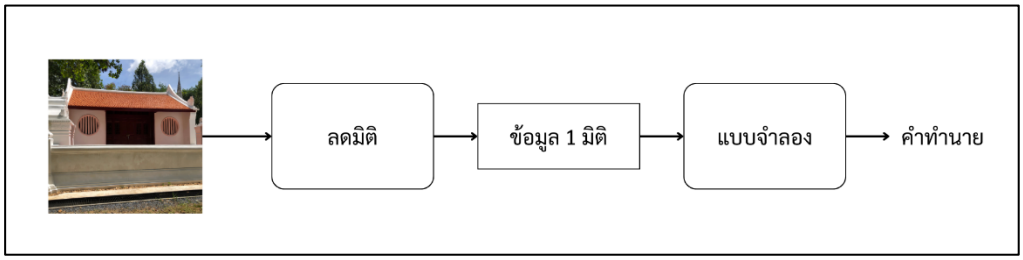
ภาพที่ 1 ตัวอย่างข้อมูลรูปภาพสถานที่ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม จังหวัดนครศรีธรรมราชทั้ง 8 รายการ

2) การเตรียมข้อมูล

ชุดข้อมูลรูปภาพที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองถูกแบ่งออกเป็น 8 สถานที่ท่องเที่ยว แต่ละสถานที่มีจำนวนรูปภาพที่เท่ากันที่ 100 รูป ดังนั้นชุดข้อมูลทั้งหมดจึงประกอบไปด้วยรูปภาพจำนวน 800 รูป โดยรูปภาพได้ถูกสุ่มและแบ่งออกเป็น 2 ชุด ได้แก่ ชุดการเรียนรู้ จำนวน 640 รูป และชุดทดสอบ จำนวน 160 รูป รูปภาพตั้งต้นที่ถูกรวบรวมมีอัตราส่วนและขนาดที่แตกต่างกัน เพื่อความสะดวกในการเรียนรู้แบบจำลอง รูปภาพทั้งหมดได้ถูกปรับให้มีรูปทรงเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสโดยตัดด้านที่ยาวกว่าออกและปรับขนาดของรูปภาพเป็นขนาดเดียวกันที่ 224 x 224 พิกเซล

3) ภาพรวมระบบ

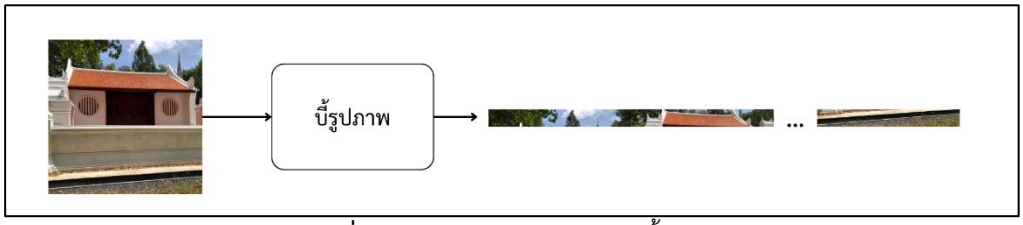
การพัฒนาแบบจำลองเพื่อจำแนกภาพเป็นกระบวนการที่ใช้เวลาและทรัพยากรสำหรับการประมวลผลเป็นจำนวนมากเนื่องจากข้อมูลรูปภาพมักมีความซับซ้อนและมีขนาดใหญ่เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลในรูปแบบอื่น ทีมวิจัยจึงนำเสนอแนวทางในการปรับปรุงและเร่งความเร็วในกระบวนการเรียนรู้และการเปรียบเทียบประสิทธิภาพแบบจำลองจำแนกรูปภาพสถานที่ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยแบ่งขั้นตอนของระบบออกเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การลดมิติของข้อมูลรูปภาพ และ 2) การเรียนรู้แบบจำลอง แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ภาพรวมของระบบการเรียนรู้แบบจำลองจำแนกสถานที่ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม จังหวัดนครศรีธรรมราช

3.1 การลดมิติของรูปภาพ ในขั้นตอนของการลดมิติมีการทดสอบการลดมิติจำนวน 2 รูปแบบ ได้แก่ การบี้รูปภาพ และ การใช้โครงข่ายประสาทเทียมคอนโวลูชั่น

3.1.1 การบี้รูปภาพ เป็นการทำให้รูปภาพซึ่งปกติมีรูปแบบ 3 มิติ (กว้าง x ยาว x สี) กลายเป็นข้อมูลมิติเดียวด้วยการจัดเรียงข้อมูลของรูปภาพใหม่ให้ต่อกันเป็นสายยาว ตัวอย่างเช่น รูปภาพตั้งต้นที่มีขนาด 224 x 224 x 3 จะถูกบี้ให้กลายเป็นข้อมูลขนาด 1 มิติ ที่มีขนาด เท่ากับ 150528 ตัวอย่างการลดมิติของภาพด้วยการบี้รูปภาพแสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การลดมิติของภาพโดยการบี้รูปภาพ

3.1.2 โครงข่ายประสาทเทียมคอนโวลูชั่น เป็นอัลกอริทึมคอมพิวเตอร์ประเภทหนึ่งที่ได้รับแรงบันดาลใจจากโครงสร้างและการทำงานของสมองมนุษย์ ประกอบด้วยโหนดที่เชื่อมต่อถึงกัน เรียกว่าเซลล์ประสาท ซึ่งทำงานร่วมกันเพื่อประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล โครงข่ายประสาทเทียมได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้นในด้านต่าง ๆ รวมถึง การจดจำรูปภาพ การประมวลผลภาษาธรรมชาติ เป็นต้น สำหรับปัญหาการจดจำรูปภาพ โครงข่ายประสาทเทียมสามารถระบุและจำแนกวัตถุภายในภาพได้อย่างแม่นยำ สามารถเรียนรู้จากชุดข้อมูลขนาดใหญ่เพื่อจดจำรูปแบบและคุณลักษณะที่สำคัญต่าง ๆ ได้ดีกว่าแบบจำลองประเภทอื่น ๆ งานวิจัยชิ้นนี้ได้ปรับใช้แบบจำลอง ResNet50 [6] ซึ่งเป็นโครงข่ายประสาทเทียมคอนโวลูชั่นที่ได้เรียนรู้การจำแนกรูปภาพ 1,000 ประเภทจากฐานข้อมูลขนาดใหญ่ ImageNet [7] มาปรับใช้ในการลดมิติข้อมูลรูปภาพสถานที่ท่องเที่ยว โดยแบบจำลอง ResNet50 ย่อมาจากคำว่า Residual Network ซึ่งเป็นรูปแบบของสถาปัตยกรรมการเรียนรู้เชิงลึกที่ถูกออกแบบมาเพื่อแก้ปัญหาการเรียนรู้ที่ยากขึ้นเมื่อโครงข่ายประสาทเทียมมีจำนวนชั้นเพิ่มขึ้น จุดเด่นของแบบจำลอง ResNet คือ โครงสร้าง “Residual Block” ซึ่งประกอบด้วยการเชื่อมต่อข้าม (skip connection) ที่ช่วยในการส่งผ่านข้อมูลจากชั้นก่อนหน้าไปยังชั้นถัด ๆ ไปโดยไม่ต้องผ่านการคำนวณในชั้นนั้น โดยโครงสร้างนี้ช่วยในการป้องกันปัญหาการสูญเสียความชัน (vanishing gradient) ที่มักเกิดขึ้นในโครงข่ายประสาทเทียมที่มีจำนวนหลายชั้นได้ แบบจำลอง ResNet50 บ่งบอกถึงจำนวนชั้นของโครงข่ายที่มีจำนวนทั้งหมด 50 ชั้น เนื่องจากโครงสร้างของแบบจำลอง ResNet50 ได้เรียนรู้การแก้ปัญหาจำแนกประเภทของฐานข้อมูลที่มีขนาดใหญ่จากฐานข้อมูล ImageNet แล้ว คณะวิจัยตั้งสมมุติฐานว่าการปรับใช้ ResNet50 ในการลดมิติข้อมูลจะสามารถสกัดคุณสมบัติของรูปภาพได้ดีกว่าการบี้รูปภาพ นอกจากนี้ ResNet50 ยังลดสามารถลดขนาดของมิติข้อมูลรูปภาพนำเข้าได้ดีกว่า โดยสามารถลดขนาดรูปภาพจากขนาด 224 x 224 x 3 ไปเป็นข้อมูล 1 มิติ ที่มีขนาด 2048 ซึ่งมีขนาดเล็กกว่าการบี้รูปภาพที่มีการลดมิติรูปภาพให้เป็นขนาด 150528

3.2 แบบจำลองที่ใช้ในขั้นตอนที่ 2 ประกอบไปด้วยแบบจำลอง 3 แบบ ได้แก่ ต้นไม้ตัดสินใจ เพื่อนบ้านที่ใกล้ที่สุด และ การถดถอยโลจิสติก

3.2.1 ต้นไม้ตัดสินใจ เป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อหารูปแบบที่ดีที่สุดในการแบ่งกลุ่มชุดข้อมูลมาสร้างเป็นแบบจำลองโครงสร้างต้นไม้โดยพิจารณาจากตัวแปรต่าง ๆ ในรูปแบบของโครงสร้างต้นไม้เริ่มจากการสร้างรากของต้นไม้ก่อน ตามด้วยกิ่งและใบจากชั้นโครงสร้างชั้นบนลงไปชั้นล่าง แบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจเป็นการเรียนรู้ข้อมูลแบบมีผู้สอน สามารถสร้างแบบจำลองการจัดหมวดหมู่ได้จากกลุ่มตัวอย่างของข้อมูลที่กำหนดไว้ล่วงหน้า ซึ่งท้ายที่สุดจะนำไปสู่การตัดสินใจที่เหมาะสมที่สุด ต้นไม้ตัดสินใจมีข้อดีหลายประการ รวมถึงความสามารถในการตีความ ความสามารถ

ในการจัดการข้อมูลทั้งแบบหมวดหมู่และตัวเลข และความสามารถในการจัดการกับค่าที่หายไป ในขั้นตอนการเรียนรู้แบบจำลองมีการกำหนดเงื่อนไขในการเลือกข้อมูลโดยใช้ค่าจินี

3.2.2 เพื่อนบ้านที่ใกล้ที่สุด เป็นแบบจำลองการเรียนรู้ของเครื่องที่ใช้สำหรับการจำแนกประเภทและการทำนายตัวเลข ทำงานโดยการค้นหาจุดข้อมูลในชุดเรียนรู้ K ตัวที่ใกล้ที่สุดกับจุดข้อมูลจากชุดทดสอบโดยอ้างอิงการคำนวณระยะทางในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ระยะทางยูคลิเดียน และ ระยะทางแมนฮัตตัน เป็นต้น สำหรับปัญหาจำแนกประเภท การทำนายป้ายกำกับอาศัยการคำนวณค่าฐานนิยม ส่วนปัญหาทำนายตัวเลขนิยมใช้ค่าเฉลี่ย แบบจำลองเพื่อนบ้านที่ใกล้ที่สุดเป็นแบบจำลองที่เรียบง่ายแต่มีประสิทธิภาพสำหรับการจดจำรูปแบบ และสามารถนำไปปรับใช้กับการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ดี ในขั้นตอนการเรียนรู้มีการตั้งค่า K เท่ากับ 5 และกำหนดใช้ระยะทางยูคลิเดียน

3.2.3 การถดถอยโลจิสติก เป็นอัลกอริทึมทางสถิติที่ใช้สำหรับการจำแนกประเภท แบบจำลองคำนวณความน่าจะเป็นของแต่ละป้ายกำกับโดยพิจารณาจากลักษณะของข้อมูลนำเข้าโดยรวมผลลัพธ์เชิงเส้นของตัวแปรนำเข้าและตัวแปรเสริม ซึ่งผลลัพธ์จะถูกแปลงไปเป็นค่าความน่าจะเป็นโดยใช้ฟังก์ชันซอร์ฟแม็ก (softmax) แบบจำลองการถดถอยโลจิสติกปรับปรุงประสิทธิภาพในการทำนายผ่านการฝึกฝนโดยการลดขนาดความแตกต่างระหว่างความน่าจะเป็นที่คาดการณ์ไว้และป้ายกำกับจริงโดยใช้เทคนิคการประมาณค่าความน่าจะเป็นสูงสุด การถดถอยแบบโลจิสติกถูกนำมาใช้แก้ปัญหาจำแนกประเภทอย่างแพร่หลายในด้านต่าง ๆ เนื่องจากมีความเรียบง่ายและสามารถทำความเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรนำเข้าและป้ายกำกับได้อีกด้วย

4) การวัดประสิทธิภาพแบบจำลอง

การวัดประสิทธิภาพเพื่อเปรียบเทียบรูปแบบการลดมิติและแบบจำลองในงานวิจัยนี้ใช้การวัดค่าความถูกต้อง (Accuracy) ซึ่งเป็นค่าที่ได้จากการคำนวณอัตราส่วนของค่าพยากรณ์ที่ทำนายได้ถูกต้องต่อจำนวนข้อมูลทั้งหมด โดยคิดเป็นร้อยละและใช้สูตรการคำนวณ ดังนี้

$$\text{Accuracy} = \frac{(TP+TN)}{(TP + TN + FP + FN)}$$

โดย TP คือ ค่าที่พยากรณ์ถูกต้องเชิงบวก
TN คือ ค่าที่พยากรณ์ถูกต้องเชิงลบ
FP คือ ค่าที่พยากรณ์ผิดพลาดเชิงบวก
FN คือ ค่าที่พยากรณ์ผิดพลาดเชิงลบ

5) การสร้างแบบจำลอง

การสร้างแบบจำลองเพื่อจำแนกสถานที่ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม จังหวัดนครศรีธรรมราช ใช้ภาษา Python ในการพัฒนาผ่านโปรแกรม Google Colab เนื่องจากมีระบบมีทรัพยากรหน่วยประมวลผลกราฟฟิกให้ใช้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย การประมวลผลรูปภาพ การลดมิติข้อมูล และการพัฒนาที่เกี่ยวข้องกับโครงข่ายประสาทเทียมใช้ไลบารี Tensorflow [8] และ Keras [9] ในการดำเนินการ แบบจำลองที่ทดสอบในขั้นตอนที่ 2 ทั้ง 3 ประเภทใช้ไลบรารี scikit-learn [10] ในการเรียนรู้และประเมินผลแบบจำลอง

ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 แสดงผลลัพธ์ของการทดสอบรูปแบบการลดมิติและการเรียนรู้แบบจำลองประเภทต่าง ๆ ด้วยค่าความถูกต้องสำหรับปัญหาการจำแนกสถานที่ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยรูปแบบการลดมิติ

ประกอบไปด้วย 2 การทดลองได้แก่ การบี้รูปภาพ และการใช้โครงข่ายประสาทเทียม แบบจำลองที่ศึกษาประกอบไปด้วย แบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ แบบจำลองเพื่อนบ้านที่ใกล้ที่สุด และแบบจำลองการถดถอยโลจิสติก รวมทั้งสิ้นการทดลองประกอบไปด้วยค่าความถูกต้อง 6 รายการ

ตารางที่ 1 ตารางความแม่นยำของแบบจำลอง

		ความแม่นยำ	
No.	แบบจำลอง\การลดมิติ	การบี้รูปภาพ	โครงข่ายประสาทเทียม
1	เพื่อนบ้านที่ใกล้ที่สุด	46.25%	71.25%
2	ต้นไม้ตัดสินใจ	42.50%	48.75%
3	การถดถอยโลจิสติก	47.50%	93.75%

เมื่อทำการเปรียบเทียบการลดมิติข้อมูลแล้วแสดงให้เห็นว่าการใช้โครงข่ายประสาทเทียม ResNet50 ให้ค่าความถูกต้องที่สูงกว่าการบี้รูปภาพ โดยแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจมีค่าความถูกต้องเพิ่มขึ้นจาก 42.50% เป็น 48.75% แบบจำลองเพื่อนบ้านที่ใกล้ที่สุดมีค่าความถูกต้องเพิ่มขึ้นจาก 46.25% เป็น 71.25% และแบบจำลองการถดถอยโลจิสติกให้ค่าความถูกต้องเพิ่มขึ้นสูงสุดจาก มีค่าความถูกต้องเพิ่มขึ้นจาก 47.50% เป็น 93.75% เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลองแต่ละประเภทพบว่า แบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจให้ค่าความถูกต้องน้อยที่สุดอยู่ที่ 42.50% และ 48.75% แบบจำลองเพื่อนบ้านที่ใกล้ที่สุดมีค่าความถูกต้องในอันดับที่ 2 โดยมีค่าความถูกต้องอยู่ที่ 46.25% และ 71.25% และแบบจำลองการถดถอยโลจิสติกให้ค่าความถูกต้องมากที่สุดที่ 47.50% และ 93.75%

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้รวบรวมชุดข้อมูลรูปภาพสำหรับการจำแนกประเภทสถานที่ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมในจังหวัดนครศรีธรรมราช โดยมีทั้งหมด 8 รายการ ได้แก่ กำแพงเมืองเก่า เก๋งจีนวัดแจ้ง บ้านท่านขุนรัฐวุฒิวิจารณ์ วัดธาตุน้อย วัดพระมหาธาตุวรมหาวิหาร ศาลหลักเมือง หอพระพุทธสิหิงค์ และหอพระอิศวร ชุดข้อมูลประกอบไปด้วยรูปภาพทั้งหมด 800 รูป และถูกปรับขนาดให้มีขนาดเท่ากันที่ขนาด 224 x 224 พิกเซล นอกจากนี้ชุดข้อมูลยังถูกใช้ฝึกสอนและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบบจำลองสำหรับการจำแนกรูปภาพ โดยกระบวนการเรียนรู้ประกอบไปด้วย 2 ขั้นตอน ได้แก่ การลดมิติของข้อมูลรูปภาพ และ การเรียนรู้แบบจำลอง ในขั้นตอนการลดมิติมีการทดลองใช้ การบี้รูปภาพ และการใช้โครงข่ายประสาทเทียมคอนโวลูชั่น สำหรับขั้นตอนการเรียนรู้มีแบบจำลองทั้งหมด 3 รายการ ได้แก่ แบบจำลองเพื่อนบ้านที่ใกล้ที่สุด แบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจ และแบบจำลองการถดถอยโลจิสติก ผลการวิจัยบนชุดข้อมูล พบว่าประสิทธิภาพในการจำแนกรูปภาพสถานที่ท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมในจังหวัดนครศรีธรรมราช โดยใช้เทคนิคการลดมิติด้วยโครงข่ายประสาทเทียมคอนโวลูชั่นประกอบกับแบบจำลองถดถอยโลจิสติกมีประสิทธิภาพดีที่สุด ให้ค่าความถูกต้องสูงสุดอยู่ที่ 93.75% มีความเหมาะสมกับการนำไปใช้งานได้จริง โดยค่าความถูกต้องมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ [11] ที่ได้เสนอแนวทางในการจำแนกสถานที่ท่องเที่ยวออกเป็นภูมิภาคด้วยแบบจำลองการเรียนรู้เชิงลึกและได้ค่าความถูกต้องสูงสุดอยู่ที่ร้อยละ 97.5

งานวิจัยนี้ยังมีข้อจำกัดของขนาดของชุดข้อมูลที่รวบรวม หากชุดข้อมูลได้ถูกศึกษาและรวบรวมให้มีขนาดใหญ่ขึ้นผลลัพธ์ของการเปรียบเทียบแบบจำลองอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ นอกจากนี้แบบจำลองแต่ละชนิดที่ถูกศึกษาได้มีการตั้งค่าพารามิเตอร์ด้วยค่าตั้งต้นซึ่งการปรับเปลี่ยนค่าเหล่านี้สามารถส่งผลต่อค่าความถูกต้องได้เช่นกัน

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนสถานที่และอุปกรณ์สำหรับการทำวิจัยจากคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

เอกสารอ้างอิง

1. Information and Communication Division Nakhon Si Thammarat Provincial Office. History of Nakhon Si Thammarat Province [Internet]. 2008. [updated 2008 October 20; cited 2023 September 21]. Available from: https://www.nakhonsithammarat.go.th/his.php.
2. Boonkidram S, Sriwiboon N. Physical quality investigation of germinated brown rice by using image processing. J Inform Sci Technol. 2020; 10(2): 101-109. Thai.
3. Tiendee S, Khamnipat K, Pramote O. A classification of crown flower using feature extraction and machine learning. J Inform Sci Technol. 2022; 12(2): 1-10. Thai.
4. Sriwiboon N. Improvement the performance of the chest x-ray image classification with convolutional neural network model by using image augmentations technique for covid-19 diagnosis. J Acad King Mongkut's North Bangkok. 2021; 31(1): 109-117. Thai.
5. Nakhon Si Thammarat Provincial Cultural Office. Ancient sites and objects [Internet]. 2022. [updated 2022 May 19; cited 2023 September 14]. Available from: https://nakhonsrithammarat.m-culture.go.th /th/db_99_nakhonsrithammarat_43.
6. He K, Zhang X, Ren S, Sun J. Deep Residual Learning for Image Recognition. Proceedings of 2016 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. 2016; 770-778.
7. Deng J, Dong W, Socher R, Li L-J, Li K, Fei-Fei L. Imagenet: A large-scale hierarchical image database. In 2009 IEEE conference on computer vision and pattern recognition. 2009; 208-255.
8. Abadi M, Barham P, Chen J, Chen Z, Davis A, Dean J, *et al.*Tensorflow: A system for large-scale machine learning. In 12th Symposium on Operating Systems Design and Implementation. 2016; 265-283.
9. Chollet F. Keras. GitHub [Internet].2023. [cited 2023 September 21]. Available from: https://github.com/fchollet/keras.
10. Pedregosa F, Varoquaux G, Gramfort A, Michel V, Thirion B, Grisel O, *et el*. Scikit-learn: Machine Learning in Python. J Mach Learn Res. 2011; 12: 2825-2830.
11. Sudjit B, Sukvaree T. Praneetpolgrang, P. Development and evaluation of process architecture for designing thai wisdom alphabet set and identityin 4 regions with artificial intelligence technology. J Sci Technol Royal Navy. 2022; 18(2): 57-72. Thai.