PackGuard

ผู้พิทักษ์กระเป๋าเดินทาง

จัดทำโดย

นางสาวไพลิน	ฤทธิรุจิ	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
นางสาวชญาณ์พิมพ์	งามศิริจิตร	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
นางสาวนิสรีน	หรี่แสงเมฆ	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ครูที่ปรึกษา

ครูอภิชาติ อินทนิน

Email: apichad@rajini.ac.th

โรงเรียนราชินี

จังหวัดกรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ

นวัตกรรม PackGuard จัดทำขึ้นเพื่อช่วยเหลือผู้ใช้งานที่เดินทางด้วยเครื่องบิน เนื่องจากการเดินทางทางอากาศเป็นส่วนสำคัญในชีวิตประจำวันของผู้คนทั่วโลก แต่กระบวนการตรวจสอบสัมภาระที่ต้องการความปลอดภัยสูงยังคงซับซ้อนและยุ่งยากอยู่มาก ผู้โดยสารอาจพบปัญหาเกี่ยวกับสิ่งของที่นำขึ้นเครื่องเนื่องจากไม่ทราบข้อกำหนดที่แน่ชัด นวัตกรรม PackGuard จึงถูกออกแบบมาเพื่อแก้ไขปัญหานี้ โดยทำให้ผู้โดยสารสามารถตรวจสอบสิ่งของในกระเป๋าสัมภาระได้ด้วยตนเองล่วงหน้าผ่านเว็บแอปพลิเคชัน

คำสำคัญ : Image classify, Machine learning, Confusion Matrix

บทนำ

ในยุคปัจจุบัน การเดินทางทางอากาศได้กลายเป็นส่วนสำคัญในชีวิตประจำวันของผู้คนเป็นอย่างมาก แต่ถึงกระนั้นกฎระเบียบการนำสิ่งของขึ้นเครื่องบินที่ละเอียดและซับซ้อนเพื่อรักษาความปลอดภัย มักจะสร้างความกังวลใจให้กับผู้โดยสาร เพราะการนำสิ่งของที่ห้ามนำขึ้นเครื่องไปสนามบิน หรือการจัดกระเป๋าไม่ถูกต้อง อาจนำไปสู่ปัญหาที่ยุ่งยากอย่างการถูกเจ้าหน้าที่ตรวจสอบหรือถูกยึดสิ่งของในกระเป๋าก็เป็นได้

คณะผู้จัดทำจึงออกแบบและสร้างนวัตกรรม PackGuard ขึ้น เพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบกระเป๋าได้ล่วงหน้าในทันทีว่าสิ่งของที่พวกเขาจะนำขึ้นเครื่องบินนั้นสามารถผ่านระบบตรวจสอบสัมภาระของสนามบินได้หรือไม่ โดยการใช้เทคโนโลยี Image processing ในการสแกนจากกล้องถ่ายรูป หรือการค้นหาผ่านระบบเสิร์จ อีกทั้งยังสามารถแยกแยะสิ่งของที่อาจเป็นอันตรายหรือสิ่งของต้องห้ามออกจากสิ่งของทั่วไปได้โดยอัตโนมัติ โดยผู้ใช้งานสามารถถ่ายภาพหรือใช้ระบบค้นหาข้อมูล เพื่อให้ระบบทำการตรวจสอบและแสดงผลในทันทีว่าสิ่งของนั้น ๆ สามารถนำขึ้นเครื่องบินได้หรือไม่ หรือมีข้อกำหนดเพิ่มเติมในการนำติดตัวขึ้นเครื่อง

ทั้งนี้ระบบจะช่วยลดความยุ่งยากซับซ้อนในการจัดเตรียมและตรวจสอบกระเป๋าสัมภาระ ทำให้การเตรียมตัวก่อนการเดินทางของผู้ใช้งานเป็นเรื่องที่ง่ายและสะดวกสบายมากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังสามารถเพิ่มความปลอดภัย โดยอาศัยการผสมผสานของเทคโนโลยีการประมวลผลภาพและฐานข้อมูลในการตรวจสอบสิ่งของต่าง ๆ อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่ช่วยตรวจสอบสัมภาระสำหรับการเดินทางทางอากาศ
2. เพื่อให้ข้อมูลเกี่ยวกับข้อกำหนดของสิ่งของต้องห้ามสำหรับแต่ละสายการบิน
3. เพื่อเพิ่มความสะดวกและความปลอดภัยให้กับผู้โดยสาร

ขอบเขตการวิจัย

1. นวัตกรรม PackGuard สำหรับผู้โดยสารที่เดินทางทางอากาศ
2. นวัตกรรม PackGuard สามารถเพิ่มความปลอดภัยและความสะดวกสบายในการจัดกระเป๋าเดินทาง
3. นวัตกรรม PackGuard ที่สามารถรองรับได้ทุกแพลทฟอร์ม

การทบทวนวรรณกรรม

เพื่อสนับสนุนการพัฒนาระบบตรวจสอบสัมภาระสำหรับการเดินทางทางอากาศ บทนี้ได้ศึกษาเพิ่มเติมในประเด็นเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ **Image Classification**, **Machine Learning**, และ **Confusion Matrix** ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญสำหรับการพัฒนาระบบที่มีประสิทธิภาพ

1. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี Image Classification

Image Classification เป็นกระบวนการในการจัดหมวดหมู่ภาพ โดยใช้เทคนิคต่าง ๆ ในการวิเคราะห์และจดจำรูปแบบจากข้อมูลภาพ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเน้นเทคนิคต่อไปนี้:

- **Deep Learning**: โดยเฉพาะ Convolutional Neural Networks (CNNs) ที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายสำหรับการแยกแยะวัตถุในภาพ เช่น วัตถุอันตรายหรือสิ่งของต้องห้าม
- **Transfer Learning**: การใช้โมเดลที่ผ่านการฝึกฝนมาก่อน (pre-trained models) เช่น ResNet หรือ MobileNet เพื่อลดเวลาและทรัพยากรที่ใช้ในการพัฒนา
- **Data Augmentation**: เทคนิคเพิ่มความหลากหลายของข้อมูล เช่น การพลิกภาพ หมุนภาพ หรือปรับแสง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของโมเดล

การนำ Image Classification มาใช้ช่วยให้ระบบสามารถตรวจจับสิ่งของต้องห้ามได้อย่างแม่นยำและรวดเร็ว

2. Machine Learning และการประยุกต์ใช้

Machine Learning (ML) มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาระบบตรวจสอบที่ชาญฉลาด งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำ ML มาใช้ในระบบตรวจสอบมีจุดเด่นดังนี้:

- **Supervised Learning**: ใช้ข้อมูลที่มีการระบุคำตอบชัดเจน เช่น ภาพของสิ่งของต้องห้ามพร้อมคำอธิบาย เพื่อฝึกโมเดลให้สามารถแยกแยะได้
- **Unsupervised Learning**: ใช้สำหรับการวิเคราะห์รูปแบบหรือกลุ่มข้อมูลที่ไม่มีคำตอบ เช่น การจัดกลุ่มสิ่งของที่ไม่เคยระบุในฐานข้อมูล
- **Reinforcement Learning**: นำมาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการตรวจสอบ โดยให้ระบบเรียนรู้จากผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง

โมเดล Machine Learning ที่ได้รับความนิยมในงานลักษณะนี้ ได้แก่ Random Forests, Support Vector Machines (SVMs), และ Neural Networks

3. Confusion Matrix และการประเมินผล

Confusion Matrix เป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับการประเมินผลของโมเดลการจำแนกประเภท (Classification Models) โดยแสดงผลการทำงานของโมเดลในรูปแบบของตาราง 4 ช่อง ประกอบด้วย:

- **True Positives (TP)**: ระบบตรวจจับสิ่งของต้องห้ามได้ถูกต้อง
- **False Positives (FP)**: ระบบระบุสิ่งของทั่วไปว่าเป็นสิ่งของต้องห้ามโดยผิดพลาด
- **True Negatives (TN)**: ระบบระบุสิ่งของทั่วไปได้ถูกต้อง
- **False Negatives (FN)**: ระบบตรวจจับสิ่งของต้องห้ามพลาด

ค่าที่สำคัญที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพ ได้แก่:

- **Accuracy**: สัดส่วนของการทำนายถูกต้องทั้งหมด
- **Precision**: ความแม่นยำในการตรวจจับสิ่งของต้องห้าม
- **Recall**: ความสามารถในการตรวจจับสิ่งของต้องห้ามทั้งหมด
- **F1-Score**: ค่ากลางระหว่าง Precision และ Recall

การใช้ Confusion Matrix ช่วยให้ทีมพัฒนาสามารถระบุจุดอ่อนของระบบ
และปรับปรุงโมเดลให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

นวัตกรรม PackGuard นี้ เริ่มดำเนินการวิจัยโดยการกำหนดจุดมุ่งหมายและแนวทางสู่จุดมุ่งหมายนั้น โดยสมาชิกในทีมมีการปรับตัวและนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้อย่างเหมาะสม ร่วมพัฒนาและใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด รวมถึงเสริมสร้างทักษะด้านใหม่ๆ เพื่อให้ตอบโจทย์งานได้ดียิ่งขึ้น เช่น ใช้ Machine Learningในการฝึกฝนโมเดลเพื่อแยกแยะและจำแนกสิ่งของ รวมถึงใช้ Social Media ในการเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้ง่ายยิ่งขึ้น และมีการเก็บข้อมูลความคิดเห็นจากผู้ใช้งานโดยการใช้ Google Forms

โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนา

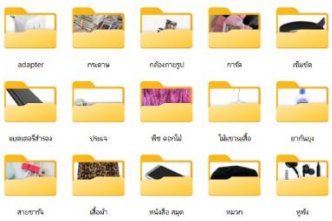
โปรแกรม Python

โมเดล Machine Learning (Image Classification)

ฐานข้อมูลสิ่งของต้องห้ามที่รวบรวมจากข้อกำหนดของสายการบิน

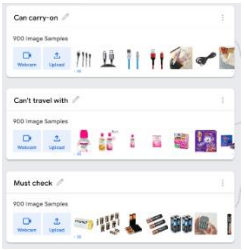
ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. เก็บรวบรวมข้อมูล



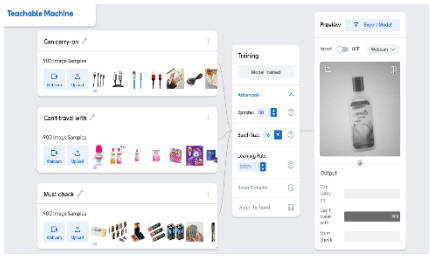
ศึกษากฎเกณฑ์และข้อกำหนดในการนำสิ่งของขึ้นเครื่องบิน ทั้งวัตถุที่สามารถนำขึ้นได้ วัตถุที่ต้องตรวจสอบก่อน และวัตถุต้องห้าม ในแต่ละสายสายการบินและประเทศ

2. การจัดเตรียมข้อมูล



ออกแบบฐานข้อมูลและระบบการแยกประเภทสิ่งของต้องห้าม

3. ฝึกฝนโมเดล

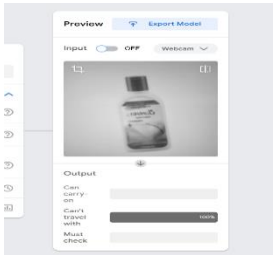


พัฒนาโมเดล Image Classification โดยใช้เทคโนโลยี Deep Learning เช่น CNN

4. ทดสอบโมเดล

ทดสอบระบบโดยใช้ภาพสิ่งของตัวอย่าง และปรับปรุงโมเดลให้แม่นยำยิ่งขึ้น

5. ประเมินผล



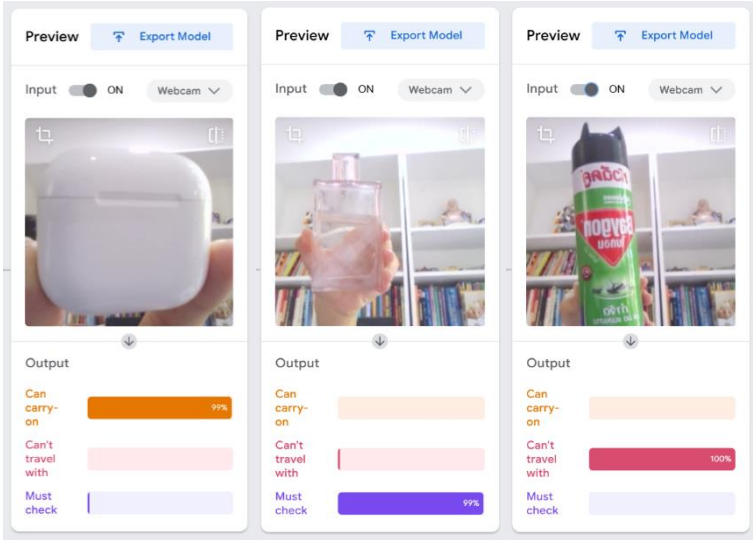
การประดิษฐ์นวัตกรรม

พัฒนาเว็ปแอปพลิเคชันที่เชื่อมต่อกับโมเดลและฐานข้อมูล

ผลการวิจัย

จากการสร้างและพัฒนานวัตกรรม ได้มีการทดสอบประสิทธิภาพของการแยกวัตถุ 3 ชนิด คือวัตถุที่สามารถนำขึ้นเครื่องได้ วัตถุที่ต้องตรวจสอบก่อนเนื่องจากมีกฎระเบียบเพิ่มเติม และวัตถุที่ไม่สามารถนำขึ้นเครื่องหรือโหลดใต้ท้องเครื่องได้เลย โดยการนำกล้องไปสแกนวัตถุต่าง ๆ พบว่าระบบสามารถตรวจสอบวัตถุได้ความแม่นยำค่อนข้างสูงผ่านการประมวลผลภาพและฐานข้อมูล ผู้ใช้งานได้รับข้อมูลที่รวดเร็วและถูกต้อง รวมถึงได้รับคำแนะนำเกี่ยวกับข้อกำหนดเพิ่มเติม และจากการทดสอบระบบ พบว่าโมเดลประมวลผลภาพทำงานได้สเถียรขึ้น เมื่อนำกล้องไปสแกนที่ตัววัตถุโดยตรง หากวัตถุมีความชัดเจนไม่มากพอ ความสเถียรจะลดลง

ผลการทดสอบ



หูฟังบลูทูธ : Can carry-on น้ำหอม : Must check ยากำจัดแมลง : Can’t travel with

สรุป อภิปรายและเสนอแนะ

สรุปผล

จากการสร้างนวัตกรรม PackGuard คณะผู้จัดทำได้ทำการศึกษาวิธีการออกแบบและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันรวมถึงศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับข้อกำหนด ของสิ่งของต้องห้ามสำหรับแต่ละสายการบิน เพื่อนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในการสร้างนวัตกรรม ที่จะช่วยตรวจสอบกระเป๋าสัมภาระสำหรับการเดินทางทางอากาศ ที่พิ่มความสะดวกและความปลอดภัยให้กับผู้ใช้งาน และเมื่อนำนวัตกรรมไปทดสอบใช้งานจริง จึงสรุปได้ว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ และประสบความสำเร็จในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่ช่วยตรวจสอบสัมภาระก่อนการเดินทางทางอากาศ เพื่อลดเวลาและความยุ่งยากให้กับผู้ใช้งาน

การอภิปราย

เว็บแอปพลิเคชันนี้ สามารถช่วยตรวจสอบสัมภาระก่อนขึ้นเครื่องบินได้ล่วงหน้า โดยระบบจะตรวจสอบสิ่งของโดยใช้ Teachable Machine ในการฝึกฝนโมเดลแยกแยะสิ่งของเป็น 3 ประเภท ได้แก่ วัตถุที่สามารถนำขึ้นเครื่องได้ วัตถุที่ต้องตรวจสอบก่อนเนื่องจากมีกฎระเบียบเพิ่มเติม และวัตถุที่ห้ามนำขึ้นเครื่องเลย โดยใช้จำนวน 900 Dataset ต่อ 1 ประเภทในการฝึกฝน เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการจำแนกวัตถุ ส่วนผู้ใช้งานสามารถเลือกตามความสะดวกได้ว่าจะใช้งานกล้องสแกนสิ่งของหรือพิมพ์ค้นหาในช่อง Search เนื่องจาก Interface ที่สร้างด้วย HTML และ JavaScript ทำให้การใช้งานเป็นไปอย่างราบรื่น และสามารถตอบสนองต่อคำสั่งผู้ใช้งานได้อย่างรวดเร็ว ทำให้เว็บแอปพลิเคชัน นี้สามารถลดระยะเวลาในการตรวจสอบสัมภาระ และลดความเสี่ยงในการถูกปฏิเสธสัมภาระ ณ จุดตรวจสอบ อีกทั้งยังเพิ่มความมั่นใจให้กับผู้ใช้งานว่าพวกเขาปฏิบัติตามกฎระเบียบการนำสิ่งของขึ้นเครื่องบินได้อย่างถูกต้อง แต่เนื่องจาก Dataset ที่ใช้ยังอาจไม่ครอบคลุมวัตถุทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับข้อกำหนด ของแต่ละสายการบิน และประเทศต่าง ๆ และข้อจำกัดในการนำสิ่งของขึ้นเครื่องบินแตกต่างกันในแต่ละสนามบินและสายการบิน แม้ผลการตรวจสอบในเว็บไซต์จะถูกต้อง แต่ผู้ใช้งานอาจพบปัญหาที่เครื่องสแกนของสายการบินได้

ข้อเสนอแนะ

จากการนำนวัตกรรม PackGuard ไปทดลองใช้จริง ทำให้คณะผู้จัดทำสามารถรวบรวมข้อเสนอแนะที่ควรนำไปใช้ในการปรับปรุงและพัฒนานวัตกรรมให้ดียิ่งขึ้น โดยควรเพิ่มจำนวนวัตถุที่ระบบสามารถประมวลผลได้ในหนึ่งครั้ง และเพิ่มภาษาที่รองรับในเว็บแอปพลิเคชันให้มีมากขึ้น เพื่ออำนวยความสะดวกผู้ใช้งานในประเทศอื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง

1. Emirates. (2565). กฎเกี่ยวกับสัมภาระที่นำขึ้นเครื่อง. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: https://www.emirates.com/th/thai/before-you-fly/baggage/unusual-baggage-and-special-allowances/. สืบค้นเมื่อวันที่ 2 ธันวาคม 2567.

2. Leiyu Chen. (2564). Review of Image Classification Algorithms Based on Convolutional Neural Networks. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: https://www.mdpi.com/2072-4292/13/22/4712. สืบค้นเมื่อวันที่ 2 ธันวาคม 2567.

3. Joe G. Greener. (2565). A guide to machine learning. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: https://www.nature.com/articles/s41580-021-00407-0. สืบค้นเมื่อวันที่ 2 ธันวาคม 2567.

4. Mohammadreza Heydarian. (2565). Confusion Matrix. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก: https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9711932. สืบค้นเมื่อวันที่ 2 ธันวาคม 2567.