

System for screening and sorting waste bags with image processing

ระบบตรวจจับและคัดแยกถุงขยะด้วยการประมวลผลภาพ

Received	4 Jun 20
Reviewed	21 Jun 20
Revised	2 Jul 20
Accepted	13 Jul 20

Nattanon Rattayanon and Supavit Foithong

ณัฐนันท์ รัตนยานนท์ และ ศุภวิชญ์ ฝอยทอง

Department of Media Technology, School of Architecture and Design, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok, Thailand

ภาควิชาเทคโนโลยีมีเดีย คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

*Corresponding Author, Tel. 0957232532 (Nattanon Rattayanon) ,0863768744 (Supavit Foithong)

E-mail: supavit.foi@mail.kmutt.ac.th

*ผู้พิมพ์ประสานงาน โทรศัพท์: 095-7232532 (ณัฐนันท์ รัตนยานนท์), 0863768744 (ศุภวิชญ์ ฝอยทอง)

อีเมล: supavit.foi@mail.kmutt.ac.th

Abstract

This research was done to solve community waste problems or For further development and use in waste separation in waste separation plants By using integrated object recognition technology and community-based cameras to detect objects To help reduce costs or time in separating waste and collecting waste in communities Which the concept of this work is Study detection Finding a black garbage bag In the system performance testing, the experiment was performed on 2 video clips using image processing techniques to achieve the target efficiently. With the system of 80 percent accuracy detection rate

Keyword: Image processing, Recognition, Black garbage bag

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้จัดทำเพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาขยะบริเวณชุมชนหรือ เพื่อการพัฒนาต่อและนำไปใช้ในการแยกขยะในโรงคัดแยกขยะ ด้วยการนำเทคโนโลยีการรู้จำวัตถุภาพรวมกับกล้องตามชุมชนมาใช้ในการตรวจจับวัตถุ เพื่อช่วยลดต้นทุนหรือระยะเวลาในการแยกขยะและเก็บขยะตามชุมชน โดยแนวคิดของงานนี้คือ ศึกษาการตรวจจับ การหาถุงขยะสีดำ ในการทดสอบประสิทธิภาพของระบบนั้นได้ทำการทดสอบกับคลิปวิดีโอจำนวน 2 วิดีโอ ด้วยเทคนิคการประมวลผลภาพทำให้สำเร็จตามเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยระบบมรอัตราความแม่นยำในการตรวจจับ 80 เปอร์เซ็นต์

คำสำคัญ: การประมวลผลภาพ เทคโนโลยีการรู้จำวัตถุภาพ ถุงขยะสีดำ

1. บทนำ

ในปัจจุบันการเก็บขยะตามชุมชนนั้นยังเป็นการเก็บขยะแบบใช้คนและรถขยะในการเก็บขยะเป็นวันและเวลาอยู่ซึ่งบางครั้งจำนวนขยะก็มาจำนวนมากเกินจุดที่ทิ้งขยะไว้มากทำให้เกิดกลิ่นเหม็นภายในชุมชน เพื่อรักษาความ

สะอาดภาพในชุมชนทางคณะผู้จัดทำเล็งเห็นว่าควรนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาขยะที่มีจำนวนมากเกินพื้นที่เก็บตามที่ได้กล่าวมาข้างต้น

เทคโนโลยีการประมวลผลภาพ (Image Processing) การนำภาพมาประมวลผลหรือคิดคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เรากำลังต้องการทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณ



รูปที่ 1 เทคโนโลยีการประมวลผลภาพ

โดยมีขั้นตอนต่าง ๆ ที่สำคัญ คือ การทำให้ภาพมีความคมชัดมากขึ้น การกำจัดสัญญาณรบกวนออกจากภาพ การแบ่งส่วนของวัตถุที่เราสนใจออกมาจากภาพ เพื่อนำภาพวัตถุที่ได้ไปวิเคราะห์หาข้อมูลเชิงปริมาณ เช่น ขนาด รูปร่าง และทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุในภาพ จากนั้นเราสามารถนำข้อมูลเชิงปริมาณเหล่านี้ไปวิเคราะห์ และสร้างเป็นระบบเพื่อใช้ประโยชน์ในงานด้านต่าง ๆ

การรู้จำวัตถุในภาพ (Image Recognition) เป็นส่วนหนึ่งของการประมวลผลภาพดิจิทัล (Digital Image Processing) ซึ่งได้รับความนิยมแพร่หลายโดยนำมาประยุกต์ใช้กับงานต่าง ๆ เช่น สามารถช่วยในการจำแนกใบหน้าของมนุษย์ได้ (Face Recognition) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการค้นหาวัตถุที่ต้องการจากรูปภาพ หรือ วิดีโอ จากการรู้จำวัตถุนั้น ๆ

ดังนั้นผู้จัดทำได้เล็งเห็นถึงประโยชน์ของกล้องภายในชุมชนมาใช้ในการตรวจจับวัตถุ (Object Detection) ร่วมกับกระบวนการรู้จำวัตถุเพื่อช่วยลดปัญหาขยะภายในชุมชน โดยเลือกศึกษาจากคลิปวิดีโอที่จำลองภาพของถุงขยะสีดำโดยแนวคิดของงานนี้คือ ศึกษาวิธีการตรวจจับการหาถุงขยะสีดำ การวิเคราะห์คุณลักษณะของถุงขยะสีดำจากคลิปวิดีโอตัวอย่างด้วยระบบ CV2

2. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการวิจัย

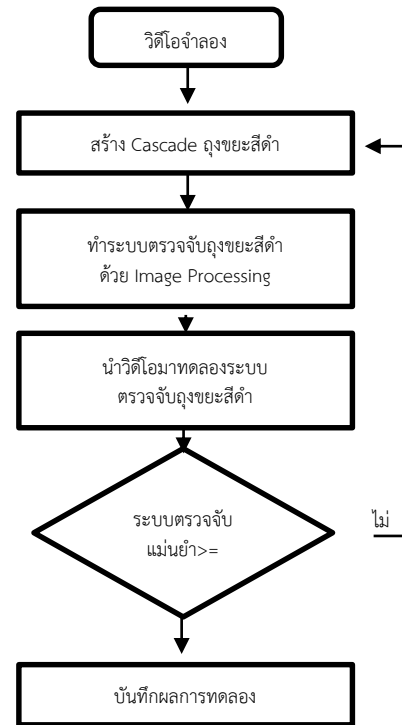
อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน ดังนี้

2.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

- 2.1.1 กล้องใช้ประมวลผลภาพ 1 ตัว
- 2.1.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ (Computer)

2.2 ซอฟต์แวร์ (Software)

- 2.2.1 ระบบปฏิบัติการ Windows 10
- 2.2.2 โปรแกรม Adobe Premiere Pro CC
- 2.2.3 โปรแกรม Adobe Photoshop CC
- 2.2.4 โปรแกรม Python



รูปที่ 2 แผนผังการดำเนินงาน



รูปที่ 3 ขั้นตอนการหาวิดีโอจำลองถุงขยะสีดำ

โดยมีวิธีการวิจัยเริ่มจากการหาและถ่ายคลิปวิดีโอที่มีถุงขยะสีดำนำมาใช้เพื่อประมวลผลภาพ (Image Processing)



รูปที่ 4 ขั้นตอนการสร้าง Cascade ให้กับ AI

วิธีการทำคือสร้างไฟล์ที่เป็น Positive และ Negative ขึ้นมาเพื่อใส่ไปในระบบภาพ Positive คือภาพวัตถุที่ต้องการให้ระบบจับนั้นคือถุงขยะสีดำ ส่วนภาพ Negative คือภาพที่เราไม่ต้องการให้ระบบตรวจจับได้กระบวนทั้งหมดนี้เป็นการสอนให้ AI เรียนรู้ ถ้ายังมีข้อมูลในส่วน Positive และ Negative มากเท่าไรระบบก็จะทำงานได้แม่นยำและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

3. ผลการทดลอง

การทดสอบประสิทธิภาพระบบตรวจจับถุงขยะสีดำ ด้วยการใช้วิดีโอจำนวน 2 วิดีโอ เป็นการทดสอบความแม่นยำของระบบ AI ที่ตรวจจับถุงขยะสีดำ โดยผลทดสอบระบบ AI สามารถตรวจจับถุงขยะได้อย่างแม่นยำและสามารถ Detection ตามถุงขยะสีดำได้อย่างราบรื่น แต่ก็ยังมีข้อผิดพลาดบางส่วนเช่นการไปจับวัตถุที่มีสีดำและมีลักษณะใกล้เคียงกับถุงขยะ



รูปที่ 5 ผลการทดสอบกับคลิปวิดีโอที่ 1

ผลการทดสอบกับคลิปวิดีโอที่ 1 นั้นเป็นไปได้ด้วยดีมีการจับถุงขยะสีดำได้อย่างแม่นยำ แต่บางครั้งจะไปจับที่ขาทางเกงของผู้ที่ถือถุงขยะ



รูปที่ 6 ผลการทดสอบคลิปวิดีโอที่ 2

ผลการทดสอบกับคลิปวิดีโอที่ 2 นั้นเป็นไปได้ด้วยดีมีการจับถุงขยะสีดำได้อย่างแม่นยำ สามารถ Detection

ตามการขยับของถุงขยะสีดำได้แบบทันที แต่บางครั้งจะไปจับที่เงาสะท้อนจากตู้เย็น

4. อภิปรายผลและสรุปผล

หลังจากที่ทำการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบตรวจจับถุงขยะสีดำ กับวิดีโอจำนวน 2 ชุด ผลปรากฏว่า ความแม่นยำของระบบมีมากถึง 80 เปอร์เซ็นต์ เพราะระบบสามารถตรวจจับภาพเคลื่อนไหวของขยะได้แบบทันที และตามถุงขยะสีดำได้อย่างมีประสิทธิภาพ และการตรวจจับระบบมีความผิดพลาด 20 เปอร์เซ็นต์ จากการทดสอบพบว่าบางครั้งระบบไปจับสิ่งของที่เป็นสีดำและมีลักษณะคล้ายๆ กัน เนื่องจากการสอนในการรู้จำของข้อมูลภาพมีของ AI ยังมีจำนวนข้อมูลที่น้อย อีกทั้งการใช้ OpenCV ในการทำระบบทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนของการเรียนรู้ของ AI มากกว่าการใช้ระบบตัวอื่นที่มีอยู่ และเนื่องจากสถานการณ์ Covid-19 ทำให้มีระยะเวลาในการทำงานที่น้อย และไม่สามารถออกไปทดสอบระบบกับสถานที่ที่มีขยะได้จริง จึงเสนอแนวทางในการนำไปใช้งานและพัฒนาต่อในองค์กรหรือหน่วยงานที่ต้องการใช้งานระบบ

5. องค์ความรู้ใหม่

การทำระบบ เทคโนโลยีการประมวลผลภาพ (Image Processing) มีการทำที่หลากหลายวิธีและดีกว่าวิธี OpenCV ไม่ว่าจะเป็นการใช้ TensorFlow PyTorch หรือ YOLOv3 เพราะมีระบบ AI ในการ ตรวจจับและเรียนรู้วัตถุอยู่แล้ว จะทำให้ไม่ต้องหา Cascade หรือสอน AI ด้วยตนเอง

6. กิตติกรรมประกาศ

ทางคณะผู้จัดทำขอขอบคุณการสนับสนุนจาก สาขาเทคโนโลยีมีเดีย โครงการร่วมบริหารหลักสูตรมีเดีย คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] semanticscholar. SpotGarbage [ออนไลน์]; 2563. เข้าถึงได้จาก:
<https://www.semanticscholar.org/paper/SpotGarbage>



- [2] sillovely. เทคโนโลยีการประมวลผลภาพ (Image processing) [ออนไลน์]; 2563. เข้าถึงได้จาก: <https://sillovely.wordpress.com/2013/06/11/>
- [3] github. Urban object detection using PyTorch and YoloV3 [ออนไลน์]; 2563. เข้าถึงได้จาก: <https://github.com/maartensukel/urban-object-detection>