



NSTDA



1. ชื่อโครงการภาษาไทย : ระบบประตูอัจฉริยะเข้า-ออกหมู่บ้าน

ชื่อโครงการภาษาอังกฤษ : Smart Gate Intelligence

2. ชื่อผู้จัดทำโครงการ :
- | | |
|------------------------|-----------------------|
| นายฐิติวัฒน์ เทียบวงษ์ | ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 |
| นายธฤต พรหมเสน | ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 |
| นายนนทพัทธ์ สีสารรวม | ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 |
- ครูที่ปรึกษา :
- | | |
|-----------------------|--|
| นายณัฐพล อินทนะ | |
| นางสาวตุลารัตน์ แสนตอ | |

สถานที่ : โรงเรียนนครักษ์

E-mail : tkrotkro@gmail.com

3. บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบประตูอัจฉริยะเข้า-ออกหมู่บ้าน (Smart gate) ที่ช่วยให้การเข้า-ออกหมู่บ้านสะดวกยิ่งขึ้น ซึ่งมีส่วนประกอบหลัก ๆ คือ ป้อมเจ้าหน้าที่พนักงาน ประตูไม้กั้น และระบบประตูอัจฉริยะ

โดยประตูอัจฉริยะนี้ควบคุมด้วยบอร์ด ไมโครบิต (Microbit) จากการเขียนโปรแกรม มีระบบหลัก คือ ระบบตรวจจับวัตถุ ระบบการรับข้อมูลภาพจากกล้อง ระบบการประมวลผลตัวอักษรจากภาพ ระบบนำเข้า - ออกข้อมูลและระบบเปิด-ปิดประตูไม้กั้น

4. คำสำคัญ

1) สแกน (Scan) หมายถึง กระบวนการตรวจสอบหรือจับข้อมูลโดยใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือบางอย่าง เพื่อเปลี่ยนข้อมูลในรูปแบบหนึ่งให้เป็นข้อมูลในอีกรูปแบบหนึ่ง

2) ป้ายทะเบียน หมายถึง แผ่นป้ายที่แสดงหมายเลขทะเบียนของยานพาหนะ ป้ายทะเบียนมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อระบุและแสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับยานพาหนะนั้น ๆ อย่างเป็นทางการ ซึ่งออกโดยหน่วยงานที่รับผิดชอบ เช่น กรมการขนส่งทางบกในประเทศไทย

5. บทนำ

ในปัจจุบันหลายหมู่บ้านยังคงขาดระบบการคัดกรองบุคคลและยานพาหนะที่เข้าออกอย่างมีประสิทธิภาพซึ่งส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของผู้อยู่อาศัย บางหมู่บ้านอาจใช้การจ้างเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยในการคัดกรองบุคคล และยานพาหนะ แต่การดำเนินการดังกล่าวทำให้เกิดความยากลำบากสำหรับเจ้าหน้าที่ในการตรวจสอบข้อมูล อีกทั้งยังใช้เวลานานโดยเฉพาะในช่วงเวลาที่มีความเร่งรีบ ทำให้การจราจรเกิดความหนาแน่นและติดขัด ส่งผลให้ผู้ใช้เส้นทางต้องเสียเวลาไปโดยไม่จำเป็น นอกจากนี้ ในบางกรณีเมื่อเจ้าหน้าที่ไม่สามารถคัดกรองได้อย่างถูกต้องในช่วงเวลาที่มีความเร่งด่วน อาจเกิดข้อผิดพลาดในการตรวจสอบข้อมูลได้

เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว เราจึงได้พัฒนานวัตกรรมรูปแบบใหม่ในการคัดกรองบุคคลและยานพาหนะที่เข้า-ออกหมู่บ้าน โดยการเก็บข้อมูลป้ายทะเบียนรถยนต์ของผู้อยู่อาศัยรวมถึงญาติของผู้อยู่อาศัย ทำให้การคัดกรองมีความรวดเร็วและสะดวกสบายยิ่งขึ้น โดยไม่ต้องใช้เวลานานในการตรวจสอบและลดข้อผิดพลาดในการคัดกรองข้อมูล ซึ่งจะช่วยเพิ่มความปลอดภัยและประสิทธิภาพในการเข้าออกหมู่บ้านได้อย่างมาก

จากประเด็นปัญหาข้างต้นคณะผู้จัดทำได้สังเกตเห็นถึงปัญหาที่เกิดขึ้น จึงนำความรู้ทางเทคโนโลยีคือโมดูล OpenCV และ Easyocr มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา โดยการสร้างเป็นระบบประตูอัจฉริยะซึ่งควบคุมการทำงานด้วย การเขียนโปรแกรมลงบนบอร์ด Microbit ให้ทำงานร่วมกับโปรแกรม Python ผ่านระบบคอมพิวเตอร์และ ติดตั้งเซนเซอร์และอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อตรวจจับวัตถุและควบคุมการเปิด-ปิดของไม้กั้น ดังนั้นระบบประตู-อัจฉริยะนี้จึงตอบสนองความต้องการของผู้อยู่อาศัยในหมู่บ้านอย่างยิ่ง

6. วัตถุประสงค์

- 1) สร้างและพัฒนาระบบประตูอัจฉริยะที่มีประสิทธิภาพ
- 2) ประเมินผลการใช้งานระบบประตูอัจฉริยะ ด้วยวิธีการ ดังต่อไปนี้
 - 2.1) ตรวจสอบการทำงานของระบบ ได้แก่ การทำงานได้ตามวัตถุประสงค์
 - 2.2) ตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบ ได้แก่ การทำงานได้ตามวัตถุประสงค์
อย่างมีประสิทธิภาพ

7. ขอบเขตการวิจัย

- 1) ขอบเขตด้านประชากร : ผู้อยู่อาศัยในหมู่บ้าน
- 2) ขอบเขตด้านเวลา : สิงหาคม – ธันวาคม
- 3) ขอบเขตด้านสถานที่ : โรงเรียนองครักษ์

8. การทบทวนวรรณกรรม

ในการจัดทำโครงการระบบประต้อัจฉริยะ ผู้จัดทำโครงการได้ศึกษาเอกสาร และจากเว็บไซต์ ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

- 1) ข้อมูลเกี่ยวกับ AI
- 2) บอร์ดไมโครบิต
- 3) ภาษาไพทอน
- 4) ระบบการรักษาความปลอดภัยของหมู่บ้าน

1) ข้อมูลเกี่ยวกับ AI

1.1) ความหมายของ AI ย่อมาจาก Artificial Intelligence หรือในภาษาไทย ปัญญาประดิษฐ์ หมายถึง เป็นเทคโนโลยีที่มีความสำคัญและได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในปัจจุบัน โดย AI เป็นการ พัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ที่สามารถเรียนรู้ และประมวลผลข้อมูลโดยอัตโนมัติ ระบบ AI จะมีความสามารถในการสร้างความเข้าใจในการประมวลผลข้อมูล ออกแบบ และอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งาน และสามารถ คำนวณวิเคราะห์ข้อมูล และตัดสินใจได้เหมือนมนุษย์

1.2) จุดประสงค์ของการใช้ AI คือการช่วยในการตรวจจ้งรหัสป้ายทะเบียนรถยนต์กับข้อมูลรหัสป้ายทะเบียนที่มีอยู่ในฐานข้อมูล เพื่อความรวดเร็วในการคัดกรอง ลดเวลาที่ใช้ในการคัดกรอง รถยนต์ที่เข้า-ออกหมู่บ้าน ช่วยให้เจ้าหน้าที่พนักงานทำงานน้อยลง ลดค่าใช้จ่ายในการว่าจ้าง และที่สำคัญ คือ มีความปลอดภัยยิ่งขึ้น

1.3) ข้อดีของการใช้ AI คือการเพิ่มประสิทธิภาพ ลดเวลาและค่าใช้จ่ายในการทำงานช่วยมนุษย์วิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่และค้นหาแนวโน้มที่ซับซ้อน

1.4) ข้อเสียของการใช้ AI คือผลกระทบต่อการจ้างงานอาจทำให้บางอาชีพถูกแทนที่ความ เป็นส่วนตัวและข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ ความเสี่ยงจากการควบคุม การตัดสินใจผิดพลาด หรือถูกใช้งานในทางที่ไม่เหมาะสม

2) บอร์ดไมโครบิต

2.1) บอร์ดไมโครบิต (Microbit) เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ขนาดเล็กที่พัฒนาโดย BBC ในปี 2015 เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้านโปรแกรมมิ่งและอิเล็กทรอนิกส์ ออกแบบให้สามารถใช้งานง่าย เหมาะ สำหรับนักเรียนและผู้เริ่มต้นเรียนรู้ด้าน STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) ประโยชน์และการใช้งานบอร์ดไมโครบิต เช่น

2.1.1) การเรียนรู้เขียนโค้ดเนื่องจากบอร์ดไมโครบิตรองรับการเขียนโค้ดด้วยภาษาโปรแกรมหลายภาษา

2.1.2) โครงการอิเล็กทรอนิกส์และ IoT ใช้สร้างอุปกรณ์หรือโครงการ เช่น หุ่นยนต์ เครื่องวัดอุณหภูมิ เกมง่าย ๆ

2.1.3) การพัฒนาทักษะ STEM ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านการเขียนโค้ด และการแก้

ปัญหา

3) ภาษาไพทอน

3.1) เป็นภาษาการเขียนโปรแกรมที่มีความนิยมอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เนื่องจากใช้งานง่าย มีไวยากรณ์ที่เข้าใจได้ง่าย และมีความยืดหยุ่นสูง สามารถใช้งานได้หลายสาขา เช่น วิทยาศาสตร์ - ข้อมูล ปัญญาประดิษฐ์ พัฒนาเว็บไซต์ การทำระบบอัตโนมัติ และอื่น ๆ จึงเป็นภาษาโปรแกรมที่เหมาะสมสำหรับผู้เริ่มต้นและนักพัฒนาที่ต้องการความยืดหยุ่น

3.2) จุดเด่นของภาษาไพทอนคือ อ่านง่าย เขียนง่าย ความหลากหลายของการใช้งานไลบรารีและเฟรมเวิร์กจำนวนมาก

4) ระบบการรักษาความปลอดภัยของหมู่บ้าน

4.1) เป็นโครงสร้างหรือชุดของมาตรการที่ออกแบบมาเพื่อป้องกันภัยคุกคาม และสร้างความมั่นใจในความปลอดภัยของผู้ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่หมู่บ้าน ระบบดังกล่าวอาจประกอบด้วยวิธีการ ทั้งเชิงกายภาพ เทคโนโลยี และการจัดการด้านมนุษย์

4.2) จากการศึกษาหาข้อมูลของระบบการรักษาความปลอดภัยของหมู่บ้าน พบระบบการรักษาความปลอดภัยดังนี้

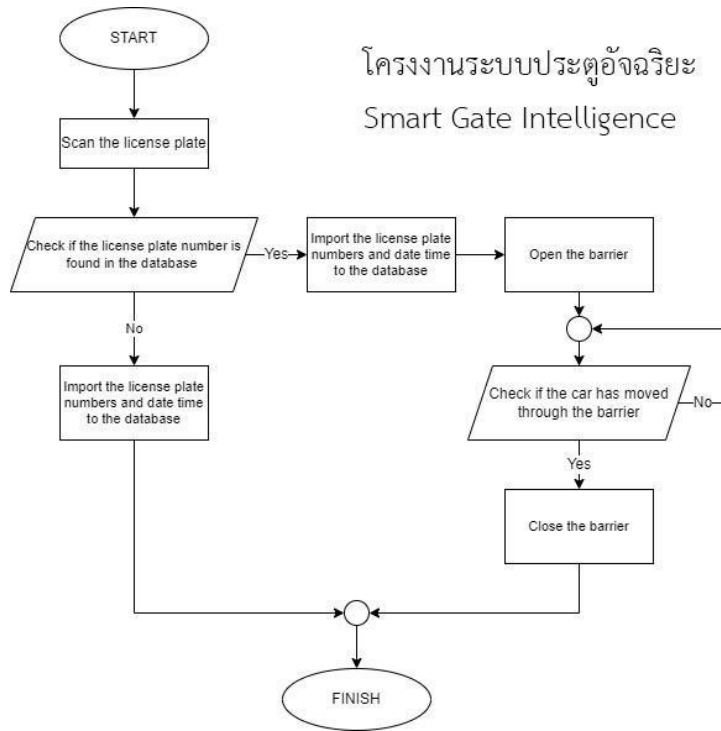
4.2.1) กล้องวงจรปิด (CCTV) ติดตั้งในจุดที่สำคัญเช่น ทางเข้า-ออก และพื้นที่สาธารณะ

4.2.2) ระบบควบคุมการเข้า-ออก ใช้คีย์การ์ดหรือระบบสแกนใบหน้า

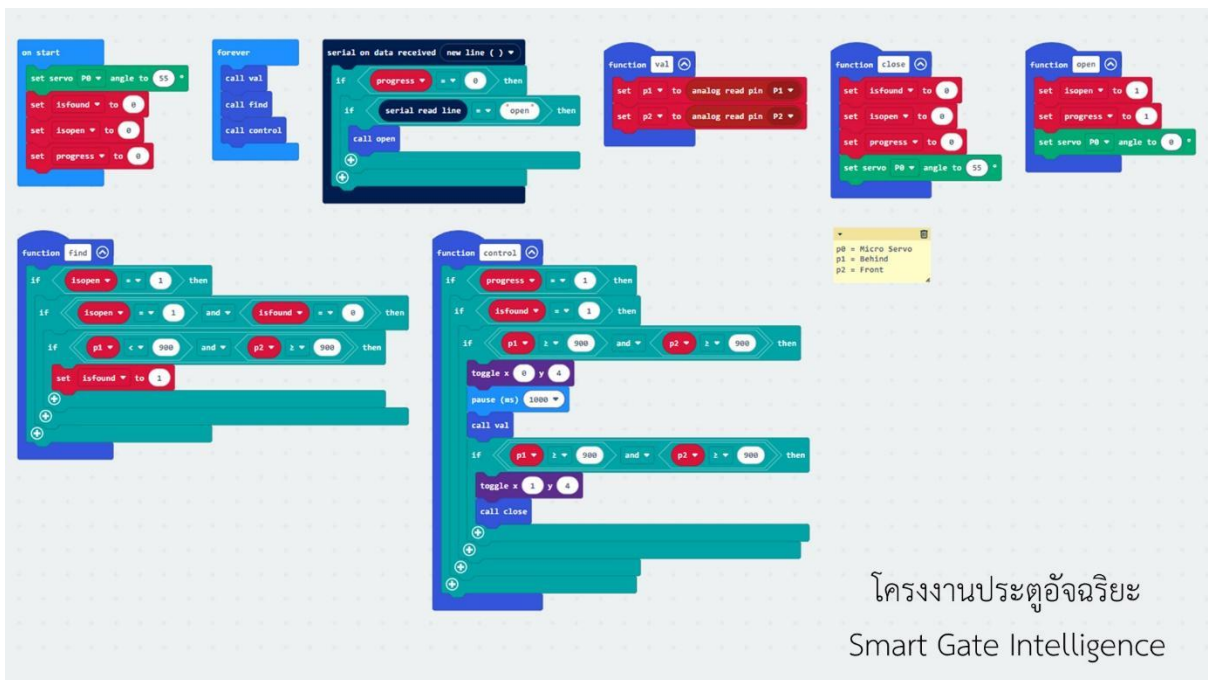
4.2.3) สัญญาณเตือนภัย ใช้ตรวจจับการบุกรุก การรบกวน หรือเหตุฉุกเฉิน เช่น ไฟไหม้

9. วิธีดำเนินการวิจัย

ระบบประตูอัจฉริยะสำหรับการเข้า-ออกหมู่บ้านของผู้อยู่อาศัยในหมู่บ้าน เป็นระบบในการสแกนป้ายทะเบียนรถยนต์ในการเปิด-ปิดไม้กั้นอัตโนมัติ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการเข้า-ออกหมู่บ้าน รวมถึงความรวดเร็วในการคัดกรองเพื่อความสะดวกในการเข้า-ออกหมู่บ้านที่มากยิ่งขึ้น โดยจะใช้กล้องในการตรวจจับรหัสป้ายทะเบียนเพื่อนำข้อมูลรหัสป้ายทะเบียนไปตรวจสอบกับฐานข้อมูลของรหัสป้ายทะเบียนที่สามารถเข้า-ออกหมู่บ้านได้ หากพบจะทำการเปิดไม้กั้นและบันทึกที่รหัสป้ายทะเบียนและเวลาลงในฐานข้อมูลก่อนจะปิดไม้กั้นเมื่อรถยนต์ผ่านไม้กั้นไปแล้ว แต่ถ้าหากไม่พบรหัสป้ายทะเบียนในฐานข้อมูลจะไม่ทำการเปิดไม้กั้น แต่จะทำการบันทึกที่รหัสป้ายทะเบียนและเวลาลงในฐานข้อมูลของรหัสป้ายทะเบียนที่ไม่สามารถเข้า-ออก



ผังงานแสดงการทำงานของระบบประตูอัจฉริยะ



โปรแกรมบอร์ดไมโครบิต

โครงการประตูอัจฉริยะ

Smart Gate Intelligence

```
import cv2
import easyocr
import time
from datetime import datetime
import re
import serial
reader = easyocr.Reader(['th'], gpu=True)
microbit_port = "COM4"
baud_rate = 115200
microbit = serial.Serial(microbit_port, baud_rate, timeout=1)
def send_command(command):
    message = f"{command}\n"
    microbit.write(message.encode('utf-8'))
def load_valid_database(file_path):
    try:
        with open(file_path, "r", encoding="utf-8") as file:
            return [line.strip() for line in file.readlines()]
    except FileNotFoundError:
        return []
def load_failed_scans(file_path):
    try:
        with open(file_path, "r", encoding="utf-8") as file:
            return [line.strip().split("|")[0].replace("isusiswsws:", "").strip() for line in file.readlines()]
    except FileNotFoundError:
        return set()
valid_database_path = "valid_database.txt" # isusiswsws isusiswsws isusiswsws isusiswsws isusiswsws isusiswsws isusiswsws
pass_file_path = "pass.txt" # isusiswsws isusiswsws isusiswsws isusiswsws isusiswsws isusiswsws isusiswsws
fail_file_path = "fail.txt" # isusiswsws isusiswsws isusiswsws isusiswsws isusiswsws isusiswsws isusiswsws
valid_database = load_valid_database(valid_database_path)
failed_scans = load_failed_scans(fail_file_path)
valid_pattern = re.compile(r"^\u0000-\u007F0-9}{2,}\d+?$")
cap = cv2.VideoCapture(0)
cv2.setUseOptimized(True)
cap.set(cv2.CAP_PROP_FRAME_WIDTH, 1280)
cap.set(cv2.CAP_PROP_FRAME_HEIGHT, 720)
frame_count = 0
with open(pass_file_path, "a", encoding="utf-8") as pass_file, open(fail_file_path, "a", encoding="utf-8") as fail_file:
    while True:
        ret, frame = cap.read()
        if not ret:
            print("Failed to grab frame")
            break
        frame_count += 1
        if frame_count % 5 == 0:
            start_time = time.time()
            result = reader.readtext(frame)
            if result:
                detected_text = result[0][1]
                detected_text_no_space = ''.join(detected_text.split())
                print(f"isusiswsws: {detected_text_no_space}")
                if valid_pattern.match(detected_text_no_space):
                    if detected_text_no_space.lower() in [entry.lower() for entry in valid_database]:
                        current_time = datetime.now().strftime("%Y-%m-%d %H:%M:%S")
                        print(f"*** == > isusiswsws")
                        print(f"isusiswsws: {current_time}")
                        send_command("open")
                        pass_file.write(f"isusiswsws: {detected_text_no_space} | isusiswsws: {current_time}\n")
                    else:
                        if detected_text_no_space not in failed_scans:
                            current_time = datetime.now().strftime("%Y-%m-%d %H:%M:%S")
                            print(f"*** == > isusiswsws")
                            print(f"isusiswsws: {current_time}")
                            fail_file.write(f"isusiswsws: {detected_text_no_space} | isusiswsws: {current_time}\n")
                            failed_scans.add(detected_text_no_space)
                        else:
                            print(f"isusiswsws: {detected_text_no_space} isusiswsws isusiswsws isusiswsws isusiswsws isusiswsws")
                else:
                    print(f"isusiswsws: {detected_text_no_space} isusiswsws isusiswsws isusiswsws isusiswsws isusiswsws isusiswsws")
            small_frame = cv2.resize(frame, (1280, 720))
            cv2.imshow("Webcam Feed", small_frame)
            if cv2.waitKey(1) & 0xFF == ord('q'):
                break
cap.release()
cv2.destroyAllWindows()
```

โปรแกรมไพทอน

ผลการวิจัย

ผู้จัดทำได้ทดสอบประสิทธิภาพของระบบประตูอัจฉริยะ โดยทดสอบการทำงานของระบบซ้ำจำนวน 30 ครั้ง โดยการจดบันทึกระยะเวลาที่ใช้ในการสแกน ซึ่งผู้จัดทำโครงการได้กำหนดเกณฑ์ระยะเวลาที่ใช้ในการสแกนไว้ที่ 5 วินาที หากใช้เวลานานกว่าเกณฑ์จะถือว่าไม่ผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางแสดงข้อมูลผลการทดสอบประสิทธิภาพของระบบประตูอัจฉริยะ

รอบ	ระยะเวลา(วินาที)	ผ่านเกณฑ์	รอบ	ระยะเวลา(วินาที)	ผ่านเกณฑ์
1	3.87	✓	16	0.67	✓
2	2.88	✓	17	1.26	✓
3	1.26	✓	18	1.39	✓
4	2.43	✓	19	1.33	✓
5	3.07	✓	20	1.82	✓
6	1.35	✓	21	0.54	✓
7	1.68	✓	22	2.42	✓
8	3.08	✓	23	3.91	✓
9	0.71	✓	24	3.65	✓
10	0.65	✓	25	2.45	✓
11	1.84	✓	26	2.69	✓
12	1.52	✓	27	1.39	✓
13	0.23	✓	28	3.25	✓
14	1.94	✓	29	2.03	✓
15	1.02	✓	30	1.77	✓

จากตารางแสดงข้อมูลผลการทดสอบประสิทธิภาพของระบบประตูอัจฉริยะ พบว่าสามารถสแกนป้ายทะเบียนได้ตามที่กำหนด เห็นได้ว่าระบบประตูอัจฉริยะมีการทำงานที่ถูกต้องและเป็นไปตามข้อกำหนด โดยเฉลี่ยความมีประสิทธิภาพได้อยู่ที่ 100% ซึ่งถือว่ามีประสิทธิภาพสูงเป็นไปตามข้อกำหนด

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

สรุปผลการพัฒนาระบบประตูลัจฉริยะ สามารถทำงานได้ตามขั้นตอนที่วางไว้ทุกขั้นตอน มีความแม่นยำที่เป็นไปตามข้อกำหนด ทำให้สามารถนำไปใช้เพื่อเพิ่มความปลอดภัย และความรวดเร็วในการเข้า-ออกหมู่บ้านได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

- 1) ควรศึกษาเรื่องการจัดแสงและเงาเพิ่มเติมเพื่อให้กล้องสามารถตรวจจับป้ายทะเบียนได้อย่างแม่นยำและมีประสิทธิภาพ
- 2) พัฒนาที่บังฝนเพื่อไม่ให้เลนส์กล้องเปียกซึ่งจะทำให้ไม่สามารถสแกนป้ายทะเบียนได้

เอกสารอ้างอิง

-การออกแบบและพัฒนาประตูลัจฉริยะเพื่อคัดกรองบุคคลด้วยระบบอัตโนมัติ. (2022). กันญา โกสุมภ์, จริญญา แก้วสา, และอภิสิทธิ์ ชูคะรัมย์.

<https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/rmutijo/article/download/245968/168424/886381>

-What is Python? Executive Summary. (2001). Python Software Foundation.

<https://www.python.org/doc/essays/blurb/>

-What is micro:bit? (2016). Micro:bit Educational Foundation.

<https://microbit.org/get-started/what-is-the-microbit/>

-How to Use EasyOCR. (2024). Abirami Vina. <https://blog.roboflow.com/how-to-use-easyocr/>

-OpenCV. (2024). OpenCV team. <https://opencv.org/about/>