

PAVED ROAD SCANNER

ตรวจจับและประเมิน
สภาพผิวถนนลาดยาง

จัดทำโดย

นายมนตรล สุนา

ลำดับที่ 19 รหัสนิสิต 64050247

รายวิชา INTRODUCTION TO ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND APPLICATION 51434264

สารบัญ

ประเภท

1-6

ภาพรวมระบบ

7

User Interface

6-8

เหตุการที่เป็นไปได้

9

ส่วนย่อยของระบบ

10-12

ทดสอบเบื้องต้น

13-15

ประเภท

Aligator-Crack



00: Aligator-Crack

- **ลักษณะ :** เกิดแนวพากที่ มีขนาดเล็ก มีลักษณะคล้ายผิวจระเข้
- **สาเหตุ :** ถนนบริเวณนั้นได้รับน้ำหนักมากเกินไปจนไม่สามารถทนน้ำหนักได้
- **แนวทางแก้ไข :** การขุดลอกผิวทางที่มีรอยแตก และขุดดินเก่าที่ไม่สามารถรับน้ำหนักได้ และแทนที่ด้วยวัสดุที่เหมาะสม สมและรับน้ำหนักได้ และปรับปรุงทางระบายน้ำบริเวณนั้นแล้วซ้อมปะผิวทางใหม่เฉพาะจุด

ประเภท

Line-road-peel



01: Line-road-peel

- **ลักษณะ** : เลยเลี้นบ่นถนนหลุดลอก หรือขาดหายไป
- **สาเหตุ** : ภาระสีกับล้อบ่นถนน รวมถึงความชื้นและสภาพอากาศทำให้เลี้นบ่นถนนหลุดลอกและหายไปในที่สุด
- **แนวทางแก้ไข** : การใช้ไฟเบอร์กลาสที่มีปริมาณพอเหมาะสมสมกับสีและตอนกลางสีให้มีความหนาที่เหมาะสมสมกับลักษณะถนนที่ใช้

ประเภท

Longitudinal-Crack



02: Longitudinal-Crack

- **ลักษณะ :** เป็นรอยแตกที่เชื่อมต่อกันมีทั้งแนวยาวต่อกันไปเรื่อยๆ
- **สาเหตุ :** เกิดจากการหดตัวของชั้นปะล่มร้อนและการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ
- **แนวทางแก้ไข :**
 1. ซ่อมแซมได้โดยการทายาแนวรอยแตกเพื่อป้องกันความชื้นไม่ให้เข้าไปในรอยแตก
 2. ผิวทางแบบผสานร้อน(Hot mix)
 3. หากมีความรุนแรงมากควรลื้อและเปลี่ยนชั้นทางที่แตกด้วยการปูทับ(Overlay)

ประเภท

Pothole



03: Pothole

- **ลักษณะ :** เป็นหลุมบ่อลึก เป็นรอยแตกร้าวบริเวณขอบของหลุมบ่อ
- **สาเหตุ :** เกิดจากลักษณะอากาศที่เปลี่ยนชื้นร่วมเข้ากับความร้อนจัด จึงทำให้พื้นผิวนานนเริ่มผุพังเป็นหลุมบ่อ
- **แนวทางแก้ไข :** การซ่อมปะถนนเพื่อปิดรอยหลุมบ่อและป้องกันความชื้นเข้าไปสร้างความเสียหายเพิ่มเติม

ประเภท

Road-patch



04: Road-patch

- **ลักษณะ :** เป็นรอยปะถนนที่นูนสูงเลยผิวถนน
- **สาเหตุ :** ไฟเบอร์กลาสและยางมะตอยมาเกิดไปเมื่อมีการขยายตัวทำให้รอยปะมีลักษณะนูนลง
- **แนวทางแก้ไข :** การใช้ไฟเบอร์กลาสและยางมะตอยให้มีปริมาณที่เหมาะสมและไม่มากเกินไป

ประเภท

Speed-bump



05: Speed-bump

- **ลักษณะ :** การหลุดหรือแตกของลูกร่องน้ำด
- **สาเหตุ :** ลูกร่องน้ำดได้รับน้ำหนักมากเกินไปรวมถึงแรงกระแทกและแรงเลี้ยวทำให้เกิดการแตกและการหลุดลอก
- **แนวทางแก้ไข :** จำกัดขนาดรูรถที่ผ่านทางหรือการสร้างให้สามารถรับน้ำหนักได้ให้เหมาะสมกับเลนทางที่ใช้เพราะเนื้องจากสาเหตุมีหลายปัจจัยทำให้ไม่สามารถควบคุมปัจจัยทางหมวดได้

บทนำ

ทำไม?

- ศึกษาประเภทความเสียหายของถนน
- ลดการเกิดอุบัติเหตุ
- สาเหตุการเกิดความเสียหายของถนน



ปัญหา

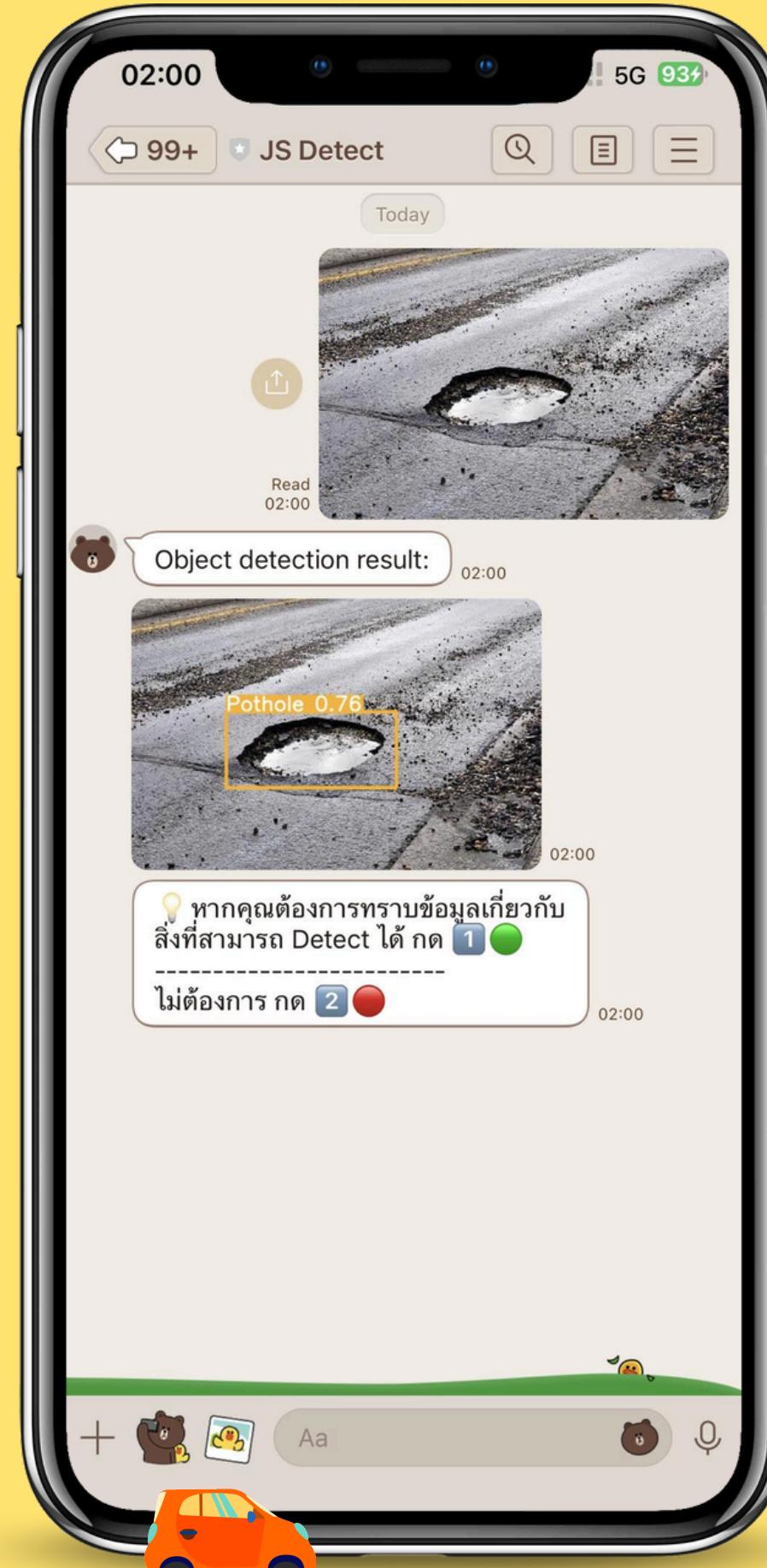
- การเสื่อมสภาพของถนน
- เกิดอุบัติเหตุจากสภาพถนน
- การตรวจสอบสภาพถนนต่างพื้นที่

ข้อดี

- รักษาความปลอดภัยทางถนน
- บำรุงรักษาถนน
- ช่วยในการวางแผนการจราจร



User Interface



- เมื่อผู้ใช้ส่งรูปและโปรแกรมสามารถตรวจจับได้ จะส่งรูปกลับมาที่ผู้ใช้และจะมีการตีกรอบสีที่ตรวจจับได้ พร้อมกับมีตัวเลือกให้ผู้ใช้ดังนี้
 - กด 1
 - กด 2

ดังภาพประกอบ

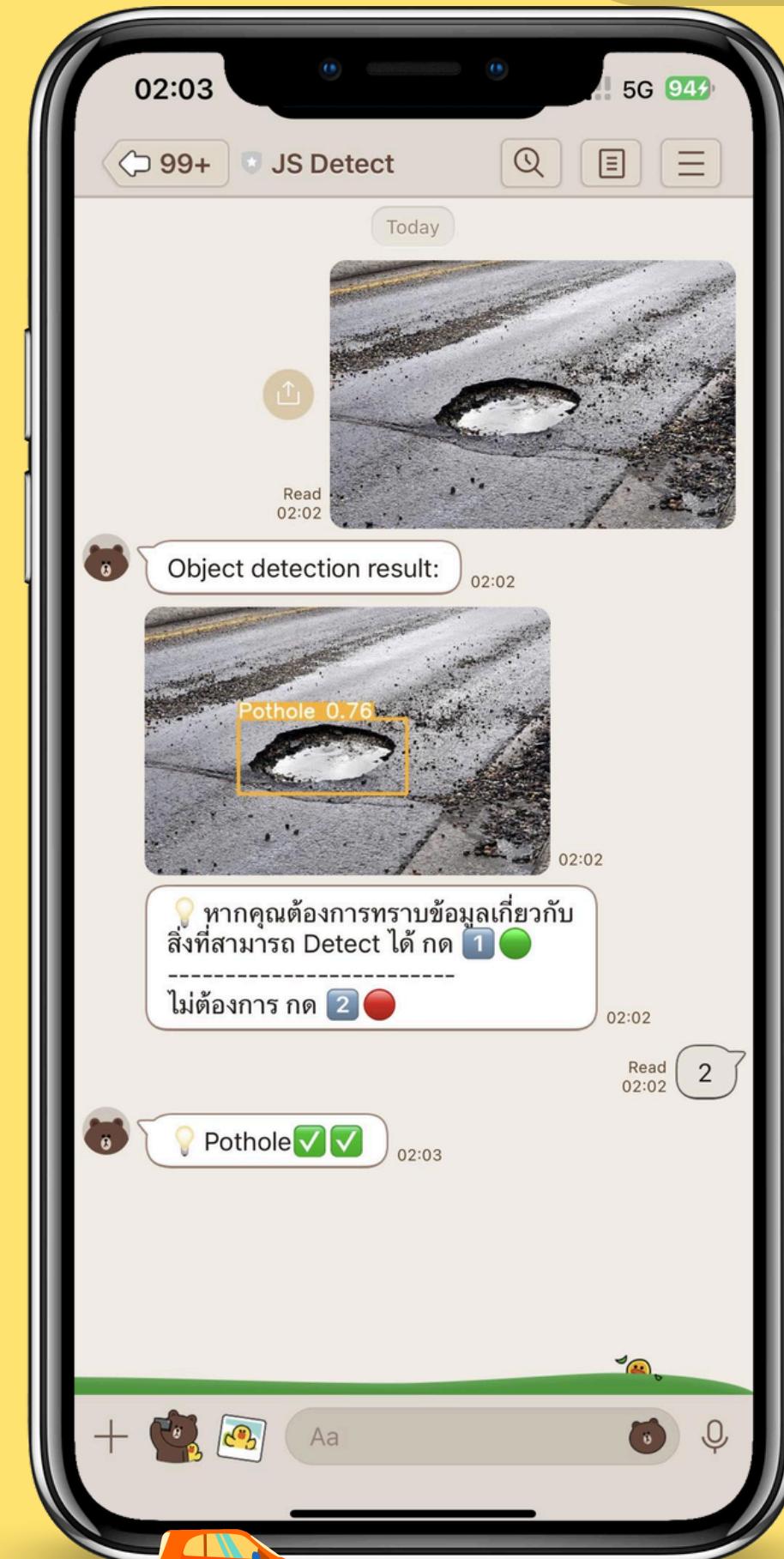
User Interface



- กดตัวเลือกที่ 1
โปรแกรมจะแสดงข้อมูลทั้งหมดของคลาสที่สามารถตรวจจับได้ ข้อมูลประกอบไปด้วย
 - ชื่อคลาส
 - สาเหตุ
 - แนวทางการแก้ไขดังรูปภาพประกอบ

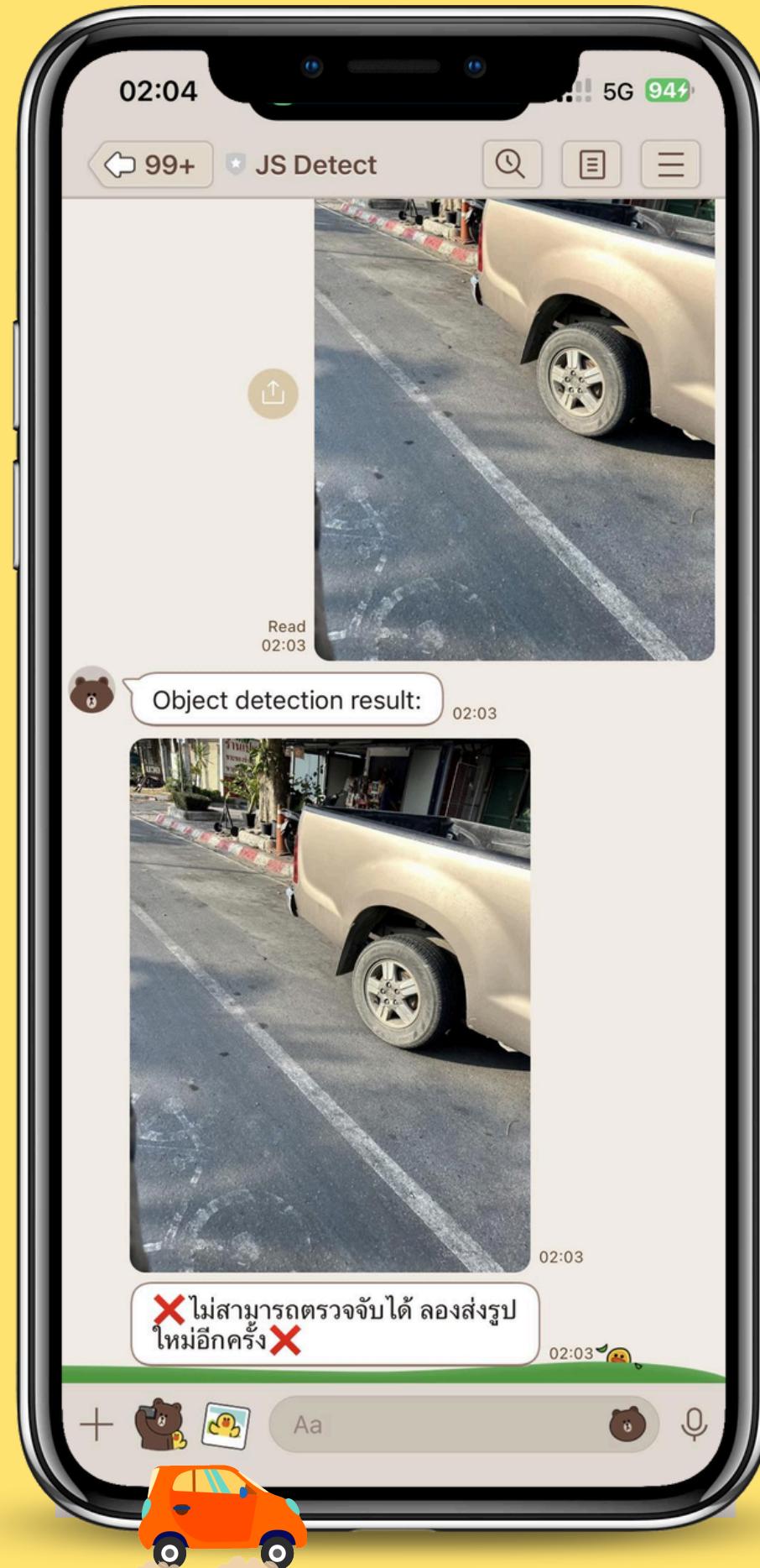
User Interface

2



- กดตัวเลือกที่ 2
โปรแกรมจะแสดงเพียงชื่อของคลาสที่ตรวจจับได้
ดังรูปภาพประกอบ

User Interface



- เมื่อผู้ใช้ส่งรูปและโปรแกรมไม่สามารถตรวจจับได้จะส่งรูปกลับมาที่ผู้ใช้พร้อมข้อความตอบกลับ “ไม่สามารถตรวจจับได้” และให้ผู้ใช้งานส่งรูปอีกครั้งดังภาพประกอบ

ເໜີຕຸກາຣທີ່ເປັນໄປໄດ້



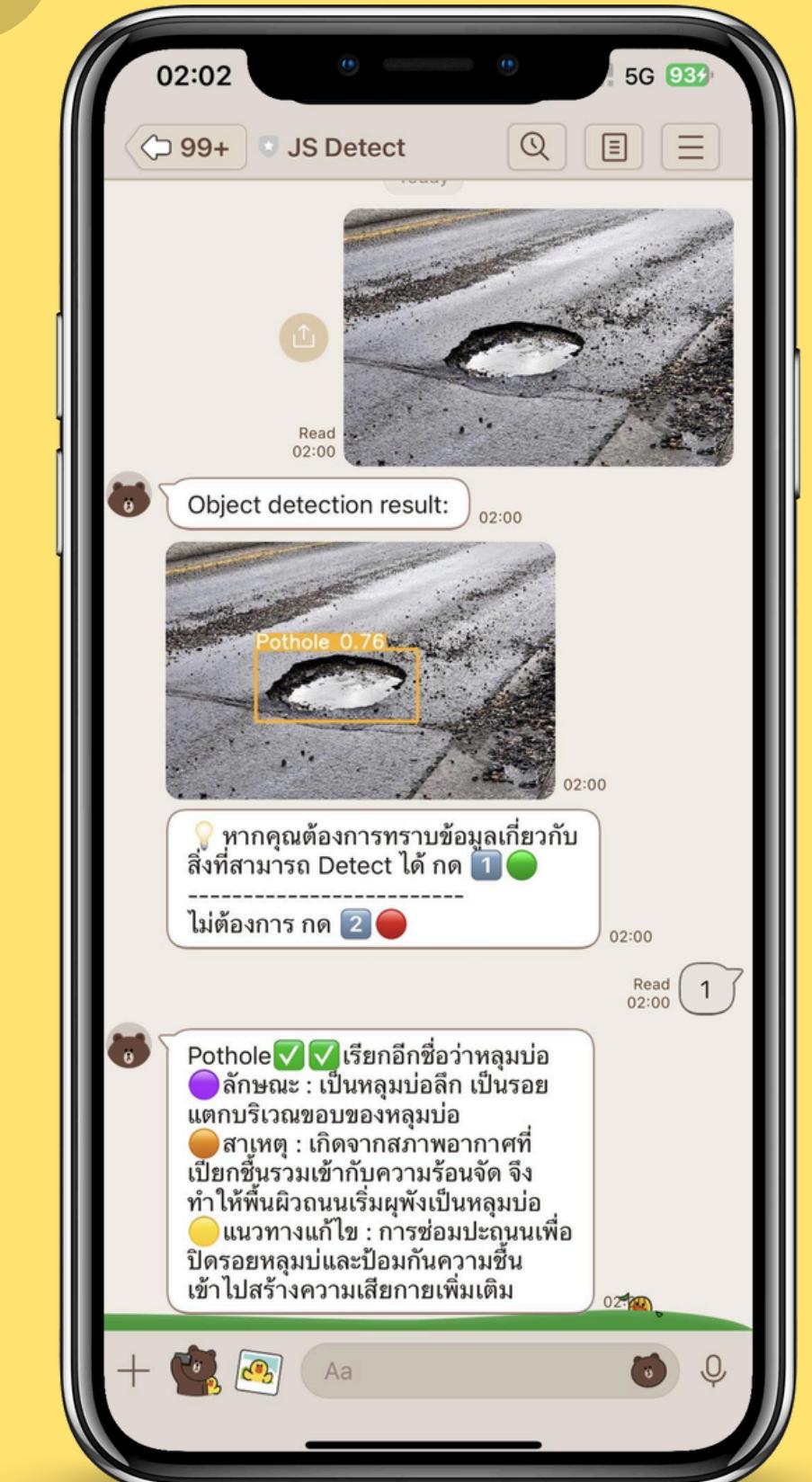
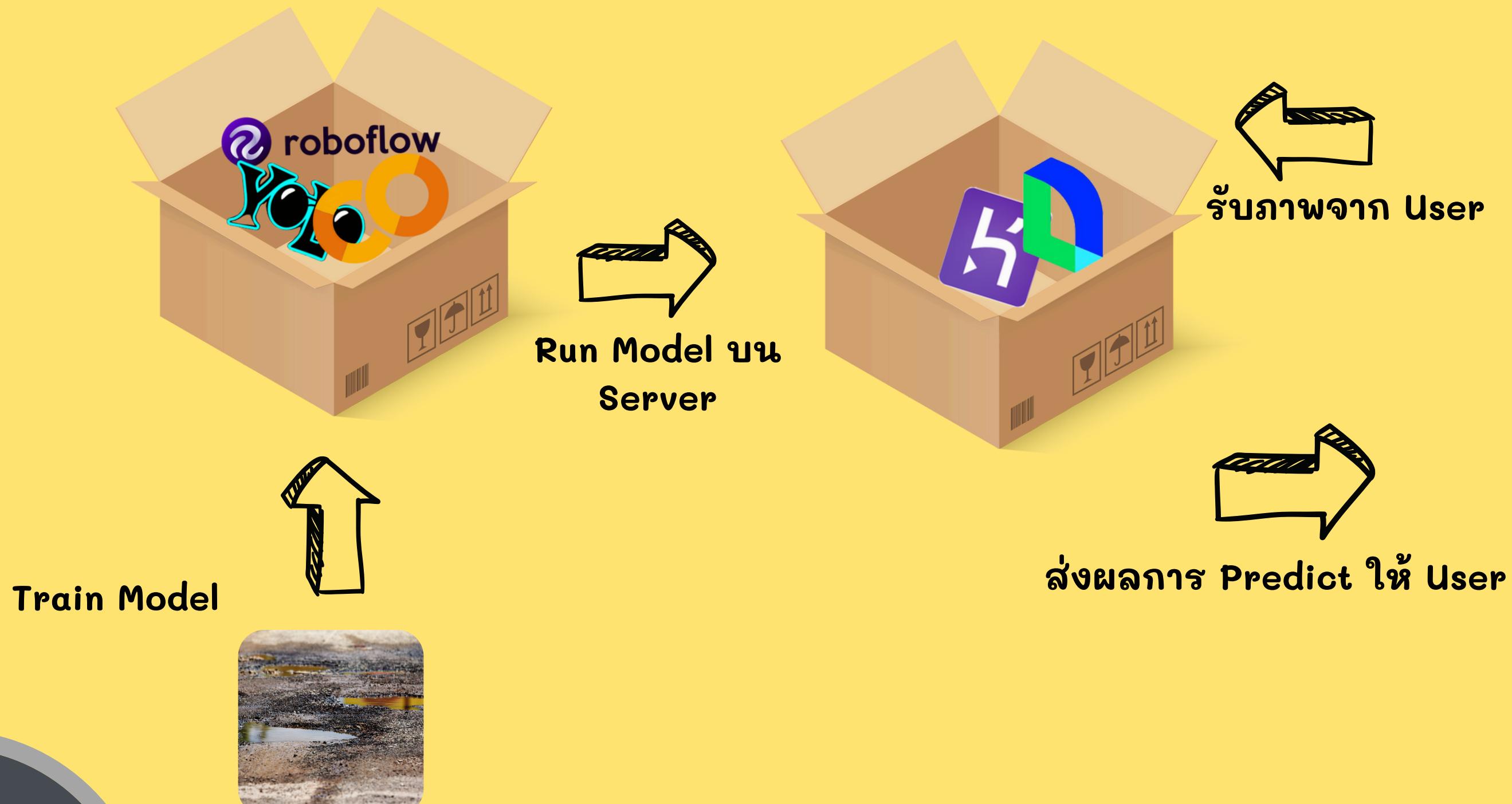
ແບບທີ່
ຕຽບຈຳບໍໄດ້ 1
ຄລາສ

ເໜີຕຸກາຣທີ່ເປັນໄປໄດ້



ແບບທີ່ 2
ຕຽວຈັບໄດ້ 1
ຄລາສ

ภาพรวมระบบ



งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1

JTC using AI to spot road defects in industrial estates



Link :

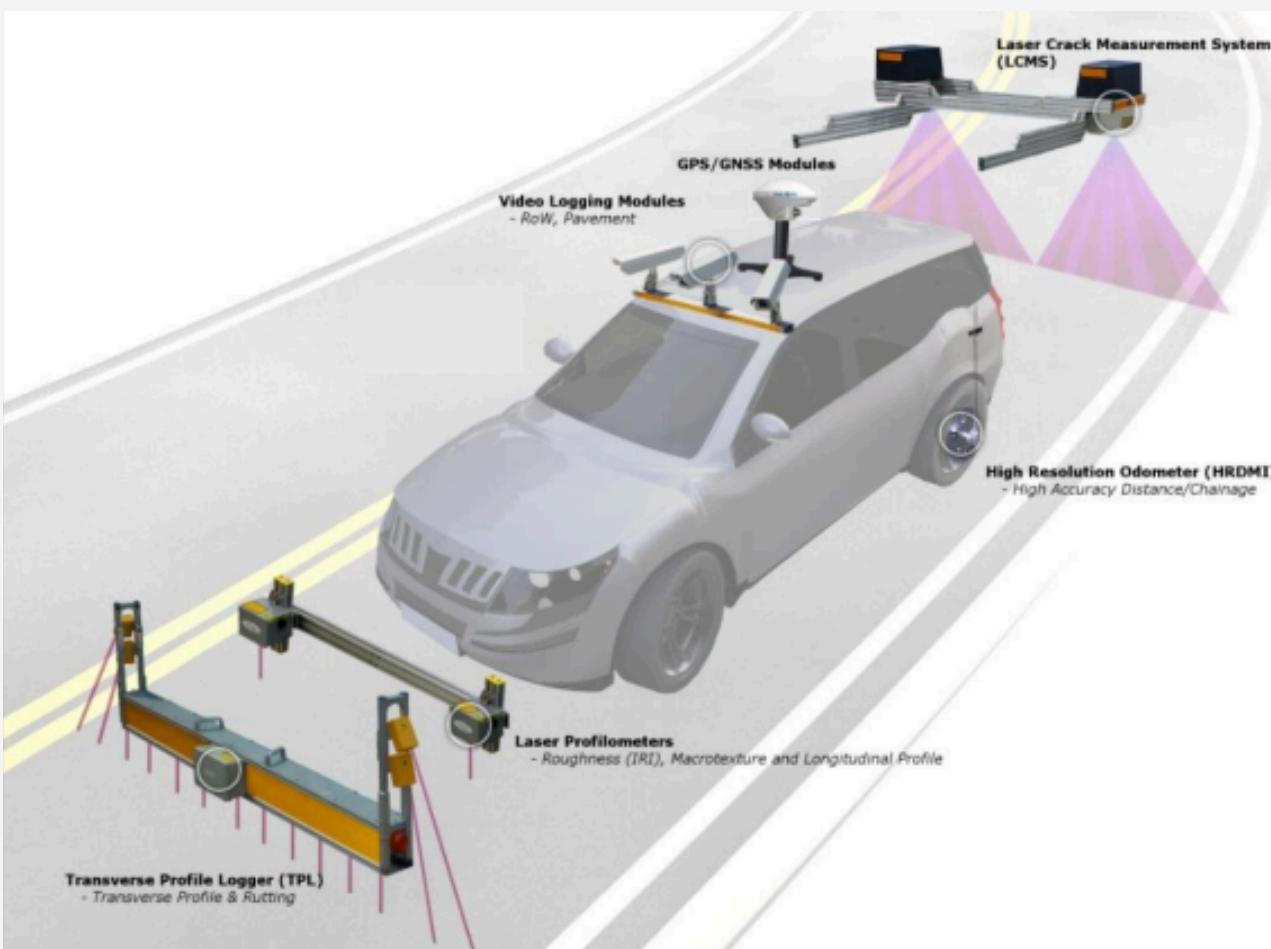
https://www.xweather.com/roadaigclid=CjwKCAiA75itBhA6EiwAkho9e1RsVg4klxAQcD5720I8oHrEdSx-vUW5k9-OYP2WHv4HPsmO7YtmWxoCGzYQAvtD_BwE

- เป็น Project Ai Detection เพื่อสำรวจความเสียหายถนนในเขตอุตสาหกรรมแบบไม่แยกประเภท ผ่าน Smart phone

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2

โครงการค่าสำรวจและประเมินสภาพโครงสร้างทางหลวง
เพื่อเพิ่มประสิทธิผลการใช้จ่ายงบประมาณบำรุงรักษา^{ทั้งหลวงในระยะยาว}



- เป็นโครงการ Ai Detection ความเสียหายของถนน เก็บข้อมูลโดยใช้เลเซอร์ เพื่อตรวจจับและเก็บข้อมูล

Link :

https://www.xweather.com/roadaigclid=CjwKCAiA75itBhA6EiwAkho9e1RsVg4klxAQcD5720I8oHrEdSx-vUW5k9-OYP2WHv4HPsmO7YtmWxoCGzYQAvD_BwE

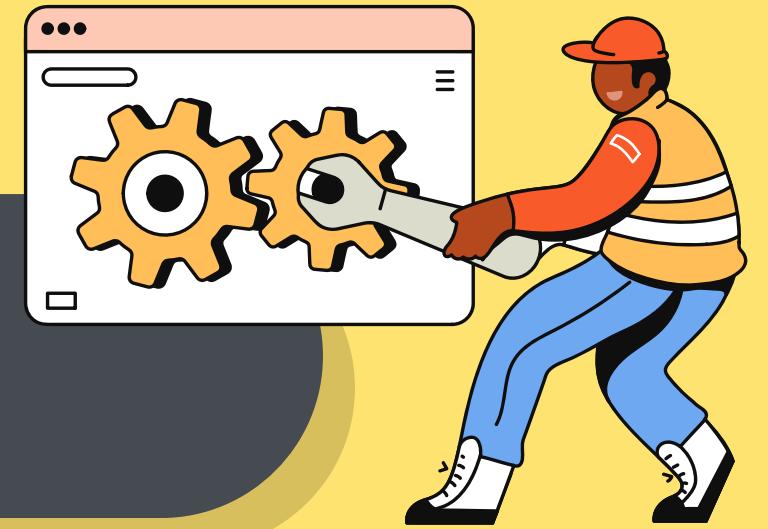


ข้อเตาต่าง

5

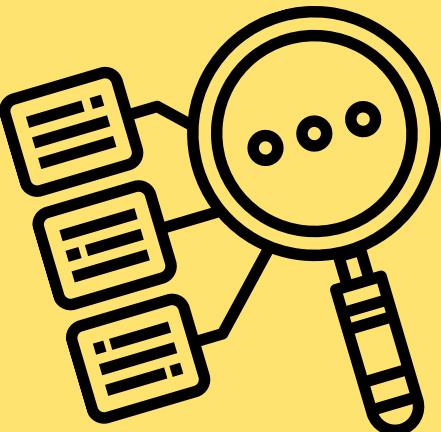
1

บอกวิธีการซ่อมบำรุง



2

แบ่งชนิดอย่างชัดเจน



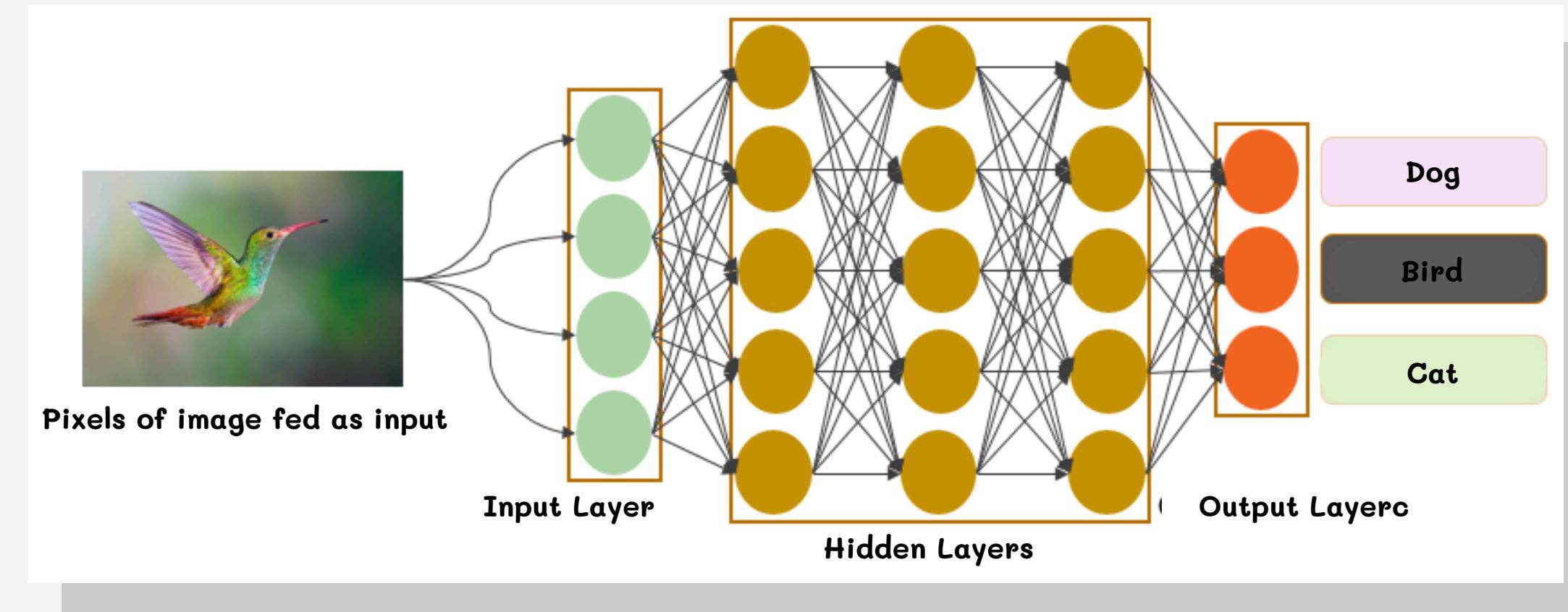
3

ตรวจจับโดยใช้ภาพ



ທຖະກູ້ທີ່ເກີຍວ່າຂອງ

Convolutional Neural Network CNN

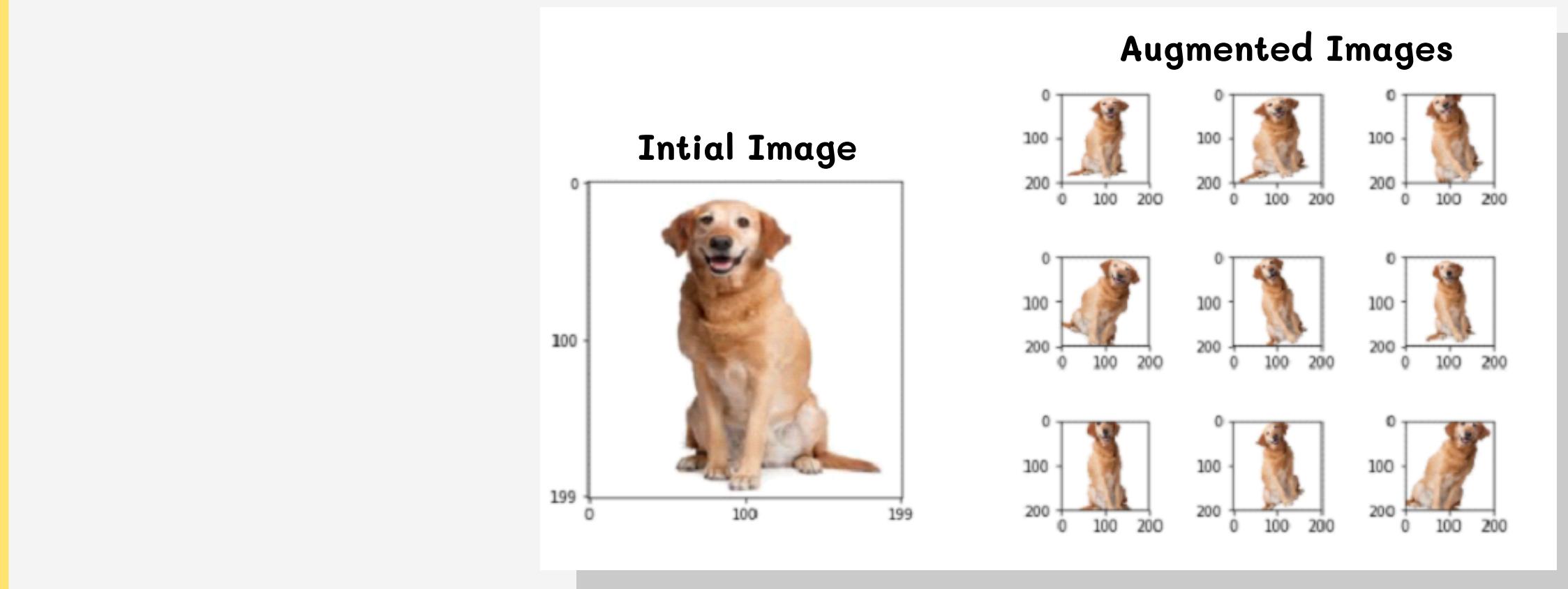


ຮູບ ຕ້ວຍ່າງການໃຊ້ທຖະກູ້ Convolutional Neural Network

ທຖະກູ້ທີ່ໃຊ້ການທຳຫຳຂອງການດຳນວນທາງຄົນຕະສຳລັບ (convolution) ເພື່ອຕຽບຈຳບຸກຄະນະແລະຈຳລອງໂດຮງສ້າງຂອງຂໍ້ມູນທີ່ເປັນເກາພແລະວິດີໂອ

ທຖະກູ້ທີ່ເກົ່າວ່ອງ

ImageDataGenerator



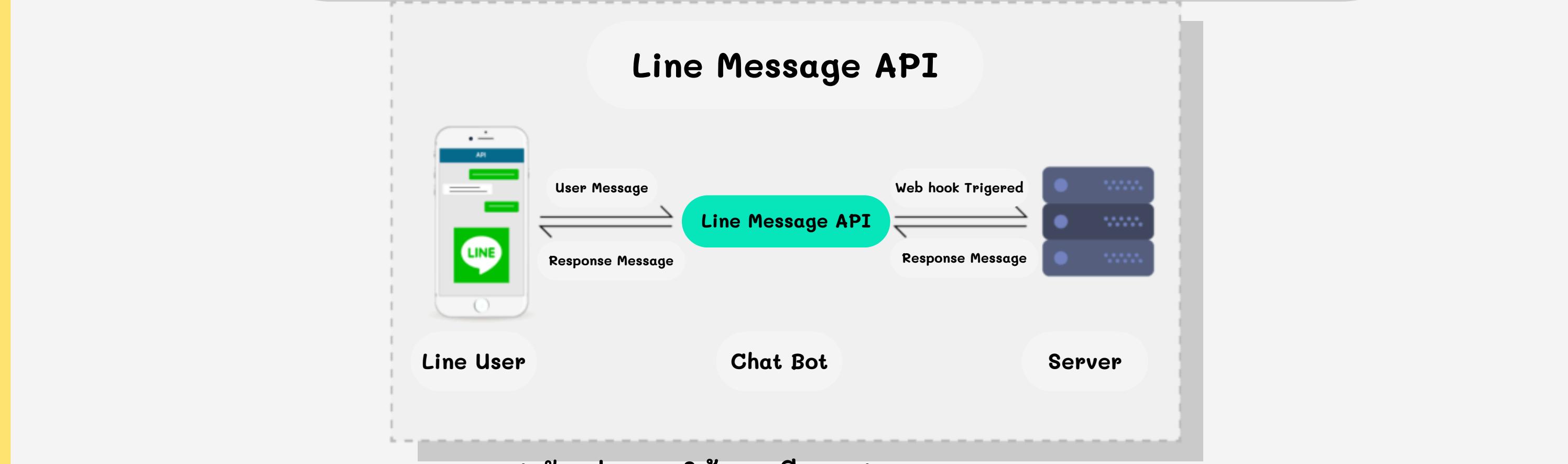
ຮູບ ຕ້ວຍ່າງການໃຊ້ທຖະກູ້ ImageDataGenerator

ທຖະກູ້ການຝຶກໂມແດລໂດຍສ້າງຮູປພາພທີ່ມີການປັບປຸງເປົ້າຢັ້ງເລື່ອພື່ມ
ປະລິທິກາພໃນການຝຶກແລະປ້ອງກັນກາຮເກີດປ້າຫາ overfitting



ທຖະກູ້ທີ່ເກີຍວ່າຂອງ

Line bot intergration

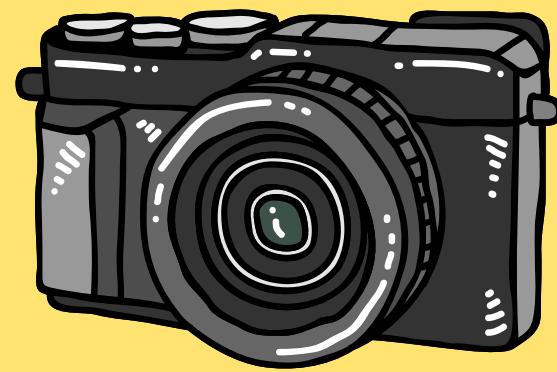


ຮູບ ຕ້ວຍ່າງການໃຊ້ທຖະກູ້ line bot intergration

ກາຣົນວາກເທດໂນໂລຢີ Line Bot ເຂົ້າກຳຮະບບຫຼືແອປພລິເຄີ່ນອື່ນໆ ເພື່ອໃຫ້ສາມາດ
ທຳງານຮ່ວມກັນໄດ້ອ່າຍ່າງມີປະລິທິພາບຜ່ານແພລຕິໂຟຣ໌ມ Line Messaging API.

ส่วนย่อยของระบบ

Model



นำ dataset ไปเทรน
ให้เป็น label

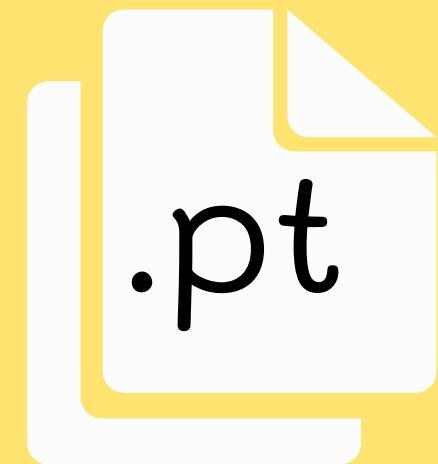
 roboflow



นำ dataset ที่เทรน
ไป เตรน Model



ใช้ เตรน Model



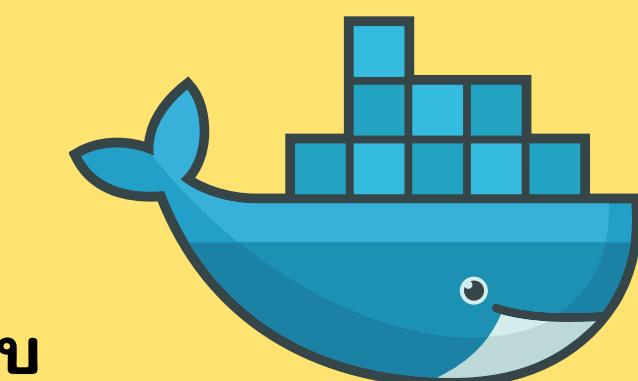
Model ที่ เตรน เสร็จ

ส่วนย่อยของระบบ

Server



สร้าง API และนำ Model มาเก็บ
ไว้ใน Docker



นำ Model ที่อยู่ใน Docker
ไปรันใน Heroku

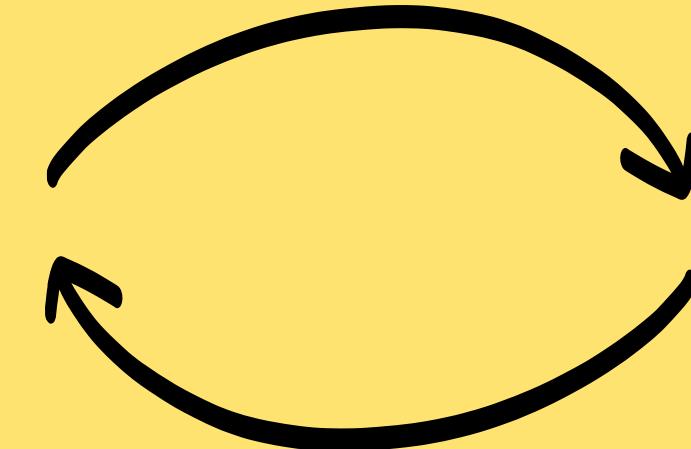
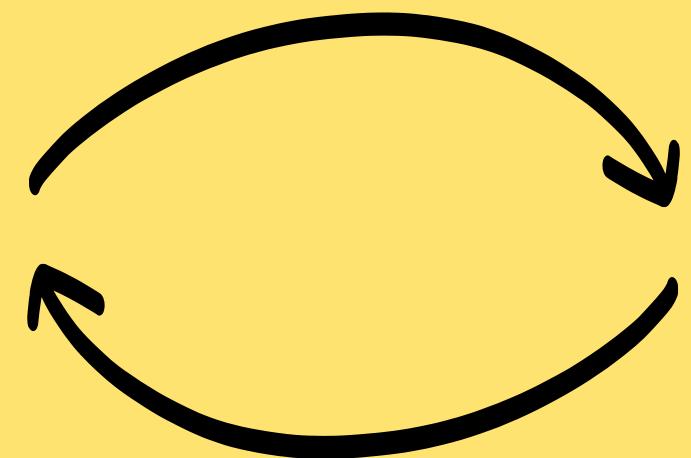


ส่วนย่อยของระบบ

Line API



Model รับข้อมูลจาก Line Dev
นำไปประมวลผล และลั่ง
ผล predict กลับไป



User ส่งรูป
และรับการตอบกลับผล predict
ที่เป็น ข้อความ



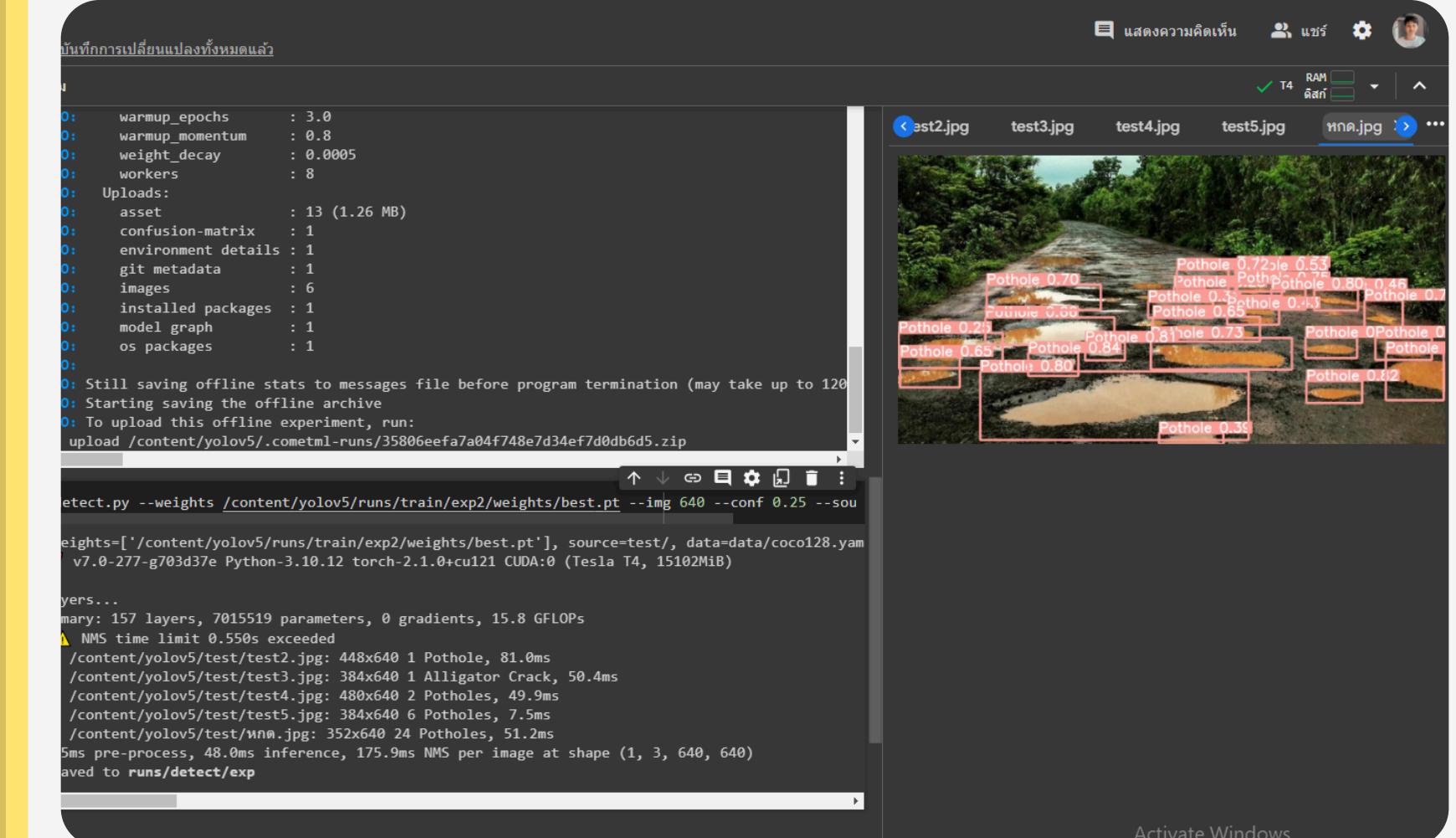
ผลการทดสอบเบื้องต้น

ผลการTrain Model

```
!o runs/train/exp2
-----  
met.ml OfflineExperiment Summary  
-----  
Data:  
  display_summary_level : 1  
  url : [OfflineExperiment will get URL after upload]  
Metrics [count] (min, max):  
  loss [70] : (1.041197657585144, 3.6146881580352783)  
  metrics/mAP_0.5 [200] : (0.0027092055880442965, 0.9910141530713568)  
  metrics/mAP_0.5:0.95 [200] : (0.0006604691887377775, 0.7557455499767138)  
  metrics/precision [200] : (0.003832246852676426, 0.9895577212383377)  
  metrics/recall [200] : (0.109886139122416, 0.9779808553464316)  
  train/box_loss [200] : (0.031080488115549088, 0.12147171050310135)  
  train/cls_loss [200] : (0.0003578866890165955, 0.031602803617715836)  
  train/obj_loss [200] : (0.043946947902441025, 0.09720644354820251)  
  val/box_loss [200] : (0.025891363620758057, 0.11837757378816605)  
  val/cls_loss [200] : (0.00029436947079375386, 0.0308074951171875)  
  val/obj_loss [200] : (0.025786876678466797, 0.07021427154541016)  
  x/lr0 [200] : (0.00029800000000000002, 0.00937)  
  x/lr1 [200] : (0.00029800000000000002, 0.008812)  
  x/lr2 [200] : (0.00029800000000000002, 0.008812)
```

ผลการ Train Model Colab โดยใช้ YOLO
ผลลัพธ์ที่ได้ metrics/precision เท่ากับ 98.9%

ผลการTest Model



ทดสอบให้ Model Detect ผลดังภาพ



ผลการทดสอบเบื้องต้น

14

ผลการTest Model



predict ไม่ครบถ้วน ไม่แม่นยำพอดีที่จะตรวจ
จับได้ทั้งหมด มีความแม่นยำเฉลี่ย 69.65%

ผลการTest Model



predict ถูกต้อง มีความแม่นยำ 85%



ผลการทดสอบเบื้องต้น

ผลการTest Model



predict ไม่ครบถ้วน ไม่แม่นยำพอที่จะตรวจ
จับได้ทั้งหมด มีความแม่นยำเฉลี่ย 71.57%

ผลการTest Model



ผลการ test Model ที่ predict ผิด
มีความแม่นยำ 0%

