



AI FallingAsleepDriving (AI ตรวจสอบการหลับในขณะที่กำลังขับขีรถยนต์)

Puratsakorn Kietnonthapat ปุรัสร เกียรตินนทพัทธ์
Saengthong Vitthaya School

Abstract

เนื่องจากในปัจจุบัน มีอุบัติเหตุที่เกิดมาจาก “การหลับใน” เพิ่มมากขึ้น จึงทำการแก้ปัญหาใช้ AI มาตรวจจับ โดยการสร้าง “AI ตรวจสอบผู้ขับขีหลับใน” หรือ “AI FallingAsleepDriving” สร้างแบบใช้ image classification + object detection ซึ่งเป็น AI ที่มีกระบวนการ object detection จากตาและปาก แล้วมา image classification วิเคราะห์การเปิด/ปิดของดวงตา และวิเคราะห์การเปิด/ปิดของปาก ขณะกำลังขับขีรถหรือพาหนะอื่นๆ เครื่องมือจะทำการแจ้งเตือนเมื่อตรวจสอบแล้วพบว่า มีการหลับตา/ปิดตามากกว่าปกติ หรือมีการเปิดปากมาก/หาวมากกว่าปกติ ในขณะที่ช่วงเวลาหนึ่ง โดย Project นี้เป็นการดำเนินงานเฉพาะในส่วนของการ image classification ทำการเทรนโมเดลผ่าน Colab โดยแบ่ง Data เทรนออกเป็น 2 class คือ “ตา” กับ “ปาก” และใช้ backbone 2 ชนิด มาเปรียบเทียบกัน คือ resnet18 กับ CNN แบบกำหนดเอง ได้ค่า Accuracy 100% และ 95% ตามลำดับ แล้วนำโมเดลมารวมกับ object detection มาใช้ใน VScode โดยใช้ขงานกล้องจาก Webcam สามารถนับจำนวนปิดตา/กระพริบตา/หาวได้ปกติ และสามารถแสดงค่าข้อมูลบนหน้าจอรวมทั้งมีการเตือนรูปแบบเสียง/ข้อความเมื่อตรวจสอบพบการหลับในขณะขับขี ต่อมาได้ Deployment ออกมาเป็น application.exe กับบน huggingface ซึ่งยังสามารถใช้ได้แต่ยังมีระยะเวลาในการประมวลผลนาน ทำให้ค่า FPS ค่อนข้างน้อย แต่ก็สามารถนำมาใช้ดูการ หลับตา/หาว โดยเบื้องต้นได้ และต้องใช้ในที่มีแสงสว่างส่องบริเวณใบหน้าที่เหมาะสม

Introduction & Motivation

“เนื่องจากในปัจจุบัน มีอุบัติเหตุที่เกิดมาจาก ‘การหลับใน’ ขณะกำลังขับขีรถยนต์ หรือพาหนะอื่นๆที่ใช้ในการเดินทาง” ดังนี้

“ภาวะหลับใน” เป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนพบมากเป็นอันดับที่ 3 ในปี 2564 ซึ่งมีอุบัติเหตุจากการหลับในจำนวน 1,052 ครั้ง เพิ่มขึ้นมากกว่าปี 2563 สูงถึง 14.22%

Current estimates of drowsiness-induced traffic deaths range from 2–20%, drowsy driving accounts for about 10–30% of all crashes, leading to nearly 800 deaths.

เนื่องด้วยมีธุรกิจจากทางบ้านเกี่ยวกับการขับขีรถยนต์ แล้วได้เกิดอุบัติเหตุจากการ “การหลับใน” ทำให้เกิดความเสียหายค่อนข้างหนัก จึงมีความคิดริเริ่มที่จะสร้าง “AI ตรวจสอบผู้ขับขีหลับในขณะกำลังขับขีรถยนต์” ขึ้นมา เพื่อลดความรุนแรงและความเสียหายของอุบัติเหตุจากการ “การหลับใน”

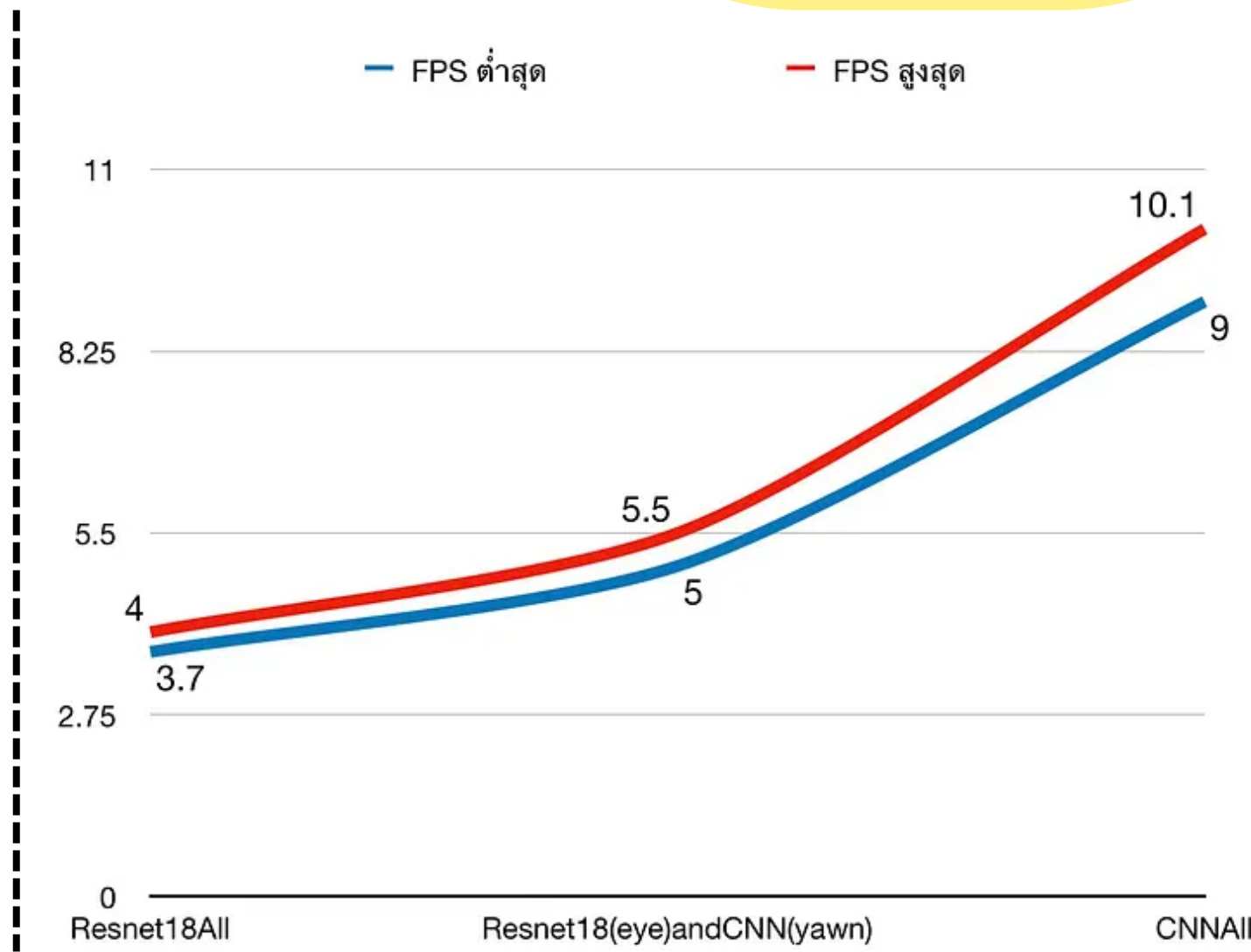
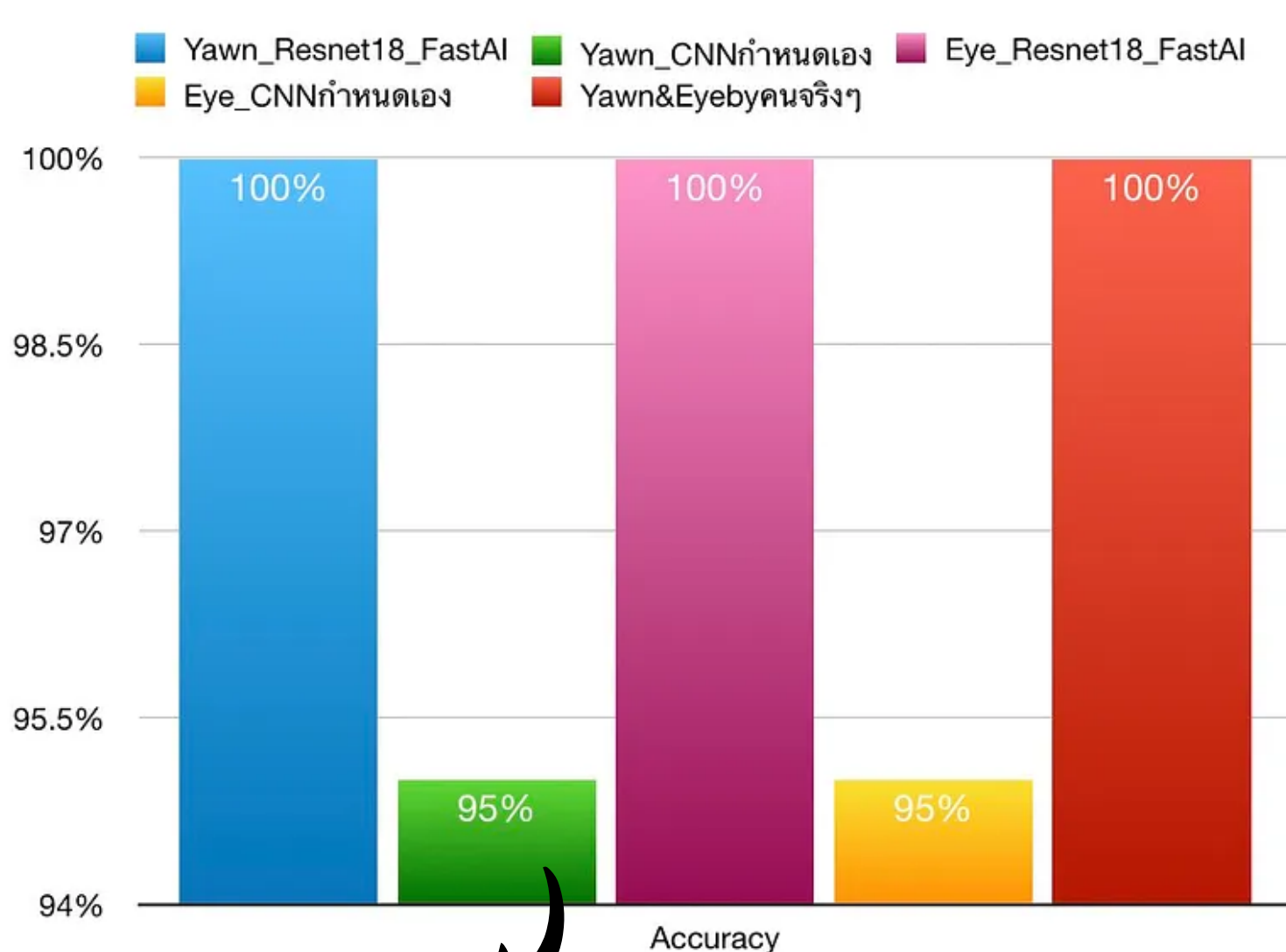
วิเคราะห์การหลับในขณะกำลังขับขีรถยนต์ จาก

1. การหลับตาหรือปิดตานานเกิน 4 วินาที
2. การหาวถี่ในช่วงเวลาใกล้เคียงกัน : 1 นาที มีการหาวเกิน 2-3 ครั้ง
3. การกระพริบตาถี่ในช่วงเวลาใกล้เคียงกัน : 1 นาที กระพริบตาเกิน 40 ครั้ง
4. ไม่กระพริบตาเลยนานเกิน 1 นาที ไม่กระพริบตาเลย จากในภาวะปกติ คนเราจะกระพริบตานานทีละ 20-22 ครั้ง (อ้างอิงจาก โรงพยาบาลธนบุรี)

Results & Discussion

การเทรน AI ได้พุ่งเป้าไปที่ “ตา” กับ “ปาก” ว่าเปิด/ปิดตา หาว/ไม่หาว โดยกราฟแท่งข้างต้นจะแสดงค่า Accuracy ของแต่ละโมเดลที่เทรนมา

สำหรับโมเดล “Yawn&Eyebyคนจริง” ได้ทำการทดสอบโดยใช้ Google Form มาทดสอบการวิเคราะห์รูปภาพ เปิด/ปิด ของตา กับปาก ของคน 10 คน จากคนในบ้าน และเพื่อนที่โรงเรียน โดยมีรูปภาพ เปิด/ปิด ของตา กับปาก อย่างละ 5 รูป รวมเป็น 10 รูป

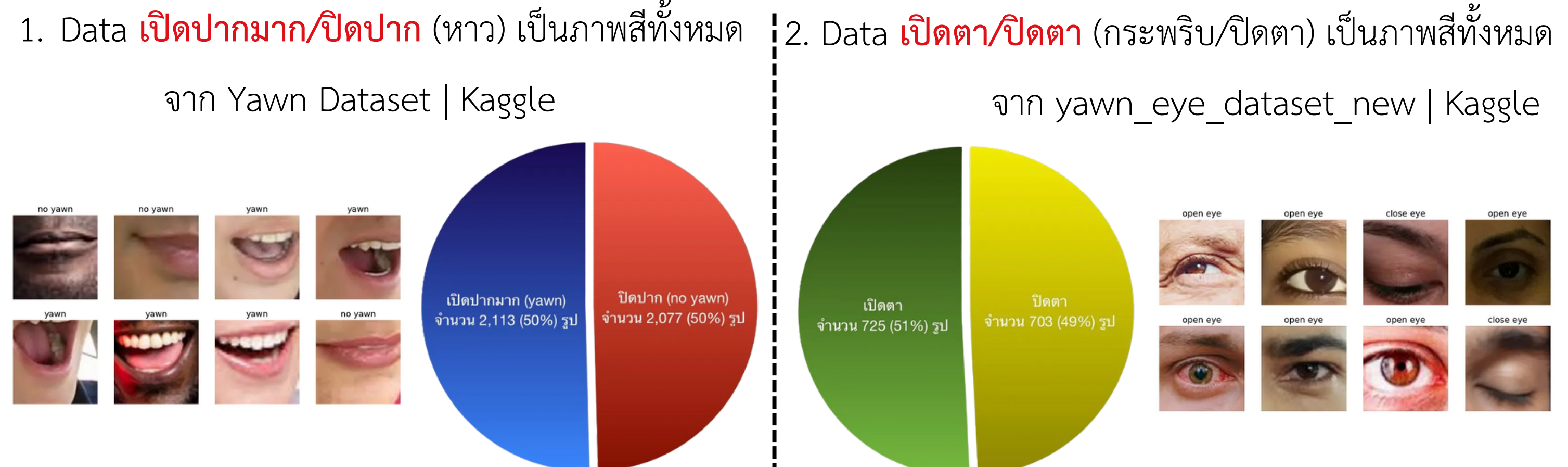


ตัวอย่างรูปภาพที่โมเดล หายผิดพลาด

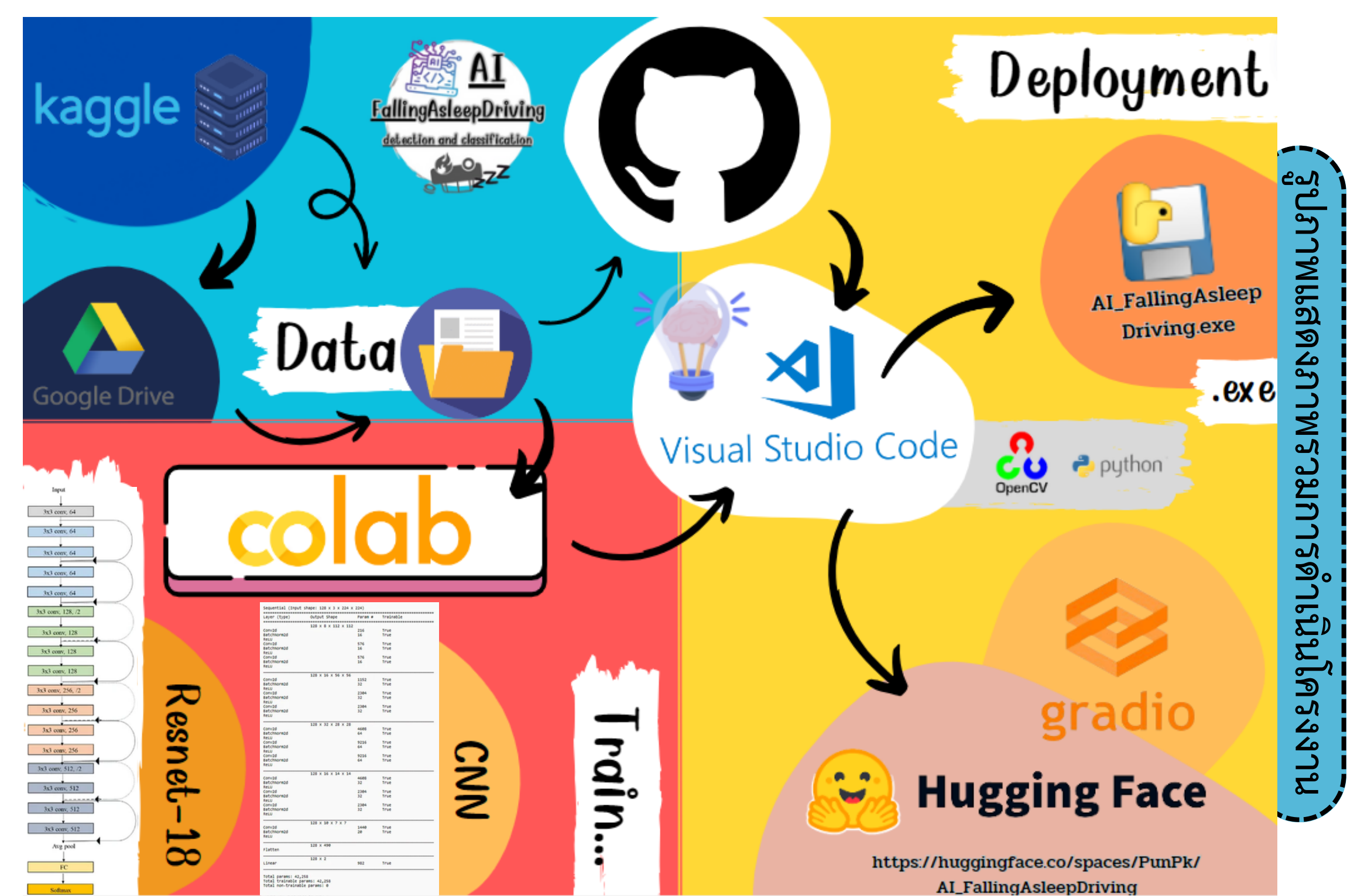
เนื่องจากด้วยโมเดลที่ใช้ต้องมีขนาดเล็กเพื่อที่จะทำให้ได้ค่า FPS ที่ดีที่สุด จึงได้ทำการเลือกใช้ Resnet18 แต่พอลองไปใช้จริงใน Vscode รันผ่าน CPU ของเครื่อง ยังไม่ได้ค่า FPS ที่น่าพอใจ จึงได้มาเลือกใช้โมเดล CNN แบบกำหนดเอง แทนจึงได้ค่า FPS ที่น่าพอใจ (FPS ที่สามารถ detection ตาหรือปากตอนเปิดปิดได้คือ ประมาณ 7-9 FPS)

Materials & Methods

Data ที่นำการเทรน AI มี 2 class โดยมี class ละ 2 ชนิด ดังนี้



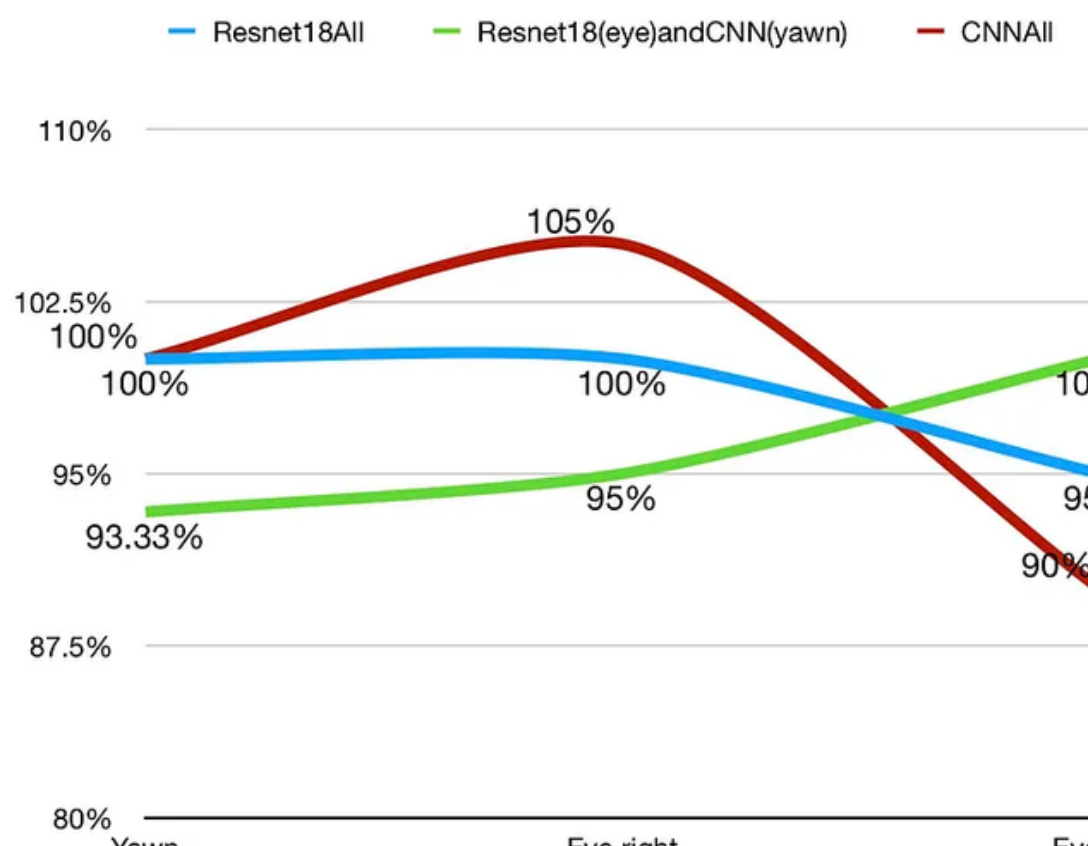
โดย Data ทั้ง 2 ชนิด ได้ทำการแบ่ง Data เป็น Train 80% กับ Test&Validation 20% ของ Data ทั้งหมด



ในส่วนของการ Object detection ได้นำโค้ดมาจาก Eyes-Position-Estimator-Mediapipe/main.py at master · Asadullah-Dal17/Eyes-Position-Estimator-Mediapipe-GitHub มาดัดแปลงโดยใช้ Python and CV2 แล้วประยุกต์ใช้กับโมเดลที่ผ่านการ Train มาแล้ว เพื่อการ detection ตาและปาก จากใบหน้าแล้วไปให้โมเดลทายต่อไป

Conclusion

กราฟเส้นแสดงค่าความแม่นยำของการนับจำนวน การหลับตา/หาว เมื่อทดสอบผ่าน VScode ในแต่ละโมเดล



พบว่า เมื่อทดสอบใช้งานผ่าน VScode ซึ่งเป็นวิดีโอจากกล้อง Webcam สำหรับโมเดล Resnet18All แสดงผลความแม่นยำออกมาดีกว่าแบบ CNN แบบกำหนดเอง แต่ถ้าเปรียบเทียบกับค่า FPS โมเดล CNN แบบกำหนดเอง ถือว่าดีกว่า Resnet18All มาก จึงสรุปได้ว่า

- 1.) ถ้าต้องการความแม่นยำใช้โมเดล Resnet18All
- 2.) ถ้าต้องการค่า FPS สูง ใช้โมเดล CNN แบบกำหนดเอง

References

1. C. Polpanumas et al., "AI Builders: Teaching Thai Students to Build End-to-End Machine Learning Projects Online," 2021 IEEE International Conference on Engineering, Technology & Education (TALE), 2021, pp. 565-572, doi: 10.1109/TALE52509.2021.9678620.
2. วิริยะประกันภัย.(2565). “หลับใน” ตอนขับรถ .(2566). จาก www.viriyah.com/article/detail
3. Jeff Kahn, M.S., RS Co-Founder. “Falling Asleep” While Driving.(2566) www.risescience.com
4. Yawn Dataset | Kaggle จาก www.kaggle.com/datasets/serenaraju/yawn-eye-dataset-new
5. Eye Dataset | Kaggle จาก www.kaggle.com/datasets/serenaraju/yawn-eye-dataset-new
6. โรงพยาบาลธนบุรี.การกระพริบตาปกติของมนุษย์.(2566) จาก www.thonburihospital.com
7. Asadullah-Dal17.detection face.(2566) จาก github.com/Asadullah-Dal17/Eyes-Position

สามารถดูข้อมูลต่างๆได้โดยการสแกน QR-code ข้างล่าง

