



โปรแกรมนับจำนวนคนในภาพวิดีโอโดย

มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

รายงานฉบับสมบูรณ์

เสนอต่อ

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ได้รับทุนอุดหนุนโครงการวิจัย พัฒนาและวิศวกรรม

โครงการแข่งขันพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 20

ประจำปีงบประมาณ 2560

โดย

นายพระดิษฐ์ ไวโรจนะพุทธะ

นายพงศกร กุลนะ

นายสิงหราช แก้วก่า

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

นาย ณรงค์ บุญสิริสัมพันธ์

สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการโปรแกรมนับจำนวนคนในภาพวิดีโอโดยมหาวิทยาลัยราชภัฏเลยนี้ จะไม่สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ ถ้าไม่มีบสนับสนุนจากโครงการแข่งขันพัฒนา โปรแกรมคอมพิวเตอร์ แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 20 จากศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ผู้พัฒนาขอกราบขอบพระคุณที่ให้ทุนในการสนับสนุนทำโปรแกรมนับจำนวนคนในภาพวิดีโอโดยมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

ขอขอบพระคุณ ท่านอาจารย์ณรงค์ บุญศิริสัมพันธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ที่ให้คำปรึกษาแนะนำอ่าน และตรวจสอบแก้ไขความบกพร่องต่างๆ ตลอดจนทั้งคู่ให้กำลังใจ แก่ผู้พัฒนาโครงการด้วยดีเสมอมา ผู้พัฒนารู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ไว้ ณ โอกาสนี้ ด้วยความเคารพยิ่ง

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญในด้านต่างๆ ที่ให้คำแนะนำปรึกษา ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ในการโครงการโปรแกรมนับจำนวนคนในภาพวิดีโอโดยมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ดังรายชื่อต่อไปนี้

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชัย พัวรุ่งโรจน์ อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

นายดุสิตา ศิริวิมล อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

นางสุชาดา พรหมโคตร อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

นายเกรียงศักดิ์ โยธาทักดี อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

นางสาวนรุตพรณ อยู่สำราญ อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

นายทองแสง พิมพ์บำรุง อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

นายพระดิชัย ไวโรจนะพุทธะ

พงศกร กุลนะ

สิงหราช แก้วกำ

## บทคัดย่อ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทกับชีวิตประจำวันของเรามากขึ้น อาทิเช่น สมาร์ทโฟน หรือ คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก ได้มีการใช้กันอย่างแพร่หลายนอกจากคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กแล้วยังมีเทคโนโลยีอย่างอื่นที่เราพบเห็นหรือได้ใช้ในชีวิตประจำวันอีกมากมาย ยกตัวอย่างเช่น กล้องวงจรปิด หรือ กล้อง cctv ที่ใช้ในการเฝ้าระวังผู้ไม่หวังดี, ผู้ร้ายหรือภัยอันตรายต่างๆ จึงได้มีการพัฒนาระบบประมวลผลภาพ (Image Processing) และ คอมพิวเตอร์วิทัศน์ (Computer Vision) ขึ้นมาเพื่อช่วยในการวิเคราะห์รูปร่างหรือลักษณะผู้ร้าย นอกจากนี้ยังได้มีการนำระบบประมวลผลภาพ (Image Processing) และ คอมพิวเตอร์วิทัศน์ (Computer Vision) เข้ามาใช้ในการด้านอื่นๆ อีกมากมาย

Image Processing และ Computer Vision เป็นการนำภาพมาประมวลผลหรือคิดคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจสิ่งที่อยู่ในภาพถ่าย นอกจากเทคนิคในส่วนของ Computer Vision แล้วยังมีอีกเทคนิคหนึ่งที่กำลังเป็นที่นิยมในขณะนี้ซึ่งก็คือ “Deep learning” เป็นการทำให้เครื่องจักรสามารถทำนายหรือสร้างองค์ความรู้ได้โดยผ่านกระบวนการ 3 ขั้นตอนดังนี้ 1.นำเข้าชุดข้อมูล 2.สร้างโมเดลของชุดข้อมูล 3.ใช้โมเดลในการทำนายข้อมูลชุดใหม่ซึ่งในที่นี้เราจะใช้หลักการ Deep learning ในการให้คอมพิวเตอร์เรียนรู้ว่าภาพหรือสิ่งไหนคือ “มนุษย์” และสิ่งไหนไม่ใช่จากนั้นเราก็จะใช้หลักการ Object Detection เพื่อทำการแยกแยะวัตถุที่เราจับได้จากโปรแกรมแล้วสร้างอัลกอริทึมในการนับจำนวนของบุคคลจากภาพวิดีโอให้ได้ใกล้เคียงกับความจริงมากที่สุด

ดังนั้นโครงการนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพัฒนาเทคนิคทางด้าน Image Processing และ Machine learning ในส่วนของการ Deep learning เพื่อใช้ในการประยุกต์ใช้กับการวิเคราะห์ภาพหรือบุคคลจากวิดีโอ เพื่อที่จะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพความแม่นยำจากการใช้งานกล้องวงจรปิดและอื่นๆ ในการนับจำนวนคนเพื่อการประยุกต์ใช้ในงานด้านต่างๆ ต่อไป

## บทนำ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวันของมนุษย์เป็นอย่างมาก และปัจจุบันมีการติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจร (CCTV) กันอย่างแพร่หลาย การนำเอาเทคโนโลยีต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้สำหรับการนับจำนวนคนจากกล้อง CCTV ให้รวดเร็วและถูกต้องเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาโปรแกรม ฝ้าดูเหตุการณ์ต้องสงสัย ทำให้สามารถรู้เหตุการณ์ในทุกที่ที่มีกล้อง CCTV หากเกิดเหตุการณ์ร้ายแรงเจ้าหน้าที่ก็สามารถส่งความช่วยเหลือได้อย่างรวดเร็ว

Open Source Computer Vision (OpenCV) เป็น Library ที่รวบรวมฟังก์ชันต่าง ๆ สำหรับการประมวลผลภาพ (Image Processing) และคอมพิวเตอร์วิทัศน์ (Computer Vision) เอาไว้เป็นจำนวนมาก Tensor flow เป็น API ของ google ที่ได้รับความนิยมในขณะนี้ใช้ในการทำ Machine learning หรือ Deep learning โดยในที่นี้ผู้เขียนได้นำ Tensor flow มาใช้ในการทำ Deep learning เพื่อให้คอมพิวเตอร์รู้จักว่าสิ่งในคือมนุษย์จากนั้นทำการ object detection วัตถุเพื่อให้สามารถนับจำนวนคนที่คอมพิวเตอร์สามารถเรียนรู้ได้ออกมา ผู้พัฒนาจึงมีความสนใจที่จะใช้ OpenCV และ Tensorflow โดยใช้หลักการของ Deep learning มาเป็นโปรแกรมในการพัฒนาต่อยอดโปรแกรมนับจำนวนคน

ดังนั้นในโครงการนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพัฒนาโปรแกรมในการนับจำนวนคนจากวิดีโอให้มีประสิทธิภาพสูงที่สุดรวดเร็วและถูกต้องในการนับ เพื่อเป็นการต่อยอดไปยังการสร้างโปรแกรมฝ้าดูเหตุการณ์ต้องสงสัย

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
วัตถุประสงค์และเป้าหมาย	1
รายละเอียดการพัฒนา	1
เนื้อเรื่องย่อ	1
เทคนิคหรือเทคโนโลยีที่ใช้	6
เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา	8
รายละเอียดของโปรแกรมที่จะพัฒนา	8
ขอบเขตและข้อจำกัดของโปรแกรมที่จะพัฒนา	10
คุณลักษณะของอุปกรณ์ที่ใช้กับโปรแกรม	10
กลุ่มผู้ใช้เป้าหมาย	11
ผลการทดสอบโปรแกรม	11
ปัญหาและอุปสรรค	11
แนวทางการพัฒนาและการประยุกต์ใช้ร่วมกับงานอื่น ๆ ในขั้นต่อไป	12
ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ	12
เอกสารอ้างอิง	13
สถานที่ติดต่อผู้พัฒนาโครงการ	14
ภาคผนวก	15
คู่มือการติดตั้งแอปพลิเคชัน	16
ขั้นตอนการใช้งานแอปพลิเคชัน	19

## วัตถุประสงค์และเป้าหมาย

1. เพื่อพัฒนาโปรแกรมที่ใช้ในการนับจำนวนคนที่อยู่ในภาพถ่ายหรือวิดีโอ โดยใช้เทคนิคทางด้านการประมวลผลภาพ (Image Processing) และ Machine Learning ในส่วนของ Deep Learning

2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเทคนิคทางด้านการประมวลผลภาพ (Image Processing) และ Deep learning ในการทำ Object detection เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีความแม่นยำเพิ่มมากขึ้น

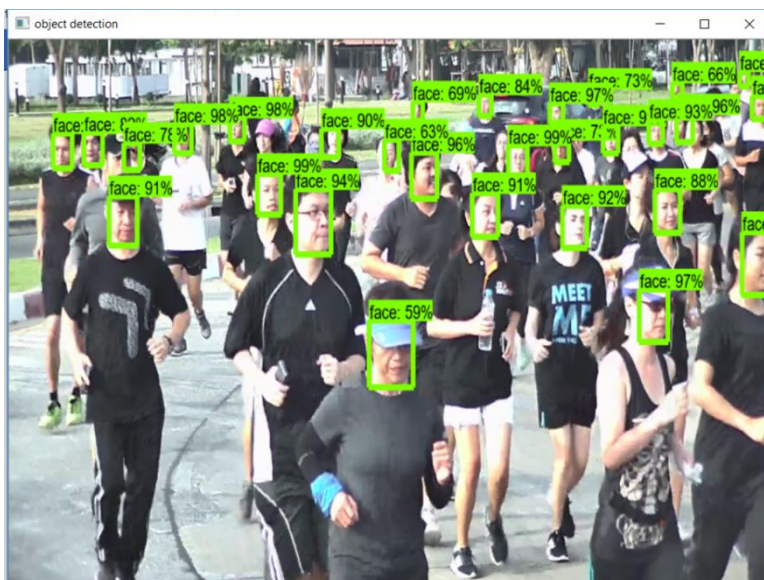
3. เพื่อนำเทคนิคทางด้านการประมวลผลภาพ (Image Processing) และ Deep Learning ที่ได้ศึกษาและพัฒนาปรับปรุงแล้ว ไปประยุกต์ให้สามารถใช้ในการใช้งานจริงได้ โดยในขอบเขตของโครงการนี้คือ โปรแกรมนับจำนวนคนที่อยู่ภาพวิดีโอจากกล้อง cctv

## รายละเอียดโปรแกรมที่พัฒนา

### 1. ขั้นตอนและกระบวนการทำงานของโปรแกรม

เมื่อเริ่มทำงานให้เรานำไฟล์วิดีโอ input เข้าไปในโปรแกรมตัวโปรแกรมจะทำงานตามฟังก์ชันที่ได้ตั้งไว้ 5 function ซึ่งมีการทำงานดังนี้

#### 1.1 Function Detectobject



### รูปที่ 1 : การสร้าง Boxes เพื่อนับภาพในแต่ละ frame ของวิดีโอ

จากรูปที่ 1 เป็นฟังก์ชันที่จะนำค่าของ Model มาแปลงเป็นกราฟเพื่อ ประมวลผลและ DetectObject ในแต่ละ frame ของไฟล์ที่รับ input video เข้ามาแล้วสร้างข้อมูล scores, boxes, classes ในรูปแบบของ matrix ขึ้นมาเพื่อใช้ในการประมวลผลและเปรียบเทียบ โดยที่ค่าของ scores จะเก็บค่าการคำนวณว่าเปอร์เซ็นต์ของสิ่งที่คอมพิวเตอร์รู้จักถูกต้องกี่เปอร์เซ็นต์ ส่วน boxes จะเก็บค่าของตำแหน่งของ box ที่แสดงขึ้นบนภาพวิดีโอ ในรูปแบบของอาร์เรย์ 3 มิติและ classes จะเก็บค่าของ class ที่เกิดจากการ deep learning ซึ่งหากเป็นบุคคล class ก็จะเป็นเลข “1” เมื่อทำงานเสร็จแล้วก็จะส่งค่าไปให้ฟังก์ชัน Worker ทำงานต่อดังรูปที่ 1

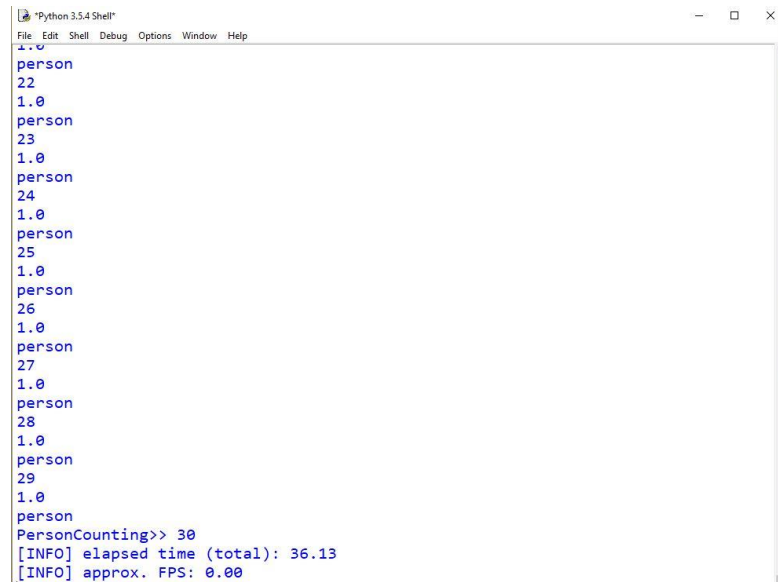
#### 1.2) Function worker

```
[[[0.25954667 0.25904667 0.34267876 0.29608452]
 [0.15774138 0.4578576 0.21014877 0.4822749 ]
 [0.22129542 0.6438782 0.27222517 0.6689249 ]
 [0.15979286 0.04779582 0.234506 0.08120418]
 [0.20077245 0.773255 0.2449867 0.7960713 ]
 [0.11550068 0.35080647 0.15327735 0.37022913]
 [0.2087458 0.58275104 0.26241598 0.609169 ]
 [0.07180867 0.9721526 0.11495662 0.99392664]
 [0.1338599 0.2876182 0.17994323 0.31113836]
 [0.10338433 0.93737906 0.1618361 0.9645743 ]
 [0.33857462 0.09896967 0.4494904 0.14327595]
 [0.24622005 0.498501 0.31188434 0.5325245 ]
 [0.20927203 0.692733 0.26058888 0.7167825 ]
 [0.0950598 0.7822556 0.12279677 0.79712313]
 [0.28288814 0.61995065 0.3902816 0.66322184]
 [0.2771991 0.32691994 0.3902688 0.37449273]
 [0.1581678 0.37953988 0.21404062 0.4063392 ]
 [0.09203276 0.86737335 0.12003577 0.88154066]
 [0.19683242 0.52521896 0.24363291 0.5468931 ]
 [0.08895557 0.94557506 0.14427365 0.9686342 ]
 [0.19412057 0.5481542 0.2563598 0.5756416 ]
 [0.12151796 0.4306483 0.16514415 0.44874904]
 [0.12293133 0.71630216 0.15408161 0.7310833 ]
 [0.13789356 0.66079086 0.17079437 0.67476743]
```

### รูปที่ 2 : การแสดงผลอาร์เรย์ 3 มิติที่ทำงานในฟังก์ชัน Worker

จากรูปที่ 2 เป็นฟังก์ชันที่รับค่า Scores, boxes, classes มาจากฟังก์ชัน Detect Object แล้วดึงบางฟังก์ชันจาก Tensor flow มาใช้งานเพื่อแบ่ง session ของ graph แล้ววนลูปการใช้งานในรูปแบบของอาร์เรย์ 3 มิติซึ่งอาร์เรย์ตัวนี้เป็นของตัวแปรที่ชื่อว่า “boxes”

### 1.3) Function counting person



```
Python 3.5.4 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
1.0
person
22
1.0
person
23
1.0
person
24
1.0
person
25
1.0
person
26
1.0
person
27
1.0
person
28
1.0
person
29
1.0
person
PersonCounting>> 30
[INFO] elapsed time (total): 36.13
[INFO] approx. FPS: 0.00
```

รูปที่ 3 : การแสดงผลอาร์เรย์ 3 มิติที่ทำงานในฟังก์ชัน Worker

จากรูปที่ 3 เป็นฟังก์ชันในการนับคนโดยที่คำนวณจากค่าของ box ที่ออกมาจากอาร์เรย์ 3 มิติแล้วนำไปเช็คกับ classes ว่าเป็น classes ของคนหรือไม่ถ้าใช่ก็ให้นับ 1 จาก box ที่ปรากฏขึ้นตรงนั้นๆ

### 1.4) Function Cutting face

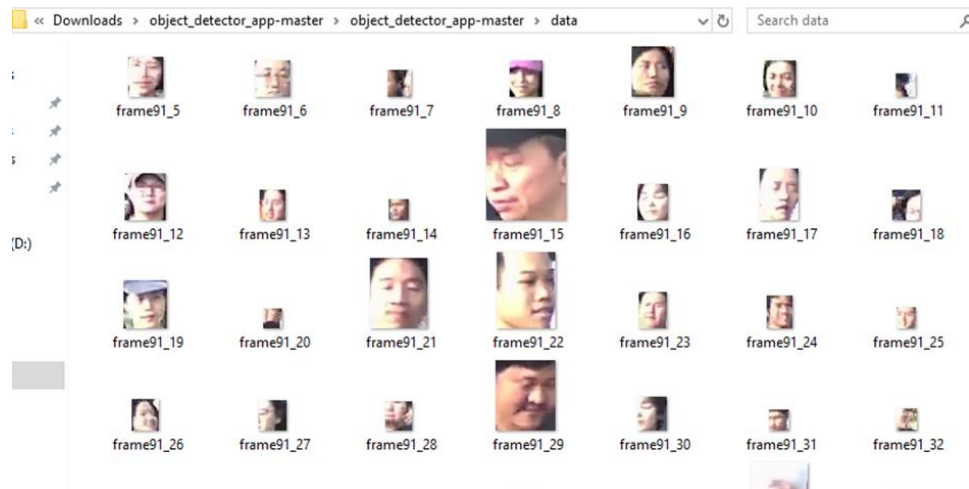
```
MakeFileText = open("TextCount.txt", "w")
for x in range(max_count_score):
    if max_class[0][x] == 1:
        name = './data/frame' + str(maxFrame) + '_' + str(x) + '.jpg'
        print ('Creating...' + name)
        MakeFileText.write('MaxPerson'+str(maxPerson))
        [y0, x0, y1, x1] = max_boxes[0][x]
        cv2.imwrite(name, max_frame[math.ceil(y0*height):math.ceil(y1*height), math.ceil(x0*width):math.ceil(x1*width)])
```

รูปที่ 4 : การแสดงผลอาร์เรย์ 3 มิติที่ทำงานในฟังก์ชัน Worker

จากรูปที่ 4 เมื่อเราทราบตำแหน่งของ box จากอาร์เรย์ 3 มิติแล้วเราสามารถตัดภาพจาก frame ของวิดีโอที่เราต้องการจากโค้ดของภาพที่ 4

### 5) Function save picture and Create text file





รูปที่ 5: Function save picture and Create text file

จากรูปที่ 5 เป็นฟังก์ชันต่อเนื่องจาก Cutting face เมื่อตัดภาพเสร็จแล้วทำการ save ไฟล์ลงในโฟลเดอร์ที่ชื่อว่า data และสร้าง text file มาบอกจำนวนของคนที่เรานับได้

## 2) เทคนิคหรือเทคโนโลยีที่ใช้

### 2.1 Artificial Intelligence (ปัญญาประดิษฐ์)

ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) หรือ เอไอ (AI) หมายถึงความฉลาดเทียมที่สร้างขึ้นให้กับสิ่งที่ไม่มีชีวิต ปัญญาประดิษฐ์เป็นสาขาหนึ่งในด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ และวิศวกรรมเป็นหลัก แต่ยังรวมถึงศาสตร์ในด้านอื่น ๆ อย่างจิตวิทยา ปรัชญา หรือชีววิทยา ซึ่งสาขาปัญญาประดิษฐ์เป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการการคิด การกระทำ การให้เหตุผล การปรับตัว หรือการอนุมาน และการทำงานของสมอง แม้ว่าดั้งเดิมนั้นเป็นสาขาหลักในวิทยาการคอมพิวเตอร์ แต่แนวคิดหลาย ๆ อย่างในศาสตร์นี้ได้มาจากการปรับปรุงเพิ่มเติมจากศาสตร์อื่นๆ เช่นการเรียนรู้ของเครื่อง มีเทคนิคการเรียนรู้ที่เรียกว่า การเรียนรู้ต้นไม้ตัดสินใจ ซึ่งประยุกต์เอาเทคนิคการอุปนัยของ จอห์น สจวร์ต มิลล์ นักปรัชญาชื่อดังของอังกฤษ มาใช้เครือข่ายประสาทเทียมก็นำเอาแนวคิดของการทำงานของสมองของมนุษย์ มาใช้ในการแก้ปัญหาการแบ่งประเภทของข้อมูล และแก้ปัญหาอื่นๆ ทางสถิติ เช่น การวิเคราะห์ความถดถอยหรือ การปรับเส้นโค้ง

## 2.2 Machine Learning (การเรียนรู้ของเครื่อง)

เป็นสาขาหนึ่งของปัญญาประดิษฐ์ที่พัฒนามาจากการศึกษาการรู้จำแบบ เกี่ยวข้องกับการศึกษาและการสร้างอัลกอริทึมที่สามารถเรียนรู้ข้อมูลและทำนายข้อมูลได้ อัลกอริทึมนั้นจะทำงานโดยอาศัยโมเดลที่สร้างมาจากชุดข้อมูลตัวอย่างเข้าเพื่อการทำนายหรือตัดสินใจในภายหลัง แทนที่จะทำงานตามลำดับของคำสั่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การเรียนรู้ของเครื่องมีความเกี่ยวข้องกับสถิติศาสตร์ เนื่องจากทั้งสองสาขาศึกษาการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการทำนายเช่นกัน นอกจากนี้ยังมีความสัมพันธ์กับสาขาการหาค่าเหมาะที่สุดในทางคณิตศาสตร์ที่แก้ของวิธีการ ทฤษฎี และการประยุกต์ใช้ การเรียนรู้ของเครื่องสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการกรองอีเมลขยะ การรู้จำตัวอักษร เครื่องมือค้นหา และ คอมพิวเตอร์วิทัศน์

[<https://th.wikipedia.org/wiki/>]

## 2.3 Deep learning (การเรียนรู้เชิงลึก)

เป็นสาขาของการเรียนรู้ของเครื่อง พื้นฐานของการเรียนรู้เชิงลึกคือ อัลกอริทึมที่พยายามจะสร้างแบบจำลองเพื่อแทนความหมายของข้อมูลในระดับสูงโดยการสร้างสถาปัตยกรรมข้อมูลขึ้นมาที่ประกอบไปด้วยโครงสร้างย่อยๆ หลายอัน และแต่ละอันนั้นได้มาจากการแปลงที่ไม่เป็นเชิงเส้นการเรียนรู้เชิงลึก เป็นวิธีการหนึ่งของการเรียนรู้ของเครื่องที่พยายามเรียนรู้วิธีการแทนข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างเช่น รูปภาพภาพหนึ่ง สามารถแทนได้เป็นเวกเตอร์ของความสว่างต่อจุดพิกเซล หรือในระดับสูงขึ้นเป็นเซตของขอบของวัตถุต่างๆ หรือมองว่าเป็นพื้นที่ของรูปร่างใดๆ ก็ได้ การแทนความหมายดังกล่าวจะทำให้การเรียนรู้ที่จะทำงานต่างๆ ทำได้ง่ายขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการรู้จำใบหน้าหรือการรู้จำการแสดงออกทางสีหน้า การเรียนรู้เชิงลึกถือว่าเป็นวิธีการที่มีศักยภาพสูงในการจัดการกับพีเจอรส์สำหรับการเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอนหรือการเรียนรู้แบบกึ่งมีผู้สอน

[<https://th.wikipedia.org/wiki/>]

## 2.5 Tensorflow

Tensor flow เป็นไลบรารีสำหรับใช้พัฒนา machine learning เป็น Open source (เขียนด้วย Python) ที่พัฒนาโดยกูเกิล โดยกูเกิลได้ปล่อย TensorFlow ให้กลายเป็นโปรแกรม Open source และมาพร้อมกับ TensorBoard ซึ่งเป็นโปรแกรมจำลองการทำงานของกระบวนการ Learning ของ TensorFlow

## 2.6 Face Detection (การตรวจจับใบหน้า)

กระบวนการค้นหาใบหน้าที่ของบุคคลจากภาพหรือวิดีโอหลังจากนั้นก็ทำการประมวลผลภาพใบหน้าที่ได้สำหรับขั้นตอนถัดไปเพื่อให้ภาพใบหน้าที่ตรวจจับได้ง่ายต่อการจำแนก และ อัลกอริทึมที่ใช้ในการตรวจจับใบหน้าในปัจจุบันก็มีอยู่ด้วยกันหลายวิธีซึ่งอัลกอริทึมในการตรวจจับใบหน้าที่ดีนั้นมีส่วนช่วยในการจำแนกใบหน้าได้แม่นยำและรวดเร็วขึ้นเป็นอย่างมาก

## 2.7 Open CV

พัฒนาขึ้นโดยได้รับการสนับสนุนจาก Intel Corporation จำกัด เป็นซอฟต์แวร์ แบบเปิดเผยแพร่ (Library Open Source) สำหรับใช้ในการประมวลผลภาพ (Image Processing) เพื่อให้สามารถนำไปต่อยอดพัฒนาโปรแกรมต่าง ๆ ได้ง่าย ใช้ได้บนระบบปฏิบัติการที่เป็น Linux และ Microsoft Windows และสามารถพัฒนาโปรแกรมได้หลากหลายภาษาใช้การพัฒนาโปรแกรมทางด้าน การมองเห็นของคอมพิวเตอร์ (Computer Vision) คือสามารถประมวลผลภาพดิจิทัลได้ทั้งภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวเช่น ภาพจากกล้อง VDO หรือ VDO File เป็นไปได้อย่างสะดวก มีฟังก์ชันสำเร็จรูปสำหรับจัดการข้อมูลภาพ และการประมวลผลภาพ พื้นฐานเช่น การหาขอบภาพ การกรองข้อมูลภาพ [<https://th.answers.yahoo.com/>]

## 3. เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

### 3.1 ด้านซอฟต์แวร์ (Software)

- 1) ระบบปฏิบัติการ Windows10 pro
- 2) OpenCV 3.4.0
- 3) SublimeText3
- 4) Tensorflow 1.0

### 3.2 ด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware)

- 1) เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลขนาดพกพา ยี่ห้อ HP  
Processor Intel(R) Core(TM) i5-5200U CPU @ 2.20GHz 2.20 GHz  
RAM 8:00 GB

### 3.3 ภาษาที่ใช้ในการพัฒนา

- 1) ภาษา Python 3.5.4

## 4.รายละเอียดโปรแกรมที่จะพัฒนา

### 4.1 input/output Specification

- 1) Input video file ไฟล์ละ 5 วินาที
- 2) รูปใบหน้าของคนที่เราจับได้และ text file ที่บอกจำนวนของคนใน video

### 4.2 Function Specification แบ่งออกทั้งหมดเป็น 5 function

- 1) Function DetecObject เป็นฟังก์ชันที่จะนำค่าของ Model มาแปลงเป็นกราฟ เพื่อประมวลผลและ DetecObject ในแต่ละ frame ของไฟล์ที่รับ input video เข้ามาแล้วสร้าง Scores, boxes, classes ขึ้นมาเพื่อใช้ในการประมวลผลและ

เปรียบเทียบ แล้วส่งค่าไปให้ฟังก์ชัน Worker ทำงานต่อ

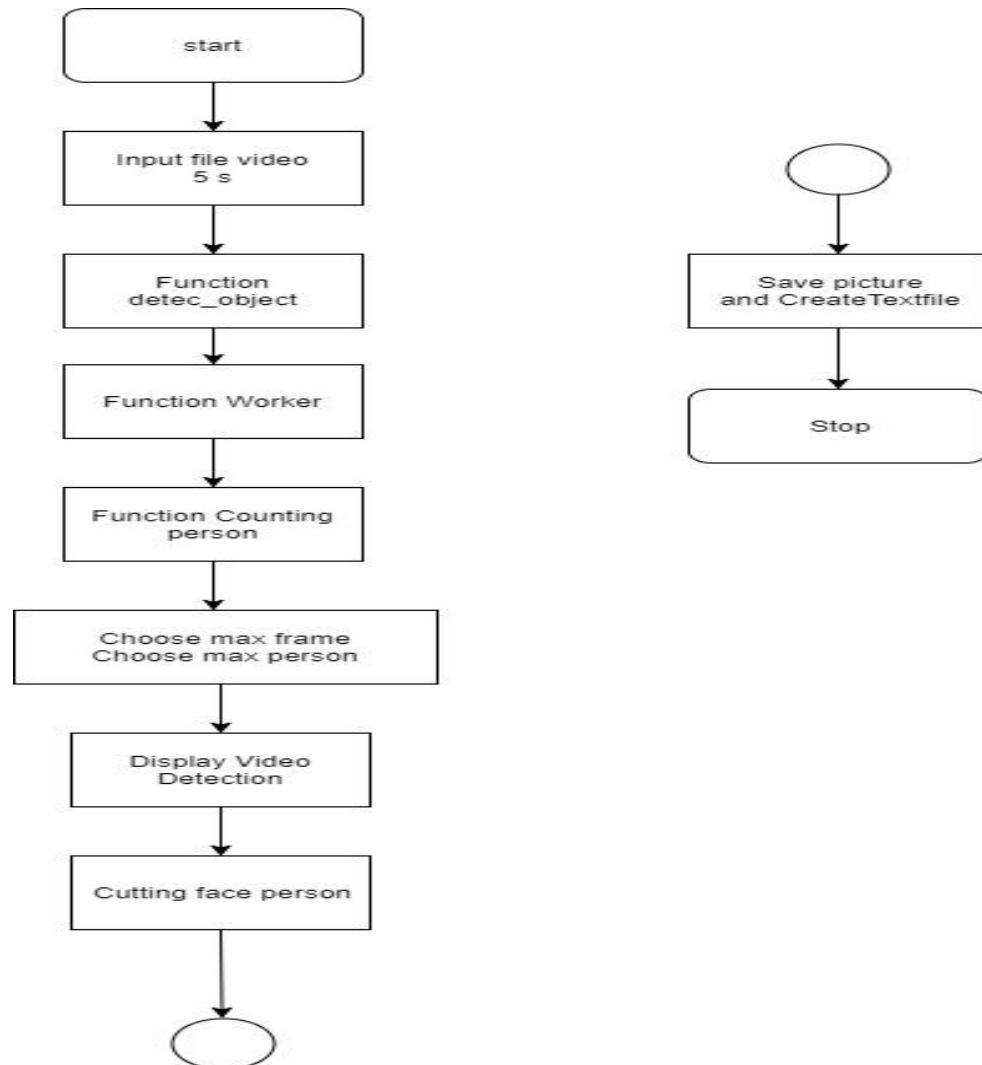
2) Function worker เป็นฟังก์ชันที่รับค่า Scores, boxes, classes มาจากฟังก์ชัน DetecObject แล้วดึงบางฟังก์ชันจาก Tensorflow มาใช้งานเพื่อแบ่ง session ของ graph แล้ววนลูปการใช้งาน

3) Function counting person เป็นฟังก์ชันในการประมวลค่าจาก boxes และ Scores ที่เป็น array 3 มิติเพื่อใช้ในการนับจำนวนของ Box ที่เกิดขึ้นบน frame วิดีโอจากนั้นใช้ Scores ในการแบ่งแยกว่าสิ่งนั้นที่เราได้จากการ DetecObject เป็น class คนจริงๆหรือไม่แล้วจากนั้นทำการนับจำนวนคนในเฟรมวิดีโอ

4) Function Cutting face เป็นฟังก์ชันในการตัดภาพใบหน้าจากคนที่เราจับภาพได้บนเฟรมวิดีโอ

5) Function save picture and Create text file เป็นฟังก์ชันต่อเนื่องจาก Cutting face เมื่อตัดภาพเสร็จแล้วทำการ save ไฟล์ลงในโฟลเดอร์ที่ชื่อว่า data และสร้าง text file มาบอกจำนวนของคนที่เรานับได้

#### 4.3 โครงสร้างซอฟต์แวร์ (Design)



รูปที่ 6:ภาพแสดงโครงสร้างซอฟต์แวร์ของโปรแกรม

## 1) คำอธิบายผังงานระบบ (Flowchart)

เมื่อเริ่มทำงานให้เรานำไฟล์วิดีโอ input เข้าไปในโปรแกรมตัวโปรแกรมจะทำงานตามฟังก์ชันที่ได้ตั้งไว้ 5 function ได้แก่ 1) Function DetecObject 2) Function worker 3) Function counting person 4) Function Cutting face 5) Function save picture and Create text file ซึ่งมีการทำงานดังนี้

1) Function DetecObject เป็นฟังก์ชันที่จะนำค่าของ Model มาแปลงเป็นกราฟเพื่อประมวลผลและ DetecObject ในแต่ละ frame ของไฟล์ที่รับ input video เข้ามาแล้วสร้าง Scores, boxes, classes ขึ้นมาเพื่อใช้ในการประมวลผลและเปรียบเทียบ แล้วส่งค่าไปให้ฟังก์ชัน Worker ทำงานต่อ

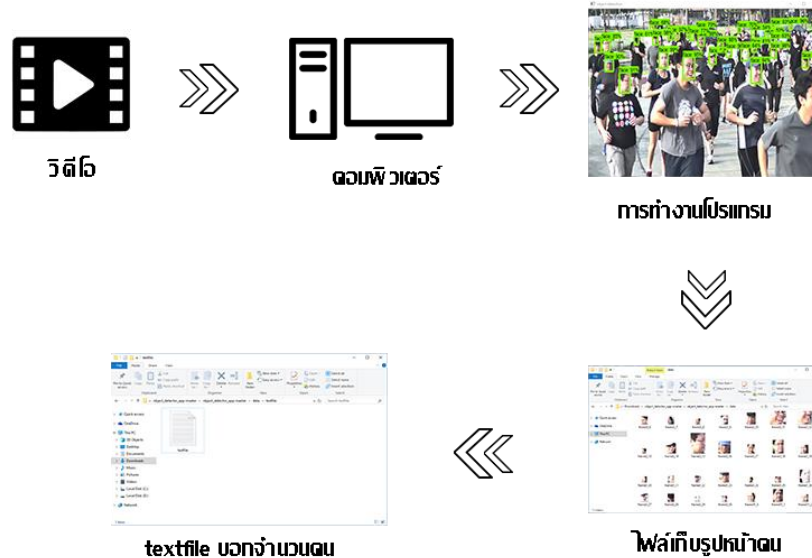
2) Function worker เป็นฟังก์ชันที่รับค่า Scores, boxes, classes มาจากฟังก์ชัน DetecObject แล้วดึงบางฟังก์ชันจาก Tensorflow มาใช้งานเพื่อแบ่ง session ของ graph แล้ววนลูปการใช้งาน

3) Function counting person เป็นฟังก์ชันในการประมวลค่าจาก boxes และ Scores ที่เป็น array 3 มิติเพื่อใช้ในการนับจำนวนของ Box ที่เกิดขึ้นบน frame วิดีโอจากนั้นใช้ Scores ในการแบ่งแยกว่าสิ่งนั้นที่เราได้จากการ DetecObject เป็นคนจริงๆหรือป่าวแล้วจากนั้นทำการนับจำนวนคนในเฟรมวิดีโอ

4) Function Cutting face เป็นฟังก์ชันในการตัดภาพใบหน้าจากคนที่เราจับภาพได้บนเฟรมวิดีโอ

5) Function save picture and Create text file เป็นฟังก์ชันต่อเนื่องจาก Cutting face เมื่อตัดภาพเสร็จแล้วทำการ save ไฟล์ลงในโฟลเดอร์ที่ชื่อว่า data และสร้าง text file มาบอกจำนวนของคนที่เรานับได้

## 2) ภาพรวมของระบบ



### 5.ขอบเขตและข้อจำกัดของโปรแกรมที่พัฒนา

- 1) โปรแกรมที่พัฒนาต้องใช้ใน python 3 เท่านั้น
- 2) โปรแกรมที่พัฒนาจะต้องใช้ร่วมกับ Tensorflow 1.0 และ opencv 3.4 ขึ้นไป

### 6) คุณลักษณะของอุปกรณ์ที่ใช้กับโปรแกรม

- 1) ผู้พัฒนาได้ใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ขนาดพกพา ยี่ห้อ HP Processor Intel(R) Core(TM) i5-5200U CPU @ 2.20GHz 2.20 GHz RAM 8:00 GB ซึ่งในการประมวลผลควรใช้ อุปกรณ์ที่มี CPU core i5 ขึ้นไป และ RAM 4 GB ขึ้นไป

### กลุ่มผู้ใช้โปรแกรม

กลุ่มเป้าหมายผู้ใช้งานคือ บุคคลทั่วไปที่ต้องการลงทุนในพื้นที่หรือต้องการรู้จำนวนคนที่เข้าออกในพื้นที่นั้นๆ ว่ามีจำนวนสูงสุดเท่าไรเพื่อใช้ในการคิดและตัดสินใจในการทำธุรกิจต่างๆ

## ผลการทดสอบโปรแกรม

จากผลการทดสอบจากหลายวิดีโอพบว่าโปรแกรมสามารถนับจำนวนคนได้ถูกต้องและใกล้เคียงความจริงอย่างมากโดยวัดจากการทดสอบด้วยการถ่ายวิดีโอ 5 วินาทีของเพื่อนทั้งหมด 40 คนในห้องโดยที่ตัวโปรแกรมสามารถที่จะนับจำนวนคนทั้งหมดได้ถึง 38 คนแต่อาจจะมีปัญหาเกี่ยวกับไฟล์หรือรูปร่างที่มีส่วนคล้ายใบหน้าของคนทำให้โปรแกรมเกิดการสับสนยกตัวอย่างเช่น ภาพเสื้อที่มีใบหน้าของคน ตัวโปรแกรมอาจจะคิดและนับเป็นบุคคล 1 คนได้

## ปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนา

ในการพัฒนาผู้พัฒนาได้ใช้ภาษา python ซึ่งผู้พัฒนาไม่ได้มีพื้นฐานในการเขียน python มาก่อนอีกทั้งในการติดตั้งหรือใช้ library ต่างก็ค่อนข้างยุ่งยากในการศึกษาหลายครั้งที่ติดปัญหาในการติดตั้ง library ต่างเพื่อใช้ทดสอบหรือตัวอย่างจากเว็บต่างๆทำให้เสียเวลามากพอสมควรแต่ทางผู้พัฒนาตั้งใจเป็นอย่างมากในการศึกษาและทำโปรแกรมนี้นี้ขึ้นมาโดยหวังว่าจะสามารถใช้งานได้จริงและเกิดประโยชน์ในภายภาคหน้า

## แนวทางในการพัฒนาและการประยุกต์ใช้ร่วมกับงานอื่นๆในขั้นต่อไป

ในอนาคตผู้พัฒนาอยากจะพัฒนาให้สามารถใช้ใน ระบบปฏิบัติการ android ทำให้มีความสะดวกในการใช้งานและสามารถนับจำนวนคนโดยใช้กล้องของโทรศัพท์มือถือในการรับภาพและทำการจดจำใบหน้าในการนับจำนวนคนและมีการประมวลผลที่เร็วขึ้น



## เอกสารอ้างอิง

Rafael C. Gonzalez. (2557) .Digital Image Processing Third Edition

Upper saddle River, New jersey 07458

Automatic Counting (2557) การนับจำนวนคนเข้า-ออกอัตโนมัติ ค้นเมื่อ 15 กันยายน 2560, จาก

<http://autocountpeople.blogspot.com/>

Video tracking (2557) Motion tracking ค้นเมื่อ 23 กันยายน 2560, จาก

[https://en.wikipedia.org/wiki/Video\\_tracking](https://en.wikipedia.org/wiki/Video_tracking)

OpenCV (2556) OpenCV ค้นเมื่อ 23 กันยายน 2560, จาก

<https://th.answers.yahoo.com/question/>

### ประวัติของผู้พัฒนา

หัวหน้าโครงการ

ชื่อ – ชื่อสกุล	พระประดิษฐ์ ไวโรจนะพุทธะ
วัน เดือน ปี เกิด	11 มกราคม 2541
ที่อยู่ปัจจุบัน	30 หมู่ 2 ตำบลนาดอกคำ อำเภอนาดัง จังหวัดเลย
สถานศึกษาปัจจุบัน	มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย อำเภอเมือง จังหวัดเลย 42000
ระดับการศึกษาปัจจุบัน	คณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 3
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2557 มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเลยพิทยาคม

### ผู้ร่วมโครงการคนที่ 1

ชื่อ – ชื่อสกุล	สิงหราช แก้วกำ
วัน เดือน ปี เกิด	15 พฤษภาคม 2540
ที่อยู่ปัจจุบัน	302 ถนน เลย์เชียงคาน อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย
สถานศึกษาปัจจุบัน	มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย อำเภอเมือง จังหวัดเลย 42000
ระดับการศึกษาปัจจุบัน	คณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 2
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2558 มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนศรีสงครามวิทยาคม

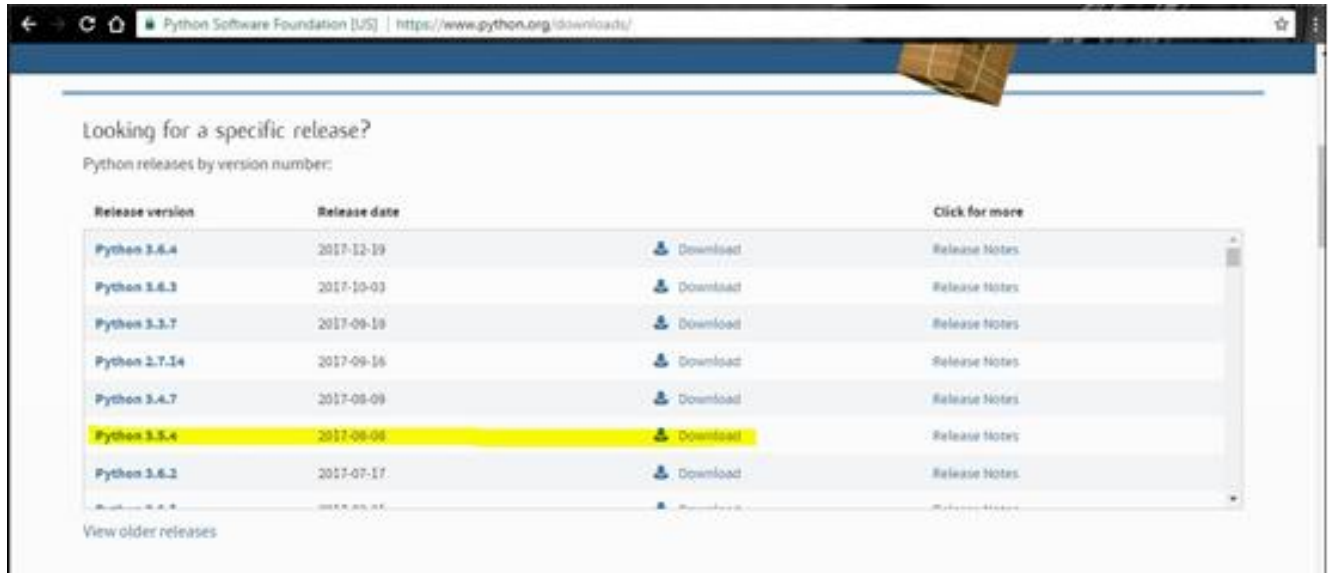
### ผู้ร่วมโครงการคนที่ 2

ชื่อ – สกุล	พงศกร กุลนะ
วันเดือน ปี เกิด	25 มีนาคม 2541
ที่อยู่ปัจจุบัน	90/2 บ.นาหนอง ถ.เลยด่านซ้าย ต.กุดป่อง อ.เมือง จ.เลย
สถานศึกษาปัจจุบัน	มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย อำเภอเมือง จังหวัดเลย 42000
ระดับการศึกษาปัจจุบัน	คณะวิทยาศาสตร์ สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 2
ประวัติการศึกษา	พ.ศ.2558 มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเลยพิทยาคม

ภาคผนวก

## คู่มือการติดตั้งโปรแกรม Counting People Lru

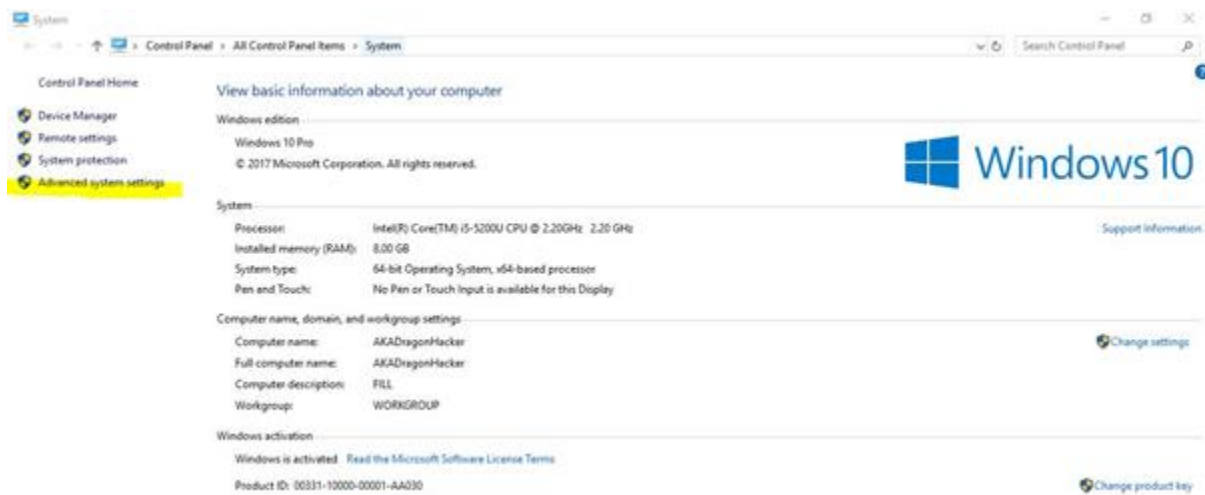
1) ให้ผู้ใช้เข้าไปที่ เว็บไซต์ [www.python.org/downloads/](https://www.python.org/downloads/) เพื่อทำการ download python เวอร์ชัน 3.5.4 เพราะต้องใช้ในการติดตั้ง Tensor flow และ Module อื่นๆ



2) เมื่อทำการ download เสร็จสิ้นแล้วให้ผู้ใช้งานทำการ double click เพื่อทำการติดตั้งโปรแกรม python 3.5.4

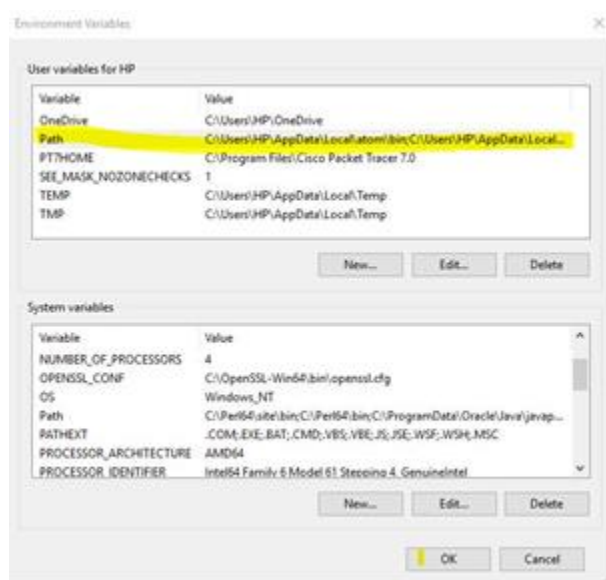


3) เมื่อติดตั้งเรียบร้อยแล้วให้ทำการ เพิ่ม path ของ python และ pip เพื่อให้ทำการเรียกใช้ผ่าน command line ได้โดยทำการคลิกขวาที่ my computer แล้วคลิกคำว่า Properties จากนั้นจะได้หน้าต่างดังนั้นมาให้เลือกคลิกที่คำว่า Advanced system settings

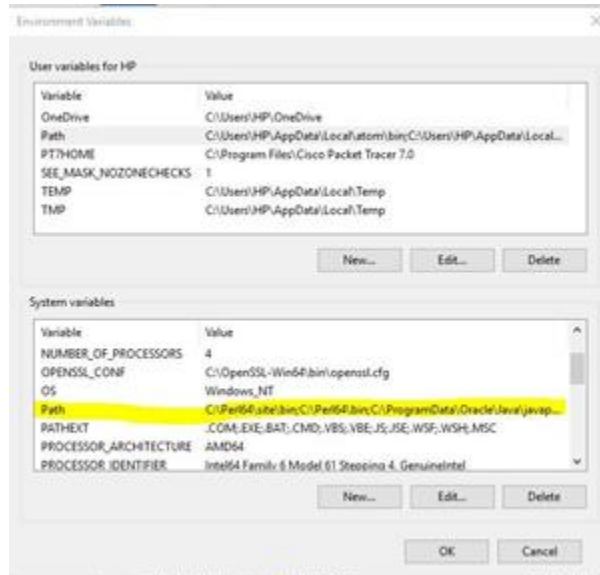


4) เมื่อทำการคลิกแล้วจะได้หน้าต่างขึ้นมาดังนี้ ให้ double click ที่ path แล้ว เพิ่ม path ของไฟล์ดังนี้  
C:\Users\HP\AppData\Local\Programs\Python\Python35\Scripts

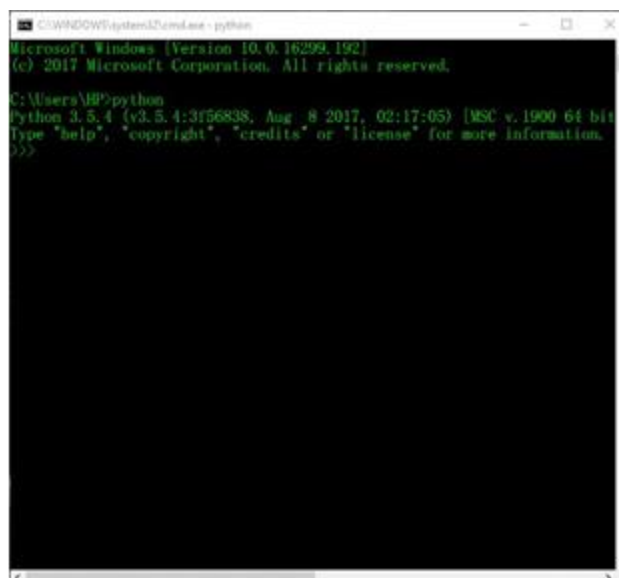
\*\*(ที่อยู่ของไฟล์ pip)



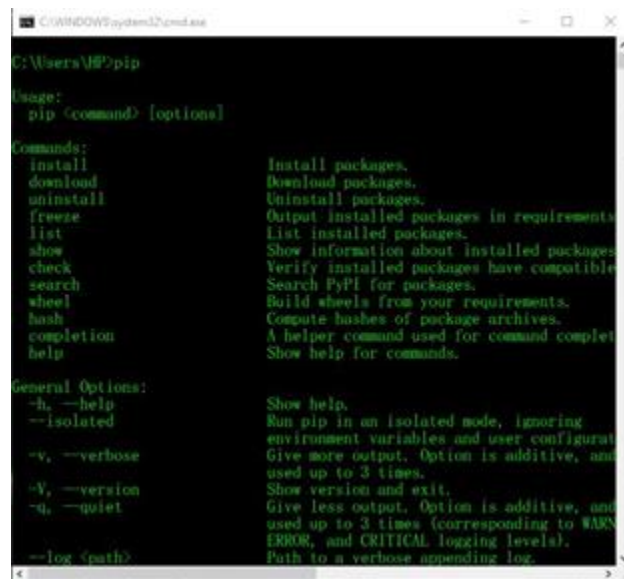
5) เสร็จแล้วให้เพิ่ม path ของ python ผ่านตรงนี้ตามที่รูปแสดง \*\* (ที่อยู่ของไฟล์ python)  
ดังนี้ C:\Users\HP\AppData\Local\Programs\Python\Python35\



6) เมื่อเราเพิ่ม path ของไฟล์เสร็จเรียบร้อยแล้วให้ลอง เช็คว่าผ่าน command line ด้วยคำสั่ง python ว่ามีผลลัพธ์ขึ้นดังตัวอย่างหรือไม่ ถ้าได้ผลลัพธ์ดังภาพตัวอย่างก็แสดงว่า python พร้อมใช้งานแล้ว



7) เมื่อ python ใช้งานได้แล้วให้ทำการเช็ค pip จาก command line ผ่านคำสั่ง pip เช่นเดียวกันเมื่อได้ผลลัพธ์ดังภาพก็แสดงว่า pip พร้อมใช้งานได้แล้ว

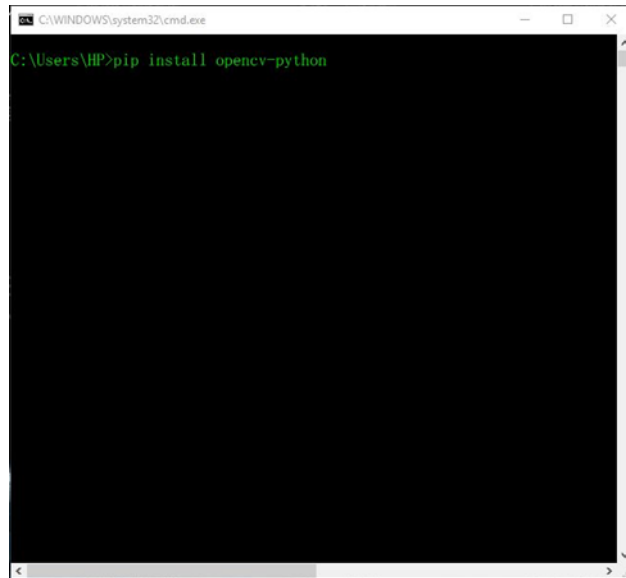


```
C:\Users\HP>pip
Usage:
  pip <command> [options]

Commands:
  install           Install packages.
  download          Download packages.
  uninstall         Uninstall packages.
  freeze            Output installed packages in requirements.txt.
  list              List installed packages.
  show              Show information about installed packages.
  check             Verify installed packages have compatible
  search            Search PyPI for packages.
  wheel             Build wheels from your requirements.
  hash              Compute hashes of package archives.
  completion        A helper command used for command completion.
  help              Show help for commands.

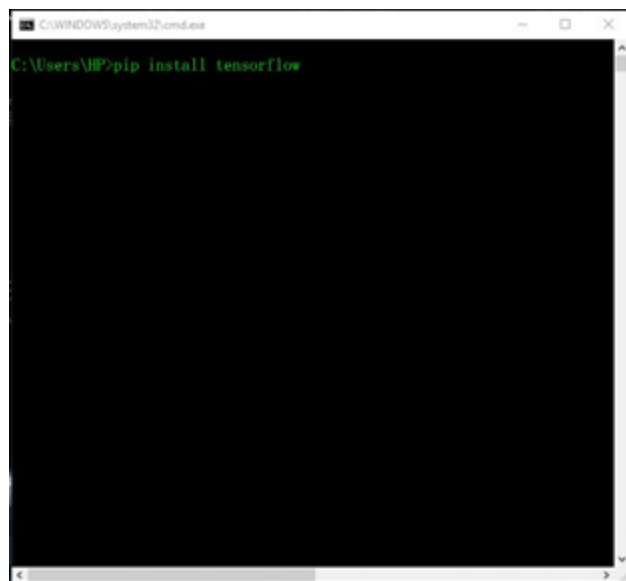
General Options:
  -h, --help        Show help.
  --isolated         Run pip in an isolated mode, ignoring
                    environment variables and user configuration.
  -v, --verbose     Give more output. Option is additive, and
                    used up to 3 times.
  -V, --version     Show version and exit.
  -q, --quiet       Give less output. Option is additive, and
                    used up to 3 times (corresponding to WARNING,
                    ERROR, and CRITICAL logging levels).
  --log <path>     Path to a verbose appending log.
```

8) เมื่อ pip พร้อมใช้งานแล้วให้ทำการติดตั้ง opencv ผ่าน command line โดยคำสั่ง pip install Opencv-python แล้วรออนติดตั้งเสร็จ



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\Users\HP>pip install opencv-python
```

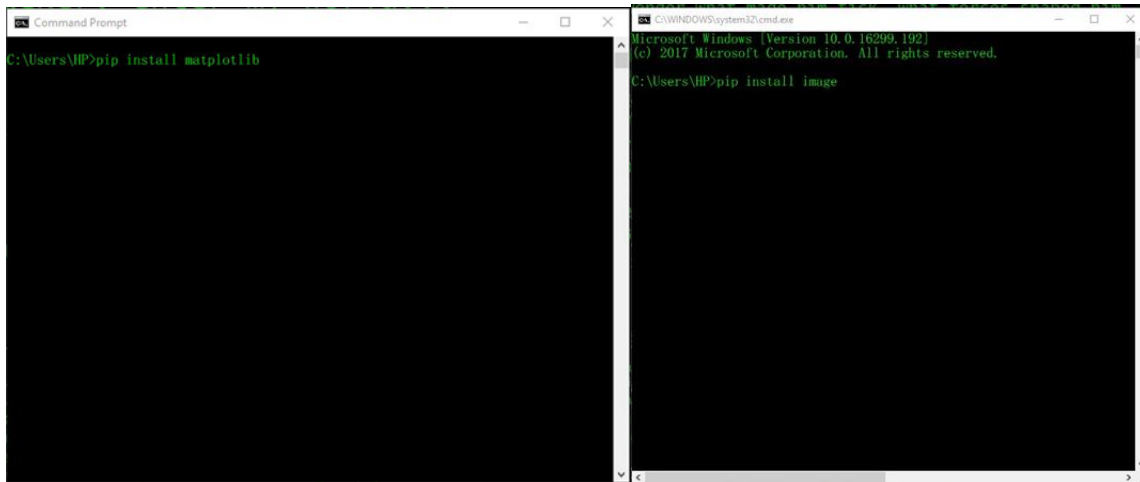
9) จากนั้นทำการติดตั้ง Tensor flow ด้วย pip ผ่าน command line ดังนี้ pip install tensorflow



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\Users\HP>pip install tensorflow
```

10) จากนั้นให้ทำการติดตั้ง image และ matplotlib ผ่านคำสั่ง pip ดังนี้





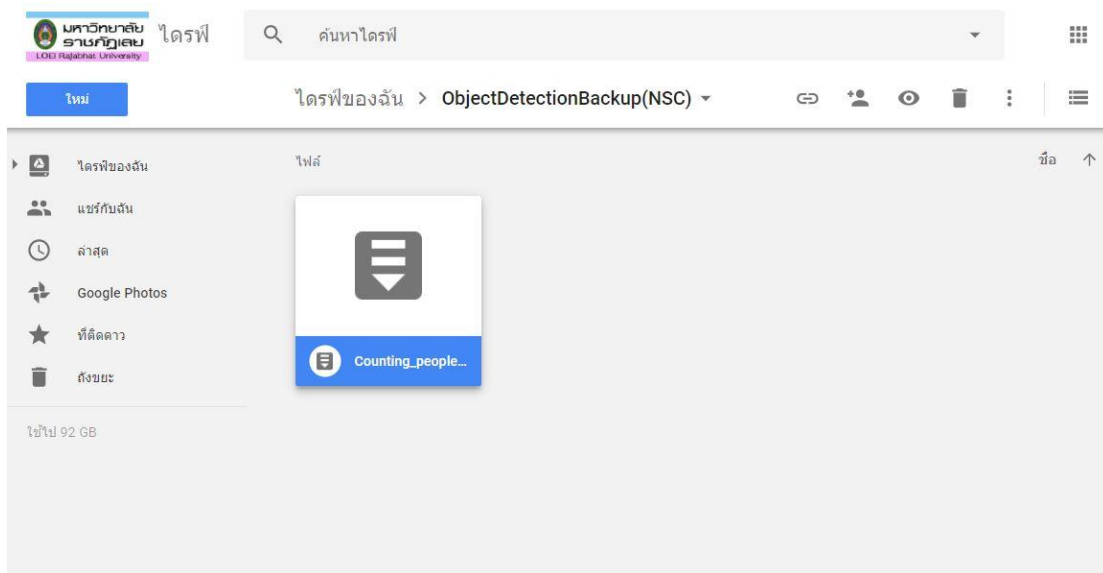
11 ) เมื่อเราติดตั้ง package ต่างๆเรียบร้อยแล้วให้เรา download file Conuting\_people\_lru จาก link นี้ (หากได้ไฟล์มาจากที่อื่นแล้วให้ข้ามขั้นตอนนี้ไป)

Link download>>

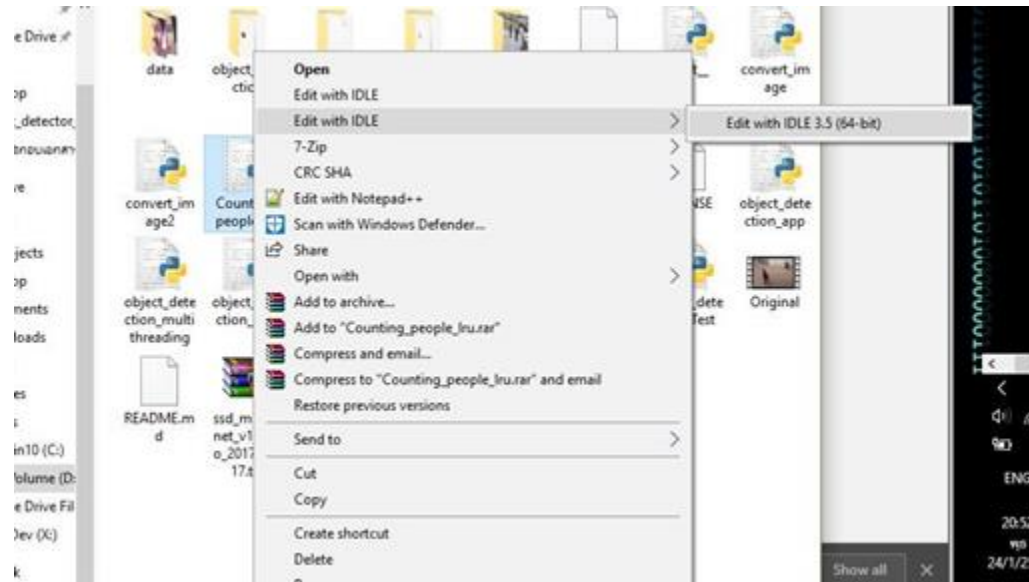
<https://drive.google.com/file/d/1v4rLu8zzL9Q2pLM3ltR4W4Nbsf4RjyX9/view?usp=sharing>

Short link >>

<https://goo.gl/hfYMzL>



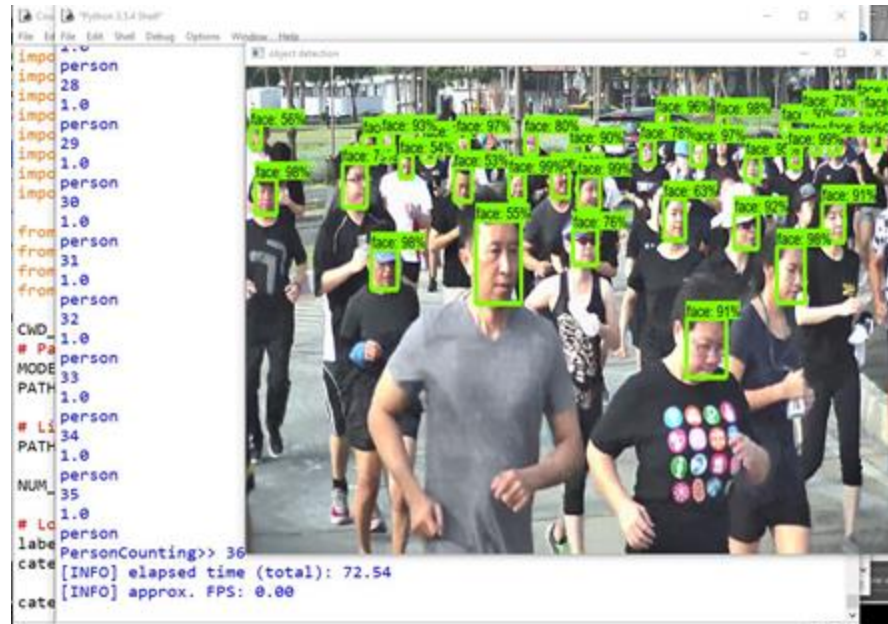
12) เมื่อเราได้ไฟล์ มาแล้วให้ double click ที่ไฟล์แล้ว คลิกขวาที่โปรแกรม Counting People ดังนี้



13) จากนั้นให้ กด run หรือ f5 เพื่อให้โปรแกรมทำงาน



14) ถ้าติดตั้ง pageket หรือทกอย่างครบเราจะได้ผลลัพธ์ดังนี้



15) เมื่อโปรแกรมทำงานเสร็จแล้วสามารถดูรูปใบหน้าคนที่โปรแกรมตรวจจับได้ที่โฟลเดอร์ data

