

# โครงการ

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อวิเคราะห์ทาง  
การกระทำของนักเรียนในห้องเรียน ด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ และคอมพิวเตอร์วิทัศน์

**Web application development for student action recognition in the classroom using Artificial Intelligence and Computer Vision**

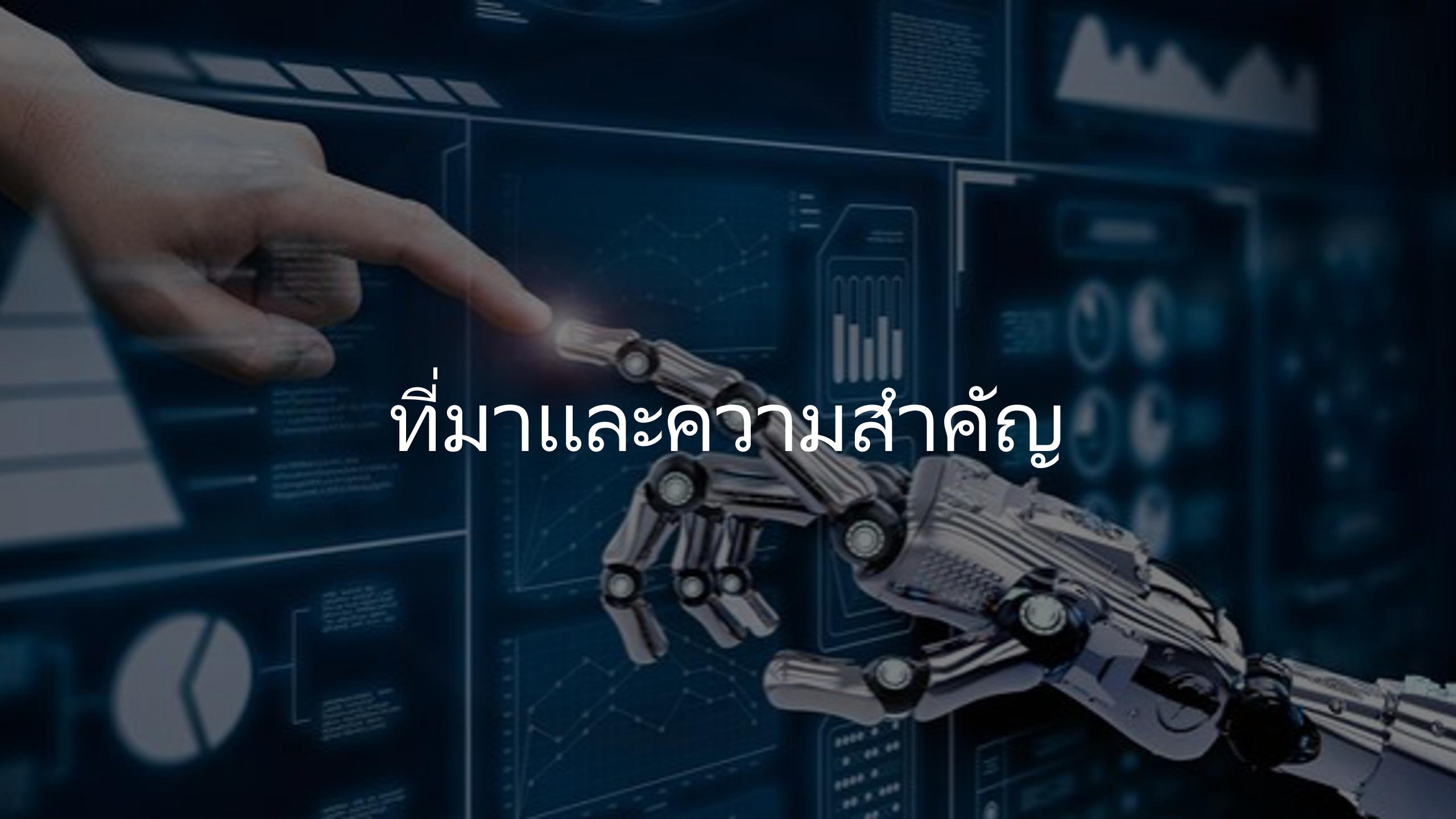
---

จัดทำโดย

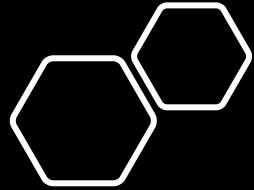
B6015695 นายณัฐวัตร นารินทร์ วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 4

ภาคการศึกษาที่ 2/2563 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี





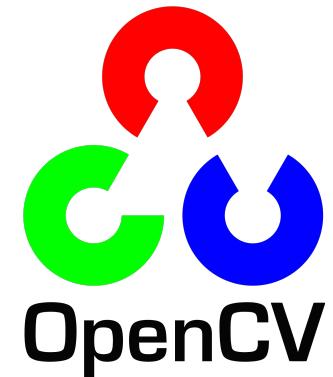
ที่มาและความสำคัญ



## เว็บแอพพลิเคชั่นเพื่อวิเคราะห์ท่าทาง การกระทำของนักเรียนในห้องเรียน

### การทำงาน และ Feature

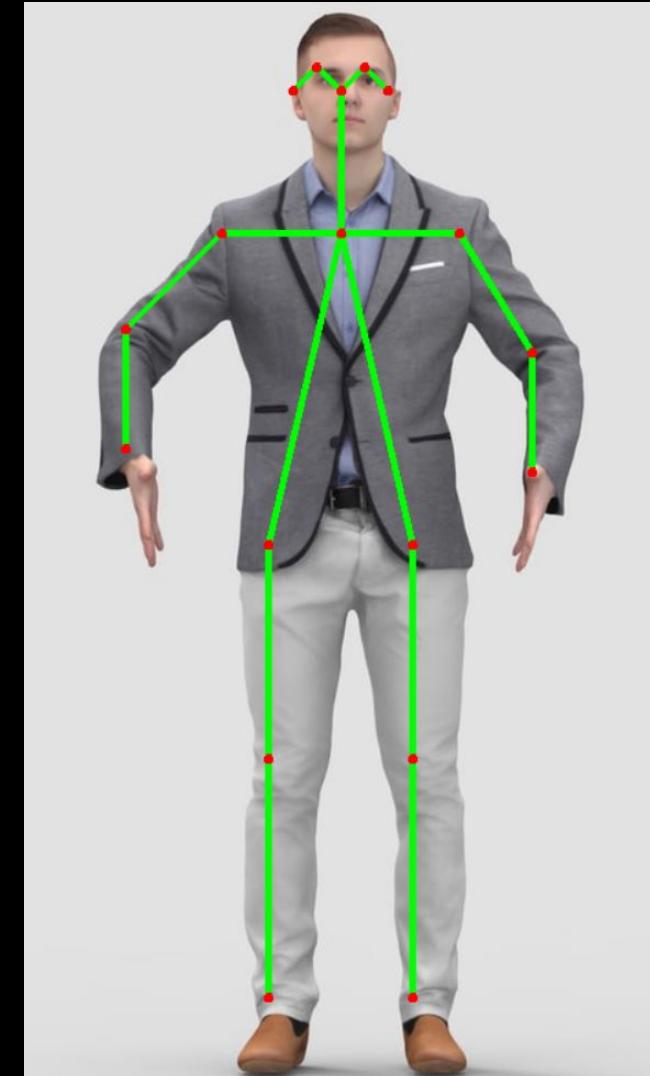
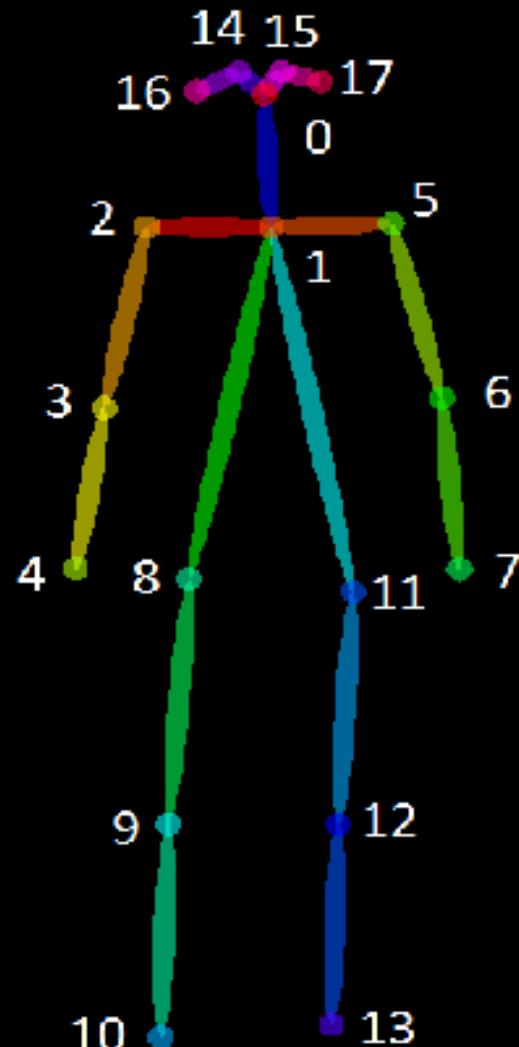
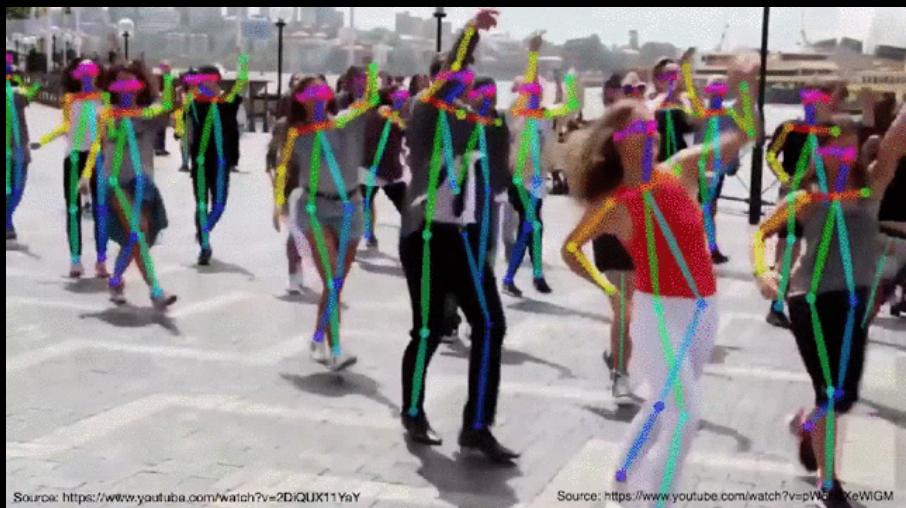
- วิเคราะห์ท่าทางการกระทำของนักเรียนจาก webcam , video
- วิเคราะห์ใบหน้าของนักเรียนจาก webcam , video
- แสดงผลข้อมูลรายละเอียดต่างๆบนเว็บไซต์ เช่น ข้อมูลต่างๆ เช่น ครุ ห้องเรียน โรงเรียน , นำข้อมูล ในฐานข้อมูลแสดงเป็นกราฟ , ตาราง



# OpenPose

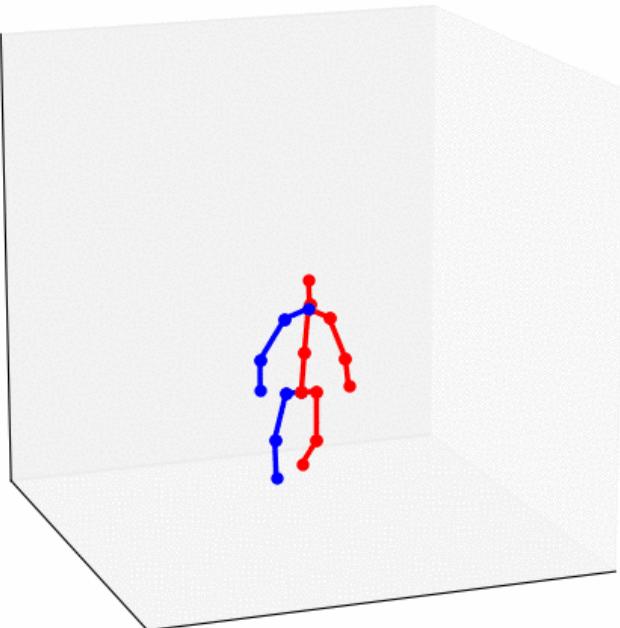
Python module Required

opencv-python , tensorflow-gpu ,  
scikit-learn , sklearn

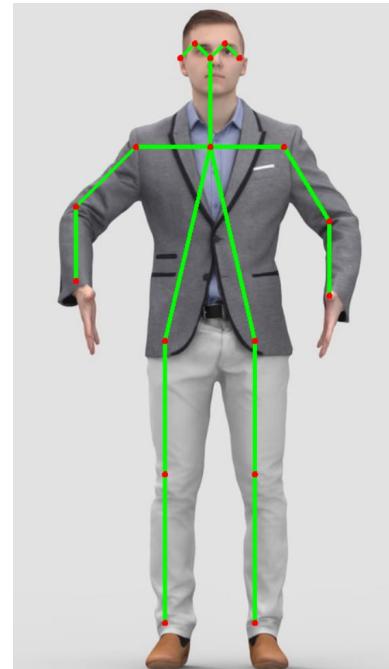


<https://github.com/CMU-Perceptual-Computing-Lab/openpose>

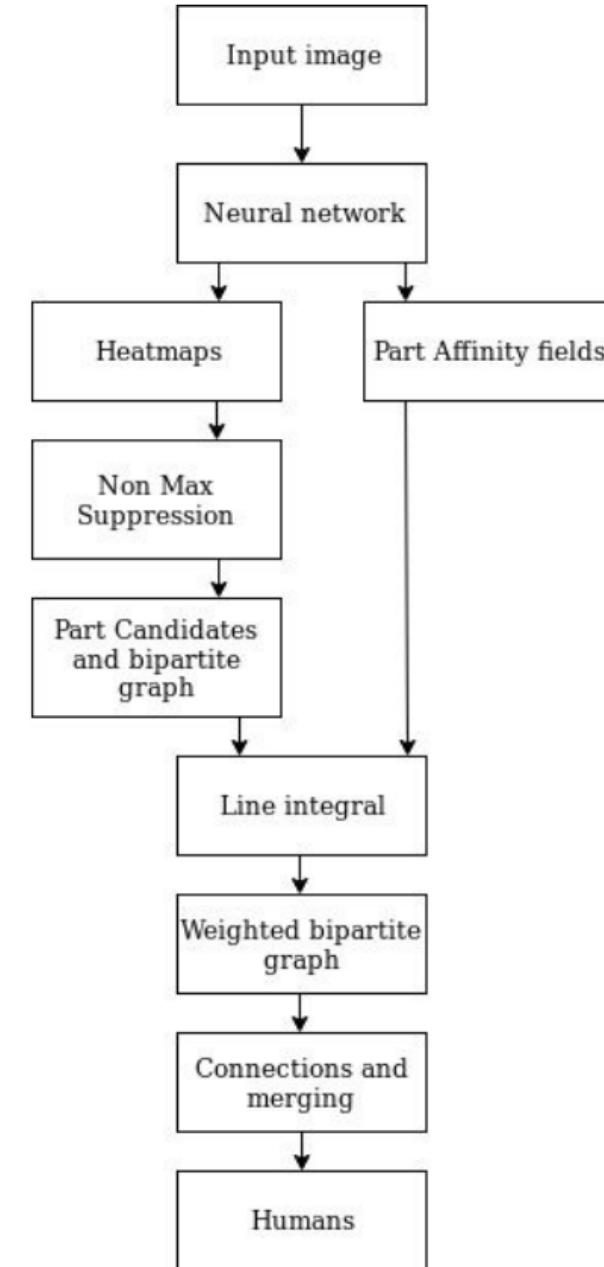
# Openpose architecture



*Output 3D*



*Output 2D*



# Action Recognition

## Training

- classes: siting , standing , sleeping , reading , writing , raiseHand

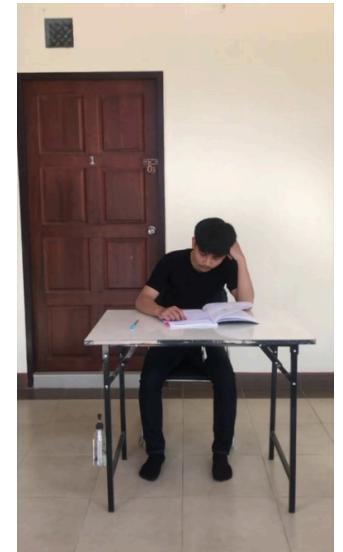
writing



siting



reading



standing



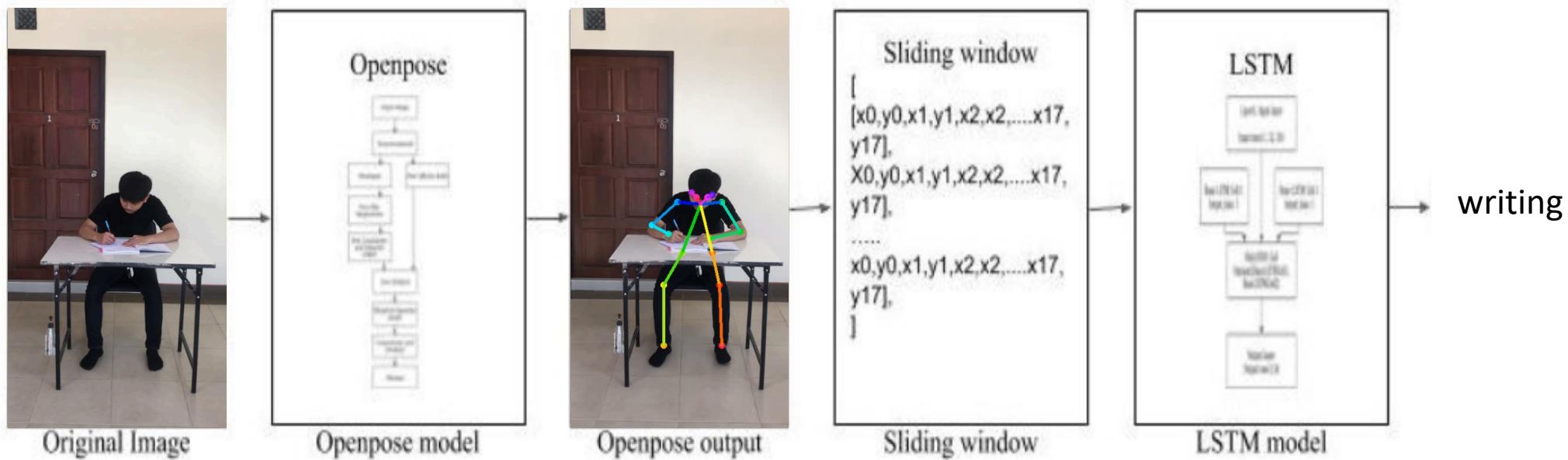
raiseHand



sleeping

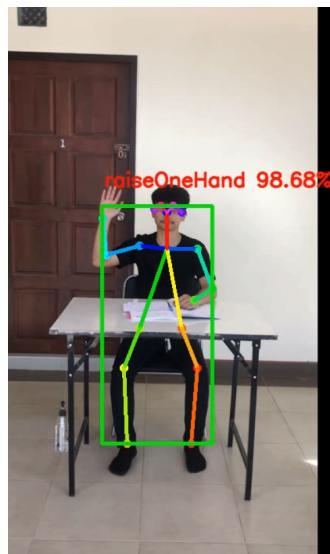
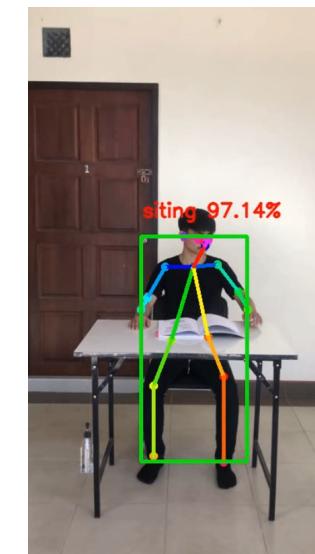
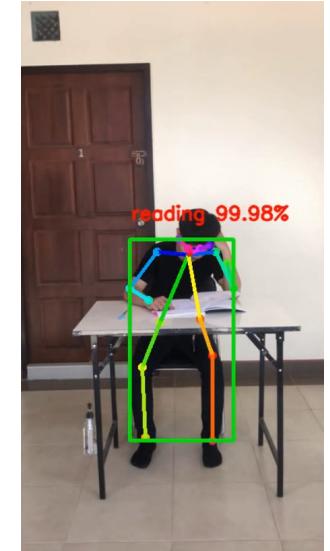
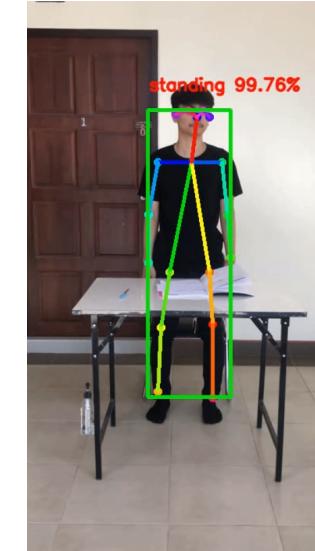


# Action Recognition System



Long Short-Term Memory  
*Recurrent Neural Network*  
(RNN)

# Test - Action Recognition



# Face Recognition

Python module Required  
opencv-python in  
LBPHFaceRecognizer\_create()  
opencv-contrib-python

[https://docs.opencv.org/3.4/df/d25/classcv\\_1\\_1face\\_1\\_1LBPHFaceRecognizer.html](https://docs.opencv.org/3.4/df/d25/classcv_1_1face_1_1LBPHFaceRecognizer.html)



# Face Recognition

## Training

- classes: Natthawat

Natthawat



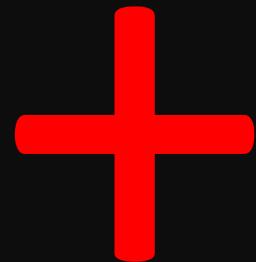
## Test - Face Recognition



# AI Human Action Recognition

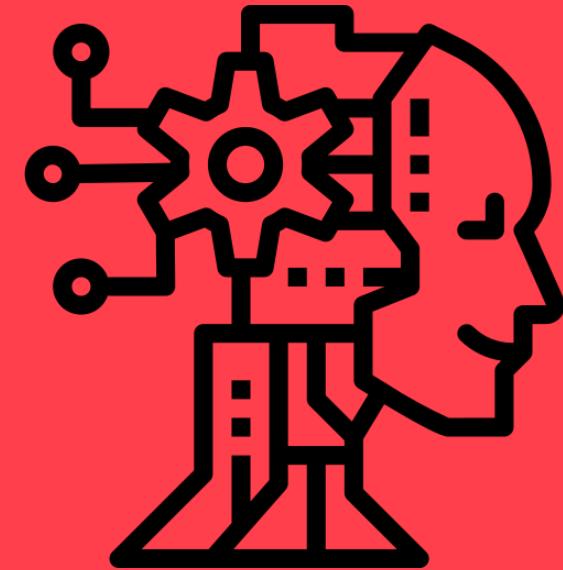
---

Action Recognition



Face Recognition

---

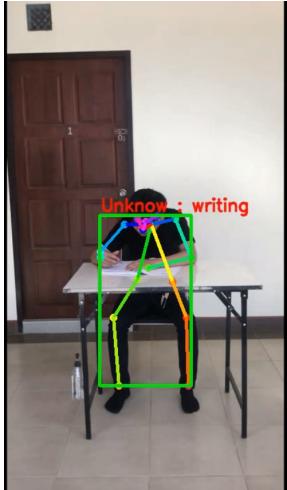


AI Human  
Action  
Recognition

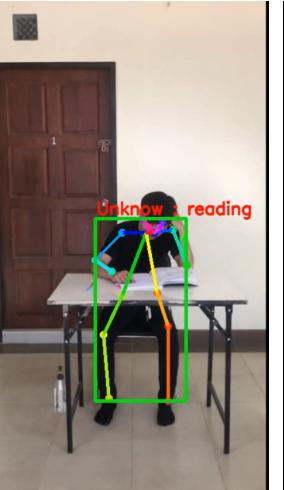
# ปัญหาที่เกิดขึ้น

จะเกิดปัญหาเมื่อ Face Recognition ตรวจจับใบหน้าเมื่อนักเรียน ถ้านักเรียนก้มหน้าหรือหันหน้าหลบกล้อง Face Recognition จะไม่สามารถตรวจจับได้

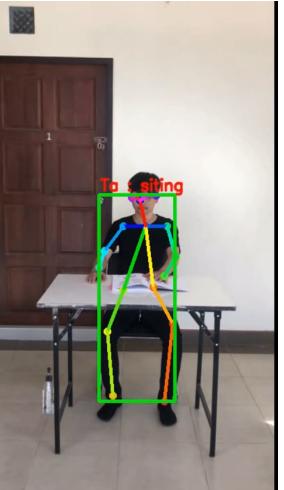
writing



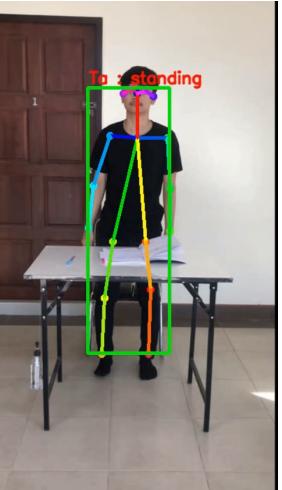
reading



siting



standing



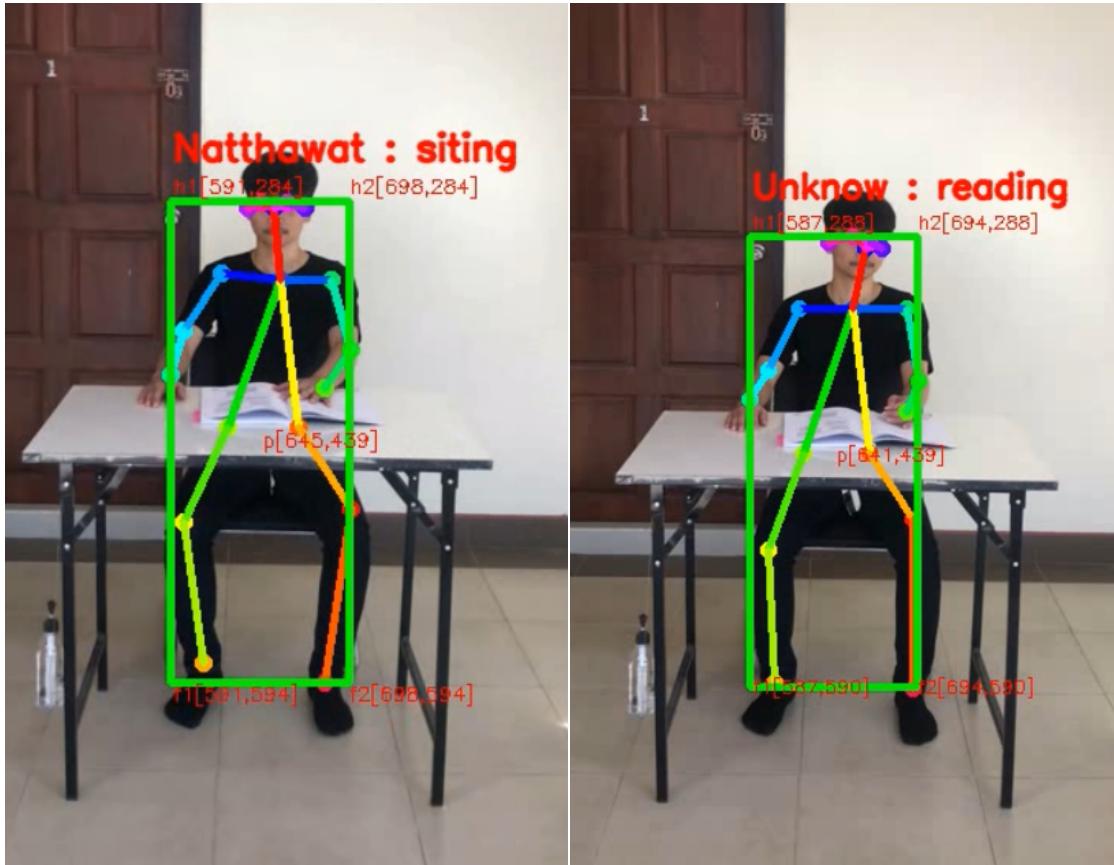
sleeping



raiseHand



# แก้ปัญหาโดย



Human Pose Detection							
id	dateTime	face	face_acc	faceReproc	action	action_acc	position
25	29/01/21 18:39:56	Unknow	0.00%	-	siting	95.68%	641,439
24	29/01/21 18:39:56	Unknow	0.00%	-	siting	98.97%	641,439
23	29/01/21 18:39:55	Unknow	0.00%	-	siting	99.91%	641,437
22	29/01/21 18:39:55	Nathawat	75.62%	-	siting	99.89%	641,437
21	29/01/21 18:39:55	Nathawat	83.32%	-	siting	99.77%	641,437
20	29/01/21 18:39:54	Nathawat	79.59%	-	siting	99.75%	641,437
19	29/01/21 18:39:54	Unknow	105.89%	-	siting	99.87%	641,437

# Test - AI Human Action Recognition

Human-Pose-Detection

Frame: 17

29/01/21 18:39:51

Face: Natthawat

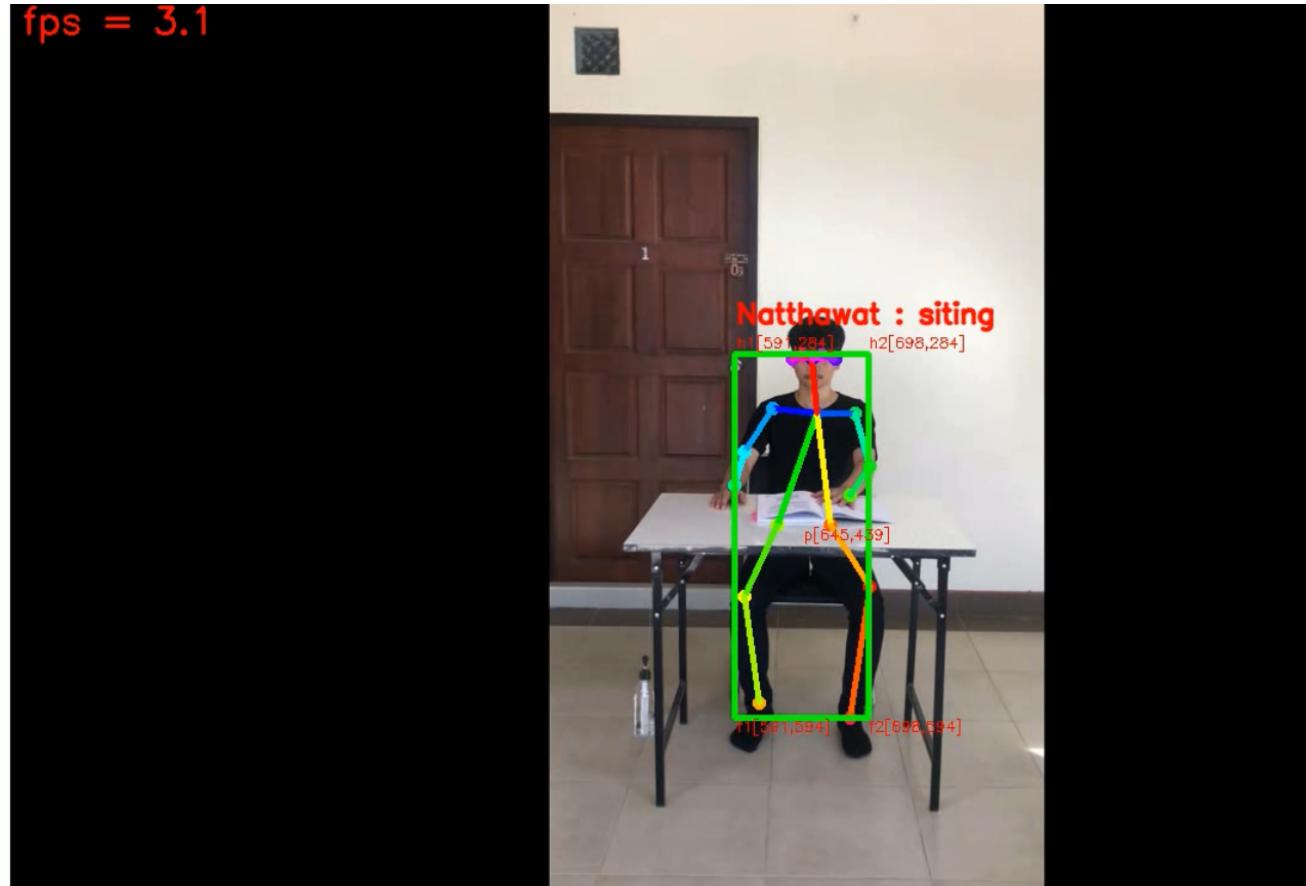
Accuracy: 80.99%

Action: siting

Accuracy: 98.44%

Position: (645,439)

fps = 3.1



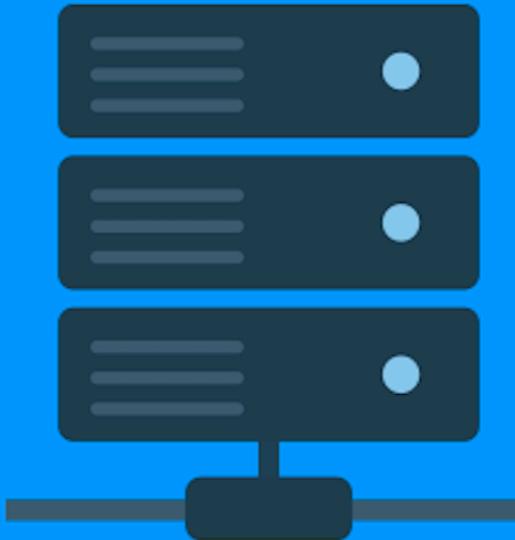
# Backend (RESTful-API)

---

Database SQLite

Python module Required

Flask , Flask-RESTful , Flask-SQLAlchemy

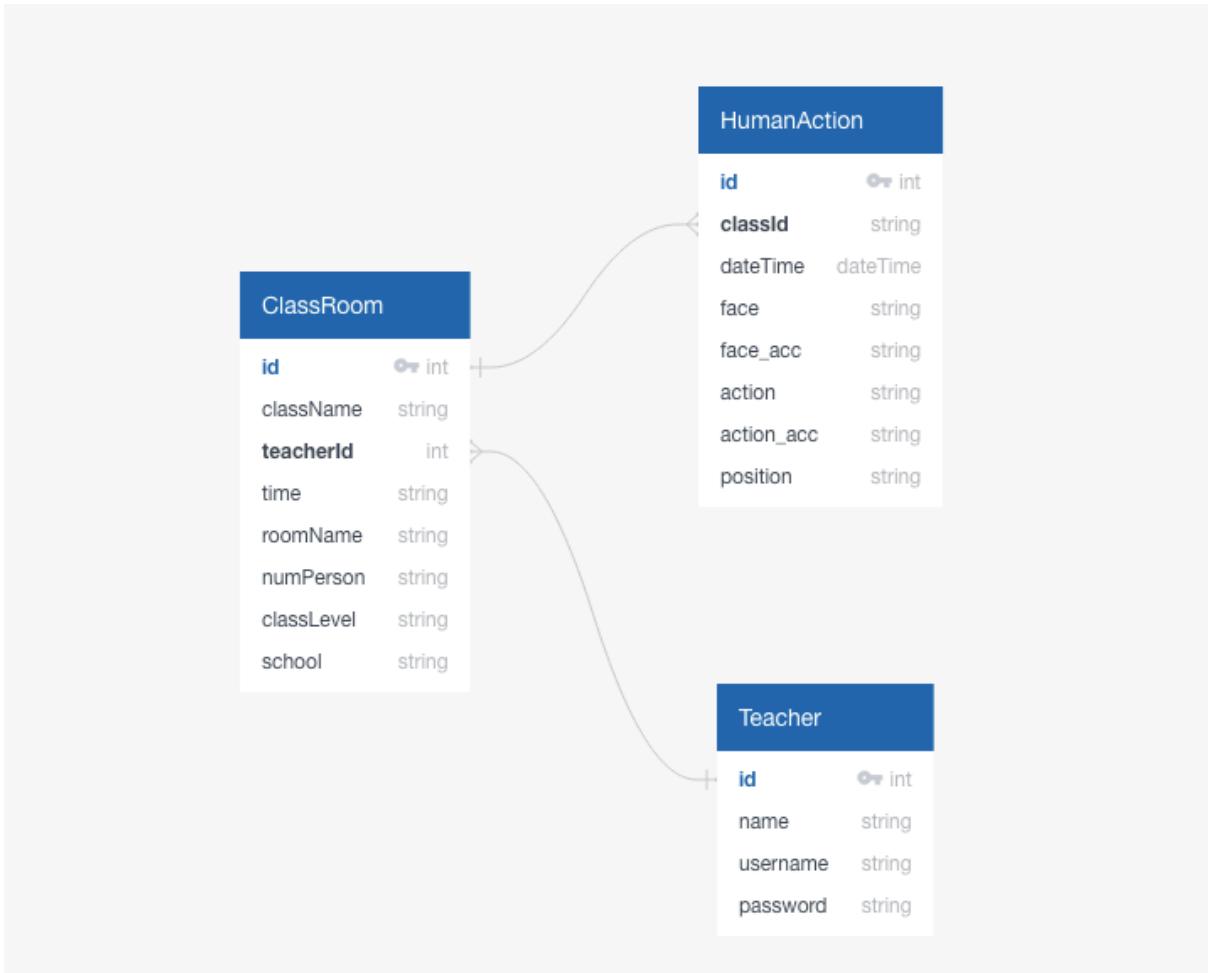


# BACKEND

<https://flask.palletsprojects.com/en/1.1.x/>



# Database Structure

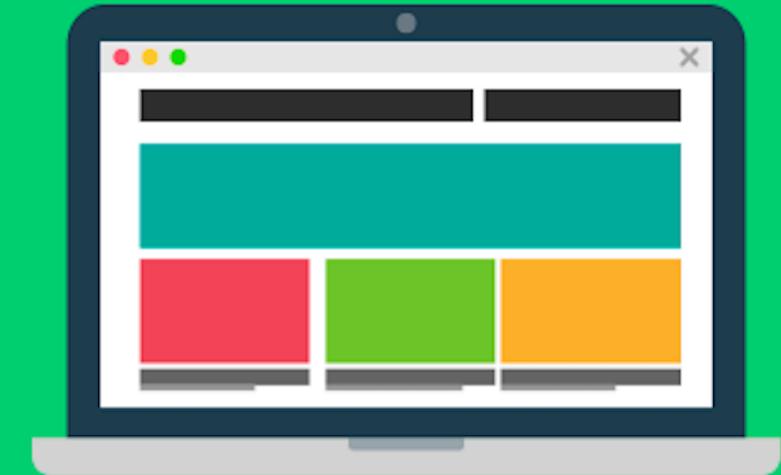


# Frontend (Vuejs)

---

Design with vuetifyjs

Nodejs



# FRONTEND



# Frontend design

HappySchool

Home | DataProcessing | Profile

LOGIN AS TEACHER

Username \_\_\_\_\_

Password \_\_\_\_\_

LOGIN

LOG IN AS AN STUDENT

HOME ABOUT US TEAM SERVICES BLOG CONTACT US

HappySchool, Inc. © 2021 - Privacy

HappySchool

Home | DataProcessing | Profile

KWS SCHOOL

นางสาวปนิมา จันติ

วิชาคณิตศาสตร์ เทอม 2/64

จำนวนเรื่องที่ 4/3

ห้อง B203 ลีลาวดี 2

ชั้นที่ 8:30 - 9:30 น. และ บ่าย 13:30 - 14:30 น.

จำนวนนักเรียน 42 คน

โรงเรียนปุ่มพิมพ์

Nam Chuet, Kra Buri District, Ranong 85110

HOME ABOUT US TEAM SERVICES BLOG CONTACT US

HappySchool, Inc. © 2021 - Privacy

HappySchool

Home | DataProcessing | Profile

กราฟแสดงข้อมูลที่ทำ  
กิจกรรมทั่วของนักเรียน  
ประจำวัน

graph TD; A[graph] --- B[Bar Chart]; B --- C[Data];

กิจกรรม	จำนวนครั้ง
reading	2.5
writing	1.8
running	1.8
sleeping	0.5
standing	4.5
drinking	3.5

กราฟแสดงข้อมูลที่ทำกิจกรรม  
ประจำวันนักเรียนทั้งหมด

graph TD; A[graph] --- B[Bar Chart]; B --- C[Data];

กิจกรรม	จำนวนครั้ง
reading	5.0
writing	1.5
running	0.5
sleeping	0.5
standing	5.5
drinking	0.5

HOME ABOUT US TEAM SERVICES BLOG CONTACT US

HappySchool, Inc. © 2021 - Privacy

HappySchool

Home | DataProcessing | Profile

ตารางแสดงข้อมูลการทำกิจกรรมทั่วของนักเรียน

Human Action Recognition

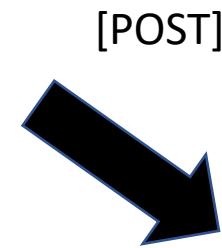
Search by ID

ID	classID	dateTime	face	face_acc	action	action_acc	position
22	1	11-03-2021 15:40:34	Nathawat	94%	standing	99%	650,441
21	1	11-03-2021 15:40:34	Nathawat	94%	standing	99%	650,441
20	1	11-03-2021 15:40:34	Nathawat	94%	standing	99%	650,441
19	1	11-03-2021 15:40:34	Nathawat	94%	standing	99%	650,441
18	1	11-03-2021 15:40:34	Nathawat	93%	standing	88%	650,341
17	1	11-03-2021 15:40:34	Nathawat	93%	standing	88%	650,341
16	1	11-03-2021 15:40:34	Nathawat	93%	standing	88%	650,341
15	1	11-03-2021 15:40:34	Nathawat	93%	standing	88%	650,341
14	1	11-03-2021 15:40:34	Nathawat	93%	standing	88%	650,341

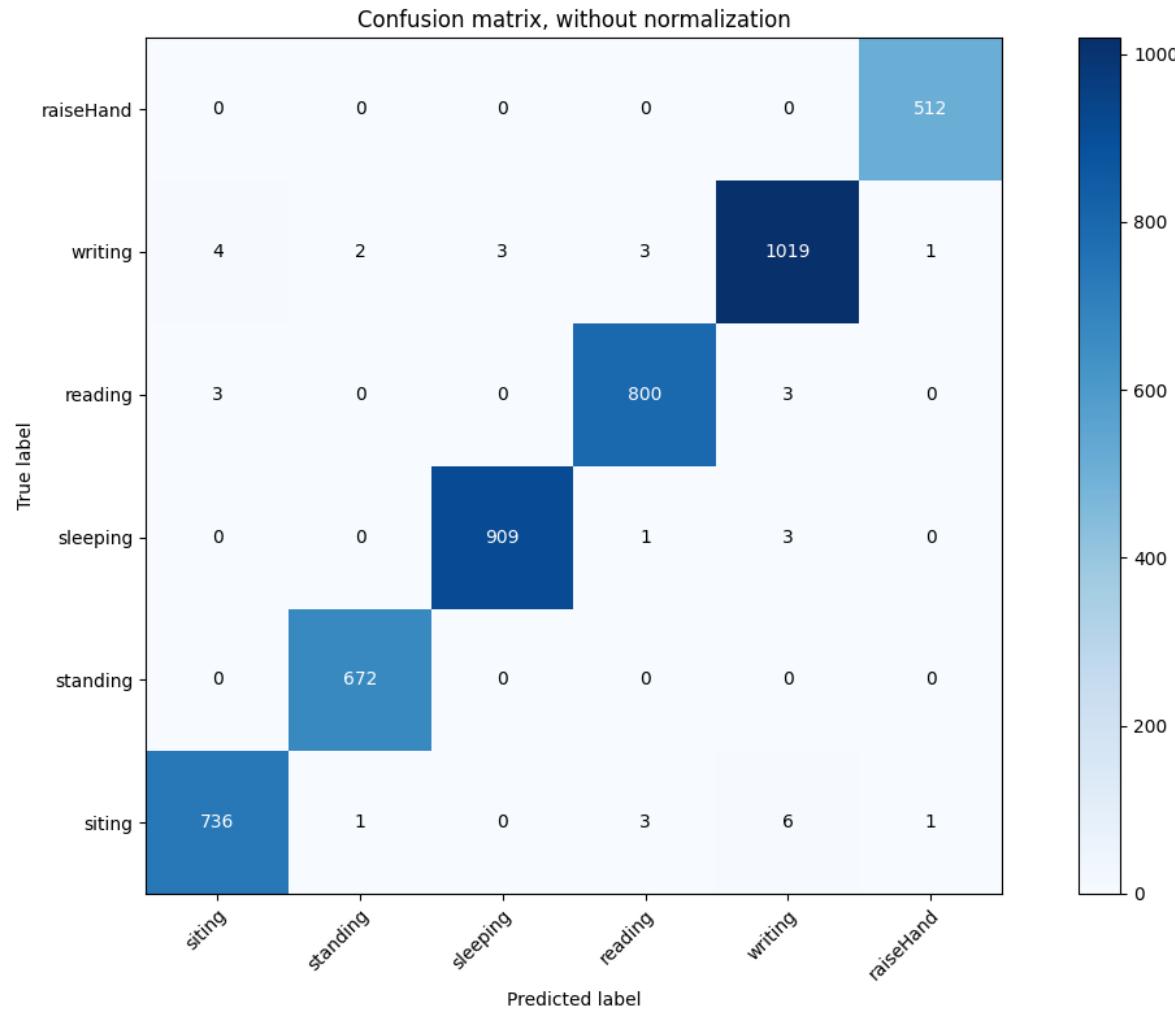
HOME ABOUT US TEAM SERVICES BLOG CONTACT US

HappySchool, Inc. © 2021 - Privacy

# Human Action Recognition System



# การประเมินคุณภาพซอฟต์แวร์



$$\frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN}$$

สมการหาค่า Accuracy

$$\frac{TP}{TP + FN}$$

สมการหาค่า Recall

$$\frac{TP}{TP + FP}$$

สมการหาค่า Precision

F1 Score : ค่าเฉลี่ยของ Precision และ Recall

$$F_1 = \left( \frac{\text{recall}^{-1} + \text{precision}^{-1}}{2} \right)^{-1} = 2 \cdot \frac{\text{precision} \cdot \text{recall}}{\text{precision} + \text{recall}}.$$

True Positive ( TP ) คือ สิ่งที่โปรแกรมทำนายว่า “จริง” และ มีค่าเป็น “จริง”

True Negative ( TN ) คือ สิ่งที่โปรแกรมทำนายว่า “ไม่จริง” และ มีค่า “ไม่จริง”

False Positive ( FP ) คือ สิ่งที่โปรแกรมทำนายว่า “จริง” แต่ มีค่าเป็น “ไม่จริง”

False Negative ( FN ) คือ สิ่งที่โปรแกรมทำนายว่า “ไม่จริง” แต่ มีค่าเป็น “จริง”

# การประเมินคุณภาพซอฟต์แวร์

```
After train-test split:  
Size of training data X: (10922, 674)  
Number of training samples: 10922  
Number of testing samples: 4682  
  
Start training model ...  
Sum eig values: 0.9865209059857827  
After PCA, X.shape = (10922, 50)  
  
Start evaluating model ...  
Accuracy on training set is 1.0  
Accuracy on testing set is 0.992738146091414  
Accuracy report:  
          precision    recall   f1-score   support  
  
      sitting       0.99     0.99     0.99      747  
  standing       1.00     1.00     1.00      672  
 sleeping       1.00     1.00     1.00      913  
 reading        0.99     0.99     0.99      806  
 writing        0.99     0.99     0.99     1032  
 raiseHand      1.00     1.00     1.00      512  
  
accuracy           0.99     0.99     0.99      4682  
macro avg       0.99     0.99     0.99      4682  
weighted avg     0.99     0.99     0.99      4682
```

# PROJECT DEMO A

---

