

Technical document







โครงการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับกายบริหารเพื่อผู้สูงอายุ

สารบัญ

1.การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน.....	1
1.1 เครื่องมือ.....	1
1.2 UX/UI Design.....	2
1.3 ฟังก์ชันของระบบ.....	3
1.3.1 Template	3
1.3.2 ฟังก์ชัน	4
1.3.3 ฐานข้อมูล	7
2. การพัฒนาโมเดล	8
2.1 เครื่องมือ.....	8
2.2 Exercise Posture (Label Design)	9
2.2.1 ยกแขนยกขา (waistFeetAndLegRaises).....	9
2.2.2 ย่ำเท้าอขา (stompingAndBent)	10
2.2.3 กำหมัดก้าวเท้า (FistAndStride)	11
2.2.4 ยืดอกก้าวหลัง (stretchOutAndStepBack)	12
2.3 การพัฒนาโมเดล.....	13
2.3.1. Python Library.....	13
2.3.2. หลักการและโมเดลที่ใช้.....	14
2.3.3. การพัฒนาและการทดสอบ	15

1.การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน

1.1 เครื่องมือ

	Visual Studio Code เป็นโปรแกรม Code Editor ที่ใช้ในการแก้ไข, ปรับแต่งโค้ดและพัฒนาระบบ
	HTML, Css, Javascript เป็นภาษาที่ใช้ในการทำเว็บเพจเพื่อที่จะนำเสนอ ฟังก์ชันและข้อมูลต่างๆให้ผู้ใช้ได้เข้าถึงได้โดยง่าย
	Python เป็นภาษาที่ใช้การนำข้อมูลมาแสดงบนเว็บแอปพลิเคชัน และ พัฒนาโมเดลต่างๆ
	Flask Framework เหตุผลที่ใช้เนื่องจากการพัฒนาโมเดลใช้ภาษา python เป็นหลักในการพัฒนา และเพื่อง่ายต่อการเชื่อมต่อระหว่างเว็บแอปพลิเคชัน กับโมเดล จึงเลือกใช้ Framework นี้
	Xampp เป็นโปรแกรม Apache web server ไว้จำลอง web server เพื่อ ไว้ทดสอบ สคริปหรือเว็บไซต์ในเครื่องของเรา โดยที่ไม่ต้องเชื่อมต่อ อินเทอร์เน็ตและไม่ต้องมีค่าใช้จ่ายใดๆ และใช้ในการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล
	Visual Studio Code เป็นโปรแกรม Code Editor ที่ใช้ในการแก้ไข, ปรับแต่งโค้ดและพัฒนาระบบ

1.2 UX/UI Design

1. หลักการ 3 click

การคลิกไม่เกิน 5 ครั้ง ไม่เยอะเกินไป ทำให้เว็บแอปพลิเคชันดูใช้งานง่ายและไม่ซับซ้อน

2. ดูการกดจากสี [1]

ผู้สูงอายุเล่นส้อมักคุ้นทำให้ทึบแสงมากขึ้น และมีสีเหลืองเพิ่มขึ้น เมื่อแสงผ่านเลนส์ตาลักษณะนี้จะถูกกรองเก็บแสงสีน้ำเงินและสีม่วงไว้มากขึ้น ทำให้การมองเห็นสี ของผู้สูงอายุมองเห็นวัตถุที่มีสีม่วงและสีน้ำเงิน ไม่ชัดและไม่สามารถแยกความแตกต่างของสี 2 สีนี้ได้อย่างชัดเจน แต่ผู้สูงอายุจะมองเห็นวัตถุ สีแดง และสีเหลือง ได้ชัดเจนดีมาก เนื่องจากเลนส์ตาที่กลายเป็นสีเหลือง มากขึ้นนี้ยอมให้ แสงสีเหลืองและสีแดงผ่านได้ดี การเสื่อมของตาทำให้ผู้สูงอายุมีปัญหาความปลอดภัยในการปฏิบัติกิจวัตรประจำวันและความสุขสบายอื่นๆ อย่างมาก ทำให้การออกแบบหน้าเว็บในส่วนที่สำคัญและต้องการให้ดึงดูดสายตาเป็นสีเหลืองและแดง

3. ขนาดฟอนต์และขนาดปุ่ม [2]

ความสามารถในการใช้มือจะลดลงกับอายุที่มากขึ้น ทำให้จำกัดการใช้งานคอมพิวเตอร์ในหลายด้าน เช่นผู้สูงวัยบางคนต้องบังคับเมาส์ด้วย 2 มือ มีการศึกษาว่าผู้สูงวัยสามารถใช้งานหน้าจอสัมผัสของสมาร์ตโฟนหรือแท็บเล็ตได้คล่องกว่าการใช้เมาส์ เนื่องความสามารถในการจับด้วยนิ้วนั้นลดลงช้ากว่าการควบคุมมือในรูปแบบอื่น

ข้อควรปฏิบัติ:

- ระยะห่างของปุ่มที่ชิดต่อกัน แต่เว้นให้มีช่องไฟอย่างน้อย 2 มม. เพื่อที่จะไม่กดโดนอีกปุ่มโดยไม่ตั้งใจ
- ปุ่มควรมีขนาด (วัดตามแนวทแยง) ไม่น้อยกว่า 9.6 มม.
- หลีกเลี่ยงการใช้ฟอนต์ที่มีขนาดเล็กกว่า 16 pixel

การออกแบบบน Figma

<https://www.figma.com/file/1gkTmfoSv2NSXx6ETiNvkE/waiporfitpang?node-id=0%3A1&t=XwZ7O3KxVorm3KpD-1>

1.3 ฟังก์ชันของระบบ

1.3.1 Template

มีจำนวน view ทั้งหมด 11 หน้า ดังนี้

1.3.1.1 count

มีหน้าที่เป็นหน้าสำหรับให้หน้า play เรียกโดยใช้ ajax ในการเรียกหน้านี้เพราะตอนที่กำลังออกกำลังกายอยู่จะมีการแสดงจำนวนครั้งที่ทำได้และสถานะการออกกำลังกายจึงต้องมีการใช้ ajax มาช่วยในการเรียกหน้านี้

1.3.1.2 editProfile

มีหน้าที่เป็นหน้าสำหรับให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลเพื่อแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้

1.3.1.3 howto

มีหน้าที่เป็นหน้าสำหรับใส่ video ในการสอนใช้เว็บแอปพลิเคชันนี้

1.3.1.4 index

มีหน้าที่เป็นหน้าสำหรับบอกข้อมูลเกี่ยวกับเว็บแอปพลิเคชันนี้, ทำออกกำลังกายและเมื่อผู้ใช้เข้าสู่ระบบ จะเริ่มจากหน้านี้เสมอเพื่อที่จะสามารถออกกำลังกายได้

1.3.1.5 login

มีหน้าที่เป็นหน้าสำหรับให้ผู้ใช้กรอกบัญชีของผู้ใช้เพื่อเข้าสู่ระบบ

1.3.1.6 play

มีหน้าที่เป็นหน้าสำหรับออกกำลังกายของผู้ใช้โดยจะมีการทำ ajax เพราะต้องมีการแสดงท่าออกกำลังกายเป็นรูปภาพ, จำนวนครั้งที่ทำได้และสถานะการออกกำลังกาย โดยรูปภาพจะเปลี่ยนตามเมื่อผู้ใช้ทำท่านั้นถูกต้องและเสร็จสิ้นแล้ว

1.3.1.7 profile

มีหน้าที่เป็นหน้าสำหรับแสดงข้อมูลบัญชีของผู้ใช้และสถิติการออกกำลังกายประจำสัปดาห์

1.3.1.8 register

มีหน้าที่เป็นหน้าสำหรับให้ผู้ใช้กรอกข้อมูลสร้างบัญชีผู้ใช้เพื่อที่จะเข้าสู่ระบบ

1.3.1.9 result

มีหน้าที่เป็นหน้าสำหรับแสดงผลลัพธ์เมื่อผู้ใช้ได้ออกกำลังกายเสร็จสิ้น โดยจะมีการบอกเวลาและคะแนนที่ได้ในการออกกำลังกายในแต่ละรอบ

1.3.1.10 select

มีหน้าที่เป็นหน้าสำหรับให้ผู้ใช้ได้เลือกคอร์สในการออกกำลังกาย ที่ผู้ใช้ต้องการจะออกกำลังกาย และมีการ ajax ที่หน้านี้เนื่องจากหลังจากผู้ใช้เลือกคอร์สจะมีการแสดงท่าภายในคอร์สมิทำการออกกำลังกายได้บ้างและมี video บรรยายว่าภายในคอร์สออกกำลังกายอย่างไร

1.3.1.11 selectedCourse

มีหน้าที่เป็นหน้าสำหรับให้หน้า select เรียกใช้เมื่อเกิดการเลือกคอร์ส เป็นการเรียกโดยใช้ ajax เพราะต้องการแสดงท่าภายในคอร์สมิทำการออกกำลังกายได้บ้าง

1.3.2 ฟังก์ชัน

1.3.2.1 token_required(func)

เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการสร้าง token เพื่อจะทำ authentication แบบ jwt ในการเข้าสู่ระบบ

1.3.2.2 login()

เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการตรวจสอบว่าบัญชีผู้ใช้ที่ผู้ใช้กรอกมาจากหน้า login นั้นถูกต้องตามที่เคยสร้างหรือไม่ โดยตรวจสอบจากฐานข้อมูลที่เชื่อมไว้

1.3.2.3 register()

เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการสร้างข้อมูลผู้ใช้ในฐานข้อมูลเพื่อจะได้นำมาใช้ในการตรวจสอบข้อมูลของผู้ใช้ได้ในตอนที่ใช้เข้าสู่ระบบ

1.3.2.4 logout()

เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการออกจากระบบจะมีการล้าง session ของผู้ใช้ออกจากเว็บแอปพลิเคชัน

1.3.2.5 save()

เป็นฟังก์ชันที่จะนำข้อมูลที่ได้จากการที่ผู้ใช้กรอกจากหน้า editProfile เพื่อนำข้อมูลมาแก้ไขข้อมูลที่มีในฐานข้อมูล

1.3.2.6 seletedCourse(courseName)

เป็นฟังก์ชันที่ทำการให้หน้า select สามารถเรียกใช้ได้เพราะฟังก์ชันนี้จะมีการสร้าง route เพื่อให้สามารถ ajax กับหน้า selectedCourse ได้โดยง่ายโดยการเรียก url

1.3.2.7 exercise()

เป็นฟังก์ชันที่ทำการให้หน้า play สามารถเรียกใช้ได้เพราะฟังก์ชันนี้จะมีการสร้าง route เพื่อให้สามารถ ajax กับหน้า count ได้โดยง่ายโดยการเรียก url

1.3.2.8 result(courseName)

เป็นฟังก์ชันที่ทำการคำนวณและเก็บข้อมูลที่ผู้ใช้ที่กำลังกายเข้าสู่ฐานข้อมูลและนำมาแสดงให้ผู้ใช้เห็นผ่านหน้า result

1.3.2.9 calculateScore()

เป็นฟังก์ชันในการคำนวณคะแนนที่ได้หลังจากออกกำลังกายโดยจะมีเวลาเป็นเกณฑ์ในการให้คะแนน ซึ่งถ้าเวลาที่ออกกำลังกายเสร็จสิ้นมีเวลาไม่เกิน 6 นาที จะได้คะแนนเต็มคือ 100 คะแนน และถ้าเวลาที่ออกกำลังกายเสร็จสิ้นมีเวลาอยู่ในช่วง 6 นาทีขึ้นไปแต่น้อยกว่า 10 นาที จะได้คะแนน 70 คะแนนและถ้าเวลาที่ออกกำลังกายเสร็จสิ้นมีเวลามากกว่า 10 นาทีจะได้คะแนน 50 คะแนน

1.3.2.10 setZero()

เป็นฟังก์ชันในการคืนค่าการออกกำลังกายให้กลับไปเริ่มต้นใหม่โดยจะเกิดขณะกำลังออกกำลังกาย

1.3.2.11 setNumCountGoal()

เป็นฟังก์ชันในการตั้งค่าว่าผู้ใช้บัญชีนี้ควรจะออกกำลังกายทั้งหมดกี่ครั้งเนื่องจากเว็บแอปพลิเคชันมีการออกแบบว่าผู้ใช้อายุน้อยกว่า 60 ปีต้องออกกำลังกายท่าละ 30 ครั้ง ถ้าใช้อายุ 60 ปีถึง 65 ปีต้องออกกำลังกายท่าละ 15 ครั้ง ถ้าใช้อายุ 65 ปีถึง 70 ปีต้องออกกำลังกายท่าละ 10 ครั้ง ถ้าใช้อายุมากกว่า 70 ปีต้องออกกำลังกายท่าละ 5 ครั้ง

1.3.2.12 setDefault()

เป็นฟังก์ชันในการคืนค่าการออกกำลังกายให้กลับไปเริ่มต้นใหม่โดยจะเกิดหลังจากออกกำลังกายเสร็จสิ้น

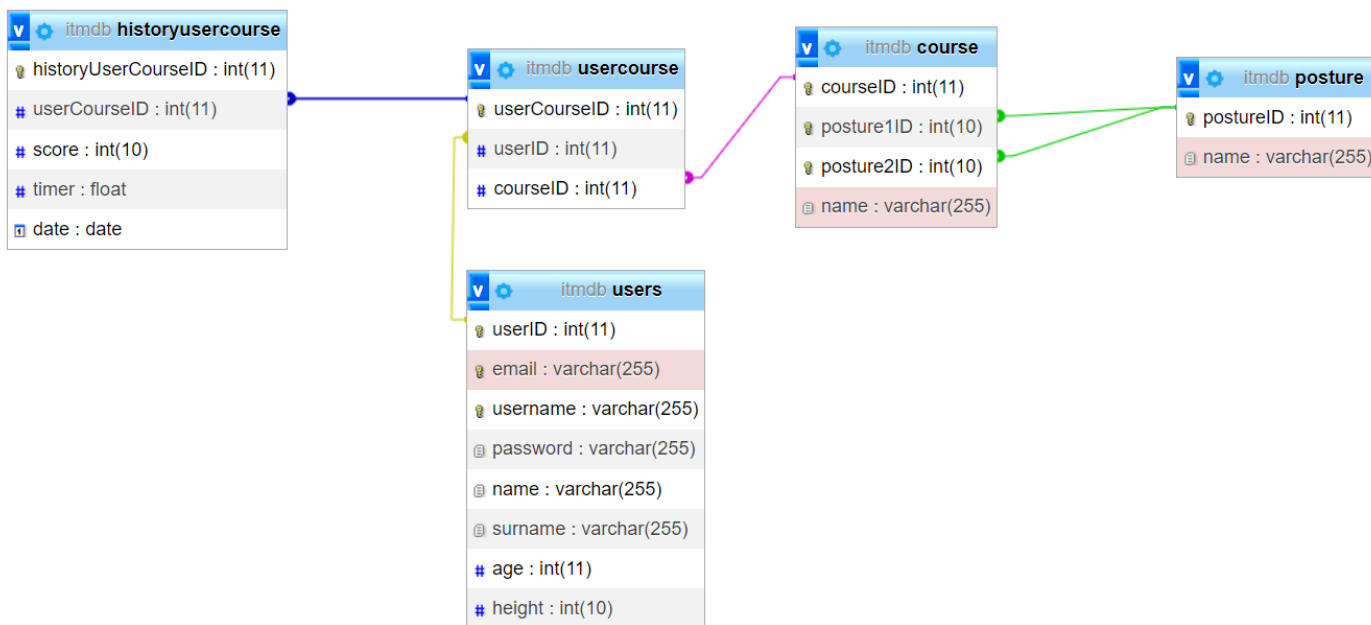
1.3.2.13 gen()

เป็นฟังก์ชันที่ใช้เชื่อมต่อระหว่างเว็บแอปพลิเคชันกับโมเดล

1.3.2.14 video_feed()

เป็นฟังก์ชันในการเรียกใช้ฟังก์ชัน gen ผ่านการเรียกโดยใช้ url เพื่อให้สามารถเปิดกล้องบนเว็บแอปพลิเคชันได้

1.3.3 ฐานข้อมูล



1.3.3.1 users

เก็บข้อมูลของผู้ใช้เพื่อให้สามารถทำ authentication ได้โดยง่าย

1.3.3.2 posture

เก็บข้อมูลของท่าต่างๆในการออกกำลังกาย

1.3.3.3 course

เก็บข้อมูลของแต่ละคอร์สว่ามีท่าใดบ้างในแต่ละคอร์ส

1.3.3.4 usercourse

เก็บข้อมูลว่าผู้ใช้เลือกคอร์สใดไปออกกำลังกาย

1.3.3.5 historyusercourse

เก็บข้อมูลการออกกำลังกายแต่ละครั้งของผู้ใช้แต่ละผู้ใช้นำมาสร้างกราฟการออกกำลังกายแต่ละสัปดาห์ของผู้ใช้

2. การพัฒนาโมเดล

2.1 เครื่องมือ

	Jupyter Notebook ใช้เป็น IDE หลักในการพัฒนาโมเดล และทดสอบโมเดล
	Anaconda ใช้สำหรับการทำ Virtual Environment เพื่อให้ทีมสามารถทำงานภายใต้ Environment เดียวกันได้
	Python ใช้เป็นภาษาหลักในการพัฒนาโมเดลและทดสอบโมเดล

2.2 Exercise Posture (Label Design)

2.2.1 ยกแขนยกขา (waistFeetAndLegRaises)



Class

ที่	ชื่อ Class	รายละเอียด
1	stand	ทำยืน
2	sit	ทำนั่ง
3	wflr0	outline
4	wflr1	ยืนตรง ดึงแขนขึ้น
5	wflr2	ทำท่าที่ 1 ค้างไว้ ยกขาซ้ายขึ้น
6	wflr3	ทำท่าที่ 1 ค้างไว้ ยกขาขวาขึ้น

Exercise State

- | | |
|------------------------------------|-------|
| 1. ยืนตรง ดึงแขนขึ้น | wflr1 |
| 2. ทำท่าที่ 1 ค้างไว้ ยกขาซ้ายขึ้น | wflr2 |
| 3. กลับไปที่ท่า 1 | wflr1 |
| 4. ทำท่าที่ 1 ค้างไว้ ยกขาขวาขึ้น | wflr3 |
| 5. กลับไปที่ท่า 1 | wflr1 |
| 6. | |

ที่มาของท่า

<https://youtu.be/g6yqW7dw994?t=724> จากช่อง WELLNESS WE CARE

2.2.2 ย่ำเท้าจอหา (stompingAndBent)



Class

ที่	ชื่อ Class	รายละเอียด
1	sit	ทำนั่ง
2	stand	ทำยืน
3	walk	ทำเดิน
4	sab0	outline
5	sab1	ยืนตรง ตั้งแขนขึ้น
6	sab2	ย่ำเท้าซ้าย แกว่งแขนขวาไปข้างหน้า
7	sab3	ย่ำเท้าขวา แกว่งแขนซ้ายไปข้างหน้า

Exercise State

- | | |
|--------------------------------------|------|
| 1. ยืนตรง | sab1 |
| 2. ย่ำเท้าซ้าย แกว่งแขนขวาไปข้างหน้า | sab2 |
| 3. ย่ำเท้าขวา แกว่งแขนซ้ายไปข้างหน้า | sab3 |
| 4. กลับไปที่ท่า 2 | sab2 |

ที่มาของท่า

<https://youtu.be/KxrE6COuR9E?t=581> จากช่อง กองกิจกรรมทางกายเพื่อสุขภาพ

2.2.3 กำหมัดก้าวเท้า (FistAndStride)



Class

ที่	ชื่อ Class	รายละเอียด
1	stand	ทำยืน
2	sit	ทำนั่ง
3	walk	ทำเดิน
4	sab0	outline
5	sab1	ยืนตรง ตั้งแขนขึ้น
6	sab2	ย่อเท้าซ้าย แกว่งแขนขวาไปข้างหน้า
7	sab3	ย่อเท้าขวา แกว่งแขนซ้ายไปข้างหน้า

Exercise State

1. ยืนตรงกำหมัดข้างออก cfs1
2. ขนหมัดซ้ายไปข้างหน้าพร้อมก้าวเท้าซ้าย cfs2
3. กลับไปที่ท่า 1 cfs1
4. ขนหมัดขวาไปข้างหน้าพร้อมก้าวเท้าขวา cfs3
5. กลับไปที่ท่า 1 cfs1

ที่มาของท่า

<https://youtu.be/9TCwKYnJS4Y?t=231> จากช่อง WELLNESS WE CARE

2.2.4 ยืดอกก้าวหลัง (stretchOutAndStepBack)



Class

ที่	ชื่อ Class	รายละเอียด
1	stand	ทำยืน
2	sit	ทำนั่ง
3	walk	ทำเดิน
4	sab0	outline
5	sab1	ยืนตรง ตั้งแขนขึ้น
6	sab2	ย่อเท้าซ้าย แกว่งแขนขวาไปข้างหน้า
7	sab3	ย่อเท้าขวา แกว่งแขนซ้ายไปข้างหน้า

Exercise State

1. ยืดอก+ยืดแขนกลับ ss1
2. ยืดอก+ยืดแขนกลับ+ถอยขาซ้าย ss2
3. กลับไปที่ท่า 1 ss1
4. ยืดอก+ยืดแขนกลับ+ถอยขาขวา ss3

ที่มา

<https://youtu.be/9TCwKYNjS4Y?t=783> จากช่อง WELLNESS WE CARE

2.3 การพัฒนาโมเดล

2.3.1. Python Library

Library ต่างๆที่ใช้ในการพัฒนาโมเดล

numpy	Library ใช้ในการทำฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์และการคำนวณต่างๆ โดยจะเข้าไปจัดการข้อมูลที่เป็นตารางแบบ array
opencv	Library ใช้ในการทำ Computer Vision
pandas	Library ใช้ในการจัดการข้อมูลจำพวก CSV , Dataframe
pickle	Library ใช้ในการทำ serializing โดยใช้ในการบันทึกโมเดล
time	Library ใช้ในการจัดการเวลา
os	Library ใช้ในการเรียก module OS มาใช้งานในระบบ
sklearn	Library ใช้ในการเรียก Model และเครื่องมือพัฒนาด้าน Machine Learning
mediapipe	Library ที่ใช้ในการเรียก โมเดลสำหรับการทำ Human Posture Detection โดยในการพัฒนาครั้งนี้ใช้เป็น Mediapipe Holistic

2.3.2. หลักการและโมเดลที่ใช้

โมเดล

โมเดลที่ใช้คือ RandomForestClassifier Model โดยใช้โมเดลในการทำ Classification Class ต่างๆที่กำหนดไว้ใน Stage ของ Model

Dataset

Dataset นั้นจะเป็นการเก็บค่าพิกัดจาก Mediapipe Model

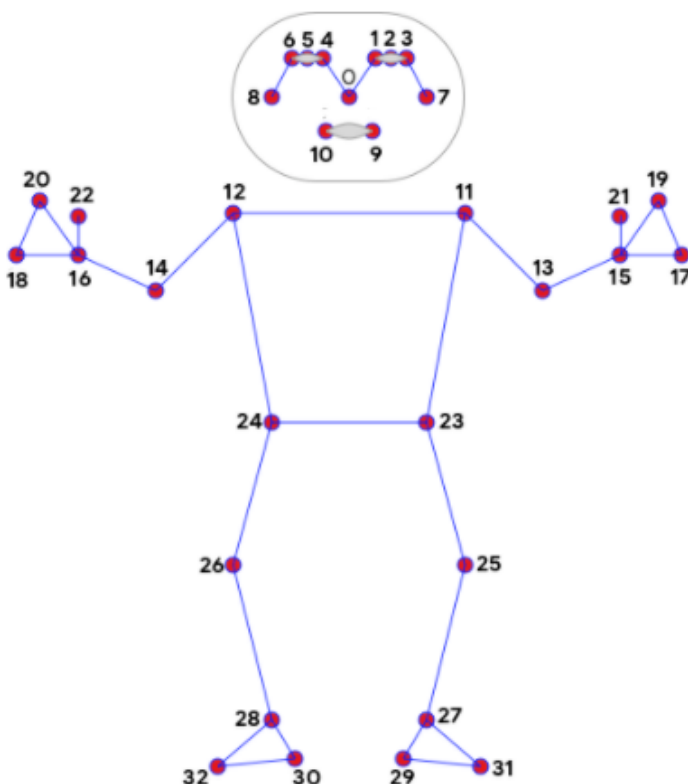
โดย Dataset จะประกอบไปด้วย

Label : Exercise Posture

Landmark Coordinates : X , Y , Z , V

ซึ่งใน 1 Record จะประกอบไปด้วย

Label , X (132 จุด) , Y (132 จุด) , Z (132 จุด) , V(132 จุด)



- | | |
|--------------------|----------------------|
| 0. nose | 17. left_pinky |
| 1. left_eye_inner | 18. right_pinky |
| 2. left_eye | 19. left_index |
| 3. left_eye_outer | 20. right_index |
| 4. right_eye_inner | 21. left_thumb |
| 5. right_eye | 22. right_thumb |
| 6. right_eye_outer | 23. left_hip |
| 7. left_ear | 24. right_hip |
| 8. right_ear | 25. left_knee |
| 9. mouth_left | 26. right_knee |
| 10. mouth_right | 27. left_ankle |
| 11. left_shoulder | 28. right_ankle |
| 12. right_shoulder | 29. left_heel |
| 13. left_elbow | 30. right_heel |
| 14. right_elbow | 31. left_foot_index |
| 15. left_wrist | 32. right_foot_index |
| 16. right_wrist | |

2.3.3. การพัฒนาและการทดสอบ

ทางทีมพัฒนาโมเดลจัดทำโค้ดสำหรับการพัฒนาไว้ 2 ส่วนคือ Training Module สำหรับการเก็บข้อมูลและการเทรนโมเดล และ Testing Module สำหรับการทดสอบเสมือนโดยออกแบบให้สอดคล้องกับการต่อประสานกับ Platform และมีโฟลเดอร์ Dataset ไว้สำหรับการเก็บข้อมูลโดยแบ่งเป็นโฟลเดอร์ตาม Class ต่างๆ และมี predataset.csv เป็นต้นแบบไฟล์ Dataset ทั้งหมดและมี โฟลเดอร์ Model สำหรับเก็บ Model ที่ผ่านการเทรน

ส่วน Training Module

ในส่วนนี้นั้นจะอยู่ในไฟล์ training.ipynb ทั้งหมด โดยจะประกอบไปด้วยส่วนต่างๆดังนี้

Test Camera	เป็น Section ในการตรวจสอบกล้องและการเรียก mediapipe model เพื่อเช็คความพร้อมก่อนเก็บข้อมูล โดยเรียกผ่านฟังก์ชัน Test_cam()
Data acquisition	เป็น Section ในการเก็บข้อมูล โดยจะสามารถปรับเปลี่ยนแก้ไขการเก็บข้อมูลได้หมดตั้งแต่ Class จนถึง Label ใดๆ โดยโค้ดจะทำการสร้างไฟล์และโฟลเดอร์สำหรับเก็บข้อมูลขึ้นอัตโนมัติ โดยจะไม่สร้างหากเคยสร้างแล้ว โดยทำงานเพียงแค่เปลี่ยน Model name และ Class name ที่ต้องการ และระหว่างการเก็บข้อมูลสามารถเลือกเวลาในการเก็บได้โดยการเปลี่ยนเงื่อนไขการจบของการเปิดกล้อง
Train Model	เป็น Section ในการเทรนโมเดล โดยจะสามารถเทรนต่อจากข้อมูลที่เก็บมาหรือเปลี่ยนชื่อเองได้ โดยจะมีการ แสดง class และจำนวนข้อมูลในเบื้องต้นให้ดู โดยในการเทรนนั้นหลังจากเทรนเสร็จก็จะมีการโชว์ค่า accuracy score ให้รวมถึง save model เก็บไว้

ส่วน Testing Module

ในส่วนนี้นั้นจะมีการ โหลดโมเดลและจัดการทดสอบระบบทดสอบโดยการเรียกฟังก์ชันที่เหมือนกับฟังก์ชันเมื่อรันบน Platform

อ้างอิง

[1] [เรื่องของ "ตา" ในผู้สูงอายุ \(kluaynamthai2.com\)](http://kluaynamthai2.com)

[2] [ข้อควรคำนึง 7 ประการ ในการออกแบบแอปพลิเคชันสำหรับผู้สูงอายุ | by Chutika Udomsinn | Good Factory](#)