



TTNT_22.NH10

XÂY DỰNG AI HƯỚNG DẪN * TẬP THỂ DỤC TẠI NHÀ

Nhóm: HT

Lớp học phần: 22.10

Thành viên

Nguyễn Phan Thanh - 102220126

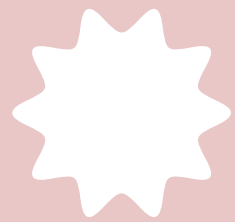
Nguyễn Văn Huy - 102220108

BÁO CÁO PROJECT TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

MỤC TIÊU

TTNT_22.NH10

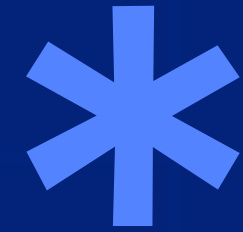
MỤC TIÊU TỔNG QUÁT



Xây dựng một hệ thống tự động phát hiện và phân loại các lỗi thường gặp trong động tác Squat, hỗ trợ người tập luyện cải thiện kỹ thuật và tránh chấn thương.

MỤC TIÊU CỤ THỂ

- Phát triển mô hình học máy có khả năng nhận diện 6 trạng thái khác nhau của động tác Squat
- Đạt độ chính xác cao trong việc phân loại các lỗi
- Xây dựng hệ thống xử lý video thời gian thực
- Tạo giao diện trực quan để hiển thị kết quả phân tích





CƠ SỞ LÝ THUYẾT

TTNT_22.NH10



POSE ESTIMATION

- Là kỹ thuật phát hiện vị trí của các điểm khớp chính trên cơ thể người từ hình ảnh hoặc video.
- Sử dụng MediaPipe Pose, là một thư viện mã nguồn mở của Google cung cấp giải pháp nhận diện tư thế thời gian thực với độ chính xác cao.
- Thư viện sử dụng mạng nơ-ron sâu để dò tìm và theo dõi các điểm khớp quan trọng trên cơ thể.

MÔ HÌNH HỌC MÁY

- Mô hình học máy phân tích dữ liệu keypoints để phân loại động tác và phát hiện lỗi.
- Các mô hình như Random Forest, Neural Network (MLP), hoặc LSTM (với dữ liệu video chuỗi) được huấn luyện để đưa ra các dự đoán chính xác

GIẢI PHÁP

TTNT_22.NH10

1

Module nhận diện tư thế

2

Module xử lý dữ liệu

3

Module phân loại

4

Module hiển thị



GIẢI PHÁP

TTNT_22.NH10

Module nhận diện tư thế

- Sử dụng MediaPipe Pose để trích xuất tọa độ các điểm khớp:
 - Mũi (NOSE)
 - Vai trái/phải (LEFT_SHOULDER, RIGHT_SHOULDER)
 - hông trái/phải (LEFT_HIP, RIGHT_HIP)
 - Đầu gối trái/phải (LEFT_KNEE, RIGHT_KNEE)
 - Mắt cá chân trái/phải (LEFT_ANKLE, RIGHT_ANKLE)

Module xử lý dữ liệu

- Tiền xử lý dữ liệu đầu vào: lọc keypoints cần thiết
- Chuẩn hóa dữ liệu: standscaler, minimaxscaler
- Tạo vector đặc trưng từ các điểm khớp

GIẢI PHÁP

TTNT_22.NH10

Module phân loại

Mô hình deep learning dùng Bi-GRU + attention phân loại 6 lớp:

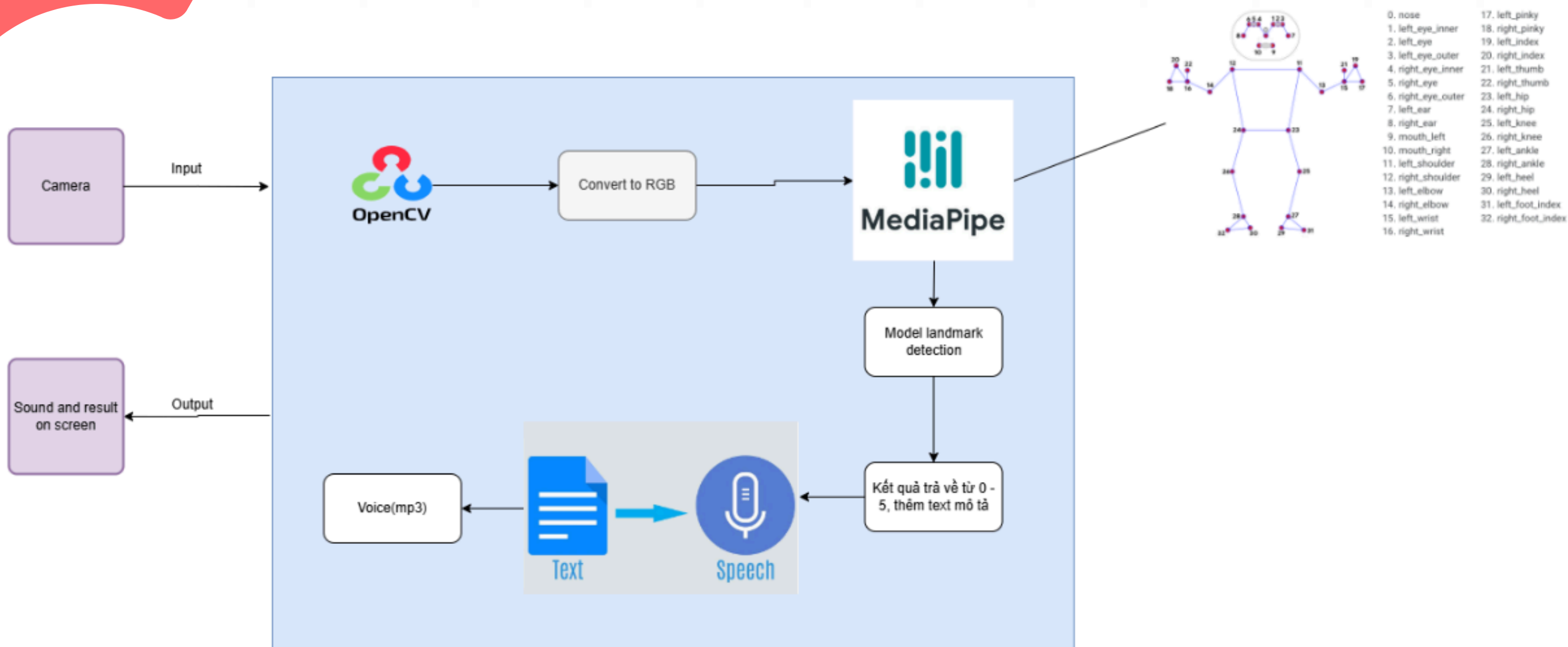
- Squat đúng kỹ thuật (Correct)
- Chân quá hẹp (Chân quá hẹp)
- Chân quá rộng (Chân quá rộng)
- Gối quá gần (Gối quá gần)
- Xuống quá sâu (Xuống quá sâu)
- Gập lưng (Gập lưng)

Dự đoán và phân loại lỗi
Tính toán xác suất cho từng lớp

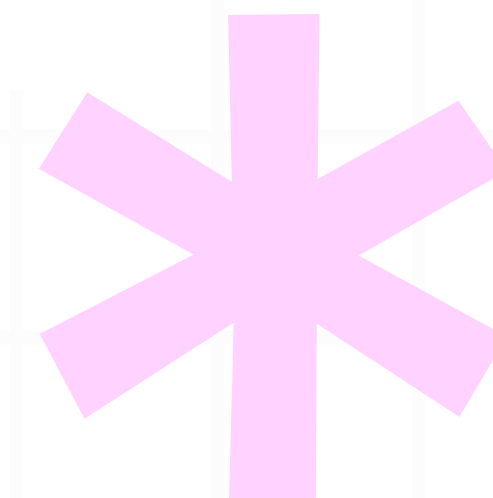
Module hiển thị

- Hiển thị kết quả trên video
- Hiển thị nhãn lỗi

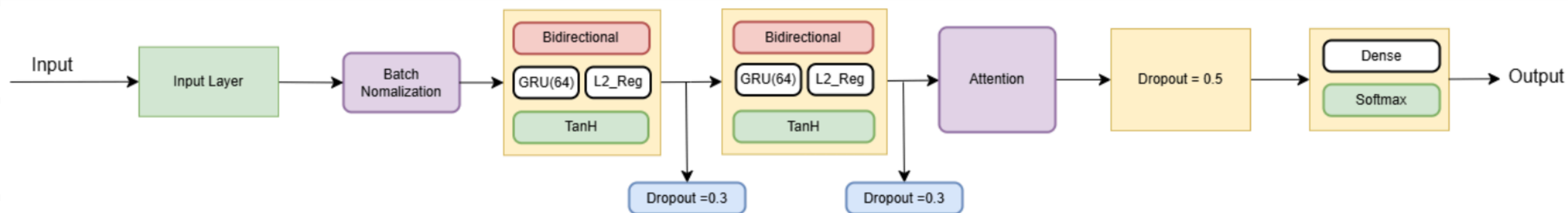
PIPELINE HOẠT ĐỘNG



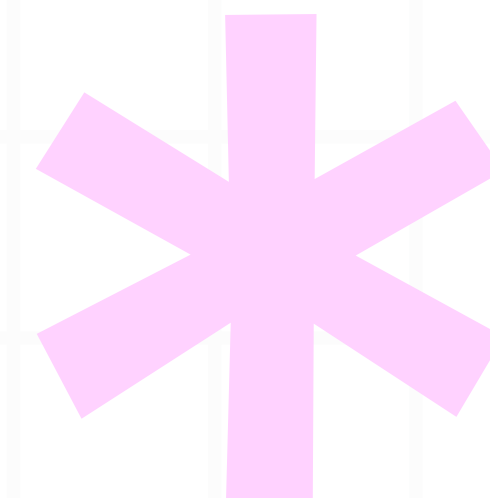
KIẾN TRÚC HỆ THỐNG



MODEL SỬ DỤNG



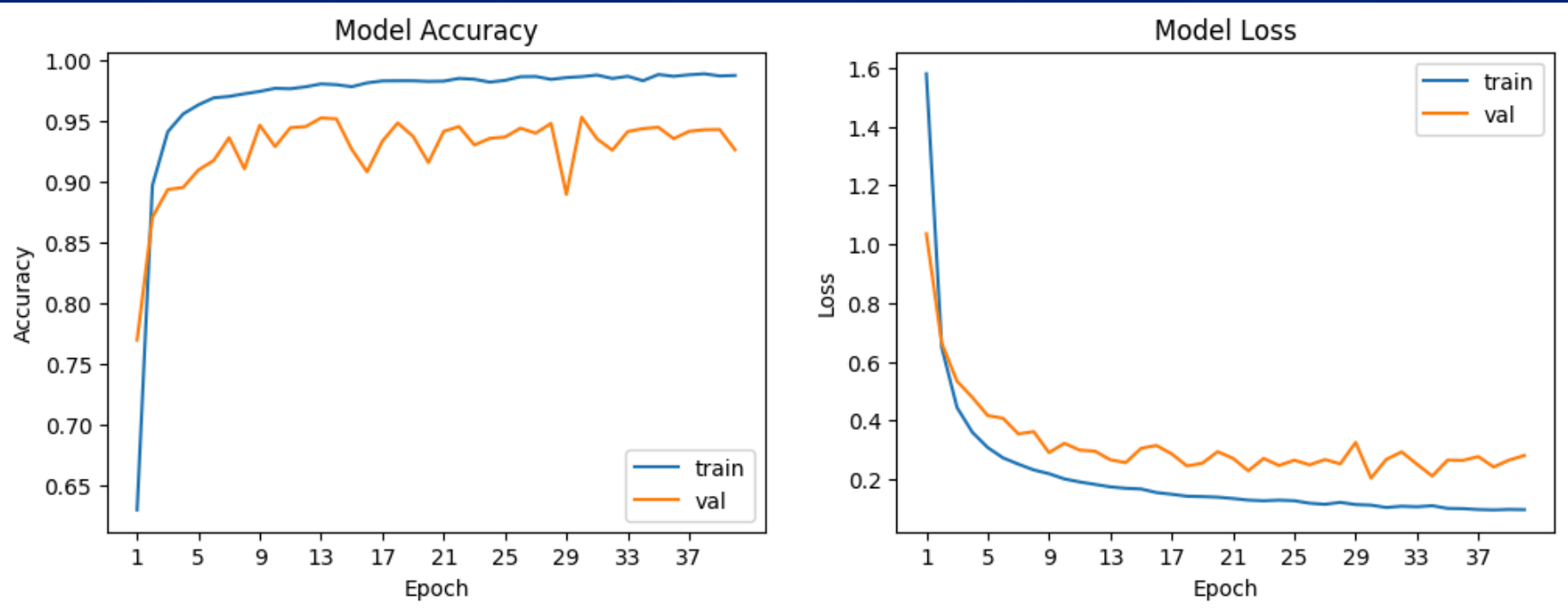
KIẾN TRÚC HỆ THỐNG



NO EQUIPMENT? NO PROBLEM!

KẾT QUẢ THỰC HIỆN

Accuracy - loss



Recall

127/127	0s 2ms/step			
	precision	recall	f1-score	support
0	0.99	0.90	0.94	1139
1	1.00	0.81	0.90	924
2	1.00	1.00	1.00	934
3	0.67	1.00	0.80	369
4	0.71	0.96	0.82	325
5	0.99	0.93	0.96	361
accuracy			0.92	4052
macro avg	0.89	0.93	0.90	4052
weighted avg	0.94	0.92	0.92	4052

DEMO

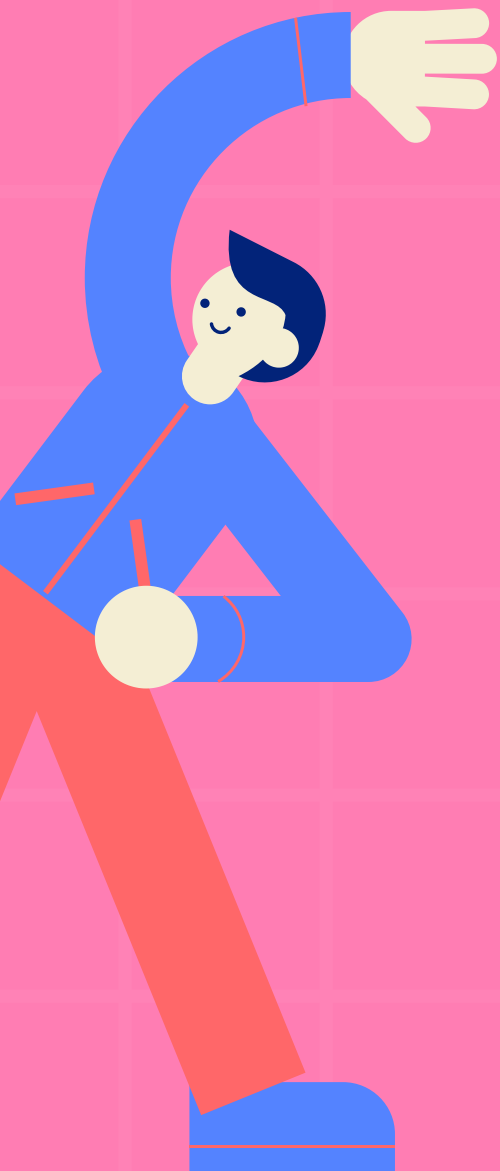
TTNT_22.NH10

KẾT QUẢ THỰC HIỆN

Prediction: Chan qua rong



Video thực hiện lần lượt các hành động squat đúng và sai.



KẾT LUẬN



Đánh giá model

- Model hoạt động với độ chính xác lên đến 90%, val loss ổn ở mức 0.25, tốt với dữ liệu thực tế.
- Model bắt được hầu hết các lỗi, ít bị bỏ qua.
- Hiệu suất model tốt, đủ để sử dụng trong bài tập hằng ngày.

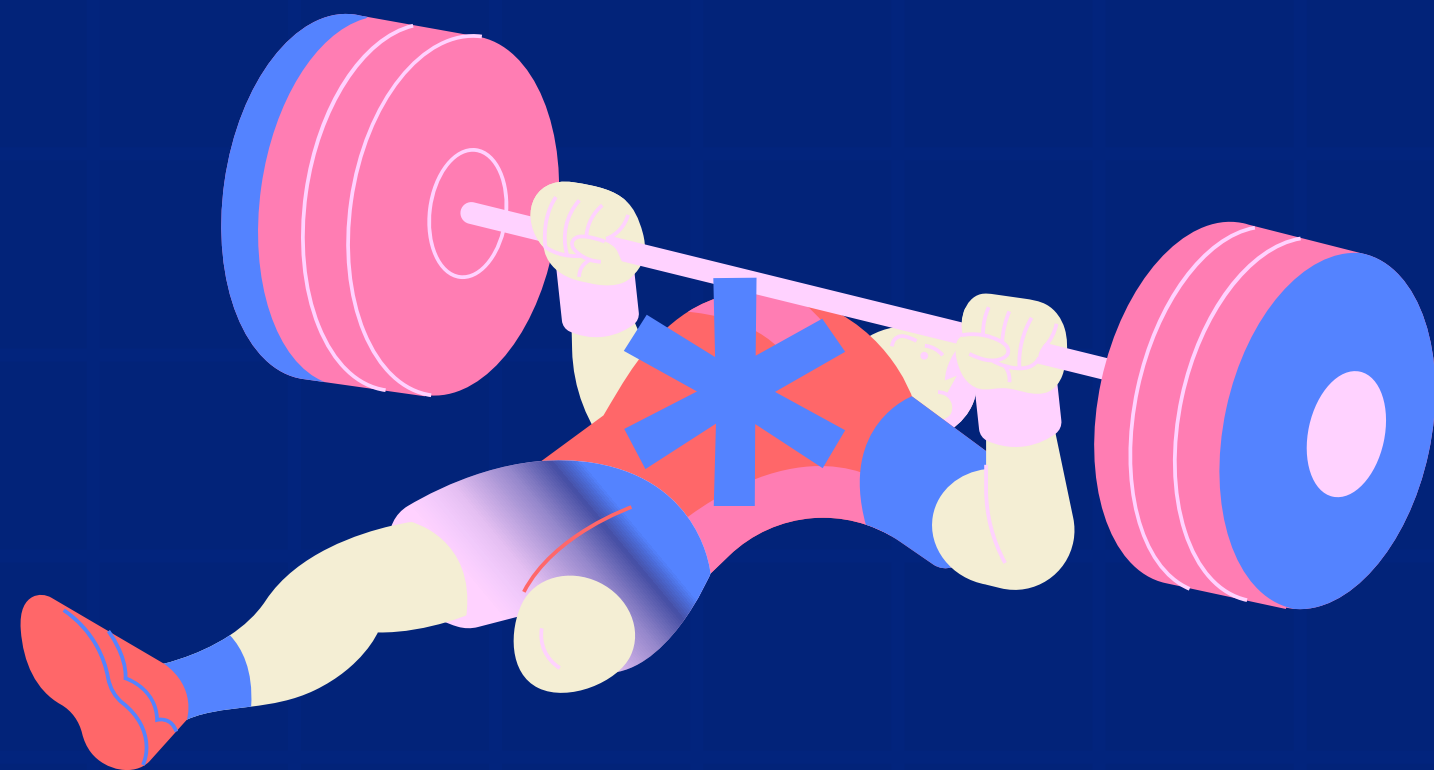
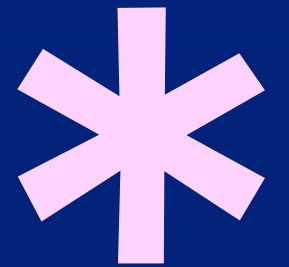
Định hướng phát triển

- Vì thời gian có hạn nên nhóm mới phát triển một động tác squat, trong tương lai có thể phát triển thêm các động tác thể dục khác như Lunges, Pull-up.
- Cải thiện hiệu suất model.
- Tinh chỉnh tốc độ lấy khung hình OpenCV để phù hợp với độ trễ do hiệu suất của mô hình.
- Thêm giao diện và triển khai lên web để dễ sử dụng hơn.



TÀI LIỆU THAM KHẢO

- AI Trainer: Autoencoder Based Approach for Squat Analysis and Correction: [link](#)
- GRU – Mạng Neural hồi tiếp với nút có cổng: [link](#)
- Human Pose estimation: An overview: [link](#).
- GRU vs. Bi-GRU: which one is going to win?: [link](#)

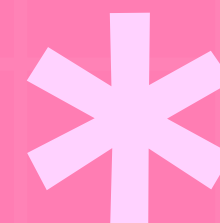


PHÂN CÔNG THỰC HIỆN

Nhiệm vụ	Nguyễn Văn Huy	Nguyễn Phan Thanh	Tổng thành phần
Tìm tài liệu	10%	10%	20%
Đề xuất giải pháp	x	10%	10%
Lập trình	20%	20%	40%
Test	10%	x	10%
Slide	10%	10%	20%
Tổng	50%	50%	100%

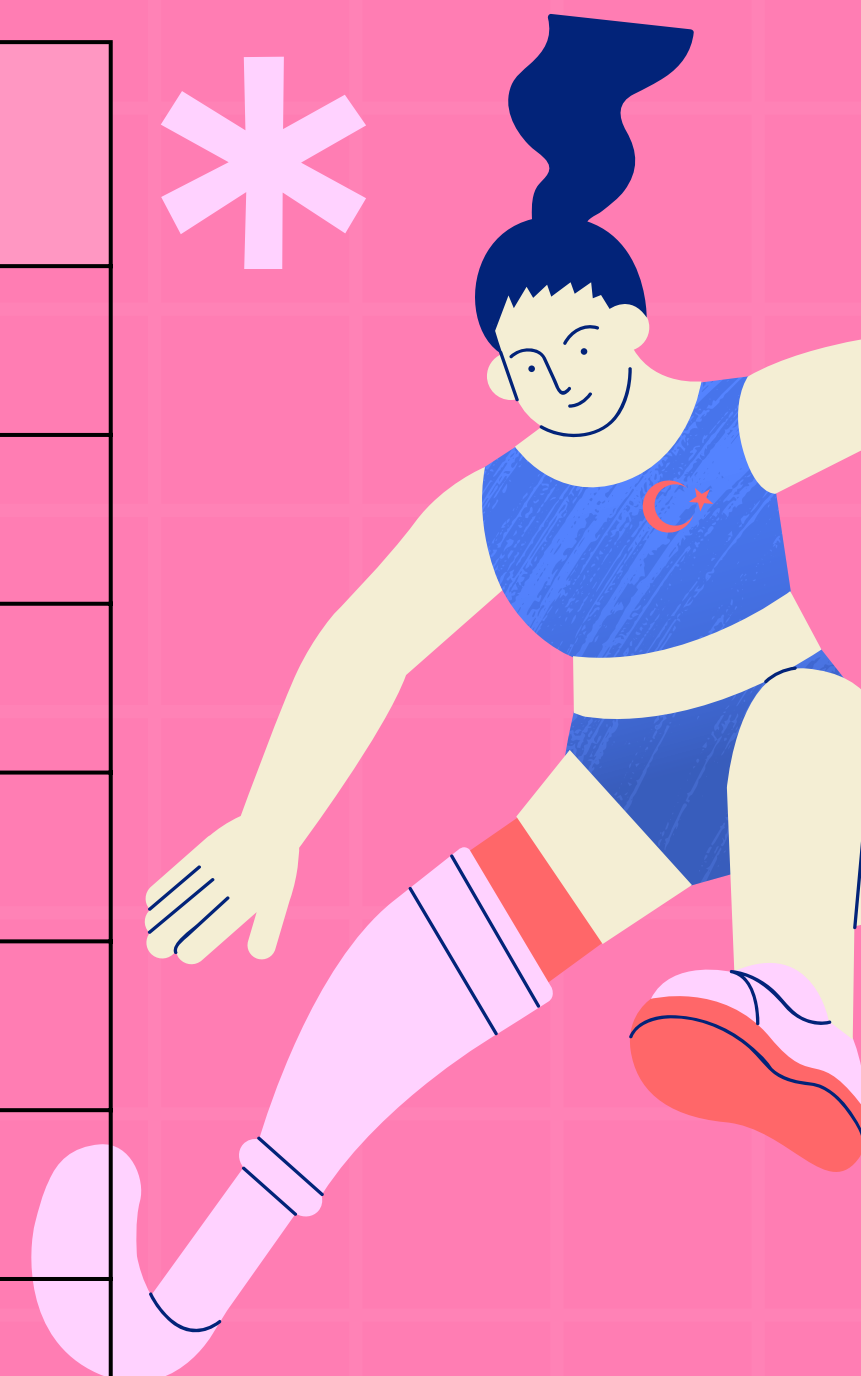
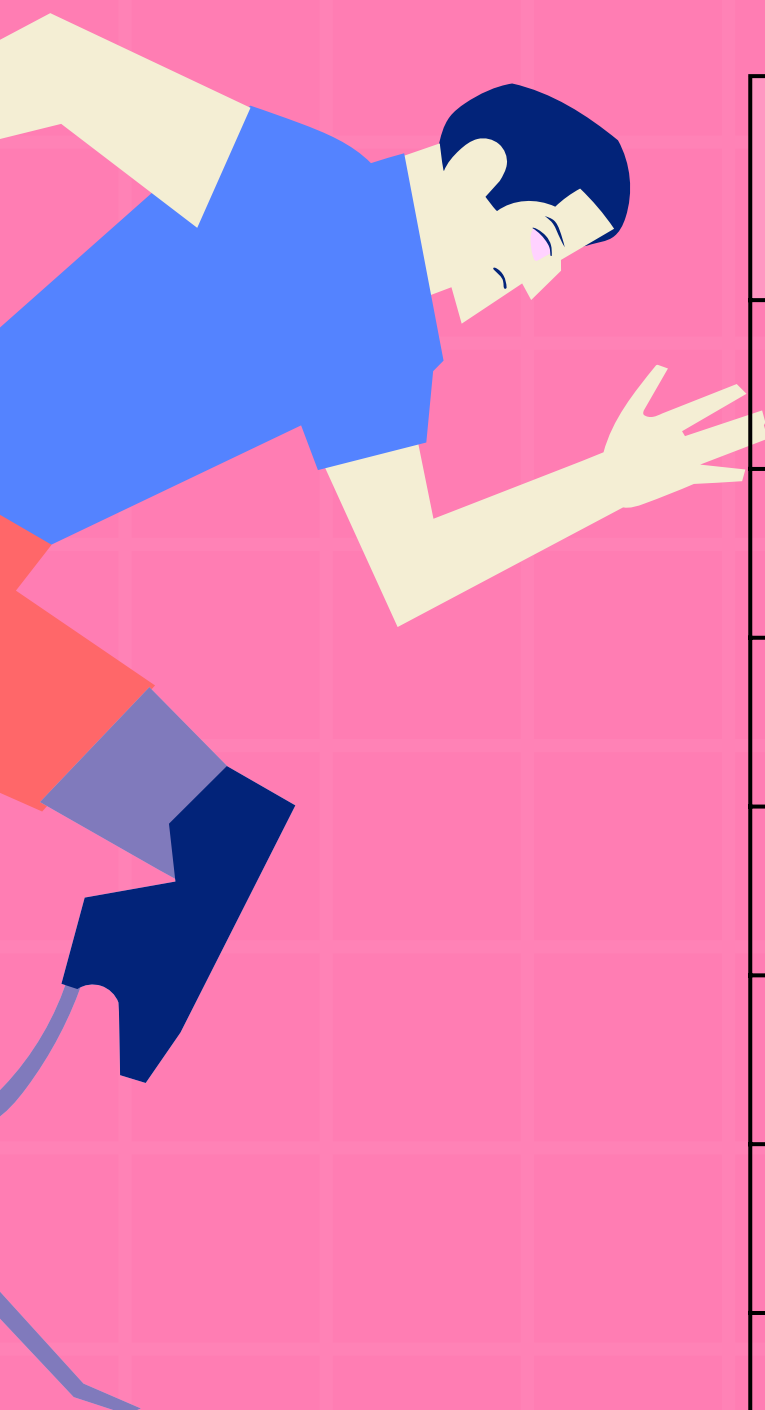
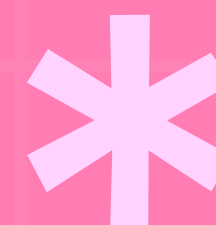
ĐÁNH GIÁ

NHÓM	HOÀN THIỆN (60%)	SLIDE (20%)	Ý TƯỞNG (10%)	TÍNH ỨNG DỤNG (10%)	TỔNG
TBN					
DH					
DDD					
DTT					
TBT					
CHK					



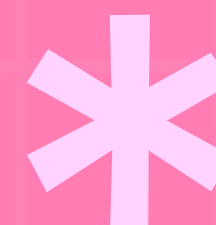
ĐÁNH GIÁ

NHÓM	HOÀN THIỆN (60%)	SLIDE (20%)	Ý TƯỞNG (10%)	TÍNH ỨNG DỤNG (10%)	TỔNG
HTH					
TDT					
KK					
HPT					
TT					
BDH					
VPS					



ĐÁNH GIÁ

NHÓM	HOÀN THIỆN (60%)	SLIDE (20%)	Ý TƯỞNG (10%)	TÍNH ỨNG DỤNG (10%)	TỔNG
HKL					
KKD					
QTB					
TD					
TTQ					
VDH					
Trung bình					



THANK FOR WATCHING

GITHUB: [LINK HERE](#)
DATA: [LINK HERE](#)



NGUYỄN PHAN THANH -102220126

-

NGUYỄN VĂN HUY - 102220108