



## HỆ THỐNG PHÁT HIỆN TÌNH TRẠNG BUỒN NGỦ CỦA LÁI XE

Sinh viên: Nguyễn Hữu Quang\_K66A4, Vũ Bảo Thắng\_K66A4, Nguyễn Văn Thắng\_K66A5

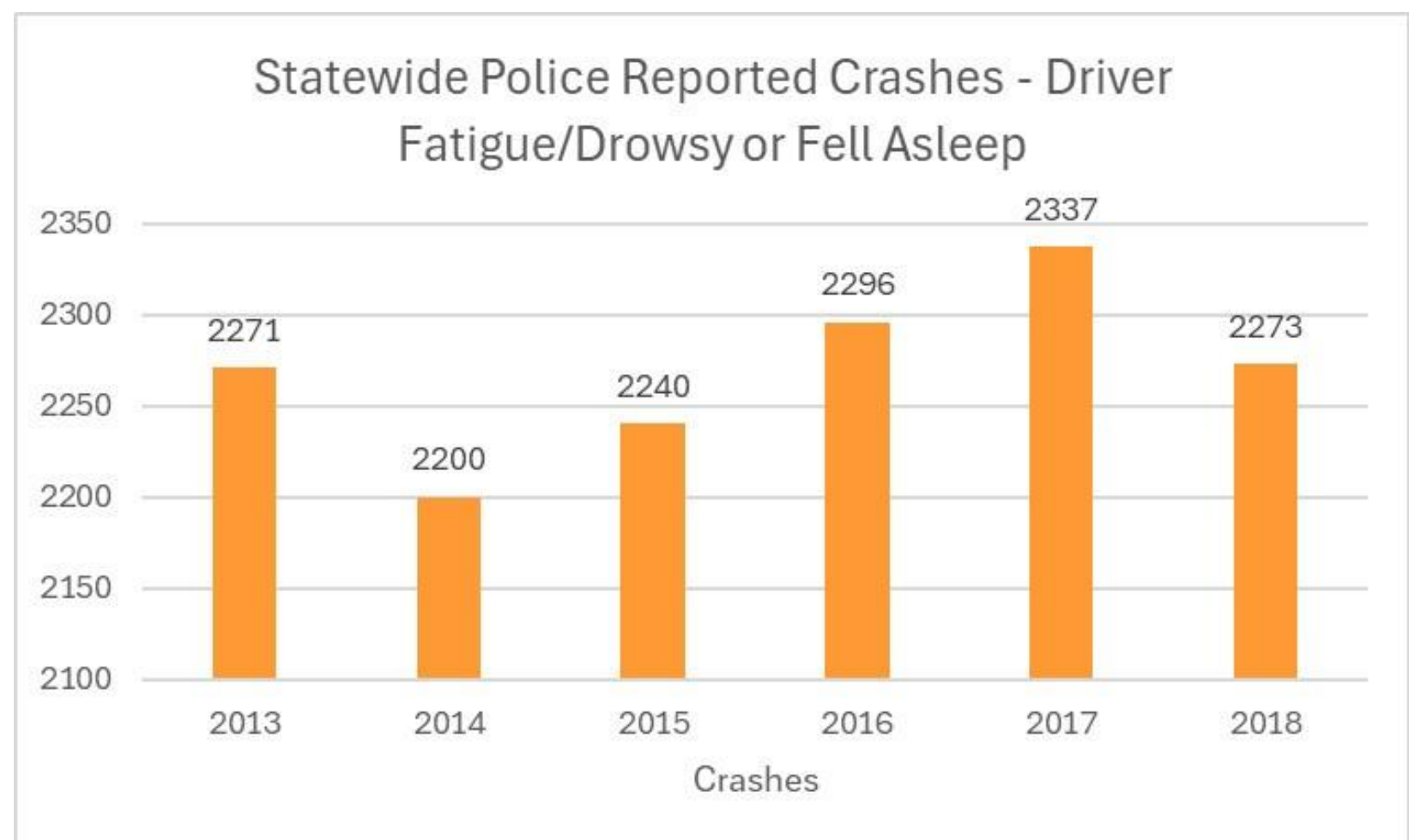
Khoa Toán - Cơ - Tin học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN

Người hướng dẫn: **TS. Nguyễn Thị Bích Thủy**



### I. Đặt vấn đề

Tình trạng buồn ngủ của tài xế là một trong những nguyên nhân chính gây ra tai nạn đường bộ, gây thiệt hại về người và tài sản.



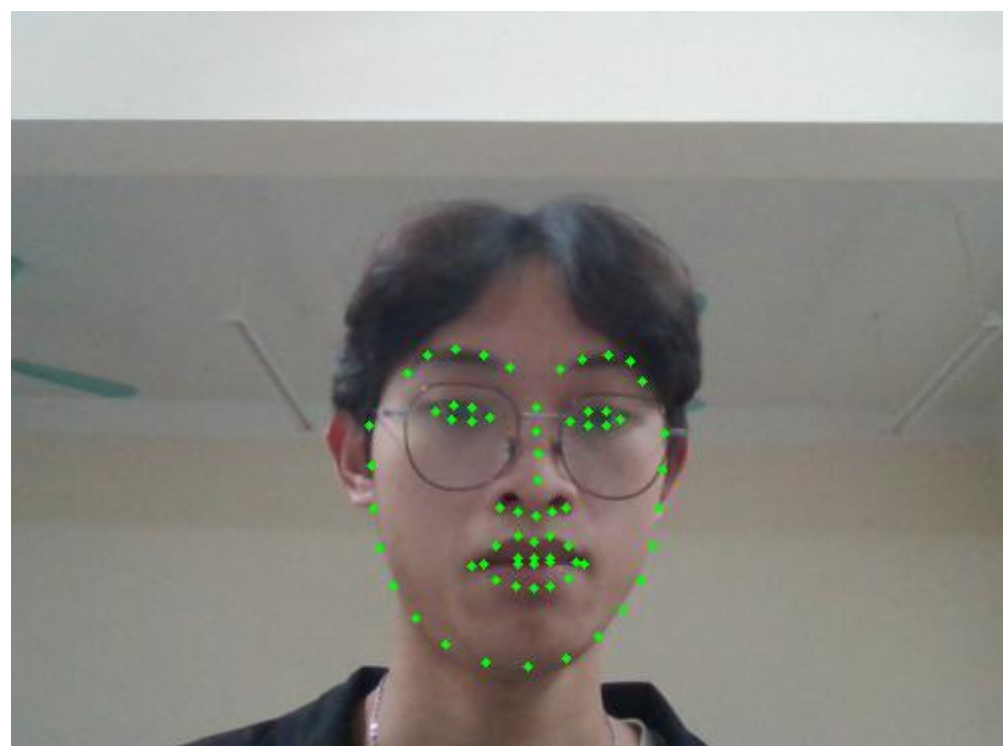
Theo ISTMR (Viện Nghiên cứu và Quản lý An toàn giao thông)

Bài toán đặt ra là phát hiện tình trạng buồn ngủ của lái xe. Một số phương pháp có độ chính xác cao:

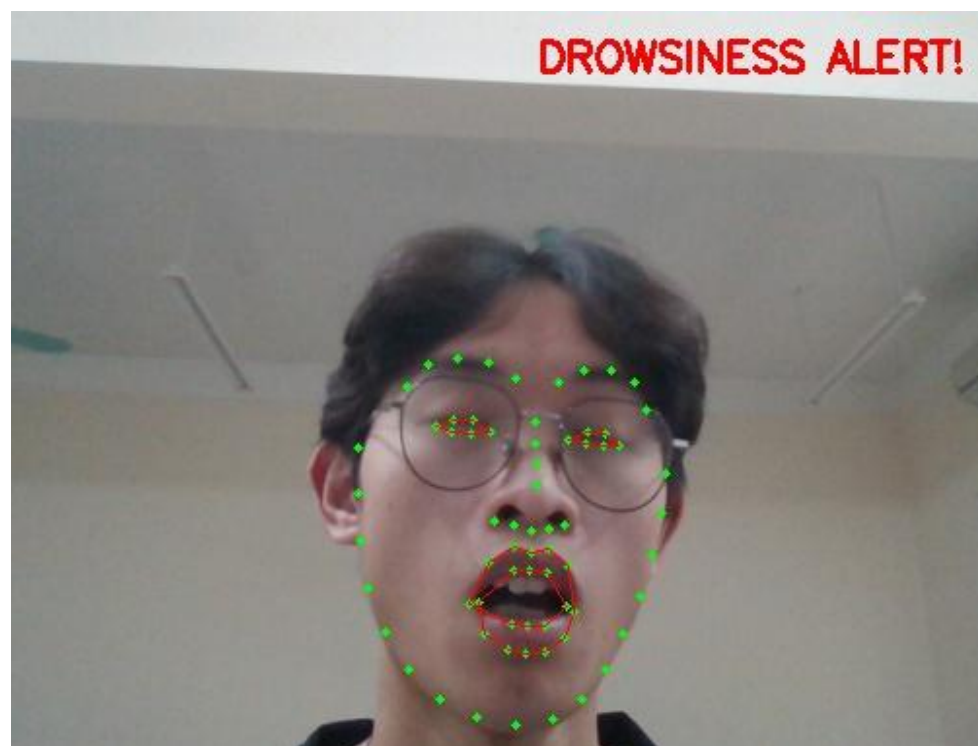
- Sử dụng đặc trưng khuôn mặt + CNN
- Sử dụng đặc trưng sinh lý
- Sử dụng đặc trưng của mắt + LSTM**

### II. Mục tiêu nghiên cứu

Xây dựng một hệ thống nhận diện tình trạng buồn ngủ của lái xe sử dụng camera và đưa ra cảnh báo trong thời gian thực.



Trạng thái tỉnh táo



Trạng thái buồn ngủ

### V. Kết luận và kiến nghị

#### Kết luận

- Về mặt lý thuyết: nhóm đã tìm hiểu và trình bày về thuật toán trích xuất nháy mắt và mô hình LSTM.
- Về mặt thực nghiệm: đã triển khai, đánh giá và đạt được chính xác cao.

#### Kiến nghị

- Hướng phát triển: có thể triển khai được trên nền tảng mobile và hệ thống nhúng có camera trên ô tô.

### VI. Tài liệu tham khảo

[1] Ghoddoosian, Reza, Marnim Galib, and Vassilis Athitsos. "A realistic dataset and baseline temporal model for early drowsiness detection." *Proceedings of the IEEE/CVF conference on computer vision and pattern recognition workshops*. 2019.

[2] Jian Cui, Zirui Lan, Yisi Liu, Ruilin Li, Fan Li, Olga Sourina, Wolfgang Mueller-Wittig. "A Compact and Interpretable Convolutional Neural Network for Cross-Subject Driver Drowsiness Detection from SingleChannel EEG". May 2021.

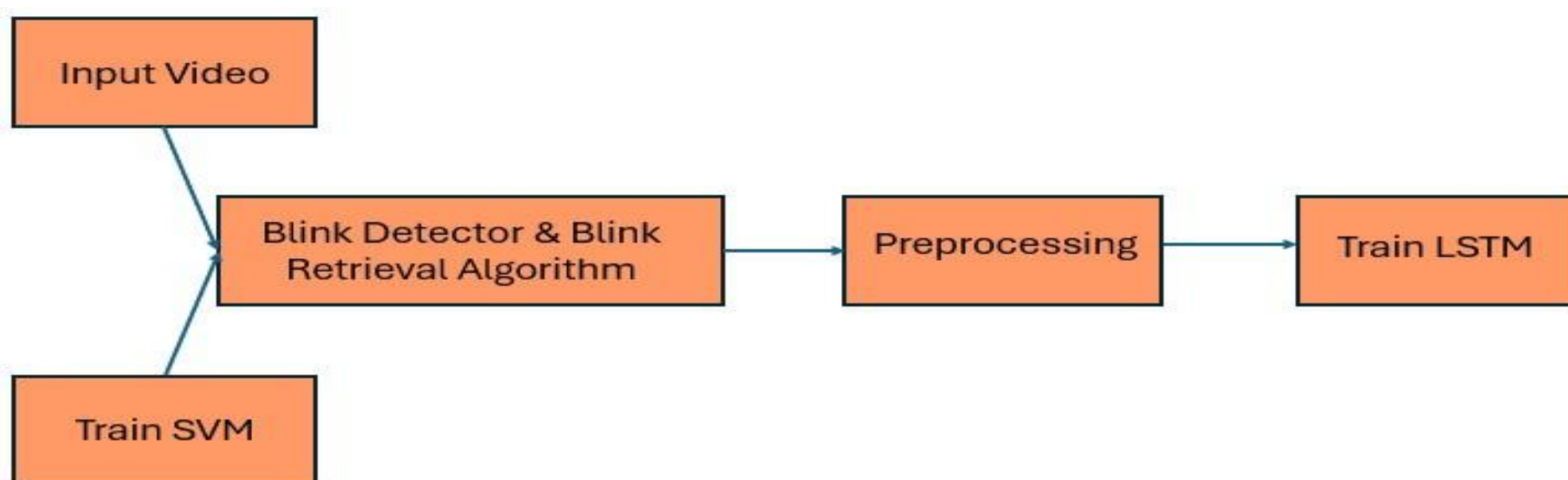
[3] Jaitee Bankar. "Driver Drowsiness Detection using CNN". *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology* 12. January 2024.

### III. Phương pháp nghiên cứu

#### 1. Bộ dữ liệu

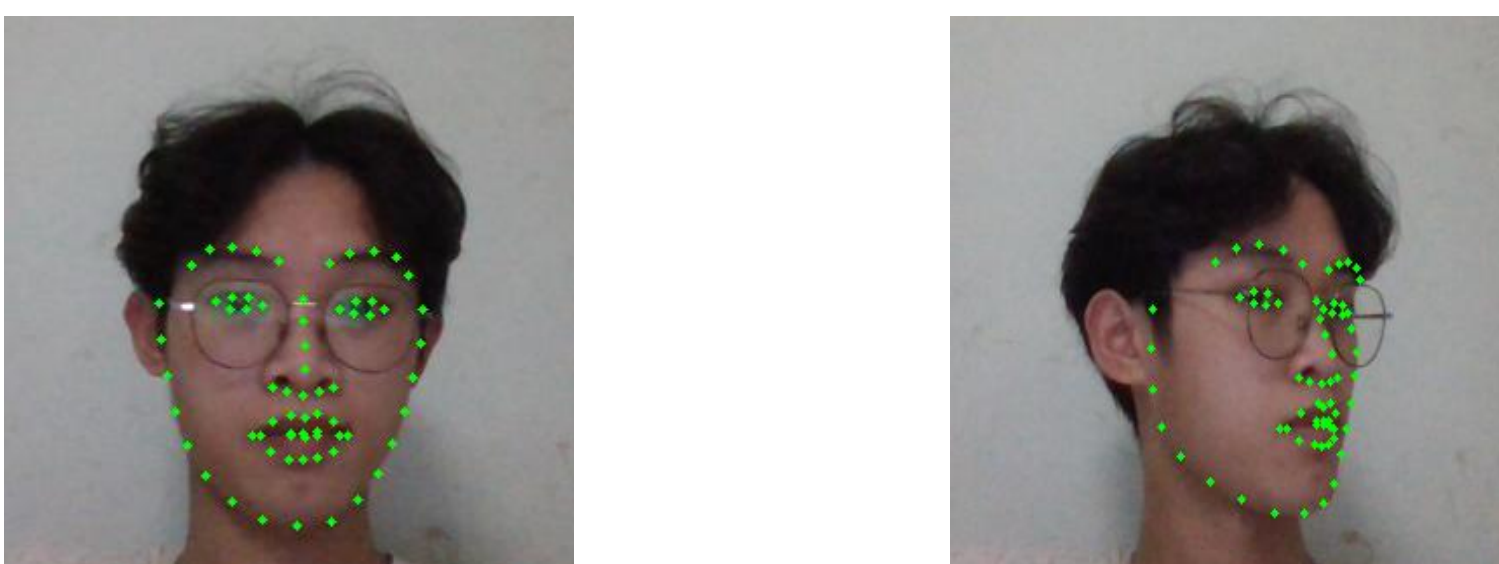
- Bộ dữ liệu RLDD (Real-Life Drowsiness Detection) gồm nhiều video lái xe.
- Bộ dữ liệu CEW (Closed Eyes in Wild) chứa các ảnh về mặt người đang mở hoặc nhắm mắt.

#### 2. Phương pháp đề xuất



#### 2.1 Phát hiện và trích xuất các đặc trưng nháy mắt

- Sử dụng thư viện dlib để định vị các điểm gốc trên khuôn mặt của đối tượng.



Dự đoán 68 điểm trên khuôn mặt

#### • Thuật toán trích xuất nháy mắt:

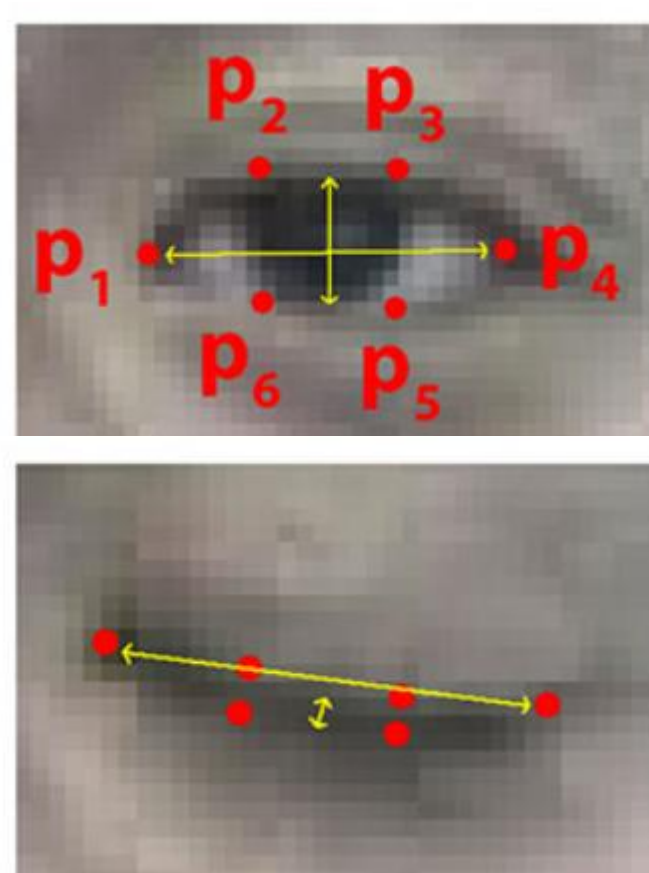
$$EAR[k] = \frac{\|\vec{p}_2 - \vec{p}_6\| + \|\vec{p}_3 - \vec{p}_5\|}{\|\vec{p}_1 - \vec{p}_4\|}$$

$$Frequency_i = \frac{Number\ of\ blinks\ up\ to\ blink_i}{Number\ of\ frames\ up\ to\ end_i} \times 100$$

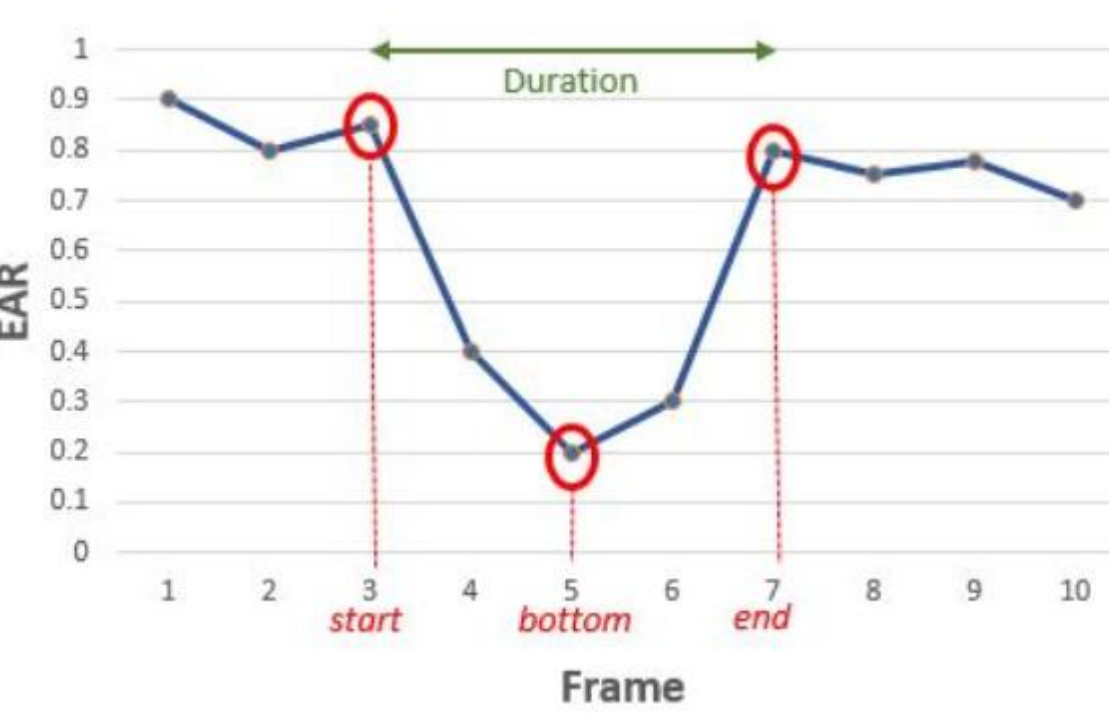
$$Duration_i = end_i - start_i + 1$$

$$Amplitude_i = \frac{EAR[start_i] - 2EAR[bottom_i] + EAR[end_i]}{2}$$

$$Velocity_i = \frac{EAR[start_i] - 2EAR[bottom_i] + EAR[end_i]}{end_i - bottom_i}$$



Sáu điểm mốc trên mắt

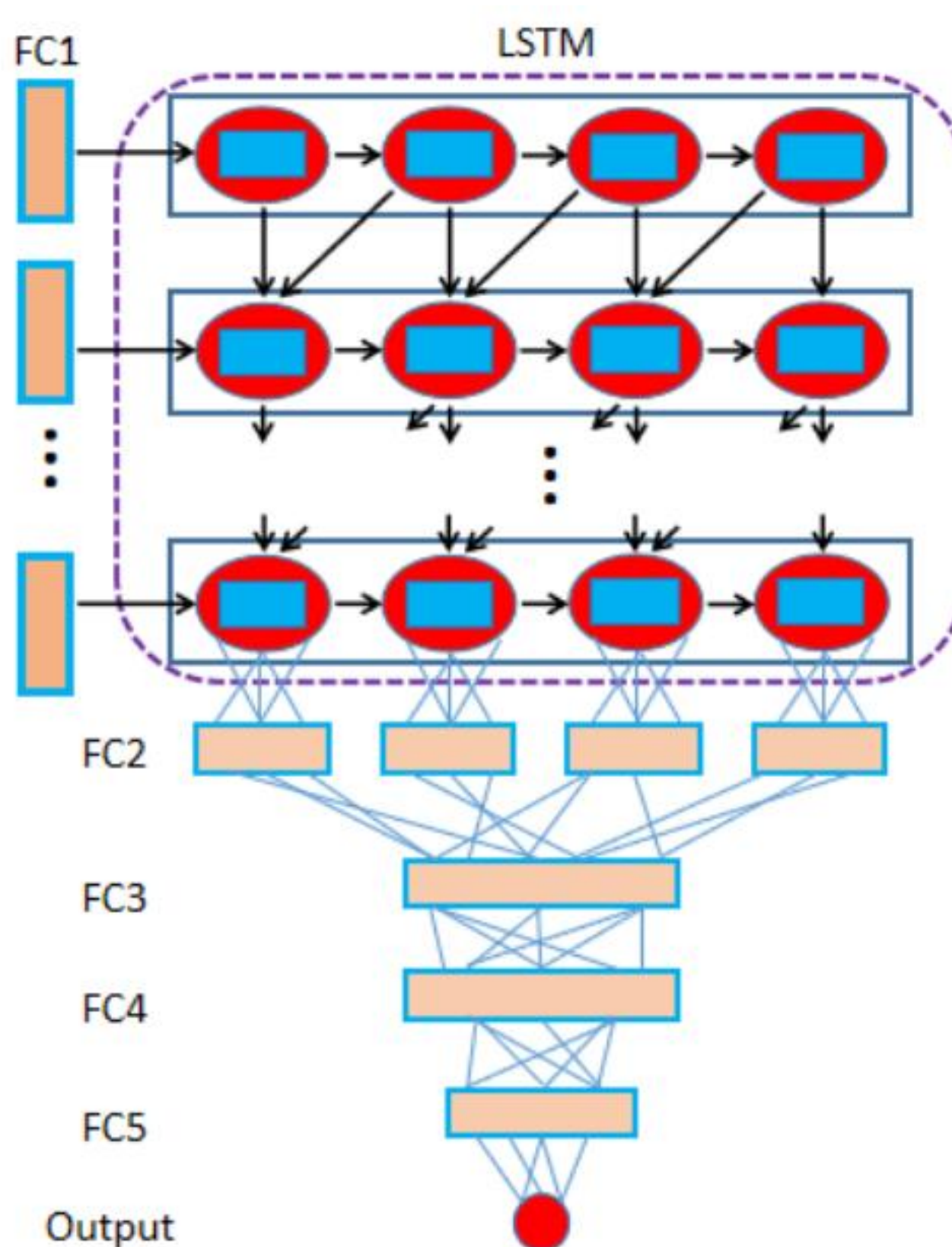


EAR (Eye Aspect Ratio) trong một nháy mắt và các điểm start, bottom và end.

#### • Chuẩn hóa dữ liệu:

$$normalized\_Feature = \frac{Feature - \mu_{Feature}}{\sigma_{Feature}}$$

#### 2.2 Huấn luyện mô hình LSTM



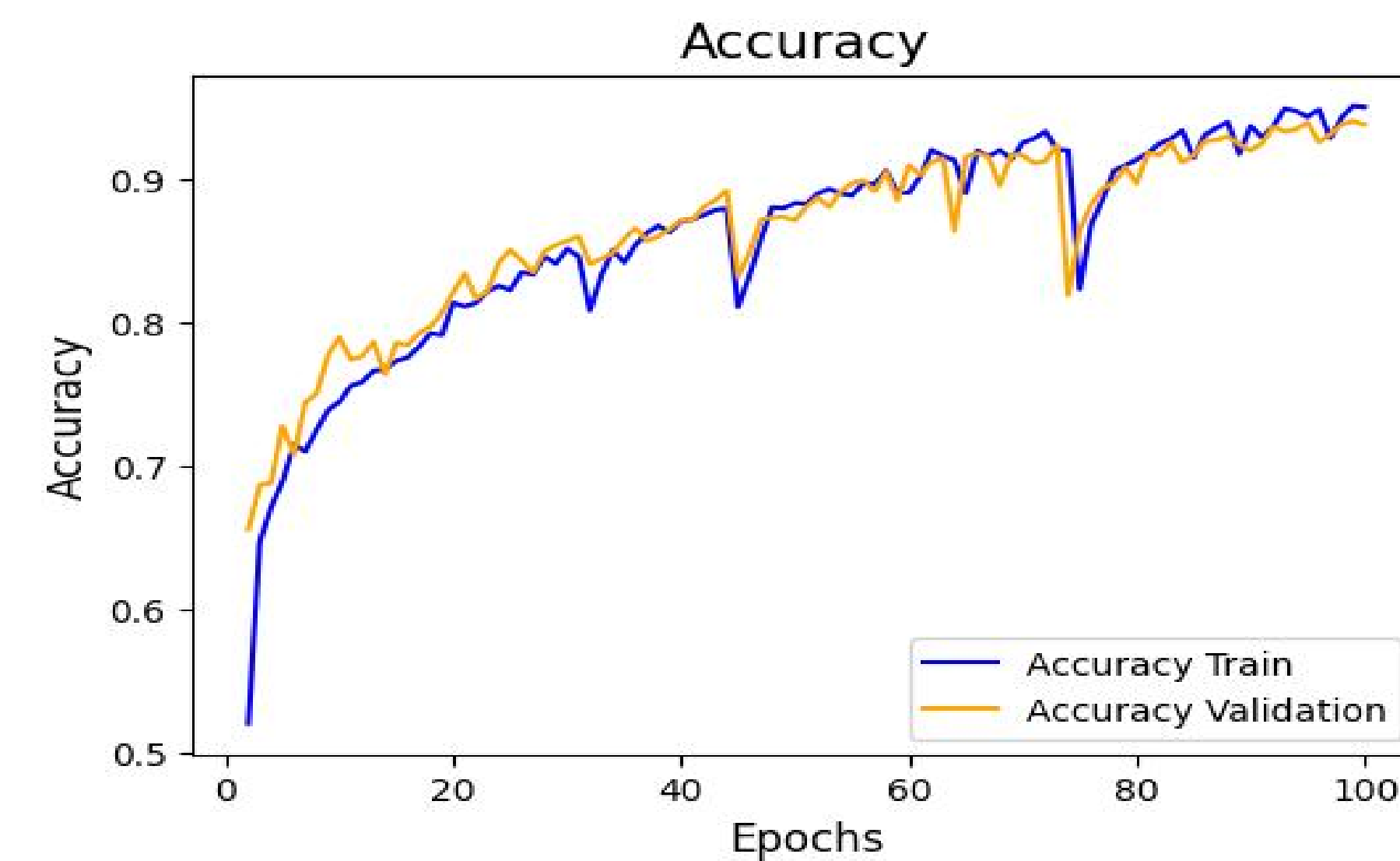
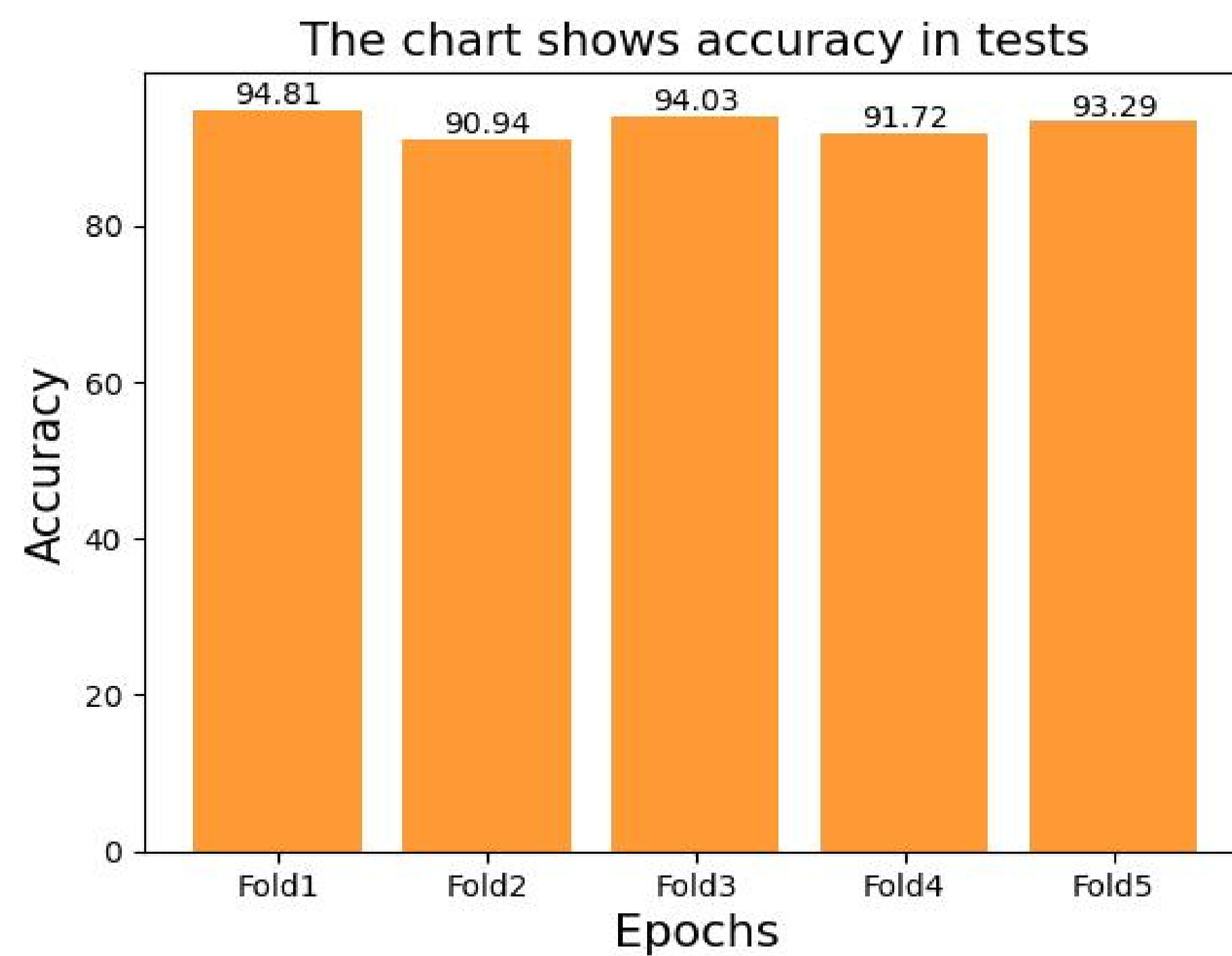
Mô hình LSTM

### IV. Kết quả và thảo luận

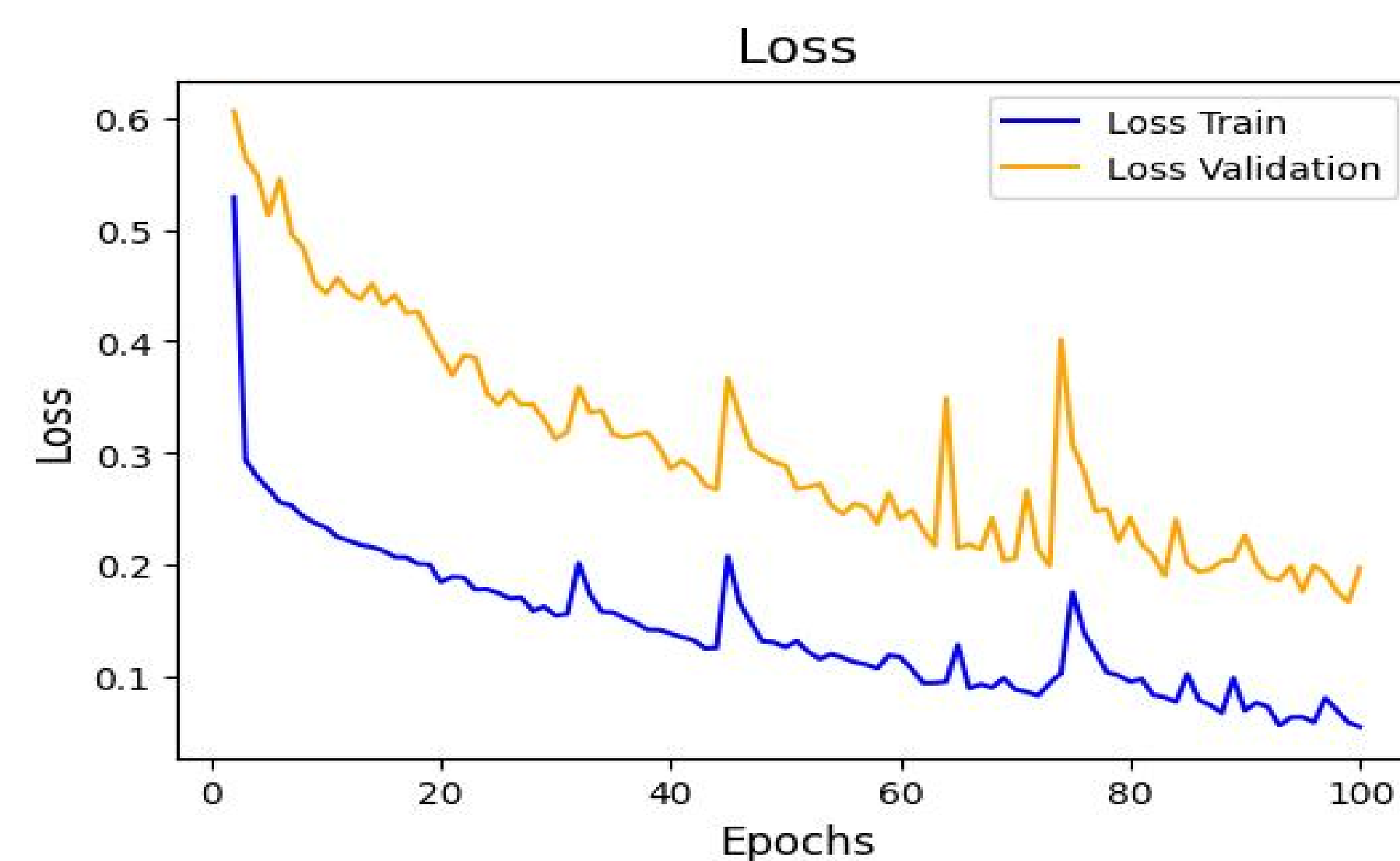
#### • Thử nghiệm

Kiểm thử trên các tập dữ liệu bao gồm các trường hợp: người đeo kính và không đeo kính, mặt thẳng và mặt có góc nghiêng, có râu và không có râu, và đa dạng về màu da.

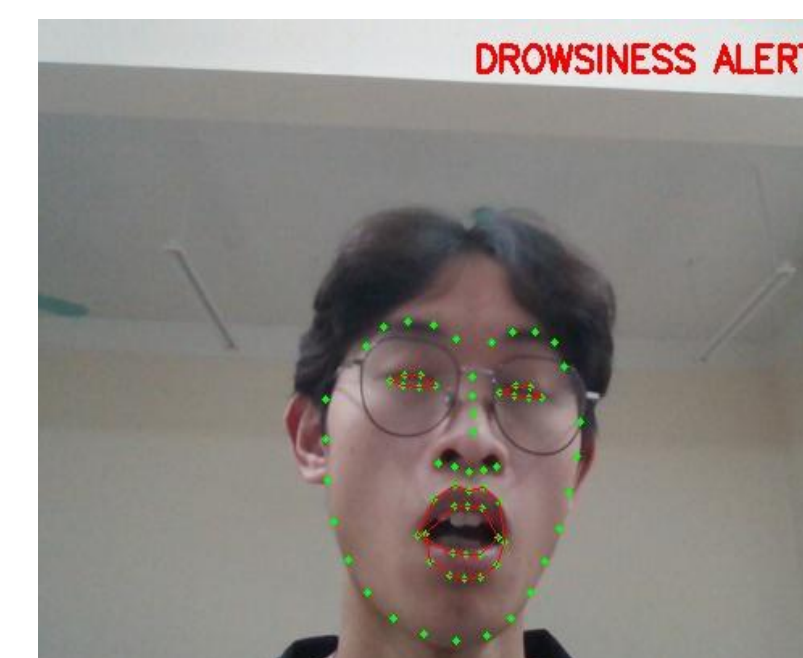
- Fold 1,3,5: chứa các video có chất lượng tốt.
- Fold 2,4: chứa các video có chất lượng kém.



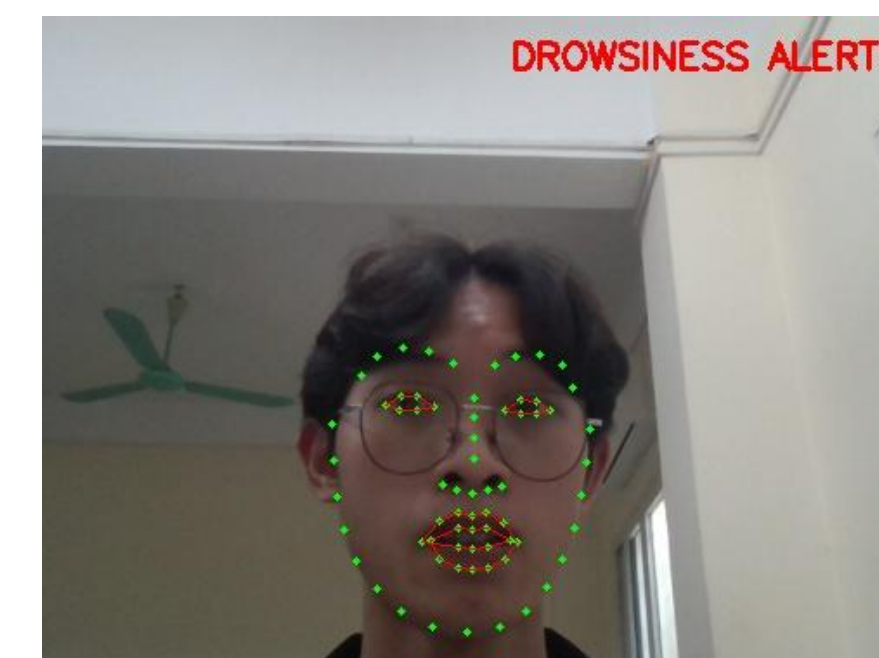
Biểu đồ về độ chính xác của tập train và validation với 100 epoch



Biểu đồ về độ mất mát của tập train và validation với 100 epoch



Dự đoán đúng



Dự đoán sai

#### • Thảo luận

##### Ưu điểm

- Đơn giản, dễ triển khai, huấn luyện nhanh.
- Yêu cầu tính toán thấp nên hữu ích cho các thiết bị có tài nguyên hạn chế.

##### Nhược điểm

- Bộ dữ liệu để đào tạo chưa nhiều (60 người).