

Hệ thống tương tác thông minh dựa trên nhận diện cảm xúc

Lê Văn Việt

Dainam University, Hanoi, Vietnam

Github: <https://github.com/VietHann/EmotionSense.git>

Giới thiệu

Mục tiêu:

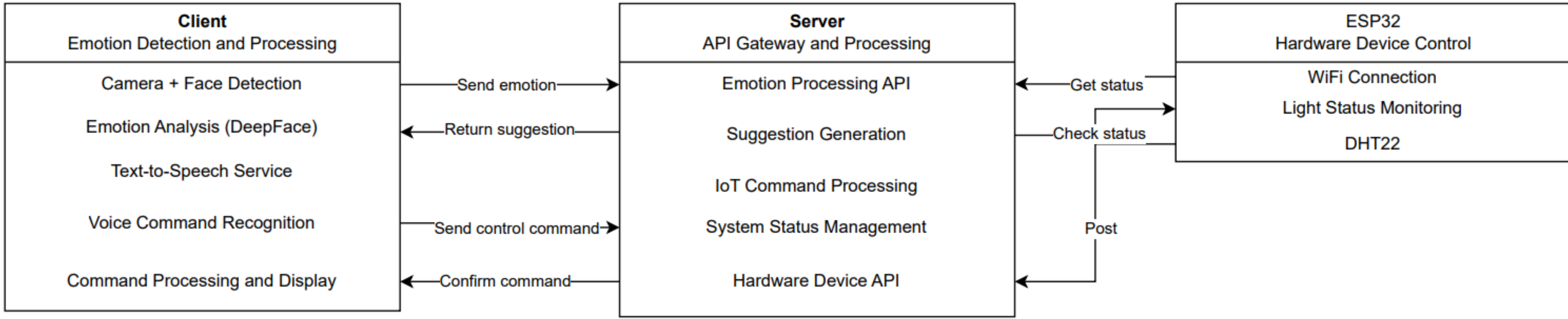
- Phát triển hệ thống tương tác người – máy thông minh.
- Nhận diện cảm xúc khuôn mặt.

Ứng dụng: Nhà thông minh, chăm sóc sức khỏe,...

Đóng góp:

- Xây dựng hệ thống nhận diện cảm xúc khuôn mặt thời gian thực.
- Tích hợp với hệ thống IoT để điều khiển thiết bị thông minh.
- Phát triển cơ chế đề xuất hành động dựa trên cảm xúc.

Kiến trúc hệ thống



Emotion Detection → Generate Suggestion → Voice Command Recognition → IoT Device Control → ESP32 Status Update

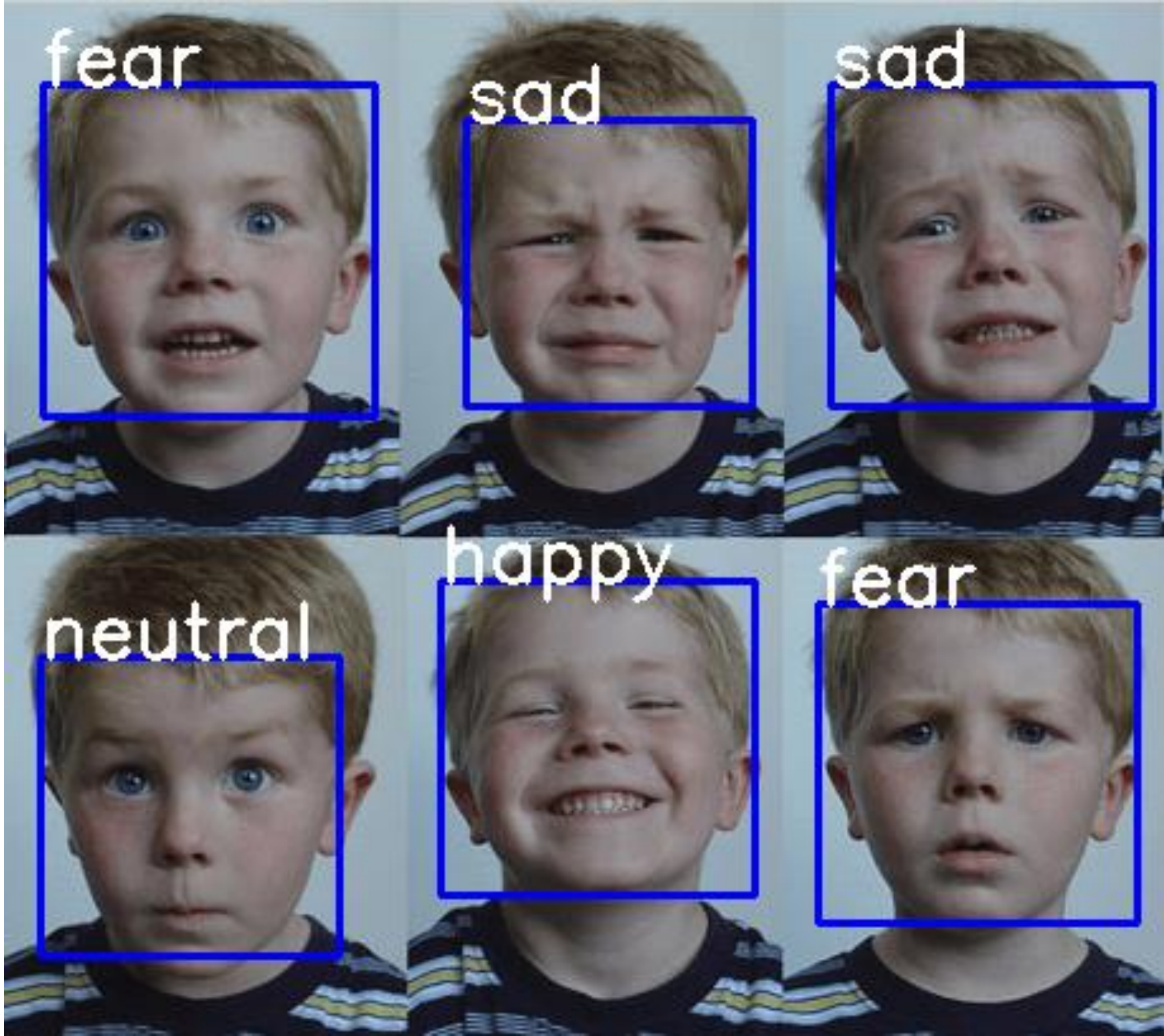
Phương pháp đề xuất

Quy trình xử lý:

- Tiền xử lý: Làm mịn dữ liệu camera, chuẩn hóa hình ảnh.
- Phát hiện khuôn mặt: Sử dụng thuật toán Haar Cascade.
- Nhận diện cảm xúc: Sử dụng DeepFace và mô hình MTCNN.
- Xử lý giọng nói: Nhận diện và thực thi lệnh điều khiển.

Phát hiện cảm xúc gồm các trạng thái:

- Vui vẻ (Happy)
- Buồn (Sad)
- Tức giận (Angry)
- Bình thường (Neutral)
- Ngạc nhiên (Surprise)
- Sợ hãi (Fear)
- Ghê tởm (Disgust)

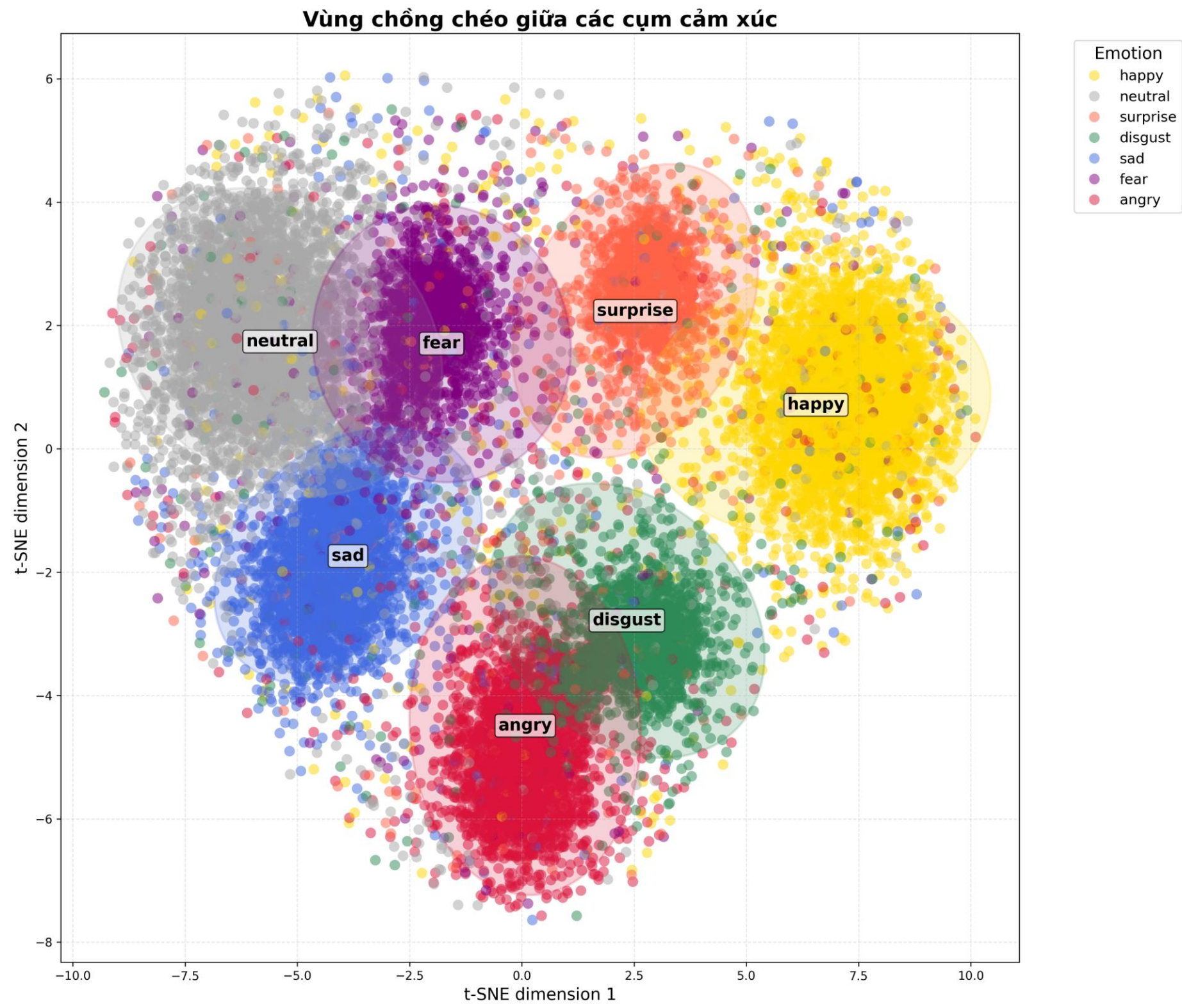


Bộ dữ liệu

FER-2013 dataset:

- FER-2013 (Facial Expression Recognition 2013) là một tập dữ liệu phổ biến trong lĩnh vực nhận dạng cảm xúc khuôn mặt.
- Chứa khoảng **35.887** ảnh đen trắng, kích thước **48x48 pixel**.

Attribute	Quantity
Classes	7
Frequency	Happy: 8000 Disgust: 600 Angry: 4953 Fear: 5151 Sad: 6077 Surprise: 4002 Neutral: 6198
Subject	n
Training set	28.709
Testing set	3589
Val set	3589

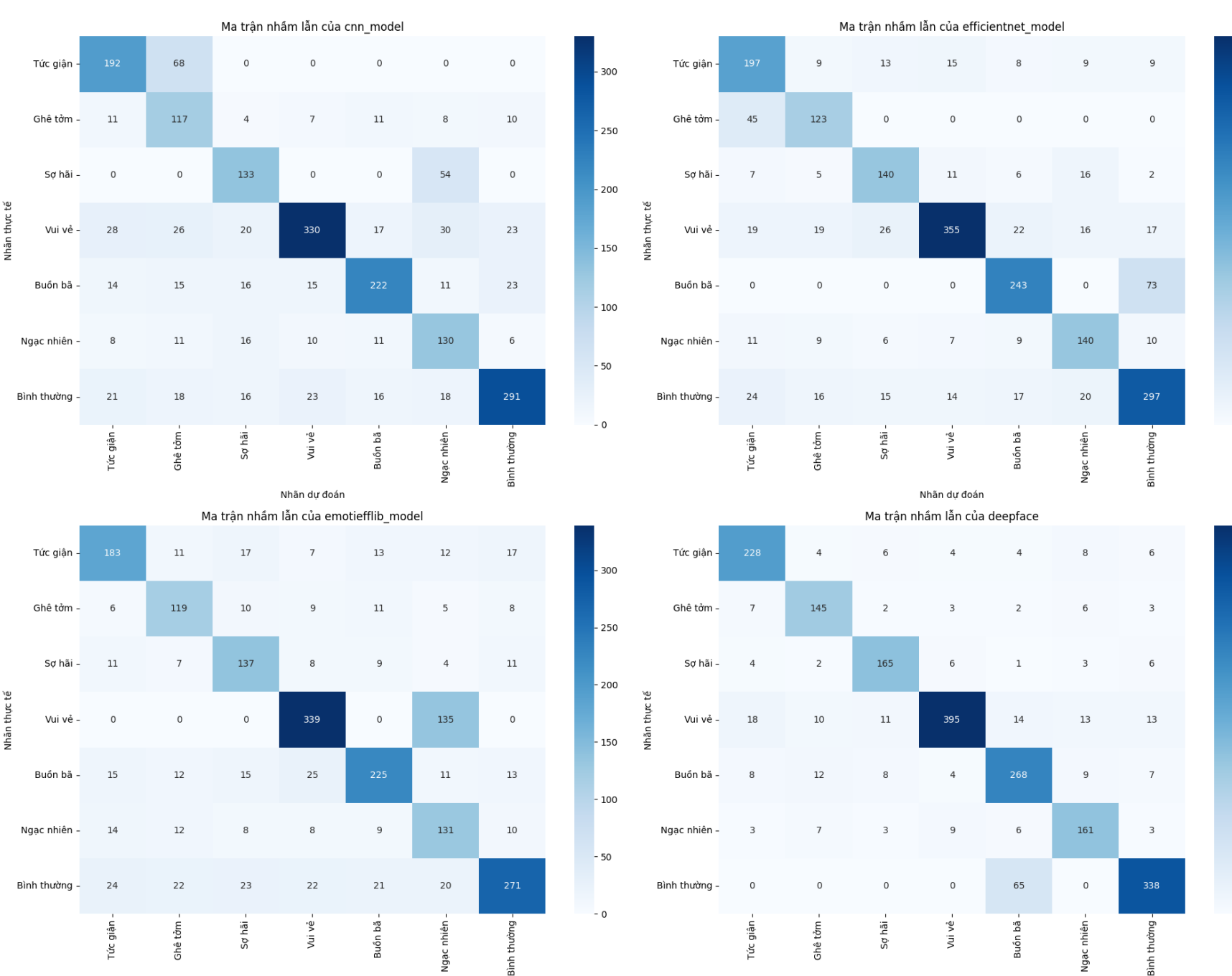


Results

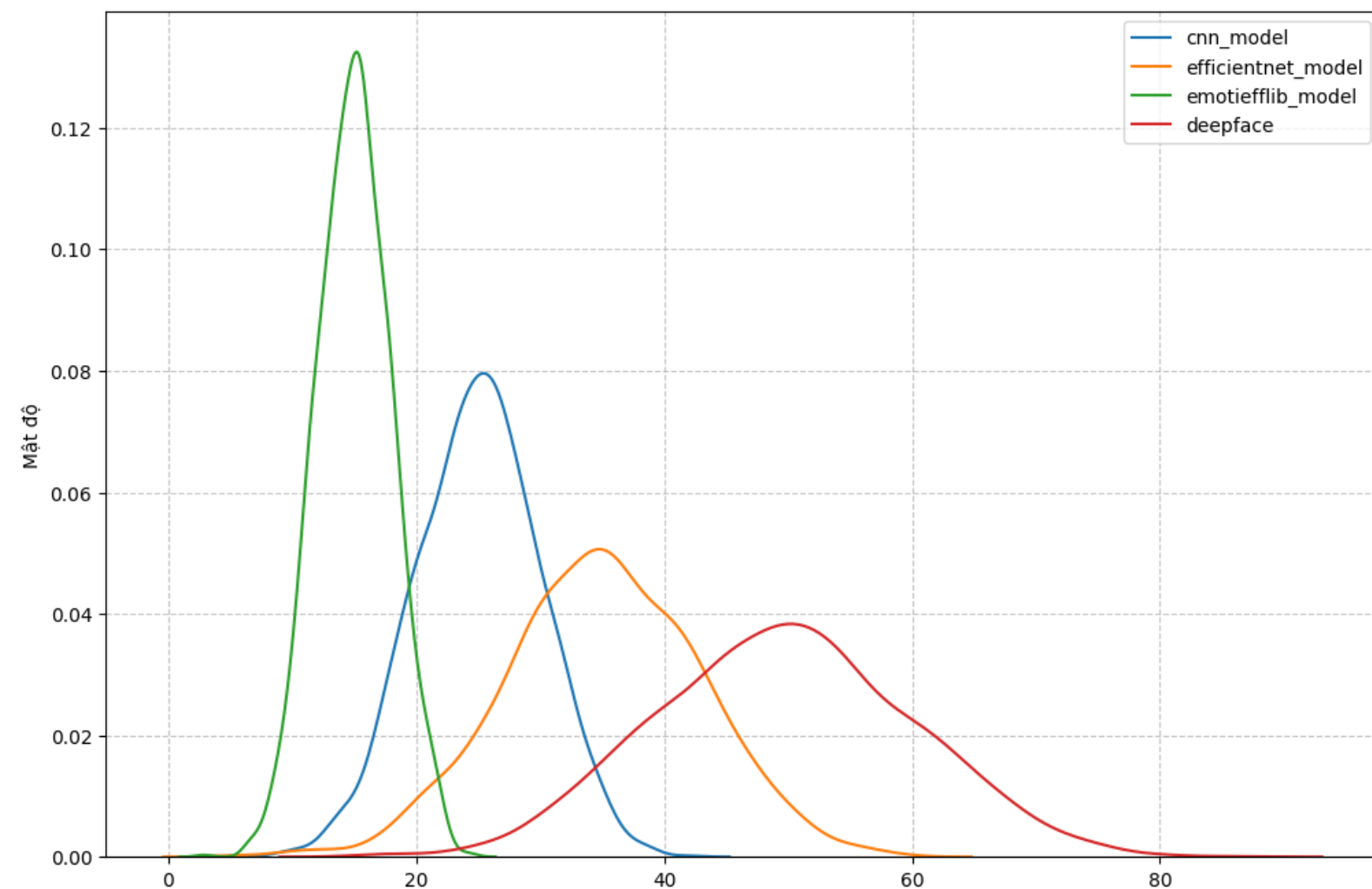
So sánh hiệu suất dựa trên bộ dữ liệu FER-2013

Model	Accuracy (%)	Precision (%)	Recall (%)	F1-score (%)
cnn_model	70.75	74.59	70.75	71.53
efficientnet_model	74.75	75.58	74.75	74.96
emotiefflib_model	70.22	73.03	70.25	71.04
deepface	85.00	85.58	85.34	85.12

Ma trận nhầm lẫn dựa trên bộ dữ liệu FER-2013



Thời gian suy luận của các mô hình



Kết luận và hướng phát triển

Kết luận:

- Hệ thống đã tích hợp thành công công nghệ nhận diện cảm xúc và điều khiển IoT.
- Mô hình đề xuất dựa trên cảm xúc tạo trải nghiệm tương tác tự nhiên và thân thiện.

Hướng phát triển:

- Mở rộng, hỗ trợ nhiều kịch bản tương tác mới.

