

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

Ngày thực hiện đề cương: 04/05/2015

Thông tin đề tài

Tên đề tài	Nhận diện biểu cảm khuôn mặt trong điều kiện ánh sáng yếu sử dụng CNN nhẹ kết hợp kỹ thuật tăng cường dữ liệu thích ứng
Lĩnh vực chuyên ngành	Công nghệ phần mềm
Loại hình nghiên cứu	Sản phẩm
Người hướng dẫn	TS. Lê Đức Long
Sinh viên thực hiện 1	Đinh Văn Quyên
Sinh viên thực hiện 2	Nguyễn Ngọc Nhất Linh

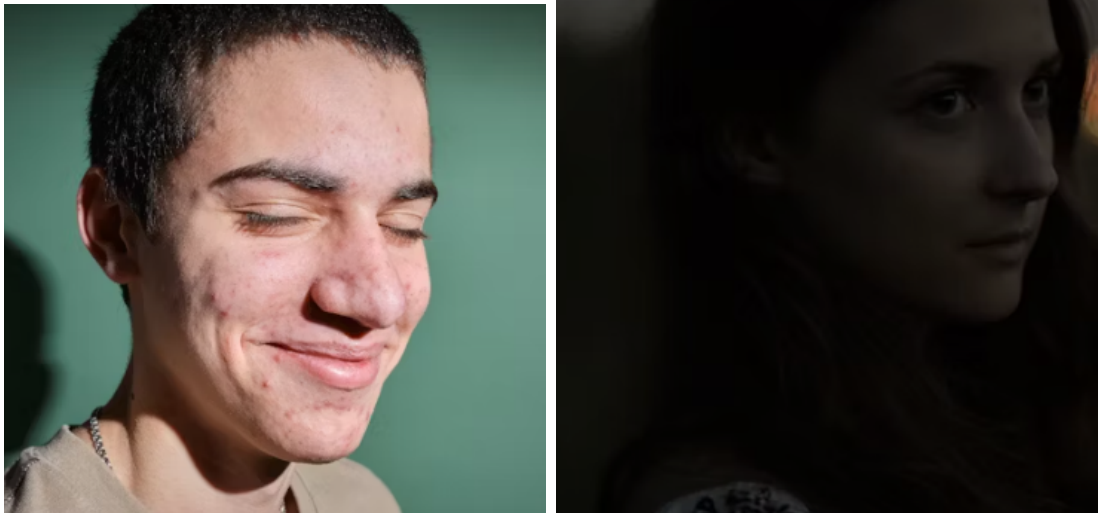
GIỚI THIỆU

Câu hỏi gợi ý

Hướng dẫn

So sánh hiệu quả phương pháp: Các nghiên cứu gần đây (2020-2025) đã đề xuất nhiều cách tiếp cận cho bài toán FER trong điều kiện ánh sáng yếu, nhưng mỗi phương pháp đều có những hạn chế nhất định. Chẳng hạn, các kỹ thuật dựa trên GAN như EnlightenGAN [?] đạt độ chính xác cao trong việc tái tạo ảnh ánh sáng tốt, nhưng yêu cầu thời gian huấn luyện dài và tài nguyên tính toán lớn, không phù hợp với các ứng dụng thực tế có hạn chế về phần cứng. Các phương pháp dựa trên Retinex [?] cải thiện độ tương phản, nhưng thường làm tăng nhiễu trong ảnh tối, ảnh hưởng đến hiệu suất nhận diện. Ngược lại, phương pháp đề xuất trong nghiên cứu này kết hợp kỹ thuật tăng cường dữ liệu thích ứng với CNN nhẹ (MobileNetV3), vừa đảm bảo hiệu quả tính toán, vừa duy trì độ chính xác trong điều kiện ánh sáng yếu. Bảng 2 so sánh hiệu quả giữa các phương pháp này, trong đó phương pháp đề xuất nổi bật nhờ tính đơn giản và khả năng triển khai thực tế.

Ghi chú



Hình 1: So sánh ảnh khuôn mặt trong điều kiện ánh sáng tốt (trái) và ánh sáng yếu (phải).

Phương pháp	Độ chính xác (%)	Thời gian huấn luyện	Tài nguyên cần thiết
EnlightenGAN (2021)	85	Cao	Cao
Retinex-based (2022)	78	Trung bình	Trung bình
Phương pháp đề xuất	82	Thấp	Thấp

Bảng 2: So sánh hiệu quả giữa các phương pháp FER trong điều kiện ánh sáng yếu.

TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU TRONG VÀ NGOÀI NƯỚC

Câu hỏi gợi ý

Lĩnh vực và nghiên cứu tiên quan đã và đang phát triển như thế nào? Các vấn đề, và bài toán đặt ra cần giải quyết là gì?

Hướng dẫn

Nghiên cứu ngoài nước

Trong những năm gần đây, nhận diện cảm xúc khuôn mặt (FER) nổi bật trong AI và thị giác máy tính nhờ học sâu. Các mô hình CNN như VGGNet (73,28% - Khaireddin et al.), ResNet, và ensemble (75,8% - Khanzada et al.) vượt kỷ lục trên FER2013. Ứng dụng mở rộng trong y tế, giáo dục, an ninh, và HCI, ví dụ web app thời gian thực (69,8%, 40ms). Nghiên cứu xử lý dữ liệu phức tạp qua dữ liệu phụ (CK+, JAFFE), tăng cường dữ liệu,

và đa phương thức, đạt 99,26% trên CK+ (AA-DCN, 2024). Thách thức gồm thiếu dữ liệu đa dạng và vấn đề đạo đức, hướng tới tích hợp mốc khuôn mặt, CNN chú ý, và dữ liệu lớn như AffectNet.

Nghiên cứu trong nước (Việt Nam)

Tại Việt Nam, nghiên cứu về nhận diện cảm xúc khuôn mặt tuy còn ở giai đoạn phát triển nhưng đã ghi nhận những kết quả đáng chú ý, tập trung vào ứng dụng thực tiễn: Công nghệ FER được áp dụng trong giám sát giao thông (phát hiện tài xế mệt mỏi), giáo dục (phân tích phản ứng học sinh qua video) và dịch vụ khách hàng (đánh giá mức độ hài lòng). Cũng đạt được những kết quả ấn tượng

Phân tích kết quả đóng góp

Đóng góp chung

- Phát triển công nghệ học sâu, nhận diện cảm xúc chính xác hơn.
- Ứng dụng đa dạng: y tế, giáo dục, an ninh, tiếp thị.
- Cung cấp tập dữ liệu chuẩn và hiểu biết về hành vi con người.

Hạn chế chung

- Hiệu suất giảm trong điều kiện ánh sáng yếu do mất mát chi tiết và độ sáng thấp.
- Các yếu tố gây nhiễu trong môi trường không kiểm soát (che khuất, tư thế, v.v.).
- Hiệu suất tính toán hạn chế của các mô hình phức tạp, không phù hợp với thiết bị tài nguyên thấp.
- Thiếu dữ liệu ánh sáng yếu thực tế, dẫn đến việc phải sử dụng dữ liệu tổng hợp.
- Sự mất cân bằng dữ liệu và nhầm lẫn giữa các cảm xúc tương đồng.

Kết luận

Nghiên cứu về nhận diện cảm xúc khuôn mặt trong và ngoài nước đã đạt được nhiều thành tựu quan trọng, từ cải tiến thuật toán đến ứng dụng thực tiễn. Tuy nhiên, để phát triển bền vững, cần giải quyết các vấn đề về quyền riêng tư, thiên vị thuật toán và dữ liệu đa dạng, đặc biệt tại Việt Nam, nơi tiềm năng nghiên cứu còn lớn nhưng nguồn lực còn hạn chế. **Ghi chú**

MỤC TIÊU VÀ PHẠM VI NGHIÊN CỨU

Câu hỏi gợi ý

Mục tiêu nghiên cứu chính của đề tài là gì? Phạm vi nghiên cứu là gì?

Hướng dẫn

Sau:

- Tổ chức khóa học với đầy đủ các hoạt động học tập và tài nguyên trực tuyến;
- Hỗ trợ việc giám sát và phản hồi thông tin tự động đối với giáo viên phụ trách;
- Hỗ trợ cung cấp thông tin và tư vấn về quy trình học tập, quá trình học tập khi người học tham gia hệ thống.

Về phạm vi nghiên cứu: đề tài khóa luận được nghiên cứu triển khai và thử nghiệm trong các học phần thuộc bộ môn Kỹ thuật dạy học, Khoa Công nghệ thông tin - Trường Đại học Sư phạm TPHCM.

Ghi chú

CÁC GIẢ THUYẾT VÀ CÁCH TIẾP CẬN

Câu hỏi gợi ý

Các giả thuyết đặt ra để giải quyết bài toán chính? Các cách tiếp cận để giải quyết bài toán đặt ra?

Hướng dẫn

Đặt ra những giả thuyết, hay vấn đề-bài toán con cần phải giải quyết để đạt được mục tiêu nghiên cứu đề tài. Các cách tiếp cận (dự kiến) để giải quyết các giả thuyết, bài toán con đã đặt.

Giả thuyết: Có thể xây dựng một hệ học trực tuyến “thích nghi” thỏa mãn các yêu cầu sau:

- Kênh học tập mới (trực tuyến) hỗ trợ cho kênh học tập truyền thống hấp dẫn, gắn kết người học từ đầu đến cuối khóa học;
- Tập trung với các hoạt động học tập trực tuyến: tự học, học nhóm và cộng đồng;
- Dựa trên hồ sơ đặc trưng người học để tư vấn thông tin (đối với học viên) và cung cấp thông tin giám sát (đối với giáo viên).

Từ mục tiêu nghiên cứu, chúng tôi đặt ra hai bài toán chính của đề tài:

1. **Bài toán thứ nhất:** Xây dựng các hoạt động học tập và tổ chức lại logfile nhằm phục vụ chức năng tư vấn;
2. **Bài toán thứ hai:** Xây dựng phân hệ chuyên môn hỗ trợ tư vấn thông tin cho người học và hỗ trợ thông tin giám sát lớp học cho giáo viên một cách tự động.

Với bài toán thứ nhất, chúng tôi sẽ tiếp cận bằng cách tự động căn cứ tổ chức lại cấu trúc logfile của hệ thống, đồng thời xây dựng mới/nâng cấp/chỉnh sửa một số hoạt động học tập trên hệ thống để đưa thông tin hoạt động người học vào logfile; tách các hoạt động trên hệ thống thành 3 nhóm: hoạt động tự học (cá nhân), hoạt động nhóm và hoạt động cộng đồng.

Với bài toán thứ hai, chúng tôi sẽ tiếp cận bằng cách xây dựng cấu trúc profile mới (bao gồm thông tin kết quả học tập của cá nhân người học có sự so sánh với nhóm học tập và toàn lớp).

Cách tiếp cận:

1. Thiết kế và xây dựng mới một số hoạt động học tập để phục vụ mục đích tư vấn thông tin đối với hệ học thích nghi.
2. Nâng cấp hoặc chỉnh sửa một số hoạt động cho phù hợp với hệ học thích nghi.
3. Thiết kế lại và lưu trữ log file hệ thống để phục vụ việc khai thác thông tin trong tư vấn.
4. Thiết kế và cấu trúc learner profile theo ngữ cảnh sinh viên của trường ĐH Sư phạm.
5. Xây dựng bộ luật tư vấn và các thuật toán so khớp giữa thông tin cá nhân (profile), thông tin hoạt động với các điều kiện của luật để tư vấn thông tin.
6. Xây dựng chức năng thống kê kết quả học tập, quá trình học tập cung cấp thông tin hỗ trợ cho giáo viên giám sát, cung cấp thông tin cảnh báo cho học viên.

Ghi chú

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Câu hỏi gợi ý

Các tài liệu tham khảo thuộc lĩnh vực nghiên cứu liên quan là gì?

Hướng dẫn

- Amit Khanzada , Charles Bai ,Ferhat Turker Celepcikay, (2020) Facial Expression Recognition with Deep Learning , Improving on the State of the Art and Applying to the Real World
- Shan Li and Weihong Deng, Member, IEEE , (2018) Deep Facial Expression Recognition: A Survey
- Yousif Khairuddin and Zhuofa Chen,Facial Emotion Recognition:State of the Art Performance on FER2013 (2021)
- Real-time learner emotion recognition in online class Đặng Thành Trung, Phạm Quang Huy, Phạm Thị Hương
- Facial Expression Recognition Using Residual Masking Network Luan Pham, The Huynh Vu , Tuan Anh Tran

NGƯỜI THỰC HIỆN ĐỀ CƯƠNG

Sinh viên thực hiện 1	Đinh Văn Quyên	K35.103.061
Sinh viên thực hiện 2	Nguyễn Ngọc Nhất Linh	K35.103.031

XÁC NHẬN CỦA GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN

Người hướng dẫn	Thạc sĩ Lê Đức Long
-----------------	---------------------