

ỨNG DỤNG TRA CỨU ẢNH KHUÔN MẶT BẰNG PHƯƠNG PHÁP BIỂU DIỄN ĐẶC TRƯNG ẢNH DƯỚI MÃ NHỊ PHÂN TRÊN HỆ ĐIỀU HÀNH THỜI GIAN THỰC QNX

Phạm Hữu Thành - 240101075

Tóm tắt

- Lớp: CS2205.CH201
- Link Github:
<https://github.com/thanhph19-coder/CS2205.CH201>
- Link YouTube video:
https://www.youtube.com/watch?v=CtG0tRj1_OA
- Phạm Hữu Thành - 240101075



Giới thiệu

- Dữ liệu hình ảnh khuôn mặt ngày càng gia tăng nhanh
- Nhu cầu tìm kiếm, truy vấn ảnh khuôn mặt trong
 - An ninh – giám sát
 - Quản lý dữ liệu ảnh
 - Xác thực danh tính
- Thách thức:
 - Dataset lớn
 - Yêu cầu tốc độ nhanh
 - Môi trường tài nguyên hạn chế, xử lý real-time
- **Cần giải pháp nhẹ – nhanh – dễ triển khai**



Mục tiêu

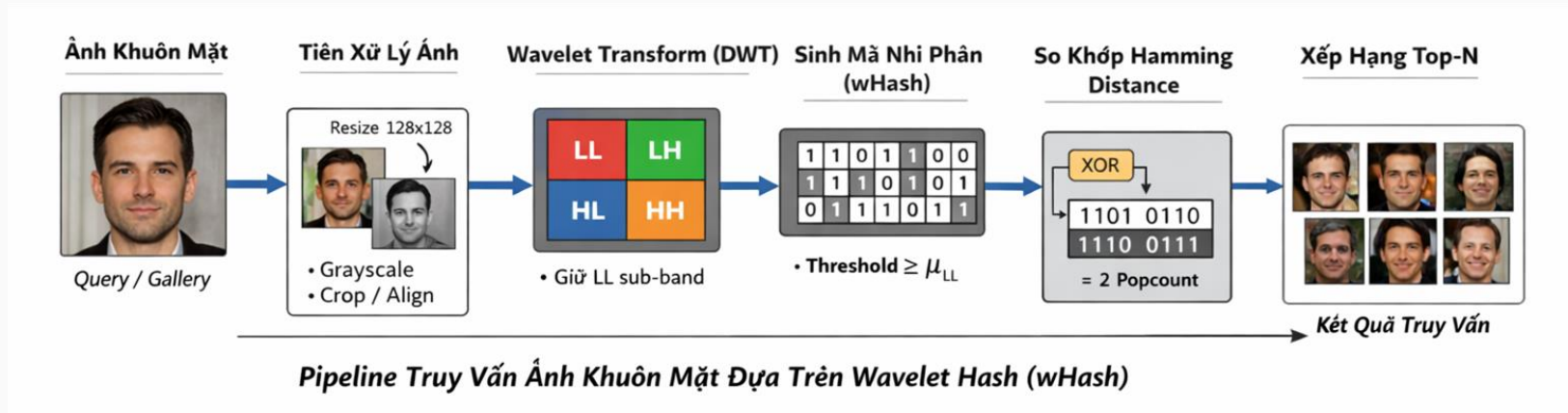
- Xây dựng hệ thống tra cứu ảnh khuôn mặt dựa trên đặc trưng nhị phân
- Sử dụng Wavelet Hash (whash) thay cho Deep Learning
- Đảm bảo:
 - Thời gian truy vấn nhanh (real-time)
 - Độ chính xác chấp nhận được
- So sánh hiệu quả với:
 - aHash, dHash, pHash

Nội dung thực hiện

- Nghiên cứu lý thuyết:
 - Image Retrieval
 - Perceptual Hash
 - Hamming distance
- Xây dựng hệ thống trên hệ điều hành thời gian thực QNX:
 - Tiền xử lý ảnh khuôn mặt
 - Trích xuất đặc trưng whash
 - Lưu trữ cơ sở dữ liệu hash
 - Truy vấn Top-K ảnh tương tự
- Đánh giá thực nghiệm trên dataset LFW

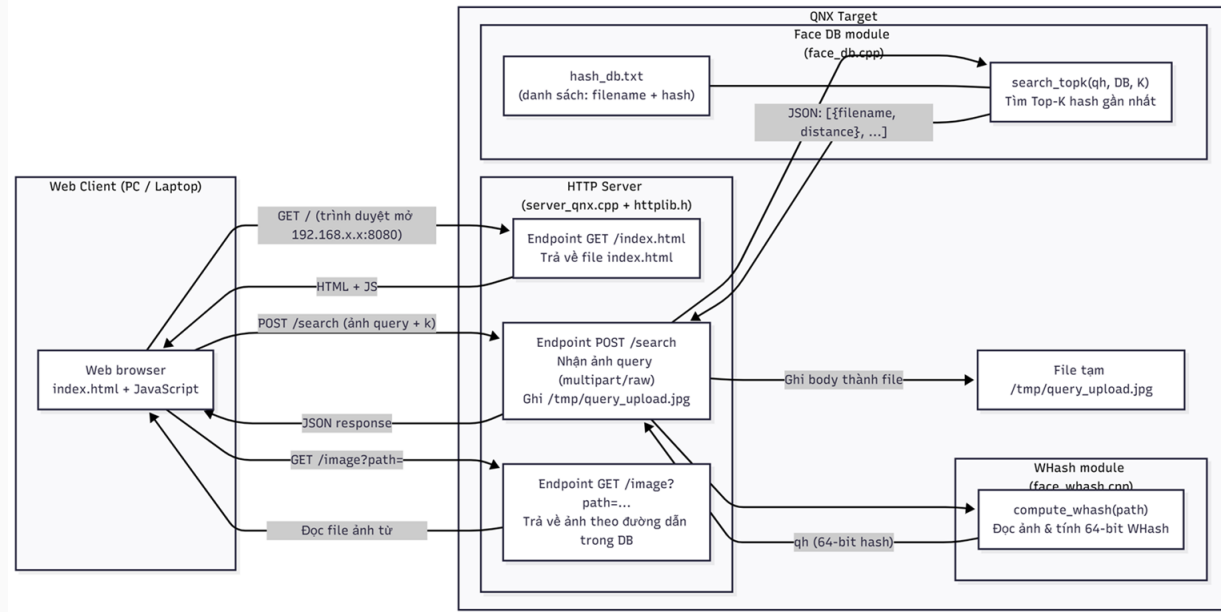
Phương pháp đề xuất

- Pipeline hệ thống:



Dữ liệu & Thiết lập

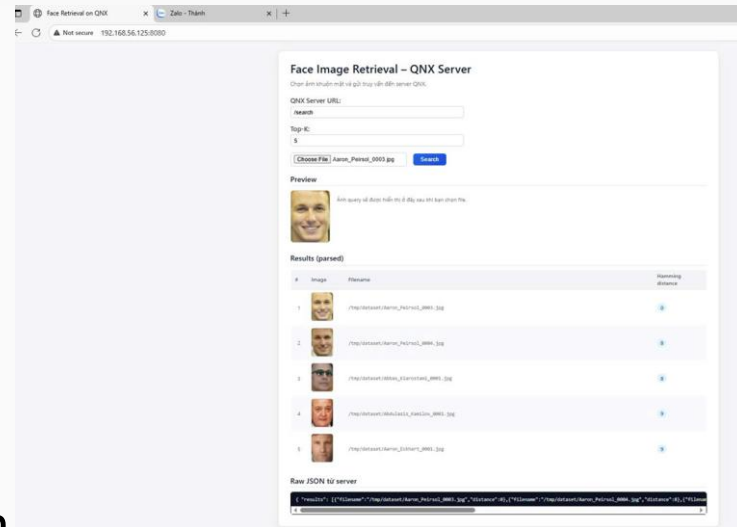
- Dataset: Labeled Faces in the Wild (LFW)
 - ~13.000 ảnh
 - 5.749 người
- Số lượng sử dụng:
 - ≥ 5.000 ảnh gallery
 - 50 ảnh query



Kiến trúc logic của hệ thống nhúng sẽ xây dựng

Kết quả dự kiến

- whash đạt độ chính xác cao nhất
 - mAP ≈ 0.85
- Thời gian truy vấn:
 - $\sim 3-4$ ms / query
 - Đáp ứng yêu cầu real-time
- So với các hash khác:
 - Chính xác hơn aHash, dHash, pHash
 - Chậm hơn một chút nhưng chấp nhận được
- 👉 Cân bằng tốt giữa tốc độ – độ chính xác



Kết luận

- Xây dựng hệ thống:
 - Truy vấn ảnh khuôn mặt
 - Dựa trên Wavelet Hash
 - Phù hợp môi trường QNX
- Ưu điểm:
 - Nhẹ, nhanh, không cần huấn luyện
 - Dễ triển khai trên hệ nhúng
- Hạn chế:
 - Nhạy với góc chụp, che khuất

Tài liệu tham khảo

- Lowe, D.: Distinctive Image Features from Scale-Invariant Keypoints. IJCV, 2004.
- Krizhevsky et al.: ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks. NeurIPS 2012.
- Schroff et al.: FaceNet: A Unified Embedding for Face Recognition and Clustering. CVPR 2015.
- Deng et al.: ArcFace: Additive Angular Margin Loss for Deep Face Recognition. CVPR 2019.
- Huang et al.: Labeled Faces in the Wild: A Database for Studying Face Recognition. UMass Amherst, 2007.
- ImageHash Project: Python Perceptual Image Hashing Library.
<https://pypi.org/project/ImageHash/>
- PyWavelets Project: Wavelet Transforms in Python.
<https://pywavelets.readthedocs.io>