

# THÔNG TIN CHUNG CỦA BÁO CÁO

- Link YouTube video của báo cáo (tối đa 5 phút): <https://youtu.be/H5cJxbg4TmA>
- Link slides (dạng .pdf đặt trên Github):  
(ví dụ: <https://github.com/mynameuit/CS2205.APR2023/TenDeTai.pdf>)
- Mỗi thành viên của nhóm điền thông tin vào một dòng theo mẫu bên dưới
- Sau đó điền vào Đề cương nghiên cứu (tối đa 5 trang), rồi chọn Turn in

<ul style="list-style-type: none"><li>● Họ và Tên: Vũ Minh Luân</li><li>● MSSV: 220101032</li></ul> 	<ul style="list-style-type: none"><li>● Lớp: CS2205.APR2023</li><li>● Tự đánh giá (điểm tổng kết môn): 8.5/10</li><li>● Số buổi vắng: 2</li><li>● Link Github: <a href="https://github.com/luanvu2307/CS2205.APR2023">https://github.com/luanvu2307/CS2205.APR2023</a></li></ul>
--	--

# ĐỀ CƯƠNG NGHIÊN CỨU

## TÊN ĐỀ TÀI (IN HOA)

TRUY VẤN ẢNH HIỆU QUẢ DỰA TRÊN PHƯƠNG PHÁP KHUẾCH TÁN

## TÊN ĐỀ TÀI TIẾNG ANH (IN HOA)

EFFICIENT IMAGE RETRIEVAL BASED ON DIFFUSION METHOD

## TÓM TẮT (Tối đa 400 từ)

Truy xuất hình ảnh dựa trên nội dung (CBIR) là một bài toán thị giác máy tính đã xuất hiện từ lâu. Với sự phát triển của công nghệ internet và sự giảm chi phí của cảm biến hình ảnh kỹ thuật số, đã có nhiều cơ sở dữ liệu hình ảnh được tạo ra cho các ứng dụng khác nhau. Điều này đã tạo ra nhu cầu cao hơn để phát triển các phương pháp truy xuất hình ảnh hiệu quả để đáp ứng yêu cầu của người dùng. Nghiên cứu trong lĩnh vực này tập trung vào việc giảm khoảng cách ngữ nghĩa giữa các đặc trưng cấp thấp và khả năng nhận thức thị giác của con người.

Các nghiên cứu gần đây về hệ thống truy vấn hình ảnh đã đạt được những kết quả đáng kỳ vọng. Tuy nhiên, vẫn còn nhiều hạn chế về hiệu suất truy vấn. Trong khóa luận này, chúng tôi tập trung vào việc xây dựng hệ thống truy vấn dựa trên phương pháp khuếch tán và đã tiến hành cài đặt lại phương pháp này. Đồng thời, để cải thiện tốc độ truy vấn, một trong những khó khăn đối mặt khi xây dựng hệ thống truy vấn hình ảnh, chúng tôi đề xuất sử dụng giảm chiều dữ liệu kết hợp với phương pháp khuếch tán. Kết quả cho thấy phương pháp này có tốc độ truy vấn nhanh hơn so với hệ thống ban đầu, tuy nhiên, độ chính xác sẽ giảm đi. Tuy nhiên, trên tập dữ liệu Paris106k, chúng tôi nhận thấy rằng mặc dù chiều dữ liệu đã giảm đáng kể, độ chính xác (mAP) lại giảm ít và có thể coi là không đáng kể.

## GIỚI THIỆU (Tối đa 1 trang A4)

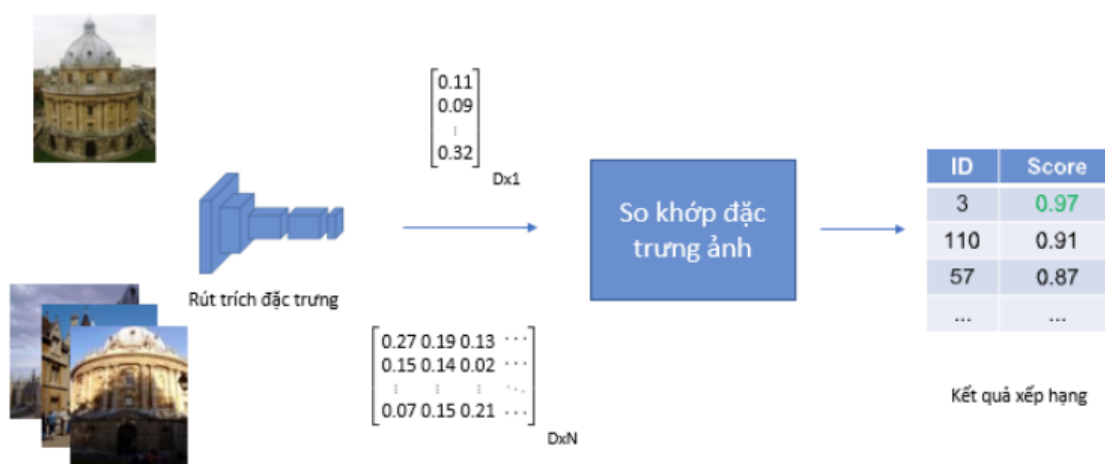
Bài toán truy vấn ảnh dựa trên nội dung (Content-Based Image Retrieval - CBIR) là một lĩnh vực trong thị giác máy tính, có mục tiêu tìm kiếm và truy xuất hình ảnh từ một cơ sở dữ liệu lớn dựa trên nội dung hình ảnh, chẳng hạn như màu sắc, hình dạng

và texture.

**Input:** Đầu vào của bài toán CBIR là một ảnh truy vấn (query image).

**Output:** Đầu ra của bài toán CBIR là một danh sách các ảnh trong cơ sở dữ liệu có độ tương đồng cao với ảnh truy vấn. Độ tương đồng thường được đo bằng các phép đo khoảng cách, chẳng hạn như khoảng cách Euclid, khoảng cách histogram, hoặc sự tương đồng dựa trên mô hình học máy. Kết quả trả về là một danh sách ảnh được xếp hạng theo độ tương đồng, từ cao đến thấp.

**Ví dụ,** với một ảnh truy vấn là hình của một chiếc ô tô màu đỏ, bài toán CBIR sẽ tìm kiếm và trả về danh sách các ảnh trong cơ sở dữ liệu có những chiếc ô tô màu đỏ tương tự hoặc giống như ảnh truy vấn. Các ảnh có độ tương đồng cao sẽ được xếp hạng trên cùng trong danh sách kết quả.



Bài toán CBIR có ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực, bao gồm quản lý hình ảnh, tìm kiếm thông tin đa phương tiện, nhận dạng vật thể và gợi ý sản phẩm.

Trong bài nghiên cứu này, nhóm sẽ tập trung tìm hiểu kết hợp thuật toán giảm chiều dữ liệu (PCA) để tối ưu hiệu quả truy vấn của phương pháp khuếch tán (Diffusion).

## MỤC TIÊU

1. Hiểu nguyên lý hoạt động của phương pháp khuếch tán.
2. Hiểu nguyên lý hoạt động của phương pháp giảm chiều dữ liệu PCA đồng thời kết hợp sử dụng với phương pháp khuếch tán.
3. Thực hiện thử nghiệm và phân tích hiệu quả và so sánh kết quả hai phương

pháp nêu trên.

## **NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP**

### **1. Nội dung:**

Để hoàn thành các mục tiêu đề ra, chúng tôi đề xuất các nhiệm vụ nghiên cứu sau đây:

- Nghiên cứu tổng quan các bài báo về lĩnh vực truy vấn ảnh.
- Nghiên cứu và phân tích các bài báo về phương pháp khuếch tán ứng dụng trong lĩnh vực truy vấn ảnh.
- Nghiên cứu các tập dữ liệu, các phương pháp giảm chiều dữ liệu, các độ đo đánh giá hệ thống truy vấn.
- Nghiên cứu về các bộ rút trích đặc trưng - một trong những bước quan trọng nhất trong hệ thống truy vấn ảnh.
- Xây dựng hệ thống truy vấn ảnh demo có sử dụng phương pháp khuếch tán và giảm chiều dữ liệu.

### **2. Phương pháp**

Phương pháp để thực hiện từng nội dung tương ứng như sau:

- Tìm hiểu về các tập dữ liệu hình ảnh nổi tiếng liên quan đến chủ đề truy vấn ảnh như: Oxford5k, Paris6k, Oxford105k, Paris106k,...
- Tìm hiểu và thử nghiệm các bộ rút trích đặc trưng ảnh và chọn ra 3 công cụ rút trích đặc trưng ảnh phù hợp và tốt nhất để so sánh và đánh giá.
- Nghiên cứu bản chất của phương pháp khuếch tán và từng thuật toán nhỏ bên trong như: K-NN, Random Walk, Decomposition, Truncation. Đồng thời đánh giá ưu điểm và nhược điểm của phương pháp.
- Nghiên cứu lý thuyết và bản chất của thuật toán giảm chiều dữ liệu PCA. Đồng thời đánh giá ưu điểm và nhược điểm của phương pháp.
- Thử nghiệm kết hợp thuật toán giảm chiều dữ liệu và phương pháp khuếch tán.
- Phân tích, so sánh, đánh giá kết quả khi thực hiện trên các tập dữ liệu từ nhỏ đến lớn với từng bộ rút trích đặc trưng.

- Cài đặt lại và xây dựng một hệ thống truy vấn đơn giản.

### **KẾT QUẢ MONG ĐỢI**

- Nắm rõ bản chất và hiểu được cách hoạt động của phương pháp khuếch tán, thuật toán giảm chiều dữ liệu, ưu điểm và nhược điểm khi kết hợp sử dụng các phương pháp trên.
- Vẽ được biểu đồ để trực quan hóa việc đánh giá, so sánh kết quả của các phương pháp.
- Xây dựng hệ thống truy vấn ảnh cho chủ đề tìm kiếm động vật bằng ảnh.

### **TÀI LIỆU THAM KHẢO** (*Định dạng DBLP*)

- [1] F. Yang, R. Hinami, Y. Matsui, S. Ly, and S. Satoh, “Efficient image retrieval via decoupling diffusion into online and offline processing,” in Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence, vol. 33, no. 01, 2019, pp. 9087–9094.
- [2] A. Iscen, G. Tolias, Y. Avrithis, T. Furon, and O. Chum, “Efficient diffusion on region manifolds: Recovering small objects with compact cnn representations,” in Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2017, pp. 2077–2086.
- [3] A. Gordo, J. Almazan, J. Revaud, and D. Larlus, “End-to-end learning of deep visual representations for image retrieval,” International Journal of Computer Vision, vol. 124, no. 2, pp. 237–254, 2017.