

ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN

KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



VŨ VĂN THÁI

Bài thực hành 3

|Giáo viên hướng dẫn|

TS. Võ Hoàng Việt

Thị giác máy tính

Thành phố Hồ Chí Minh – Năm 2023

MUC LUC

1	Thông tin sinh viên	1
2	Bảng đánh giá.....	1
3	Tìm hiểu thuật toán KNN	1
4	Nhận xét, so sánh kết quả của các thuật toán phát hiện biên cạnh.....	2
5	Hướng dẫn sử dụng chương trình.....	8
6	Tài liệu tham khảo.....	8

1 Thông tin sinh viên

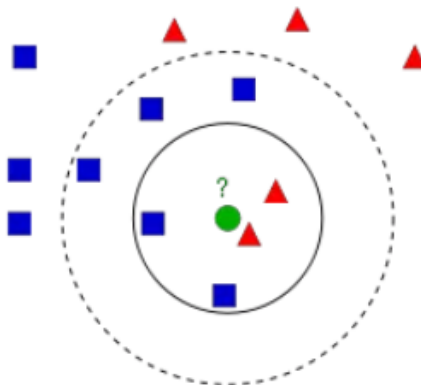
- MSSV: 20120579
- Họ và tên: Vũ Văn Thái
- Email sinh viên: 20120579@student.hcmus.edu.vn

2 Bảng đánh giá

STT	Yêu cầu	Ghi chú
1	Phát hiện điểm đặc trưng sử dụng thuật toán harris và hiện thị điểm đặc trưng trên ảnh gốc	100%
2	Phát hiện điểm đặc trưng sử dụng thuật toán blob và hiện thị điểm đặc trưng trên ảnh gốc	100%
3	Phát hiện điểm đặc trưng sử dụng thuật toán DOG và hiện thị điểm đặc trưng trên ảnh gốc	100%
4	Đối sánh 2 ảnh sử dụng đặc trưng SIFT với thuật toán KNN	100%

3 Tìm hiểu thuật toán KNN

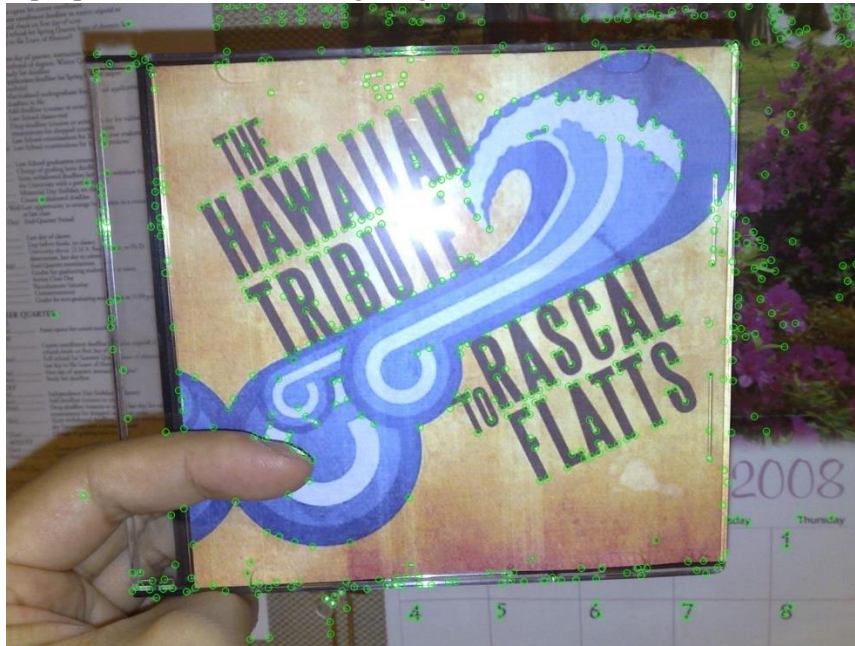
- Là một trong những thuật toán phân loại đơn giản trong học có giám sát. Ý tưởng của thuật toán là tìm ra output của dữ liệu dựa trên thông tin của những dữ liệu training gần nó nhất.
- Giải thích ý tưởng thuật toán:



- Bài toán đặt ra: xác định điểm xanh lá thuộc 2 lớp hình vuông(màu xanh dương) hay lớp tam giác(màu đỏ)
- Phương pháp đơn giản nhất là xác định xem điểm xanh gần điểm thuộc class nào nhất. Với ví dụ trên thì có thể dễ dàng thấy chấm xanh thuộc class tam giác. Tuy nhiên với cách này sẽ có một vài vấn đề, ví dụ như là nếu chỉ có một điểm tam giác gần đó, còn lại xung quanh là các điểm hình vuông.
- Dựa vào nhận xét trên thì ta sẽ cần lựa chọn k điểm xung quanh chấm để xét nó thuộc class nào. Ví dụ khi chọn $k = 3$, thì chấm xanh vẫn thuộc class tam giác, nhưng khi chọn $k = 5$ thì chấm xanh lại thuộc class hình vuông. Do đó cần chọn k hợp lý cho từng đề bài khác nhau.
- Ứng dụng của KNN: có thể được sử dụng trong nhiều bài toán khác nhau như: phân loại, hồi quy, Trong bài toán phát hiện đặc trưng, KNN có thể được coi như là một bước so khớp tính năng giữa hai hình ảnh:
 - Đầu tiên thì sẽ sử dụng SIFT để tìm các điểm đặc trưng của ảnh.
 - Sau đó, sử dụng thuật toán KNN để so khớp các đặc điểm trong 2 hình dựa trên bộ mô tả do thuật toán SIFT cung cấp.

4 Nhận xét, so sánh kết quả của các thuật toán phát hiện biên cạnh

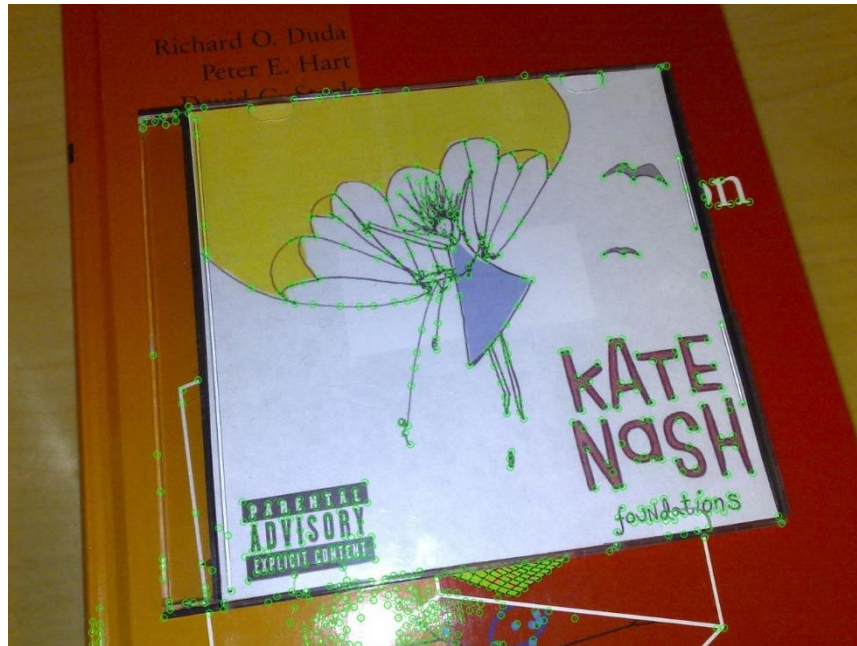
- Hình ảnh kết quả được lưu trong đường dẫn sau: [20120579_BT03](#)
- Một vài kết quả phát hiện điểm đặc trưng bằng Harris:



Hình 1: Phát hiện điểm đặc trưng bằng Harris

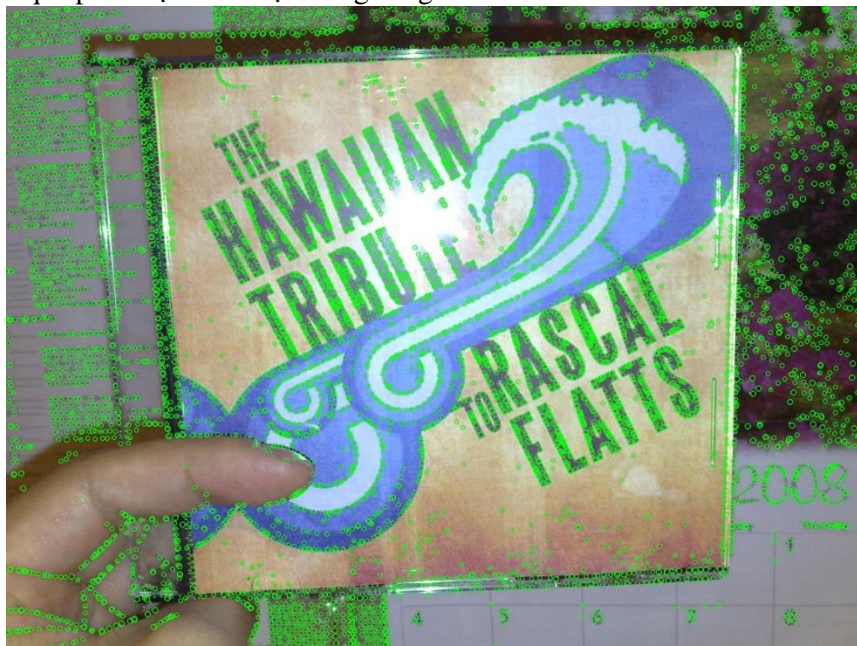


Hình 2: Phát hiện điểm đặc trưng bằng Harris



Hình 3: Phát hiện điểm đặc trưng bằng Harris

- Một vài kết quả phát hiện điểm đặc trưng bằng Blob:



Hình 4: Phát hiện điểm đặc trưng bằng Blob

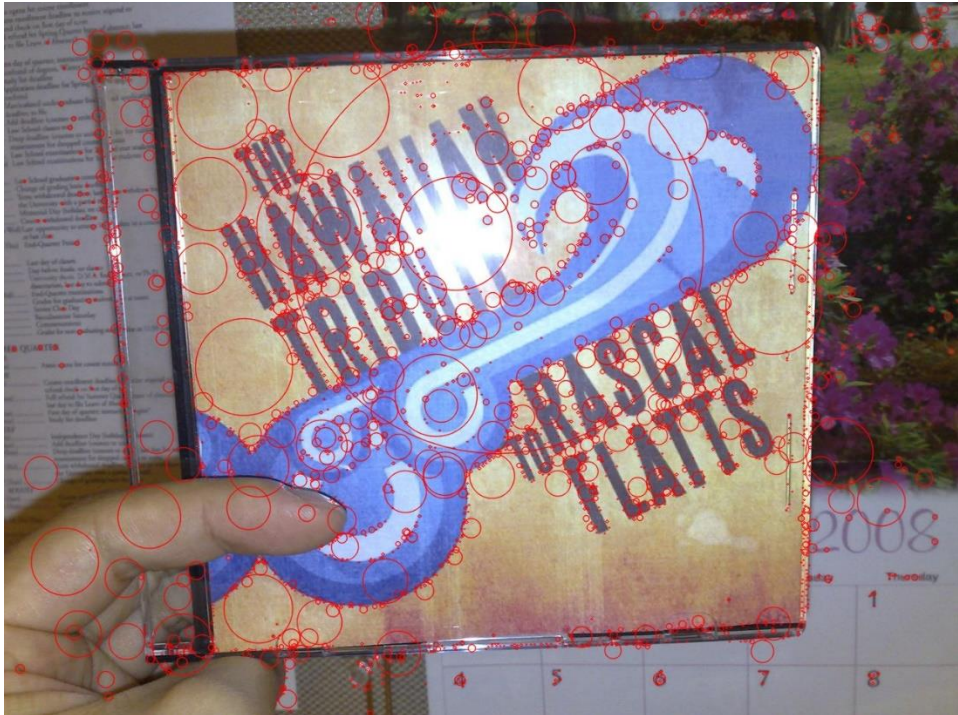


Hình 5: Phát hiện điểm đặc trưng bằng Blob



Hình 6: Phát hiện điểm đặc trưng bằng Blob

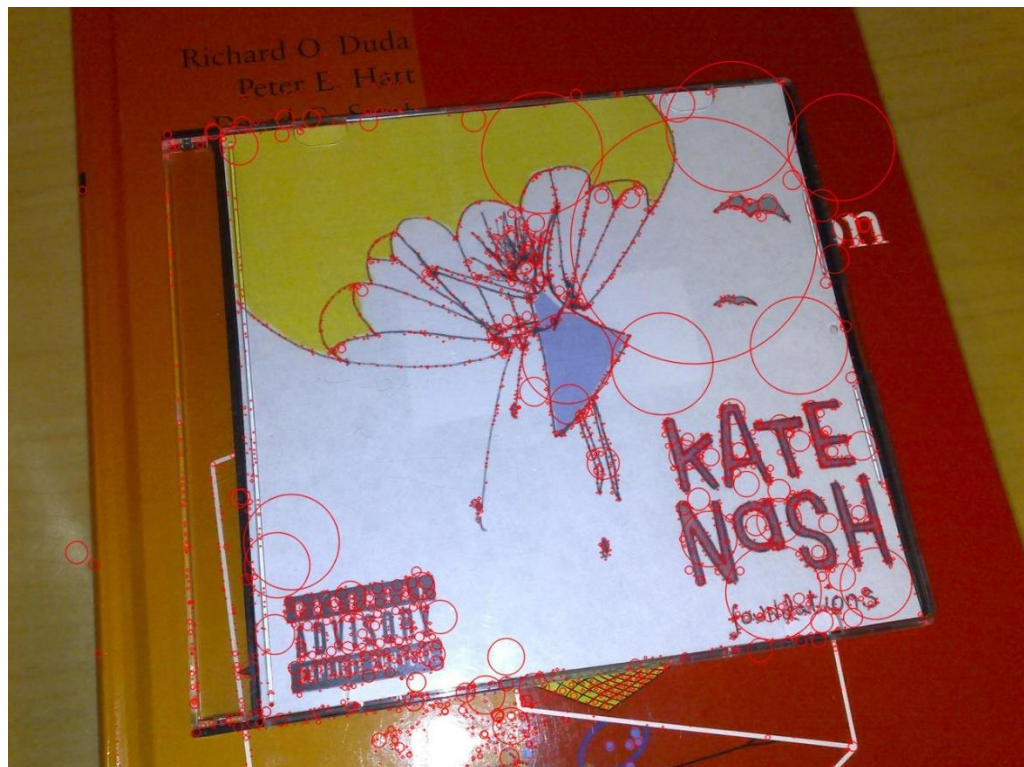
- Một vài kết quả phát hiện điểm đặc trưng bằng DoG:



Hình 7: Phát hiện điểm đặc trưng bằng Dog

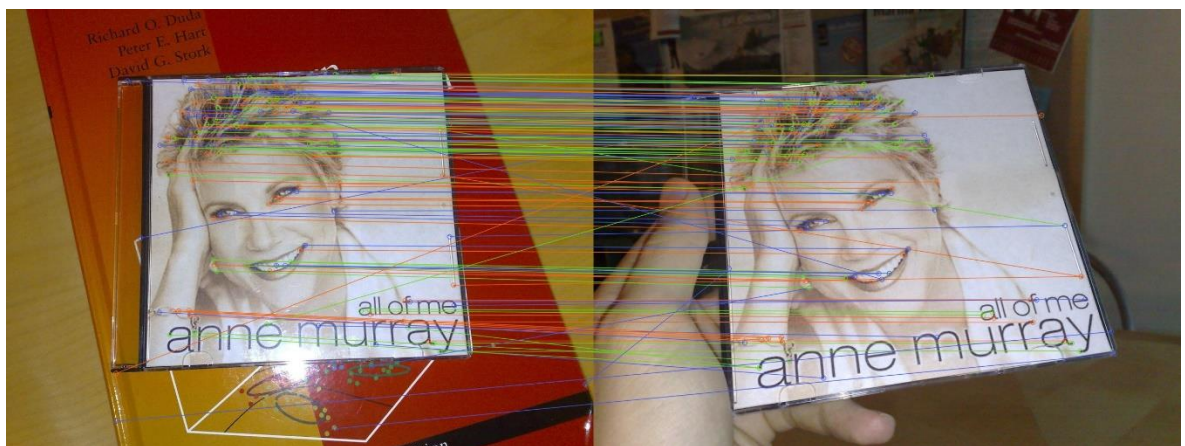


Hình 8: Phát hiện điểm đặc trưng bằng Dog



Hình 9: Phát hiện điểm đặc trưng bằng Dog

- Một vài kết quả phát hiện điểm đặc trưng bằng sift:



Hình 10: Đối sánh đặc trưng 2 ảnh bằng Sift(quá trình tìm điểm đặc trưng bằng Harris)



Hình 11: Đối sánh đặc trưng 2 ảnh bằng Sift(quá trình tìm điểm đặc trưng bằng Blob)



Hình 12: Đối sánh đặc trưng 2 ảnh bằng Sift(quá trình tìm điểm đặc trưng bằng Dog)

- Nhận xét về kết quả sau khi kiểm thử:

Lưu ý: Các hình ảnh đều dùng chung các điều kiện về ngưỡng để tìm điểm đặc trưng

- Thuật toán Harris
 - Thuật toán tìm được hầu hết các điểm đặc trưng về góc.
 - Trong một vài trường hợp điều kiện ánh sáng khác nhau, thuật toán không thể phát hiện được. Ví dụ như **hình 3**, dòng chữ ở trên không được thuật toán nhận ra điểm đặc trưng nào.
 - Cũng trong **hình 3**, với vùng ảnh bị sáng quá, làm thuật toán nhận ra nhiều điểm đặc trưng góc, tuy nhiên ở đó không có nhiều đặc trưng góc.
- Thuật toán Blob
 - Phát hiện được nhiều điểm đặc trưng hơn so với Harris.
 - Trong **hình 5**, thuật toán phát hiện nhiều điểm nhiều ở trong nền đen.
 - Trong **hình 6**, thuật toán cũng nhận ra nhiều điểm đặc trưng như thuật toán Harris trong vùng có ánh sáng mạnh.
- Thuật toán Dog;
 - Phát hiện được nhiều điểm đặc trưng tốt của ảnh.
 - Với vùng ảnh có cường độ sáng mạnh, thuật toán phát hiện được các vị trí đặc trưng một cách phù hợp. Như trong **hình 7 và 9**.
- Thuật toán SIFT
 - Dùng thuật toán Harris để phát hiện điểm đặc trưng:
 - Đối sánh được hầu hết các điểm đặc trưng góc trong các hình ảnh.

- Một vài vị trí ảnh bị đối sánh sai như: các vị trí góc được tìm nhờ có sự giao nhau với ánh sáng chói vào; các góc đặc trưng giống nhau(trong **hình 10** các lỗ tròn bên phải ảnh)
- Dùng thuật toán Blob để phát hiện điểm đặc trưng:
 - Đối sánh đúng hầu hết các điểm đặc trưng.
 - Cũng có một vài điểm ảnh không đối sánh đúng(**hình 11** các điểm đặc trưng ngay vùng tay của ảnh)
- Dùng thuật toán Dog để phát hiện điểm đặc trưng:
 - Phát hiện được hầu hết các điểm đặc trưng.
 - Trong **hình 12**, không có các điểm đặc trưng về góc được đối sánh với nhau,

Nhận xét chung:

- Việc sử dụng chung các ngưỡng cho nhiều hình ảnh ở điều kiện khác nhau dẫn đến việc có vài điểm đặc trưng không mong muốn.
- Thuật toán Harris chủ yếu phát hiện ra các đặc trưng về góc.
- Thuật toán Blob, tạo ra các đặc trưng bao quanh các đối tượng trong hình ảnh tốt.
- Thuật toán Dog cũng tìm được những điểm đặc trưng tốt hơn, nhưng giảm nhiều giá trị nhận dạng viền của các đối tượng.
- Với đối sánh các đặc trưng, thì các thuật toán đều thể hiện khá tốt các kết quả đối sánh với nhau, nhưng vẫn còn một vài điểm đối sánh lỗi với nhau.
- Thuật toán Harris có thời gian tính toán nhanh nhất và thuật toán Dog có thời gian tính toán chậm nhất trong 3 thuật toán phát hiện điểm đặc trưng trên.

5 Hướng dẫn sử dụng chương trình

- Phát hiện điểm đặc trưng sử dụng thuật toán harris: 20120579_BT03.exe harris <duongdananh>
- Phát hiện điểm đặc trưng sử dụng thuật toán blob: 20120579_BT03.exe blob <duongdananh>
- Phát hiện điểm đặc trưng sử dụng thuật toán DOG: 20120579_BT03.exe dog <duongdananh>
- Đối sánh 2 ảnh sử dụng đặc trưng SIFT: 20120579_BT03.exe sift <duongdananh1> <duongdananh2> <detector>

Lưu ý:

- Đảm bảo đủ và đúng thứ tự số lượng tham số đối với từng thuật toán.
 - 3 tham số: harris, blob, dog
 - 5 tham số: sift
- Tham số <detector> trong SIFT dùng để chọn thuật toán phát hiện điểm đặc trưng:
 - 1: dùng harris
 - 2: dùng blob
 - 3: dùng dog

6 Tài liệu tham khảo

- <https://courses.fit.hcmus.edu.vn/mod/resource/view.php?id=100990>
- <https://www.baeldung.com/cs/harris-corner-detection>
- <https://www.youtube.com/watch?v=tKQswPObJfQ>
- <https://www.youtube.com/watch?v=n6b279RsJhU>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Blob_detection
- <https://www.di.ens.fr/willow/teaching/recvis10/assignment1/>
- <https://courses.fit.hcmus.edu.vn/mod/resource/view.php?id=100991>
- <https://github.com/dbarac/sift-cpp>

- <http://www.ipol.im/pub/art/2014/82/article.pdf>
- <https://www.cs.ubc.ca/~lowe/papers/ijcv04.pdf>