

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN  
ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP.HCM**



**BÁO CÁO ĐỒ ÁN**

**TOÁN ỨNG DỤNG VÀ THỐNG KÊ CHO  
CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

**Họ và tên sinh viên:** Nguyễn Thuận Phát

**MSSV:** 21127665

**Giảng viên lý thuyết:** Vũ Quốc Hoàng

**Giảng viên thực hành:**

- Phan Thị Phương Uyên
- Nguyễn Văn Quang Huy

## Mục lục

1. Ý tưởng thực hiện.....	2
2. Mô tả các hàm.....	2
2.1. Hàm main.....	2
2.2. Hàm kmeans.....	2
2.3. Hàm notChangedMuch.....	2
3. Hình ảnh kết quả và nhận xét.....	3
3.1. Hình ảnh kết quả.....	3
3.2. Nhận xét.....	5
4. Tham khảo.....	5

# 1. Ý tưởng thực hiện

-Sử dụng thuật toán K-mean, được thực hiện theo các bước như sau:

- Bước 1: Khởi tạo k centroids.
- Bước 2: Với mỗi điểm ảnh trong ảnh ban đầu, ta tính khoảng cách đến từng centroid, lưu lại centroid gần điểm ảnh đó nhất.
- Bước 3: Cập nhật lại giá trị màu của centroid bằng cách trung bình cộng giá trị các điểm ảnh gần centroid đó nhất đã lưu trước đó.
- Bước 4: Dừng thuật toán nếu như số lần lặp đã bằng số lần lặp tối đa hoặc sự khác biệt của các centroid không đáng kể so với lần lặp trước đó. Nếu không, thực hiện lại từ bước 2 đến bước 4.

## 2. Mô tả các hàm

### 2.1. Hàm main

-Là hàm chính của chương trình, khi chạy sẽ cho người dùng nhập tên file đầu vào, tên file muốn xuất và định dạng của file muốn xuất(nhập 1 cho png, nhập 2 cho pdf). Các giá trị như k\_clusters(số centroid), maxIterations(số lần lặp tối đa), initType(kiểu khởi tạo centroid) có thể được thay đổi bên trong hàm. Hàm sau khi chạy xong sẽ lưu ảnh kết quả theo đúng tên và định dạng người dùng nhập vào.

### 2.2. Hàm kmeans

-Là hàm thực hiện theo thuật toán K-means, ý tưởng đã ghi ở trên.

-Tham số đầu vào gồm có:

- img: ảnh đầu vào dưới dạng chuỗi 1 chiều của các điểm ảnh.
- k: số centroids được khởi tạo.
- maxIterations: số lần lặp tối đa sử dụng cho điều kiện dừng.
- initCentroids: kiểu khởi tạo centroids gồm có 'random' và 'in\_pixel'. 'random' là kiểu khởi tạo giá trị ngẫu nhiên cho centroids trong miền từ 0 đến 255. 'in\_pixels' sẽ lấy những điểm ảnh ngẫu nhiên trong ảnh ban đầu làm giá trị cho centroids. giá trị mặc định cho tham số là 'random'.

-Hàm khi thực hiện sẽ trả về ảnh đã được giảm số màu dưới dạng chuỗi 1 chiều các điểm ảnh, hàm main sau đó reshape lại giống ảnh gốc rồi lưu ra file.

-Hàm có sử dụng hàm notChangedMuch để hỗ trợ kiểm tra xem các centroids có thay đổi đáng kể hay không.

### 2.3. Hàm notChangedMuch

-Hàm tính khoảng cách giữa giá trị cũ và mới của centroids để kiểm tra xem các centroids có thay đổi đáng kể hay không, nếu thay đổi không đáng kể thì trả về true để thuật toán

K-means dùng vòng lặp và kết thúc. Ở đây em xem như khoảng cách nhỏ hơn hoặc bằng 3 thì không đáng kể.

-Tham số đầu vào gồm có: old và new tương ứng mảng các centroids cũ và mới.

### 3. Hình ảnh kết quả và nhận xét

#### 3.1. Hình ảnh kết quả

-Ảnh gốc:



-Ảnh đã giảm màu,  $k = 3$  và số vòng lặp tối đa là 100:



-Ảnh đã giảm màu,  $k = 5$  và số vòng lặp tối đa là 100:



-Ảnh đã giảm màu,  $k = 7$  và số vòng lặp tối đa là 100:



-Ảnh đã giảm màu,  $k = 20$  và số vòng lặp tối đa là 100:



### 3.2. Nhận xét

-**Nhận xét:** Số màu trên ảnh càng ít thì kích thước ảnh càng nhỏ nhưng bù lại độ chi tiết so với ban đầu sẽ bị giảm.

## 4. Tham khảo

- Tải matplotlib: <https://matplotlib.org/stable/users/installing/index.html>
- Chuyển ảnh từ PIL image sang numpy array: <https://linuxhint.com/pil-image-to-numpy-array/#:~:text=Use%20the%20np.,array%20on%20the%20output%20screen.>
- Chuyển img thành 1d array: <https://stackoverflow.com/questions/32838802/numpy-with-python-convert-3d-array-to-2d>
- Chuyển các số trong mảng np từ float sang int để hiển thị: <https://stackoverflow.com/questions/49643907/clipping-input-data-to-the-valid-range-for-imshow-with-rgb-data-0-1-for-floa>
- Hàm random số: <https://pynative.com/python-random-randrange/>
- Lấy index của phần tử nhỏ nhất trong mảng: [https://sparkbyexamples.com/python-tutorial/get-index-of-min-of-list-in-python/?expand\\_article=1](https://sparkbyexamples.com/python-tutorial/get-index-of-min-of-list-in-python/?expand_article=1)
- Lưu ảnh sau khi xử lí: <https://www.delftstack.com/howto/numpy/save-numpy-array-as-image/>
- Numpy.all(): [https://www.w3schools.com/python/ref\\_func\\_all.asp](https://www.w3schools.com/python/ref_func_all.asp)