



# Báo cáo đồ án

## Nhập môn Thị giác máy tính

**GVHD:** TS. Mai Tiến Dũng

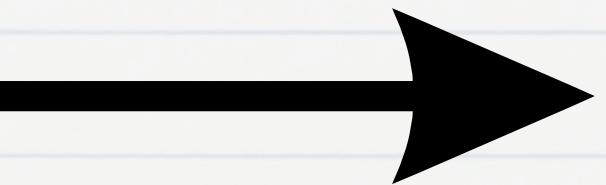
# Danh sách thành viên

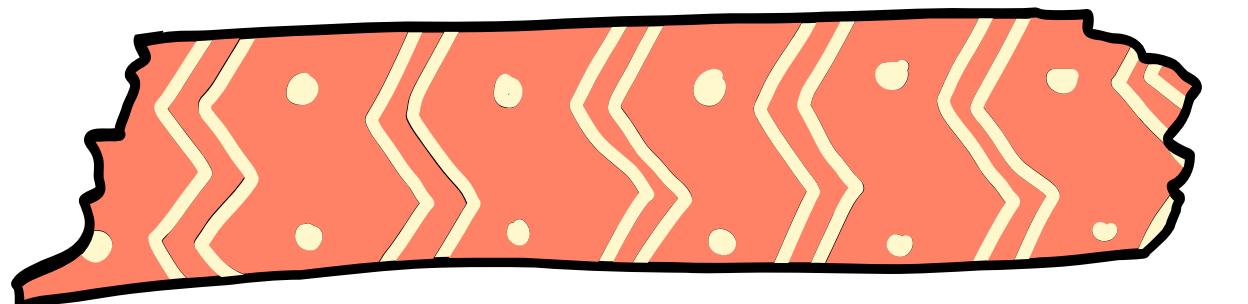
- NGUYỄN THÀNH VINH - 22521676
- TRẦN VÕ LÂM TRƯỜNG - 22521586
- NGUYỄN VẸN TOÀN - 22521492



Tên đề tài:

# Phân loại hình ảnh khuôn mặt người: nomask hoặc mask





# Trình tự thuyết trình

1. Mục đích lựa chọn đề tài
2. Phát biểu bài toán
3. Xử lý ảnh
4. Trình bày các phương pháp Machine Learning
5. Dataset
6. Thực nghiệm



# LÝ DO CHỌN ĐỀ TÀI

Nhận diện khẩu trang trên ảnh đóng vai trò quan trọng trong việc kiểm soát và phòng chống dịch bệnh:

- **Giám sát việc đeo khẩu trang:** Giúp đảm bảo mọi người đeo khẩu trang đúng cách tại các khu vực công cộng, góp phần hạn chế sự lây lan của virus.
- **Theo dõi xu hướng sử dụng khẩu trang:** Phân tích dữ liệu về việc sử dụng khẩu trang theo thời gian và khu vực, từ đó đưa ra các biện pháp phòng chống dịch hiệu quả hơn.



# PHÁT BIỂU BÀI TOÁN

Từ ảnh chứa khuôn mặt, cho biết khuôn mặt  
đó có đeo khẩu trang hay không.

## INPUT

Ảnh mặt người: Tập  
hợp các hình ảnh khuôn  
mặt người.

Các ảnh đã được gắn  
nhãn nhị phân: 0 là  
nomask hoặc 1 là mask.

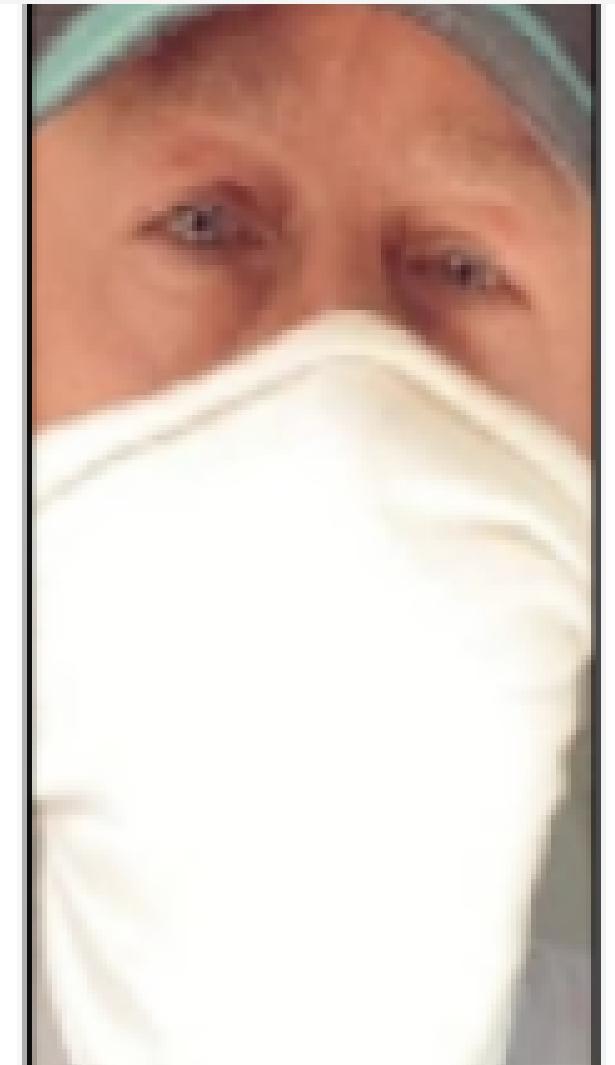
## OUTPUT

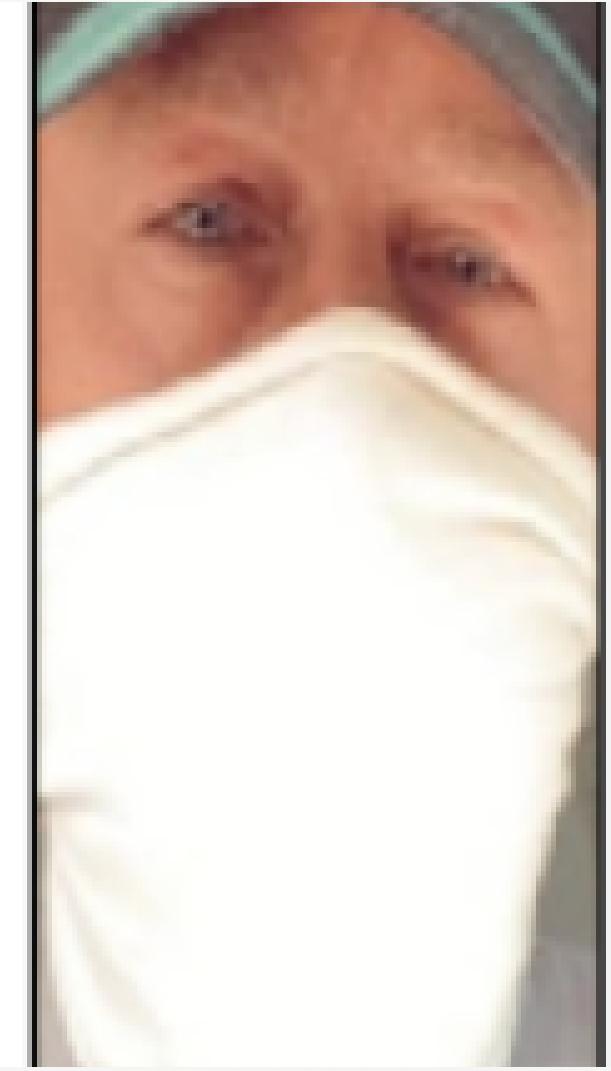
Hình ảnh đầu vào và  
có nhãn phân loại cho  
mỗi hình ảnh (mask  
hoặc nomask)

# XỬ LÝ ẢNH



RESIZE ẢNH THÀNH (64,128)

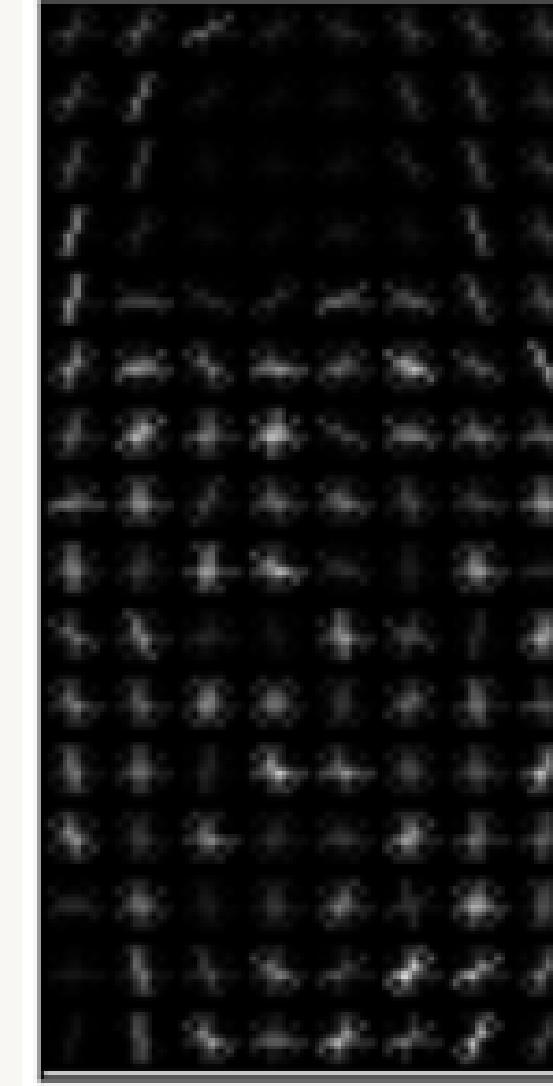




**CHUYỂN ẢNH SANG ẢNH XÁM**



# SỬ DỤNG HOG ĐỂ TRÍCH XUẤT ĐẶC TRƯNG



ORIENTATIONS=9, PIXELS\_PER\_CELL=(8,8),CELLS\_PER\_BLOCK=(2, 2),VISUALIZE=TRUE

# PHƯƠNG PHÁP

LOGISTIC  
REGRESSION

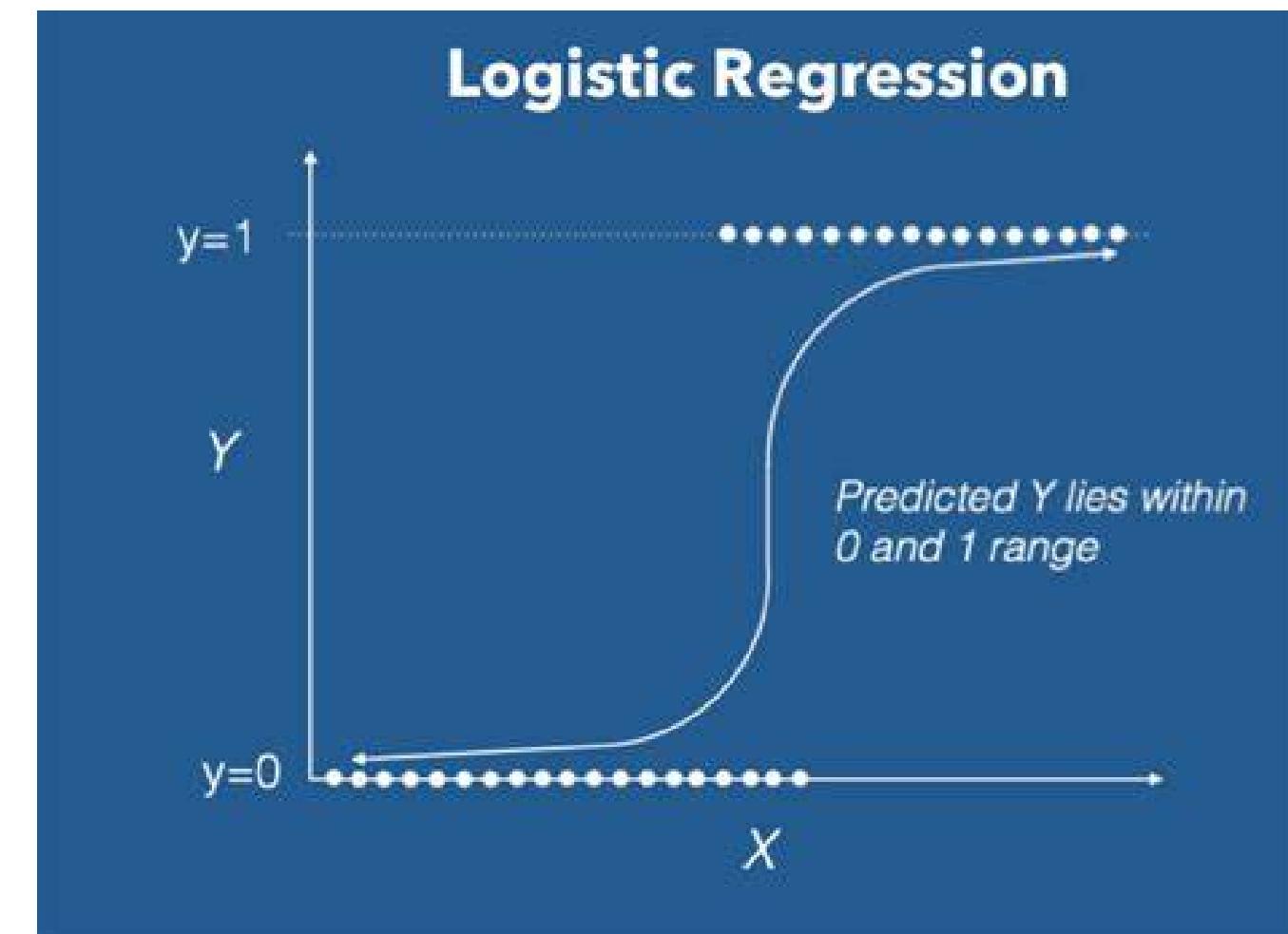
SVM

KNN



# PHƯƠNG PHÁP 1: LOGISTIC REGRESSION

- **Logistic Regression** là một kỹ thuật học máy có giám sát được sử dụng cho các bài toán phân loại nhị phân và đa lớp.
- Thuật toán này hoạt động dựa trên nguyên tắc sử dụng một **hàm logistic** để mô hình hóa xác suất xảy ra của một sự kiện.
- Giá trị phân loại cho điểm dữ liệu cần phân loại sẽ được xác định dựa trên xác suất dự đoán được từ hàm logistic. Điểm dữ liệu sẽ được phân loại vào lớp có xác suất cao nhất.



# ÁP DỤNG LOGISTIC REGRESSION CHO BÀI TOÁN

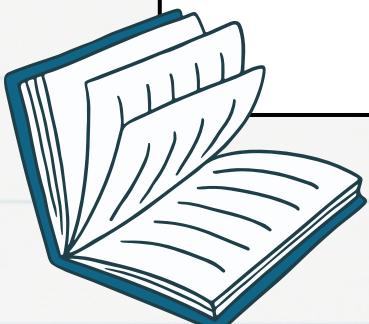
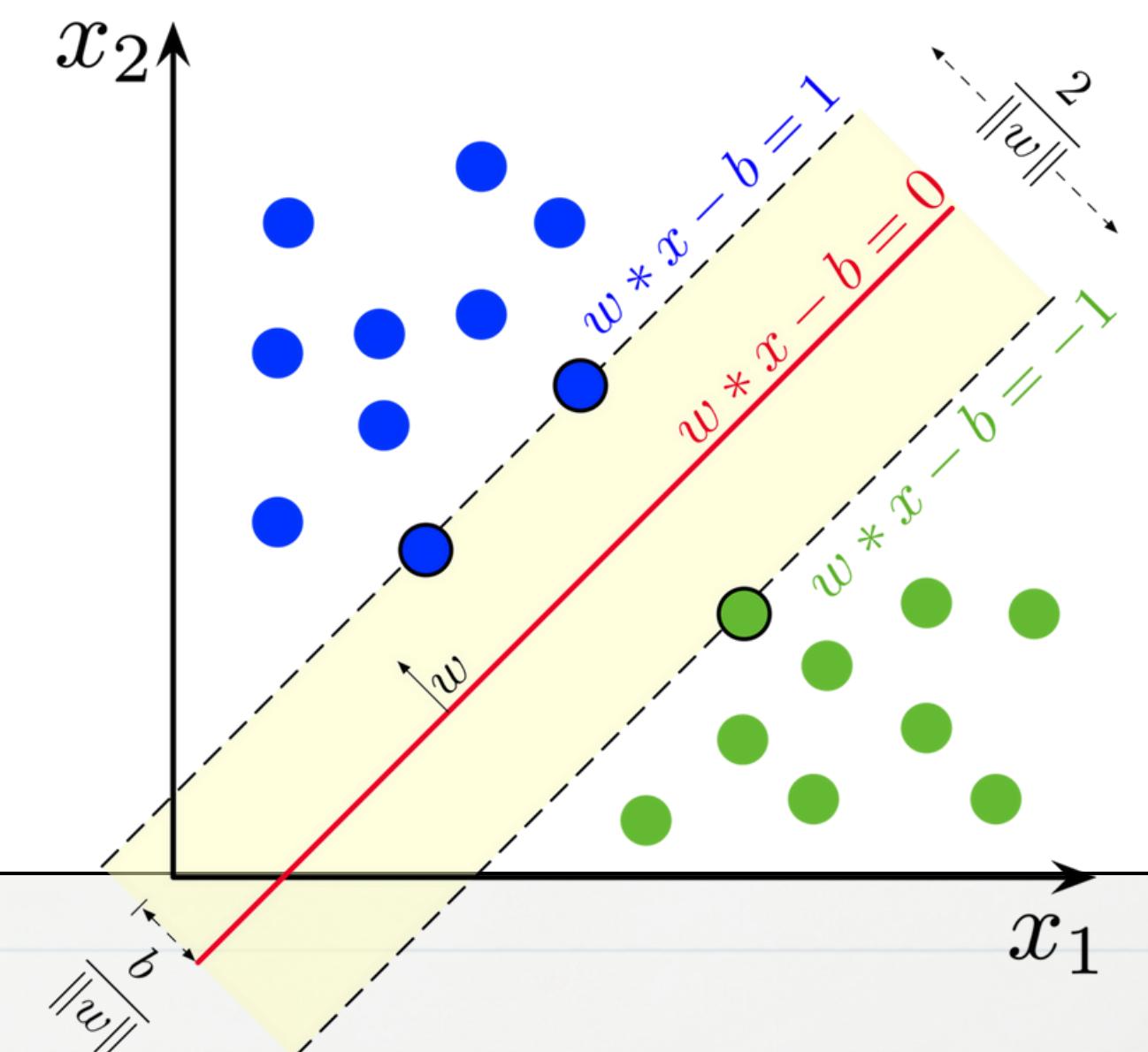
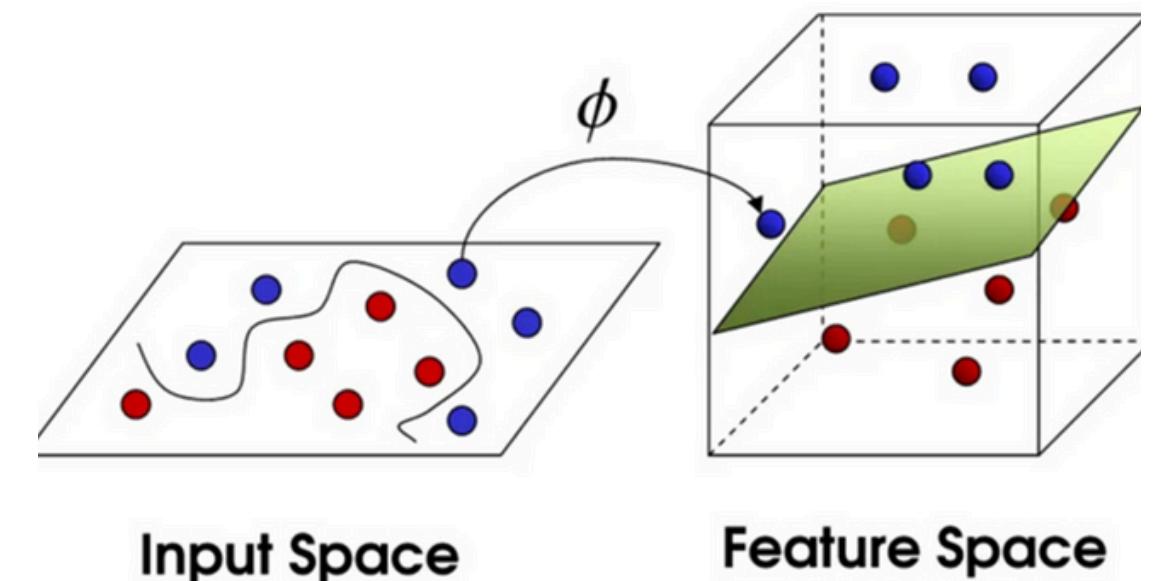
1. **Tiền xử lý ảnh và trích xuất đặc trưng HOG:** Slide 7 -> 10
2. **Xây dựng và huấn luyện mô hình:** Sử dụng Logistic Regression và các vector đặc trưng đã trích xuất bằng HOG để huấn luyện mô hình phân loại tập dữ liệu huấn luyện với các ảnh đã được gán nhãn: mask là 1, nomask là 0. Lựa chọn các tham số phù hợp nhờ thư viện GridSearchCV.
3. **Đánh giá hiệu quả:**
  - Sử dụng các chỉ số như accuracy, precision, recall, F1-score để đánh giá hiệu quả của mô hình.
  - Sử dụng tập dữ liệu kiểm tra để đánh giá mô hình trên dữ liệu chưa thấy.

```
[32] from sklearn.model_selection import GridSearchCV
```

```
▶ log_reg = LogisticRegression(C = 1, penalty = 'l2')
```

# PHƯƠNG PHÁP 2: SUPPORT VECTOR MACHINE - SVM

SVM là thuật toán máy học có giám sát được sử dụng rất phổ biến trong các bài toán phân loại (classification) và hồi quy (regression). Với mục tiêu tìm ra **decision boundary** – **ngưỡng phân cách** nhằm phân chia các điểm dữ liệu thành các lớp khác nhau sao cho khoảng cách ngắn nhất từ điểm dữ liệu tới siêu phẳng là lớn nhất có thể.



# ÁP DỤNG SVM CHO BÀI TOÁN

1. Tiền xử lý ảnh và trích xuất đặc trưng HOG: Slide 7 -> 10

2. Huấn luyện mô hình bằng SVM:

- Sử dụng SVM và các vector đặc trưng đã trích xuất bằng HOG để huấn luyện mô hình phân loại dựa trên tập dữ liệu ảnh khuôn mặt có dán nhãn: mask là 1 và nomask là 0. Sử dụng GridSearchCV để đánh giá mô hình trên tập val để chọn ra tham số C và kernel phù hợp.

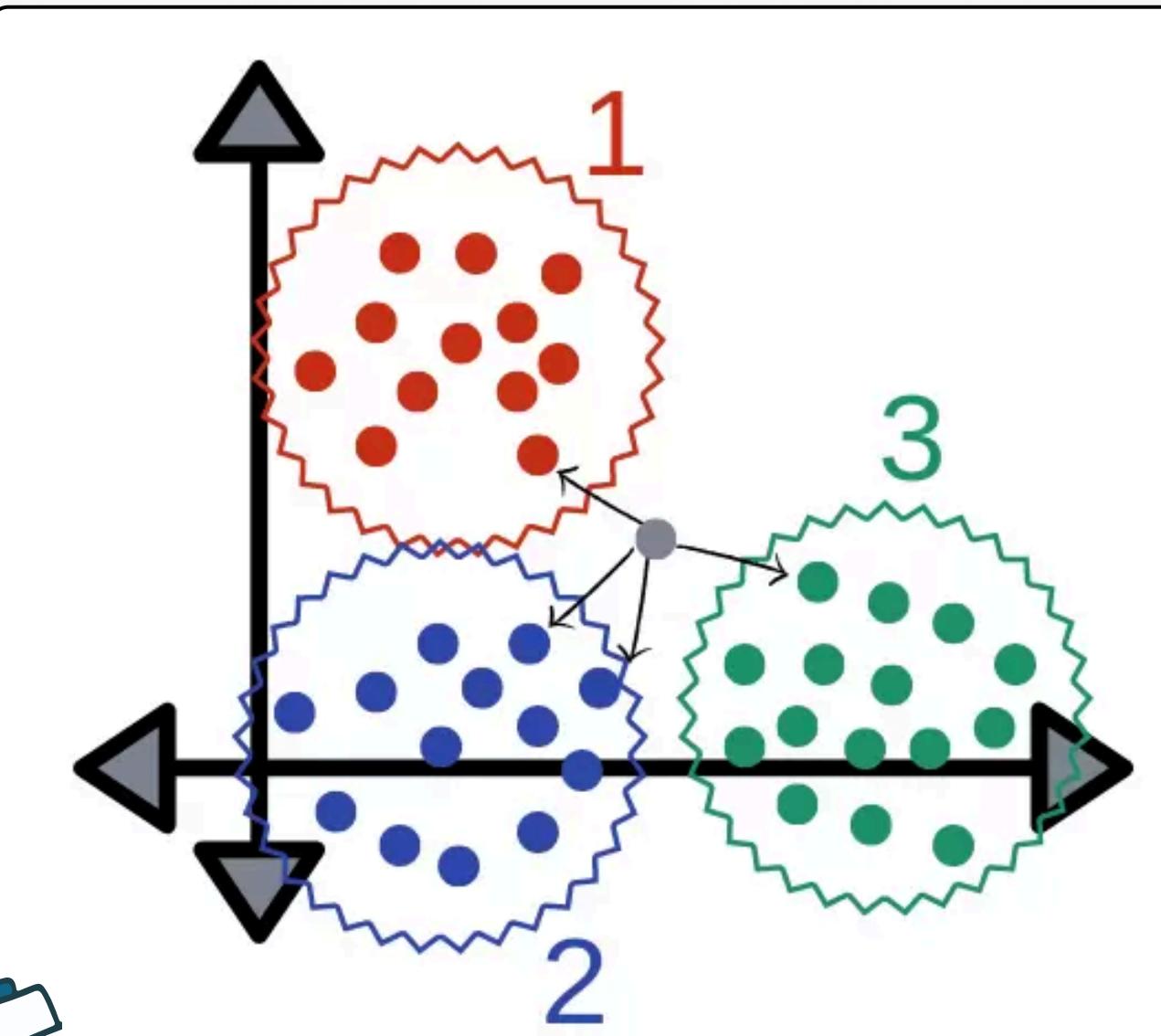
3. Đánh giá mô hình đã huấn luyện trên tập test

- Sử dụng mô hình SVM đã được huấn luyện để phân loại ảnh trên tập test và sử dụng các chỉ số đánh giá để đánh giá mô hình trên tập test.

```
[32] from sklearn.model_selection import GridSearchCV
```

```
[33] GridSearchCV(cv=5, estimator=SVC(gamma='auto'),  
Best Parameters: {'C': 4, 'gamma': 0.01, 'kernel': 'rbf'}
```

# PHƯƠNG PHÁP 3: KNN



KNN đi tìm đầu ra của 1 điểm dữ liệu mới dựa vào thông tin của k điểm dữ liệu trong training set gần nó nhất.

# ÁP DỤNG CHO BÀI TOÁN

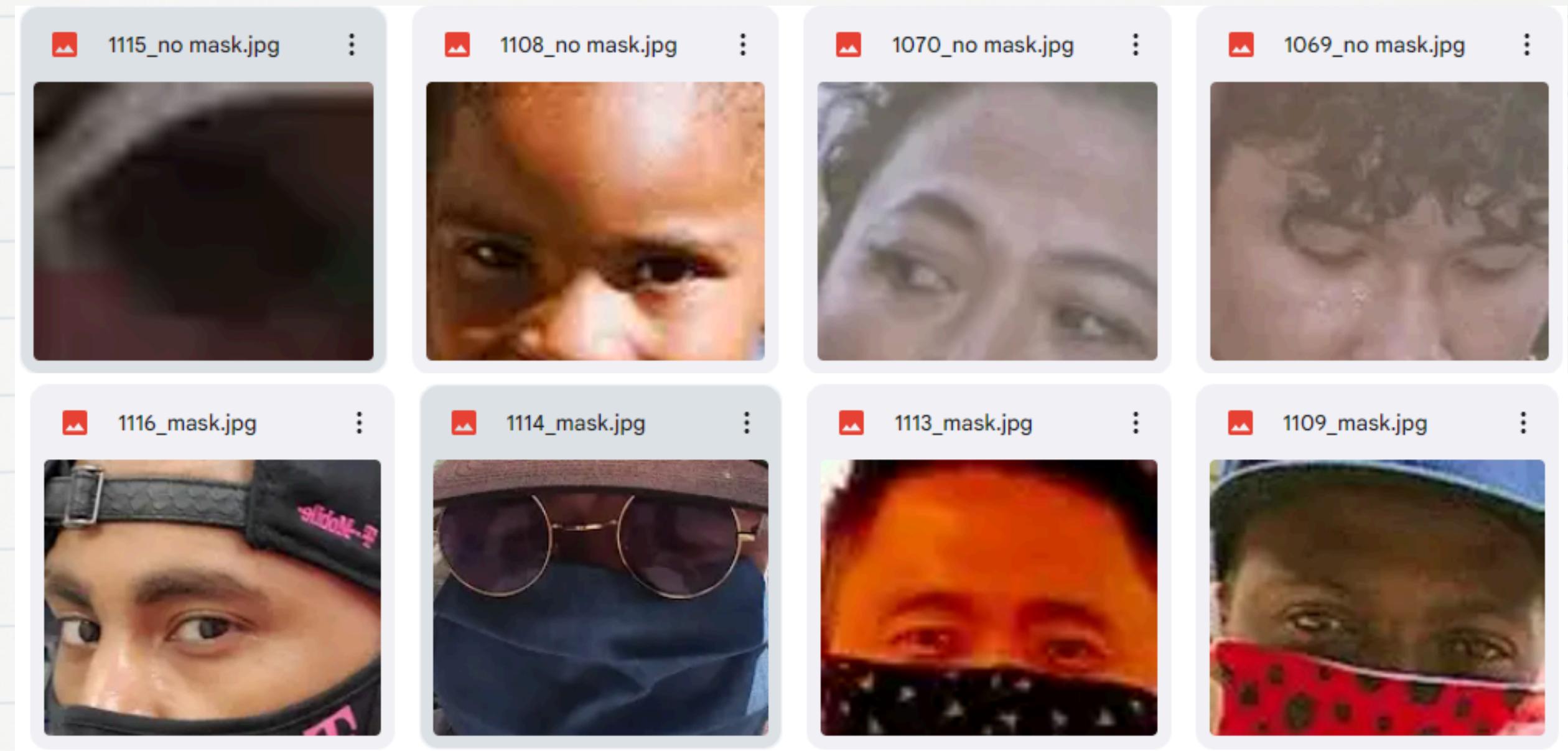
- KNN được sử dụng để phân loại ảnh có chứa khuôn mặt người thành hai lớp: "Có đeo khẩu trang" và "Không đeo khẩu trang".
- Các bước thực hiện:
  1. **Tiền xử lý ảnh**
  2. **Huấn luyện mô hình:** Sử dụng KNN và các vector đặc trưng đã trích xuất bằng HOG để huấn luyện mô hình phân loại dựa trên tập dữ liệu ảnh khuôn mặt có dán nhãn: mask là 1 và nomask là 0. Lựa chọn tham số **K** phù hợp nhờ thư viện GridSearchCV.
  3. **Đánh giá hiệu quả:** Sử dụng các chỉ số đánh giá như accuracy, precision, recall, F1-score để đánh giá hiệu quả của mô hình.

```
[32] from sklearn.model_selection import GridSearchCV
```

```
→ Giá trị k tối ưu: {'n_neighbors': 3}
```

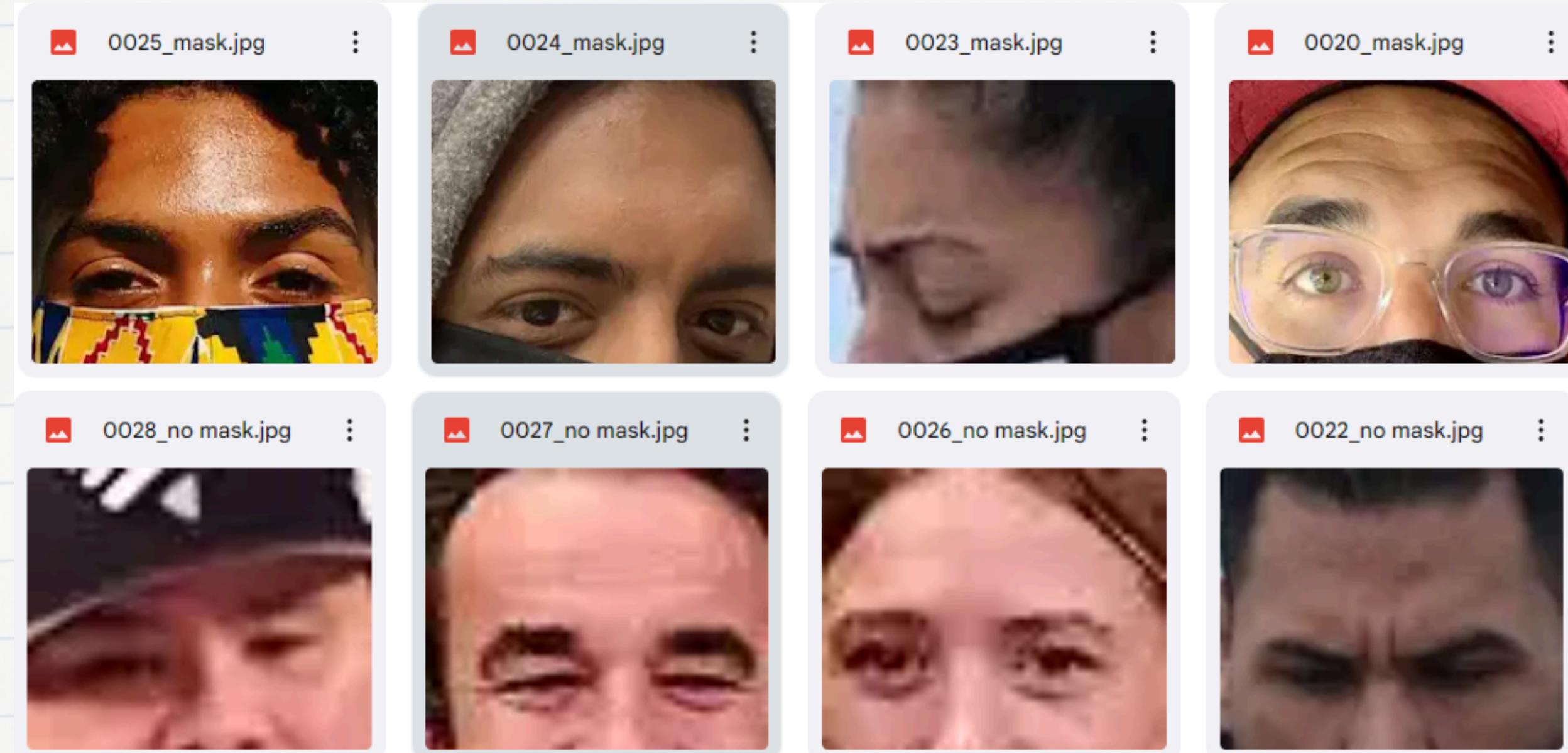
# DATASET - BAFMD\_Dataset

Tập train ban đầu với 869 ảnh khuôn mặt (0: 75, 1: 794).  
Sau đó được split thành tập train và tập val với test\_size = 0.2



# DATASET - BAFMD\_Dataset

Tập Test với 25 ảnh khuôn mặt đã được cắt (0: 8, 1: 17)



# PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ

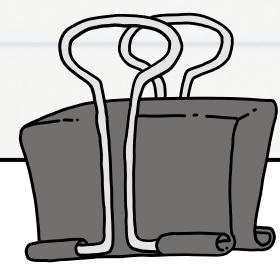
Accuracy

Recall

Precision

F1 score





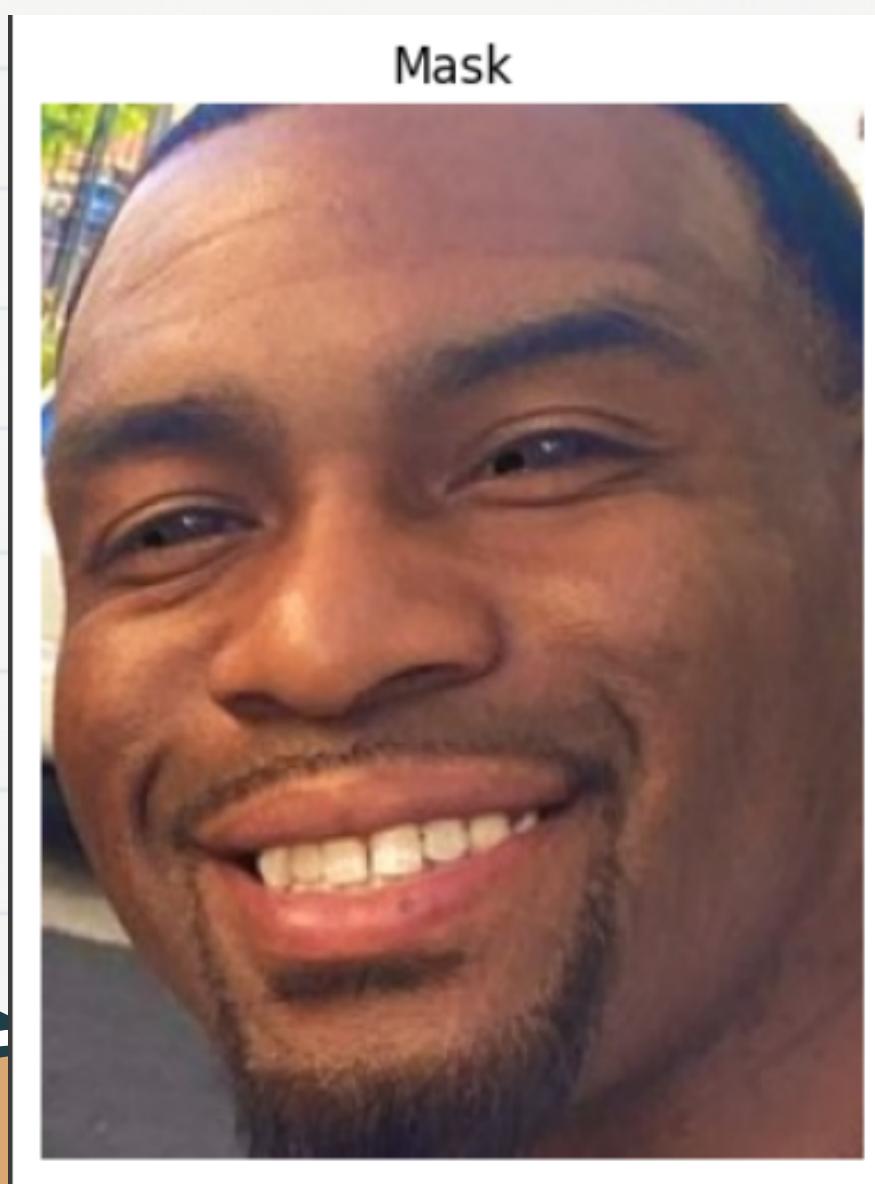
# ĐỘ ĐO THỰC NGHIỆM TRÊN TẬP TEST



	Model	Accuracy	Precision	Recall	F1 Score
0	SVM	0.88	0.85000	1.0	0.918919
1	KNN	0.76	0.73913	1.0	0.850000
2	Logistic Regression	0.88	0.85000	1.0	0.918919

# KẾT QUẢ DỰ ĐOÁN TRÊN TẬP TEST

Phân loại sai



Phân loại đúng



Hình minh họa



# KẾT QUẢ DỰ ĐOÁN CỦA MODEL TRÊN TẬP TEST

[000000001111111111111111]

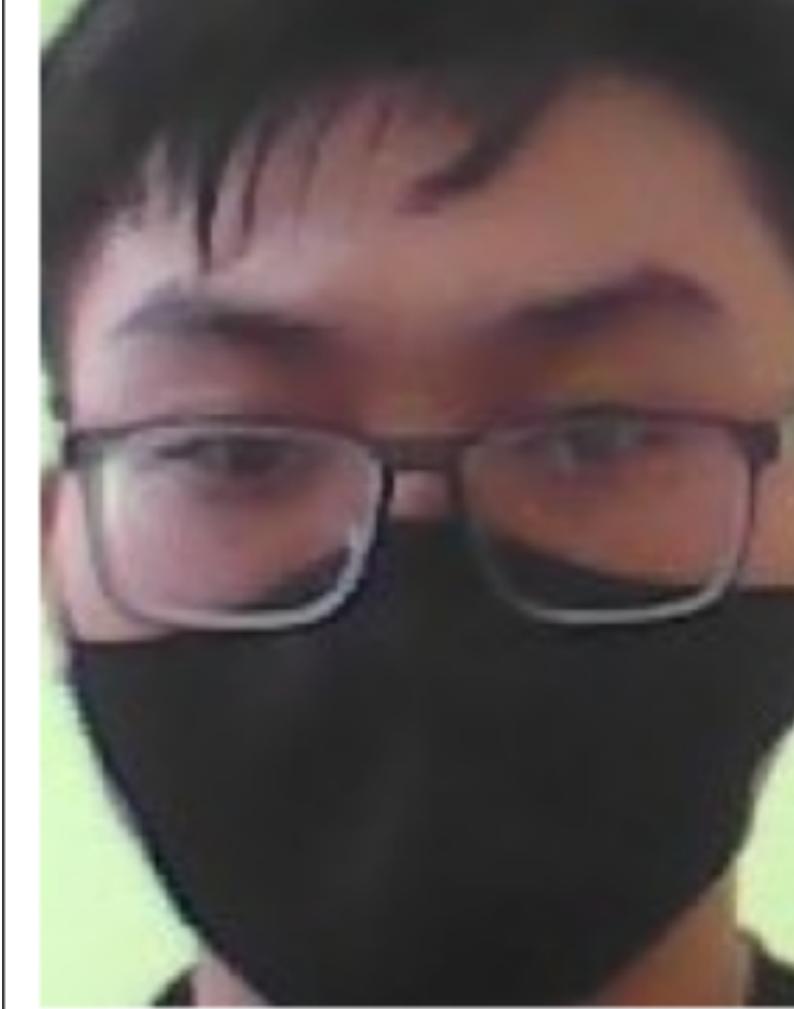
KNN	[101010011111111111111111]
LR	[101000011111111111111111]
SVM	[101010011111111111111111]

# THỰC NGHIỆM

No Mask



Mask



Show toàn bộ kết quả



## LIMITATIONS

Đề tài này chỉ phù hợp cho mục đích học tập và không thể áp dụng tốt vào ứng dụng thực tế

- Tập dữ liệu không cân đối. Điều này có thể dẫn đến hiện tượng mô hình học máy thiên vị về lớp có nhiều mẫu hơn, dẫn đến kết quả dự đoán không chính xác.
- Độ chính xác của mô hình: HOG + SVM/KNN/Logistic Regression có thể không đủ mạnh để phát hiện khẩu trang trong mọi tình huống thực tế. Các mô hình này có thể không hoạt động tốt với các biến đổi như góc nhìn, ánh sáng, và khẩu trang có màu sắc hoặc hình dạng khác nhau.
- Trong thực tế, chúng ta cần một mô hình có thể tự động học và cập nhật từ dữ liệu mới. Tuy nhiên, HOG + SVM/KNN/Logistic Regression không hỗ trợ việc học tăng cường một cách tự nhiên.

# NGUỒN THAM KHẢO

1. <https://github.com/susano0/Face-Mask-Detection-using-SVM-HOG>
2. <https://www.kaggle.com/code/saniyatlamim007/detecting-face-masks-with-5-models#Displaying-sample-images>
3. <https://scikit-image.org/docs/stable/api/skimage.feature.html#skimage.feature.hog>
4. <https://www.svm-tutorial.com/2017/02/svms-overview-support-vector-machines/>

Thank's For  
Watching

