Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)

```
from google.colab import drive
drive.mount('/content/drive')
```

```
Drive already mounted at /content/drive; to attempt to forcibly remount, call drive.mount("/content/drive", force_remount=True).
```

1. Đọc dữ liệu

```
import glob
import numpy as np
import cv2

IMG_SIZE = 227

def load_dataset(path):
    X = np.array([])
    y = np.array([])
    classes = ['NORMAL', 'PNEUMONIA']
    for c in classes:
        files = glob.glob(path + c + '/*.jpeg')
        for f in files:
            print(f)
            img = cv2.imread(f)
            img = cv2.resize(img, (IMG_SIZE, IMG_SIZE))
            if X.size == 0:
                X = np.array([img])
            else:
                X = np.vstack([X,[img]])
            y = np.append(y, c)

    assert(X.size > 0), 'Cannot read file'
    return (X,y)
```

```
X_train, y_train = load_dataset('/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (
```

Kết quả truyền trực tuyến bị cắt bớt đến 5000 dòng cuối.

```
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
```

```
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/train/N
```

```
X_test, y_test = load_dataset('/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Ph
```

```
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/DS102 - Học máy thống kê/HK1 - 23-24/Lab 7. Mô hình phân lớp (Phần 3)/chest_xray/test/NO
```

```
import matplotlib.pyplot as plt

plt.imshow(X_train[0])
```

```
<matplotlib.image.AxesImage at 0x7be7a4feb2e0>
```

2. Tiền xử lý và mã hóa dữ liệu

```
from sklearn.preprocessing import LabelEncoder

le = LabelEncoder()
le.fit(y_train)

IMG_SIZE = 227

X1 = X_train.reshape(X_train.shape[0], IMG_SIZE*IMG_SIZE*3)
X3 = X_test.reshape(X_test.shape[0], IMG_SIZE*IMG_SIZE*3)

y1 = le.transform(y_train)
y3 = le.transform(y_test)
```

3. Huấn luyện mô hình

```
from sklearn.linear_model import LogisticRegression

lrc = LogisticRegression()
```

```
lrc.fit(X1, y1)
```

```
/usr/local/lib/python3.10/dist-packages/sklearn/linear_model/_logistic.py:458: ConvergenceWarning: lbfgs failed to converge (status=
STOP: TOTAL NO. of ITERATIONS REACHED LIMIT.

Increase the number of iterations (max_iter) or scale the data as shown in:
    https://scikit-learn.org/stable/modules/preprocessing.html
Please also refer to the documentation for alternative solver options:
    https://scikit-learn.org/stable/modules/linear_model.html#logistic-regression
  n_iter_i = _check_optimize_result(
```

LogisticRegression

LogisticRegression()

4. Đánh giá mô hình

```
y_pred_lrc = lrc.predict(X3)
```

```
from sklearn.metrics import accuracy_score, precision_score, recall_score, f1_score
```

```
accuracy_score(y3, y_pred_lrc)*100
```

```
73.71794871794873
```

```
precision_score(y3, y_pred_lrc)*100
```

```
70.84870848708486
```

```
recall_score(y3, y_pred_lrc)*100
```

```
98.46153846153847
```

```
f1_score(y3, y_pred_lrc, average='macro')*100
```

```
65.25234964958983
```

5. Bài tập

Bài tập 1

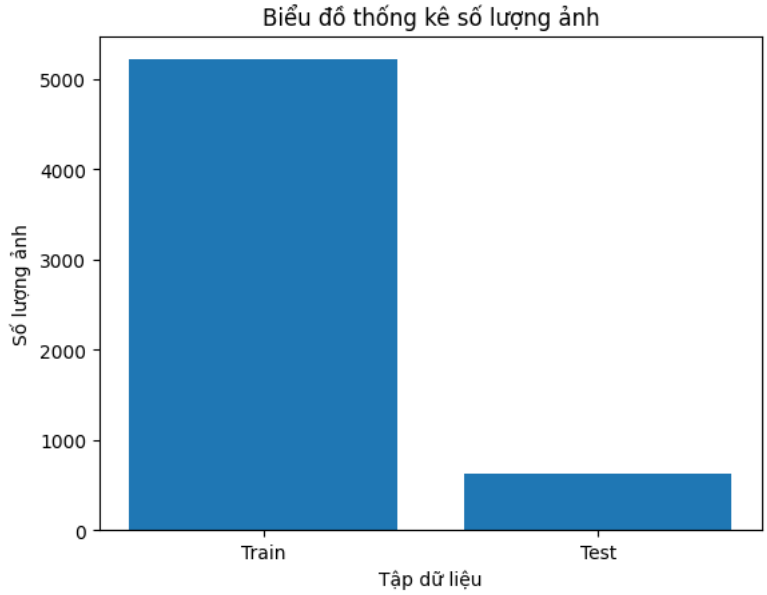
```
X_train[0].shape
```

```
(227, 227, 3)
```

```
X_test[0].shape
```

```
(227, 227, 3)
```

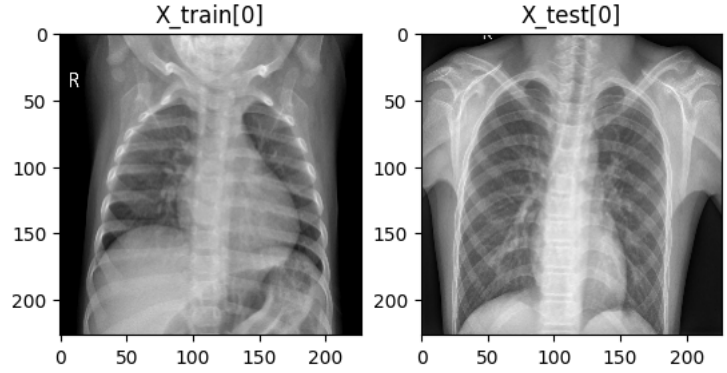
```
import seaborn as sns
import matplotlib.pyplot as plt
plt.bar(['Train', 'Test'], [len(X_train), len(X_test)])
plt.xlabel('Tập dữ liệu')
plt.ylabel('Số lượng ảnh')
plt.title('Biểu đồ thống kê số lượng ảnh')
plt.show()
```




```
plt.subplot(1, 2, 1)
plt.imshow(X_train[0])
plt.title('X_train[0]')

plt.subplot(1, 2, 2)
plt.imshow(X_test[0])
plt.title('X_test[0]')

plt.show()
```



Bài tập 3

Đặc trưng HOG

```
from skimage.feature import hog

def feature_hog(img):
    fd, hog_image = hog(img, orientations=9, pixels_per_cell=(11, 11),\
                        cells_per_block=(2, 2), visualize=True, channel_axis=-1)

    return hog_image
```

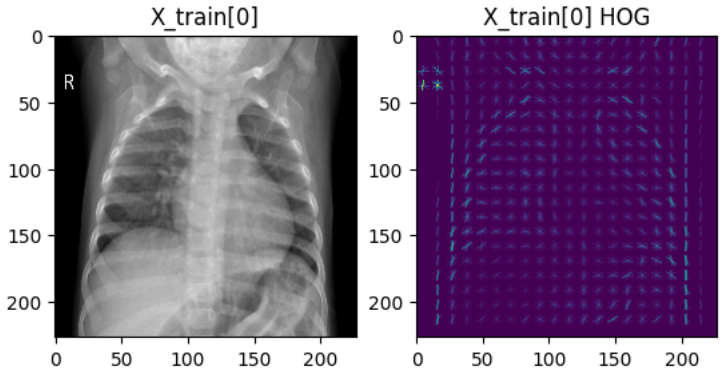
```
X1_hog = np.array([feature_hog(k) for k in X_train]).reshape(X_train.shape[0], IMG_SIZE
```

```
X3_hog = np.array([feature_hog(k) for k in X_test]).reshape(X_test.shape[0], IMG_SIZE*IMG_SIZE)
```

```
plt.subplot(1, 2, 1)
plt.imshow(X_train[0])
plt.title('X_train[0]')

plt.subplot(1, 2, 2)
plt.imshow(feature_hog(X_train[0]))
plt.title('X_train[0] HOG')

plt.show()
```




```
from sklearn import svm

svc_hog = svm.SVC(kernel='linear')
```

```
svc_hog.fit(X1_hog, y1)
```

```
SVC(kernel='linear')
```

```
y_pred_svc_hog = svc_hog.predict(X3_hog)
```

```
accuracy_score(y3, y_pred_svc_hog)*100
```

```
74.51923076923077
```

```
precision_score(y3, y_pred_svc_hog)*100
```

```
71.11517367458866
```

```
recall_score(y3, y_pred_svc_hog)*100
```

```
99.74358974358975
```

```
f1_score(y3, y_pred_svc_hog, average='macro')*100
```

```
65.95277395532707
```

Đặc trưng CANNY

```
from skimage.feature import canny
```

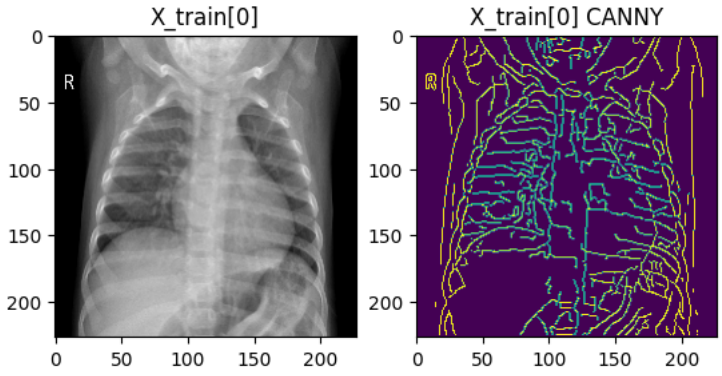
```
X1_canny = np.array([canny(k[:,:,0]) for k in X_train]).reshape(X_train.shape[0], IMG_SIZE*IMG_SIZE)
```

```
X3_canny = np.array([canny(k[:,:,0]) for k in X_test]).reshape(X_test.shape[0], IMG_SIZE*IMG_SIZE)
```

```
plt.subplot(1, 2, 1)
plt.imshow(X_train[0])
plt.title('X_train[0]')

plt.subplot(1, 2, 2)
plt.imshow(canny(X_train[0][:,:,0]))
plt.title('X_train[0] CANNY')

plt.show()
```




```
from sklearn import svm

svc_canny = svm.SVC(kernel='linear')
```

```
svc_canny.fit(X1_canny, y1)
```

```
SVC(kernel='linear')
```

```
y_pred_svc_canny = svc_canny.predict(X3_canny)
```

```
accuracy_score(y3, y_pred_svc_canny)*100
```

```
74.03846153846155
```

```
precision_score(y3, y_pred_svc_canny)*100
```

```
72.265625
```

```
recall_score(y3, y_pred_svc_canny)*100
```

```
94.87179487179486
```

```
f1_score(y3, y_pred_svc_canny, average='macro')*100
```

```
67.60955102982453
```

Đặc trưng FAST

```
from skimage.feature import corner_fast

def feature_fast(img):
    fast_image = corner_fast(img, n=8, threshold=0)

    return fast_image
```

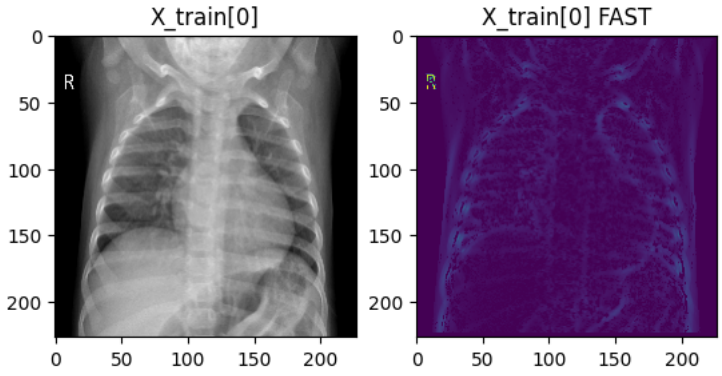
```
X1_fast = np.array([feature_fast(k[:,:,0]) for k in X_train]).reshape(X_train.shape[0], IMG_SIZE*IMG_SIZE)
```

```
X3_fast = np.array([feature_fast(k[:,:,0]) for k in X_test]).reshape(X_test.shape[0], IMG_SIZE*IMG_SIZE)
```

```
plt.subplot(1, 2, 1)
plt.imshow(X_train[0])
plt.title('X_train[0]')

plt.subplot(1, 2, 2)
plt.imshow(feature_fast(X_train[0][:,:,0]))
plt.title('X_train[0] FAST')

plt.show()
```




```
from sklearn import svm

svc_fast = svm.SVC(kernel='linear')
```

```
svc_fast.fit(X1_fast, y1)
```

```
SVC(kernel='linear')
```

```
y_pred_svc_fast = svc_fast.predict(X3_fast)
```

```
accuracy_score(y3, y_pred_svc_fast)*100
```

```
75.32051282051282
```

```
precision_score(y3, y_pred_svc_fast)*100
```

```
71.93308550185874
```

```
recall_score(y3, y_pred_svc_fast)*100
```

```
99.23076923076923
```

```
f1_score(y3, y_pred_svc_fast, average='macro')*100
```

```
67.64008620689656
```