

**Cuộc thi khoa học, kỹ thuật cấp trường dành cho học sinh trung học
năm học 2022-2023**



Tên dự án dự thi

**SỬ DỤNG TRÍ TUỆ NHÂN TẠO TRONG VIỆC NHẬN
BIẾT KHỐI U TRONG NÃO VÀ PHỔI**

Lĩnh vực dự thi
phần mềm hệ thống

Tác giả: Phạm Đình Trung Hiếu

Mục lục

I. Lời cảm ơn	3
II. Tóm tắt nội dung dự án	4
III. Giới thiệu và tổng quan về dự án.....	4
IV. Giả thuyết khoa học.....	4
V. Quá trình nghiên cứu.....	5
A. TensorFlow	6
B. OpenCV	12
VI. Kết luận	15
VII. Tài liệu tham khảo	15

I. Lời cảm ơn

Dự án: Sử dụng trí tuệ nhân tạo để xác định khối u trong não và phổi con người là một dự án phục vụ đời sống của con người, giúp tự động phân loại nhanh chóng những ca bệnh có khối u trong não và phổi mà không cần đến sự can thiệp của con người. Trong quá trình thực hiện dự án em đã nhận được sự giúp đỡ của cô Lê Thị Thủy đã hướng dẫn rất tận tình trong thời gian nghiên cứu. Em xin gửi lời cảm ơn đến cô Thủy đã hỗ trợ em hoàn thiện sản phẩm.

Bước 1: Đưa toàn bộ phim của các bệnh nhân vào.

Bước 2: Máy tính sẽ thực hiện việc phân loại và đưa ra chuẩn đoán.

Bước phân tích: Sử dụng TensorFlow để phân loại tình trạng và OpenCV để xác định vị của khối u nếu có

Bước 3: Trả ra kết quả chuẩn đoán và vị trí của khối u.

II. Tóm tắt nội dung dự án

Dự án này em đã ứng dụng trí tuệ nhân tạo để giải quyết cách nhận dạng tế bào khối u trong não và phổi con người. Hiện nay căn bệnh ung thư ngày càng phổ biến, hàng năm cướp đi hàng trăm hàng ngàn mạng sống. Đặc biệt là Việt Nam là một nước có tỉ lệ cao. Việc phát hiện và chẩn đoán sớm sẽ giúp ích rất nhiều cho công việc điều trị. Vì vậy phần mềm của em sẽ giúp các bác sĩ có thêm một kênh tư vấn nhanh chóng trước khi đưa ra chẩn đoán cho bệnh nhân. Với giao diện thân thiện, dễ sử dụng thì các bác sĩ chỉ cần nạp ảnh phim của bệnh nhân thì máy sẽ đưa ra kết luận về tâm phim. Từ đó bác sĩ có thể tham khảo để đưa ra kết luận chính xác và nhanh chóng hơn.

III. Giới thiệu và tổng quan về dự án

Đặt vấn đề

Ngày nay, do sự gia tăng về số lượng ca mắc ung thư, yêu cầu cần có một công cụ giúp sàng lọc và phân loại các ca bệnh để kịp thời chữa trị. Giảm bớt sự căng thẳng, mệt mỏi và áp lực cho các bác sĩ.

Câu hỏi nghiên cứu

Việc xác định khối u thường do các bác sĩ làm thủ công. Nên tốc độ sẽ rất chậm, không thể phù hợp với một số lượng ca bệnh lớn. Vậy có thể có cách nào giúp máy tính tự động làm việc đó thay ta được không? Nếu được thì liệu tốc độ có nhanh hơn không, độ chính xác có cao không?

Ý tưởng nghiên cứu

Em muốn nghiên cứu một phần mềm giúp các bác sĩ chẩn đoán nhanh và chính xác hơn. Giúp đưa ra quyết định kịp thời cho các bệnh nhân mà không cần hoặc cần rất ít yếu tố con người để đưa ra.

IV. Giả thuyết khoa học

Máy tính hiện nay đã có thể tự học hỏi, và xử lý những thông tin như gần giống như con người. Và các các công trình nghiên cứu về trí tuệ nhân tạo đã có nhiều bước tiến bộ, đơn cử như những thư viện và công nghệ giúp người dùng có thể tiến cận trí tuệ nhân tạo một các đơn giản hơn như TensorFlow, OpenCV, Keras, PyTorch,...

Vậy nếu ta ứng dụng những công nghệ đó vào việc dự đoán khối u trong cơ thể con người thì sao? Việc ta tự động hóa quá trình phân loại khối u giúp giảm thời gian mà bệnh nhân phải đợi kết quả, hỗ trợ bác sĩ trong việc đưa ra những liệu trình rõ ràng, tiết kiệm không chỉ thời gian mà còn là tiền bạc.

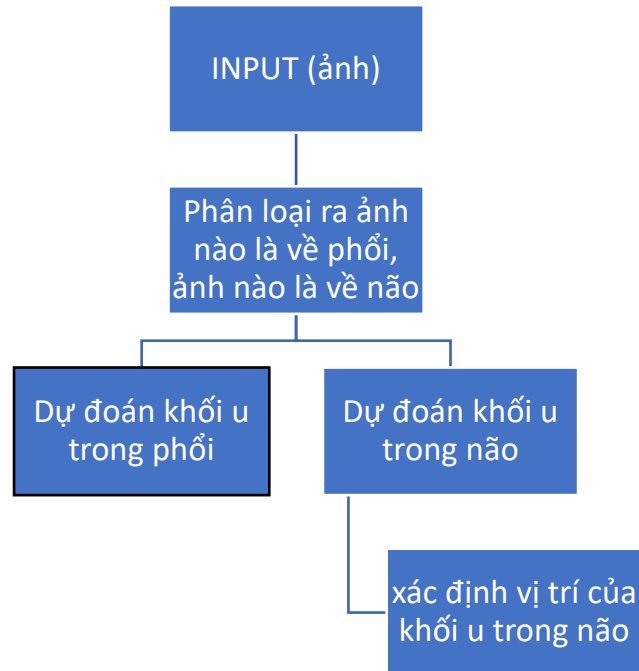
V. Quá trình nghiên cứu

Sử dụng thư viện TensorFlow của Google để train cho model.

Dùng openCV để xác định vị trí của khối u.

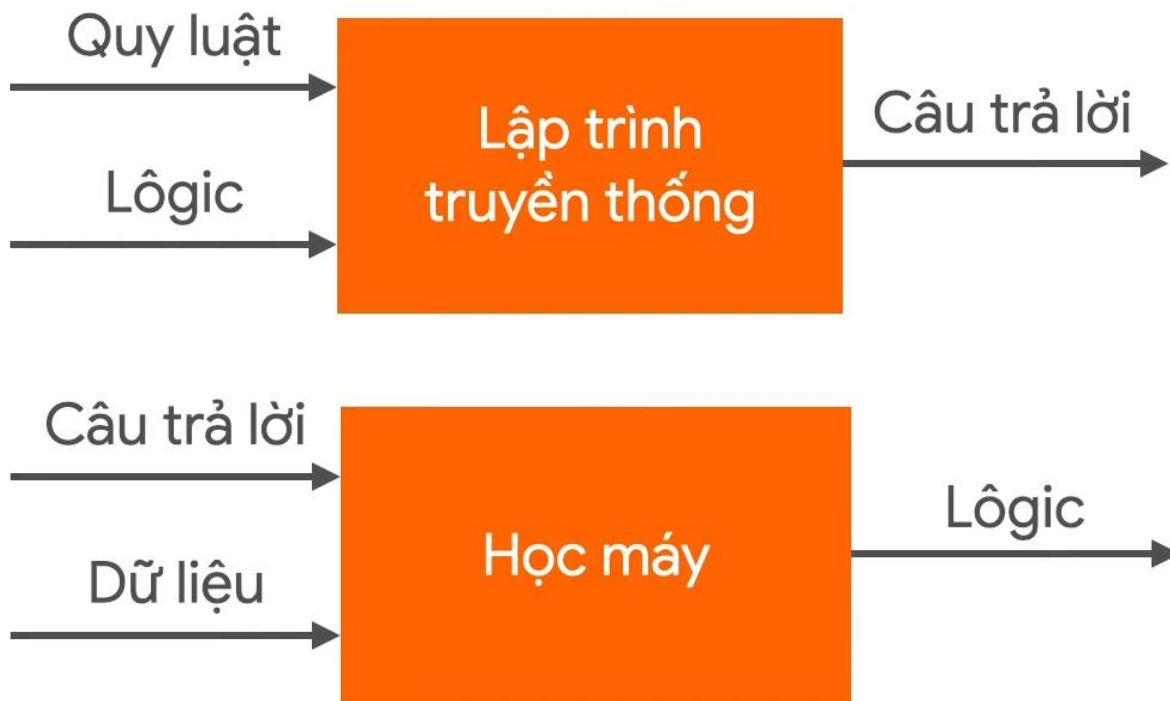
Dữ liệu cho việc nghiên cứu được lấy từ các bệnh viện và trên Kaggle.

Mô hình



A. TensorFlow

Với phương pháp lập trình thông thường thì việc dữ đoán sẽ rất khó khăn, ta vừa phải tìm ra quy luật và các logic để tạo ra một hệ thống có thể dự đoán. Nhưng nếu ta dùng Machine Learning thì công việc của ta sẽ đơn giản hơn rất nhiều. Ta chỉ việc cho máy xem một lượng lớn dữ liệu của các loại bệnh và kết quả của các dữ liệu đó, thì máy tính sẽ tự rút ra được quy luật là dự đoán chúng.



Tạo model

```
vgg = VGG16(input_shape=size + [3],
            weights='imagenet',
            include_top=False)
for layer in vgg.layers:
    layer.trainable = False

folders = glob('Datasets/train/*')
temp = Flatten()(vgg.output)
prediction = Dense(len(folders),
                  activation='softmax')(temp)

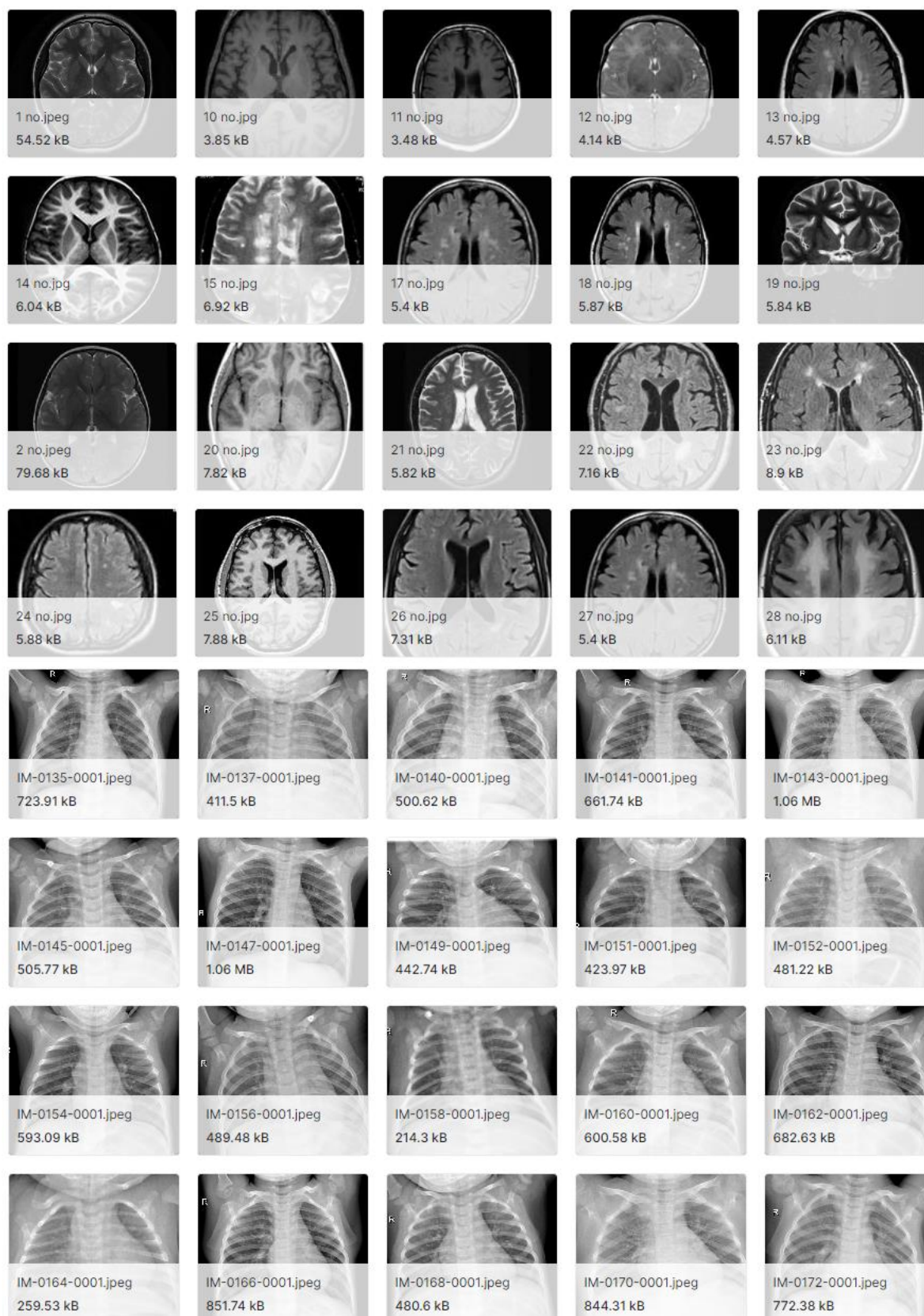
model = Model(inputs=vgg.input, outputs=prediction)
model.summary()
model.compile(
    loss='categorical_crossentropy',
    optimizer='adam',
    metrics=['accuracy']
)
```

Bộ dữ liệu

Là các hình ảnh xray về não, phổi của người bình thường và có xuất hiện khối u.
Sơ đồ của bộ dữ liệu:

.\Datasets

```
\test <bộ dữ liệu để kiểm tra đối chiếu>
    \tumor
    \normal
\train <bộ dữ liệu để training>
    \tumor
    \normal
```



Tạo các Datasets

```
train_datagen = ImageDataGenerator(rescale=1./255,
                                   shear_range=0.2,
                                   zoom_range=0.2,
                                   horizontal_flip=True)

test_datagen = ImageDataGenerator(rescale=1./255)

training_set = train_datagen.flow_from_directory('Datasets/train',
                                                target_size=(224, 224),
                                                batch_size=32,
                                                class_mode='categorical')

test_set = test_datagen.flow_from_directory('Datasets/test',
                                            target_size=(224, 224),
                                            batch_size=32,
                                            class_mode='categorical')
```

Tiến hành fit Model

```
model.fit(
    training_set,
    validation_data=test_set,
    epochs=5,
    steps_per_epoch=len(training_set),
    validation_steps=len(test_set)
)

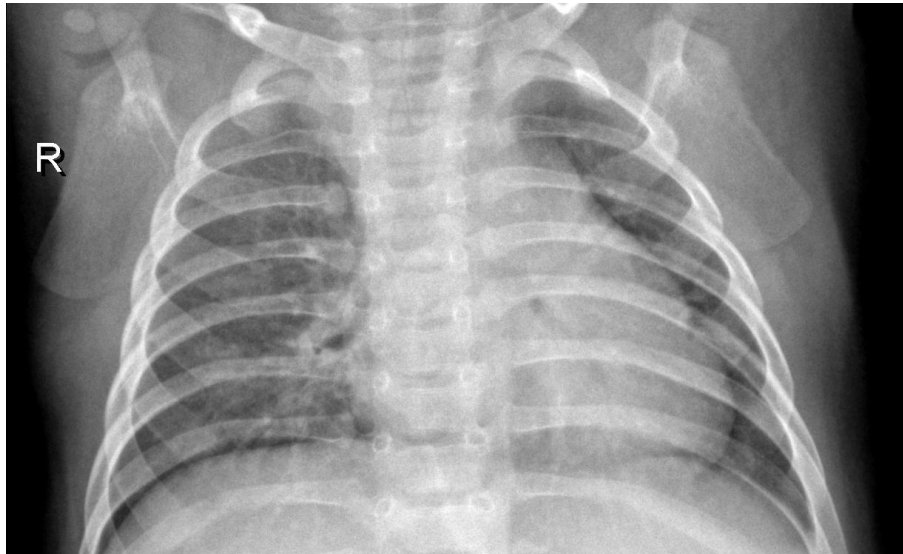
model.save('model-23-9-2022-1.h5')
```

Tiến hành thử nghiệm trên bộ dữ liệu lớn

Mọi kết quả của máy đưa ra được so sánh với kết quả từ bác sĩ của bệnh viện nếu khớp thì là đúng còn, và ngược lại.

Trường hợp	Số lần thử	Độ chính xác
Não bình thường	97	88%
Não có khối u	155	85%
Phổi bình thường	234	54%
Phổi có khối u	390	93%

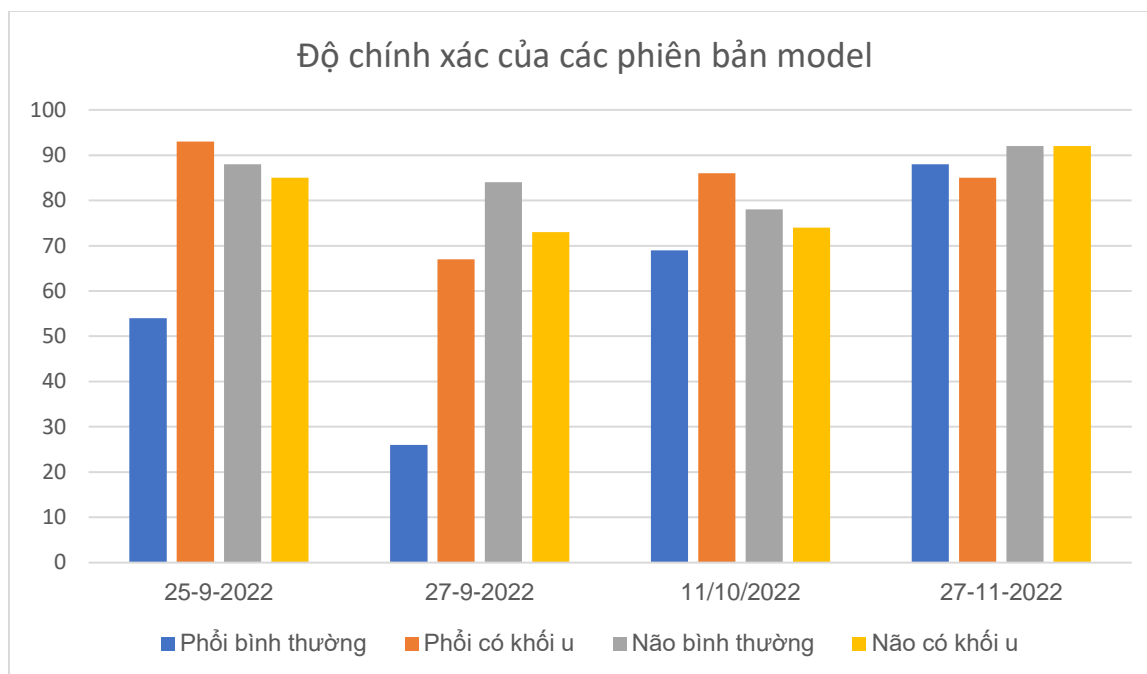
Ta có thể nhận thấy việc nhận biết có độ chính xác không được cao. Qua quá trình kiểm tra thì ta nhận thấy ở hầu hết các bức hình phổi đều bị che đi một phần bởi xương sống (hình phía dưới)



Sau khi kiểm tra lại toàn bộ dữ liệu và bổ xung hình ảnh cho cả phổi và não thì ta thu được kết quả có độ chính xác cao hơn.

Trường hợp	Số lần thử	Độ chính xác
Não bình thường	98	92.5%
Não có khối u	155	92.9%
Phổi bình thường	234	88.0%
Phổi có khối u	390	85.7%

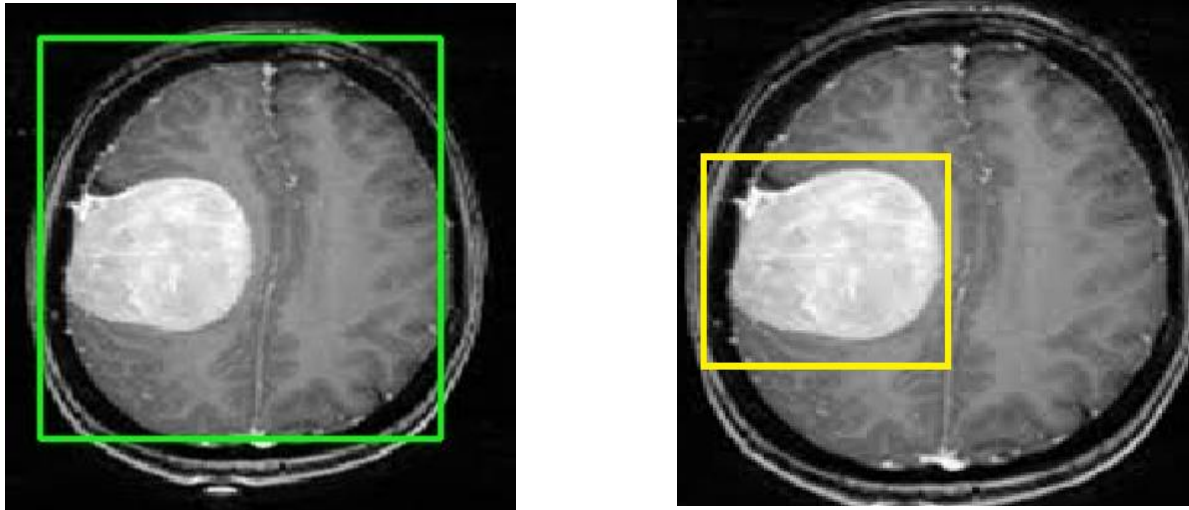
Nhưng kết quả vẫn chưa được cao như mong muốn vì có nhiều trường hợp phổi của bệnh nhân có dấu hiệu bị hình mờ dạng đường hoặc đám và các nốt mờ thường tập trung chủ yếu ở vùng dưới phổi nên dễ làm sai lệch kết quả.



B. OpenCV

Xác định vị trí của khối u trong não

Sau khi thử nghiệm thì **TensorFlow** xác định vị trí của khối u trong não không được chính xác lắm, nên ta sẽ thử nghiệm trên **OpenCV** thì cho ra kết quả chính xác hơn rất nhiều. (hình bên phải là của TensorFlow, bên trái là của openCV)



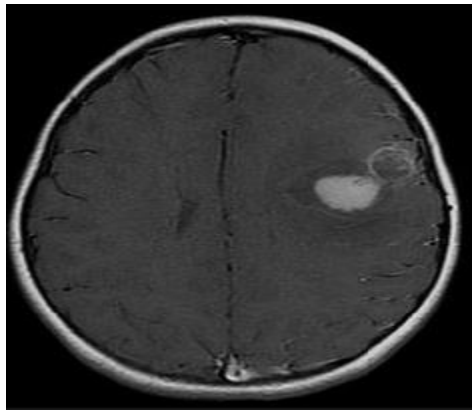
Tạo Bộ dữ liệu mới

Vì ta chuyển qua dùng openCV nên ta phải tạo ra bộ dữ liệu mới, có dạng như sau:

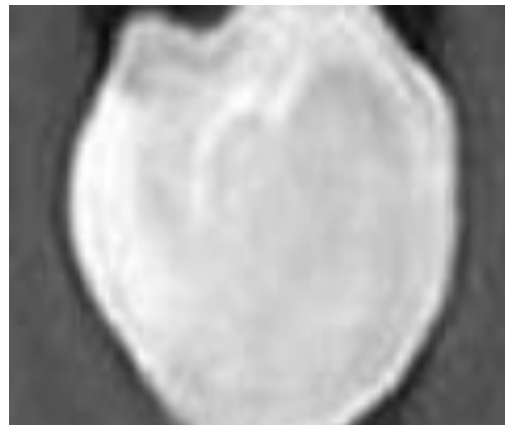
./Datasets

./negative <ảnh chỉ có khối u mà không có các đối tượng khác>

./positive <ảnh có cả khối u và các bộ phận khác của não>



Positive

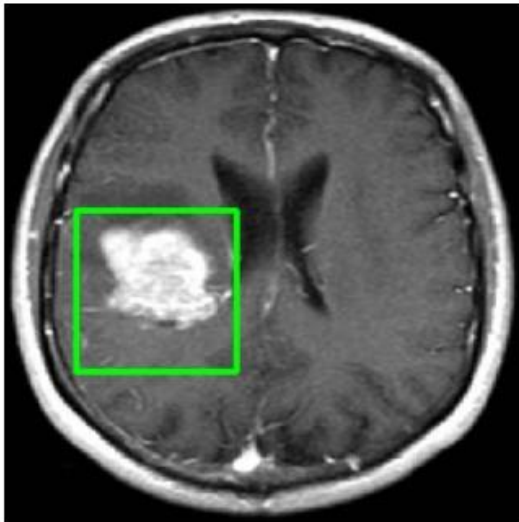


Negative

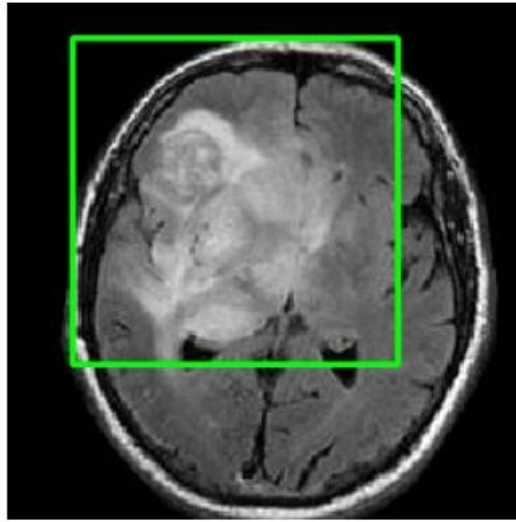
Tạo CascadeClassifier và xác định khối u

```
def DetectTumor(img):  
    img = load_img(img, target_size=(255, 255))  
    oimg = img  
    img = np.array(img)  
    detector = cv2.CascadeClassifier('./brain.xml')  
    rect = detector.detectMultiScale(img, 1.1, 9)  
    for (x, y, w, h) in rect:  
        cv2.rectangle(img, (x,y), (x+w,y+h), (0,255,0), 2)  
    return img
```

Y11.jpg



Y2.jpg

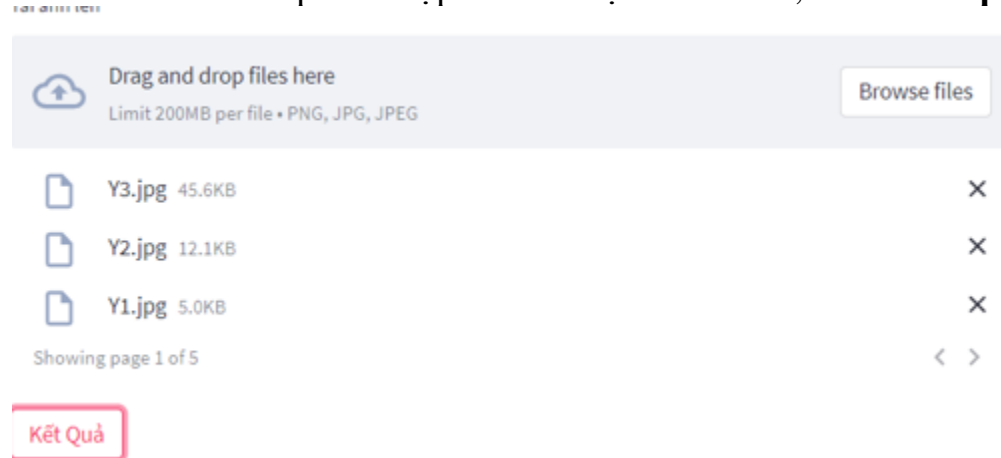


C. Tạo giao diện để sử dụng

Ta sử dụng thư viện **Streamlit** của **Python** để tạo giao diện một cách đơn giản và trực quan.

Cách sử dụng

Bước 1: Tải phim chụp của các bệnh nhân lên, và ấn **Kết quả**



Bước 2: Đợi từ vài giây cho đến vài phút tùy thuộc vào độ lớn của dữ liệu máy cho trả lại cho chúng ta danh sách bệnh nhân kèm với tình trạng bệnh và độ tin cậy của dự đoán

	Tên	loại bệnh	Độ chính xác (%)
4	3 no.jpg	Não bình thường	100.0000
5	8 no.jpg	Não bình thường	100.0000
6	9 no.jpg	Não bình thường	100.0000
7	10 no.jpg	Não bình thường	100.0000
8	15 no.jpg	Não có khối u	100.0000
9	17 no.jpg	Não bình thường	100.0000
10	18 no.jpg	Não bình thường	100.0000
11	Y1.jpg	Não có khối u	100.0000
12	Y2.jpg	Não có khối u	99.9676
13	Y3.jpg	Não có khối u	100.0000

VI. Kết luận

Máy đã có thể nhận và phân loại khá chính xác tình trạng có khối u hoặc không ở phổi và não.

Hướng phát triển trong tương lai:

Giúp máy có thể phân loại được cả khối u ác tính và lành tính.

Gợi ý hướng chữa trị cho các bác sĩ.

VII. Tài liệu tham khảo

<https://github.com/hieupham1103/Tumor-Detection>

<https://www.tensorflow.org/tutorials>

<https://www.youtube.com/c/TensorFlow>

Lý thuyết về Mạng chập CNN của Hệ Phạm Văn

<https://www.geeksforgeeks.org/detect-an-object-with-opencv-python/>

<https://www.kaggle.com/datasets/navoneel/brain-mri-images-for-brain-tumor-detection>

<https://www.kaggle.com/datasets/deepball69xt/chest-xray-tumor-lung>

<https://pythonprogramming.net/haar-cascade-object-detection-python-opencv-tutorial/>