


Trí tuệ nhân tạo trong điều khiển



# **NHẬN ĐIỆN BỆNH NHẬN COVID QUA TIẾNG HO**

GVHD : TS. PHẠM VIỆT CƯỜNG  
SVTH: Mai Chí Bảo - 1710586

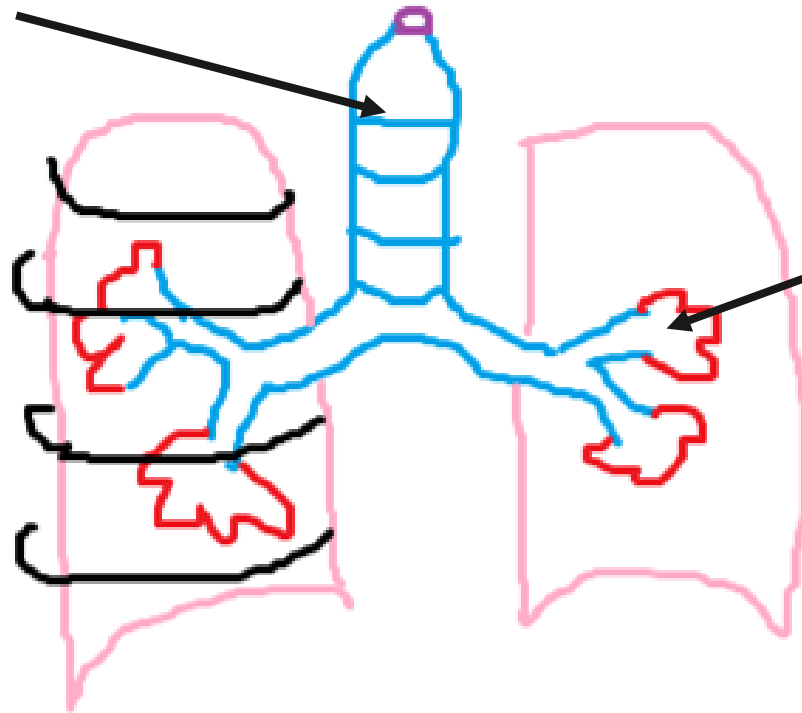
**01**

# **Tiếng ho trong các loại bệnh**



# 1. Cấu tạo của phổi

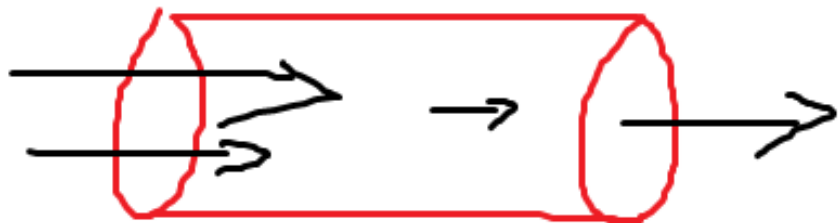
Khí quản



Túi khí



## 2. Tiếng ho



Người bình thường:

- Ho 2 tiếng
- Thời gian ho ngắn



Hẹp khí quản

- Ho nhiều cơn
- Năng lượng cơn ho cao
- Hơi thở khó khăn
- Thời gian ho dài hơn



Bệnh nhân covid:

- Ho khan
- Khó thở

## ↻ 3. Dữ liệu

1194

cuộc thi AICovidVN-115M Challenge

170

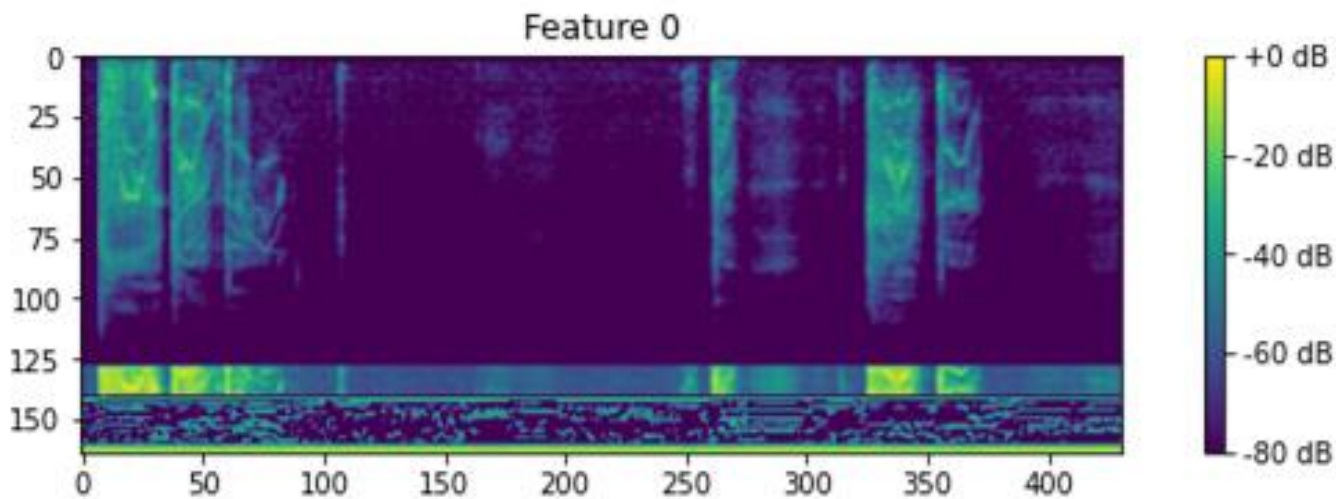
COVID-19 Cough Recordings (Kaggle)



TỔNG

1369 file âm thanh

- 481 ca dương tính (35.14%)
- 888 ca âm tính (64.86%)



- Mel Frequency Spectrogram
- Chroma
- MFCCs
- Zero-crossing rate
- Spectral centroid
- Spectral bandwidth
- Spectral roll off

**02** 😊

# **Data Augmentation**

## **Data Augmentation**

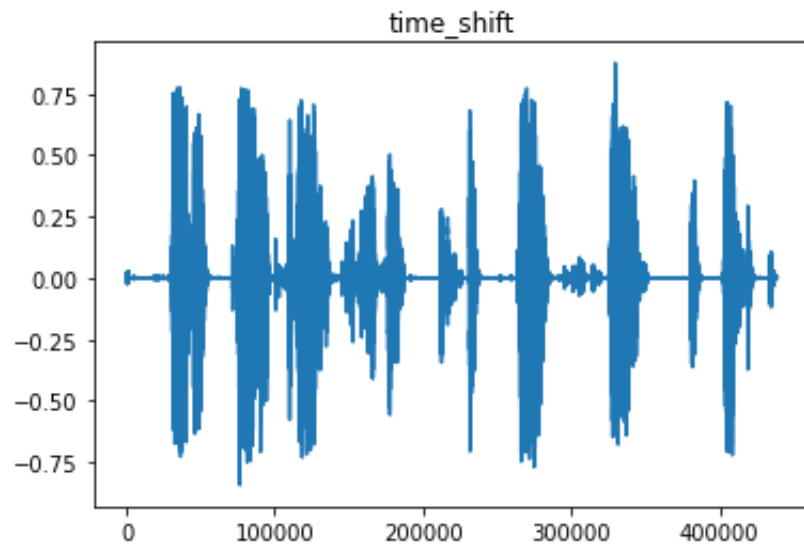
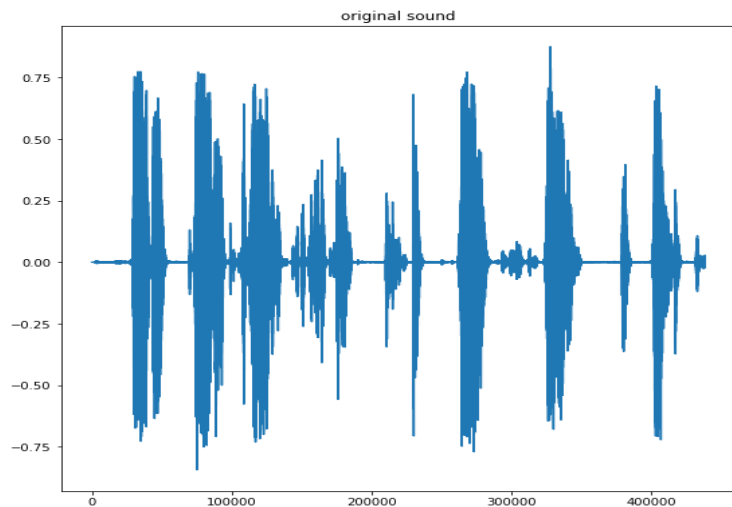
Có 481 file positive và 888 file negative. Hiện dữ liệu đang bị mất cân bằng cần phải tăng cường dữ liệu positive bằng những cách sau:

- +Time Shift
- +Adding background noise
- +Stretching the sound
- +Changing Gain

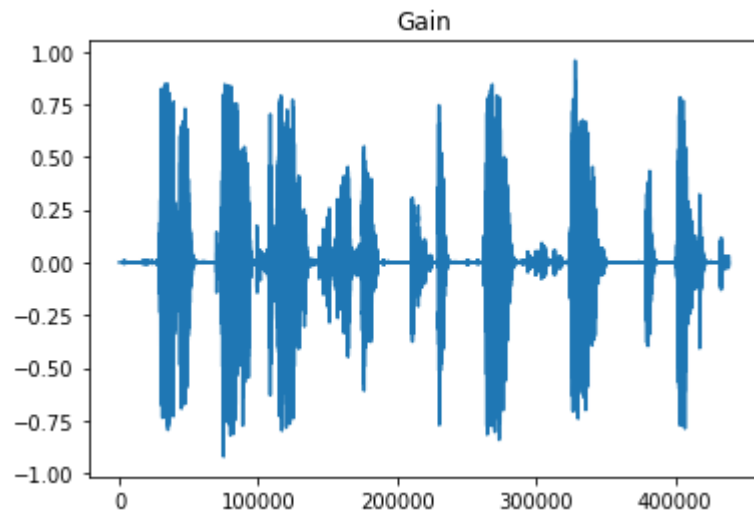
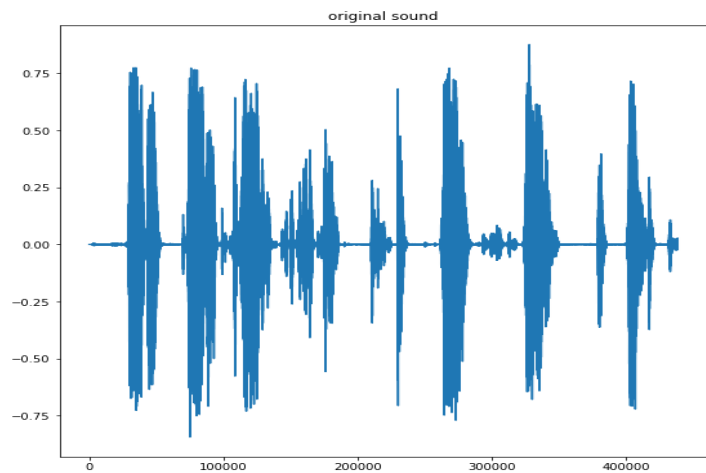
Nhóm đã tạo ra 409 file dương tính thêm vào



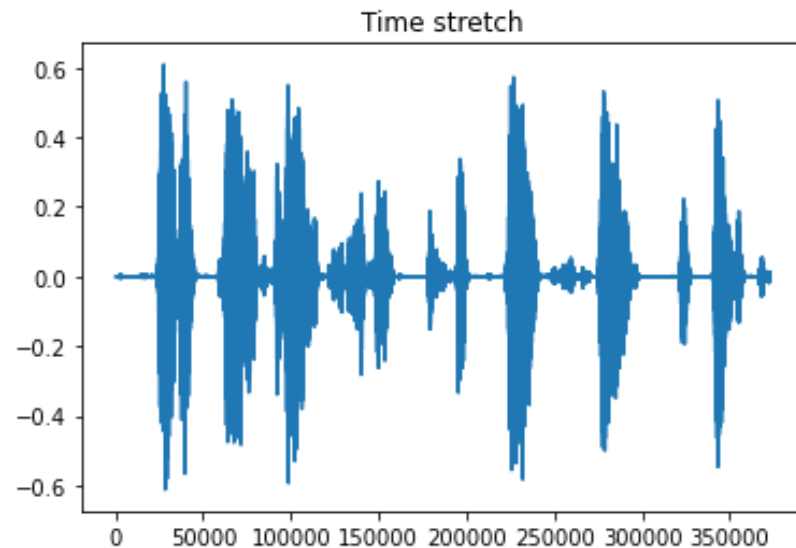
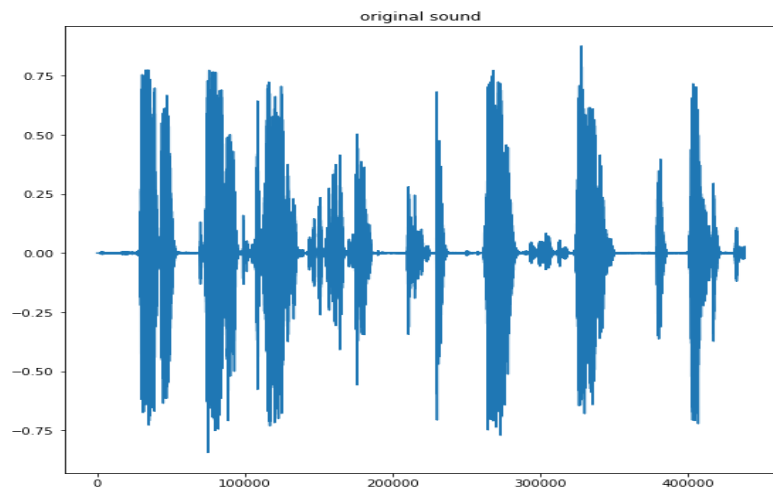
# ↻ Data Augmentation



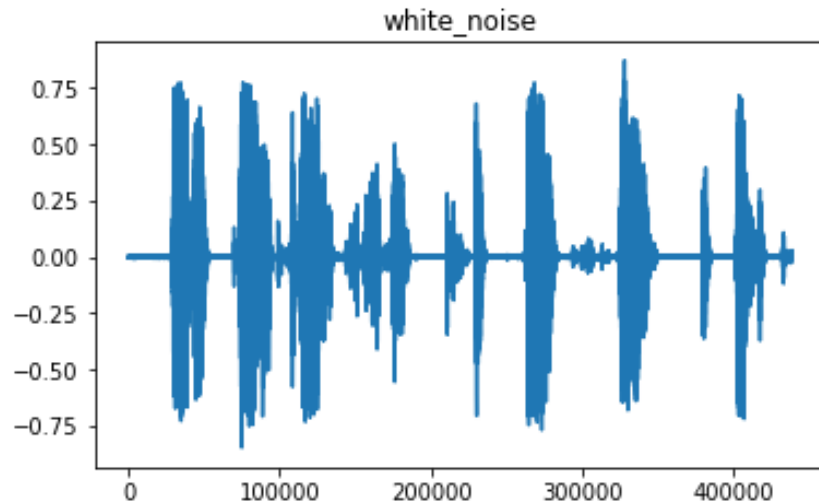
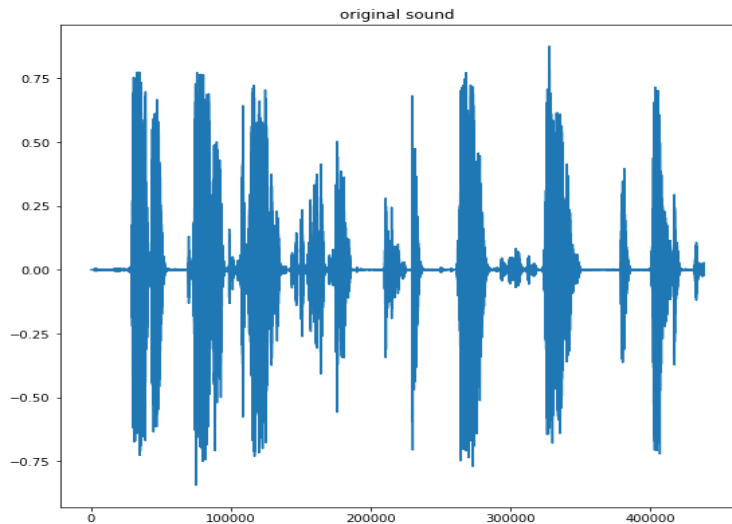
# ↻ Data Augmentation



# ↻ Data Augmentation



# 🔄 Data Augmentation



↻ **Tại sao không dùng những phương pháp khác như MIXUP, SMOTE, ...**

## ↻ Phương pháp MIXUP



# ↻ Phương pháp SMOTE

## SMOTE

(Synthetic Minority Oversampling Technique)

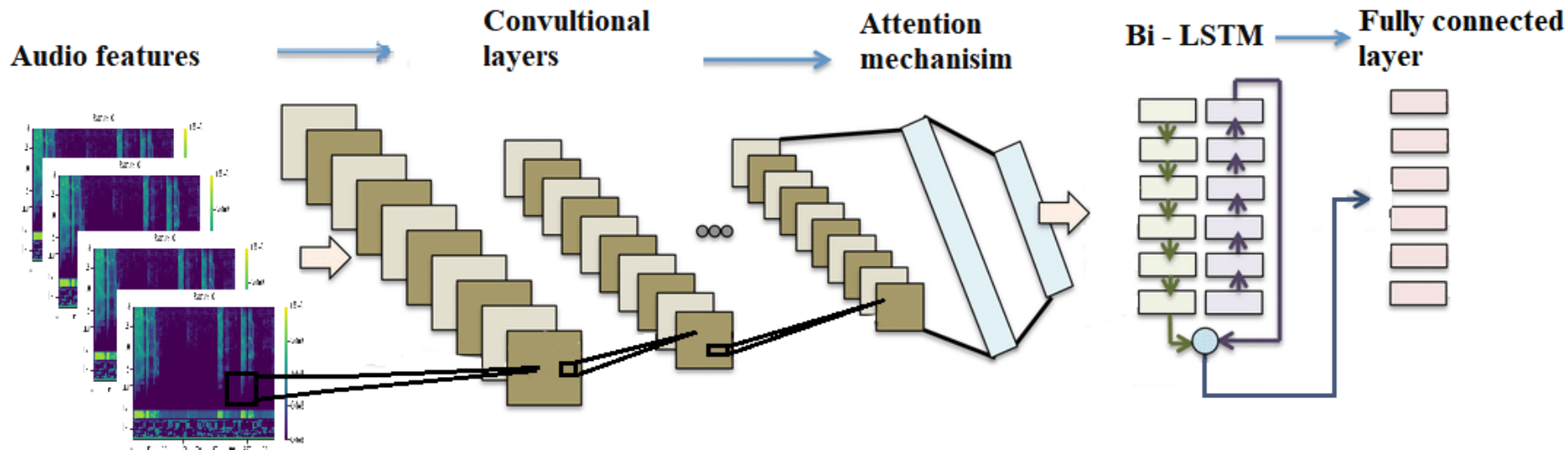


**03** 😊

**Mô hình training**



# ↻ Tổng quan các mô hình kết hợp



04

# Quá trình huấn luyện (Training) 😊



# 1. Training

**01**

**Chọn epoch**

Epoch = 50

**02**

**Chọn Batch  
size**

Batch size = 32

**03**

**Changing  
Learning rate**

Giảm dần Learning rate

**04**

**Early  
stopping**

Early stopping = 10

**05**

**Batch  
Normalization**

Tăng độ mượt cho model

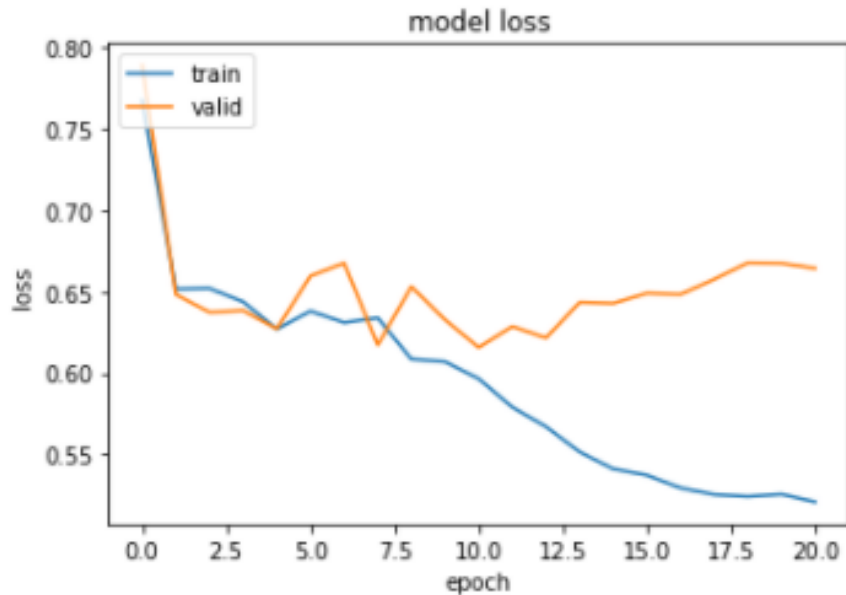
**06**

**Drop out**

Để chống overfitting

## ↻ 2.Changing Learning rate

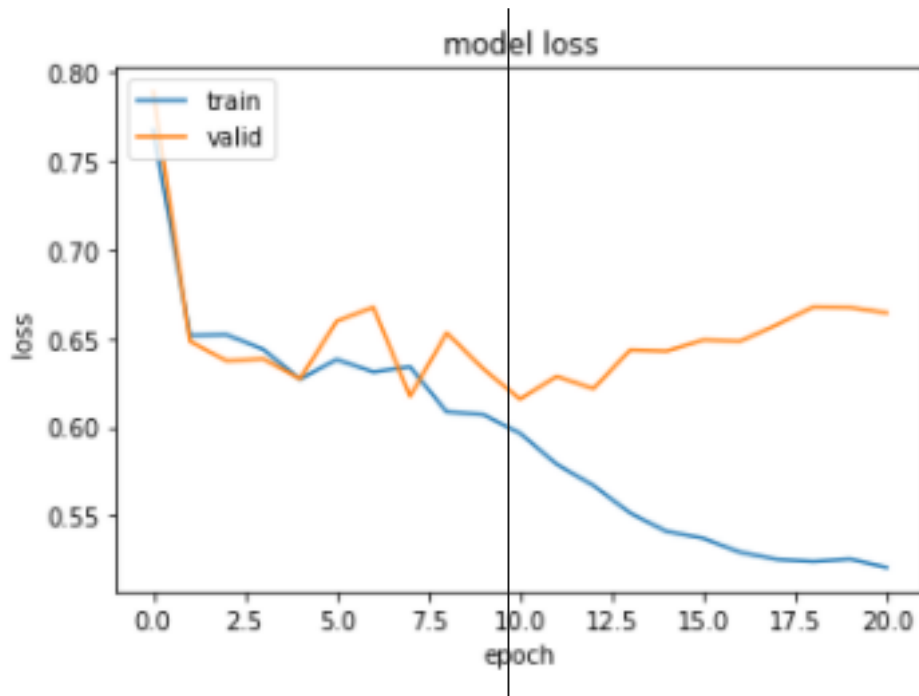
```
def scheduler(epoch):  
    if epoch <= 10:  
        return 1e-3  
    elif 10 < epoch <=15:  
        return 1e-4  
    else:  
        return 1e-5
```



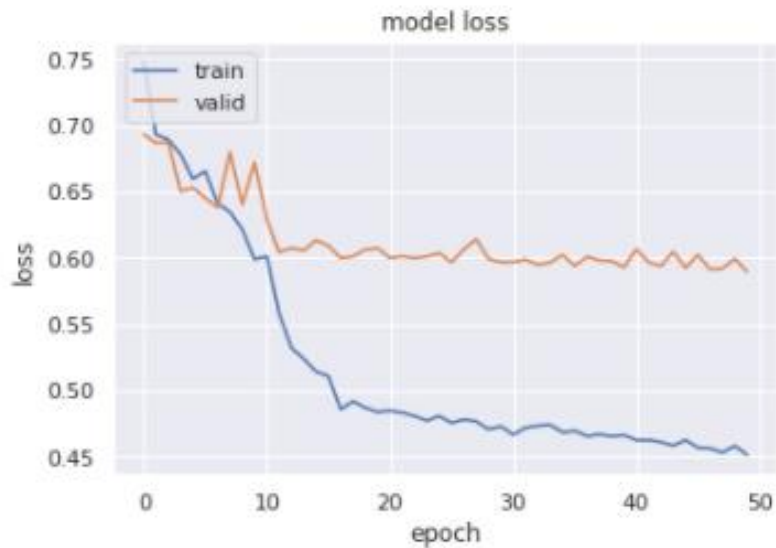
## ↻ 3. Early stopping

Cho phép dừng training khi hiệu suất model không cải thiện

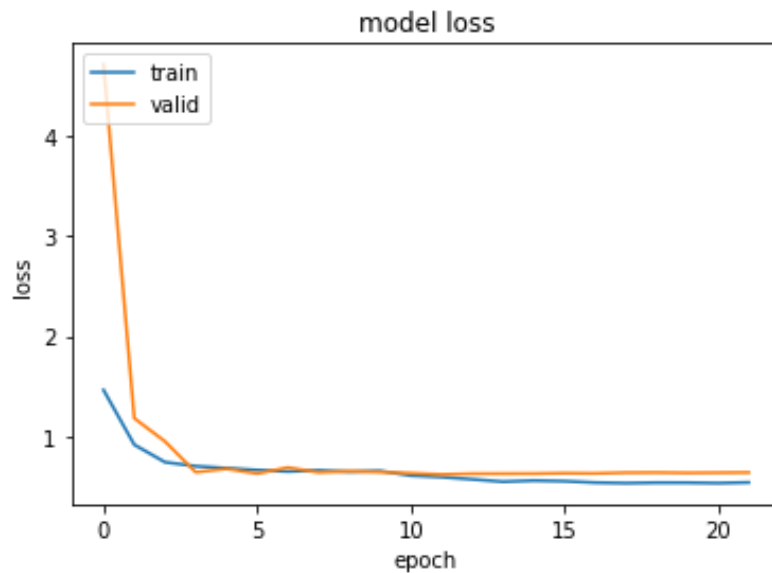
- Tiết kiệm thời gian training
- Cải thiện tính tổng quát của mạng
- Tránh hiện tượng overfitting
- Giúp model đạt hiệu suất cao nhất



## ↻ 4. Batch Normalization



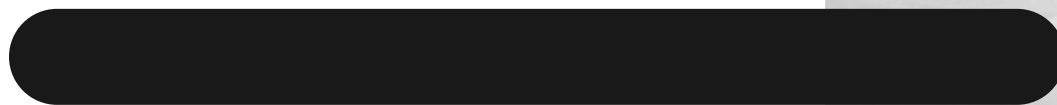
Không sử dụng Batch Normalization



Sử dụng Batch Normalization

05

# Các chỉ số đánh giá



## Các chỉ số đánh giá

**01**

**Accuracy**

**02**

**Confusion  
Matrix**

**03**

**Precision  
Recall  
F1 - Score**

**04**

**ROC/AUC**



# ↻ Confusion Matrix

Confusion Matrix

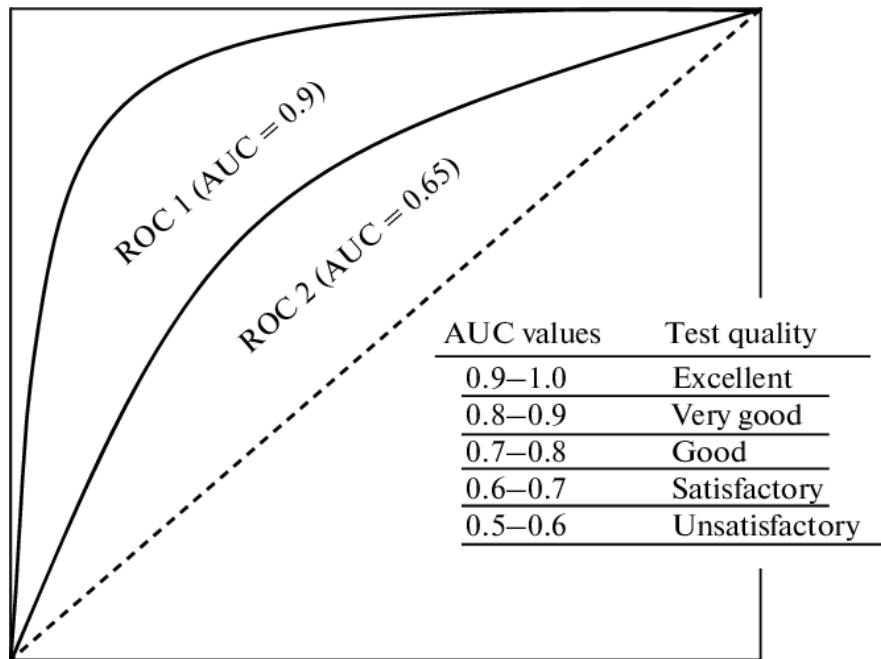
True class	Negative	Positive
	Negative	Positive
Negative	True Negative (TN)	False Negative (FN)
Positive	False Positive (FP)	True Positive (TP)

$$\text{Precision} = \frac{TP}{TP+FP}$$

$$\text{Recall} = \frac{TP}{TP+FN}$$

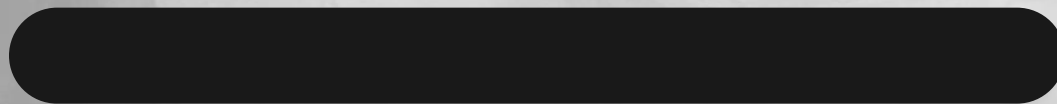
$$\text{F1-Score} = \frac{2 * \text{Precision} * \text{Recall}}{\text{Precision} + \text{Recall}}$$

## ↻ ROC/AUC

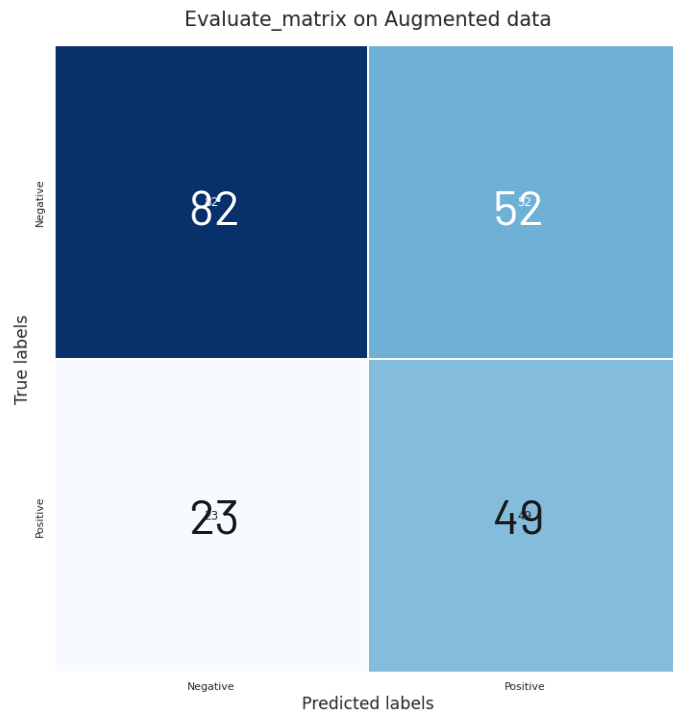
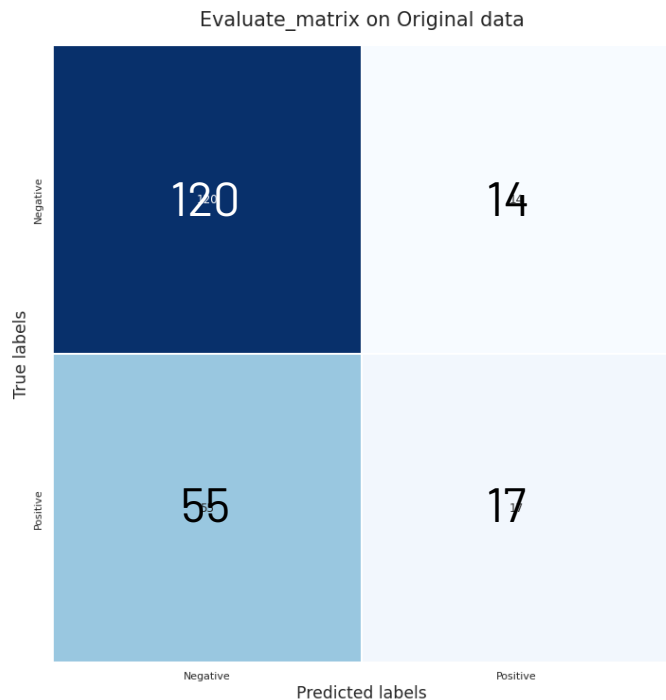


# 06

## Đánh giá kết quả

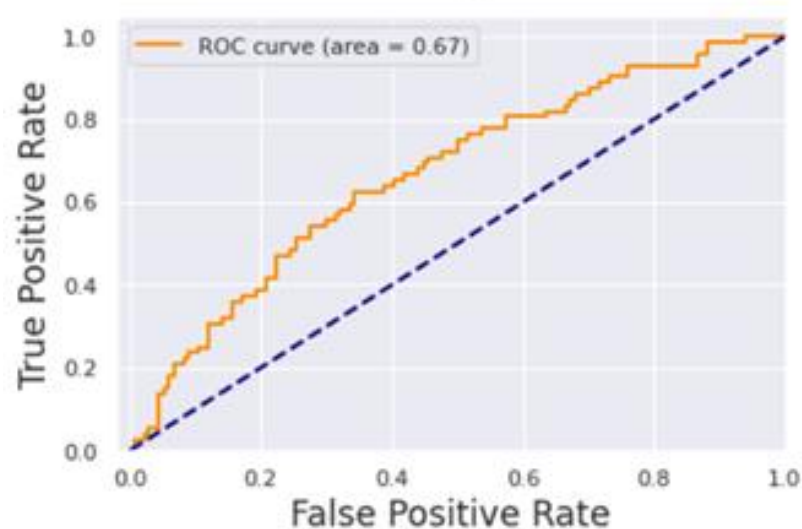


# 🔄 Đánh giá dựa trên confusion matrix

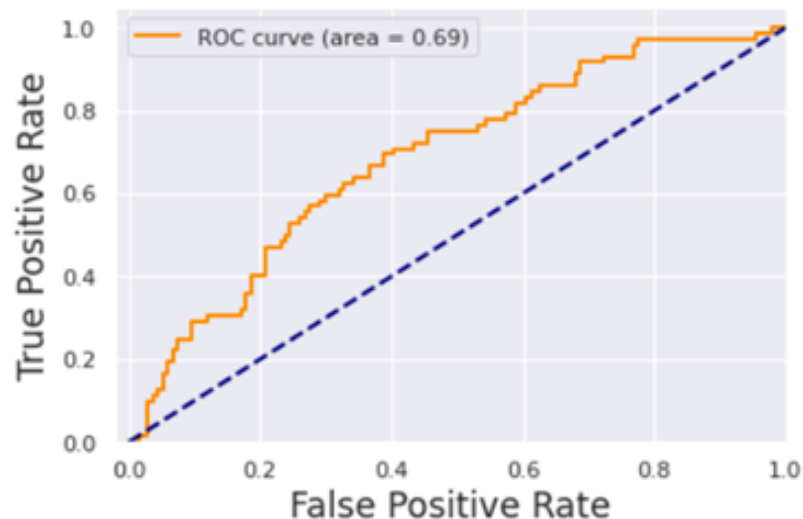


## ↻ Đánh giá dựa trên ROC/AUC

AUC on Original data



AUC on Augmented data



## ↻ Đánh giá dựa trên Precision, recall, F1

	precision	recall	f1-score	support
Negative	0.69	0.90	0.78	134
Positive	0.55	0.24	0.33	72
accuracy			0.67	206

Original Data

	precision	recall	f1-score	support
Negative	0.78	0.61	0.69	134
Positive	0.49	0.68	0.57	72
accuracy			0.64	206

Augmented Data

# Thanks

