



PHÁT HIỆN COVID-19 TỪ HÌNH ẢNH ẢNH TIA X

GV: PGS.TS. LÊ ĐÌNH DUY

Phan Thanh Duy Tân - CH1901029

Đặng Hoàng Duyên - CH1901019

Châu Duy Cảnh - CH1902015



TỔNG QUAN VỀ COVID 19

MÔ HÌNH VÀ THUẬT TOÁN

BỘ DỮ LIỆU

KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM VÀ ĐÁNH GIÁ

TÀI LIỆU THAM KHẢO

TỔNG QUAN VỀ COVID 19

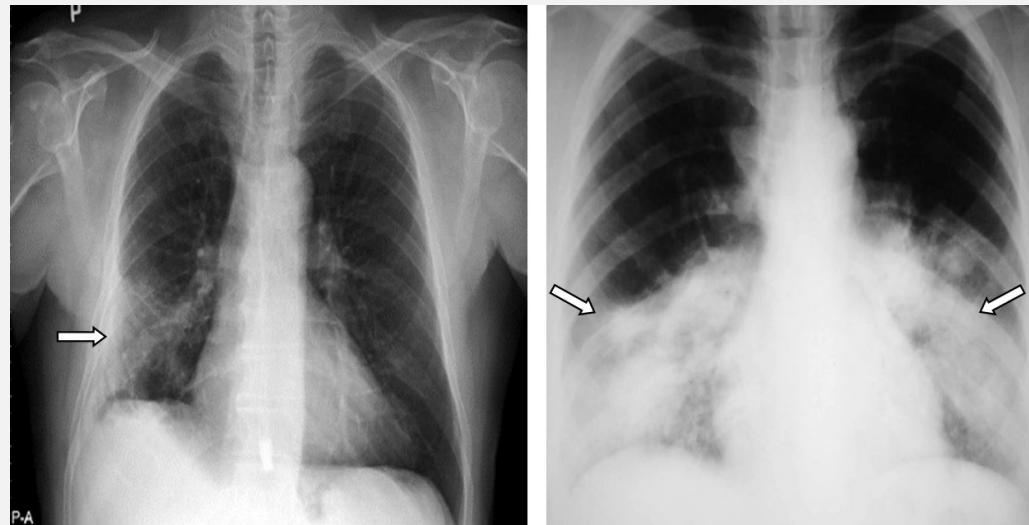
1. Virus gây sự bùng phát của dịch bệnh COVID-19 là SARS-CoV-2

- Ca bệnh xác định đầu tiên được ghi nhận tại thành phố Vũ Hán, tỉnh Hồ Bắc, Trung Quốc ngày 03/12/2019
- Ngày 11/03/2020, WHO nhận định dịch COVID-19 là đại dịch toàn cầu.

2. Chẩn đoán COVID qua ảnh X-quang

Các loại tổn thương phổi do COVID-19 có thể thấy trên hình ảnh X-quang là tổn thương dạng kính mờ, đồng đặc ở ngoại vi, thùy dưới của phổi

- Hình ảnh tổn thương kính mờ phổi phải (trái) và đồng đặc thùy dưới hai phổi (phải) trên X-quang phổi thẳng.



MÔ HÌNH VÀ THUẬT TOÁN

1. Bài toán:

- Tạo ra mô hình dự đoán Covid 19 với
 - Đầu vào là 1 tấm hình chụp X quang ngực thẳng(Chest Xray).
 - Dự đoán xem bức ảnh đó có phải của bệnh nhân bị nhiễm Covid hay không

2. Thực trạng

- Trên thế giới có nhiều bệnh viện tại Mỹ, Châu Âu và Trung Quốc đã sử dụng cách thức này áp dụng vào việc chẩn đoán Covid 19
- Tại Việt Nam chỉ duy nhất bệnh viện VINMEC đang nghiên cứu theo phương pháp này

MÔ HÌNH VÀ THUẬT TOÁN

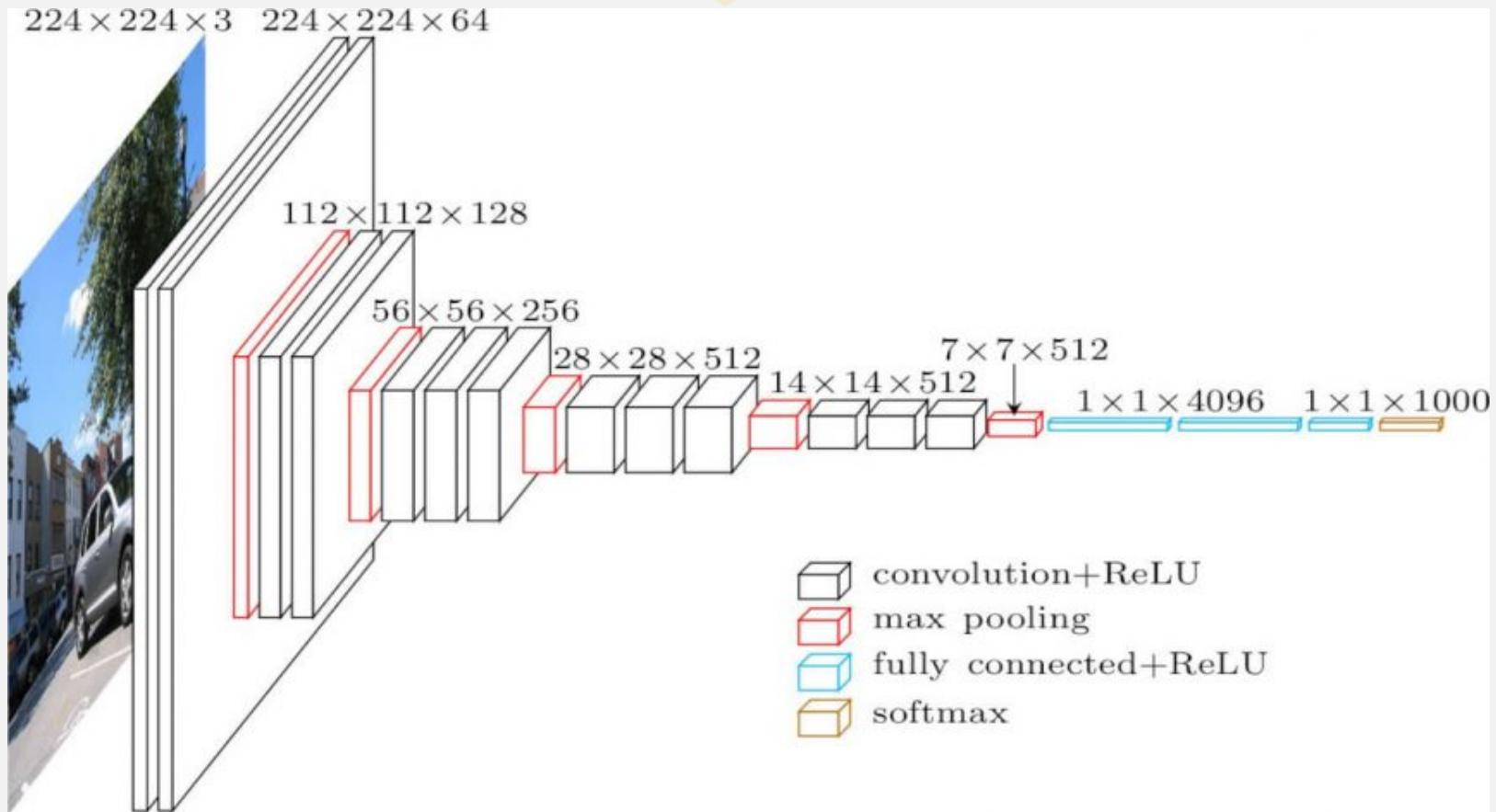
Mô hình VGG 16

- Kiến trúc mạng VGG đã được Simonyan và Zisserman giới thiệu trong bài báo năm 2014 “Very Deep Convolutional Networks for Large Scale Image Recognition”
- VGG đặc trưng bởi sự đơn giản của nó, chỉ sử dụng các convolutional layers 3×3 xếp chồng lên nhau theo chiều sâu ngày càng tăng
- Giảm kích thước phải xử lý bằng max pooling
- Với hai lớp fully-connected layers, mỗi lớp có 4.096 nút. Tiếp sau đó là một lớp softmax classifier.
- Mạng VGG-16 sâu hơn so với AlexNet và số lượng tham số của nó lên tới 138 triệu tham số. Đây là một trong những mạng có số lượng tham số lớn

ConvNet Configuration					
A	A-LRN	B	C	D	E
11 weight layers	11 weight layers	13 weight layers	16 weight layers	16 weight layers	19 weight layers
input (224×224 RGB image)					
conv3-64	conv3-64 LRN	conv3-64 conv3-64	conv3-64 conv3-64	conv3-64 conv3-64	conv3-64 conv3-64
maxpool					
conv3-128	conv3-128	conv3-128 conv3-128	conv3-128 conv3-128	conv3-128 conv3-128	conv3-128 conv3-128
maxpool					
conv3-256 conv3-256	conv3-256 conv3-256	conv3-256 conv3-256	conv3-256 conv3-256 conv1-256	conv3-256 conv3-256 conv3-256	conv3-256 conv3-256 conv3-256 conv3-256
maxpool					
conv3-512 conv3-512	conv3-512 conv3-512	conv3-512 conv3-512	conv3-512 conv3-512 conv1-512	conv3-512 conv3-512 conv3-512	conv3-512 conv3-512 conv3-512 conv3-512
maxpool					
conv3-512 conv3-512	conv3-512 conv3-512	conv3-512 conv3-512	conv3-512 conv3-512 conv1-512	conv3-512 conv3-512 conv3-512	conv3-512 conv3-512 conv3-512 conv3-512
maxpool					
FC-4096					
FC-4096					
FC-1000					
soft-max					

MÔ HÌNH VÀ THUẬT TOÁN

Cách thức VGG-16 hoạt động



MÔ HÌNH VÀ THUẬT TOÁN

Cách thức VGG-16 hoạt động

- Input đầu vào cho cov1 layer là ảnh với kích thước 224×224 RGB
- Hình ảnh sẽ đi qua các lớp convolutional layer, trong đó các bộ lọc được sử dụng với receptive field rất nhỏ: 3×3 .
- Sải của convolution được cố định là 1 pixel.
- phần đệm spatial của convolution layers giúp spatial resolution được bảo toàn sau khi chạy qua lớp convolution.
- Spatial pooling sẽ gồm 5 layers max-pooling.
- Max-pooling được thực hiện với cửa sổ trượt là 2×2 , với sải là 2.
- Ba lớp Fully-Connected (FC) layers theo sau một chồng các lớp convolution layers: hai lớp đầu tiên có 4096 channels mỗi lớp, lớp thứ ba có 1000 channels và thực hiện phân loại 1000-way ILSVRC.
- Lớp layer cuối là soft-max layer. Config cho các lớp Fully-Connected (FC) layers là giống nhau ở mọi network

BỘ DỮ LIỆU

Nguồn dữ liệu:

Được lấy từ trang: <http://ncov-ai.big.ac.cn/download?lang=en>

Bộ dữ liệu gồm :

- COVID19-1.zip - COVID19-31.zip: 31 tệp zip chứa ảnh chụp CT viêm phổi do COVID-19.
- CP-1.zip - CP-32.zip: 32 tệp zip chứa ảnh chụp CT của bệnh viêm phổi thông thường.
- Normal-1.zip - Normal-27.zip: 27 tệp zip chứa scan CT của các normal controls.
- metadata.csv : tệp csv chứa metadata, bao gồm id bệnh nhân, scan id, tuổi, giới tính, bệnh hiểm nghèo, chức năng gan, chức năng phổi và thời gian tiến triển.
- unzip_filenames.csv: tệp csv làm tài liệu tham khảo để kiểm tra và đảm bảo rằng tất cả các tệp đã được tải xuống thành công.
- lesions_slices.csv: tệp csv kiểm tra và theo dõi các lát cắt có tổn thương (lesions slices) trong tập dữ liệu

BỘ DỮ LIỆU

Phân chia bộ dữ liệu:

Dữ liệu dùng để huấn luyện (Train): 27201(NonCovid) - 12520 (NCovid)

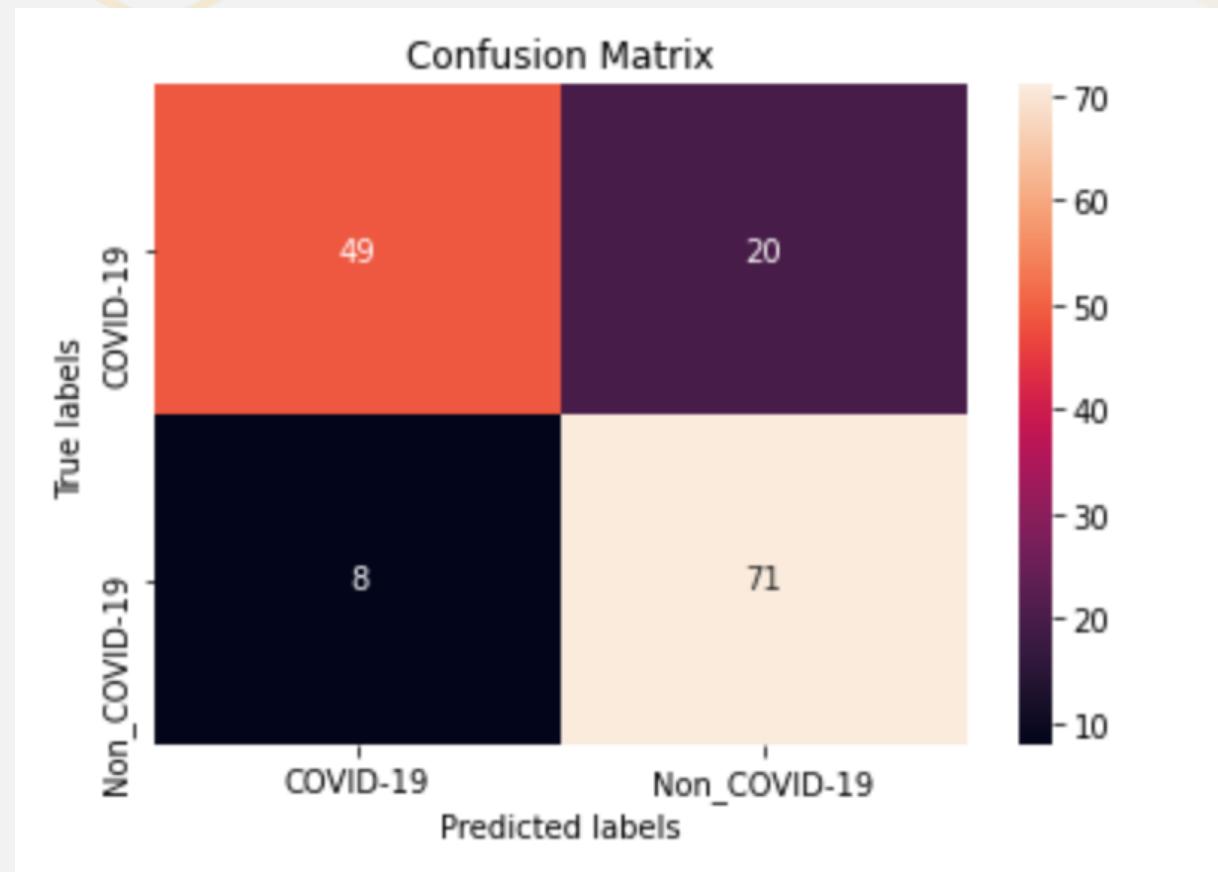
Dữ liệu dùng để thẩm định (Validation): 9107(NonCovid) - 4529 (NCovid)

Dữ liệu dùng để kiểm thử (Test): 9450(NonCovid) - 4346(NCovid)

KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM VÀ ĐÁNH GIÁ

Đánh giá kết quả đạt được:

Phương pháp đánh giá: Confusion matrix:



KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM VÀ ĐÁNH GIÁ

Đánh giá kết quả đạt được:

Phương pháp đánh giá: Confusion matrix:

Trong đó: Positive: dương tính

Negative: âm tính

TP: Kết quả trả về đúng (dương tính - dương tính)

TN: Kết quả trả về đúng (âm tính - âm tính)

FP: Kết quả trả về sai (âm tính - dương tính)

FN: Kết quả trả về sai (dương tính - âm tính)

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

KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM VÀ ĐÁNH GIÁ

Đánh giá kết quả đạt được:

Kết quả kiểm thử: Trên 67153 mẫu dữ liệu (ảnh)

	Positive	Negative
Positive	93.23%	3.80%
Negative	4.15%	93.44%

Sensitivity (độ nhạy): $TP / (TP+FN) = 90.5\%$

Specificity (độ đặc hiệu): $TN / (TN+FP) = 91.12\%$

Precision (độ chính xác): $TP / (TP+FP) = 90.78\%$

Recall (độ phủ): $|TP| / (|TP|+|FN|) = 50\%$

F1 score (tính trung bình có trọng số của Precision và Recall): $2*TP / (2*TP + FP + FN) = 48\%$

Accuracy (sự chính xác): $(TP + TN) / (TP + TN + FN + FP) = 94.1 \%$

KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM VÀ ĐÁNH GIÁ

Đánh giá chung về kết quả đạt được:

- Nhìn chung kết quả là chấp nhận được, tuy nhiên, về bộ dữ liệu hiện tại lấy từ internet có thể đã qua chỉnh sửa, nhóm sẽ tiến hành thử nghiệm trên dữ liệu thật của bệnh viện và đánh giá lại kết quả của mô hình.

Đề xuất hướng nghiên cứu:

- Do đề tài còn hạn chế về mặt thời gian nên chưa thể đi sâu vào phân tích, cải thiện tính chính xác và kết quả đạt được.
- Cần phải thực hiện trên nhiều mô hình khác nhau để thấy được sự khác biệt và đánh giá được độ hiệu quả, tính chính xác từ đó phân tích và cải thiện mô hình cho kết quả tốt hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

<http://ncov-ai.big.ac.cn/download?lang=en>

<https://www.pyimagesearch.com/2020/03/16/detecting-covid-19-in-x-ray-images-with-keras-tensorflow-and-deep-learning/>

<https://viblo.asia/p/mot-vai-hieu-nham-khi-moi-hoc-machine-learning-4dbZNoDn1YM>

<https://github.com/jeremykohn/rid-covid>

<https://colab.research.google.com/drive/1DmWD4xilACIks7joVkIs9LoZwYgcHIgS>

[https://github.com/sanjeevpalla/COVID-19-Detection => here](https://github.com/sanjeevpalla/COVID-19-Detection)

<https://medium.com/@sanjeev.palla/detecting-covid-19-in-x-ray-images-using-vgg16-cnn-model-4258c5ec8058>

<https://github.com/zeeshannisar/COVID-19>

<https://github.com/kaushikjadhav01/COVID-19-Detection-Flask-App-based-on-Chest-X-rays-and-CT-Scans>

<https://colab.research.google.com/github/IliasPap/COVIDNet/blob/master/COVIDNet.ipynb>

<https://github.com/ieee8023/covid-chestxray-dataset/tree/master/scripts>

<https://github.com/muhammedtalo/COVID-19>

TÀI LIỆU THAM KHẢO

<https://towardsdatascience.com/covid-19-detector-flask-app-based-on-chest-x-rays-and-ct-scans-using-deep-learning-a0db89e1ed2a>

<https://github.com/ieee8023/covid-chestxray-dataset>

<https://github.com/UCSD-AI4H/COVID-CT/tree/master/Data-split>

Bài báo:

<https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.05.22.20110817v1.full.pdf>

<https://core.ac.uk/download/pdf/323462348.pdf>

https://assets.researchsquare.com/files/rs-34534/v1_stamped.pdf

<https://radiologyassistant.nl/chest/covid-19/covid19-imaging-findings>

<https://www.uclahealth.org/radiology/workfiles/pdf/UCLA-covid19-chest-radiographic-findings>

Mathias P., Wouter V.E, et al (2020), CO-RADS: A Categorical CT Assessment Scheme for Patients Suspected of Having COVID-19 - Definition and Evaluation, Radiology, 296(2), 97-104.

Tomás Franquet, MD, PhD. Imaging of Pulmonary Viral Pneumonia. Radiology: Volume 260: Number 1—July 2011.

Lan T. Phan, Thuong V. Nguyen, Quang C. Luong, Thinh V. Nguyen, Hieu T. Nguyen, et al, Importation and Human-to-Human Transmission of a Novel Coronavirus in Vietnam, The New England Journal of Medicine, January 28, 2020.

<https://www.sciencealert.com/wuhan-coronavirus-can-be-infectious-before-people-show-symptoms-official-claims>

<https://neurohive.io/en/popular-networks/vgg16/>