

Báo cáo kỹ thuật

Nhóm: LittleLamb

Thành viên: Tony Phạm

Ngày 05.07.2021

Tóm tắt

Đây là báo cáo kỹ thuật của giải pháp đạt hạng 2 với chỉ số AUC 0.90 của nhóm LittleLamb trên bảng xếp hạng private của giai đoạn khởi động. Nhóm đã sử dụng các đặc trưng từ thông tin người sàng lọc như độ tuổi và giới tính, kết hợp với các đặc trưng về âm học và giọng nói dựa trên mô hình opensmile và yamnet. Việc sử dụng mô hình cây (tree-based) giúp cho việc giải thích sự đóng góp các đặc trưng dễ dàng hơn. Ngoài ra việc kết hợp nhiều phiên bản của mô hình đảm bảo cho điểm số dự báo được ổn định trước các yếu tố nhiễu.

Đặt vấn đề

Việc ứng dụng trí tuệ nhân tạo vào chẩn đoán sớm và là công cụ xét nghiệm lâm sàng (POCTs) không xâm lấn rất có ý nghĩa cho Việt Nam trong làn sóng Covid thứ 4 này. Đội LittleLamb mong muốn được góp sức và xây dựng được hệ thống hỗ trợ cho ban chỉ đạo quốc gia có thể tầm soát nhanh nhóm có nguy cơ nhiễm bệnh sử dụng callbot tự động.

Tổng quan lý thuyết

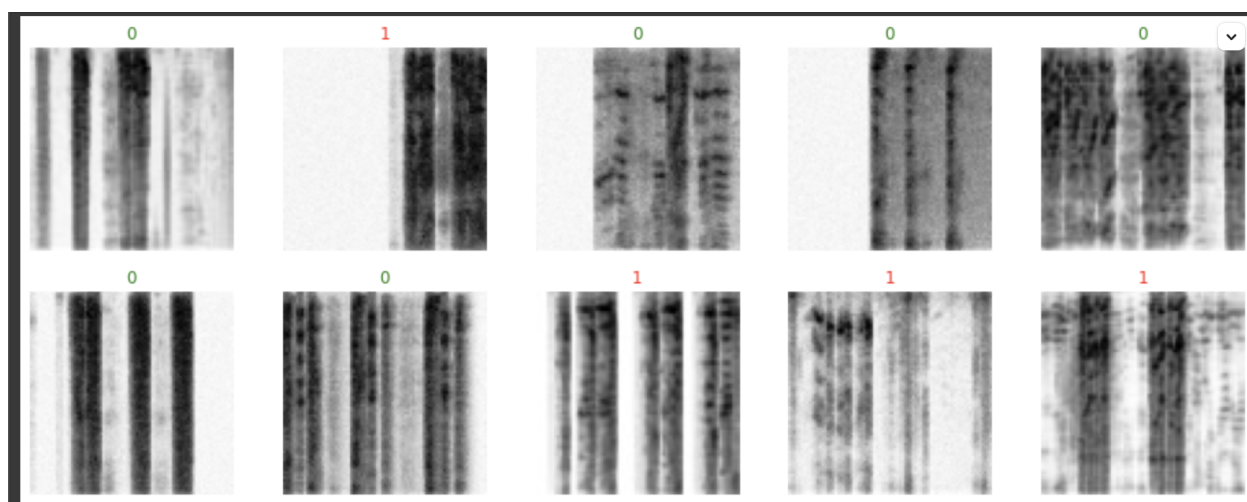
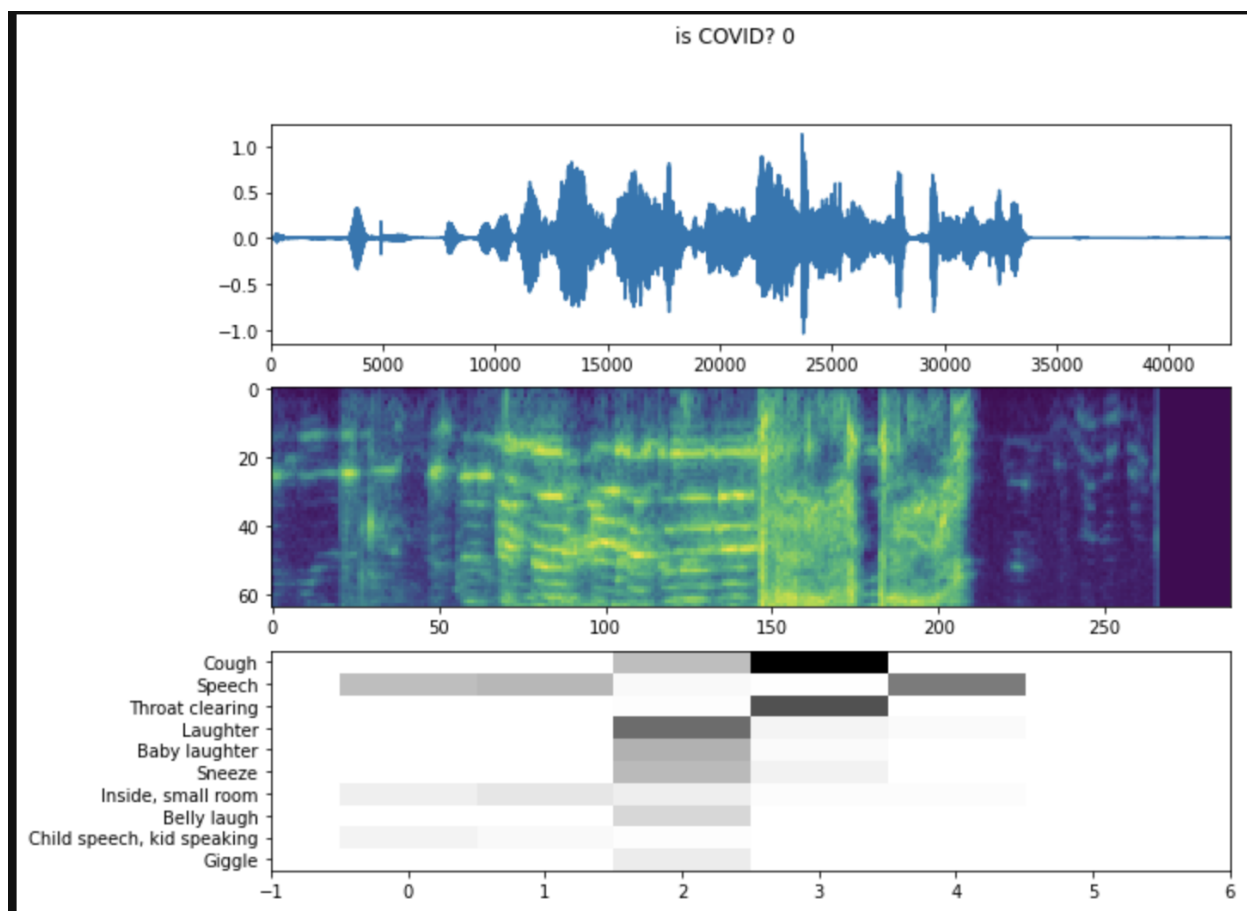
Các đại học nổi tiếng trên thế giới như MIT, CMU và EPFL đều đã có những công bố trên tạp chí uy tín như Nature về hướng nghiên cứu và chẩn đoán Covid sử dụng âm thanh tiếng ho. [1] Tại Interspeech 2021 năm nay, cũng có một workshop về cuộc thi sử dụng tiếng ho, âm thanh hơi thở để chẩn đoán khả năng bị nhiễm Covid. [3]

Phương pháp

Đội LittleLamb tiếp cận cách giải khá tương đồng, dựa trên các đặc trưng về cá nhân như độ tuổi và giới tính, kết hợp với các đặc trưng về âm học như MFCC, spectral, EEPD, và đặc trưng cấp thấp low level của thư viện opensmile để giải bài toán này.

Dữ liệu huấn luyện gồm 1199 mẫu, phân bố theo tỉ lệ 1.6 mẫu âm tính / dương tính. Dữ liệu đánh giá gồm 450 mẫu.

Bằng phân tích nhanh EDA, đội nhận thấy với số mẫu tương đối nhỏ và có nhiễu.



Đặc trưng

Các đặc trưng cơ bản như tuổi, giới tính, độ dài, không có thông tin (null) trong giới tính và độ tuổi, target encoding (te) độ tuổi và giới tính theo khả năng nhiễm covid tạo nên 8 đặc trưng cơ bản.

Đặc trưng acoustic được lấy từ baseline của EPFL trong bài báo [2]

Đặc trưng từ mô hình yamnet được giảm chiều sử dụng SVD và phân cụm theo thuật toán knn để tạo ra 23 đặc trưng.

Nhóm quyết định sử dụng các phần khác nhau của tập đặc trưng này để hạn chế khả năng overfit của từng mô hình.

Nhóm	Số lượng đặc trưng	Miêu tả
B	99	Basic (8) + Acoustic after split (68) + knn features (23)
C	6404	Basic + Open Smile (6373) + knn
D	6728	Basic + Acoustic + Open Smile + Knn + SVD

Mô hình

Nhóm đã sử dụng các mô hình lightgbm, xgboost và extra trees của sklearn để đảm bảo có thể giải thích được sự đóng góp của các đặc trưng trên chỉ số dự báo cuối cùng. Nhóm không tập trung nhiều vào tối ưu các tham số, nên các cấu hình khá đơn giản như số cây từ 100 đến 200, số lượng đặc trưng tách theo cây là 0.5 hoặc 0.75. Tương tự cho số mẫu được lấy theo cây là 0.5 hoặc 0.75.

Nhóm chỉ sử dụng CPU và thời gian đầu cuối từ huấn luyện và tạo kết quả chỉ khoảng 2h.

Ngoài ra việc sử dụng DVC để quản lý toàn bộ các kết quả thí nghiệm giúp đội có thể tiến hành nhiều hơn các tối ưu, và quản lý kết quả tốt hơn. Nhóm đã thử nghiệm mô hình mạng nơon resnet cho phổ melspectrogram nhưng chưa đạt được kết quả ấn tượng.

Kết quả

Bảng tổng kết kết quả như sau:

Model	A	B	C	D	Note
0.809261	x	X	x		
0.818836	x	x	x	x	

0.802824	x	X		x	
0.826842		x	x	x	Without null features
0.896516		x	x	x	littlelamb-5x3-collection235-abc-trim-balanced-te-null-20.zip

Kết luận

Trên đây là giải pháp kỹ thuật của nhóm LittleLamb, đạt hạng 2 với điểm AUC 0.90. Việc sử dụng các mô hình cây, thời gian chạy chỉ khoảng 2h cho toàn bộ giải pháp, yêu cầu phần cứng chỉ là CPU, các đặc trưng có thể giải thích được sự ảnh hưởng vào việc ra dự báo. Nhóm hy vọng rằng giải pháp có thể khả thi để chạy trong môi trường thực. Nhóm sẽ tiếp tục nghiên cứu để sử dụng các mô hình học sâu sử dụng phổ ảnh của âm thanh tiếng ho khi có đủ số lượng mẫu cần thiết. Toàn bộ giải pháp sẽ được chia sẻ tại đây [4]

Tài liệu tham khảo

- [1] MIT News - <https://news.mit.edu/2020/covid-19-cough-cellphone-detection-1029>
- [2] EPFL <https://www.nature.com/articles/s41597-021-00937-4>
- [3] InterSpeech 2021 workshop <https://dicova2021.github.io/>
- [4] LittleLamb solution <https://github.com/nutiapps/aicovidvn115m>