


THÔNG TIN CHUNG CỦA BÁO CÁO

- Link YouTube video của báo cáo (tối đa 5 phút):
(ví dụ: <https://www.youtube.com/watch?v=AWq7uw-36Ng>)
- Link slides (dạng .pdf đặt trên Github):
<https://github.com/PhatNC/CS2205.APR2023/blob/main/Nguye%CC%82%CC%83n%20Cu%CC%9B%CC%9B%CC%80ng%20Pha%CC%81t%20-%2020220101026%20-%20xCS2205.DeCuong.FinalReport.Doc.pdf>

<ul style="list-style-type: none">• Họ và Tên: Nguyễn Cường Phát• MSHV: 220101026 	<ul style="list-style-type: none">• Lớp: CS2205.APR2023• Tự đánh giá (điểm tổng kết môn): 9/10• Số buổi vắng: 1• Link Github: https://github.com/PhatNC
---	--

ĐỀ CƯƠNG NGHIÊN CỨU

TÊN ĐỀ TÀI (IN HOA):

ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA ĐIỀU KIỆN THỜI TIẾT ĐẾN VIỆC TRÌ HOÃN CÁC CHUYẾN BAY TRÊN THẾ GIỚI

TÊN ĐỀ TÀI TIẾNG ANH (IN HOA):

EVALUATING THE INFLUENCE OF THE WEATHER CONDITIONS ON GLOBAL FLIGHT DELAYS: A DEEP Q-NETWORK (DQN) APPROACH

TÓM TẮT (*Tối đa 400 từ*)

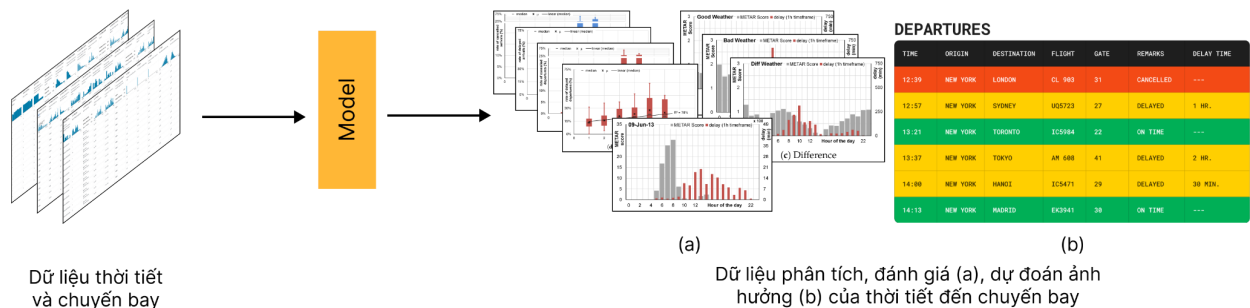
Đề tài tập trung vào việc đánh giá tác động của điều kiện thời tiết đến việc trì hoãn các chuyến bay trên toàn cầu bằng cách sử dụng phương pháp Deep Q-Network (DQN). Chúng tôi tiến hành xây dựng và đánh giá mô hình trên bộ dữ liệu **“2019 Airline Delays w/Weather and Airport Detail”** để ước lượng tác động của điều kiện thời tiết đến việc trì hoãn của các chuyến bay. Qua đó, đánh giá kết quả nghiên cứu bằng cách so sánh dự đoán của mô hình DQN huấn luyện với dữ liệu thực tế và kết quả của các phương pháp khác. Kết quả nghiên cứu dự kiến sẽ mang lại thông tin và khuyến nghị hữu ích để cải thiện hiệu quả hoạt động hàng không và giảm thiểu trì hoãn chuyến bay dựa trên thông tin về điều kiện thời tiết.

GIỚI THIỆU (*Tối đa 1 trang A4*)

Trong ngành hàng không, tác động của điều kiện thời tiết đến việc trì hoãn các chuyến bay là một vấn đề quan trọng trên toàn thế giới. Các điều kiện thời tiết bất lợi như bão, sương mù, gió mạnh hay tuyết rơi có thể làm gián đoạn lịch trình chuyến bay, gây phiền toái cho hành khách và thiệt hại tài chính cho các hãng hàng không. Do đó, việc hiểu và đánh giá tác động của điều kiện thời tiết đến trì hoãn chuyến bay là rất quan trọng để có kế hoạch vận hành hiệu quả, phân bổ nguồn lực hợp lý và đảm bảo sự hài lòng của hành khách.

Trong những năm gần đây, sự phát triển của các phương pháp phân tích dữ liệu và máy học đã mở ra những khả năng mới trong việc nghiên cứu mối quan hệ giữa điều kiện thời tiết và trì hoãn chuyến bay. Nghiên cứu này đề xuất áp dụng phương pháp **Deep Q-Network (DQN)** để đánh giá tác động của điều kiện thời tiết đến trì hoãn chuyến bay trên toàn thế giới. Bằng cách sử dụng tập dữ liệu **“2019 Airline Delays**

w/Weather and Airport Detail", chúng tôi sẽ xây dựng một mô hình DQN để ước lượng sự ảnh hưởng của điều kiện thời tiết đến trì hoãn chuyến bay. Mô hình sẽ được huấn luyện trên dữ liệu đã được tiền xử lý, bao gồm các biến thời tiết quan trọng như nhiệt độ, lượng mưa, tốc độ gió và khả năng nhìn thấy, cùng với thông tin cụ thể về chuyến bay như thời gian cất cánh, hãng hàng không và sân bay.



Input:

- Dữ liệu về điều kiện thời tiết: Bao gồm các thông tin như nhiệt độ, lượng mưa, tốc độ gió, độ ẩm, khả năng nhìn thấy và các yếu tố thời tiết khác tại thời điểm và địa điểm cụ thể của các chuyến bay trên toàn thế giới.
- Thông tin về chuyến bay: Bao gồm các thuộc tính như thời gian cất cánh, thời gian dự kiến đến nơi, hãng hàng không, sân bay đi và sân bay đến.

Output:

- Mô hình DQN sẽ đưa ra các dự đoán về mức độ trì hoãn của chuyến bay dựa trên dữ liệu về điều kiện thời tiết và thông tin về chuyến bay đầu vào. Kết quả có thể được biểu diễn dưới dạng mức độ trì hoãn (ví dụ: không trì hoãn, trì hoãn nhẹ, trì hoãn nghiêm trọng) hoặc thời gian trì hoãn (ví dụ: 15 phút, 30 phút, 1 giờ).

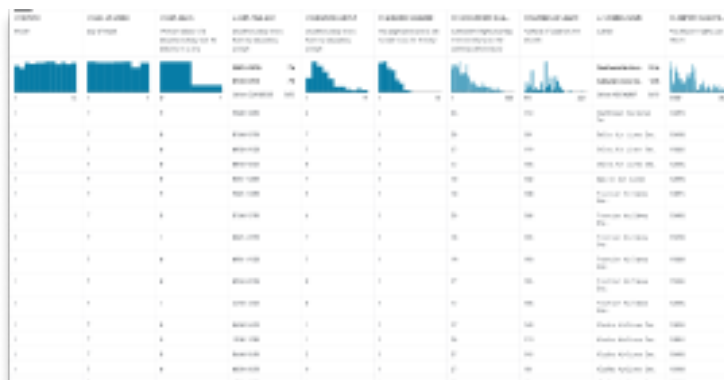


Figure 1. 2019 Airline Delays w/Weather and Airport Detail dataset

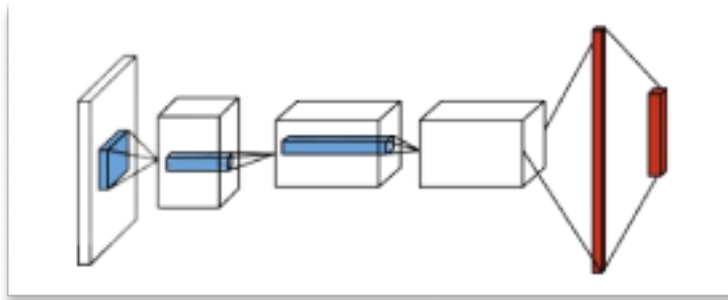


Figure 2. Network structures of DQN [7]

MỤC TIÊU (*Viết trong vòng 3 mục tiêu*)

- Khảo sát và nghiên cứu bộ dữ liệu **"2019 Airline Delays w/Weather and Airport Detail"**.
- Xây dựng mô hình DQN để ước lượng tác động của điều kiện thời tiết đến việc trì hoãn chuyến bay trên toàn cầu.
- Đánh giá tác động của điều kiện thời tiết đến việc trì hoãn các chuyến bay trên toàn cầu và xây dựng một mô hình Deep Q-Network (DQN) để ước lượng mức độ tác động.
- So sánh kết quả của mô hình DQN với các phương pháp khác như hồi quy tuyến tính và mô hình Random Forest để đánh giá hiệu quả và độ chính xác của mô hình trong việc ước lượng tác động của điều kiện thời tiết đến việc trì hoãn chuyến bay
- Cung cấp cái nhìn sâu sắc về tác động của điều kiện thời tiết đến hoạt động hàng không và đóng góp vào việc tối ưu hóa quản lý và vận hành chuyến bay trên toàn cầu.

NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

1. Nội dung:

- Khảo sát và nghiên cứu bộ dữ liệu "2019 Airline Delays w/Weather and Airport Detail": Nghiên cứu sẽ tiến hành phân tích chi tiết các thuộc tính trong bộ dữ liệu, như thông tin về điều kiện thời tiết, thời gian cất cánh, hãng hàng không và sân bay. Qua đó, hiểu rõ về cấu trúc và tính chất của dữ liệu để chuẩn bị cho quá trình xây dựng mô hình DQN.
- Xây dựng mô hình Deep Q-Network (DQN): Nghiên cứu sẽ xây dựng một mô

hình DQN, một phương pháp học tăng cường mạnh mẽ, để ước lượng tác động của điều kiện thời tiết đến việc trì hoãn chuyến bay. Mô hình sẽ được huấn luyện trên bộ dữ liệu 2019 Airline Delays w/Weather and Airport Detail.

- Đánh giá mức độ tương quan giữa điều kiện thời tiết và trì hoãn chuyến bay dựa trên dữ liệu thực tế: Mô hình DQN sẽ được đánh giá và xác minh bằng việc so sánh kết quả dự đoán với dữ liệu thực tế về trì hoãn chuyến bay. Nghiên cứu sẽ tiến hành các phân tích và thống kê để đánh giá mức độ tương quan và ảnh hưởng của điều kiện thời tiết đến trì hoãn chuyến bay trên toàn cầu. Đồng thời so sánh kết quả thu được với những phương mô hình khác như mô hình hồi quy tuyến tính, mô hình Random Forest.
- Đề xuất khuyến nghị và thông tin hữu ích: Dựa trên kết quả nghiên cứu, nghiên cứu sẽ đề xuất các khuyến nghị và thông tin hữu ích nhằm giảm thiểu trì hoãn chuyến bay dựa trên thông tin về điều kiện thời tiết. Điều này có thể bao gồm việc cung cấp thông tin dự báo thời tiết chính xác và kịp thời cho các hãng hàng không và sân bay, hoặc đề xuất các biện pháp ứng phó khi có điều kiện thời tiết xấu.

2. Phương pháp:

- Khảo sát và nghiên cứu bộ dữ liệu "2019 Airline Delays w/Weather and Airport Detail".
 - Thu thập và xử lý bộ dữ liệu "2019 Airline Delays w/Weather and Airport Detail".
 - Tiến hành phân tích và khảo sát bộ dữ liệu để hiểu về cấu trúc và thông tin liên quan đến chuyến bay, điều kiện thời tiết, và sân bay.
- Xây dựng mô hình Deep Q-Network (DQN) để ước lượng tác động của điều kiện thời tiết đến việc trì hoãn chuyến bay trên toàn cầu.
 - Tiến hành xây dựng mô hình DQN, sử dụng kiến trúc mạng nơ-ron sâu để tối ưu trong việc quyết định khiến thay đổi chuyến bay dựa trên các điều kiện thời tiết.
 - Huấn luyện mô hình trên bộ dữ liệu đã chuẩn bị, sử dụng các thuật toán tối ưu hóa như thuật toán Q-learning để tối đa hóa hiệu suất dự đoán.
- Đánh giá mức độ tương quan giữa điều kiện thời tiết và trì hoãn chuyến bay dựa trên dữ liệu thực tế. Đồng thời, đề xuất các khuyến nghị và thông tin hữu ích để giảm thiểu trì hoãn chuyến bay dựa trên thông tin về điều kiện thời tiết.
 - Phân tích mức độ tương quan giữa các yếu tố thời tiết và thời gian trì hoãn chuyến bay bằng các phương pháp thống kê và mô hình hóa.

- Dựa trên kết quả phân tích, đề xuất các khuyến nghị và thông tin hữu ích cho các quyết định vận hành và quản lý hàng không, nhằm giảm thiểu tác động của điều kiện thời tiết đến trì hoãn chuyến bay.
- So sánh với kết quả dự đoán của mô hình hồi quy tuyến tính, mô hình Random Forest.

NGHIÊN CỨU LIÊN QUAN:

- Identification of Weather Influences on Flight Punctuality Using Machine Learning Approach [1]
- Climate-Risk Assessment Framework for Airports under Extreme Precipitation Events: Application to Selected Italian Case Studies [2]
- A Methodology for Predicting Aggregate Flight Departure Delays in Airports Based on Supervised Learning [3]
- Probabilistic Flight Delay Predictions Using Machine Learning and Applications to the Flight-to-Gate Assignment Problem [4]
- Predicting the Airspace Capacity of Terminal Area under Convective Weather Using Machine Learning [5]
- Study of Delay Prediction in the US Airport Network [6]

KẾT QUẢ MONG ĐỢI

- Kết quả đánh giá chi tiết tác động của điều kiện thời tiết đến việc trì hoãn chuyến bay trên toàn cầu. Đồng thời, mô hình DQN được xây dựng để ước lượng mức độ tác động này một cách chính xác và hiệu quả.
- Kết quả dự kiến sẽ cung cấp thông tin quan trọng về mối quan hệ giữa điều kiện thời tiết và trì hoãn chuyến bay, đóng góp vào việc hiểu rõ hơn về ảnh hưởng của yếu tố thời tiết đối với hoạt động hàng không trên toàn cầu. Kết quả này có thể hỗ trợ các nhà quản lý hàng không, các chuyên gia dự báo thời tiết và các bên liên quan trong việc ra quyết định và lập kế hoạch vận hành, từ đó giảm thiểu trì hoãn chuyến bay và cải thiện trải nghiệm khách hàng.
- Kết quả so sánh hiệu quả của mô hình DQN với các phương pháp khác như hồi quy tuyến tính và mô hình Random Forest trong việc dự đoán và ước lượng tác động của điều kiện thời tiết. Kết quả này sẽ giúp chúng ta đánh giá và xác định khả năng và tiềm năng của phương pháp học tăng cường (DQN) trong bài toán đánh giá tác động của điều kiện thời tiết đến trì hoãn chuyến bay trên thế giới.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Kaewunruen, S.; Sresakoolchai, J.; Xiang, Y. Identification of Weather Influences on Flight Punctuality Using Machine Learning Approach. *Climate* 2021, 9, 127. <https://doi.org/10.3390/cli9080127>
- [2] De Vivo, C.; Barbato, G.; Ellena, M.; Capozzi, V.; Budillon, G.; Mercogliano, P. Climate-Risk Assessment Framework for Airports under Extreme Precipitation Events: Application to Selected Italian Case Studies. *Sustainability* 2023, 15, 7300. <https://doi.org/10.3390/su15097300>
- [3] Ye, B.; Liu, B.; Tian, Y.; Wan, L. A Methodology for Predicting Aggregate Flight Departure Delays in Airports Based on Supervised Learning. *Sustainability* 2020, 12, 2749. <https://doi.org/10.3390/su12072749>
- [4] Zoutendijk, M.; Mitici, M. Probabilistic Flight Delay Predictions Using Machine Learning and Applications to the Flight-to-Gate Assignment Problem. *Aerospace* 2021, 8, 152. <https://doi.org/10.3390/aerospace8060152>
- [5] Wang, S.; Yang, B.; Duan, R.; Li, J. Predicting the Airspace Capacity of Terminal Area under Convective Weather Using Machine Learning. *Aerospace* 2023, 10, 288. <https://doi.org/10.3390/aerospace10030288>
- [6] Kiliç, K.; Sallan, J.M. Study of Delay Prediction in the US Airport Network. *Aerospace* 2023, 10, 342. <https://doi.org/10.3390/aerospace10040342>
- [7] Wang, Ziyu, et al. “Dueling network architectures for deep reinforcement learning.” arXiv preprint arXiv:1511.06581 (2015)