

# THÔNG TIN CHUNG

Link YouTube video báo cáo (tối đa 5 phút):

Link Slide (dạng .pdf đặt trên Github):

<https://github.com/PhatNC/CS2205.APR2023/blob/main/CS2205.APR2023%20-%2020101026.pdf>

# 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:**

- Đánh giá tác động của điều kiện thời tiết đến việc trì hoãn chuyến bay: 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).

#### **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 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.

## **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.
- 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**".
- 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.
- Đánh giá mức độ tương quan giữa điều kiện thời tiết và trì hoãn chuyến bay dựa trên dữ liệu thực tế. 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 các khuyến nghị và thông tin hữu ích để giảm thiểu trì hoãn chuyến bay dựa trên thông tin về điều kiện thời tiết.

## **RELATED WORK:**

Các 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**

- Đánh giá, phân tích chi tiết về tương quan giữa các yếu tố thời tiết và trì hoãn chuyến bay, mức độ ảnh hưởng của các yếu tố thời tiết khác nhau,

chẳng hạn như sương mù, mưa, gió mạnh, đến sự trì hoãn chuyến bay trên toàn thế giới.

- Xây dựng mô hình Deep Q-Network (DQN) để ước lượng tác động của điều kiện thời tiết để dự đoán xác suất trì hoãn chuyến bay dựa trên thông tin về điều kiện thời tiết. Mô hình sẽ có khả năng ước lượng tác động của các yếu tố thời tiết đến việc trì hoãn chuyến bay với độ chính xác và độ tin cậy cao.
- Đánh giá mức độ tương quan giữa điều kiện thời tiết và trì hoãn chuyến bay dựa trên dữ liệu thực tế. Sự tương quan này sẽ được đánh giá qua các phương pháp thống kê và kiểm định giả thuyết. Đồng thời, dựa trên kết quả nghiên cứu, nghiên cứu sẽ 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, ví dụ như điều chỉnh lịch trình, cải thiện quy trình điều phối, hoặc tăng cường các biện pháp an toàn.
- Nghiên cứu sẽ đánh giá độ chính xác và hiệu quả của mô hình DQN trong việc ước lượng tác động của điều kiện thời tiết đến việc trì hoãn chuyến bay. So sánh mô hình DQN với các phương pháp đánh giá khác, chẳng hạn như mô hình hồi quy tuyến tính, mô hình Random Forest, để xác định mức độ cải thiện và ưu điểm của mô hình DQN.
- Phân tích sự ảnh hưởng của các yếu tố khác: Ngoài điều kiện thời tiết, nghiên cứu sẽ tiến hành phân tích và đánh giá tác động của các yếu tố khác, chẳng hạn như đặc điểm hàng không, đường bay, sự trễ của máy bay, đến trì hoãn chuyến bay. Mục tiêu là hiểu rõ và đánh giá sự tương quan giữa các yếu tố này và điều kiện thời tiết để có cái nhìn toàn diện hơn về nguyên nhân gây trì hoãn chuyến bay.
- Phân tích địa lý và thời gian: Nghiên cứu sẽ phân tích tác động của điều kiện thời tiết đến việc trì hoãn chuyến bay theo các yếu tố địa lý và thời gian. Phân tích này sẽ giúp xác định các khu vực hoặc mốc thời gian có mức độ trì hoãn cao nhất, từ đó đề xuất các biện pháp điều phối và quản lý tài nguyên hiệu quả.

## **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>