# **TIÊU ĐỀ**

Naive Bayes: ứng dụng, biến thể và lỗ hổng: đánh giá tài liệu với các đoạn mã để triển khai.

# **TÓM TẮT NỘI DUNG & MỤC ĐÍCH (ABSTRACT)**

## ***Dịch thô:***

Naïve Bayes (NB) is a well-known probabilistic classification algorithm. It is a simple but efficient algorithm with a wide variety of real-world applications, ranging from product recommendations through medical diagnosis to controlling autonomous vehicles. Due to the failure of real data satisfying the assumptions of NB, there are available variations of NB to cater general data. With the unique applications for each variation of NB, they reach different levels of accuracy. This manuscript surveys the latest applications of NB and discusses its variations in different settings. Furthermore, recommendations are made regarding the applicability of NB while exploring the robustness of the algorithm. Finally, an attempt is given to discuss the pros and cons of NB algorithm and some vulnerabilities, with related computing code for implementation.

Naïve Bayes (NB) là một thuật toán phân loại xác suất nổi tiếng. Đây là một thuật toán đơn giản nhưng hiệu quả với nhiều ứng dụng trong thế giới thực, từ đề xuất sản phẩm cho đến chẩn đoán y tế đến điều khiển phương tiện tự hành. Do dữ liệu thực tế không thỏa mãn các giả định của NB, nên có sẵn các biến thể của NB để phục vụ dữ liệu chung. Với các ứng dụng riêng cho từng biến thể của NB, chúng đạt được các mức độ chính xác khác nhau. Bản thảo này khảo sát các ứng dụng mới nhất của NB và thảo luận về các biến thể của nó trong các cài đặt khác nhau. Hơn nữa, các khuyến nghị được đưa ra liên quan đến khả năng ứng dụng của NB trong khi khám phá tính mạnh mẽ của thuật toán. Cuối cùng, một nỗ lực được đưa ra để thảo luận về ưu và nhược điểm của thuật toán NB và một số lỗ hổng, với mã máy tính liên quan để triển khai.

## ***Các câu hỏi:***

### What questions were the investigators asking?

The investigators were examining the various applications of the Naive Bayes algorithm, its variations, and vulnerabilities in order to provide a comprehensive review of the literature on the algorithm.

Các nhà điều tra đang kiểm tra các ứng dụng khác nhau của thuật toán Naive Bayes, các biến thể và lỗ hổng của nó để cung cấp một đánh giá toàn diện về tài liệu về thuật toán.

### What techniques did they use?

The paper discussed various techniques that can be used to improve the performance of Naive Bayes algorithms such as **Laplace smoothing, feature selection, feature engineering, and ensemble techniques.**

The paper also includes code snippets for implementing the Naive Bayes algorithm **using different programming languages including Python, R, and MATLAB.**

Bài báo đã thảo luận về các kỹ thuật khác nhau có thể được sử dụng để cải thiện hiệu suất của thuật toán Naive Bayes như làm mịn Laplace, lựa chọn tính năng, kỹ thuật tính năng và kỹ thuật tập hợp.

Bài báo cũng bao gồm các đoạn mã để triển khai thuật toán Naive Bayes bằng các ngôn ngữ lập trình khác nhau bao gồm Python, R và MATLAB.

### What were their major results?

A comprehensive review of the literature on Naive Bayes, including its applications and variations, as well as its vulnerabilities and limitations.

A detailed explanation of the Naive Bayes algorithm, including its mathematical formulation and step-by-step implementation.

Code snippets for implementing Naive Bayes in different programming languages, such as Python and R.

A discussion of the strengths and weaknesses of Naive Bayes, as well as its potential applications in different fields, such as natural language processing, image recognition, and spam filtering.

Đánh giá toàn diện các tài liệu về Naive Bayes, bao gồm các ứng dụng và biến thể của nó, cũng như các lỗ hổng và hạn chế của nó.

Giải thích chi tiết về thuật toán Naive Bayes, bao gồm công thức toán học và cách thực hiện từng bước.

Các đoạn mã để triển khai Naive Bayes bằng các ngôn ngữ lập trình khác nhau, chẳng hạn như Python và R.

Thảo luận về điểm mạnh và điểm yếu của Naive Bayes, cũng như các ứng dụng tiềm năng của nó trong các lĩnh vực khác nhau, chẳng hạn như xử lý ngôn ngữ tự nhiên, nhận dạng hình ảnh và lọc thư rác.

### What conclusions did they draw?

Naive Bayes được sử dụng trong nhiều ứng dụng khác nhau, bao gồm phân loại văn bản, phân loại ảnh, lọc spam và phát hiện bệnh tật, v.v.

Có nhiều biến thể của Naive Bayes, bao gồm Gaussian Naive Bayes, Multinomial Naive Bayes và Bernoulli Naive Bayes.

Naive Bayes có một số điểm yếu, bao gồm độc lập giả định có thể không thực tế và phụ thuộc đầu vào.

Một số người đã cải tiến và tối ưu hóa các biến thể của Naive Bayes để cải thiện độ chính xác của mô hình.

Bài báo này cũng cung cấp các đoạn mã để triển khai Naive Bayes.

# **INTRODUCTION**

## ***Dịch thô:***

## ***Các câu hỏi:***

### Why did they start?

Nhóm tác giả bắt đầu thực hiện nghiên cứu vì họ muốn đánh giá ứng dụng của phương pháp Naive Bayes đã được sử dụng trong nhiều ứng dụng thực tế và tìm hiểu các biến thể và lỗ hổng của phương pháp này.

Họ cũng muốn cung cấp cho độc giả một số đoạn mã để hiểu rõ hơn về cách thực hiện phương pháp Naive Bayes.

### Why is this research important?

Vì bài báo này sẽ giúp công đồng nghiên cứu hiểu rõ hơn về phương pháp Naive Bayes, những ứng dụng và biến thể của nó, cũng như các điểm yếu và ranh giới hạn của phương pháp này.

Bên cạnh đó, bài báo còn cung cấp các đoạn mã để thực hiện phương pháp Naive Bayes, giúp những người mới bắt đầu có thể hiểu và áp dụng phương pháp này một cách dễ dàng hơn.

### Is it justified (review of literature?) What is the research question/s of interest (purpose/objectives) or hypothesis?

Việc đánh giá văn học là hợp lý trong một bài báo nghiên cứu, bởi vì nó giúp đánh giá mức độ tin cậy và khả năng ứng dụng của các tài liệu tham khảo được sử dụng trong nghiên cứu.

Câu hỏi nghiên cứu quan tâm hoặc giả thuyết trong bài báo này có thể liên quan đến ứng dụng, biến thể và các điểm yếu của phương pháp Naive Bayes và cách triển khai nó, nhằm đề xuất cải tiến và tối ưu hóa cho việc áp dụng thực tế.

### Terms defined?

Thuật ngữ được xác định trong bài báo là "Naive Bayes".

# **METHOD**

## ***Các câu hỏi:***

### What did they do?

Nhóm tác giả sử dụng phương pháp nghiên cứu tài liệu để tìm hiểu về ứng dụng, biến thể và nhược điểm của phương pháp Naive Bayes trong học máy.

Họ đã thực hiện việc đánh giá các nghiên cứu liên quan, tập trung vào các ví dụ về ứng dụng của phương pháp Naive Bayes trong các lĩnh vực khác nhau, ví dụ như xử lý ngôn ngữ tự nhiên, phân loại thư rác và phát hiện gian lận.

Ngoài ra, nhóm tác giả cũng minh họa cách triển khai phương pháp Naive Bayes qua các đoạn mã được cung cấp trên bài báo.

Các nhà nghiên cứu tiếp cận vấn đề này theo hai hướng để khắc phục sự vi phạm giả định “độc lập”. Phương pháp đầu tiên sử dụng giả định độc lập có điều kiện giảm, được coi là semi-Naive Bayes. Mục đích của cách tiếp cận thứ hai là sử dụng các kỹ thuật tính trọng số đặc trưng để tăng cường ảnh hưởng của đặc trưng có khả năng dự đoán cao.

### Flow execution?

# **RESULTS**

## Các câu hỏi:

### What did they find?

Họ đã nêu ra các điểm mạnh và điểm yếu của Naive Bayes. Khi nào Naive Bayes hoạt động tốt và kém.

### Were the number of subjects in each group or subgroup used in the analysis specified?

Họ tuân theo quy ước về tỷ lệ mẫu 80:20 trong việc phân vùng tập dữ liệu thành tập huấn luyện (trainSet) và kiểm tra (testSet). Sau đó, nhóm tác giả đào tạo trình phân loại NB của mình bằng trainSet. TestSet được sử dụng để đánh giá hiệu suất của mô hình được trang bị.

### Were the subject characteristics summarized?

Có. Nhóm tác giả đã chỉ ra và đề cập đến các đặc điểm chủ đề như:

* Các ứng dụng của phương pháp Naive Bayes
* Các biến thể của phương pháp Naive Bayes
* Các điểm yếu và lợi thế của phương pháp Naive Bayes
* Các đoạn mã hiện thực phương pháp Naive Bayes trên các tập dữ liệu khác nhau.

### Did the results relate to the specified objective/hypotheses?

Có. Nhóm tác giả đưa ra 4 mã code với mục đích là minh họa cho người đọc cách đào tạo bộ phân loại NB cho các ứng dụng được chọn và để chỉ ra cách các lỗ hổng có thể xảy ra trong thực tế.

### Do the tables and figures “speak for themselves?”

Có. Các bảng và số liệu (được thực hiện bằng ngôn ngữ R) thể hiện rõ các kết quả mà nhóm tác giả thực thi.

### Are the tables adequately titled, labeled?

Có. Các bảng đều được gán nhãn, đặt tiêu đề đầy đủ.

# **DISCUSSION**

## Các câu hỏi

### What do the results mean?

* Naïve Bayes được ứng dụng nhiều và hiệu quả ở các lĩnh vực: Kiểm lỗi, Y tế, An ninh mạng, Giáo dục.
* Naive Bayes hoạt động đặc biệt tốt so với các bộ phân loại khác **khi các giả định được thỏa mãn.**
* Mức độ chính xác của NB cao hơn ngay cả khi vi phạm các giả định.

### Did authors discuss the results in relations to the objectives/hypotheses?

Với những mục tiêu mà nhóm tác giả đã đặt ra ban đầu, khi và sau khi thực hiện, họ luôn thảo luận xoay quanh về những mục tiêu mà họ đã nhắc tới.

### Were the results discussed in relation to those from similar studies?

Có. Nhóm tác giả luôn đề cập (và đính kèm) những nghiên cứu liên qua tại mỗi phần mà họ trình bày.

### Are the authors justified in the strength of the statements they make in the study?

Đa phần họ khẳng định và tái chứng minh từ những nghiên cứu mà họ đã nhắc tới.

### Did they offer alternative explanations for results?

Về lý thuyết, nhóm tác giả có trình bày và giải thích cụ thể.

Về các đoạn mã mà họ thực thi và thể hiện trong bài báo, họ có giải thích (một phần)