

tóm tắt Advancing Forest-Fire Management Exploring Sensor Networks, Data Mining Techniques, and SVM Algorithm for Prediction

2025-05-24 17:41

Tags:

tóm tắt Advancing Forest-Fire Management Exploring Sensor Networks, Data Mining Techniques, and SVM Algorithm for Prediction

Dựa trên nội dung bạn cung cấp, đây là **tóm tắt nghiên cứu về dự báo cháy rừng**:

Tổng quan nghiên cứu



Nghiên cứu phát triển một **hệ thống dự báo cháy rừng tích hợp** sử dụng:

- **Mạng cảm biến không dây (WSNs)**

- Kỹ thuật khai phá dữ liệu (Data Mining)
- Thuật toán học máy SVM (Support Vector Machine)

Phương pháp nghiên cứu

1. Thu thập dữ liệu



Figure 3. Wireless sensors are deployed in forest areas.

- **Địa điểm:** Núi Tử Kim (Zijin Mountain), Nam Kinh, Trung Quốc
- **Thời gian:** 5 năm (2019-2023) với 1,826 điểm dữ liệu
- **Công nghệ:** Mạng cảm biến LoRaWAN
- **Tham số thu thập:** Nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ gió, lượng mưa,...

2. Xử lý dữ liệu (Data Mining)

Ba bước chính:

- **Data cleaning:** Xử lý dữ liệu ngoại lệ và thiếu sót
- **Data interpolation:** Sử dụng thuật toán K-Nearest Neighbor (KNN) để điền giá trị thiếu
- **Data extraction:** Chọn lọc 4 tham số quan trọng nhất (nhiệt độ, độ ẩm, gió, mưa)

3. Mô hình học máy

- **Thuật toán:** Support Vector Machine (SVM)
- **Mục tiêu:** Phân loại nguy cơ cháy rừng thành **5 mức độ** (1-5)

- **Công cụ:** Python với thư viện scikit-learn
- **Phân tích bổ sung:** Sử dụng PCA để giảm chiều dữ liệu

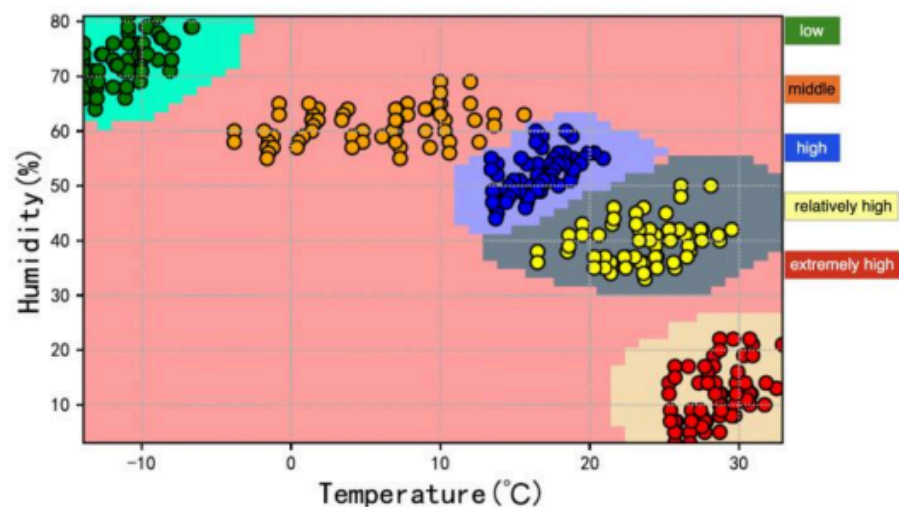


Figure 5. The SVM algorithm for forest-fire risk prediction based on temperature and humidity.

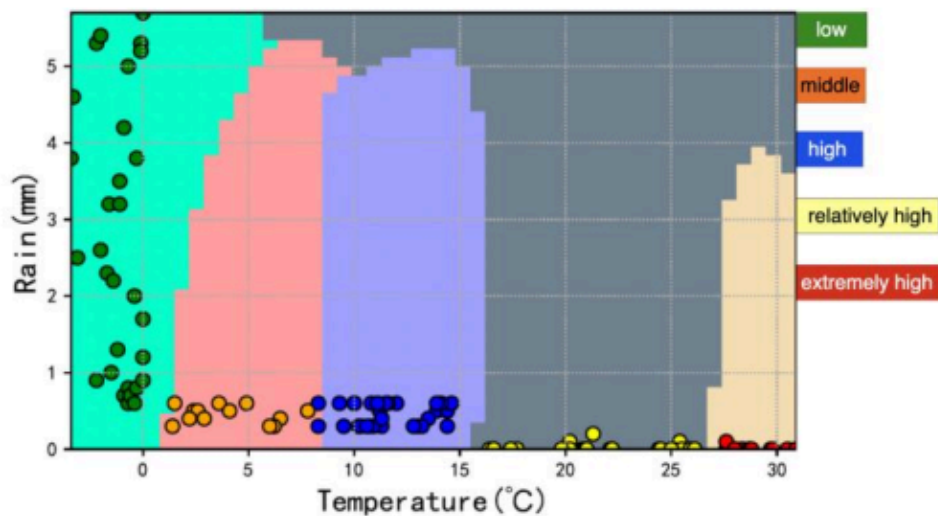


Figure 6. The SVM algorithm for forest-fire risk prediction based on temperature and rainfall.

Kết quả chính

Hiệu suất mô hình

- **Độ chính xác:** 86%
- **Precision:** 85.97%
- **Recall:** 86.07%

- **F1-Score**: 86.02%

Phân bố nguy cơ (2019-2023)

- Rủi ro thấp: 45.7%
- Rủi ro trung bình: 22.0%
- Rủi ro cao: 22.9%
- Rủi ro tương đối cao: 7.3%
- Rủi ro cực cao: 2.1%

Phát hiện quan trọng

- **Nhiệt độ cao + độ ẩm thấp** = nguy cơ cháy cao
- **Mùa xuân** (tháng 3-5) có nguy cơ cao nhất
- So sánh với hệ thống FWI Canada: **78% độ khớp**

Kết luận và ý nghĩa

Ưu điểm

- Dự báo chính xác cao (86%)
- Thu thập dữ liệu thời gian thực
- Hỗ trợ quản lý và phòng ngừa cháy rừng hiệu quả

Hạn chế

- Chưa tích hợp yếu tố địa hình, thảm thực vật

- Phụ thuộc vào chất lượng dữ liệu cảm biến
- Cần mở rộng mạng cảm biến và tích hợp thêm công nghệ

Ứng dụng thực tiễn

- Phát hiện sớm nguy cơ cháy rừng
- Hỗ trợ phân bổ nguồn lực cứu hỏa
- Nâng cao nhận thức cộng đồng
- Cải thiện chiến lược phòng ngừa

Tóm lại: Nghiên cứu đã thành công phát triển một hệ thống dự báo cháy rừng hiệu quả, kết hợp công nghệ hiện đại với thuật toán học máy, đạt độ chính xác cao và có tiềm năng ứng dụng rộng rãi trong quản lý thiên tai.

References