

Hệ thống Dự đoán Ùn tắc Giao thông tại TP. Quy Nhơn

Đề tài: Hệ thống Dự đoán Ùn tắc Giao thông tại TP. Quy Nhơn

Nhóm: Đời Vô Đỉnh

Môn học: ADY201m



1. Tổng quan Dự án

1.1. Lý do chọn đề tài: Bối cảnh Quy Nhơn

Quy Nhơn đang phát triển mạnh mẽ thành trung tâm du lịch trọng điểm miền Trung. Lượng khách du lịch và phương tiện cá nhân tăng đột biến vào các dịp lễ, tết, cuối tuần gây áp lực lớn lên hạ tầng giao thông, đặc biệt là các tuyến đường ven biển (Xuân Diệu, An Dương Vương) và cửa ngõ thành phố.

Nghiên cứu và dự báo giao thông tại Quy Nhơn không chỉ giúp cư dân địa phương mà còn hỗ trợ khách du lịch tối ưu lộ trình di chuyển đến các điểm tham quan.

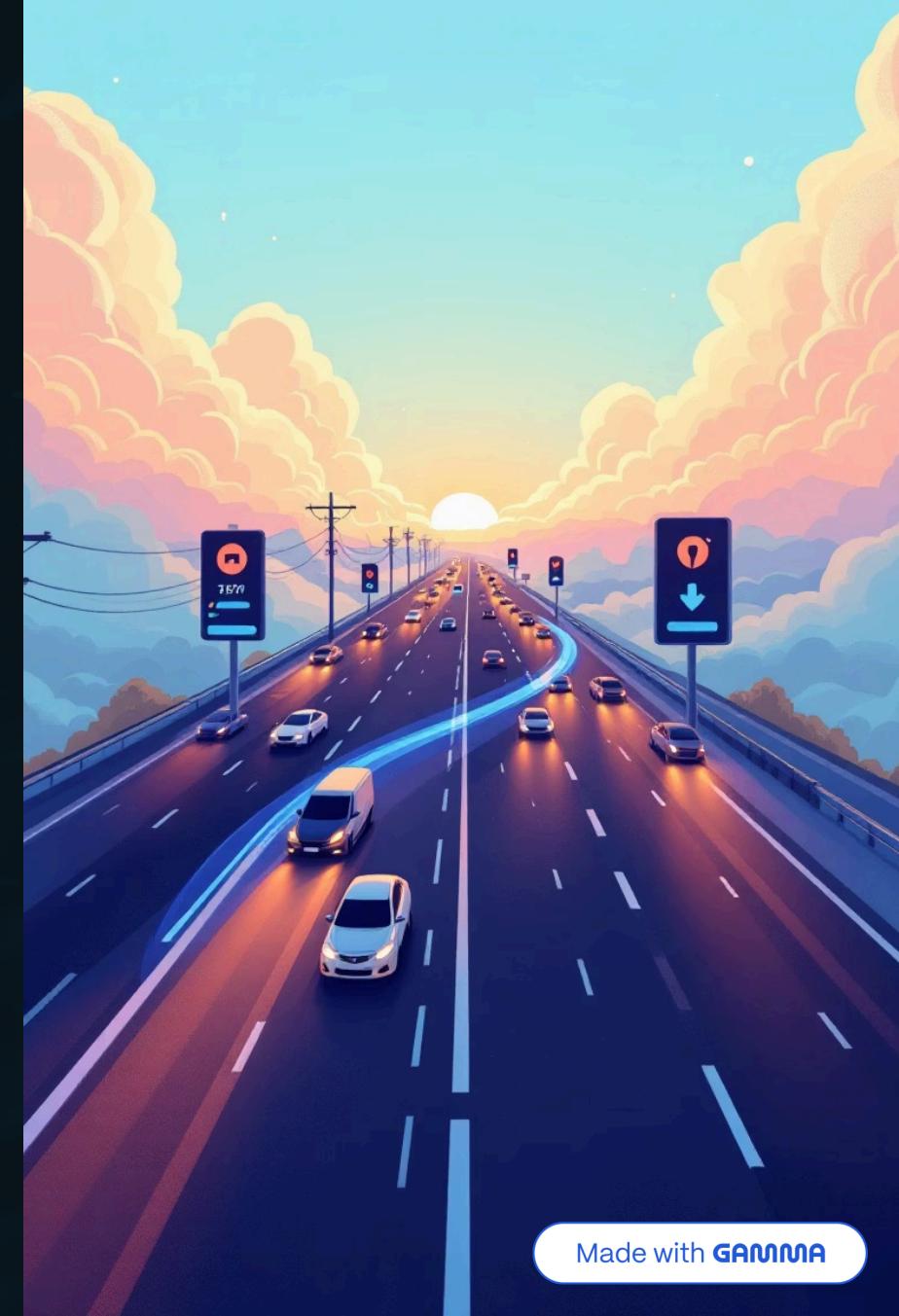
1.2. Mục tiêu nghiên cứu

Xây dựng hệ thống Data Pipeline tự động để:

- Thu thập dữ liệu giao thông thời gian thực từ TomTom tại khu vực TP. Quy Nhơn.
- Lưu trữ và xây dựng cơ sở dữ liệu lịch sử giao thông cho thành phố.
- Phân tích tác động của yếu tố du lịch/cuối tuần đến mật độ giao thông.
- Dự báo mức độ tắc nghẽn trên các tuyến đường huyết mạch của Quy Nhơn.

2. Nguồn dữ liệu & Phạm vi thu thập

- **Nguồn dữ liệu:** TomTom Traffic API.
- **Phạm vi địa lý (Geo-fencing):**
 - Giới hạn crawl dữ liệu trong tọa độ của TP. Quy Nhơn.
 - Tập trung các tuyến đường trọng điểm: Đường Xuân Diệu, An Dương Vương, Nguyễn Tất Thành, Tây Sơn và Quốc lộ 1D (đường đi Ghềnh Ráng)...
- **Dữ liệu mục tiêu:**
 - current_speed (Vận tốc thực tế).
 - free_flow_speed (Vận tốc khi đường thoáng - để so sánh).
 - travel_time (Thời gian di chuyển qua các đoạn đường chính).



3. Câu hỏi nghiên cứu & Giả thuyết thống kê

Đặc thù của Quy Nhơn là thành phố du lịch biển, nên các giả thuyết sẽ xoay quanh yếu tố này:

1

Vấn đề 1: Tác động của Du lịch cuối tuần

Câu hỏi: Tại các tuyến đường ven biển (ví dụ: Xuân Diệu), mức độ tắc nghẽn vào cuối tuần (Thứ 7, CN) có cao hơn ngày thường không?

- SH_0\$: Mật độ giao thông đường ven biển Quy Nhơn vào cuối tuần tương đương ngày thường.
- SH_1\$: Mật độ giao thông vào cuối tuần cao hơn đáng kể do lượng khách du lịch.

2

Vấn đề 2: Khung giờ "Nightlife"

Câu hỏi: Quy Nhơn thường đông đúc về đêm. Liệu khung giờ cao điểm tối (19h-21h) có mức độ tắc nghẽn cao hơn khung giờ cao điểm sáng (7h-8h) không?

- SH_0\$: Tắc nghẽn buổi tối thấp hơn hoặc bằng buổi sáng.
- SH_1\$: Tắc nghẽn buổi tối cao hơn buổi sáng (do thói quen đi dạo biển, ăn uống của du khách và người dân).

4. Kiến trúc Hệ thống



API Client Container

Python app chịu trách nhiệm gọi API TomTom, xử lý và tích trữ dữ liệu vào SQLite. Sử dụng thư viện: requests, sqlite3, pandas, schedule/cron.



Database Container (SQLite)

SQLite có thể nằm trong container Python hoặc tạo một Volume để lưu file DB trên host, đảm bảo dữ liệu không bị mất khi container restart.



Prediction Engine Container

Chạy mô hình Machine Learning (ví dụ: LSTM, ARIMA, XGBoost...). Đọc dữ liệu từ SQLite, tạo mô hình, xuất kết quả dự đoán.



Scheduler or Orchestrator

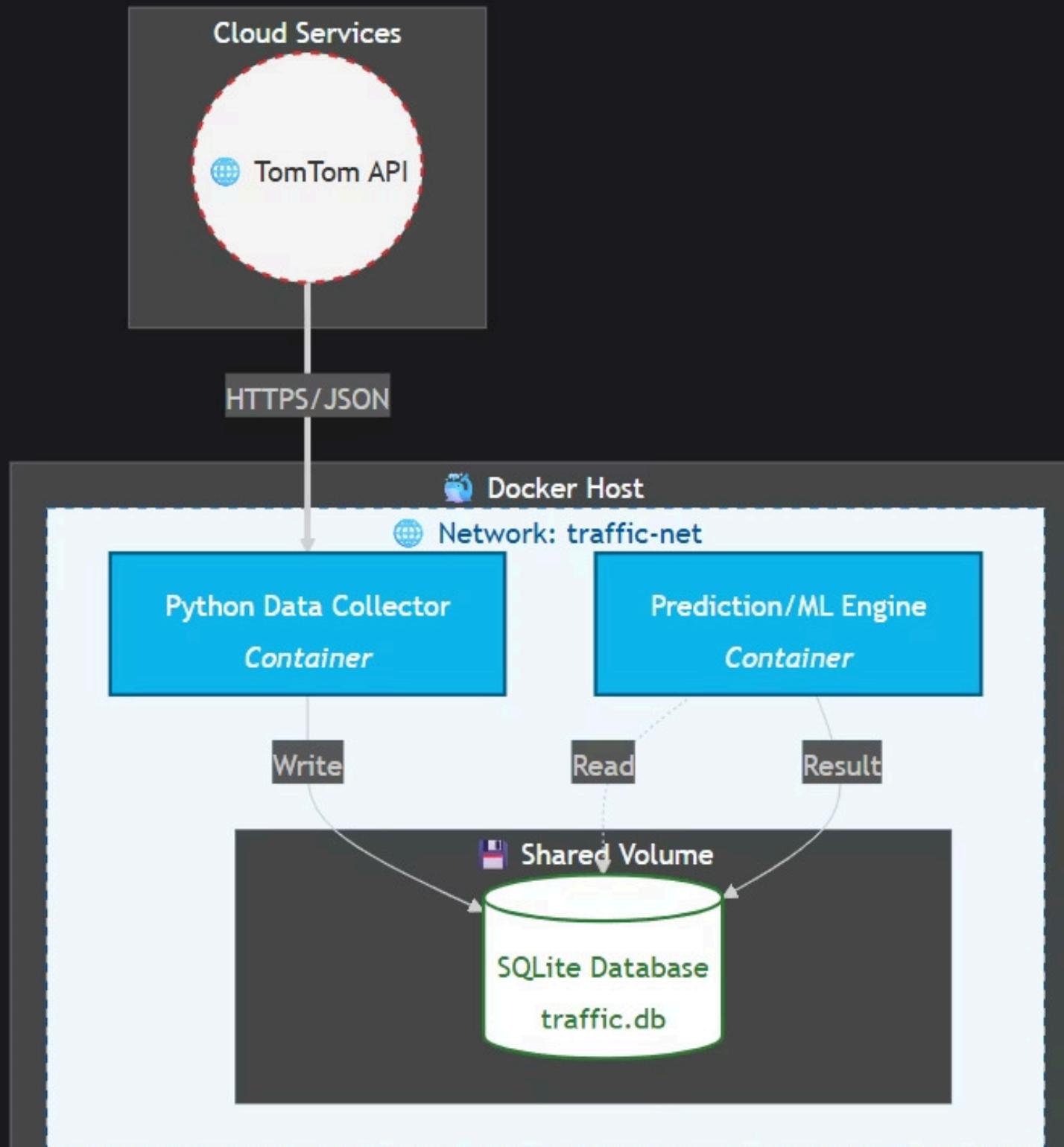
Đảm nhiệm chạy định kỳ (cron job) để lấy dữ liệu API và cập nhật dự đoán.



(Tuỳ chọn) Admin / Dashboard Container

Kiến trúc nếu có UI — ví dụ FastAPI + frontend để hiển thị kết quả.

Kiến trúc Docker



5. Kế hoạch thực hiện: REPORT 1 – Khảo sát & thiết kế hệ thống

TUẦN 1 – TUẦN 2

Tuần 1: Phân tích bài toán & yêu cầu

Nội dung: Phân tích yêu cầu môn học, xác định bài toán (ùn tắc giao thông), phạm vi dự án (không giới hạn địa điểm cố định, có thể thay đổi vị trí theo tọa độ GPS), phân công công việc.

Kết quả: Mô tả bài toán, mục tiêu & phạm vi hệ thống, bảng phân công nhóm.



Tuần 2: Nghiên cứu & thiết kế

Nội dung: Nghiên cứu Giao thông thông minh (ITS), dự đoán tắc đường, TomTom Traffic API. Lựa chọn công nghệ (Python, SQLite, Docker). Thiết kế kiến trúc hệ thống và Docker Architecture Diagram.

Kết quả: Tổng quan giải pháp, sơ đồ kiến trúc hệ thống, Docker Diagram. Hoàn thành Report 1.

Kế hoạch thực hiện: REPORT 2 & 3

 TUẦN 3 – TUẦN 4

REPORT 2 – Thu thập & lưu trữ dữ liệu

01

Tuần 3: Thiết kế dữ liệu

Nội dung: Xác định dữ liệu đầu vào từ TomTom API (Speed, Congestion, Flow). Thiết kế cơ sở dữ liệu SQLite và xây dựng schema database.

Kết quả: Database schema, file SQLite mẫu.

02

Tuần 4: Thu thập dữ liệu

Nội dung: Viết Python script gọi TomTom API, lấy dữ liệu theo tọa độ GPS và các khu vực hay kẹt xe. Lưu dữ liệu vào SQLite, kiểm tra lỗi và logging.

Kết quả: Script thu thập dữ liệu, dataset giao thông ban đầu. Hoàn thành Report 2.

 TUẦN 5 – TUẦN 6

REPORT 3 – Xử lý & phân tích dữ liệu

01

Tuần 5: Tiền xử lý dữ liệu

Nội dung: Làm sạch dữ liệu (missing values, dữ liệu trùng lặp). Chuẩn hóa dữ liệu thời gian. Chuẩn bị dữ liệu cho mô hình dự đoán.

Kết quả: Dataset đã được làm sạch.

02

Tuần 6: Phân tích dữ liệu

Nội dung: Phân tích giờ cao điểm, mức độ ùn tắc. Đánh giá xu hướng giao thông theo thời gian. Trực quan hóa dữ liệu (biểu đồ).

Kết quả: Kết quả phân tích dữ liệu, nhận xét & đánh giá. Hoàn thành Report 3.



Kế hoạch thực hiện: REPORT 4

TUẦN 7 – TUẦN 8

REPORT 4 – Xây dựng mô hình dự đoán

1

Tuần 7: Xây dựng mô hình

Nội dung: Lựa chọn mô hình dự đoán (Time Series: ARIMA / LSTM / Regression). Huấn luyện mô hình và tinh chỉnh tham số.

Kết quả: Mô hình dự đoán ban đầu.

2

Tuần 8: Đánh giá & triển khai

Nội dung: Đánh giá độ chính xác mô hình. So sánh các mô hình. Triển khai mô hình bằng Docker và kết nối mô hình với SQLite.

Kết quả: Mô hình dự đoán hoàn chỉnh, hệ thống chạy trong Docker. Hoàn thành Report 4.

Kế hoạch thực hiện: REPORT 5

 TUẦN 9 – TUẦN 10

REPORT 5 – Hoàn thiện & đánh giá hệ thống



Tuần 9: Hoàn thiện hệ thống

Nội dung: Tích hợp toàn bộ hệ thống (thu thập dữ liệu, phân tích, dự đoán). Kiểm thử hệ thống và đánh giá hiệu năng.

Kết quả: Hệ thống hoàn chỉnh, kết quả dự đoán thực tế.



Tuần 10: Báo cáo & bảo vệ

Nội dung: Viết báo cáo tổng kết. Hoàn thiện slide thuyết trình. Đánh giá ưu – nhược điểm hệ thống. Đề xuất hướng phát triển trong tương lai.

Kết quả: Báo cáo cuối kỳ, slide trình bày. Hoàn thành Report 5.