

CHƯƠNG 2: KHẢO SÁT HIỆN TRẠNG

Tên đề tài: Xây dựng kiến trúc dữ liệu phục vụ bài toán phân tích nghiệp vụ và hoạch định chiến lược trong ngành vận tải đô thị.

2.1. Bối cảnh Vận tải đô thị tại New York

2.1.1. Động lực, thách thức của giao thông đô thị New York.

2.1.1.1. Mật độ dân số, luồng di chuyển, tắc nghẽn giao thông.

Yếu tố về địa lý và nhân khẩu học là yếu tố tất yếu. Thành phố New York là thành phố đông dân nhất Bắc Mỹ do đó thành phố phải đối mặt với một thách thức cố hữu: một lượng phương tiện khổng lồ hoạt động trong một không gian hạn chế.

Hệ quả trực tiếp là tình trạng tắc nghẽn giao thông nghiêm trọng và thường xuyên. Dữ liệu năm 2024 chỉ ra rằng một người dân New York trung bình mất **117 giờ mỗi năm** vì kẹt xe. Tốc độ di chuyển trung bình trong các khu vực tắc nghẽn chỉ đạt khoảng **7 dặm/giờ (11km/giờ)**

Những con số này không chỉ là thống kê, chúng đặt ra những thách thức trực tiếp cho **nhiệm vụ quản lý của TLC**: làm thế nào để cân bằng một thị trường đang bị bóp nghẹt bởi tắc nghẽn, ảnh hưởng trực tiếp đến sinh kế của hàng chục ngàn tài xế và trải nghiệm của hàng triệu người dân.

- Tắc nghẽn làm giảm số chuyến đi có thể thực hiện trong một ca làm việc, trực tiếp ảnh hưởng đến nguồn thu nhập.
- Di chuyển chậm và dừng liên tục làm tăng chi phí nhiên liệu và hao mòn phương tiện.

Việc tránh tắc nghẽn hoàn toàn là không thể, nhưng thay vào đó **dựa trên dữ liệu để xác định các tuyến đường và khung thời gian phù hợp** để tăng doanh thu bù đắp cho những tình huống tắc nghẽn sẽ mang lại hiệu quả hơn.

2.1.1.2. Tác động của Chính sách Định giá tắc nghẽn (Congestion Pricing)

Để giải quyết vấn đề trên, NYC đã triển khai chính sách định giá tắc nghẽn, áp đặt khoản phí đối với các phương tiện đi vào khu Trung tâm Kinh doanh (CBD) của Manhattan trong giờ cao điểm.

Kết quả cho thấy tác động tích cực rõ rệt:

- Lưu lượng phương tiện vào khu vực thu phí **giảm khoảng 8%**.
- Tốc độ di chuyển trung bình trong giờ cao điểm **tăng 15%** (từ 8.2 lên 9.7 dặm/giờ).
- Thời gian di chuyển trung bình cho quãng đường 10km **giảm gần 3 phút**.

Đối với taxi vàng, có đặc quyền đón khách vẫy tay, đường phố thoáng hơn là một lợi thế cạnh tranh cực lớn. Nó cho phép họ di chuyển nhanh hơn giữa các cuộc xe, tăng hiệu suất và giảm thời gian "chết" (thời gian không có khách). Đây là một điểm bán hàng độc đáo (Unique Selling Proposition - USP) mới mà ngành taxi có thể và nên khai thác: **"lựa chọn nhanh nhất và đáng tin cậy nhất để di chuyển trong trung tâm Manhattan."**

2.1.1.3. Biến đổi hậu COVID-19: thay đổi mô hình làm việc.

Sự trỗi dậy của mô hình làm việc kết hợp (hybrid) và làm việc từ xa (remote) đã làm thay đổi các “điểm nóng” và “giờ cao điểm”

- **Trước đại dịch:** Nhu cầu taxi tập trung vào các giờ đi làm buổi sáng và tan tầm buổi chiều. hướng đến các trung tâm tài chính và văn phòng ở Manhattan.
- **Sau đại dịch:** nhu cầu trở nên phân tán trong ngày và dịch chuyển ra các quận ngoại vi như Brooklyn, Queens, Bronx). Phân tích dữ liệu sau năm 2020 có thể cho thấy sự gia tăng của các chuyến đi ngắn trong nội bộ khu dân cư, hoặc các chuyến đi đến trung tâm giải trí, nhà hàng vào buổi tối.

Hệ quả là các mô hình dự báo cũ đã vô giá trị. Điều này đặt ra một yêu cầu cấp thiết cho **TLC: phải trang bị năng lực phân tích dữ liệu hiện đại** để hiểu rõ các hình thái nhu cầu mới, từ đó ban hành những quy định và chính sách phù hợp với thực tế thị trường.

2.2. Phân tích Chuyên sâu ngành taxi truyền thống

2.2.1. Hệ sinh thái và Quy định

2.2.1.1. Vai trò của Ủy ban Taxi và Limousine (TLC)

Được thành lập vào năm 1971, TLC là cơ quan quản lý toàn diện ngành công nghiệp cho thuê xe tại NYC, với thẩm quyền bao trùm từ tài xế, phương tiện, doanh nghiệp đến cấu trúc giá cước. Với ngân sách năm 2025 **hơn 60 triệu USD và 555 nhân viên** được ủy quyền, TLC đóng vai trò là một cơ quan quản lý trọng yếu của thành phố. Trách nhiệm của

TLC không chỉ là giám sát, mà còn là kiến tạo một môi trường cạnh tranh lành mạnh.

2.2.1.2. Thành phần xe, phạm vi dịch vụ

Bảng tóm tắt các loại hình Taxi và Xe cho thuê tại New York

Đặc điểm	Taxi Vàng (Yellow Medallion)	Taxi Xanh "Boro" (Green Cabs)	Xe cho thuê (For-Hire Vehicles - FHV's)
Màu sắc/Nhận dạng	Màu vàng, có "Medallion" gắn trên xe.	Màu xanh táo.	Thường là màu đen hoặc các màu khác (không phải vàng).
Cách thức Đón khách	Được phép đón khách vẫy tay trên đường.	Được phép đón khách vẫy tay trên đường.	Bắt buộc phải đặt trước (qua điện thoại hoặc ứng dụng). Không được đón khách vẫy tay.
Khu vực Hoạt động	Được đón khách ở bất kỳ đâu trong 5 quận.	Chỉ được đón khách ở các quận ngoại ô và phía bắc Manhattan (bên ngoài khu vực trung tâm). Cấm đón khách tại sân bay.	Có thể đón khách ở bất kỳ đâu (khi được đặt trước).
Quy định/Ghi chú	- Là phương tiện duy nhất được đón khách vẫy tay ở mọi nơi.- Số lượng bị giới hạn bởi hệ thống Medallion.	- Được tạo ra để cải thiện dịch vụ ở các khu vực ít có taxi vàng.- Có thể trả khách ở bất cứ đâu.	- Là một danh mục rộng bao gồm nhiều loại hình dịch vụ con.

Các loại hình con	Không áp dụng	Không áp dụng	<ul style="list-style-type: none"> - Liveries/Community Cars: Dịch vụ nhỏ, dựa vào cộng đồng. - Xe Đen (Black Cars): Dịch vụ cao cấp hơn, thường cho doanh nghiệp. - Limousine: Dịch vụ cao cấp nhất. - Dịch vụ Khối lượng lớn (HVFHS): Giấy phép riêng cho Uber/Lyft, chịu các quy định đặc thù về lương và môi trường.
-------------------	---------------	---------------	--

2.2.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến hoạt động vận tải taxi truyền thống

2.2.2.1. Cạnh tranh khốc liệt từ dịch vụ Xe Công Nghệ (FHV's)

Sự phát triển đột phá của Uber và Lyft là thách thức lớn nhất. Quy mô vượt trội với **50,000 xe FHV so với chỉ 13,587 taxi vàng**. Họ cạnh tranh bằng trải nghiệm người dùng vượt trội (ứng dụng di động, thanh toán liền mạch) và mô hình kinh doanh linh hoạt.

Sức mạnh cốt lõi của họ không chỉ nằm ở ứng dụng, mà ở **khả năng vận hành dựa trên thuật toán và dữ liệu thời gian thực (real-time data analytics)**. Đây chính là năng lực mà **hệ thống quản lý của TLC cần phải xây dựng** để có thể giám sát và điều tiết thị trường một cách công bằng và hiệu quả.

2.2.2.2. Khủng hoảng kinh tế ngành; Huy hiệu, nợ, bảo hiểm.

Nền tảng kinh tế của ngành taxi đã sụp đổ cùng với giá trị của huy hiệu (giấy phép độc quyền do thành phố cấp). Từ một tài sản trị giá hơn **1 triệu USD vào năm 2013**, giá trị huy hiệu đã lao dốc xuống chỉ còn khoảng **150,000 USD** vài năm sau đó.⁸ Sự sụp đổ này đã đẩy hàng ngàn tài xế, nhiều người là người nhập cư, vào tình trạng nợ nần chồng chất.



Thêm vào đó, ngành này đối mặt với sự bất ổn của thị trường bảo hiểm, khi nhà cung cấp lớn nhất (ATIC) đứng trên bờ vực sụp đổ tài chính, đe dọa sinh kế của hàng chục ngàn tài xế.

2.2.3. Tại sao TLC cần phân tích dữ liệu?

2.2.3.1. Hiểu được người dân New York đang ở đâu là khi nào

Trước đây: mọi người chủ yếu từ các quận vào Manhattan để làm việc vào buổi sáng và trở về vào buổi chiều.

Bây giờ: Làm việc tại nhà và làm việc kết hợp., người ta đi lại suốt cả ngày. Họ có những chuyến đi ngắn trong khu phố của mình, đi ăn tối ở Brooklyn, hay đi chơi ở Queens vào cuối tuần.

Dữ liệu sẽ cho TLC thấy bức tranh toàn cảnh và chính xác nhất về nhu cầu thực sự của thành phố. Điều này giúp TLC biết được khu vực nào đang thiếu xe, khu vực nào đang quá tải, từ đó đưa ra các chính sách điều tiết thông minh và kịp thời hơn.

2.2.3.2. Tạo cuộc chơi công bằng trong thời đại của Uber và Lyft.

Cuộc cạnh tranh giữa taxi vàng và ứng dụng gọi xe không chỉ là số lượng xe, mà còn là sự cạnh tranh về **công nghệ và dữ liệu.**

Xây dựng hệ thống phân tích dữ liệu mạnh mẽ sẽ mang đến cho TLC khả năng ra quyết định tốt hơn:

- Hiểu rõ chiến lược của các công ty FHV
- Thấy được taxi vàng đang hoạt động hiệu quả ở đâu.
- Đưa ra các quyết định công bằng, đảm bảo không bên nào bị bỏ lại.

2.2.3.3. Tạo sự chủ động trong việc quản lý

Một hệ thống phân tích dữ liệu tốt là công cụ đắc lực giúp TLC:

- **Nhìn thấy vấn đề trước khi nó xảy ra:** thay vì đợi đến khi giá huy hiệu sụp đổ mới hành động, TLC có thể phát hiện các dấu hiệu bất thường từ sớm.
- **Biết được các chính sách của mình có hiệu quả hay không ?** ví dụ, chính sách phí tắc nghẽn đã thực sự giúp xe chạy nhanh hơn bao nhiêu ? Dữ liệu sẽ trả lời câu hỏi chính xác.
- **Đảm bảo đời sống của tài xế:** Hệ thống sẽ giúp theo dõi thu nhập thực tế của tài xế, từ đó có những chính sách hỗ trợ hợp lý, họ có được một công việc ổn định và bền vững.

2.3. Hoạt định chiến lược

2.3.1. Đánh giá tình hình kinh doanh tổng quan:

- Tổng số chuyến đi trên toàn thị trường và từng phân khúc là bao nhiêu ?
- Tổng doanh thu và các thành phần (giá cước, tiền boa) biến động như thế nào theo thời gian ?
- Các chỉ số hiệu suất chính (KPIs) như thời gian/quãng đường/giá cước trung bình mỗi chuyến là bao nhiêu ?

2.3.2. Phân tích vị trí địa lý

- Đây là khu vực có lượt đón và trả khách cao nhất ?
- Mô hình di chuyển giữa các khu vực diễn ra như thế nào ?
- Các mô hình này thay đổi ra sao theo giờ trong ngày và ngày trong tuần ?

2.3.3. Giám sát nguồn lực

- Tổng số lượng tài xế và phương tiện đang hoạt động trên thị trường là bao nhiêu ?
- Sự phân bổ nguồn lực này giữa các loại hình dịch vụ như thế nào ?

2.3.4. Phân tích phúc lợi và thu nhập tài xế

- Tổng thu nhập (lương, thưởng, tip) của tài xế là bao nhiêu ?
- Thu nhập trung bình của một tài xế theo giờ/ tháng/ năm là bao nhiêu ?