

# سفر در نیویورک:

نگاهی به تاکسی‌های زرد و سبز



## آماده‌سازی داده‌ها

آماده‌سازی داده‌ها نخستین و یکی از حیاتی‌ترین مراحل در فرآیند تحلیل داده است. این مرحله شامل پاکسازی، قالب‌بندی و سازمان‌دهی داده‌هاست و نقش تعیین‌کننده‌ای در دقت و اثربخشی تحلیل‌های بعدی ایفا می‌کند. داده‌های ما از ابتدای سال ۲۰۲۰ تا زانویه ۲۰۲۵ است.

### مرور سطحی داده‌ها

در بررسی اولیه‌ی مجموعه داده‌ها، مشخص شد که داده‌ها شامل مقادیر صفر، منفی و برحی داده‌های غیرواقعی هستند. تعداد رکوردها پیش از پاکسازی: ۱۸۳,۳۰۳,۶۰۷ یافته‌ها، ضرورت اجرای یک فرآیند دقیق برای پاکسازی داده‌ها را تأیید می‌کنند.

### حذف ستون‌های غیرضروری

به‌منظور تمرکز بر متغیرهای اصلی و کاهش پیچیدگی داده‌ها، برحی از ستون‌ها که در تحلیل نقش مهمی نداشتند، حذف شدند.

ستون‌های حذف شده شامل: VendorID و store\_and\_fwd\_flag. این اقدام باعث بهبود کارایی تحلیل و کاهش ابعاد غیرضروری شد.

### بررسی و حذف داده‌های تکراری

تعداد رکوردهای تکراری شناسایی شده: ۴ مورد ستون‌های مورد بررسی جهت تشخیص رکوردهای تکراری عبارتند از: pickup\_datetime, dropoff\_datetime, pickup\_location\_id , dropoff\_location\_id , dropoff\_location\_id , passenger\_count ,trip\_distance , fare\_amount , total\_amount , tip\_amount

## فیلتر کردن مقادیر پرت و غیرواقعی

با تکیه بر دانش دامنه‌ای و توزیع آماری هر ویژگی، داده‌هایی که مقادیر آن‌ها در خارج از بازه‌های منطقی قرار داشتند، فیلتر شدند. بازه‌های تعریف شده به شرح زیر است:

شرط اعتبارسنجی	ویژگی
00:00:00 01-02-2025 و 00:00:00 01-01-2020 بین	tpep_pickup_datetime/tpep_dropoff_datetime
۲۶۵ تا ۱ بین	pickup_location_id / dropoff_location_id
(مطابق ظرفیت قانونی تاکسی) بین ۱ تا ۶	passenger_count
۰.۵ تا ۱۰۰ مایل بین	trip_distance
۲۰۰ تا ۳ دلار بین	fare_amount
۱۲۰ دقیقه بین ۱ تا	trip_duration_minutes

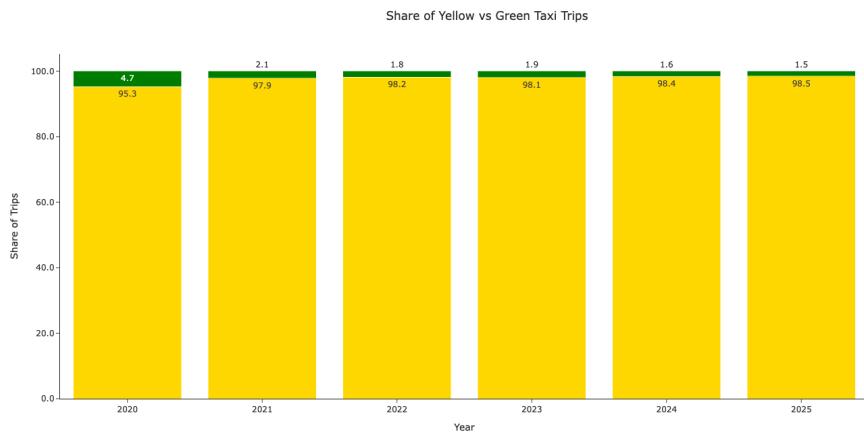
## ساخت ستون‌های جدید

از ستون pickup\_datetime مقادیر سال، ماه، هفته، ساعت و فصل استخراج شد.

## داده‌های جانبی و جدول‌های مکمل

برای غنی‌سازی تحلیل‌ها و نمایش‌های مکانی، دو جدول مکمل به داده‌ها اضافه شدند:  
Taxi Zone Shapefile: برای رسم نقشه دقیق شهر نیویورک و نمایش سفرها به تفکیک مناطق.  
Taxi Zone Lookup: شامل نام مناطق و محله‌ها متناظر با شناسه‌های سوار و پیاده شدن.  
دیتابست آب و هوا

## خلاصه آماری

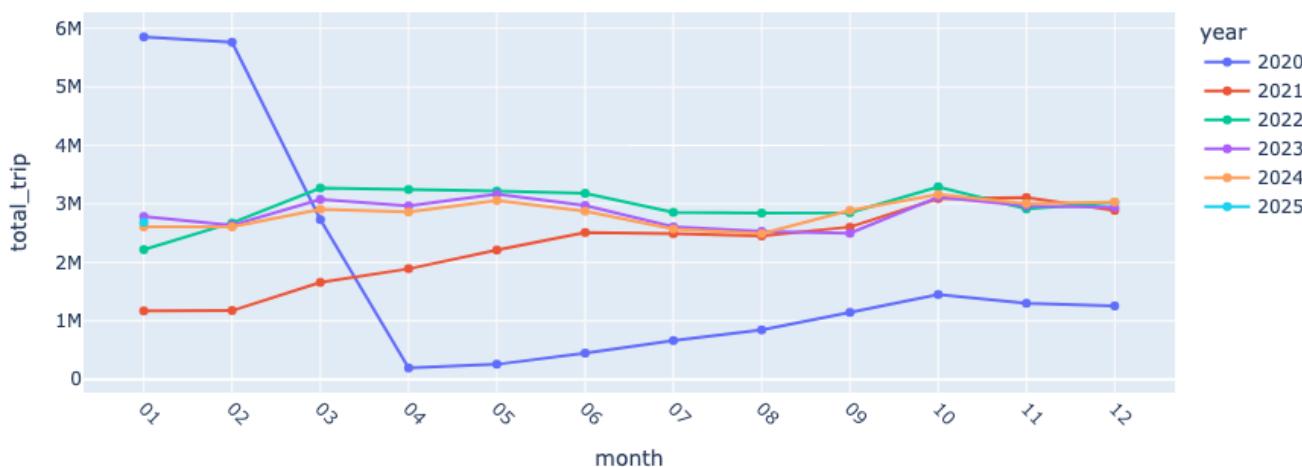


### سهم تاکسی‌های زرد و سبز

از سال ۲۰۲۰ تاکنون، سهم تاکسی‌های زرد از کل سفرهای تاکسی‌های زرد و سبز در نیویورک از حدود ۹۵٪ به نزدیک ۹۸٪ افزایش یافته است.

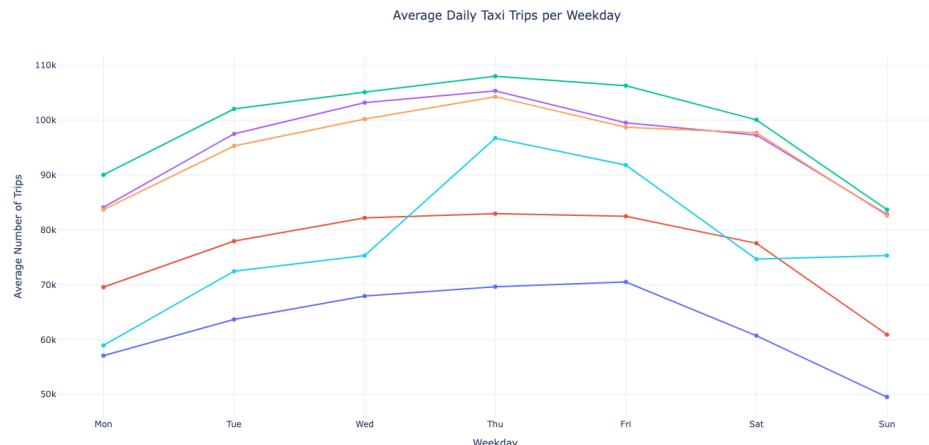
### توزيع سفر در طول ماه

Monthly Pickups



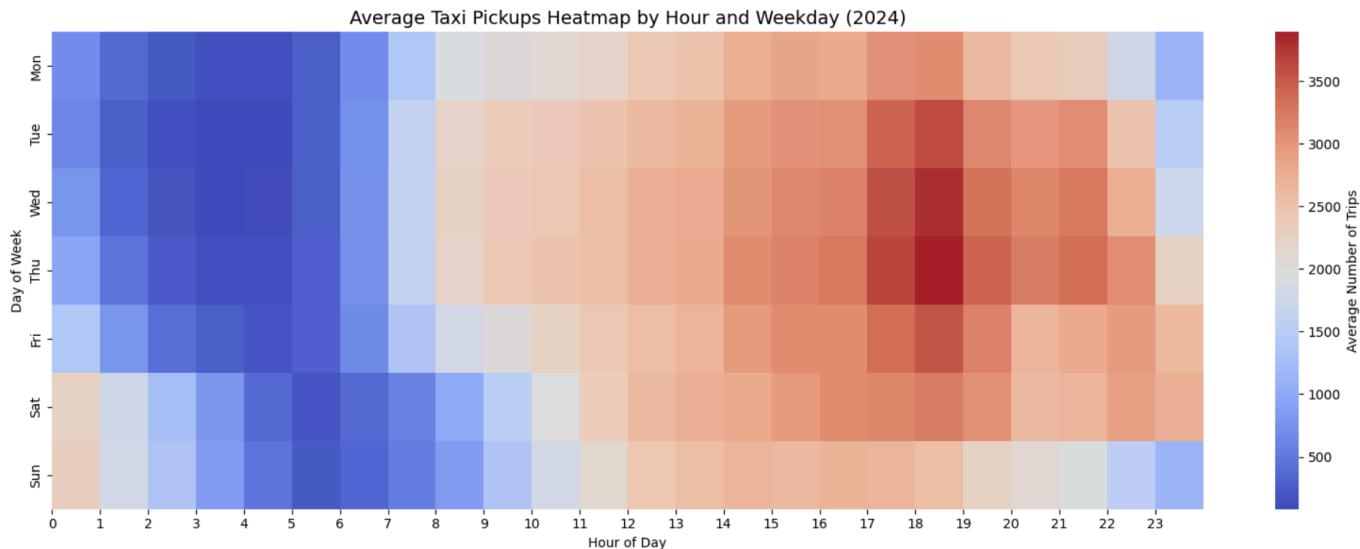
با شروع همه‌گیری کرونا در فوریه ۲۰۲۰، تعداد سفرهای تاکسی‌های زرد و سبز نیویورک بهشدت کاهش یافت و از حدود ۶ میلیون سفر ماهانه به تنها ۱۹۲ هزار سفر در آوریل همان سال رسید. از ابتدای ۲۰۲۱ روند بهبود آغاز شد و تا پایان سال، سفرهای به حدود ۳ میلیون در ماه بازگشتند. با این حال، از ۲۰۲۴ تا ۲۰۲۵ این عدد تقریباً ثابت مانده و هنوز به سطح پیش از پاندمی نرسیده است.

## توزيع سفرها در طول هفته



چهارشنبه، پنجشنبه و جمعه پرtraفیک‌ترین روزها در طول هفته هستند. علاوه بر این، روندی صعودی و پیوسته در تعداد سفرها از ابتدای هفته تا پایان هفته مشاهده می‌شود. در مقابل، در روزهای آخر هفته کاهش قابل‌توجهی در تعداد سفرهای روزانه دیده می‌شود که نشان‌دهنده تغییر الگوی سفر در طول روزهای هفته است.

## ترند سفرها در طول روز و ساعت



## روزهای کاری (دوشنبه تا جمعه):

در طول روزهای کاری، یک الگوی رفتاری مشخص و منظم دیده می‌شود. تعداد سفرها از ساعات اولیه صبح با روندی آهسته آغاز می‌شود، سپس به تدریج در طول روز افزایش پیدا می‌کند و نهایتاً در ساعات عصر (۱۷ تا ۱۹) به اوج خود می‌رسد. این الگو به‌وضوح با نیازهای کاری و فعالیت‌های روزمره‌ی شهری هماهنگ است؛ یعنی رفت‌وآمدۀای اداری، خرید، و بازگشت به منزل نقش اصلی را در شکل‌گیری آن دارند.

## آخر هفته (شنبه و یکشنبه):

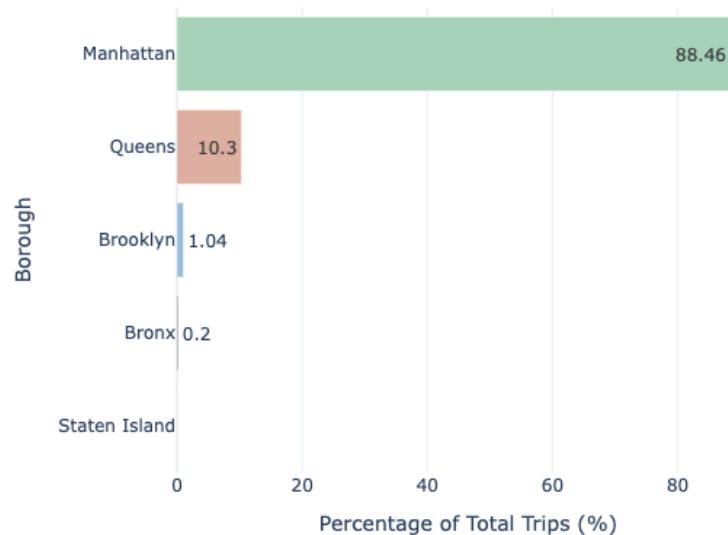
الگوی رفتاری کاربران در روزهای آخر هفته متفاوت و انعطاف‌پذیرتر است. از ساعت ۲۲ جمیعه تا حدود ۲ بامداد شنبه، تعداد سفرها افزایش چشمگیری دارد که احتمالاً ناشی از تفریحات شبانه، رستوران‌گردی، و مهمانی‌هاست-اتفاقی که با شهرت نیویورک به عنوان شهری که هرگز نمی‌خوابد هم خوانی دارد.

الگوی مشابهی نیز در اواخر شب شنبه و بامداد یکشنبه دیده می‌شود. با این حال، از حوالی ساعت ۹ شب یکشنبه به بعد، میزان تقاضا به تدریج کاهش پیدا می‌کند، که می‌تواند ناشی از آمادگی افراد برای آغاز هفته‌ی کاری جدید در روز دوشنبه باشد.

## وضعیت توزیع تاکسی‌ها در مناطق پنجگانه شهر

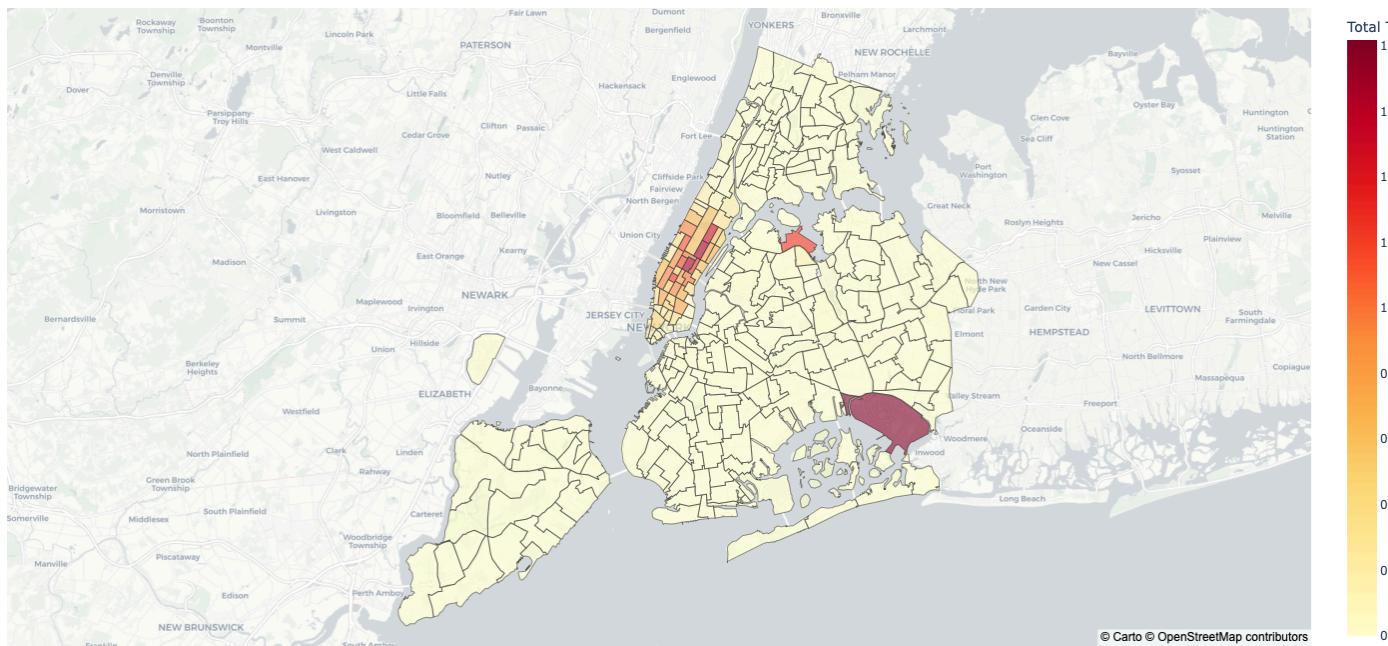
بیشترین تقاضای سفر با تاکسی در منهتن با ۸۸٪ سهم و به دنبال آن کویینز با ۱۰٪ استن آیلند و برانکس کمترین سهم را در سفرها دارند.

Percentage of Total Taxi Pickups by Borough in 2024



## نقشه نهاده ، دسته با

Pickups by Taxi Zone in 2024

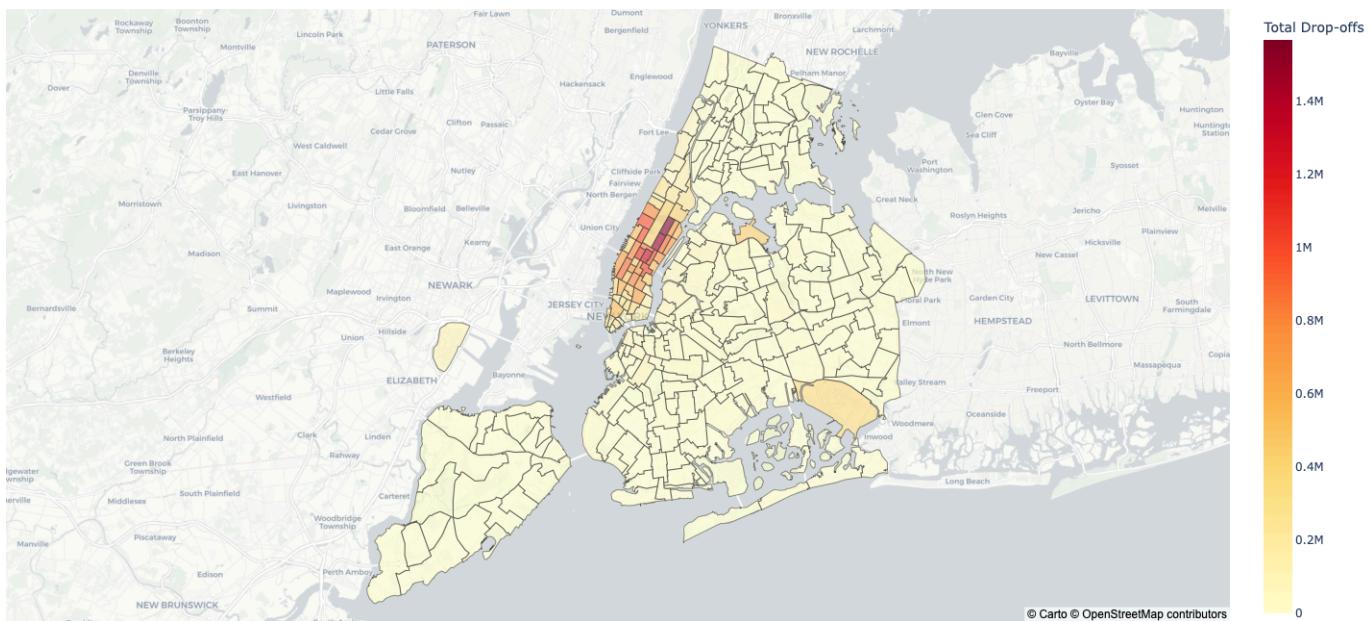


مبدأ نهاده

JFK Airport	1,817,736
Upper East Side South	1,653,770
Midtown Center	1,651,717

نهاده دسته خارجی: 145,250

### Drop-offs by Taxi Zone in 2024

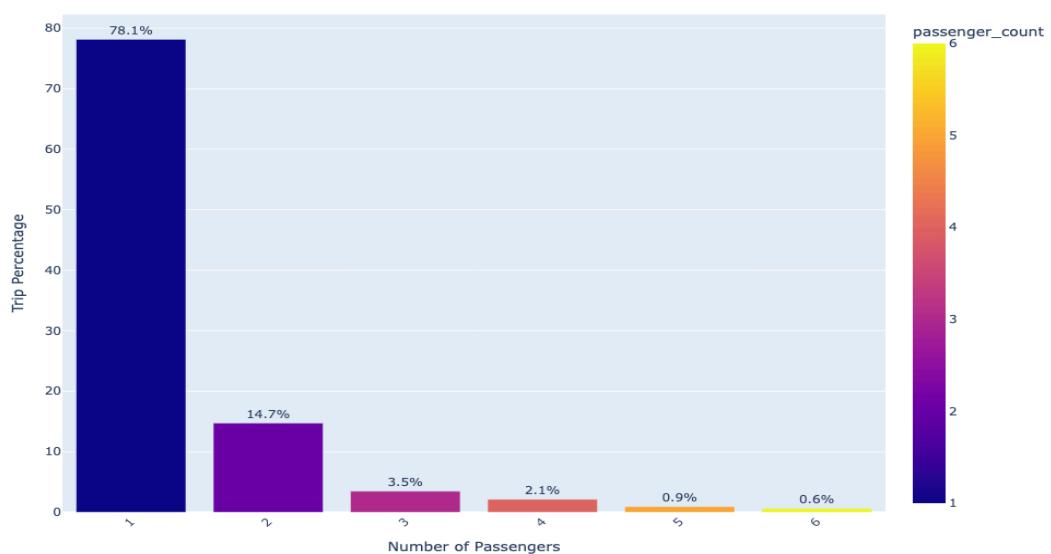


### ٣ مقصد برتر

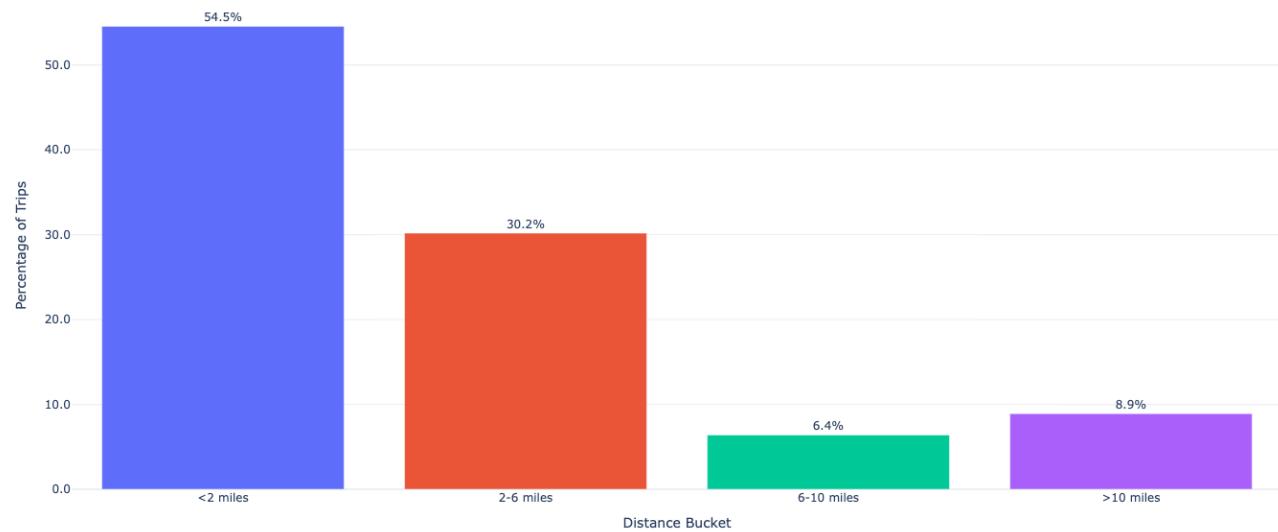
Upper East Side North	<b>1,566,470</b>
Upper East Side South	<b>1,477,705</b>
Midtown Center	<b>1,286,005</b>

### رفتار مسافر

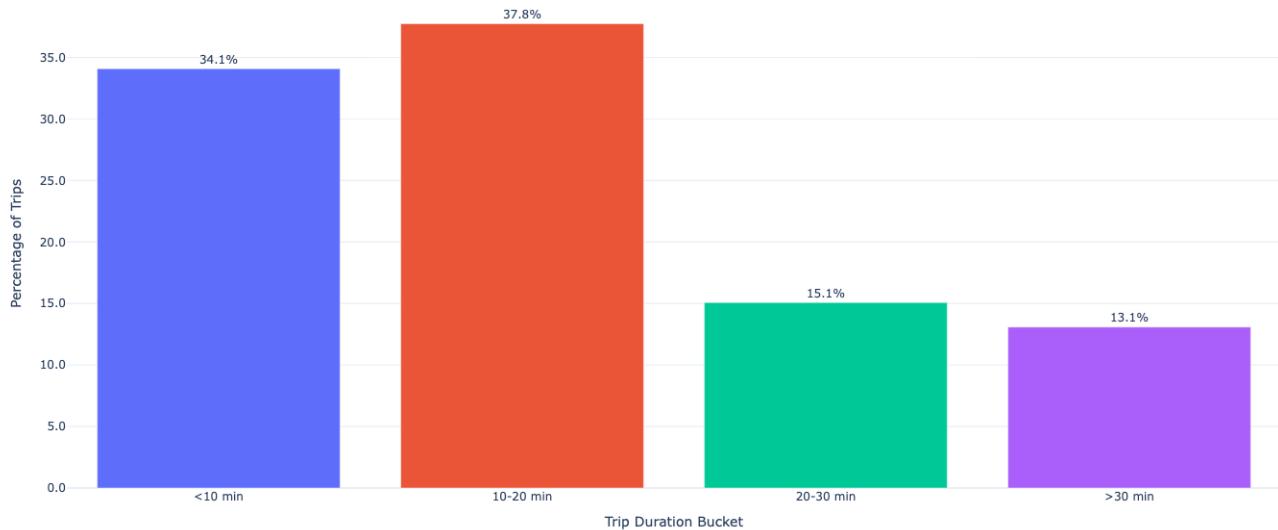
Taxi Trip Distribution by Passenger Count (2024)



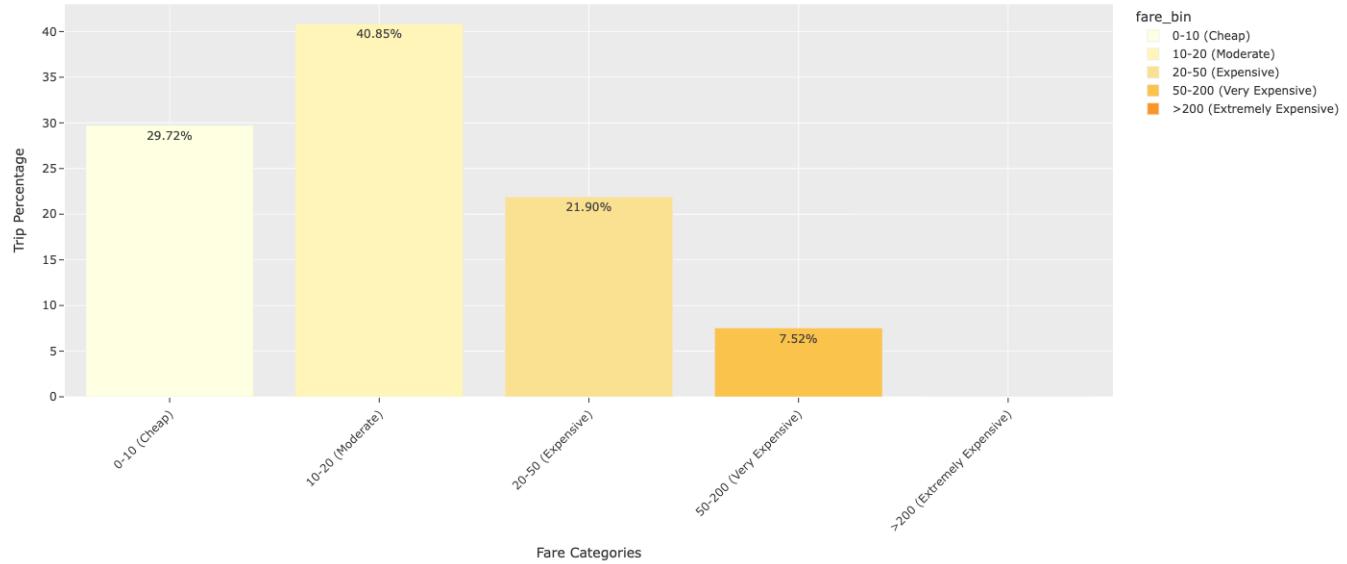
Distribution of Taxi Trips by Distance Bucket (miles)



Distribution of Taxi Trips by Duration Bucket (2024)



Fare Distribution Per Trip Percentage (2024)



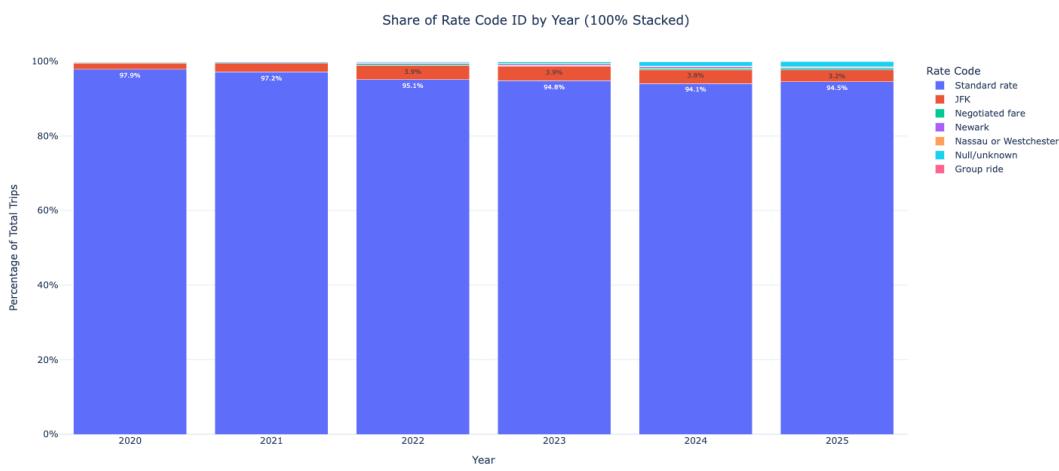
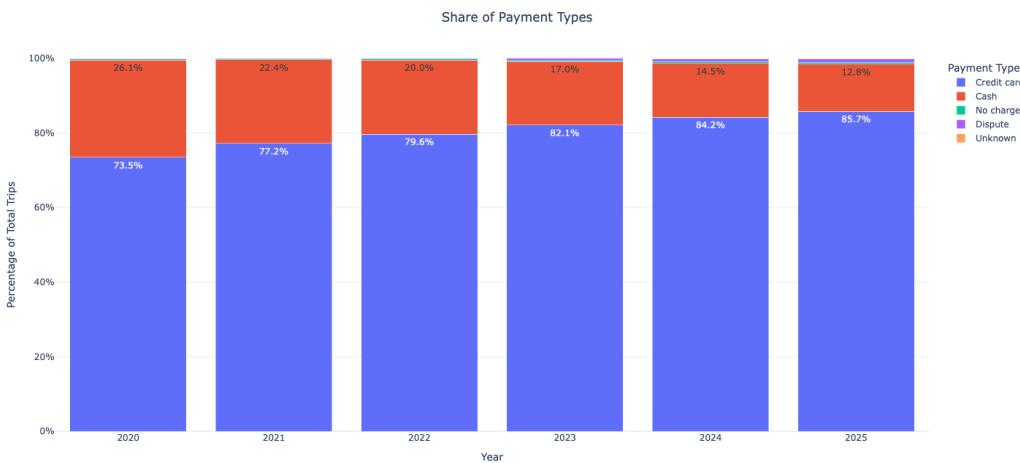
بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که بخش عمده‌ای از کاربران تاکسی، افرادی هستند که به‌تهایی سفر می‌کنند؛ به‌طوری‌که ۷۸ درصد از کل مسافران را افراد تنها تشکیل می‌دهند. این آمار گویای آن است که سفرهای انفرادی نقش چشم‌گیری در الگوی استفاده از تاکسی دارند. از سوی دیگر، بیشتر سفرهای تاکسی در محدوده‌های کوتاه‌مدت انجام می‌شود؛ به‌طور مشخص، مسافت اکثر سفرها کمتر از دو مایل است. این موضوع نشان می‌دهد که تاکسی بیشتر برای جابه‌جایی‌های روزمره در سطح محلی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

همچنین داده‌ها حاکی از آن است که مدت زمان اغلب سفرها کمتر از ۲۰ دقیقه است؛ امری که بیانگر ترجیح کاربران به انجام سفرهای سریع و کوتاه‌مدت با استفاده از تاکسی است.

از نظر هزینه نیز، نزدیک به ۶۹ درصد سفرها با کرایه‌ای کمتر از ۲۰ دلار انجام شده‌اند. این موضوع ضمن نشان دادن الگوی سفرهای کوتاه‌مدت، نشان می‌دهد که استفاده از تاکسی به‌عنوان یک گزینه نسبتاً مقرون به‌صرفه برای بسیاری از ساکنان یا بازدیدکنندگان شهر مطرح است.

در مجموع، این یافته‌ها تصویر روشنی از رفتار و ترجیحات کاربران تاکسی ارائه می‌دهد و نشان می‌دهد که خدمات تاکسی عمدتاً به‌عنوان گزینه‌ای کارآمد، سریع و مناسب برای سفرهای انفرادی، کوتاه‌مسافت و کوتاه‌مدت شناخته می‌شود.

## ترجیحات مسافر



اکثریت قریب به اتفاق مسافران تاکسی، یعنی ۹۴ درصد آنها، از تعریفهای عادی برای سفرهای خود استفاده می‌کنند. این موضوع نشان می‌دهد که بیشتر کاربران تاکسی در محدوده درونشهری جابه‌جا می‌شوند و سفرهای بین‌شهری یا با تعریفهای ویژه سهم بسیار اندکی دارند.

از نظر روش پرداخت، در طی سال کارت‌های اعتباری محبوب‌ترین گزینه میان مسافران هستند و هرسال درصد استفاده از آنها رو به رشد است. در سال ۲۰۲۴، ۸۴ درصد پرداخت‌ها از این طریق انجام می‌شود. با این حال، ۱۴ درصد از کاربران همچنان پرداخت نقدی را ترجیح می‌دهند که نشان‌دهنده تداوم استفاده از روش‌های سنتی در کنار روش‌های نوین پرداخت است.

## از کد راننده تا پرداخت با کیف پول؛ ماجرای BNPL در تاکسی

### قسمت اول: پرداخت کرایه با کیف پول دیجیتال

#### مزایای پرداخت اینترنتی نسبت به دستگاه POS و پول نقد

1. کارمزد کمتر: کارمزد اپلیکیشن ۱.۵٪ (۵۰٪ کاهش نسبت به ۳٪ دستگاه POS)، که سود رانندگان را افزایش می‌دهد.
2. حذف پول نقد: کاهش مشکلات مربوط به پول خرد، سرقت، و خطای انسانی.
3. شفافیت تراکنش‌ها: مشاهده تاریخچه تراکنش‌ها در اپلیکیشن برای رانندگان و مسافران.

#### استراتژی‌های جذب رانندگان

1. پاداش برای تراکنش‌ها: پاداش نقدی برای هر ۱۰۰ پرداخت موفق با اپلیکیشن (مثلًاً ۵۰ دلار).
2. تسویه روزانه: تسویه فوری درآمد رانندگان برای افزایش نقدینگی و اعتماد.
3. آموزش و پشتیبانی: جلسات آموزشی حضوری و پشتیبانی ۲۴/۷ برای رفع مشکلات فنی.

#### ویژگی مسیرها

برای راهاندازی اولیه، مسیرهایی انتخاب شدند که ویژگی‌های زیر را دارند:

- حجم بالای مسافر: تعداد زیاد سفرها برای تضمین تقاضا.
- تکرار سفر: مسیرهایی که مسافران به طور منظم از آنها استفاده می‌کنند (مثلًاً مسیرهای رفت و آمد کاری، مسیرهای بین هتل و محل کار/تفریح) به ایجاد عادت استفاده از اپلیکیشن کمک می‌کنند.
- زیرساخت فنی: دسترسی به اینترنت پرسرعت و گوشی‌های هوشمند.
- تنوع در نوع سفر: ترکیبی از سفرهای کاری، توریستی و تفریحی، این امکان را می‌دهد که محصول را در سناریوهای مختلف آزمایش کنیم و بازخورد متنوعی دریافت کنیم
- نقاط اتصال به حمل و نقل عمومی: ایستگاه‌های قطار و پایانه‌های اتوبوس، نقاط ورودی و خروجی مهمی هستند که افراد زیادی از آنها استفاده می‌کنند و به دنبال تاکسی هستند.

## مسیرهای پیشنهادی

جدول زیر ویژگی‌های مسیرهای پیشنهادی را نشان می‌دهد:

درصد پرداخت اعتباری	میانه کل مبلغ (دلار)	میانه کرایه (دلار)	میانگین تعداد سفر ماهانه	مسیر
%88	22	14	6K	Midtown Center به Upper East Side North (۳ مایل)
%84	16	9	8K	Midtown Center به Upper East Side South (۲.۵ مایل)
%73	98	70	7K	Times Sq به JFK Airport (۱۷ مایل)
%87	19	12	6K	Union Sq به Midtown Center (۱.۸ مایل)

:تحلیل مسیرها

### :Midtown Center به Upper East Side North .1

- چرا؟: مسیر مسکونی-تجاری با ۶,۰۰۰ سفر ماهانه و پذیرش بالای پرداخت اعتباری (%۸۸). میانه کرایه (۱۴ دلار) و مبلغ کل (۲۲ دلار، شامل انعام) برای تست اپلیکیشن مناسب است.

ویژگی‌ها: تردد کارمندان و ساکنان مرffe، زیرساختمانی قوی در منهتن.

### :Midtown Center به Upper East Side South .2

- چرا؟: پرترددترین مسیر پیشنهادی (۸,۰۰۰ سفر ماهانه) با کرایه پایین (۹ دلار) و مبلغ کل (۱۶ دلار، شامل انعام) پذیرش بالای پرداخت اعتباری (%۸۴). مناسب برای جذب کاربران جدید.

ویژگی‌ها: کوتاه مسافت، تقاضای بالا در ساعت کاری.

### **:Times Square به JFK Airport .3**

- چرا؟: کرایه بالا (۷۰ دلار، مبلغ کل ۹۸ دلار) و ۷,۰۰۰ سفر ماهانه. پذیرش ۷۳٪ پرداخت اعتباری و پتانسیل بالا برای تست BNPL به دلیل هزینه‌های بالا.

◦ ویژگی‌ها: تقاضای گردشگران و مسافران تجاری، دسترسی به اینترنت در فرودگاه.

### **:Union Square به Midtown Center .4**

- چرا؟: مسیر کوتاه و پرتردد (۶,۰۰۰ سفر ماهانه) با میانه کرایه (۱۲ دلار) و پذیرش بالای پرداخت اعتباری (٪۸۷).
- ایده‌آل برای توریست‌ها و کارمندان.
- ویژگی‌ها: تردد بالا در Times Square، مناسب برای تبلیغ حضوری اپلیکیشن.

## **BNPL قسمت دوم:**

### **مقدمه**

سرمیس BNPL در دنیا به سه شکل ارائه می‌شود. اعتبار ماهانه، اعتبار اقساطی کوتاه‌مدت و اعتبار اقساطی بلندمدت. مکانیزم سرمیس اعتبار ماهانه شبیه به مکانیزم کارت اعتباری است؛ این اعتبار برای خریدهای با تعداد بالا و مبالغ خرد مانند پرداخت کرایه تاکسی یا سفارش غذا استفاده می‌شود. اعتبار اقساطی کوتاه‌مدت که متدالول‌ترین نوع آن در دنیا Pay in 4 یا پرداخت در چهار قسط است، معمولاً برای خرید کالاهای با قیمت متوسط مانند پوشاک، لوازم آرایشی و اکسسوری‌ها استفاده می‌شود.

## **تحلیل و یافته‌ها**

### **متربک‌های انتخاب شده**

#### **دسته اول: تصمیم‌گیری سقف اعتباری**

میانگین کرایه و مبلغ کل: برای شناسایی مسیرهای مناسب BNPL.

درصد پرداخت اعتباری: برای ارزیابی پذیرش بالقوه BNPL.

#### **دسته دوم: سنجش موفقیت**

نرخ تبدیل کاربران: درصد مسافرانی که BNPL را انتخاب می‌کنند.

تعداد تراکنش‌ها: اندازه‌گیری حجم کلی سفرهای پرداخت شده با BNPL

نرخ نکول: پایش درصد مشتریانی که اقساط BNPL را بازپرداخت نمی‌کنند (هدف: زیر ٪۲)

## مزایای BNPL برای مسافران و رانندگان

- برای مسافران:
  - انعطاف‌پذیری مالی: پرداخت اقساطی کرایه‌های بالا
  - تجربه کاربری بهتر: فرآیند پرداخت ساده‌تر از پول نقد یا POS.
  - تشویق به استفاده از تاکسی: بهویژه برای مسیرهای کران.
- برای رانندگان:
  - افزایش تقاضا: جذب مسافرانی که به دلیل هزینه بالا از تاکسی اجتناب می‌کنند.
  - تسويیه تصمیم‌شده: دریافت سریع‌تر مبلغ از طریق ارائه‌دهنده BNPL.

## سقف اعتباری

برای لانچ اولیه محصول BNPL پرداخت کرایه تاکسی‌ها، سقف‌های اعتباری پیشنهادی برای دو دسته مشتریان به شرح زیر است: برای مشتریان با سفرهای مکرر زیر ۴ مایل (۷۸٪ سفرها، میانه مبلغ کل ۱۹ دلار، ۸۵٪ پرداخت با کارت)، سقف اعتباری ۸۰ دلار است، که ۴-۳ سفر را پوشش می‌دهد و ریسک نکول را برای کاربران با درآمد متوسط (مثل نسل Z یا کارمندان) به حداقل می‌رساند، در حالی که همچنان برای مناطق پرتردد مثل Upper East Side و Midtown جذاب است.

برای مشتریان با سفرهای فرودگاهی (JFK: میانه مبلغ کل ۸۸ دلار، ۷۵٪ پرداخت با کارت؛ LaGuardia: میانه ۶۹ دلار، ۸۷٪ پرداخت با کارت)، سقف اعتباری از ۲۵۰ دلار تنظیم شد، که ۳-۲ سفر JFK یا ۴-۳ سفر LaGuardia را پوشش می‌دهد و با اعتبارسنجی قوی (FICO بالای ۷۰۰ یا تأیید کارت اعتباری برای توریست‌ها)، ریسک نکول را کاهش می‌دهد. از طریق رویکرد پویا (افزایش سقف پس از تراکنش‌های موفق) و اعتبارسنجی دقیق (سابقه تراکنش و داده‌های بانکی) مدیریت می‌شوند تا نرخ نکول در حد ۳-۵٪ حفظ شود.

## درآمد از طریق گرفتن کارمزد از راننده (Merchant Fee) نرخ کارمزد پیشنهادی

با توجه به استانداردهای صنعت، ریسک‌های BNPL، و نیاز به جذب رانندگان، نرخ کارمزد پیشنهادی به شرح زیر است:

نرخ پیشنهادی: ۳.۵-۴.۵٪ از مبلغ تراکنش  
دلیل انتخاب:

بالاتر از POS استاندارد: کارمزد ۳.۵-۴.۵٪ کمی بالاتر از نرخ‌های POS ۲-۳٪ است، زیرا BNPL هزینه‌های اضافی مانند اعتبارسنجی و مدیریت نکول (۳-۵٪) دارد.

رقابتی و جذاب: این نرخ برای رانندگان قابل قبول است، زیرا درآمد آنها را به شدت کاهش نمی‌دهد و BNPL می‌تواند تعداد مشتریان را افزایش دهد.

پوشش هزینه‌ها: برای سفرهای زیر ۴ مایل (میانه ۱۹ دلار)، کارمزد حدود ۰.۶۷ دلار است، که برای رانندگان معقول است.

سفرهای فرودگاهی: برای JFK (میانه ۸۸ دلار)، کارمزد ۳.۰۸ تا ۳.۹۶ دلار است، که با ارزش بالای تراکنش تناسب دارد.

## درآمد از طریق گرفتن جریمه دیرکرد

برای تعیین جریمه دیرکرد (Late Fee) در محصول BNPL (الان بخر، بعداً پرداخت کن) برای پرداخت کرایه تاکسی‌ها، باید سیاستی طراحی شود که تعادل بین تشویق به بازپرداخت بهموقع، جذابیت برای مشتریان، و پوشش ریسک نکول را حفظ کند. جریمه دیرکرد باید به گونه‌ای باشد که مشتریان را از تأخیر در پرداخت منصرف کند، اما بیش از حد سنگین نباشد که باعث کاهش پذیرش BNPL یا نارضایتی کاربران شود. در سرویس‌های BNPL مانند Klarna و Afterpay، جریمه دیرکرد معمولاً ثابت (۴-۸ دلار) یا درصدی (۵-۱۰٪ از مبلغ بدھی) است. با توجه به دو نوع سقف اعتباری که داریم، جریمه دیرکرد برای سقف ۸۰ دلار، ۵ دلار به ازای هر هفته دیرکرد در نظر گرفته شده است و برای سقف اعتباری ۲۵۰ دلار، ۸ دلار به ازای هر هفته تاخیر، جریمه دیرکرد خواهیم داشت.

## برنامه بازپرداخت

اقساط BNPL در ۴ قسط، ۶ هفته‌ای (هر دو هفته یک بار) دریافت می‌شود. جریمه پس از ۵ روز تاخیر در هر قسط اعمال شود. اعلان‌های منظم (ایمیل، پیامک) برای یادآوری پرداخت قبل از جریمه.

## محاسبه سودآوری

با فرض اینکه اگر BNPL منجر به رشد ۱۰ درصدی تعداد سفر شود:

BNPL Case	Under 4 mile	JFK	Laguardia
Average Monthly Usual Trips	2,200,000	151,467	103,100
Extra Trips	10%	10%	10%
BNPL Monthly Added Trips	220,000	15,147	10,310
Median Fare	\$ 20	\$ 88	\$ 68
BNPL Fee	3.5%	3.5%	3.5%
Default Rate	2.0%	2.0%	2.0%
Late Fee	\$ 5	\$ 8	\$ 8
Late Payment Rate	5%	5%	5%
<b>BNPL Added Trips Revenue</b>	<b>\$ 154,000</b>	<b>\$ 46,652</b>	<b>\$ 24,538</b>
<b>Default Cost</b>	<b>\$ (88,000)</b>	<b>\$ (26,658)</b>	<b>\$ (14,022)</b>
<b>Late Payment Rev.</b>	<b>\$ 55,000</b>	<b>\$ 6,059</b>	<b>\$ 4,124</b>
<b>Total Rev.</b>	<b>\$ 121,000</b>	<b>\$ 26,052</b>	<b>\$ 14,640</b>
<b>Total Monthly Revenue</b>	<b>\$ 161,693</b>		

با تحلیل حساسیتی که انجام شد، اگر نرخ نکول تا ۴.۵ درصد باشد، همچنان پروژه سودده است ولی بیش از ۴.۵ درصد نکول پروژه را زیان ده می‌کند.

# تحلیل سودآوری تبلیغات روی تاکسی‌ها در نیویورک

## مقدمه

تبلیغات روی تاکسی‌ها به دلیل پوشش گسترده، هزینه‌ی مقرن‌به‌صرفه، و جذابیت بصری، یکی از روش‌های مؤثر تبلیغات شهری است. این گزارش به بررسی این سؤال کلیدی می‌پردازد: آیا تبلیغات روی تاکسی‌ها در نیویورک سودآور و رقابتی است؟ هدف ما تحلیل مزايا، هزینه‌ها، و سودآوری این روش تبلیغاتی برای یک شرکت نوپا با ظرفیت ۲۰۰۰ تاکسی در سال اول است.

## منابع داده

داده‌های این تحلیل از منابع معتبر زیر جمع‌آوری شده‌اند:

- انجمن حمل و نقل آمریکا (ATA): برای تعداد بازدیدهای روزانه‌ی هر تاکسی (میانگین ۱۵,۹۰۰ بازدید).
- وبسایتهای تبلیغاتی (usacabads.com و nytaxiads.com): برای هزینه‌های تبلیغات و تعداد تاکسی‌های زرد (حدود ۱۳,۰۰۰ تاکسی در نیویورک).
- داده‌های بازار: برای برآورد هزینه‌های عملیاتی.

## متريک‌های انتخاب شده

- CPM (هزینه به ازاي هزار بازدید): برای مقایسه‌ی هزینه‌به‌ازاي دیده شدن تبلیغات تاکسی با بیلبورد.
- Impression (تعداد بازدیدهای روزانه): برای تخمین تاثیرگذاری تبلیغات.
- ROI (بازده سرمایه‌گذاری): برای ارزیابی سودآوری کلی.

## تحلیل و یافته‌ها

### مزاياي تبلیغات روی تاکسی‌ها

تبلیغات روی تاکسی‌ها نسبت به بیلبوردهای ثابت مزاياي زير را دارد:

- پوشش گسترده: تاکسی‌ها در تمام ساعات روز و در مناطق مختلف نیویورک تردد دارند.
- هزینه مقرن‌به‌صرفه: CPM تبلیغات روی تاکسی (۱.۲ دلار به ازاي ۱۰۰۰ بازدید در منهتن) پايان‌تر از بیلبورد (حداقل ۱۰ دلار به ازاي ۱۰۰۰ بازدید) است.
- جذابیت بصری: تبلیغات متحرک روی تاکسی‌ها توجه بيشتری جلب می‌کنند.

### انواع تبلیغات و هزینه‌ها

جدول زیر انواع تبلیغات روی تاکسی‌ها و هزینه‌های آن‌ها را نشان می‌دهد:

توضیحات	هزینه ماهانه به ازای هر تاکسی (دلار)	نوع تبلیغ
تبلیغات ثابت روی سقف تاکسی	۵۰۰-۳۰۰	Static Taxi Top Ads
تبلیغات دیجیتال با نمایشگر	۶۰۰-۴۰۰	Digital Taxi Top Ads
پوشش کامل بدنهٔ تاکسی	۲۰۰۰ بالای	Full Taxi Wrap Ads

## حداقل سفارش و دلایل آن

برای اطمینان از تاثیر گذاری تبلیغات و صرفهٔ عملیاتی، حداقل سفارش ۱۵۰ تاکسی برای یک کمپین چهار هفته‌ای تعیین شد. دلایل:

- .1 **دید شهری کافی:** ۱۵۰ تاکسی در ۳ منطقهٔ کلیدی پرتردد نیویورک (مثل منهتن) توزیع می‌شوند.
- .2 **بودجهٔ معقول:** هزینهٔ این تعداد برای کسب‌وکارهای کوچک و متوسط قابل تحمل است.
- .3 **صرفهٔ عملیاتی:** تعداد کمتر از ۱۵۰ تاکسی هزینهٔ فرصت شرکت را افزایش می‌دهد، زیرا منابع می‌توانند برای کمپین‌های بزرگ‌تر استفاده شوند.

## تحلیل سودآوری

### قیمت‌گذاری

برای سال اول تمرکز شرکت را بر روی تبلیغات ثابت روی سقف تاکسی می‌گذاریم.

قیمت‌گذاری بر اساس حداقل سفارش (۱۵۰ تاکسی) برای یک کمپین چهار هفته‌ای به شرح زیر است (هفته‌های اضافی با همان نرخ هفته چهارم محاسبه می‌شوند):

منهتن:

•

هفته اول: ۹۳ دلار به ازای هر تاکسی	○
هفته دوم: ۹۱ دلار	○
هفته سوم: ۸۹ دلار	○
هفته چهارم: ۸۷ دلار	○
کل برای ۱۵۰ تاکسی: ۵۴,۰۰۰ دلار	○
<b>همه مناطق:</b>	○
هفته اول: ۷۶ دلار	○
هفته دوم: ۷۴ دلار	○
هفته سوم: ۷۲ دلار	○
هفته چهارم: ۷۰ دلار	○
کل برای ۱۵۰ تاکسی: ۴۳,۸۰۰ دلار	○

## پیش‌بینی درآمد

با فرض شروع با ۵۰۰ تاکسی در ماه اول در منهتن و رشد ۴۰٪ ماهانه تا ماه پنجم (رسیدن به ۲۰۰۰ تاکسی)، و تثبیت در ۲۰۰۰ تاکسی از ماه پنجم به بعد، درآمد سالانه به شرح زیر است:

ماه ۱: ۵۰۰ تاکسی × ۳۶۰ دلار = ۱۸۰,۰۰۰ دلار	●
ماه ۲: ۷۰۰ تاکسی × ۳۶۰ دلار = ۲۵۲,۰۰۰ دلار	●
ماه ۳: ۹۸۰ تاکسی × ۳۶۰ دلار = ۳۵۲,۸۰۰ دلار	●
ماه ۴: ۱,۳۷۲ تاکسی × ۳۶۰ دلار = ۴۹۳,۹۲۰ دلار	●
ماه ۵: ۱,۹۲۰ تاکسی × ۳۶۰ دلار = ۶۹۱,۴۸۸ دلار	●
ماه ۶-۱۲: ۲۰۰۰ تاکسی × ۳۶۰ دلار × ۸ ماه = ۵,۷۶۰,۰۰۰ دلار	●
<b>کل درآمد سالانه: ۷,۰۵۶,۰۰۰ دلار</b>	●

## هزینه‌ها

هزینه‌های سالانه شرکت به شرح زیر است:

<b>سهم رانندگان: ۳۰٪ از درآمد</b>	●
<b>مجوز سالانه: ۱۰۰ دلار به ازای هر تاکسی × ۲۰۰۰ تاکسی = ۲۰۰,۰۰۰ دلار</b>	●
<b>حقوق و دستمزد: ۴۰۳,۷۵۰ دلار (شامل یک مدیر بازاریابی، یک هماهنگ‌کننده، دو نصاب، و یک گرافیست پاره‌وقت)</b>	●
<b>نگهداری: ۲۰۰,۰۰۰ دلار</b>	●
<b>مارکتینگ: ۵۰,۰۰۰ دلار</b>	●

- هزینه‌های عمومی و اداری: ۶۱,۴۲۶ دلار (شامل اجاره، قبض آب و برق و ...، اینترنت، لوازم اداری و متفرقه)
- کل هزینه‌ها: ۳,۰۳۱,۹۷۵ دلار

## سود خالص و ROI و میزان دیده شدن سالانه

- سود خالص: درآمد (۷,۰۵۶,۰۰۰ دلار) - هزینه‌ها (۳,۰۳۱,۹۷۵ دلار) = ۴,۰۲۴,۰۲۵ دلار
- ROI: سود خالص ( $4,024,025$ ) / هزینه‌ها ( $3,031,975$ ) = ۱۳۲.۷۲%
- میزان دیده شدن در هر ماه: تعداد بازدید روزانه (۲۰۰۰) \* تعداد تاکسی (۱۰,۹۰۰) = ۶۱۰,۴۰۰,۰۰۰

## نتیجه‌گیری

تبلیغات روی تاکسی‌ها در نیویورک به دلیل پوشش گسترده، هزینه‌ی پایین، و جذابیت بصری، گزینه‌ای سودآور است. با حداقل سفارش ۱۵۰ تاکسی و ظرفیت ۲۰۰۰ تاکسی در سال اول، شرکت می‌تواند به درآمد خالص ۴,۰۲۴,۰۲۵ دلار و ROI ۱۳۲.۷۲٪ دست یابد. توصیه می‌شود شرکت روی تبلیغات دیجیتال در مناطق پرتردد مثل منهتن تمرکز کند و برای کاهش ریسک‌ها، قراردادهای بلندمدت با رانندگان و برندها منعقد کند.

## مکان‌های استقرار رانندگان برای تبلیغ پلتفرم و تحلیل مسیرهای پرتردد

### مقدمه

در مرحله‌ی ابتدایی راه‌اندازی پلتفرم تاکسی آنلاین، انتخاب مکان‌های مناسب برای استقرار رانندگان و تبلیغ حضوری اپلیکیشن مسافر اهمیت زیادی دارد. این گزارش به دو سوال کلیدی پاسخ می‌دهد:

- کدام مکان‌ها برای استقرار اولیه‌ی رانندگان و تبلیغ حضوری اپلیکیشن مسافر مناسب‌اند؟
- مسافران در این مکان‌ها عمدتاً به کدام مقاصد می‌روند و آیا این مسیرها در طول روز تغییر می‌کنند؟

تحلیل بر اساس چهار ویژگی کلیدی برای انتخاب مکان‌ها انجام شده است:

- ترافیک مسافری بالا: برای افزایش تقاضا و دیده شدن اپلیکیشن.
- قابلیت تبلیغ حضوری: برای نصب اپلیکیشن توسط تیم بازاریابی.
- تنوع جغرافیایی: برای پوشش مناطق مختلف شهر.
- دسترسی به زیرساخت‌های حمل و نقل عمومی: برای دسترسی آسان مسافران.

## تحلیل و یافته‌ها

### الف - انتخاب مکان‌های اولیه برای استقرار رانندگان و تبلیغ حضوری

سه منطقه برای استقرار اولیه‌ی رانندگان و تبلیغ اپلیکیشن مسافر انتخاب شدند:

#### 1. Upper East Side South ( منهتن ) :

- ترافیک مسافری بالا: از سال ۲۰۲۰ جزو مناطق پرتردد برای سوار و پیاده شدن (بیش از ۱.۶ میلیون سفر سالانه).
- قابلیت تبلیغ حضوری: خیابان‌های Lexington Ave و Third Ave و ایستگاه مترو 59th St (خطوط ۴, ۵, ۶, W) برای تبلیغات حضوری مناسب‌اند.
- نوع جغرافیایی: منطقه‌ای مسکونی و تجاری با حضور کارمندان، ساکنان مرفه، و مراجعتان به بیمارستان‌ها
- دسترسی به حمل و نقل عمومی: اتصال به خطوط مترو و اتوبوس.
- نوع مسافران: کارمندان، ساکنان محلی، و مراجعتان به مراکز درمانی.

#### 2. Midtown Center ( منهتن ) :

- ترافیک مسافری بالا: قلب تجاری و توریستی نیویورک با بیش از ۱.۶ میلیون سفر سالانه، نزدیک Times Square و Rockefeller Center.

- قابلیت تبلیغ حضوری: تردد پیاده بالا در Times Square و خیابان‌های اطراف برای نصب اپلیکیشن ایده‌آل است.

- نوع جغرافیایی: منطقه‌ای تجاری و توریستی با حضور گردشگران و کارمندان.
- دسترسی به حمل و نقل عمومی: ایستگاه‌های مترو متعدد (خطوط ۱, ۲, ۳, ۷, R, Q, N).
- نوع مسافران: گردشگران، کارمندان دفاتر مرکزی، و خریداران.

#### 3. JFK Airport ( کوینز ) :

- ترافیک مسافری بالا: یکی از پرترددترین نقاط سوار شدن با بیش از ۱.۸ میلیون سفر سالانه.
- قابلیت تبلیغ حضوری: سالن‌های خروجی ترمینال‌ها برای تبلیغ و نصب اپلیکیشن مناسب‌اند.

- نوع جغرافیایی: منطقه‌ای فرودگاهی با حضور مسافران بین‌المللی و تجاری.
- دسترسی به حمل و نقل عمومی: اتصال به AirTrain و خطوط مترو A و E.
- نوع مسافران: گردشگران بین‌المللی و مسافران تجاری.

### ب - مقاصد پرتکرار و تغییرات زمانی

جدول زیر مقاصد پرتکرار از هر منطقه و توزیع تقاضا در بازه‌های زمانی را نشان می‌دهد:

صبح زود: ۶ تا ۸ - اواسط صبح: ۹ تا ۱۱ - ظهر: ۱۲ تا ۱۵ - عصر: ۱۶ تا ۱۹ - شب: ۲۰ تا ۲۳ - آخر شب: ۲۴ تا ۶

توضیحات	اواسط صبح (%)	شب (%)	ظهر (%)	عصر (%)	مقصد	مبدأ
تقاضای بالای گردشگران برای مناطق توریستی.	-	19	29	33	Times Square	JFK Airport
سفرهای ساکنان به حومه یا شهرهای مجاور.	-	27	20	26	Outside of NY	JFK Airport
تقاضای مسافران تجاری و گردشگران برای هتل‌ها.	-	23	28	35	Midtown South	JFK Airport
تردد کارمندان و ساکنان به مناطق مسکونی.	-	16	31	34	Upper East Side South	Midtown Center
مشابه Upper East Side South، با تمرکز بر فعالیتهای اجتماعی.	-	24	28	35	Upper East Side North	Midtown Center
تردد برای جلسات کاری و فعالیتهای تفریحی.	-	20	28	36	Midtown South	Midtown Center
تقاضای بالا برای خرید و فعالیتهای توریستی.	18	-	36	45	Union Square	Midtown Center
تردد محلی برای خرید و دیدارهای اجتماعی.	16	-	32	29	Upper East Side North	Upper East Side South
سفرهای درون منطقه‌ای برای فعالیتهای روزانه.	17	-	32	29	Upper East Side South	Upper East Side South
تردد برای کار و خرید به مرکز تجاری.	-	26	34	26	Midtown Center	Upper East Side South

### تحلیل تغییرات زمانی:

- :JFK Airport
- عصر (%35-33): اوج تقاضا برای Midtown South و Times Square به دلیل ورود پروازهای بین‌المللی و تمایل گردشگران به مناطق توریستی.
- شب (%27): تقاضای بالا برای Outside of NYC به دلیل بازگشت ساکنان به حومه یا سفرهای دیروقت.
- ظهر (%29-20): تقاضای متوسط برای سفرهای کاری یا اقامت در Midtown South.

- عصر (%34-45): اوج تقاضا برای Union Square، Upper East Side، Midtown South به دلیل پایان ساعت کاری و فعالیتهای تفریحی.
- ظهر (%28-36): تقاضای بالا برای جلسات کاری، ناهار، یا خرید.
- شب (%16-24): کاهش تقاضا، اما همچنان قابل توجه برای فعالیتهای شبانه.
- :Upper East Side South
- ظهر (%32-34): اوج تقاضا برای ترددهای محلی (South و Upper East Side North) و تجاری (Midtown Center) به دلیل خرید و کارهای روزانه.
- عصر (%26-29): تقاضای متوسط برای فعالیتهای اجتماعی و بازگشت به خانه.
- اواسط صبح (%16-17): تقاضای کمتر برای کارهای صبحگاهی.

## نتیجه‌گیری و پیشنهادات

- استقرار رانندگان
- تمرکز روی عصر (%33-35) برای پوشش تقاضای گردشگران به Times Square و Midtown South، و شب (%27) برای سفرهای Outside of NYC.
- استقرار در عصر (%34-45) برای پوشش مقاصد Midtown Center، Union، Upper East Side، Midtown South و .Square.
- تمرکز روی ظهر (%32-34) برای ترددهای محلی و تجاری به Upper East Side South و .Midtown Center.

## استراتژی بازاریابی

- تبلیغ حضوری در عصر در سالن‌های خروجی ترمینال JFK Airport برای جذب گردشگران و مسافران تجاری.
- تبلیغ در عصر در نقاط پرتردد Midtown Center، بهویژه Times Square و خیابان‌های مجاور (مثل St 42nd و Seventh Ave)، برای هدف قرار دادن کارمندان و گردشگران (Seventh Ave).
- تبلیغ در ظهر در خیابان‌های Lexington Ave و Third Ave برای جذب ساکنان محلی (Upper East Side South).

این تحلیل نشان می‌دهد که تمرکز روی بازه‌های زمانی پرتقاضا (عصر و ظهر) و مناطق کلیدی (JFK، Midtown Center، Upper، Times Square) باعث افزایش کارایی رانندگان و موفقیت کمپین بازاریابی اپلیکیشن مسافر می‌شود.

## استفاده از ون برای جابجایی مسافر

### مقدمه گزارش

با توجه به رشد تقاضا برای سرویس‌های حمل و نقل اشتراکی و لزوم بهینه‌سازی ظرفیت ناوگان، یکی از پیشنهادهای مطرح شده برای پلتفرم تاکسی آنلاین، راه‌اندازی سرویس ون برای جابجایی چند مسافر در مسیرهای پرتردد است. هدف این گزارش، امکان‌سنجی اجرای آزمایشی چنین سرویسی در شهر نیویورک با استفاده از داده‌های تاریخی سفرهای تاکسی (۲۰۲۵ تا ۲۰۲۰) است.

برای دستیابی به این هدف، تحلیل گزارش در دو محور اصلی انجام شده است:

۱. انتخاب مبداهای مناسب
۲. تحلیل قیمت و تخفیف

برای ارزیابی صرفه اقتصادی سرویس ون، شاخص‌های زیر بررسی و به کار گرفته شدند:

میانگین قیمت سفر انفرادی در هر مسیر (بر اساس داده‌های واقعی سفر)

ظرفیت ون (۶ نفر، مطابق با مدل‌های رایج مجاز TLC)

قیمت پیشنهادی اشتراکی با هدف حفظ سودآوری برای ناوگان

درصد تخفیف پیشنهادی برای مسافران نسبت به سفر انفرادی

در ادامه گزارش، مسیرهای پرتردد شناسایی شده، تقاضا و کرایه آن‌ها تحلیل شده، مسیرهای منتخب برای راه‌اندازی آزمایشی ون معرفی شده، و پیشنهاد نهایی برای تعیین سطح تخفیف ارائه شده است.

### انتخاب مدل ون و ظرفیت مناسب

در طراحی این مطالعه، فرض بر استفاده از ون‌های شهری با ظرفیت ۶ نفر بوده است؛ انتخابی که بر مبنای بررسی مدل‌های رایج ون در ناوگان حمل و نقل نیویورک صورت گرفته است. سه مدل پرکاربرد شامل Toyota Sienna، Chrysler Pacifica و Honda Odyssey به دلیل فضای مناسب، مصرف سوخت بهینه، و تأییدیه از سوی کمیسیون تاکسی و لیموزین نیویورک (TLC)، به‌طور گستردگی در سرویس‌های اشتراکی مورد استفاده قرار می‌گیرند. ظرفیت ۶ نفره این خودروها ضمن حفظ راحتی مسافران، امکان رسیدن به نقطه سر به سر اقتصادی را در مدل ون‌پول شهری فراهم می‌سازد. این انتخاب همچنین با هدف دستیابی به نرخ پرشدگی قابل قبول در بازه‌های زمانی پرتردد و مسیرهای کوتاه، بهینه ارزیابی شده است.



## تحلیل الگوهای زمانی و فاصله‌ای سفرهای تاکسی سبز

در گام نخست، با هدف شناسایی پرترددترین بازه‌های زمانی و فواصل طی شده، مجموعه‌ای از داده‌های مربوط به سفرهای تاکسی سبز در بازه سال‌های ۲۰۲۵ تا ۲۰۲۰ مورد تحلیل قرار گرفت. داده‌ها تنها شامل سفرهای تکسرنشین با کرايه و فاصله معتبر بودند.

هر سفر براساس ساعت آغاز سفر، در یکی از پنج بازه‌ی زمانی زیر دسته‌بندی شد:

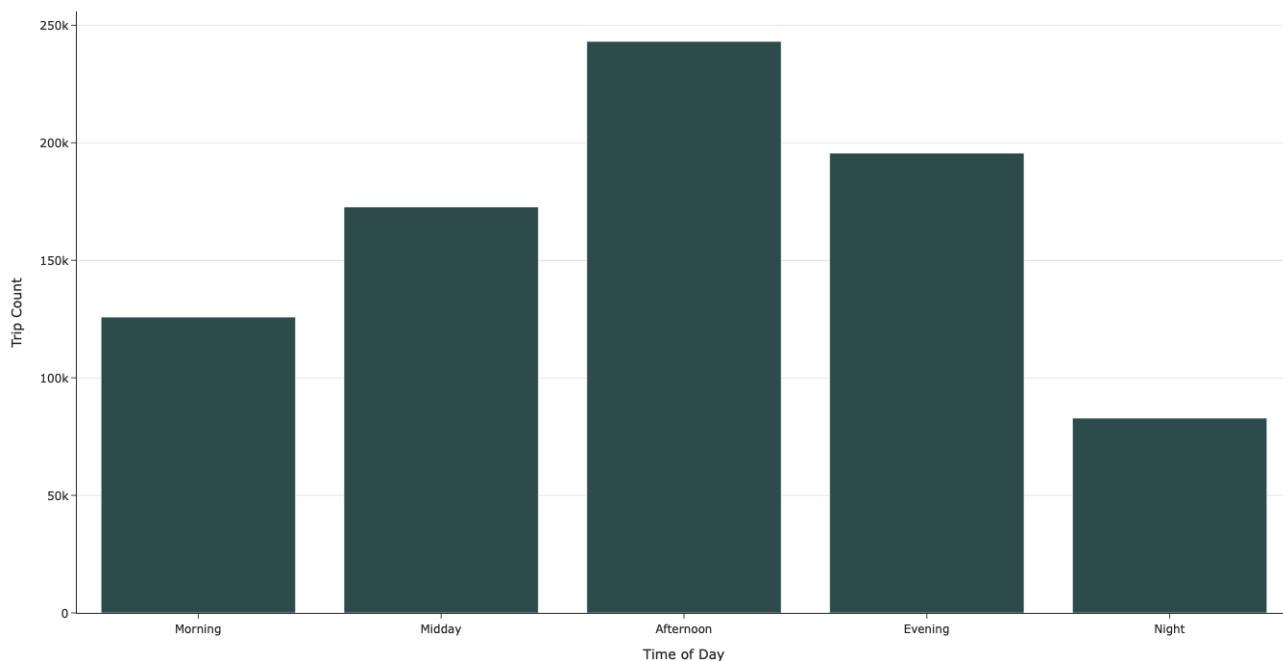
صبح (۹-۶)، میانه‌روز (۱۳-۱۰)، بعد از ظهر (۱۷-۱۴)، عصر (۱۸-۲۱) و شب (سایر ساعت‌ها).

بر اساس این دسته‌بندی، دو تحلیل کلیدی انجام شد:

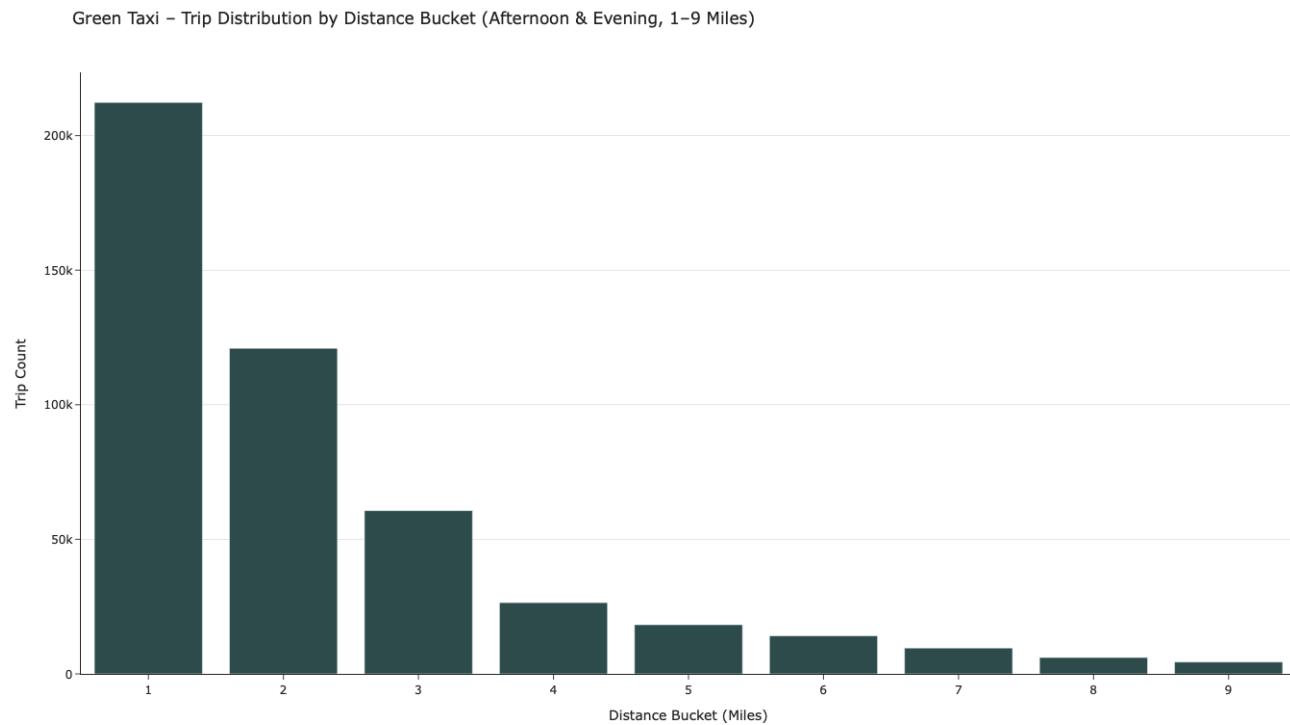
### نمودار اول: توزیع زمانی سفرها (۱ تا ۵ مایل)

نمودار زیر تعداد کل سفرهای انجام شده را در هر بازه‌ی زمانی نمایش می‌دهد. هدف از این تحلیل، شناسایی ساعت‌پرتردد برای مسیرهای کوتاه بوده است. این اطلاعات می‌تواند برای برنامه‌ریزی ظرفیت ناوگان، زمان‌بندی بهینه یا پیشنهاد قیمت‌گذاری پویا مورد استفاده قرار گیرد.

Green Taxi – Trip Distribution by Time of Day (1–5 Miles, 2023–2025)



**نمودار دوم: توزیع مسافت سفر در بازه‌های پرتردد (بعد از ظهر و عصر)**  
در این نمودار، تعداد سفرهای انجام شده در فاصله‌ی ۱ تا ۹ مایل فقط در دو بازه‌ی زمانی پرترکار (بعد از ظهر و عصر) ارائه شده است. این بخش از تحلیل می‌تواند برای طراحی مسیرهای اشتراکی یا مدیریت عرضه و تقاضا در پیک کاری مفید واقع شود.

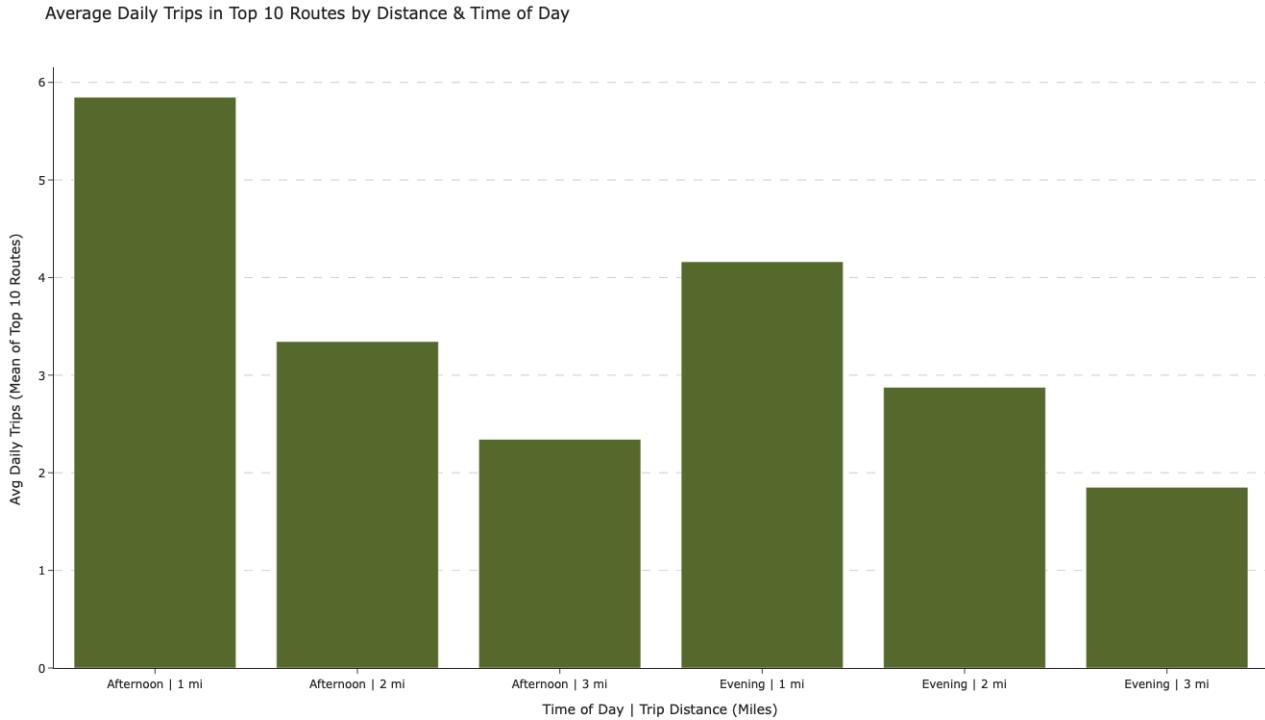


در مجموع، این بخش از تحلیل نشان می‌دهد که تاکسی‌های سبز در ساعات بعد از ظهر و عصر و برای مسیرهای ۱ تا ۳ مایل، بیشترین تقاضا را دارند. این یافته‌ها پایه‌ای برای گام‌های بعدی در طراحی سیستم‌های هوشمند حمل و نقل اشتراکی خواهند بود.

**ارزیابی امکان‌سنجی اجرای مسیرهای اشتراکی برای تاکسی سبز (Green Taxi)**  
در این مرحله از تحلیل، با تمرکز بر داده‌های سه سال اخیر (۲۰۲۳ تا ۲۰۲۵)، سفرهای تاکسی سبز که دارای مشخصات زیر بودند مورد بررسی قرار گرفتند: مسافت بین ۱ تا ۳ مایل (کوتاه‌ترین و پرترکارترین فاصله‌ها)  
تعداد مسافر: ۱ یا ۲ نفر - ساعات پرتردد روز: بعد از ظهر (۱۷ تا ۲۱) و عصر (۱۸ تا ۲۱)

برای هر ترکیب از بازه زمانی و فاصله، ده مسیر پرترکار (بر حسب مبدأ و مقصد) استخراج شد. سپس، میانگین سفر روزانه برای این ۱۰ مسیر برتر محاسبه و به صورت نمودار ستونی نمایش داده شد.

## نمودار: میانگین سفر روزانه در ۱۰ مسیر پرتردد (Green Taxi)



این نمودار نشان می‌دهد که حتی در ۱۰ مسیر برتر، میانگین تعداد سفرهای روزانه از عدد ۶ سفر در روز عبور نمی‌کند. این مقدار کمتر از ظرفیت یک ون شش‌نفره است و نشان می‌دهد که تاکسی‌های سبز (حداقل در این محدوده‌های مکانی و زمانی) برای راهاندازی مسیرهای اشتراکی ون محور مناسب نیستند.

### نتیجه‌گیری

با توجه به پایین بودن تعداد سفرهای روزانه در مسیرهای پر تردد (حتی در ساعات پرtraفیک)، راهاندازی سیستم‌های ون اشتراکی برای ناوگان تاکسی سبز قادر توجیه عملیاتی و اقتصادی است. لذا، پیشنهاد می‌شود تمرکز مطالعات آتی و توسعه مدل، بر ناوگان تاکسی‌های زرد باشد که در تحلیل‌های اولیه، از تراکم سفر بالاتری برخوردار بودند.

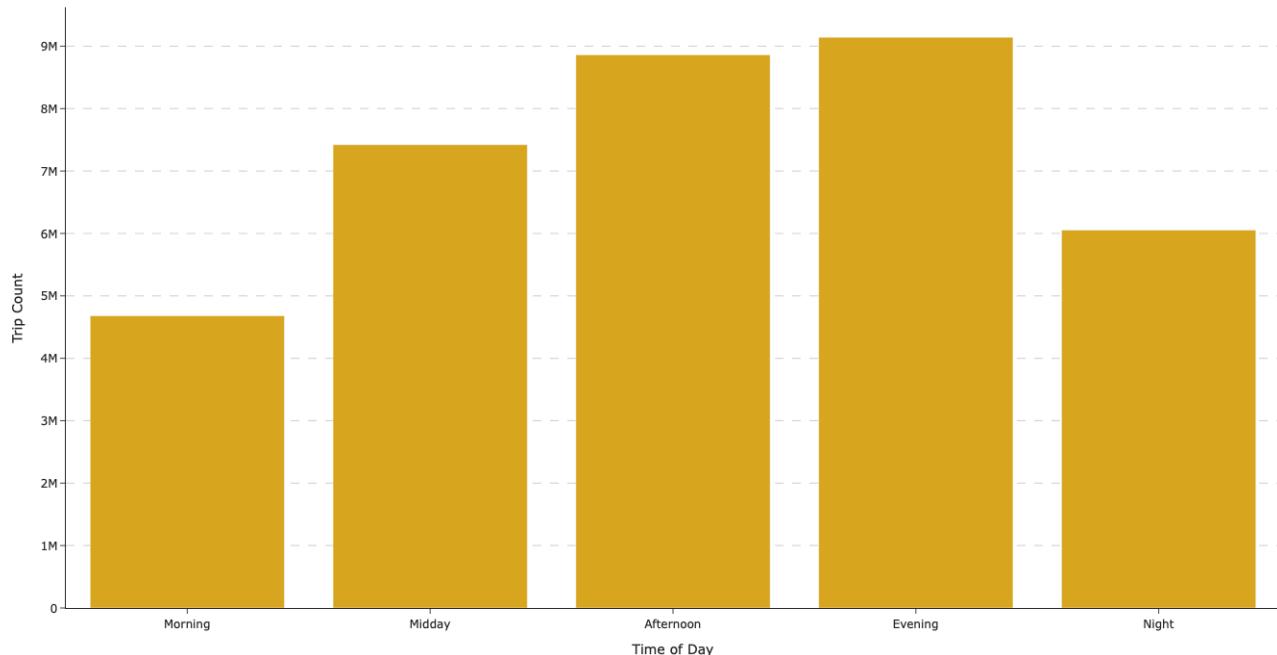
تحلیل الگوهای زمانی و فاصله‌ای سفرهای تاکسی زرد (Yellow Taxi) در گام نخست، با هدف شناسایی پرترددترین بازه‌های سفر، مجموعه‌ای از داده‌های مربوط به سفرهای تاکسی زرد در بازه‌ی سال‌های ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۵ مورد بررسی قرار گرفت.

هر سفر براساس ساعت آغاز سفر، در یکی از پنج بازه‌ی زمانی زیر دسته‌بندی شد: صبح (۹-۶)، میانه‌روز (۱۰-۱۳)، بعد از ظهر (۱۴-۱۷)، عصر (۱۸-۲۱) و شب (سایر ساعت‌ها).

#### نمودار اول: توزیع زمانی سفرها (برای مسیرهای ۱ تا ۵ مایل)

در این نمودار، تعداد کل سفرها در هر بازه‌ی زمانی نمایش داده شده است. هدف از این تحلیل، شناسایی پرترددترین ساعت روز برای مسیرهای کوتاه است. این اطلاعات می‌تواند در تصمیم‌گیری برای برنامه‌ریزی ظرفیت ناوگان، زمان‌بندی هوشمند و یا پیاده‌سازی قیمت‌گذاری پویا مورد استفاده قرار گیرد.

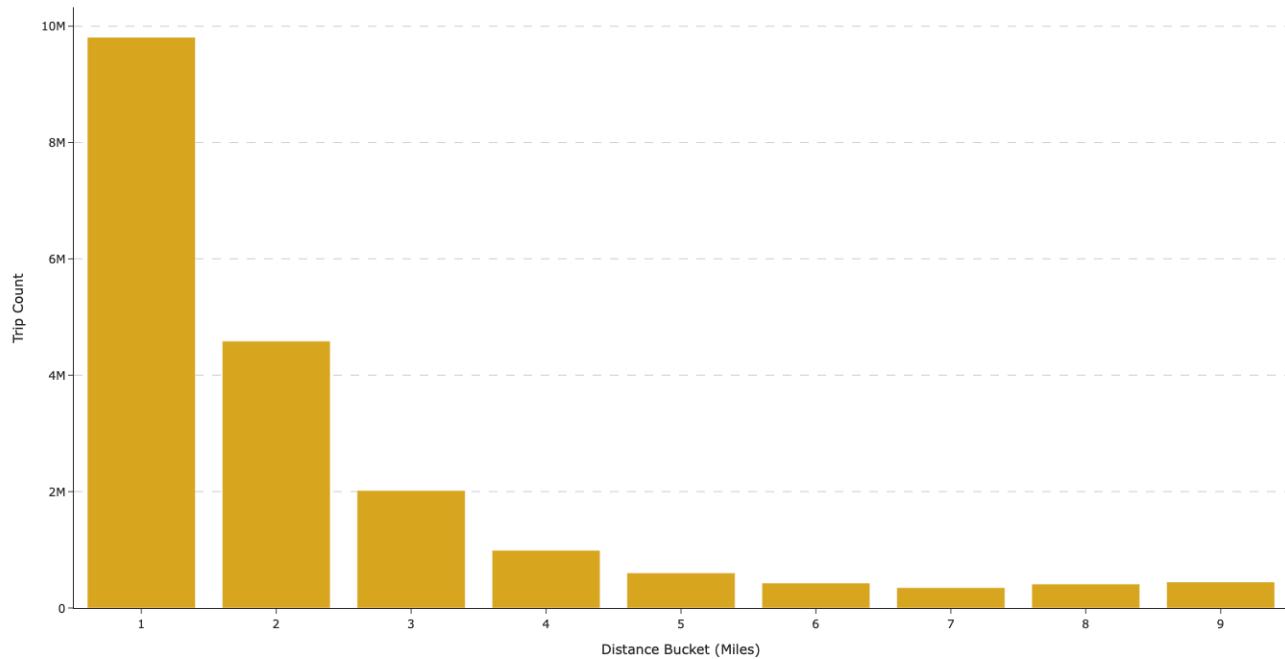
Trip Distribution by Time of Day (Yellow Taxi, 1–5 Miles, 2023–2025)



## نمودار دوم: توزیع فاصله‌ی سفرها در بازه‌های پرترد (بعد از ظهر و عصر)

این نمودار، توزیع تعداد سفرها در بازه‌ی فاصله‌ی ۱ تا ۹ مایل را، تنها برای دو بازه‌ی زمانی بعد از ظهر و عصر نمایش می‌دهد؛ یعنی بازه‌هایی که بیشترین حجم سفرها در آن‌ها ثبت شده‌اند. چنین تحلیلی برای طراحی مسیرهای اشتراکی و مدیریت عرضه و تقاضا در ساعت‌های پیک بسیار کاربردی خواهد بود.

Trip Distribution by Distance Bucket (Afternoon & Evening, Yellow Taxi, 1–9 Miles)



## جمع‌بندی

تحلیل‌ها نشان می‌دهند که تاکسی‌های زرد در مسیرهای کوتاه (۱ تا ۵ مایل)، بهویژه در بازه‌های بعد از ظهر و عصر، با تقاضای بسیار بالایی مواجه هستند. این الگوهای می‌توانند مبنای تصمیم‌گیری برای طراحی مسیرهای اشتراکی یا اجرای آزمایشی سرویس ون هوشمند در مناطق پرترد شهری باشند.

## تحلیل مسیرهای پرتردد تاکسی زرد برای مدل ون اشتراکی

در این مرحله، هدف تحلیل دقیق‌تر حجم تقاضا در مسیرهای منتخب براساس فاصله‌ی سفر و زمان روز بود. برای این منظور، داده‌های سفرهای تاکسی زرد بین سال‌های ۲۰۲۳ تا ۲۰۲۵ مورد بررسی قرار گرفت و معیارهای زیر برای فیلترسازی داده‌ها اعمال شد:

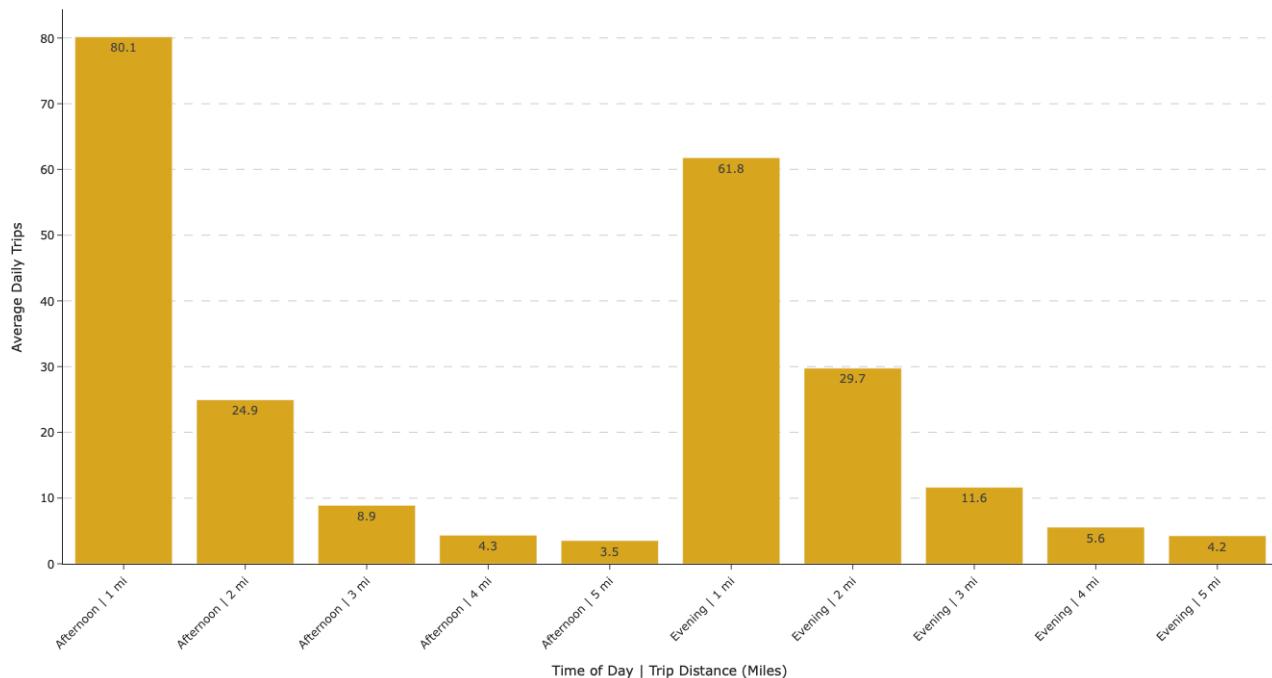
فقط سفرهایی با ۱ یا ۲ مسافر (مخاطب هدف سرویس ون)،  
فاصله‌ی سفر بین ۱ تا ۵ مایل،  
بازه‌های زمانی پرتردد بعد از ظهر (۱۷ تا ۲۱) و عصر (۱۸ تا ۲۱)،  
زمان سفر معتبر بین ۱ تا ۱۲۰ دقیقه.

در گام بعد، ۴ مسیر برتر از نظر تعداد کل سفر در هر ترکیب فاصله-زمان انتخاب شدند. سپس، با محاسبه میانگین تعداد سفرهای روزانه در این مسیرهای منتخب، تحلیل زیر انجام شد:

## تحلیل نتایج و نمودار

نمودار زیر میانگین تعداد سفر روزانه را در هر گروه فاصله و بازه زمانی نمایش می‌دهد (میانگین بین ۴ مسیر برتر): همان‌طور که مشاهده می‌شود، فاصله‌های ۱ تا ۳ مایل دارای بالاترین تقاضای روزانه هستند. از فاصله‌ی ۴ مایل به بالا، تعداد سفرها به‌طور قابل توجهی کاهش می‌یابد، حتی با وجود میانگین کرایه‌ی بالاتر.

Average Daily Trips in Top 4 Yellow Taxi Routes (1–5 Miles)



## جمع‌بندی و تصمیم‌گیری

این تحلیل نشان می‌دهد که مدل ون اشتراکی در تاکسی‌های زرد، تنها در مسیرهای کوتاه (۱ تا ۳ مایل) و در ساعت پرتردد می‌تواند از نظر اقتصادی به صرفه باشد. مسیرهای طولانی‌تر، به دلیل تعداد سفر کمتر، ظرفیت ون را به طور کامل پر نکرده و منجر به کاهش بهره‌وری خواهد شد.

در نتیجه، توصیه می‌شود تمرکز روی طراحی مسیرهای ون اشتراکی در بازه‌ی ۱ تا ۳ مایل و در بازه‌های زمانی بعدازظهر و عصر صورت گیرد تا حداکثر بازده حاصل شود.

## فیلتر مسیرها برای اجرای عملیاتی ون اشتراکی

پس از شناسایی مسیرهای پرتردد تاکسی زرد، در این مرحله تحلیل بر فیلتر مسیرهایی است که از نظر عملیاتی برای ون اشتراکی توجیه اقتصادی دارند. دو معیار کلیدی برای غربال‌سازی مسیرها در نظر گرفته شد:

حداقل میانگین سفر روزانه: اگر یک مسیر کمتر از ۹ سفر در روز داشته باشد، احتمال پر نشدن ظرفیت ون (۶ نفر) بالاست و این موضوع باعث زیان عملیاتی خواهد شد.

حداقل میانگین قیمت سفر: مسیرهایی با کرایه‌ی کمتر از ۱۸ دلار، حتی در صورت پر بودن ون، سودآوری کافی برای راننده یا ناوگان ندارند و همچنین تخفیف قابل توجهی برای مشتری ایجاد نمی‌کنند.

## طراحی زنجیره‌های دوطرفه برای بهره‌وری بهتر

در ادامه تحلیل‌ها، مشخص شد که میزان تقاضا برای مسیر برگشت در بسیاری از مسیرهای پرتردد پایین است. به همین دلیل، مدل ساده‌ی رفت‌وبرگشت ( $A \rightarrow B$  و  $B \rightarrow A$ ) برای راه‌اندازی ون موثر نیست.

راهکار پیشنهادی: در هر بازه‌ی زمانی (بعد از ظهر و عصر)، به جای وابستگی به تقاضای برگشت، مسیرهای واجد شرایط (بر اساس دو فیلتر بالا) به صورت زنجیره‌ای یا رشته‌ای (multi-stop chain) طراحی می‌شوند؛ به گونه‌ای که مسیر دوم از مقصد اول ادامه پیدا کند و نهایتاً به نقطه‌ای با پوشش مناسب منتهی شود.

چارچوب تعیین تخفیف در مدل ون اشتراکی: چرا ۳۰٪ تخفیف انتخاب شد؟ با هدف بررسی ارتباط بین تعداد مسافر و مقدار کرایه پرداختی، دو تحلیل رگرسیونی انجام شد: یکی بر کل داده‌های سفر تاکسی‌های زد در بازه سه‌ماهه اخیر، و دیگری در یک مسیر پرتردد در بازه‌ی زمانی خاص (بعد از ظهر). اگرچه در مدل اول، ضریب تعداد مسافر از نظر آماری معنادار بود ( $P < 0.001$ ），اما مقدار  $R\text{-squared}$  معادل ۰.۳٪ نشان داد که شدت تأثیر بسیار ناچیز است. در تحلیل دوم که تحت شرایط کنترل شده‌تری انجام شد، حتی از نظر آماری نیز اثر تعداد مسافر معنادار نبود. بنابراین، تعداد مسافر نمی‌تواند مبنای مناسبی برای محاسبه تخفیف در مدل ون اشتراکی باشد.

OLS Regression Results						
Dep. Variable:	fare_amount	R-squared:	0.003			
Model:	OLS	Adj. R-squared:	0.003			
Method:	Least Squares	F-statistic:	1.979e+05			
Date:	Mon, 09 Jun 2025	Prob (F-statistic):	0.00			
Time:	17:46:06	Log-Likelihood:	-3.2134e+08			
No. Observations:	74897724	AIC:	6.427e+08			
Df Residuals:	74897722	BIC:	6.427e+08			
Df Model:	1					
Covariance Type:	nonrobust					
coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]	
const	18.2297	0.004	4688.114	0.000	18.222	18.237
passenger_count	1.0766	0.002	444.884	0.000	1.072	1.081
Omnibus:	39293016.444	Durbin-Watson:		1.793		
Prob(Omnibus):	0.000	Jarque-Bera (JB):		282440009.831		
Skew:	2.474	Prob(JB):		0.00		
Kurtosis:	11.125	Cond. No.		4.00		

OLS Regression Results						
Dep. Variable:	fare_amount	R-squared:	0.000			
Model:	OLS	Adj. R-squared:	-0.000			
Method:	Least Squares	F-statistic:	0.7732			
Date:	Mon, 09 Jun 2025	Prob (F-statistic):	0.379			
Time:	17:46:16	Log-Likelihood:	-56991.			
No. Observations:	23514	AIC:	1.140e+05			
Df Residuals:	23512	BIC:	1.140e+05			
Df Model:	1					
Covariance Type:	nonrobust					
coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]	
const	12.8619	0.033	384.882	0.000	12.796	12.927
passenger_count	-0.0188	0.021	-0.879	0.379	-0.061	0.023
Omnibus:	10861.414	Durbin-Watson:		1.165		
Prob(Omnibus):	0.000	Jarque-Bera (JB):		163528.469		
Skew:	1.834	Prob(JB):		0.00		
Kurtosis:	15.388	Cond. No.		3.87		

برای تعیین سطح تخفیف بهینه، بررسی سرویس‌های اشتراکی پیشرو مانند Uber و Lyft ضروری بود:

ویژگی‌ها	میزان تخفیف	
تخفیف تضمینی برای اشتراک‌گذاری، بدون نیاز به پیاده‌روی	20%	UberX Share
مشابه اتوبوس؛ نیازمند ایستگاه‌های مشخص	% ٥٠ تا	Uber Route Share
در فاز اولیه برای جذب کاربر، بعداً کاهش یافت	% ٦٠ تا	Lyft Line
تخفیف پیشنهادی برای جذب کاربران، متناسب با زمان و مکان	32%	مطالعه دانشگاهی

در بازار فعلی حمل و نقل اشتراکی، بازه ۲۰٪ تا ۳۵٪ متداول‌ترین و اثربخش‌ترین محدوده تخفیف محسوب می‌شود. بر اساس داده‌های تحلیلی ما، بسیاری از مسیرهای هدف در محدوده ۱ تا ۳ مایل قرار دارند و میانگین کرایه آن‌ها بین ۱۸ تا ۳۵ دلار است.

اعمال تخفیف ۳۰٪ در این بازه:  
 باعث صرفه‌جویی برای مسافر می‌شود (جذاب و ملموس)  
 همچنان برای راننده و ناوگان، با توجه به ظرفیت ۶ نفره، سودآوری کافی دارد  
 در چارچوب پیشنهادهای علمی (٪۳۲) و سیاست‌های رقبا (٪۵۰-۲۰) قرار می‌گیرد  
 در نتیجه، سطح تخفیف ۳۰٪ نه تنها مطابق با استانداردهای بازار و توصیه‌های پژوهشی است، بلکه نقطه تعادل اثربخشی اقتصادی و جذابیت مشتری در فاز آزمایشی سیستم حمل و نقل اشتراکی محسوب می‌شود.

### تحلیل کلی مسیرها

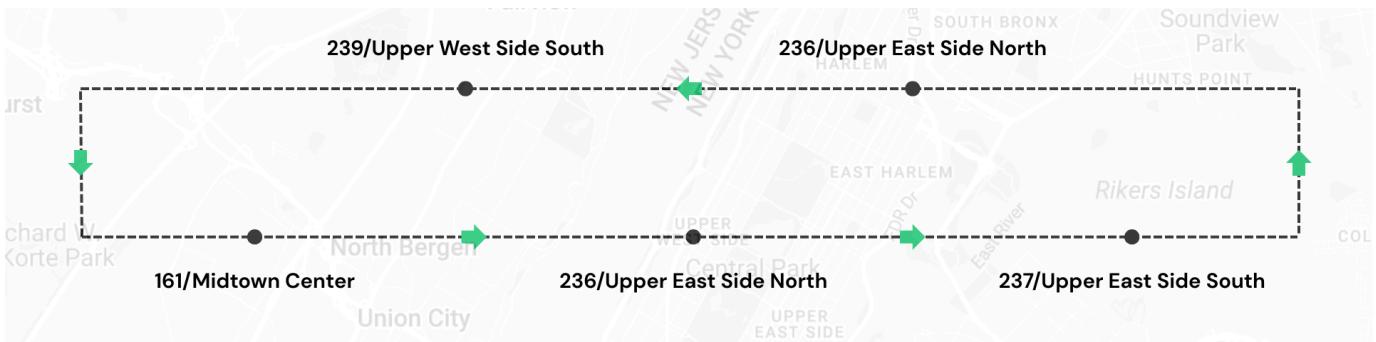
چهار مسیر پرتردد در مناطق مرکزی منهتن شناسایی شدند که هرکدام ویژگی‌های منحصر به فردی از نظر مدت زمان اجرا، تقاضا، فاصله طی شده و درآمدزایی دارند. داده‌های مورد استفاده مربوط به سال‌های ۲۰۲۴ و ۲۰۲۵ هستند، و میانگین قیمت‌ها بر اساس سال ۲۰۲۵ محاسبه شده‌اند، به عنوان تازه‌ترین داده‌های ثبت شده در مجموعه.  
 از آن‌جا که بخش بزرگی از سفرهای ثبت شده تنها با ۱ یا ۲ مسافر انجام شده‌اند، جامعه‌ی هدف سرویس ون اشتراکی را عمدتاً این دسته از کاربران تشکیل می‌دهند. بنابراین، در این تحلیل تنها سفرهایی انتخاب شدند که دارای ۱ یا ۲ سرنشیین بودند.

### جدول مسیرهای نهایی پیشنهادی

در ادامه، جدول مسیرهای واجد شرایط که معیارهای بالا را گذرانده‌اند، نمایش داده می‌شود. این جدول پایه‌ی طراحی دو زنجیره‌ی عملیاتی ون در هر بازه‌ی زمانی خواهد بود.

## مسیر اول:

ROUTE 1	161-236	236-237	237-236	236-239	239-161	Afternoon	14:00-17:59
avg_trip_distance	1.64	1.28	1.3	1.43	2.34	Total Duration per Run	64.07
avg_trip_time_minutes	13.81	10.63	9.7	10.23	19.7	Runs per 3-Hour Shift	3
total_trips	21378	35276	49238	20631	4777	Average Revenue per Run	422.52
active_days	397	397	397	397	396	Total Revenue (per 3-Hour Shift)	1267.56
avg_daily_trips	53.58	88.86	124.03	51.97	12.06	Total Distance per Run	7.99
avg_trip_price_2025	21.13	18.17	17.66	17.96	25.68	Median Daily Demand per Stop	53.58
adjusted_price 30%	14.791	12.719	12.362	12.572	17.976	Peak Demand	Tuesday to Thursday
<b>Total Revenue (6 Passengers)</b>	<b>88.746</b>	<b>76.314</b>	<b>74.172</b>	<b>75.432</b>	<b>107.856</b>	Low Demand	Saturday & Sunday



### ROUTE 1 - Manhattan - Afternoon (14:00-17:59)

Total Duration per Run	Runs per 3-Hour Shift	Average Revenue per Run	Total Revenue (per 3-Hour Shift)	Total Distance per Run	Median Daily Demand per Stop
<b>64</b> Minutes	<b>3</b>	<b>\$422.52</b>	<b>\$1267.6</b>	<b>7.99</b> miles	<b>53.5</b> Trips

Peak Demand: Tuesday to Thursday

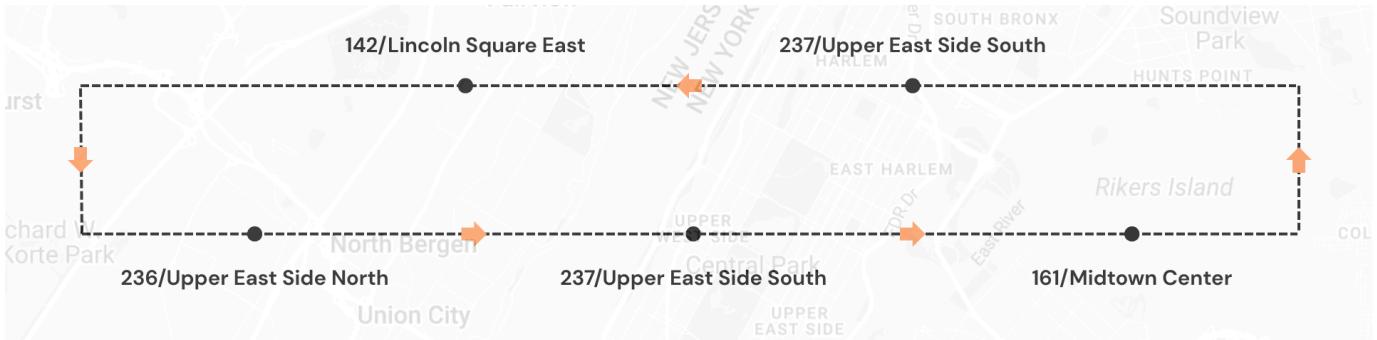
Low Demand: Saturday & Sunday

### تحلیل مسیر اول – بازه‌ی بعدازظهر (17:59-14:00)

این مسیر با عبور از پنج ناحیه‌ی پرتردد در منطقه‌ی مرکزی منهتن طراحی شده و با میانگین زمان اجرای 64 دقیقه، امکان انجام سه دور کامل در یک شیفت سه ساعته را دارد. درآمد هر دور از اجرای این مسیر با ظرفیت 6 مسافر، حدود 422 دلار است و مجموع درآمد در یک شیفت به 1267 دلار می‌رسد. الگوی تقاضا در این مسیر نشان می‌دهد که بیشترین حجم سفرها در روزهای سه‌شنبه تا پنج‌شنبه ثبت شده، در حالی که در تعطیلات آخر هفته (شنبه و یکشنبه) با کاهش قابل توجهی مواجه است.

## مسیر دوم:

ROUTE 2	236-237	237-161	161-237	237-142	142-236	Afternoon	14:00-17:59
avg_trip_distance	1.28	1.28	1.29	1.33	2.32	Total Duration per Run	64.04
avg_trip_time_minutes	10.63	13.98	12.37	11.99	15.07	Runs per 3-Hour Shift	3
total_trips	35276	14531	24236	19215	9683	Average Revenue per Run	419.58
active_days	397	397	397	397	397	Total Revenue (per 3-Hour Shift)	1258.74
avg_daily_trips_2025	88.86	36.6	61.05	48.4	24.39	Total Distance per Run	7.5
avg_trip_price	18.17	20.17	19.3	18.6	23.66	Median Daily Demand per Stop	48.4
adjusted_price 30%	12.719	14.119	13.51	13.02	16.562	Peak Demand	Monday to Thursday
Total Revenue (6 Passengers)	76.314	84.714	81.06	78.12	99.372	Low Demand	Saturday & Sunday



### ROUTE 2 - Manhattan - Afternoon (14:00-17:59)

Total Duration per Run	Runs per 3-Hour Shift	Average Revenue per Run	Total Revenue (per 3-Hour Shift)	Total Distance per Run	Median Daily Demand per Stop
<b>64</b> Minutes	<b>3</b>	<b>\$419.58</b>	<b>\$1258.7</b>	<b>7.5</b> miles	<b>48.4</b> Trips

Peak Demand: Monday to Thursday

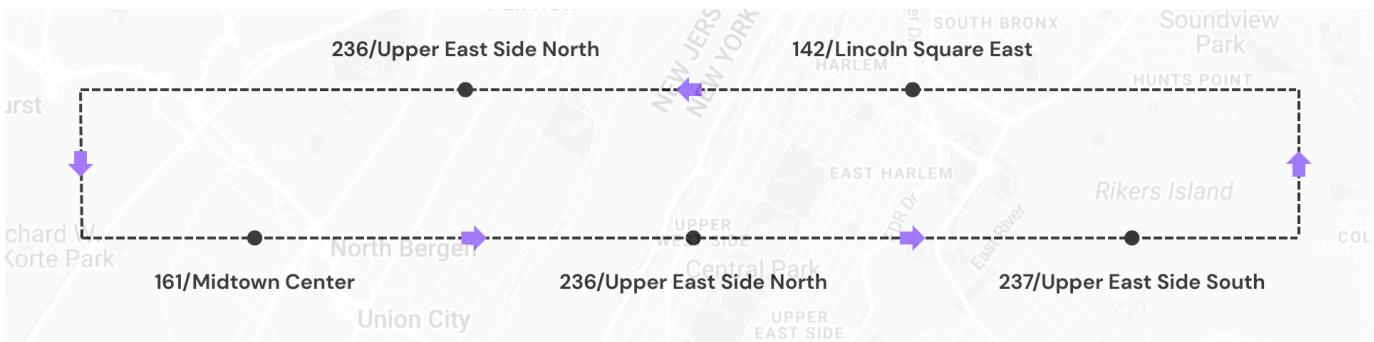
Low Demand: Saturday & Sunday

### تحلیل مسیر دوم - بازه‌ی بعدازظهر (17:59-14:00)

مسیر دوم نیز در بازه‌ی زمانی بعدازظهر طراحی شده و پنج ناحیه‌ی پر تقاضا در مرکز منهتن را پوشش می‌دهد. این مسیر با میانگین زمان اجرای 64 دقیقه، امکان انجام سه اجرای کامل در یک شیفت سه ساعته را فراهم می‌کند. درآمد هر اجرای کامل حدود 419 دلار برآورده شده و مجموع درآمد یک شیفت به بیش از 1258 دلار می‌رسد. میانه‌ی تقاضای روزانه در ایستگاه‌های این مسیر 48 سفر است، در حالی که میانگین آن به حدود 52 سفر می‌رسد. این مقادیر نشان‌دهنده‌ی پایداری نسبی در جریان مسافر و ظرفیت مناسب برای پر شدن ون‌ها در ساعات پرتردد است. طبق تحلیل روندهای روزانه، بیشترین تقاضا در روزهای دوشنبه تا پنجشنبه دیده می‌شود، در حالی که در تعطیلات آخر هفته میزان سفر به‌طور محسوسی کاهش می‌یابد.

### مسیر سوم:

ROUTE 3	161-236	236-237	237-142	142-236	236-161	Evening	18:00-21:59
avg_trip_distance	1.67	1.29	1.32	2.34	1.63	Total Duration per Run	53.77
avg_trip_time_minutes	9.88	8.84	9.78	12.29	12.98	Runs per 3-Hour Shift	3
total_trips	18827	22224	16369	12182	5146	Average Revenue per Run	422.73
active_days	397	397	397	397	396	Total Revenue (per 3-Hour Shift)	1268.19
avg_daily_trips	47.42	55.98	41.23	30.69	12.99	Total Distance per Run	8.25
avg_trip_price	20.14	18.19	18.58	21.9	21.84	Median Daily Demand per Stop	41.23
adjusted_price 30%	14.098	12.733	13.006	15.33	15.288	Peak Demand	Wednesday & Thursday
Total Revenue (6 Passengers)	84.588	76.398	78.036	91.98	91.728	Low Demand	Saturday & Sunday



### ROUTE 3 - Manhattan - Evening (18:00-21:59)

Total Duration per Run	Runs per 3-Hour Shift	Average Revenue per Run	Total Revenue (per 3-Hour Shift)	Total Distance per Run	Median Daily Demand per Stop
<b>53</b> Minutes	<b>3</b>	<b>\$422.73</b>	<b>\$1268.2</b>	<b>8.25</b> miles	<b>41.2</b> Trips

Peak Demand: Wednesday & Thursday

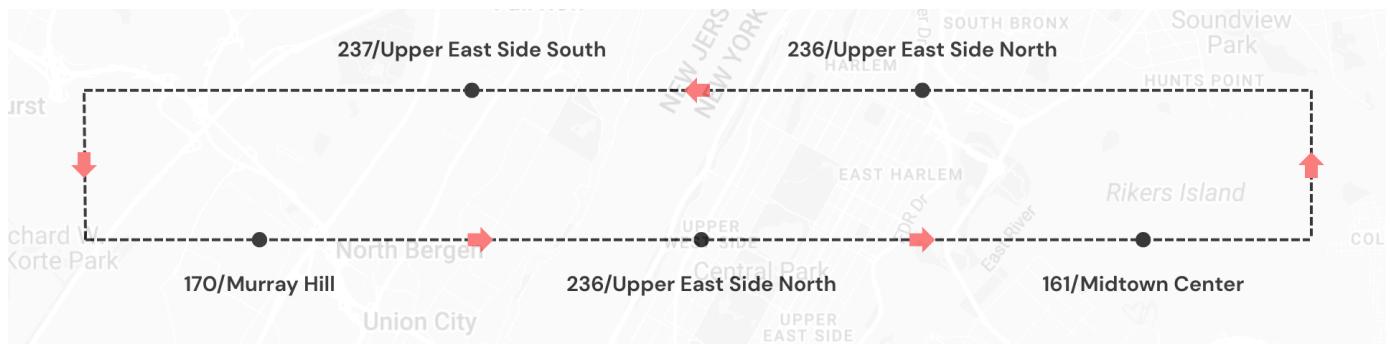
Low Demand: Saturday & Sunday

### تحلیل مسیر سوم – بازه‌ی شب (21:59–18:00)

مسیر سوم در بازه‌ی زمانی عصرگاهی طراحی شده و شامل پنج ناحیه‌ی مهم از شرق و مرکز منهتن است. این مسیر با متوسط مدت اجرای حدود ۵۴ دقیقه، قابلیت اجرای سه چرخه‌ی کامل را در یک شیفت سه ساعته دارد. درآمد هر اجرای کامل این مسیر با احتساب ۶ مسافر، به بیش از ۱۲۰ دلار می‌رسد و مجموع درآمد هر شیفت به حدود ۳۶۸ دلار می‌رسد. میانه‌ی تقاضای روزانه در ایستگاه‌های این مسیر ۴۱ سفر است که نشان‌دهنده‌ی حجم مطلوبی از مشتریان بالقوه در روزهای کاری و کاهش تقاضا در تعطیلات آخر هفته است.

## مسیر چهارم:

ROUTE 4	170-236	236-161	161-236	236-237	237-170	Evening	18:00-21:59
avg_trip_distance	2.48	1.63	1.67	1.29	1.49	Total Duration per Run	58.89
avg_trip_time_minutes	14.96	12.98	9.88	8.84	12.23	Runs per 3-Hour Shift	3
total_trips	7389	5146	18827	22224	7692	Average Revenue per Run	437.136
active_days	397	396	397	397	397	Total Revenue (per 3-Hour Shift)	1311.408
avg_daily_trips	18.61	12.99	47.42	55.98	19.38	Total Distance per Run	8.56
avg_trip_price	24.92	21.84	20.14	18.19	18.99	Median Daily Demand per Stop	19.38
adjusted_price 30%	17.444	15.288	14.098	12.733	13.293	Peak Demand	Wednesday & Thursday
Total Revenue (6 Passengers)	104.664	91.728	84.588	76.398	79.758	Low Demand	Saturday & Sunday



### ROUTE 4 - Manhattan - Evening (18:00-21:59)

Total Duration per Run	Runs per 3-Hour Shift	Average Revenue per Run	Total Revenue (per 3-Hour Shift)	Total Distance per Run	Median Daily Demand per Stop
<b>59</b> Minutes	<b>3</b>	<b>\$437.13</b>	<b>\$1311.4</b>	<b>8.56</b> miles	<b>19.3</b> Trips

Peak Demand: Wednesday & Thursday

Low Demand: Saturday & Sunday

### تحلیل مسیر چهارم - بازه‌ی شب (21:59-18:00)

مسیر چهارم، بلندترین مسیر طراحی شده در این تحلیل است. با مجموع فاصله‌ی ۸.۵۶ مایل، متوسط زمان اجرای این مسیر حدود ۵۹ دقیقه است، که امکان اجرای سه چرخه‌ی کامل را در یک شیفت سه ساعته فراهم می‌کند. مجموع درآمد هر اجرا با ظرفیت ۶ مسافر به حدود ۴۳۷ دلار می‌رسد و درآمد هر شیفت به بیش از ۱۳۱۰ دلار می‌رسد. با این حال، نقطه‌ی ضعف این مسیر تقاضای نسبتاً پایین است. میانه‌ی تعداد سفرهای روزانه در ایستگاه‌های این مسیر تنها ۱۹ سفر است، در حالی که میانگین آن حدود ۳۱ سفر برآورد می‌شود. این اختلاف نشان می‌دهد که اگرچه در برخی روزهای ممکن است مسیر عملکرد خوبی داشته باشد، اما نوسان تقاضا می‌تواند چالشی جدی برای پر شدن ون در تمام ساعات باشد. این مسیر در روزهای پایانی هفته افت چشمگیری دارد.

## جمع‌بندی نهایی

در این گزارش، امکان‌سنجی اجرای سرویس ون اشتراکی در مناطق پرتردد نیویورک بر اساس داده‌های سفر تاکسی‌های زرد و سبز طی سال‌های ۲۰۲۵ تا ۲۰۳۰ بررسی شد. با تحلیل الگوهای زمانی، فواصل طی‌شده، و رفتار کاربران، چهار مسیر پرتردد شناسایی شد که از نظر تقاضا، مدت زمان اجرا، و درآمد بالقوه، برای پیاده‌سازی یک پایلوت عملیاتی مناسب ارزیابی شدند. تمرکز این مطالعه بر سفرهای تک‌نفره و دونفره بوده است، چرا که بخش عمده‌ای از سفرهای شهری در این گروه قرار دارد و ون‌های اشتراکی می‌توانند با تجمیع این سفرها، بهره‌وری ناوگان را افزایش دهند.

بر اساس بررسی‌های اقتصادی و مقایسه با مدل‌های مشابه (مانند UberX Share و Route Share)، تخفیف پیشنهادی ۳۰٪ تعیین شد. این تخفیف نه تنها جذابیت قیمتی برای کاربران ایجاد می‌کند، بلکه با توجه به ظرفیت ۶ نفره‌ی ون‌ها، سودآوری قابل‌توجهی برای ناوگان و رانندگان به همراه دارد.