

گزارش جامع تحلیل عملیات و بخش‌بندی ناوگان

تاریخ تحلیل: داده‌های بازه ۱۹ خرداد تا ۲۰ خرداد (۱۴۰۴) ۹ ژوئن ۲۰۲۴ (۱۹ خرداد تا ۲۰ خرداد ۱۴۰۴)

پوشش جغرافیایی: تهران، مشهد، شیراز

بخش اول: خلاصه تاثیرات تجاری (Executive Summary)

۱. روندهای کلیدی مشاهده شده (Key Trends)

- نایابی در شبکه سراسری: تحلیل سری‌های زمانی روزانه (Daily Trend Analysis) نشان می‌دهد که هر سه شهر اصلی (تهران، مشهد و شیراز) نوسانات سینوسی و قابل توجهی را در نرخ تأخیر تجربه می‌کنند. هیچ‌یک از شهرها به وضعیت "پایدار" (Steady State) نرسیده‌اند که نشان‌دهنده آسیب‌پذیری کل شبکه در برابر تغییرات روزانه تقاضاست.
- ساعت بحرانی (Critical Hours): نقشه حرارتی (Heatmap) نشان می‌دهد که تمرکز تاخیرها در ساعت اوج تقاضا (Confirmation Hour) است. این یعنی مشکل اصلی ناشی از ناکارآمدی در تمام طول روز نیست، بلکه ناشی از "کمبود عرضه لحظه‌ای" در پیک‌های کاری است.
- عدم تاثیر سرعت بر کیفیت: تحلیل همبستگی (Correlation Matrix) نشان داد که افزایش سرعت پیک‌ها تاثیر معناداری بر کاهش تاخیر ندارد. گلوگاه اصلی در فرآیندهای قبل از حرکت (مانند زمان آماده‌سازی غذا و زمان یافتن پیک) نهفته است.

۲. بخش‌های دارای عملکرد ضعیف (Underperforming Segments)

با استفاده از تحلیل داده و خوشبندی، نقاط ضعف شناسایی شدند:

- شهر شیراز (لبه پرتگاه): اگرچه حجم سفارش کمتری دارد، اما بالاترین نرخ خرابی و بیشترین زمان انتظار برای یافتن پیک (~۱۰ دقیقه) را ثبت کرده است. نمودارهای روزانه نشان‌دهنده جهش‌های ناگهانی نرخ خرابی در انتهای ماه هستند.
- فروشنده‌گان "شیخ" (The Ghost Stores): گروهی از فروشنده‌گان شناسایی شدند Cluster 2 در تحلیل خوشبندی (که نرخ تاخیر فاجعه‌بار ۶۷٪ دارند. با این حال، تحلیل دقیق‌تر نشان داد حجم سفارش این گروه ناچیز است (میانگین ۳ سفارش) و نباید با ریسک عملیاتی کلان اشتباہ گرفته شوند.
- پیک‌های کم‌بازده: بخشی از ناوگان که فعالیت بسیار کمی دارند (روزانه ۱.۵ سفارش) اما نرخ خطای بالایی تولید می‌کنند و ظرفیت سیستم را اشغال می‌کنند.

۳. پیشنهادات اجرایی (Actionable Recommendations)

برای تیم عملیات (Operations)

- تمرکز بر زمان انتظار (Queue Time): با توجه به اینکه گلوگاه اصلی در شیراز "زمان انتظار برای پیک" است، باید الگوریتم‌های قیمت‌گذاری پویا (Surge Pricing) در ساعت‌های پیک شیراز بازنگری شوند تا عرضه افزایش یابد.
- مدیریت نوسان تهران: برای کنترل نوسانات تهران، پیاده‌سازی سیستم "پیش‌بینی تقاضا" (Demand Forecasting) برای تخصیص پیک‌ها در روزهای پر خطر ضروری است.

برای مدیریت فروشنده‌گان (Vendor Management)

- پاکسازی دیتابیس: فروشنده‌گان خوش ۲٪ (نرخ خرابی ۶٪ و حجم کم) باید به صورت خودکار تعليق یا از چرخه تخصیص خارج شوند.
- آموخته هدفمند: تمرکز تیم آموخته باید روی فروشنده‌گانی باشد که زمان آماده‌سازی (PickUp_DU) بالای ۵ دقیقه دارد، چرا که این عامل همبستگی مستقیم با تأخیر نهایی دارد.

بخش دوم: گزارش فنی و مراحل انجام کار (Methodology Report)

شرح گام‌به‌گام اقدامات انجام شده در نوتبوک برای رسیدن به نتایج فوق:

گام ۱: پیش‌پردازش داده‌ها (Preprocessing & Cleaning)

- fraخوانی کتابخانه‌های `seaborn`, `pandas`, `numpy`, `matplotlib`.
- بارگذاری دیتابیس و تبدیل ستون‌های زمانی (مانند `Date` و `CancelHour`) به فرمت `datetime` جهت محاسبات دقیق.
- محاسبه شاخص‌های زمانی کلیدی:
 - `Operation_DU`: کل زمان عملیات (از تأیید تا تحویل).
 - `PickUp_DU`: زمان معطلي پیک در مبدأ.
 - `Queue_DU`: زمان انتظار مشتری برای یافتن پیک.
- ایجاد ستون‌های هدف: ساخت ستون `Is_Hyperdelayed` برای شناسایی سفارش‌هایی که بیش از ۶۰ دقیقه طول کشیده‌اند.

گام ۲: تحلیل اکتشافی داده‌ها (EDA)

- **تحلیل جغرافیایی:** گروه‌بندی داده‌ها بر اساس City و مقایسه میانگین زمان‌های عملیاتی. مشخص شد که تهران بیشترین حجم و شیراز بیشترین زمان انتظار را دارد.
- **تحلیل همبستگی (Heatmap):** رسم ماتریس همبستگی برای کشف رابطه بین متغیرها (مثلاً رابطه بین ساعت سفارش و نرخ تأخیر).
- **تحلیل روند (Trend Analysis):** رسم نمودار خطی برای مشاهده تغییرات نرخ Is_Hyperdelayed در طول زمان برای هر شهر به تفکیک.

گام ۳: بخش‌بندی مشتریان و فروشنده‌گان (Segmentation)

- **فروشنده‌گان:** استفاده از داده‌های تجمیعی (تعداد سفارش، میانگین زمان پخت، نرخ تأخیر) برای دسته‌بندی فروشنده‌گان.
- شناسایی ۴ خوش‌متفاوت شامل فروشنده‌گان پرکار و موفق، و فروشنده‌گان کمکار و پرخطر.
- **پیک‌ها:** تحلیل رفتار پیک‌ها بر اساس تعداد سفر روزانه و سرعت.

گام ۴: نتیجه‌گیری (Insight Generation)

- ترکیب خروجی‌های آماری و بصری برای تدوین استراتژی‌های بهبود وضعیت در شهرهای مختلف و گروه‌های کاری متفاوت.