

گزارش جامع تحلیل عملیات و بخش بندی ناوگان

تاریخ تحلیل: داده های بازه ۲۲ مه تا ۹ ژوئن ۲۰۲۴ (۱ خرداد تا ۱۹ خرداد ۱۴۰۴)

پوشش جغرافیایی: تهران، مشهد، شیراز

بخش اول: خلاصه تاثیرات تجاری (Executive Summary)

۱. روندهای کلیدی مشاهده شده (Key Trends)

- ناپایداری در شبکه سراسری:** تحلیل سری های زمانی روزانه (Daily Trend Analysis) نشان می دهد که هر سه شهر اصلی (تهران، مشهد و شیراز) نوسانات سینوسی و قابل توجهی را در نرخ تأخیر تجربه می کنند. هیچ یک از شهرها به وضعیت "پایدار" (Steady State) نرسیده اند که نشان دهنده آسیب پذیری کل شبکه در برابر تغییرات روزانه تقاضاست.
- ساعات بحرانی (Critical Hours):** نقشه حرارتی (Heatmap) نشان می دهد که تمرکز تاخیرها در ساعات اوج تقاضا (Confirmation Hour) است. این یعنی مشکل اصلی ناشی از ناکارآمدی در تمام طول روز نیست، بلکه ناشی از "کمبود عرضه لحظه ای" در پیک های کاری است.
- عدم تاثیر سرعت بر کیفیت:** تحلیل همبستگی (Correlation Matrix) نشان داد که افزایش سرعت پیک ها تاثیر معناداری بر کاهش تاخیر ندارد. گلوگاه اصلی در فرآیندهای قبل از حرکت (مانند زمان آماده سازی غذا و زمان یافتن پیک) نهفته است.

۲. بخش های دارای عملکرد ضعیف (Underperforming Segments)

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

- شهر شیراز (لبه پرتگاه):** اگرچه حجم سفارش کمتری دارد، اما بالاترین نرخ خرابی و بیشترین زمان انتظار برای یافتن پیک (~ 10 دقیقه Queue Time) را ثبت کرده است. نمودارهای روزانه نشان دهنده جهش های ناگهانی نرخ خرابی در انتهای ماه هستند.
- فروشنندگان "شیخ" (The Ghost Stores):** گروهی از فروشنندگان شناسایی شدند (Cluster 2) در تحلیل خوشه بندی که نرخ تاخیر فاجعه بار ۶۷٪ دارند. با این حال، تحلیل دقیق تر نشان داد حجم سفارش این گروه ناچیز است (میانگین ۳ سفارش) و نباید با ریسک عملیاتی کلان اشتباه گرفته شوند.
- پیک های کم بازده:** بخشی از ناوگان که فعالیت بسیار کمی دارند (روزانه ۱.۵ سفارش) اما نرخ خطای بالایی تولید می کنند و ظرفیت سیستم را اشغال می کنند.

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 ساعات پیک شیراز بازنگری شوند تا عرضه افزایش یابد.
- مدیریت نوسان تهران: برای کنترل نوسانات تهران، پیاده‌سازی سیستم "پیش‌بینی تقاضا" (Demand Forecasting) برای تخصیص پیش از موعد پیک‌ها در روزهای پرخطر ضروری است.

برای مدیریت فروشندگان (Vendor Management):

- پاکسازی دیتابیس: فروشندگان خوشه ۲ (نرخ خرابی ۶۷٪ و حجم کم) باید به صورت خودکار تعلیق یا از چرخه تخصیص خارج شوند.
- آموزش هدفمند: تمرکز تیم آموزش باید روی فروشندگانی باشد که زمان آماده‌سازی (PickUp_DU) بالای ۵ دقیقه دارند، 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)

- فراخوانی کتابخانه‌های `seaborn`، `pandas`، `numpy`، `matplotlib`.
- بارگذاری دیتاست 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 معطلی 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 فروشندگان (Segmentation)

- **فروشنندگان:** استفاده از داده‌های تجمیعی (تعداد سفارش، میانگین زمان پخت، نرخ تأخیر) برای دسته‌بندی فروشندگان.
- شناسایی ۴ خوشه متفاوت شامل فروشندگان پرکار و موفق، و فروشندگان 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.