

## Проектирование единого механизма оценки для буферизации и назначения заказов в сервисе «Яндекс.Еда»

Девятериков И. В.<sup>1</sup>

Научный руководитель – Гумбатов Владислав Юрьевич<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Университет ИТМО

i9kin@yandex-team.ru

### Введение

Рынок доставки активно развивается. В пиковые моменты спрос превышает предложение. Конкуренция за курьеров очень высока. Всё это подталкивает бизнес постоянно оптимизировать доставку.

В основе современных систем логистики on-demand сервисов лежит алгоритмизация, базирующаяся на теории графов [1]. Задача распределения заказов сводится к нахождению максимального паросочетания минимального веса в двудольном графе, где первая доля — это заказы без курьера, а вторая — курьеры. Каждому ребру графа присваивается вес, рассчитываемый с помощью функции полезности (далее — Score).

Решение задачи о максимальном паросочетании минимального веса позволяет найти такое распределение заказов между курьерами, при котором суммарные издержки системы будут минимальны. Таким образом, достигается наиболее эффективное использование ресурсов сервиса в текущий момент времени.

Локальная оптимизация в фиксированный момент времени не гарантирует глобальной эффективности на длительном временном горизонте [2]. В условиях динамического поступления заказов и изменений статуса курьеров решение «назначить немедленно» может приводить к ухудшению глобальных метрик. Для решения этой проблемы был разработан буферный подход, который позволяет накапливать заказы, не назначая на них курьеров. Суть метода заключается в накоплении заказов во временном буфере с целью поиска более выгодных конфигураций назначения в будущем. Основная идея буфера — ответ на вопрос, через сколько времени заказ нужно назначить. Это определяется функцией задержек (далее — Retention score) для каждого заказа. Если Retention score заказа меньше, чем Score всех рассматриваемых курьеров для этого заказа, то заказ не стоит назначать, а нужно оставить в буфере.

Score и Retention score — разные функции. Единственное отличие во входных параметрах этих двух функций заключается в том, что Retention score оценивает только заказ, а score — связку «курьер–заказ». Проблема заключается в том, что при изменении одной из формул нужно менять вторую. Сложно разрабатывать систему, в которой используются две формулы оценки (score).

Цель работы — спроектировать и внедрить единый механизм скоринговой оценки для буферизации и назначения заказов в сервисе «Яндекс.Еда», обеспечивающий унификацию расчёта Retention score.

### Основная часть

Для повышения прозрачности, поддерживаемости и надёжности в ходе работы был проведён эксперимент по вычислению Retention score для заказов с использованием Score, путём введения компонента, который для каждого заказа из буфера создаёт виртуального курьера. Виртуальный курьер — это ненастоящий (фиктивный) курьер, который параметризуется при создании заказа. Score виртуального курьера для заказа будет равен Retention score заказа. Старая логика расчёта функции Retention score перестаёт использоваться.

### **Выводы**

Разработанный и внедрённый программный компонент динамического расчёта Retention score через Score повышает надёжность и корректность работы системы назначения. Переход от отдельной формулы Retention score к вычислению порога через унифицированную функцию Score устраняет дублирование логики, имеет физический смысл, снижает риск расхождений при изменениях модели скоринга и упрощает сопровождение, тестирование и развитие алгоритмов назначения.

### **Литература**

1. Патент №2841498 Российская Федерация, МПК G06Q 50/40 (2024.01), G06Q 10/063 (2023.01). Способ и система для распределения транспортных средств по заказам такси : №2022133958 : заявл. 22.12.2022 : опубл. 06.06.2025 / Гнилова О. А., Царьков А. А., Воронцов С. С. – 50 с.
2. J. Ke, F. Xiao, H. Yang and J. Ye. Learning to Delay in Ride-Sourcing Systems: A Multi-Agent Deep Reinforcement Learning Framework // IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering. 2022. Vol. 34, no. 5. P. 2280–2292. <https://doi.org/10.1109/TKDE.2020.3006084>.