**Система оптимизации доставки с автоматической кластеризацией заказов**

Проект реализовали: Стукалин Кирилл, Гатилов Святослав

## Идея

**Цель проекта** — повысить эффективность работы курьерских служб за счёт автоматического распределения заказов.

**Основная задача системы** — кластеризация точек доставки. Заказы автоматически группируются по географическому признаку, формируя зоны доставки, которые затем распределяются между доступными курьерами. Это минимизирует суммарное время перемещений и улучшает скорость выполнения заказов.

Платформа включает систему аккаунтов: курьеры получают доступ к назначенным зонам, а администраторы управляют загрузкой заказов, наблюдают за процессом и могут экспортировать данные. Интерактивная карта и поддержка xls-таблиц делают работу удобной и наглядной.

## Как работает

При первом заходе на сайт следует авторизоваться. При регистрации напрямую вам будет присвоен статус логиста, который может создавать проекты и приглашать в них курьеров. Чтобы зарегистрироваться от имени курьера, то следует это сделать по реферальной ссылке планировщика. Здесь начинается разветвление на 2 интерфейса:

**Интерфейс логиста:**

На главной странице - список проектов. Он их может создавать при нажатии на «**+**» и удалять на «**x**». В проекте можно пронаблюдать 3 отдела: колонка заказов, интерактивную карту и колонка курьеров.

Заказы можно создавать на «**+**». Из интересного в выпадающей форме - кнопка «**Импорт**», нажав на которую можно загрузить xls-файл с заранее подготовленной по макету таблицей заказов. Из возможностей, можно редактировать их на значок карандаша и после удалять, получить дополнительные сведения, нажав на него, отдать курьеру на «+» рядом с ним (когда выбран заказ) и поиск. Заказы, не отданные курьерам, обведены красным и находятся на вершине списка.

На карте показываются точки заказов, на которые можно нажать. Они покрашены в «цвета курьеров», иначе – в серый. Под картой и над есть 2 кнопки — экспорт и распределить — и поиск. «**Экспорт**» сохраняет все заказы/курьеров в xls-файл. «**Распределить**» запускает процесс кластеризации (как работает было написано выше). Помимо всего, на карте продемонстрирована точка склада.

В колонке курьеров можно увидеть их имена и поиск. Они отображаются только если им был выдан хотя бы один заказ. Если нажать на курьера, то профильтруются точки и заказы и появится возможность их убрать.

Возможно, вы уже заметили, помимо всего что я перечислил также ещё есть переключатель «**карта/курьеры**». В данной вкладке продемонстрирована ваша реферальная ссылка, список всех участников проекта и список привязанных к вам курьеров. Их можно добавлять/удалять из проекта на кнопку «**+**»/«**-**» и отвязывать от вас, тем самым удаляя их аккаунт.

Стоит упомянуть о системе ID заказов. Номер может быть обычный-последовательный (такие как 1, 2 и тд.) или же «аналитический» (например, aaac25008912). Аналитический существует для других сервисов, сведения о заказах которых не привязаны к нашему сайту (1С, Битрикс, и т.п.).

**Интерфейс курьера:**

Интерфейсы довольно схожи, однако, у курьера отсутствуют функции: вкладки «**карта/курьеры**», редактирования/добавления заказа, списка других курьеров, «**Экспорт**», «**Распределить**» и создания проектов. На главной странице у него предоставлены все проекты, в которых он участвует.

## Все, что использовали

Проект реализован на Python с использованием библиотек:

* Flask (v3.1.0) – с помощью него реализован весь backend;
* Flask-RESTful (v0.3.10) – для API;
* Flask-Login (v0.6.3) – для авторизаций и сессий;
* Flask-WTF/WTForms (v.1.2.2) – для заполнения форм;
* Werkzeug (v3.1.3) – для создания паролей;
* SQLAlchemy (v2.0.29) – для работы с базой данных;
* SQLAlchemy-Serializer (v1.4.22) – сериализация в json;
* pandas (v2.2.3) – для работы с xls-файлами;
* requests (v2.32.3) – для запросов к API;
* NumPy (v2.2.5) – для кластеризации;
* NetworkKx (v3.4.2) – для графа в кластеризации;
* Scipy (v1.15.2) - для работы с алгоритмами кластеризации.

Сторонние ресурсы, которые были использованы:

* bootstrap;
* Яндекс карты геокодер API;
* Яндекс карты javascript API.