

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВЁРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ОБРАБОТКИ, КЛАССИФИКАЦИИ И ИЗВЛЕЧЕНИЯ ДАННЫХ ИЗ СТРУКТУРИРОВАННЫХ ДОКУМЕНТОВ

Выполнил: Токарев А.В. группа 4.206М-3

Научный руководитель: к. ф. -м. н., доц. Половикова О.Н.



АЛТАЙСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ



Актуальность

Большие объемы документации требуют автоматизации.

Низкая точность и скорость при ручной обработке.

Высокий риск ошибок при вводе данных.

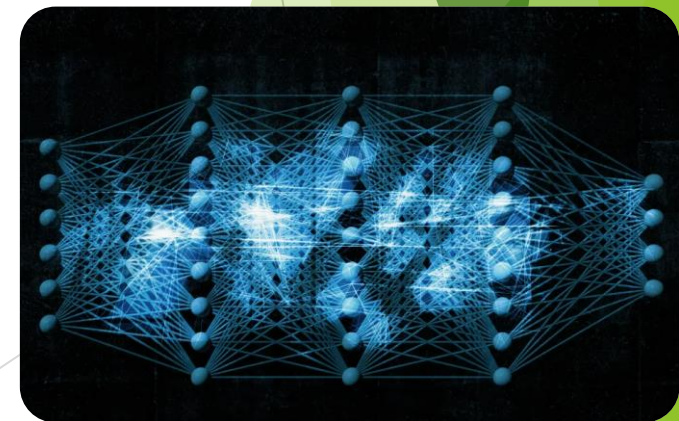


Цель работы

Разработка подхода для обработки изображений структурированных документов, их классификации и извлечения данных с целью последующей интеграции с платформой CityBase компании «Такси Город».

Задачи

1. Разработка нейросети для классификации документов.
2. Разработка нейросети для сегментирования изображений документов конкретного типа.
3. Разработка нейросети для выделения маркеров на изображениях документов конкретного типа.
4. Создание конвейера для выделения и распознавания структурных данных из изображения документа одного типа.



Объект и предмет исследования

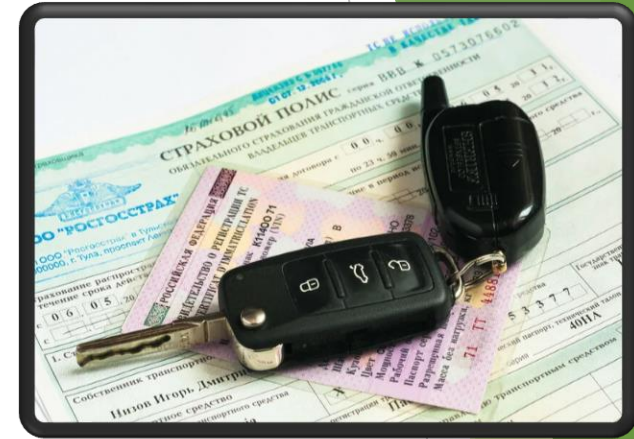
Объект – система процессов по извлечению информации определенного вида из изображений документов.

Предмет – программный конвейер для автоматизации распознавания данных из структурированных документов с применением различных архитектур нейронных сетей, таких как ResNet50 и YOLOv5, для задач классификации и сегментации документов.



Что нужно классифицировать

- ПТС-паспорт транспортного средства;
- СТС-свидетельство о регистрации транспортного средства;
- ОСАГО - обязательное страхование автогражданской ответственности;
- Разрешение на авто от минтранс;
- Техосмотр или диагностическая карта ТС;
- Паспорт РФ;
- ВУ – водительское удостоверение;
- СНИЛС - страховой номер индивидуального лицевого счёта;
- Справка о судимости;
- ИНН - идентификационный номер налогоплательщика.



Существующие решения

- Smart Engines
- Dbrain
- Биорг.Паспорт



Распознают содержимое документов с высоким ассурасу;

Интегрируются через API;

Выполняют требования федерального закона.

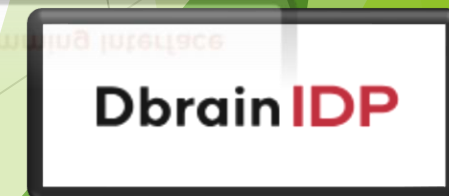
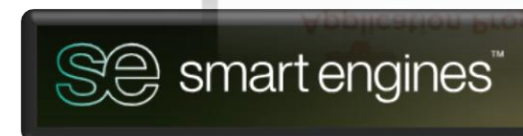
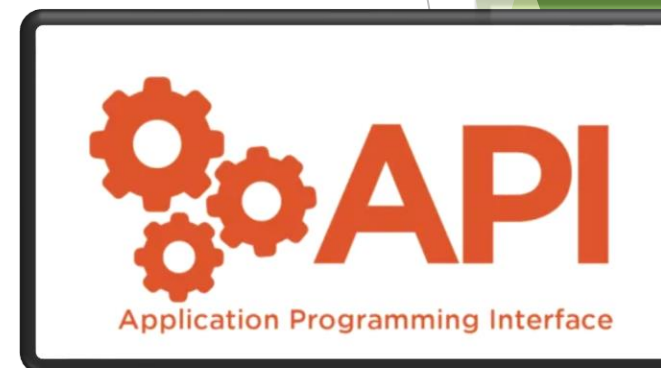


Продукты закрытого типа;

Подходят только для ограниченного числа типов документов:

- Паспорта;
- Водительские удостоверения;

Стоимость неясна.



Классификация документов с помощью ResNet

Подготовка датасета: сбор, преобразование, проверка данных;

Обучение модели ResNet18 бинарного вида;

Оценка моделей ResNet18, ResNet50 и ResNet152;

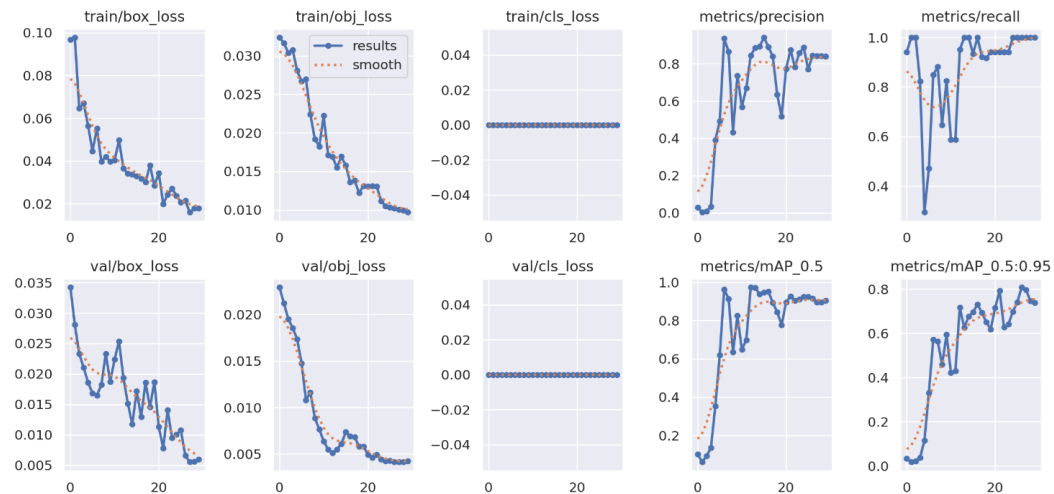
Обучение модели ResNet50 для 19 классов документов;

Результат: точность классификации: 97.80%.

Папка.	Общий объем Мбайт	Файлы JPG
01 ПТС 1 страница	2 587.7	1775
01 ПТС 2 страница	2333.23	625
01 ПТС новые	2 258.5	806
02 СТС 1 страница	1 332.7	1862
02 СТС 2 страница	414.2	573
03 ОСАГО 1 страница	6 036.7	2660
03 ОСАГО 2 страница	1 654.0	1418
04 Разрешение на авто новое	129.1	259
04 Разрешение старое	679.4	729
05 Техосмотр	3 832.2	2778
06 Паспорт 1-я страница	2 437.8	1659
06 Паспорт прописка	742.6	643
07 ВУ 1 страница	1 190.4	2569
07 ВУ 2 страница	1 361.3	2783
07 ВУ старые права	210.7	381
08 СНИЛС 1 страница	812.9	1279
08 СНИЛС 2 страница	569.5	906
09 Судимость	456.4	282
10 ИНН	718.1	732

Разработка нейросети для сегментирования изображений документов конкретного типа

- Подготовка датасета;
- Разметка изображений;
- Обучение модели YOLOv5;
- Результат: точность сегментации: 96%.



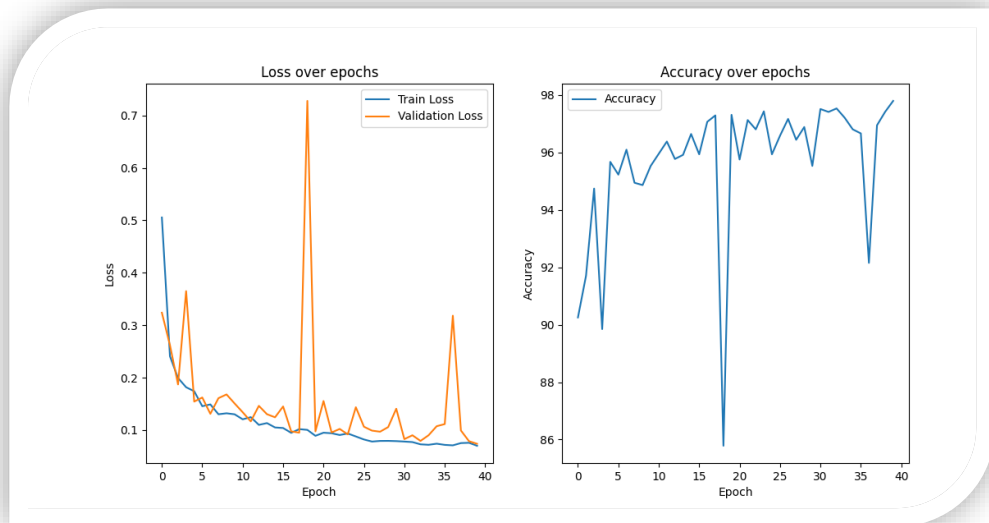
Разработка нейросети для выделения маркеров на изображениях документов конкретного типа

- Подготовка датасета:
 - сегментация с помощью YOLOv5;
 - преобразования Хафа;
- Разметка меток на датасете;
- Обучение и тестирование нейросети YOLOv5;
полученная общая точность 96%;
- Проблема неточного определения меток.



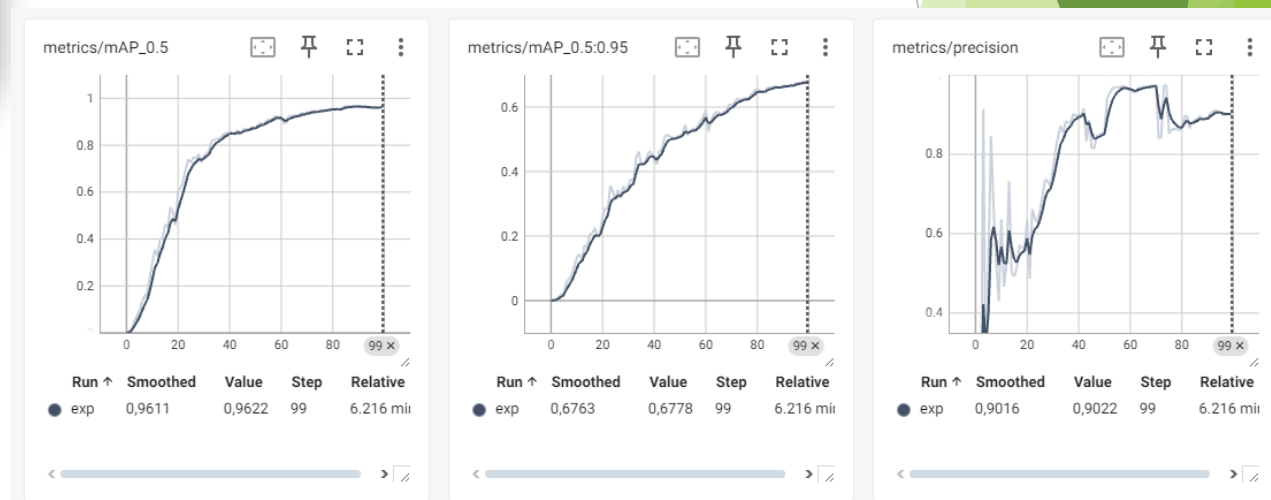
Использованные нейронные сети

ResNet50 – для классификации
точность модели 97.80%.



Yolov5 – для сегментации и
выделения меток
точность модели 96%.

Название сети	название файла модели	для тестовых данных		реальные данные		
		acc	loc	файлов	ошибок	acc
ResNet18	model_STRUCT_DOCUMENT_ResNet18_30_acc_94.77_loss_0.1772.pth	94,8	0,1772	1000	98	90,2
ResNet50	model_STRUCT_DOCUMENT_ResNet50_30_acc_95.16_loss_0.1699.pth	95,2	0,1699	1000	89	91,1
ResNet152	model_STRUCT_DOCUMENT_ResNet152_19_acc_95.96_loss_0.1391.pth	96	0.1391	1000	99	90.1



Сборка и реализация конвейера

Классификация с помощью обученной ResNet50;

Сегментация с помощью YOLOv5;

Корректировка методом Хафа;

Выделение меток с помощью YOLOv5;

Переворачивание документа, если нужно;

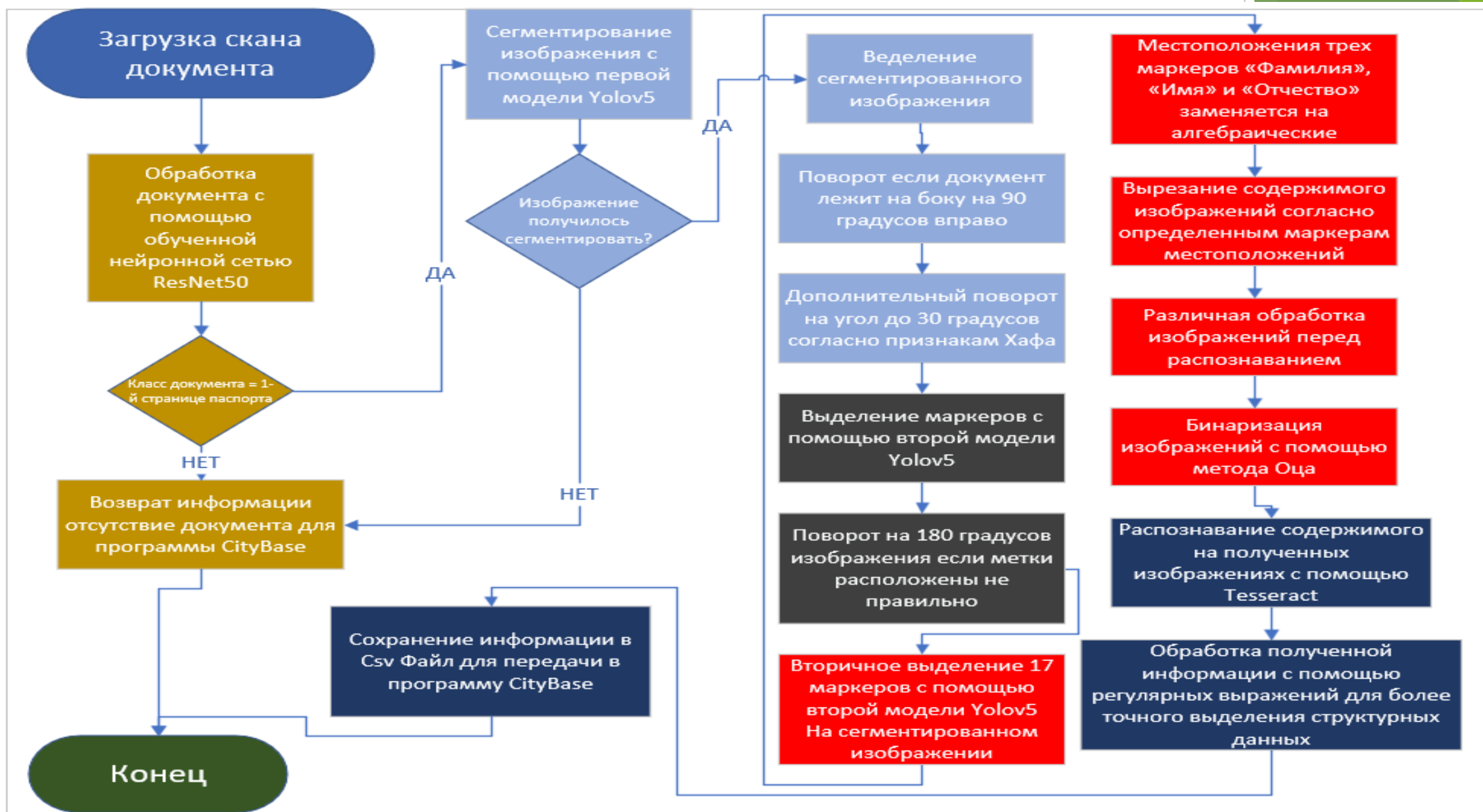
Корректировка и распознавание меток;

Передача данных в CityBase.



```
E:\result.csv | t | ANSI | 304 | Кол 0
Label;Text
Place_Birthday;ГОР. БАРНАУЛ АЛТАЙСКОГО КРАЯ
OVD;ОТДЕЛОМ УФМС РОССИИ ПО АЛТАЙСКОМУ КРАЮ В ОКТЯБРЬСКОМ
РАЙОНЕ ГОР. БАРНАУЛА
Gender;МУЖ
Surname;РУГОВСКИЙ
data_OVD;12.11.2007
code_OVD;220-067
Birthday;6.11.1986
FirstName;СЕРГЕЙ
Patronymic;СЕРГЕЕВИЧ
SerialNumber;11 07 126863
БАРНАУЛА
```


Схема конвейера



Главная

Файл Инструменты О программе

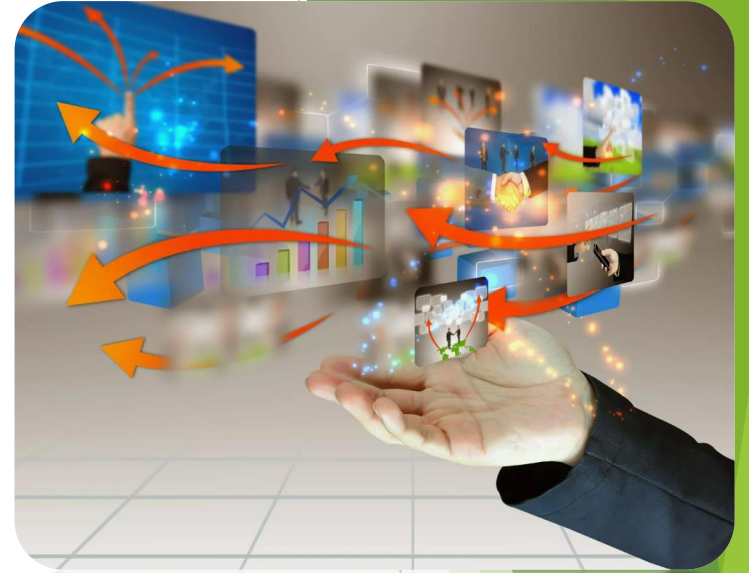
Разработано специально для "Такси Город" и СОЮЗ



Автомобили	Парки
Водители	Владельцы ТС
Экипажи	Организации

Пути развития

- Расширение конвейера на другие типы документов;
- Адаптация моделей для новых задач;
- Улучшение интерфейса и интеграции с другими бизнес-процессами.



Спасибо за внимание!

E-mail: tokarev.4206m@stud.asu.ru

Telegram: @Odin1234567890

Выполнил: магистрант 4.206М-3 группы Токарев А.В.

Научный руководитель: к. ф. -м. н., доц Половикова О.Н.

