

Распознаем документы с помощью FPN и Tesseract

Панченко Иван

Telegram: @riaxar

Mail: i.a.panchenko@icloud.com

Who are you, again?

The logo for Innopolis University, featuring the word "innopolis" in a lowercase, sans-serif font with a green dot above the 'i', and "UNIVERSITY" in a smaller, uppercase, sans-serif font below it.

2015-2019
Бакалавриат Data
Science

The logo for SKB Kontur, featuring a red square icon with a white stylized arrow pointing right, followed by the text "СКБ Контур" in a bold, black, sans-serif font.

2018-now
Разработчик машинного
обучения

Глава 1

О проблеме

Описание проблемы



Пользователь



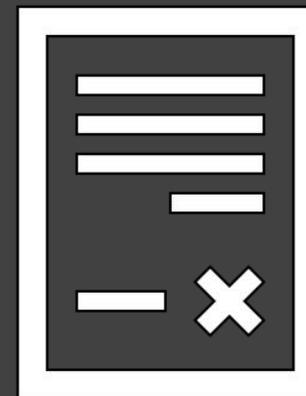
Шаг
1



Шаг
2



Шаг
3



Электронная
подпись

Описание проблемы



Пользователь

Заполнить данные в форму



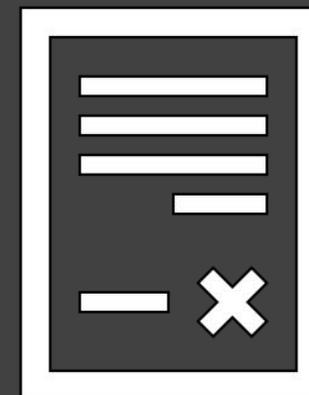
Шаг
1



Шаг
2



Шаг
3



Электронная
подпись

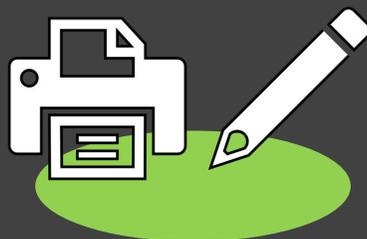
Описание проблемы



Пользователь



Шаг
1

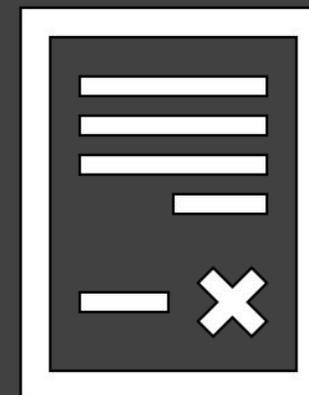


Шаг
2



Шаг
3

Распечатать и подписать
заявление



Электронная
подпись

Описание проблемы



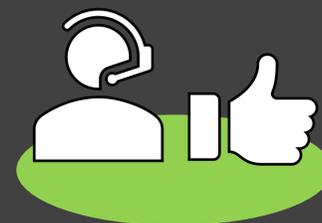
Пользователь



Шаг
1

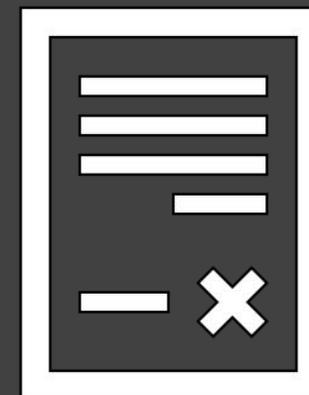


Шаг
2



Шаг
3

Отправить на
проверку
и дождаться
одобрения



Электронная
подпись

Описание проблемы



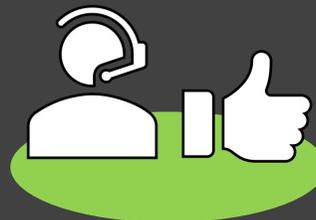
Пользователь



Шаг
1



Шаг
2



Шаг
3

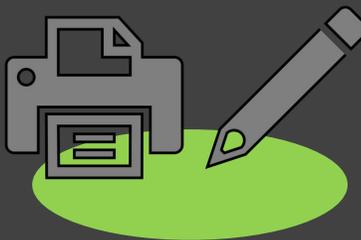
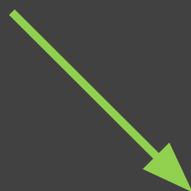


Электронная
подпись

Описание проблемы



Шаг
1



Шаг
2



Шаг
3

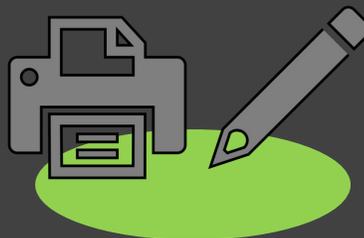
Описание проблемы



Шаг
1



Шаг
3



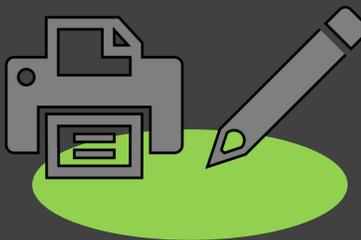
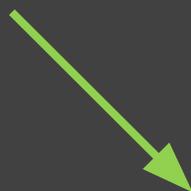
Шаг
2



Описание проблемы



Шаг
1



Шаг
2



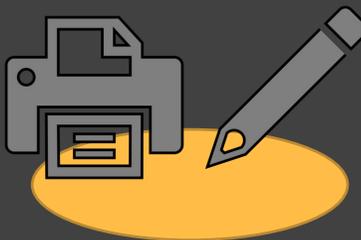
Шаг
3



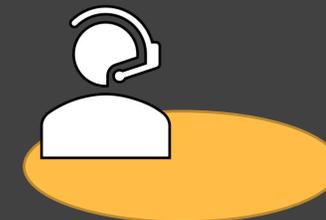
Описание проблемы



Шаг
1



Шаг
2



Шаг
3



Интересные цифры

Время
оператора
на 1 заявление:
2 МИН.

Интересные цифры

Время
оператора
на 1 заявление:
2 МИН.

Время ожидания
очереди к
оператору:
2-4 ЧАСА
X КОЛ-ВО
ошибок

Решение

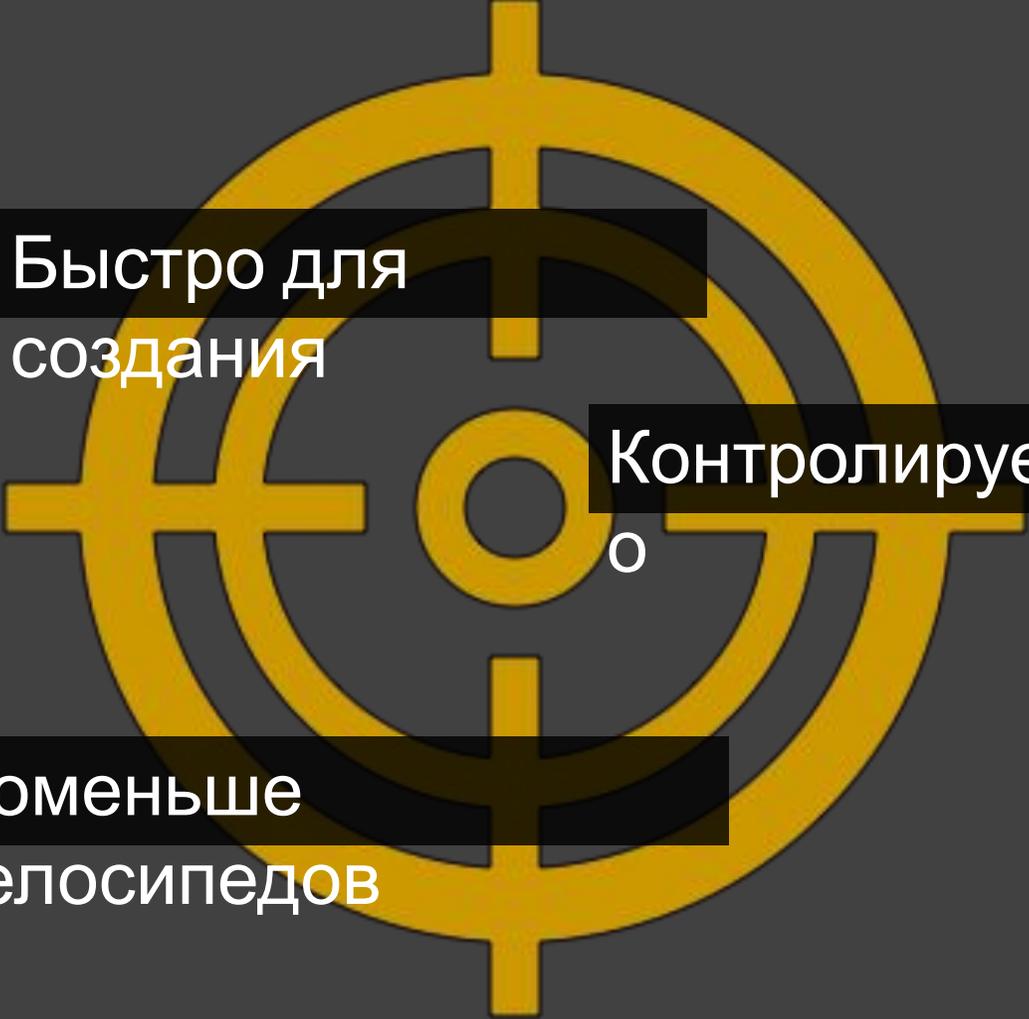
Распознаем скан/фото и предупреждаем об ошибках:

- не совпадает дата
- не совпадает номер телефона
- не совпадают реквизиты паспорта
- нет подписи
- ...

Глава 2

*О том, как устроена
архитектура решения*

Цели



Быстро для
создания

Контролируем
о

Поменьше
велосипедов

Заявление

В Удостоверяющий центр АО «ПФ «СКБ Контур»



Заявление на выдачу сертификата

21 декабря 2018 г.

Присоединяемся к Регламенту Удостоверяющего центра (ca.kontur.ru/reglament) в силу ст. 428 ГК РФ и просим выдать квалифицированный сертификат ключа проверки электронной подписи (далее — СКПЭП) в соответствии с указанными в настоящем заявлении данными:

Наименование организации (CN, O)	C	E*
ИНН (INN)	L	506
Неструктурированное имя (UN)	59C	1022053363
ОГРН (OGRN)	11859	11673
РНС ФСС (RNS)	59C	18
Страна (C)	RU	
Регион (S)	59	Пермский край
Город (L)	Пермь	
Адрес (Street)	УЛ К	ФФ 37
Фамилия (SN)	[REDACTED]	
Имя и отчество (G)	[REDACTED]	
Должность (T)	Директор	
СНИЛС (SNILS)	[REDACTED]	
Адрес электронной почты (E)	[REDACTED]	

Настоящим [REDACTED] паспорт [REDACTED] выдан [REDACTED]
[REDACTED] фамилия, имя, отчество [REDACTED] серия, номер [REDACTED] дата выдачи [REDACTED]
590-026 код подразделения/орган, выдавший документ

— соглашается с обработкой своих персональных данных (в том числе с использованием технических средств) Удостоверяющим центром (далее — УЦ) и признает, что указанные в настоящем заявлении данные будут сохранены в реестре сертификатов. Обеспечение доступа любого лица к реестру сертификатов — обязанность УЦ в силу ч. 3 ст. 15 ФЗ от 06.04.2011 № 63-ФЗ «Об электронной подписи» (далее — Закон);

— признает, что сведения о нем после получения СКПЭП будут переданы в Единую систему идентификации и аутентификации (ЕСИА) в соответствии с ч. 5 ст. 18 Закона;

— для своей идентификации указывает абонентский номер подвижной (мобильной) связи +7 9 832 [REDACTED] и признает, что введение им кода, полученного в виде СМС-сообщения на указанный идентификатор, при ознакомлении с данными, внесенными в Сертификат, подтверждает формирование им простой ЭП в электронной расписке в получении СКПЭП и Руководства по обеспечению безопасности использования ЭП и средств ЭП;

— гарантирует своевременное письменное уведомление о смене указанного номера.

УЦ не несет ответственность за действия операторов информационных систем, которые привели к невозможности использования сертификатов в этих информационных системах.

все поля обязательны для заполнения

Субъект персональных данных [REDACTED] Алексей I. [REDACTED]
[REDACTED] подпись, не факсимиле [REDACTED] расшифровка подписи [REDACTED]

От имени субъекта персональных данных [REDACTED] уполномоченное лицо при наличии нотариальной доверенности.



Заявление

QR
КОД



Дат
а

21 декабря 2018 г.

Заявление на выдачу сертификата

Присоединяюсь к Регламенту Удостоверяющего центра (ca.kontur.ru/reglament) в силу ст. 428 ГК РФ и прошим выдать квалифицированный сертификат ключа проверки электронной подписи (далее — СКПЭП) в соответствии с указанными в настоящем заявлении данными:

Наименование организации (CN, O)	C	E*
ИНН (INN)	L	506
Неструктурированное имя (UN)	59C	1022053363
ОГРН (OGRN)	11859	11673
РНС ФСС (RNS)	59C	18
Страна (C)	RU	
Регион (S)	59	Пермский край
Город (L)	Пермь	
Адрес (Street)	УЛ К	ФФ 37
Фамилия (SN)		
Имя и отчество (G)		
Должность (T)	Директор	
СНИЛС (SNILS)		
Адрес электронной почты (E)		

Таблиц
а

Паспортные
данные

Настоящим [фамилия, имя, отчество] паспорт [серия, номер] выдан [дата выдачи]

код подразделения/орган, выдавший документ

590-026

- соглашается с обработкой своих персональных данных (в том числе с использованием технических средств) Удостоверяющим центром (далее — УЦ) и признает, что указанные в настоящем заявлении данные будут сохранены в реестре сертификатов. Обеспечение доступа любого лица к реестру сертификатов — обязанность УЦ в силу ч. 3 ст. 15 ФЗ от 06.04.2011 № 63-ФЗ «Об электронной подписи» (далее — Закон).

- признает, что сведения о нем после получения СКПЭП будут переданы в Единую систему идентификации и аутентификации (ЕСИА) в соответствии с ч. 5 ст. 18 Закона.

- для своей идентификации указывает абонентский номер подвижной (мобильной) связи +7. 9 832. [номер] и что введение им кода, полученного в виде СМС-сообщения на указанный идентификатор, при ознакомлении с данными, внесенными в реестр сертификатов, подтверждает формирование им простой ЭП в электронной расписке в получении СКПЭП и Руководства по обеспечению безопасности использования ЭП и средств ЭП.

- гарантирует своевременное письменное уведомление о смене указанного номера.

УЦ не несет ответственность за действия операторов информационных систем, которые привели к невозможности использования сертификатов в этих информационных системах.

все поля обязательны для заполнения

Субъект персональных данных



[подпись, не факсимиле]

Алексей Л.

[расшифровка подписи]

От имени субъекта персональных данных

полномоченное лицо при наличии нотариальной доверенности.

Блок
подписей
+ печать

Телеф
он

End2End

Удостоверяющий центр АО «СБ Констра»

Заявление на выдачу сертификата 21 декабря 2019 г.

Предоставляется в Региональный удостоверяющий центр (заполнить и подать) в срок с 08:30 по 18:00 часов
с понедельника по пятницу, исключая государственные праздники.

Наименование организации (ИНН, ОГРН)	С	506	У
Имя (ФИО)			
Идентификационный номер (ИН)	506	182553963	
ОГРН (ОГРНО)	118087	18273	
ИНС (ИНС (ИИН))	506	18	
Страна (С)	RU		
Регион (S)	27 Хабаровский край		
Город (L)	Пальма		
Адрес (SN)	УЖУДО	36 07	
Фамилия (SN)			
Имя и отчество (G)			
Должность (D)	Директор		
СНИЛС (SNILS)			
Адрес электронной почты (E)			

Паспорт: [] Фамилия, имя, отчество: [] Паспорт: [] Серия, номер: [] Выдан: [] Дата выдачи: []

Субъект персональных данных: []

ОГРН субъекта персональных данных: []

Инициалы, имя, фамилия: []

Подпись: []

Должность: []

Подпись: []

Подпись: []

1 giant
model

```
{  
  "Регион (S)": "27 Хабаровский край",  
  "Город (L)": "Палутакилил",  
  "Фамилия (SN)": "Имотугону",  
  "Имя и отчество (G)": "Ужудо Дунилог",  
  "СНИЛС (SNILS)": "784-524-460 33",  
  "Адрес электронной почты (E)": "kdpWLKtHFX@gvVbGGYV.bXhGob",  
  "phoneNumber": "+7 (340) 607-66-75",  
  "fio": "Имотугону Ужудо Дунилог",  
  "PassportNumber": "4105 133216",  
  "PassportIssueDate": "11.06.2019",  
  "PassportDepartmentName": "407-812",  
  "PrintDate": "18 июня 2019 г."  
}
```

End2End – way too heavy

1. Долго и сложно создавать
2. Очень сложно контролировать

Заявление на выдачу сертификата

Инициалы и фамилия (S)	С	И
Имя (L)	Игорь	Игоревич
Инициалы и фамилия (SN)	ИИ	ИИИИИИИИИИ
СНИЛС (SNILS)	110000	1000000000
ИНС (SSN)	ИИ	ИИ
Страна (C)	ИИ	
Регион (S)	ИИ	ИИИИИИИИИИ
Город (L)	ИИИИ	ИИИИИИИИИИ
Адрес (S)	ИИИИ	ИИИИИИИИИИ
Имя и отчество (G)	ИИИИ	ИИИИИИИИИИ
Датум рождения (D)	ИИИИ	ИИИИИИИИИИ
СНИЛС (SNILS)	ИИИИ	ИИИИИИИИИИ
Адрес электронной почты (E)	ИИИИ	ИИИИИИИИИИ



```
{  
  "Region (S)": "27 Хабаровский край",  
  "City (L)": "Палутакилил",  
  "Surname (SN)": "Имотугону",  
  "Name and patronymic (G)": "Ужудо Дунилог",  
  "SNILS (SNILS)": "784-524-460 33",  
  "Email address (E)": "kdpWLKtHFX@gvVbGGYV.bXhGob",  
  "phoneNumber": "+7 (340) 607-66-75",  
  "fio": "Имотугону Ужудо Дунилог",  
  "PassportNumber": "4105 133216",  
  "PassportIssueDate": "11.06.2019",  
  "PassportDepartmentName": "407-812",  
  "PrintDate": "18 июня 2019 г."  
}
```

OCR + rules

Удостоверяющий центр АО «СБ-Контакт»

Заявление на выдачу сертификата 21 декабря 2019 г.

Предоставляется в Региональный удостоверяющий центр (наименование и адрес) по месту жительства в силу ст. 43(2) ФЗ в случае необходимости предоставления сертификата лицам, проживающим в электронной подсети (далее – СЭПЗ) в соответствии с требованиями к выдаче сертификатов.

Наименование организации (ОЛН) (S)	С	Ю
ИНН (SN)	308	Ю
Идентификационный номер (ИН) (S)	308	102353963
ОКР (L) (S)	110001	10273
ОКФС (S) (S)	308	10
Страна (S)	RU	
Регион (S)	27 Хабаровский край	
Город (L)	Пальма	
Адрес (S)	27/1	36 07
Имя (S)		
Имя и отчество (S)		
Должность (S)	Директор	
СНИЛС (SNILS)		
Адрес электронной почты (E)		

Инициалы: [redacted] Фамилия, имя, отчество: [redacted] Паспорт: [redacted] Серия, номер: [redacted] Дата выдачи: [redacted]

Субъект персональных данных: [redacted] Адрес: [redacted]

OCR

rules

```
{  
  "Регион (S)": "27 Хабаровский край",  
  "Город (L)": "Палутакилил",  
  "Фамилия (SN)": "Имотугону",  
  "Имя и отчество (G)": "Ужудо Дунилог",  
  "СНИЛС (SNILS)": "784-524-460 33",  
  "Адрес электронной почты (E)": "kdpWLKtHFX@gvVbGGYV.bXhGob",  
  "phoneNumber": "+7 (340) 607-66-75",  
  "fio": "Имотугону Ужудо Дунилог",  
  "PassportNumber": "4105 133216",  
  "PassportIssueDate": "11.06.2019",  
  "PassportDepartmentName": "407-812",  
  "PrintDate": "18 июня 2019 г."  
}
```

OCR + rules – way too unstable

1. Низкое качество
2. Сложные и нестабильные правила

Имя (SN)	Иванов	И
Имя отчество (G)	Иванов Иван Иванович	
Дата рождения (D)	18.06.1981	
Пол (S)	М	
Регион (S)	Хабаровский край	
Город (L)	Палтакили	
Адрес электронной почты (E)	kdpWLKtHFX@gvVbGGYV.bXhGob	
Номер паспорта (P)	4105 133216	
Дата выдачи паспорта (D)	11.06.2019	
Наименование подразделения (S)	407-812	
Дата печати (D)	18.06.2019	



```
{  
  "Регион (S)": "27 Хабаровский край",  
  "Город (L)": "Палтакили",  
  "Фамилия (SN)": "Имотугону",  
  "Имя и отчество (G)": "Ужудо Дунилог",  
  "СНИЛС (SNILS)": "784-524-460 33",  
  "Адрес электронной почты (E)": "kdpWLKtHFX@gvVbGGYV.bXhGob",  
  "phoneNumber": "+7 (340) 607-66-75",  
  "fio": "Имотугону Ужудо Дунилог",  
  "PassportNumber": "4105 133216",  
  "PassportIssueDate": "11.06.2019",  
  "PassportDepartmentName": "407-812",  
  "PrintDate": "18 июня 2019 г."  
}
```


QR
КОД



Дат
а

21 декабря 2018 г.

Наименование организации (СН, О)	С	Е*
ИНН (INN)	L	506
Неструктурированное имя (UN)	59C	1022053363
ОГРН (OGRN)	11859	11673
РНС ФСС (RNS)	59C	18
Страна (C)	RU	
Регион (S)	59	Пермский край
Город (L)		Пермь
Адрес (Street)	УЛ К	№ 37
Фамилия (SN)		
Имя и отчество (G)		
Должность (T)		Директор
СНИЛС (SNILS)		
Адрес электронной почты (E)		

Таблиц
а

Паспортные
данные

Настоящим		паспорт		выдан	
	фамилия, имя, отчество		серия, номер		дата выдачи
		590-026			
	код подразделения/орган, выдавший документ				

«соглашается с обработкой своих персональных данных (в том числе с использованием технических средств) Удостоверяющим центром (далее — УЦ) и признает, что указанные в настоящем заявлении данные будут сохранены в реестре сертификатов. Обеспечение доступа любого лица к реестру сертификатов — обязанность УЦ в силу ч. 3 ст. 15 ФЗ от 06.04.2011 № 63-ФЗ «Об электронной подписи» (далее — Закон).

«признает, что сведения о нем после получения СКПЭП будут переданы в Единую систему идентификации и аутентификации (ЕСИА) в соответствии с ч. 5 ст. 18 Закона.

«для своей идентификации указывает абонентский номер подвижной (мобильной) связи +7 911 832-... и признает, что введение им кода, полученного в виде СМС-сообщения на указанный идентификатор, при ознакомлении с данными, внесенными в сертификат, подтверждает формирование им простой ЭП в электронной расписке в получении СКПЭП и Руководства по обеспечению безопасности использования ЭП и средств ЭП.

«гарантирует своевременное письменное уведомление о смене указанного номера.

УЦ не несет ответственность за действия операторов информационных систем, которые привели к невозможности использования сертификатов в этих информационных системах.

Телеф
ОН

+7 911 832-...

Блок
подписей
+ печать

все поля обязательны для заполнения

Субъект персональных данных: [Имя], [Фамилия], [Отчество], [Должность], [Подпись]

Алексей Г. [Подпись]

расшифровка подписи

От имени субъекта персональных данных, уполномоченное лицо при наличии нотариальной доверенности.



Паспортные
данные

Блок
подписей
+ печать

Дат
а

Таблиц
а

Телеф
он

В Удостоверяющий центр АО «ПФ «СКБ Контур»

Заявление на выдачу сертификата

21 декабря 2018 г.

Присоединяюсь к Регламенту Удостоверяющего центра (ca.kontur.ru/reglament) в силу ст. 428 ГК РФ и прошу выдать квалифицированный сертификат ключа проверки электронной подписи (далее — СКПЭП) в соответствии с указанными в настоящем заявлении данными:

Наименование организации (СН, О)	С	Е*
ИНН (INN)	506	
Неструктурированное имя (UN)	590	1022053363
ОГРН (OGRN)	11859	11673
РНС ФСС (RNS)	590	18
Страна (C)	RU	
Регион (S)	59	Пермский край
Город (L)		Пермь
Адрес (Street)	УЛ К	№ 37
Фамилия (SN)		
Имя и отчество (G)		
Должность (T)		Директор
СНИЛС (SNILS)		
Адрес электронной почты (E)		

Настоящим _____ паспорт _____ выдан _____
 фамилия, имя, отчество 590-026 серия, номер дата выдачи
 код подразделения/орган, выдавший документ

«соглашается с обработкой своих персональных данных (в том числе с использованием технических средств) Удостоверяющим центром (далее — УЦ) и признает, что указанные в настоящем заявлении данные будут сохранены в реестре сертификатов. Обеспечение доступа любого лица к реестру сертификатов — обязанность УЦ в силу ч. 3 ст. 15 ФЗ от 06.04.2011 № 63-ФЗ «Об электронной подписи» (далее — Закон).»

«признает, что сведения о нем после получения СКПЭП будут переданы в Единую систему идентификации и аутентификации (ЕСИА) в соответствии с ч. 5 ст. 18 Закона»

«для своей идентификации указывает абонентский номер подвижной (мобильной) связи _____, что введение им кода, полученного в виде СМС-сообщения на указанный идентификатор, при ознакомлении с данными, внесенными в сертификат, подтверждает формирование им простой ЭП в электронной расписке в получении СКПЭП и Руководства по обеспечению безопасности использования ЭП и средств ЭП.»

«гарантирует своевременное письменное уведомление о смене указанного номера.»

УЦ не несет ответственность за действия операторов информационных систем, которые привели к невозможности использования сертификатов в этих информационных системах.

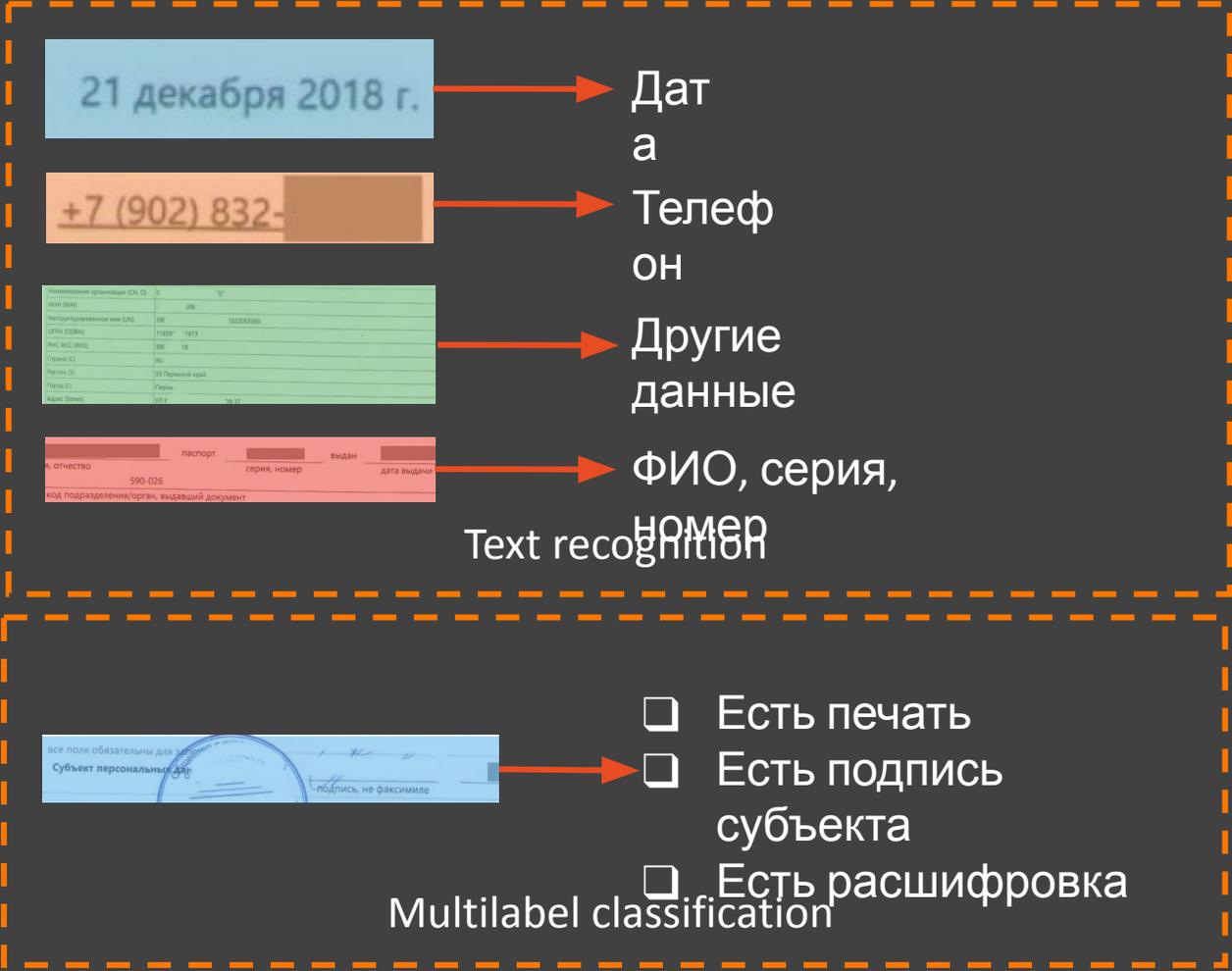
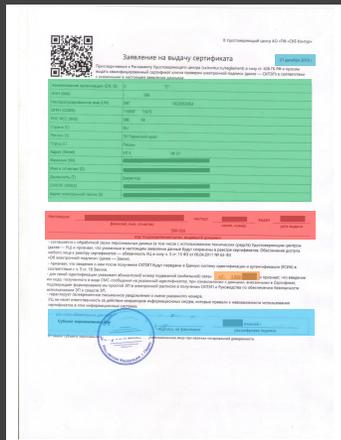
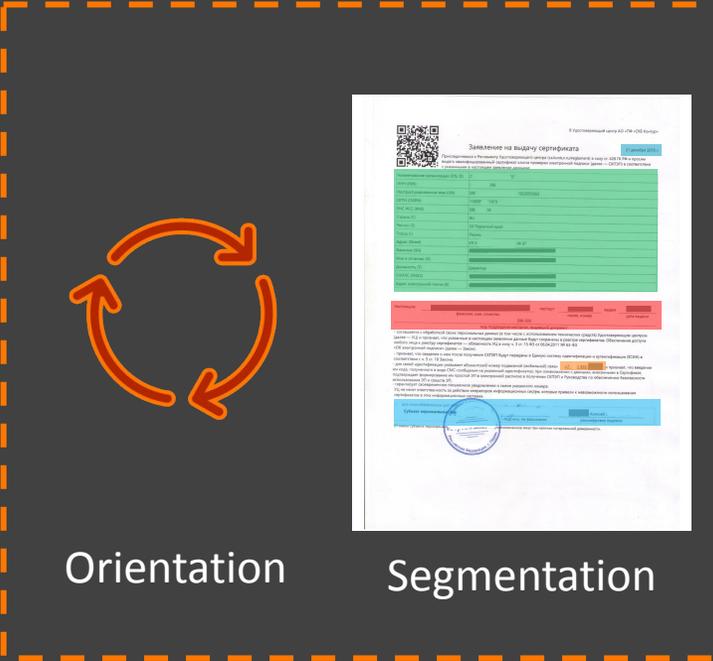
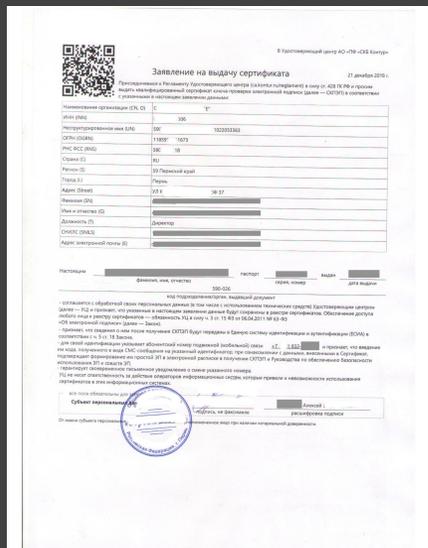
все поля обязательны для заполнения

Субъект персональных данных _____ Алексей Г. _____
 подпись, не факсимиле расшифровка подписи

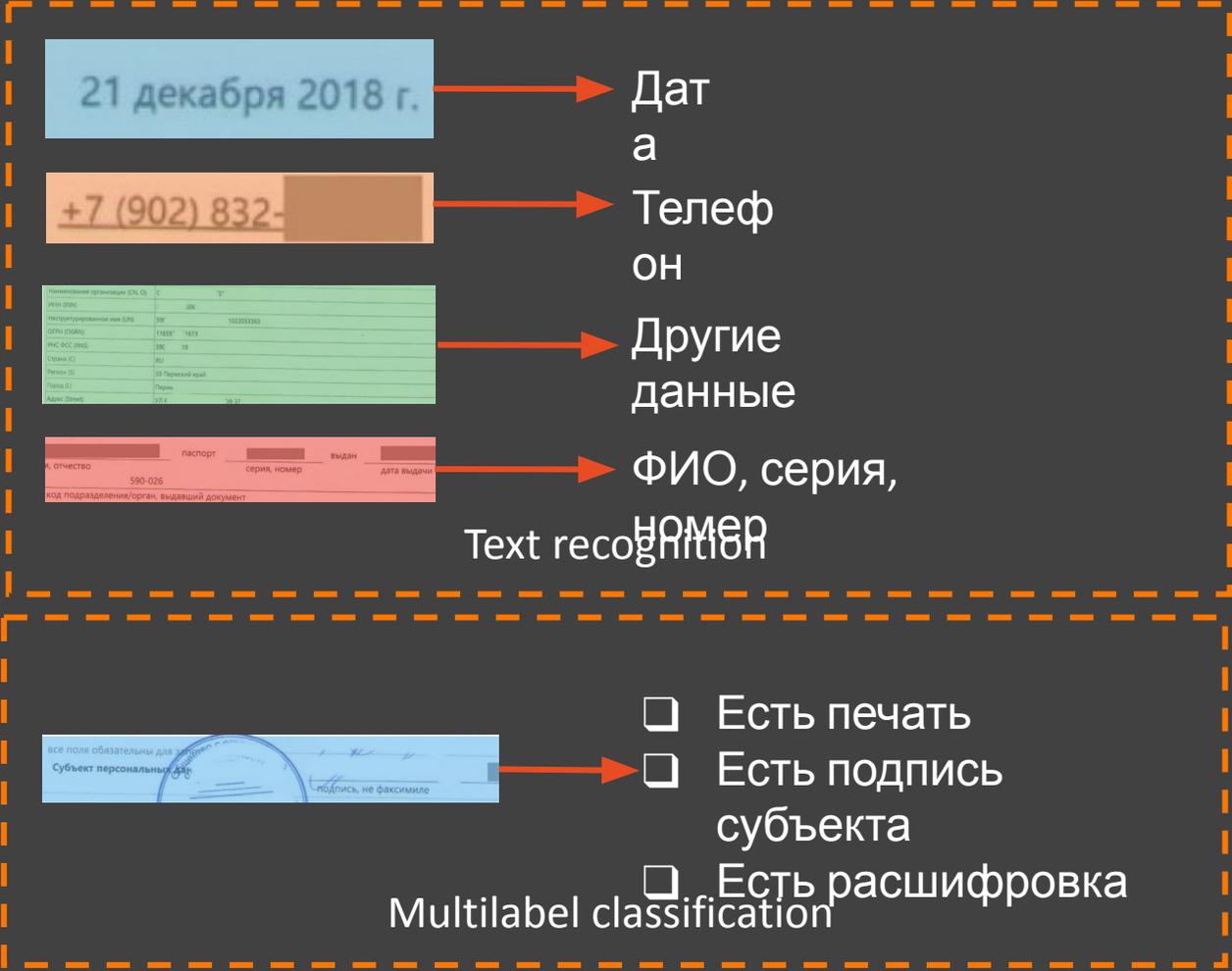
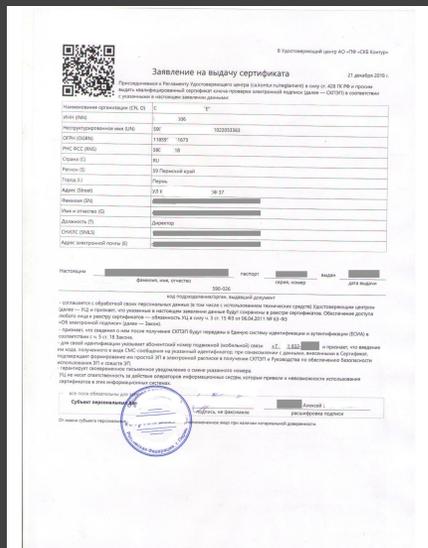
От имени субъекта персональных данных _____ уполномоченное лицо при наличии нотариальной доверенности.



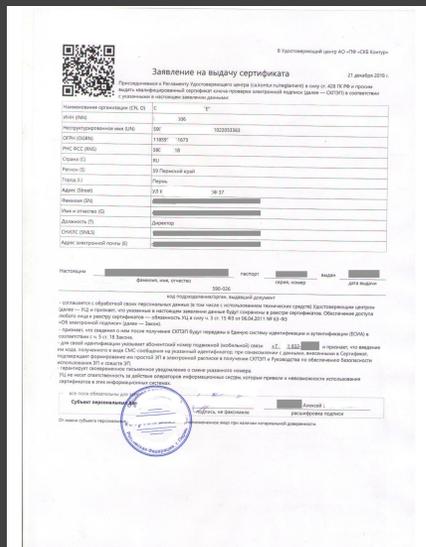
Pipeline



Pipeline



Технологии



FFT / MobileNet для поворотов

FPN для сегментации

21 декабря 2018 г. → Дат
а

+7 (902) 832-... → Телеф
он

Tesseract + ЭВРИСТИКИ

→ другие
данные

→ ФИО, серия,
номера

Text recognition

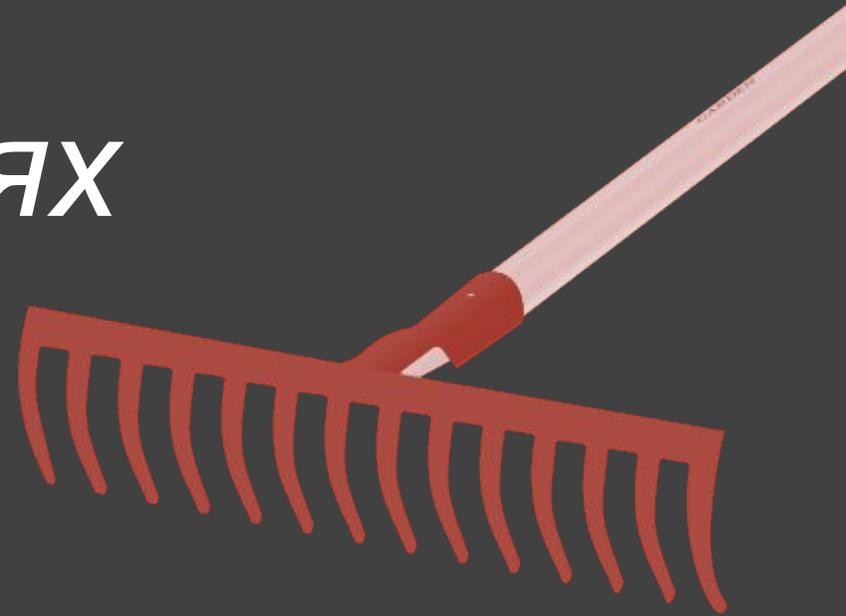
MobileNet

Multilabel classification

- Есть печать
- Есть подпись субъекта
- Есть расшифровка

Глава 3

О граблях, технологиях и озарениях



Как сделать поворот картинок?

Как **максимально глупо** (но **очень быстро**) сделать поворот картинки?

Как **максимально глупо** (но **очень быстро**) сделать поворот картинки?

- сделать обучающую разметку на глаз
- начать с модели (MobileNet), вместо алгоритма
- обучать как классификацию на 360 классов
- Loss: categorical_crossentropy



Как **максимально глупо** (но **очень быстро**) сделать поворот картинки?

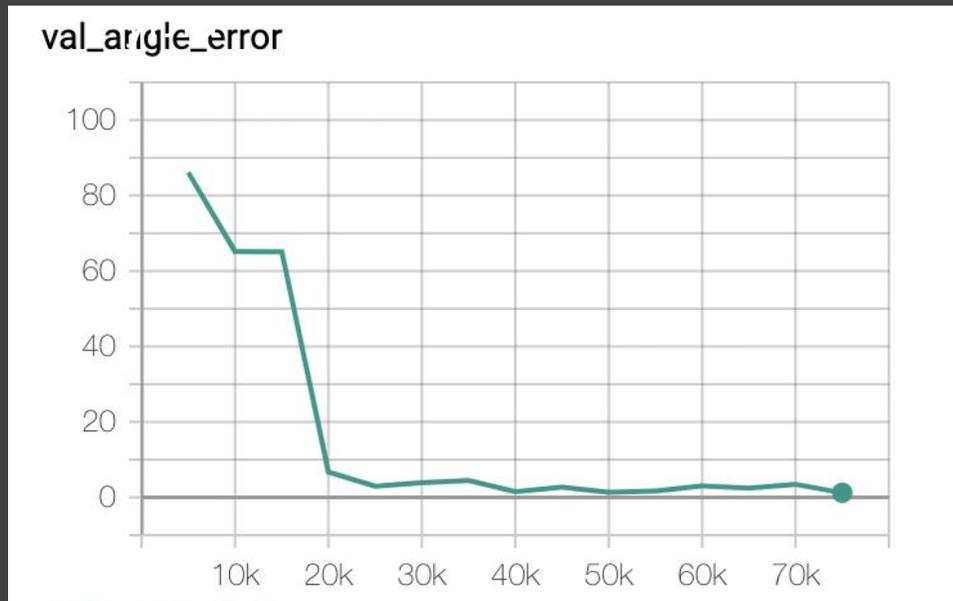
- сделать обучающую разметку на глаз
- начать с модели, вместо алгоритма
- обучать как классификацию на 360 классов
- Loss: categorical_crossentropy

Loss (2 градуса разницы) = *Loss* (45 градусов разницы)



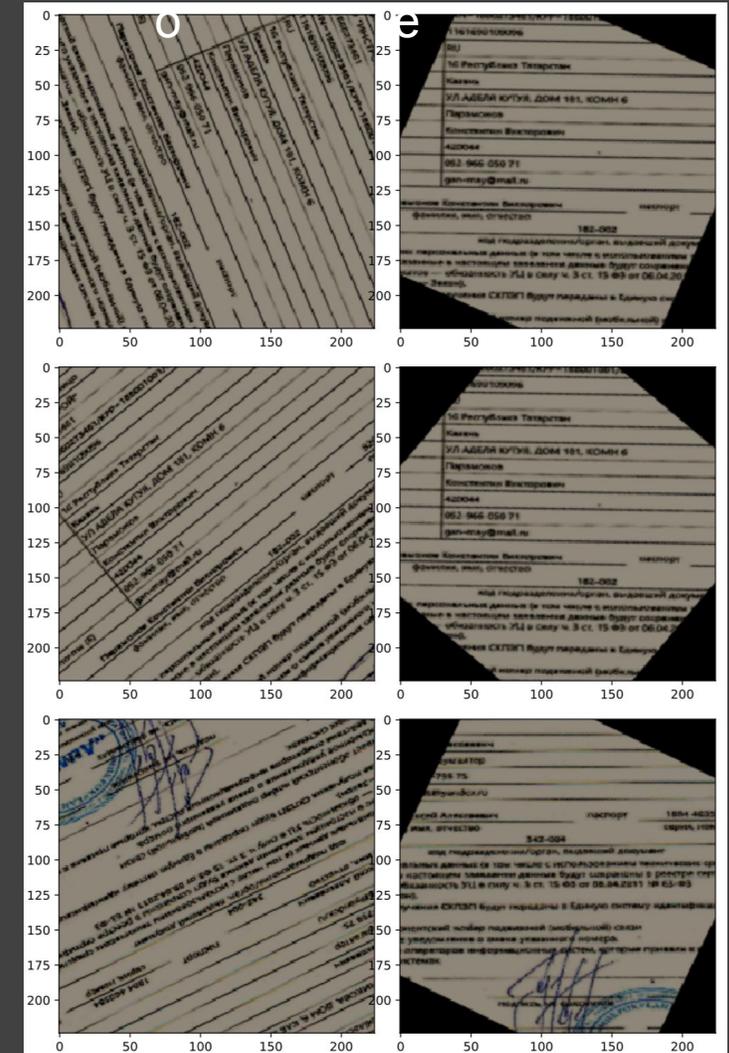
Как **максимально глупо** поворачивать картинку?

Метрика: среднее отклонение



Был

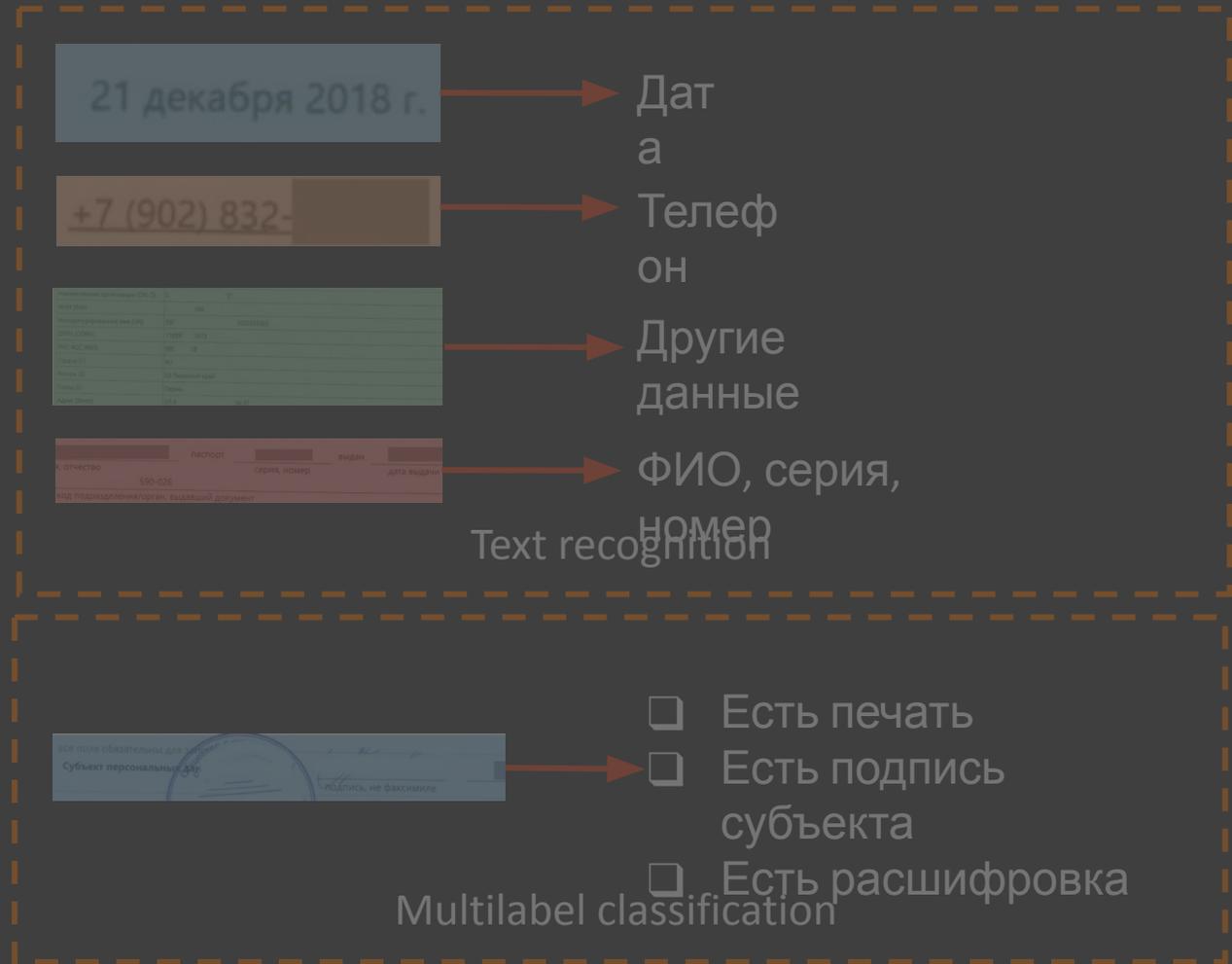
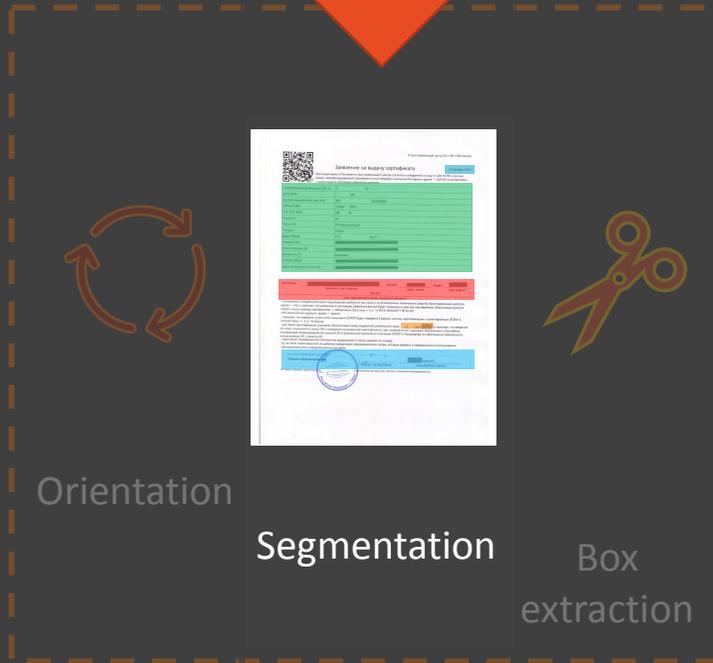
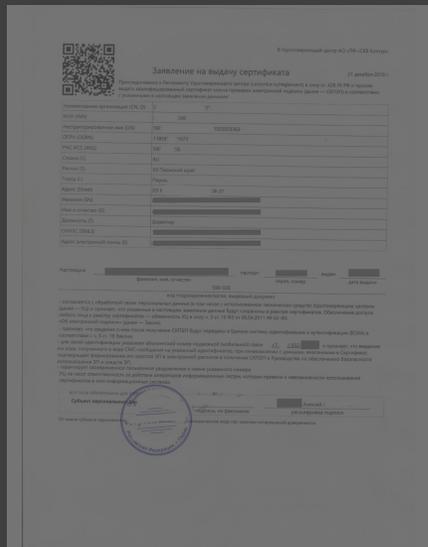
Предсказани



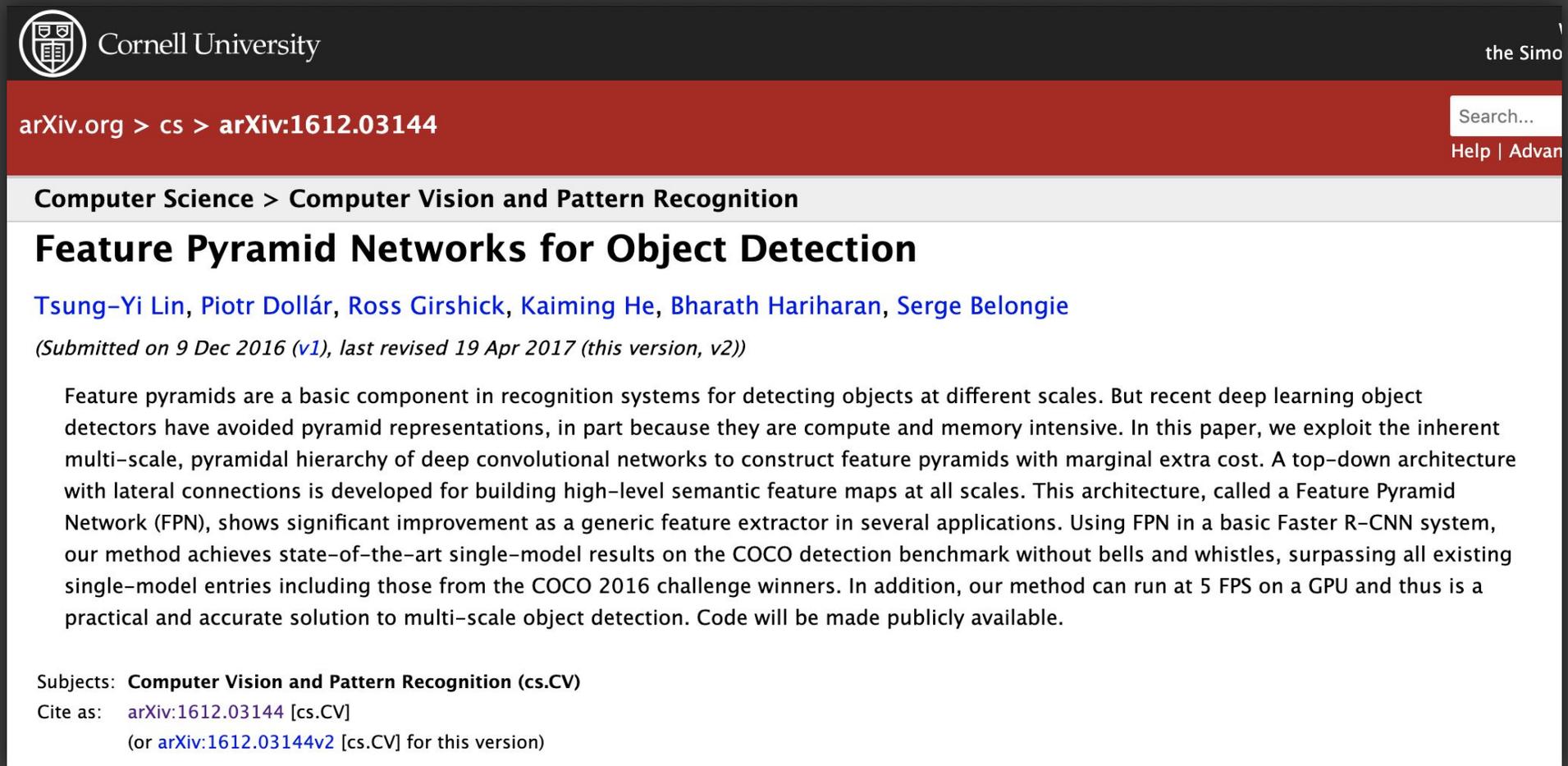
Вывод:

Иногда **самое тупое** решение может оказаться неплохим **baseline-ом**.

P.S. В конечном итоге мы используем *Fast Fourier transform (FFT)*



FPN – Feature Pyramid Network



The screenshot shows the arXiv page for the paper 'Feature Pyramid Networks for Object Detection'. At the top left is the Cornell University logo. The breadcrumb trail is 'arXiv.org > cs > arXiv:1612.03144'. The title is 'Feature Pyramid Networks for Object Detection' by Tsung-Yi Lin, Piotr Dollár, Ross Girshick, Kaiming He, Bharath Hariharan, and Serge Belongie. The submission date is 'Submitted on 9 Dec 2016 (v1), last revised 19 Apr 2017 (this version, v2)'. The abstract discusses how feature pyramids are used in recognition systems and how the proposed FPN architecture improves object detection performance. The subjects are 'Computer Vision and Pattern Recognition (cs.CV)'. The citation information is 'arXiv:1612.03144 [cs.CV]' or 'arXiv:1612.03144v2 [cs.CV]' for this version.

Cornell University

arXiv.org > cs > arXiv:1612.03144

Computer Science > Computer Vision and Pattern Recognition

Feature Pyramid Networks for Object Detection

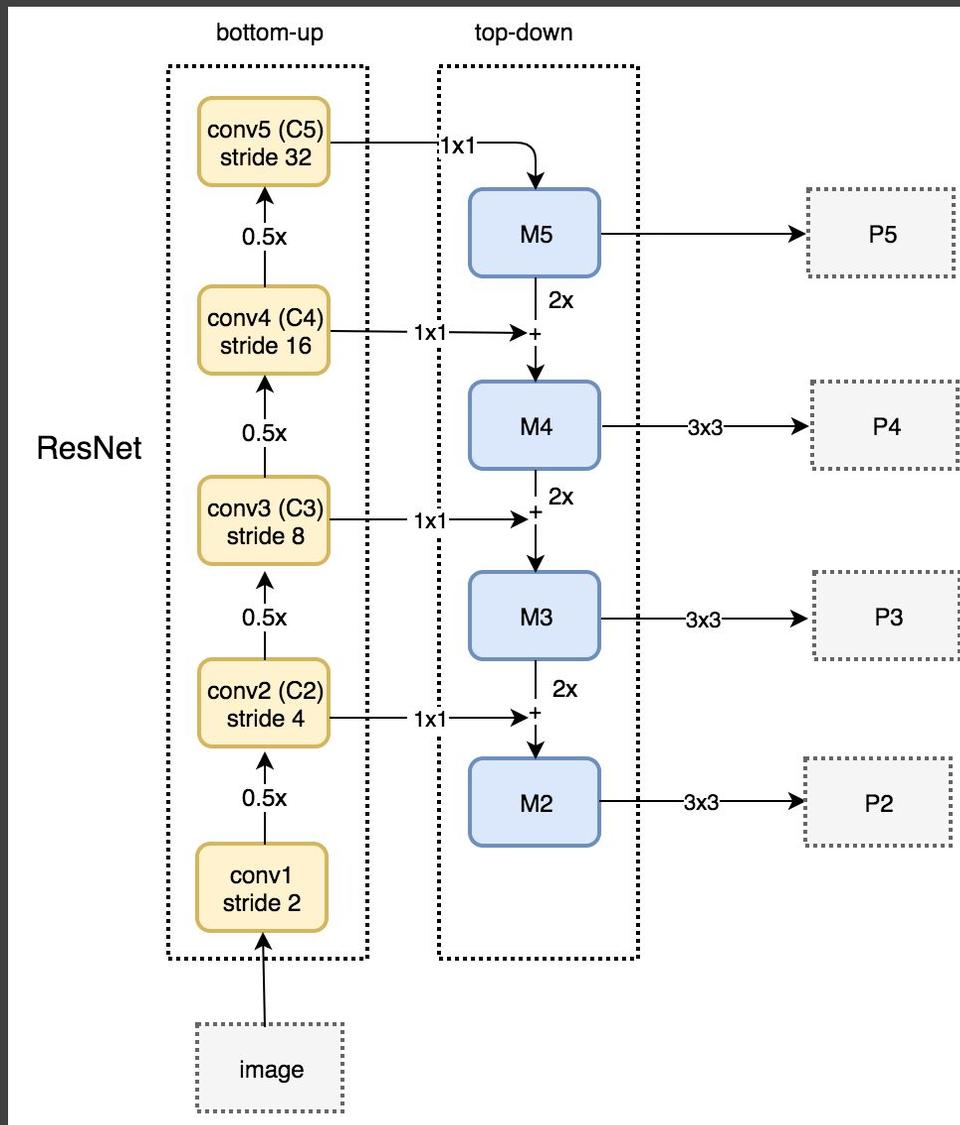
Tsung-Yi Lin, Piotr Dollár, Ross Girshick, Kaiming He, Bharath Hariharan, Serge Belongie

(Submitted on 9 Dec 2016 (v1), last revised 19 Apr 2017 (this version, v2))

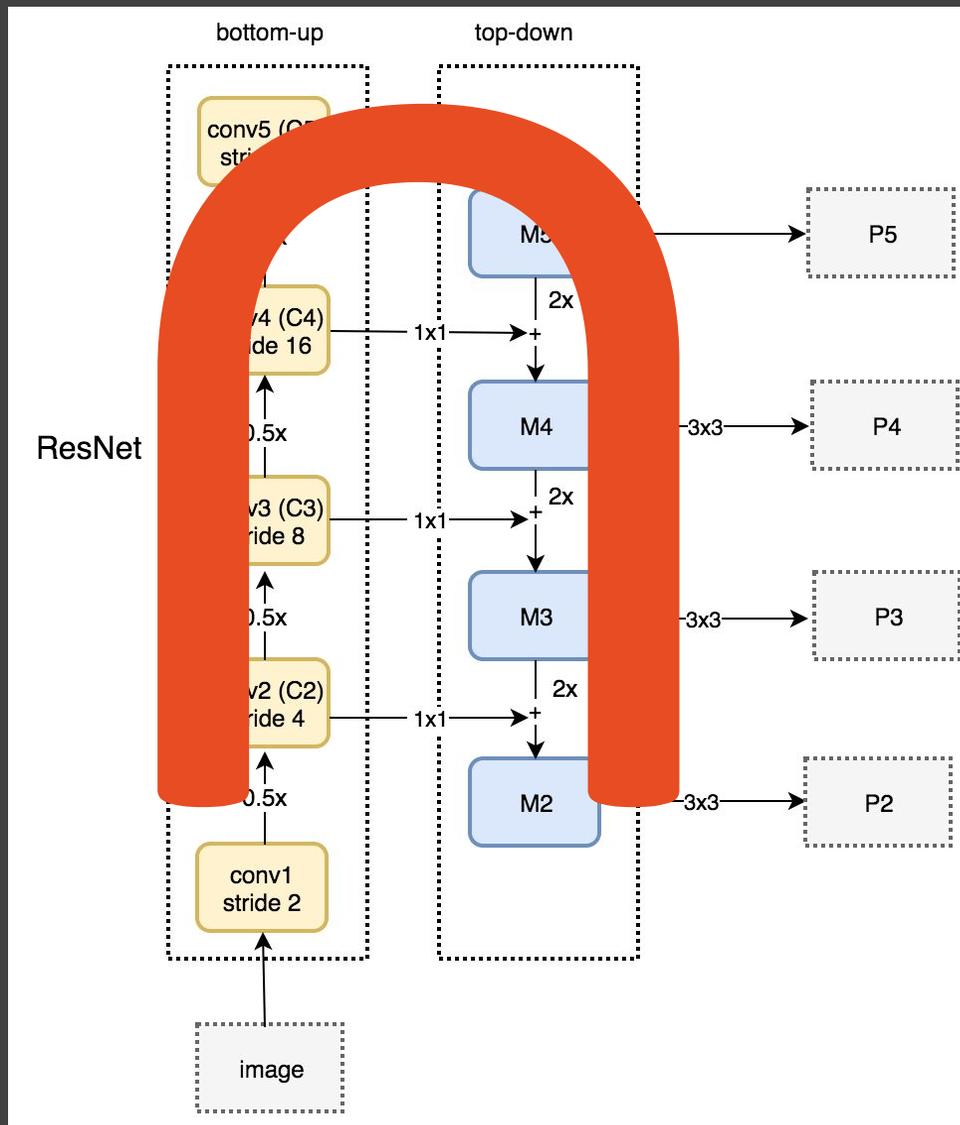
Feature pyramids are a basic component in recognition systems for detecting objects at different scales. But recent deep learning object detectors have avoided pyramid representations, in part because they are compute and memory intensive. In this paper, we exploit the inherent multi-scale, pyramidal hierarchy of deep convolutional networks to construct feature pyramids with marginal extra cost. A top-down architecture with lateral connections is developed for building high-level semantic feature maps at all scales. This architecture, called a Feature Pyramid Network (FPN), shows significant improvement as a generic feature extractor in several applications. Using FPN in a basic Faster R-CNN system, our method achieves state-of-the-art single-model results on the COCO detection benchmark without bells and whistles, surpassing all existing single-model entries including those from the COCO 2016 challenge winners. In addition, our method can run at 5 FPS on a GPU and thus is a practical and accurate solution to multi-scale object detection. Code will be made publicly available.

Subjects: **Computer Vision and Pattern Recognition (cs.CV)**

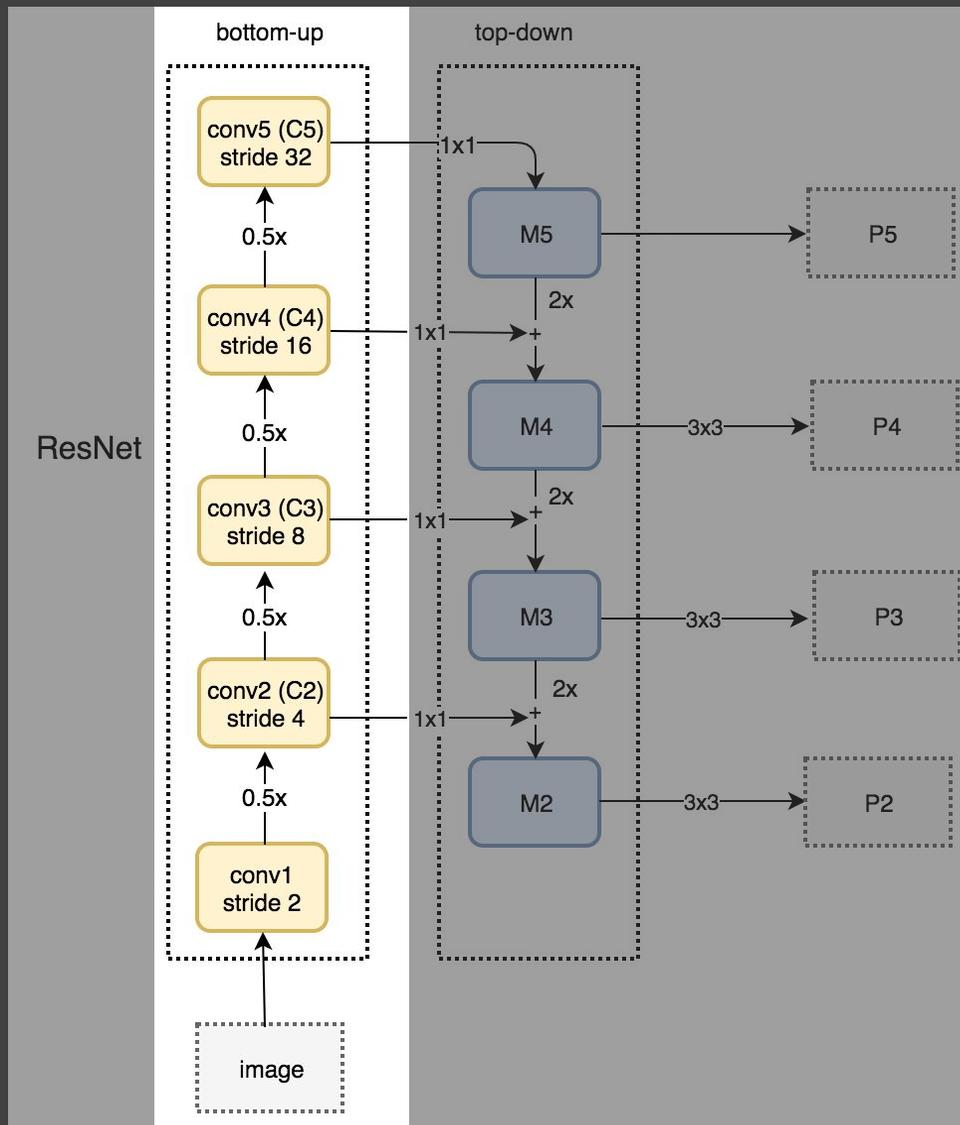
Cite as: [arXiv:1612.03144](https://arxiv.org/abs/1612.03144) [cs.CV]
(or [arXiv:1612.03144v2](https://arxiv.org/abs/1612.03144v2) [cs.CV] for this version)



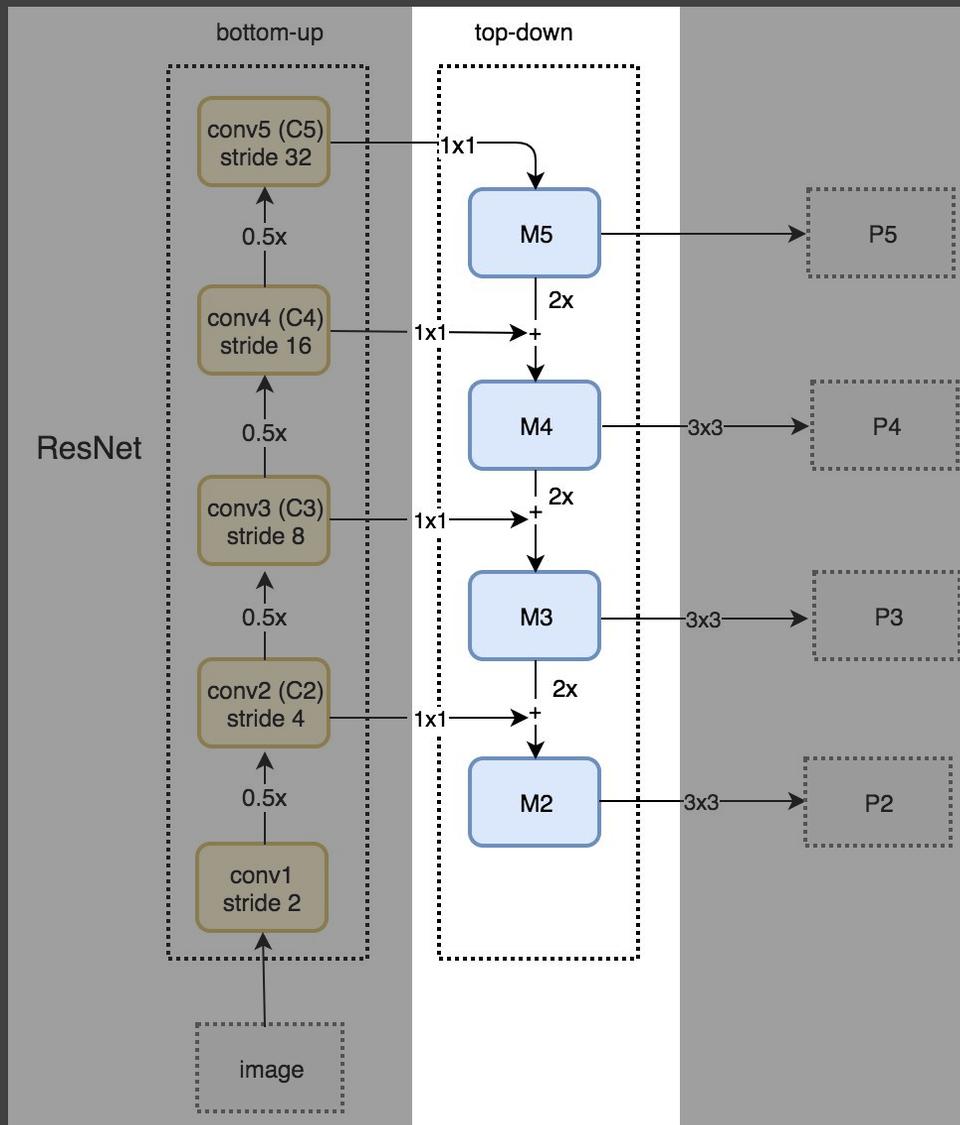
FPN:
ну очень быстрый
обзор



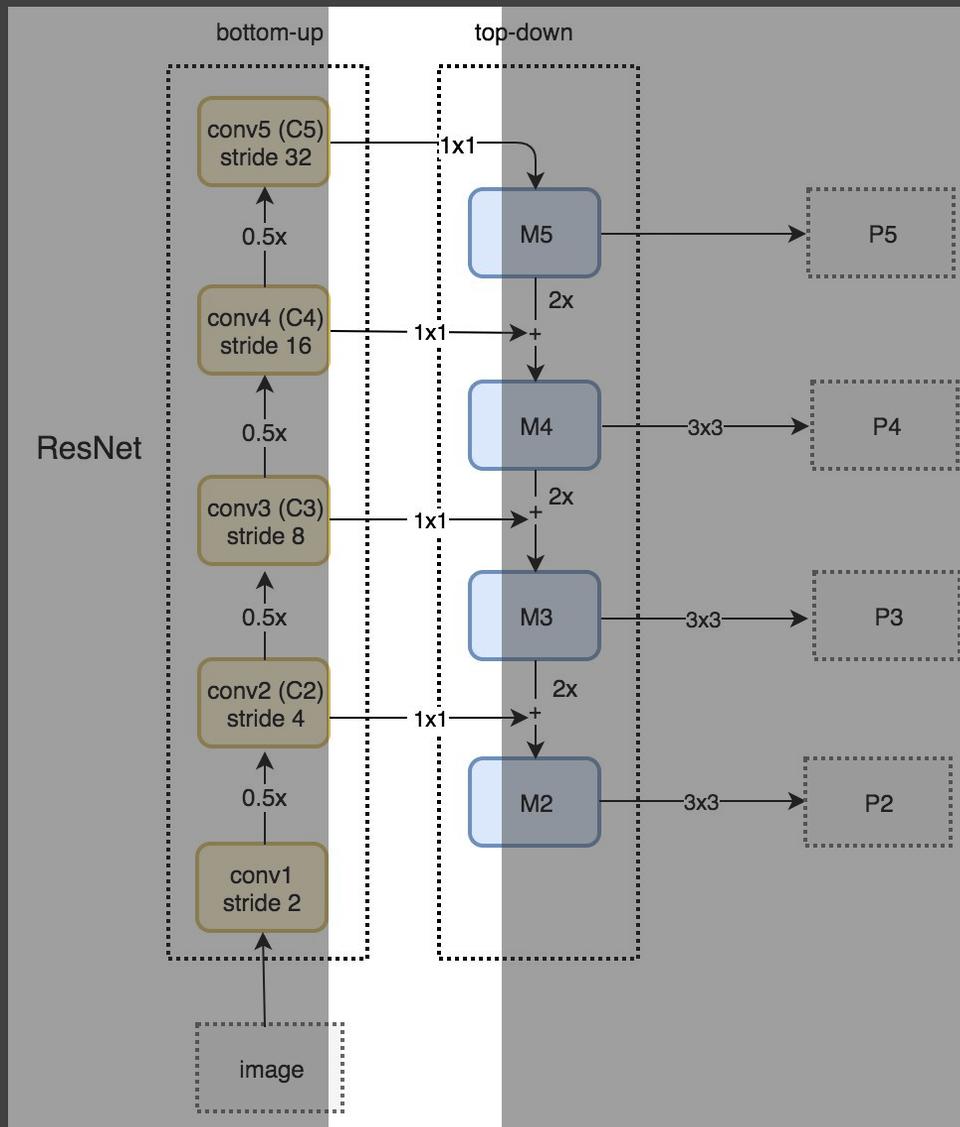
FPN:
ну очень быстрый
обзор



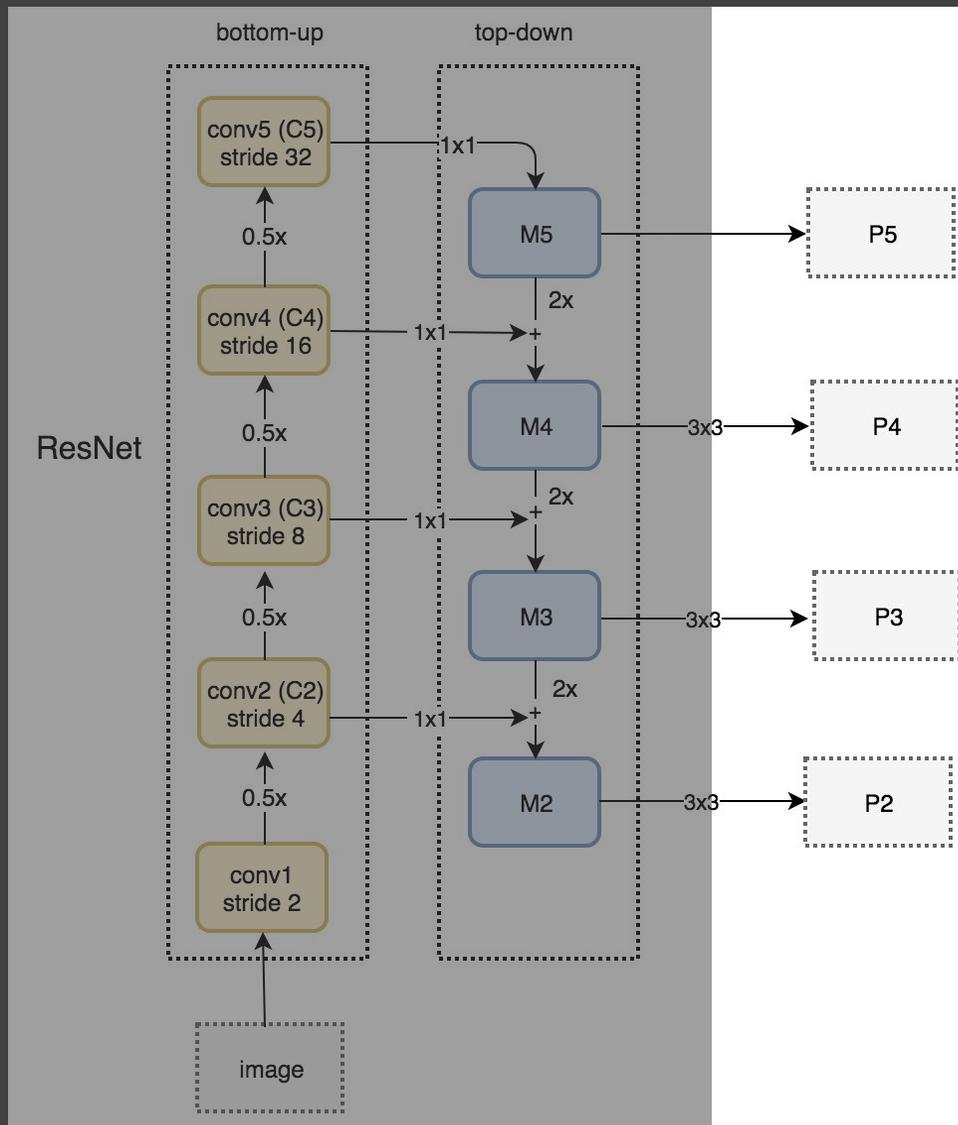
Bottom-up:
понижаем разрешение,
увеличиваем
семантический смысл
картинки



Top-down:
восстанавливаем
разрешение картинки



**1x1 свертки:
повторяют смысл
skip-connections в ResNet**



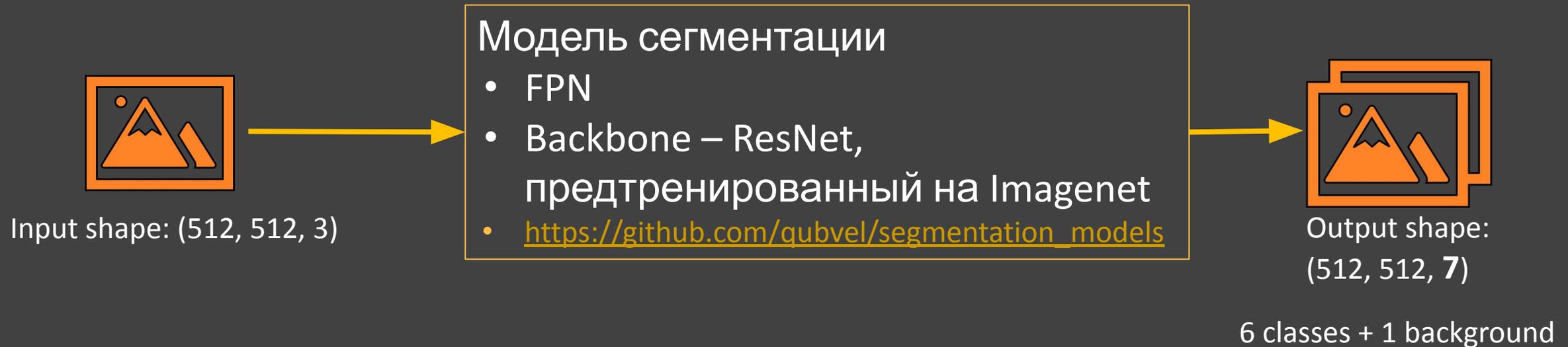
Предсказания каждого слоя скейлятся к нужному размеру и соединяются в финальное предсказание.

More on segmentation model

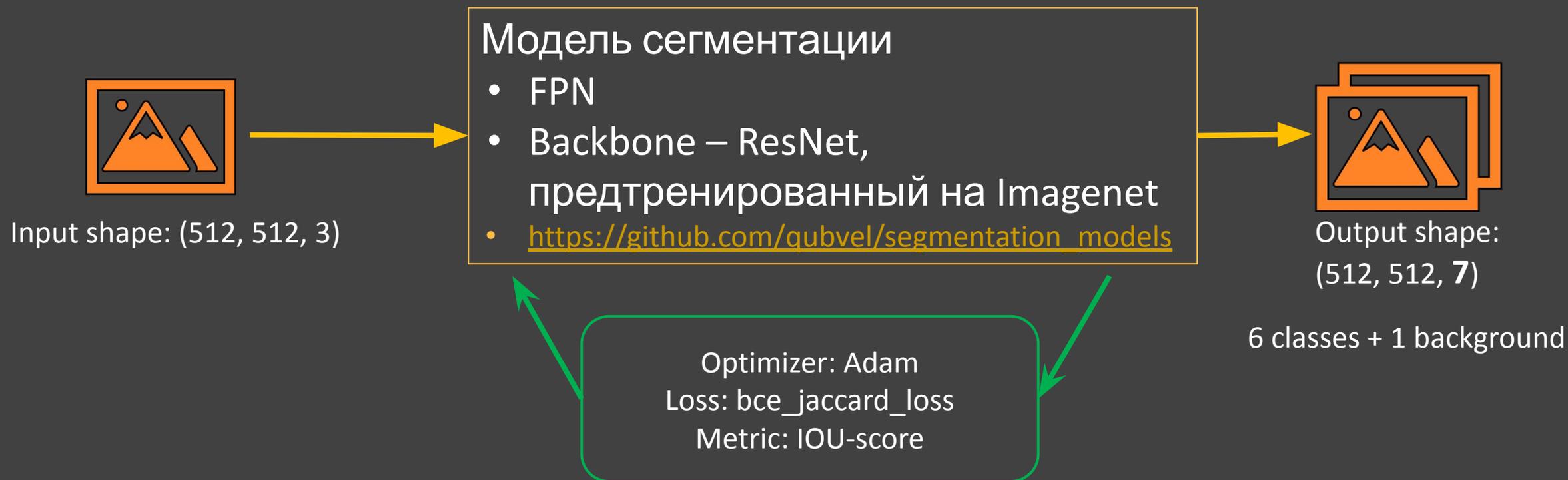
Модель сегментации:

- FPN
- Backbone – ResNet,
предтренированный на Imagenet
- https://github.com/qubvel/segmentation_models

More on segmentation model

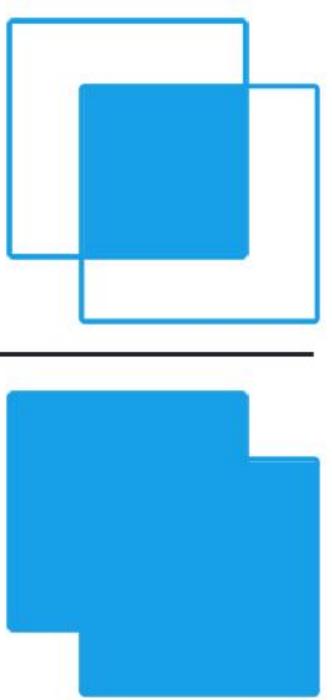


More on segmentation model



Spinoff

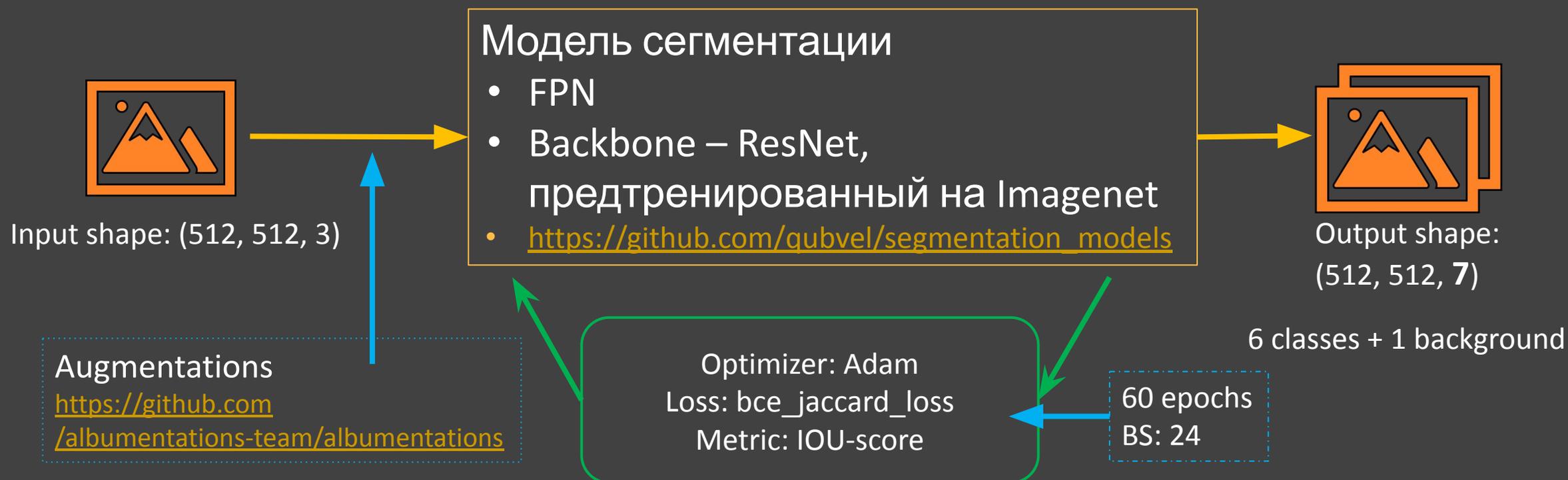
IoU metric

$$\text{IoU} = \frac{\text{Area of Overlap}}{\text{Area of Union}}$$


bce_jaccard_loss

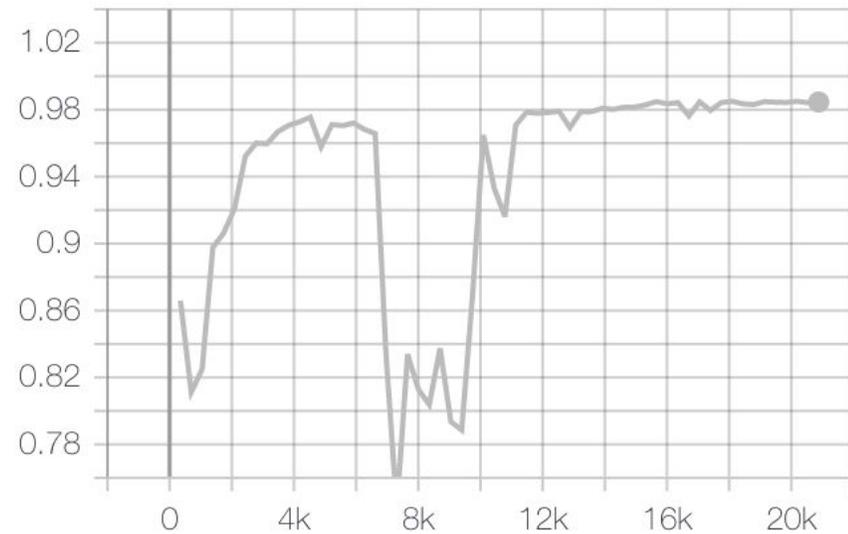
Balanced cross entropy +
Jaccard loss

More on segmentation model

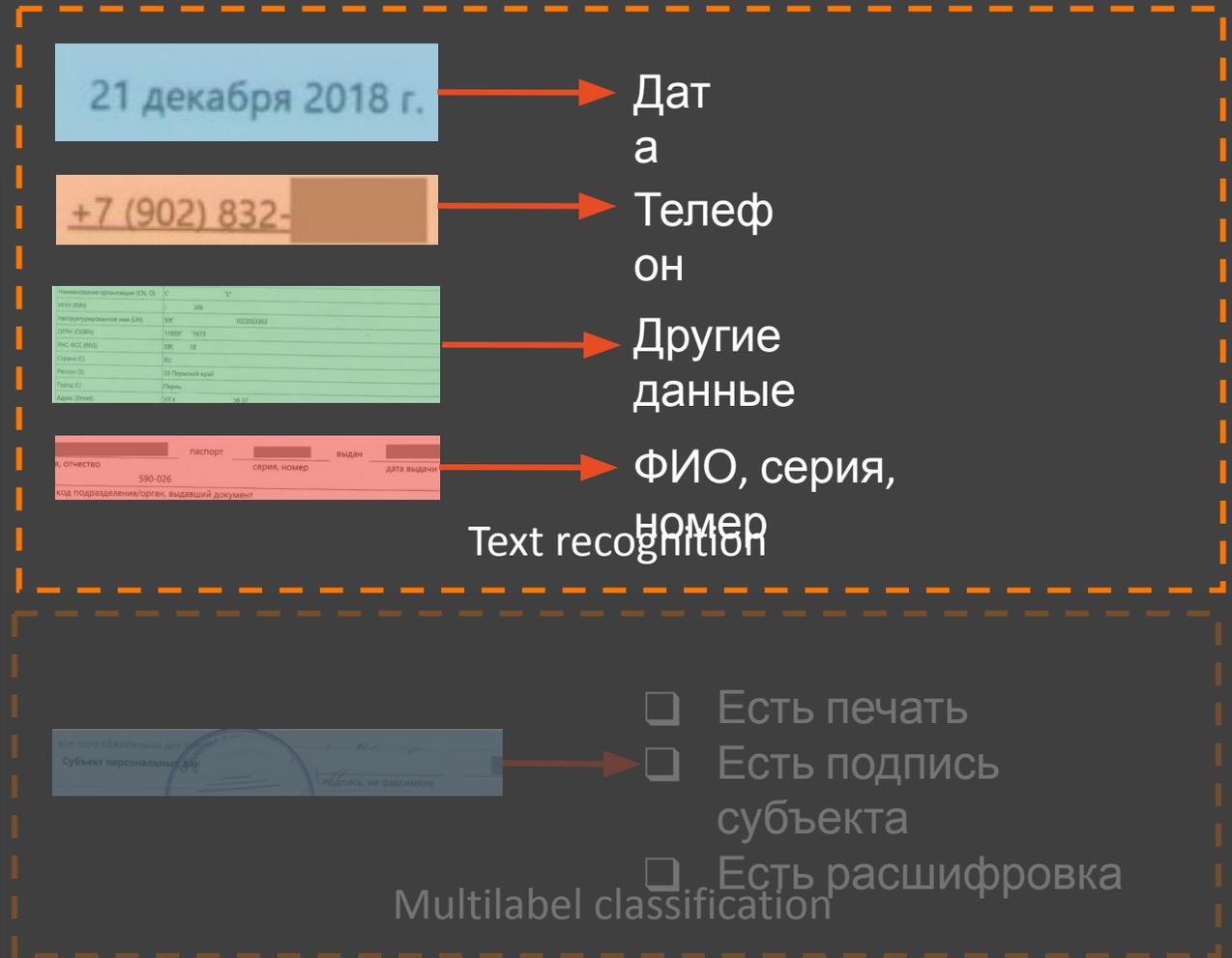
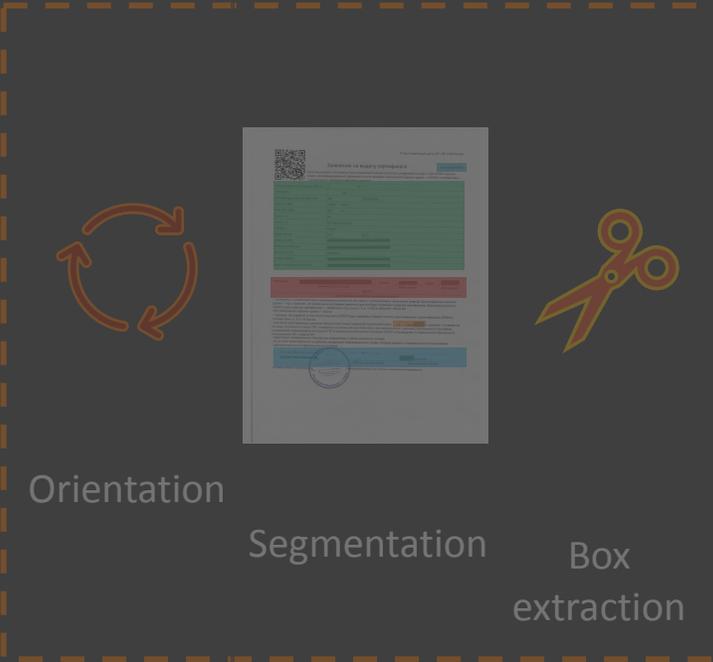
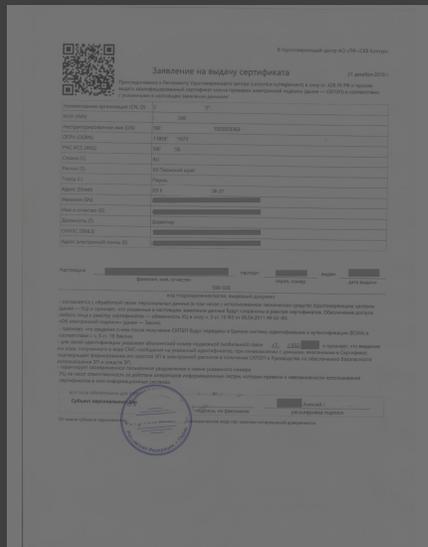


Вывод

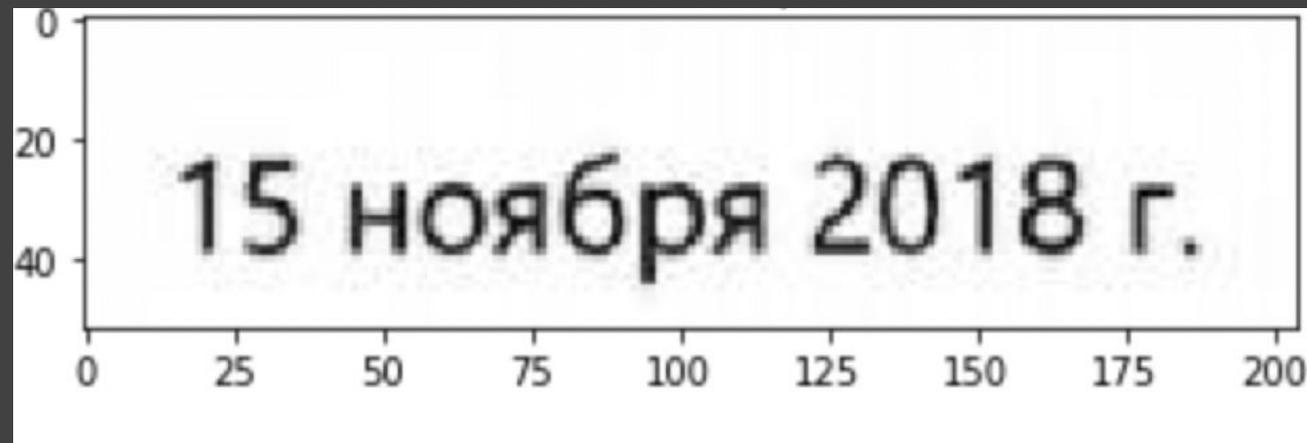
val_iou_score



Value: 0.9847



Дано



Мы распознаем текст с помощью

Tesseract OCR Engine

OCR – Optical Character Recognition



License: [Apache License v2.0](#)

Developed by: [Google](#)

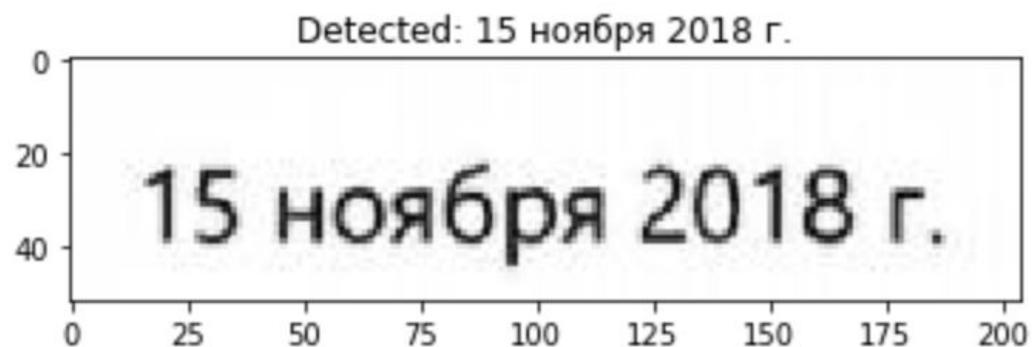
Operating system: [Linux](#), [Windows](#), and [macOS \(x86\)](#)

Stable release: 4.1.0 / [July 7, 2019](#); 4 months ago

Tesseract – очень ХОРОШ

```
import pytesseract  
  
plt.title('Detected: ' + pytesseract.image_to_string(date, lang='rus'))  
plt.imshow(date)
```

<matplotlib.image.AxesImage at 0x7f16dc294f60>

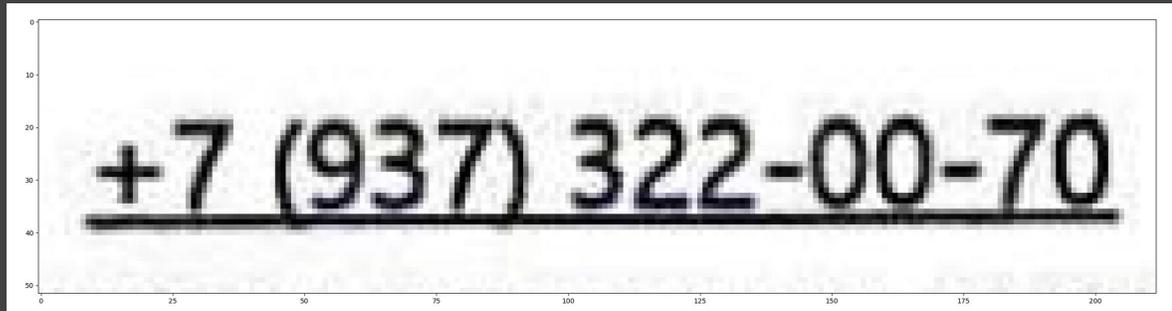


Tesseract – очень хорош, но капризен

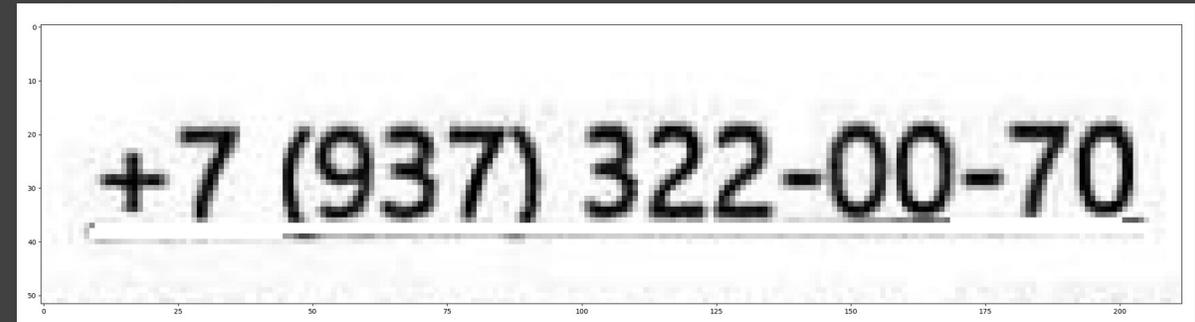


Detected: <+ 9 322->

Tesseract – очень хорош, но капризен



Detected: + 9 322-



Detected: +7 (937) 322-00-70,

86% -> 96% accuracy

Магия для Tesseract'

а

```
def magic_for_tesseract(image: np.ndarray, padding=None, scale_factor=None) -> np.ndarray:
    """
    input: image, padding parameter, scale_factor parameter
    output: transformed image
    """
    img = image
    if padding is not None:
        img = np.pad(image, ((padding, padding), (padding, padding), (0, 0)), 'maximum')
    if scale_factor is not None:
        new_size = (int(img.shape[1] * scale_factor), int(img.shape[0] * scale_factor))
        img = cv2.resize(image, dsize=new_size, interpolation=cv2.INTER_CUBIC)
    return img
```

Магия для Tesseract'

а



```
def magic_for_tesseract(image: np.ndarray, padding=None, scale_factor=None) -> np.ndarray:
    """
    input: image, padding parameter, scale_factor parameter
    output: transformed image
    """
    img = image
    if padding is not None:
        img = np.pad(image, ((padding, padding), (padding, padding), (0, 0)), 'maximum')
    if scale_factor is not None:
        new_size = (int(img.shape[1] * scale_factor), int(img.shape[0] * scale_factor))
        img = cv2.resize(image, dsize=new_size, interpolation=cv2.INTER_CUBIC)
    return img
```

Padding

Scaling

Что ещё полезно знать о Tesseract

- Используйте Tesseract V4, у которого под капотом LSTM
- Смотрите за версиями языковых пакетов, разница в точности распознавания ~ 5%
- Tesseract best – медленнее в 1,5 раза, но + 1,5% точности

Вывод:

Tesseract – на удивление **простое** в использовании и **качественное** решение.

Зная о тонкостях работы с ним и используя некоторые трюки, можно получить **стабильное** решение для production-а.

Глава 4:

Завершающая

ИТОГИ

Accuracy so far:

- даты: 98%
- телефоны: 96%
- паспортные данные:
86%

Summary:

- FPN – очень сильная архитектура для подобных задач
- Tesseract – используем аккуратно и радуемся
- иногда странные вещи тоже могут работать

ГОТОВ ОТВЕТИТЬ НА ВАШИ ВОПРОСЫ