

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.

innopolis
UNIVERSITY

2015-2019
Бакалавриат Data
Science

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

СКБ Контур

2018-now
Разработчик машинного
обучения

Глава 1

О проблеме

Описание проблемы



Пользователь



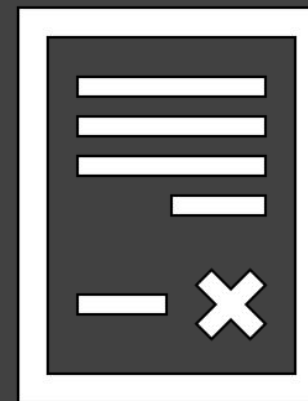
Шаг
1



Шаг
2



Шаг
3



Электронная
подпись

Описание проблемы



Пользователь

Заполнить данные в форму



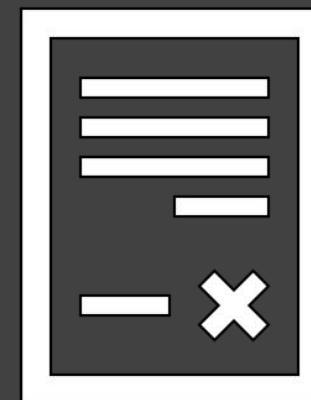
Шаг
1



Шаг
2



Шаг
3



Электронная
подпись

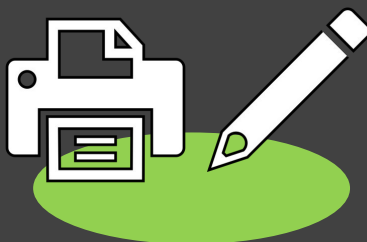
Описание проблемы



Пользователь



Шаг
1

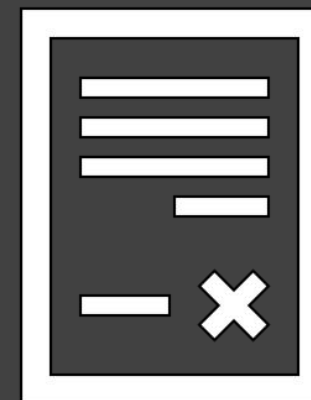


Шаг
2



Шаг
3

Распечатать и подписать
заявление



Электронная
подпись

Описание проблемы



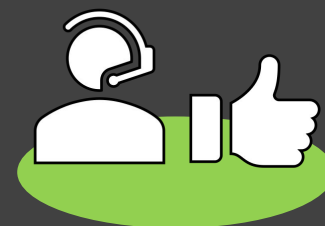
Пользователь



Шаг
1

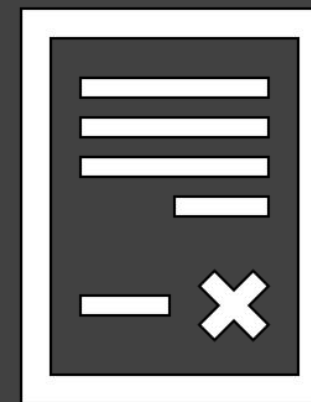


Шаг
2



Шаг
3

Отправить на
проверку
и дождаться
одобрения

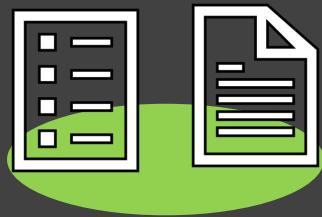


Электронная
подпись

Описание проблемы



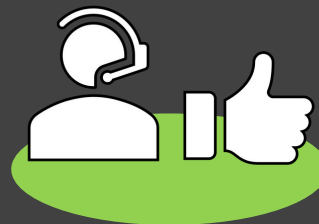
Пользователь



Шаг
1



Шаг
2



Шаг
3

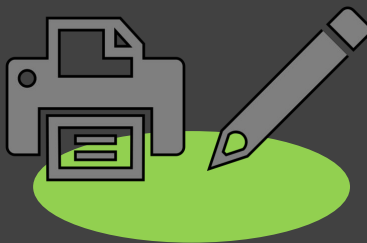
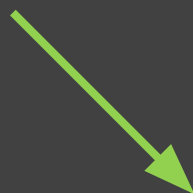


Электронная
подпись

Описание проблемы



Шаг
1

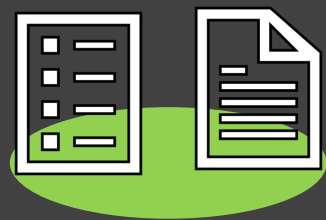


Шаг
2



Шаг
3

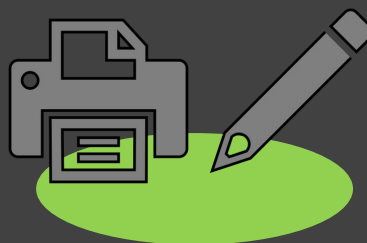
Описание проблемы



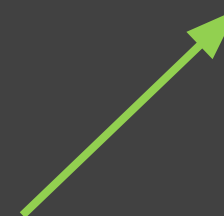
Шаг
1



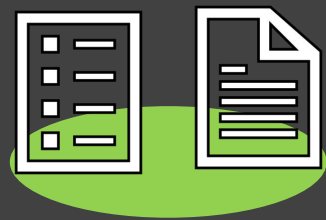
Шаг
3



Шаг
2



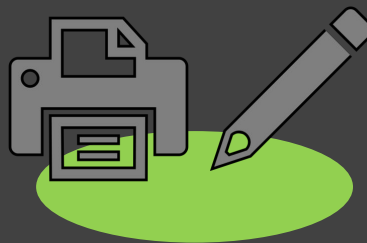
Описание проблемы



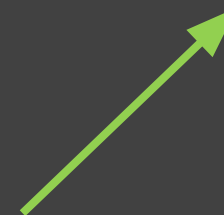
Шаг
1



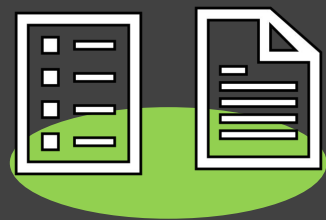
Шаг
3



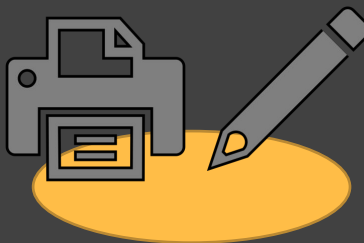
Шаг
2



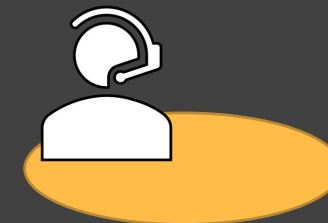
Описание проблемы



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]
[REDACTED] 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 [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]
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.

Блок
подписей
+ печать

все поля обязательны для заполнения

Субъект персональных данных



[подпись, не факсимиле]

Алексей Л.

расшифровка подписи

Телеф
ОН

End2End

Удостоверяющий центр АО «СБ Констра»

Заявление на выдачу сертификата 21 декабря 2019 г.

Предоставляется в Региональный удостоверяющий центр (заполнить и подать) и/или в службу поддержки клиентов (заполнить и подать) в случае необходимости в предоставлении информации.

Наименование организации (ИНН, ОГРН)	С	506	У
Имя (ФИО)			
Идентификационный номер (ИН)	506	182353363	
ОГРН (ОГРНО)	118087	18273	
ИНС (ИНС (ИИН))	506	18	
Страна (С)	RU		
Регион (S)	27 Хабаровский край		
Город (L)	Пальма		
Адрес (SN)	УЖА	36 07	
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: []

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

Инициатор организации (ОИД)	С	У
Имя (SN)	ИМ	ИМ
Инициатор организации (ОИД)	С	У
ОИД (OUID)	1188F71873	182853963
ИНС (ISS INSD)	96	18
Страна (C)	RU	
Регион (S)	27 Хабаровский край	
Город (L)	Парень	
Адрес (SN)	27/1	36 07
Имя и отчество (G)		
Фамилия (SN)		
СНИЛС (SNILS)		
Адрес электронной почты (E)		

Инициатор: [Имя, имя отчество] паспорт: [номер] регион: [регион] дата выдачи: [дата]

Субъект персонального сертификата: [наименование]



```
{  
  "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

Удостоверяющий центр АО «СБС Коопер»

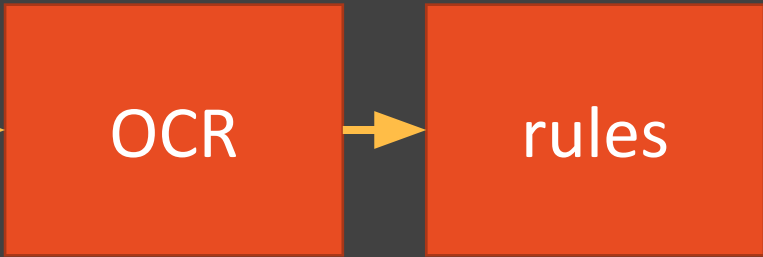
Заявление на выдачу сертификата 21 декабря 2019 г.

Предоставляется в Региональный удостоверяющий центр (далее – Регион) для проверки подлинности в силу ст. 43(7) ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите персональных данных».

Наименование организации (ОЛН, О) С	ИНН 030	Ю
Идентификационный номер (ИН) 030	ИНН 030	1802553063
ОКРП (ОКРП) 118007	18073	
ИНС (СНС (ИНС)) 030	18	
Страна (С) RU		
Регион (S) 27 Хабаровский край		
Город (L) Палуй		
Адрес (SN) 2/1А	36 07	
Имя и отчество (G) [REDACTED]		
Фамилия (SN) [REDACTED]		
СНИЛС (SNILS) [REDACTED]		
СНИПС (SNILS) [REDACTED]		
Адрес электронной почты (E) [REDACTED]		

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

Субъект персональных данных: [REDACTED] Инициалы: [REDACTED] Фамилия, имя, отчество: [REDACTED] Адрес: [REDACTED] Контактный телефон: [REDACTED]



```
{
  "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

Наименование организации (ИНН, ОГРН)	С	506	70
ИИНН (ИНН)	506		
Идентификационный номер (ОГРН)	506	102053963	
ОГРН (ОГРН)	110807	10273	
ИНС (ИНС (ИПН))	506	18	
Степень (С)	181		
Регион (S)	27 Хабаровский край		
Город (L)	Парень		
Адрес (SN)	27/1	30 07	
Имя и отчество (G)			
Фамилия (SN)			
СНИЛС (SNILS)			
СНИЛС (SNILS)			
Адрес электронной почты (E)			



```
{  
  "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."  
}
```

QR
КОД



Дат
а

21 декабря 2018 г.

Заявление на выдачу сертификата

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 (СН, О)	С	Е*
ИНН (INN)	С	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)		

Таблиц
а

Паспортные
данные

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

Блок
подписей
+ печать

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



Телеф
ОН

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- [номер] и просит о введении 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.

QR
КОД

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.

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 (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)		

Настоящим [] паспорт [] выдан []
 фамилия, имя, отчество [] серия, номер [] 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 [] 1832- [] [] 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 [] подписать, не факсимиле [] Алексей Г. [] 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)	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)		

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 +7 911 832-... 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.

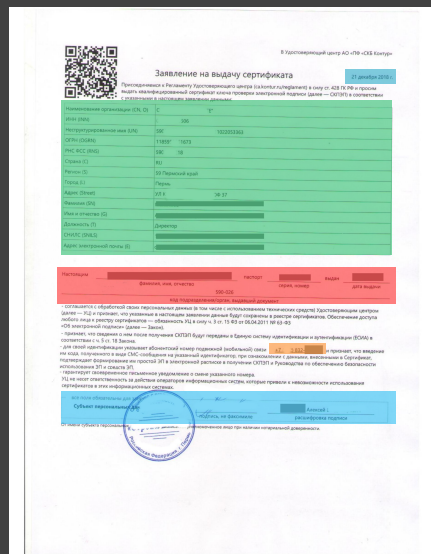
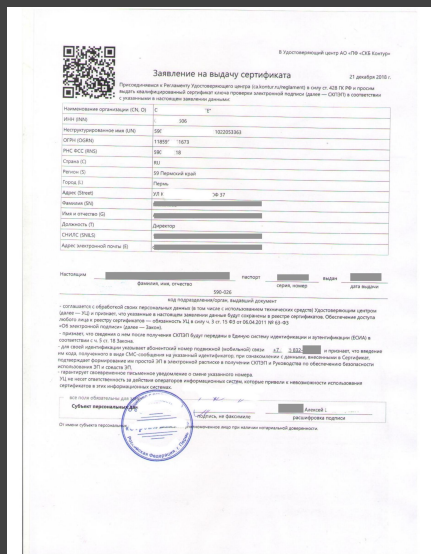
все поля обязательны для заполнения

Субъект персональных данных: [подпись, не факсимиле] Алексей Г. [расшифровка подписи]

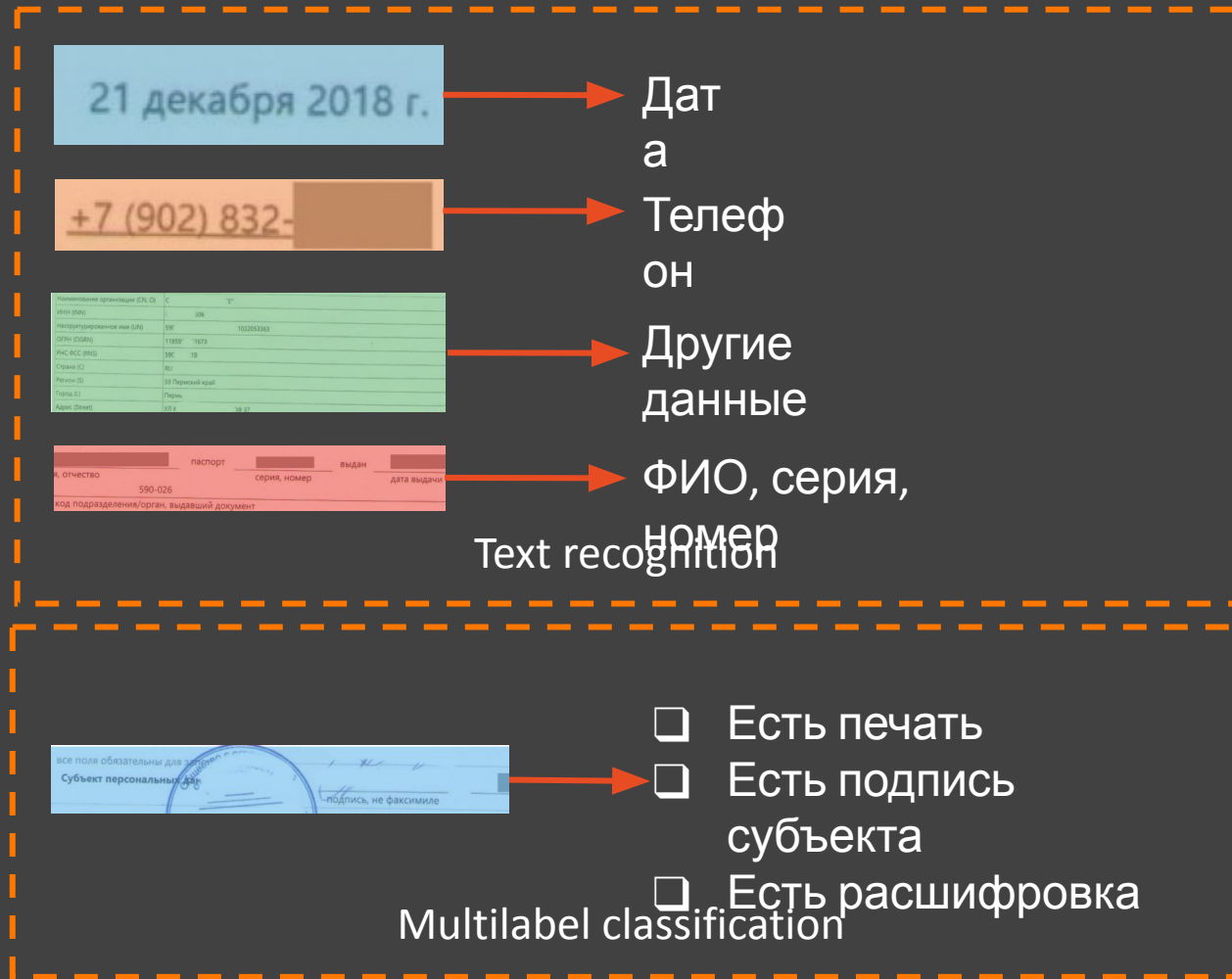
От имени субъекта персональных данных [подпись, не факсимиле] уполномоченное лицо при наличии нотариальной доверенности.



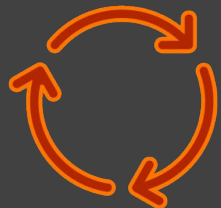
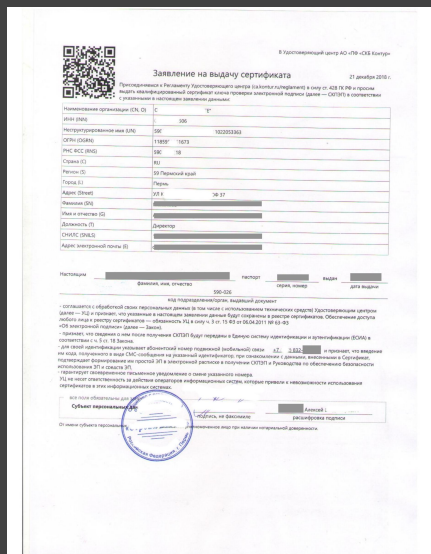
Pipeline



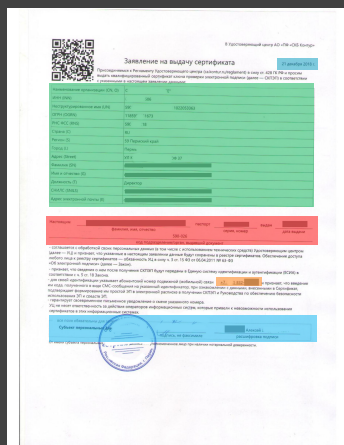
Segmentation



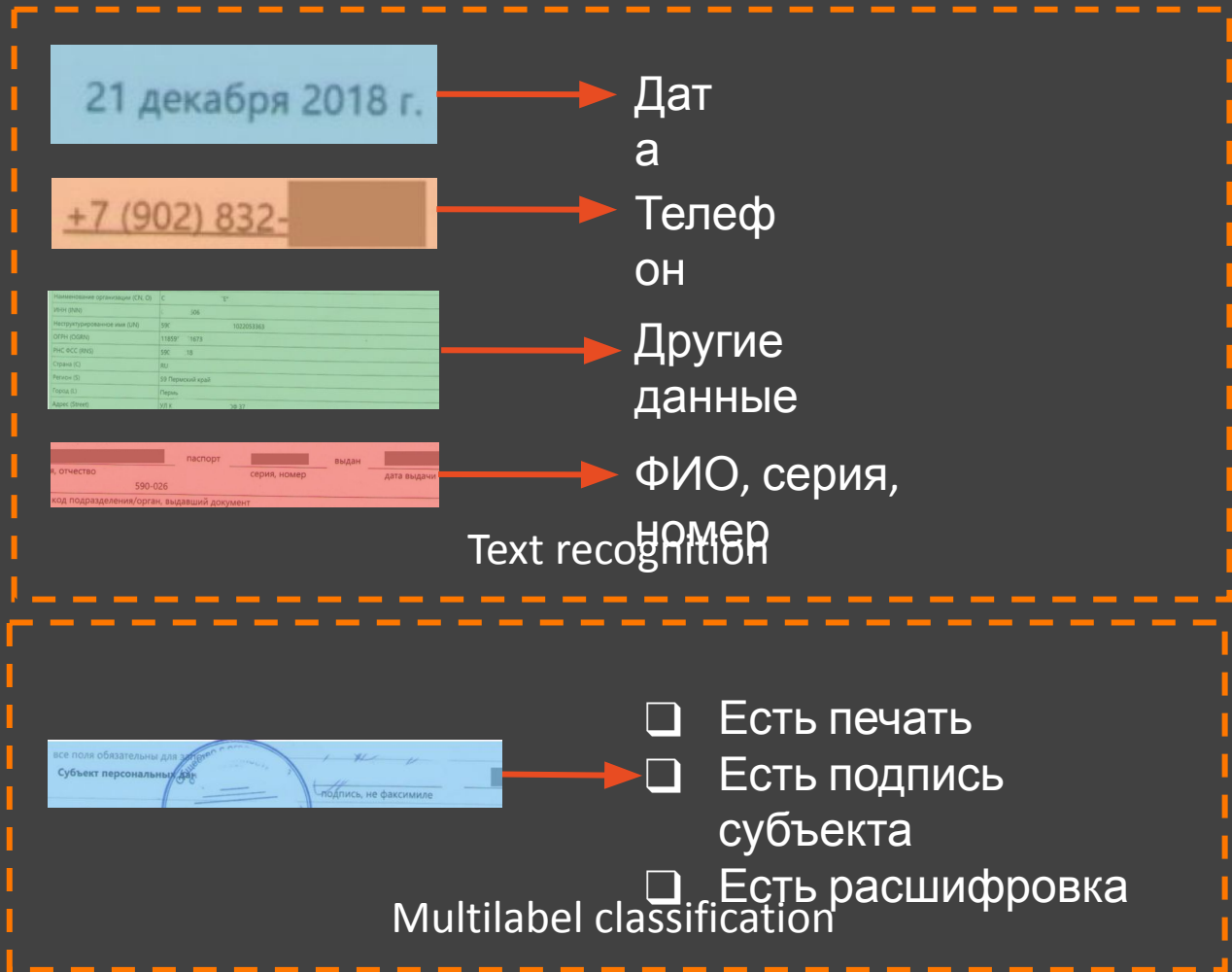
Pipeline



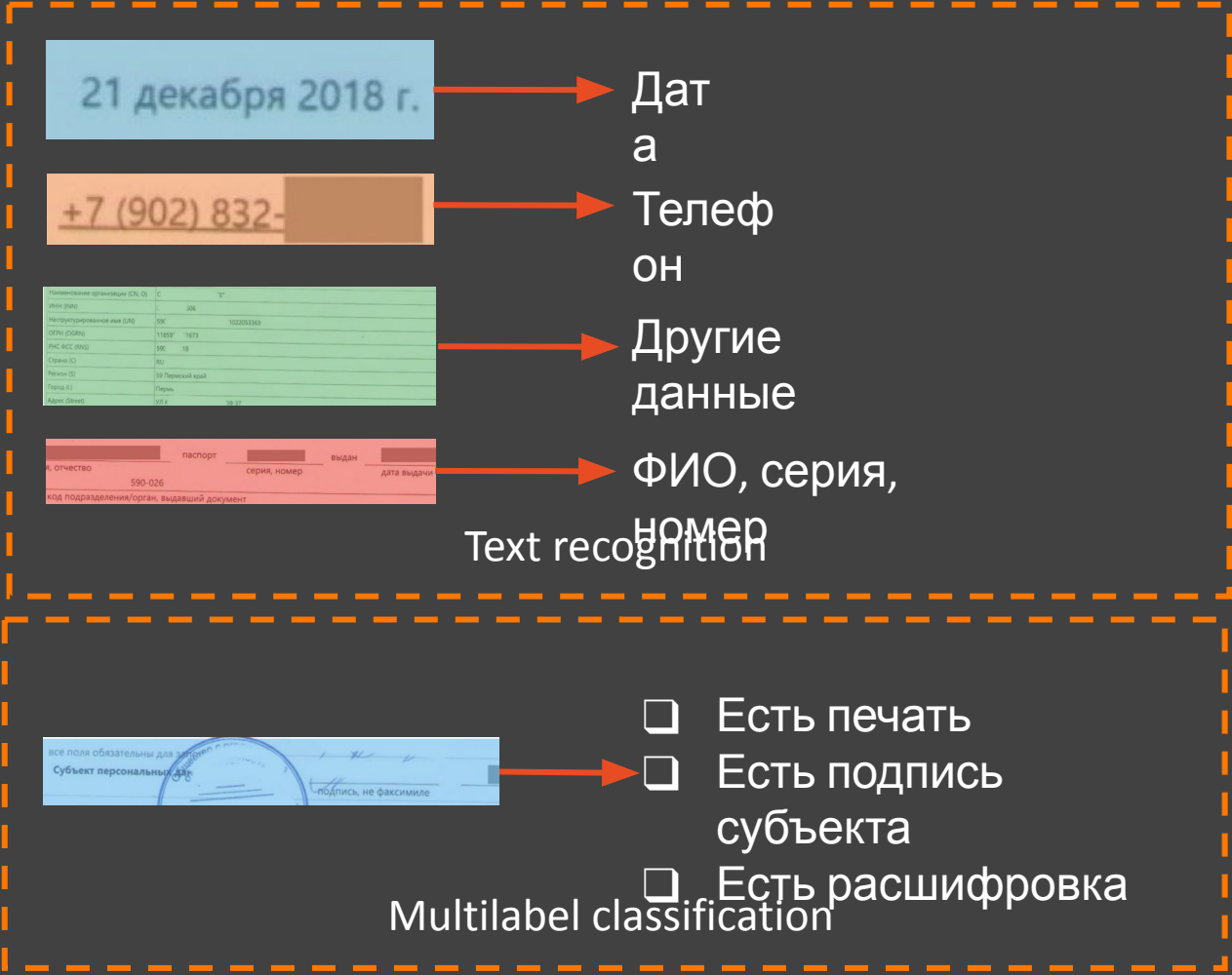
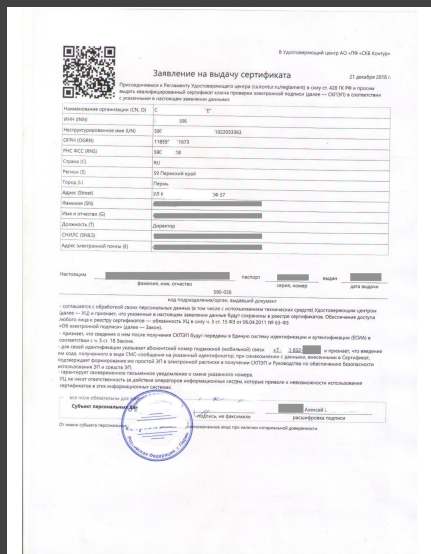
Orientation



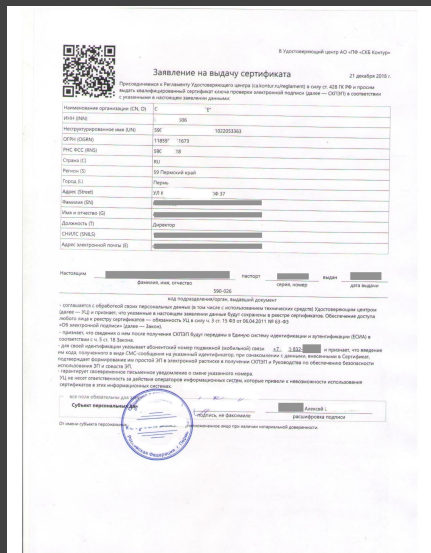
Segmentation



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

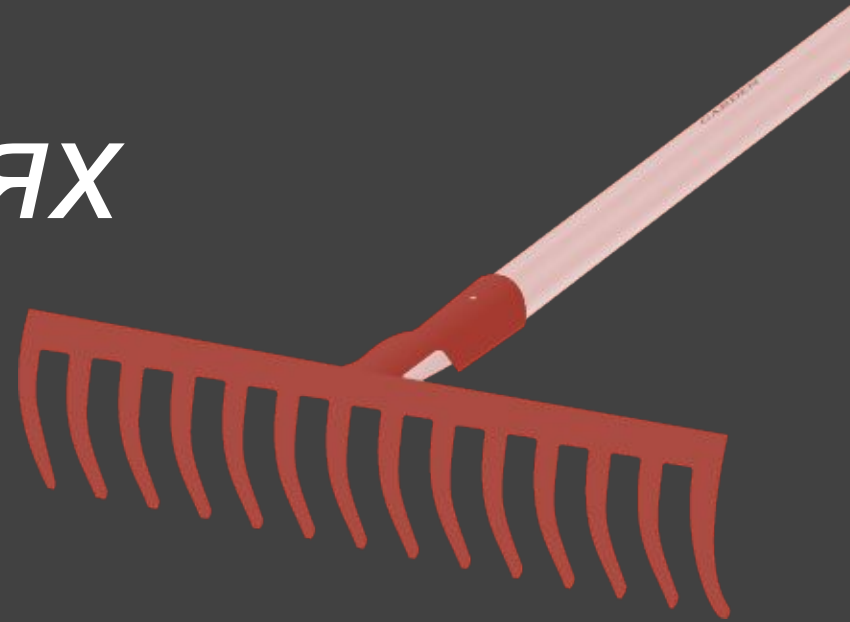
MobileNet

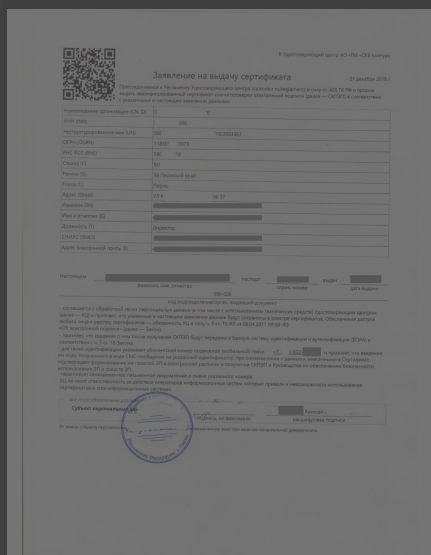
Есть печать
 Есть подпись субъекта
 Есть расшифровка

Multilabel classification

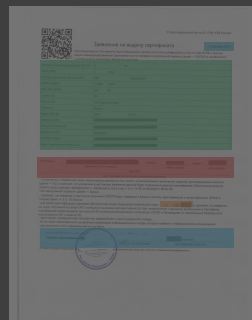
Глава 3

О граблях, технологиях и озарениях





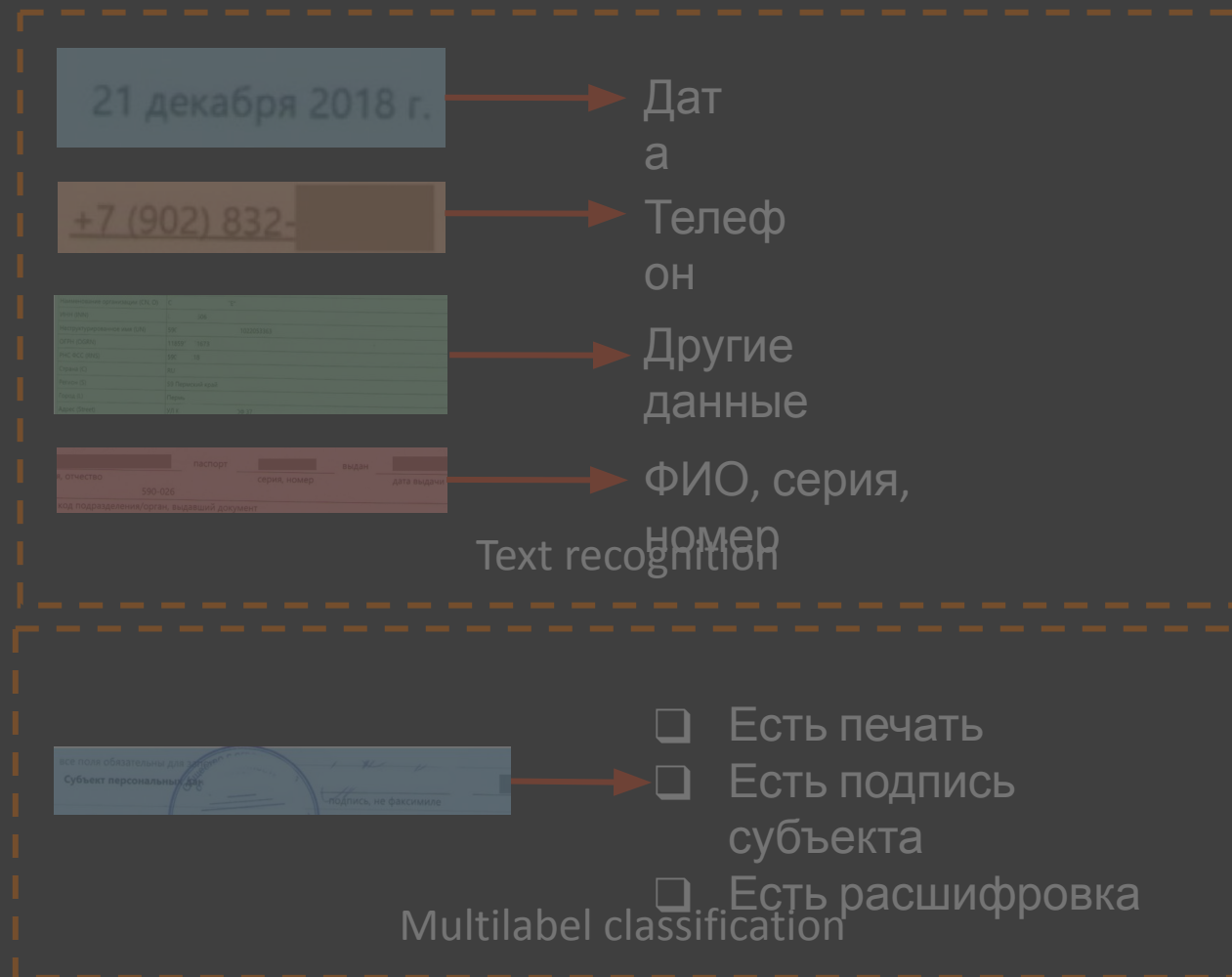
Orientation



Segmentation



Box extraction



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?

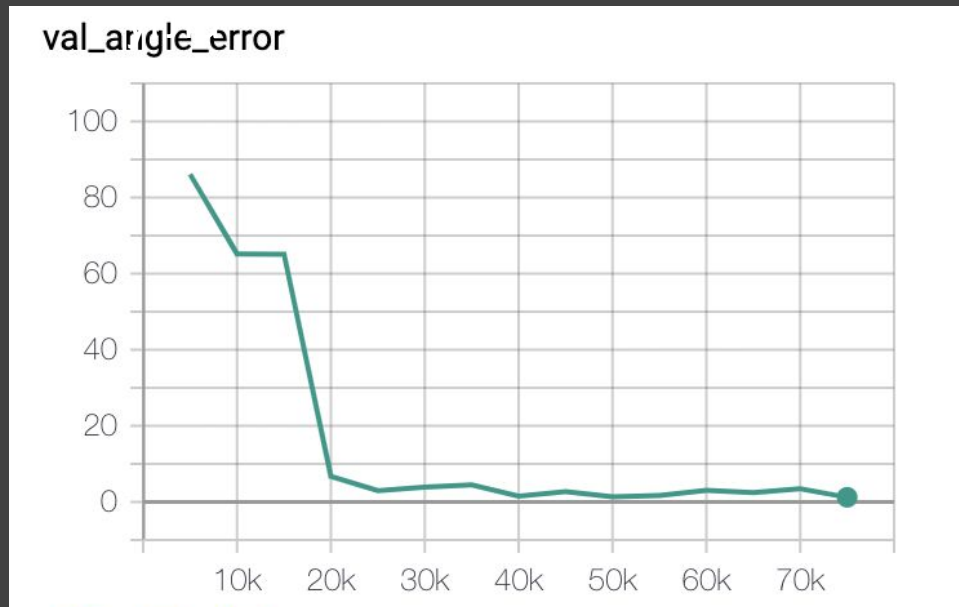
- сделать обучающую разметку на глаз
- начать с модели, вместо алгоритма
- обучать как классификацию на 360 классов
- Loss: categorical_crossentropy

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



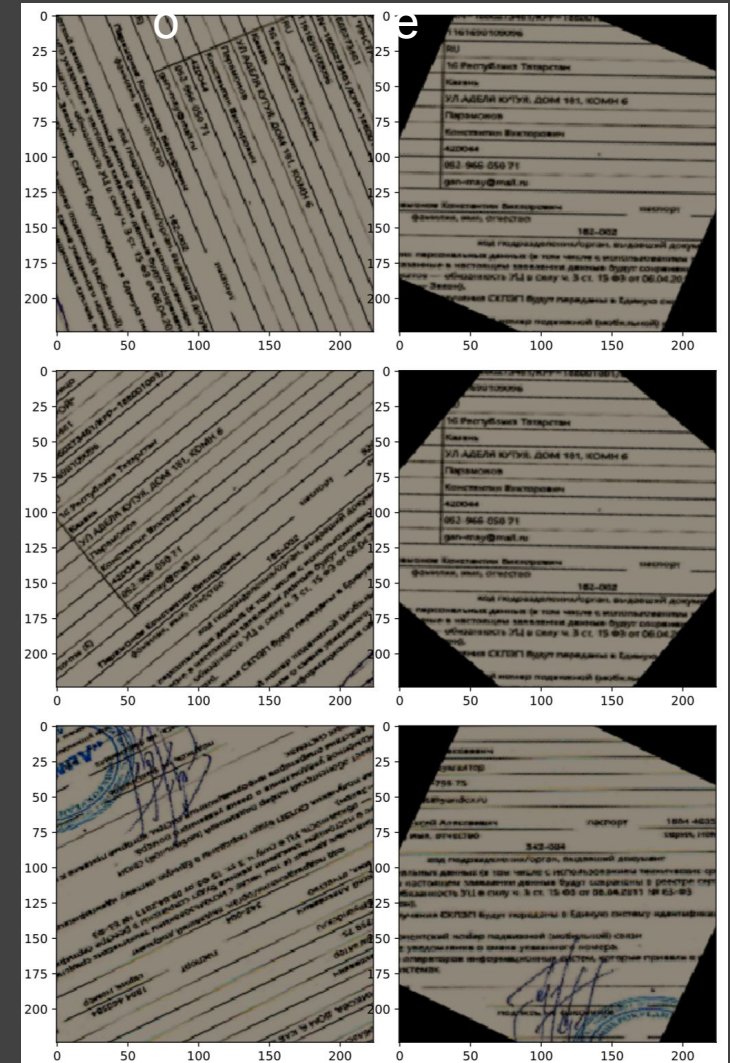
Как **максимально глупо** поворачивать картинку?

Метрика: среднее отклонение



Был

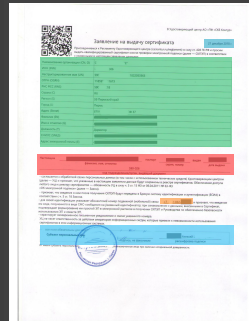
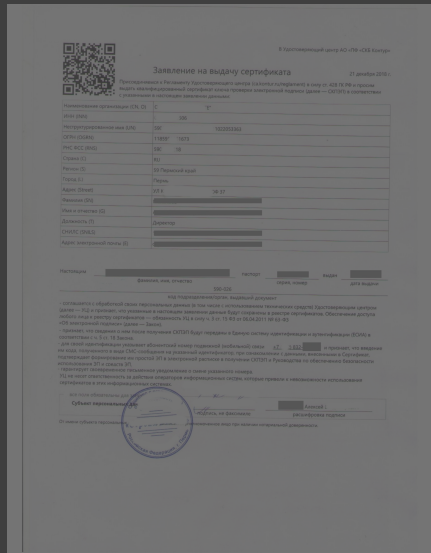
Предсказани



Вывод:

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

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



Orientation

Segmentation



Box extraction

21 декабря 2018 г.

Дата

+7 (902) 832-

Телефон

Имя	Иван
Фамилия	Иванов
Пол	Муж
Дата рождения	1988-05-15
Место рождения	Москва
Паспорт	79-08/0012345
Специальность	Инженер
Место работы	ООО 'Иванов'
Подпись	Иванов Иван Иванович

Другие данные

И. Отчество: Иван Иванович
 Паспорт: 79-08/0012345
 Серия, номер: 790-026
 Дата выдачи: 12.12.2018

ФИО, серия, номер

Text recognition

Субъект персональных данных

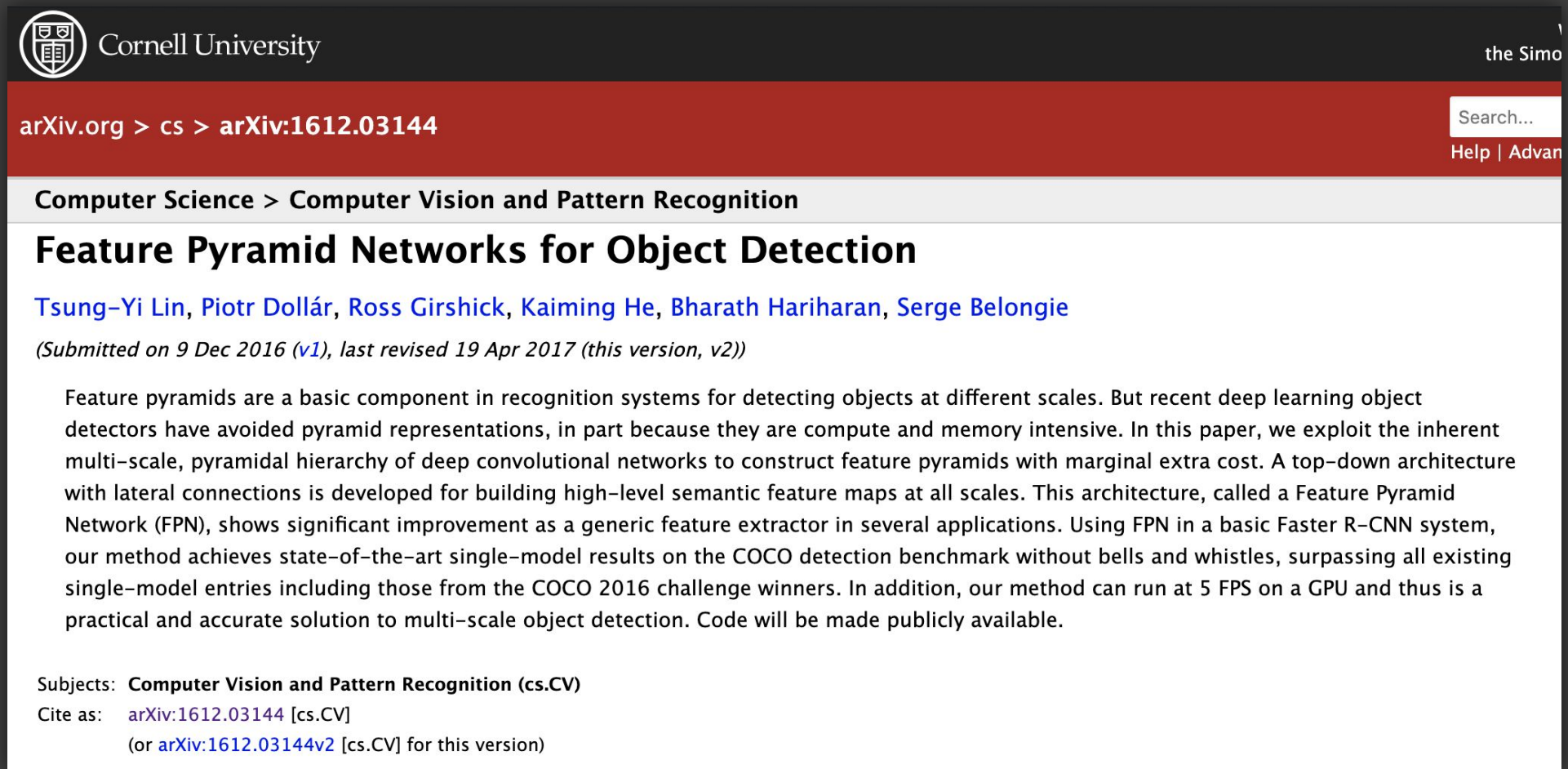
Есть печать

Есть подпись субъекта

Есть расшифровка

Multilabel classification

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

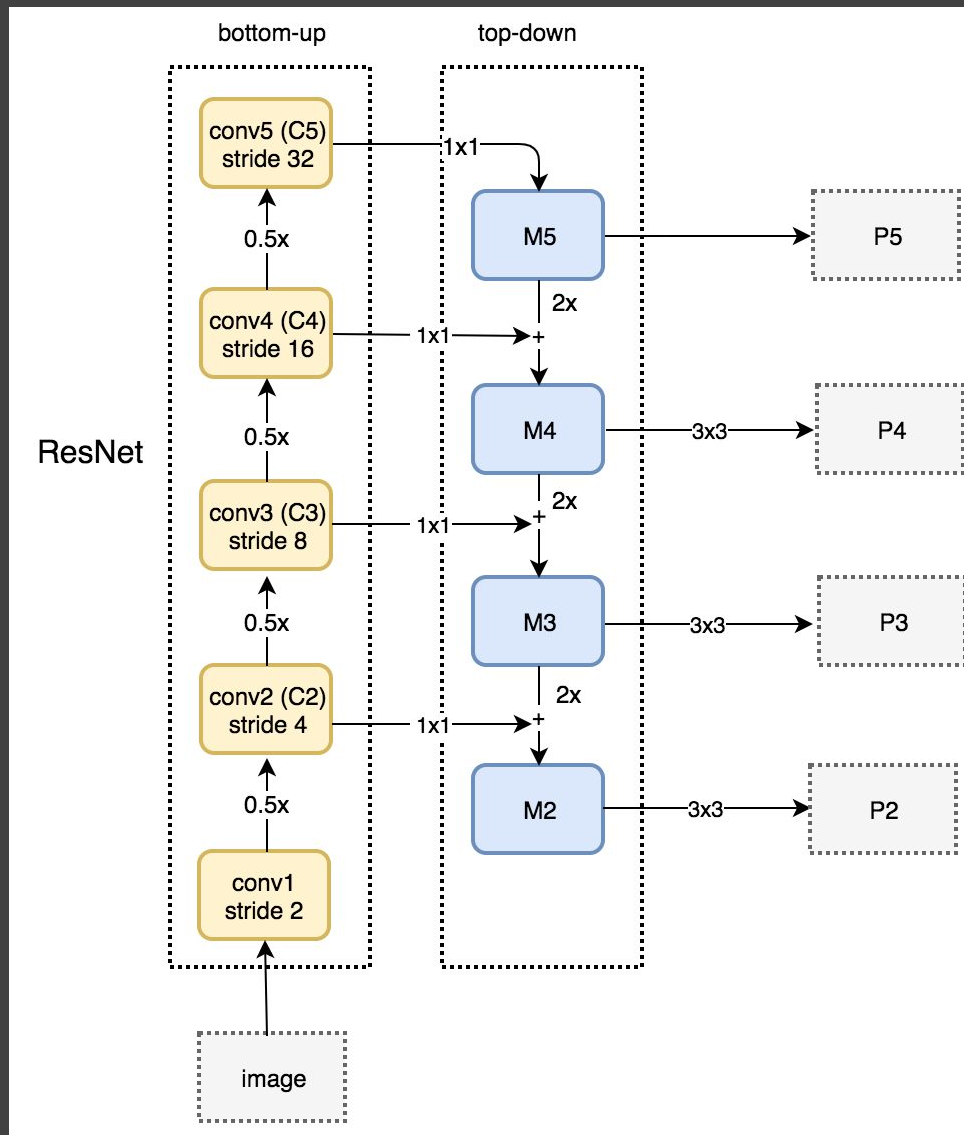
Tsung-Yi Lin, Piotr Dollár, Ross Girshick, Kaiming He, Bharath Hariharan, Serge Belongie

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

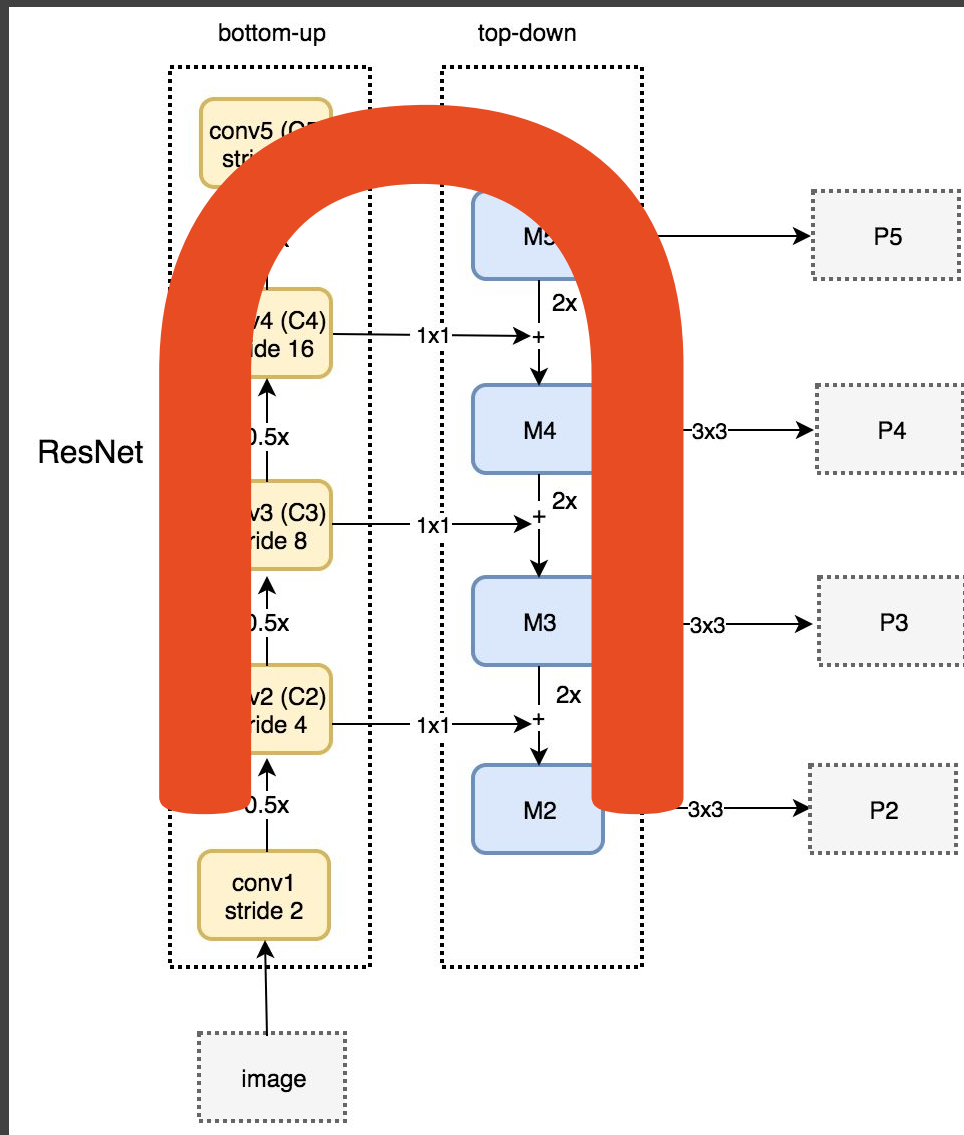
Feature pyramids are a basic component in recognition systems for detecting objects at different scales. But recent deep learning object detectors have avoided pyramid representations, in part because they are compute and memory intensive. In this paper, we exploit the inherent multi-scale, pyramidal 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)**

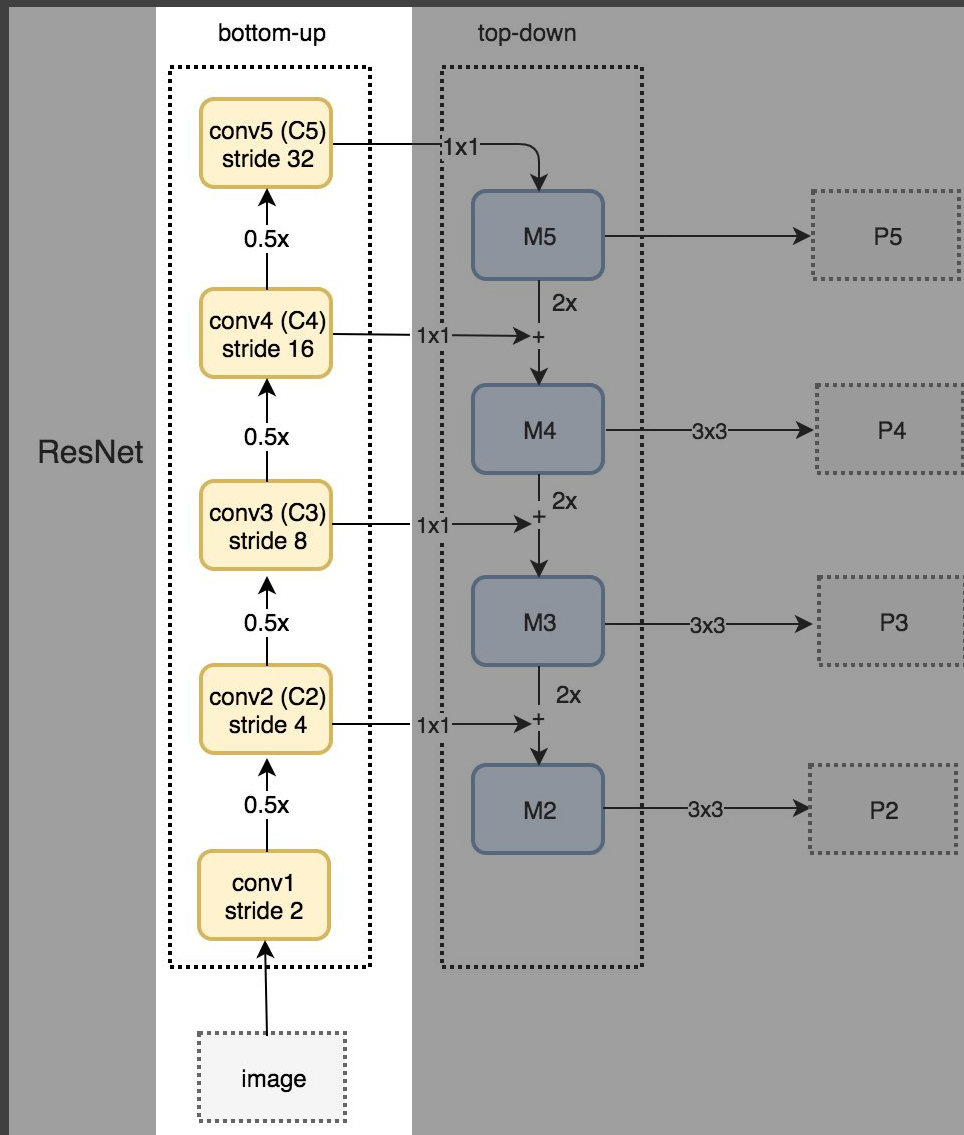
Cite as: [arXiv:1612.03144](https://arxiv.org/abs/1612.03144) [cs.CV]
(or [arXiv:1612.03144v2](https://arxiv.org/abs/1612.03144v2) [cs.CV] for this version)



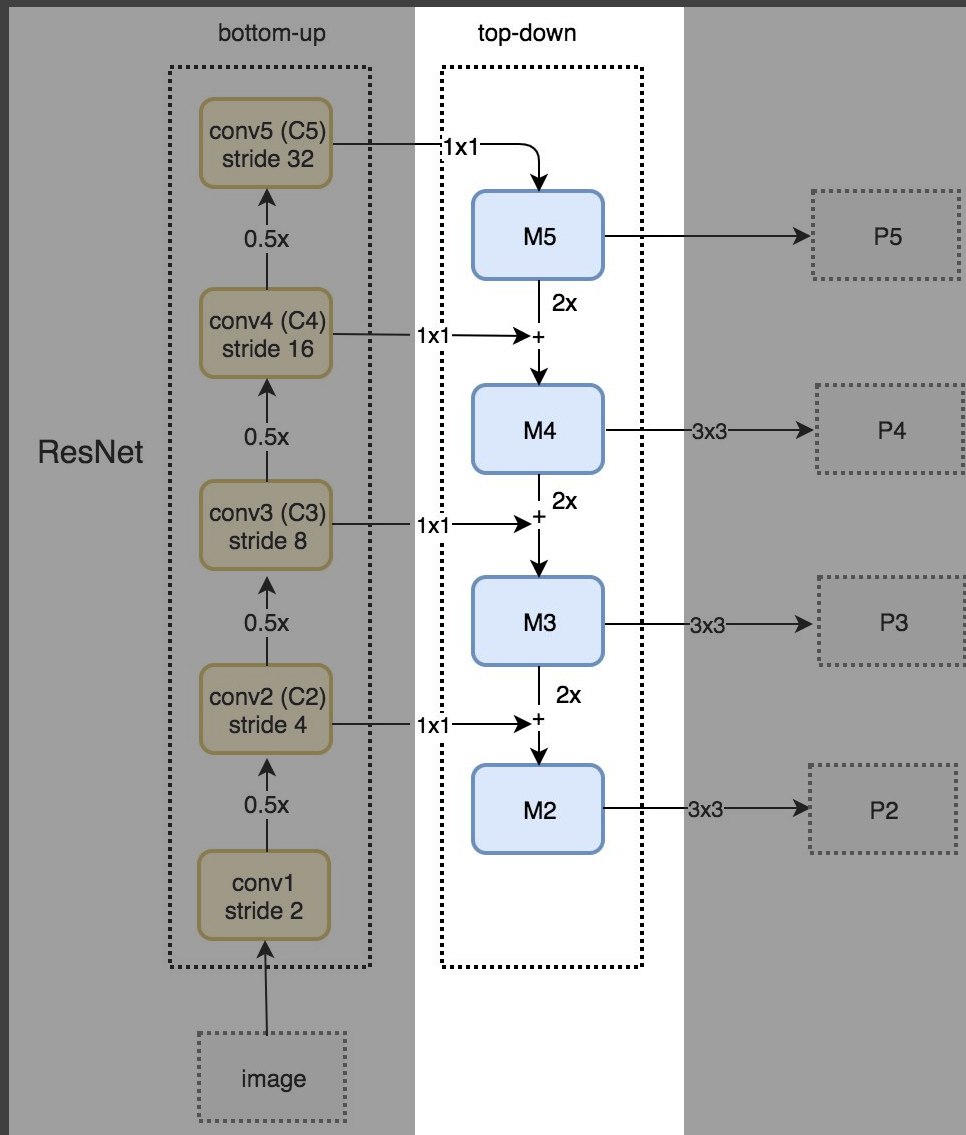
FPN:
ну очень быстрый
обзор



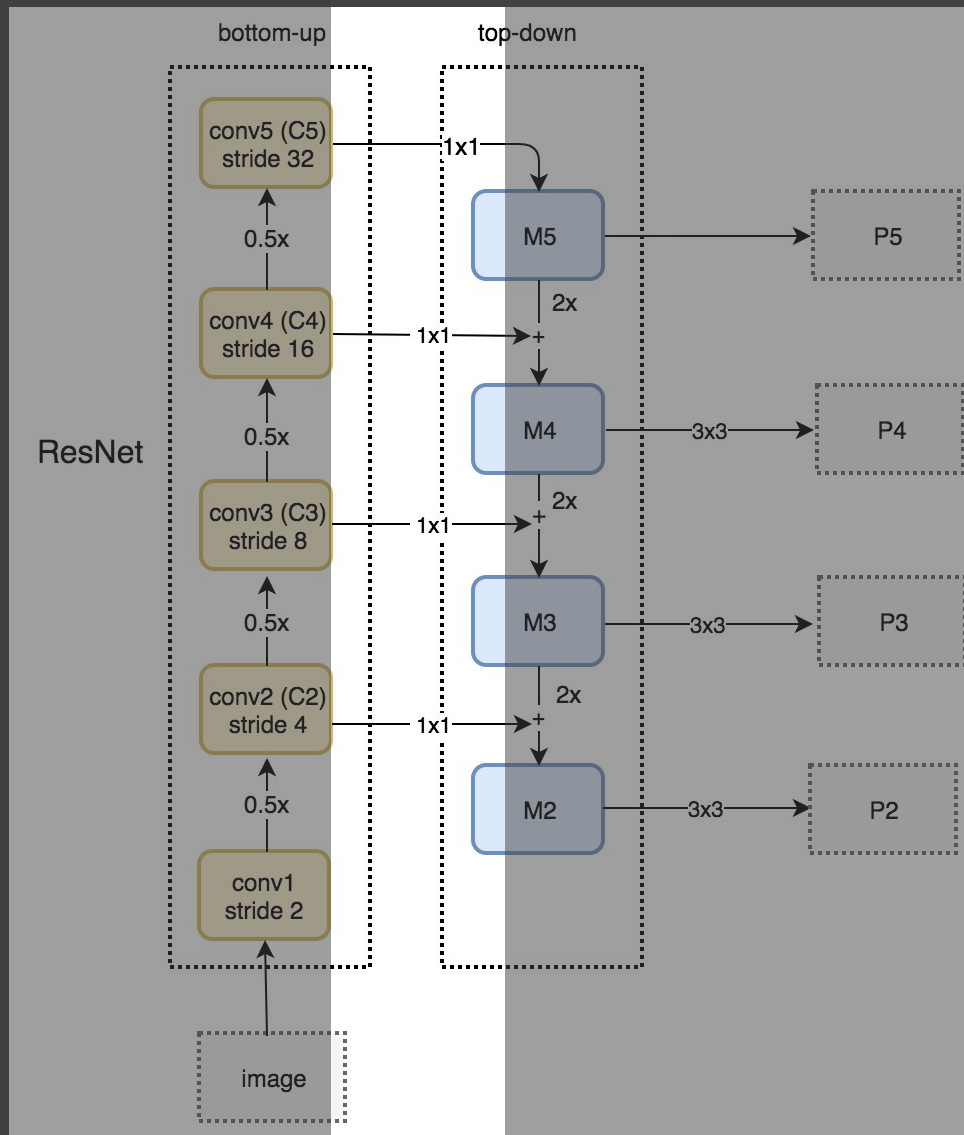
FPN:
ну очень быстрый
обзор



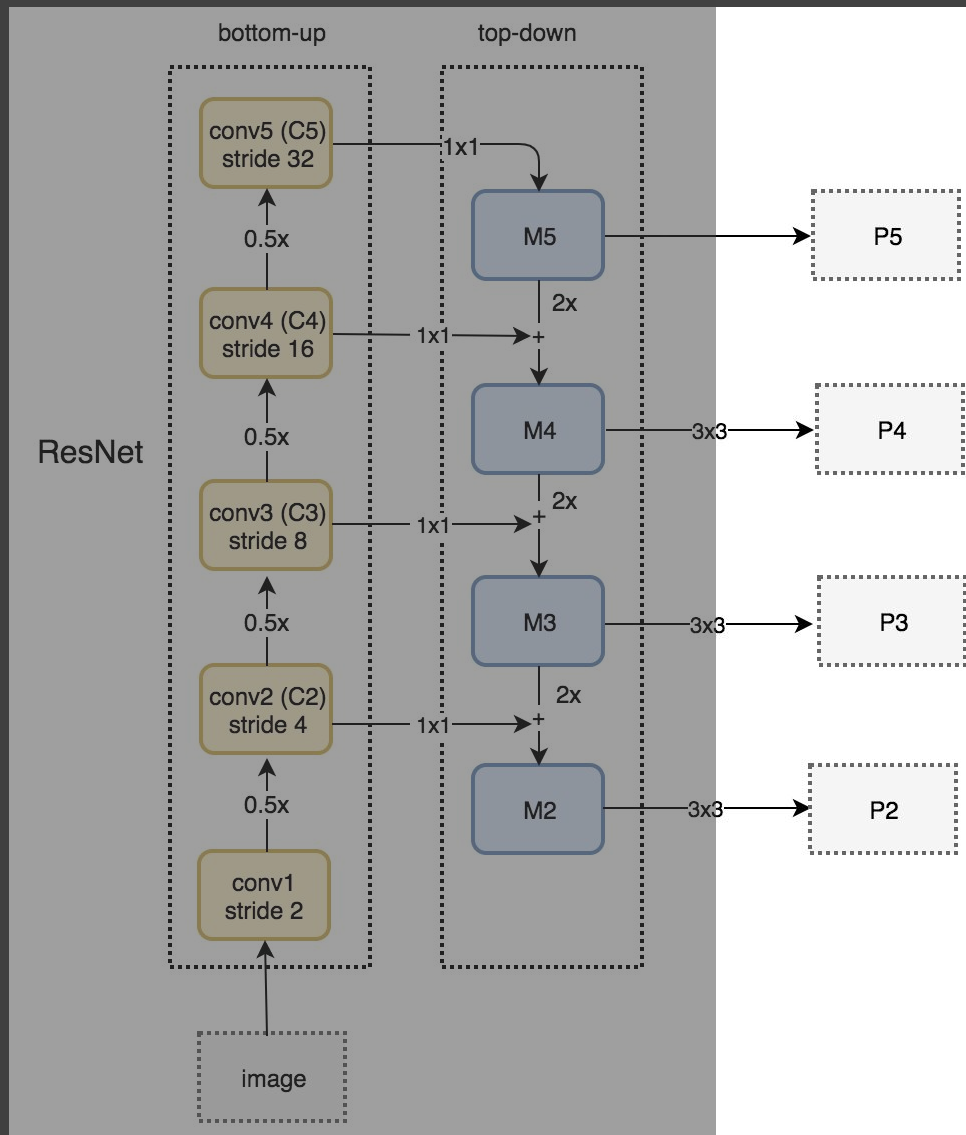
Bottom-up:
понижаем разрешение,
увеличиваем
семантический смысл
картинки



Top-down:
восстанавливаем
разрешение картинки



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



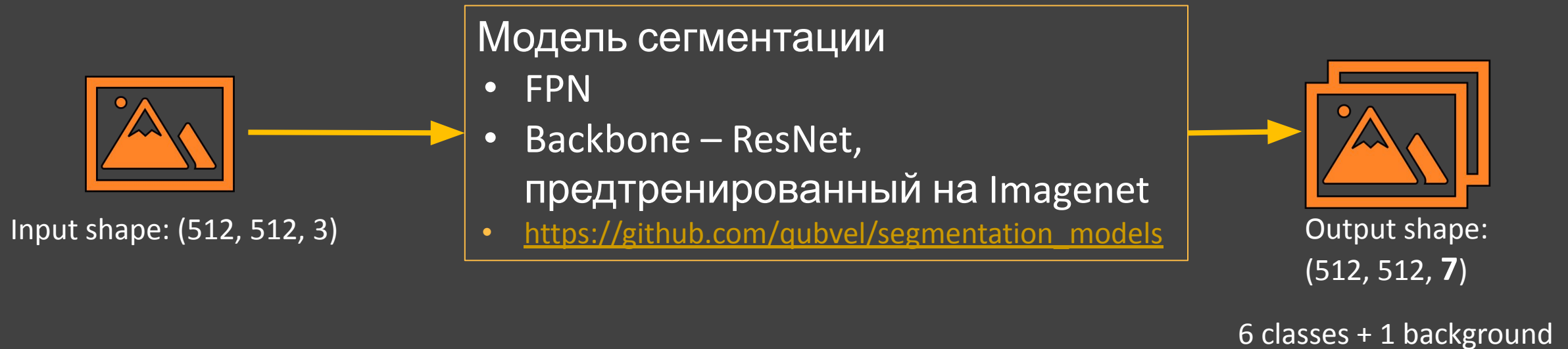
Предсказания каждого слоя скейлятся к нужному размеру и соединяются в финальное предсказание.

More on segmentation model

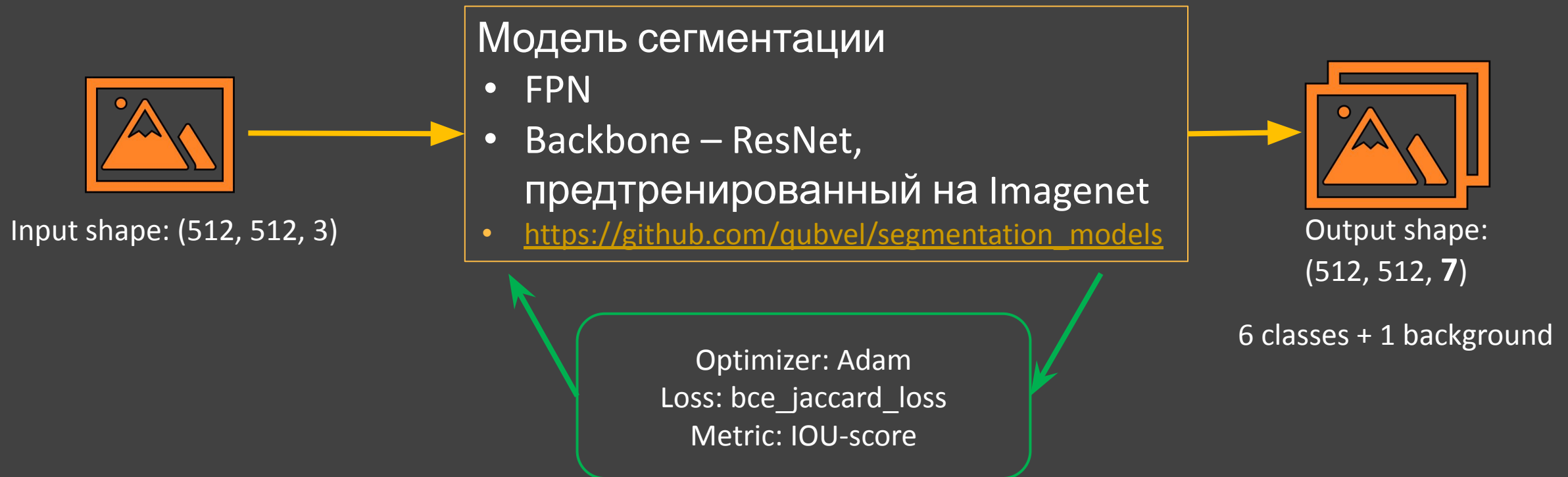
Модель сегментации:

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

More on segmentation model

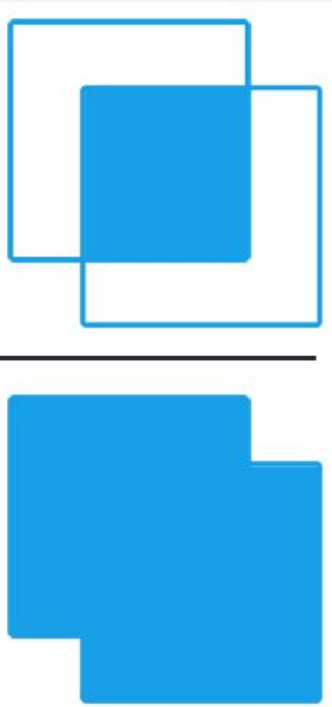


More on segmentation model



Spinoff

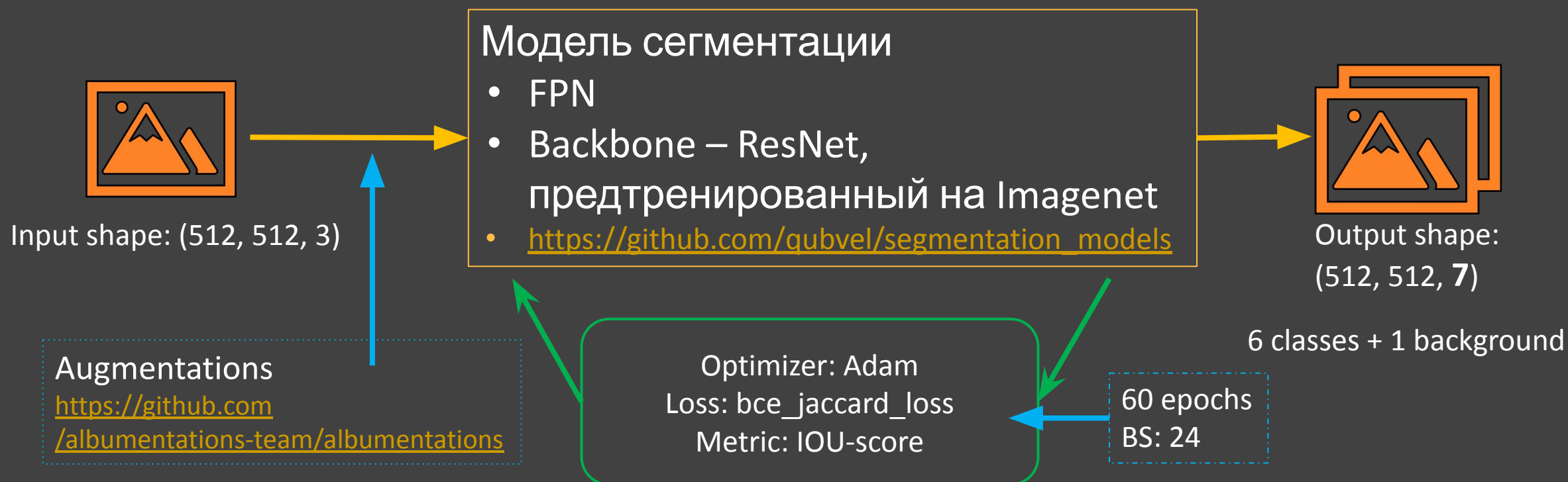
IoU metric

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


bce_jaccard_loss

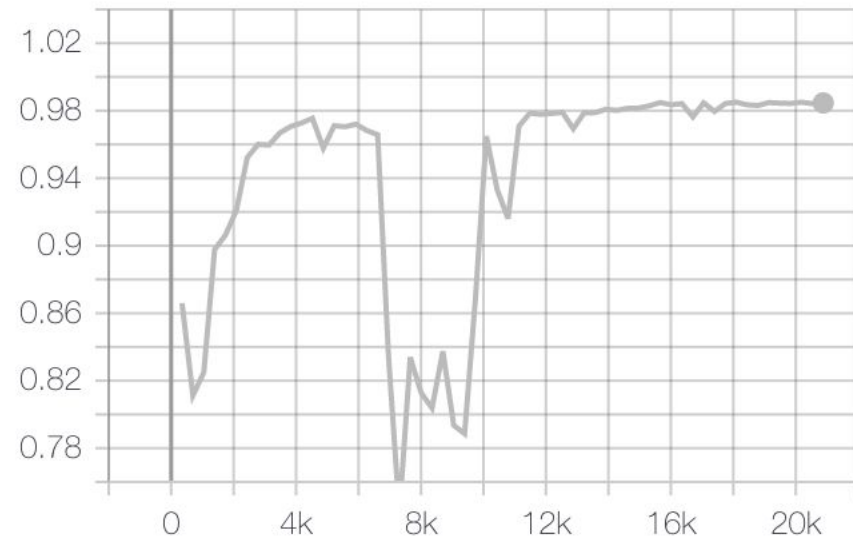
Balanced cross entropy +
Jaccard loss

More on segmentation model

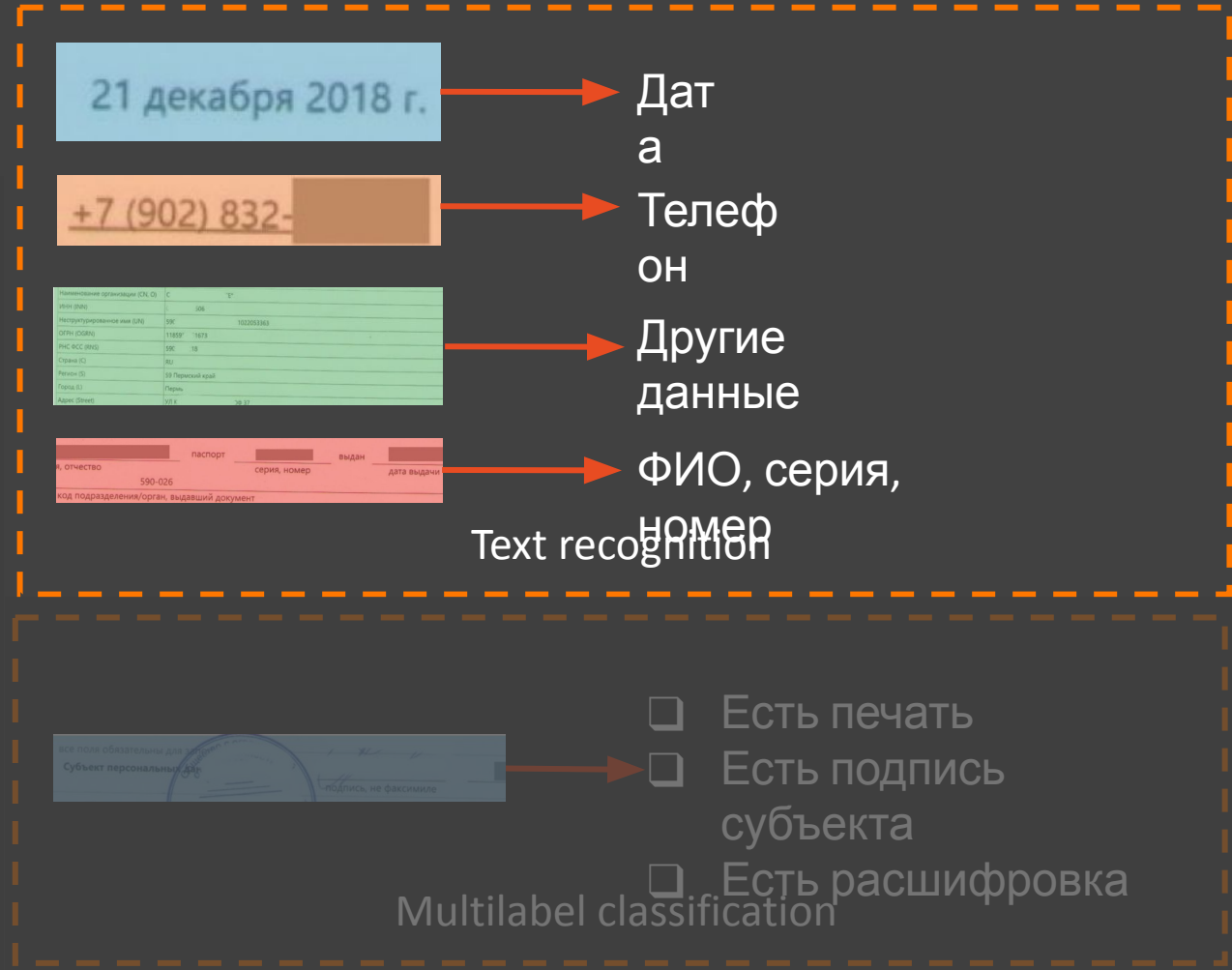
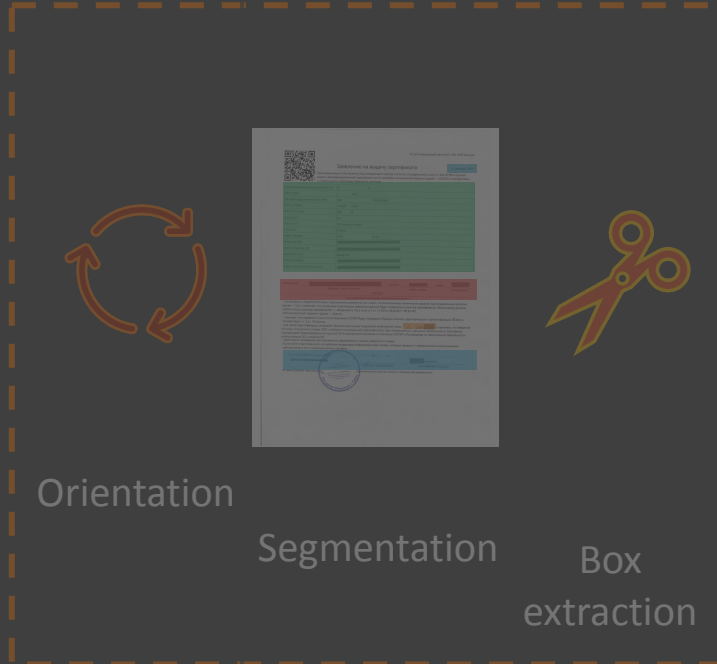
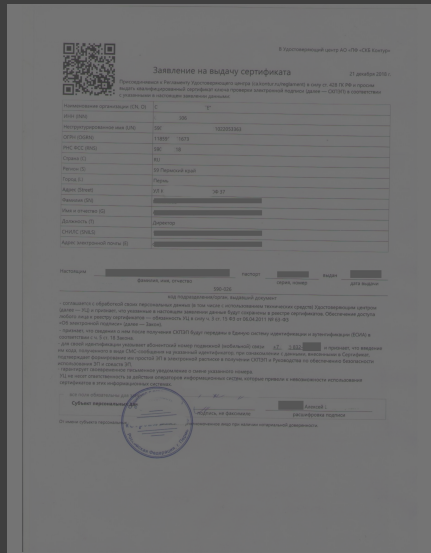


Вывод

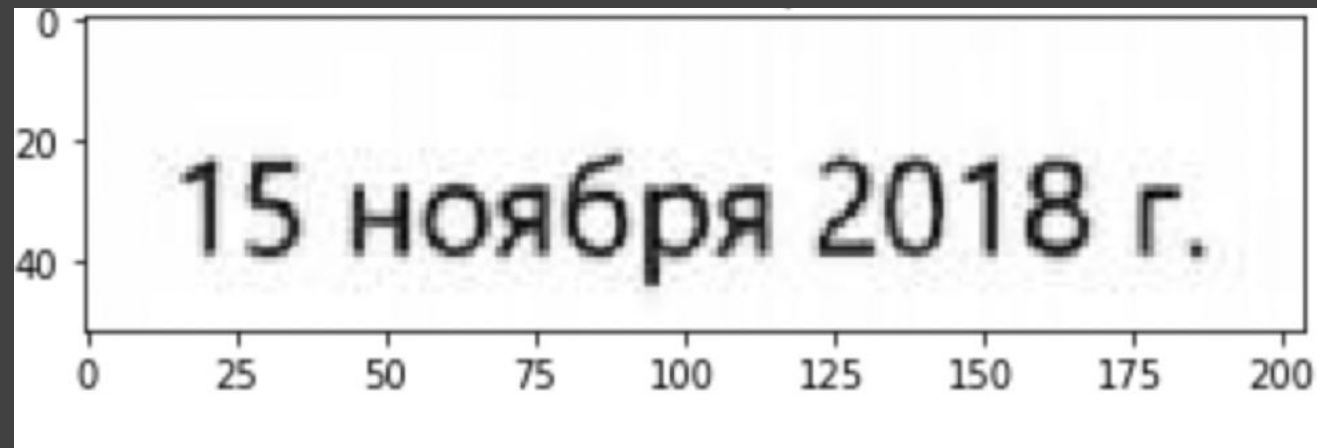
val_iou_score



Value: 0.9847



Дано



Мы распознаем текст с помощью

Tesseract OCR Engine

OCR – Optical Character Recognition



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

Developed by: [Google](#)

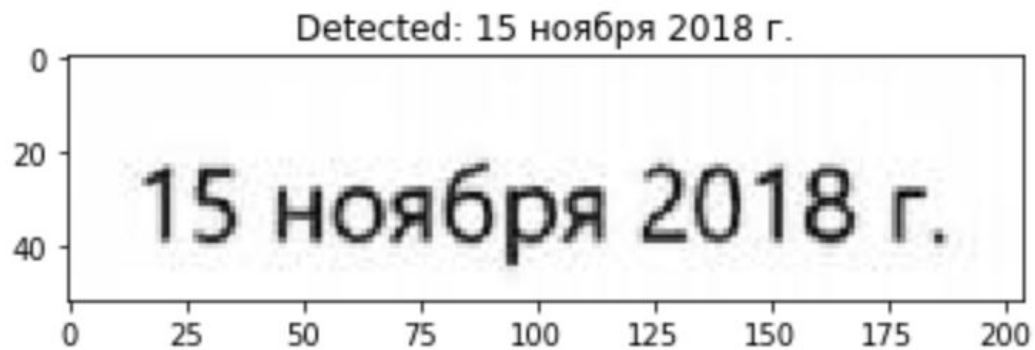
Operating system: [Linux](#), [Windows](#), and [macOS \(x86\)](#)

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

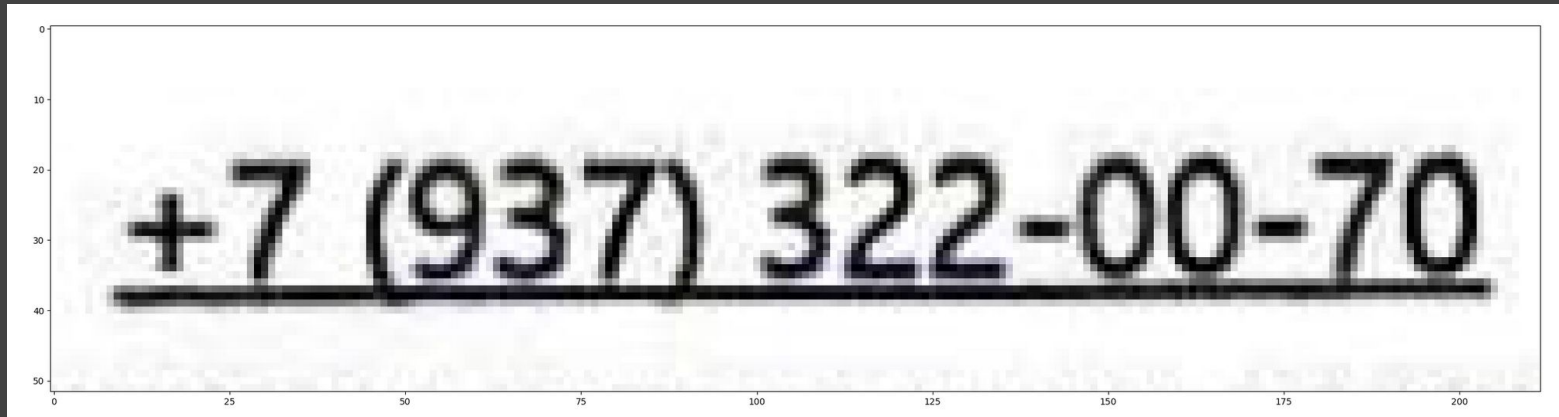
Tesseract – очень ХОРОШ

```
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

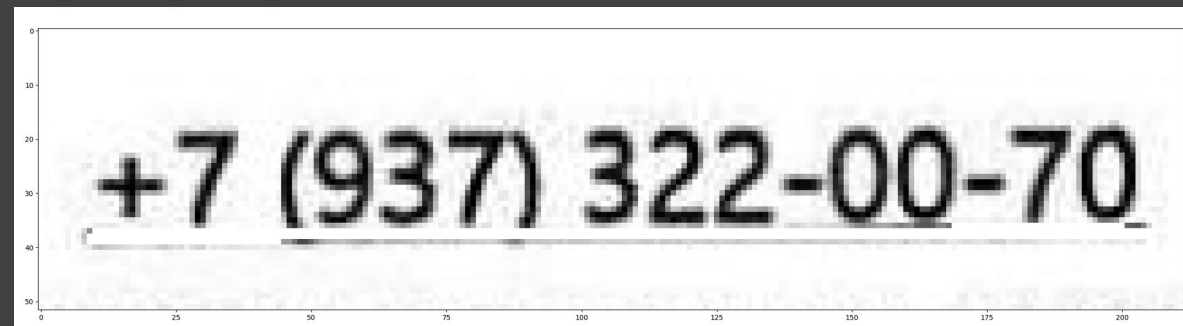


Detected: <+ 9 322->

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