Распознаем документы с помощью FPN и Tesseract

Панченко Иван

Telegram: @piaxar

Mail: i.a.panchenko@icloud.com

Who are you, again?

2015-2019
Бакалавриат Data Science

2018-now
Разработчик машинного обучения

Глава 1

О проблеме

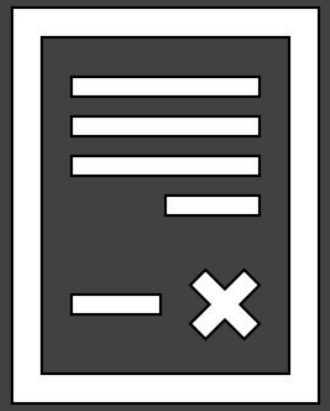
Описание проблемы

Пользователь

Шаг 1

Шаг 2

Шаг 3



Электронная подпись

Описание проблемы

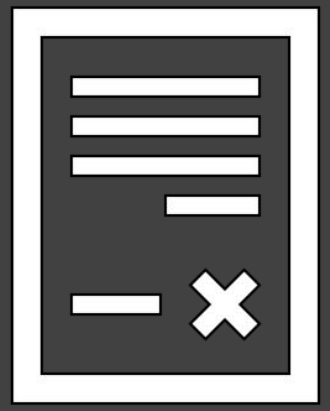
Заполнить данные в форму

Пользователь

Шаг 1

Шаг 2

Шаг 3



Электронная подпись

Описание проблемы

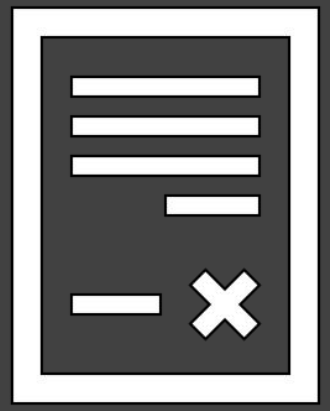
Распечатать и подписать заявление

Пользователь

Шаг 1

Шаг 2

Шаг 3



Электронная подпись

Описание проблемы

Отправить на проверку

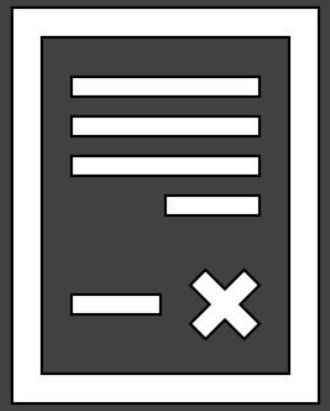
и дождаться одобрения

Пользователь

Шаг 1

Шаг 2

Шаг 3



Электронная подпись

Описание проблемы

Пользователь

Шаг 1

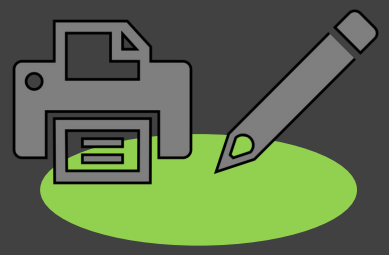
Шаг 2

Шаг 3

Электронная подпись

Описание проблемы

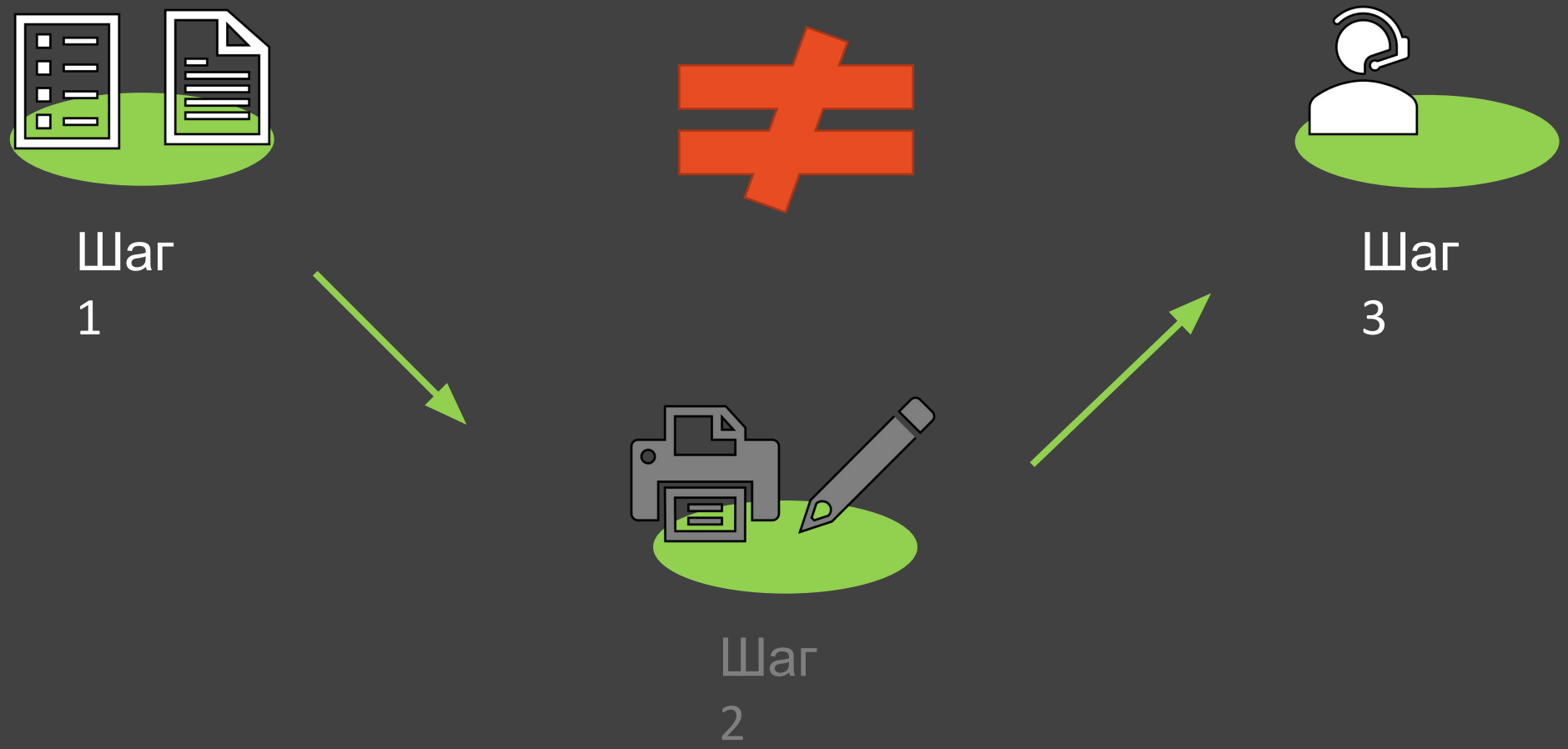
Шаг 1



Шаг 2

Шаг 3

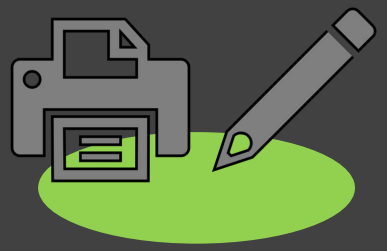
Описание проблемы



Описание проблемы

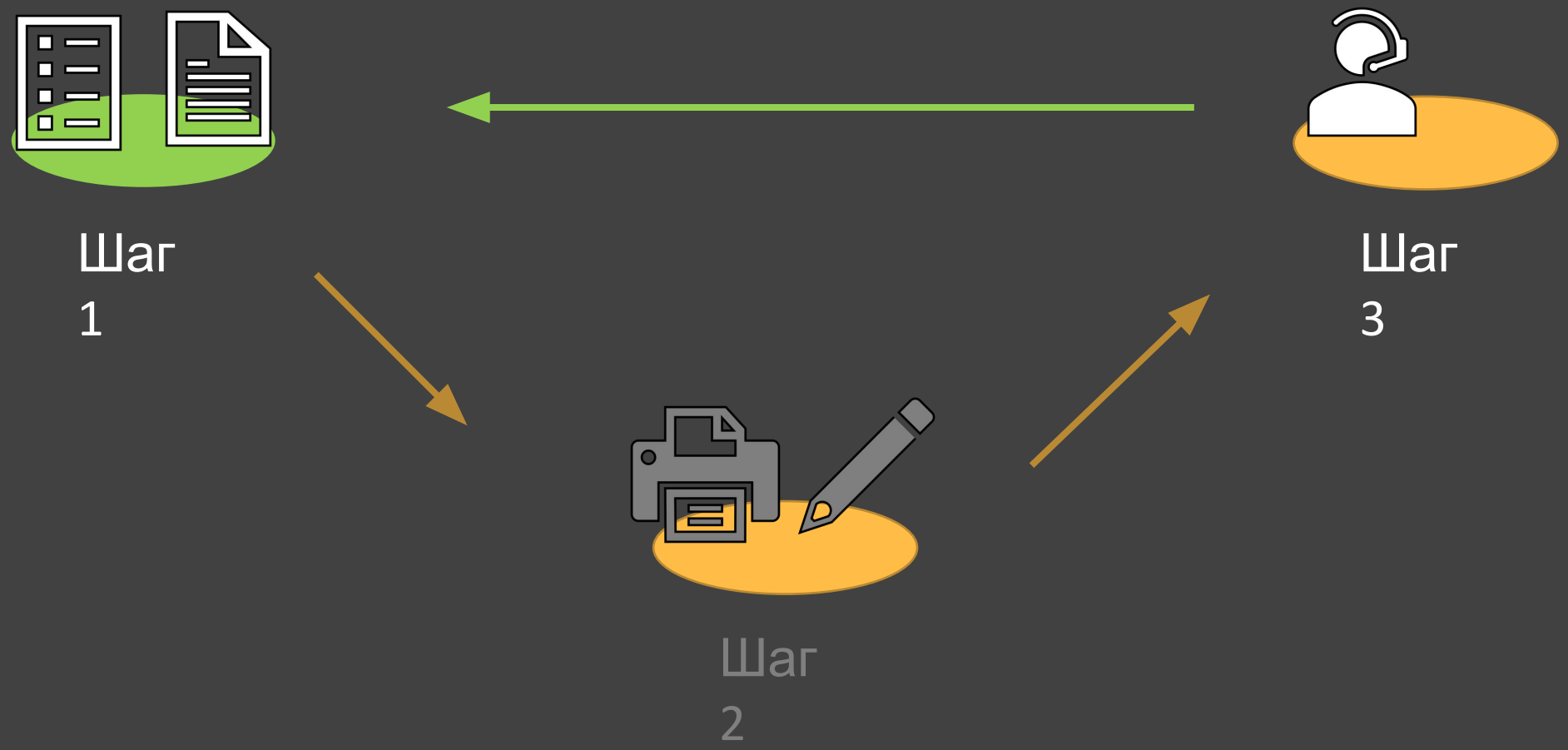
Шаг 1

Шаг 3



Шаг 2

Описание проблемы



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

х 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

Контролируемо

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)	С [redacted] "Е"
ИНН (INN)	[redacted]506
Неструктурированное имя (UN)	59[redacted]1022053363
ОГРН (OGRN)	11859[redacted]1673
РНС ФСС (RNS)	59[redacted]18
Страна (C)	RU
Регион (S)	59 Пермский край
Город (L)	Пермь
Адрес (Street)	УЛ К [redacted]ОФ 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]

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 [redacted] 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

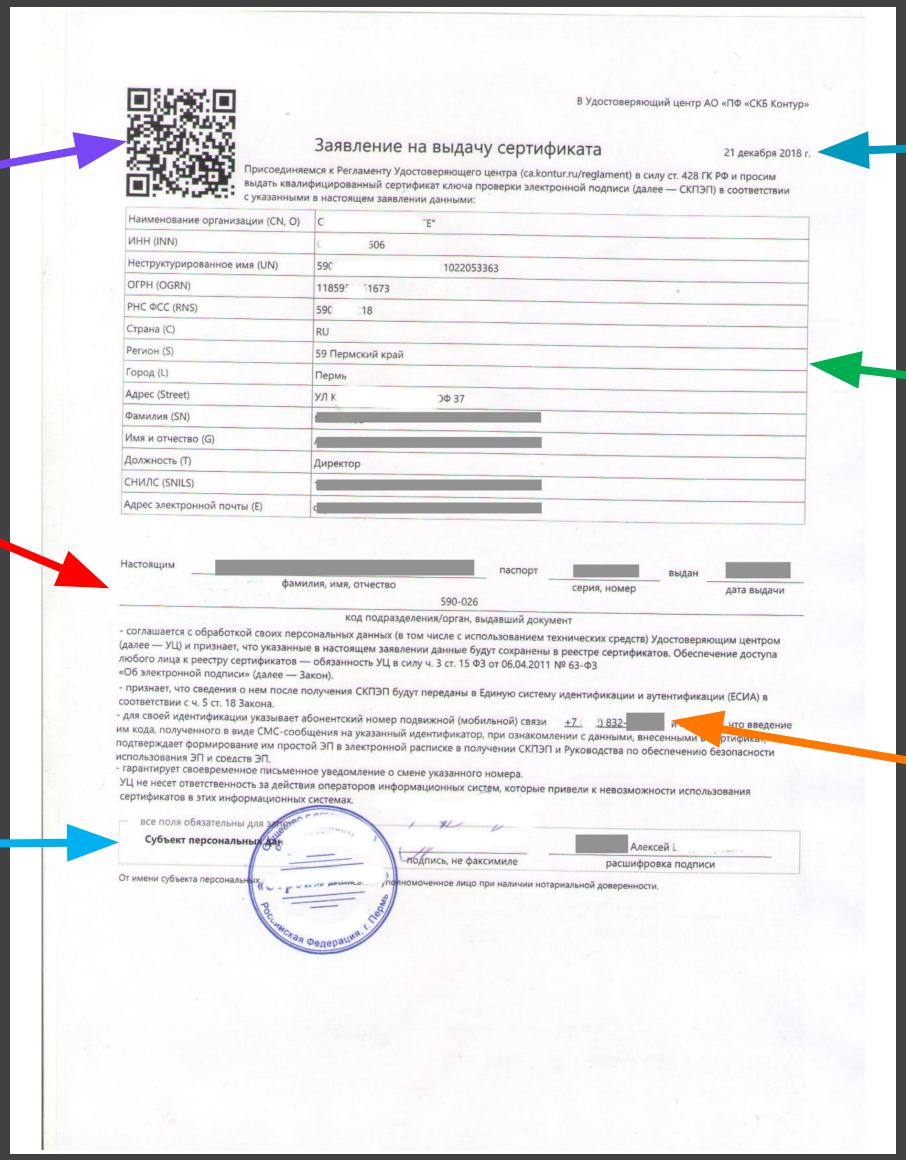
Субъект персональных данных [redacted] Алексей [redacted]

подпись, не факсимиле — расшифровка подписи

От имени субъекта персональных [redacted] полномоченное лицо при наличии нотариальной доверенности.

Российская Федерация г. Пермь

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)	С "Е"
ИНН (INN)	506
Неструктурированное имя (UN)	59С 1022053363
ОГРН (OGRN)	11859 1673
РНС ФСС (RNS)	59С 18
Страна (C)	RU
Регион (S)	59 Пермский край
Город (L)	Пермь
Адрес (Street)	УЛ К ОФ 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]
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 +7 832- [redacted] 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 L
подпись, не факсимиле — расшифровка подписи

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

Российская Федерация, г. Пермь

QR код

Паспортные данные

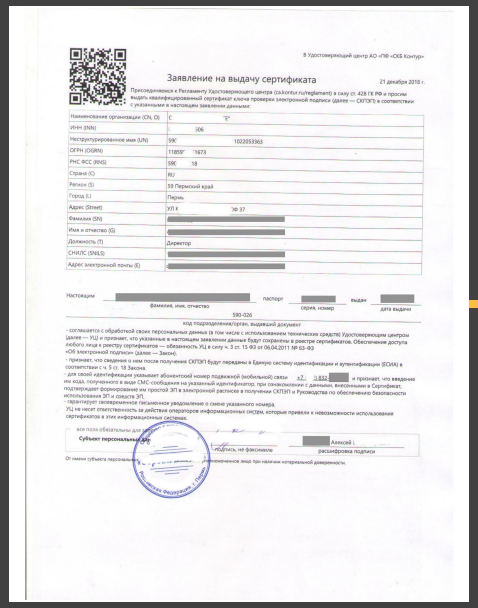
Блок подписей + печать

Дата

Таблица

Телефон

End2End

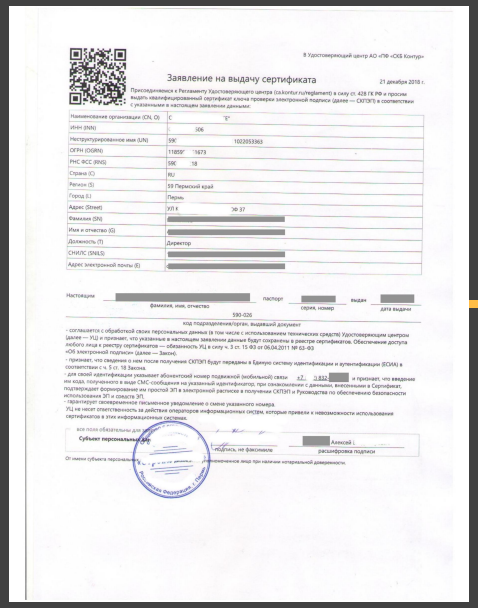


1 giant model


```
{
  "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."
}
```

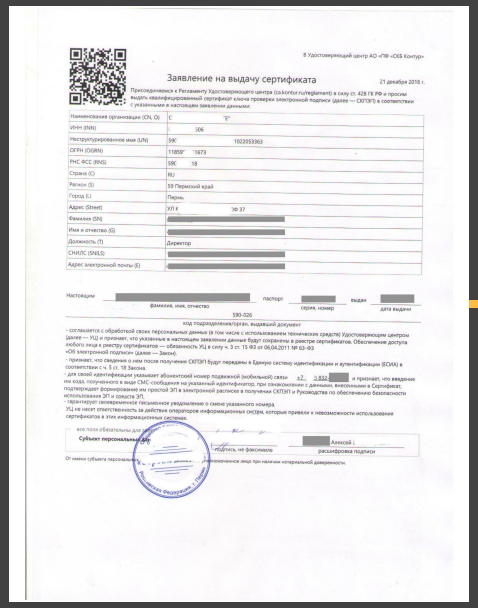
End2End – way too heavy

1. Долго и сложно создавать
2. Очень сложно контролировать



```
{
  "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



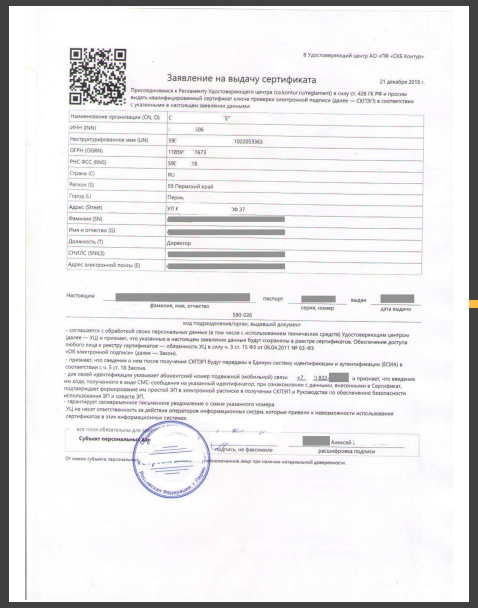
OCR

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

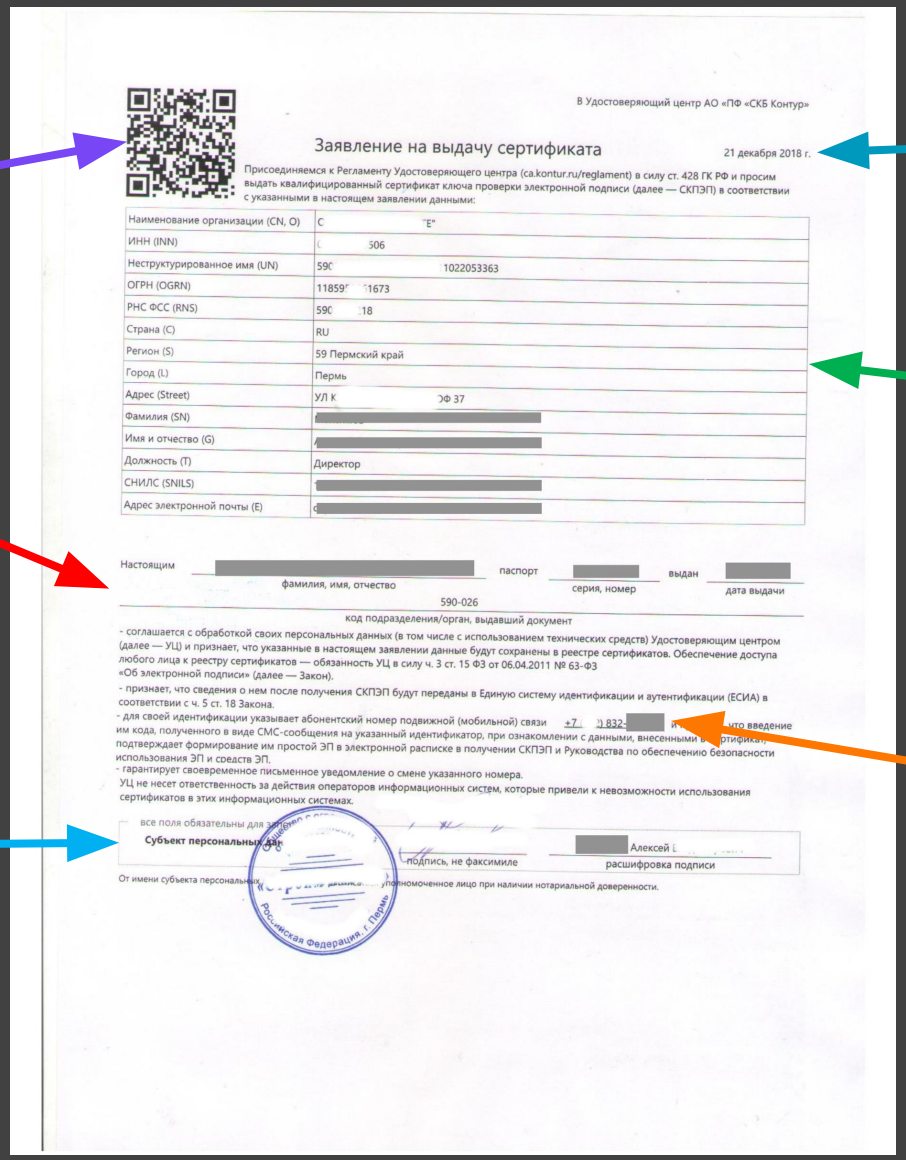


```
{
  "Регион (S)": "27 Хабаровский край",
  "Город (L)": "Палутакилил",
  "Фамилия (SN)": "Имотугону",
  "Имя и отчество (G)": "Ужудо Дунилог",
  "СНИЛС (SNILS)": "784-524-460 33",
  "Адрес электронной почты (E)": "kdpWLKtHFX@gvVbGGYV.bXhGob",
  "phoneNumber": "+7 (340) 607-66-75",
  "fio": "Имотугону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

QR код

Паспортные данные

Блок подписей + печать



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)	С "Е"
ИНН (INN)	506
Неструктурированное имя (UN)	590 1022053363
ОГРН (OGRN)	11859 1673
РНС ФСС (RNS)	590 18
Страна (C)	RU
Регион (S)	59 Пермский край
Город (L)	Пермь
Адрес (Street)	УЛ К ОФ 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]
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 [redacted] 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 — [redacted] Алексей [redacted]
расшифровка подписи

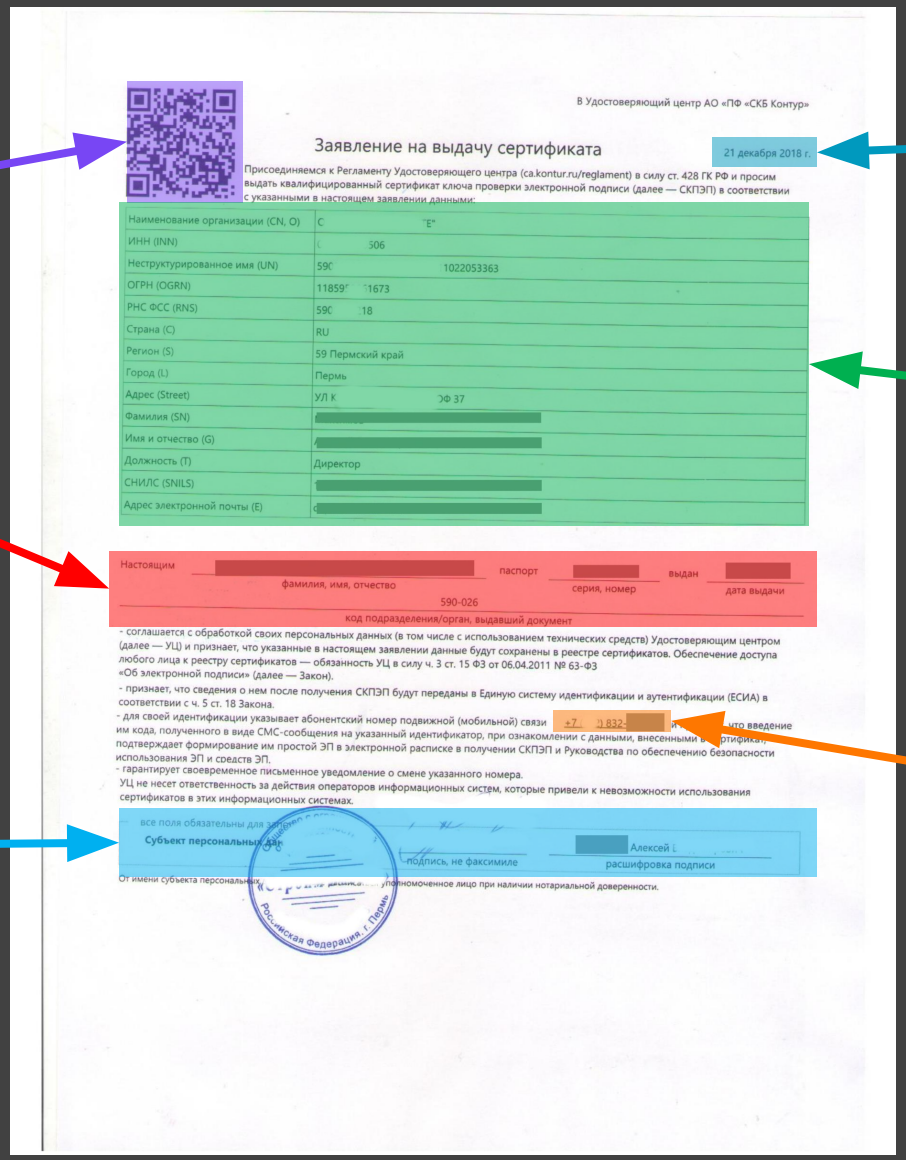
От имени субъекта персональных данных уполномоченное лицо при наличии нотариальной доверенности.

Российская Федерация, г. Пермь

Дата

Таблица

Телефон



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)	С "Е"
ИНН (INN)	506
Неструктурированное имя (UN)	590 1022053363
ОГРН (OGRN)	11859 1673
РНС ФСС (RNS)	590 18
Страна (C)	RU
Регион (S)	59 Пермский край
Город (L)	Пермь
Адрес (Street)	УЛ К ОФ 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]
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 [redacted] 832-[redacted] и [redacted] 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 [redacted]
подпись, не факсимиле — расшифровка подписи

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

Российская Федерация, г. Пермь

QR код

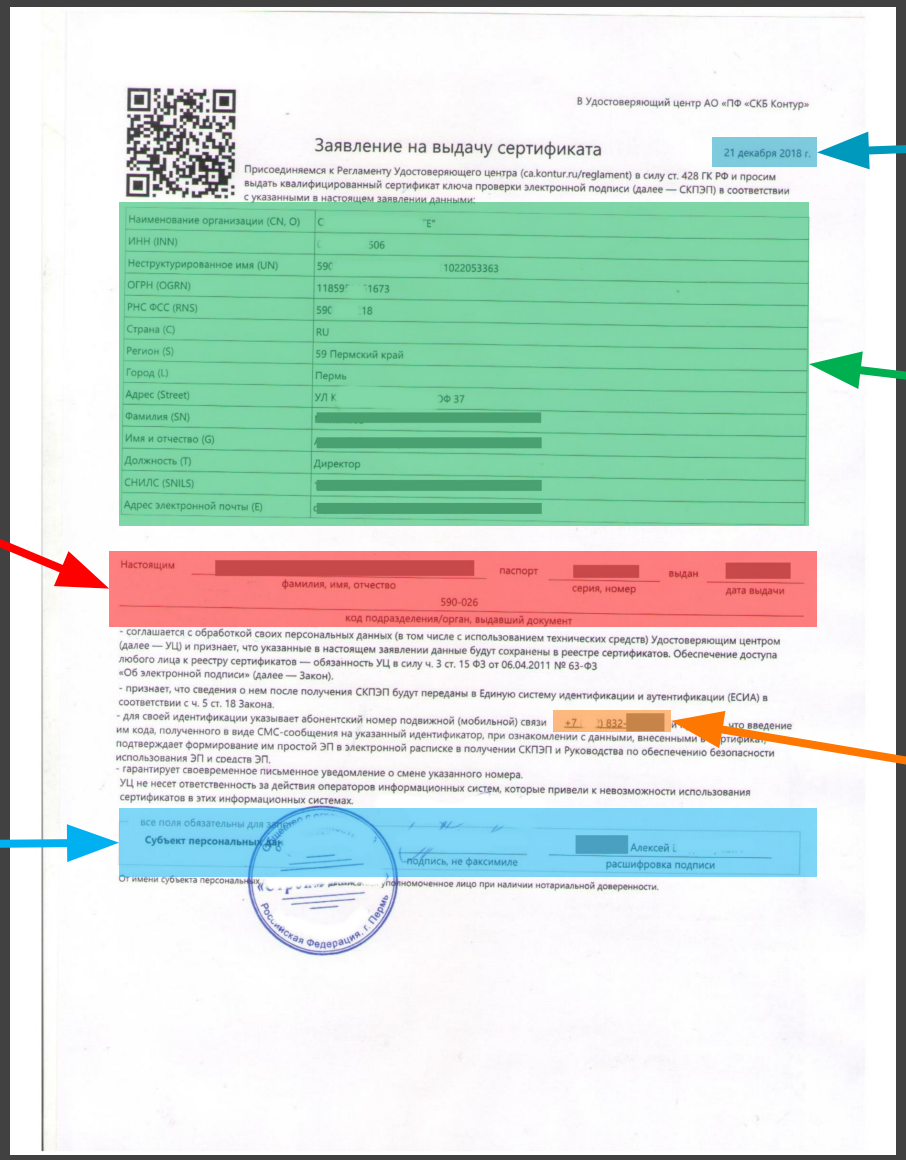
Паспортные данные

Блок подписей + печать

Дата

Таблица

Телефон



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)	С "Е"
ИНН (INN)	506
Неструктурированное имя (UN)	590 1022053363
ОГРН (OGRN)	11859 1673
РНС ФСС (RNS)	590 18
Страна (C)	RU
Регион (S)	59 Пермский край
Город (L)	Пермь
Адрес (Street)	УЛ К ОФ 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]
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 [redacted] 832 [redacted] и 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 — [redacted] Алексей [redacted] — расшифровка подписи

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

Российская Федерация, г. Пермь

Дат
а

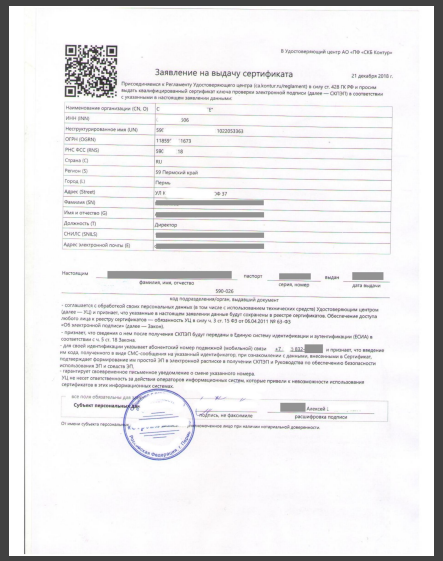
Таблиц
а

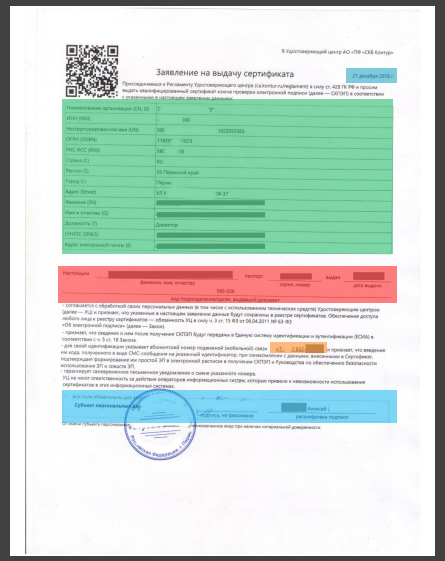
Паспортные
данные

Блок
подписей
+ печать

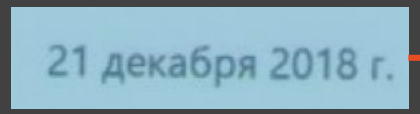
Телеф
он

Pipeline

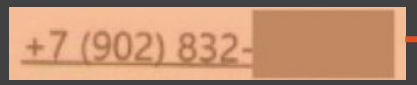




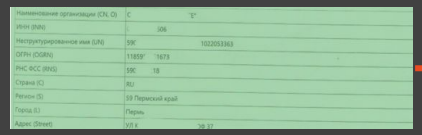
Segmentation



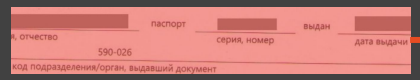
Дат
а



Телеф
он

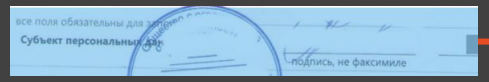


Другие
данные



ФИО, серия,
номер

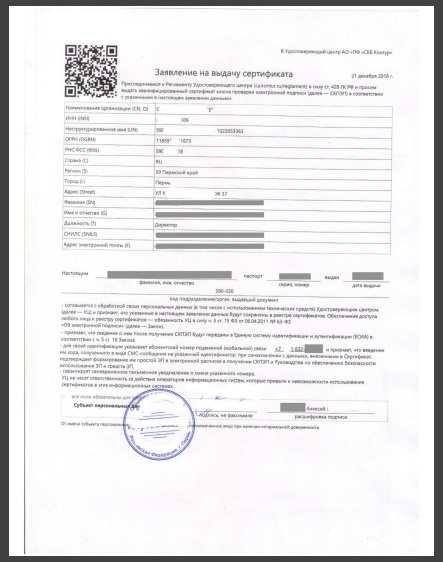
Text recognition

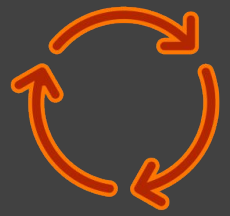


- ❑ Есть печать
- ❑ Есть подпись субъекта
- ❑ Есть расшифровка

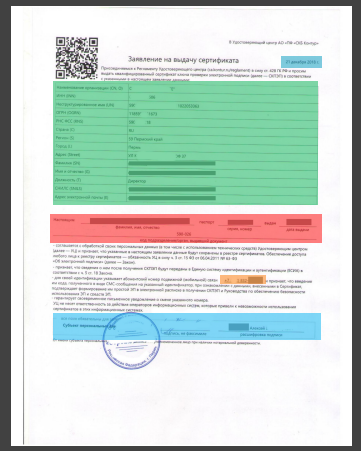
Multilabel classification

Pipeline

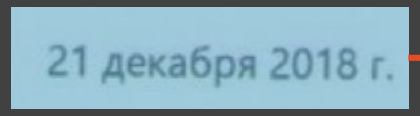




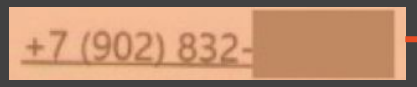
Orientation



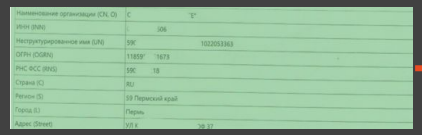
Segmentation



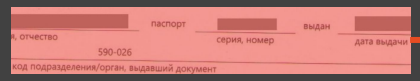
Дат
а



Телеф
он

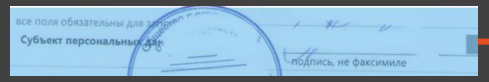


Другие
данные



ФИО, серия,
номер

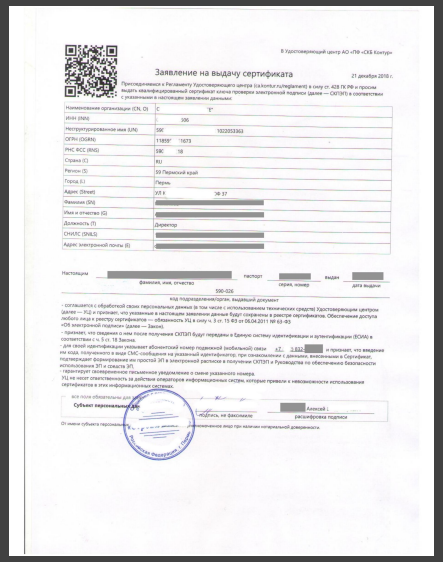
Text recognition

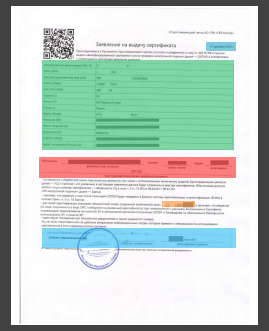


- ❑ Есть печать
- ❑ Есть подпись субъекта
- ❑ Есть расшифровка

Multilabel classification

Pipeline

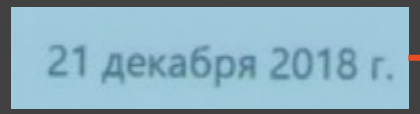




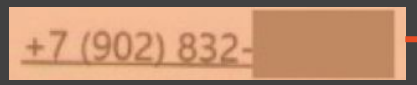
Orientation

Segmentation

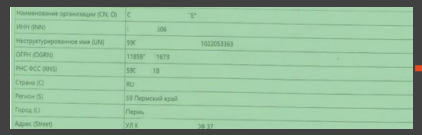
Box extraction



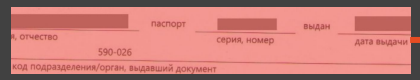
Дат
а



Телеф
он



Другие
данные



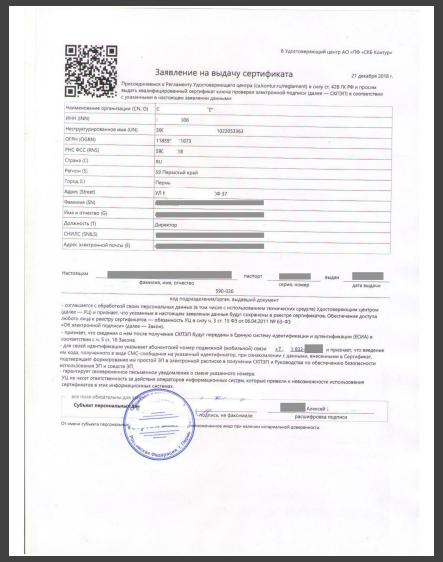
ФИО, серия,
номер

Text recognition

- ❑ Есть печать
- ❑ Есть подпись субъекта
- ❑ Есть расшифровка

Multilabel classification

Технологии



FFT / MobileNet для поворотов

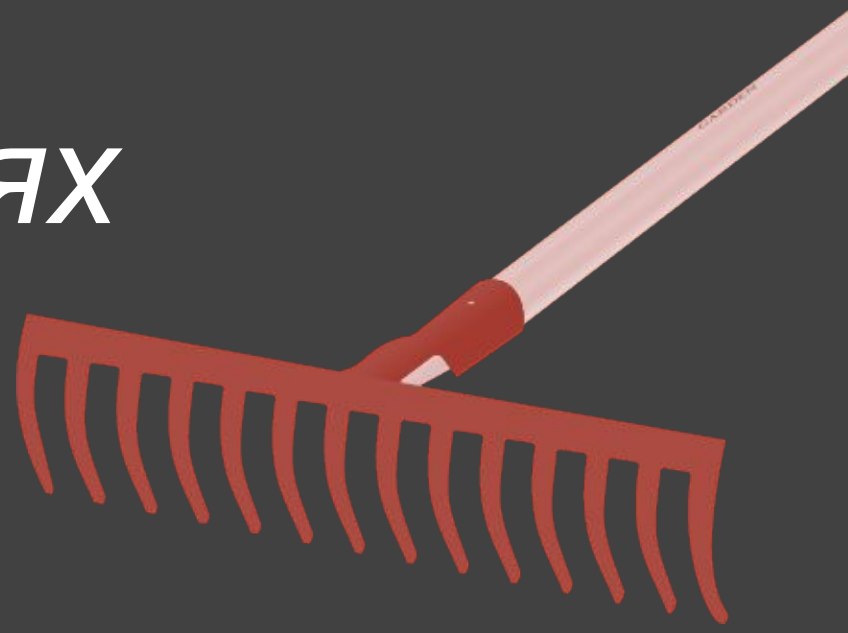
FPN для сегментации

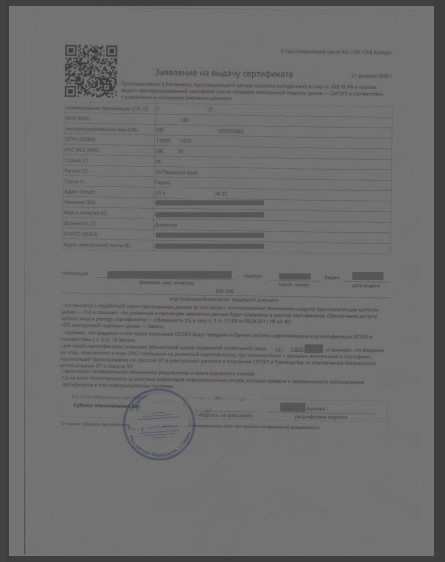
Tesseract + эвристики

MobileNet

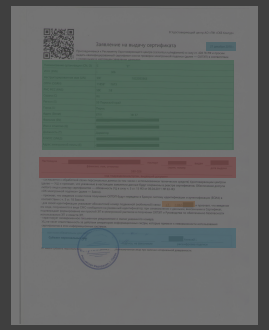
Глава 3

О граблях, технологиях и озарениях



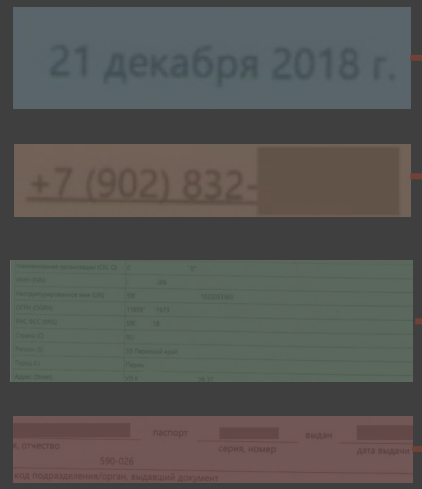


Orientation



Segmentation

Box extraction



Дата

Телефон

Другие данные

ФИО, серия, номер

Text recognition

- ❑ Есть печать
- ❑ Есть подпись субъекта
- ❑ Есть расшифровка

Multilabel classification

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

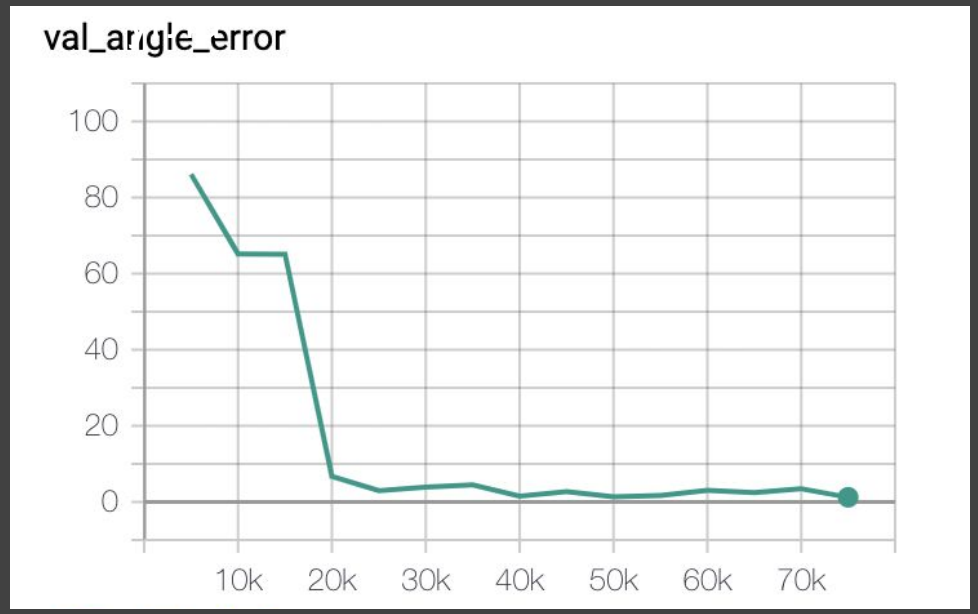
Как максимально глупо (но очень быстро) сделать поворот картинки?

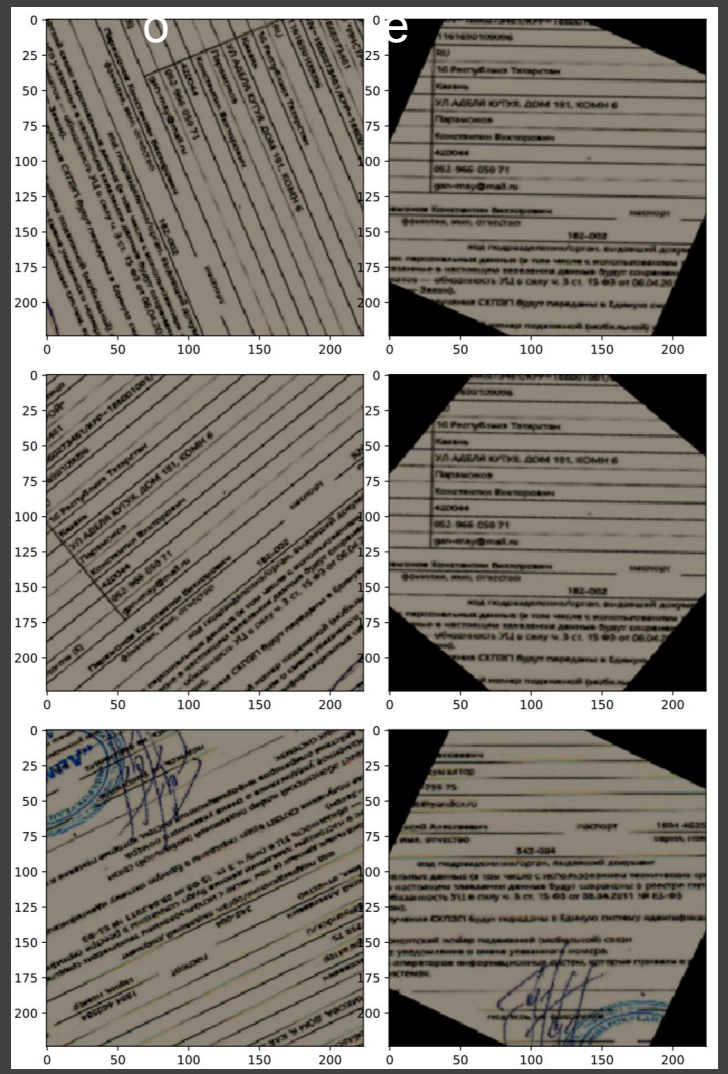
- сделать обучающую разметку на глаз
- начать с модели, вместо алгоритма
- обучать как классификацию на 360 классов
- Loss: categorical_crossentropy

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

Как максимально глупо поворачивать картинку?

Метрика: среднее отклонение

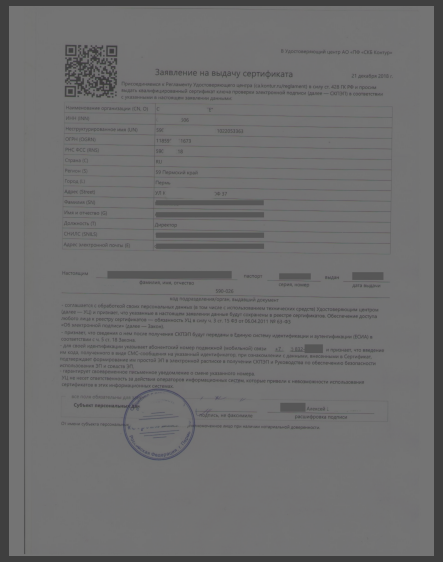


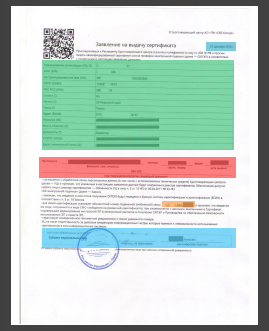


Вывод:

Иногда самое тупое решение может оказаться неплохим baseline-ом.

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

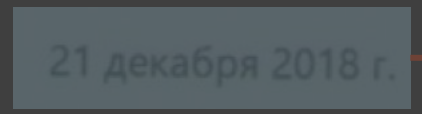




Orientation

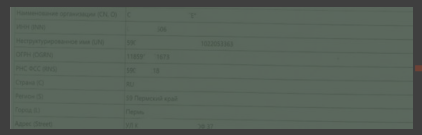
Segmentation

Box extraction

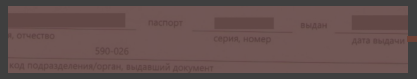


Дат
а

Телеф
он



Другие
данные



ФИО, серия,
номер

Text recognition

- ❑ Есть печать
- ❑ Есть подпись субъекта
- ❑ Есть расшифровка

Multilabel classification

FPN – Feature Pyramid Network

Cornell University

the Simo

arXiv.org > cs > arXiv:1612.03144

Search...

Help | Advan

Computer Science > Computer Vision and Pattern Recognition

Feature Pyramid Networks for Object Detection

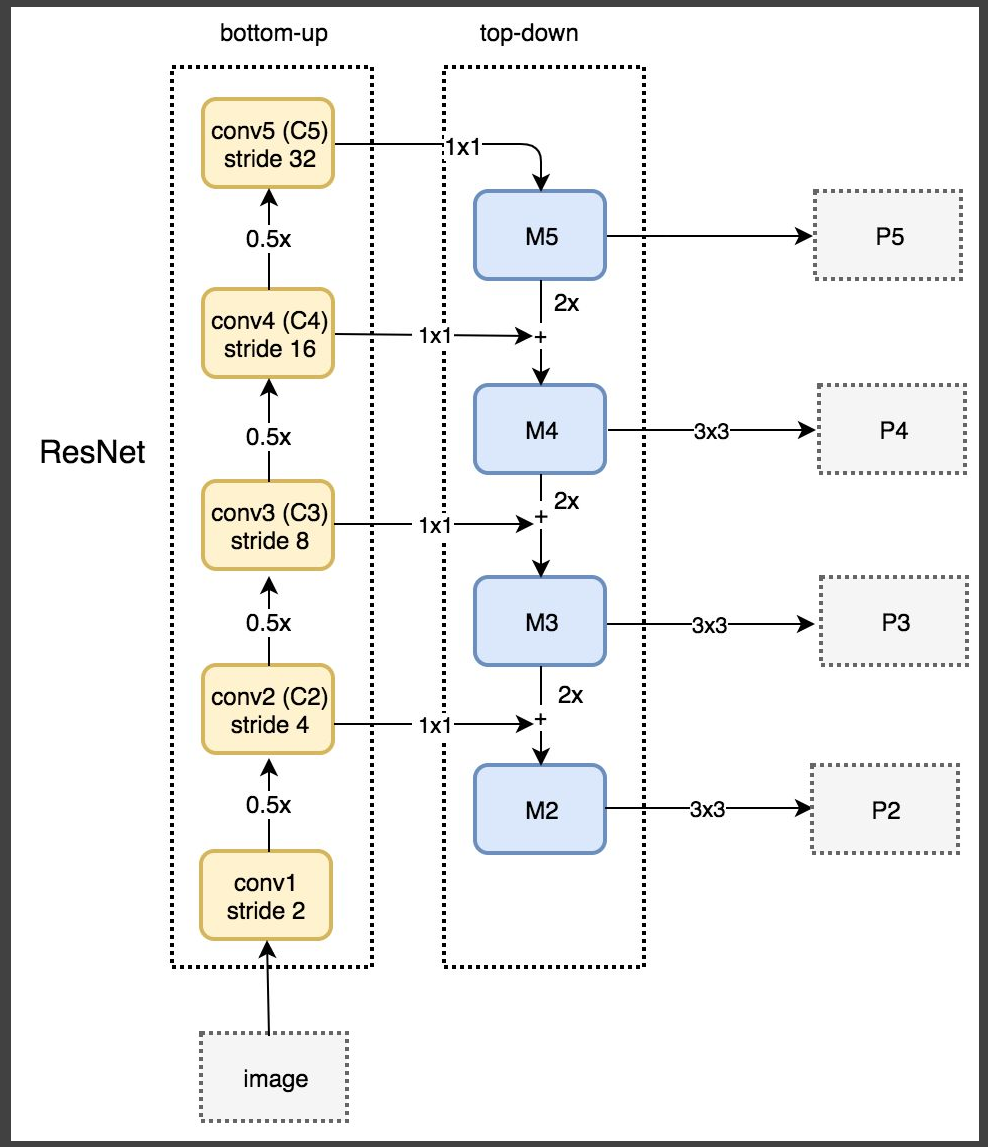
Tsung-Yi Lin, Piotr Dollár, Ross Girshick, Kaiming He, Bharath Hariharan, Serge Belongie

(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 [cs.CV]
(or arXiv:1612.03144v2 [cs.CV] for this version)

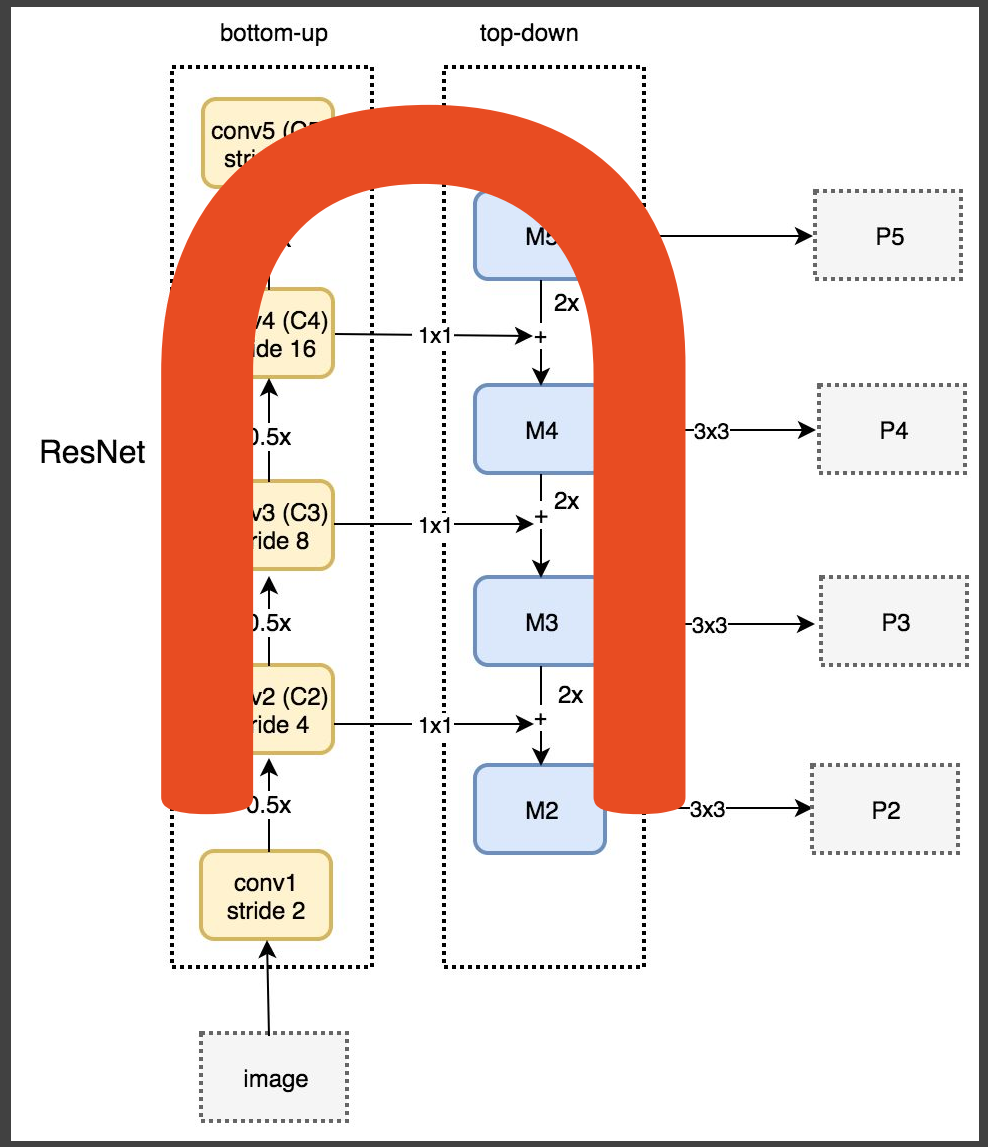
https://arxiv.org/abs/1612.03144



FPN:

ну очень быстрый обзор

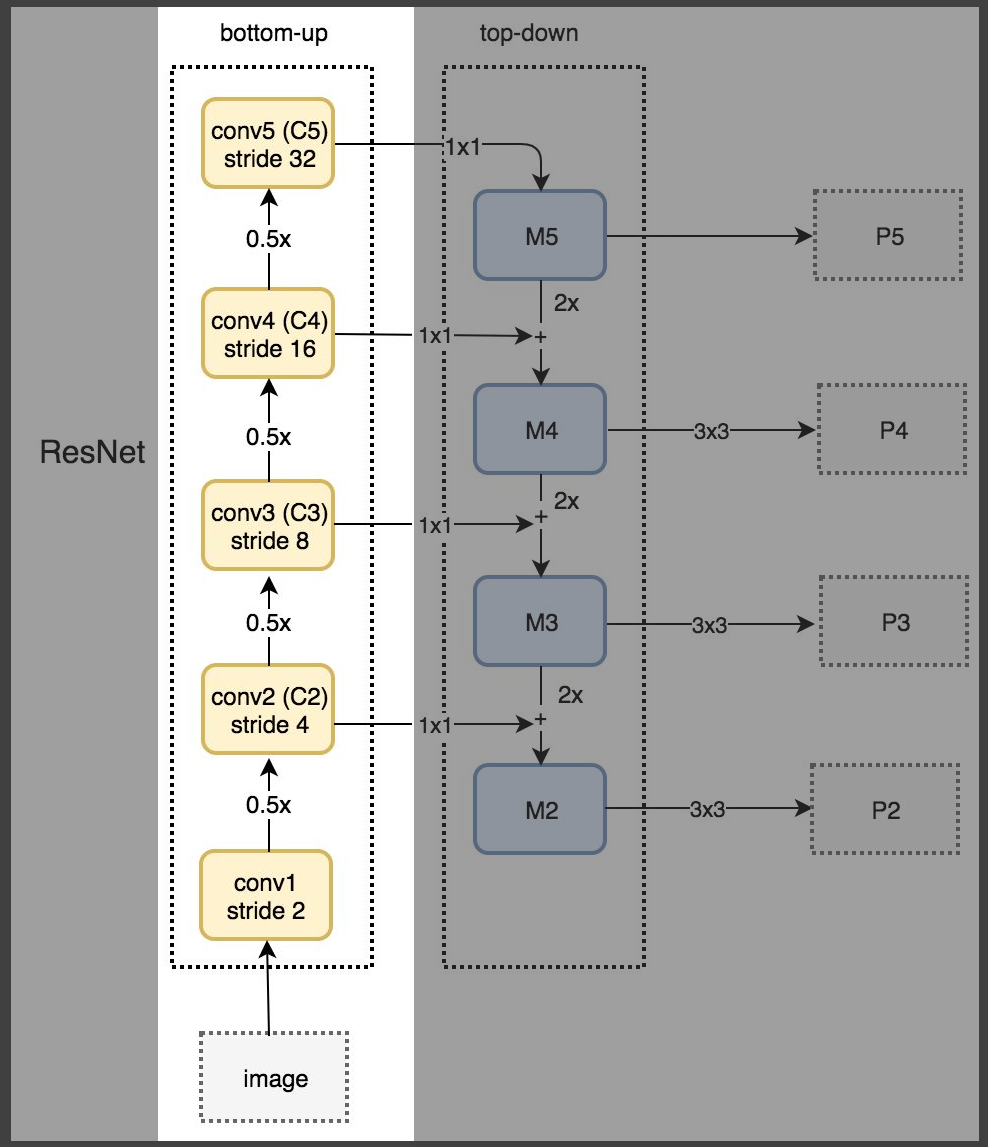
https://medium.com/@jonathan_hui/understanding-feature-pyramid-networks-for-object-detection-fpn-45b227b9106c



FPN:

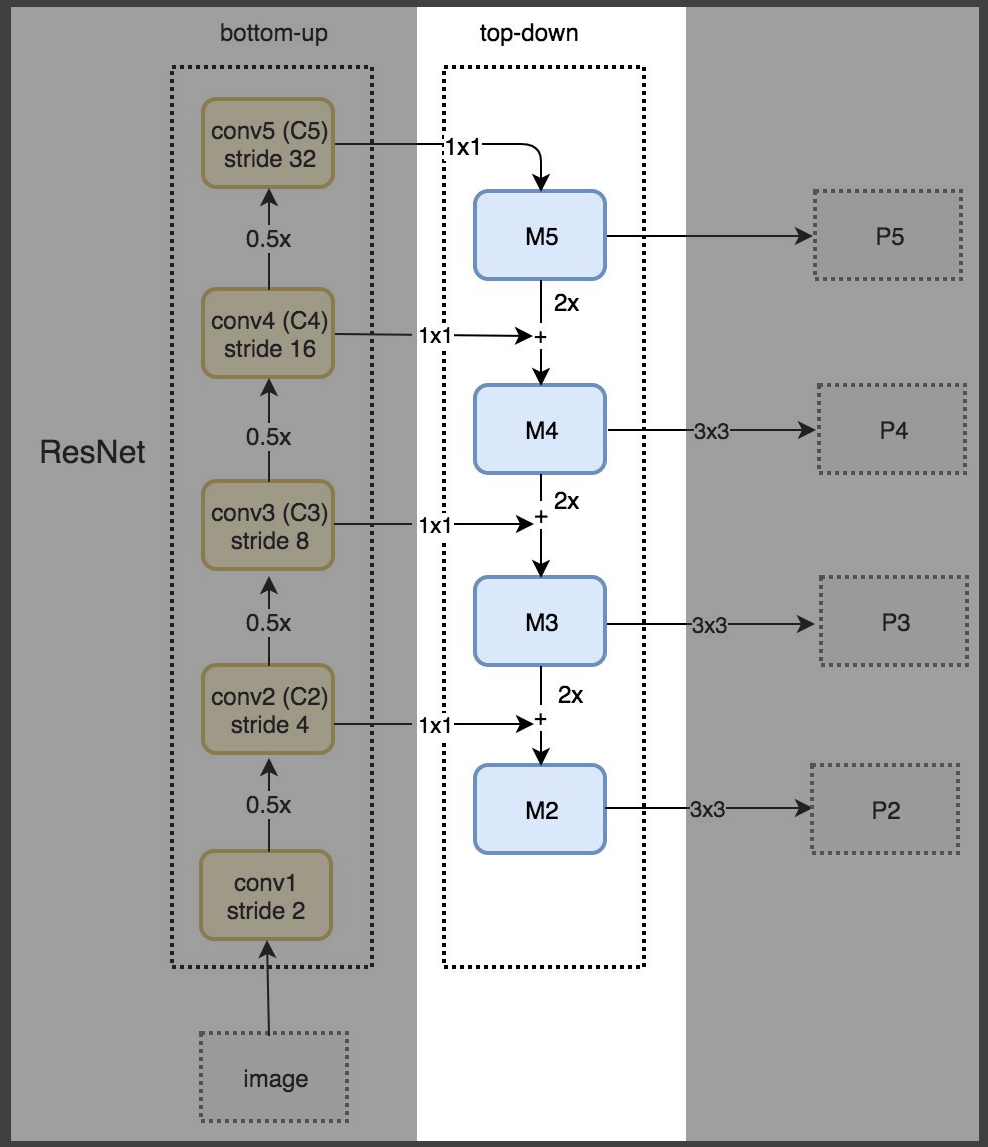
ну очень быстрый обзор

https://medium.com/@jonathan_hui/understanding-feature-pyramid-networks-for-object-detection-fpn-45b227b9106c



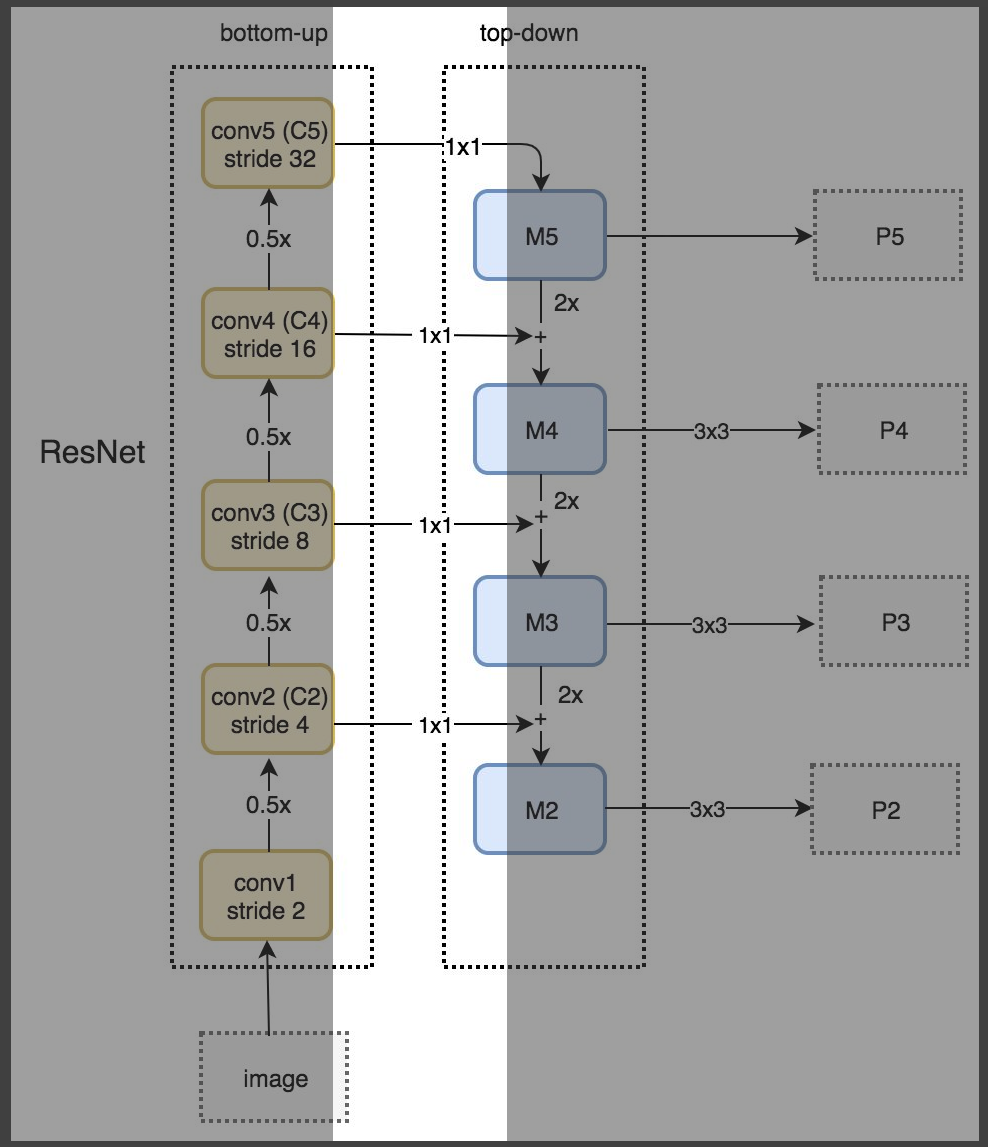
Bottom-up:
понижаем разрешение,
увеличиваем
семантический смысл
картинки

https://medium.com/@jonathan_hui/understanding-feature-pyramid-networks-for-object-detection-fpn-45b227b9106c



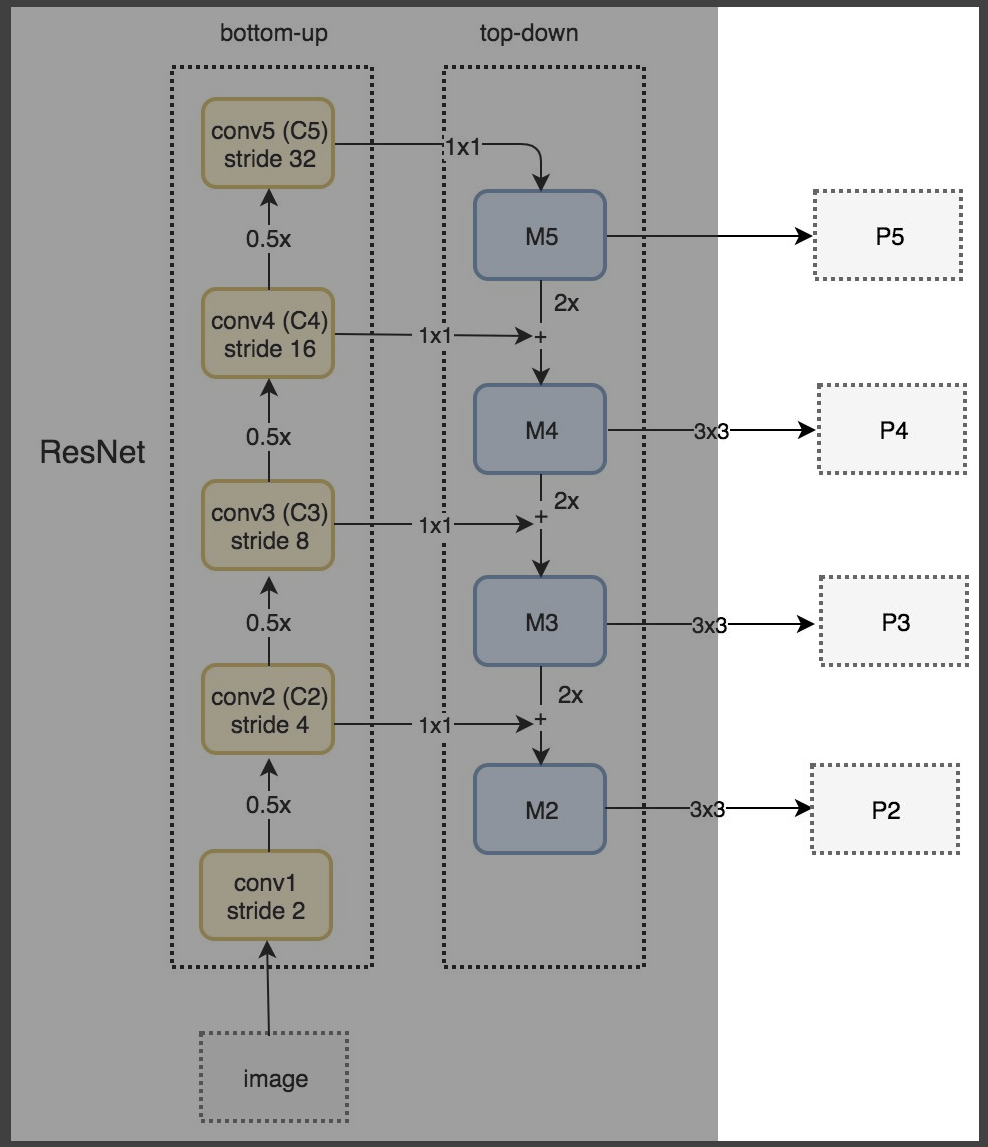
Top-down: восстанавливаем разрешение картинки

https://medium.com/@jonathan_hui/understanding-feature-pyramid-networks-for-object-detection-fpn-45b227b9106c



1x1 свертки:
повторяют смысл
skip-connections в ResNet

https://medium.com/@jonathan_hui/understanding-feature-pyramid-networks-for-object-detection-fpn-45b227b9106c



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

https://medium.com/@jonathan_hui/understanding-feature-pyramid-networks-for-object-detection-fpn-45b227b9106c

More on segmentation model

Модель сегментации:

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

More on segmentation model

Input shape: (512, 512, 3)

Модель сегментации

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

Output shape: (512, 512, **7**)

6 classes + 1 background

More on segmentation model

Input shape: (512, 512, 3)

Модель сегментации

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

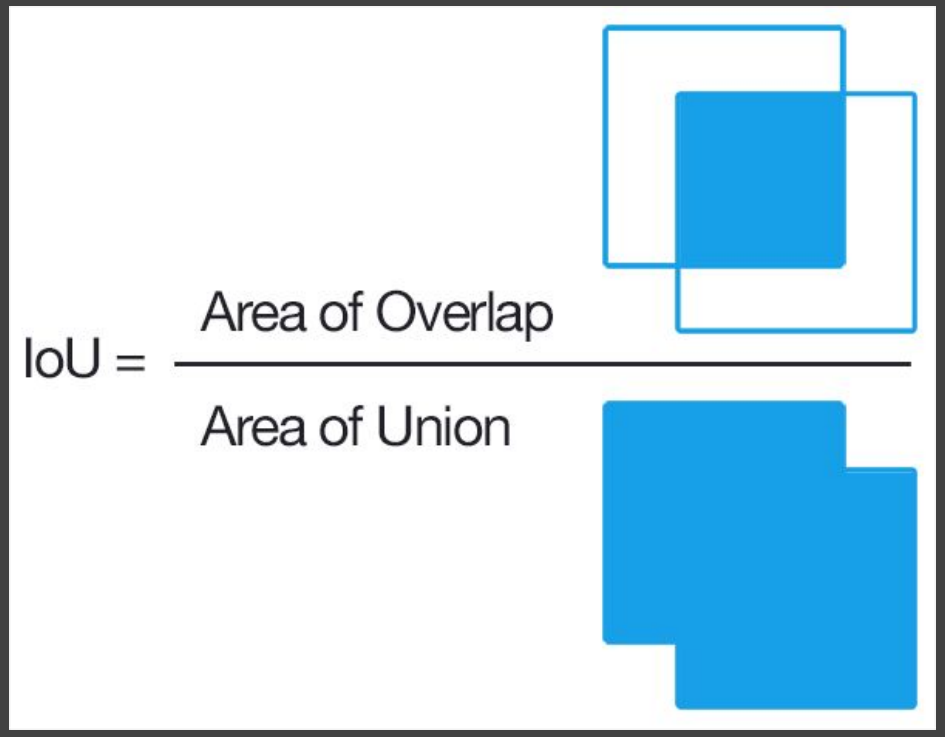
Output shape: (512, 512, **7**)

6 classes + 1 background

Optimizer: Adam
Loss: bce_jaccard_loss
Metric: IOU-score

Spinoff

IoU metric



bce_jaccard_loss

Balanced cross entropy +
Jaccard loss

More on segmentation model

Input shape: (512, 512, 3)

Модель сегментации

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

Output shape: (512, 512, **7**)

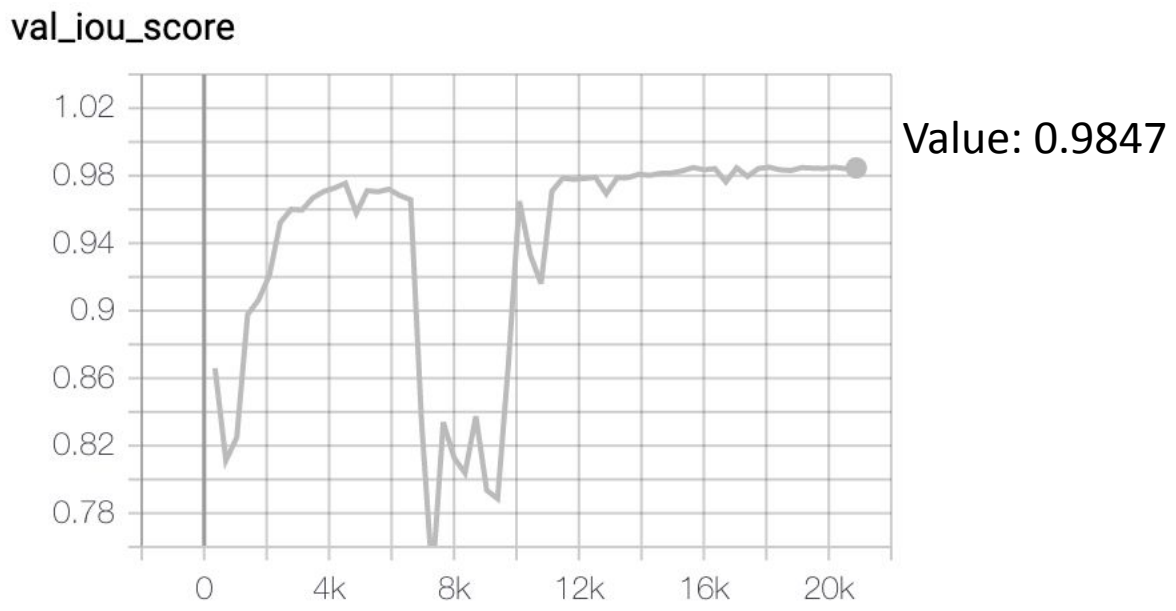
6 classes + 1 background

Augmentations
https://github.com/albumentations-team/albumentations

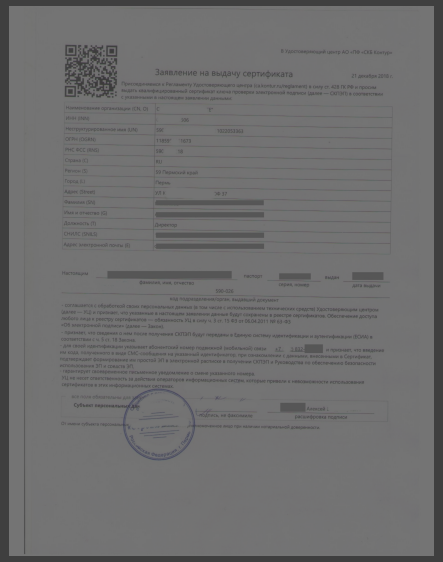
Optimizer: Adam
Loss: bce_jaccard_loss
Metric: IOU-score

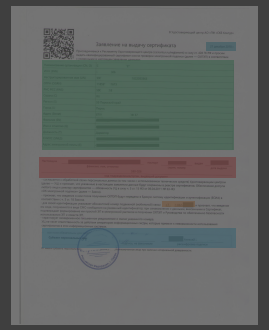
60 epochs
BS: 24

Вывод



Value: 0.9847

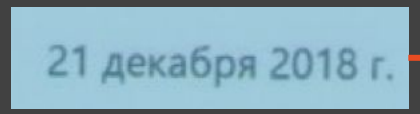




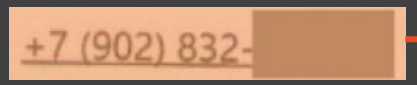
Orientation

Segmentation

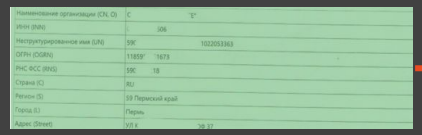
Box extraction



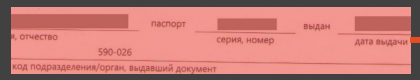
Дат
а



Телеф
он



Другие
данные



ФИО, серия,
номер

Text recognition

- ❑ Есть печать
- ❑ Есть подпись субъекта
- ❑ Есть расшифровка

Multilabel classification

Дано

Мы распознаем текст с помощью

Tesseract Open Source **OCR** Engine

OCR – Optical Character Recognition

Tesseract OCR

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

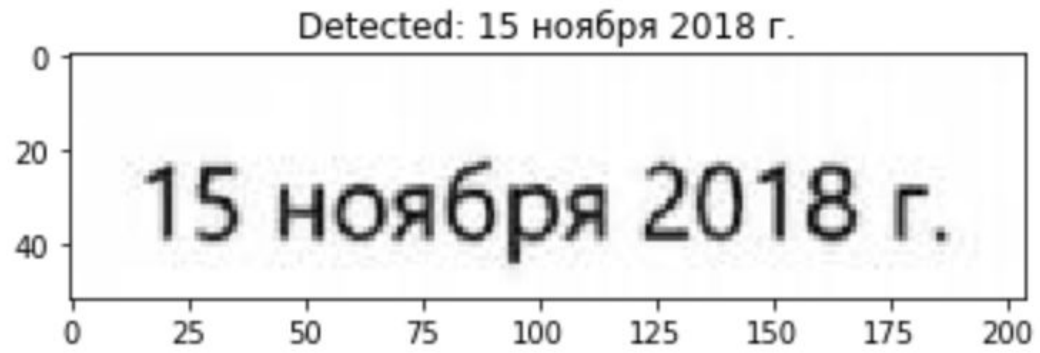
https://github.com/tesseract-ocr/

Tesseract – очень хорош

```
import pytesseract

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

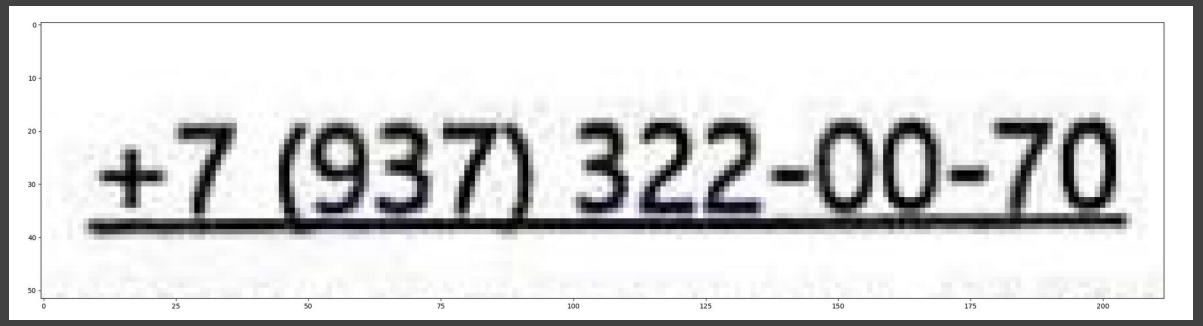
```
<matplotlib.image.AxesImage at 0x7f16dc294f60>
```



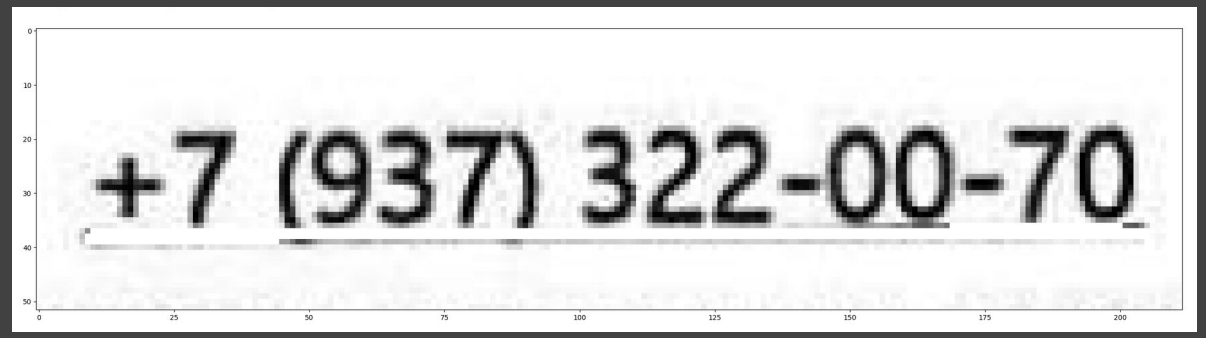
Tesseract – очень хорош, но капризен

Detected: **<+ 9 322->**

Tesseract – очень хорош, но капризен



Detected: **+ 9 322-**



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

86% -> 96% accuracy

Магия для Tesseract’а

```python
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

```python
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