

Решение задачи аннотирования изображений для машинного обучения

Н.С. Артамонов¹, П.Ю. Якимов^{1,2}

¹Самарский национальный исследовательский университет им. академика С.П. Королева, Московское шоссе 34А, Самара, Россия, 443086

²Институт систем обработки изображений РАН - филиал ФНИЦ «Кристаллография и фотоника» РАН, Молодогвардейская 151, Самара, Россия, 443001

Аннотация. В настоящее время существует множество различных систем машинного обучения, решающих самые разные задачи от распознавания изображений до их воссоздания из словестного описания. Одними из важнейших факторов, которые влияют на качество работы данных систем, является качество и объем данных, на которых система обучается. Большие объемы данных для обучения необходимо быстро обработать. Для решения проблемы аннотирования и валидации большого количества данных существуют специальные сервисы. В данной статье приводится обзор существующих сервисов аннотирования данных для машинного обучения.

1. Введение

За последние несколько лет сфера обработки изображений переживает огромный всплеск популярности. По большей части это связано с развитием нейронных сетей. Вещи, которые раньше решались с помощью классических методик компьютерного зрения, теперь успешно и более эффективно могут быть решены с помощью нейронных сетей.

Качество работы нейронной сети или любого другого алгоритма машинного обучения, связанного с обработкой изображений, в полной мере зависит от данных для обучения. Чем больший объем качественно размеченных изображений используется, тем эффективнее и качественнее обрабатывает алгоритм. Машинное обучение требует действительно колоссального количества данных для обучения (миллионы изображений и размеченных объектов) [1].

Данные, используемые в машинном обучении, являются либо вручную размеченными изображениями, либо результатом самообучения нейронной сети. Но размеченные области, которые генерируются в процессе обучения сети, не всегда бывают точны. Их необходимо валидировать и корректировать. Под валидацией подразумевается отбор среди данных правильных результатов распознавания, исправление или удаление ошибочных, корректировка неточностей.

Для решения проблемы аннотирования и валидации изображений в настоящее время существуют готовые решения, отличающиеся спектром предоставляемых инструментов, удобством и стоимостью. В настоящей статье проводится обзор наиболее популярных решений аннотирования изображений для машинного обучения.

2. Форматы данных для обработки изображений

Обработка изображений решает большой спектр задач [2]:

- Распознавание объекта на изображении;
- Детектирование местоположения изображения;
- Классификация объекта на изображении;
- Сегментация контуров объекта на изображении;
- Реконструкция изображения.
- Распознавание символов, надписей, текстов.
- Многое другое.

Стоит отметить, в чем заключается отличие детектирования от сегментации объекта на изображении. Для решения задач детектирования и сегментации необходимо обучить модель на заранее размеченных данных. Если при детектировании объекта, на изображении очерчивается рамка, в которую он умещается, то при сегментации указывается внешний контур объекта. На рисунке 1 в качестве примера слева представлен результат детектирования дорожного знака «пешеходный переход», а справа результат сегментации того же знака.



Рисунок 1. Результат детектирования и сегментирования дорожного знака.

Данные, описывающие объекты, могут содержать самую разнообразную информацию:

- Класс объекта.
- Словесное описание.
- Координаты рамки, охватывающей объект.
- Координаты внешнего контура объекта.
- Угол наклона объекта.
- Распознанная последовательность символов (Например: автомобильный номер, вывеска магазина, название книги).
- Вероятности, с которыми можно отнести объект к определенному классу.
- Правдивость или ложность указанной информации об объекте (Информация позволяет обучать модель «от противного»).
- Многое другое.

Количество и структура данных определяется решаемой задачей машинного обучения. Также, различные готовые алгоритмы машинного обучения используют заранее известные форматы данных.

Наиболее распространенные форматы хранения данных:

- Реляционные базы данных.
- CSV файлы.
- JSON.
- XML.
- Текстовые файлы.

3. Существующие решения

Существует большое количество различных систем для аннотирования и валидации данных. Все они различаются предоставляемым спектром инструментов, удобством использования и стоимостью.

Среди наиболее популярных решений для аннотирования и валидации данных можно выделить:

- LabelMe [3]
- Яндекс.Толока [4]
- Prodi.gy [5]
- Scale API [6]
- Supervise.ly [7]

3.1. LabelMe

LabelMe – инструмент для разметки коллекций изображений, разработанный в MIT (Massachusetts Institute of Technology – Массачусетский технологический институт). Данный инструмент выполнен в виде веб-приложения. Позволяет размечать как рамки, так и контуры объектов. На рисунке 2 демонстрируется интерфейс приложения LabelMe.

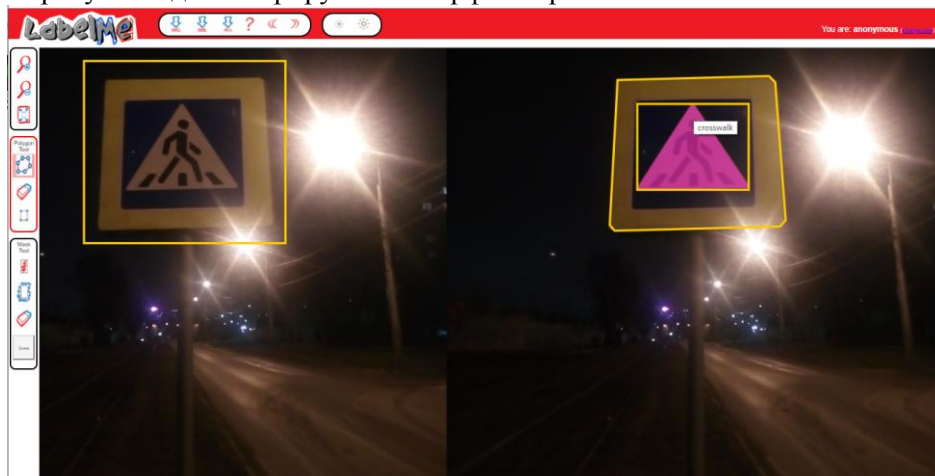


Рисунок 2. Интерфейс приложения LabelMe.

Приложение позволяет скачать коллекцию изображений в виде архива с размеченными данными в формате XML. Также система аутентификации пользователей позволяет хранить коллекции в приложении в закрытом доступе. LabelMe является бесплатным инструментом.

3.2. Яндекс.Толока

Яндекс.Толока — это краудсорсинговый сервис компании Яндекс для быстрой разметки большого количества данных, которые затем используются для машинного обучения и совершенствования поисковых алгоритмов. Сам сервис направлен не только на разметку изображений, в нём можно размечать и любые другие данные для машинного обучения.

Сервис не позволяет заниматься самостоятельной разметкой. Он дает возможность за определенную плату разметить данные, отдав их на обработку сообществу пользователей. Пользователи, зарегистрированные в сервисе, выполняют задания по разметке данных за небольшое вознаграждение.

3.3. Prodi.gy

Prodi.gy – система для активной разметки изображений и текстов. Вначале, заранее обученная модель пытается разметить загруженные в систему данные. Пользователю остается только провалидировать результат. Правильные данные подтверждаются, а неправильные данные можно либо удалить, либо скорректировать. Интерфейс приложения Prodi.gy представлен на рисунке 3. Система платная.

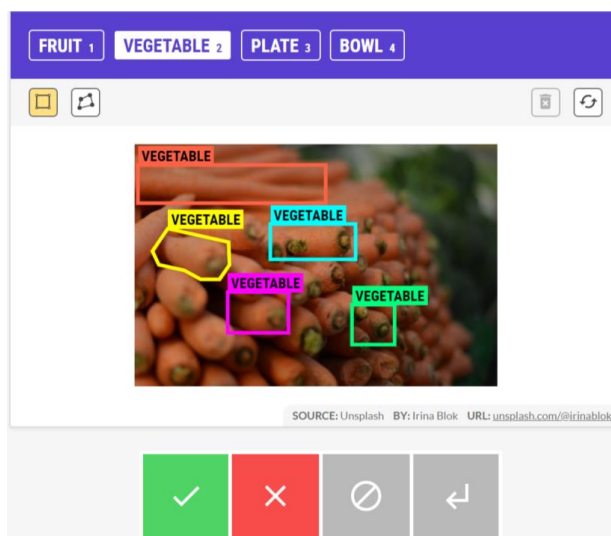


Рисунок 3. Интерфейс приложения Prodi.gy.

3.4. Scale API

Scale API – платное решение для разметки данных «под ключ». Данные за плату можно отдать на разметку, а затем уже получить готовый результат. В отличие от сервиса Яндекс.Толока в данной системе разметкой занимаются не пользователи сообщества, а специалисты компании, предоставляющей сервис. Данные разметки можно получить в формате JSON.

3.5. Supervise.ly

Supervise.ly – сервис разметки гкомпании Deeplearning Systems, основанный на нейронной сети, которая подсказывает контуры объектов, которые пользователь помещает в рамку. Это решение будет удобно для больших проектов, которым необходимо разметить данные внутри своей системы, так как сервис можно встроить непосредственно в систему. Supervise.ly является платным.

4. Заключение

Среди огромного количества существующих на момент написания статьи решений преобладают платные сервисы. Какие-то из них предоставляют услуги по разметке данных, другие же продают инструменты для удобной самостоятельной работы. Бесплатные решения не предлагают того же спектра возможностей.

5. Литература

- [1] Специалист по разметке данных [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/newprolab/blog/352572/> (01.11.2018).
- [2] Осокин, Д. Детектирование объектов. Intel Delta-7 Course [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://delta-course.org/docs/delta7/Day7/Delta7D7L1.pdf> (01.11.2018).
- [3] LabelMe, the open annotation tool [Electronic resource]. – Access mode: <http://labelme2.csail.mit.edu> (08.12.2018).
- [4] Яндекс.Толока. Как люди помогают обучать машинный интеллект [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/yandex/blog/305956/> (09.12.2018).
- [5] Prodi.gy [Electronic resource]. – Access mode: <https://prodi.gy/> (04.12.2018).
- [6] Scale API. The API For Training Data [Electronic resource]. – Access mode: <https://scale.ai/> (04.12.2018).
- [8] Утилита разметки изображений Supervise.ly [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://deeplearning.ai/solutions/annotation-tool> (09.12.2018).

Solution to the issue of images annotation for machine learning

N.S. Artamonov¹, P.Y. Yakimov^{1,2}

¹Samara National Research University, Moskovskoe Shosse 34A, Samara, Russia, 443086

²Image Processing Systems Institute of RAS - Branch of the FSRC "Crystallography and Photonics" RAS, Molodogvardejskaya street 151, Samara, Russia, 443001

Abstract. Currently, there are many different machine learning systems that solve a variety of tasks from image recognition to recreating them from a verbal description. One of the most important factors that influence the quality of work of these systems is the quality and amount of data on which the system is trained. Large amounts of training data need to be quickly processed. To solve the problem of annotation and validation of large amounts of data, there are special services. This article provides an overview of existing data annotation services for machine learning.