

2. Шовин, В. А. Программа chat-bot – чат-бот или виртуальный собеседник: журнал / Математические структуры и моделирование. – 2016. – № 4(40). – С. 97.

3. AIML TUTORIAL: [Электронный ресурс]. – URL: <https://pemaarg.medium.com/aiml-tutorial-a8802830f2bf> (дата обращения: 05. 04. 2023). – Текст : электронный.

ПРИМЕНЕНИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ

Е. М. Саенко, А. О. Свириденко

Я. А. Игнаткова, научный руководитель, ассистент

Белорусский государственный технологический университет
г. Минск, Республика Беларусь

В современном мире, где данные и изображения становятся все более доступными и объемными, существует потребность в автоматическом и точном распознавании лиц для различных приложений, таких как системы видеонаблюдения, автоматическая идентификация, улучшение пользовательского опыта и другие. Таким образом, распознавание лиц становится все более актуальной задачей в области компьютерного зрения и искусственного интеллекта.

Применение машинного обучения для данной задачи позволяет создавать системы, способные автоматически обнаруживать и идентифицировать лица на изображениях или видео, что имеет огромную практическую значимость во многих областях, таких как безопасность и видеонаблюдение, биометрическая аутентификация и другие. Для выполнения поставленной задачи создается мощная модель, способная распознавать лица в различных ситуациях. Ее создание – сложная задача, состоящая из нескольких взаимосвязанных этапов. Программные обеспечения не могут делать обобщения на высоком уровне сразу. По этой причине их нужно детально обучать каждому этапу отдельно, чтобы они могли успешно выполнять поставленную задачу: распознавание лиц.

Целью работы было изучить возможности современных языков и библиотек для обучения искусственного интеллекта задаче распознавания лиц.

Python является одним из самых популярных и гибких языков программирования в области машинного обучения. OpenCV – это одна из библиотек, предоставляющих мощные инструменты для обработки различных изображений, анализа и распознавания требуемых объектов. Она позволяет работать с каскадным классификатором – методом машинного обучения, используемым для обнаружения объектов на изображениях или видео. Он основан на исполь-

зовании признаков Хаара и алгоритма Ада-Бустинга. Признаки Хаара – это локальные особенности изображений, такие как границы, углы и текстуры.

В рамках исследования были определены и изучены этапы обучения подобной модели и создания каскадного классификатора, способного выявить лицо на изображении.

Начальным этапом является подготовка качественных изображений в большом количестве. На их основе создаются два файла .txt. В первый сохраняются все изображения с лицами с обозначением путей к ним, а также координатами, высотой и шириной области, обрезающей лицо. Во второй файл помещаются пути изображений без лиц. Дальнейшая работа происходит в программе. Она объемная и занимает достаточно много времени, так как модели оно требуется для обучения на основе огромного количества изображений.

Основой обучения модели является создание положительных и отрицательных образов. Положительные образцы представляют собой изображения с объектом, который будет обнаруживаться с помощью каскадного классификатора Хаара, в данном случае это изображения, содержащие лица людей. Отрицательные образцы – это, соответственно, изображения без лиц.

Библиотека OpenCV предлагает инструменты, позволяющие создать данные образы и на их основе создать и обучить каскадный классификатор. Для первой задачи используется `opencv_createsamples`, который позволит на основе ранее созданных .txt-файлов создать файлы `positives.vec` и `negatives.vec`. Данные файлы содержат всю необходимую информацию о положительных и отрицательных образах и будут в дальнейшем использованы для обучения.

Для непосредственно обучения каскадного классификатора используется инструмент `opencv_traincascade`. После его работы будет создана серия xml-файлов, представляющих собой обученные классификаторы. Было выявлено, что использование `opencv_traincascade` требует большого количества положительных и отрицательных образцов, что приводит к существенным временным затратам. Рекомендуется также иметь достаточно высокую вычислительную мощность для эффективного обучения каскадного классификатора Хаара.

Полученные классификаторы фактически являются теми самими обученными моделями, способными распознавать лица на любых изображениях. Для проверки корректности работы выявленных моделей была разработана небольшая программа, основанная на библиотеке OpenCV. Она получает xml-файл каскадного классификатора и исходное изображение. Стоит обратить внимание на то, что каскадный классификатор работает с оттенками серого, поэтому с помощью функции `cv2.cvtColor()` происходит преобразование исходника. Затем программа находит лицо с помощью обученной модели и рисовывает вокруг него прямоугольник. Итог выводится на экран.

В рамках исследовательской работы были проанализированы алгоритмы машинного обучения в сфере распознавания лиц и технологии, требующиеся

для их реализации. Была обучена модель для создания классификатора, при помощи признаков Хаара. Для тестирования модели была разработана программа.

1. Компьютерное зрение OpenCV : Интернет-ресурс – URL: <https://skillbox.ru/media/code/kompyuternoe-zrenie-opencv-gde-primenyaetsya-i-kak-rabotaet-v-python/> (дата обращения: 01. 04. 2024). – Текст : электронный.

2. Уроки компьютерного зрения на Python + OpenCV с самых азов : Хабр – URL: <https://habr.com/ru/articles/540166/> (дата обращения: 01. 04. 2024). – Текст : электронный.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ТЕЛЕМЕХАНИКИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ ТРАНСФОРМАТОРНОЙ ПОДСТАНЦИИ № 27, 10 КВ

А. О. Смирнова, К. О. Трубкина

*С. Б. Федотовский, научный руководитель, канд. техн. наук, доцент,
Вологодский государственный университет
г. Вологда*

Коммунальная электроэнергетика ближе всех находится к населению, так как именно она в итоге поставляет электрическую энергию конечному потребителю. Ее особенностями является огромное количество энергетических объектов, размещенных по всему городу и близлежащими районами и, как правило, отсутствие постоянного обслуживающего персонала, что исключает возможность отслеживания состояния энергообъекта и оперативного вмешательства. Отсутствие оперативности в ликвидации аварийных ситуаций может привести к продолжительному отсутствию электроэнергии в медицинских и других учреждениях, простою и браку на производстве, повреждению оборудования на предприятиях, создать угрозу безопасности в зданиях, привести к выходу токсичных веществ и загрязнению окружающей среды, а также спровоцировать возгорание.

Распределительная трансформаторная подстанции – РТП-27 10 кВ является важным объектом инфраструктуры города. На данный момент на ней имеется система телемеханики, но она является морально устаревшей, что не позволяет, в должной мере, обеспечить надежность контроля электроснабжения потребителей.

Целью статьи является краткое описание проектируемой системы телемеханики РТП-27, 10 кВ, которая позволит удаленно контролировать и управлять различными устройствами и системами на подстанции.