

ТЕХНОЛОГИЯ НЕЙРОННОГО РАСПОЗНАВАНИЯ YOLOV5 В ЦЕЛЯХ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЧЕЛОВЕКА ПО РИСУНКУ КИСТИ

Перевозчиков Никита Константинович

студент, Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова, РФ, г. Ижевск

Назаров Иван Александрович

студент, Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова, РФ, г. Ижевск

Распознавание личности по особенностям запястья с использованием нейронной сети YOLO представляет собой активно развивающуюся область исследований в области компьютерного зрения. В данной работе было проведено исследование и разработка системы распознавания личности по запястью, основанной на архитектуре YOLO, с использованием языка программирования Python и вычислительных мощностей графических процессоров в среде Google Colab. (По требованию Роскомнадзора информируем, что иностранное лицо, владеющее информационными ресурсами Google является нарушителем законодательства

Российской Федерации - прим. ред.) **Результаты итоговой программы показали высокую точность распознавания личности по запястью. Средняя точность (Mean Average Precision - mAP) достигла отметки 0,9, что говорит о высоком уровне правильных идентификаций.**

Ключевые слова: визуальное вычисление, искусственный интеллект, классификация изображений, нейронные сети, аннотирование изображений, YOLO.

Введение

Целью данного исследования является повышение точности распознавания личности на основе данных о запястье. Данная задача относится к области распознавания образов и является задачей классификации в машинном обучении.

Алгоритм для определения личности по запястью состоит из нескольких этапов.

Этап 1. Сбор данных. Для обучения модели необходимо собрать набор данных, содержащий изображения запястья разных людей. Эти изображения могут быть получены с помощью специальных устройств, таких как сенсорные камеры или сканеры, способных зафиксировать особенности запястья, такие как рисунок вен и структура кожи.

Этап 2. Предварительная обработка данных. Полученные изображения подвергаются предварительной обработке, включающей устранение шума, нормализацию и выделение основных признаков. Это может включать использование алгоритмов обработки изображений, таких как фильтры [1] и алгоритмы выделения контуров.

Этап 3. Извлечение признаков. На этом этапе из предобработанных изображений извлекаются характеристики, которые будут использоваться для распознавания личности. Это могут быть особенности рисунка вен, текстуры кожи, а также другие уникальные детали запястья.

Этап 4. Обучение модели. На основе извлеченных признаков строится модель машинного обучения. Эта модель обучается на наборе данных, включающем изображения запястья разных людей и соответствующие метки с указанием личности. Цель обучения заключается в том, чтобы модель могла классифицировать новые изображения и определять личность на основе данных о запястье.

Этап 5. Определение личности на новых изображениях. После обучения модель может использоваться для определения личности на новых изображениях запястья. Модель принимает на вход изображение запястья и выдает прогноз [2] или вероятность принадлежности к определенной личности.

Определение личности по запястью может быть полезным в различных сферах, таких как аутентификация в системах безопасности, контроль доступа или даже медицинская диагностика.

Создание набора данных и оптимизация параметров YOLOv5.

Сначала формируется датасет, содержащий изображения запястья с уникальными характеристиками, такими как узоры, родинки и рубцы. Для обеспечения разнообразия данных модель способна обнаруживать и распознавать различные вариации запястья. Каждое изображение сопровождается текстовым файлом, содержащим метки объектов в формате YOLO, указывающие координаты и размеры прямоугольной области, охватывающей запястье.

После формирования датасета настраиваются параметры YOLOv5 для обучения модели [3]. Это включает установку размера изображения (--img), размера пакета (--batch), количества эпох (--epochs) и пути до предварительно обученных весов (--weights). Настройка параметров осуществляется с использованием команды, указывающей соответствующие значения параметров.

После настройки параметров модель YOLOv5 обучается на основе собранного датасета. В результате обучения получаются обученные веса, которые могут быть использованы для идентификации личности на основе данных запястья.

Обучение нейронной сети и анализ результатов.

Подготовка датасета: Сначала необходимо подготовить датасет, который будет использоваться для обучения нейронной сети. Это включает сбор и разметку изображений. Изображения должны быть разделены на обучающую выборку и тестовую выборку. Каждое изображение должно быть помечено с помощью соответствующих меток, указывающих на классы объектов и их координаты на изображении.

Настройка конфигурации: Нейронная сеть YOLOv5 имеет различные конфигурации, такие как yolov5s, yolov5m, yolov5l и yolov5x [4]. Выбор конфигурации зависит от требуемой точности и ресурсов компьютера. Конфигурацию можно настроить, указав соответствующий параметр в командной строке при обучении модели.

Обучение модели: Для обучения модели YOLOv5 используется команда, которая указывает путь к конфигурационному файлу, директории с обучающими данными, количество эпох обучения и другие параметры. Обучение модели может занять некоторое время в зависимости от размера датасета, выбранной конфигурации и вычислительных ресурсов.

Анализ результатов: После завершения обучения модели можно проанализировать результаты. Один из основных способов анализа - вычисление средней точности (mean average precision, mAP). mAP позволяет оценить точность модели на основе метрик, таких как точность обнаружения объектов и точность классификации. Дополнительно можно оценить другие метрики, такие как полнота и точность для каждого класса объектов.

Тестирование модели: После обучения модели можно протестировать ее на новых изображениях, которые не входили в обучающую выборку. Это позволяет оценить производительность модели в реальных условиях и проверить ее способность обнаруживать и классифицировать объекты [5].

После проведения всех этих шагов можно использовать обученную модель YOLOv5 для задачи идентификации объектов или объектных классификации на новых изображениях.

На рисунке 1 и 2 представлены результаты для идентификации личности на основе данных запястья на цифровых изображениях из тестовой выборки. Из полученных результатов можно сделать вывод, что разработанная интеллектуальная система успешно распознала кому принадлежит кисть с высокой точностью.



Рисунок 1. Пример распознавания женской кисти

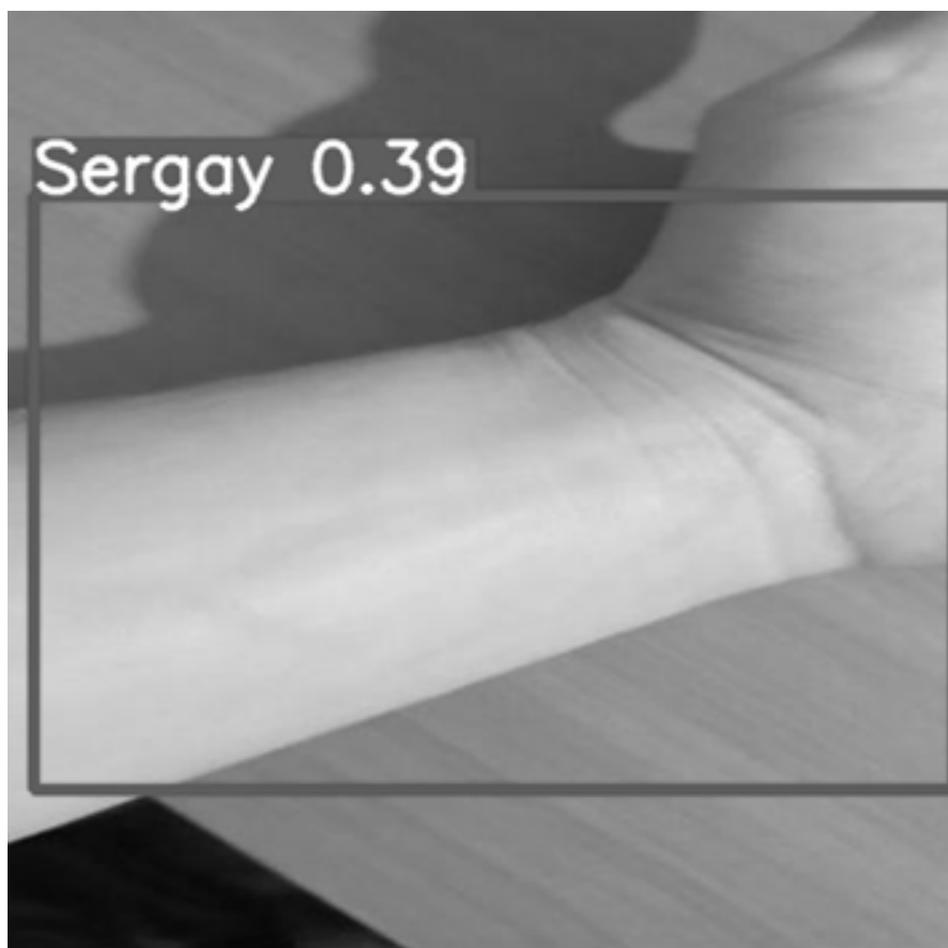


Рисунок 2. Пример распознавания мужской кисти

Заключение

Проведенные исследования подтверждают высокую эффективность применения нейронной сети YOLOv5, бученная модель демонстрирует среднюю точность распознавания на уровне 0,8456, что является достойным показателем для данного типа задач. Однако, стоит отметить, что некоторые ограничения могут снижать точность распознавания, особенно при работе с изображениями низкого качества или в случаях, когда особенности запястья плохо видны.

Применение нейронной сети YOLOv5 и дальнейшее развитие данного подхода в области идентификации личности на основе данных запястья может иметь значительное значение для сфер, требующих надежной идентификации, таких как безопасность, медицина и доступ к защищенным зонам. Это позволит улучшить эффективность систем и обеспечить более надежную и удобную идентификацию личности на основе уникальных особенностей запястья.

Список литературы:

1. Обработка и анализ изображений в задачах машинного зрения: курс лекций и практических занятий / Ю. В. Визильтер [и др.]. – Москва: Физматкнига, 2010. – 245 с. – ISBN 978-5-89155-201-2 (в пер.).
2. Тимошкин М.С., Миронов А.Н., Леонтьев А.С. Сравнение YOLOV5 и faster R-CNN для обнаружения людей на изображении в потоковом режиме // Международный научно-исследовательский журнал № 6 (120). Ч. 1. С. 137–146.
3. Elian, F. Implementation of computer vision algorithms for position correction of chip-mounter

machine / F. Elian, F. I. Hariadi and M. I. Arsyad // 2017 International Symposium on Electronics and Smart Devices (ISESD). - 2017. - Pp. 90-94. - DOI 10.1109/ISESD.2017.8253311.

4. Официальный репозиторий YOLOv5. URL: <https://github.com/ultralytics/yolov5> (дата обращения: 20.05.2023).

5. Ворожцова Н. А., Вологдин С. В. Подготовка набора данных для распознавания показаний с фотографий лицевых панелей приборов учета электроэнергии // Вестник Российского нового университета. Серия: Сложные системы: модели, анализ и управление. 2020. № 4. С. 121-126. DOI 10.25586/RNU.V9187.20.04. P.121.