

УДК 004.896

КОНТРОЛЬ ПОСЕЩАЕМОСТИ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ И РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Адамович К.Е. (СПБ ГБПОУ «РТК»), Королевский А. К. (СПБ ГБПОУ «РТК»),
Бережкова А.П. (СПБ ГБПОУ «РТК»)

Научный руководитель – Бережков А.В.
(Университет ИТМО)

В работе показано практическое применение методов машинного зрения для контроля посещаемости занятий обучающихся. Предложены методы и алгоритмы распределения вычислений на несколько компьютеров. Показаны результаты тестирования на примере внедрения в СПБ ГБПОУ «РТК»

Введение. Развитие методов машинного обучения и анализа данных открывают новые возможности не только для выявления новых закономерностей, но и для развития искусственного интеллекта в целом.

Методы искусственного интеллекта внедряются во все сферы жизни: электроэнергетики, банковской, логистике, торговле, спорте и т.д.

В рамках работы были разработаны методы, алгоритмы и программное решение, позволяющие использовать методы компьютерного зрения для учета посещаемости занятий студентами и распределения вычислений по распознаванию лиц на несколько вычислительных машин, объединенных в кластер.

Разработка будет способствовать автоматизации учета посещаемости и обеспечению прозрачности процесса, как для учителей, так и для родителей студентов.

Говоря о низкой посещаемости, Дягтерева С.Н. в статье «Активизация посещаемости занятий студентами СПО и повышение их успеваемости» к основным причинам относит «... Контроль и заинтересованность в посещаемости занятий и успеваемости со стороны классного руководителя. Контроль и заинтересованность в посещаемости занятий и успеваемости со стороны родителей. Контроль за посещаемостью и успеваемостью, ... со стороны администрации учебного заведения». Аналогичная проблема рассматривается в статье А.П. Тараконовой «Современные проблемы контроля успеваемости и посещаемости ВУЗа» и рядом других авторов: Симаков А.Л., Одинокоев А.В, Шапошников М.С., Досмухамедов Б.Р, Кацюба И.А., Фирсова Е.А и др. Но все они приходят к наиболее важной проблеме посещения занятий – своевременное информирование участников процесса обучения студента и автоматизации контроля.

Основная часть. Существует множество библиотек для решения задачи распознавания лиц. Процесс можно представить в виде последовательности решения задач:

1. обнаружение;
2. распознавание (анализ лица);
3. преобразование в данные (конвертация в отпечаток лица (faceprint));
4. идентификация (поиск совпадений).

Для разработки программы были проанализированы методы и алгоритмы распознавания и идентификации лиц (Elastic graph matching, нейронные сети, СММ, НММ., РСА, ААМ, АСМ, НОГ) В качестве основного был использован алгоритм Histogram of Oriented Gradients – НОГ, так как он имеет наибольшую точность и прост в использовании.

Для распознавания даже одного изображения, требуются достаточно большие вычислительные мощности. А каждое дополнительное лицо в кадре требует экспоненциального роста этих вычислительных мощностей. Таким образом, для идентификации одного из пяти лиц на кадре в режиме реального времени мощности одного компьютера может оказаться недостаточно. В этом случае возможны два варианта решения проблемы:

- 1) аренда сервера на стороне, что является дорогостоящим решением;

2) использование существующей материально-технической базы в виде компьютерных классов колледжа, если они задействованы не полностью во время учебного процесса (или во внеучебное время).

Изначально из видеопотока каждую секунду берется один случайный кадр изображения и отправляется на сервер (в роли которого может выступать любой компьютер). Сервер сканирует сеть и определяет свободные машины, на которые можно направить изображение для обработки. После обработки изображения результат возвращается на сервер, который сравнивает полученный набор данных с наборами в базе данных. В случае успешной идентификации информация передается через API на устройство, с которого пришел запрос.

К примеру, возможно, реализовать чат-бота в мессенджере «Telegram», который может оперативно сообщать администрации или родителями различные события:

- 1) время прихода и ухода студента в колледж;
- 2) посещаемость занятий;
- 3) нарушения правил колледжа.

Сами данные хранятся в MongoDB, так как она позволяет хранить несвязанные наборы данных.

Выводы. В результате работы разработаны новые алгоритмы по распределению вычислений, с учетом специфики колледжа и настроек внутренней локальной сети. Разработана модель хранения данных.

Эксперимент показал, что в 98% случаев распознавание и идентификация проходили корректно. Для получения видеопотока использовалась камера RUBETEK RV-3410; в роли основного сервера выступал ноутбук ASUS X555L с процессором Intel Core i3 и 8Гб памяти на частоте 1333Mhz; для распределенных вычислений использовались моноблоки с процессором i7 с 8Гб памяти.

В ходе выполнения работы была разработана и протестирована программа, реализующая распознавание лиц и их идентификацию. Код программы представлен на GitHub: https://github.com/Korolevskii/FaceReco_Spreaded.

Программа может быть использована для контроля посещаемости занятий, что уменьшит время, которое затрачивает педагогический состав на этот вид деятельности.

Разработанное решение может стать заменой текущему способу работы контрольно-пропускного пункта, что обеспечит контроль прихода и ухода не только учеников, но и учителей.

Распределение нагрузки по обработке изображений, позволит не только увеличить скорость работы программы, но и уменьшит простой оборудования, которое имеется в учебном заведении.

Предложенные методы и алгоритмы, могут быть использованы для распределения нагрузки при анализе данных и обучении моделей или нейронных сетей.