

**ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ СТУДЕНТОВ,
ПРИСУТСТВУЮЩИХ НА УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЯХ**

Д. А. Куликов, А. Г. Лелевич

Гродненский государственный университет им. Янки Купалы, г. Гродно

Научный руководитель: А. М. Кадан, канд. техн. наук, доцент

На сегодняшний день одной из актуальнейших проблем современного общества является проблема информационной безопасности, то есть защиты какой-либо информации. В связи с этим разрабатываются различные программно-аппаратные системы, позволяющие защитить информацию, обезопасив ее от несанкционированного доступа. На данный момент одним из самых перспективных направлений в таких системах является использование биометрических данных человека. Одной из таких систем является система распознавания лиц. С ее помощью решаются задачи контроля доступа к определенной информации – начиная с разблокировки телефона и заканчивая доступом на посещение какого-либо предприятия. Так, например, систему распознавания лиц можно использовать для идентификации присутствующих на занятии студентов, что значительно ускорит процесс проверки посещаемости и увеличит его точность.

Целью работы является исследование возможностей библиотек компьютерного зрения по применению методов биометрической идентификации и связанных с ней задач на основе детектирования лиц с использованием библиотеки компьютерного зрения OpenCV, dlib на примере детектирования и распознавания лиц членов студенческой учебной группы во время, регламентированное расписанием учебных занятий, а также реализация веб-интерфейса для взаимодействия пользователя с данной системой.

Перед нами стоит задача: распознать лица студентов на изображении и идентифицировать их. Наш подход основан на реализации распознавания лиц при помощи Python, OpenCV и глубокого обучения, в частности - библиотеки face_recognition. Для решения задачи был сформирован набор изображений, содержащий образцы фотографий студентов факультета математики и информатики, которые будут идентифицированы в будущем. Из этих изображений формируется набор кодировок, представляющий собой массив 128-мерных векторов, по которым далее и будет производиться сравнение с полученным снаружи изображением.

После проведения тестирования на изображениях учебных групп университета можно выделить следующие проблемы:

- Малое количество примеров в исходном наборе данных.
- Качество и актуальность исходных фотографий. Под актуальностью здесь понимается изменения во внешности человека за некоторый период времени.
- Качество и характеристики входного изображения.
- Положение субъектов на входном изображении.

Опираясь на вышеописанные проблемы, были рассмотрены некоторые возможные варианты решения. Для того, чтобы повысить точность распознавания лиц, было принято решение изменить структуру исходного датасета. Раньше датасет включал в себя всех студентов факультета в соответствии с их идентификационным номером в системе университета. Теперь же в датасете студенты разбиты на свои академические группы, и сравнение лиц происходит, опираясь не на лица студентов всего факультета, а среди студентов определенной заданной группы. Это изменение должно значительно повысить точность распознавания, что логично, так как уменьшается количество возможных совпадений значений.

Теперь 128-мерные массивы кодировок будут строиться для каждого студента, однако сравнение будет происходить не по общему массиву кодировок, а по массиву кодировок конкретной учебной группы.

Также одним из решений проблем будет добавления новых фотографий студентов в исходный датасет, что, в свою очередь, тоже повысит точность распознавания. Свежие фотографии правильно распознанных студентов можно добавлять в набор. Текущая модель обучалась на старых фотографиях, фотографиях плохого качества, что делает точное распознавание куда более сложной задачей. Чем качественнее исходный набор данных, тем выше точность.

В связи с добавлением вышеописанного функционала подразумевается наличие пользовательского интерфейса, куда проверяющий сможет загрузить фотографию для анализа и где он сможет выбрать учебную группу, посещаемость которой он проверяет.

В свою очередь разрабатывается новый функционал, который расширит возможности веб-приложения и автоматизирует некоторые процессы. Так, например, в веб-приложение могут быть добавлены следующие REST-методы:

1. Получение списка студентов группы

Этот REST-метод предназначен для получения информации о студентах конкретной учебной группы. Запрос к API системы содержит параметры, идентифицирующие учебную группу, в ответе возвращается список студентов данной группы с основной информацией о каждом студенте

2. Получение списка присутствующих и отсутствующих студентов группы

Этот метод предоставляет возможность получить разделенный список студентов группы на две категории: присутствующие и отсутствующие. Результат включает информацию о текущем статусе каждого студента в рамках проведенных

мероприятий, подкрепленную соответствующей метаданными.

3. Получение списка только отсутствующих студентов группы

Данный REST-метод позволяет получить подробный перечень студентов, отмеченных как отсутствующие на занятии. Результат запроса содержит информацию, которая может быть полезна для дополнительного анализа и принятия мер для поддержания активности студентов в учебном процессе.

4. Получение обработанного изображения

Этот метод предоставляет возможность получения обработанного изображения, созданного на основе предоставленных входных данных. В ответ на запрос возвращается обработанное изображение с указанием присутствующих на нем студентов.

5. Получение файла со списком присутствующих и отсутствующих студентов группы

Этот REST-метод предназначен для получения списка студентов группы в альтернативном формате, помимо вывода информации в веб-приложении. Запрос вызывает формирование текстового или иного файла, содержащего информацию

о присутствующих и отсутствующих студентах. Это может быть удобно для последующей обработки или архивирования данных.

6. Получение истории запросов пользователя или пользователей

Данный метод предоставляет пользователю возможность получить доступ к истории своих запросов или запросов пользователей с аналогичными ролями. Это обеспечивает прозрачность в использовании системы и обеспечивает возможность отслеживать и анализировать выполненные запросы.

7. Получения списка всех занятий, на которых отсутствовал конкретный студент

Этот REST-метод предоставляет информацию о всех занятиях, на которых указанный студент отсутствовал. Запрос содержит идентификационные данные студента,

в ответ возвращается список занятий с дополнительной информацией о каждом.

8. Вывод уведомления о студенте с большим количеством пропусков

Этот метод предоставляет системе возможность автоматического выявления студентов с высоким уровнем пропусков и генерации уведомлений. Результат включает идентификационные данные студента и предупреждение о его активности в учебном процессе.

Для реализации данных REST-методов, а также для автоматизации некоторых процессов, планируется выполнить следующие действия:

1. Добавление базы данных

Процесс добавления базы данных включает в себя шаги по созданию структуры БД, установке соединения и настройке параметров для обеспечения эффективного хранения и извлечения данных.

2. Авторизация и ролевая модель

Авторизации и управления ролями обеспечивает безопасный доступ к функционалу системы. После успешной аутентификации, определяется роль пользователя и предоставляет соответствующие права доступа. Предполагаются такие роли, как: специалист деканата, преподаватель, староста, студент.

3. Автоматическое определение группы по наибольшему количеству распознанных студентов

Этот алгоритм автоматически определяет учебную группу на основе наибольшего количества распознанных студентов на полученном на входе изображении

исходя из вероятности правильного распознавания. Он использует данные, полученные от системы распознавания лиц, для выявления активных учебных групп.

4. Интеграция с электронным расписанием занятий

Этот алгоритм интегрирует информацию о расписании с функционалом системы. После авторизации преподавателя система автоматически отслеживает его расписание занятий и предоставляет соответствующую информацию о группах. Благодаря этому, при загрузке изображения преподаватель может не указывать учебную группу. Она будет определена автоматически, исходя из времени запроса и расписания преподавателя.

5. Возможность выбрать сразу несколько учебных групп

Алгоритм обеспечивает функционал выбора нескольких учебных групп с целью одновременного анализа поточных занятий. Это удобно для преподавателей, ответственных за несколько групп одновременно.

В представленном приложении для отслеживания посещаемости студентов на учебных занятиях реализация разнообразных методов приобретает важное значение для повышения эффективности учебного процесса и обеспечения удобства преподавателей.

В первую очередь, предоставление возможности получения списка студентов группы и детальной информации о присутствующих и отсутствующих студентах позволяет преподавателям легко контролировать активность студентов на уроках. Это способствует более эффективному ведению занятий и управлению обучением.

Дополнительно, наличие методов, формирующих списки в различных форматах, таких как текстовый файл, обеспечивает быстрый и удобный доступ к необходимой информации. Это значительно упрощает процесс получения данных о посещаемости.

Особый интерес представляет метод вывода уведомлений о студентах с большим количеством пропусков. Такой функционал позволяет преподавателям оперативно выявлять проблемы с посещаемостью и своевременно принимать меры для поддержки студентов.

Интеграция с расписанием и возможность выбора нескольких учебных групп предоставляют дополнительные инструменты для управления данными. Алгоритм интеграции с расписанием автоматически отслеживает группы по времени занятий, что делает процесс контроля более удобным и систематизированным.

В заключении можно отметить, что комплексная реализация описанных методов и алгоритмов в приложении позволит добиться повышения точности распознавания лиц студентов и удобства пользования сервисом, обеспечить преподавателям современные инструменты для эффективного управления учебным процессом, повышения общей производительности преподавательской деятельности, упрощения процесса контроля посещаемости, что позволит преподавателям больше времени уделить учебным, а не воспитательным вопросам.