

УДАЛЕННЫЙ КОНТРОЛЬ В ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛИЦ

Дистанционное обучение приобретает сегодня массовое распространение. Практически каждый крупный учебный центр предоставляет доступ к своим учебным курсам, что открывает новые возможности для удаленного доступа к знаниям. Известны системы обеспечения организации дистанционного учебного процесса, которые включают и проведение контроля. Однако все еще остро стоит вопрос гарантирования добротности и подтверждения самостоятельности прохождения аттестации. В работе предлагается решение по мониторингу удаленных рабочих мест при прохождении аттестации. В основе решения используется методика идентификации лиц в видеопотоке, который передается с веб-камеры удаленного рабочего места.

Цель настоящей работы состоит в том, чтобы в реальном времени осуществлять контроль и идентификацию пользователя с использованием бытовой видеокамеры, при этом, не требуя больших вычислительных ресурсов, временных затрат, специализированной аппаратуры и обеспечивать анализ в каждый момент времени без задержки и ложных срабатываний.

Программная реализация выполнена на языке программирования Python [1]. Были использованы возможности библиотеки NumPy и открытой библиотеки OpenCV [2, 3].

При выборе метода распознавания лица были учтены такие моменты: положение лица на изображении фронтальное или с незначительным отклонением, в кадре возможно наличие более одного лица, возможна плохое освещение объекта. Сравнительный анализ подробно описан в статье [4]. Для решения был использован метод Виолы-Джонса [5], в котором используется интегральное представление изображения, что позволяет без особых задержек рассчитать суммарную яркость произвольного треугольника на изображении. На вход подается полутоновое изображение и с помощью функции `detectMultiScale()` из библиотеки OpenCV для каждой области изображения рассчитывается признак Хаара. На полученном изображении производится оценка антропометрических точек, что эквивалентно обнаружению характерных черт лица. То есть идентификация изображения лица выполняется на основе выделения его геометрических характеристик.

Путем сопоставления точек и поворота изображения на вычис-

ленный угол выполняется нормализация. Для этого использована стандартная функция библиотеки OpenCV – CropFace(), на вход которой подаются изображение, значения центров глаз, необходимый размер изображения на выходе (например, 100x100 px). Центры глаз находятся по опорным точкам как среднее арифметическое между краями глаз. Использование функции CropFace в нашем случае будет достаточно, поскольку к изображению применяются лишь такие деформации как вращение и масштабирование. На этапе идентификации сравниваются вычисленные признаки неизвестного лица (полученного с камеры), с признаками лиц, которые хранятся в базе данных программы. В качестве метрики выбирается стандартное евклидово расстояние.

Предварительное тестирование показало приемлемые результаты. Сейчас программа находится в стадии опытной эксплуатации, в результате которой планируется подготовить требования к рабочему месту (освещенность, угол обзора камеры и т. п.) и определить допустимый для этих условий уровень погрешности идентификации.

Мониторинг рабочего места с возможностью идентификации лица оператора позволит в реальном времени контролировать ход аттестации. Построенная на базе предложенного решения автоматизированная система проведения удаленного контроля знаний предполагает протоколирование всего процесса. В протоколе могут быть отмечены различные нетипичные ситуации, как например, отсутствие за рабочим местом, присутствие другой личности (подмена) или присутствие дополнительных лиц (несколько человек в кадре). Такой подход дает возможность проводить удаленную аттестацию параллельно для большого числа учащихся.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мищенко, Е.С. Сравнительный анализ алгоритмов распознавания лиц [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://yrw.jvolsu.com/attachments/article/191/6_Mischenkova.pdf
2. Python Software Foundation. Python 3.7.2 documentation [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.python.org/3/>
3. NumPy developers. NumPy [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.numpy.org>
4. OpenCV team. OpenCV [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://opencv.org>
5. The Allen Institute for Artificial Intelligence (AI2). Viola–Jones object detection framework [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.semanticscholar.org/topic/Viola–Jones-object-detection-framework/234542>