

отдельных учебных предметов теоретического характера, программирования, производственного обучения и т.д.

ЛИТЕРАТУРА

1. Н. В. Чекалева, р. Р. Валиулин основные концепции проектирования учебно-методического обеспечения. // 13.00.00 педагогические науки– № 3 – 2007 г
2. Учебно-методические комплексы [Электронный ресурс]: – 2023 – Режим доступа: <https://www.belstu.by/obrazovanie/obshhaya-informacziya/uchebno-metodicheskie-kompleksyi>
3. Самсоновой Екатерины Сергеевны Разработка учебно-методического комплекса дисциплины «Технические и аудиовизуальные средства обучения физике» / Самсоновой У.С. науч. рук. Гладких / НИУ «БелГУ» – Ю.П. Белгород – 2018
4. Чернецкая, А.В. Дидактические возможности использования видео-метода в процессе производственного обучения будущего педагогов-инженеров в БНТУ / А.В. Чернецкая; науч. рук. Е.П. Дирвук // Инновационные технологии и образование: международная научно-практическая конференция, 29-30 апреля 2021 г.: в 2 ч. / Белорусский национальный технический университет; редкол.: А. М. Маляревич (гл. ред.) [и др.]. – Минск: БНТУ, 2021. – Ч. 2. – С. 60-63.
5. Дирвук, Е.П. Методическое обеспечение учебного занятия в учреждениях профессионально-технического и среднего специального образования: методическое пособие по курсовому проектированию для студентов специальности 1-08 01 01 «Профессиональное обучение» / Е.П. Дирвук, А.А. Плевко. – Минск: БНТУ, 2013. – 131 с.

УДК 004

АВТОМАТИЗАЦИЯ МОНИТОРИНГА ДВИЖЕНИЙ СТУДЕНТА ВО ВРЕМЯ ОНЛАЙН ТЕСТИРОВАНИЯ

Чваньков Андрей Александрович, магистрант
Ковалева Ирина Львовна, к.т.н., доцент
Белорусский национальный технический университет
whitebear134@gmail.com

AUTOMATION OF MONITIRING STUDENT MOVEMENTS DURING ONLINE TESTING

Аннотация: В настоящее время все больше и больше уделяется внимание онлайн-образованию. Однако с проведением различных экзаменов и тестов, возникают проблемы, связанные со списыванием. Решением этой проблемы может стать разработка программного обеспечения для аттестации с помощью алгоритмов машинного обучения, которое может контролировать обучающихся с помощью веб-камеры и микрофона. Внедрение такой системы в больших масштабах дает возможность выполнения объемной работы за короткий срок. В работе рассматривается один из возможных подходов по определению движения объектов в видеопотоке с помощью языка python и библиотеки компьютерного зрения openCV.

Abstract: Nowadays, more and more attention is being paid to online education. However, with various exams and tests, there are problems related to cheating. The solution to this problem can be the development of grading software using machine learning algorithms, which can monitor learners using a webcam and microphone. Implementing such a system on a large scale makes it possible to accomplish extensive work in a short period of time. This paper considers one of the possible approaches to detect object motion in video stream using python language and openCV computer vision library.

Ключевые слова: Контроль знаний, система онлайн-экзаменов, прокторинг, идентификация, обнаружение, онлайн тестирование, мониторинг движений, OpenCV, машинное обучение.

Keywords: Knowledge control, online exam system, proctoring, identification, detection, online testing, motion monitoring, openCV, machine learning.

Введение. Среди форм реализации традиционных видов контроля знаний, таких как зачет и экзамен, все чаще встречаются различные виды тестирования. Современные бесплатные приложения Zoom, Teams, GoogleMeet и т.д. предоставляют преподавателю возможность разработки различных тестов и организации онлайн тестирования. Однако такой подход породил проблему, связанную с выявлением недобросовестных студентов, нарушающих правила прохождения теста. Одним из направлений решения этой проблемы является автоматизация мониторинга движений студента во время проведения онлайн тестирования, что позволяет не только помочь преподавателю и повысить эффективность его работы, но и в некоторых случаях даже заменить его[1].

Основные этапы работы программы. Для распознавания движений студента во время тестирования применяется opensource библиотека алгоритмов компьютерного зрения OpenCV[2].

Все кадры, которые используются для мониторинга движений студента, берутся с веб-камеры, расположенной на его компьютере. Для обнаружения движения определяется разница в значениях пикселей изображений двух кадров[3], которая проявляется лишь при изменении одного из них, т.е. с

этого момента программа начинает реагировать на любое движение в кадре. На рис. 1 представлен результат вычитания.

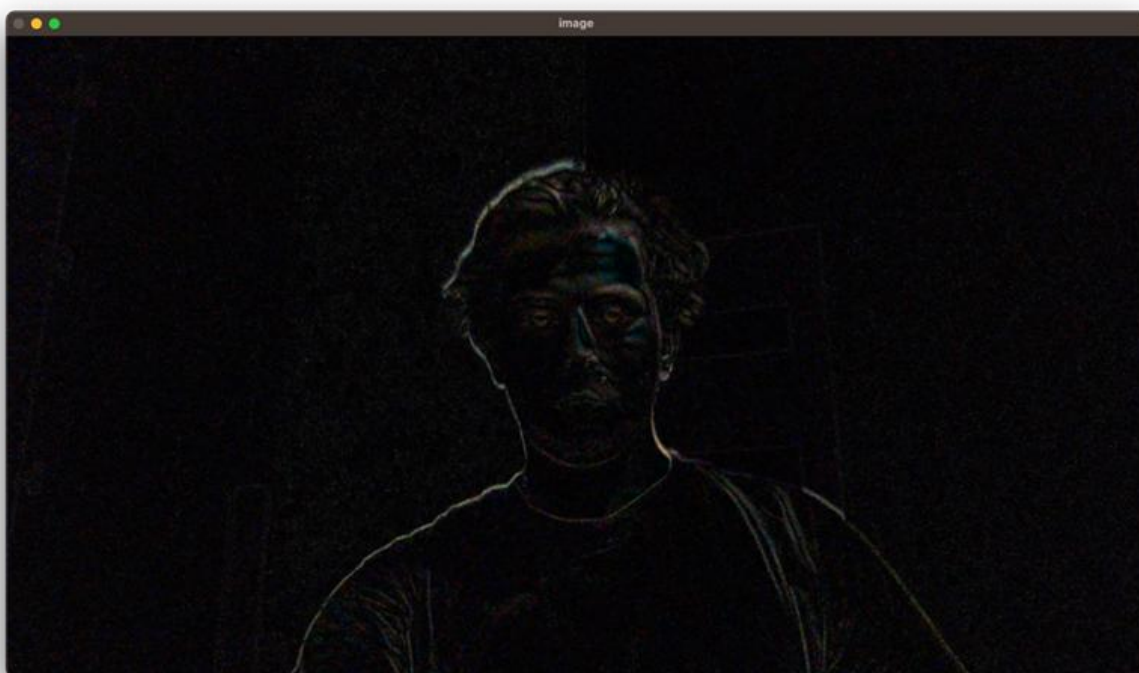


Рис. 1. Результат вычитания двух последующих кадров

Затем полученное изображение преобразуется в полутоновое. Для повышения качества полутонового изображения выполняется его фильтрация с помощью размытия по Гауссу. Для этого используется метод `cv2.GaussianBlur()`. Этот метод принимает несколько аргументов: исходное изображение для размытия, выходное изображение, размер ядра Гаусса, стандартное отклонение ядра по оси x, стандартное отклонение ядра по оси y и тип границы. Значения аргументов настраиваются в зависимости от условий съемки.

Фильтрация является предварительным этапом перед последующей бинаризацией изображения. С помощью метода `cv2.threshold()` контуры движущихся объектов выделяются белым цветом, а все остальные пиксели становятся черными. Метод `cv2.threshold()` принимает четыре аргумента: изображение, пороговое значение, максимальное значение, используемое с `THRESH_BINARY` и `THRESH_BINARY_INV`, и тип порогового значения движущихся объектов.

После бинаризации на изображении может оказаться много маленьких белых контуров, возможно относящихся к одному большому. Поэтому предлагается выполнить еще одну фильтрацию, в данном случае морфологическую фильтрацию расширение, которая приводит к объединению небольших объектов в один. Для расширения используется метод `cv2.dilate()`, который принимает максимум 6 аргументов: изображение, ядро, привязку, итерации, тип границы и значение границы. Результат расширения во многом зависит от параметров ядра. На рис. 2 показан

вариант при использовании в качестве ядра единичной матрицы размером 3x3.

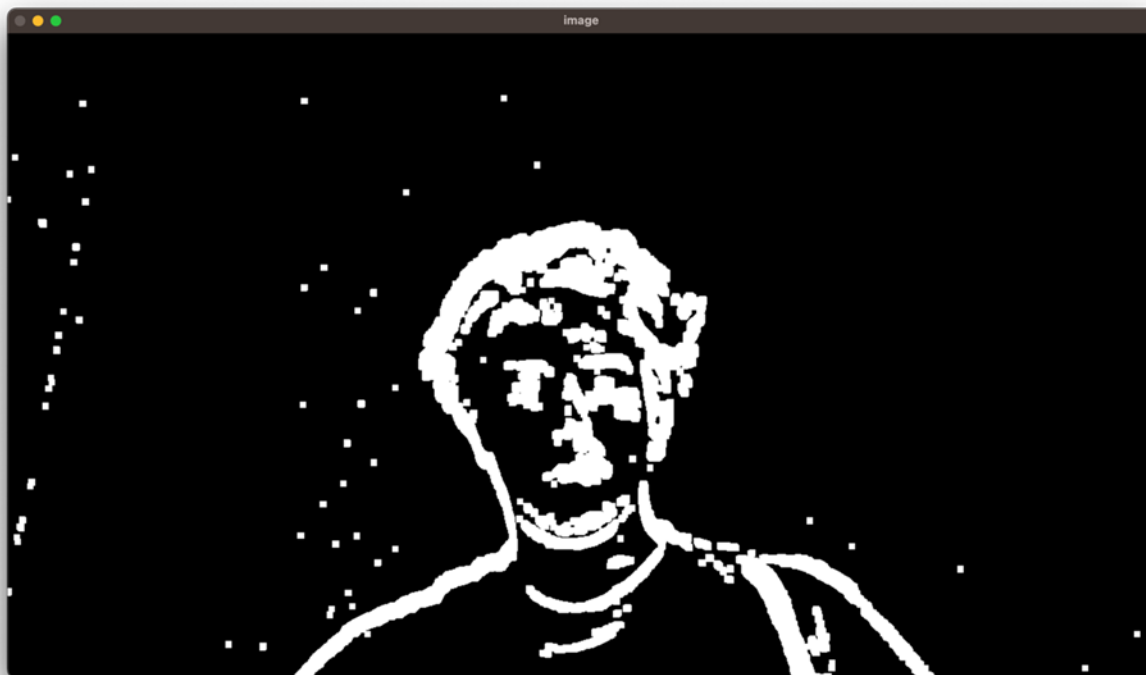


Рис.2. Результат морфологической фильтрации

Для дальнейшего анализа все белые пиксели необходимо объединить в контуры. Алгоритм оконтуривания объектов находит группы смежных белых пикселей на бинарном изображении. Основные этапы алгоритма состоят в итерации по пикселям, выделении связанных компонент (ConnectedComponentsAlgorithm), и маркировку их пикселей. Результатом работы алгоритма является информация о количестве, размере и положении связанных компонент, что полезно для сегментации и анализе объектов на изображении. Поиск контуров осуществляется с помощью метода *cv2.findContours()*, который принимает три аргумента: исходное изображение, режим поиска и метод аппроксимации контура.

Для отрисовки найденных контуров используется метод *cv2.drawContours()*. Он также принимает несколько аргументов: изображение, контуры, *contourIdx* (это значение отрицательно, если нарисованы все контуры), цвет, толщина, тип линии, иерархия, максимальный уровень и смещение. Оконтуренное изображение представлено на рис. 3.

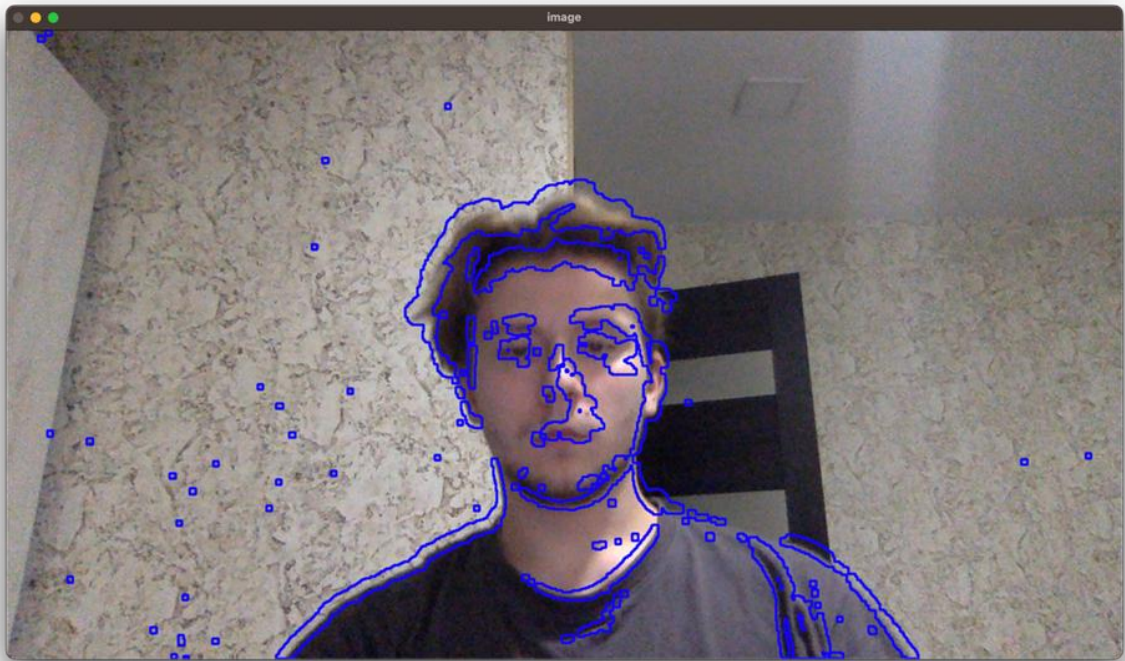


Рис. 3. Оконтуренное изображение

На завершающем этапе движущиеся объекты заключаются в прямоугольные области (рис. 4).

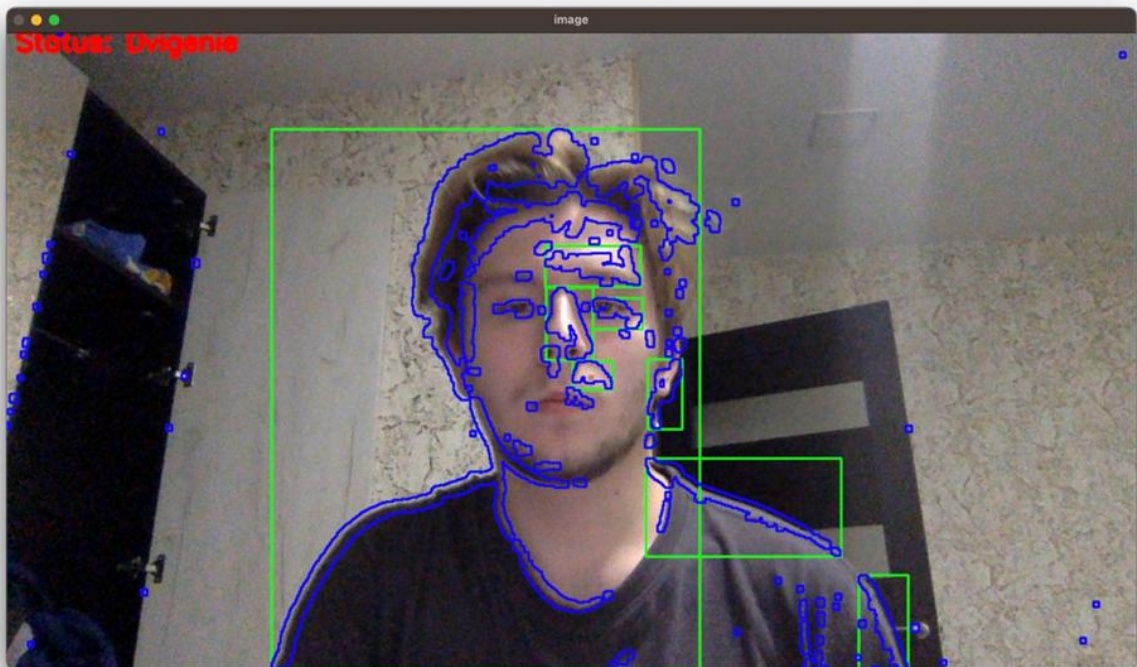


Рис.4. Выделенные движущиеся объекты

По найденным точкам контура с помощью метода *contour Area ()* можно вычислить площадь зафиксированного объекта в каждый момент времени.

Эта информация в дальнейшем может использоваться для определения наличия посторонних предметов (например, гаджетов, книг и т.д.) в кадре[4].

Заключение. Предложенный подход для мониторинга движений основан на классических алгоритмах обработки и распознавания изображений. Его применение позволило разработать программу, показавшую удовлетворительные результаты при тестировании. В дальнейшем планируется исследование и разработка моделей на основании методологии машинного обучения.

Библиографические ссылки

1. Разработка программного обеспечения для аттестации с помощью алгоритмов машинного обучения[Электронный ресурс] / Дуйсегалиева, Н. и Адамова, А. : Вестник «Физико-математические науки», 2021 –Режим доступа: <https://bulletin-phmath.kaznpu.kz/index.php/ped/article/view/481/559> , свободный. – Загл. с экрана. Яз. Рус. Дата доступа: 20.10.2023.
2. Библиотека Opencv [Электронный ресурс] / 2022 – Режим доступа:<https://docs.opencv.org/> , – Дата доступа : 20.10.2023.
3. Распознавание лиц и движения с помощью компьютерного зрения [Электронный ресурс] / PYTHONIST, 2020 – – Режим доступа: <https://pythonist.ru/raspoznavanie-licz-i-dvizheniya-s-ispolzovaniem-kompyuternogo-zreniya/>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. Рус. Дата доступа: 20.10.2023.

Опыт разработки автоматизированной системы прокторинга для подтверждения результатов онлайн-экзаменов [Электронный ресурс] / Скшидлевский ,А. : НАВР - 2017 – Режим доступа: <https://h.amazingsoftworks.com/ru/articles/325296/> , свободный. – Загл. с экрана. Яз. Рус. Дата доступа: 20.10.2023.

УДК 374.14

РАЗВИТИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ВЫСШЕМ ОБРАЗОВАНИИ

Гайыпов Мекан Артыксатович, преподаватель,
Сулейманов Ресул Довранович, преподаватель,
Гуртнязов Мырат Байгельдыевич, преподаватель,
Туркменский государственный архитектурно-строительный институт,
artyksatovich1991@gmail.com