

Литература

1. Гудфеллоу Я., Бенджио И., Курвилль А., Глубокое обучение / Гудфеллоу Я., Бенджио И., Курвилль А. – СПб.: Питер, 2017. – 124с.

А. А. Каревский, В. И. Шилко

(ГрГУ имени Я. Купалы, Гродно)

Науч. рук. **А. М. Кадан**, канд. техн. наук, доцент

АЛГОРИТМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РАБОТЕ СИСТЕМ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Внедрение систем дистанционного обучения повлекло использование новых технологий, одна из которых «прокторинг» – процедура контроля на онлайн-экзамене, где за всем процессом наблюдает администратор – проктор. Наибольший интерес специалисты проявляют к проведению такого контроля в автоматическом режиме, когда проктор – это программная система, которая самостоятельно верифицирует личность студента (будем называть его «испытуемый»), следит за его поведением и фиксирует на видеозаписи экзамена инциденты, связанные с нарушением требований экзамена. Очевидно, что в основе такой системы автоматического прокторинга должны лежать алгоритмы искусственного интеллекта (AI).

В работе ставилась задача изучения требований к системам автоматизированного прокторинга, определение прямых и косвенных признаков нарушений, и исследование типов возможных интеллектуальных методов видеонаблюдения, позволяющих детектировать такие нарушения.

Традиционно, к прямым признакам нарушений относят отсутствие лица в кадре; подмену тестируемого, если лицо в кадре не принадлежит лицу, сдающему экзамен; наличие других лиц в кадре; любые голоса в кадре; увод взгляда за пределы экрана; смена окон на рабочем столе. Косвенные признаки – использование: гаджетов и прочих технических средств; книг, конспектов и черновиков; программ для трансляции рабочего стола; виртуальных машин и тонких клиентов; невербальное общение.

Самый ответственный момент технологической линии дистанционного обучения – проведение контрольных мероприятий с использованием средств удаленной работы. Платформы мировых лидеров в

области дистанционного образования, такие как Coursera, edEx, до сих пор не идут дальше предложения соблюдать Кодекс Чести обучающегося. Возможно, это связано с их коммерческим характером, но, скорее всего, задача контроля «честности» испытуемого представляется слишком сложной и сложно формализуемой. Очевидно, что наблюдение за испытуемыми через веб-камеру и микрофон недостаточно эффективно.

Контроль видеопотока с использованием алгоритмов AI позволит отслеживать сразу всех испытуемых и «подмечать» большое количество деталей. Среди таких деталей – контроль наличия посторонних в кадре, акустический контроль помещения, контроль за изменением информации, отображаемой на мониторе, контроль за направлением взгляда испытуемого. Зарегистрировав подозрительные действия, система оповещает человека-проктора. Он подключается к конкретной веб-камере и осуществляет личный контроль за испытуемым.

Первым этапом применения методов AI в работе систем прокторинга является идентификация испытуемого. Очевидно, что традиционные методы парольной аутентификации в этом случае неэффективны и должны быть заменены методами биометрической идентификации на основе физиологических особенностей испытуемого. При этом, поскольку использование большинства технических устройств биометрической идентификации затруднено, наиболее актуальными являются распознавание испытуемого по клавиатурному почерку и по изображению лица (двухмерному или трехмерному – 2D- или 3D-изображению).

В работе рассмотрены методы идентификации испытуемых по лицу по заранее подготовленной базе. База оцифрованных лиц студентов университета формируется на основе фотографий студенческих билетов, снятых в высоком разрешении и хорошем качестве, анфас. С помощью методов библиотеки DLib реализованы методы детектирования лица на изображении и построения ключевых точек лица для определения ключевых контуров: контур лица, левый/правый глаз, левая/правая бровь, левый/правый зрачок, нос, губы. На основе полученных ключевых точек по алгоритму триангуляции Делоне строится 3D-маска лица. Такая маска устойчива к поворотам головы испытуемого, теням, низкому качеству изображения.

Перспективными задачами в применении алгоритмов AI видятся задачи контроля эмоций и невербального общения студента (основанного на мимике), контроль за положением рук и направлением взгляда. А также анализ длительного поведения студента, при кото-

ром цепочка незначительных отклонений от стандартного поведения позволяет сделать вывод о нарушении требований экзамена.

А. С. Католикова

(ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **Е. А. Ружицкая**, канд. физ.-мат. наук, доцент

СИСТЕМА ДЛЯ СОЗДАНИЯ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Разработано приложение, которое позволяет динамически менять не содержимое приложение в зависимости от типа (новостной портал или система заказа товаров), а также менять его дизайн, структуру, при этом не требуется повторная публикация мобильного приложения в Google Play или App Store. Для этого предусмотрена панель администратора, где пользователь может осуществить создание приложения. При входе в панель администратора пользователю предлагается возможность создание группы, в котором последующие приложения будут создаваться. В группе назначаются общие для всех приложений характеристики (к примеру, цвета кнопок, меню, фон), в дальнейшем на уровне приложения можно переопределить дизайн. Каждое из приложений может иметь индивидуальный дизайн и контент, начиная от товаров для заказов, заканчивая постами для новостей. В зависимости от выбранного типа приложений (новостной портал или сервис для заказов), пользователь будет видеть соответствующие пункты для заполнений. Пользователь может заполнить описание товара, его категорию в случае выбора типа приложения как сервис для заказов.

Мобильное приложение, построенное на основе фреймворков Angular 10 и Apache Cordova позволяет в зависимости от файлов конфигурации получать информацию о всех имениях, которые происходят в системе. Администратор может контролировать приложение удаленно без пересборки приложения. Каждый пользователь, регистрирующийся в приложении, привязан к соответствующему приложению, таким образом пользователи логически изолированы друг от друга. В системе предусмотрена поддержка уведомлений, электронных писем, отправка которых осуществляется через систему администратора.

Серверная часть приложения использует .NET Core, который позволяет осуществлять кроссплатформенную разработку на различных операционных системах. Кроме того, сервер может быть расположен на AWS EC2 сервере, предоставляет вычислительные мощности в об-