

## **РАСПОЗНАВАНИЕ ЛИЦ КАК СПОСОБ БИОМЕТРИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЧЕЛОВЕКА**

М.П. Киселёва

Научный руководитель – Марков А.Н., магистр техники и технологии  
**Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники**

Биометрическая идентификация — это процесс сравнения и определения сходства между данными человека и его биометрическим «шаблоном».

Биометрическая идентификация применяется в различных направлениях, таких как подтверждение финансовых операций, поиск преступников, контроль и управление доступом на предприятиях, в области пограничного контроля, а также для обеспечения безопасности в общественных местах.

Биометрическая система распознавания устанавливает соответствие конкретных физиологических или поведенческих характеристик пользователя некоторому заданному шаблону. Она позволяет идентифицировать и проводить верификацию человека на основе набора поведенческих или физиологических характеристик.

Метод биометрической идентификации считается одним из самых надёжных в связи с трудностью подделки применяемых в нем уникальных биометрических данных человека.

Биометрические данные — это уникальные биологические и физиологические характеристики, которые позволяют установить личность человека. К наиболее распространённым типам биометрии относятся отпечатки пальцев, изображение лица, форма ладони, узор радужной оболочки глаза и голос.

Биометрические данные являются особым видом персональных данных, который требует установки специального правового режима и регулирования. Наибольшей уязвимостью обладает цифровая биометрия, которая оставляет цифровые следы [1].

Сейчас активно развивается нормативно-техническая и правовая база биометрических технологий. Государство инициирует формирование единых стандартов, чтобы обеспечить взаимодействие автономных систем. Создаются комитеты и департаменты по биометрии.

Распознавание лиц – это способ идентификации или подтверждения личности человека по его лицу. Идентификация по лицу относится к статическим методам биометрической идентификации, основанных на признаках человека, присутствующих с ним на протяжении всей его жизни.

Технологически системы распознавания лиц имеют схожий принцип работы. Первым этапом является обнаружение лица на изображении. Далее происходит анализ обнаруженного лица. Программа считывает геометрию лица, применяя биометрический алгоритм. Он расставляет на лице антропометрические точки, по которым впоследствии будут вычисляться индивидуальные характеристики человека: форма носа, разрез глаз, расстояние между ними и прочее. Таких признаков может быть много, вплоть до нескольких тысяч. Они определяют черты, отличающие данное конкретное лицо. На следующем этапе происходит преобразование изображения в вектор признаков. В процессе анализа

аналоговая информация преобразуется в набор цифровой информации на основе черт лица человека.

Последним этапом является непосредственная идентификация. Полученный вектор признаков сравнивается с базой других векторов. Если вектор изображения совпадает с вектором изображения из базы данных для распознавания лиц, устанавливается, кому принадлежит данное лицо.

К достоинствам распознавания человека по изображению лица следует отнести отсутствие необходимости специального дорогостоящего оборудования, так как для большинства приложений достаточно персонального компьютера и видеокамеры. Помимо этого, отсутствует физический контакт с техническими устройствами при данном способе идентификации, что соответствует растущему спросу на бесконтактные решения в области идентификации и современной эпидемиологической обстановке.

Что касается недостатков данного способа идентификации, к ним следует отнести необходимость комбинирования нескольких биометрических методов идентификации при наличии высоких требований к надежности, а также возможная непереносимость каких-либо внешних помех, как, например, очки или борода. Основные проблемы при разработке систем распознавания лиц связаны с трудностью распознавания человека при изменении ракурса и условиями освещенности.

Примером системы распознавания лиц является RealSense ID от компании Intel. Данная система была выпущена в 2021 году и является программно-аппаратным комплексом для распознавания лиц, который можно использовать в банкоматах, продуктовых киосках, терминалах самообслуживания и системах умных дверей. Также среди систем распознавания лиц можно выделить Face-интеллект, SecurOSFaceX и VicordFaceControl.

Следует отметить активный рост количества решений по лицевой биометрии в 2022 году в России. Согласно данным компании RecFaces, занимающейся разработкой биометрических решений для бизнеса, в России начал стремительно расти спрос на решения лицевой биометрии. Эксперты RecFaces зафиксировали, что рост спроса на решения по распознаванию лиц только за первые две декады апреля 2022 года составил более 80% по сравнению с апрелем 2021 года. Рынок лицевой биометрии активно растет в том числе из-за потребности повышения уровня безопасности в связи с напряженной политической ситуацией в мире. По предварительным оценкам, в ближайший год рынок биометрических систем будет активно развиваться и его рост может составить более 50% [2].

Актуальность систем распознавания лиц и рост рынка в данной сфере повышают необходимость разработки новых программных средств, использующих данную технологию для решения современных проблем.

#### *Библиографический список*

1. Биометрия в контексте персональных данных и генетической информации: правовые проблемы [Электронный ресурс]: <https://cyberleninka.ru/>

article/n/biometriya-v-kontekste-personalnyh-dannyh-i-geneticheskoy-informatsii-pravovye-problemy/viewer.

2. Facial recognition technology (FRT) [Электронный ресурс]: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:системы\\_распознавания\\_лиц\\_\(Facial\\_recognition\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:системы_распознавания_лиц_(Facial_recognition)).

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИАГРАММ СОСТОЯНИЙ UML НА ПРИМЕРЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЛЕКСИЧЕСКОГО АНАЛИЗАТОРА**

А.Л. Корякин

Научный руководитель – Алексеев В.Ф., канд.техн.наук, доцент  
**Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники**

Диаграмма состояний UML представляет динамическое поведение сущностей, на основе спецификации их реакции на восприятие некоторых конкретных событий. Диаграмма состояний по существу является графом специального вида, который служит для предоставления некоторого конечного автомата. Хотя понятие конечного автомата основывается на общей теории автоматов, в контексте языка UML оно обладает дополнительной семантикой. Вершинами графа конечного автомата в контексте языка UML, являются состояния и некоторые другие типы элементов модели (псевдосостояния), которые изображаются соответствующими графическими символами. Дуги графа служат для обозначения переходов из состояния в состояние. Диаграммы состояний могут быть вложены друг в друга, образуя вложенные диаграммы для более детального представления отдельных элементов модели. Для понимания семантики конкретной диаграммы состояний необходимо представлять не только особенности поведения моделируемой сущности, но и знать общие сведения из теории конечных автоматов [1].

Конечный автомат (*state machine*) представляет собой некоторый формализм для моделирования поведения отдельных элементов модели или системы в целом. Конечный автомат описывает поведение отдельного объекта в форме последовательности состояний, которые охватывают все этапы его жизненного цикла, начиная от создания объекта и заканчивая его уничтожением. Формализм конечного автомата основан на выполнении следующих обязательных условий [1]:

1. Конечный автомат (КА) не запоминает историю перемещения из состояния в состояние.
2. В каждый момент времени конечный автомат может находиться только в одном из своих состояний
3. Длительность нахождения КА в том или ином состоянии никак не специфицируется.
4. Количество состояний КА конечно.
5. Для каждого состояния, кроме начального, должно быть определено хотя бы одно предшествующее состояние.
6. При наступлении одного и того же события моделируемый элемент не может перейти в два или более последующих состояния.