— расширить слой эффективных собственников за счет совершенствования правовой основы правоприменительной практики банкротства и прочее.

1. Клейтон М. Кристенсен Дилемма инноватора. Как из-за новых технологий погибают сильные компании – М.: «Альпина Бизнес Букс», 2004. – 240 с.
2. Майкл Л. Джордж, Джеймс Воркс, Кимберли Уотсон-Хемфилл Стремительные инновации / Пер. с англ. – К.: Companion Group, 2006. – 332 с
3. Степаненко Д. М. Классификация инноваций и ее стандартизация / Д. М. Степаненко // Инновации, 2004. – № 7. – С. 77–79.

Юркин В.А., Басов С.А., Гасанова И.А.

Расчёт коэффициента соответствия трёхмерной модели лица с использованием двухэтапного анализа значимых участков

*Санкт-Петербургский Политехнический Университет Петра Великого
(Россия, Санкт-Петербург)*

doi:10.18411/spc-22-04-2018-09

idsp: 000001:spc-22-04-2018-09

На текущий момент существует множество систем идентификации, и они всё больше набирают популярность в связи с распространением мобильных устройств в повседневной жизни человека. С развитием информационных технологий особенно выделяется вопрос обеспечения безопасности пользователя, его личной информации и областью доступа. Самым распространённым методом идентификации является символьный пароль, постепенно теряющий свои лидирующие позиции, т.к. обладает низким удобством по сравнению с современными методами, основанными на информации присущей самому носителю, т.е. пользователю. Системы биометрической идентификации растут высокими темпами, всё больше вытесняя классические способы с рынка мобильных устройств. Наиболее распространённый метод заключается в сравнении лица пользователя с эталоном в системе. Наиболее безопасным вариантом является использовать не обычное изображение, а трёхмерную модель [1]. Данный вариант также обладает рядом недостатков: не учитываются изменения лица со временем, нет отличия для близнецов, высокое влияние внешних факторов. Для решения данных проблем предлагается использовать двухэтапное распознавание с использованием мимических карт, фрагментирование лица, и цикла обучения.

На этапе обучения системы необходимо построить модель лица пользователя в качестве эталонной, составить карту движения точек мимических мышц, и определить моменты обучения системы. Для системы предлагается составлять набор до 8 моделей. Модель перестраивается и перезаписывается при каждом успешном процессе прохождения идентификации. С помощью последовательно построенных моделей вычисляются функции движения областей лица, имеющих наибольшую динамику. С помощью полученных функций для выбранных динамических областей устанавливаются рамки движения точек, которые являются дополнительным критерием при расчёте соответствия.

При первичном положительном вердикте, вынесенном системой на основе итеративного прохода по всем точкам новой модели и вычислении разницы между соответствующими в эталонной получается коэффициент соответствия, принятый на уровне 0.9-1.0 [2]. При попадании значения в этот диапазон начинается второй проход, вычисляется расположение точек динамических зон в областях, определяется коэффициент соответствия для областей на лице, имеющих наименее динамическое состояние, на основании двух новых полученных оценок выносится финальный вердикт. Для второго прохода устанавливаются более строгие рамки, т.к. наиболее

важной является ошибка второго рода. Решение проблемы близнецов не может быть выполнено только за счёт средств визуальной идентификации. Необходимо выполнять дополнительные шаги для определения личности. Рамки второго этапа определяются на уровне выше 0.95. Для достижения лучшего результата возможно применение изображений более высокого качества. Предлагается добавить ещё один параметр идентификации – радужная оболочка глаза, т.к. он может быть зафиксирован видеокамерой и имеет высокую степень уникальности [3]. Предложенный подход был протестирован на микрокомпьютере с 8 ядрами по 2.2 ГГц, с распараллеливанием процесса анализа на 8 ядер. Было определено среднее затрачиваемое время ~ 1.9 с. на одного пользователя. Вероятность ошибки первого рода составила не более 0.3%, ошибки второго рода 0.087%. Показатели являются довольно высокими, что позволяет использовать предложенный метод в мобильных устройствах, но недостаточными для объектов повышенной важности. В таких случаях предлагается производить многофакторную идентификацию. Общий порядок прохождения процесса идентификации:

1. Обучение системы
2. Построение модели текущего пользователя
3. Определение коэффициента соответствия итеративным методом
4. Определение коэффициента соответствия по мимическим картам
5. Определение коэффициента соответствия для зон наименее подверженных изменению
6. Расчёт итоговой оценки
7. Перестроение одной из дополнительных моделей для поддержания актуальности базы

Предложенные шаги проходили тестирование на высокоскоростной flash памяти, многоядерных процессорах, с использованием изображений высокого качества в формате fHD. Использовались изображения без сжатия, что позволяет строить более точные модели, избавляясь от большинства искажений.

1. Горелик А. Л., Скрипкин В. А. Методы распознавания. — 4-е изд. — М.: Высшая школа, 1984, 2004. — 262 с.
2. Л. Шапиро, Дж. Стокман. Компьютерное зрение = Computer Vision. — М.: Бином. Лаборатория знаний, 2006. — 752 с.
3. Фомин Я. А. Распознавание образов: теория и применения. — 2-е изд. — М.: ФАЗИС, 2012. — 429 с.