

проектирования реляционных БД при количестве атрибутов порядка  $10^3$  количество циклов в элементарном базисе структуры ФЗ не превосходит  $10^2$ , поэтому все циклы в элементарном базисе структуры ФЗ можно найти за приемлемое время.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карпук, А.А. Алгоритмы нормализации таблиц реляционной базы данных / А.А. Карпук // Системы управления и информационные технологии. – 2017. – № 2(68). – С. 53–67.
2. Karpuk A.A. Methodology of Data Domain Description for Databases Design in Complex Systems / A.A. Karpuk, V.V. Krasnoproshin // International Academy Journal Web of Scholar. – 2017. – Vol. 1. – No. 4(13). – P. 11–20.
3. Карпук, А.А. Циклы в структурах функциональных зависимостей / А.А. Карпук, В.В. Краснопрошин // International Journal of Open Information Technologies. – 2017. – Vol. 5. – No. 7. – P. 38–44.

А.Е.ЛАГУТИН

**КОМПЬЮТЕРНОЕ РАСПОЗНАВАНИЕ ЛИЦА ЧЕЛОВЕКА**

*Учреждение образования «Белорусская государственная академия связи», г. Минск, Республика Беларусь*

Идентификация личности человека стала интересовать человечество достаточно давно [1]. Так, технология установления личности практически в неизменном виде просуществовала до XX века, пока не были открыты дактилоскопия и фотография. Удивительно, но сейчас технология установления личности в рядовом случае – это фотография. Ещё тогда были названы самые большие проблемы распознавания лиц: вращение и наклон головы, расстояние до камеры, освещение и тени. Гораздо более сложной задачей является инвариантность распознавания лица при поворотах головы и изменении ее наклона вперед-назад, а также при изменении условий освещения объекта сканирования. Здесь стоит оговориться, что системы, использующие лазерное сканирование, инфракрасные камеры и прочие специальные технические средства не будут рассмотрены по причине невозможности их массового применения.

Толчком к развитию систем распознавания лиц послужило изобретение нейронных сетей – математической и алгоритмической интерпретации работы нейронов человеческого мозга. На достаточно мощном вычислительном комплексе алгоритмы на основе нейросетей оказались точнее, чем алгоритмы гибкого сравнения на графах, Active Appearance Models (AAM) и даже могли соперничать с методом главных компонент (РСА) [2]. Хотя в настоящее время алгоритмы на нейронных сетях все более усложняются, вбирая в себя достоинства альтернативных методов.

В результате применения алгоритмов на нейросетях была разработана система биометрической идентификации пользователей. Алгоритм распознавания лица на изображении разделен на 6 этапов: получение снимка, выделение лица, геометрическая нормализация, кодирование, сравнение с базой лиц, выдача результата. Однако для получения наиболее точного результата перед первым этапом рекомендуется провести подготовительные процедуры – разместить лицо перед камерой таким образом, чтобы минимизировать искажения – смотреть прямо перед собой, не наклонять голову вперед или в стороны и соблюдать масштаб ориентируясь вспомогательной разметке на экране монитора с изображением с камеры. Затем происходит получение снимка. Свечение части экрана, не занятой элементами программы способно улучшить освещение лица и сгладить тени от нестационарных источников света. Далее, с помощью алгоритма Виолы-Джонса на предобученной нейросети выполняется выделение лица. После выделенная область выравнивается, нормализуется и кодируется для передачи второй нейронной сети для распознавания. В итоге выдается готовый результат.

Для реализации распознавания используются так называемые сверточные нейронные сети. В основу их работы положен принцип перехода от мелких конкретных деталей изображения к более абстрактным – так называемая свертка. Их преимущества заключаются в том, что они созданы для выделения признаков на изображении, то есть имеют более высокую скорость обработки и точность для задачи распознавания объектов, в числе которых и человеческие лица. Точность распознавания лиц составляет около 90%, а точность идентификации около 96%, что обуславливается тем, что

система гораздо чаще не может идентифицировать человека, чем выдает ошибочное заключение об идентификации персоны.

Таким образом, современные технологии позволяют достаточно быстро развернуть систему распознавания лиц для использования ее в различных областях деятельности, от блокировки мобильных устройств до идентификации пользователей различных вебсервисов.

ЛИТЕРАТУРА

1. V. Cherkassky, Filip M. Mulier. Learning from Data: Concepts, Theory and Methods 2nd Edition // John Willey & Sons, Inc. – 2007.

2. Michael Nielsen. Neural Networks and Deep Learning [Электронный ресурс] // URL: <http://neuralnetworksanddeeplearning.com>.

О.В.КОЧЕРГИНА<sup>1</sup>, М.Д.БАБКО<sup>1</sup>, И.В.ВАБИЩЕВИЧ<sup>1</sup>, А.В.РУСАК<sup>1</sup>

**МИРОВОЙ ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ И ВОЗМОЖНОСТИ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ В  
РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

<sup>1</sup>*Учреждение образования «Белорусская государственная академия связи», г. Минск, Республика Беларусь*

Важнейшим качеством государственного управления в современных условиях является его эффективность, то есть способность достичь необходимых целей и задач при возможно меньших расходах на управление. Одним из инструментов в достижении этих целей во всем мире стали информационные технологии.

Информационные технологии — процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов.

Отрасль информационных технологий занимается созданием, развитием и эксплуатацией информационных систем. Информационные технологии призваны, основываясь и рационально используя современные достижения в области компьютерной техники и иных высоких технологий, новейших средств коммуникации, программного обеспечения и практического опыта, решать задачи по эффективной организации информационного процесса для снижения затрат времени, труда, энергии и материальных ресурсов во всех сферах человеческой жизни и современного общества.

Технологические инновации чрезвычайно важны в новой экономике по двум причинам. Во-первых, ИТ-сектор сам по себе высокопродуктивен и его рост благотворно сказывается на всей экономике. Во-вторых, проникновение информационных технологий в другие сектора экономики принципиально меняет их характер, делает более продуктивными как человеческий, так и физический капитал за счет изменения самих форм ведения бизнеса. Процесс обработки информации становится более автоматизированным, организация труда работников более мотивированной к высокоэффективной деятельности.

Существует два независимых глобальных исследования и сопровождающих их рейтинга: качество государственного управления и индекс развития информационно-коммуникационных технологий.

Рейтинг Governance Matters (Качество государственного управления) рассчитан по методике Всемирного банка (The World Bank) на основе нескольких сотен переменных, получаемых из различных источников (статистические данные национальных институтов и международных организаций, результаты исследований, осуществляемых на регулярной основе международными и неправительственными организациями). Исследование проводится с 1996 года и до настоящего времени. В методологии исследования используются шесть индексов (Worldwide Governance Indicators), отражающих различные параметры государственного управления:

1. Учёт мнения населения и подотчётность государственных органов (Voice and Accountability);
2. Политическая стабильность и отсутствие насилия (Political Stability and Absence of Violence);
3. Эффективность работы правительства (Government Effectiveness);
4. Качество законодательства (Regulatory Quality);
5. Верховенство закона (Rule of Law);
6. Сдерживание коррупции (Control of Corruption).