

Ю. В. Лещинская
(ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)
Науч. рук. **С. А. Лукашевич**, ст. преподаватель

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ НА ЯЗЫКЕ PYTHON

На сегодняшний день системы контроля и управления доступом становятся неотъемлемой частью обеспечения безопасности на предприятиях. Одним из наиболее современных и удобных методов идентификации является распознавание лиц по видеопотоку в реальном времени. Этот подход не требует от человека наличия идентификаторов, таких как магнитные карты или биометрические данные, что делает его более практичным и надежным. Цель данного проекта заключается в разработке интеллектуальной системы распознавания лиц, способной эффективно идентифицировать людей, попадающих в кадр видеокамер [1].

Распознавание лиц включает несколько ключевых этапов (рисунок 1):

1. Обнаружение: система получает изображение с камеры и с помощью алгоритмов ищет лицо.
2. Трансформация: найденное лицо подвергается коррекции, например, масштабированию или изменению яркости, чтобы привести его к стандартному виду (рисунок 2).
3. Идентификация: система извлекает ключевые признаки лица и сравнивает их с данными в базе.

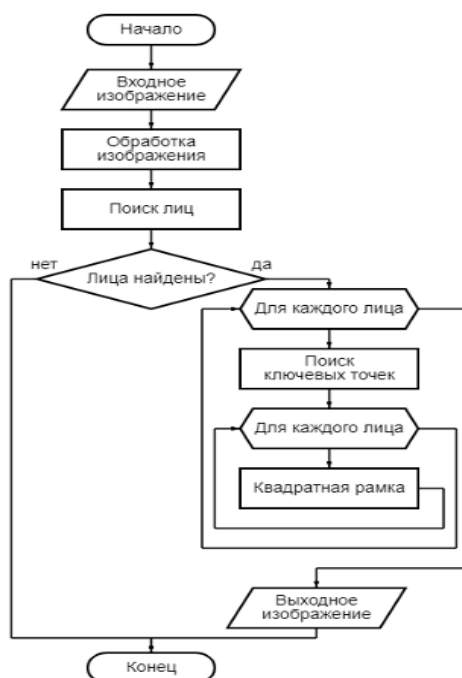


Рисунок 1 – Работа алгоритма распознавания лиц

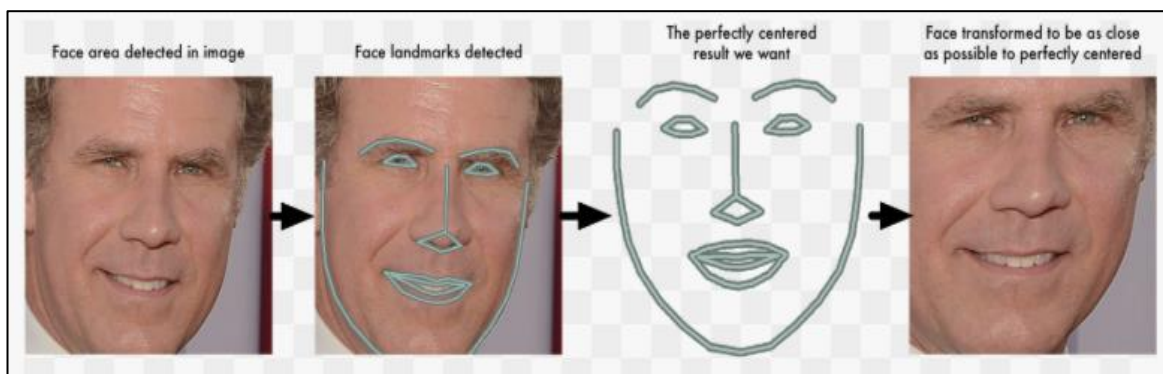


Рисунок 2 – Преобразование лица

Существует два основных подхода к распознаванию лиц: методы, основанные на знаниях, и методы, основанные на внешних признаках. Первые используют информацию о форме и цвете лица, в то время как вторые применяют машинное обучение и статистику для выявления закономерностей. Несмотря на эффективность методов, основанных на знаниях, они требовательны к качеству входных изображений. Методы, основанные на внешних признаках, более адаптивны, но имеют высокую вычислительную сложность [2].

Для разработки системы распознавания лиц были выбраны несколько алгоритмов. Гистограмма направленных градиентов (HOG) анализирует распределение градиентов интенсивности изображения и позволяет эффективно обнаруживать лица. Сверточные нейронные сети (CNN) обучаются на больших объемах данных и способны извлекать ключевые характеристики лиц, что делает их высокоэффективными для распознавания. Методы опорных векторов (SVM) разделяют изображения с лицами и без них, выбирая оптимальную гиперплоскость в признаковом пространстве. Также используются ансамбли деревьев регрессии для построения ключевых точек, что позволяет улучшить точность распознавания (рисунок 3) [3].



Рисунок 3 – Шаблон 68 ключевых точек лица

Система может быть разработана с использованием языка программирования Python, благодаря наличию мощных библиотек для обработки изображений, таких как OpenCV и face_recognition [4]. Процесс разработки включает несколько этапов. В первую очередь, создается модуль для сохранения кодировок лиц, использующий pickle для сериализации данных о лицах, что позволяет быстро загружать их в систему при старте. Далее реализуется распознавание лиц в видеопотоке, где программа обрабатывает видеопоток,

выделяет лица и сравнивает их с базой данных. При этом применяется алгоритм HOG для обнаружения лиц и CNN для извлечения признаков. Каждый n -ный кадр обрабатывается для повышения производительности и уменьшения нагрузки на систему, а также отображается количество кадров в секунду, что позволяет оценить эффективность системы в реальном времени.

Тестирование системы проводится на упрощенной базе данных, состоящей из какого-то количества изображений. В ходе тестирования система успешно создает базу данных кодировок лиц, распознает известные лица и обнаруживает неизвестные.

Литература

1. Костерин, В. В. Урок 2. Гистограмма направленных градиентов с использованием openCV. / В. В. Костерин, [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://waksoft.susu.ru/2021/11/01/histogram-of-oriented-gradients/>. – Дата доступа: 1 ноября 2021.
2. Face Detection and Recognition Using Hidden Markov Models [Электронный ресурс, книга]. – Режим доступа: https://www.anefian.com/research/nefian98_face.pdf. – Дата доступа: 1 ноября 2024.
3. Liaw, A., Wiener, M. “Classification and Regression by randomForest.” RNews, 2(3). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cran.r-project.org/doc/rnews/rnews_2002-3.pdf. – 2002. – Р. 18–22.
4. Schroff, F. FaceNet: A Unified Embedding for Face Recognition and Clustering / F. Schroff, D. Kalenichenko, J. Philbin [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://arxiv.org/abs/1503.03832>. – Дата доступа: 9 марта 2015 года.