### Введение

Многие из нас ассоциируют биометрию или с идентификационными картами, или с контролем доступа на основе считывания отпечатков пальцев, или же с системами распознавания черт лица, используемыми при видеонаблюдении, однако редко кто задумывался о действительном значении биометрии. Согласно определению, которое дает Оксфордский толковый словарь, биометрия — это «наука приложения статистических методов к биологическим проявлениям».

Цель биометрических технологий — создать механизм однозначной индентификации объекта, используя статистические измерения определенных характеристик или поведения этого объекта. Такая уникальная биометрическая информация может быть сохранена в электронном виде, а затем извлечена из базы данных и использована для идентификации.

Опознание человека по лицу сегодня используется как метод идентификации буквально сплошь и рядом, однако многое при этом зависит от человека — например, от охранника, который должен определить, соответствуют ли черты лица фотографии в пропуске. Поистине переворотом стала техника сканирования лица, которая в биометрической индустрии сейчас занимает второе место после сканирования отпечатков пальцев.

Биометрическое опознание лица, использующее специально разработанное программное обеспечение, избавляет от необходимости присутствия человека при проведении идентификации.

### Постановка задачи

Методы опознования основаны на преобразовании черт конкретного лица в алгоритмическую модель, которая сравнивается или с фотографии на пропуске, или с содержимым базы фотографических данных. Проще говоря, для каждого образа создается уникальный «пароль», содержащий характеристики черт лица. По лицу человека можно узнать его историю, симпатии и антипатии, болезни, эмоциональное состояние, чувства и намерения по отношению к окружающим. Всё это представляет особый интерес для автоматического распознавания лиц (например, для выявления потенциальных преступников).

Наиболее часто на практике распозонования лиц человека применяют яркостные методы, как способ пердстваления зарактеристик лица человека. Среди причин применения яркостных методов можно выделить две основные.

Во-первых, яркостные признаки по своей сути представлют любое цифровое изображение и не изменяются при плоских поворатах и измене-

нии размеров.

Во-вторых, яркостные признаки позволяют выделить области с резким перепадом яркости, которые могут соответствовать определенным областям лица. Сами перепады будут находитсья на границах этих областей.

Процесс распознавания можно определить следующим образом. Пусть есть несколько разных изображений лиц или образов заданного класса<sup>1</sup>, которых находятся в базе данных. Каждый такой образ можно представить как эталон. В процессе распознования на вход системе поступает новый образ, который необходимо идентифицировать. Для этого необходимо проверить принадлежность этого образа базе данных: вычисляя либо некоторую меру подобия между новым образом и каждым эталоном из базы, либо меру подобия между некоторой характеристикой нового образа и совместной харрактеристикой образов в классе.

Новый образ будет принадлежать тому классу, мера подобия с которым будет наивысшей. Однако в случае если на вход системе поступит изображение для которого нет эталона в базе, будет произведена неверная идентификация. Для того чтобы отсеять часть неверных решений, можно ввести минимальный порог поддобия. В таком случае если наивысшая мера подобия между входным образом и всеми эталонами получилась меньше этого порога, то можно сказать, что изображение не было идентефицировано.

Таким образом весь процесс распознавания можно разложить на следующие этапы:

- детекция области лица на исходном изображении;
- экстракция признаков представления изображения выделенного лица в форме вектора исходных признаков;
- селекции некоторых признаков из полного набора или редукции исходного пространства признаков;
- сравнения признаков нового образа с признаками эталонов;
- принятие решения о принадлежности этого образа к одному из известных классов.

# Гистограммный метод

Одним из главных этапов процесса распознования является этап экстракции признаков. Самым простым, но в тоже время и эффектиным методом является гистограммный метод, который заключается в вычислении гистограммы яркости исходного изображения и сведения ее значений в вектор исходных (гистограммных) признаков.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup>изображения одного и тогоже объекта относятся к одному классу

Большим преимуществом гистограммного метода является его хорошая стойкость к геометрическим преобразованиям исходной картинки. Так если даже исходное изображение повернуть то его гистограммы останется прежней.



Рис. 0.1: исходоное изображение

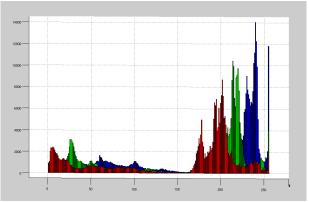


Рис. 0.2: гистограмма исходного изображения

На рисунке 0.1 представлено исходное изображение, для которого построена гистограмма (рис. 0.2). Затем исходное изображение было разрезано на маленькие кусочки, которые были перемешаны внутри изображения (рис. 0.4). Если сравнить гистограммы исходного и измененного изображе-



Рис. 0.3: измененное изображение

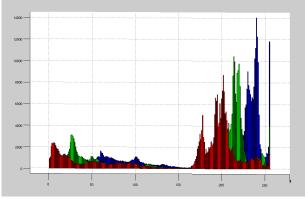


Рис. 0.4: гистограмма измененного изображения

ния, то можно обратить внимание, что они совпадают.

## Вычисление гистограммы

Вычисление одномерной гистограммы яркости исходного изображения и сведение её значений в вектор гистограммных признаков заключается в следющем: каждый элемент гисторграммы H(j) определяется количеством пикселей исходного изображения, имеющих значения яркости, равное j=0,1,2...255. H(j) — вектор признаков размерностью 256. Порой

работать с таким большим вектором признаков не очень удобно, и имеет смысл произвести редукцию признаков к пространству DIM, то

### Литература

- [1] Кухарев Г. А. Биометрические системы: Методы и средства идентификации личности человека. СПб.: Политехника, 2001.
- [2] Журнал о безопастности бизнеса и личности «БДИ», №5 2004 г. ; №3 2005 г.