

Об Одном Методе Распознавания Профильного Изображения Лица

Тухтасинов М.Т., Кадыров З.З.

Факультет информатики, Наманганский инженерно - педагогический институт, ул. Дустлик,
д. 12, г. Наманган, 160103, Узбекистан.

mumtozali@yandex.ru, z_z_kodirov@rambler.ru

Аннотация. В данной статье приведен один из методов распознавания профильного изображения лица. В этом методе сначала выделяется область лица, а затем определяются контурные линии передней части профильного лица. Эти контуры служат для сравнения разных изображений лиц, распознавание осуществляется с помощью корреляционного анализа на базе значений одномерной функции, сформированной на основе ранее определенной контурной линии.

Ключевые слова: биометрия, идентификация, распознавание, профильное изображение лица, корреляция

1 Введение

Нам известно, что, в настоящее время появились многие интеллектуальные системы на основе совершенствования информационных технологий. И это тенденция имеет продолжение. В качестве примеров интеллектуальных систем можно представить системы идентификации личности человека на основе биометрических технологий. Наиболее популярными во всем мире стали системы идентификации личности на основе изображений лица, благодаря таким свойствам, как удобство и общедоступность.

Для создания систем идентификации личности человека на основе изображения лица, необходимо решать следующие научные задачи:

- разработка алгоритмов и программного обеспечения определения местоположения лица и лицевых элементов;
- разработка алгоритмов и программного обеспечения формирования идентификационных признаков лица;
- разработка алгоритмов и программного обеспечения сопоставления признаков, т.е. идентификации личности.

До сегодняшнего дня исследования в данном направлении осуществлялись, в основном для фронтального изображения лица. Теперь появляется необходимость решения задач распознавания профильного изображения лица человека. Причина этого заключается в следующем: во-первых, обеспечение безотказной работы системы, а во-вторых, появление ряда научных задач, относящихся к распознаванию профильного изображения лица.

В данной статье приведен один из методов распознавания профильного изображения лица. В этом методе сначала выделяется область лица, а затем определяются контурные линии передней части профильного лица. Эти контуры служат для сравнения разных изображений лиц, распознавание осуществляется с помощью корреляционного анализа на базе значений одномерной функции, сформированной на основе ранее определенной контурной линии.

2 Определение контурных линий и признаков цветного профильного изображения лица

Чтобы определить граничные (контурные) линии цветного профильного изображения лица, можно применить алгоритм определения области цвета кожи лица, то есть:

$$\begin{aligned} &R > 95 \text{ and } G > 40 \text{ and } B > 20 \text{ and } \max(R, G, B) - \min(R, G, B) > 15 \\ &\text{and } |R - G| > 15 \text{ and } R > G \text{ and } R > B \text{ and } [(R * 100) / (R + G + B)] < 57 \\ &\text{and } [(G * 100) / (R + G + B)] < 35 \text{ and } [(B * 100) / (R + G + B)] < 35. \end{aligned} \quad (1)$$

Результат алгоритма показан на Рис.1.

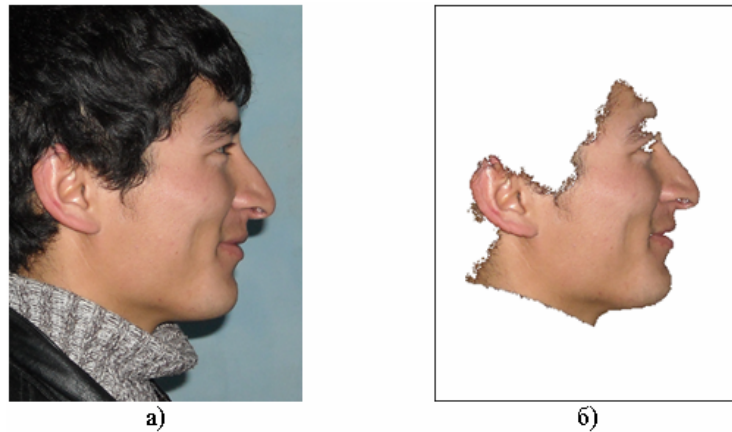


Рис.1. Начальное цветное изображение (а) и результат выделения цвета кожи (б).

После этого, поворачиваем полученное изображение так, чтобы фронтальная часть лица смотрела вверх. Одновременно с этим необходимо, чтобы кончик носа и козелок ушной раковины расположились на одной вертикальной линии (Рис. 2). Сначала найдем две точки, первая точка находится переносице и вторая в подбородке. И эти точки соединяем с помощью горизонтальной линии. Нам надо определить и найти четыре точки, то есть в кончике носа, в подбородке, в переносице и в козелке ушной раковины. Отсюда возникает вопрос: как можно автоматически определить координаты этих точек? В этом случае придется разработать какой-либо алгоритм, основанный на методах обработки изображений. Рассмотрение данных алгоритмов в настоящей статье не приводится.

На следующем шаге рассмотрим верхнюю часть изображения лица, расположенную над горизонтальной линией. Она образует область, которая описывается некоторой функцией. Далее сформируем ее график (Рис. 2).

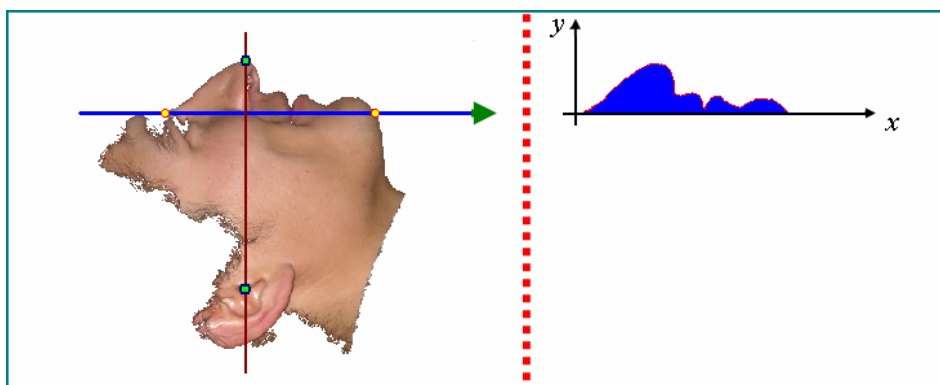


Рис.2. Схема формирования графика функции профиля с помощью контурных линий.

Проведенное сравнение профилей двух лиц для формирования графиков функций по вышеуказанному методу мы можем видеть на рисунке 3.

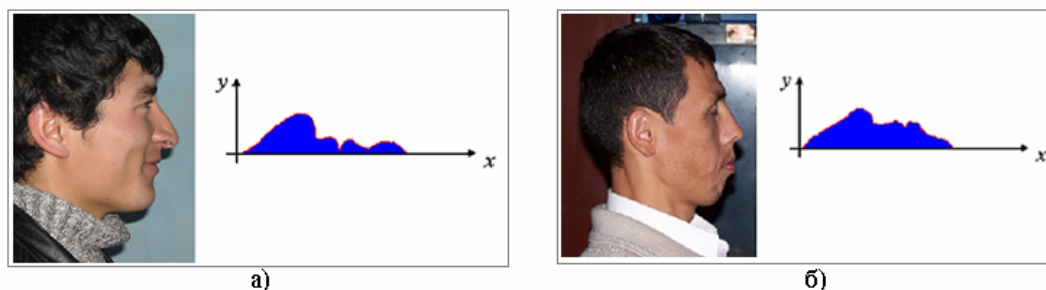


Рис.3. Графики функций, сформированные для двух разных лиц.

3 Распознавание профильного изображения лица

График функции определен, то есть значения функции точны. В этом случае графики можно сравнивать методом корреляционного анализа на базе значений.

Допустим, пусть дан набор вещественных чисел $X = \{x_i\}_{i=1}^N$ и $Y = \{y_i\}_{i=1}^N$ ($i = \overline{1, N}$). Для этих чисел определяем математическое ожидание

$$MX = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i, \quad MY = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N y_i. \quad (2)$$

После этого образуем новый набор $\bar{X}, \bar{Y}$, математические ожидания которых равны нулю.

$$\bar{X}_i = (x_i - MX), \quad \bar{Y}_i = (y_i - MY). \quad (3)$$

Дискретная формула корреляционной функции для набора $\bar{X}, \bar{Y}$ принимает следующий вид:

$$K = \frac{\sum_{i=1}^N \bar{X}_i \cdot \bar{Y}_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^N \bar{X}_i^2 \cdot \sum_{i=1}^N \bar{Y}_i^2}}. \quad (4)$$

Результат корреляции дает степень сравнения профилей лиц. Если величина K достаточно велика ($K \geq e$), то два изображения принадлежат одному человеку, в противном случае изображения принадлежат разным лицам.

Здесь надо обратить внимание на то, что оба графика функций или изображения должны быть в одном масштабе.

4 Заключение

В заключение можно сказать, что с помощью вышеописанного метода можно добиться высокой точности распознавания профильного изображения лица человека.

Алгоритм может дать ошибочные результаты в том случае, когда положение рта (закрытого или широко открытого) обоих проверяемых лиц будут различными. Усы и борода на лице также влияют на результаты алгоритма.

В общем, можно заключить, что предложенный метод даёт возможность создания эффективной и надежной компьютерной системы идентификации личности человека на основе профильного изображения лица.

Литература

- [1] Кухарев Г.А. Биометрические системы: Методы и средства идентификации личности человека. -СПб.: Политехника, 2001. -240 с.

- [2] Тухтасинов М.Т. Алгоритмы определения лица и лицевых элементов на изображении // Узб. журнал «Проблемы информатики и энергетики», –Ташкент. -2004. -№4. с.-5-10.
- [3] Фазылов Ш.Х., Тухтасинов М.Т., Старовойтов В.В., Самаль Д.И., Риголл Г. Локализация фрагментов лица на цветных фотопортретах // Обработка информации и управление в чрезвычайных и экстремальных ситуациях: доклады 4-й Международной научной конференции. -Минск, 2004. -С.218-223.