

АЛГОРИТМ ОЦЕНКИ РАКУРСА ЛИЦА НА ИЗОБРАЖЕНИИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УГЛОВ НАКЛОНА И ПОВОРОТА ГОЛОВЫ

Фролов И.И., Садыхов Р.Х.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Беларусь
E-mail: frolov@bsuir.by

Аннотация — Представлен модифицированный алгоритм оценки ракурса лица на изображении для определения углов наклона и поворота головы.

1. Введение

Большое влияние на коэффициент распознавания личности по фотопортрету оказывает ракурс фотосъемки. В большинстве исследований и работ накладываются ограничения на допустимый угол наклона и поворота головы. Данное требование обусловлено тем, что большинство алгоритмов обработки фотопортретов для решения задачи распознавания лиц разработано для фронтальных лиц и показывает некорректные результаты при изменении позиции головы от положения в «анфас» на изображении более, чем на установленные допустимые пределы.

2. Основная часть

Алгоритм оценки ракурса лица для определения углов наклона и поворота головы, основанный на геометрических соотношениях между антропометрическими точками лица и сравнении с шаблонами 3D-моделей лица, в отличие от известных учитывает эмоциональные выражения, влияющие на точность определения искомым.

Алгоритм оценки ракурса лица на изображении разработан на основе расчета геометрических соотношений между пятью определенными антропометрическими точками лица (внешние углы глаз, кончик носа, углы рта) и сравнении обрабатываемой области лица с соответствующими, согласно вычисленным углам наклона и поворота, шаблонами 3D-моделей, имеющими различные эмоциональные выражения и длины рассматриваемых отрезков лица.

Геометрические соотношения вычисляются на основании алгоритма Ги и Киполлы [1], который стал в определенной мере классическим в области оценки ракурса лица, т.к. использует наиболее очевидные антропометрические точки и выполняет минимально необходимые математические операции. Модель лица, используемая в работе, основана на известных антропометрических измерениях лица: L_f , L_e , L_m , L_n (рис. 1). Внешние углы глаз и рта определяют плоскость, называемую плоскостью лица.

Все математические соотношения и расчетные коэффициенты приведены в [1] и используются в данной работе для оценки ракурса лица с точки зрения геометрии.

Данная модель основана на предположении стабильности лицевых характеристик: постоянстве отношения расстояний между углами рта и внешними углами глаз.

$$R_e \equiv L_e / L_f;$$

$$R_m \equiv L_m / L_f;$$

$$R_n \equiv L_n / L_f.$$

Предполагается, что $R_e = 1,0$; $R_m = 0,4$; $R_n = 0,6$ для всех «нормальных» лиц [1]. Данные допущения о предполагаемом постоянстве лицевых признаков и их соотношений являются недостатком приведенного алгоритма [1] и не учитывают изменений расстояния L_f

между линией рта и линией глаз, которое наиболее часто может изменять своё значение вследствие проявления человеком эмоций: улыбка, широкая улыбка — приводят к уменьшению данного расстояния; злость, сжатые губы, открытый рот — приводят к уменьшению данного расстояния. Для устранения данного недостатка предлагается использовать сравнение обрабатываемого лица с шаблонами 3D-моделей лиц, отражающими вышеперечисленные эмоции после первой итерации вычисления коэффициентов α_1 и α_2 , приведенных в [1].



Рис. 1

Сравнение изображения лица с соответствующими изображениями 3D-модели для разных эмоций (улыбка, широкая улыбка, сжатые губы) выполняется используя метод главных компонент и машины опорных векторов [2]. На заключительном этапе корректировки базовых коэффициентов рассчитываются новые (средние) значения углов α_1^{new} и α_2^{new} в соответствии с эмоциональным выражением лица и углами α_1^{3D} и α_2^{3D} для 3D-модели лица.

3. Заключение

Использование 3D-моделей лиц позволяет сделать алгоритм оценки ракурса лица более устойчивым к различным эмоциональным выражениям лица и повысить уровень точности определения углов наклона и поворота головы, что в свою очередь позволяет увеличить коэффициент распознавания личности по фотопортрету.

4. Список литературы

- [1] Gee A. Estimating gaze from a single view of a face / A. Gee, R. Cipolla // Image and Vision Computing. — 1994. — Vol. 12, № 10. — P. 639 — 647.
- [2] Хайкин С. Нейронные сети : полный курс / С. Хайкин. — М.: Вильямс. — 2006. — 1104 с.

POSE ESTIMATION ALGORITHM OF DETERMINATION OF THE YAW ANGLE AND THE PITCH ANGLE OF HEAD

Frolov I.I., Sadykhov R.H.

Belarusian State University of Informatics and Radio-electronics, Belarus

Abstract — The pose estimation algorithm is constructed to determine the yaw angle and the pitch angle of head.