

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ЭМОЦИЙ ПО ИЗОБРАЖЕНИЮ ЛИЦА

Михальчук О. Л., Садов В. С.

Кафедра интеллектуальных систем, факультет радиофизики и компьютерных технологий Белорусского государственного университета
Минск, Республика Беларусь
E-mail: olgamirko97@gmail.com

Данная работа посвящена актуальной проблеме распознавания эмоций человека по изображению лица. Проведено исследование существующих информационных моделей, описывающих проявление эмоций в мимике. Разработан алгоритм распознавания эмоций по фотографии, подготовлен «графический препарат» объектов изображений с помощью предварительной обработки изображений в системе MATLAB. Оценены результаты и дальнейшие пути развития.

ВВЕДЕНИЕ

При любом взаимодействии людей в первую очередь необходимо правильно воспринимать реакцию другого человека, его истинные намерения и состояние. Выражение лица занимает центральное положение в экспрессивном поведении.[1]

Способность распознавания эмоций может быть с успехом применена в изучении эмоций у потребителя, телекоммуникациях, видеоиграх, анимации, психиатрии, автомобильной безопасности, обучающих компьютерных программах, коммуникации роботов с человеком, использоваться для проведения научных исследований, количественной и качественной оценки эмоций человека психиатрами, клиническими психологами и др.

При решении задачи определения эмоции, особенно скрываемой, специалисты-психологи сталкиваются с рядом проблем, таких как сложность современных визуальных методик, увеличивающая трудозатраты по обучению таких специалистов, возможность появления ошибки в их работе, отсутствие стандарта мимических картин, субъективность мнения эксперта, физиологические ограничения человека в восприятии микроэмоций и др. Автоматизация процесса распознавания эмоций позволяет избежать перечисленные проблемы.

I. ПРОЯВЛЕНИЕ ЭМОЦИЙ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАНАЛА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Переживание эмоциональных состояний – грусти, счастья, гнева, удивления и т.п. – всегда имеют определенное внешнее или внутреннее проявление. Можно выделить шесть основных каналов внешнего проявлений эмоций: субъективное выражение, поведение, речь, вегетативные и биохимические признаки, поза или движения, мимика.[2] Именно мимика выбрана в работе как канал для исследования и автоматизации определения переживаемой субъектом эмоции, так как она обладает следующими преимуществами:

- информативность;
- точность;
- универсальность;
- сложность фальсификации;
- удобство фиксации для исследования (с помощью фотографий);
- широкий круг технологий для анализа.

II. СУЩЕСТВУЮЩИЕ ПОДХОДЫ

С одной стороны, существующие подходы к распознаванию используют три характерных признака: уровень серого, движение и частоты. С другой стороны, методы распознавания можно разделить на три области: целостные и локальные распознавания, улавливания деформации и движения, геометрические характеристики и характеристика внешности.

Методы целостных распознаваний анализируют эмоции человеческого лица в целом, чтобы затем найти разницу между разными изображениями: Principal Component Analysis (PCA), Independent Component Analysis (ICA), Fisher's Linear Discriminants (FLD), Local Feature Analysis (LFA), Fisher Actions, Hidden Markov Models и кластерный анализ.

Методы локальных распознаваний анализируют отдельные части лица, например: рот, брови и глаза. Типичные методы: Facial Actions Code System (FACS), Local PCA, Вейвлеты и Нейронные сети.[3]

III. РАЗРАБОТАННАЯ МОДЕЛЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭМОЦИИ

Созданный в данной работе алгоритм опирается на следующий подход к процессу распознавания эмоции:

1. Предварительная обработка изображения лица: полутоновой вид, медианная фильтрация, выделение контуров (наибольшую эффективность показали методы Превитта и Робертса).
2. Выделение контрольных точек. Для глаз: центральная точка зрачка, точка кончика брови, точка, имеющая наиболь-

шую координату по вертикальной оси (наиболее «поднятая» точка брови) и наиболее близкая к переносице точка брови (точки A, B, C, D соответственно, см. рис. 1); для рта: точки, расположенные по середине нижних границ губ (если рот сомкнут – они совпадают), центральная точка рта и кончики губ (точки A1, B1, C1, D1, E1 соответственно).

- Сравнение геометрического положения ключевых точек с «эталоном» - нейтральным выражением лица рассматриваемого человека.
- Принятие решения о выборе эмоции (см. табл. 1).

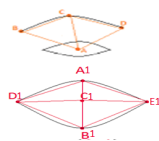


Рис. 1 – Контрольные точки изображения глаза и рта

Таблица 1 – Характеристики формы брови и рта при различных эмоциях

Эмоция	Бровь	Рот
Грусть	Конечник снижается	Конечники снижаются
Счастье	Пригибается	Конечники поднимаются
Гнев	Снизится и сморщится	Открывается и растягивается, конечники снижаются
Отвращение	Снизится	Сжимается и конечники снижаются
Страх	Поднимается и сморщится	Открывается и растягивается
Удивление	Поднимается	Открывается

IV. ПРОВЕДЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА, ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ

Для работы программы в системе Matlab использовались фотографии глаз и рта Михальчук О. Л. при различных эмоциях. При этом первая фотография, выражающая нейтральную эмоцию, использовалась в качестве эталона для сравнения. После применения алгоритма, описанного в предыдущей главе, имеем следующий однозначный и достоверный результат: вторая фотография соответствует грусти, третья – счастью, четвертая – гневу, пятая – отвращению, шестая – испугу, седьмая – удивлению (см. рис. 2 и рис. 3).

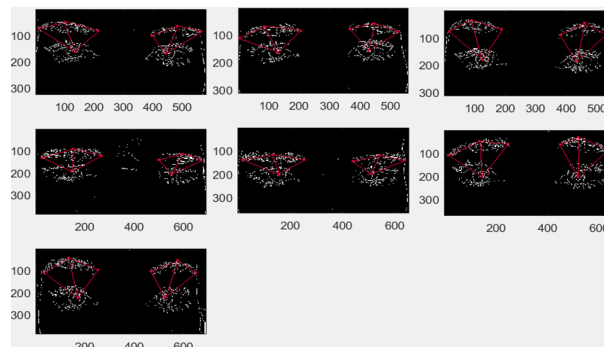


Рис. 2 – Результат обработки изображений глаз

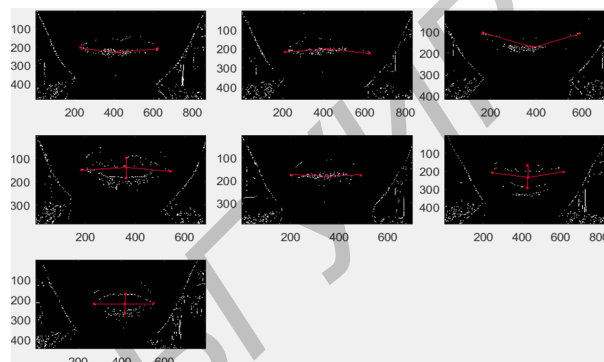


Рис. 3 – Результат обработки изображений рта

Данный алгоритм успешно справляется с «идеальной» подборкой фотографий, однако не учитывает множество особенностей, связанных с индивидуальными характеристиками человека, его проявлением эмоций, с положением и масштабом изображения лица на фотографии и т. д. В связи с этим, предусмотрены следующие пути развития данной системы:

- комбинирование алгоритма с другими подходами к определению эмоций по ключевым точкам, для того, чтобы система смогла учитывать индивидуальные особенности человека;
- внедрение способов, позволяющих избежать использование «эталонов» в виде изображения лица с нейтральной эмоцией;
- использование в системе технологий, позволяющих работать с разным масштабом фотографий, различным положением и углом поворота лица.

V. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Анохин П. К. Эмоции // Психология эмоций: Тексты. – М., 1984. – 542с.
- Мурачковский Н. В. Об особенностях некоторых мыслительных операций в условиях эмоциональной напряженности (эмоционального стресса) // Психология. – 2006г. №4, С. 25 – 28.
- Cuiping Z., Guangda S. Human face recognition: A survey // Journal of Image and Graphics, 2000, 11, pp. 103 - 111.
- Электронный журнал «Молодёжный Научно-Технический Вестник» ФГБОУ ВПО «МГТУ им. Н. Э. Баумана». Эл No. ФС77 - 51038. Статья «Автоматическое распознавание эмоций пользователя для организации интеллектуального интерфейса», автор – Ян Си