

Лалаян Каро Камоевич

магистрант

ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный
национальный исследовательский университет»

г. Белгород, Белгородская область

РАСПОЗНАВАНИЕ ЭМОЦИЙ И КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЛА ЧЕЛОВЕКА В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ

Аннотация: в данной статье автором рассматривается проблема алгоритмов анализа изображений для определения нужной информации о человеке в реальном времени. В работе приведен анализ разработанного алгоритма решения задачи и метод его реализации.

Ключевые слова: распознавание эмоций, классификация пола, выделение границ, границы на изображении, каскады Хаара.

Машинное зрение активно применяется в компьютерных технологиях, робототехнике, медицине, военной индустрии, автомобильной промышленности. Основная задача компьютерного зрения – это анализ изображений и вывод необходимого результата. Для решения этой задачи системы машинного зрения используют камеры и программное обеспечение анализа и обработки изображений. Одна из главных задач таких систем – это научить их видеть заданные объекты. Процесс обучения – это демонстрация компьютеру некоторых обучающих изображений определённых объектов и разработка модели, которая обучается на основе данных изображений.

Метод решения задачи

В статье описывается метод распознавания эмоций (радость и грусть) человека и определения его пола в реальном времени. Задача решается в реальном времени, с помощью веб-камеры компьютера. Предлагаемый нами, алгоритм решения имеет следующие этапы:

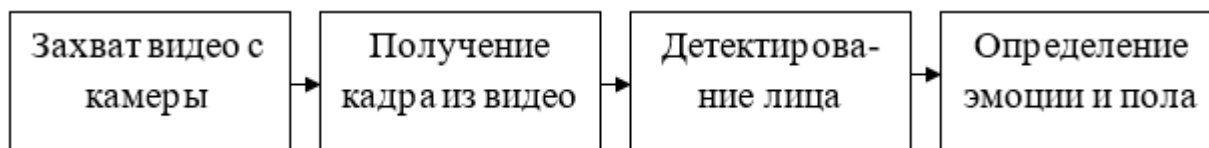


Рис. 1

Данный алгоритм был реализован в среде MS Visual Studio с использованием библиотеки OpenCV 2.4.9[1].

OpenCV (OpenSourceComputerVisionLibrary) [2] – библиотека с открытым исходным кодом написанная на С и С++. Она содержит более 500 функций, применяемых в задачах машинного зрения. Систему OpenCV удобно применять для быстрого построения приложений машинного зрения.

В настоящее время существует много методов для реализации задач такого типа: метод главных компонент или PrincipalComponentAnalysis(PCA), метод активных моделей внешнего вида или ActiveAppearanceModels(AAM), ActiveShapeModels (ASM) [3].

В данной работе для решения поставленной задачи выбран алгоритм, использующий контурный анализ для определения эмоций, а для определения пола нами разработан специальный алгоритм решения.

Алгоритм решения задачи

Предлагается для реализации алгоритма решения выше указанных задач использовать среду OpenCV. Полученный в веб-камере компьютера кадр является изображением, поэтому далее следует обработка и анализ этого изображения. Следующий шаг – это выравнивание и преобразование изображения с использованием градации серого, а затем следует детектирование лица на изображении.

Детектирование лица в OpenCV предлагается выполнить помощью каскадов Хаара [5]. В среде OpenCV есть много обученных каскадов для детектирования элементов лица. Проведенные нами исследования показали, что эти классификаторы в целом работают хорошо. Результат работы классификатора будут тем точнее, чем уже область поиска. Например, рот человека однозначно находится в нижней части лица, поэтому область поиска рта на изображении можно заранее сузить. Для детектирования глаз на лице был использован классификатор haarcascade_frontalface_alt [5]. После детектирования положения глаз на лице можно уменьшить область поиска рта на изображении. Этот алгоритм действий показан на рисунке 2.

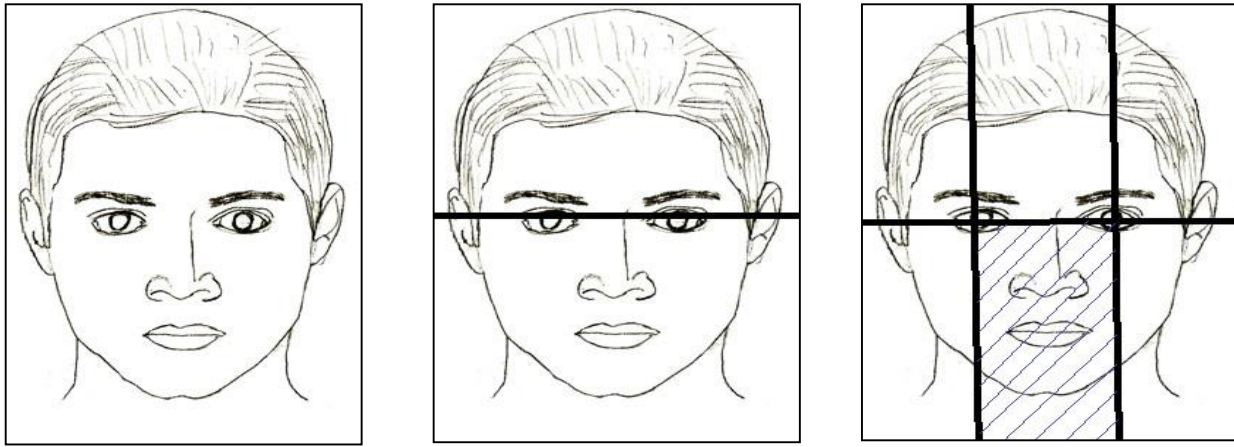


Рис. 2. Алгоритм уменьшения области поиска

Далее следует само детектирование рта. Делается это с помощью другого классификатора (`haarcascade_mcs_mouth`) [5]. С помощью контурного анализа рта можно определить эмоцию на данный момент, определив местоположение ключевых точек. На рисунке 3б и рисунке 3в показаны ключевые точки и их взаимное расположение друг относительно друга, которые соответствуют определённым эмоциям человека.

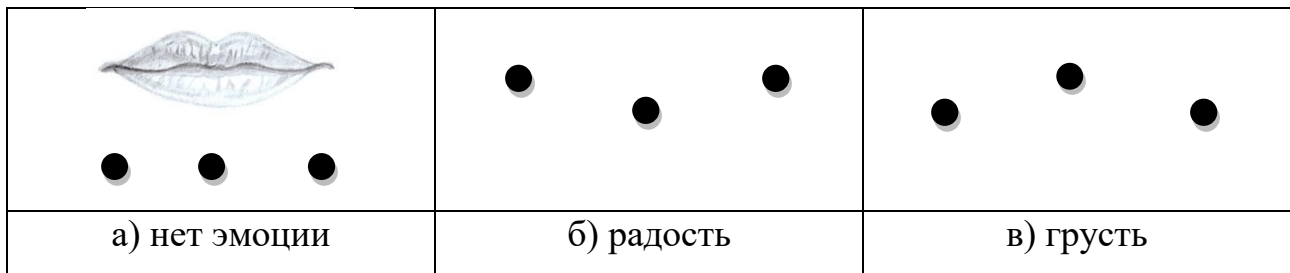


Рис. 3. Расположение ключевых точек, определяющих соответствующие эмоциям человека

Получить эти точки можно после выделения границ, для этого используется детектор границ Кенни [4]. В среде OpenCV это реализуется функцией `canny()` на одноканальном изображении. После выделения границ можно найти эти точки, проанализировать относительные местоположения этих точек и определить вид эмоций.

Функция использует порог минимума и максимума для выделения границ. Результат анализа изображения зависит также от внешних факторов, один из которых является степень освещённости исследуемого объекта. Так как программа работает в реальном режиме и освещение может быть разным, чтобы достичь

хорошего результата были установлены два регулятора степени освещённости. В среде OpenCV есть обученный классификатор детектирования улыбки, который был использован в данном алгоритме.

Алгоритм определение пола человека

Задача классификации пола в среде OpenCV решается с помощью нового класса FaceRecognizer. Для применения этого класса необходимо некоторое количество изображений мужских и женских лиц. Для создания модели было использовано в сумме 420 изображений мужчин и женщин, которые сохранялись в XML или YAML расширениях. Модель можно улучшить, с увеличением числа тренировочных изображений.

Заключение

В статье был рассмотрен способ определения эмоций. Описан алгоритм решения задачи. Тестирование выполнялось при разном освещении. Результат вычислительного эксперимента показал, что в 90% мы получаем правильный ответ. В подзадачи классификации пола правильных результатов удалось достичь в пределах от 70% до 80%. Процент прогноза можно повысить при увеличении тестовых изображений.

Список литературы

1. Томилов С.В. Алгоритмы распознавания лица на базе библиотеки OpenCV.
2. Real Time Smile Detection using Haar Classifiers on SoC // International Journal of Computer Applications.
3. Кручинин А. Распознавание образов с использованием OpenCV
4. Начинаем работать с библиотекой OpenCV / В. Писаревский.
5. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: docs.opencv.org/2.4/modules/contrib/doc/facerec/tutorial/facerec_gender_classification.html