

ДЕТЕКТОР УЛЫБКИ НА ОСНОВЕ АКТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ ВНЕШНЕГО ВИДА

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Жабинский С. В.

Татур М. М. – д-р.техн. наук, доцент

С развитием информационных технологий большое внимание стало уделяться новым способам взаимодействия человека и компьютерной системы, отличным от использования компьютерной мыши и клавиатуры. Примером такой системы может являться фотокамера с функцией съёмки при обнаружении улыбки в кадре.

Задача поиска улыбки на изображении подразумевает выделение и классификацию отличительных признаков в области губ. Для выделения признаков был разработан метод на основе активных моделей внешнего вида.

Первым шагом в алгоритме определения улыбки является поиск области лица на изображении для определения начальной точки применения модели. Данный шаг эффективно реализован с помощью каскадного классификатора, использующего признаки Хаара.

После того, как на изображении найдено лицо, к данной области применяется обученная модель внешнего вида. Применение модели к новому изображению позволяет получить координаты ключевых точек на фото. Данные координаты определяют форму губ. Однако полученная форма может отличаться положением, поворотом и масштабом от форм обучающего набора. Безусловно, данные различия могут привести к ошибкам классификации. Чтобы избавиться от влияния данных факторов на результаты классификации, применяется Прокрустов анализ. В результате полученные точки выравниваются с изображениями, использованными для обучения классификатора.

Следующим шагом алгоритма является классификация полученных координат. Для этого был использован линейный метод опорных векторов, так как он не требует большого размера обучающего набора. Перед обучением классификатора Прокрустов анализ применялся для выравнивания точек и исключения ошибки, связанной с различным положением, масштабом и поворотом обучающих примеров. В результате применения классификатора к координатам точек, полученным на предыдущих шагах, изображение классифицируется как содержащее, либо не содержащее улыбку.

Для обучения модели и классификатора была использована база лиц IMM[1]. Данная база содержит 240 фотографий. 39 из них содержат улыбающиеся лица. Каждое изображение из данной базы размечено 68-ю точками. Данное количество точек является избыточным в задаче определения улыбки, поэтому для классификации использовались лишь 8 точек, отмечающих губы.

Для программной реализации проекта использовалась открытая реализация активных моделей внешнего вида AAMToolBox. Данная реализация основана на наборе библиотек Boost и библиотеке алгоритмов компьютерного зрения OpenCV. Для поиска области лица на изображении был использован каскадный классификатор из библиотеки OpenCV. В качестве классификатора использовалась реализация метода опорных векторов (SVM) из библиотеки OpenCV.

Результаты тестирования показали 14% несрабатываний детектора и 2.5% ложных срабатываний. Данные результаты можно объяснить ошибками работы активных моделей внешнего вида, а также погрешностью классификатора.

Таким образом, была разработана система обнаружения улыбки на изображении на основе активных моделей внешнего вида. Следует отметить возможность расширения системы для классификации других выражений лица.

Список использованных источников:

1. Nordstrom M. M. The IMM Face Database - An Annotated Dataset of 240 Face Images. / Nordstrom M. M., Larsen M., Sierakowski J., Stegmann M. B. - Lyngby, 2004.
2. Stegmann M. B. Active appearance models. Theory, extentions and cases. / M. B. Stegmann — Lyngby, 2000.