

## КЛАССИФИКАЦИЯ АЛГОРИТМОВ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ

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

Кухарчук И. В.

Яночкин А. Л. – ассистент кафедры ЭВМ

В современных системах реального времени часто возникает задача распознавания лиц на изображении. Примерами могут послужить охранные системы, криминалистика, взаимодействие компьютер-человек, паспорт, шифрование данных, электронная коммерция и другие области. Это обязывает к применению сложных, но легковесных алгоритмов. Все вышесказанное делает актуальной задачу распознавания лиц.

При решении задачи распознавания лиц возникают две проблемы. Во-первых, любая картинка является массивом пикселей, один из которых сам по себе ничего не значит: неэкономично и избыточно. Известно множество способов сжатия изображений с потерями, но используемый в них формат не удобен для классификации фотографий людей, хотя бы, потому что для решения задачи распознавания лиц требуется гораздо меньше информации. Вторая проблема заключается в том, что одно и то же лицо может быть сфотографировано при различных внешних факторах, таких как свет, поза, эмоции.

Существует ряд методов распознавания лиц, которые можно разделить на отдельные группы.

К первой группе алгоритмов можно отнести методы, основанные на целостном анализе изображения, заключающемся в анализе всего образа лица путём разбиения его на несколько каналов, имеющих свои весовые коэффициенты – «Holistic methods».

Основная проблема распознавания всего лица – это количество оцениваемых признаков. Алгоритм первой группы «Eigenfaces» основан на уменьшении количества анализируемых компонент лица. Последовательность обучения построена следующим образом: используем выбранную коллекцию известных изображений, вычисляем среднее изображение и ковариационную матрицу, вычисляем ковариационные векторы для каждого изображения, реконструируем подпространство анализа. Распознавание проходит в два этапа: изображение подается на подпространство и выполняется классификация проецируемого изображения.

Алгоритм «Fisherfaces» уменьшает размерность подпространства ввиду анализа лишь части изображения и классифицирует подаваемое на анализ изображение путём нахождения ближайшего соседа.

Метод опорных векторов является особым методом с непрерывным уменьшением эмпирической ошибки классификации и увеличения зазора. Также этот метод известен как метод классификатора с максимальным зазором. Основная идея метода – перевод исходных векторов в пространство более высокой размерности и поиск разделяющей гиперплоскости с максимальным зазором в этом пространстве. Алгоритм работает в предположении, что чем больше разница или расстояние между этими параллельными гиперплоскостями, тем меньше будет средняя ошибка классификатора.

Ко второй группе алгоритмов – «Feature-based methods» – можно отнести методы, основанные на анализе конкретных черт лица. Примерами могут послужить алгоритмы анализа геометрических характеристик лица, радиально-базисные сети и свёрточные нейронные сети.

Суть алгоритма анализа геометрических характеристик лица заключается в выделении набора ключевых точек лица и последующем выделении набора признаков. Каждый признак является либо расстоянием между ключевыми точками, либо отношением таких расстояний.

Отличительной чертой радиально-базисных нейронных сетей является наличие слоя с радиально-базисной активационной функцией, и слоя с линейной активационной функцией, которая выполняет кластеризацию и распределяет кластеры по классам. Процесс обучения: первый слой выделяет компактно расположенные группы кластеров с коррекцией центра кластера. Второй слой учится распределять входные образы, пропущенные через первый слой, по классам. Информация об эталонных значениях выходов известна. Это выполняется или матричными методами, или алгоритмом обратного распространения ошибки.

К третьей группе алгоритмов – «Hybrid methods» – относятся алгоритмы: гибкие контурные модели и модульная оценка всего образа лица.

Алгоритм гибких контурных моделей строится на основе сравнения контуров лица. Контурные обычно извлекаются для линий головы, ушей, губ, носа, бровей и глаз. Контурные представлены ключевыми позициями, между которыми положение точек, принадлежащих контуру, вычисляются интерполированием. Для локализации контуров в различных методах используется как априорная информация, так и информация, полученная в результате анализа тренировочного набора.

В модульной оценке всего образа лица алгоритм анализа основного компонента используется не только для всего изображения, но и для участков лица.

Таким образом была изучена информация о имеющихся алгоритмах распознавания лиц и произведена их классификация.

Список использованных источников:

1. Самаль, Д. И. Алгоритмы идентификации человека по фотопортрету на основе геометрических преобразований / Д. И. Самаль // Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Минск, 2002. – 168 с.
2. Лифшиц, Ю. Методы распознавания лиц / Ю. Лифшиц // Современные задачи теоретической информатики.