

Автор:

Дмитриев Егор Андреевич

студент

ФГАОУ ВО «Самарский национальный

исследовательский университет

им. академика С.П. Королева»

г. Самара, Самарская область

МЕТОД ВИОЛЫ – ДЖОНСА

Аннотация: в данной работе рассматривается один из методов детектирования лиц на изображении или в видеопотоке – алгоритм Виолы – Джонса.

Ключевые слова: признаки Хаара, классификация объекта, машинное обучение, обучающая выборка.

Основные определения

Определение 1. Признаки Хаара – различные функции, схожие с вейвлетами Хаара.

Определение 2. Классификация объекта – определение номера класса, к которому принадлежит объект.

Определение 3. Машинное обучение – нахождение отображения, в частности алгоритма классификации, который строится по множеству, называемому обучающей выборкой, а качество обучения проверяется по множеству, называемому тестовой выборкой.

Определение 4. Обучающая выборка – конечное число данных, используемых для обучения классификатора.

Введение

Аутентификация субъекта в системе по биометрическим данным человека являются одним из самых надежных методов для проверки подлинности субъекта. К сожалению, большой минус такого вида аутентификации – его ненадежность. Для успешного распознавания пользователей по лицам необходим точный алгоритм для детектирования. Для этой задачи широко применяется метод

Виолы-Джонса, которые показывает хорошие результаты на протяжении многих лет.

Описание метода Виолы – Джонса

Метод работает исключительно с черно-белыми изображениями. Для быстрого расчета всех признаков используется интегральное представление, рассчитываемое по формуле на рис. 1.

$$H(x, y) = \sum_{i=0, j=0}^{i \leq x, j \leq y} I(i, j)$$

Рис. 1. Формула для получения интегрального изображения

Суть в формуле заключается в том, что в каждой точке интегрального изображения происходит расчет суммы всех предыдущих пикселей. Сумма пикселей внутри прямоугольника есть сумма двух противоположных вершин на главной диагонали минус сумма вершин на побочной диагонали в интегральном изображении. Полученная формула очень легко позволяет вычислять признаки для изображений.

Пример признаков или примитивов Хаара представлен на рис. 2.

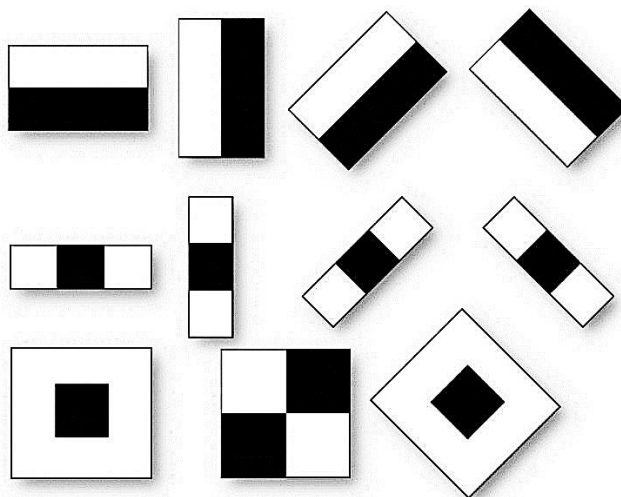


Рис. 2. Примитивы Хаара

Для вычисления признаков на изображении используется скользящее окно. Внутри окна вычисляются признаки, представленные выше. Для достижения

наилучших результатов формируются 200000 различных признаков за счет изменения масштабов и положений внутри окна. Сдвиг окна составляет 1 ячейка. При прохождении одним окном происходит изменения масштаба окна и заново проводит проход по изображению. Полученные признаки составляют обучающую выборку для классификатора

Обучение классификатора – важнейший этап алгоритма. Для обучения в методе Виолы-Джонса используется технология бустинга. Бустинг – это комплекс методов, позволяющих из совокупности простых классификаторов построить более сложный. Алгоритм классификации для метода Виолы Джонса выглядит таким образом:

1. Используя выборку изображений, на которых указан требуемый классифицируемый объект, вычисляем различные признаки Хаара.
2. Для каждого признака выбирается подходящий порог для классификации.
3. Затем отбираются наилучшие примитивы и подходящий порог для каждого примитива.

Пример каскадной модели сильных классификаторов выглядит на следующей схеме рис. 3.

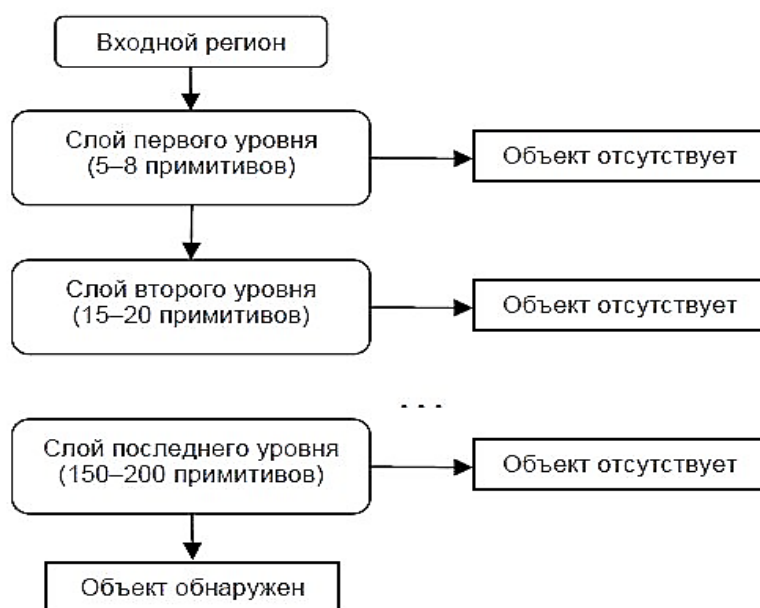


Рис. 3. Схема сложных классификаторов

Заключение

В данной работе был рассмотрен один из алгоритмов компьютерного зрения – метод Виолы – Джонса. Было приведено описание алгоритма обучения классификатора.

Список литературы

1. Гонсалес Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс. – М.: Техносфера, 2005.
2. Местецкий Л.М. Математические методы распознавания образов. – М.: МГУ, ВМиК, 2002–2004.