

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Надежкин Александр Игоревич

магистрант

Мокеев Владимир Викторович

д-р техн. наук, старший научный сотрудник, заведующий кафедрой

ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (НИУ)

г. Челябинск, Челябинская область

ПЕРСПЕКТИВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СОВРЕМЕННОГО АЛГОРИТМА РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ НА ОСНОВЕ МЕТОДА ВИОЛЫ – ДЖОНСА

Аннотация: описывается и анализируется метод распознавания лиц, предложенный Полом Виолой и Майклом Джонсом. На основе анализа метода представляются перспективные пути его модификации и улучшений.

Ключевые слова: распознавание лиц, метод Виолы – Джонса, локализация лица, нейронная сеть.

Введение. В современном мире теория распознавания образов играет важную роль. Она практически применяется в распознавании лиц, в задачу которого входит автоматическая локализация лица на изображении и, при необходимости, идентификация человека по лицу. Быстротечность современной жизни диктует растущие требования для все более новых и совершенных методов локализации и распознавания лиц. Интерес к ним довольно значителен, в виду их широкого практического применения в таких областях, как охранные системы, системы обеспечения безопасности в местах массового пребывания людей, антитеррористические системы, криминалистическая экспертиза, верификация, мобильные устройства и т. д.

Технология идентификации личности на основе изображения лица, не требует физического контакта с устройством, как это требуется при использовании

других биометрических показателей, и с учетом стремительного развития цифровых технологий является наиболее предпочтительной для массового применения. Но она имеет основную трудность, заключающуюся в зависимости качества результата распознавания человека по изображению лица от положения, ракурса, условий освещенности и т.д.

Далее в работе рассматривается и анализируется наиболее современный метод распознавания лиц, предложенный Полом Виолой и Майклом Джонсом в 2001 году. Он является одним из лучших по соотношению эффективности распознавания и скорости работы.

Описание метода. Виола и Джонс сумели преодолеть тупик, в котором находилась технология в то время. Их алгоритм отыскивал на изображении светлую вертикальную линию, которая чаще всего являлась носом человека, а также темную горизонтальную линию, которой являлись глаза. Их способ оказался весьма эффективным в случае с «портретным» расположением лиц, благодаря чему алгоритм был интегрирован в миллионы различных гаджетов (фотоаппаратов, смартфонов и т. д.) и приложений. Данный метод является высокоэффективным для поиска объектов на изображениях и видеопоследовательностях в режиме реального времени [1]. Этот детектор обладает крайне низкой вероятностью ложного обнаружения лица. Метод хорошо работает и обнаруживает черты лица даже при наблюдении объекта под небольшим углом, примерно до 30° . Точность распознавания с использованием данного метода может достигать значения свыше 90 %, что является очень хорошим результатом. При угле наклона больше 30° вероятность обнаружения лица резко падает. Указанная особенность метода не позволяет в стандартной реализации детектировать лицо человека, повернутое под произвольным углом, что в значительной мере затрудняет или делает невозможным использование алгоритма в современных производственных системах с учетом их растущих потребностей.

Основные принципы, на которых основан метод:

1. Возможность представления изображения в интегральном виде, что позволяет вычислять быстро необходимые объекты.

Новое слово в науке: перспективы развития

2. Использование признаков Хаара [3], с помощью которых происходит поиск нужного объекта.

3. Применение алгоритма бустинга для выбора наиболее подходящих признаков для искомого объекта на данной части изображения.

4. Использование каскадов признаков для быстрого отбрасывания окон, где не найден объект.

Основополагающей идеей при создании алгоритма Виолы-Джонса для распознавания лиц является выделение локальных особенностей (признаков) изображения и последующего обучения алгоритма на них. Для определения локальных областей используются признаки Хаара, характеризующиеся темными и светлыми областями. Обработка изображения выполняется с помощью метода скользящего окна. Так как искомый объект на изображении может иметь различный масштаб необходимо произвести поиск этого объекта с различным масштабом признаков. Все это требует больших временных затрат.

Совершенствование метода. Из описания метода Виолы-Джонса обнаруживаются значительные недостатки в распознавании лиц, а именно:

- локализация областей обнаруженных лиц на изображении затрачивает много времени;
- невозможность обнаружения лиц людей, которые стоят по отношению к камере под углом, и лиц, частично прикрытых чем-либо.

С решением первой проблемы эффективно справляется метод локализации лица на изображении с помощью сужения области поиска лица за счет особенности человеческого лица – цвета кожи. Определив цветовые координаты текущего пикселя, можно достаточно точно установить, относится ли данный участок к человеческой коже. Причем эта процедура не требует больших вычислительных затрат. Результатом работы данной процедуры является устранение ложных областей и выделение участков на исходном изображении потенциально содержащих кожу. Данные участки в дальнейшем обрабатываются с помощью метода Хаара, что значительно уменьшает в общем время на локализацию лица на изображении в 3–4 раза.

Решить вторую проблему может помочь использование продвинутой компьютерной нейронной сети, которая на основе различных фотографий в течение некоторого времени изучает строение человеческого лица, его особенностей, отображение под разными углами, при разном освещении и с разным качеством снимков.

Учитывая вышеизложенное, представляется, что перспективой в совершенствовании метода Виолы-Джонса, может являться использование дополнительных технологий в убыстрении локализации лица на изображении и детектировании лиц, повернутых под углом.

Список литературы:

1. Viola P. Rapid object detection using a boosted cascade of simple features / P. Viola // IEEE Conf. on Computer Vision and Pattern Recognition. – Kauai, Hawaii, USA, 2001. – V. 1. – P. 511–518.
2. Гонсалес Р. Цифровая обработка изображений. – М.: Техносфера, 2005. – 1072 с.
3. Брилюк Д. Распознавание человека по изображению лица и нейросетевые методы / Д. Брилюк, В. Старовойтов. – Минск: Институт Технической Кибернетики Национальной Академии Наук Беларуси, 2001.