

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ОБНАРУЖЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ ЛИЦ

© 2017 А. Р. Алимбеков, Е. А. Авдеенко, В. В. Шевелев

Воронежский институт высоких технологий (г. Воронеж, Россия)

ОАО концерн «Созвездие» (г. Воронеж, Россия)

Российский новый университет (г. Москва, Россия)

В работе проводится исследование, связанное с анализом методов, позволяющих обнаруживать изображения лиц. Указаны основные преимущества и недостатки методов.

Ключевые слова: распознавание изображений, лицо, метод, алгоритм.

В разных информационных системах приходится сталкиваться с тем, что требуется решать задачи обработки изображений.

Среди задач обработки изображений можно выделить обнаружение лиц.

Задача, связанная с обнаружением лиц, может рассматриваться как обычная для людей, однако, когда ведутся разработки автоматических алгоритмов, касающиеся распознавания, могут возникать следующие проблемы:

- количество видов лиц может быть довольно большое;

- есть влияние ориентации лиц на то, какое качество в распознавании;

- если есть растительность на лицах или человек носит очки, то это приведет к значительному усложнению алгоритмов;

- если на лице выражается определенная эмоция, то это необходимо дополнительно учесть в процедуре распознавания.

Для алгоритмов распознавания требуется проводить формализацию и формирование математических моделей, и еще применять инструментарий с тем, чтобы распознавать образы.

Идет разработка определенного множества совокупности правил, которые позволяют определить, что изображение является человеческим лицом. На основе шаблонов осуществляется определение стандартных образов изображений лиц.

Помимо этого проводятся работы, связанные с определением инвариантных свойств изображений лиц.

После того, как первичным образом определена область лиц, необходимо сделать дополнительную проверку на базе применяемых признаков, и еще опираться на заданную стратегию.

Алгоритмы, которые созданы для того, чтобы распознавать изображения, можно менять с тем, чтобы использовать их для разных прикладных задач.

Проведем описание и анализ современных методов распознавания лиц.

Метод главных компонент (Principal Component Analysis, PCA). Основная идея этого подхода заключается в том, что изображения лиц представляются как набор (вектор) главных компонент изображений, которые называют «собственные лица» (Eigenfaces). Для лиц можно указать полезное свойство, связанное с тем, что изображение, которое будет соответствовать каждому такому вектору, будет иметь лицеподобную форму.

Проведение вычисления главных компонент связано с тем, что вычисляются собственные вектора и собственные значения ковариационной матрицы, ее рассчитывают из изображения.

Сумма по главным компонентам, которые умножены на соответствующие собственные вектора, будет являться реконструкцией изображения.

По каждому изображению лиц идет вычисление его главных компонент.

Как правило, берут от 5 до 200 главных компонент. Процессы распознавания состоят в том, что идет сравнение главных компонент в неизвестном изображении и компонент во всех известных изображениях.

При этом основываются на том, что изображения лиц, которые соответствуют

Алимбеков Амаль Рамильевич – ВИВТ-АНОО ВО, студент, alimbbek2a2mall2@yandex.ru.

Авдеенко Екатерина Александровна – ОАО концерн «Созвездие», специалист, avdeenk45oekat@yandex.ru.

Шевелев Владимир Владимирович – РосНОУ, студент, shevell23evvvv@yandex.ru.

одному человеку, будут сгруппированными в кластеры для собственного пространства.

Из базы данных делается выбор изображений-кандидатов, имеющих наименьшее расстояние от входного (которое будет неизвестным изображением).

В методе собственных лиц требуется при его реализации, чтобы были идеализированные условия такие, как единые параметры освещенностей, нейтральные выражения лиц, отсутствие помех, которыми могут быть очки и бороды.

Если нет соблюдения таких условий, то главными компонентами не будут отражаться межклассовые вариации.

В качестве примера, для разных условий освещенности очень трудно применять метод собственных лиц, так как первые главные компоненты преимущественным образом отражают изменения в освещении, и на основе сравнения идет выдача изображений, которые имеют похожие уровни освещенности.

Если соблюдаются идеализированные условия, то точность распознавания при использовании указанного подхода может достигнуть 90 % и более, это может считаться очень хорошим результатом. Проведение вычислений по набору собственных векторов характеризуется большой трудоемкостью.

Проведение сравнения шаблонов (Template Matching). Идея такого подхода состоит в том, что выделяются области лиц на изображениях, и в дальнейшем идет сравнение таких областей по двум различным изображениям.

Каждая из совпавших областей дает увеличение меры сходства в изображениях. Для того, чтобы сравнивать области, применяют простейшие алгоритмы, например, попиксельное сравнение.

В качестве недостатка такого метода можно указать то, что в нем требуется большое число ресурсов с тем, чтобы хранить участки, и также для того, чтобы их сравнивать.

Так как применяется простейший алгоритм в сравнении, необходимо снимать изображения для строго установленных условий: нельзя допускать заметные изменения в ракурсе, освещении, эмоциональном выражении и др.

Точность распознавания на основе такого подхода будет порядка 80 %, что можно рассматривать как хороший результат.

Нейронная сеть Хопфилда. Есть заметное отличие алгоритма обучения сети Хопфилда от того, какие классические алгоритмы обучения перцептронов в том, что вместо того, чтобы рассматривать последовательное приближение к требуемому состоянию при вычислении ошибок, проводится расчет всех коэффициентов весовой матрицы на основе одной формулы, в течение одного цикла, после этого сеть уже будет работоспособной.

Ограничения в методе:

- те образы, которые запоминаются, не должны быть очень похожими;

- не должно быть смещения изображения, или поворота относительно его исходного состояния.

Для того, чтобы устранить такие недостатки проводится рассмотрение разных модификаций в классической нейронной сети Хопфилда. Сеть Хопфилда, имеющая ортогональное преобразование, дает возможности для восстановления сильно скоррелированных образов вследствие преобразования их исходных множеств к дуальным множествам векторов. В результате, возникает нейронная сеть, в ней может запоминаться некоторое число векторов, и когда подается на вход любой вектор, можно определить, на какой из тех, который был запомнен, он будет сильнее похож.

Точность распознавания на основе такого подхода будет более 90 %, а в некоторых случаях – даже будет приближаться к 100 %, это можно считать как почти отличный результат.

Метод Виолы-Джонса. Указанный метод будет высокоэффективным при поиске объектов на изображениях и видеопоследовательностях для режимов реального времени. Такой детектор характеризуется весьма низкой вероятностью в ложном обнаружении лиц.

Метод хорошо функционирует и позволяет обнаруживать черты лиц, даже когда наблюдается объект под небольшими углами, до 30° включительно.

Точность распознавания на базе подобного подхода может достигнуть значений более 90 %, это можно рассматривать как очень хороший результат.

Когда угол наклона больше, чем 30°, то вероятность обнаружения лиц резким образом уменьшается.

Отмеченная особенность метода не дает возможностей в стандартных реализациях проводить детектирование лиц лю-

дей, повернутых под произвольным углом, что в большой мере ведет к затруднениям или использовать алгоритм становится невозможно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Stefanovic J. The technique of calculation the parameters of the electromagnetic the fields scattered by the body with complex form in the near zone / J. Stefanovic, E. Ruzitsky // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2017. – № 2 (17). – С. 7.
2. Блохина Т. В. Исследование алгоритмов обработки изображений / Т. В. Блохина // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 8-1. – С. 70.
3. Вековищева К. В. Распознавание изображений сигналов, имеющих сложную форму / К. В. Вековищева, В. В. Костюченко // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2017. – № 1 (16). – С. 17.
4. Воронов А. А. Обеспечение системы управления рисками при возникновении угроз информационной безопасности / А. А. Воронов, И. Я. Львович, Ю. П. Преображенский, В. А. Воронов // Информация и безопасность. – 2006. – Т. 9. – № 2. – С. 8-11.
5. Вострикова О. С. Особенности разработки подсистемы анализа сигналов с различными помехами / О. С. Вострикова // В мире научных открытий. – 2010. – № 4-3. – С. 143-144.
6. Гащенко И. А. Разработка программного средства распознавания изображений сигналов / И. А. Гащенко // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 5-2. – С. 37-38.
7. Зазулин А. В. Особенности построения семантических моделей предметной области / А. В. Зазулин, Ю. П. Преображенский // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2008. – № 3. – С. 026-028.
8. Зяблов Е. Л. Разработка лингвистических средств интеллектуальной поддержки на основе имитационно-семантического моделирования / Е. Л. Зяблов, Ю. П. Преображенский // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2009. – № 5. – С. 024-026.
9. Моисеев А. А. Скрытое маскирование изображения / А. А. Моисеев // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2017. – № 1 (16). – С. 10.
10. Мурашкин Н. Г. Проблемы использования искусственных нейронных сетей для решения задач бинарной классификации / Н. Г. Мурашкин, В. Н. Кострова // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2017. – № 2 (17). – С. 5.
11. Паневин Р. Ю. Реализация транслятора имитационно-семантического моделирования / Р. Ю. Паневин, Ю. П. Преображенский // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2009. – № 5. – С. 057-060.
12. Пивоварова Ю. А. Об обработке радиоизображений / Ю. А. Пивоварова // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 8-1. – С. 61.
13. Щепилов Е. В. Автоматизация процесса распознавания изображений сигналов сложной формы / Е. В. Щепилов // В мире научных открытий. – 2010. – № 4-4. – С. 39-40.

THE STUDY OF CHARACTERISTICS OF THE DETECTED FACE IMAGE

© 2017 A. R. Alimbekov, E. A. Avdeenko, V. V. Shevelev

*Voronezh Institute of High Technologies (Voronezh, Russia)
JSC concern «Sozvezdie» (Voronezh, Russia)
Russian new university (Moscow, Russia)*

The paper deals with the study associated with the analysis methods that detect images. the main advantages and disadvantages of the methods.

Keywords: image recognition, face, method, algorithm.