

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ

Ковалюк С., Белова С.В.

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

Тема машинного обучения, интеллектуальных алгоритмов и искусственного интеллекта чрезвычайно популярна в наше время.

Нейронные сети – это одно из направлений исследований в области искусственного интеллекта, основанное на попытках воспроизвести нервную систему человека. А именно: способность нервной системы обучаться и исправлять ошибки, что должно позволить смоделировать, хотя и достаточно грубо, работу человеческого мозга. Нейронные сети способны решать разнообразные задачи:

- распознавание объектов на изображениях;
- рисование картин;
- понимание и обработка устной речи;
- нахождение паттернов в больших объемах данных;
- ориентация в пространстве.

Одним из популярных и развиваемых направлений на сегодняшний день является распознавание лиц. Технологии распознавания лиц применяются в различных сферах: государственная безопасность (выявление нарушителей по имеющейся базе, пропуск на режимный объект и т. д.), маркетинг (анализ эмоций пользователя для выявления заинтересованности в той или иной рекламе), мобильные приложения (гримировка под различных персонажей) и др. На данный момент существует множество различных методов распознавания лиц. Знание и анализ различных методов, их преимуществ и недостатков, смогут облегчить программисту выбор наиболее подходящего метода при разработке приложения. Популярные методы распознавания лиц:

- сверточная нейронная сеть;
- метод Виолы-Джонса.

Основной особенностью нейронных сетей является их обучаемость. Обучение нейронной сети происходит с помощью готовых примеров. В процессе обучения извлекаются ключевые признаки, и строится взаимосвязь между ними. После этого обученная нейронная сеть может применить полученный в процессе обучения опыт, для того, чтобы распознать ранее неизвестный объект. Сверточная нейронная сеть показывает наилучшие результаты в области распознавания, но считается наиболее сложной для реализации. Сверточная нейронная сеть может учитывать двумерную топологию изображения. Основные особенности

данной сети: общие веса (определение лица в любом месте на изображении), локальные рецепторные поля (участок с рецепторами двумерно связанных нейронов). Эти особенности обеспечивают устойчивость к различным искажениям (смещение, изменения масштаба и т. д.). Недостатки: трудная реализация, переобучение при добавлении эталонного лица в базу данных.

Метод Виолы-Джонса используется для поиска объекта на изображении в реальном времени и при этом обладает очень низкой вероятностью ложного срабатывания. Данный алгоритм использует признаки Хаара (для поиска нужного объекта), AdaBoost [3] («бустинг-усиление») – алгоритм усиления классификаторов (необходим для выбора наиболее подходящих признаков объекта на изображении), так же применяются каскады признаков (откидываются окна, где не найден объект). Преимущества данного метода: хорошо распознает лица, повернутые на угол до 30 градусов, но, если угол больше, эффективность данного метода стремиться к нулю. В связи с этим эффективно распознавать лицо человека, расположенное под произвольным углом, становится невозможно и данный метод не подходит под требования современных наблюдательных систем.

При распознавании лиц можно выделить две основные проблемы:

- проблема освещения;
- проблема положения головы в пространстве.

Для проверки вышеописанных методов ученые из США разработали программу FERET. Тестировали не только вышеописанные алгоритмы, но и множество других методов. Эффективность их примерно одинакова, и составляет 90 % для снимков, сделанных в одном месте и на одинаковую аппаратуру. При использовании различной аппаратуры и освещения эффективность падает на 10 %. Если с момента последнего снимка проходит около года, то процент распознавания уменьшается до 50%.

Литература

1. Introduction to Face Recognition // Информационный портал «what-when-how» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// what-when-how.com/facerecognition/introduction-to-face-recognition-part-1](http://what-when-how.com/facerecognition/introduction-to-face-recognition-part-1), свободный. – Загл. с экрана.
2. Применение нейросетей в распознавании изображений // Информационный портал «Geektimes» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://geektimes.ru/post/74326>, свободный. – Загл. с экрана.
3. Метод Виолы-Джонса (Viola-Jones) // Информационный портал «Хабрахабр» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [https:// habrahabr.ru/post/133826](https://habrahabr.ru/post/133826), свободный. - Загл. с экрана.