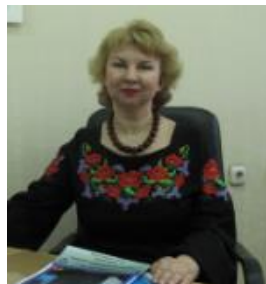


УДК 004.93'1:659.1

РАСПОЗНАВАНИЕ ПОЛА И ВОЗРАСТА В ТАРГЕТИРУЕМОЙ РЕКЛАМЕ



М.Г. Скавыш
Магистрант БГУИР, инженер-программист ИВА



О.Н. Образцова
к.т.н, доцент

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

М.Г. Скавыш

Окончил Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. Магистрант БГУИР. Работает в ИВА в должности инженера-программиста.

О.Н. Образцова

Заведующий кафедрой (И.О.)

Аннотация. В настоящее время системы обнаружения и распознавания лиц широко применяются для идентификации людей в биометрических системах безопасности или как дополнительная мера системы безопасности в местах большого скопления людей. Такие системы обеспечивают высокую точность распознавания, что позволяет повысить уровень безопасности какого-либо устройства или сервиса. Одной из наиболее применяемой технологией в таких системах являются нейронные сети. На этом применении сетей не заканчивается. Представьте, что заходя в магазин такая система подключена к камерам в магазине, и заходя в него система определяет ваш пол возраст и эмоциональную реакцию от предложенной рекламы. В данной работе будет рассказано основные принципы работы CNN сети, как обучить данную сеть на загруженной выборке и применить обученную сеть в режиме реального времени.

Ключевые слова: искусственная нейронная сеть, CNN сети, распознавание лиц, распознавание пола и возраста.

Введение. Искусственный интеллект – одна из самых популярных тенденций последнего времени. Машинное обучение и глубокое обучение составляют искусственный интеллект.

Диаграмма Венна рисунок 1 объясняет взаимосвязь машинного обучения и глубокого обучения.

соответствии с алгоритмами, разработанными и запрограммированными.

Глубокое обучение – это подполе машинного обучения, где соответствующие алгоритмы вдохновлены структурой и функциями мозга, называемыми искусственными нейронными сетями.

Вся ценность глубокого обучения сегодня заключается в контролируемом обучении или обучении с использованием маркированных данных и алгоритмов.

Машинное обучение – это наука о том, как заставить компьютеры действовать в

Каждый алгоритм глубокого обучения проходит один и тот же процесс. Он включает в себя иерархию нелинейного преобразования входных данных, которые можно использовать для создания статистической модели в качестве выходных данных.

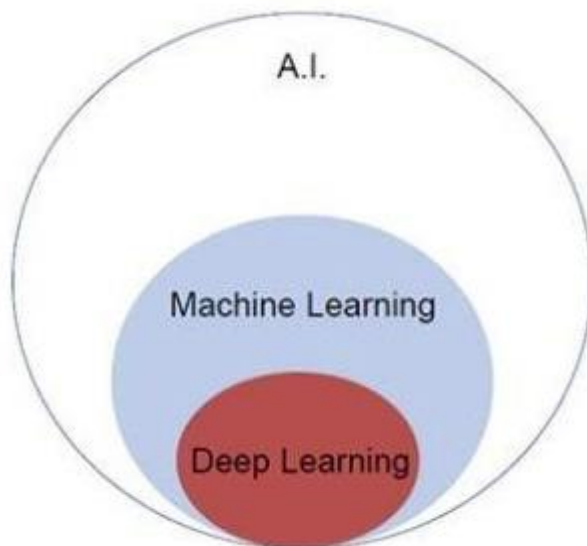


Рисунок 1. – Взаимосвязь машинного обучения и глубокого обучения

Материалы и методы. В работе использовалась библиотека TensorFlow – открытая программная библиотека для машинного обучения, разработанная компанией Google для решения задач построения и тренировки нейронной сети с целью автоматического нахождения и классификации образов, достигая качества человеческого восприятия[1].

Тензорная структура данных

Тензорные элементы используются в качестве основных структур данных в языке TensorFlow. Тензорные элементы представляют соединительные ребра в любой блок-схеме, называемой графиком потока данных. Тензоры определяются как многомерный массив или список.

Тензоры обозначены следующими параметрами: ранг, форма, тип.

Единица размерности, описанная в тензоре, называется рангом. Он идентифицирует количество измерений тензора. Ранг тензора можно описать как порядок или n-размерность тензора.

Количество строк и столбцов вместе определяют форму Tensor.

Тип описывает тип данных, назначенный элементам Tensor.

TensorFlow включает в себя различные размеры

Сверточные нейронные сети предназначены для обработки данных через несколько уровней массивов. Этот тип нейронных сетей используется в таких приложениях, как распознавание изображений или распознавание лиц. Основное различие между CNN и любой другой обычной нейронной сетью состоит в том, что CNN принимает входные данные в виде двумерного массива и работает непосредственно с изображениями, а не фокусируется на извлечении признаков, на котором сосредоточены другие нейронные сети.

Сверточная нейронная сеть использует три основных идеи:

- Местные соответствующие поля
- Свертка
- Объединение

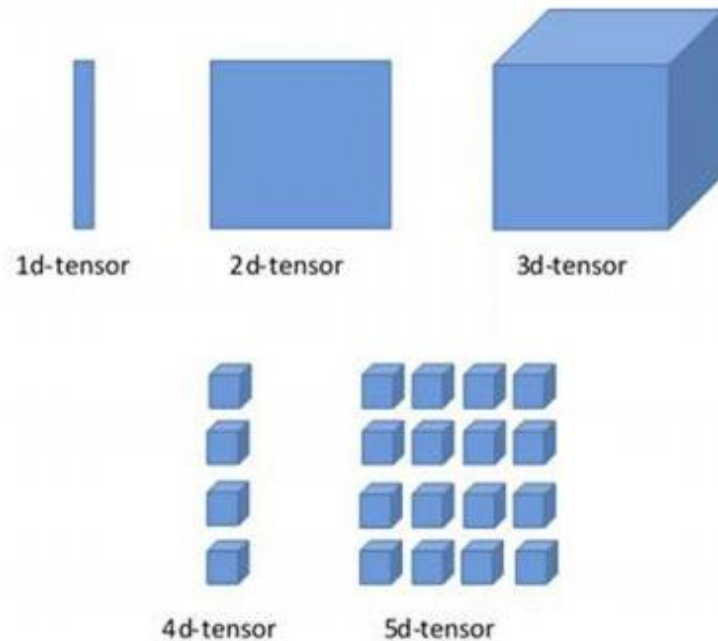


Рисунок 2. – Различные размеры TensorFlow

Свертка состоит из ядра, представляющего из себя матрицу весов. Ядро скользит над двумерным изображением, поэлементно выполняя операцию умножения с той частью входных данных, над которой оно сейчас находится, и затем суммирует все полученные значения в один выходной пиксель. Ядро повторяет эту процедуру с каждой локацией, над которой оно скользит, преобразуя двумерную матрицу в другую все еще двумерную матрицу признаков. Признаки на выходе являются взвешенными суммами (где веса являются значениями самого ядра) признаков на входе, расположенных примерно в том же месте, что и выходной пиксель на входном слое.

В примере, приведенном на рисунке 3, мы имеем $5 \cdot 5 = 25$ признаков на входе и $3 \cdot 3 = 9$ признаков на выходе. Для стандартного слоя (standard fully connected layer) мы бы имели весовую матрицу $25 \cdot 9 = 225$ параметров, а каждый выходной признак являлся бы взвешенной суммой всех признаков на входе. Свертка позволяет произвести такую операцию с всего 9-ю параметрами, ведь каждый признак на выходе получается анализом не каждого признака на входе, а только одного входного, находящегося в примерно том же месте.

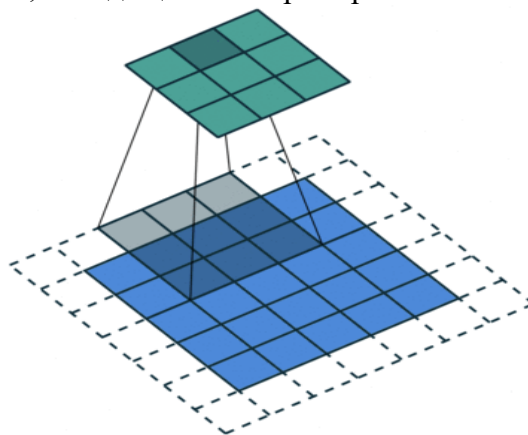


Рисунок 3. – Двумерная свертка

Часто бывает, что при работе со сверточным слоем, нужно получить выходные данные меньшего размера, чем входные. Это обычно необходимо в сверточных нейронных сетях, где размер пространственных размеров уменьшается при увеличении количества каналов. Один из способов достижения этого – использование субдискритизирующих слоев (pooling layer), например, принимать среднее/максимальное значение каждой ветки размером 2×2 , чтобы уменьшить все пространственные размеры в два раза [3].

Каждый нейрон на входе связан с каждым нейроном на выходе, т.е. полностью связан рисунок 4. Благодаря этой связи каждый нейрон на выходе будет использоваться не более одного раза. $\sum_{i=0}^n xW + b$

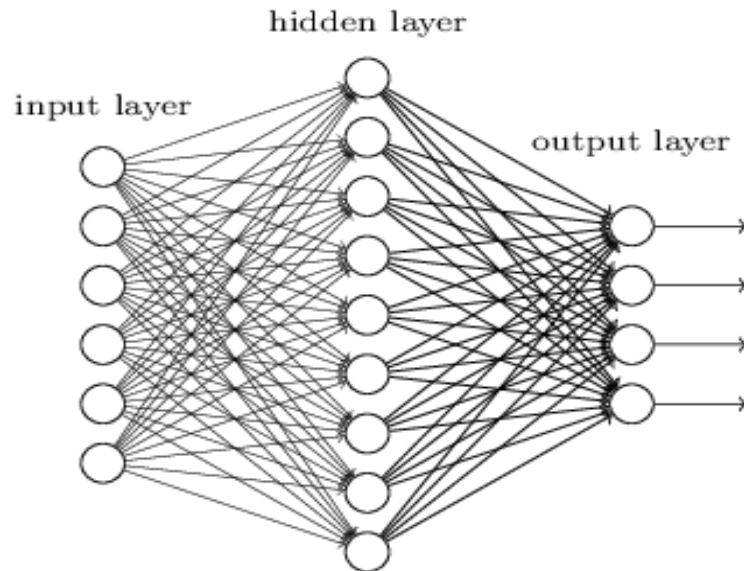


Рисунок 4. – Полностью связанный слой

Принцип работы CNN сети представлен на рисунке 5. Прередавая входные данные через свертку, вы извлекаете пространственные объекты высокой размерности. Объединение обобщает пространственную информацию и уменьшает размерность. Затем это представление объектов передается через полностью связанные слои классификатору или регрессору.

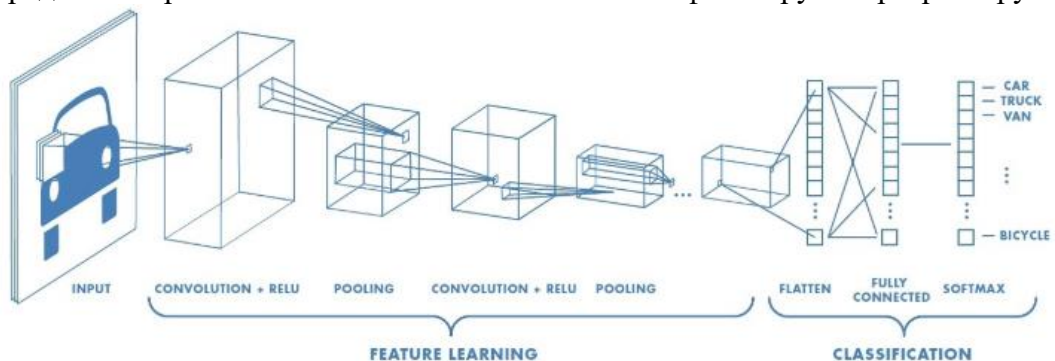


Рисунок 5. – Принцип работы CNN сети

Результаты. На рисунке 5 проиллюстрированы результаты работы программы. Модель была обучена с помощью набора данных WIDER FACE – это эталонный набор данных для распознавания лиц, изображения которого выбираются из общедоступного более широкого набора данных. Данная выборка характеризуется высокой степенью

вариабельности [4].

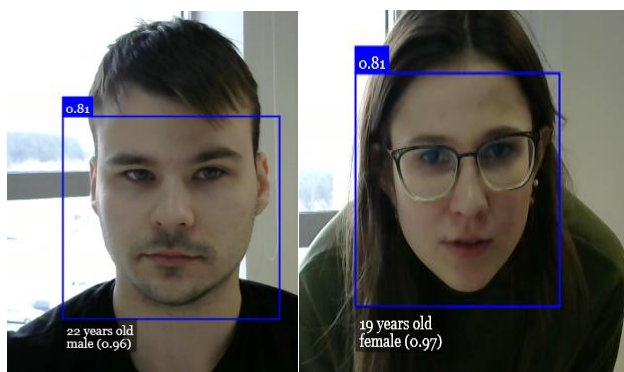


Рисунок 5. – Определение пола и возраста в видеопотоке

Данные полученные с камеры (пол, возраст) можно передать на сторонний сервис, который будет передавать необходимую рекламу в соответствии полу и возрасту клиента.

Заключение. Сверточные нейронные сети позволяют компьютерному зрению работать как с простыми задачами, так и со сложными продуктами и услугами, начиная от распознавания лиц и заканчивая улучшением медицинских диагнозов. Но на этом их спектр не заканчивается, как видно из предложенного выше их можно применить практически во всех сферах деятельности человека начиная с медицины и заканчивая сферами развлекательных услуг.

Список литературы

- [1] Basics of machine learning with TensorFlow [Электронный ресурс] <https://www.tensorflow.org/resources/learn-ml>.
- [2] Как работает сверточная нейронная сеть: архитектура, примеры, особенности [Электронный ресурс] <https://neurohive.io/ru/osnovy-data-science/glubokaya-svertochnaja-nejronnaja-set/>.
- [3] Deep Learning CNN's in Tensorflow [Электронный ресурс] <https://hackernoon.com/deep-learning-cnns-in-tensorflow-with-gpus-cba6efe0acc2>
- [4] WIDER FACE: A Face Detection Benchmark [Электронный ресурс] <http://shuoyang1213.me/WIDERFACE/>

GNEDER AND AGE RECOGNITION IN TARGETED ADVERTISING

M.G. SKAVYSH

*Postgraduate student of the
BSUIR, software engineer IBA*

O.N. OBRAZTSOVA,

PhD, Associate Professor

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics,
IBA, Republic of Belarus*

Abstract. Currently, systems for detecting and recognizing people faces are widespread in biometric security systems or in additional security systems in crowded places. This allows you to increase the security level of any device or service. One of the most used technologies are such neural networks. The network does not end with this application. The cameras connect to face-detection technology that can pick out a customer's age and gender, as well as external factors like your emotional response to what you are looking at.

Keywords: neural network, NCC network, face, age and gender recognition.