

АЛГОРИМ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ГРУППЫ ЧАСТНЫХ ПРИЗНАКОВ

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

Оброшко С.В.

Половения С.И. – к.т.н., доцент

Разрабатываемый алгоритм предназначен в первую очередь для выявления характерных признаков объектов, расположенных на изображениях или фотографиях. Преимуществом компьютерного зрения является использование методов машинного обучения, позволяющих моделировать необходимый результат работы посредством "обучения" алгоритма базами данных объектов, имеющими общие признаки. Моделирование результата работы можно понимать как точность распознавания признаков, так и определять сами распознаваемые признаки (геометрические фигуры, объекты, элементы ландшафта, животные, лица людей и т.д.).

Нейронные сети – это математическая и компьютерная модель человеческой нервной системы, раздел науки, относящийся к области искусственного интеллекта. Направление исследований в этой области призвано создать модели, способные к обучению и исправлению ошибок.

Существует большое количество типов нейронных сетей. В работе используется однослойная нейронная сеть Кохонена.

Составные части нейронной сети- нейроны:

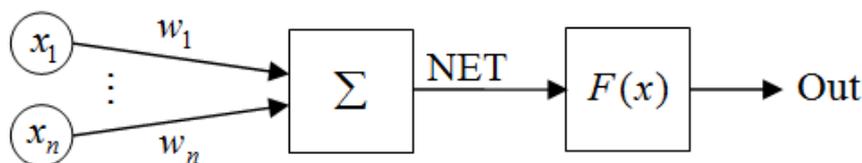


Рис. 1. Структурная схема нейрона

Где: x_n – входные сигналы
 w_n – весовые коэффициенты
 Σ – сумматор
NET – выход сумматора
 $F(x)$ – функция активации нейрона
Out – выходной сигнал

Помимо выходов, нейрон имеет множество входов, они предназначены для связи с нейронами следующих слоев, тем самым, образования сети. Входной слой принимает на вход изображение в цифровом виде, каждый нейрон реагирует на свою часть изображения испускаемым в сеть импульсом. Иными словами, если нужно обработать изображение размером 16x16 пикселей, число входов у сети должно быть 256. Каждая связь между нейронами имеет свой коэффициент, который обуславливает движение импульса по сети- коэффициенты одного слоя сравниваются и в результате, сигнал испустит тот, нейрон, чей коэффициент будет больше.

Нейронная сеть имеет множество свойств и параметров. Но самым главным свойством нейронной сети является ее способность к обучению. Обучение называется процесс изменения весовых коэффициентов w_n :

$$NET = \sum_n x_n w_n \quad (1)$$

Перед передачей к последующим нейронам, результат вычисления значения нейрона NET подлежит вычислению функцией активации. Функция принимает на вход сумму всех произведений сигналов и весов этих сигналов:

Формула функции активации в общем виде:

$$Out = F(NET - \theta) \quad (2)$$

где: $F(x)$ – функция активации

NET - средневзвешенная сумма, полученная на первом этапе вычисления выходного значения нейрона;

θ – пороговое значение срабатывания функции активации

Обучение нейронной сети выполняет отдельный программный модуль. Суть его работы заключается в очередном подставлении в сеть изображений и правильных ответов. В нашем случае, на вход будет

подаваться изображение, содержащее текст, а на выход будет подставляться написанный текст. Далее, нейронная сеть анализирует позиции пикселей изображения, поданного на вход и подбирает такие коэффициенты связей между нейронами, чтобы ошибка совпадения методом градиента была минимальна. Продолжая подстановку новых изображений, коэффициенты меняются до тех пор, пока ошибка распознавания не станет минимальной.

Пример реализации обучающего модуля на языке программирования Java:

```
public void Teach(Bitmap img, Neuron correctNeuron)
{
    var vector = GetVector(img);
    for (int i = 0; i < vector.Length; i++)
    {
        vector[i] *= 10;
        correctNeuron.Weights[i] = correctNeuron.Weights[i] + 0.5 * (vector[i] - correctNeuron.Weights[i]);
    }
}
```

Таким образом, в работе были рассмотрены базовые элементы нейронных сетей, методика создания и однослойной нейронной сети Кохонена, а также был спроектирован модуль ее обучения на языке программирования Java. В дальнейшем по спроектированной методике будет разработана и обучена нейронная сеть, способная распознавать фразы на изображении.

Список использованных источников:

1. Kohonen, T. (1989/1997/2001), Self-Organizing Maps, Berlin — New York: Springer-Verlag. First edition 1989, second edition 1997, third extended edition 2001, [ISBN 0-387-51387-6](#), [ISBN 3-540-67921-9](#)
2. Kohonen, T. (1988), Learning Vector Quantization, Neural Networks, 1 (suppl 1), 303.
3. Уоссермен, Ф. [Нейрокомпьютерная техника: Теория и практика](#) = Neural Computing. Theory and Practice. — М.: Мир, 1992. — 240 с. — [ISBN 5-03-002115-9](#).