

Машинное обучение

Уткин Лев Владимирович.

2019

Оглавление

1	Лекция №1. 12.02.2019	2
1.1	Сверточные сети.	2
1.2	Max-pooling	3

Лекция №1. 12.02.2019

1.1 Сверточные сети.

Вход - большой размерности: каждый нейрон имеет огромное число соединений. Малая картинка 100x100 пикселей (размерность входа 10000), каждый нейрон имеет 10000 параметров. Если скрытый слой - 2000 нейронов, то всего 2×10^7 соединений.

$$f(w, x) \rightarrow y \in \{1, 2, 3, 4\}$$

x - вектор характеризующий параметры.

w - вектор весов (соединений).

Скрытый слой содержит больше нейронов, чем изначальный.

Чтобы научить каждый вес требуется 3 - 5 изображений (при том картинки размеченные, то есть уже разбиты на классы, например “кошки”, “собаки”).

То есть требуется действительно большое количество картинок для обучения большой сетки.

а что, если часть соединений убрать?

ЛеКун в 1995 предложил устроить все по аналогии работы глаза. Обработать не все изображение, а отдельные “квадраты”.

Как уменьшить число соединений? - Сделать часть весов одинаковыми (“weight sharing” или свертка) - $w_1 = w_4 = w_7$, $w_2 = w_5 = w_8$, $w_3 = w_6 = w_9$ - вместо хранения всех весов, храним w_1 w_2 w_3

Вход \Rightarrow Свертка \Rightarrow Пулинг (subsampling) \Rightarrow Свертка \Rightarrow Пулинг $\Rightarrow \dots \Rightarrow$ Свертка \Rightarrow Пулинг \Rightarrow Выход

Сверточный слой - реализует обычную операцию свертки, двигаясь по изображению скользящим окном.

Пулинговый слой - сжатие данных для достижения меньшей размерности.

$$\sum w_{ij} a_{ij}$$

a_{ij} - элементы ядра входного слоя (значение квадратов пикселей на входном изображении). A - матрица.

w_{ij} - элементы ядра сверточного слоя. W - матрица.

1.2 Max-pooling

получено изображение от сверточного слоя. Разбиваем опять сеткой это изображение и строим новое, основываясь на максимальном значении в окне сетки.

Были значения на изображении:

1	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.5
3	0.0	0.0	0.5	1.0
4	1.0	0.5	0.0	0.0

Разбиваем:

1	0.0	0.0		0.0	0.0
2	0.0	0.0		0.0	0.5
3					
4	0.0	0.0		0.5	1.0
5	1.0	0.5		0.0	0.0

Производим Max-pooling:

1	0	0.5
2	1	1

AVE (Average-pooling) - тоже самое только рассматриваются средние значения.