

Одномерные сверточные нейросети

Нейросети для анализа текстов

Одномерные сверточные нейросети

Текст необходимо анализировать как последовательность токенов

- Порядок слов/символов/предложений в тексте имеет большой смысл

Проблемы анализа текстов:

- Overall, the movie is not bad and has entertainment value.
- Unfortunately, the movie is not so good.
- Ice cream (мороженое, ice – лед, cream – крем, сливки)

Пути решения проблем

- Рекуррентные нейронные сети LSTM и GRU
- Одномерные сверточные нейронные сети

Одномерная операция свертки

Ядро
свертки

0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
-----	-----	-----	-----	-----

Окно свертки

32, 87, 104, 111, 32, 99, 97, 110, ...

Одномерный сигнал

$$\begin{aligned} N = & 87 * 0.2 + \\ & 104 * 0.2 + \\ & 111 * 0.2 + \\ & 32 * 0.2 + \\ & 99 * 0.2 = 86.6 \end{aligned}$$

Одномерная свертка для анализа текстов

I'm writing this review to give you a heads up before you see this Doctor

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓

93 1655 16 288 4 163 20 5 2816 48 136 20 155 16 1416

Окно свертки

0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
-----	-----	-----	-----	-----

**Ядро
свертки**

$$N = 93 * 0.2 + 1655 * 0.2 + 16 * 0.2 + 288 * 0.2 + 4 * 0.2 = 411,2$$

Одномерная свертка для анализа текстов

I'm writing this review to give you a heads up before you see this Doctor

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓

93 1655 16 288 4 163 20 5 2816 48 136 20 155 16 1416

Окно свертки

0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
-----	-----	-----	-----	-----

**Ядро
свертки**

$$N = 1655 * 0.2 + 16 * 0.2 + 288 * 0.2 + 4 * 0.2 + 163 * 0.2 = 425,2$$

Одномерная свертка для обработки векторов

I'm writing this review to give you a heads up before you see this Doctor

0.13	0.24	-0.01	0.07	0.01	0.06	-0.09	-0.001	0.20	-0.009	-0.05	0.06	-0.06	-0.01	0.06
-0.11	-0.19	-0.05	-0.01	0.01	-0.02	0.15	0.01	-0.12	0.03	0.01	-0.02	0.13	-0.04	-0.07

Окно свертки

0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

**Ядро
свертки**

$$N = 0,13 * 0.1 + (-0.11) * 0.1 + 0.24 * 0.1 + (-0.19) * 0.1 + (-0.01) * 0.1 + (-0.05) * 0.1 + 0.07 * 0.1 + (-0.01) * 0.1 + 0.01 * 0.1 + 0.01 * 0.1 = 0,009$$

Ядра свертки

Как определить ядро свертки?

Ядра свертки

Как определить ядро свертки?

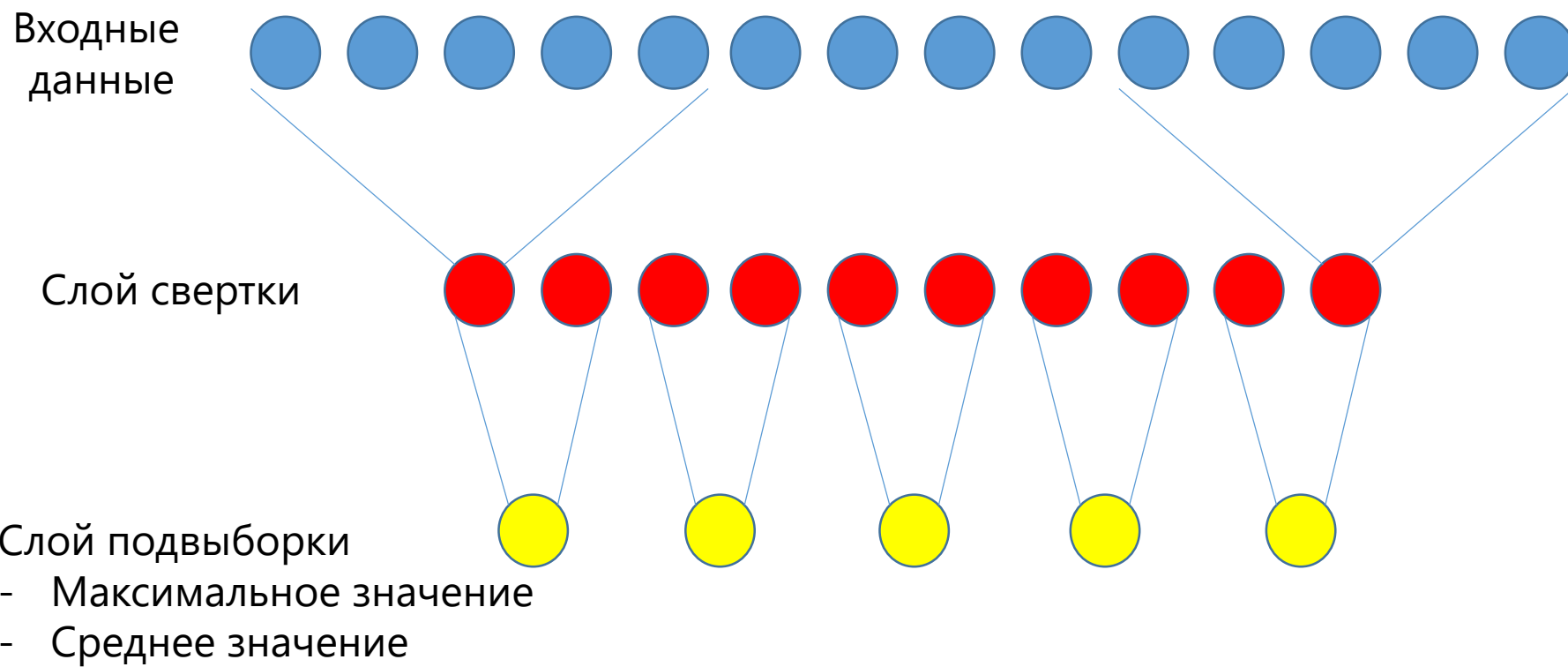
Ручной подбор ядер свертки для компьютерного зрения:

- Размытие
- Повышение четкости
- Выделение границ

В нейронных сетях веса в ядрах свертки определяются автоматически в процессе обучения

- Обучение с учителем
- Ограничение на веса при обучении: веса входов всех нейронов в сверточном слое должны быть одинаковые
- Используется несколько ядер свертки (карта признаков)

Слой подвыборки



Одномерные сверточные сети в Keras и TensorFlow

```
model = Sequential()  
model.add(Embedding(max_words, 8, input_length=200))  
model.add(Conv1D(100, 5, activation='relu'))  
model.add(MaxPooling1D(pool_size=2))  
model.add(Conv1D(200, 5, activation='relu'))  
model.add(MaxPooling1D(pool_size=2))  
model.add(Flatten())  
model.add(Dense(128, activation='relu'))  
model.add(Dense(1, activation='sigmoid'))
```

Одномерные сверточные сети в Keras и TensorFlow

Layer (type)	Output Shape	Param #
embedding_5 (Embedding)	(None, 200, 8)	80000
conv1d_10 (Conv1D)	(None, 196, 100)	4100
max_pooling1d_10(MaxPooling)	(None, 98, 100)	0
conv1d_11 (Conv1D)	(None, 94, 200)	100200
max_pooling1d_11 (MaxPooling)	(None, 47, 200)	0
flatten_4 (Flatten)	(None, 9400)	0
dense_10 (Dense)	(None, 128)	1203328
dense_11 (Dense)	(None, 1)	129

Одномерные сверточные нейронные сети

- Используются для анализа последовательностей
- Окно свертки, ядро свертки
- Определение ядер свертки в процессе обучения

Архитектура сверточных сетей

- Слои свертки
- Слои подвыборки
- Полносвязные слои для классификации

Преимущества

- Высокая скорость обучения – сверки можно считать параллельно

Недостатки

- Длина анализируемых данных ограничена окном свертки