

Основы глубинного обучения

Контрольная работа

Задача 1 (2.5 балла). Ответьте на вопросы о методах работы с текстами и последовательностями:

1. Опишите идею метода word2vec. Какие требования предъявляются к обучаемым векторам?
2. Ниже записана формула для вероятности встретить одно слово в контексте другого в модели skip-gram. Найдите все ошибки, объясните их и исправьте.

$$p(w_O | w_I) = \frac{\exp(v'_{w_O} + v_{w_I})}{\sum_{w \in W} \exp(v'_{w_O} + v_{w_I})}$$

3. Опишите, как устроена обычная рекуррентная сеть. Какие в ней есть параметры? Приведите пример задачи, для которой такая модель может применяться.
4. Чем отличаются seq2seq-модели от обычных рекуррентных сетей? Нарисуйте обе архитектуры.

Задача 2 (2.5 балла). Ответьте на вопросы о свёрточных сетях:

1. Какого рода паттерны, как правило, выделяются на первых слоях свёрточной сети? А на последних? Почему так выходит?
2. Опишите принцип работы метода BatchNorm.
3. Допустим, слой, стоящий перед BatchNorm, на одном объекте выдаёт вектор длины n . Модель обучается батчами размера B . Сколько обучаемых параметров будет в таком слое BatchNorm?
4. Свёрточный слой принимает на вход тензор размера $a \times b \times c$, а выдаёт тензор размера $m \times n \times p$. Может ли число выходных каналов p быть больше числа входных каналов c ? А меньше? А равно? Обоснуйте ваши ответы.
5. Может ли свёрточный слой выдавать тензор, у которого размеры m и n больше, чем размеры входного тензора a и b ? А меньше? Обоснуйте ваши ответы.

Задача 3 (2.5 балла). Ответьте на вопросы:

1. Рассмотрим нейросеть, состоящую из двух свёрточных слоёв. На вход подаётся изображение с одним каналом, каждый свёрточный слой тоже выдаёт один канал. Первый слой делает свёртку с фильтром размера 3×3 и использует раздутие (dilation) размера 2 (для понимания: раздутие размера 1 соответствует классической свёртке). Второй слой делает свёртку с фильтром размера 5×5 и сдвигом (stride) с шагом 2. Посчитайте размер поля восприятия для каждой позиции после двух описанных свёрточных слоёв.
2. Как изменится ответ в предыдущем пункте, если вставить между первым и вторым свёрточными слоями max-pooling с фильтром 2×2 ?

Задача 4 (2.5 балла). Ответьте на вопросы о сегментации:

1. Как устроена архитектура U-net? Для чего в ней «пробрасываются» тензоры между левой и правой ветвями?
2. Что является объектом и ответом в обучающей выборке для задачи сегментации? Какие размерности у объектов и ответов?
3. Предложите какую-нибудь функцию потерь для задачи сегментации.