

6 семестр

ТЕМА 1. ВВЕДЕНИЕ В ГЛУБИННОЕ ОБУЧЕНИЕ

История глубинного обучения. Нейронные сети для задачи классификации, регрессии, оптимизация методом стохастического градиента, примеры задач. Знакомство с фреймворком PyTorch.

ТЕМА 2. МЕХАНИКА НЕЙРОСЕТЕЙ И АЛГОРИТМ ОБРАТНОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ ОШИБОК. ОБУЧЕНИЕ И РЕГУЛЯРИЗАЦИЯ НЕЙРОСЕТЕЙ

Обратное распространение ошибки как основной способ обучения нейросетей, инструменты логирования (tensorboard, etc). Методы регуляризации нейросетей (L2, dropout, batchnorm, data augmentation и др.), методы оптимизации (SGD и его улучшения, подбор длины шага и масштаба каждого из параметров), архитектурные элементы, улучшающие обучение нейросетей (gating, skip connections).

ТЕМА 3. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ НЕЙРОСЕТЕЙ. ГЛУБИННОЕ ОБУЧЕНИЕ ДЛЯ ЗАДАЧ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ

Повышение эффективности использования параметров, операция свёртки для изображений, основные принципы построения свёрточных сетей, рекуррентные сети для обработки последовательностей, основные виды рекуррентных блоков и способов построения рекуррентных моделей. Примеры построения сложных архитектур для задач компьютерного зрения: поиск объектов на изображении (object detection), сегментация изображений (image segmentation), обучение представлений и поиск изображений (representation learning and image retrieval). Генеративно-состязательные сети.

ТЕМА 4. ГЛУБИННОЕ ОБУЧЕНИЕ ДЛЯ ЗАДАЧ ОБРАБОТКИ ТЕКСТОВ

Обработка естественного языка. Представления слов (word embeddings), рекуррентные нейронные сети, долгая краткосрочная память (Long short-term memory, LSTM), модели для предсказания последовательностей (sequence-to-sequence), задачи машинного перевода и генерации подписи к изображениям. Cross Attention.

ТЕМА 5. АРХИТЕКТУРА ГЛУБОКИХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ: ТРАНСФОРМЕРЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

История появления архитектуры трансформеров. Понятие декодера и энкодера. Механизм внимания. Большие языковые модели (GPT-n, BERT, BART, T5) и их применение. VAE. Работа с изображениями: CLIP, DALL-E, DDPM.

Литература

1. Kaabar, S. Deep Learning for Finance. Creating Machine and Deep Learning Models for Trading in Python. O'Reilly 2024
2. Goodfellow, Bengio, Courville. Deep Learning, MIT Press, 2016. Электронная версия учебника доступна онлайн: <http://www.deeplearningbook.org/>
3. Willi Richert, Luis Pedro Coelho. Building Machine Learning Systems with Python. Packt Publishing, 2015.
4. Николенко С. И. Глубокое обучение. Погружение в мир нейронных сетей. Питер, 2022.

Интернет-источники

1. [\(http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Машинное_обучение_\(курс_лекций%20-материалы_лекционных_занятий,2024\)\)](http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Машинное_обучение_(курс_лекций%20-материалы_лекционных_занятий,2024)) – материалы лекционных занятий, 2024 (преподаватель К.В. Воронцов)
2. <https://github.com/esokolov/ml-course-hse> – материалы лекционных и семинарских занятий, 2024 (преподаватель Е.А. Соколов)
3. <https://education.yandex.ru/handbook/ml/article/about> – Учебник по машинному обучению (С. Н. Федотов, Ф. Г. Сеницын)
4. Документация библиотеки pytorch: <http://pytorch.org/docs/master/>
5. Обучающие материалы библиотеки pytorch: <http://pytorch.org/tutorials/>

Формирование оценки по курсу

Максимальные значения баллов, которые студент может получить за выполнение формы проверки знаний (текущая и промежуточная аттестация) в процентах от общей суммы баллов:

- Контрольная работа - 40%
- Коллоквиум - 10%
- Домашние работы - 10%
- Экзамен - 40%

Зачет начинается от 40% включительно.