

Нейронные сети на Python

Курс о нейронных сетях, глубоком машинном обучении и задачах, которые решает Deep Learning Инженер.

Длительность курса: 118 академических часов

1 Введение в нейронные сети и глубокое обучение

- 1 **Искусственный интеллект и другие задачи которые можно решать с помощью нейронных сетей**
- Участники узнают что такое искусственные нейроны для того, чтобы понимать из чего состоят искусственные нейронные сети
Смогут определять какие задачи можно решить с помощью нейронных сетей для того, чтобы формализовать абстрактные задачи от заказчика
Научатся пользоваться и искать необходимые функции в библиотеке pyTorch для того чтобы иметь возможность реализовывать нейронные сети.

Домашние задания

1 Введение в PyTorch

1. Используя скрипт salt.py посчитать хэш от своего имени. Суть задания подтвердить запуск докера.

2. Сделать свой transform, переводящий данные в распределение $N(0, 1)$ и выложить код в Slack. Проверить код 3х коллег и отписаться в ветку к выложенному коду.

- 2 **Теоретические основы обучения нейронных сетей**
- Участники вспомнят(узнают) необходимую теорию для того чтобы успешно пройти данный курс
Узнают как реализовать свою первую модель машинного обучения для того чтобы уметь решать задачу классификации

Домашние задания

1 Логистическая регрессия на pyTorch

В файле log_reg.ipynb изменить код таким образом, чтобы решить ту же самую задачу, а именно обучить логистическую регрессию, на двумерных данных

- 3 **Первая нейронная сеть** Участники узнают о том как происходит обучение нейронных сетей в популярных фреймворках для того чтобы реализовывать глубокие нейронные сети. Познакомятся с фреймворками PyTorch, TensorFlow, Keras для того чтобы искать необходимые классы и методы
-
- 4 **Keras**
-
- 5 **TensorFlow**
-
- 6 **Переобучение и регуляризация нейронных сетей** Участники узнают что такое переобучение и как с ним бороться для повышения эффективности своих моделей
- Домашние задания
- 1 Переобучение 1
- Добиться от классификатора fashionminst переобучения за счет изменения архитектуры и гиперпараметров.
-
- 7 **Взрыв и затухание градиентов** Участники научатся бороться с проблемой взрыва/затухания градиентов для того чтобы обучать глубокие нейронные сети

2 Основные архитектуры и методы обучения нейронных сетей.

1 Основные архитектуры нейронных сетей: Автокодировщики

Участники узнают какие задачи можно решать с помощью автокодировщиков и смогут их создавать для решения этих задач

Домашние задания

1 Автокодировщик

1. Обновить формулу KL-дивергенции в соответствии со слайдами
2. Заменить sigmoid+KL на tanh+L1 и проверить работает ли такой подход
3. Обучить сеть с софтмаксом.
4. Подумать почему нельзя использовать `binary_cross_entropy_with_logits`

Необязательное д/з на поэкспериментировать:

1. Обучить шумный автокодировщик:
 - а. Добавить ко входным данным нормальный шум
 - б. Обнулить % случайных пикселей картинки (30-50% должно работать хорошо)
 - в. Обнулить левую/правую половину картинки
-

2 Основные архитектуры нейронных сетей: Сверточные сети

Участники смогут создавать сверточные нейронные сети для решения задач компьютерного зрения
Применять операцию обратную свертке для реализации сверточных автокодировщиков

Домашние задания

1 Сверточные сети

Необязательное домашнее задание

1. Реализовать сверточный автокодировщик
 2. Сделать оптимизацию изображения под активацию сверточных нейронов классификатора
 3. Сделать оптимизацию изображения под активацию сверточных нейронов автокодировщика
-

3 Основные архитектуры нейронных сетей: Рекуррентные сети

Участники смогут создавать рекуррентные сети для решения задач обработки последовательностей и естественных языков

Домашние задания

1 Создаем Википедию

1. Используя подход аналогичный torchvision, сделать свой класс датасета.

Необязательное д/з:

1. Поэкспериментировать с разными архитектурами рекурренток: тип ячеек, слои, нормализация, методы оптимизации
-

4	Адаптивные методы градиентного спуска	Участники научатся применять продвинутые методы градиентного спуска для ускорения обучения нейронных сетей
5	Реализация на TensorFlow	
6	Реализация на Keras	
7	Ошибки в реализации нейронных сетей	<p>Участники научатся применять методы идентификации ошибок в реализации нейронных сетей для успешного применения нейросетей.</p> <p>Домашние задания</p> <ol style="list-style-type: none">1 Подготовка проекта <p>Нужно выбрать тематику проекта и сделать первичное описание:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Формулировка задачи2. Предполагаемые методы3. Ожидаемый результат

3 Состязательные нейронные сети

1 Вариационный автокодировщик

Участники познакомятся с одной из самых популярных генеративных моделей нейронных сетей

Домашние задания

1 Вариационный автокодировщик

1. Визуализировать двумерный латентный слой VAE. Показать какие цифры генерируются из каких точек в латентном слое.
 2. Обучить условный VAE. Для этого добавить one-hot вектор класса ко входу декодировщика.
-

2 Gumbel-trick

3 Генеративные Состязательные Сети

Участники познакомятся с фреймворком состязательных сетей на примере задачи порождения примеров аналогичных тренировочному множеству.

Домашние задания

1 GANs

1. Сделать условный GANs — класс подается на вход Генератору и Дискриминатору
 2. Сделать Adversarial Autoencoder — автокодировщик с лоссом от Дискриминатора вместо dKL
-

4 Состязательный Автокодировщик и условная генерация	Участники познакомятся с новыми техниками применения состязательного фреймворка для повышения эффективности решения задач порождения данных
	Домашние задания
	1 Условная генерация
	Обучить две версии СААЕ — "частную" и "нечестную", преобразовать с их помощью исходные данные в латентное представление и обучить 3 классификатора — один на исходных данных и два на полученных из разных СААЕ. Сравнить качество классификации. Необязательная часть: Сделать перенос стиля с одной цифры на другие с помощью "честного" СААЕ
5 Domain Adaptation	Участники познакомятся с мощным подходом решения одинаковых задач на разных датасетах, для повышения точности решения в случае недостаточности данных
6 Обзор: другие состязательные сети	Участники познакомятся с наиболее актуальными состязательными моделями и техниками
7 Обучение с подкреплением в состязательных сетях	

- 1 Современные сверточные сети. Обзор.**

Участники познакомятся с одной из самых популярных глубоких архитектур компьютерного зрения и узнают за счет чего можно обучать очень глубокие нейронные сети

- 2 Современные сверточные сети. Практика.**

- 3 Глубокие рекуррентные сети.**

Участники расширят свои знания в области рекуррентных нейронных сетей и научатся применять общие концепции используемые в глубоких нейронных сетях для повышения эффективности моделей

- 4 Metric-learning и обучение без примеров**

Участники познакомятся с идеей выучивания метрик для решения задач ранжирования и поиска, а так же узнают как использовать данный подход в условиях недостаточной обучающей выборки

- 5 Внимание в нейронных сетях**

- 6 Обзор: Обнаружение и сегментация**

Участники научатся решать такие задачи компьютерного зрения как поиск и выделение объектов на изображениях

7 **Нейронные
сети для
работы с
графами**

Участники научатся использовать графовые типы данных для решения задач анализа на графах

1 **Вводное занятие по проектной работе**

Домашние задания

1 Проектная работа

2 **Консультация по проектной работе**

3 **Защита проектной работы**