

Machine Learning

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

Начало занятий
29 апреля

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 Погружение в pyTorch

Участники узнают о том как происходит обучение нейронных сетей в pyTorch для того чтобы реализовывать глубокие нейронные сети
Познакомятся с фреймворком pyTorch для того чтобы искать необходимые классы и методы

4 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.

**5 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 **Ошибки в реализации нейронных сетей**

Участники научатся применять методы идентификации ошибок в реализации нейронных сетей для успешного применения нейросетей.

Домашние задания

1 Подготовка проекта

Нужно выбрать тематику проекта и сделать первичное описание:

1. Формулировка задачи
2. Предполагаемые методы
3. Ожидаемый результат

3 Составляющие 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 Генеративные Составляющие Сети

Участники познакомятся с фреймворком составительных 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

- 3 **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
-
- 4 **Domain Adaptation**
- Участники познакомятся с мощным подходом решения одинаковых задач на разных датасетах, для повышения точности решения в случае недостаточности данных
-
- 5 **Обзор: другие состязательные сети**
- Участники познакомятся с наиболее актуальными состязательными моделями и техниками

4 Современные архитектуры нейронных сетей

- 1 Обзор: Inception и ResNet**

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

- 2 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

- 3 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

- 4 Обзор: внимание, множества и сегментация**

Участники научатся работать с множествами при обучении нейронных сетей, узнают об общей концепции внимания и смогут решать задачу сегментации.

- 5 Нейронные сети для работы с графами**

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

В рамках курса предусмотрена защита проекта. Проект представляет из себя генеративную модель для порождения текста заданного стиля или изображений заданной тематики.

Проект включает в себя следующие этапы:

Выбор тематики

Сбор и подготовка данных соответствующих тематике

Построение и обучение генеративной модели

Проект выполняется в течении двух недель после прохождения курса. Решение должно включать код модели и ее обучения, описание архитектуры модели, отчет об обучении модели и примеры генерации.
