

Лабораторная работа 1

Какие цели преследуются настоящей лабораторной работой?

1. Познакомиться с тем, как линейная алгебра реализована в Python.

В рамках нашего курса большое количество вычислений с матрицами осуществляется «руками». В реальных приложениях линейной алгебры к практическим задачам все вычисления производятся на компьютере, поэтому важно познакомиться и научиться работать с библиотеками, которые эти вычисления воспроизводят.

2. Познакомиться с отличиями линейной алгебры, которая изучается на лекциях и семинарах, от линейной алгебры, которая вычисляется на компьютере.

Например, в теории мы можем взять обратимую матрицу, посчитать для неё обратную, перемножить результат с исходной и получить единичную матрицу. Однако при вычислении обратной матрицы на компьютере всё иначе. Мы можем передать эту же матрицу в функцию, вычисляющую обратную к ней, и получить сообщение о том, что обратная матрица к данной не существует. Следовательно, нужно научиться понимать, почему так происходит.

3. Научиться работать с тремя ресурсами: время, память, точность.

Время – ресурс, который показывает оптимальность написанного кода. Если код не оптимизировать, то можно столкнуться с проблемой, когда алгоритм работает очень медленно. Например, нейросеть, написанная неоптимально, будет учиться 2 недели, в то время как при правильном использовании библиотечных методов она могла бы учиться 4 дня.

Память – ещё одна немаловажная метрика. В настоящее время модели машинного обучения и нейронные сети потребляют очень много ресурсов вычислительной техники. Чем сложнее модель, тем больше памяти она требует. Хранение матрицы также занимает место на компьютере. Неправильное управление потреблением памяти может привести к невозможности использования того или иного устройства для обучения модели.

Точность – также очень важная проблема вычислений на компьютере. Хорошо известно, что все числа в компьютере хранятся в бинарном виде. В частности, действительные числа хранятся лишь приближённо. В связи с этим неизбежно все вычисления с действительными числами выполняются с погрешностями.

В каком виде даётся лабораторная работа?

Лабораторная даётся в формате Jupyter Notebook. Данный интерактивный блокнот – это идеальный ресурс для экспериментов на Python, который позволяет делиться с другими пользователями результатами экспериментов, написанным кодом и т. д. В Jupyter Notebook можно набирать и запускать код, писать текст в формате Markdown; блокнот также поддерживает вёрстку LaTeX, что упрощает описание результатов экспериментов.

Как установить Jupyter Notebook?

1. Гайдом на официальном сайте Jupyter:

<https://jupyter.org/install#jupyter-notebook>

2. Установка через Anaconda:

<https://docs.conda.io/projects/conda/en/latest/user-guide/install/index.html>

В данном случае вместе с Anaconda будут установлены все нужные библиотеки и пакеты для запуска Jupyter Notebook.

3. Использование Google Collaboratory:

<https://colab.research.google.com>

Как запустить Jupyter Notebook?

Для запуска блокнота воспользуйтесь этим гайдом:

<https://docs.jupyter.org/en/latest/running.html>

Краткое содержание: чтобы запустить отдельный файл с расширением `ipynb`, нужно в командной строке/терминале зайти в папку, в которой находится ваш блокнот, и написать

`jupyter notebook <your file name>.ipynb`

При выполнении набранной команды ваш блокнот откроется в браузере. Внимательно ознакомьтесь с верхней панелью блокнота, посмотрите, какие виды (Markdown/Code) ячеек можно создать, как поменять вид ячейки, как добавить, удалить ячейку и т. д. Ячейку можно запускать с помощью кнопки «Запуск» на верхней панели или с помощью сочетаний клавиш Ctrl+Enter, Shift+Enter.

Какие будут задания в лабораторной?

В основном задания будут рассчитаны на написание каких-то функций, например подсчёта определителя. Нужно будет реализовать алгоритм и запустить его. Также будут задания на построение графиков. В некоторых случаях нужно будет доказать какие-то теоретические утверждения (для набора доказательств используйте формат ячейки Markdown и пишите текст в формате LaTeX).

Важная информация

Файл с условием представляет собой IPython ноутбук. Выполнять работу нужно **прямо в нём**. При этом, пожалуйста, не удаляйте ячейки с условиями заданий, так как это может

затруднить проверку и привести к проблемам с оцениванием работы. Задания должны быть выполнены на языке Python 3.

Собственно задание:

Файл с условием, а также картинка к нему лежат в папке

<https://drive.google.com/drive/folders/1cscYMVOk30ZjkTFTqOpehu8inHpY2ndr?usp=sharing>

Сроки сдачи:

23 ноября в 23:59 для групп 236-2312 и ЭАД, сдать в AnyTask

25 ноября в 23:59 для группы 235, сдать в AnyTask

Ввиду специфики преподавания программирования на ПМИ, к моменту выдачи этой лабораторной работы у студентов пилотного потока по программированию не было отдельной дисциплины с изучением языка Python. Тем не менее, мы убеждены, что эти студенты вполне могут самостоятельно освоить данный язык в необходимом объёме за два вечера, и потому для них срок сдачи работы устанавливается на два дня позже, чем для всех остальных студентов.

ВАЖНО!!!

В случае сдачи задания с задержкой не более 90 минут после установленного срока результат будет умножаться на понижающий коэффициент 0,7.

В случае сдачи задания с задержкой более 90 минут результат будет обнуляться.