

**Московский авиационный институт
(Национальный исследовательский университет)**

Факультет: «Информационные технологии и прикладная математика»

Кафедра: 806 «Вычислительная математика и программирование»

Дисциплина: «Искусственный интеллект»

Лабораторная работа № 2
Тема: «Машинное обучение»

Студент: Купцов Илья Владимирович

Группа: М80-307Б-18

Преподаватель: Ахмед Самир Халид

Дата: _____

Оценка: _____

Москва, 2021

1. Постановка задачи

Необходимо реализовать алгоритмы машинного обучения. Применить данные алгоритмы на наборы данных, подготовленных в первой лабораторной работе. Провести анализ полученных моделей, вычислить метрики классификатора. Произвести тюнинг параметров в случае необходимости. Сравнить полученные результаты с моделями реализованными в scikit-learn. Аналогично построить метрики классификации. Показать, что полученные модели не переобучились. Также необходимо сделать выводы о применимости данных моделей к вашей задаче. Задачи со звездочкой бьются по вариантам. Мой номер по списку: 12.

Модели согласно моему варианту:

- 1) ЛОГИСТИЧЕСКАЯ РЕГРЕССИЯ
- 2) SVM
- 3) ДЕРЕВО РЕШЕНИЙ

2. Описание программы

В данной лабораторной работе с помощью языка Python я реализовал три алгоритма машинного обучения.

Логистическая регрессия. Для этой задачи я создал отдельный класс, имеющий методы инициализации модели, ее обучения и тестирования. Данные для обучения я выбрал из прошлой лабораторной работы: отзывы к фильмам и их характер (негативный или позитивный) и также искусственно сгенерированные точки на плоскости, подчиняющиеся линейному разделению, для проверки алгоритма. Модель реализована в соответствии с обычным методическим пособием. Оценка качества происходит с помощью метрики точности и матрицы неточности.

Метод опорных векторов. Аналогично предыдущему заданию, я создал отдельный класс модели и методы для работы с ним. Данные для обучения аналогичные, как и метрика оценки точности. Модель реализована в соответствии с алгоритмом линейной разделимости.

Дерево решений. Для этой задачи я создал множество функций (я не стал работать с классом, так как не совсем понял, как тогда правильно работать с рекурсией), для определения дерева (его обучения) и тестирования. Данные для анализа и метрика идентичны. Для построения

дерева я использовал алгоритм ID3.

3. Результаты работы программы

1) Логистическая регрессия.

А) Мои данные

```
my_LR:
accuracy: 0.519
confusion_matrix:
[[285 214]
 [267 234]]
SK_LR:
accuracy: 0.57
[[279 220]
 [210 291]]
```

Видно, что точность невысока. Мой алгоритм, как и алгоритм из scikit-learn, справился с задачей не очень хорошо. Это скорее всего происходит из-за того, что данные не подчиняются линейному разделению. Переобучение отсутствует, так как тестирование проводилась на обучаемых данных.

Б) Искусственно сгенерированные данные.

```
my_LR:
accuracy: 0.941
confusion_matrix:
[[444 59]
 [ 0 497]]
SK_LR:
accuracy: 0.998
[[502 1]
 [ 1 496]]
```

Теперь наблюдается очень неплохая точность. Вывод, мои данные плохо подходят для данного алгоритма. Переобучение отсутствует, так как данные разделяются обычной линией.

2) SVM

А) Мои данные

```
my_SVM:
accuracy: 0.526
confusion_matrix:
[[357 142]
 [332 169]]
SK_SVM:
accuracy: 0.558
[[261 238]
 [204 297]]
```

Ситуация оценивается схоже с предыдущей моделью.

Б) Искусственно сгенерированные данные.

```
my_SVM:
accuracy: 0.995
confusion_matrix:
[[497  5]
 [  0 498]]
SK_SVM:
accuracy: 0.99
[[499  3]
 [  7 491]]
```

Что и требовалось доказать.

3) Дерево решений

А) Мои данные

```
SK SOL_TREE:
accuracy: 0.49
confusion_matrix:
[[46 43]
 [59 52]]
SOL_TREE:
accuracy: 0.515
confusion_matrix:
[[52 37]
 [60 51]]
```

Вновь точность невысока. Как у моего алгоритма, так и у алгоритма scikit-learn.

Б) Искусственно сгенерированные данные.

```
SK SOL_TREE:
accuracy: 0.975
confusion_matrix:
[[96  4]
 [ 1 99]]
SOL_TREE:
accuracy: 0.785
confusion_matrix:
[[79 21]
 [22 78]]
```

Точность теперь получилась выше. То есть первоначальные данные снова оказались плохо операбельны.

Мой алгоритм работает довольно хуже, скорее всего, из-за более старого построения алгоритма в сравнении с его реализацией в scikit-learn.

4. Вывод

В данной лабораторной работе я вновь познакомился с различными алгоритмами машинного обучения. Произведя некоторый анализ, я понял, что данные, которыми я пытаюсь натренировать заданные модели слишком сложны (скорее всего, из-за слишком большой размерности вектора характеристик), и поэтому они требуют более особенных алгоритмов машинного обучения (например, свёрточные нейросети для анализа текста). Я доказал это, проверив работу мною реализованных моделей на искусственно воссозданных данных и сравнив результаты с уже готовой их реализацией в scikit-learn.

В заключение хочу сказать, что полученные знания и опыт в данной лабораторной работе мне, несомненно, пригодятся, как в будущих студенческих проектах, так и далеко за пределами института.