Московский авиационный институт
(Национальный исследовательский университет)

Факультет: «Информационные технологии и прикладная математика»
Кафедра: 806 «Вычислительная математика и программирование»
Дисциплина: «Машинное обучение»

Лабораторная работа № 1

Студент: Хренов Геннадий
Группа: 80-307Б
Преподаватель: Ахмед Самир Халид
Дата:
Оценка:

Москва, 2021

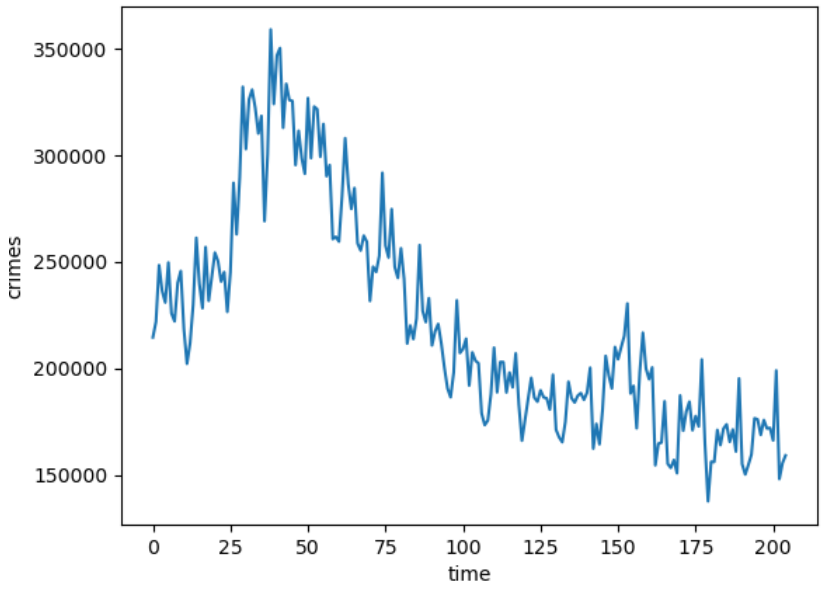
1. Постановка задачи

   Найти себе набор данных (датасет) для следующей лабораторной работы и проанализировать его. Выявить проблемы набора данных, устранить их. Визуализировать зависимости, показать распределение некоторых признаков. Реализовать алгоритмы К ближайших соседа с использованием весов и Наивный Байесовский классификатор и сравнить с реализацией библиотеки sklearn.
2. Датасет

   На Dataset Search я нашел интересный мне датасет, представленный исследовательской группой ВШЭ, в котором собрана статистика преступлений на территории РФ за последние годы.

3. Подготовка датасета

   Датасет представляет количество совершенных преступлений по различным категориям: угон, мошенничество, с применением оружия и т.д. Ниже представлено как менялось общее число преступлений за последнее время.

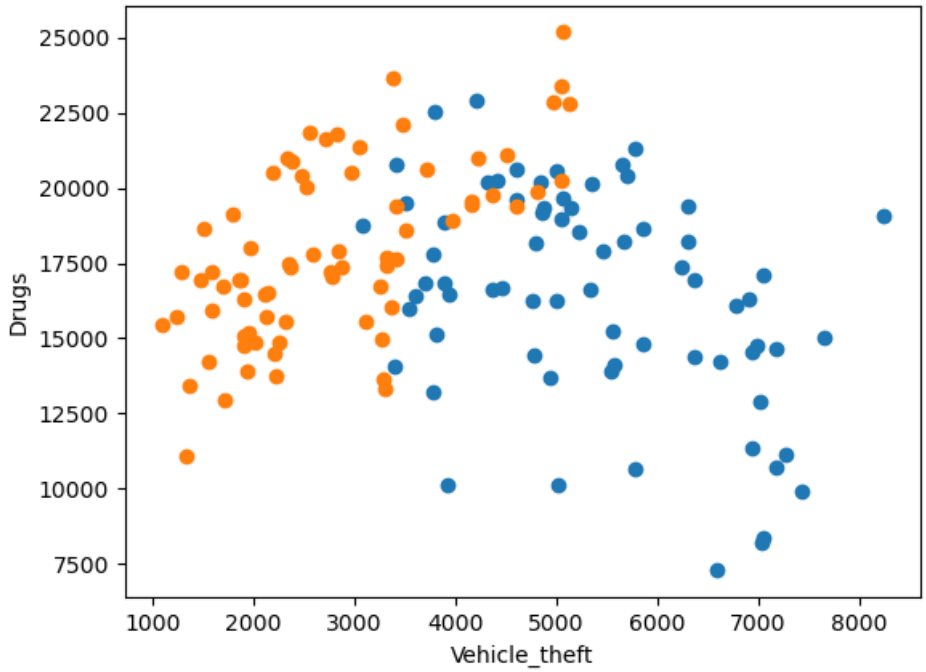


   Для подготовки датасета необходимо обработать пропущенные значения и сделать парсинг.

   В ходе проверки было выявлено, что пропущенных значений в датасете нет, что говорит о его качестве.

   Мною было принято решение выделить два значимых параметра: преступления, связанные с угонами автомобилей и наркотиками. Данные можно разделить по временному параметру, преступления, совершенные до 2010 года (класс 0) и после 2012 года (класс 1).

Графически представляем эти данные.



Также разбиваем данные на тренировочные и тестовые случайным образом.

4. KNN

Для классификации каждого из объектов тестовой выборки необходимо последовательно выполнить следующие операции:

- Вычислить расстояние до каждого из объектов обучающей выборки
- Отобрать k объектов обучающей выборки, расстояние до которых минимально
- Класс классифицируемого объекта — это класс, наиболее часто встречающийся среди k ближайших соседей

При взвешенном способе во внимание принимается не только количество попавших в область определённых классов, но и их удалённость от нового значения. Для каждого класса j определяется оценка близости:

$$Q_j = \sum_{i=1}^{n} \frac{1}{d(x, a_i)^2},$$

где $d(x, a_i)$ — расстояние от нового значения x до объекта a_i.

У какого класса выше значение близости, тот класс и присваивается новому объекту.

5. Наивный Байесовский классификатор

Наивный Байесовский классификатор основан на применении теоремы Байеса и предполагает независимость параметров.

Для оценки вероятности будем использовать гауссовскую функцию. Для этого нужно искать мат. ожидание и дисперсию для каждого атрибута.

$$P(x_i \mid y) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_y^2}} \exp\left(-\frac{(x_i - \mu_y)^2}{2\sigma_y^2}\right)$$

6. Результаты и сравнение с sklearn

```
(first) D:\MAI\ML\lab1>python lab1.py
my knn:     [0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1]
my bayes:   [0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1]
true val:   [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1]
knn accuracy =  0.8260869565217391  bayes accuracy =  0.8260869565217391

sklearnKnn: [0 0 0 0 1 0 1 0 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1]
accuracy =  0.8260869565217391

sklearnNB:  [0 0 0 0 0 0 1 0 1 1 0 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1]
accuracy =  0.8260869565217391
```

Как видно из данного примера, точности реализованных алгоритмов и sklearn совпадают. При повторении генерации тестовых данных можно заметить, что алгоритм knn допускает на 1-2 ошибки больше, чем аналог sklearn. А алгоритмы NB работают с одинаковой точностью.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. KNN классификатор
https://habr.com/ru/post/149693/

2. Наивный байесовский классификатор в Python
https://coderlessons.com/articles/bazy-dannykh-articles/naivnyi-baiesovskii-uchebnik-naivnyi-baiesovskii-klassifikator-v-python