**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Санкт-Петербургский государственный**

**электротехнический университет**

**«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)**

**Кафедра МО ЭВМ**

отчет

**по лабораторной работе №3**

**по дисциплине «Информационный технологии»**

Тема: Введение в анализ данных

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студент гр. 3344 |  | Тукалкин. В.А. |
| Преподаватель |  | Иванов Д.В. |

Санкт-Петербург

2024

## Цель работы

Изучить базовые принципы и инструменты анализа данных на языке Python с помощью библиотеки sklearn.

## Задание.

Вариант 2.

Вы работаете в магазине элитных вин и собираетесь провести анализ существующего ассортимента, проверив возможности инструмента классификации данных для выделения различных классов вин.

Для этого необходимо использовать библиотеку sklearn и встроенный в него набор данных о вине.

1. Загрузка данных:

Реализуйте функцию load\_data(), принимающей на вход аргумент train\_size (размер обучающей выборки, по умолчанию равен 0.8), которая загружает набор данных о вине из библиотеки sklearn в переменную wine. Разбейте данные для обучения и тестирования в соответствии со значением train\_size, следующим образом: из данного набора запишите train\_size данных из data, взяв при этом только 2 столбца в переменную X\_train и train\_size данных поля target в y\_train. В переменную X\_test положите оставшуюся часть данных из data, взяв при этом только 2 столбца, а в y\_test — оставшиеся данные поля target, в этом вам поможет функция train\_test\_split модуля sklearn.model\_selection ( в качестве состояния рандомизатора функции train\_test\_split необходимо указать 42.).

В качестве результата верните X\_train, X\_test, y\_train, y\_test.

Пояснение: X\_train, X\_test - двумерный массив, y\_train, y\_test. — одномерный массив.

2) Обучение модели. Классификация методом k-ближайших соседей:

Реализуйте функцию train\_model(), принимающую обучающую выборку (два аргумента - X\_train и y\_train) и аргументы n\_neighbors и weights (значения по умолчанию 15 и 'uniform' соответственно), которая создает экземпляр классификатора KNeighborsClassifier и загружает в него данные X\_train, y\_train c параметрами n\_neighbors и weights.

В качестве результата верните экземпляр классификатора.

1. Применение модели. Классификация данных

Реализуйте функцию predict(), принимающую обученную модель классификатора и тренировочный набор данных (X\_test), которая выполняет классификацию данных из X\_test.

В качестве результата верните предсказанные данные.

4) Оценка качества полученных результатов классификации.

Реализуйте функцию estimate(), принимающую результаты классификации и истинные метки тестовых данных (y\_test), которая считает отношение предсказанных результатов, совпавших с «правильными» в y\_test к общему количеству результатов. (или другими словами, ответить на вопрос «На сколько качественно отработала модель в процентах»).

В качестве результата верните полученное отношение, округленное до 0,001. В отчёте приведите объяснение полученных результатов.

Пояснение: так как это вероятность, то ответ должен находиться в диапазоне [0, 1].

5) Забытая предобработка:

После окончания рабочего дня перед сном вы вспоминаете лекции по предобработке данных и понимаете, что вы её не сделали...

Реализуйте функцию scale(), принимающую аргумент, содержащий данные, и аргумент mode - тип скейлера (допустимые значения: 'standard', 'minmax', 'maxabs', для других значений необходимо вернуть None в качестве результата выполнения функции, значение по умолчанию - 'standard'), которая обрабатывает данные соответствующим скейлером.

В качестве результата верните полученные после обработки данные.

В отчёте приведите (чек-лист преподавателя):

* описание реализации 5и требуемых функций
* исследование работы классификатора, обученного на данных разного размера
* приведите точность работы классификаторов, обученных на данных от функции load\_data со значением аргумента train\_size из списка: 0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.9
* оформите результаты пункта выше в виде таблицы
* объясните полученные результаты
* исследование работы классификатора, обученного с различными значениями n\_neighbors
* приведите точность работы классификаторов, обученных со значением аргумента n\_neighbors из списка: 3, 5, 9, 15, 25
* в качестве обучающих/тестовых данных для всех классификаторов возьмите результат load\_data с аргументами по умолчанию (учтите, что для достоверности результатов обучение и тестирование классификаторов должно проводиться на одних и тех же наборах)
* оформите результаты в виде таблицы
* объясните полученные результаты
* исследование работы классификатора с предобработанными данными
* приведите точность работы классификаторов, обученных на данных предобработанных с помощью скейлеров из списка: StandardScaler, MinMaxScaler, MaxAbsScaler
* в качестве обучающих/тестовых данных для всех классификаторов возьмите результат load\_data с аргументами по умолчанию - учтите, что для достоверности сравнения результатов классификации обучение должно проводиться на одних и тех же данных, поэтому предобработку следует производить после разделения на обучающую/тестовую выборку.
* оформите результаты в виде таблицы
* объясните полученные результаты

## Выполнение работы

1. Реализация функций:

* load\_data – функция загружает данные в переменную wine, после этого выбираются первые два столбца и записываются в x, а поля target в y. В конце данные разделяются и возвращаются
* train\_model – создаётся классификатор и обучается на основе тестовых наборов, после этого он возвращается
* predict – используется обученный классификатор для прогнозирования меток тестовых данных и возвращает эти метки
* estimate – вычисляет точность прогнозов через сравнение предсказанных и заданными метками, возвращает точность
* scale – масштабирует данные и возвращает их

1. Обучение на данных разного размера (табл. 1):

Таблица 1 – Результаты работы классификатора

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Размер набора | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | 0.5 | 0.6 | 0.7 | 0.8 | 0.9 |
| Точность | 0.379 | 0.797 | 0.8 | 0.822 | 0.843 | 0.819 | 0.815 | 0.861 | 0.722 |

Видно, что при увеличении аргумента точность увеличивается, но при значении 0.9 он уменьшается. Это связано с переобучением модели, она получает больше о “шуме”, а не о закономерностях.

1. Обучение с различными значениями n\_neighbors (табл. 2):

Таблица 2 – результаты работы классификатора

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Количество соседей | 3 | 5 | 9 | 15 | 25 |
| Точность | 0.861 | 0.833 | 0.861 | 0.861 | 0.833 |

При увеличении количества соседей в среднем идёт рост точности, но при большом их количестве так же происходит переобучение модели, поэтому точность уменьшается.

1. Обучение с пред обработанными данными (табл. 3):

Таблица 3 – результаты работы классификатора

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Скейлер | standart | minmax | maxabs |
| Точность | 0.889 | 0.806 | 0.806 |

Особой разницы между скейлерами нет. В основном она зависит от особенности настроек конкретных данных.

## Выводы

Были изучены основы анализа данных на языке Python с применением библиотеки sklearn. Разработаны функции для разделения данных для обучения и тестирования, обучения модели, вычисления предсказаний на основе данных и оценки качества полученных результатов классификации.

# Приложение А Исходный код программы

Название файла: main.py

from sklearn.datasets import load\_wine

from sklearn.model\_selection import train\_test\_split

from sklearn.neighbors import KNeighborsClassifier

from sklearn.preprocessing import StandardScaler, MinMaxScaler, MaxAbsScaler

from sklearn.metrics import accuracy\_score

def load\_data(train\_size=0.8):

wine=load\_wine()

X,y=wine.data, wine.target

X\_train, X\_test, y\_train, y\_test = train\_test\_split(X[:, :2], y, train\_size=train\_size, random\_state=42)

return X\_train, X\_test, y\_train, y\_test

def train\_model(X\_train, y\_train, n\_neighbors=15, weights='uniform'):

return (KNeighborsClassifier(n\_neighbors=n\_neighbors, weights=weights)).fit(X\_train, y\_train)

def predict(clf, X\_test):

return clf.predict(X\_test)

def estimate(res, y\_test):

return round(accuracy\_score(y\_true=y\_test, y\_pred=res), 3)

def scale(X, mode='standard'):

if mode not in ['standard', 'minmax', 'maxabs']: return None

scaler = StandardScaler()

if mode == 'minmax': scaler = MinMaxScaler()

elif mode == 'maxabs': scaler = MaxAbsScaler()

scaler = scaler.fit(X)

x\_scaled = scaler.transform(X)

return x\_scaled