

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Н.Э. Баумана

Факультет «Информатика и системы управления»
Кафедра «Систем обработки информации и управления»

ОТЧЕТ

Лабораторная работа № 2
по дисциплине «Методы машинного обучения»

Тема: «Изучение библиотек обработки данных.»

ИСПОЛНИТЕЛЬ:

группа ИУ5-22М

Егоров С.А.

ФИО

подпись

"__" _____ 2020 г.

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ:

Гапанюк Ю.Е.

ФИО

подпись

"__" _____ 2020 г.

Москва - 2020

Цель лабораторной работы

Изучить библиотеки обработки данных Pandas и PandaSQL, выполнив произвольный запрос на соединение двух наборов данных и выполнив один произвольный на группировку набора данных с использованием функций агрегирования. Сравнить выполнения каждого запроса в Pandas и PandaSQL.

Реализация задания

Часть 1.

```
In [2]: import numpy as np
import pandas as pd
pd.set_option("display.width", 70)
```

```
In [2]: data = pd.read_csv('adult.data.csv')
data.head()
```

```
Out[2]:
```

	age	workclass	fnlwgt	education	education-num	marital-status	occupation	relationship	race	sex	capital-gain	capital-loss	hours-per-week	native-country	salary
0	39	State-gov	77516	Bachelors	13	Never-married	Adm-clerical	Not-in-family	White	Male	2174	0	40	United-States	<=50K
1	50	Self-emp-not-inc	83311	Bachelors	13	Married-civ-spouse	Exec-managerial	Husband	White	Male	0	0	13	United-States	<=50K
2	38	Private	215646	HS-grad	9	Divorced	Handlers-cleaners	Not-in-family	White	Male	0	0	40	United-States	<=50K
3	53	Private	234721	11th	7	Married-civ-spouse	Handlers-cleaners	Husband	Black	Male	0	0	40	United-States	<=50K
4	28	Private	338409	Bachelors	13	Married-civ-spouse	Prof-specialty	Wife	Black	Female	0	0	40	Cuba	<=50K

```
In [3]: #Определим количество мужчин и женщин в наборе
data["sex"].value_counts()
```

```
Out[3]: Male      21790
Female    10771
Name: sex, dtype: int64
```

```
In [5]: #Определим средний возраст женщин
data.loc[data['sex'] == 'Female', 'age'].mean()
```

```
Out[5]: 36.85823043357163
```

```
In [8]: #Какова доля немецких граждан?
print("{0:%}".format(data[data['native-country'] == 'Germany'].shape[0]/data.shape[0]))

0.420749%
```

```
In [7]: #Каковы среднее значение и стандартное отклонение возраста тех, кто получает более 50 тысяч в год,
#и тех, кто получает менее 50 тысяч в год?
ages1 = data.loc[data['salary'] == '>50K', 'age']
ages2 = data.loc[data['salary'] == '<=50K', 'age']
print("The average age of the rich: {0} +- {1} years, poor - {2} +- {3} years.".format(
    round(ages1.mean()), round(ages1.std(), 1),
    round(ages2.mean()), round(ages2.std(), 1)))
```

The average age of the rich: 44.0 +- 10.5 years, poor - 37.0 +- 14.0 years.

```
In [9]: #Какое образование получают люди с ЗП >50K
data.loc[data['salary'] == '>50K', 'education'].unique() # No
```

```
Out[9]: array(['HS-grad', 'Masters', 'Bachelors', 'Some-college', 'Assoc-voc',
               'Doctorate', 'Prof-school', 'Assoc-acdm', '7th-8th', '12th',
               '10th', '11th', '9th', '5th-6th', '1st-4th'], dtype=object)
```

```
In [11]: #Какой доход у неженитившихся мужчин?
data.loc[(data['sex'] == 'Male') &
         (data['marital-status'].isin(['Never-married',
                                       'Separated',
                                       'Divorced',
                                       'Widowed']))], 'salary'].value_counts()
```

```
Out[11]: <=50K    7552
         >50K     697
         Name: salary, dtype: int64
```

```
In [12]: #Какой доход у женившихся мужчин?
data.loc[(data['sex'] == 'Male') &
         (data['marital-status'].str.startswith('Married'))], 'salary'].value_counts()
```

```
Out[12]: <=50K    7576
         >50K     595
         Name: salary, dtype: int64
```

```
In [13]: data['marital-status'].value_counts()
```

```
Out[13]: Married-civ-spouse    14976
         Never-married        10683
         Divorced             4443
         Separated            1025
         Widowed              993
         Married-spouse-absent  418
         Married-AF-spouse     23
         Name: marital-status, dtype: int64
```

```
In [18]: #Какое максимальное количество часов человек работает в неделю (функция "часы в неделю")?
max_load = data['hours-per-week'].max()
print("Max time - {0} hours./week.".format(max_load))
```

```
#Сколько людей работает такое количество часов?
num_workaholics = data[data['hours-per-week'] == max_load].shape[0]
print("Total number of such hard workers {0}".format(num_workaholics))
```

```
#Каков процент тех, кто много зарабатывает среди них?
rich_share = float(data[(data['hours-per-week'] == max_load)
                        & (data['salary'] == '>50K')].shape[0]) / num_workaholics
print("Percentage of rich among them {0}%".format(int(100 * rich_share)))
```

```
Max time - 99 hours./week.
Total number of such hard workers 85
Percentage of rich among them 29%
```

Часть 2.

```
In [14]: from pandasql import sqldf
pysqldf = lambda q: sqldf(q, globals())
```

```
In [5]: user_usage = pd.read_csv("user_usage.csv")
user_device = pd.read_csv("user_device.csv")
devices = pd.read_csv("android_devices.csv")
```

```
In [27]: user_usage.head()
```

```
Out[27]:
```

	outgoing_mins_per_month	outgoing_sms_per_month	monthly_mb	use_id
0	21.97	4.82	1557.33	22787
1	1710.08	136.88	7267.55	22788
2	1710.08	136.88	7267.55	22789
3	94.46	35.17	519.12	22790
4	71.59	79.26	1557.33	22792

```
In [26]: user_device.head()
```

```
Out[26]:
```

	use_id	user_id	platform	platform_version	device	use_type_id
0	22782	26980	ios	10.2	iPhone7,2	2
1	22783	29628	android	6.0	Nexus 5	3
2	22784	28473	android	5.1	SM-G903F	1
3	22785	15200	ios	10.2	iPhone7,2	3
4	22786	28239	android	6.0	ONE E1003	1

```
In [13]: %%timeit
pd.merge(user_usage,user_device[['use_id', 'platform', 'device']],on='use_id')
```

2.49 ms ± 106 µs per loop (mean ± std. dev. of 7 runs, 100 loops each)

```
In [17]: %%timeit
pysqldf("""SELECT uu.outgoing_mins_per_month, uu.outgoing_sms_per_month, uu.monthly_mb, uu.use_id,
              ud.platform, ud.device
          FROM user_usage AS uu JOIN user_device AS ud
          ON uu.use_id = ud.use_id
          """)
```

9.18 ms ± 1.08 ms per loop (mean ± std. dev. of 7 runs, 100 loops each)

```
In [22]: %%timeit
user_usage.groupby("use_id")["outgoing_sms_per_month"].mean().head()
```

851 µs ± 56.8 µs per loop (mean ± std. dev. of 7 runs, 1000 loops each)

```
In [21]: %%timeit
pysqldf("""SELECT use_id, AVG(outgoing_sms_per_month)
          FROM user_usage
          GROUP BY use_id
          """).head()
```

4.51 ms ± 116 µs per loop (mean ± std. dev. of 7 runs, 100 loops each)

Опираясь на полученные данные, можно сказать, что для выполнения таких простых запросов лучше выбирать библиотеку Pandas.