**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана**

**(национальный исследовательский университет)»**

**(МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

**Факультет «Информатика и системы управления»**

**Кафедра ИУ5 «Системы обработки информации и управления»**

**Дисциплина**: “Технологии машинного обучения”

Отчет по рубежному контролю №1

**Вариант:** №9

Выполнил: Дудник М. В.
Группа: ИУ5-63Б
Подпись:
Дата:

Преподаватель: Гапанюк Ю. Е.

Дата:
Подпись:

Москва. 2022 г.

# Задача №2.

Для заданного набора данных проведите обработку пропусков в данных для одного категориального и одного количественного признака. Какие способы обработки пропусков в данных для категориальных и количественных признаков Вы использовали? Какие признаки Вы будете использовать для дальнейшего построения моделей машинного обучения и почему?

**Дополнительные требования по группам:**

- Для студентов групп ИУ5-63Б, ИУ5Ц-83Б - для произвольной колонки данных построить график "Ящик с усами (boxplot)".

# Решение

Ввод [15]:
```
import numpy as np
import pandas as pd
import seaborn as sns
import matplotlib.pyplot as plt
from pandas.plotting import scatter_matrix
import warnings
warnings.filterwarnings('ignore')
sns.set(style="ticks")
%matplotlib inline
```

Ввод [16]:
```
data = pd.read_csv('data.csv')
```

Ввод [17]:
```
data.head()
```

Out[17]:

| | Unnamed: 0 | ID | Name | Age | Photo | Nationality | Flag | Overall | Potential | Club | ... | C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 158023 | L. Messi | 31 | https://cdn.sofifa.org/players/4/19/158023.png | Argentina | https://cdn.sofifa.org/flags/52.png | 94 | 94 | FC Barcelona | ... | |
| 1 | 1 | 20801 | Cristiano Ronaldo | 33 | https://cdn.sofifa.org/players/4/19/20801.png | Portugal | https://cdn.sofifa.org/flags/38.png | 94 | 94 | Juventus | ... | |
| 2 | 2 | 190871 | Neymar Jr | 26 | https://cdn.sofifa.org/players/4/19/190871.png | Brazil | https://cdn.sofifa.org/flags/54.png | 92 | 93 | Paris Saint-Germain | ... | |
| 3 | 3 | 193080 | De Gea | 27 | https://cdn.sofifa.org/players/4/19/193080.png | Spain | https://cdn.sofifa.org/flags/45.png | 91 | 93 | Manchester United | ... | |
| 4 | 4 | 192985 | K. De Bruyne | 27 | https://cdn.sofifa.org/players/4/19/192985.png | Belgium | https://cdn.sofifa.org/flags/7.png | 91 | 92 | Manchester City | ... | |

5 rows × 89 columns

Ввод [18]:
```
data.dtypes
```

Out[18]:
```
Unnamed: 0          int64
ID                  int64
Name               object
Age                 int64
Photo              object
                    ...
GKHandling        float64
GKKicking         float64
GKPositioning     float64
GKReflexes        float64
Release Clause     object
Length: 89, dtype: object
```

Ввод [19]:
```
data.isnull().sum()
# проверим есть ли пропущенные значения
```

Out[19]:
```
Unnamed: 0           0
ID                   0
Name                 0
Age                  0
Photo                0
                   ...
GKHandling          48
GKKicking           48
GKPositioning       48
GKReflexes          48
Release Clause    1564
Length: 89, dtype: int64
```

Ввод [20]:
```
data.info()
```

```
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 18207 entries, 0 to 18206
Data columns (total 89 columns):
 #   Column                    Non-Null Count  Dtype
---  ------                    --------------  -----
 0   Unnamed: 0                18207 non-null  int64
 1   ID                        18207 non-null  int64
 2   Name                      18207 non-null  object
 3   Age                       18207 non-null  int64
 4   Photo                     18207 non-null  object
 5   Nationality               18207 non-null  object
 6   Flag                      18207 non-null  object
 7   Overall                   18207 non-null  int64
 8   Potential                 18207 non-null  int64
 9   Club                      17966 non-null  object
 10  Club Logo                 18207 non-null  object
 11  Value                     18207 non-null  object
 12  Wage                      18207 non-null  object
 13  Special                   18207 non-null  int64
 14  Preferred Foot            18159 non-null  object
 15  International Reputation  18159 non-null  float64
 16  Weak Foot                 18159 non-null  float64
 17  Skill Moves               18159 non-null  float64
 18  Work Rate                 18159 non-null  object
 19  Body Type                 18159 non-null  object
 20  Real Face                 18159 non-null  object
 21  Position                  18147 non-null  object
 22  Jersey Number             18147 non-null  float64
 23  Joined                    16654 non-null  object
 24  Loaned From               1264 non-null   object
 25  Contract Valid Until      17918 non-null  object
 26  Height                    18159 non-null  object
 27  Weight                    18159 non-null  object
 28  LS                        16122 non-null  object
 29  ST                        16122 non-null  object
 30  RS                        16122 non-null  object
 31  LW                        16122 non-null  object
 32  LF                        16122 non-null  object
```

```
 33  CF                      16122 non-null  object
 34  RF                      16122 non-null  object
 35  RW                      16122 non-null  object
 36  LAM                     16122 non-null  object
 37  CAM                     16122 non-null  object
 38  RAM                     16122 non-null  object
 39  LM                      16122 non-null  object
 40  LCM                     16122 non-null  object
 41  CM                      16122 non-null  object
 42  RCM                     16122 non-null  object
 43  RM                      16122 non-null  object
 44  LWB                     16122 non-null  object
 45  LDM                     16122 non-null  object
 46  CDM                     16122 non-null  object
 47  RDM                     16122 non-null  object
 48  RWB                     16122 non-null  object
 49  LB                      16122 non-null  object
 50  LCB                     16122 non-null  object
 51  CB                      16122 non-null  object
 52  RCB                     16122 non-null  object
 53  RB                      16122 non-null  object
 54  Crossing                18159 non-null  float64
 55  Finishing               18159 non-null  float64
 56  HeadingAccuracy         18159 non-null  float64
 57  ShortPassing            18159 non-null  float64
 58  Volleys                 18159 non-null  float64
 59  Dribbling               18159 non-null  float64
 60  Curve                   18159 non-null  float64
 61  FKAccuracy              18159 non-null  float64
 62  LongPassing             18159 non-null  float64
 63  BallControl             18159 non-null  float64
 64  Acceleration            18159 non-null  float64
 65  SprintSpeed             18159 non-null  float64
 66  Agility                 18159 non-null  float64
 67  Reactions               18159 non-null  float64
 68  Balance                 18159 non-null  float64
 69  ShotPower               18159 non-null  float64
 70  Jumping                 18159 non-null  float64
 71  Stamina                 18159 non-null  float64
 72  Strength                18159 non-null  float64
 73  LongShots               18159 non-null  float64
 74  Aggression              18159 non-null  float64
 75  Interceptions           18159 non-null  float64
 76  Positioning             18159 non-null  float64
 77  Vision                  18159 non-null  float64
 78  Penalties               18159 non-null  float64
 79  Composure               18159 non-null  float64
 80  Marking                 18159 non-null  float64
 81  StandingTackle          18159 non-null  float64
 82  SlidingTackle           18159 non-null  float64
 83  GKDiving                18159 non-null  float64
 84  GKHandling              18159 non-null  float64
 85  GKKicking               18159 non-null  float64
 86  GKPositioning           18159 non-null  float64
 87  GKReflexes              18159 non-null  float64
 88  Release Clause          16643 non-null  object
dtypes: float64(38), int64(6), object(45)
memory usage: 12.4+ MB
```

Ввод [21]:
```
# Удаляем столбцы, которые не несут значимой информации
data.drop(['Photo', 'Age'], axis = 1, inplace = True)
```

Ввод [22]:
```
data.info()
```

```
<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 18207 entries, 0 to 18206
Data columns (total 87 columns):
 #   Column                    Non-Null Count  Dtype
---  ------                    --------------  -----
 0   Unnamed: 0                18207 non-null  int64
 1   ID                        18207 non-null  int64
 2   Name                      18207 non-null  object
 3   Nationality               18207 non-null  object
 4   Flag                      18207 non-null  object
 5   Overall                   18207 non-null  int64
 6   Potential                 18207 non-null  int64
 7   Club                      17966 non-null  object
 8   Club Logo                 18207 non-null  object
 9   Value                     18207 non-null  object
 10  Wage                      18207 non-null  object
 11  Special                   18207 non-null  int64
 12  Preferred Foot            18159 non-null  object
 13  International Reputation  18159 non-null  float64
 14  Weak Foot                 18159 non-null  float64
 15  Skill Moves               18159 non-null  float64
 16  Work Rate                 18159 non-null  object
 17  Body Type                 18159 non-null  object
 18  Real Face                 18159 non-null  object
 19  Position                  18147 non-null  object
 20  Jersey Number             18147 non-null  float64
 21  Joined                    16654 non-null  object
 22  Loaned From               1264 non-null   object
 23  Contract Valid Until      17918 non-null  object
 24  Height                    18159 non-null  object
 25  Weight                    18159 non-null  object
 26  LS                        16122 non-null  object
 27  ST                        16122 non-null  object
 28  RS                        16122 non-null  object
 29  LW                        16122 non-null  object
 30  LF                        16122 non-null  object
 31  CF                        16122 non-null  object
 32  RF                        16122 non-null  object
 33  RW                        16122 non-null  object
 34  LAM                       16122 non-null  object
 35  CAM                       16122 non-null  object
 36  RAM                       16122 non-null  object
 37  LM                        16122 non-null  object
 38  LCM                       16122 non-null  object
 39  CM                        16122 non-null  object
 40  RCM                       16122 non-null  object
 41  RM                        16122 non-null  object
 42  LWB                       16122 non-null  object
 43  LDM                       16122 non-null  object
 44  CDM                       16122 non-null  object
 45  RDM                       16122 non-null  object
 46  RWB                       16122 non-null  object
```

```
 67  ShotPower                 18159 non-null  float64
 68  Jumping                   18159 non-null  float64
 69  Stamina                   18159 non-null  float64
 70  Strength                  18159 non-null  float64
 71  LongShots                 18159 non-null  float64
 72  Aggression                18159 non-null  float64
 73  Interceptions             18159 non-null  float64
 74  Positioning               18159 non-null  float64
 75  Vision                    18159 non-null  float64
 76  Penalties                 18159 non-null  float64
 77  Composure                 18159 non-null  float64
 78  Marking                   18159 non-null  float64
 79  StandingTackle            18159 non-null  float64
 80  SlidingTackle             18159 non-null  float64
 81  GKDiving                  18159 non-null  float64
 82  GKHandling                18159 non-null  float64
 83  GKKicking                 18159 non-null  float64
 84  GKPositioning             18159 non-null  float64
 85  GKReflexes                18159 non-null  float64
 86  Release Clause            16643 non-null  object
dtypes: float64(38), int64(5), object(44)
memory usage: 12.1+ MB
```

Ввод [23]:
```
# Заполняем отсутствующие значения
data['GKReflexes'] = data['GKReflexes'].replace(0,np.nan)
data['GKReflexes'] = data['GKReflexes'].fillna(data['GKReflexes'].mean())
```

Ввод [24]:
```
data.head()
```

Out[24]:

| | Unnamed: 0 | ID | Name | Nationality | Flag | Overall | Potential | Club | Club Logo | Value | ... |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 158023 | L. Messi | Argentina | https://cdn.sofifa.org/flags/52.png | 94 | 94 | FC Barcelona | https://cdn.sofifa.org/teams/2/light/241.png | €110.5M | ... |
| 1 | 1 | 20801 | Cristiano Ronaldo | Portugal | https://cdn.sofifa.org/flags/38.png | 94 | 94 | Juventus | https://cdn.sofifa.org/teams/2/light/45.png | €77M | ... |
| 2 | 2 | 190871 | Neymar Jr | Brazil | https://cdn.sofifa.org/flags/54.png | 92 | 93 | Paris Saint-Germain | https://cdn.sofifa.org/teams/2/light/73.png | €118.5M | ... |
| 3 | 3 | 193080 | De Gea | Spain | https://cdn.sofifa.org/flags/45.png | 91 | 93 | Manchester United | https://cdn.sofifa.org/teams/2/light/11.png | €72M | ... |
| 4 | 4 | 192985 | K. De Bruyne | Belgium | https://cdn.sofifa.org/flags/7.png | 91 | 92 | Manchester City | https://cdn.sofifa.org/teams/2/light/10.png | €102M | ... |

5 rows × 87 columns

Ввод [25]:
```
data.isnull().sum()
# проверим есть ли пропущенные значения в столбце business_latitude
```

Out[25]:
```
Unnamed: 0            0
ID                    0
Name                  0
Nationality           0
Flag                  0
                   ...
GKHandling           48
```

```
print('Всего строк: {}'.format(total_count))
```

```
Всего строк: 18207
```

Ввод [27]:

```
# Выберем категориальные колонки с пропущенными значениями
# Цикл по колонкам датасета
cat_cols = []
for col in data.columns:
    # Количество пустых значений
    temp_null_count = data[data[col].isnull()].shape[0]
    dt = str(data[col].dtype)
    if temp_null_count>0 and (dt=='object'):
        cat_cols.append(col)
        temp_perc = round((temp_null_count / total_count) * 100.0, 2)
        print('Колонка {}. Тип данных {}. Количество пустых значений {}, {}%.'.format(col, dt, temp_null_count, temp
```

```
Колонка Club. Тип данных object. Количество пустых значений 241, 1.32%.
Колонка Preferred Foot. Тип данных object. Количество пустых значений 48, 0.26%.
Колонка Work Rate. Тип данных object. Количество пустых значений 48, 0.26%.
Колонка Body Type. Тип данных object. Количество пустых значений 48, 0.26%.
Колонка Real Face. Тип данных object. Количество пустых значений 48, 0.26%.
Колонка Position. Тип данных object. Количество пустых значений 60, 0.33%.
Колонка Joined. Тип данных object. Количество пустых значений 1553, 8.53%.
Колонка Loaned From. Тип данных object. Количество пустых значений 16943, 93.06%.
Колонка Contract Valid Until. Тип данных object. Количество пустых значений 289, 1.59%.
Колонка Height. Тип данных object. Количество пустых значений 48, 0.26%.
Колонка Weight. Тип данных object. Количество пустых значений 48, 0.26%.
Колонка LS. Тип данных object. Количество пустых значений 2085, 11.45%.
Колонка ST. Тип данных object. Количество пустых значений 2085, 11.45%.
Колонка RS. Тип данных object. Количество пустых значений 2085, 11.45%.
Колонка LW. Тип данных object. Количество пустых значений 2085, 11.45%.
Колонка LF. Тип данных object. Количество пустых значений 2085, 11.45%.
Колонка CF. Тип данных object. Количество пустых значений 2085, 11.45%.
Колонка RF. Тип данных object. Количество пустых значений 2085, 11.45%.
Колонка RW. Тип данных object. Количество пустых значений 2085, 11.45%.
Колонка LAM. Тип данных object. Количество пустых значений 2085, 11.45%.
Колонка CAM. Тип данных object. Количество пустых значений 2085, 11.45%.
Колонка RAM. Тип данных object. Количество пустых значений 2085, 11.45%.
Колонка LM. Тип данных object. Количество пустых значений 2085, 11.45%.
Колонка LCM. Тип данных object. Количество пустых значений 2085, 11.45%.
Колонка CM. Тип данных object. Количество пустых значений 2085, 11.45%.
Колонка RCM. Тип данных object. Количество пустых значений 2085, 11.45%.
Колонка RM. Тип данных object. Количество пустых значений 2085, 11.45%.
Колонка LWB. Тип данных object. Количество пустых значений 2085, 11.45%.
Колонка LDM. Тип данных object. Количество пустых значений 2085, 11.45%.
Колонка CDM. Тип данных object. Количество пустых значений 2085, 11.45%.
Колонка RDM. Тип данных object. Количество пустых значений 2085, 11.45%.
Колонка RWB. Тип данных object. Количество пустых значений 2085, 11.45%.
Колонка LB. Тип данных object. Количество пустых значений 2085, 11.45%.
Колонка LCB. Тип данных object. Количество пустых значений 2085, 11.45%.
Колонка CB. Тип данных object. Количество пустых значений 2085, 11.45%.
Колонка RCB. Тип данных object. Количество пустых значений 2085, 11.45%.
Колонка RB. Тип данных object. Количество пустых значений 2085, 11.45%.
Колонка Release Clause. Тип данных object. Количество пустых значений 1564, 8.59%.
```

Ввод [28]:

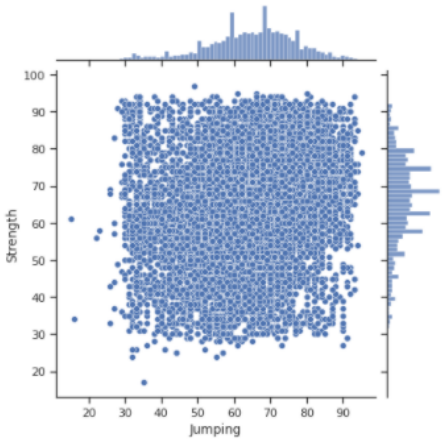
```
data.isnull().sum()
# проверим, есть ли пропущенные значения в столбце violation_id
```

Ввод [28]:
```
data.isnull().sum()
# проверим есть ли пропущенные значения в столбце violation_id
```

Out[28]:
```
Unnamed: 0            0
ID                    0
Name                  0
Nationality           0
Flag                  0
                    ...
GKHandling           48
GKKicking            48
GKPositioning        48
GKReflexes            0
Release Clause     1564
Length: 87, dtype: int64
```

Ввод [29]:
```
# Увеличенные диаграммы рассеяния
sns.jointplot(x = "Jumping", y = "Strength", kind="scatter", data = data)
```

Out[29]:
```
<seaborn.axisgrid.JointGrid at 0x7f18bce23340>
```

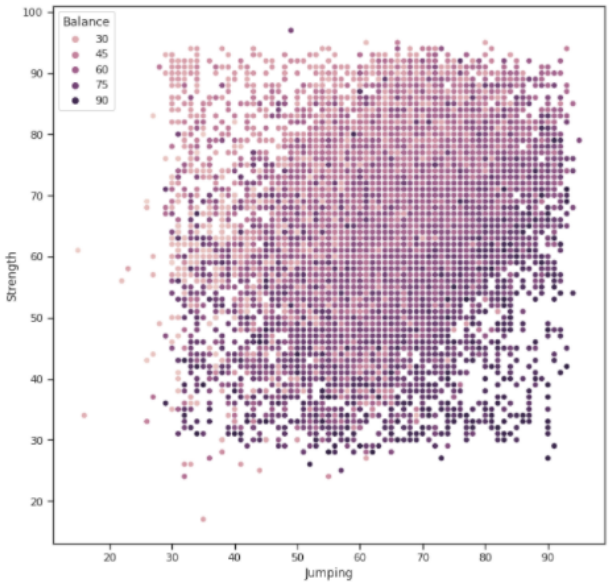



Ввод [30]:
```
fig, ax = plt.subplots(figsize=(10,10))
sns.scatterplot(ax=ax, x = "Jumping", y = "Strength", data=data, hue='Balance')
```

Out[30]:
```
<AxesSubplot:xlabel='Jumping', ylabel='Strength'>
```

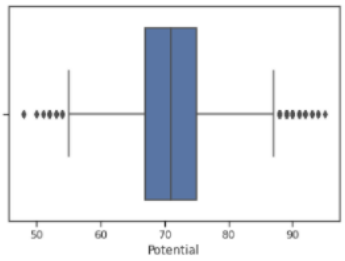
```
sns.scatterplot(ax=ax, x = "Jumping", y = "Strength", data=data, hue='Balance')
```

Out[30]: <AxesSubplot:xlabel='Jumping', ylabel='Strength'>




Ввод [34]:
```
sns.boxplot(x=data['Potential'])
```

Out[34]: <AxesSubplot:xlabel='Potential'>




Ввод [31]:
```
# The end.
```