

## Отчет по лабораторной работе №4

Кобака Ф.А. 18ДКК-1

Вариант 1

Работа выполнена на языке программирования python 3 с использованием среды Jupyter notebook

Далее приведены ячейки кода и результаты их выполнения:

### загрузим и нанесем данные на график

```
data1 = pd.read_csv("v1.csv", sep = ';', decimal = ',')
data2 = pd.read_csv("v2.csv", sep = ';', decimal = ',')
data3 = pd.read_csv("v3.csv", sep = ';', decimal = ',')
test = pd.read_csv("m0.csv", sep = ';', decimal = ',')
```

```
fig = plt.figure(figsize = [15, 10])
```

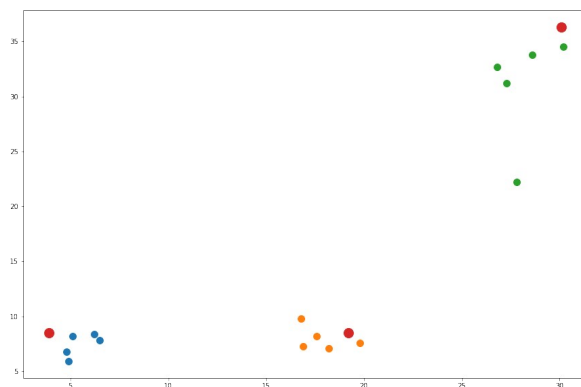
```
one = data1.to_numpy()
plt.scatter(one[:,0], one[:,1], s = 100)
```

```
two = data2.to_numpy()
plt.scatter(two[:,0], two[:,1], s = 100)
```

```
tree = data3.to_numpy()
plt.scatter(tree[:,0], tree[:,1], s = 100)
```

```
check = test.to_numpy()
plt.scatter(check[:,0], check[:,1], s = 200)
```

```
plt.show()
```



**вычислим ковариационные матрицы**

```

cov_1 = np.cov(one, bias = True, rowvar = False)
print(cov_1)
cov_2 = np.cov(two, bias = True, rowvar = False)
print(cov_2)
cov_3 = np.cov(tree, bias = True, rowvar = False)
print(cov_3)

```

$$\begin{pmatrix} 0,5 & 0,42 \\ 0,42 & 0,8816 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1,198 & -0,474 \\ -0,474 & 0,948 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1,4144 & 1,8088 \\ 1,8088 & 20,0776 \end{pmatrix}$$
**объединенная ковариационная матрица и обратная к ней**

```

united_cov = (cov_1*5 + cov_2*5 + cov_3*5)/13
print(united_cov)
inv_u_cov = np.linalg.inv(united_cov)
print(inv_u_cov)

```

$$\begin{pmatrix} 1,197 & 0,675 \\ 0,675 & 8,426 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0,875 & -0,07 \\ -0,07 & 0,124 \end{pmatrix}$$
**средние значения по выборкам**

```

mean_1 = one.mean(axis = 0)
print(mean_1)
mean_2 = two.mean(axis = 0)
print(mean_2)
mean_3 = tree.mean(axis = 0)
print(mean_3)

```

$$\begin{aligned} \bar{x}_1 &= 5,5; \bar{y}_1 = 7,42 \\ \bar{x}_2 &= 17,063; \bar{y}_2 = 8 \\ \bar{x}_3 &= 28,14; \bar{y}_3 = 30,88 \end{aligned}$$
**коэффициенты при переменных для каждой из выборок**

```

b1 = np.dot(inv_u_cov, mean_1)
print(b1)
b2 = np.dot(inv_u_cov, mean_2)
print(b2)
b3 = np.dot(inv_u_cov, mean_3)
print(b3)

```

$$\begin{aligned} (4,29; 0,537) \\ (15,06; -0,26) \\ (22,45; 1,87) \end{aligned}$$

**свободный коэффициент для выборок**

```
b1_0 = np.dot(b1, mean_1) * (-0.5)
print(b1_0)
b2_0 = np.dot(b2, mean_2) * (-0.5)
print(b2_0)
b3_0 = np.dot(b3, mean_3) * (-0.5)
print(b3_0)
```

-13,79  
-133,48  
-344,72

**вычислим значения функций для каждой точки из выборки M0**

```
resulter = [0, 0, 0]
for i in range(3):
    print("point number " + str(i) + " ++++++")
    d1 = np.dot(b1, check[i,:])+b1_0
    resulter[0] = d1
    print(d1)
    d2 = np.dot(b2, check[i,:])+b2_0
    resulter[1] = d2
    print(d2)
    d3 = np.dot(b3, check[i,:])+b3_0
    resulter[2] = d3
    print(d3)
    print('this point in range ' + str(resulter.index(max(resulter))))
```

*точка [30,1; 36,3]*

134

310

398 → относим к третьей группе

*точка [19,2; 8,5]*

73

153 → относим к второй группе

102

*точка [3,9; 8,5]*

7 → относим к первой группе

-76

-241