

Задание №1

Даны следующие данные

\mathbf{x}_i	a_1	a_2	a_3	Class
\mathbf{x}_1	T	T	5.0	Y
\mathbf{x}_2	T	T	7.0	Y
\mathbf{x}_3	T	F	8.0	N
\mathbf{x}_4	F	F	3.0	Y
\mathbf{x}_5	F	T	7.0	N
\mathbf{x}_6	F	T	4.0	N
\mathbf{x}_7	F	F	5.0	N
\mathbf{x}_8	T	F	6.0	Y
\mathbf{x}_9	F	T	1.0	N

Используя наивный байесовский классификатор определите класс точки (T,F,1.0)

```
import numpy as np
from scipy import stats
```

```
p_Y = 4/9
p_N = 5/9
```

```
p_a1_Y = 3/4
p_a1_N = 1/5
```

```
p_a2_Y = 2/4
p_a2_N = 2/5
```

```
a3_Y = np.array([5, 7, 3, 6])
a3_N = np.array([8, 7, 4, 5, 1])

p_a3_Y = stats.norm.pdf(1, a3_Y.mean(), a3_Y.std())
p_a3_N = stats.norm.pdf(1, a3_N.mean(), a3_N.std())
```

```
p_x_Y = p_a1_Y * p_a2_Y * p_a3_Y * p_Y
p_x_N = p_a1_N * p_a2_N * p_a3_N * p_N
```

```
p_x_Y > p_x_N
```

False

$p_{x_N} > p_{x_Y} \Rightarrow$ точка относится к классу N

Задание №2

Даны два класса c_1 and c_2 со следующими мат. ожиданиями и матрицами ковариации:

$$\mu_1 = (1, 3)$$

$$\mu_2 = (5, 5)$$

$$\Sigma_1 = \begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$$

$$\Sigma_2 = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Классифицируйте точку (3,4) используя Байесовский вывод, предположив, что классы распределены по нормальному закону, и $P(c_1) = P(c_2) = 0.5$

```
m1 = np.array([1, 3])
m2 = np.array([5, 5])

cov1 = np.array([[5, 3], [3, 2]])
cov2 = np.array([[2, 0], [0, 1]])

p_c1 = p_c2 = 1/2
```

```
p_x_c1 = stats.multivariate_normal.pdf([3, 4], m1, cov1) * p_c1
```

```
p_x_c2 = stats.multivariate_normal.pdf([3, 4], m2, cov2) * p_c2
```

```
p_x_c1 > p_x_c2
```

True

$p_{x_c1} > p_{x_c2} \Rightarrow$ точка принадлежит классу c1

Задание №3

Даны следующие данные

Point	Age	Car	Risk
x_1	25	Sports	<i>L</i>
x_2	20	Vintage	<i>H</i>
x_3	25	Sports	<i>L</i>
x_4	45	SUV	<i>H</i>
x_5	20	Sports	<i>H</i>
x_6	25	SUV	<i>H</i>

Постройте решающее дерево используя порог для чистоты (purity threshold) равным 100%.

В качестве критерия для разделения используйте энтропию. Классифицируйте наблюдение (Age=27, Car=Vintage)

1) Age

Средние точки Age = {22.5, 35}

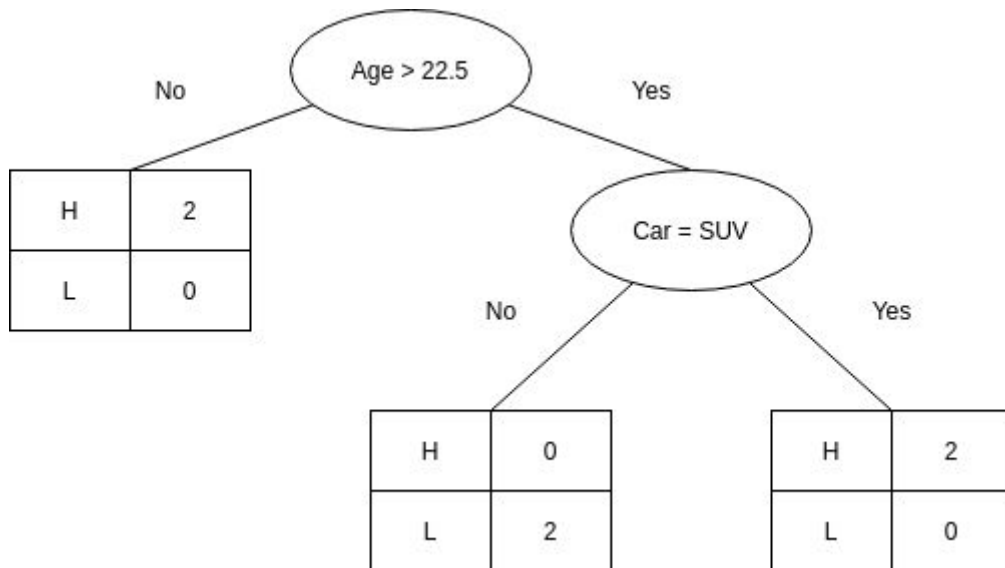
H при Age 22.5-: 2 L при Age 22.5-: 0

H при Age 35-: 3 L при Age 35-: 2

2) Car

H при SUV: 2
H при Sports: 0

L при SUV: 0
L при Sports: 2



(Age=27, Car=Vintage) относится к классу L