

## Задачи по байесовскому подходу к классификации

**Инструкция по получению и сдаче задания** Получить задание можно в боте @ml2021sharebot, выполнив команду /get seminar02 В качестве решения необходимо отправить в бот, указав caption seminar02, два файла:

- seminar02\_solution.pdf — файл с описанием вашего решения.
- seminar02.py — реализация функций  $a1(x)$ ,  $R()$ ,  $a2(x)$  на языке Python.

1. Пусть функция потерь  $L(a(x), y) = \lambda_y[a(x) \neq y]$ . Для задачи двухклассовой классификации ( $Y = \{-1, +1\}$ ) найти оптимальный байесовский классификатор для заданных  $p(x|y = -1)$ ,  $p(x|y = +1)$ ,  $p(y = -1)$ ,  $\lambda_+$ ,  $\lambda_-$ . Ваши параметры вы сможете найти в файле task1.txt. В качестве решения необходимо прислать описание решения и код функции  $a1(x)$  в файле с именем seminar02.py.

**Замечание.** Список распределений с параметризацией:

- Нормальное,  $N(\mu, \sigma^2)$ ,  $p(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp\left(-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right)$ .
- Равномерное,  $U(a, b)$ ,  $p(x) = \frac{1}{b-a} I_{[a,b]}$ .
- Экспоненциальное,  $Exp(\lambda)$ ,  $p(x) = \lambda e^{-\lambda x} I_{[0,+\infty)}$ .
- Лапласа,  $Laplace(\alpha, \beta)$ ,  $p(x) = \frac{\alpha}{2} \exp(-\alpha|x - \beta|)$ .
- Коши,  $Cauchy(x_0, \gamma)$ ,  $p(x) = \frac{1}{\pi} \left( \frac{\gamma}{\gamma^2 + (x-x_0)^2} \right)$

2. В условиях предыдущей задачи посчитать средний риск для оптимального байесовского классификатора. В качестве решения необходимо прислать описание решения и код функции  $R()$  в файле с именем seminar02.py.
3. Найти решающее правило классификации для данных из файлов task2.csv, используя наивный байесовский классификатор. Функция потерь  $L(a(x), y) = [a(x) \neq y]$ . Предположение о виде распределения необходимо принять самостоятельно при анализе данных. В качестве решения необходимо прислать описание решения и код функции  $a2(x)$  в файле с именем seminar02.py.