

## 10 Задача 8

### Условие

Реализовать функцию вычисления логарифма плотности многомерного нормального распределения

Входные параметры: точки  $X$ , размер  $(N, D)$ , мат. ожидание  $m$ , вектор длины  $D$ , матрица ковариаций  $C$ , размер  $(D, D)$ . Сравнить с `scipy.stats.multivariate_normal(m, C).logpdf(X)` как по скорости работы, так и по точности вычислений.

### Решение 1. Векторизованное

Формула плотности невырожденного нормального распределения выполнена для всей матрицы  $X$ .

```
1 def v1_vector(X, m, C):
2     n = m.shape[0]
3     ans = -(n/2.0)*np.log(2*np.pi) - 0.5*np.linalg.slogdet(C)[1]
4     ans -= 0.5*np.dot(np.dot((X-m), np.linalg.inv(C)), (X-m).T)
5     return np.diag(ans)
```

### Решение 2. Менее векторизованное

Формула плотности невырожденного нормального распределения выполнена для каждого вектора матрицы  $X$ .

```
1 def v2_non_vector(X, m, C):
2     ans = []
3     n = m.shape[0]
4     for i in range(X.shape[0]):
5         x = X[i]
6         ans.append(-(n/2.0)*np.log(2*np.pi) - 0.5*np.linalg.slogdet(C)[1] -
7                   0.5*np.dot(np.dot((x-m), np.linalg.inv(C)), (x-m).T))
8     return np.array(ans)
```

### Решение 3. С использованием SciPy

```
1 def v3_part_vector(X, m, C):
2     return scipy.stats.multivariate_normal(m, C).logpdf(X)
```