

# Лекция 10

Илья Yaroshevskiy

31 марта 2021 г.

## Содержание

<b>1</b>	<b>Формы хранения матриц</b>	<b>1</b>
1.1	Диагональный	1
1.2	Ленточный формат	2
1.3	Профильный формат	2

## 1 Формы хранения матриц

**Определение.** Матрица имеющая достаточное небольшое число ненулевых элементов называется **разреженной**

**Определение.** В ином случае, называется **плотной**

Форматы хранения квадратных матриц:

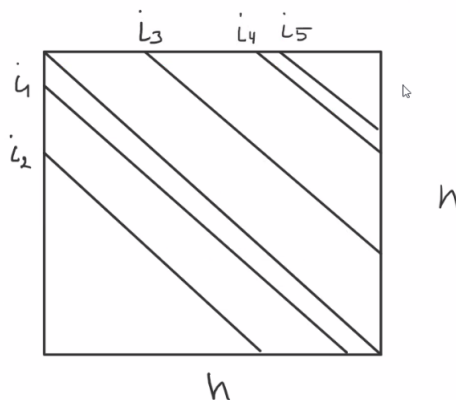
1. Диагональный
2. Ленточный
3. Профильный
4. Разреженный

Характеристики:

1. Симметрия матрицы
2. Верхний и нижний треугольники матрицы
3. Ускоренный доступ к строкам матрицы

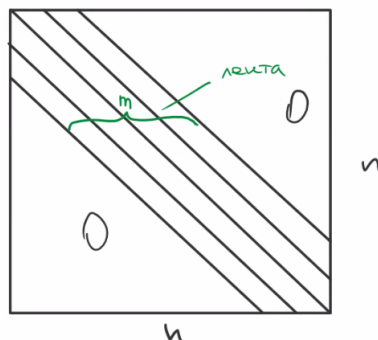
Будем называть ненулевыми элементами, те которые предполагается хранить в памяти.

### 1.1 Диагональный



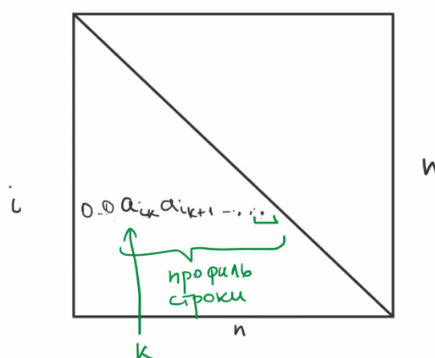
- $n \times n$ , где  $n$  — размерность исходной матрицы,  $m$  — количество ненулевых диагоналей

## 1.2 Ленточный формат



$a_{ij} = 0$ , если  $|i - j| > k$ ,  $k$  — полуширина,  $m = 2k + 1$  — ширина ленты

### 1.3 Профильный формат



Обычно хранят несимметричные матрицы. Структуры хранения:

- Вещественный массив  $di[n]$  — массив диагональных элементов
- Вещественные массивы  $al$  — элементы нижнего треугольника по строками,  $au$  — эленметы верхнего треугольника по столбцам
- Целочисленный массив  $ia(k)$  = индекс (в нумерации с 1), с которого начинаются элементы  $k$ -ой строки(столбца) в массивах  $al$ ,  $au$ . Размерноть равна  $n + 1$ , при чем  $ia[n + 1]$  равен индексу первого незанятого элемента в  $al$ ,  $au$ ,  $a[n + 1] - 1$  — размерность  $al$  и  $au$ .

*Пример.*

$$\begin{array}{cccccccccc}
a_{11} & & & & & & & & & \\
0 & a_{22} & a_{23} & a_{24} & & & & & & 0 \\
0 & a_{32} & a_{33} & 0 & a_{35} & a_{36} & & & & \\
0 & a_{42} & 0 & a_{44} & a_{45} & 0 & a_{47} & & & \\
& & a_{53} & a_{54} & a_{55} & a_{56} & 0 & a_{58} & a_{59} & \\
& & a_{63} & 0 & a_{65} & a_{66} & 0 & a_{68} & 0 & \\
& & & a_{74} & 0 & 0 & a_{77} & 0 & a_{79} & \\
& & 0 & & & & & & & \\
& & & & a_{85} & a_{86} & 0 & a_{88} & 0 & \\
& & & & a_{95} & 0 & a_{97} & 0 & a_{99} & 
\end{array}$$

$$di = \{a_{11}, a_{22}, a_{33}, a_{44}, a_{55}, a_{66}, a_{77}, a_{88}, a_{99}\}$$

$$ia = \{1, 1, 1, 2, 4, 6, 9, 12, 15, 19\}$$

$$al = \{a_{32}, a_{42}, 0, a_{53}, a_{54}, a_{63}, 0, a_{65}, a_{74}, 0, 0, a_{85}, a_{86}, 0, a_{95}, 0, a_{97}, 0\}$$

$$au = \{a_{23}, a_{24}, 0, a_{35}, a_{45}, a_{36}, 0, a_{56}, a_{47}, 0, 0, a_{58}, a_{68}, 0, a_{59}, 0, a_{79}, 0\}$$