

# Занятие 2

## Информационные источники

1. Прата Стивен Язык программирования C++. Лекции и упражнения. Учебник: Пер. с англ./Стивен Прата — СПб.: ООО «ДиаСофтЮП», 2003. - 1104с.
2. Керниган, Брайан У., Ритчи, Деннис М. Язык программирования C, 2-е издание. : Пер. с англ. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2010. - 304 с. : ил.
3. Математические основы теории автоматического программирования: Учеб. Пособие: В 3 т. / В.А. Иванов, В.С. Медведев, Б.К. Чемоданов, А.С. Ющенко; Под ред. Б.К. Чемоданова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Т.1. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2006. - 552 с.: ил.

## Задание для студентов

### 1. Факультативно:

- приобрести «USB-флэшку» и установить на нее «переносную» среду для программирования, которая включает:
  - Ubuntu 11.10 (Oneiric Ocelot) – <http://www.ubuntu.com/download/ubuntu/download>
  - Дополнительные компоненты, которые устанавливаются через «Ubuntu Software Center»: Midnight Commander, Geany.

Ubuntu устанавливается на «USB-флэшку», используя опцию и описание на странице <http://www.ubuntu.com/download/ubuntu/download>, которая называется «Burn your CD or create a bootable USB stick»

2. Найти количество инверсий в перестановке. Размер перестановки – 9 элементов. Перестановка вводится с клавиатуры пользователем. Поскольку перестановка вводится с клавиатуры, необходимо ввести специальную процедуру проверки вводимых значений на допустимость (вводимые числа должны быть натуральными, а также не должны повторяться).

Необходимо отформатировать вывод массива таким образом, чтобы было удобно читать результаты, которые должны содержать как саму перестановку, так и количество посчитанных инверсий.

### 3. Продвинутое задание:

Для квадратной матрицы размера 2 x 2, а также 3 x 3, задаваемых жестко в тексте исходного кода программы в виде массива соответствующей размерности посчитать определитель. Определитель считать нужно, используя разработанный ранее алгоритм нахождения количества инверсий в перестановке (естественно дополняя его вновь разрабатываемыми алгоритмами).

В случае если указанные размеры матриц будут реализованы довольно легко,

рекомендуется решить задачу в общем виде для любого  $n \times n$ .

Для пояснения математических основ см. ниже:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}. \quad (1.35)$$

**Определителем (детерминантом)  $n$ -го порядка квадратной матрицы размера  $n \times n$**  называется алгебраическая сумма всех возможных произведений ее элементов, взятых по одному и только по одному из каждой строки и каждого столбца. Знак каждого слагаемого определяется числом инверсий в перестановках, составленных из первых и вторых индексов членов-сомножителей: если сумма числа инверсий четная, то слагаемое положительное, если нечетная — отрицательное.

$$\det A = \det \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{vmatrix}. \quad (1.36)$$

Согласно определению, имеем

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{vmatrix} = \sum_{\substack{i=i_1 i_2 \dots i_n \\ j=j_1 j_2 \dots j_n}} (-1)^{s+t} a_{i_1 j_1} \dots a_{i_n j_n}, \quad (1.37)$$

где  $s$  — число инверсий в перестановке из первых индексов  $i_1 i_2 \dots i_n$ ;  $t$  — число инверсий в перестановке из вторых индексов  $j_1 j_2 \dots j_n$  ( $s = [i_1 i_2 \dots i_n]$ ,  $t = [j_1 j_2 \dots j_n]$ ).