

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«МИРЭА – Российский технологический университет»

РТУ МИРЭА

Институт Информационных Технологий

Кафедра Промышленной Информатики



ИНФОРМАТИКА

Тема практического занятия «Матрицы. Функции. Файлы. Ряды»

Лектор Каширская Елизавета Натановна

к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО «МИРЭА - Российский технологический университет»

e-mail: liza.kashirskaya@gmail.com

Практическое задание № 5

Практические занятия № 9 и № 10



Задания на практическую работу



5.1 Задание «Автоматный распознаватель». Декодировать римскую запись числа, состоящего из любого количества знаков. Правила: $I \rightarrow 1$, $V \rightarrow 5$, $X \rightarrow 10$, $L \rightarrow 50$, $C \rightarrow 100$, $D \rightarrow 500$, $M \rightarrow 1000$. Значение римской цифры не зависит от позиции, а знак — зависит.



5.2 Задание «Системы счисления». Программа должна считывать с клавиатуры число, записанное в одной системе счисления, и выводить на экран это число в записи по другому основанию, например: исходное число – 112D, старое основание – 16, новое основание – 8, результат – 10455.



5.3 Задание «Обработка текстовых файлов». Выполнить два варианта задания.

1. Преобразование разделителей: замена пробелов на другие(определенные) символы.
2. Преобразование разделителей: превращение строк в столбцы слов.
3. Преобразование разделителей: превращение строк в столбцы фраз.
4. Поиск в тексте слова максимальной длины.
5. Поиск в тексте фразы максимальной длины.
6. Поиск в тексте слова минимальной длины.
7. Поиск в тексте фразы минимальной длины.
8. Преобразование текста в цепочку ASCII-кодов.
9. Преобразование текста в столбец ASCII-кодов.
10. Обработка текста по слогам: вставка разделителей между слогами.
11. Обработка текста по словам: вставка разделителей между словами.
12. Чтение текста из текстового файла.
13. Запись текста в текстовый файл.
14. Добавление текста в конец текстового файла.
15. Поиск определенного слова в текстовом файле.



16. Поиск определенного сочетания слов в текстовом файле.
17. Сортировка слов в текстовом файле по алфавиту.
18. Поиск вхождения подстроки в строку текстового файла.
19. Статистическая обработка текстового файла: поиск наиболее часто встречающегося символа.
20. Статистическая обработка текстового файла: поиск наименее часто встречающегося символа.
21. Статистическая обработка текстового файла: поиск наиболее часто встречающейся гласной буквы.
22. Статистическая обработка текстового файла: поиск наименее часто встречающейся гласной буквы.
23. Статистическая обработка текстового файла: поиск наиболее часто встречающейся согласной буквы.
24. Статистическая обработка текстового файла: поиск наименее часто встречающейся согласной буквы.
25. Поиск подстроки в строке по заданному условию.



26. Посимвольная замена элементов текстового файла.
27. Вычисление частоты повтора символа в текстовом файле.
28. Преобразование текста в массив символов.
29. Посимвольная сортировка.
30. Шифрование текстового файла заменой символов.
31. Шифрование текстового файла перестановкой символов.
32. Шифрование текстового файла сдвигом в алфавите.
33. Поиск элемента в текстовом файле по заданному условию.
34. Поиск определенных словосочетаний в текстовом файле.
35. Составление словаря для слов текстового файла.
36. Исключение из текстового файла заданных символов.
37. Поиск вхождения цифр в текстовом файле.
38. Проверка баланса скобок в текстовом файле.
39. Подсчет числа вхождений символов в текстовый файл.
40. Расположение слов текстового файла в алфавитном порядке.



5.4 Задание «Ряды». Выполнить три варианта задания

- 1) Дано целое число n (вводится с клавиатуры). Вычислить:

$$y = \frac{1}{\sin 1} + \frac{2}{\sin 1 + \sin 2} + \frac{3}{\sin 1 + \sin 2 + \sin 3} + \dots + \frac{n}{\sin 1 + \dots + \sin n}$$

- 2) Дано целое число n (вводится с клавиатуры). Вычислить сумму из n слагаемых:

$$y = \frac{n!}{\sqrt{1}} + \frac{(n-1)!}{\sqrt{2+3}} + \frac{(n-2)!}{\sqrt{4+5+6}} + \frac{(n-3)!}{\sqrt{7+8+9+10}} + \dots$$

- 3) Дано целое число n (вводится с клавиатуры). Вычислить:

$$y = \frac{1!}{\sin 2} * \frac{2!}{\sin 2 + \sin 4} * \frac{3!}{\sin 2 + \sin 4 + \sin 6} * \dots * \frac{n!}{\sin 2 + \dots + \sin(2n)}$$

- 4) Дано натуральное число n . Вычислить: $y = \sum_{k=1}^n \frac{k!}{\frac{1}{1} - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{k}}$

- 5) Даны вещественные числа x и ε . Последовательность a_1, a_2, \dots образована по закону: $a_1 = 1$,

$$a_2 = x. \text{ Далее для } n=3, 4, \dots \text{ выполнено: } a_n = \frac{12 - a_{n-1}x}{a_{n-2}^2 + 5}. \text{ Найти первый член } a_n \text{ (} n > 15 \text{), для}$$

которого выполняется условие $|a_n - a_{n-1}| < \varepsilon$.



- 6) Даны вещественные числа x и ε . Последовательность a_1, a_2, \dots образована по закону: $a_1 = 0$, $a_2 = 1$, $a_3 = x$. Далее для $n=4, 5, \dots$ выполнено: $a_n = 3 + \frac{1}{2^n} \cos^2(a_{n-1}^2 - xa_{n-2}^2 - \frac{a_{n-3}}{x})$. Найти первый член a_n , для которого выполняется условие $|a_n - a_{n-1}| < \varepsilon$.

- 7) Вычислить сумму с точностью $\varepsilon = 10^{-6}$, x вводится с клавиатуры. $y = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(x+k)!}{3^k \cdot (3k+2)}$

- 8) Даны целое число n и вещественное a (вводятся с клавиатуры). Вычислить:

$$y = \frac{1}{a} + \frac{2}{a(a+1)} + \frac{3}{a(a+1)(a+2)} + \dots + \frac{n+1}{a(a+1)\dots(a+n)}$$

- 9) Даны вещественные числа x и ε . Последовательность a_1, a_2, \dots образована по закону: $a_1 = 1$, $a_2 = x$, $a_3 = x^3$. Далее для $n=4, 5, \dots$ выполнено: $a_n = \frac{12 - a_{n-1}x}{a_{n-2}^2 + \sqrt{a_{n-3}}}$. Найти первый член a_n ($n > 15$),

для которого выполняется условие $|a_n - a_{n-1}| < \varepsilon$.

- 10) Дано целое число n (вводится с клавиатуры). Вычислить:

$$y = \frac{n!}{\sin 12} + \frac{(n-1)!}{(\sin 12 + \sin 14)^2} + \frac{(n-2)!}{(\sin 12 + \sin 14 + \sin 16)^3} + \dots + \frac{1!}{(\sin 12 + \dots + \sin(10 + 2n))^n}$$





11) Дано целое число n (вводится с клавиатуры). Вычислить сумму из n слагаемых:

$$y = \frac{n!}{\sqrt{1}} - \frac{(n-1)!}{\sqrt{2+3}} + \frac{(n-2)!}{\sqrt{4+5+6}} - \frac{(n-3)!}{\sqrt{7+8+9+10}} + \dots$$

12) Дано натуральное число n . Вычислить: $y = \sum_{k=1}^n \frac{k!}{\left(\frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{k}\right)^k}$

13) Дано натуральное число $m < 27$. Получить все трехзначные целые числа, сумма цифр которых равна m (указание: использовать полный перебор).

14) Получить все четырехзначные целые числа, в записи которых нет двух одинаковых цифр (указание: использовать полный перебор).

15) Используя рекуррентное соотношение, вычислить сумму с точностью $\epsilon = 10^{-6}$, x вводится с клавиатуры. $y = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(2k+1)!}{(k+1)^k x^{4k}}$



- 16) Дано вещественное число ε . Вычислить $y = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^n} \cos^3(3^{n-1})$, учитывая только те слагаемые, в которых множитель $1/3^n$ имеет величину, не меньшую, чем ε .
- 17) Используя рекуррентное соотношение, вычислить сумму с точностью $\varepsilon = 10^{-6}$, x вводится с клавиатуры. $y = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(k+2)!}{(k+1)^2 x^{2k+2}}$
- 18) Написать программу, которая определяет количество учеников в классе, чей рост превышает средний. Рекомендуемый вид экрана во время работы программы приведен ниже (введенные пользователем данные выделены полужирным шрифтом).
- 19) **** Анализ роста учеников ***
Введите рост (см) и нажмите <Enter>.
Для завершения введите 0 и нажмите <Enter>
-> 175
-> 170
-> 180
-> 168
-> 170
-> 0
Средний рост: 172.6 см
У 2-х человек рост превышает средний.
- 20) Задан массив $F[1:n]$ из чисел в двоичной системе счисления. В другом массиве организовать перевод исходного массива в **четверичную** систему счисления.



- 21) Задан массив $F[1:n]$ из чисел в двоичной системе счисления. В другом массиве организовать перевод исходного массива в **троичную** систему счисления.
- 22) Задан массив $F[1:n]$ из чисел в двоичной системе счисления. В другом массиве организовать перевод исходного массива в **пятеричную** систему счисления.
- 23) Задан массив $F[1:n]$ из чисел в троичной системе счисления. В другом массиве организовать перевод исходного массива в **шестеричную** систему счисления.
- 24) Задан массив $F[1:n]$ из чисел в семеричной системе счисления. В другом массиве организовать перевод исходного массива в **троичную** систему счисления.
- 25) Задан массив $F[1:n]$ из чисел в пятеричной системе счисления. В другом массиве организовать перевод исходного массива в **двоичную** систему счисления.
- 26) Дана строка S из n символов, в которой символом «пробел» разделяются слова. Вывести на экран **третье** слово в обратном порядке.
- 27) Даны целые числа c_1, c_2, \dots, c_{95} . Подсчитать количество троек идущих подряд отрицательных чисел.
- 28) Найти сумму цифр целого числа n (водится с клавиатуры).
- 29) В строке символов вывести на экран в обратном порядке пятое слово, если оно присутствует в строке.
- 30) Определить, сколько **различных** цифр входят в запись целого числа n , которое вводится с клавиатуры.



- 31) Дано целое число n (вводится с клавиатуры). Определить, входит ли цифра **3** в запись числа n^2 .
- 32) Дано натуральное число x . Выбросить из записи числа x цифры **0** и **5**, оставив прежним порядок остальных цифр. Например, из числа **590155069** должно получиться **9169**.
- 33) Даны числа c_1, c_2, \dots, c_{15} . Подсчитать количество *всех* попарных сочетаний чисел, сумма которых образует значение «**13**» (предусмотреть допустимые случаи как подряд идущих пар, так и разрозненных, например, $c_{11} + c_{12} = 13, c_7 + c_{12} = 13$).
- 34) Дана строка S из n символов. Определить, содержатся ли в ней *все* символы (в произвольном порядке), входящие в слово «студенчество».
- 35) Дана строка S из n символов. Подсчитать максимальное число подряд идущих пробелов.
- 36) Дана строка S из n символов, в которой символом «пробел» разделяются слова. Определить длину самого короткого слова.
- 37) Дана строка S из n символов, в которой символом «пробел» разделяются слова. Подсчитать количество слов, начинающихся с буквы «к» и заканчивающихся буквой «н».
- 38) Дано натуральное число $m < 27$. Получить все трехзначные целые числа, сумма цифр которых равна m (указание: использовать полный перебор).
- 30) Написать программу, которая подсчитывает количество возрастающих последовательностей во введенном с клавиатуры массиве чисел.
- 40) Написать программу, которая подсчитывает количество убывающих последовательностей во введенном с клавиатуры массиве чисел.



- 41) Написать программу, которая вычисляет, сколько раз введенное с клавиатуры число встречается в массиве и в каких позициях.
- 42) Написать программу, которая проверяет, есть ли во введенном с клавиатуры массиве элементы с одинаковым значением. Если «ДА», то посчитать их количество, определить их положение в массиве и отсортировать в отдельном массиве.
- 43) Написать программу, которая объединяет два упорядоченных по возрастанию массива в один, также упорядоченный по возрастанию, массив.
- 44) Написать программу, которая определяет количество учеников в классе, чей рост превышает средний. Найти количество пар учеников с одинаковым ростом.
- 45) Написать программу, которая вводит по строкам с клавиатуры двумерный массив и вычисляет суммы его элементов по столбцам.
- 46) Написать программу, которая вводит по строкам с клавиатуры двумерный массив и вычисляет суммы его элементов по строкам.
- 47) Написать программу, которая вычисляет сумму диагональных элементов квадратной матрицы.
- 48) Написать программу, которая вводит с клавиатуры двумерный массив по строкам и вычисляет среднее арифметическое его элементов в каждой строке и сортирует строки согласно уменьшения средних по строкам.
- 49) Написать программу, которая проверяет, является ли введенная с клавиатуры квадратная матрица магическим квадратом. Магическим квадратом называется матрица, сумма элементов которой в каждой строке, в каждом столбце и по каждой диагонали одинакова.



50) Написать программу подведения итогов Олимпийских игр. В программу пользователь должен ввести количество медалей разного достоинства, завоеванное каждой командой-участницей, а программа — подсчитать общее число медалей и соответствующее число очков, после чего упорядочить список в соответствии с набранным количеством очков, которое определяется по следующему правилу: за золотую медаль команда получает 7 очков, за серебряную — 6, за бронзовую — 5. Рекомендуемый вид экрана во время работы программы приведен ниже (данные, введенные пользователем, выделены полужирным шрифтом).

Итоги Олимпийских игр

Введите в одной строке количество золотых, серебряных и бронзовых медалей.

Австрия -> **3 5 9**

Германия -> **12 9 8**

Канада -> **6 5 4**

Китай -> **0 6 2**

Корея -> **3 1 2**

Норвегия -> **10 10 5**

Россия -> **9 6 3**

США -> **6 3 4**

Финляндия -> **2 4 6**

Япония -> **5 1 4**.

Итоги зимней Олимпиады в Нагано, 1998 г.

	Страна	Золото	Серебро	Бронза	Всего	Очков
1	Германия	12	9	8	29	178
2	Норвегия	10	10	5	25	155
3	Россия	9	6	3	18	114
4	Австрия	3	5	9	17	96
5	Канада	6	5	4	15	92
6	США	6	3	4	13	80
7	Финляндия	2	4	6	12	68
8	Япония	5	1	4	10	61
9	Китай	0	6	2	8	46
10	Корея	3	1	2	6	37



51) Написать программу, которая вводит по строкам с клавиатуры двумерный массив и вычисляет сумму его элементов в четных столбцах.

52) Написать программу, которая вычисляет определитель квадратной матрицы второго порядка.

Рекомендуемый вид экрана во время работы программы приведен ниже.

Введите матрицу второго порядка.

После ввода элементов строки нажимайте <Enter>

-> 5 -7

-> 1 3

Определитель матрицы

5.00 -7.00

1.00 3.00 Равен 22.00

53) Написать программу, которая вводит с клавиатуры последовательность из пяти дробных чисел и после ввода каждого числа выводит среднее арифметическое полученной части последовательности. Рекомендуемый вид экрана во время работы программы приведен ниже.

Обработка последовательности дробных чисел. После ввода каждого числа нажимайте <Enter> -> 12.3

Введено чисел: 1 Сумма: 12.30 Сред.арифметическое: 12.30

-> 15

Введено чисел: 2 Сумма: 27.30 Сред.арифметическое: 13.65

-> 10

Введено чисел: 3 Сумма: 37.30 Сред.арифметическое: 12.43

-> 5.6

Введено чисел: 4 Сумма: 42.90 Сред.арифметическое: 10.73

-> 11.5

Введено чисел: 5 Сумма: 54.40 Сред.арифметическое: 10.88

Для завершения работы программы нажмите <Enter>.



54) Написать программу, которая вычисляет среднее арифметическое последовательности дробных чисел, вводимых с клавиатуры. После того, как будет введено последнее число, программа должна вывести минимальное и максимальное число последовательности. Количество чисел должно задаваться во время работы программы. Рекомендуемый вид экрана приведен ниже. Данные, введенные пользователем, выделены полужирным шрифтом.

Обработка последовательности дробных чисел. Введите количество чисел последовательности -> 5

Вводите последовательность. После ввода каждого числа нажимайте <Enter> -> 5.4 -> 7.8 -> 3.0 -> 1.5 -> 2.3

Количество чисел: 5

Среднее арифметическое: 4.00

Минимальное число:

Максимальное число:

Для завершения нажмите <Enter>

55) Дана символьная матрица $N \times N$. найти номер последнего по порядку столбца, содержащего наименьшее число букв Ш и Щ.

56) Ввести с клавиатуры массив строк. Отсортировать его по возрастанию количества слов в каждой строке.

57) Создать массив, содержащий сведения в библиотеке о книгах: ФИО автора, название, год издания. Данные вводить с клавиатуры. Найти название книги, автор и год издания которой вводятся вручную; определить имеется ли книга, в названии которой есть слово «Программирование». Если «да», то сообщить автора и год издания.



58) Ввести 2 массива. Объединить эти 2 массива в один с сохранением упорядоченности по возрастанию.

59) Ввести целочисленную матрицу $m \times n$. Вывести номер строки и номер столбца для элемента матрицы, который одновременно является наименьшим в своей строке и наибольшим в своем столбце (седловая точка).

60) Дано натуральное N , действительные a_1, \dots, a_{3N} .

Получить $Q = x^2 + y^2 + z^2$,

где $x = a_1 * a_2 * a_3 \dots * a_N$,

$y = a_{N+1} * a_{N+2} * a_{N+3} \dots * a_{2N}$,

$z = a_{2N+1} * a_{2N+2} * a_{2N+3} \dots * a_{3N}$.

Желательно программу реализовать с использованием подпрограмм(ы).

61) В массиве натуральных чисел найти наименьший и наибольший общие делители.

62) Ввести целочисленную матрицу $m \times n$. Определить номера строк столбцов всех одинаковых элементов, их значения. Подсчитать количество элементов, лежащих в диапазоне от 5 до 9 включительно.

63) Ввести две квадратные матрицы A и B порядка N .

Получить матрицу $M = A(B - E) + C$, где E – единичная матрица порядка N , а элементы матрицы C вычисляются по формуле:

$$c_{ij} = \frac{1}{i+j}, \text{ где } i, j = 1, 2, \dots, n$$

64) Задан массив $x[1:m]$. Найти длину k самой длинной «пилообразной (зубьями вверх)» последовательности идущих подряд чисел: $X[p+1] < X[p+2] < X[p+3] < \dots < X[p+k]$

65) В целочисленном массиве $A[1:n]$ найти число, повторяющееся максимальное количество раз. Если таких чисел несколько, то одно из них.



66) Задан числовой массив **$F[1:n]$** . Найти отрезок массива максимальной длины, в котором первое число равно последнему, второе - предпоследнему и т.д. Напечатать длину этого отрезка.

67) Задан массив **$F[1:n]$** из вещественных чисел в десятичной системе счисления. В другом массиве организовать перевод исходного массива в любую систему счисления по желанию пользователя в пределах **от двоичной до девятеричной**.

68) Задан массив **$F[1:n]$** из чисел в двоичной системе счисления. В другом массиве организовать перевод исходного массива в любую систему счисления по желанию пользователя в пределах **от троичной до шестеричной**.

69) Задан массив $F[1:n]$ из вещественных чисел. Отсортировать его элементы по сумме цифр дробной части. Программу написать с использованием функции.



5.5 Задание «Файлы». Выполнить три варианта задания

1) Создать внешний файл, содержащий сведения об игрушках: указывается название игрушки, ее стоимость, возрастные границы (например, игрушка предназначена для детей от **2**-х до **5**-ти лет).

Получить следующие сведения:

а) названия игрушек, цена которых не превышает **400** р., и которые подходят детям **8** лет;

б) цену самой дорогой игрушки (игрушек);

в) названия и цену игрушек, которые подходят одновременно детям **4**-х и **10**-и лет.

2) Создать файл, содержащий сведения в библиотеке о книгах: ФИО автора, название, год издания. Данные вводить с клавиатуры.

а) Найти название книги, автор и год издания которой вводятся вручную.

б) Определить имеется ли книга, в названии которой есть слово «Паскаль». Если «да», то сообщить автора и год издания.

3) Организовать файл **1**, компонентами которого являются **10** целочисленных одномерных массивов.

а) Максимальные и минимальные элементы всех массивов заменить на нули. Полученные массивы сохранить в файл **2**.

б) Каждый массив преобразовать в квадратную матрицу размера **10*10**. Если количество элементов недостаточно, то добавить их с использованием генератора случайных чисел. Результат сохранить в файл **3**.

в) Иметь возможность просмотра полученных файлов.



- 4) Организовать файл, элементами которого являются слова. Упорядочить в нем слова по алфавиту. Добавить в файл произвольное слово с сохранением сортировки в файле.
- 5) Создать файл, элементами которого являются **5** целочисленных матриц **$m \times n$** . Для каждой матрицы вывести номер строки и номер столбца для элемента матрицы, который одновременно является наименьшим в своей строке и наибольшим в своем столбце.
- 6) Создать файл из натуральных чисел. В файле натуральных чисел найти наименьший и наибольший общие делители, также определить все простые числа и их количество. Все простые числа сохранить в другой файл. Предусмотреть возможность просмотра содержимого всех файлов.
- 7) Создать файл, элементами которого являются **10** целочисленных матриц **$m \times n$** . Определить для каждой матрицы номера строк столбцов всех одинаковых элементов, их значения. Полученные результаты для каждой матрицы сохранить в другом файле.



- 8) В файле организовать создание двух квадратных матрицы **A** и **B** порядка **N**. Получить матрицу $M = A(B-E) + C$, где **E** – единичная матрица порядка **N**, а элементы матрицы **C** вычисляются по формуле: $C_{ij} = \frac{1}{i+j}$, где $i, j = 1, 2, \dots, n$ файле. Все матрицы вывести на экран в порядке заполнения и выполнения действий.
- 9) Создать два файла **A** и **B**. Компонентами файлов являются целые числа, которые следует упорядочить по возрастанию. Объединить содержимое файлов в новый файл **C** с сохранением сортировки всех элементов.
- 10) Ввести с клавиатуры фамилии студентов и их шифры, сохраняя информацию в файле. Упорядочить данные по фамилии или по шифру в зависимости от пожелания пользователя. После ввода данных иметь возможность просмотреть введенную информацию. Программу желательно реализовать с использованием подпрограмм(ы).
- 11) Ввести в файл 4 целочисленных матрицы порядка 8 x 8. В другом файле получить эти матрицы в транспонированном виде. В третьем файле для каждой матрицы найти сумму элементов в каждой строке и отсортировать каждую матрицу по уменьшению сумм элементов в строке.
- 12) Создать файл из m вещественных чисел. Найти длину k самой длинной «пилообразной (зубьями вверх)» последовательности идущих подряд чисел:
 $X[p+1] < X[p+2] < X[p+3] < \dots < X[p+k]$
- 13) Создать файл из **N** целых чисел. Найти число, повторяющееся максимальное количество раз. Если таких чисел несколько, то все из них. Сохранить эти числа в другой файл и отсортировать. Все файлы до и после обработки вывести на экран.



14) Создать файл из N целых чисел. Найти отрезок массива максимальной длины, в котором первое число равно последнему, второе - предпоследнему и т. д. Напечатать длину этого отрезка и весь файл.

15) Создать файл из N вещественных чисел в десятичной системе счисления. В другой файл записать эти числа, переведенные из исходного файла в любую систему счисления по желанию пользователя в пределах от двоичной до девятеричной.

16) Создать файл, в котором хранятся записи целых чисел в шестнадцатеричной системе счисления. Организовать перевод чисел исходного файла в любую систему счисления по желанию пользователя в пределах от двоичной до девятеричной. Результаты сохранить в другом файле.

17) Создать файл из n вещественных чисел. Отсортировать его элементы по сумме цифр дробной части. Результат сохранить в другом файле. Программу написать с использованием подпрограмм(ы).

18) Написать программу, которая создаст файл **phone.txt** с информацией: фамилия и номер телефона нескольких ваших товарищей. Программа должна запрашивать фамилию человека и выводить его телефон. Если в справочнике есть одинаковые фамилии, то программа должна вывести список всех людей, имеющих эти фамилии. В другом файле организовать отсортированные по фамилиям данные исходного файла.

19) Написать программу, которая создаст файл **phone.txt** с информацией с данными: фамилия и номер телефона нескольких ваших товарищей. Рекомендуемый вид экрана во время работы программы приведен ниже. Вывести все данные товарищей, у которых в телефонный номер «счастливый» т.е. сумма цифр левой и правой частей равен (без учета симметричной позиции). Сохранить эти данные в другой файл и отсортировать их по фамилии.



20) Написать программу, которая создаст файл **phone.txt** с информацией с данными: фамилия и номер телефона нескольких ваших товарищей. Рекомендуемый вид экрана во время работы программы приведен ниже. Вывести все данные товарищей, у которых в телефонных номерах все цифры четные. Сохранить эти данные в другой файл и отсортировать по номерам телефонов.

21) Написать программу подведения итогов Олимпийских игр. В программу пользователь должен ввести количество медалей разного достоинства, завоеванное каждой командой-участницей, а программа — подсчитать общее число медалей и соответствующее число очков, после чего упорядочить список в соответствии с набранным количеством очков, которое определяется по следующему правилу: за золотую медаль команда получает **7** очков, за серебряную — **6**, за бронзовую — **5**. Вся информация должна быть сохранена в файле, где одной записью будут являться все данные по одной стране. Отсортировать в файле страны по общему количеству набранных очков и вывести всю информацию на экран. Вся информация должна быть сохранена в файле, где одной записью будут являться все данные по одной стране.

Итоги Олимпийских игр: количество золотых, серебряных и бронзовых медалей.

Австрия -> **3 5 9**
 Германия -> **12 9 8**
 Канада -> **6 5 4**
 Китай -> **0 6 2**
 Корея -> **3 1 2**
 Норвегия -> **10 10 5**
 Россия -> **9 6 3**
 США -> **6 3 4**
 Финляндия -> **2 4 6**
 Япония -> **5 1 4**.

	Страна	Золото	Серебро	Бронза	Всего	Очков
1	Германия	12	9	8		
2	Норвегия	10	10	5		
3	Россия	9	6	3		
4	Австрия	3	5	9		
5	Канада	6	5	4		
6	США	6	3	4		
7	Финляндия	2	4	6		
8	Япония	5	1	4		
9	Китай	0	6	2		
10	Корея	3	1	2		



22) Написать программу подведения итогов Олимпийских игр. В программу пользователь должен ввести количество медалей разного достоинства, завоеванное каждой командой-участницей, подсчитать общее число медалей и соответствующее число очков, в соответствии с набранным количеством очков, которое определяется по следующему правилу: за золотую медаль команда получает **7** очков, за серебряную — **6**, за бронзовую — **5**. Вся информация должна быть сохранена в файле, где одной записью будут являться все данные по одной стране. Отсортировать файл по количеству золотых медалей и вывести всю информацию на экран. Итоги Олимпийских игр: количество золотых, серебряных и бронзовых медалей.

Австрия -> **3 5 9**
 Германия -> **12 9 8**
 Канада -> **6 5 4**
 Китай -> **0 6 2**
 Корея -> **3 1 2**
 Норвегия -> **10 10 5**
 Россия -> **9 6 3**
 США -> **6 3 4**
 Финляндия -> **2 4 6**
 Япония -> **5 1 4**.

	Страна	Золото	Серебро	Бронза	Всего	Очков
1	Германия	12	9	8		
2	Норвегия	10	10	5		
3	Россия	9	6	3		
4	Австрия	3	5	9		
5	Канада	6	5	4		
6	США	6	3	4		
7	Финляндия	2	4	6		
8	Япония	5	1	4		
9	Китай	0	6	2		
10	Корея	3	1	2		



23) Написать программу подведения итогов Олимпийских игр. В программу пользователь должен ввести количество медалей разного достоинства, завоеванное каждой командой-участницей, подсчитать общее число медалей и соответствующее число очков, в соответствии с набранным количеством очков, которое определяется по следующему правилу: за золотую медаль команда получает 7 очков, за серебряную — 6, за бронзовую — 5. Вся информация должна быть сохранена в файле, где одной записью будут являться все данные по одной стране. Отсортировать файл по сумме количества золотых и серебряных медалей и вывести всю информацию на экран. Итоги Олимпийских игр: количество золотых, серебряных и бронзовых медалей.

Австрия -> 3 5 9
 Германия -> 12 9 8
 Канада -> 6 5 4
 Китай -> 0 6 2
 Корея -> 3 1 2
 Норвегия -> 10 10 5
 Россия -> 9 6 3
 США -> 6 3 4
 Финляндия -> 2 4 6
 Япония -> 5 1 4
 Итоги зимней Олимпиады в Нагано, 1998 г.

	Страна	Золото	Серебро	Бронза	Всего	Очков
1	Германия	12	9	8		
2	Норвегия	10	10	5		
3	Россия	9	6	3		
4	Австрия	3	5	9		
5	Канада	6	5	4		
6	США	6	3	4		
7	Финляндия	2	4	6		
8	Япония	5	1	4		
9	Китай	0	6	2		
10	Корея	3	1	2		



24) Написать программу подведения итогов Олимпийских игр. В программу пользователь должен ввести количество медалей разного достоинства, завоеванное каждой командой-участницей, подсчитать общее число медалей и соответствующее число очков, в соответствии с набранным количеством очков, которое определяется по следующему правилу: за золотую медаль команда получает **7** очков, за серебряную — **6**, за бронзовую — **5**. Вся информация должна быть сохранена в файле, где одной записью будут являться все данные по одной стране. Отсортировать файл по странам в алфавитном порядке и вывести всю информацию на экран.

Итоги Олимпийских игр: количество золотых, серебряных и бронзовых медалей.

Австрия -> **3 5 9**
 Германия -> **12 9 8**
 Канада -> **6 5 4**
 Китай -> **0 6 2**
 Корея -> **3 1 2**
 Норвегия -> **10 10 5**
 Россия -> **9 6 3**
 США -> **6 3 4**
 Финляндия -> **2 4 6**
 Япония -> **5 1 4**
 Итоги зимней Олимпиады в Нагано, 1998 г.

	Страна	Золото	Серебро	Бронза	Всего	Очков
1	Германия	12	9	8		
2	Норвегия	10	10	5		
3	Россия	9	6	3		
4	Австрия	3	5	9		
5	Канада	6	5	4		
6	США	6	3	4		
7	Финляндия	2	4	6		
8	Япония	5	1	4		
9	Китай	0	6	2		
10	Корея	3	1	2		



- 25)** Организовать создание текстового файла. Подсчитать в текстовом файле число непустых строк, в которых символы упорядочены по возрастанию.
- 26)** Создать файл, данными которого являются: номер зачетной книжки, ФИО студента, список из **5** предметов с оценками в сессии. Отсортировать файл по среднему баллу каждого студента в сессии
- 27)**Создать файл, данными которого являются: номер зачетной книжки, ФИО студента, список из **5** предметов с оценками в сессии. Отсортировать файл по фамилиям студентов.
- 28)** Создать файл, данными которого являются: номер зачетной книжки, ФИО студента, список из **5** предметов с оценками в сессии. Отсортировать файл по результату второго экзамена.
- 29)** Создать файл, данными которого являются: номер зачетной книжки, ФИО студента, список из **5** предметов с оценками в сессии. Подсчитать среднюю успеваемость группы и вывести список всех студентов, у которых личный средний балл выше среднего балла группы.
- 30)** Создать файл, данными которого являются: номер зачетной книжки, ФИО студента, список из **5** предметов с оценками в сессии. Сохранить список отличников и хорошистов в отдельном файле и вывести их список с результатами сессии, отсортированный по фамилиям студентов.



31) Написать программу подведения итогов Олимпийских игр. В программу пользователь должен ввести количество медалей разного достоинства, завоеванное каждой командой-участницей, а программа — подсчитать общее число медалей и соответствующее число очков, после чего упорядочить список в соответствии с набранным количеством очков, которое определяется по следующему правилу: за золотую медаль команда получает **7** очков, за серебряную — **6**, за бронзовую — **5**. Вся информация должна быть сохранена в файле, где одной записью будут являться все данные по одной стране. Рекомендуемый вид экрана во время работы программы приведен ниже (данные, введенные пользователем, выделены полужирным шрифтом).

Введите в одной строке количество золотых, серебряных и бронзовых медалей.

Итоги Олимпийских игр

Итоги зимней Олимпиады в Нагано, 1998 г.

Австрия -> **3 5 9**

Германия -> **12 9 8**

Канада -> **6 5 4**

Китай -> **0 6 2**

Корея -> **3 1 2**

Норвегия -> **10 10 5**

Россия -> **9 6 3**

США -> **6 3 4**

Финляндия -> **2 4 6**

Япония -> **5 1 4**

	Страна	Золото	Серебро	Бронза	Всего	Очков
1	Германия	12	9	8	29	178
2	Норвегия	10	10	5	25	155
3	Россия	9	6	3	18	114
4	Австрия	3	5	9	17	96
5	Канада	6	5	4	15	92
6	США	6	3	4	13	80
7	Финляндия	2	4	6	12	68
8	Япония	5	1	4	10	61
9	Китай	0	6	2	8	46
10	Корея	3	1	2	6	37



5.6. Задание «Шарики». Из урны с десятью пронумерованными шариками вынимают по одному шарiku. Подсчитать общее количество ситуаций, когда номер хотя бы одного вынутого шарика совпадает с порядковым номером действия «вынимания», например, когда шарик № 3 будет вынут 3-им по порядку.

Один из возможных вариантов алгоритма решения задачи про шарики

1. Задать количество шариков n .
2. Создать массив пронумерованных шариков от 1 до n .
3. Целочисленная переменная i - номер шарика (от 1 до n), одновременно являющаяся счетчиком действий.
4. Создать функцию *perestanovka* от целочисленных m и n , которая генерирует перестановки, в зависимости от количества шариков (n) и в которой фигурирует номер очередного переставляемого шарика (m). В этой функции использовать условие: когда номер шага i равен номеру вынимаемого шарика m , печатать очередную перестановку. Во всех остальных случаях менять местами элементы с номерами i и m , после чего вызывать функцию *perestanovka* со следующим значением шага и опять же менять местами элементы с номерами i и m .
5. Основная программа: присваивание шарикам порядковых номеров, вызов функции *perestanovka* с параметрами 1 (первый шаг) и n (количество шариков).



Чтобы понять, какие комбинации шариков надо учитывать, проведем эксперимент с небольшим количеством шариков, составив для них все возможные перестановки.

2 шарика: **1, 2** (подходит, так как шарик № 1 вынут первым; и № 2 тоже, но это не важно)

2, 1 (нет)

Ответ: 2

3 шарика: **1, 2, 3** (подходит, так как шарик № 1 вынут первым; и № 2 тоже, но это не важно)

1, 3, 2 (подходит, так как шарик № 1 вынут первым)

2, 1, **3** (подходит, так как шарик № 3 вынут третьим)

2, 3, 1 (нет)

3, 1, 2 (нет)

3, **2**, 1 (подходит, так как шарик № 2 вынут вторым)

Ответ: 4

Вывод рекуррентной формулы



п- количество шариков	P=n!-число перестановок	k- искомый результат	Расчет результата
1	1	1	1
2	2	1	1
3	6	4	(1+1)*2=4
4	24	15	(4+1)*3=15
5	120	76	(15+4)*4=76
6	720	455	(76+15)*5=455
7	5040	3186	(455+76)*6=3186
8	40320	25480	(3186+455)*7=25487
9	362880	229384	(25487+3186)*8=229384
10	3628800	2293839	(229384+25487)*9=2293839
11	39916800	25232230	(2293839+229384)*10=25232230
12	479001600	302786759	(25232230+2293839)*11=302786759
13	6227020800		

$$k_n = (k_{n-1} + k_{n-2})(n-1)$$

Мы с вами изучаем не комбинаторику, а программирование! Эта формула годится для проверки полученного программным способом результата.



```
void generate (int t) // Создает все перестановки шариков, число которых равно
t
{
    if (t==n-1)
    {
        //Вывод очередной перестановки
        for (int i=0;i<n;++i)
            cout<<a[i]<< " ";
        cout<<endl;
    }
    else
    {
        for (int j=t;j<n;++j)
        {
            //Запускаем процесс обмена
            //a[t] со всеми последующими
            swap(a[t],a[j]);
            t++;
            generate(t);
            //Рекурсивный вызов
            t--;
            swap(a[t],a[j]);
        }
    }
}
```

ЗАВЕРШИТЬ РАБОТУ ПРЕДЛАГАЮ ВАМ САМИМ!



1. Материалы из открытого университета INTUIT.RU

Алгоритмизация. Введение в язык программирования C++ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/16740/1301/info>

2. **Уроки программирования на языке C++**. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ravesli.com/uroki-cpp/#toc-0>