

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МИРЭА – Российский технологический университет»
РТУ МИРЭА
Институт Информационных Технологий
Кафедра Промышленной Информатики



ПРОЦЕДУРНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Тема практического занятия «Циклы в C++»

Лектор **Каширская Елизавета Натановна** (к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО "МИРЭА - Российский технологический университет") e-mail: liza.kashirskaya@gmail.com

Домашнее задание № 5



1. «Алгоритм Евклида».

Реализовать алгоритм Евклида.

Алгоритм Евклида – это алгоритм нахождения наибольшего общего делителя (НОД) пары целых чисел.

Наибольший общий делитель (НОД) – это число, которое делит без остатка два числа и делится само без остатка на любой другой делитель данных двух чисел. Проще говоря, это самое большое число, на которое можно без остатка разделить два числа, для которых ищется НОД.



Наибольший общий делитель (НОД) – это число, которое делит без остатка два числа и делится само без остатка на любой другой делитель данных двух чисел. Проще говоря, это самое большое число, на которое можно без остатка разделить два числа, для которых ищется НОД.

Алгоритм нахождения НОД делением:

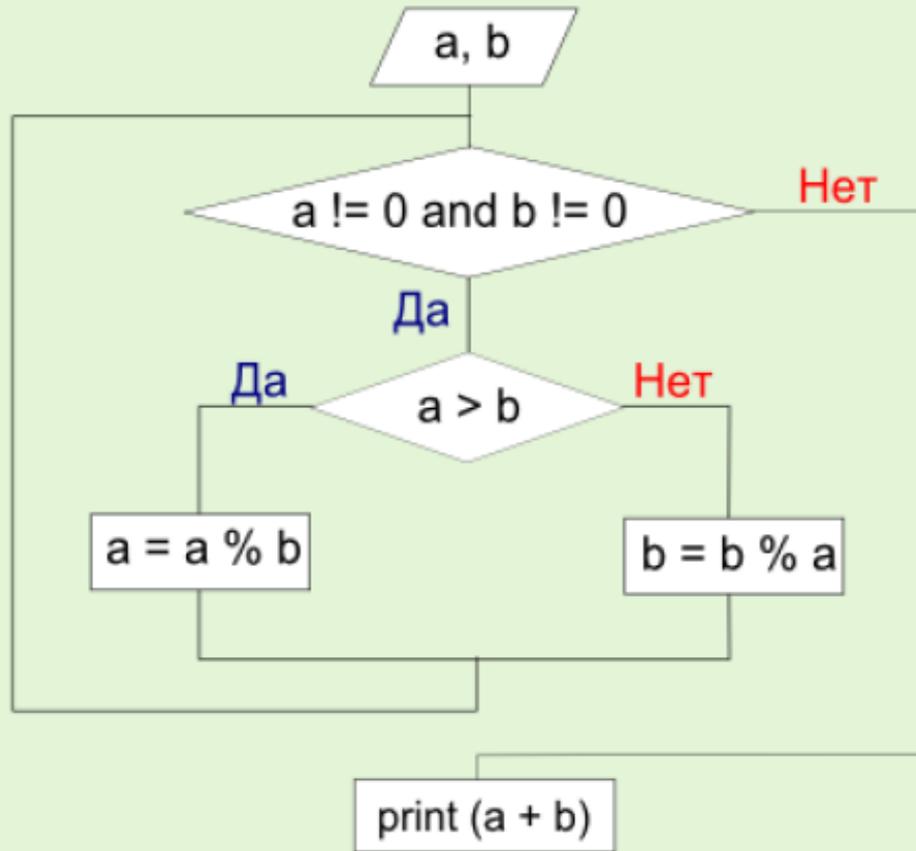
1. Большее число делим на меньшее.
2. Если делится без остатка, то меньшее число и есть НОД (следует выйти из цикла).
3. Если есть остаток, то большее число заменяем на остаток от деления.
4. Переходим к пункту 1.

Алгоритм нахождения НОД вычитанием:

1. Из большего числа вычитаем меньшее.
2. Если получается 0, то значит, что числа равны друг другу и являются НОД (следует выйти из цикла).
3. Если результат вычитания не равен 0, то большее число заменяем на результат вычитания.
4. Переходим к пункту 1.



Алгоритм Евклида





2. «Решето Эратосфена».

Реализовать «решето Эратосфена».

Решето Эратосфена – это алгоритм нахождения простых чисел до заданного натурального числа путем постепенного отсеивания составных чисел. Образно говоря, через решето Эратосфена в процессе его тряски проскакивают составные числа, а простые остаются в решете.



Чтобы понять данный алгоритм, вспомним, что числа являются простыми, если делятся только на единицу и самих себя. Первое простое число - это 2, второе простое число - это 3. Теперь начнем рассуждать:

1. Все четные числа, кроме двойки, - составные, т. е. не являются простыми, так как делятся не только на себя и единицу, а также еще на 2.

2. Все числа кратные трем, кроме самой тройки, - составные, так как делятся не только на самих себя и единицу, а также еще на 3.

3. Число 4 уже выбыло из игры, так как делится на 2.

4. Число 5 простое, так как его не делит ни один простой делитель, стоящий до него.

5. Если число не делится ни на одно простое число, стоящее до него, значит оно не будет делиться ни на одно сложное число, стоящее до него.



Последний пункт вытекает из того, что сложные числа всегда можно представить как произведение простых. Поэтому если одно сложное число делится на другое сложное, то первое должно делиться на делители второго. Например, 12 делится на 6, делителями которого являются 2 и 3. Число 12 делится и на 2, и на 3.

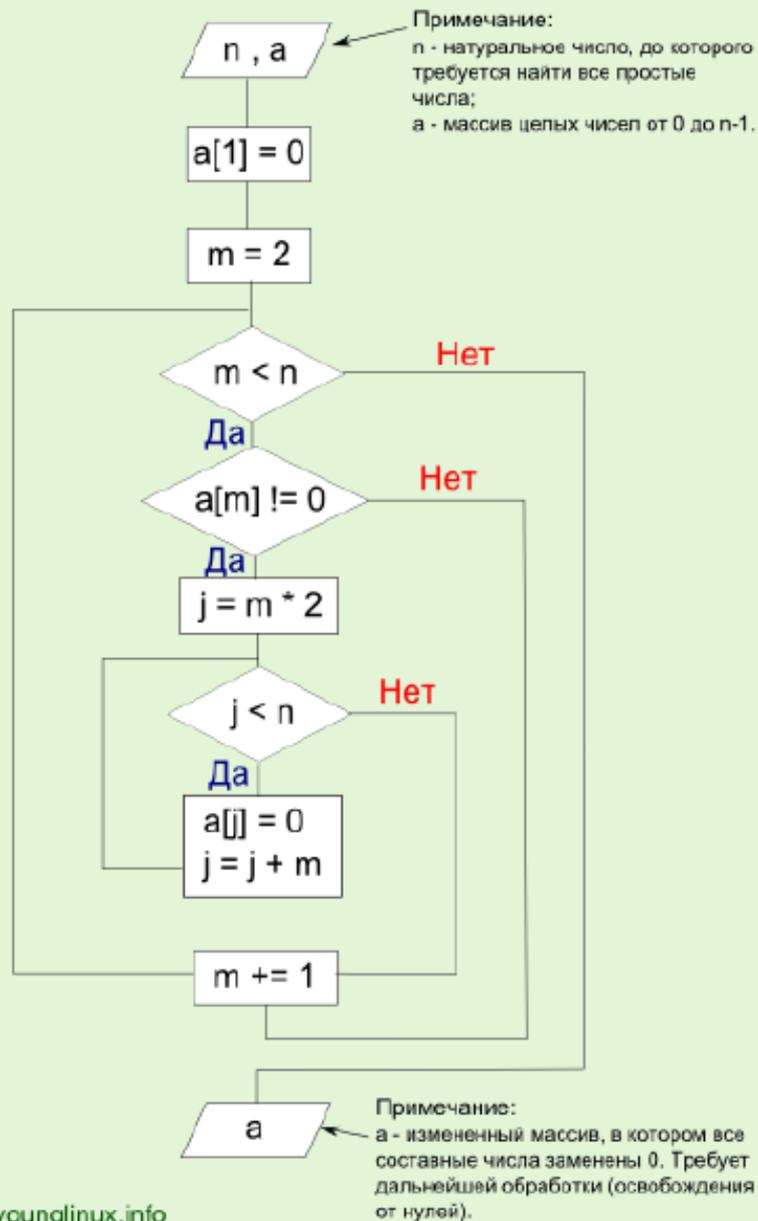
Алгоритм Эратосфена как раз заключается в последовательной проверке делимости чисел на предстоящие простые числа. Сначала берется первое простое и из ряда натуральных чисел отсеиваются все кратные ему. Затем берется следующее простое и отсеиваются все кратные ему и так далее.

При реализации алгоритма Эратосфена на языке программирования есть некоторая сложность. Допустим, мы помещаем натуральные числа до заданного числа n в массив. Далее в процессе выполнения алгоритма будем заменять обнаруженные сложные числа нулями. После выполнения алгоритма те ячейки массива, которые не содержат нули, содержат простые числа, которые выводятся на экран.

Однако индексация массива начинается с нуля, а простые числа начинаются с двойки. Эта проблема решаема, но добавляет сложности в код. Поскольку алгоритм Эратосфена не такой уж простой, легче пренебречь началом и взять массив от 0 до n . Здесь важнее индексы, чем значения элементов. Значениями может быть True, обозначающее простое число, и False, обозначающее сложное число.



Алгоритм "Решето Эратосфена"





3. Обработка текстовых файлов

Необходимо решить 2 задачи, в которых требуется определенным образом обработать текстовый файл. Все задачи, кроме этого документа, помещены в файл «Обработка текстовых файлов». Варианты задачи выбираются по списку группы (1 задание) и по последним цифрам студенческого билета (2 задание).



Варианты заданий

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.ф
4. Поиск в тексте слова максимальной длины.
5. Поиск в тексте фразы максимальной длифны.
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 и вывод его на экран.
13. Запись текста в текстовый файл.
14. Добавление текста в конец текстового файла.
15. Поиск определенного слова в текстовом файле.



Варианты заданий

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.



Варианты заданий

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.



4. Ряды.

Выполнить два варианта задания

Варианты заданий

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: $a_1 = 1, a_2 = x$. Далее

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

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



Варианты заданий

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: $a_n = 3 + \frac{1}{2^n} \cos^2(a_{n-1}^2 - x a_{n-2}^2 - \frac{a_{n-3}}{x})$. 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:

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



Варианты заданий

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 .



Варианты заданий

17) 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 .

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

19) 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).

```
/*** 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 4 систему счисления.

21) Задан массив $F[1:n]$ из чисел в двоичной системе счисления. В другом массиве организовать перевод исходного массива в 3 систему счисления.



Варианты заданий

22) Задан массив $F[1:n]$ из чисел в двоичной системе счисления. В другом массиве организовать перевод исходного массива в 5 систему счисления.

23) Задан массив $F[1:n]$ из чисел в троичной системе счисления. В другом массиве организовать перевод исходного массива в 6 систему счисления.

24) Задан массив $F[1:n]$ из чисел в семеричной системе счисления. В другом массиве организовать перевод исходного массива в 3 систему счисления.

25) Задан массив $F[1:n]$ из чисел в пятеричной системе счисления. В другом массиве организовать перевод исходного массива в 2 систему счисления.

26) Дана строка S из n символов, в которой символом «пробел» разделяются слова. Вывести на экран 3 слово в обратном порядке.

27) Даны целые числа c_1, c_2, \dots, c_{95} . Подсчитать количество трех идущих подряд отрицательных чисел.

28) Найти сумму цифр целого числа n (водится с клавиатуры).

29) В строке символов записать (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 водится с клавиатуры.

31) Дано целое число n (вводится с клавиатуры). Определить, входит ли цифра 3 в запись числа n^2



Варианты заданий

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 $c_{11} + c_{12} = 13, c_7 + c_{12} = 13$).

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

39) Написать программу, которая подсчитывает количество возрастающих последовательностей во введенном с клавиатуры массиве чисел.

40) Написать программу, которая подсчитывает количество убывающих последовательностей в введенном с клавиатуры массиве чисел.



Варианты заданий

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 по столбцам.

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



Варианты заданий

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>
```



Варианты заданий

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.

1. найти название книги, автор и год издания которой вводятся вручную;
 2. определить имеется ли книга, в названии которой есть слово «Паскаль».
- 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.

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

Получить $Q = x^2 + y^2 + z^2$,

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

$$y = a_{N+1} \cdot a_{N+2} \cdot a_{N+3} \dots a_{2N},$$
$$z = a_{2N+1} \cdot a_{2N+2} \cdot a_{2N+3} \dots a_{3N}.$$

Желательно программу реализовать с использованием подпрограмм(ы).

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



Варианты заданий

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: $C_{ij} = \frac{1}{i+j}$, 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 2-ой до 9-ой.

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 3-ой до 6-ой.

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



5. Файлы.

Выполнить 2 варианта заданий.

Варианты заданий

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.

1. найти название книги, автор и год издания которой вводятся вручную;
2. 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.

1. максимальные и минимальные элементы всех массивов заменить на нули.

Полученные массивы сохранить в файл 2.

2. 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.

3. 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.



Варианты заданий

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:

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

Все созданные и вычисленные матрицы также сохранить в 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.



Варианты заданий

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 8×8 . 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 печать.

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 2-ой до 9-ой.



Варианты заданий

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 2-ой до 9-ой. Результаты сохранить в другом файле.

17) Создать файл из n из 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.



Варианты заданий

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		



Варианты заданий

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		



Варианты заданий

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.



Варианты заданий

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) Дана строка S из n символов, в которой символом «пробел» разделяются слова. Вывести на экран 3 слово в обратном порядке.

32) Даны целые числа c_1, c_2, \dots, c_{95} . Подсчитать количество трех идущих подряд отрицательных чисел

33) Найти сумму цифр целого числа n (водится с клавиатуры).

34) В строке символов записать (вывести на экран) в обратном порядке пятое слово, если оно присутствует в строке.

35) Определить, сколько различных цифр входят в запись целого числа n , которое вводится с клавиатуры.

36) Дано целое число n (вводится с клавиатуры). Определить, входит ли цифра 3 в запись числа n^2

37) 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.

38) Даны числа c_1, c_2, \dots, c_{15} . Подсчитать количество всех попарных сочетаний чисел, сумма которых образует значение «13» (предусмотреть допустимые случаи $c_{11} + c_{12} = 13, c_7 + c_{12} = 13$).



Варианты заданий

39) Дана строка S из n символов. Определить, содержатся ли в ней **все** символы (в произвольном порядке), входящие в слово «студенчество».

40) Дана строка S из n символов. Подсчитать максимальное число подряд идущих пробелов.

41) Дана строка S из n символов, в которой символом «пробел» разделяются слова. Определить длину самого короткого слова.

42) Дана строка S из n символов, в которой символом «пробел» разделяются слова. Подсчитать количество слов, начинающихся с буквы «к» и заканчивающихся буквой «н».

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

44) Написать программу, которая подсчитывает количество возрастающих последовательностей во введенном с клавиатуры массиве чисел.

45) Написать программу, которая подсчитывает количество убывающих последовательностей в введенном с клавиатуры массиве чисел

46) Написать программу, которая вычисляет, сколько раз введенное с клавиатуры число встречается в массиве и в каких позициях.

47) 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.



Варианты заданий

48) Написать программу, которая объединяет два упорядоченных по возрастанию массива в один, также упорядоченный по возрастанию массив.

49) Написать программу, которая определяет количество учеников в классе, чей рост превышает средний. Найти количество пар учеников с одинаковым ростом.

50) Написать программу, которая вводит по строкам с клавиатуры двумерный массив и вычисляет сумму его элементов по столбцам.

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

52) Написать программу, которая вычисляет сумму диагональных элементов квадратной матрицы.

53) 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.

54) 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.



Варианты заданий

55) 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

56) Написать программу, которая вводит по строкам с клавиатуры двумерный массив и вычисляет сумму его элементов по столбцам.

57) 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



Варианты заданий

58) 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>.
```

59) 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>
```

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

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



Варианты заданий

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

1. найти название книги, автор и год издания которой вводятся вручную;
 2. определить имеется ли книга, в названии которой есть слово «Паскаль».
- Если «да», то сообщить автора и год издания.

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

64) 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.

65) Дано натуральное N , действительные $a_1.. a_{3N}$.

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).

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

67) 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.



Варианты заданий

68) 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:

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

69) Задан массив, **x[1: m]**. Найти длину **k** самой длинной «пилообразной (зубьями вверх)» последовательности идущих подряд чисел:

$$X[p+1] < X[p+2] < X[p+3] < \dots < X[p+k]$$

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

71) 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.

72) 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 2-ой до 9-ой.

73) 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 3-ой до 6-ой.

74) Задан массив **F[1: n]** из вещественных чисел. Отсортировать его элементы по сумме цифр дробной части. Программу написать с использованием подпрограмм(ы).



1. Процедурное программирование на языках СИ и С++ : учебно-методическое пособие / Л. А. Скворцова [и др.]. — М.: РТУ МИРЭА, 2018. — 238 с.
[Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://library.mirea.ru/books/53585>
2. Трофимов В.В., Павловская Т.А. Алгоритмизация и программирование: учебник для академического бакалавриата. М.: Издательство Юрайт, 2017.
[Электронный ресурс]. Режим доступа:
<https://www.intuit.ru/studies/courses/16740/1301/info>
3. Уроки С++ с нуля. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://code-live.ru/tag/cpp-manual>
4. Введение в языки программирования Си С++. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/1039/231/info>
5. Материалы из открытого университета INTUIT.RU. Алгоритмизация. Введение в язык программирования С++ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/16740/1301/info>
6. Портал о программировании Code-live.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://code-live.ru/tag/cpp-manual/>