

Сборник задач. PASCAL

Язык программирования: PASCAL

Сергей Митрофанов

E-mail: infostar@mail.ru

<http://www.Best-Listing.ru/>

В сборнике 221 задача

Гимназия "Лаборатория Салахова"

Сургут

21 декабря 2019 года

Содержание

1 Ввод и Вывод [io_9]	3
2 Условный оператор [if_13]	5
3 Оператор выбора (case) [c_4]	7
4 Циклы [ts_17]	8
5 Графика [gr_9]	10
6 Процедуры и функции [pf_13]	11
7 Целочисленная арифметика [tsa_22]	13
8 Строки [str_24]	15
9 Одномерные массивы [om_12]	19
10 Двумерные массивы [dm_21]	21
11 Вычислительная математика [vm_1]	24
12 Сортировка [s_6]	25
13 Рекурсия [rec_9]	26
14 Записи [z_5]	27
15 Множества [mn_16]	28
16 Биты, байты [bit_5]	30
17 Логика [log_3]	31
18 Текстовые файлы [txt_4]	32
19 Типизированные файлы [tf_7]	33
20 Динамическая память [dp_15]	35
21 Коды клавиш клавиатуры [cod_2]	37
22 Сложные алгоритмы [alg_4]	38

1 Ввод и Вывод [іо_9]

іо_1. Написать программу, которая со мною поздоровается. Пусть она спросит меня мое имя и сколько мне лет. И если я отвечу, что меня зовут, например, Алеша и мне 13 лет, то пусть поприветствует меня следующим образом: "Привет, Алеша!", а потом напечатает фразу "Теперь я знаю, что тебе 13 лет."

іо_2. Даны два действительных числа a и b . Получить их сумму, разность и произведение. Написать программу так, чтобы результат выводился полным ответом (например, $4 * 5 = 20$, если были введены числа 4 и 5).

іо_3. Найти значение выражения:

$$(a + (d - 12) \cdot 3) \cdot (c - 5 \cdot k),$$

где значения переменных a , d , c и k вводятся с клавиатуры.

Если, например, были введены числа 1, 1, 1, 1, то на рабочий экран программы напечатать ответ следующим образом:

$$(1 + (1 - 12) * 3) * (1 - 5 * 1) = 128.$$

іо_4. Составить программу, вычисляющую расстояние L между двумя точками на плоскости, заданных своими координатами. Если даны $A(x_1, y_1)$ и $B(x_2, y_2)$, то

$$L = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}.$$

іо_5. Написать программу, которая вычисляет площадь треугольника по формуле Герона:

$$S = \sqrt{p(p - a)(p - b)(p - c)},$$

где a, b, c – стороны треугольника, а p – его полупериметр.

іо_6. Поменять местами значения переменных X и Y с использованием промежуточной переменной.

іо_7. Поменять местами значения переменных x и y без использования промежуточной переменной.

io_8. Четыре человека пообедали в ресторане. Официант подал им счет на x рублей каждому. Они решают оставить официанту чаевые в размере 15% от счета. Составьте программу, которая выведет на экран сумму чаевых, которую получил официант.

io_9. Привести примеры, когда в Паскале не выполняются равенства $y = y$, $y + y = 2 * y$, $b \text{ and } b = b$.

2 Условный оператор [if_13]

- if_1.** Определить h – полное количество часов и m – полное количество минут, прошедших от начала суток до того момента (в первой половине дня), когда часовая стрелка повернулась на f градусов ($0 \leq f \leq 360$), где f – вещественное число.
- if_2.** Даны действительные числа x, y . Получить большее и меньшее из двух.
- if_3.** Составьте программу, которая из трех введенных с клавиатуры чисел возводит в квадрат положительные и четные, а остальные оставляет без изменения.
- if_4.** Даны три действительных числа. Выбрать из них те, которые принадлежат интервалу $(1; 3)$
- if_5.** Напишите программу, которая анализирует человека по возрасту и относит к одной из четырех групп: дошкольник, ученик, работник, пенсионер.
- if_6.** Даны три действительных числа a, b, c . Получить максимальное из трех.
- if_6v2.** Даны три действительных числа a, b, c . Получить максимальное из трех. [Решение с 3-мя if-then]
- if_6v3.** Даны три действительных числа a, b, c . Получить максимальное из трех. [Алгоритм с 1-м if-then-else]
- if_6v4.** Даны три действительных числа a, b, c . Получить максимальное из трех. [1 оператор if-then-else]
- if_7.** С помощью одного if найти максимальное из четырех чисел.
- if_8.** Написать программу, которая для заданных трех чисел A, B, C проверяет, упорядочены ли они ($A < B < C$).
- if_9.** Для 3-х целых чисел a, b, c найти произведение двух наименьших, пользуясь формулой

$$\frac{a \cdot b \cdot c}{\max(a, b, c)}$$

- if_10.** Составьте программу, реализующую эпизод применения компьютера в книжном магазине. Компьютер запрашивает стоимость книг, сумму денег внесенную покупателем; если сдачи не требуется, печатает на экране "спасибо"; если денег внесено больше, то печатается "возьмите сдачу" и указывает сумму сдачи; если денег недостаточно, то печатает об этом сообщение и указывает размер недостающей суммы.
- if_11.** Написать программу расположения чисел n1, n2, n3 в возрастающем порядке.
- if_11v2.** Написать программу расположения чисел n1, n2, n3 в возрастающем порядке.
- if_11v3.** Написать программу расположения чисел a, b, c в возрастающем порядке.
- if_12.** Даны три числа. Найти среднее.
- if_13.** Даны действительные числа a, b, c. Вычислите корни уравнения

$$ax^2 + bx + c = 0.$$

3 Оператор выбора (case) [с_4]

- с_1. Написать программу, позволяющую по номеру дня недели - целому числу от 1 до 7 выдавать в качестве результата количество уроков в классе в соответствующий день.
- с_2. Написать программу, которая по заданной букве русского алфавита определяет, гласная ли это буква.
- с_3. Написать программу нахождения числа дней в месяце, если даны: номер месяца n, целое число a, равное 1 для високосного года и равное 0 в противном случае.
- с_4. Составьте программу, которая по введенному вами k - числу грибов согласовывает фразу "Мы нашли в лесу k грибов", причем согласовывает окончание слова "гриб" с числом k. (Количество грибов может быть любым числом: 1, 3, 34, 127 и т.д. Окончание фразы определяется значением последних цифр).

4 Циклы [ts_17]

- ts_1. Написать программу вычисления суммы всех двузначных чисел.
- ts_2. Составить программу вычисления куба суммы всех четных чисел от 2 до 100.
- ts_3. Определите номерной знак автомашины нарушившей правила движения, если по показателям свидетелей номер записывается тремя цифрами, кратен 2, 5 и 7, а сумма его цифр равна 12.
- ts_4. Из чисел от 10 до 99 вывести те, сумма цифр которых равна n , где $0 < n \leq 18$.
- ts_5. Трехзначное десятичное число оканчивается цифрой 3. Если эту цифру переместить на первое слева место в числе, т.е. с нее будет начинаться запись нового числа, то это новое число будет на 1 больше утроенного исходного числа. Найти исходное число.
- ts_6. Ввести натуральное число N . Выдать все тройки натуральных чисел X, Y, Z , для которых
- $$N = X^2 + Y^2 + Z^2.$$
- ts_7. С помощью repeat напишите программу, которая требует у вас пароль, например 111, и если пароль правильный, то заполняет все строки экрана сообщением "Молодец!!!". Если после 5 попытки пароль все равно не верен, выйти из программы.
- ts_8. Для последовательности из N целых чисел. Найти суммы положительных и отрицательных элементов.
- ts_9. Даны действительные числа. Вычислите их среднее арифметическое.
- ts_10. Дано целое $N > 0$ и последовательность из N вещественных чисел, среди которых есть хотя бы одно отрицательное число. Найти величину наибольшего из отрицательных чисел этой последовательности.
- ts_10v2. Дано целое $n > 0$ и последовательность из n вещественных чи-

сел. Найти величину наибольшего из отрицательных чисел этой последовательности.

ts_11. Имеется последовательность целых чисел. Найти сумму первых из них, произведение которых не превышает заданного числа M .

ts_12. Задано целое $A > 1$. Найти наименьшее целое неотрицательное k , при котором $5^k > A$.

ts_13. Написать программу вычисления суммы всех нечетных N чисел.

ts_13v2. Написать программу вычисления суммы всех нечетных n чисел. Записать варианты программы с разными видами циклов `while`, `repeat`, `for-to`, `for-downto`.

ts_14. Найдите все двузначные числа, сумма цифр которых не меняется при умножении числа на 2, 3, 4, 5, 6, 7.

ts_15. Дана последовательность целых чисел, длина которой не менее двух. Найти произведение двух максимальных чисел этой последовательности.

ts_16. Найти сумму двух минимальных элементов целочисленной последовательности. В последовательности не менее 2-х элементов.

ts_17. Вычислить при $x = \sin(5^\circ), \sin(10^\circ), \dots, \sin(60^\circ)$ и вывести в виде таблицы с заголовками:

– значения функции $\arcsin(x)$;

– приближенные значения этой функции по формуле

$$\arcsin(x) \approx x + \frac{x^3}{2 \cdot 3} - \frac{3 \cdot x^5}{2 \cdot 4 \cdot 5} + \frac{3 \cdot 5 \cdot x^7}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 7} - \frac{3 \cdot 5 \cdot 7 \cdot x^9}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot 8 \cdot 9}$$

используя скобочные формы и/или дополнительные переменные;

– приближенные значения этой функции по этой же формуле, не используя скобочные формы и дополнительные переменные;

– абсолютную и относительную ошибки приближенных значений.

Для организации цикла использовать оператор for-to. При вычислениях приближенных значений использовать только операции сложения, вычитания, умножения, деления и стандартную функцию $Sqr(x)$.

5 Графика [gr_9]

- gr_1. Построить и закрасить круг радиуса 50 пиксель, центр которого совмещен с центром экрана.
- gr_2. Нарисовать разноцветный круг.
- gr_3. Нарисовать нотный стан и ноты.
- gr_4. Нарисовать сетку-муар из пересекающихся прямоугольников.
- gr_5. Построить оси координат. Начало координат поместить в центр экрана.
- gr_6. Изобразить шахматную доску.
- gr_7. Нарисовать "снежную бабу" и клавишами "стрелка вверх", "стрелка вниз", "стрелка влево", "стрелка направо" управлять движением этой фигуры по экрану.
- gr_8. Изобразить шахматную доску и закрасить ее диагонали разными цветами.
- gr_9. Изобразить шахматную доску и закрасить клеточки ее диагоналей разными цветами.

6 Процедуры и функции [pf_13]

- pf_1. Даны координаты вершин треугольника ABC и точки O внутри него. Найти расстояние от точки O до ближайшей стороны треугольника.
- pf_2. Напишите программу, которая выбирает максимальное из четырех заданных чисел, используя функцию, которая выбирает максимальное из двух чисел.
- pf_3. Напишите процедуру, которая будет возвращать среднее арифметическое двух чисел.
- pf_4. Нарисовать на экране стрелку:
-->
и клавишами "стрелка вверх", "стрелка вниз", "стрелка влево", "стрелка направо" управлять движением по экрану этой нарисованной стрелки.
- pf_5. Вывести на экран таблицу умножения от 2 до 9.
- pf_6. Даны отрезки A, B, C и D. Для каждой тройки этих отрезков, из которых можно построить треугольник, напечатать площадь данного треугольника (определить процедуру, печатающую площадь треугольника со сторонами x, y и z, если такой треугольник существует).
- pf_6v2. Даны отрезки A, B, C и D. Для каждой тройки этих отрезков, из которых можно построить треугольник, напечатать площадь данного треугольника (определить процедуру печплощ (x, y, z), печатающую площадь треугольника со сторонами x, y, z, если такой треугольник существует).
- pf_7. Демонстрация факта, что применять var в параметрах функции можно!
- pf_8. Туре ряд = file of 1..MaxInt;

Описать процедуру fib (f, n), записывающую в ряд f все числа Фибоначчи (1, 1, 2, 3, 5, ...), не превосходящие целого положительного числа N.
- pf_9. Составить программу вычисления суммы трехзначных чисел, в

десятичной записи которых нет четной цифры. Использовать функцию обнаружения таких чисел.

pf_10. Даны два натуральных числа. Определить, является ли первое перевертышем второго.

pf_11. Составьте программу подсчета числа всех натуральных чисел, меньших M , квадрат суммы цифр которых равен X .

pf_12. Составить программу вычисления суммы трехзначных чисел, в десятичной записи которых нет четной цифры.

pf_13. Написать программу с использованием оператора `CASE`, которая вводит число от 0 до `MAXLONGINT` и выводит это число прописью с указанием единицы измерения.

Например:

ввод	вывод
1234	одна тысяча двести тридцать четыре рубля
5	пять рублей

7 Целочисленная арифметика [tsa_22]

- tsa_1.** В диапазоне Integer найти все числа, которые делятся нацело на сумму их первой и последней цифры. Узнать, сколько таких чисел.
- tsa_2.** Найти количество четных цифр целого положительного числа.
- tsa_3.** Напечатать цифры числа в прямом порядке.
- tsa_4.** Найти самую большую цифру целого числа.
- tsa_5.** Вводится число N. Определить максимальную четную цифру этого числа.
- tsa_5v2.** Вводится число N. Определить максимальную четную цифру этого числа.
- tsa_6.** Дано число. Напечатать это же число "задом наперед", как число.
- tsa_7.** Поменять местами первую и последнюю цифру натурального числа.
- tsa_8.** Вычеркнуть максимальную и минимальную цифры из натурального числа.
- tsa_9.** Дано натуральное число. Определить, является ли это число перевертышем.
- tsa_10.** Даны два натуральных числа. Определить, является ли первое перевертышем второго.
- tsa_11.** Из цифр числа составить наибольшее число. Ответ получить не как набор последовательных цифр, а как настоящее число.
- tsa_12.** Самовлюбленные числа - это числа, которые равны сумме своих цифр, возведенных в степень, равную количеству цифр в числе. Например, 153 - самовлюбленное число, так как
- $$153 = 1^3 + 5^3 + 3^3 = 1 + 125 + 27 = 153.$$
- Также самовлюбленным числом является $8208 = 8^4 + 2^4 + 0^4 + 8^4$.

Найти самовлюбленные числа от 1 до 99 999.

- tsa_13. Три алгоритма о том, чтобы узнать, является ли число простым.
- tsa_14. Дано простое число p . Найти и вывести на экран следующее за ним простое число.
- tsa_15. Составить программу для проверки, можно ли заданное натуральное число N представить в виде квадрата простого числа.
- tsa_16. Напечатать все простые числа от 1 до 1 000 000. В коде должна быть функция, определяющая является ли число простым.
- tsa_17. Разложить число на простые множители.
- tsa_18. Узнать, является ли данное число палиндромом.
- tsa_18v2. Написать программу определения палиндрома.
- tsa_18v3. Написать программу определения палиндрома.
- tsa_19. Разработать программу поиска и печати всех пар дружественных чисел, меньших 10000.
- tsa_20. Разработать программу поиска и печати всех "близнецов", принадлежащих заданному диапазону $[N; M]$.
- tsa_20v2. Разработать программу поиска и печати всех "близнецов", принадлежащих заданному диапазону $[N; M]$.
- tsa_21. Вывести на печать все совершенные числа в диапазоне от L до R .
- tsa_22. Найти все простые числа от 1 до N , используя алгоритм "Решето Эратосфена".

8 Строки [str_24]

- str_1.** Найти сколько раз в предложении встречается символ, введенный с клавиатуры.
- str_2.** В заданной последовательности слов найти все слова, начинающиеся с заданной приставки.
- str_3.** Дан произвольный текст. Подсчитать общее число вхождений символов "+", "-", "*" в тексте.
- str_4.** Задано число, записанное двумя римскими цифрами. Вывести его значение в общепринятой арабской системе счисления.
- str_5.** Составьте программу, запрашивающую символьную строку и выводящую ее же, но в обратном порядке.
Например, "Коза" - "азоК".
- str_5v2.** Составьте программу, запрашивающую символьную строку и выводящую ее же, но в обратном порядке.
Например, "Коза" - "азоК".
- str_6.** Удвоить каждую букву в заданном тексте.
- str_6v2.** Удвоить каждую букву в заданном тексте.
- str_6v3.** Удвоить каждую букву в данном тексте.
- str_7.** Из данной строки получить новую строку, удалив все звездочки и повторив каждый символ, отличный от звездочки.
- str_7v2.** Из данной строки получить новую строку, удалив все звездочки и повторив каждый символ, отличный от звездочки.

Решить с помощью процедур Delete и Insert.

Delete (T, i, count);

T - из какого текста удаляем,

i - с какой позиции,

count - сколько удаляем символов.

Insert (R, T, i);

R - какой вставляем текст,

T - в какой текст (данный текст),

i - с какой позиции текста T.

str_7v3. Из заданной строки получить новую строку, удалив все звездочки и повторив каждый символ, отличный от звездочки.

Напишите код, используя функции и процедуры Pos, Delete и Insert.

str_8. Составьте программу, которая каждую встречную в слове букву "б" заменяла сочетанием букв "ку".

str_8v2. Составьте программу, которая каждую встречную в слове букву "б" заменяла сочетанием букв "ку".

str_9. Из слова удалить среднюю букву, если длина строки нечетна, иначе - удалить две средние буквы.

str_10. Дана строка str и символ s. Строку str "сжать", удалив из нее каждый второй символ. Узнать, сколько символов s в "сжатой" строке.

str_11. Дан текст, среди которого есть двоеточие. Получить все символы, расположенные между первым и вторым двоеточием. Если второго двоеточия нет, то получить все символы, расположенные после единственного двоеточия.

str_11v2. Дан текст, среди которого есть двоеточие. Получить все символы, расположенные между первым и вторым двоеточием. Если второго двоеточия нет, то получить все символы, расположенные после единственного двоеточия.

str_11v3. Дан текст, среди которого есть двоеточие. Получить все символы, расположенные между первым и вторым двоеточием. Если второго двоеточия нет, то получить все символы, расположенные после единственного двоеточия.

str_12. Заданы две строки str1 и str2, каждая из которых содержит литеры. Подсчитать число цифр в str1 и количество строчных ла-

тинских букв в str2.

- str_13. Написать нерекурсивную программу, которая находит все перестановки из 6-ти символов.
- str_14. Дано предложение. Напечатать все слова, отличные от слова "hello".
- str_14v2. Дана последовательность слов. Напечатать все слова, отличные от "hello".
- str_14v3. Дана последовательность слов. Напечатать все слова, отличные от "hello".
- str_15. Написать программу, которая подсчитывает количество слов во введенной строке, первый и последний символ которых равны.
- str_16. Предложение состоит из слов, между словами один пробел, а после последнего слова точка. Найти длину самого длинного слова.
- str_17. Определить количество слов в строке символов между словами максимальной и минимальной длины.
- str_18. Из заданного предложения выбрать и напечатать только те символы, которые встречаются в нем только 1 раз. (в том порядке, в котором они встречаются в тексте)
- str_19. Выясните сколько раз в предложенном тексте встречается каждое двухбуквенное слово.
- str_19v2. Выясните, сколько раз в предложенном тексте встречается каждое двухбуквенное слово.
- str_20. В заданном предложении удалите каждое второе слово, а оставшиеся переверните. (Например, из текста "А роза упала на лапу Азора" должен получиться текст "А алапу упал").
- str_21. Напишите функцию, которая заменяет во всей строке все римские числа на соответствующие десятичные числа.

Пример.

Введите строку:

В MMXIII году в школе CXXIII состоится очередной выпуск XI

классов.

Результат:

В 2013 году в школе 123 состоится очередной выпуск 11 классов.

- str_22.** Дана последовательность слов. Напечатать все слова последовательности, которые встречаются в ней по одному разу.
- str_22v2.** Дана последовательность слов. Напечатать все слова последовательности, которые встречаются в ней по одному разу.
- str_23.** Дана последовательность слов. Напечатать все слова в алфавитном порядке.
- str_23v2.** Дано предложение, между словами которого может быть любое число пробелов. Напечатать слова данного предложения в алфавитном порядке. Массивы не использовать.
- str_24.** Алгоритм Рабина-Карпа

Дано:

T - текст из n символов.

$T[i]$ - его i -тый символ.

S - слово-строка-образец, которое ищем в T , его длина m

$S[i]$ - i -тый символ слова-строки-образца.

Задача.

Узнать, входит ли S в T , и если входит, то начиная с какого символа текста T .

9 Одномерные массивы [om_12]

- om_1. Задан одномерный массив A . Требуется переписать элементы одномерного массива A кратные 5 в массив B , а если такие отсутствуют, то выдать соответствующее сообщение.
- om_2. Дан одномерный массив, состоящий только из нулей и единиц. Проверьте строго ли они чередуются.
- om_3. Дан одномерный массив A . Известно, что среди его элементов два и только два равны между собой. Напечатать их индексы.
- om_4. Дан одномерный массив натуральных чисел, определить есть ли в нем K подряд идущих одинаковых чисел ($K < 100$).
- om_5. Дан одномерный массив из целых чисел. Перевернуть его.
- om_6. Сколько существует четырехзначных чисел, в записи которых встречается не более двух различных цифр.
- om_7. Дан массив целых чисел, заполненный случайными числами. Удалить все элементы, начиная с k_1 -го по k_2 -ой (k_1 и k_2 вводить с клавиатуры). Сделать проверку корректности ввода значений k_1 и k_2 ($k_1 \leq k_2$), если ввод некорректный, то вывести сообщение об ошибке и закончить работу.
- om_8. Даны два одномерных массива. Найти наименьший среди тех элементов первого массива, которые не входят во второй.
- om_9. Разработать программу поиска и печати всех пар дружественных чисел, меньших 10 000.
- om_10. Переставить все элементы массива в следующем порядке: сначала должны идти положительные, затем отрицательные и в конце массива нулевые элементы. Дополнительного массива не заводить.
- om_11. Дан целочисленный массив A . Подсчитать, сколько раз встречается в этом массиве максимальное по величине число. Найти это максимальное за один проход по массиву.
- om_12. Написать программу, которая переводит целое положительное число, заданное в P -ричной системе счисления в Q -ричную си-

стему счисления. Для ввода чисел в системе счисления с основанием P использовать цифры от 0 до $P - 1$ и вводить их через пробел. Для вывода чисел в Q -ричной системе счисления использовать цифры от 0 до $Q - 1$ и выводить их тоже через пробел.

Ограничение. Исходное число в диапазоне `longint`,

Q и P от 2 до 10 000.

Последовательность ввода: значение P , число, значение Q .

10 Двумерные массивы [dm_21]

- dm_1.** Заполнить двумерный массив двумя способами:
- 1) с клавиатуры;
 - 2) случайными числами от -4 до 5, используя генератор случайных чисел.
- dm_2.** Заполнить двумерный массив при помощи счетчика случайных чисел и найти сумму элементов массива.
- dm_3.** Заполнить двумерный массив с клавиатуры, найти произведение элементов по главной и побочной диагонали.
- dm_4.** Найти сумму элементов двумерного массива, выше побочной диагонали.
- dm_5.** Заполнить двумерный массив по следующему правилу: элементы главной диагональ равны 1, ниже главной диагонали - 0, а выше - сумме индексов.
- dm_6.** Составить программу, записывающую все положительные элементы двумерного массива A в одномерный массив B , а отрицательные – в одномерный массив C .
- dm_7.** Из предложенного одномерного массива размерностью S сформируйте двумерный массив так, чтобы первая строка новой таблицы содержала четные по номеру элементы исходного массива, а вторая – нечетные. Предусмотреть случай нечетности S .
- dm_8.** Дана матрица F (10, 8). Ее элементами являются целые случайные числа из интервала $[0..255]$. Транспонировать эту матрицу. Вывести на печать элементы главной диагонали и диагонали, расположенной под главной. Найти сумму всех элементов, кратных 10 и находящихся над главной диагональю.
- dm_9.** Дан двумерный массив. Составьте программу определения значения наибольшего элемента этого массива.
- dm_10.** Дан двумерный массив. Составьте программу определения индексов минимального элемента этого массива.

- dm_11.** В двумерном массиве X все числа различны. В каждой строке выбирается минимальный элемент, затем среди этих чисел выбирается максимальное. Напечатать номер строки массива, в которой расположено найденное число.
- dm_12.** Написать функцию, выясняющую, есть ли в двумерном массиве одинаковые элементы. Вспомогательные массивы не заводить.
- dm_13.** Дан двумерный массив. Найти номера строк, элементы в каждой из которых одинаковы.
- dm_14.** Дан двумерный массив. Поменять значения элементов побочной диагонали, с соответствующими значениями элементов главной диагонали (или, по другому говоря, поменять местами побочную и главную диагонали).
- dm_15.** Дан двумерный массив. Поменять местами два его столбца, если известны их номера.
- dm_16.** Дан двумерный массив. Все элементы, расположенные под побочной диагональю поменять на соответствующие им элементы, расположенные над побочной диагональю.
- dm_17.** В двумерном массиве удалить строчку с номером N .
- dm_18.** Дана матрица $A(n, k)$ ($n \leq 20, k \leq 10$). Сформировать матрицу $B(n, \max)$ следующим образом: каждая строка матрицы A переписывается в соответствующую (в такую же по номеру) строку матрицы B . Причем переписываются все первые неотрицательные элементы строки матрицы A , пока в ней не встретится первое отрицательное число. Число столбцов в матрице B – переменная \max – это наибольшее значение числа неотрицательных элементов в строках матрицы A , предшествующих первому отрицательному числу строки. Вывести на печать сформированную матрицу B .
- dm_19.** Заполнение квадратной четной матрицы по спирали, начиная с центра.
- dm_20.** Удалить все строки и столбцы, на пересечении которых стоят отрицательные элементы.
- dm_20v2.** Составить программу, удаляющую все строки и столбцы, на пе-

ресечении которых стоят отрицательные элементы.

dm_21. Рассчитать ранг введенной матрицы. Автоматизировать ввод матрицы. Создать возможность распечатки ранга текущей матрицы или всех расчетов матриц, производимых в данной программе.

11 Вычислительная математика [vm_1]

vm_1. Дано уравнение

$$3 \cdot x^4 - 2 \cdot \sin(-x^2) + 3x - 1 = 0.$$

Найти корни этого уравнения с точностью $EPS = 1E-3$ в интервале $[-10; 10]$.

12 Сортировка [s_6]

- s_1. Произвести сортировку одномерного массива методом "пузырька".
- s_1v2. Отсортировать массив методом "пузырька" или обменом. Алгоритм пузырьковой сортировки.
- s_2. Сортировка массива методом "слияния".
- s_3. Из двух одномерных массивов (K и N) сформируйте массив размером $K + N$, упорядоченный.
- s_4. В заданном двумерном массиве найдите сумму элементов в каждой строке. Сформируйте одномерный массив, содержащий полученные суммы, расположенные по возрастанию.
- s_5. Написать алгоритм быстрой сортировки массива Quick Sort.
- s_6. Составьте программу упорядочения по возрастанию элементов каждой строки двумерного массива.
- s_6v2. Составьте программу упорядочения по возрастанию элементов каждой строки двумерного массива. Для сортировки используйте алгоритм quicksort.

13 Рекурсия [rec_9]

rec_1. Найти факториал числа.

rec_2. Вычислить i -е число Фибоначчи. Известно, что каждое последующее число Фибоначчи равняется сумме двух предыдущих.

rec_3. Найти степень числа A^n .

rec_4. Составьте программу вычисления суммы:

$$S = \frac{x^1}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots + \frac{x^n}{n!}$$

rec_5. Напечатать цифры натурального числа в прямом порядке с помощью рекурсии.

rec_5v2. Дано десятичное число N . Составить рекурсивную процедуру, печатающие все цифры числа в "прямом" порядке, в том порядке, в каком они идут в самой записи числа N .

rec_6. Напишите рекурсивную процедуру, которая выводит переданное ей натуральное число в двоичной системе счисления, не используя при этом никаких переменных.

rec_7. Найти все перестановки из 'ABCD'.

rec_8. Поиск троек

Дано N приборов, их число не превосходит 2147483647. Приборы делятся на две группы. В первую группу попадают приборы с нечетными номерами, а во вторую – с четными. Если в группе остается только три прибора, то эта тройка приборов упаковывается. А если в группе приборов больше чем 3, то процесс деления на группы повторяется. Узнать, сколько троек будет упаковано в процессе такого деления.

rec_9. В алфавите языка племени "тумба-юмба" четыре буквы: 'И', 'З', 'Ч' и 'О'. Нужно вывести на экран все возможные слова, состоящие из K букв, в которых есть по крайней мере две одинаковые буквы, не обязательно стоящие рядом. Программа не должна строить другие слова, не соответствующие условию.

14 Записи [z_5]

- z_1.** Демонстрация работы с записью.
- z_2.** Багаж пассажира характеризуется количеством вещей и общим весом вещей. Дан массив, содержащий сведения о багаже каждого пассажира, которые представляют из себя записи с двумя полями: одно поле целого типа (количество вещей) и другое – действительное (вес в килограммах). Найти багаж, средний вес одной вещи в котором минимален.
- z_3.** Создать список гимназистов с указанием возраста. Отсортировать его сначала по фамилии, затем по возрасту.
- z_3v2.** Распечатать список студентов, упорядоченный по алфавиту. Сортировку "пузырьком" написать с помощью цикла `while`.
- z_4.** В деканате на карточке студента отмечается его успеваемость. Узнать, сколько имеется студентов отличников, хорошистов и с одной тройкой по 4 предметам.
- z_5.** Распечатать список студентов, упорядоченный по их весу. Использовать сортировку выбором.

15 Множества [mn_16]

- mn_1.** Составьте программу, которая по введенному вами k – числу грибов печатает фразу "Мы нашли в лесу k грибов", причем согласовывает окончание слова "гриб" с числом k . (Окончание фразы определяется значением последних цифр).
- mn_2.** Дана непустая последовательность символов. Требуется построить и напечатать множество, элементами которого являются встречающиеся в последовательности знаки препинания.
- mn_3.** Дана непустая последовательность символов. Требуется построить и напечатать множество, элементами которого являются встречающиеся в последовательности буквы от 'А' до 'Z' и цифры от '0' до '5'.
- mn_4.** Дана непустая последовательность символов. Требуется построить и напечатать множество, элементами которого являются встречающиеся в последовательности цифры и знаки арифметических операций.
- mn_5.** Опишите множества $M1$ (1, 2) и $M2$ (5, 6). Получите результирующее множество $M3 = M1 + M2$. Определите, имеется ли в $M3$ элемент 7.
- mn_6.** Опишите множества $M1$ (1, 2, 3, 4) и $M2$ (3, 4, 1). Получите результирующее множество $M3 = M1 - M2$. Определите, имеется ли в $M3$ элемент 2.
- mn_7.** Опишите множества $M1$ (1, 2, 3) и $M2$ (1, 4, 2, 5). Получите результирующее множество $M3 = M1 * M2$. Определите, имеется ли в $M3$ элемент 2.
- mn_8.** Пусть даны $M1$ (1, 2, 3, 4) и $M2$ (5, 6). Получите результирующее множество $M3 = M1 + M2$. Определите, имеются ли в $M3$ элементы 1 и 2.
- mn_9.** Опишите множества R и L , содержащие русские и латинские буквы. Последовательно вводите русские и латинские буквы и выводите сообщения о том, какая эта буква: русская или латинская. Ввод букв прекращается при нажатии на клавишу '!'.
- mn_10.** Дано натуральное число N . Определите все цифры, не входящие в десятичную запись этого числа.

- mn_11.** Составить программу печати в возрастающем порядке всех цифр, входящих в данное десятичное число, состоящее из 10 любых цифр.
- mn_12.** Составить программу подсчета общего количества цифр и знаков "+", "-", "*" в строке s , введенной с клавиатуры.
- mn_13.** Составить программу, подсчитывающую количество гласных и согласных букв в заданном тексте и определяющую, каких букв больше, учесть, что в строке могут быть и другие символы, кроме букв.
- mn_14.** Сколько существует четырехзначных чисел, в записи которых встречается не более двух различных цифр.
- mn_15.** муха + муха = слон
- Решить ребус с помощью множеств.
- mn_15v2.** Решите ребус:
- $$\text{МУХА} + \text{МУХА} = \text{СЛОН}$$
- Каждая буква – это цифра, разным буквам соответствуют разные цифры. Необходимо заменить буквы цифрами так, чтобы получилось верное равенство. Найти все решения (если есть несколько).
- mn_16.** Найти все простые числа от 2 до 255 с помощью решета Эратосфена.

16 Биты, байты [bit_5]

bit_1. Дано натуральное N. При возврате из процедуры все биты этого N должны быть представлены в обратном порядке. Найти десятичное число, соответствующее этому порядку.

Например:

$$11_{10} \rightarrow 1011_2 \rightarrow 1101_2 \rightarrow 13_{10}$$

bit_1v2. Дано натуральное N. При возврате из процедуры все биты этого N должны быть представлены в обратном порядке. Найти десятичное число, соответствующее этому порядку. (Тип данных string не использовать. Примените логическую операцию сдвига влево – SHL)

Например:

$$11_{10} \rightarrow 1011_2 \rightarrow 1101_2 \rightarrow 13_{10}$$

bit_2. Напечатать биты байта.

bit_3. Определить количество бит в двоичном представлении данного натурального числа.

bit_4. Дано натуральное N. Вычислить 2^N . Использовать операцию shl.

bit_5. Дано десятичное натуральное число N. Вывести его в двоичной системе, отделяя каждые 4 бита справа запятой. (Используйте рекурсию)

Например: $48_{10} \rightarrow 11,0000_2$

17 Логика [log_3]

log_1. Три грибника, рассматривая найденный гриб, высказали свои предположения. Первый грибник сказал: "Не верно, что, если это не опенок, то этот гриб съедобный". Второй грибник был также осторожен и сказал: "Не верно, что этот гриб или ядовитый или опенок или не сыроежка". Третий грибник заявил: "Этот гриб не ядовитый, и я отрицаю, что, если это сыроежка, что на съедобна". В итоге оказалось, что все три грибника были правы и их суждения оказались истинными. Какой гриб нашли грибники?

log_2. Алеша, Боря и Гриша нашли в земле сосуд. Рассматривая удивительную находку, каждый высказал по два предположения:

Алеша. Это сосуд греческий и изготовлен в V веке.

Боря. Это сосуд финикийский и изготовлен в III веке.

Гриша. Это сосуд не греческий и изготовлен в IV веке.

Учитель истории сказал ребятам, что каждый из них прав только в одном из двух предположений. Где и в каком веке изготовлен сосуд?

log_3. В школьном первенстве по настольному теннису в четверку лучших вошли девушки: Наташа, Маша, Люда и Рита. Самые горячие болельщики высказали свои предположения о распределении мест в дальнейших состязаниях.

Один считает, что первой будет Наташа, а Маша будет второй.

Другой болельщик на второе место прочит Люду, а Рита, по его мнению, займет четвертое место.

Третий любитель тенниса с ними не согласился. Он считает, что Рита займет третье место, а Наташа будет второй.

Когда соревнования закончились, оказалось, что каждый из болельщиков был прав только в одном из своих прогнозов.

Какое место на чемпионате заняли Наташа, Маша, Люда, Рита?

18 Текстовые файлы [txt_4]

- txt_1.** Дан файл *F*, компонентами которого являются целые числа. Записать в файл *G* все четные числа файла *F*, а в файл *H* - все нечетные. Порядок следования чисел сохранить.
- txt_2.** задается имя файла и целое число *N*. Распечатать последние *N* строк.
- txt_3.** Организовать в памяти двумерный массив *A* (1000, 1000). Заполнить его нечетными натуральными числами от 1 до 2 000 000 - 1. Все простые числа записать в файл.
- txt_4.** Найдите максимальное число, факториал которого не превышает *N*. Напомним, что факториал числа *k* равен $k! = 1 \cdot 2 \cdot \dots \cdot k$. Программа должна считать число *N* из файла *input.txt* и вывести результат в файл *output.txt*.

ФОРМАТ ВХОДНОГО ФАЙЛА

Входной файл содержит одно целое число *N* ($1 \leq N \leq 1000000$).

ФОРМАТ ВЫХОДНОГО ФАЙЛА

Выведите в выходной файл искомое число.

ПРИМЕР

input.txt	output.txt
1	1
150	5

19 Типизированные файлы [tf_7]

- tf_1.** Дан файл F, компонентами которого являются целые числа. Записать в файл G все четные числа файла F, а в файл H - все нечетные. Порядок следования чисел сохранить.
- tf_2.** Дан файл F, компоненты которого являются целыми числами. Записать в файл G все элементы файла F в обратном порядке.
- tf_3.** Имеется файл из целых чисел. Составьте программу упорядочения файла по возрастанию. Вспомогательного массива не заводить. Для решения задачи применить типизированный файл.
- tf_4.** Пусть *type* ряд = *file of 1..MaxInt*;
- Описать процедуру *fib(f, n)*, записывающую в ряд *f* все числа Фибоначчи (1, 1, 2, 3, 5, ...), не превосходящие целого положительного числа *n*.
- tf_5.** Отсортировать файл по возрастанию методом выбора.
- tf_6.** Используя структуру с полями пол, имя, возраст, распечатать количество девушек по имени "Елена" и имена тех, кому 19 лет (данные находятся в файле).
- tf_7.** Пусть простейшее описание книги будет состоять из ее названия, автора, цены и года издания.
- В процессе ввода данных описание книг записывать в типизированный файл.
- Ввод описания книг прекращать при значении названия книги равном '@'.
- Напечатать список описаний книг по определенному году издания, указывая логический номер записи в файле.
- В полученном типизированном файле поменять местами первую и последнюю запись.
- Затем проделать следующие операции с типизированным файлом:

- записать какую-либо запись в конец файла;
- удалить запись из файла, зная ее логический номер;
- вставить новую запись на определенный логический номер.

20 Динамическая память [dp_15]

- dp_1. Найти сумму двух чисел, выделяя память под переменные не статически, а динамически.
- dp_2. Завести динамические переменные и уничтожить их по окончании работы программы.
- dp_3. Создать в динамической памяти массив, содержащий N вещественных чисел (N задать как константу).
- dp_4. Завести в Heap (куче) два динамических массива. Слить их в один динамический массив. Распечатать результат. Перед тем, как закончить работу программы, вернуть занятую память обратно OS.
- dp_5. Определить матрицу A (200 * 2, 200), такую что: в 1 и 2 строке по 200 чисел, в 3-ей и 4-ой строке по 199 чисел, в 5-ой и 6-ой строке – по 198 чисел и так далее. Элементы матрицы заполняются последовательными натуральными числами. Первое число первой строки – 1. Первое число второй строки – 201, третьей – 401 и так далее. Памяти выделяется ровно столько, сколько нужно. С помощью MemAvail пронаблюдать за расходом памяти. После Begin, после выделения памяти, после ее освобождения. По номеру строки и столбца, узнать какой там находится элемент-число. Памяти использовать как можно меньше.
- dp_6. Организовать новую структуру данных - односвязный список.
- dp_7. В динамической памяти организовать односвязный список слов.
- dp_8. Из текстового файла (не менее 900 Kb) прочитать 20 000 слов, записать их в двумерный массива T (100, 200). Отсортировать массив стрингов T методом пузыря.
- dp_8v2. Из текстового файла (не менее 900 Kb) прочитать 20 000 слов, записать их в двумерный массива T (100, 200). Отсортировать массив стрингов T методом БЫСТРОЙ СОРТИРОВКИ.
- dp_8v3. Из текстового файла (не менее 900 Kb) прочитать 20 000 слов, записать их в двумерный массива T (100, 200). Отсортировать массив стрингов T методом RADIX.

- dp_9.** Написать фрагмент программы, создающий циклически замкнутый двусвязный список (КОЛЬЦО), содержащий натуральные числа от 1 до N.
- dp_10.** Создать модуль `work_dm`.
Использование адресной арифметики при работе с двумерными массивами, размещаемыми в динамической памяти.
- dp_11.** Создать модуль `work_dm2`.
Использование адресной арифметики при работе с двумерными массивами, размещаемыми в динамической памяти.
- dp_12.** Задана матрица F (6, 7). Найти в каждой строке матрицы максимальный и минимальный элементы и поместить их на место первого и последнего элемента строки соответственно. Диапазон [-50; 50]. Использовать модуль `work_dm` (см. выше).
- dp_13.** Задана матрица D (9, 9). Записать на место отрицательных элементов матрицы нули, если эти элементы кратны 3. Диапазон [-50; 50]. Использовать модуль `work_dm2` (см. выше).
- dp_14.** Построить двоичное дерево, элементами которого являются числа.
- dp_15.** Построить двоичное дерево, элементами которого являются слова. Слова, которые уже помещены в дерево, повторно не включать.
- Определить процедуры и работы с деревом:
- поиск слова в дереве;
 - добавление к дереву нового узла;
 - обход дерева (сортировка дерева);
 - уничтожение дерева.
- Определить object-дерево.

21 Коды клавиш клавиатуры [cod_2]

- cod_1.** Обработка кода сканирования. Узнать, нажаты ли Shift-Shift.
- cod_2.** Нажмем на Left Shift, потом понажимаем другие клавиши, а затем нажмем на Right Shift. Тут же выдадим на экран сообщение: "Вы нажали сначала на Левый Shift, а потом Вы нажали на Правый Shift".

22 Сложные алгоритмы [alg_4]

alg_1.

Для внутреннего представления множеств в программе можно использовать разные структуры данных, т.е. по-разному моделировать множества. Это могут быть, например, массивы разных типов или переменные множественного типа.

Написать программу, которая:

- вводит некоторое заранее неизвестное количество символов (строку символов) в массив, удаляя повторяющиеся символы;
- преобразует этот массив к множеству, представленному в виде логического массива;
- полученное множество преобразует в переменную множественного типа;
- из представления в виде переменной множественного типа снова преобразует множество в представление в виде логического массива.

Каждое представление должно сопровождаться выводом данных в соответствии с имеющимся представлением.

ПРИМЕР работы программы.

- Ввести символы.

Входная строка:

024688213579abcdefghijklmnopqrty

- символьный массив:

0246813579abcdefghijklmnopqrty

- логический массив вывести в виде, аналогичном таблице кодировки символов:

```
  0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F
0
1
2
3 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
4
5
6  a b c d e f g
7  q r t w y
8
9
A
```

B
C
D
E
F

- множественный тип

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 a b c d e f g q r t w y

- опять логический массив.

alg_2. Написать табличную реализацию алгоритма CRC-16.

alg_3. Вычисление простого постфиксного выражения, например, тако-
го:

1 2 + 3 - 4 /

alg_4. Рассчитать ранг введенной матрицы. Автоматизировать ввод матрицы. Создать возможность распечатки ранга текущей матрицы или всех расчетов матриц, производимых в данной программе.