

Сборник задач. С

Язык программирования: С

Сергей Митрофанов

E-mail: infostar@mail.ru

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

В сборнике 91 задача

Гимназия "Лаборатория Салахова"

Сургут

27 сентября 2017 года

Содержание

1	Потоки данных <code>stdin</code> и <code>stdout</code> [io_4]	3
2	Условный оператор [if_2]	4
3	Оператор выбора (<code>switch</code>) [sw_3]	5
4	Циклы [ts_23]	6
5	Функции [f_6]	9
6	Целочисленная арифметика [tsa_10]	10
7	Указатели, <code>malloc-free</code> [uk_3]	11
8	Строки [str_19]	12
9	Работа с битами [bit_1]	14
10	Указатель на указатель [upi_1]	15
11	Одномерные массивы [om_5]	16
12	Двумерные массивы [dm_8]	17
13	Структуры [st_1]	18
14	Сортировка [s_2]	19
15	Логика [log_1]	20
16	Файлы [fls_2]	21

1 Потоки данных stdin и stdout [io_4]

io_1. Вычислить значение выражения:

$$y = 27 \cdot \cos 2 \cdot \sin(1/2).$$

io_2. Зачем нужен fflush ()?

Когда его применяют?

io_3. Поменять местами значения целых переменных A и B.

io_3v2. Поменять местами значения целых переменных A и B, не используя дополнительные переменные.

io_4. Задано значение длины в метрах и миллиметрах. Найти ее величину в дюймах. 1 дюйм = 25,4 мм

2 Условный оператор [if_2]

- if_1.** Заданы три числа. Определить, могут ли они являться длинами сторон треугольника и, если да, является ли этот треугольник равнобедренным или равносторонним.
- if_2.** Определить, встречается ли введенная цифра M среди первых трех цифр дробной части заданного вещественного числа P .

3 Оператор выбора (switch) [sw_3]

- sw_1. Написать программу, работающую как простейший калькулятор, выполняющий действия "+", "-", "*", "/" (алгоритм написать с использованием оператора switch).
- sw_2. Подсчитать число вхождений в текст каждой цифры, пробельных литер (пробелов, табуляций и новых-строк) и всех остальных литер. Использовать переключатель switch.
- sw_3. Вычислить номер дня в високосном году по заданным числу и месяцу.

Примечание. Массив не применять, использовать switch.

4 Циклы [ts_23]

ts_1. Ввести последовательность литер, заканчивающихся признаком конца файла (EOF). Подсчитать количество пробельных литер, количество букв "А"(с учетом верхнего/нижнего регистров) и количество остальных символов.

ts_2. Ввести последовательность символов, заканчивающуюся символом '@'. Распечатать только те из них, которые расположены до первого символа ':'.

ts_3. Распечатать в порядке убывания нечетные числа из диапазона [5..90], кратные 3 и не кратные 5 одновременно.

ts_4. Вычислить и вывести все члены числового ряда

$$1, \frac{1}{2!}, \frac{1}{3!}, \dots, \frac{1}{N!}$$

значение которых превышает 10^{-5} .

ts_5. В последовательности введенных символов (последний '\$') определить порядковый номер первой буквы R (с учетом верхнего/нижнего регистров).

ts_6. Заданы количество цифр числа и их сумма. Найти все числа, удовлетворяющие этому условию.

ts_7. Напечатать в возрастающем порядке все трехзначные числа, в десятичной записи которых нет одинаковых цифр.

ts_8. Дано натуральное число N. Определить его первую и последнюю цифры.

ts_9. Задано количество членов разложения числа

$$p = 4 - \frac{4}{3} + \frac{4}{5} - \frac{4}{7} + \frac{4}{9} - \dots,$$

не превышающее 25. Сформировать массив, содержащий эти числа, вывести их значение и их суммы.

ts_10. Даны вещественное число x и натуральное N. Вычислить:

$$\sum_{k=1}^N (-1)^k \frac{x^k}{(2k+1)!}.$$

ts_10v2. Даны вещественное число x и натуральное N . Вычислить:

$$\sum_{k=1}^N (-1)^k \frac{x^k}{(2k+1)!} .$$

ts_10v3. Даны вещественное число x и натуральное N . Вычислить:

$$\sum_{k=1}^N (-1)^k \frac{x^k}{(2k+1)!} .$$

ts_11. Задано количество цифр в номере билета. Определить количество "счастливых" билетов.

ts_12. Используя циклы `while`, `do-while` и `for` написать три варианта программы получения на экране таблицы синусов для значений аргумента в диапазоне от 0 до $\frac{\pi}{2}$ с заданным числом шагов.

ts_13. Даны натуральные числа k и n . Определить k -ю справа цифру числа n .

ts_14. Определить K -ю цифру последовательности

182764125216343...,

в которой выписаны подряд кубы натуральных чисел.

ts_15. Во введенном тексте, заканчивающемся признаком конца файла (EOF == F6), подсчитать количество символов в слове минимальной длины. Слова разделены пробелами.

ts_16. Дано вещественное число $B > 0$. Последовательность чисел $\{A_i\}_{i=0}^{\infty}$, образуется по правилу: $A_0 = 1$; $A_{i+1} = A_i^2 + 1$. Требуется найти и распечатать все числа $A_i < B$.

ts_17. Дано натуральное число k . Определить k -ю цифру последовательности, где выписаны подряд степени числа 10.

ts_18. Напечатать цифры числа в прямом порядке.

ts_19. Разгадать ребус:

факт

+

факт

наука

ts_20. корова + трава + доярка = молоко.

ts_21. В выражении

$((((1 ? 2) ? 3) ? 4) ? 5) ? 6$

вместо каждого знака ? поставить знак одной из операций

$+, -, *, /$

так, чтобы результат вычислений был равен 35.

ts_22. Среди N введенных целых чисел найти количество соседств положительных чисел. Ввод чисел закончить точкой.

ts_23. Среди N введенных целых чисел найти количество соседей с разными знаками.

5 Функции [f_6]

f_1. Даны два целых числа a и b . Поменять их значения с помощью вызова функции `void swap (...)`.

f_2. Написать функцию вычисления x^n и протестировать ее.

f_3. Дано число чуть меньше 4 миллиардов, например, 3 999 999 999. В отдельной функции заменить все четные цифры числа на 1. Напечатать число, которое получится.

f_4. Написать и протестировать функцию $zam(x, y)$, которая свой первый параметр заменяет на сумму, а второй – на разность аргументов.

f_5. Даны четыре точки

$$A_1(x_1, y_1), A_2(x_2, y_2), A_3(x_3, y_3), A_4(x_4, y_4).$$

Определить, будут ли они вершинами параллелограмма.

f_6. Дано натуральное $n > 13$. Выдать все пары "близнецов", меньших n ("близнецы" – простые числа, разность между которыми равна 2).

6 Целочисленная арифметика [tsa_10]

- tsa_1.** Написать и протестировать функцию, которая по заданному натуральному числу определяет количество цифр в нем и их сумму.
- tsa_2.** Дано натуральное число n . Подсчитать количество различных цифр, входящих в число.
- tsa_3.** Дано натуральное число N . Подсчитать сумму цифр этого числа, находящихся на нечетных позициях (нумерация слева направо).
- tsa_4.** Заменить данное натуральное число на число, которое получится из исходного записью его цифр в обратном порядке (например, дано 156, получить 651)
- tsa_5.** Составить программу перевода целого десятичного числа в двоичную систему счисления.
- tsa_6.** Составить программу перевода целого десятичного числа в шестнадцатеричную систему счисления.
- tsa_7.** Составить алгоритм решения ребуса

$$RADAR = (R + A + D)^4.$$

Различные буквы обозначают различные цифры, старшая – не 0.

- tsa_8.** Распечатать все 4-значные натуральные десятичные числа из диапазона (2000..3000), в записи которых нет двух одинаковых цифр. Подсчитать количество таких чисел.
- tsa_9.** Дано четное число $n > 2$. Проверить для этого числа гипотезу Гольдбаха. Эта гипотеза (на сегодняшний день не опровергнута и полностью не доказана) заключается в том, что каждое четное n , большее двух, представляется в виде суммы двух простых чисел.
- tsa_10.** Дано целое $N > 2$. Напечатать все простые числа из диапазона $[2..N]$.

7 Указатели, malloc-free [uk_3]

uk_1. На примере двумерного массива строк показать как в функцию можно передать указатель на двумерный массив.

uk_2. Задано количество членов разложения числа

$$p = 4 - \frac{4}{3} + \frac{4}{5} - \frac{4}{7} + \frac{4}{9} - \dots,$$

превышающее 25. Сформировать массив, содержащий эти числа, вывести их значение и их суммы. Массив сформировать с помощью связи malloc-free.

uk_3. Распечатать те элементы массива S , индексы которых являются степенями двойки.

8 Строки [str_19]

- str_1. Составить программу подсчета количества цифр в данной строке.
- str_2. Составить программу, которая по данной символьной строке формирует числовой массив, содержащий коды символов, составляющих строку.
- str_2v2. Составить программу, которая по данной символьной строке формирует числовой массив, содержащий коды символов, составляющих строку.

Примечание.

Ввод строки осуществляется с помощью функции `getchar ()`.

- str_3. Составить функцию, определяющую тождественность двух данных строк.
- str_4. Составить программу, удаляющую в данной строке каждый символ с четным номером.
- str_5. Составить функцию конкатенации (слияния) двух строк. В основной программе использовать эту функцию для слияния четырех строк.
- str_6. Составить функцию, переводящую десятичное целое число, представленное в символьном виде, в соответствующую величину целого типа.
- str_7. Составить функцию, переводящую десятичное вещественное число, представленное в символьном виде, в соответствующую величину плавающего типа.
- str_8. Найти целую и дробную часть вещественного числа `double` и преобразовать вещественное число в текст.
- str_9. Дана строка "0123456789". Удалить из нее символ '6'
- str_10. Написать и протестировать функцию, которая заменяет символ ':' на '.', начиная с указанной позиций.
- str_11. Во введенной строке подсчитать наибольшее количество цифр

идуших подряд и их сумму.

- str_12.** Исследовать, как работает функция `strchr()`.
- str_13.** Поиск символов в тексте из данного множества символов. Демонстрация того, как работает `strpbrk(...)`.
- str_14.** Дана строка. Известен номер ее символа. Разделить строку на две части. Точка деления – номер символа в строке.
- str_15.** Ввести последовательность слов и
- 1) распечатать те из них, перед которыми стоят только лексикографически меньшие, а за ними большие слова;
 - 2) напечатать слова данной последовательности в лексикографическом порядке.
- str_16.** Написать и протестировать функцию, которая "сжимает" строку, удаляя из нее все пробелы.
- str_17.** Посчитать, сколько круглых скобок в тексте. Напечатать все лексемы. Разделитель – пробел.
- str_18.** Написать и протестировать функцию, которая "переворачивает" строку, передаваемую ей в качестве параметра. Использовать указатели.
- str_19.** В тексте выделить слова-перевертыши.

9 Работа с битами [bit_1]

bit_1. По введенному символу установить, в каких позициях его двоичного кода записаны нули.

10 Указатель на указатель [uni_1]

- uni_1.** В `main ()` объявить указатель `s` на текст, передать этот указатель в функцию `f1 ()`, в которой ввести значение строки `s`. Напечатать значение строки `s` в `main ()`.

11 Одномерные массивы [om_5]

- om_1. Вычислить номер дня в високосном году по заданным числу и месяцу.
- om_2. Задан размер массива целых чисел и значения его элементов. Удалить пары соседних элементов, имеющих одинаковые значения, вывести размер полученного массива и значения его элементов.
- om_3. Задан размер массива действительных чисел и значения его элементов. Заменить каждый элемент его произведением с исходными значениями всех предшествующих элементов.
- om_4. Имеется целочисленный массив из n элементов. Необходимо "сжать" этот массив, выбросив из него нулевые элементы. Если нулевых элементов нет, сообщить, что сжатие невозможно. Дополнительный массив не применять.
- om_5. В одномерном массиве, состоящем из N различных вещественных элементов, вычислить:
1. Максимальный по модулю элемент массива;
 2. Сумму элементов массива, расположенных между первым и вторым положительными элементами.

12 Двумерные массивы [dm_8]

dm_1. Даны две квадратные матрицы. Напечатать ту, которая имеет меньший след (сумму элементов главной диагонали).

dm_2. Сформировать матрицу $A(10, 10)$ следующего вида

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 2 & 1 & 0 & \dots & 0 \\ 3 & 2 & 1 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & 0 \\ 10 & 9 & 8 & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

dm_3. Исследование. Передать адрес двумерного массива в функцию.

dm_4. Соседями элемента $A[i, j]$ в матрице назовем элементы $A[k, l]$ с

$$\begin{aligned} i - 1 &\leq k \leq i + 1, \\ j - 1 &\leq l \leq j + 1, \\ (k, l) &\neq (i, j). \end{aligned}$$

Операция сглаживания матрицы дает новую матрицу того же размера, каждый элемент которой получается как среднее арифметическое имеющихся соседей соответствующего элемента исходной матрицы.

Построить результат сглаживания заданной вещественной матрицы размером 10 на 10. Выполнить задание, используя динамическое выделение памяти.

dm_5. Сформировать матрицу $C(N, M)$, элементами которой являются случайные числа, равномерно распределенные в интервале $(-4.0, 8.2)$. Переставляя ее строки и столбцы добиться того, чтобы наименьший элемент этой матрицы оказался в левом верхнем углу.

dm_6. Написать и протестировать функцию для перемножения матриц. Использовать динамическую память.

dm_7. Даны две квадратные матрицы. Напечатать ту из них, которая имеет минимальный "след", т.е. сумму элементов главной диагонали. Использовать функцию для нахождения следа матрицы и функцию печати матрицы. Память для матриц выделять динамически.

dm_8. Найти определитель квадратной матрицы N -го порядка методом исключения Гаусса.

13 Структуры [st_1]

st_1. Описать структуру с именем TRAIN, содержащую следующие поля:

- 1) название пункта назначения;
- 2) номер поезда;
- 3) время отправления.

Написать программу, выполняющую следующие действия:

- 1) ввод с клавиатуры данных в массив, состоящий из 8-ми элементов типа TRAIN; записи должны быть упорядочены по номерам поездов;
- 2) вывод на экран информации о поезде, номер которого введен с клавиатуры; если таких поездов нет, выдать на дисплей соответствующее сообщение.

14 Сортировка [s_2]

- s_1. Сортировка массива методом "пузырка".
- s_2. Задан размер массива действительных чисел и значения его элементов. Вывести массив, отсортированный по возрастанию значений элементов. Использовать указатели.

15 Логика [log_1]

log_1. Напечатать таблицу истинности логической функции

$$(A \Leftrightarrow B \& C) \vee \bar{A}.$$

16 Файлы [fls_2]

fls_1. Для хранения данных о планшетных сканерах описать структуру вида:

```
struct scan_info
{
    int price; // цена
    // горизонтальный размер области сканирования
    double x_size;
    // вертикальный размер области сканирования
    double y_size;
    int opt; // оптическое разрешение
    int grey; // число градаций серого
};
```

Написать функцию, которая запрашивает количество сканеров, информация о которых будет вводиться, динамически выделяет память под массив структур соответствующего размера и заполняет его данными в режиме диалога (с клавиатуры). При этом имя сканера может содержать пробелы.

Написать функцию, которая записывает данный массив в создаваемый бинарный файл. Если цена сканера меньше 200, то данные об этом сканере в файл не записываются. Информация об остальных сканерах помещается в бинарный файл, причем сначала пишутся данные о всех сканерах, имя которых начинается с заглавной буквы, а затем – с прописной. Структура файла: в первых четырех байтах размещается значение типа `int`, определяющее количество сделанных в файл записей; далее без пропусков размещаются записи о сканерах.

Привести пример программы, создающей файл с данными о сканерах и осуществляющий вывод на дисплей данных о требуемой записи (либо всех, либо по номеру). Все необходимые данные для функций должны передаваться им в качестве параметров.

Использование глобальных переменных в функциях не допускается.

fls_2. Очень быстро записать в файл 1 миллион байт!