

Задачи для подготовки к экзамену по курсу «Информатика». 1 семестр

1. Напишите программу, копирующую символы ввода в выходной поток и заменяющую подряд стоящие пробелы на один пробел.
2. Напишите функцию для перестановки местами i -го и j -го столбцов матрицы произвольного порядка n .
3. Напишите рекурсивную функцию, которая переписывает символы данного файла f в другой файл g в обратном порядке.
4. Дан текстовый файл f , в котором записаны целые числа, разделенные пробелами. Записать в файл g числа из файла f в том же порядке, но из нескольких подряд идущих одинаковых чисел в файл g писать только одно.
5. В текстовом файле записаны целые числа, разделенные пробелами. Перепишите в другой файл только положительные числа из первого файла. Вычислите сумму положительных и отрицательных чисел исходного файла.
6. В текстовом файле записаны целые числа, разделенные пробелами. Перепишите эти числа в другой текстовый файл, причем пропускайте числа, которые ранее уже встречались.
7. В текстовом файле записаны целые числа, разделенные пробелами. Перепишите их в тот же файл, но первое число из исходного файла, запишите в выходной файл как последнее.
8. Пусть в текстовом файле записаны целые числа, разделенные пробелами. Первым числом в файле является размерность квадратной матрицы, далее в файле расположены построчно элементы матрицы. Перепишите в другой файл размерность этой матрицы и саму матрицу в транспонированном виде.
9. Пусть в текстовом файле записаны целые числа, разделенные пробелами. Первым числом в файле является размерность квадратной матрицы, далее в файле расположены построчно элементы матрицы. Перепишите в другой текстовый файл данную матрицу, вычеркнув i -ю строку и j -й столбец.
10. Пусть в текстовом файле записаны целые числа, разделенные пробелами. Первым числом в файле является размерность квадратной матрицы, далее в файле расположены построчно элементы матрицы. Перепишите в другой текстовый файл данную матрицу, заменив ее j -й столбец числами, прочитанными из третьего текстового файла.

11. Пусть в текстовом файле записаны целые числа, разделенные пробелами. Первым числом в файле является размерность квадратной матрицы, далее в файле расположены построчно элементы матрицы. Запишите в другой текстовый файл того же типа суммы элементов каждого столбца.
12. Пусть в текстовом файле записаны целые числа, разделенные пробелами. Первым числом в файле является размерность квадратной матрицы, а далее построчно записаны две матрицы, сначала первая, а затем вторая матрица, одинакового размера с первой. Перепишите в другой текстовый файл того же типа матрицу, равную произведению двух матриц из первого файла.
13. Пусть в текстовом файле записаны целые числа, разделенные пробелами. Первым числом в файле является размерность квадратной матрицы, далее в файле расположены построчно элементы матрицы, а после строк матрицы записаны элементы вектора-столбца той же размерности. Запишите в другой текстовый файл произведение данной матрицы на этот столбец.
14. В текстовом файле записаны целые числа, разделенные пробелами. Первые два числа являются размерами (числом строк и числом столбцов) прямоугольной матрицы. В другой файл того же типа записана аналогичная информация о второй матрице. Вычислить произведение указанных матриц, если это произведение возможно, и записать произведение матриц в третий текстовый файл.
15. Дана строка символов S . Напечатайте все входящие в эту строку заглавные латинские буквы 'A', ... , 'Z' по одному разу в алфавитном порядке.
16. Дана строка символов S . Напечатайте все входящие в эту строку заглавные латинские буквы 'A', ... , 'Z' по одному разу в алфавитном порядке с указанием числа вхождений каждой буквы в строку.
17. В текстовом файле содержатся целые числа, разделенные пробелами. Первые два числа являются числом строк n и числом столбцов m матрицы, а после них записаны строки матрицы. Вычислить матрицу $A^T A$ и поместить ее в другом текстовом файле.
18. В текстовом файле содержатся целые числа, разделенные пробелами. Первые два числа являются числом строк n и числом столбцов m матрицы, а после них записаны строки матрицы. Вычислить матрицу $A A^T$ и поместить ее в другой текстовом файле.

19. Пусть стек содержит положительные целые числа. Переместите из него в другой стек столько чисел, чтобы их сумма была не меньше заданного значения.
20. В текстовом файле содержатся положительные целые числа, разделенные пробелами. Перепишите в другой текстовый файл максимальное количество чисел из первого файла, но чтобы их сумма не превышала заданного значения.
21. С помощью датчика случайных чисел генерируйте целые числа и записывайте их в текстовый файл, накапливая при этом их сумму. Прекратите запись случайных чисел в файл сразу же, как только накопленная сумма превысит заданное значение.
22. Дан текстовый файл f . Требуется найти и распечатать самую длинную строку этого файла.
23. Дана вещественная квадратная матрица порядка n . Найти сумму максимальных элементов ее строк, при этом в эту сумму из каждого столбца следует включать только по одному элементу.
24. В текстовом файле содержатся положительные целые числа, разделенные пробелами. Первым числом является размерность квадратной матрицы, далее располагаются строки этой матрицы. Напишите программу для поиска максимального элемента этой матрицы, а также установите номер строки и номер столбца максимального элемента.
25. Напишите программу, печатающую таблицу умножения для шестнадцатеричных чисел в диапазоне от 0 до F .
26. Пусть имеется файл, содержащий программу на C++. Напишите программу, удаляющую из текста программы на C++ комментарии.
27. Дана вещественная квадратная матрица порядка n . Найти сумму максимальных элементов ее столбцов, при этом в данную сумму из каждой строки следует включать только по одному элементу.
28. Напишите программу, преобразующую целое значение в строку шестнадцатеричных цифр.
29. Задана квадратная вещественная матрица порядка N и N -мерный вектор IND , содержащий числа от 0 до $N-1$. Напишите программу, переставляющую столбцы матрицы в соответствии с порядком номеров, заданным массивом IND . Это означает, что первым должен стать столбец, номер которого содержит $IND[0]$, вторым - столбец с номером $IND[1]$ и т.д.

30. Напишите программу, печатающую таблицу умножения для чисел от 0 до 9 в десятичной системе счисления.
31. Напишите программу, дающую представление вещественного числа в виде строки десятичных цифр и десятичной точки, в которой точка отделяет целую часть числа от дробной. Количество цифр после десятичной точки задавайте в виде константы.
32. Напишите программу, включающую функцию для преобразования целого числа в строку символов, содержащую десятичные цифры, дающие представление числа в десятичной системе счисления.
33. Напишите программу, переставляющую строки вещественной квадратной матрицы так, чтобы первой стояла строка, у которой первый элемент является максимальным в первом столбце.
34. Напишите программу, копирующую символы ввода в выходной поток с заменой символа табуляции на $\backslash t$, символа заоя (возврата на шаг) на $\backslash b$ и каждой обратной наклонной черты на \backslash . Это сделает видимыми все символы табуляции и заоя.
35. Напишите программу, отыскивающую максимальное и минимальное значение некоторой математической функции, заданной на отрезке $[a, b]$ и значения аргумента функции, при которых функция достигает максимума и минимума. Имя математической функции следует передавать в функцию поиска максимума и минимума через формальный параметр типа указателя на функцию.
36. Дан текстовый файл f . Получить из этого файла файл g , заменив все прописные (большие) буквы одноименными строчными.
37. Напишите программу, которая удаляла бы из текстового файла f лишние пробелы, то есть из нескольких подряд идущих пробелов оставляла бы один.
38. Напишите программу копирования заданного текстового файла в другой текстовый файл с удалением пустых строк.
39. Напишите программу, осуществляющую циклическую перестановку символов в строке: второй символ ставится на место первого, третий - на место второго и т.д., первый символ ставится на место последнего. Печатайте строку после каждого преобразования в одно и то же место экрана, чтобы создать эффект "бегущей строки".
40. Напишите программу, печатающую гистограмму длин вводимых слов. Изобразите гистограмму в виде горизонтальных полос, напечатанных знаками '*'. То есть напечатайте в первой строке гистограммы столько

звездочек, сколько встретилось слов из одной буквы, во второй строке – столько звездочек, сколько встретилось слов из двух букв и т.д.

41. Пусть в текстовом файле записаны через пробел вещественные числа, полученные по результатам измерения некоторой величины x в нескольких опытах. Установите число сделанных опытов и вычислите

среднее значение величины x по формуле $m = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$ и дисперсию по

формуле $D = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - m)^2}{n - 1}$.

42. Дан текстовый файл f . Перепишите его содержимое в текстовый файл g , вставляя в начало каждой строки по одному пробелу.
43. Дан текстовый файл f . Перепишите его содержимое в текстовый файл g , удаляя все пробелы из начала каждой строки.
44. Дан текстовый файл f . Перепишите его содержимое в текстовый файл g , удаляя все конечные пробелы из каждой строки.
45. Дан текстовый файл, в котором через пробел записаны целые числа. Перепишите числа из первого файла в другой текстовый файл так, чтобы сначала шли положительные числа, а затем отрицательные числа.
46. Напишите программу, печатающую кодовую таблицу в виде 8 столбцов. Значения кодов должны в каждом столбце возрастать на единицу при переходе от предыдущей строки к следующей.
47. Напишите программу, которая читает строки из заданного текстового файла, реверсирует их и записывает в другой текстовый файл.
48. Дано целое k от 1 до 180. Определить, какая цифра находится в k -й позиции последовательности 10111213...99, в которой выписаны подряд все двузначные числа.
49. Дано натуральное k . Определить k -ю цифру последовательности 110100100010000100000..., в которой выписаны подряд степени 10.
50. Для целого неотрицательного числа n подсчитать количество цифр в десятичной, шестнадцатеричной, восьмеричной и двоичной системах счисления.
51. Числа Фибоначчи (f_n) определяются формулами $f_0 = f_1 = 1$; $f_n = f_{n-1} + f_{n-2}$ при $n = 2, 3, \dots$. Вычислить S – сумму всех чисел Фибоначчи, которые не превосходят 1000.

52. Не используя стандартные функции, за исключением *abs*, вычислить с заданной точностью $eps > 0$
 $y = \arctg x = x - x^3/3 + x^5/5 + \dots + (-1)^n x^{2n+1}/(2n+1) + \dots \quad (|x| < 1)$
53. Даны натуральное n и вещественные числа $x_1, y_1, x_2, y_2, \dots, x_n, y_n$. Рассматривая пары x_i, y_i как координаты точек на плоскости, определить радиус наименьшего круга (с центром в начале координат), внутрь которого попадают все эти точки.
54. Дана непустая последовательность положительных вещественных чисел x_1, x_2, \dots, x_n (n заранее не известно), за которой следует отрицательное число. Вычислить величину
 $nx_1 + (n-1)x_2 + \dots + 2x_{n-1} + x_n$.
55. Даны целые числа x_1, x_2, \dots, x_{55} . Вычислить величину
 $x_1(x_2 + x_3)(x_4 + x_5 + x_6) \dots (x_{46} + x_{47} + \dots + x_{55})$
56. Дана последовательность целых чисел. Определить количество чисел в наиболее длинной подпоследовательности из подряд идущих нулей.
57. Последовательность вещественных чисел размещена в текстовом файле, числа разделены пробелами. Определить число поворотных точек этой последовательности, то есть число членов последовательности больших или меньших своих ближайших соседей.
58. Пусть имеется упорядоченный по возрастанию массив x . Написать функцию, возвращающую номер элемента массива, имеющего заданное значение y или -1 , если такого элемента нет. Использовать метод двоичного (бинарного) поиска: сравнить y со средним элементом массива; если числа равны, поиск завершается, если y меньше среднего элемента, то y надо искать в левой половине, а иначе – в правой; к выбранной половине применяется тот же алгоритм.
59. Найти все целые корни уравнения $x^3 + bx^2 + cx + d = 0$, где b, c, d – заданные целые числа, причем $d \neq 0$. Замечание. Целыми корнями могут быть только положительные и отрицательные делители коэффициента d .
60. Определить, является ли заданное натуральное число n совершенным, то есть равным сумме всех своих положительных делителей, кроме самого этого числа. Например, число 6 – совершенно, $6 = 1 + 2 + 3$.
61. Дано целое $n > 0$. Напечатать все простые числа из диапазона $[2, n]$.
62. Определить, является ли заданное натуральное число палиндромом, то есть таким, запись которого в десятичной системе счисления читается одинаково слева направо и справа налево.

63. Дано натуральное k . Определить k -ю цифру последовательности 12345678910111213 ..., в которой выписаны подряд все натуральные числа.
64. Дано натуральное число n . Напечатать в троичной системе счисления целые числа от 0 до n .
65. Для целого k от 1 до 99 напечатать фразу «мне k лет», учитывая при этом, что при некоторых значениях k слово «лет» надо заменить на слово «год» или «года».
66. В старояпонском календаре был принят 60-летний цикл, основанный на пяти 12-летних подциклах. Подциклы обозначались названиями цвета: *зеленый, красный, желтый, белый и черный*. Внутри каждого подцикла годы носили названия животных: *крысы, коровы, тигра, зайца, дракона, змеи, лошади, овцы, обезьяны, курицы, собаки и свиньи*. (1984 год – год зеленой крысы – был началом очередного цикла). Написать программу, которая вводит номер некоторого года нашей эры и печатает его название по старояпонскому календарю.
67. Вычислить $y = x_1 + x_1x_2 + x_1x_2x_3 + \dots + x_1x_2 \dots x_m$, где m – либо номер первого отрицательного элемента массива x , либо общее количество элементов n в массиве x .
68. Упорядочить массив x по неубыванию, то есть переставить его элементы так, чтобы для всех k выполнялось $x_k \leq x_{k+1}$, используя алгоритм сортировки вставками: пусть первые k элементов массива уже упорядочены по неубыванию; берется $k+1$ -й элемент и размещается среди первых k элементов так, чтобы упорядоченными оказались уже $k+1$ первых элементов; этот метод применяется при k от 1 до $n-1$.
69. Дана последовательность из 20 целых чисел. Определить количество инверсий в этой последовательности (то есть пар таких элементов, в которых большее число находится слева от меньшего: $x_i > x_j$ при $i < j$).
70. Подсчитать количество «счастливых» шестизначных автобусных билетов, то есть таких, в номерах которых сумма первых трех цифр равна сумме трех последних. (Можно воспользоваться тем, что количество «счастливых» билетов равно $s_1^2 + s_2^2 + \dots + s_n^2$, где s_n – количество чисел от 0 до 999, сумма цифр которых равна n .)
71. Многочлены Чебышева определяются формулами:
 $T_0(x) = 1; T_1(x) = x;$
 $T_n(x) = 2xT_{n-1}(x) - T_{n-2}(x), n = 2, 3, \dots$

Напишите рекурсивную функцию для вычисления многочлена Чебышева любого порядка. Напечатайте таблицу значений многочлена Чебышева заданного порядка на отрезке $[0, 1]$ с шагом 0.05.

72. По заданным коэффициентам многочлена 15–й степени и многочлена 8–й степени определить коэффициенты произведения этих многочленов.
73. Элемент матрицы называется седловой точкой, если он является минимальным в своей строке и максимальным в своем столбце или, наоборот, максимальным в своей строке и минимальным в своем столбце. Для заданной целой матрицы размером 10×15 напечатать индексы (номера строк и столбцов) всех ее седловых точек.
74. По заданным коэффициентам A_{ij} и правым частям b_i решить систему линейных уравнений $\sum A_{ij}x_j = b_i, i = 1, 2, \dots, n; n = 10$.
75. Дана квадратная матрица n -го порядка, ($n = 6$). Найти матрицу, обратную ей, или установить, что ее не существует. Замечание. Если линейными преобразованиями строк привести заданную матрицу к единичной, то этими же преобразованиями единичная матрица будет приведена к искомой обратной матрице.
76. Даны длины a, b, c сторон некоторого треугольника. Найти медианы треугольника, сторонами которого являются медианы исходного треугольника. Замечание. Длина медианы, проведенной к стороне a равна $0.5\sqrt{2b^2 + 2c^2 - a^2}$
77. Даны 30–элементные вещественные векторы x, y, z . Вычислить величину $(a, a) - (b, c)$, где a обозначает тот из этих векторов, в котором самый большой минимальный элемент (считать, что такой элемент единственный), b и c обозначают два других вектора, а (p, q) – скалярное произведение p и q .
78. Даны две квадратные матрицы 10–го порядка. Напечатать квадрат той из них, которая имеет наименьший след (сумму элементов главной диагонали), считая, что такая матрица одна.
79. Даны координаты вершин треугольника и координаты некоторой точки внутри него. Найти расстояние от данной точки до ближайшей стороны треугольника. (При определении расстояний учесть, что площадь треугольника вычисляется и через три его вершины и через произведение площади основания на высоту.)
80. Два простых числа называются «близнецами», если они отличаются на 2 (например, 41 и 43). Напечатать все пары близнецов в диапазоне $[n, 2n]$, где n – заданное целое число, большее 2.

81. Даны вещественные матрицы A , B и C размером 10×20 . Вычислить величину $\frac{|A|+|B|+|C|}{|A+B+C|}$, здесь использовано следующее обозначение. Если D некоторая матрица, то $|D|$ есть сумма максимальных элементов ее столбцов, то есть $|D| = \max_j |D_{1j}| + \max_j |D_{2j}| + \dots + \max_j |D_{nj}|$.
82. Напечатать все цифры десятичной записи числа 2^{500} . Рекомендация. Представить «длинные» натуральные числа в виде массива из цифр и реализовать нужные операции над ними.
83. Пусть есть два упорядоченных массива A и B . Объединить их в один упорядоченный массив C (слить в один массив).
84. Написать программу, включающую рекурсивную функцию, которая подсчитывает количество цифр в тексте, заданном во входном файле.
85. Написать рекурсивную функцию, печатающую содержимое текстового файла в обратном порядке.
86. Дан текст из строчных латинских букв и цифр, расположенный в текстовом файле. Определить, каких букв – гласных ('a', 'e', 'i', 'o', 'u') или согласных – больше в этом тексте.
87. Напечатать первую из самых коротких строк текстового файла.
88. Напишите программу, удаляющую из строки $s1$ все символы, входящие в строку $s2$.
89. Напишите функцию $itox(n, s)$, которая переводит целое n в строку s , представляющую число n в шестнадцатеричном виде.
90. Напишите функцию $strindex(s, t)$, которая выдает позицию самого правого вхождения строки t в строку s или -1 , если вхождения не обнаружено.
91. Напишите рекурсивную версию функции $itoa$, преобразующую целое в строку.
92. Напишите рекурсивную функцию печати строки в обратном порядке.
93. Напишите функцию для вычисления обратной матрицы третьего порядка.
94. Напишите программу, выводящую на экран часть строк текстового файла, номера которых лежат в заданном диапазоне, в начале каждой

строки печатайте ее номер. Имя файла, начальный и конечный номера строк передавайте в программу из командной строки,

95. Написать программу, которая по данному массиву выводит индексы массива в том порядке, в котором соответствующие им элементы образуют убывающую последовательность.
96. Написать программу, которая объединяет два упорядоченных массива так, чтобы результирующий массив остается упорядоченным.
97. Написать программу, которая определяет количество участков, на которых элементы данного массива возрастают.
98. Написать программу, которая определяет количество промежутков монотонности (то есть участков, на которых его элементы возрастают или убывают) в данном массиве.
99. Написать программу, которая находит элемент массива, который наиболее близок к данному числу.
100. Написать программу, которая проверяет, есть ли во введенном массиве одинаковые элементы.

Тарасов В.Л.
20.01.2011