

Задачи для 1 курса (2012-2013 уч. год.)

1. Задачи на обработку последовательности

В следующих задачах предполагается, что в файле записана последовательность чисел неизвестной длины (возможно, пустая). Требуется за один просмотр файла и без запоминания последовательности в массиве определить требуемую характеристику последовательности.

Программа должна содержать функцию, которая получает в качестве параметра имя файла (или указатель на файл) и возвращает требуемое значение.

При автоматизированном тесте программы обычно предполагается, что файл с данными и файл для результата имеют заранее заданные имена (например, input.txt, output.txt).

Функция main открывает необходимые файлы, проверяет успешность открытия, обращается к функции для вычисления результата и выводит результат в соответствующий файл.

Как вариант задания, имена файлов могут вводиться с клавиатуры, а результат печататься на экран.

1. Подсчитать среднее арифметическое чисел из последовательности.
2. Подсчитать среднее геометрическое чисел из последовательности.
3. Подсчитать среднее гармоническое чисел из последовательности.
4. Подсчитать количество чисел, больших предыдущего.
5. Определить есть ли в последовательности число X (для вещественных чисел — с точностью ε).
6. Определить номер последнего числа, равного X (для вещественных чисел — с точностью ε).
7. Определить все ли элементы последовательности равны между собой (для вещественных чисел — с точностью ε).
8. Определить является ли последовательность возрастающей, убывающей?
9. Определить удовлетворяют ли элементы последовательности данному рекуррентному соотношению $c_1 a_{i-1} + c_2 a_i + c_3 a_{i+1} = b$ (для вещественных чисел — с точностью ε).
10. Определить количество различных элементов целой неубывающей последовательности.
11. Определить общее количество элементов в постоянных участках целой последовательности.
12. Определить порядковый номер первого числа, равного максимуму по всей целой последовательности.
13. Определить номер последнего числа, равного минимуму по всей целой последовательности.
14. Определить количество чисел, равных минимальному из всей целой последовательности.
15. Найти среднее квадратическое отклонение от среднего арифметического. $D = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - M)^2$, где M — среднее арифметическое.
16. Найти величину максимального отклонения элементов последовательности от их среднего арифметического.
17. Найти количество возрастающих участков последовательности.
18. Найти сумму четных элементов во всех возрастающих участках целой последовательности.
19. Определить каких участков в последовательности больше — возрастающих или невозрастающих.
20. Найти количество элементов в наибольшем постоянном участке целой последовательности.
21. Найти количество элементов в постоянном участке целой последовательности с наибольшей суммой элементов этого участка.
22. Найти длину возрастающего участка последовательности с наибольшим количеством элементов.
23. Найти наибольшую сумму возрастающего участка последовательности (т.е. максимум из сумм элементов по каждому возрастающему участку).
24. Найти среднее арифметическое локальных экстремумов последовательности.
25. Найти максимальное расстояние (количество элементов) между двумя соседними локальными минимумами последовательности.
26. Найти среднее арифметическое значений элементов целой последовательности, учитывая значения в постоянных участках только один раз.
27. Найти среднее арифметическое, взяв по одному элементу из каждого постоянного участка целой последовательности.
28. Найти максимальную сумму подряд идущих элементов последовательности.
29. Последовательность чисел представляет собой коэффициенты многочлена по возрастанию степеней. Вычислить многочлен и его производную в заданной точке x .
30. Последовательность чисел представляет собой коэффициенты многочлена по убыванию степеней. Вычислить многочлен и его производную в заданной точке x .

Замечание 1. Для простоты можно считать, что локальный экстремум (максимум, минимум) — это элемент последовательности строго больше (меньше) своих соседей. Таким образом, первый или последний элемент последовательности не могут быть локальными экстремумами.

Замечание 2. Для зачетов и контрольных работ формулировки задач могут быть немного модифицированы, не нарушая базовых идей алгоритма решения. Например, минимум может быть заменен на максимум, возрастание на убывание и т.п.