

Информатика. Сортировки. Задачи на сортировки.

Задача 1

На вход подается массив из целых чисел. Требуется вывести индексы элементов, между которыми будет происходить обмен значениями при упорядочивании чисел по возрастанию, используя сортировку пузырьком.

Задача 2

Отсортируйте массив методом сортировки слиянием. На каждой итерации сортировки выведите на экран:

- а) Массив на каждой итерации до работы сортировки
- б) Отсортированный "подмассив"
- с) Промежуточный результат сортировки

Задача 3

Отсортируйте массив методом пирамидальной сортировки. На каждой итерации сортировки выведите на экран:

- а) Построенное дерево до изменений
- б) Дерево после изменений (с новым корнем)
- с) Промежуточный результат сортировки

Задача 4

АР четко следит за выполнением ДЗ своих учеников. Известно, сколько суммарно отсрочек в неделю было выдано ученикам. Если отсрочек было взято меньше или столько же, чем в предыдущую неделю — все в порядке, иначе пупу. Помогите АРу четко отследить номер недели, когда впервые всё стало пупу.

На вход подается массив, состоящий из n чисел — где каждое число является количеством выданных отсрочек на неделю с одноименным номером.

Задача 5

Ник Уайлд придумал следующую акцию: каждый второй товар отпускается покупателю бесплатно. Естественно все не просто так — он будет пробивать товары в таком порядке, чтобы магазин потерял как можно меньше денег, то есть чтобы каждый второй товар имел минимально возможную стоимость.

По списку товаров определите сумму в чеке.

Задача 6

Реализуйте алгоритм быстрой сортировки. Отсортируйте массив. Выводите на каждой его итерации индекс разделяющего элемента и промежуточный этап сортировки массива.

Задача 7

В обувном магазине для экономии места ввели следующее правило — одну пару обуви можно вложить в другую, если она хотя бы на три размера больше. Требуется определить, какое наибольшее количество пар обуви можно сложить работнику магазина в одну кучу. Сначала вводится количество пар обуви в магазине, затем размер каждой пары. Размер — натуральное число, не превосходящее 100, количество пар обуви в магазине не превосходит 1000.

Пример входных данных:

4

35

45

43

40

Ответом к этому примеру будет 3 пары.

Задача 8

Требуется отсортировать и вывести на экран фамилии в порядке убывания среднего балла по трем предметам ЕГЭ: математика, информатика, русский язык. Задано количество учащихся n , затем n строк, каждая из которых содержит имя, фамилию и три числа (оценки по трем предметам: математике, информатике, русскому). Данные в строке разделены одним пробелом. Баллы принимают значение от 27 до

100.

Пример входных данных:

3

Alexander Romanovich 100 100 99

Elizaveta Fedoseyeva 90 90 90

Krab Kraboedskii 40 50 95

Пример выходных данных:

Alexander Romanovich

Elizaveta Fedoseyeva

Krab Kraboedskii

Задача 9

Найдите набор данных, на котором быстрая сортировка отработает за $O(n^2)$.

Задача 10

Найдите набор данных, на котором сортировка кучей (пирамидальная) работает за $O(n)$.

Задача 11

На вход подается массив. Пара (i, j) , такая, что $i < j$ и $a[i] > a[j]$ называется инверсией. Определите количество инверсий в массиве за $O(n * \log n)$.

Задача 12

На вход подаются числа n — количество строк и m — количество столбцов, затем заполняется двумерный массив. Требуется упорядочить строки данной матрицы по возрастанию количества четных чисел в них. (Т.е. поставить на первое место строку с наименьшим количеством четных чисел, на второе — со следующим по величине количеством четных чисел и т.д.).

Задача 13

В ряд стоят n ящиков. Необходимо отсортировать их по возрастанию номера. У вас есть кран, который умеет делать одну команду: $\text{swap}(i, j)$, которая меняет ме-

стами ящики i и j . Отсортируйте ящики, совершив минимальное число операций.

Задача 14

Любитель яблок любит яблоки. Очень. Именно поэтому он их тщательно отбирает перед тем, как съесть. А для этого ему бы хотелось иметь холодильник, где наглядно хранились бы яблоки от "которые вот-вот пропадут" до "пока слишком зеленые". Срок годности яблок - 28 суток и гарантируется, что совсем пропавшие он заметит сам. Помогите Любителю отсортировать все яблоки.

Входные данные:

вводится целое число n - количество яблок в холодильнике. Затем с каждой новой строчки вводится возраст яблока в днях.

В качестве ответа выведите отсортированный массив.

Задача 15

Во время проведения математического турнира Школково-Баттл каждый из участников получил свой идентификационный номер – натуральное число. Необходимо отсортировать список участников турнира по количеству набранных ими баллов. На первой строке дано число n — количество участников. На каждой следующей строке даны идентификационный номер и набранное число баллов соответствующего участника.

Пример входных данных:

3

91 80

85 90

100 14

Вывод:

85 90

91 80

100 14

Задача 16

Злобный ежик, чтобы перестать быть таким, решил все же встретить новый год. Но для этого ему требуется запастись орехами, причем так, чтобы он их мог есть 3 раза в день, но при одном условии - чем время близится к зиме, тем ежику становится холоднее и он начинает хотеть съесть больше за один день. Также важен тот факт, что ежик любит плотно пообедать, а завтрак и ужин иметь более легкий. То есть, ежик самостоятельно сначала отложит орехи минимальной калорийности на завтраки и ужины, а более весомые - на обеды.

То есть, для злобного ежика на выходе требуется иметь 2 последовательности калорийности орехов - где первая будет отвечать за завтраки и ужины, а вторая за обеды.

Пример входных данных:

вводится целое число n - количество орехов в запасе. Затем с каждой новой строки вводится калорийность каждого ореха. Гарантируется, что хотя бы 3 ореха у ежика есть и что количество орехов будет кратно 3.

Пример выходных данных:

2 Массива данных, содержащие информацию о калорийности орехов.

В качестве ответа выведите 2 массива.

Задача 17

На вход число n — количество строк, а затем идет n строк в каждой из которых указаны фамилия, имя, отчество и возраст человека. Требуется отсортировать всех людей по возрастанию их возраста и вывести данный список.

Задача 18

Источник: Всероссийская заочная олимпиада 2006 года

После затянувшегося совещания директор фирмы решил заказать такси, чтобы развезти сотрудников по домам. Он заказал N машин — ровно столько, сколь у него сотрудников. Однако когда они подъехали, оказалось, что у каждого водителя такси свой тариф за 1 километр.

Директор знает, какому сотруднику сколько километров от работы до дома (к сожалению, все сотрудники живут в разных направлениях, поэтому нельзя отправить двух сотрудников на одной машине). Теперь директор хочет определить, какой из сотрудников на каком такси должен поехать домой, чтобы суммарные затраты на

такси были минимальны.

Формат входных данных

Подается натуральное число N — количество сотрудников компании (совпадающее с количеством вызванных машин такси).

Далее записано N чисел, задающих расстояния в километрах от работы до домов сотрудников компании (первое число — для первого сотрудника, второе — для второго и т.д.). Все расстояния — положительные целые числа, не превышающие 1000.

Далее записано еще N чисел — тарифы за проезд одного километра в такси (первое число — в первой машине такси, второе — во второй и т.д.).

Формат выходных данных

Выведите N чисел. Первое число — номер такси, в которое должен сесть первый сотрудник, второе число — номер такси, в которое должен сесть второй и т.д., чтобы суммарные затраты на такси были минимальны. Если вариантов рассадки сотрудников, при которых затраты минимальны, несколько, выведите любой из них.

Пример входных данных:

3

10 20 30

50 20 30

Пример выходных данных:

1 3 2

Задача 19

Молодой эльф, работая на благо человечества, столкнулся с одной рабочей задачей. Ему требуется отправить посылки синего, зеленого и красного цвета по трем разным странам - в Ботанию, в Програмию и в АРию.

Известно, что подарки синего цвета весят до 250 г., подарки зеленого - от 250 г. до 500г., подарки красного цвета - от 500г. В Ботании ждут 5 синих подарков, имеющих наименьший вес вместе с двумя наиболее тяжелыми красными подарками. В Програмии ждут 2 зеленых подарка и все оставшиеся синие. В АРии ждут все красные подарки, за исключением двух самых тяжелых.

Изначально Эльфу требуется упаковать каждый подарок в нужный цвет, исходя из критериев. Затем, ему требуется составить 3 списка, обозначающие собранную

посылку в каждую страну.

Формат входных данных:

Вводится целое число n - количество подарков. Затем вводятся целые числа с новой строки, обозначающие массу определенного подарка.

Гарантируется, что в списке входных данных содержится минимум 5 синих, 2 зеленых и 2 красных подарка.

Формат выходных данных:

В качестве ответа укажите через пробел суммы элементов в каждом из трех массивов.

Задача 20 *

Гирлянда состоит из n лампочек на общем проводе. Один её конец закреплён на заданной высоте A мм ($h_1 = A$). Благодаря силе тяжести гирлянда прогибается: высота каждой лампы, которая не стоит с краю, на 1 мм меньше, чем средняя высота ближайших соседей ($h_i = \frac{h_{i-1} + h_{i+1}}{2} - 1$ для $1 < i < n$). Требуется найти минимальную высоту второго конца B ($B = h_n$) при условии, что ни одна из лампочек не должна лежать на земле ($h_i > 0$ для $1 \leq i \leq n$).

Формат входных данных:

Вводится целое число n - количество лампочек. Затем вводится число A .

Формат выходных данных:

Вывести одно вещественное число B с двумя знаками после запятой.

Пример входных данных:

8 15

Ответом к этому тесту будет 9.75