

## Примеры заданий практической части вступительного испытания по информатике

(по направлениям подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика  
и 09.03.01 Информатика и вычислительная техника)

для восстановления после отчисления и перевода из других организаций в МФТИ

### Обход дерева в порядке post-order

Ограничение времени	0.2 секунды
Ограничение памяти	64Mb
Ввод	стандартный ввод или input.txt
Вывод	стандартный вывод или output.txt

Дано число  $N \leq 10^4$  и последовательность целых чисел из  $[-2^{31}..2^{31}]$  длиной  $N$ . Требуется построить бинарное дерево, заданное наивным порядком вставки. Т.е., при добавлении очередного числа  $K$  в дерево с корнем  $root$ , если  $root \rightarrow Key \leq K$ , то узел  $K$  добавляется в правое поддерево  $root$ ; иначе в левое поддерево  $root$ . Выведите элементы в порядке post-order (снизу вверх).

Рекурсия запрещена.

### Пример

Ввод	Вывод
10 7 2 10 8 5 3 6 4 1 9	1 4 3 6 5 2 9 8 10 7

### Шаблон с ?

Ограничение времени	0.01 секунда
Ограничение памяти	12Mb

Ввод	стандартный ввод или input.txt
Вывод	стандартный вывод или output.txt

Шаблон поиска задан строкой длины  $m$ , в которой кроме обычных символов могут встречаться символы “?”. Найти позиции всех вхождений шаблона в тексте длины  $n$ . Каждое вхождение шаблона предполагает, что все обычные символы совпадают с соответствующими из текста, а вместо символа “?” в тексте встречается произвольный символ.

Время работы -  $O(n + m + Z)$ , где  $Z$  - общее -число вхождений подстрок шаблона “между вопросиками” в исходном тексте.  $m \leq 5000$ ,  $n \leq 2000000$ .

### Пример

Ввод	Вывод
ab??aba ababacaba	2

### Минимальное остовное дерево

Ограничение времени	0.2 секунды
Ограничение памяти	10Мб
Ввод	стандартный ввод или kruskal.in
Вывод	стандартный вывод или kruskal.out

Дан неориентированный связный граф. Требуется найти вес минимального остовного дерева в этом графе.

- Вариант 1. С помощью алгоритма Прима.
- Вариант 2. С помощью алгоритма Крускала.
- Вариант 3. С помощью алгоритма Борувки.

Ваш номер варианта прописан в ведомости.

### Формат ввода

Первая строка содержит два натуральных числа  $n$  и  $m$  — количество вершин и ребер графа соответственно ( $1 \leq n \leq 20000$ ,  $0 \leq m \leq 100000$ ).

Следующие  $m$  строк содержат описание ребер по одному на строке.

Ребро номер  $i$  описывается тремя натуральными числами  $b_i$ ,  $e_i$  и  $w_i$  — номера концов ребра и его вес соответственно ( $1 \leq b_i, e_i \leq n$ ,  $0 \leq w_i \leq 100000$ ).

### Формат вывода

Выведите единственное целое число - вес минимального остовного дерева.

### Пример 1

Ввод	Вывод
4 4 1 2 1 2 3 2 3 4 5 4 1 4	7

### Сумма длин до остальных

Ограничение времени	0.1 секунда
Ограничение памяти	5Mb
Ввод	стандартный ввод или input.txt
Вывод	стандартный вывод или output.txt

Дано невзвешенное дерево. Расстоянием между двумя вершинами будем называть количество ребер в пути, соединяющем эти две вершины. Для каждой вершины определите сумму расстояний до всех остальных вершин. Время работы должно быть  $O(n)$ .

### Формат ввода

В первой строке записано количество вершин  $n \leq 10000$ . Затем следует  $n - 1$  строка, описывающая ребра дерева. Каждое ребро - это два различных целых числа - индексы вершин в диапазоне  $[0, n-1]$ . Индекс корня - 0. В каждом ребре родительской вершиной является та, чей номер меньше.

### Формат вывода

Выход должен содержать  $n$  строк. В  $i$ -ой строке выводится сумма расстояний от  $i$ -ой вершины до всех остальных.

### Пример

Ввод	Вывод
3 0 1 1 2	3 2 3