

Задача D: Усилитель

1 Описание

Бюро Космических Исследований города N-ска строит новый усилитель для приема сообщений от спутников, покидающих пределы Солнечной системы и летящих в межзвездное пространство. Из-за ограниченности финансовых средств, в распоряжении бюро находится единственный усилительный элемент, который преобразует входной сигнал по экспоненциальному закону ($y = e^x$). Также в распоряжении Бюро находятся производственные мощности для производства множительных элементов, выходом которых является произведение двух входных сигналов ($y = x_1 \cdot x_2$).

Усилитель, который собирается построить Бюро, может содержать единственный усилительный элемент и некоторое число множительных элементов, которые, однако, не могут образовывать циклические цепи, то есть выход одного множительного элемента не может быть непосредственно или через другие множительные элементы подсоединен ко входу этого же самого элемента. Перед Вами поставлена задача: рассчитать усилительную цепь для усилителя с коэффициентом усиления N ($0 < N < 10000$), то есть преобразовывающую входной сигнал по формуле $y = e^{Nx}$, такую, что число множительных элементов в ней было минимальным.

2 Входные данные

Исходные данные для вашей программы находятся в файле "d.dat" и имеют следующий формат. Первым числом в файле является общее число K задач по расчету усилительной цепи ($0 < K < 2^{15}$). Далее следуют входные данные для каждой индивидуальной задачи, которые состоят из единственного целого числа N — требуемого коэффициента усиления для усилителя.

3 Выходные данные

Ответ для каждой задачи должен иметь следующий вид:

```
%%% k  
The minimal number of multiplications is M.
```

где k — номер решаемой задачи ($1 \leq k \leq K$), а M — минимальное число множительных элементов. Далее должна быть напечатана строка коэффициентов усиления на выходах всех элементов умножения и основного элемента усиления, отсортированная по возрастанию коэффициентов усиления.

4 Пример

4.1 Входные данные

2 5 1273

4.2 Выходные данные

%%% 1

The minimal number of multiplications is 3.

1 2 3 5

%%% 2

The minimal number of multiplications is 13.

1 2 4 8 16 17 33 66 132 149 281 562 711 1273