

Прятки на дереве

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Бельчата решили поиграть в прятки на дереве. Правила игры просты: выбирается вершина v — в ней будет находиться водящий бельчонок. Остальные бельчата разбегаются по дереву и прячутся в его вершинах. Чем дальше вершина от водящего, тем она безопаснее.

Изначально дерево состоит из единственной вершины с номером 1. Вам нужно обрабатывать запросы двух видов:

- $+ u$ — создание новой вершины (ее номер будет на единицу больше текущего размера дерева), которая присоединяется к вершине u
- $? u$ — пусть водящий бельчонок находится в вершине u . Нужно вычислить расстояние до самой безопасной вершины дерева, а также количество таких вершин

Вершина u_i в запросе i вычисляется по формуле

$$u_i = (ans_{i-1} \cdot m + v_i - 1) \bmod sz + 1$$

где ans_{i-1} — сумма наибольшего расстояния и количества вершин из ответа на предыдущий запрос типа $?$ (положим $ans_0 = 0$), v_i — параметр запроса из ввода, sz — текущий размер дерева.

Формат входных данных

В первой строке ввода находятся два целых числа q и m — количество запросов и флаг, отвечающий за генерацию запросов ($1 \leq q \leq 300\,000, m \in \{0, 1\}$).

В следующих q строках находятся сами запросы в соответствии с форматом, описанным в условии, по одному в строке. Гарантируется, что $0 \leq v_i \leq q$.

Формат выходных данных

В ответ на каждый запрос второго типа выведите на отдельной строке два числа, разделенные пробелом — расстояние от вершины u_i до самой дальней от нее вершины дерева, а также количество вершин на таком расстоянии от u_i .

Система оценки

В задаче 28 тестов (помимо тестов из условия), оценка потестовая. Тесты задачи можно разбить на следующие подгруппы:

Макс. Балл	m	Дополнительные Ограничения	Комментарий
0		—	тест из условия
9	$m = 0$	$q \leq 100$	
20	$m = 0$	все запросы типа + идут до всех запросов типа ?	
8	$m = 0$	диаметр итогового дерева не превосходит 50	
16	$m = 1$	в запросах типа ? $u_i = 1$ (после пересчета по формуле)	
20	$m = 1$	в запросах типа ? $u_i = 1$ или u_i — сосед вершины 1 (после пересчета по формуле)	
15	$m = 0$	—	
12	$m = 1$	—	

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
10 0 + 1 ? 2 + 2 ? 2 + 3 ? 2 + 4 ? 1 + 4 ? 1	1 1 1 2 2 1 4 1 4 2
10 1 + 1 ? 1 + 1 + 0 + 0 + 1 + 1 ? 1 ? 5 ? 2	1 1 3 2 3 2 4 2

Замечание

Во втором тесте из условия значения u_i (после пересчета по формуле) следующие: [1, 1, 1, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 7].

Также приведем итоговое дерево из первого примера:

