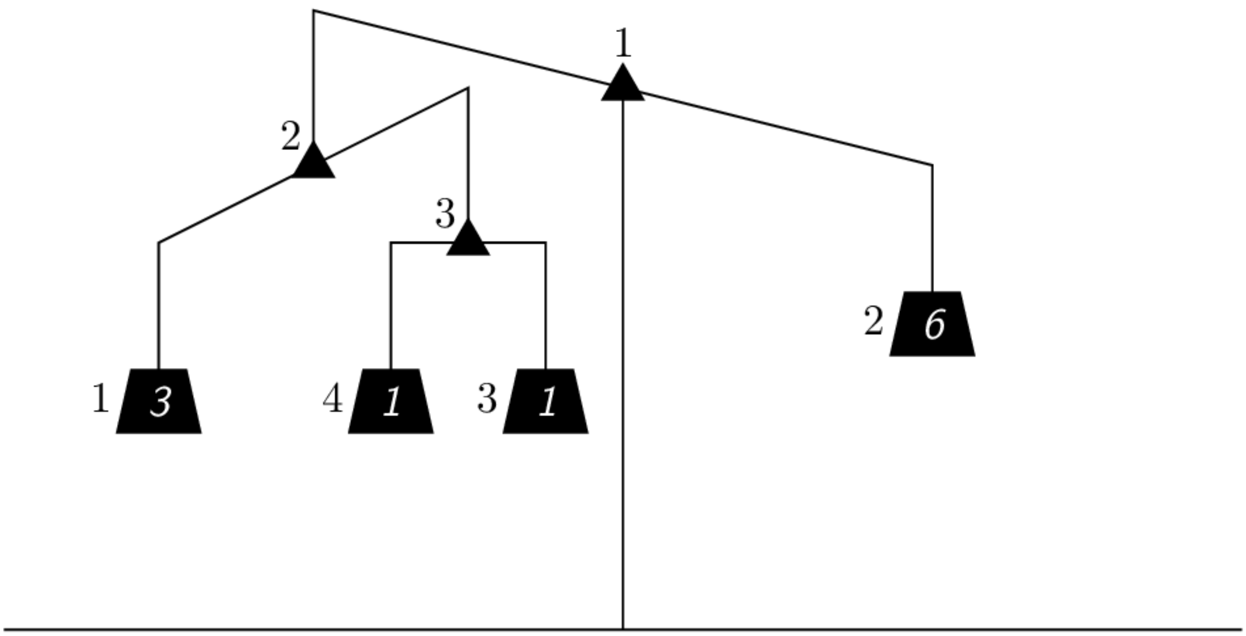
Весы

Вам даны N весов с двумя сторонами незначительной массы. Весы индексируются целыми числами от 1 до N. На каждой стороне весов свисают либо другие весы, либо одна гирька, имеющая некоторый вес. Весы с индексом 1 установлены на земле, а все остальные весы свисают на какой-то стороне других весов. Обратите внимание: это означает, что существует ровно $N+1$ гирек. Гирьки индексируются целыми числами от 1 до $N+1$, и каждая имеет целочисленную массу: w_1, w_2, $\cdots$, w_{N+1}.

На рисунке изображена установка из трех весов и четырех гирек, как указано в тестовом примере. Цифры, выделенные прямым шрифтом, обозначают индексы весов и гирек, а цифры, выделенные курсивом, обозначают массы гирек. Например, весы с индексом 2 — лежат на левой стороне весов с индексом 1, а гирька с индексом 2 и массой 6 — на правой стороне весов 1.



Мы говорим, что весы *сбалансированы*, если общая масса левой стороны равна общей массе правой стороны. Мы говорим, что весы *сверхсбалансированы*, если они сбалансированы и если на каждой из сторон есть либо сверхсбалансированные весы, либо гирька.

Например, на рисунке выше только весы 3 сбалансированы (и также сверхсбалансированы), но если мы увеличим массу гирь 3 и 4 до 1.5, все три штуки весов станут сверхсбалансированными. Однако, если вместо этого мы увеличим массу гирьки 1 до 4, весы

1 станут сбалансированными, но не сверхсбалансированными, поскольку весы 2 все равно не будут сбалансированы.

Нужно обработать Q запросов двух типов:

- $1\ k\ w$: Изменить массу гирьки k на целую массу w.
- $2\ s$: Допустим, мы хотим, чтобы весы s стали сверхсбалансированными. Мы можем взять некоторые гирьки и утяжелить их с помощью магии! Обратите внимание, что новые значения массы гирек не обязательно должны быть целыми числами. Какова будет минимальная общая масса свисающая с весов s, если нам удастся сделать весы s сверхсбалансированными? Поскольку это число может быть довольно большим, выведите его по модулю $998\,244\,353$. Гарантируется, что с учетом ограничений результат всегда является целым числом.

Обратите внимание, что запросы типа 1 **изменяют** дерево, тогда как запросы типа 2 **нет**.

Формат входных данных

В первой строке ввода находятся два целых числа: N и Q.

i-я (для $i \in \{1, \ldots, N\}$) из следующих N строк содержит две пары символа и числа. Пары описывают левую и правую стороны i-х весов, соответственно: символом является либо «S» (весы), либо «W» (гирька), и он обозначает тип объекта на данной стороне весов, а целое число — индекс весов или гирьки. Гарантируется, что ни одни весы никогда не свисают с других весов с большим индексом.

Следующая строка содержит $N+1$ целых чисел: w_1, w_2, $\cdots$, w_{N+1}, представляющих массы гирек.

Последние Q строк представляют запросы. Каждый из них имеет либо вид $1\ k\ w$, либо вид $2\ s$, как описано в постановке задачи.

Формат выходных данных

Для каждого запроса второго типа выведите соответствующий минимальный вес по модулю $998\,244\,353$ в отдельной строке.

Ограничения

- $1 \le N \le 2 \cdot 10^5$.
- $1 \le Q \le 2 \cdot 10^5$.
- $1 \le w_i \le 10^9$.
- Для каждого запроса типа 1: $1 \le k \le N+1$.
- Для каждого запроса типа 1: $1 \le w \le 10^9$.
- Для каждого запроса типа 2: $1 \le s \le N$.

Подзадачи

Для подзадач 2-4, пусть *глубина* гирьки определена как количество весов, с которых она свисает (прямо или косвенно).

1. (9 баллов) Хотя бы на одной стороне каждых весов находится гирьки.
2. (8 баллов) Каждая гирька имеет одинаковую глубину.
3. (24 балла) Каждая гирька имеет глубину менее 30. В дополнение, $N, Q \leq 5000$.
4. (14 баллов) Каждая гиря имеет глубину менее 30.
5. (14 баллов) $N, Q \leq 5000$.
6. (31 балл) Никаких дополнительных ограничений.

Пример тестового примера

Вход

```
3 5
S 2 W 2
W 1 S 3
W 4 W 3
3 6 1 1
2 2
2 1
1 3 2
2 1
2 3
```

Выход

```
6
12
16
4
```

Объяснение

Чтобы сделать весы 2 сверхсбалансированными, мы увеличиваем массу каждой из гирек 3 и 4 до 1.5. В результате весы 2 и 3 будут сбалансированы, и, следовательно, весы 2 будут сверхсбалансированы. Общая масса весов 2 равна $3 + 1.5 + 1.5 = 6$.

Когда мы это сделаем, весы 1 также будут сбалансированы и сверхсбалансированы, с общей массой $6 + 3 + 1.5 + 1.5 = 12$.

Когда же мы поменяем массу гирьки 3 на 2, предыдущий вариант утяжеления гирек 3 и 4 не работает. Следовательно, чтобы сделать весы 1 сверхсбалансированными, мы можем сделать так, чтобы гирька 1 имела массу 4, а гирька 2 имела массу 8 и гирька 4 имела массу 2. Тогда общая масса составит $8 + 4 + 2 + 2 = 16$.