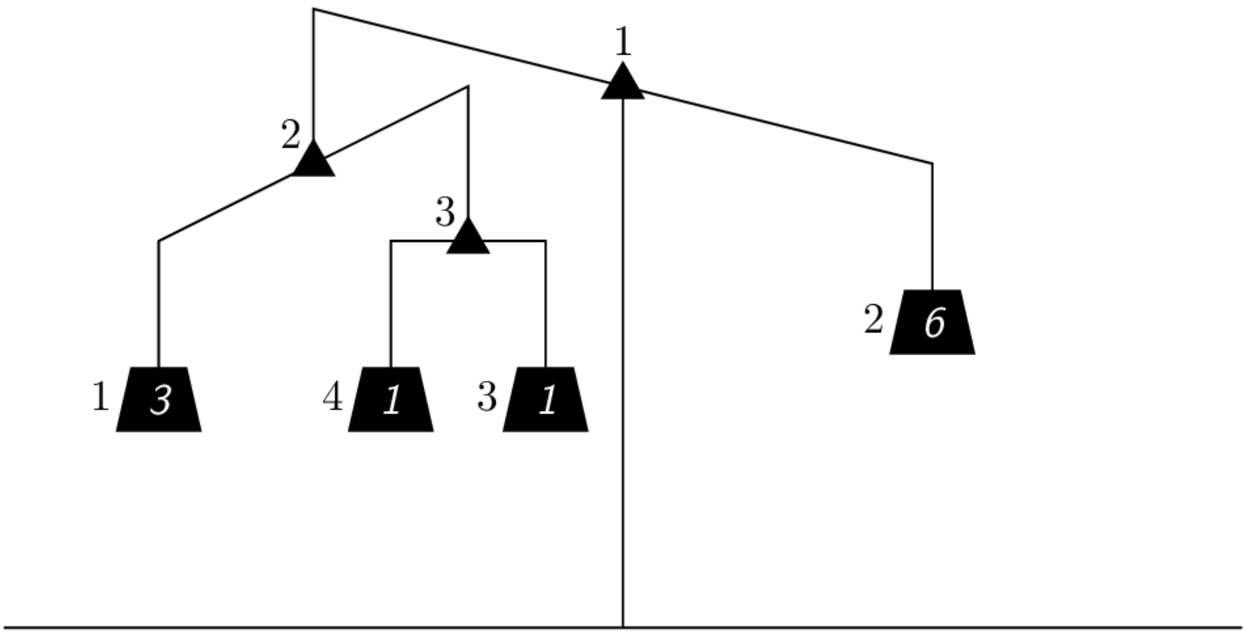
Тежести

Дадени са N везни с по две блюда (страни) с пренебрежима маса. Везните са индексирани с целите числа от 1 до N. На всяко блюдо на всяка везна има друга везна или една тежест (с дадена маса). Везната с индекс 1 е поставена на земята, докато всяка друга везна е закрепена върху някоя везна. **Забележете, че това означава, че има точно $N+1$ тежести.** Те са номерирани с целите числа от 1 до $N+1$, и всяка от тях има цяло число маса: $w_1, w_2, \ldots, w_{N+1}$.

Следната фигура изобразява конфигурация с три везни и четири тежести, както е показано в примера. Числата, написани с обикновен шрифт, представляват индексите на везните и номерата на тежестите, докато числата в курсив шрифт представляват масите на тежестите. Например везната с индекс 2 е закачена за лявото блюдо на везната с индекс 1, докато тежестта с номер 2 и маса 6 е захваната за дясното блюдо на везна с индекс 1.



Казваме, че дадена везна е *балансирана*, ако общата маса, захваната за лявото ѝ блюдо, е същата като общата маса, захваната за дясното ѝ блюдо. Казваме, че везна е *силно балансирана*, ако е балансирана и ако за двете блюда има захванати или супер балансирана везна, или тежест.

Например в горната фигура само везна 3 е балансирана (а също така е и силно балансирана), но ако увеличим масата на тежестите с номера 3 и 4 на 1.5, всички три везни ще станат силно балансирани. Ако вместо това увеличим масата на тежест номер 1 на 4, то везната с индекс 1 ще стане балансирана, но не силно балансирана, тъй като везна 2 все още няма да бъде балансирана.

Ще получите Q операции от следните два типа:

- $1\ k\ w$: Тежест номер k става с маса цялото число w.
- $2\ s$: Да кажем, че искаме везната с индекс s да бъде силно балансирана. Можем да вземем някои от тежестите и да ги направим по-тежки с използване на магия! **Забележете, че тези нови стойности за тежестите не е необходимо да бъдат цели числа.** Каква е минималната възможна обща маса на тежестите, захванати за везната с индекс s, за да бъде направена силно балансирана? Тъй като това число може да бъде доста голямо, го изведете по модул $998\,244\,353$. Може да се покаже, че при зададените ограничения, резултатът винаги ще е цяло число.

Забележете, че операциите от тип 1 **променят** дървото, докато операциите от тип 2 **не го променят**.

Вход

От първия ред на стандартния вход се въвеждат две цели числа - N и Q.

Следват N реда, като от i-тия (за $i \in \{1, \ldots, N\}$) от тях се въвеждат по две двойки, състоящи се от символ и число. Двойките описват какво е захванато на двете блюда на i-тата везна. Символите могат да бъдат "S" (везна) или "W" (тежест), определящи вида на захванатия обект от съответното блюдо. Числото е индекса или номера на съответния обект. Гарантирано е, че няма везна, която е захвната за друга везна с по-голям индекс.

От следващия ред се въвеждат $N+1$ числа, $w_1, w_2, \cdots, w_{N+1}$, задаващи масите на тежестите.

От последните Q реда се въвеждат операциите. Всяка от тях е или от вида $1\ k\ w$ или от вида $2\ s$, обяснени по-горе в условието.

Изход

За всяка операция от втория тип, изведете на отделен ред минималната маса по модул $998\,244\,353$.

Ограничения

- $1 \leq N \leq 2 \cdot 10^5$.
- $1 \leq Q \leq 2 \cdot 10^5$.
- $1 \leq w_i \leq 10^9$.
- За всяка операция от тип 1: $1 \leq k \leq N + 1$.
- За всяка операция от тип 1: $1 \leq w \leq 10^9$.
- За всяка операция от тип 2: $1 \leq s \leq N$.

Подзадачи

За подзадачи 2—4, нека *дълбочина* на тежест да дефинираме като броя везни, на които е закачена (директно или индиректно).

1. (9 точки) Има тежест, закачена върху поне едно от блюдата на всяка везна.
2. (8 точки) Всички тежести имат една и съща дълбочина.
3. (24 точки) Всяка тежест има дълбочина по-малка от 30. Допълнително, $N, Q \leq 5000$.
4. (14 точки) Всяка тежест има дълбочина по-малка от 30.
5. (14 точки) $N, Q \leq 5000$.
6. (31 точки) Няма допълнителни ограничения.

Пример

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
```

Изход

```
6
12
16
4
```

Обяснение

За да направим везната с индекс 2 силно балансирана, трябва да увеличим масата на тежестите с номера 3 и 4 до 1.5 всяка. В резултат, везни с индекси 2 и 3 ще бъдат балансирани, и следователно везна с индекс 2 ще бъде силно балансирана. Общата маса на тежестите, захванати за везна с индекс 2 ще бъде $3 + 1.5 + 1.5 = 6$. Забележете, че везна с индекс 1 ще бъде също балансирана, така че ще бъде и силно балансирана, с обща маса $6 + 3 + 1.5 + 1.5 = 12$. Когато промeним масата на тежест с номер 3 на 2, това вече не е вярно. Следователно, за да направим везна с индекс 1 силно балансирана, трябва да направим така, че тежест с номер 1 да има маса 4, тежест с номер 2 да има маса 8 и тежест с номер 4 да има маса 2. Общата маса ще бъде $8 + 4 + 2 + 2 = 16$.