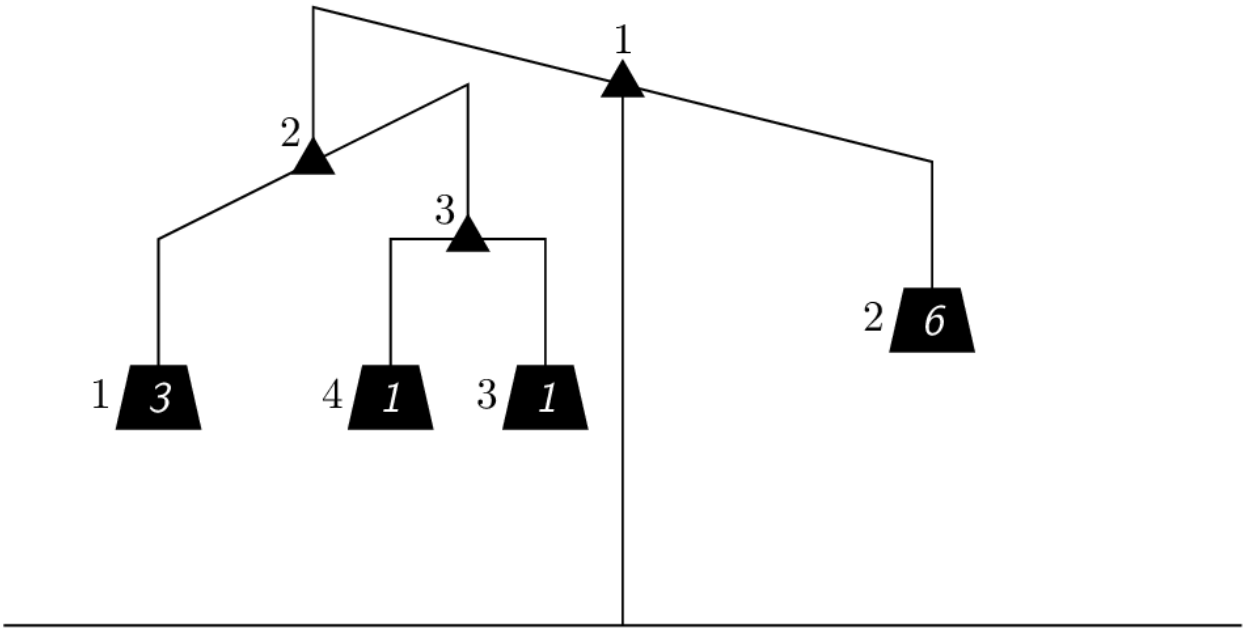
Pesi

Ti vengono date N bilance a due piatti di massa trascurabile. Le bilance sono indicizzate con gli interi 1 a N. Su ogni piatto della bilancia è presente un'altra bilancia o un singolo peso (di massa non trascurabile). La bilancia con indice 1 è appoggiata per terra, mentre tutte le altre bilancie si trovano su qualche altra bilancia. **Nota che questo implica che sono presenti esattamente $N+1$ pesi.** I pesi sono indicizzati con gli interi da 1 a $N+1$ e ognuno ha una massa intera: $w_1, w_2 \cdots, w_{N+1}$.

La figura seguente rappresenta una configurazione di tre bilance e quattro pesi come descritta nel caso di esempio presente alla fine di questo testo. I numeri in stampatello rappresentano gli indici delle bilance e dei pesi, mentre i valori scritti in corsivo rappresentano la massa dei pesi. Per esempio, la bilancia di indice 2 si trova sul piatto sinistro della bilancia con indice 1; il peso di indice 2 e massa 6 si trova sul piatto destro della bilancia 1.



Diciamo che una bilancia è *bilanciata* se la massa totale sul piatto sinitro è uguale alla massa totale sul piatto destro. Diciamo inoltre che una bilancia è *super-bilanciata* se è bilanciata e se su entrambi i piatti è presente un'altra bilancia super-bilanciata o un peso.

Per esempio, nella figura sopra, solo la bilancia 3 è bilanciata (e anche super-bilanciata), ma se aumentiamo la massa dei pesi 3 e 4 entrambi a 1.5 tutte e tre le bilancie diventano superbilanciate. Tuttavia, se invece aumentiamo la massa del peso 1 a 4, la bilancia 1 diventa bilanciata ma non super-bilanciata, dato che la bilancia 2 rimane non bilanciata.

Dobbiamo processare Q richieste di due tipi:

- $1\ k\ w$: Cambia la massa del peso k a una massa intera w.
- $2\ s$: Diciamo che vogliamo che la bilancia s sia super-bilanciata. Possiamo prendere alcuni pesi e *aumentare* la loro massa usando alcune magie! **Nota che le nuove masse dei pesi non devono necessariamente essere intere.** Qual è la minima massa totale sulla bilancia s necessaria per renderla super-bilanciata? Dato che questo numero può essere molto grande, stampalo modulo $998\,244\,353$. Può essere mostrato che, date le limitazioni, il risultato è sempre un intero.

Nota che le richieste di tipo 1 **modificano** l'albero mentre le richieste di tipo 2 **no**.

Formato di input

Nella prima riga dell'input sono presenti due interi: N e Q.

La i-esima (per $i \in \{1, \ldots, N\}$) delle successive N righe contiene due coppie di un carattere e un numero, dove ogni coppia descrive un piatto della i-esima bilancia: il carattere è 'S' (bilancia) o 'W' (peso) e denota il tipo di oggetto presente nel piatto della bilancia, e il numero intero rappresenta l'indice dell'oggetto corrispondente. È garantito che una bilancia non è mai appoggiata su una bilancia con indice maggiore.

La riga successiva contiene $N+1$ interi, $w_1, w_2, \cdots, w_{N+1}$, che rappresentano le massi dei pesi.

Le ultime Q righe rappresentano le richieste. Ognuna di esse è della forma $1\ k\ w$ o della forma $2\ s$, come descritto nel testo del problema.

Formato di output

Per ogni richiesta del secondo tipo, stampa la minima massa corrispondente modulo $998\,244\,353$ in una riga separata.

Assunzioni

- $1 \le N \le 2 \cdot 10^5$.
- $1 \le Q \le 2 \cdot 10^5$.
- $1 \le w_i \le 10^9$.
- Per ogni richiesta del tipo 1: $1 \le k \le N+1$.
- Per ogni richiesta del tipo 1: $1 \le w \le 10^9$.
- Per ogni richiesta del tipo 2: $1 \le s \le N$.

Subtask

Per i subtask 2--4, la *profondità* di un peso è definita come il numero di bilance sul quale si trova (direttamente o indirettamente).

1. (9 punti) È prensente un peso su almeno un piatto di ogni bilancia.
2. (8 punti) Ogni peso ha la stessa profondità.
3. (24 punti) Ogni peso ha profondità minore di 30. Inoltre $N, Q \leq 5000$.
4. (14 punti) Ogni peso ha profondità minore di 30.
5. (14 punti) $N, Q \leq 5000$.
6. (31 punti) Nessuna limitazione aggiuntiva.

Caso d'esempio

Input

```
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
```

Output

```
6
12
16
4
```

Spiegazione

Per rendere la bilancia 2 super-bilanciata, aumentiamo la massa dei pesi 3 e 4 a 1.5 ciascuno. Come risultato le bilance 2 e 3 diventano bilanciate, e quindi la bilancia 2 è super-bilanciata. La massa totale sulla bilancia 2 è $3 + 1.5 + 1.5 = 6$. Facendo questo anche la bilancia 1 è bilanciata e quindi anche super-bilanciata, con una massa totale di $6 + 3 + 1.5 + 1.5 = 12$. Quando cambiamo la massa del peso 3 a 2 questo non funziona più. Quindi, per rendere la bilancia 1 super-bilanciata, possiamo far diventare il peso 1 4, il peso 2 8 e il peso 4 2. La massa totale è $8 + 4 + 2 + 2 = 16$.