



НАЦИОНАЛНА ШКОЛА ПО ИНФОРМАТИКА
ОТБОРНО СЪСТЕЗАНИЕ
Габрово, 29 август 2026 г.
8 – 10 клас



Задача OS12. ДЪРВО

0.4 сек. 1024 MB

Дадена е система, която в началото съдържа N върха, номерирани от 1 до N . Връх i има стойност W_i и точно един родител P_i . Връх 1 няма родител.

Системата се променя чрез поредица от Q операции, всяка от които е от един от следните четири вида.

1. Добавя се нов връх със стойност C и родител T . Неговият номер е $N + t + 1$, където t е броят на върховете, вече добавени чрез операции от този вид; следователно първият добавен по този начин връх получава номер $N + 1$.
2. Стойността на връх a се променя от W_a на C .
3. Връх a се изтрива завинаги от системата. Гарантирано е, че връх a е листо (няма деца).
4. При дадено цяло число X трябва да се намери сумата от стойностите на всички върхове, които в момента се намират в системата и са в поддървото на X , и освен това са на разстояние $\leq H$ от връх X , където H е фиксирано за целия вход.

Един връх B се намира в поддървото на някой друг връх A и на разстояние $\leq H$, тогава и само тогава когато ако започнем да се движим от връх B по родителите, изминем $\leq H$ ребра.

Вход

От първия ред на стандартния вход се въвеждат три числа N , Q и H – броят върхове в началната система, броят операции и константата H за операциите от вид 4. От втория ред се въвеждат N числа, i -тото от които е W_i – началната стойност на връх i . От третия ред се въвеждат $N - 1$ числа, i -тото от които е P_{i+1} – родителят на връх $i + 1$.

Всеки от следващите Q реда започва с число t – вида на операцията, последвано от:

1. ако $t = 1$: две числа C и T – стойността и родителя на новия връх;
2. ако $t = 2$: две числа a и C – номера на върха, чиято стойност се променя, и новата му стойност;
3. ако $t = 3$: едно число a – номера на върха, който сега се премахва от системата;
4. ако $t = 4$: едно число X – номера на върха, за който се отнася операцията.

Изход

За всяка операция от вид $t = 4$ изведете на отделен ред търсената сума за системата в актуалното ѝ състояние.

Ограничения

- $2 \leq N \leq 200\,000$
- $1 \leq Q \leq 200\,000$
- $1 \leq H \leq N$
- $1 \leq P_i < i$
- $0 \leq W_i \leq 10^9$
- $0 \leq C \leq 10^9$, за всяка операция
- Гарантирано е, че за всяка операция всички върхове, които участват нея, съществуват в системата в момента на изпълнението ѝ.
- Гарантирано е, че никоя операция от вид $t = 3$ не се прилага върху връх 1.



НАЦИОНАЛНА ШКОЛА ПО ИНФОРМАТИКА
ОТБОРНО СЪСТЕЗАНИЕ
Габрово, 29 август 2026 г.
8 – 10 клас



Подзадачи

Подзадача	Точки	Необходими подзадачи	Други ограничения
0	0	—	Примерът.
1	13	0	$N, Q \leq 5\,000$.
2	11	—	$P_i = i - 1$ за всяко $2 \leq i \leq N$, и всяка операция има $t = 4$.
3	16	—	Всяка операция е от вид $t = 4$.
4	10	—	$H = 1$.
5	14	—	$P_i = i - 1$ за всяко $2 \leq i \leq N$, и всяка операция е от вид $t = 2$ или $t = 4$.
6	10	—	$P_i = \left\lfloor \frac{i}{2} \right\rfloor$ за всяко $2 \leq i \leq N$, и всяка операция е от вид $t = 2$ или $t = 4$.
7	26	0 – 6	Без допълнителни ограничения.

Точките за дадена подзадача се получават само ако се преминат успешно всички тестове, предвидени за нея и необходимите подзадачи.

Пример

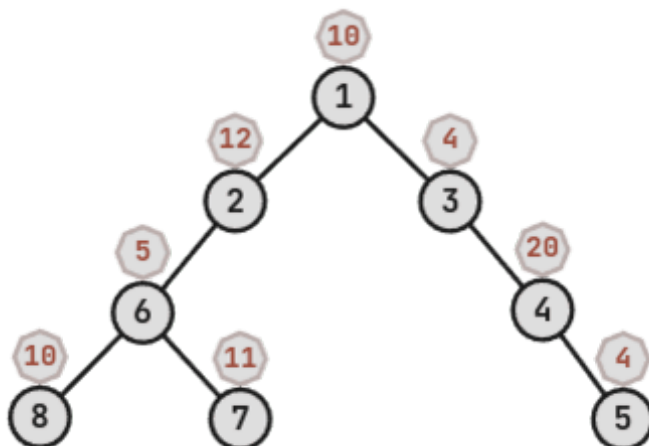
Вход	Изход
8 7 2	78
10 12 4 20 4 5 11 10	91
1 1 3 4 2 6 6	61
1 50 4	
4 3	
2 1 50	
4 1	
2 6 35	
1 5 7	
4 6	

Обяснение. При първата операция от вид 4 върховете, намиращи се на ≤ 2 разстояние от връх 3, са 3, 4, 9 и 5, със стойности съответно 4, 20, 50 и 4. Затова изведеният отговор е $4 + 20 + 50 + 4 = 78$.

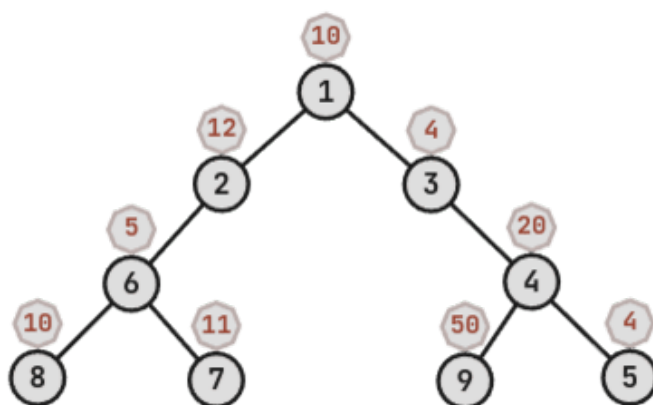
НАЦИОНАЛНА ШКОЛА ПО ИНФОРМАТИКА

ОТБОРНО СЪСТЕЗАНИЕ

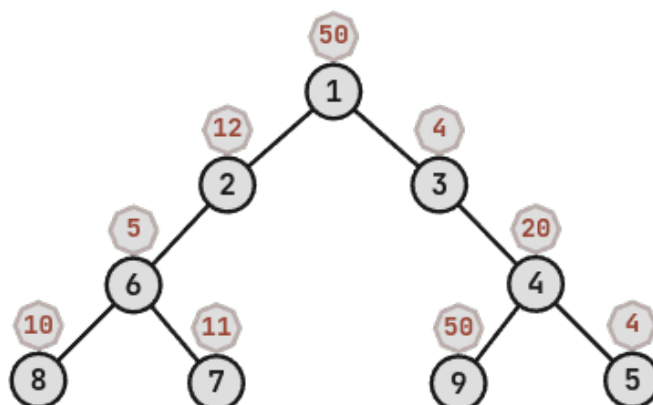
Габрово, 29 август 2026 г.
8 – 10 клас



Начална структура.



Структурата след първата операция.



Структурата след първите три операции.