Задача 2. Логаритъм – Решение

Автор: Слави Маринов

Решение 1:

За да решим задачата за всичките логаритми, можем да си я разбием на по-прости подзадачи. Какво определя една подзадача? Със сигурност кои логаритми участват в нея (начало и край на интервала от логаритми), както и какво трябва да се получи накрая – реално число или логаритъм. Тоест, всяка подзадача можем да запишем във вида:

`solution(from, to, resultType)` ⇨ решението на задачата, използвайки само логаритмите с индекси `[from, from + 1, ..., to – 1, to]`.

Ако `resultType` е `0`, ще искаме резултатът да е реално число, а ако `1` – да е логаритъм.

Така решението на задачата се получава в `solution(1, n, 0)`, като лесно се установява връзката между подзадачите.

Сложността на това решение е $O(n^3)$. Макар и лесно за измисляне, то ще работи бавно за големи тестове при поставените ограничения.

Решение 2:

Има и друг тип разбиване на задачата на подзадачи:

`solution(to)` ⇨ решението на задачата само използвайки логаритмите с индекси `[1, 2, 3, ..., to – 1, to]`, като резултатът трябва да е реално число.

Тогава решението на задачата се получава в `solution(n)`, а връзката между подзадачите е:

$$
\begin{aligned}
&solution(to) = \\
&\quad \max(solution(to - 1) + t_3 * (a_i - b_i)^2 + f(i - 1), \\
&\qquad solution(j - 1) + (to - j) * t_2 + t_3 * (a_j - b_i)^2 + f(j - 1)
\end{aligned}
$$

Като f(x) е просто функция за удобство, която има стойност 0 ако параметърът и е 0, и стойност t1 в противен случай.

Сложността на това решение е $O(n^2)$.