

Zadanie: POP

Poprawne nawiasowania



Warsztaty ILO 2017-2018, grupa olimpijska, dzień 9. Dostępna pamięć: 128 MB.

Rozwiązanie wzorcowe $O(n \log n)$

Stworzymy drzewo przedziałowe, w którym każdy węzeł v będziemy utrzymywał następujące wartości:

- a_v — maksymalna długość poprawnego podciągu nawiasowego.
- b_v — ile zostało nam nawiasów otwierających, które nie zostały sparowane z nawiasem zamykającym.
- c_v — ile zostało nam nawiasów zamykających, które nie zostały sparowane z nawiasem otwierającym.

Jeśli chcemy połączyć dwa węzły o parametrach (a_1, b_1, c_1) and (a_2, b_2, c_2) , nowy węzeł (a, b, c) możemy obliczyć następująco:

$$t = \min(b_1, c_2)$$

$$a = a_1 + a_2 + t$$

$$b = b_1 + b_2 - t$$

$$c = c_1 + c_2 - t$$

Dzięki temu jesteśmy w stanie skonstruować pełne drzewo przedziałowe – wartości dla liści są łatwe do wyznaczenia, a umiemy też obliczać wartości dla ojca mając obliczone wartości jego synów.

Następnie dla każdego zapytania łączymy powyższą metodą odpowiednie przedziały bazowe (który jest $O(\log n)$) i odcytujemy wartość a , która jest wynikiem zapytania.

