

模擬地区予選 2016

D: Parentheses

原案 宮村

問題文, 解説 中島

解答 伊藤, 中島

問題概要

- 正整数 A が与えられる.
- 隣接した 2 つの文字の交換を A 回行わないとバランスさせることができない括弧列のうち、最も短いものを出力する.
- 長さ最小が複数あるときは辞書順最小.

例

$A = 4$ のとき,

$$\begin{aligned})())((&\implies ())((\\ &\implies ())() (\\ &\implies () () (\\ &\implies () () () \end{aligned}$$

考察 (1)

長さが $2N$ の括弧列について、最大で何回の交換が必要になるかを考える。
必要な交換回数が多いそうなのは、次の格好をした括弧列。

$$\overbrace{))) \dots)}^N \overbrace{(\dots ((}}^N$$

バランスさせるためには、最も左の ')' の左に、最も左の '(' を移動させなければいけない。 $\Rightarrow N$ 回の交換

$$(\overbrace{))) \dots)}^{N-1} \overbrace{(\dots ((}}^{N-1}$$

同様のことを繰り返すと、合計で $N + (N - 1) + \dots + 2 + 1 = \frac{N(N+1)}{2}$ 回の交換が必要だとわかる。

考察 (2)

$\frac{(N-1)N}{2} < A \leq \frac{N(N+1)}{2}$ を満たす最小の整数を N とする.

長さ $2N$ の括弧列 $))\dots)(\dots(($ をバランスした括弧列にする過程で、残りの交換回数がちょうど A 回になる状況が起きる.

$$\begin{array}{r}))))(((\text{あと 6 回} \\)))(()) \text{あと 5 回} \\)()()) \text{あと 4 回} \\ \hline (())()) \text{あと 3 回} \\ \vdots \quad \quad \quad \vdots \end{array}$$

$))\dots)(\dots(($ に $X = \frac{N(N+1)}{2} - A$ 回の交換を行った後の括弧列が、残りの交換回数が A 回の文字列になる.

辞書順最小にする

次の括弧列に X 回交換操作を行って辞書順最小にする.

$)) \dots) (\dots (($

辞書順最小にするためには、(をできるだけ左側に寄せるべき。したがって、最も左の (を X 個左に動かせばよい。

(X は N 未満になるので、最も左の (のみを考えるだけでよい)

解法

- ① $\frac{(N-1)N}{2} < A \leq \frac{N(N+1)}{2}$ を満たす最小の正整数 N を求める.
- ② 長さ $2N$ の括弧列 $))\dots)(\dots(($ を準備する.
- ③ 最も左にある $($ を $\frac{N(N+1)}{2} - A$ 個左に動かす.

ジャッジ解

- 伊藤 : 33 行 (C++)
- 中島 : 23 行 (C++)

※ 空行, コメントを含む

統計情報

Accept/Submit 33/67 (49%)

First Acceptance snyaudo (23:26)