

J J O O I I 2

解説：Pulmn

問題概要

- J, O, I で構成された文字列 S が与えられる
- 次の 3 種類の操作が実行できる
 - 1 : 先頭の文字を削除
 - 2 : 末尾の文字を削除
 - 3 : 任意の文字を削除
- S を J, O, I の順に K 個並べてつなげた文字列 $JJ\dots JO\dots OI\dots II$ に変換するのに必要な 3 番目の操作回数の最小値は？

Sample (S="OJIIJOIIOIIIJ" K=2)

• OJIIJOIIOIIIJ

操作 1 : 先頭の文字を削除

• .JIIJOIIOIIIJ

操作 2 : 末尾の文字を削除

• .JIIJOIIOII.

操作 3 : 任意の文字を削除

• .J.JOIIOII.

操作 3 : 任意の文字を削除

• .J.JO.OII.

小課題 1 (N≤21)

- N が小さいので残す位置で全探索可能 (${}_N C_{3K}$ 通り)
- 残す位置を決めた時、操作 3 の最小回数は？

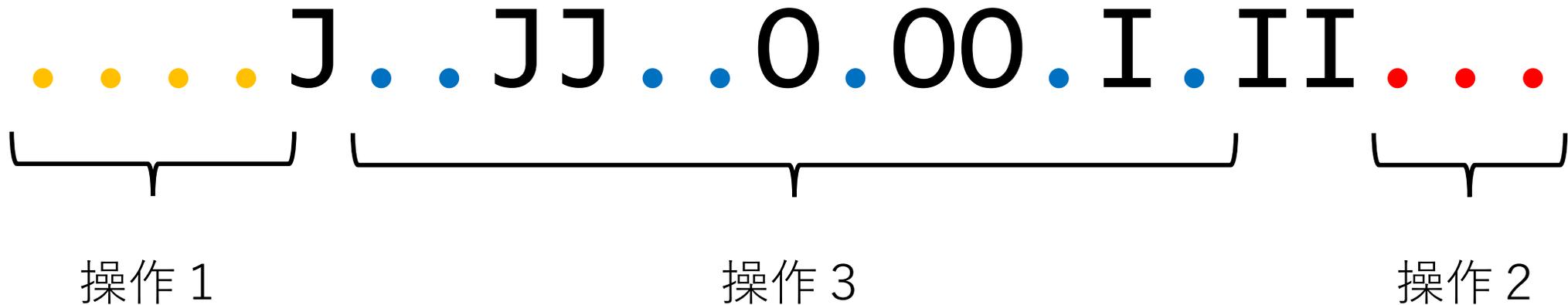
考察

- 残す位置を決めた時、操作 3 の最小回数は？

. . . J . . JJ . . 0 . 00 . I . II . . .

考察

- 残す位置を決めた時、操作 3 の最小回数は？



- 操作 3 を行う回数は $O(N)$ で計算可能

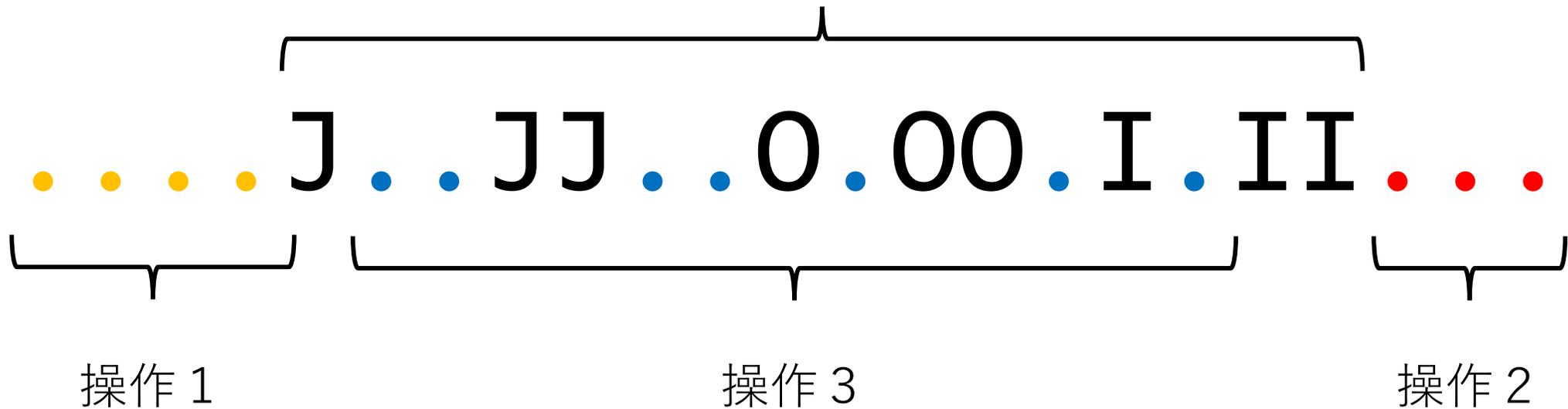
小課題 1 (N≤21)

- 全列挙するのに $O(2^N)$ かかるので、全体で $O(N2^N)$
- 1点獲得

小課題 2 (N ≤ 3000)

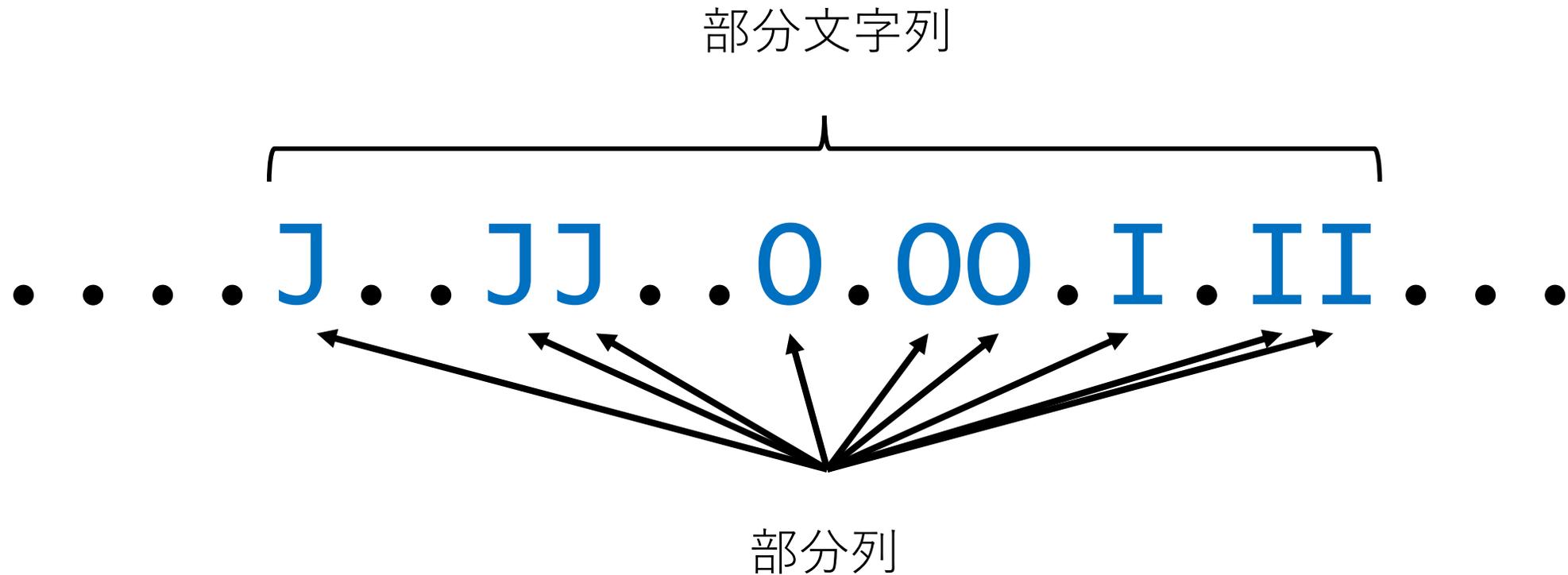
- N が大きいので全探索はできない

(操作 3 の回数) + 3K ← これを最小化する



考察

- レベルKのJOI文字列を部分列として含む部分文字列の長さの最小値を求める問題に帰着できる



考察

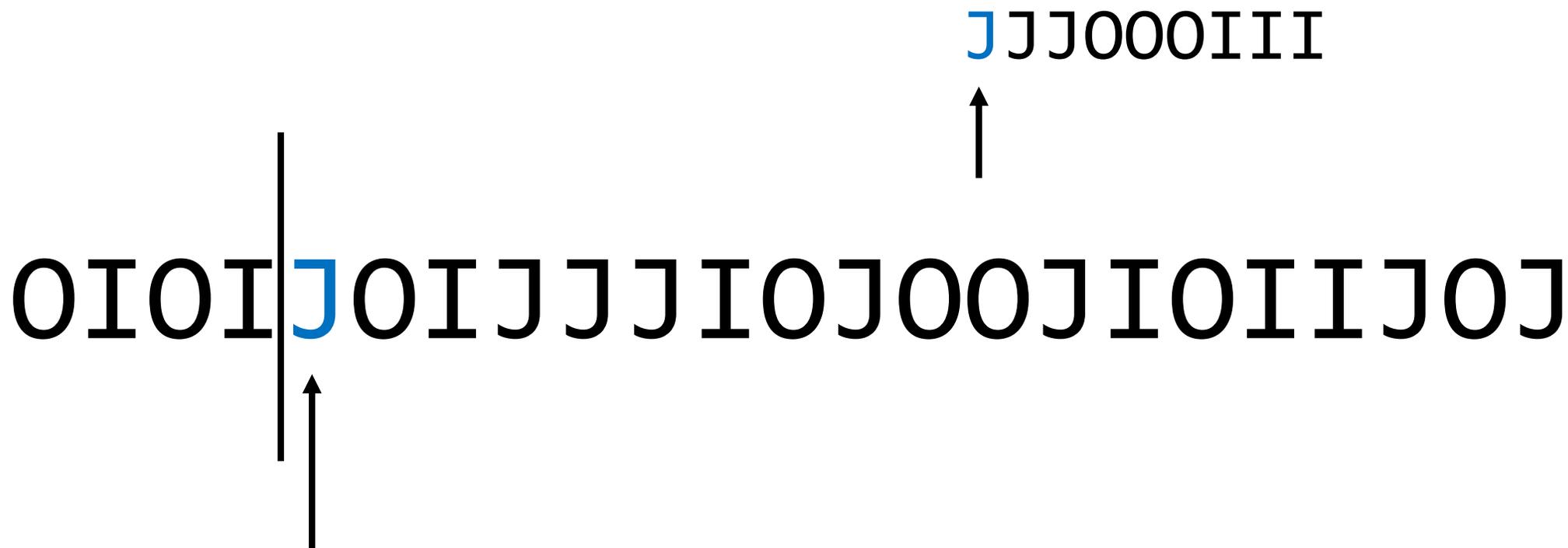
- 左端を固定してみる

JJJ000III

OIOI|JJJJIOJ00JIOIIIJ0J

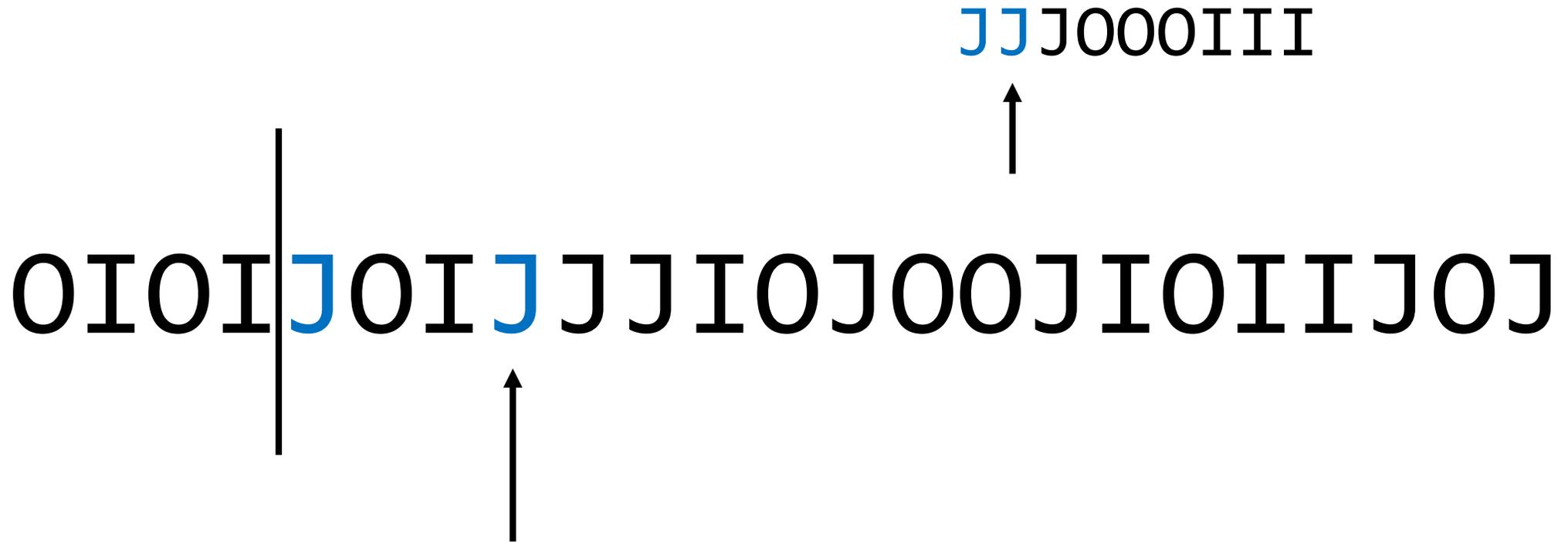
考察

- 左端を固定してみる



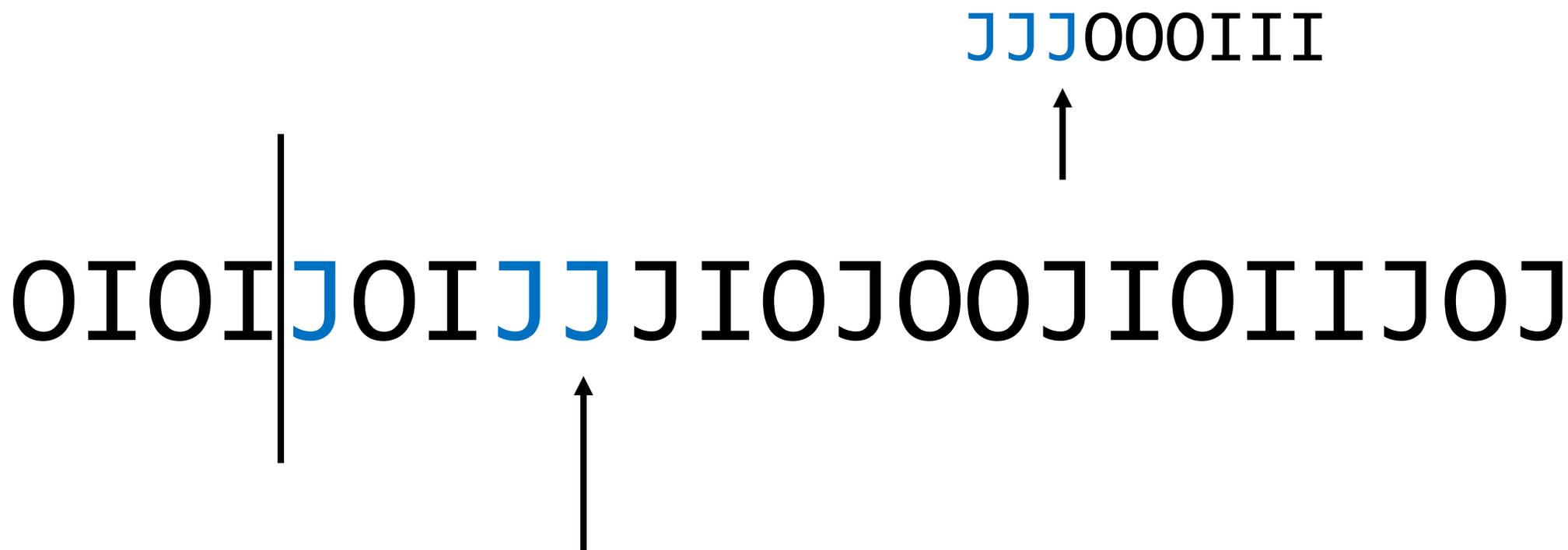
考察

- 左端を固定してみる



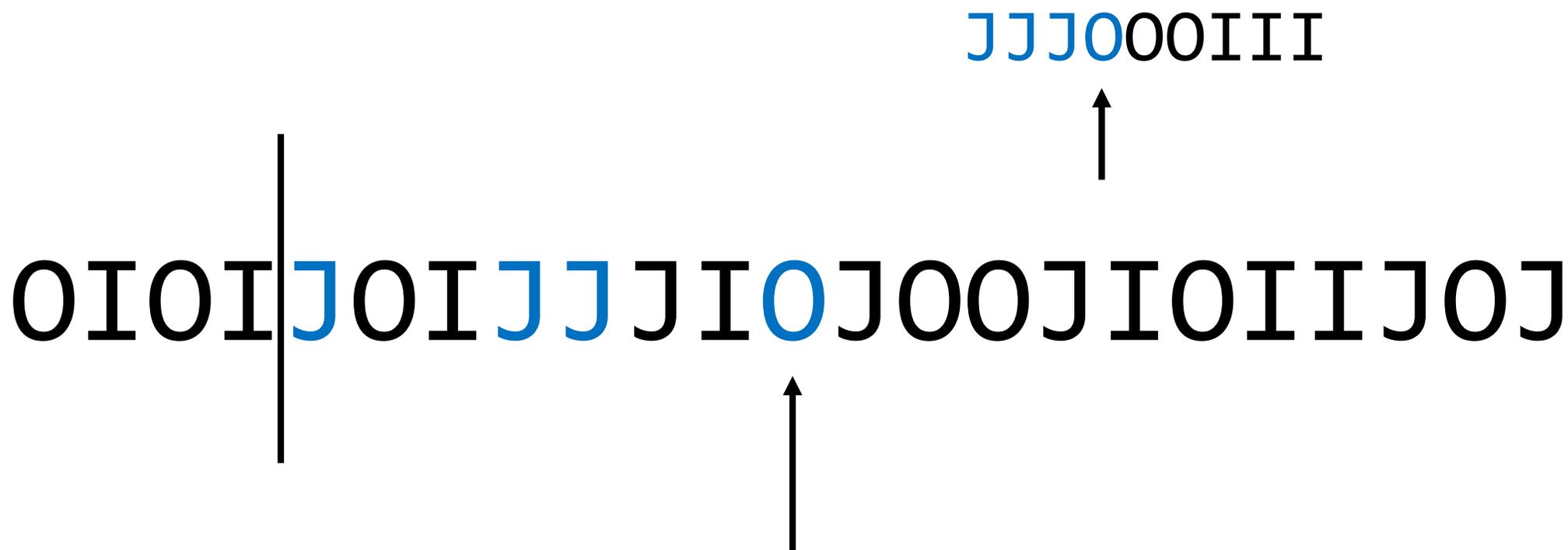
考察

- 左端を固定してみる



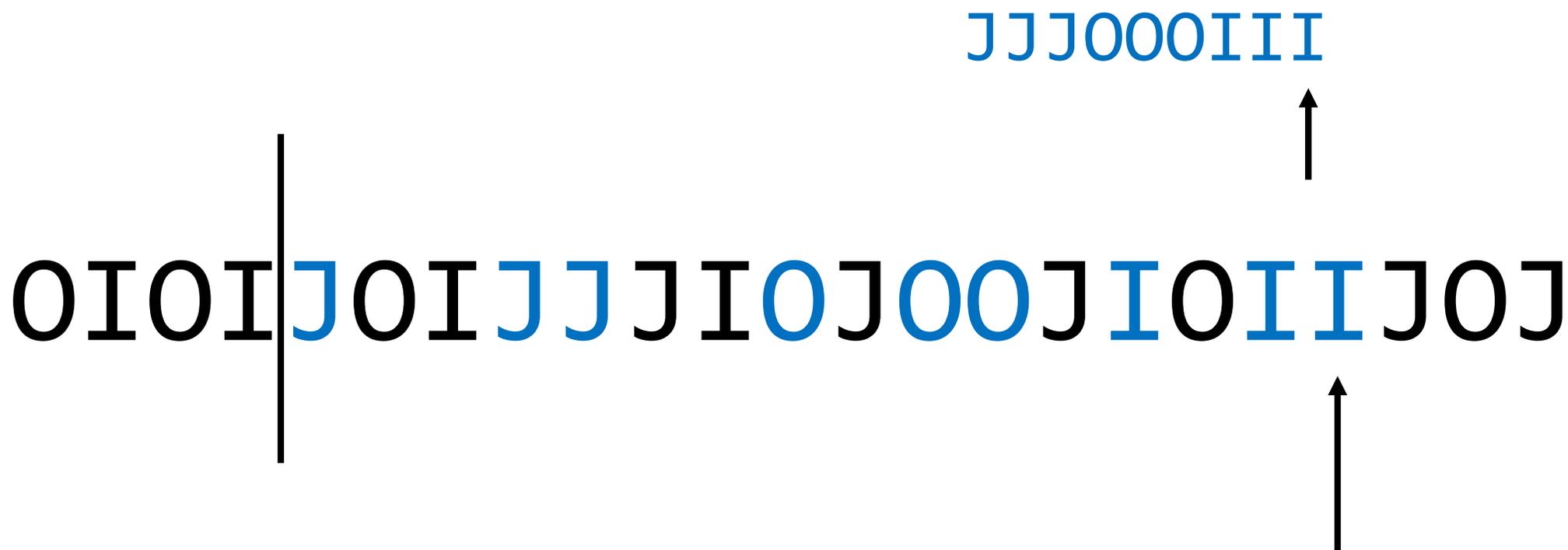
考察

- 左端を固定してみる



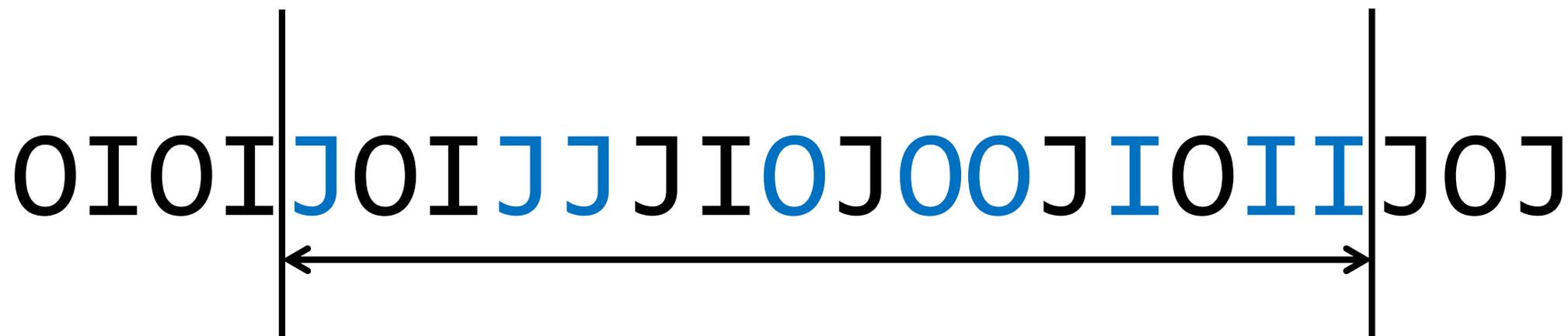
考察

- 左端を固定してみる



考察

- 左端を固定してみる



考察

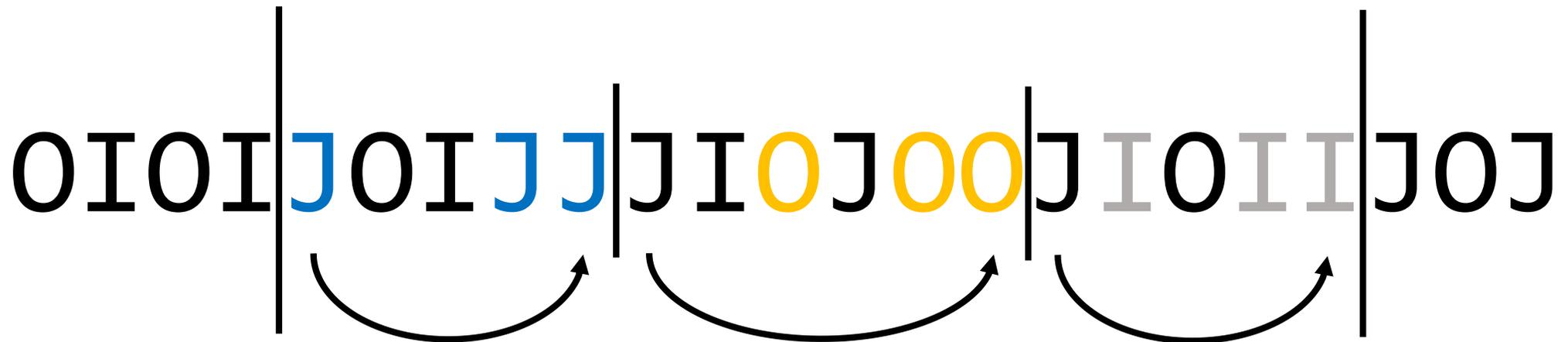
- 左端を固定したときのレベル K のJOI文字列を部分列として含む部分文字列の長さの最小値が $O(N)$ で計算できた
- 左端は N 通りしかないので、全体の計算量は $O(N^2)$
- **13点獲得**

小課題 3 (N ≤ 200000)

- $O(N^2)$ では遅い
- レベル K の JOI 文字列の特徴をうまく利用して右端の計算を高速化できる？

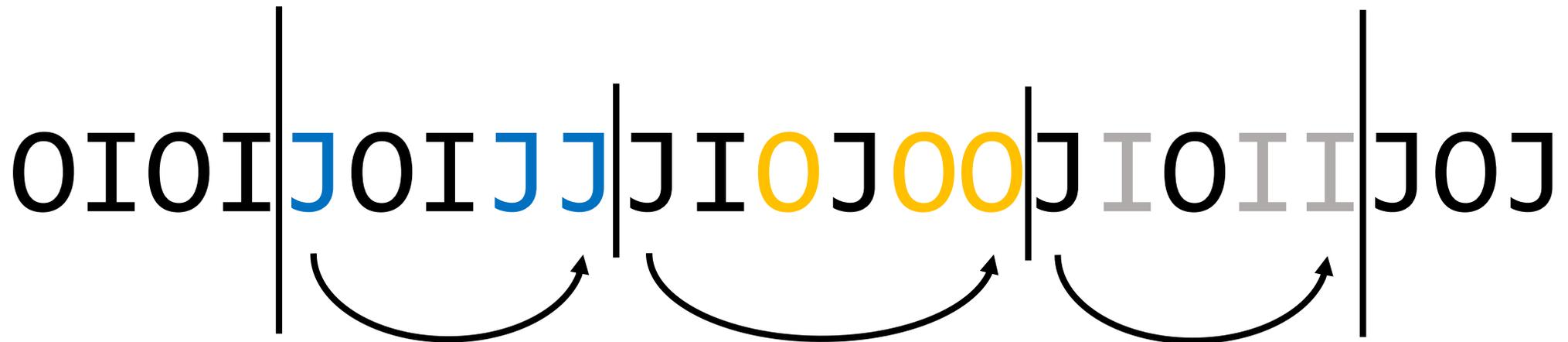
考察

- レベル K のJOI文字列の特徴をうまく利用して右端の計算を高速化できる？



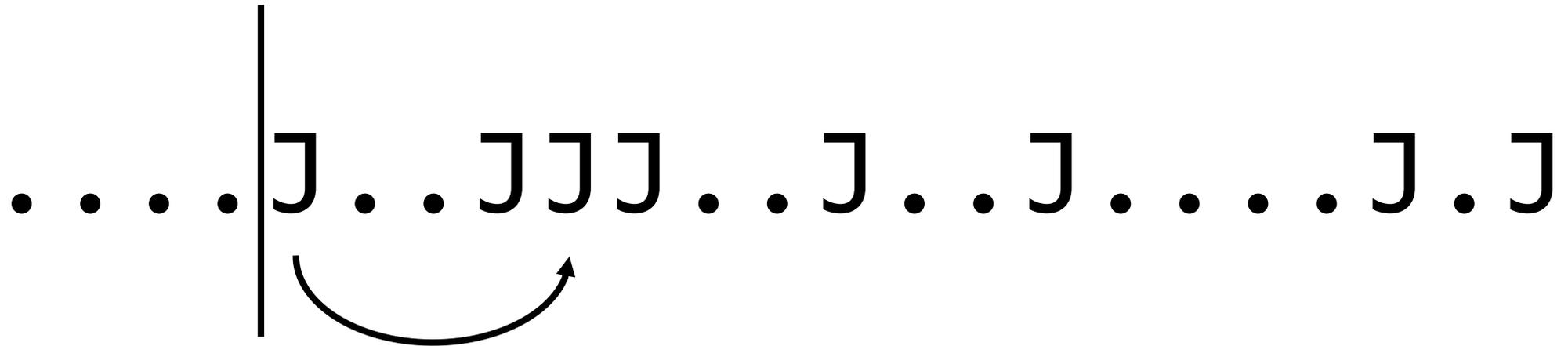
考察

- 左端を固定したとき各文字の K 個目の位置が既にわかっていると $O(1)$ で計算できる



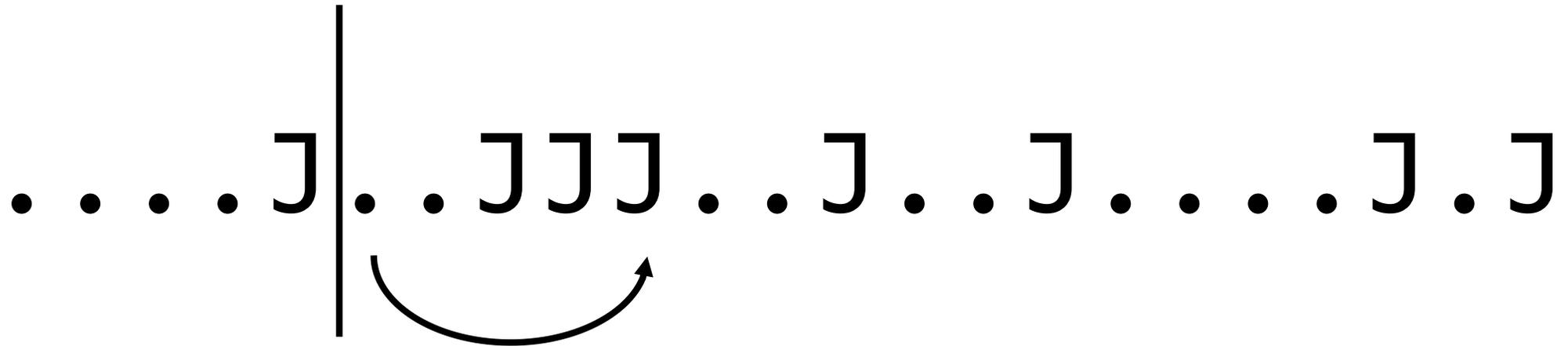
考察

- 左端を固定したとき各文字の K 個目の位置は尺取り法を用いると全体で $O(N)$ で計算可能



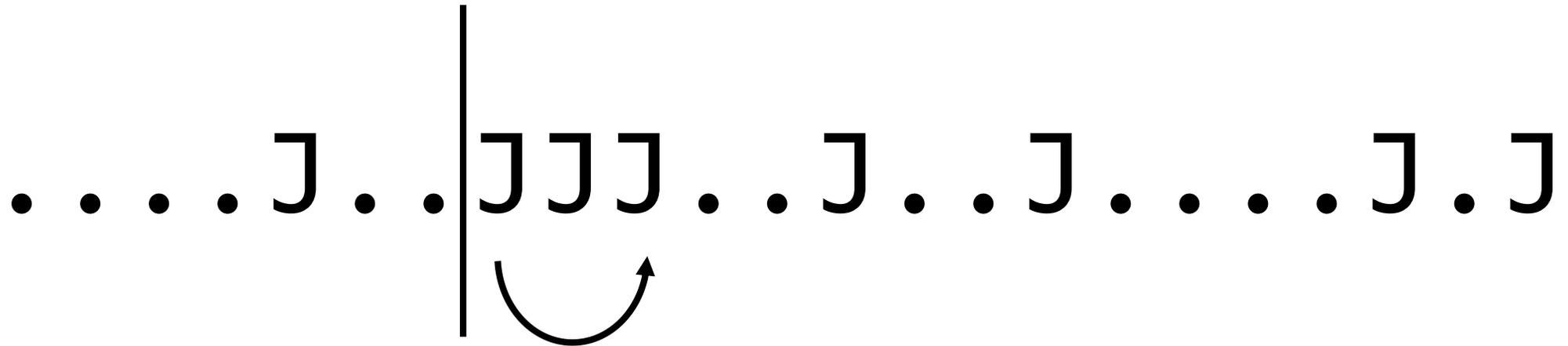
考察

- 左端を固定したとき各文字の K 個目の位置は尺取り法を用いると全体で $O(N)$ で計算可能



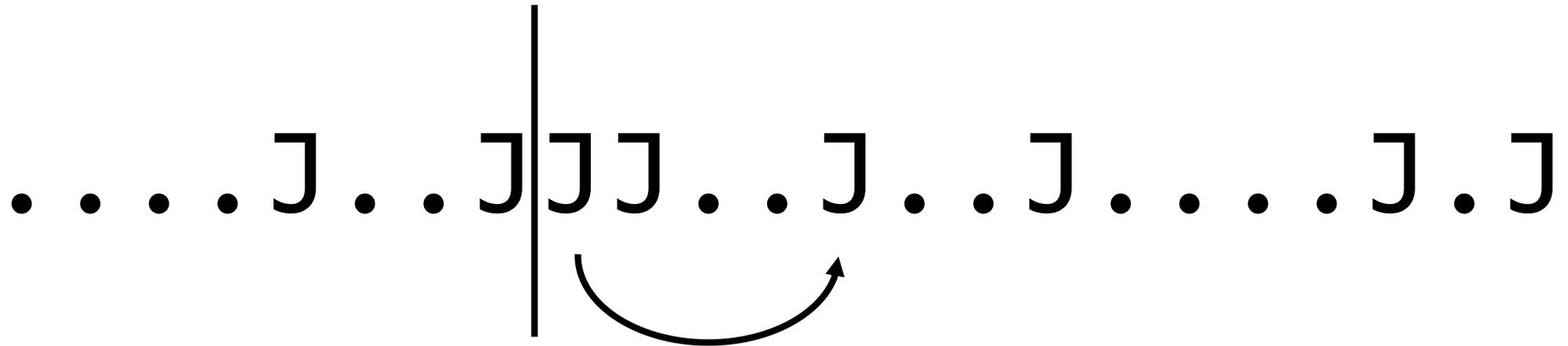
考察

- 左端を固定したとき各文字の K 個目の位置は尺取り法を用いると全体で $O(N)$ で計算可能



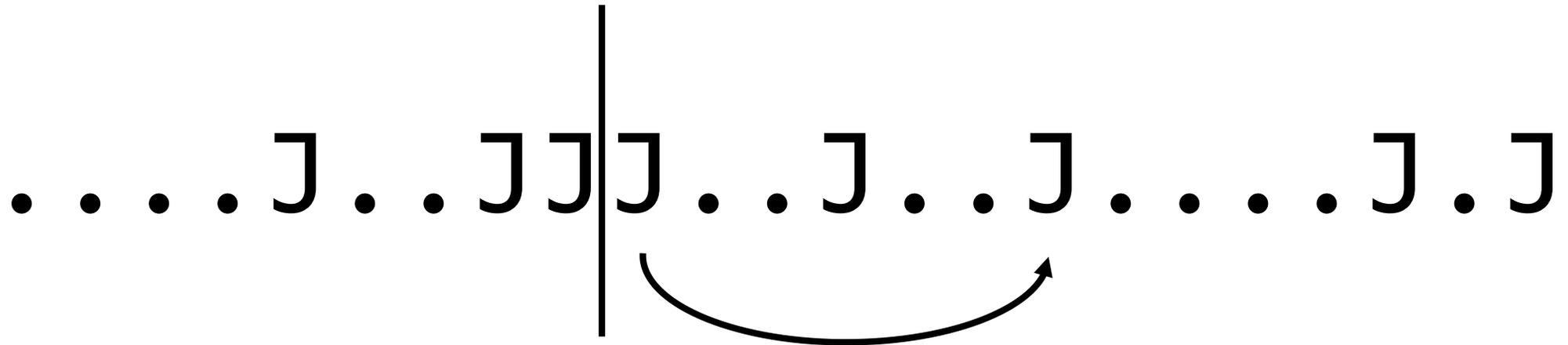
考察

- 左端を固定したとき各文字の K 個目の位置は尺取り法を用いると全体で $O(N)$ で計算可能



考察

- 左端を固定したとき各文字の K 個目の位置は尺取り法を用いると全体で $O(N)$ で計算可能



小課題 3 (N<=200000)

- 左端を固定したとき各文字の K 個目の位置は尺取り法を用いると全体で $O(N)$ で計算可能
- 左端を固定したときのレベル K を部分列として含む部分文字列の長さの最小値が $O(1)$ で計算可能
- 全体で $O(N)$
- 100点獲得

得点分布

