



HUPC 2019 Day2

G:Tree

tubuann



情報

- ▶ 原案: tubuann
- ▶ 魔改造: tempura
- ▶ 問題文: drken
- ▶ 解答: tempura • tsutaj • tubuann •
idsigma • drken
- ▶ 解説: tubuann

問題概要

- ▶ N 頂点の木が与えられる
- ▶ K 個の異なる部分グラフの集合であって、それぞれの部分グラフが連結かつ、どの二つも同じ頂点を含まないものの個数を数えよ
- ▶ $1 \leq N \leq 10^5, 1 \leq K \leq 300$



アプローチ

- ▶ とりあえず根付き木にする
- ▶ 木DPを考える

アプローチ

► $DP[i][j][k]$ =頂点 i を根とする部分木を、 j 個の連結成分にわけたとき、

頂点 i を使っている($k=0$)

頂点 i を使っていない($k=1$)

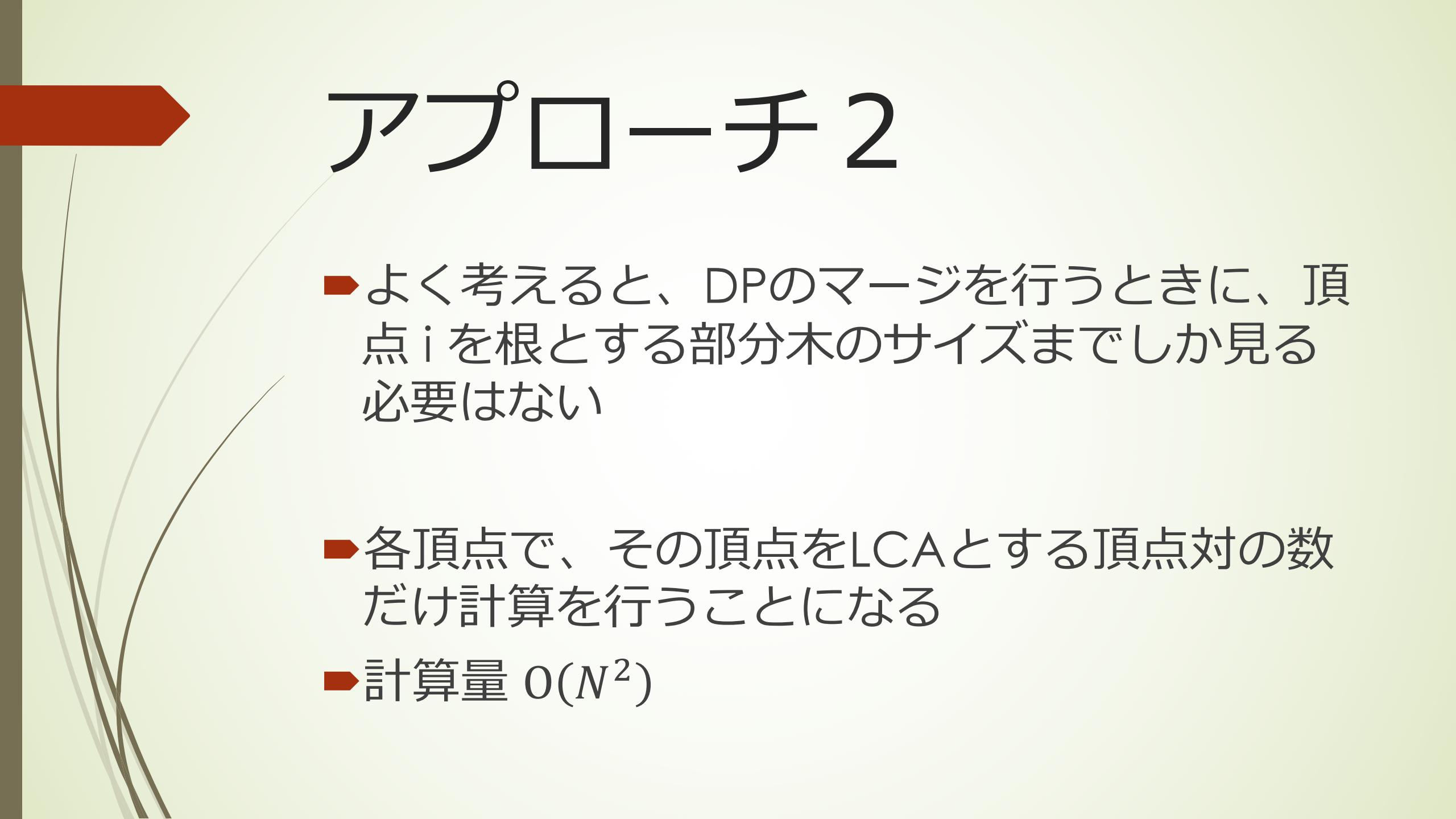
場合の通り数

► 計算量 $O(N^3)$



アプローチ 2

- ▶よく考えると、DPのマージを行うときに、頂点*i*を根とする部分木のサイズまでしか見る必要はない



アプローチ 2

- ▶よく考えると、DPのマージを行うときに、頂点*i*を根とする部分木のサイズまでしか見る必要はない
- ▶各頂点で、その頂点をLCAとする頂点対の数だけ計算を行うことになる
- ▶計算量 $O(N^2)$

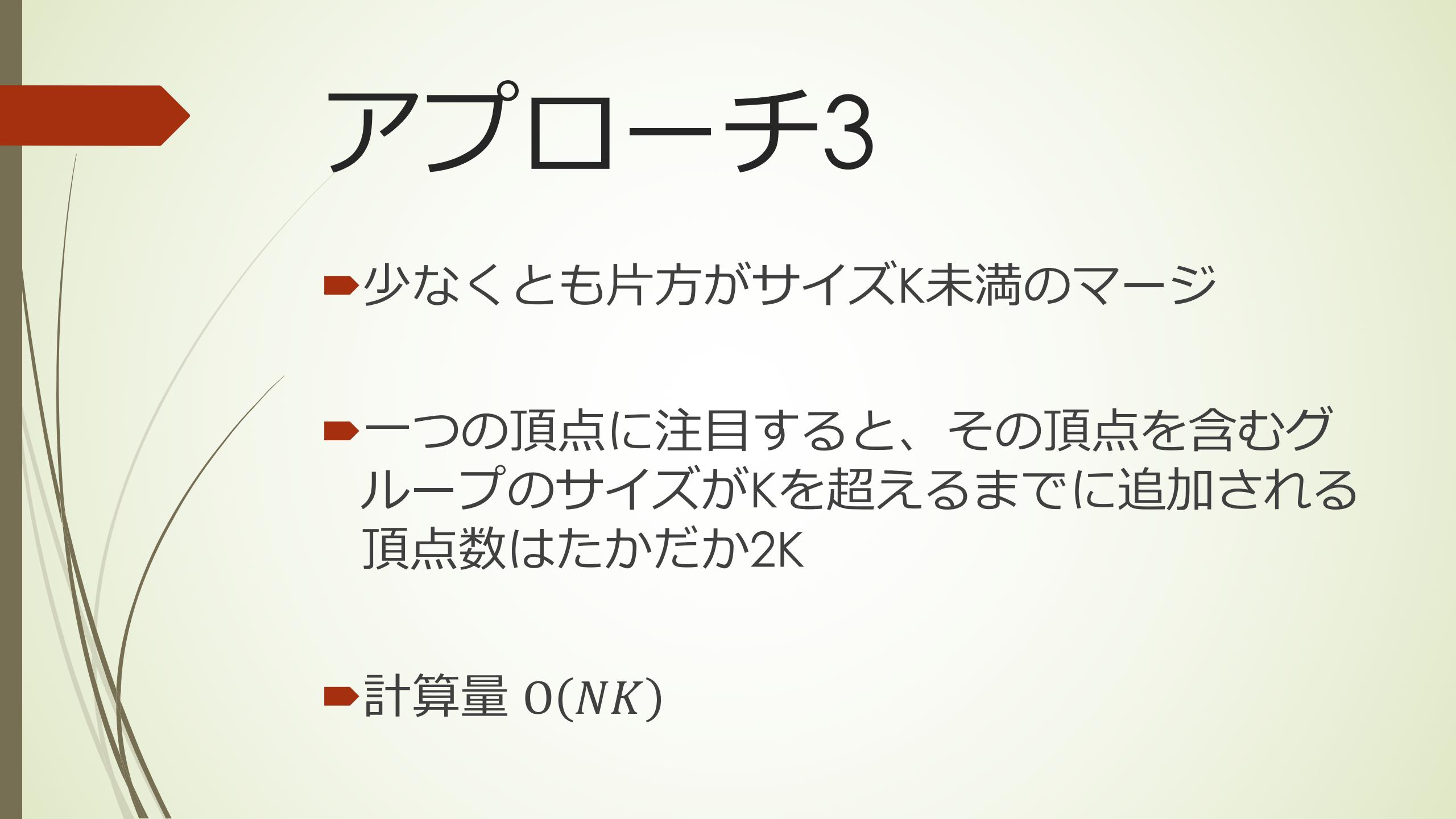
アプローチ3

- ▶よく考えると、DPのマージを行うときに、
 $\min(\text{頂点 } i \text{ を根とする部分木のサイズ}, K)$ まで
しか見る必要はない
- ▶頑張って計算量解析をする



アプローチ3

- ▶ サイズKとサイズKのマージ
- ▶ サイズKのものはたかだか N/K 個だから、マージが起こる回数はたかだか $N/K - 1$ 回
- ▶ 計算量 $O(N/K \times K^2) = O(NK)$



アプローチ3

- ▶少なくとも片方がサイズK未満のマージ
- ▶一つの頂点に注目すると、その頂点を含むグラフのサイズがKを超えるまでに追加される頂点数はたかだか $2K$
- ▶計算量 $O(NK)$



アプローチ3

- ▶ 全体で $O(NK)!!!$
- ▶ 間に合った



アプローチ3

- ▶ Snukeさんのブログに分かりやすい記事があるので、読んでね！
 - ▶ <https://snuke.hatenablog.com/entry/2019/01/15/211812>
- 



解法

►木DPの遷移を頑張って書きましょう

► $O(NK)$

Writer 解

- ▶ tempura (C++ • 49 行 • 1244 bytes)
- ▶ tsutaj (C++ • 71 行 • 1851 bytes)
- ▶ tubuann (C++ • 89 行 • 2203 bytes)
- ▶ idsigma (C++ • 53 行 • 1609 bytes)
- ▶ drken (C++ • 117 行 • 3575 bytes)



統計+

- ▶ On-site : First AC --
- ▶ On-line : First AC ushitapunichiakun 60:30
- ▶ AC / tried: 05 / 22 (22.7 %)