

問題G

JAG-channel II

原案: 森

解答: 古賀, 西田, 森

解説: 西田

問題概要

- * N人の人とそれぞれの人を立てたN個のスレッドがある
- * N人はそれぞれ、異なるK個のスレッドに投稿した
 - 投稿したK個の順番は各スレッドの最終投稿時刻の降順
 - ▶ 誰も投稿していない時のスレッドの順序は不明(任意の順序を考える)
 - K個のスレッドに投稿している間に、他の人は投稿していない
- * N人の投稿順序としてありうる順序のうち、辞書順最小の投稿順序を求めよ

問題概要

* 制約

- $4 \leq N \leq 16$
- $N - 3 \leq K \leq N - 1$
- 正しい投稿順序が少なくとも1つは存在することが保証される

Sample 1

人 投稿履歴

A DEFG

B FEDA

C EFGB

D BGEA

E AGFD

F DABC

G CADE

現在のスレッドの順序

新しい ← 最終投稿時刻 → 古い

ABCDEFG

Sample 1

人 投稿履歴

A DEFG

B FEDA

C EFGB

D BGEA

E AGFD

F DABC

G CADE

現在のスレッドの順序

新しい ← 最終投稿時刻 → 古い

ABCDEF**G**

Aが投稿

Sample 1

人 投稿履歴

A DEFG

B FEDA

C EFGB

D BGEA

E AGFD

F DABC

G CADE

現在のスレッドの順序

新しい ← 最終投稿時刻 → 古い

GFEDABC

Aが投稿

Sample 1

人 投稿履歴

A ~~D~~ EFG

B FEDA

C EFGB

D BGEA

E AGFD

F DABC

G CADE

現在のスレッドの順序

新しい ← 最終投稿時刻 → 古い

GFEDABC

Sample 1

人 投稿履歴

A ~~DEFG~~

B FEDA

C EFGB

D BGEA

E AGFD

F DABC

G CADE

現在のスレッドの順序

新しい ← ←→ 古い

最終投稿時刻

G**F**EDABC

Bが投稿

Sample 1

人 投稿履歴

A ~~DEFG~~

B FEDA

C EFGB

D BGEA

E AGFD

F DABC

G CADE

現在のスレッドの順序

新しい ← 最終投稿時刻 → 古い

ADEFGBC

Bが投稿

Sample 1

人 投稿履歴

A ~~DEFG~~

B ~~FEDA~~

C EFGB

D BGEA

E AGFD

F DABC

G CADE

現在のスレッドの順序

新しい ← 最終投稿時刻 → 古い

ADEFGBC

Sample 1

人 投稿履歴

A ~~DEFG~~

B ~~FEDA~~

C EFGB

D BGEA

E AGFD

F DABC

G CADE

現在のスレッドの順序

新しい ← 最終投稿時刻 → 古い

A**DEFG**BC

Cが投稿

Sample 1

人 投稿履歴

A ~~DEFG~~

B ~~FEDA~~

C **EFGB**

D BGEA

E AGFD

F DABC

G CADE

現在のスレッドの順序

新しい ← 最終投稿時刻 → 古い

BGFEADC

Cが投稿

Sample 1

人 投稿履歴

A ~~D~~EFG

B ~~F~~E~~D~~A

~~C~~ ~~E~~FGB

D BGEA

E AGFD

F DABC

G CADE

現在のスレッドの順序

新しい ← 最終投稿時刻 → 古い

BGFEADC

Sample 1

人 投稿履歴

A ~~DEFG~~

B ~~FEDA~~

C ~~EFGB~~

D **BGEA**

E AGFD

F DABC

G CADE

現在のスレッドの順序

新しい ← 最終投稿時刻 → 古い

BGFEADC

Dが投稿

Sample 1

人 投稿履歴

A ~~DEFG~~

B ~~FEDA~~

C ~~EFGB~~

D **BGEA**

E AGFD

F DABC

G CADE

現在のスレッドの順序

新しい ← 最終投稿時刻 → 古い

AEGBFDC

Dが投稿

Sample 1

人 投稿履歴

A ~~DEFG~~

B ~~FEDA~~

~~C~~ ~~EFGB~~

~~D~~ ~~BGEA~~

E AGFD

F DABC

G CADE

現在のスレッドの順序

新しい ← 最終投稿時刻 → 古い

AEGBFDC

Sample 1

人 投稿履歴

A ~~DEFG~~

B ~~FEDA~~

~~C~~ ~~EFGB~~

~~D~~ ~~BGEA~~

E **AGFD**

F DABC

G CADE

現在のスレッドの順序

新しい ← 最終投稿時刻 → 古い

AE**G**B**F**D**C**

Eが投稿

Sample 1

人 投稿履歴

A ~~DEFG~~

B ~~FEDA~~

C ~~EFGB~~

D ~~BGEA~~

E **AGFD**

F DABC

G CADE

現在のスレッドの順序

新しい ← 最終投稿時刻 → 古い

DFGAEBC

Eが投稿

Sample 1

人 投稿履歴

A ~~DEFG~~

B ~~FEDA~~

~~C~~ ~~EFGB~~

~~D~~ ~~BGEA~~

~~E~~ ~~AGFD~~

F DABC

G CADE

現在のスレッドの順序

新しい ← 最終投稿時刻 → 古い

DFGAEBC

Sample 1

人 投稿履歴

A ~~DEFG~~

B ~~FEDA~~

C ~~EFGB~~

D ~~BGEA~~

E ~~AGFD~~

F **DABC**

G CADE

現在のスレッドの順序

新しい ← **最終投稿時刻** → 古い

DFGAEBC

Fが投稿

Sample 1

人 投稿履歴

A ~~DEFG~~

B ~~FEDA~~

~~C~~ ~~EFGB~~

~~D~~ ~~BGEA~~

~~E~~ ~~AGFD~~

F **DABC**

G CADE

現在のスレッドの順序

新しい ← 最終投稿時刻 → 古い

CBADFGE

Fが投稿

Sample 1

人 投稿履歴

A ~~DEFG~~

B ~~FEDA~~

C ~~EFGB~~

~~D~~ ~~BGEA~~

~~E~~ ~~AGFD~~

~~F~~ ~~DABC~~

G CADE

現在のスレッドの順序

新しい ← 最終投稿時刻 → 古い

CBADFGE

Sample 1

人 投稿履歴

A ~~DEFG~~

B ~~FEDA~~

~~C~~ ~~EFGB~~

~~D~~ ~~BGEA~~

~~E~~ ~~AGFD~~

~~F~~ ~~DABC~~

G **CADE**

現在のスレッドの順序

新しい ← 最終投稿時刻 → 古い

CB**A**D**F**G**E**

Gが投稿

Sample 1

人 投稿履歴

A ~~DEFG~~

B ~~FEDA~~

C ~~EFGB~~

D ~~BGEA~~

E ~~AGFD~~

F ~~DABC~~

G CADE

現在のスレッドの順序

新しい ← 最終投稿時刻 → 古い

EDACBFG

Gが投稿

Sample 1

人 投稿履歴

A ~~DEFG~~

B ~~FEDA~~

C ~~EFGB~~

D ~~BGEA~~

E ~~AGFD~~

F ~~DABC~~

G ~~CADE~~

現在のスレッドの順序

新しい ← 最終投稿時刻 → 古い

EDACBFG

Sample 1

<u>人</u>	<u>投稿履歴</u>
A	DEFG
B	FEDA
C	EFGB
D	BGEA
E	AGFD
F	DABC
G	CADE

現在のスレッドの順序

新しい ← 最終投稿時刻 → 古い

EDACBFG

よって投稿順ABCDEFは正しい順序
さらに辞書順最小の順序なのでこれが答え

考察

- * 最後に投稿した人が分かると、最新投稿時刻の新しい方から K スレッドが確定する
 - $N = 7, K = 4$ で投稿履歴が”ABCD”の人が投稿した後のスレッドの順序は必ず“DCBA???”の形になっている
- * 古い方から $N - K$ スレッドの順序は $(N - K)!$ 通り
 - これは $N - 3 \leq K \leq N - 1$ であるから、高々6通りと小さい！

解法

* 動的計画法 / メモ化再帰

- (投稿した人の集合, 最後に投稿した人, 古い方から $N - K$ スレッドの順序)を状態として, その状態に到達するまで or その状態以降の辞書順最小の正しい投稿順を求める
 - ▶ 状態数は $2^N * N * (N - K)!$ 通り
- 各状態からの遷移は高々 N 通りであり, 遷移可能か否かは事前に計算できるので, 全体の計算量は $O(2^N * N^2 * (N - K)!)$

ジヤツジ解

* 古賀

- 130行, 3317Byte, C++

* 西田

- 139行, 2978Byte, C++
- 197行, 4397Byte, Java

* 森

- 167行, 3945Byte, C++

提出結果

* Accepted / Submissions

- 4 / 12 (33%)

* First AC

- すぬけ ブースター feat. GUMI (61:27)