

Kaskáda vůlí

Programování a vývoj aplikací

Tichá síň Chrámu Orrivane byla naplněna jen šepotem dechu a jemným, křišťálovým praskáním magických krystalů, které rozlévaly světlo do všech koutů jako živé hvězdy uvězněné v kameni. Vzduch tu voněl po ozónu a starém pergamenu, po kouzlech dávno zapomenutých, ale stále bdících.

Učedníci stáli v kruhu před velkými, prázdnými rámy. V jejich středu se vznášela sotva viditelná astrální osnova — tenká jako pavučina snů, a přece vibrující mocí, která se nedala popsat slovy. Osnovy necítili jako hmotné látky, ale jako vědomé bytosti, dýchající spolu s nimi. Každé z jejich srdcí se s nimi na okamžik sladilo, a v té chvíli měli pocit, že jim světlo prochází kostmi a mění je v krystal.

„Dnešní zkouška,“ pronesla Mistryně Lyris. Její hlas zněl, jako by mluvila sama ozvěna kamene, „prověří vaši schopnost chápat nejen akci, ale i ozvěnu, kterou zanechává.“ Její oči se rozzářily slabým stříbrem. „Netkáte gobelín. Tkáte mapu osudu. Každá nit, kterou vyšlete, je záměr — a každý záměr je živý, toužící přežít. Ale svět je kruh. Každý záměr narazí na jiný.“

V odpověď se astrální osnova mírně zachvěla. Jemné linie se zavlnily, jako by reagovaly na její hlas. Někteří učedníci tiše zalapali po dechu. Cítili, že místnost naslouchá.

Kája stála u svého rámu. V rukou držela pět nití — pět proudů magie, z nichž každý zářil jinou barvou, jinou náladou. Jedna pulzovala jako srdce, druhá hučela jako vzdálená bouře, třetí se chvěla jako plamen svíce. Byla nervózní. Cítila, jak se jí pod róbou potí záda, ale její oči byly klidné. „Pět proudů,“ pomyslela si. „Pět hlasů, které musím přimět zpívat v jedné písni.“

Lyris přistoupila k nejbližšímu rámu. Dotkla se prázdnoty, a v tom místě se prostor zachvěl — z ničeho se vylila záře, která se spletla do tvarů. „Pamatujte si pravidla Zrcadlové Osnovy,“ pronesla a její prsty jiskřily stříbrem. „Jsou neměnná.“

„Zaprvé,“ řekla, „osnova je bez hranic. Je to kruh, nikoli plocha. Pokud nit opustí svět napravo, vrací se zleva. Pokud vystoupá vzhůru, pokračuje z hlubin. Neexistuje začátek ani konec — jen proudění.“ S každým jejím slovem se vzduch rozechvěl. Šedivá cívka v její dlani se rozzářila, až z ní vytryskla modrá niť a vplula do osnovy. Světlo se lámalo a plynulo, jako by se dotýkalo času samotného.

„Zadruhé,“ pokračovala, „každý proud má svou životní sílu — energii. Jak se tkanina rozvíjí, proudy slábnou. Když dosáhnou nuly, usínají, dokud nejsou znovu probuzeny.“ Nit se pomalu tenčila, dokud se její konec nerozplynul ve vzduchu.

„Zatřetí — pohyb. Kde nit vstoupí, zanechá svou paměť. Kde již byla, znovu přepíše svůj příběh barvou, kterou právě nese.“ Lyris pohlédla přímo na Káju. Kája pocítila, že ten pohled je víc než lidský — jako by jí někdo četl myšlenky, ale laskavě, s pochopením.

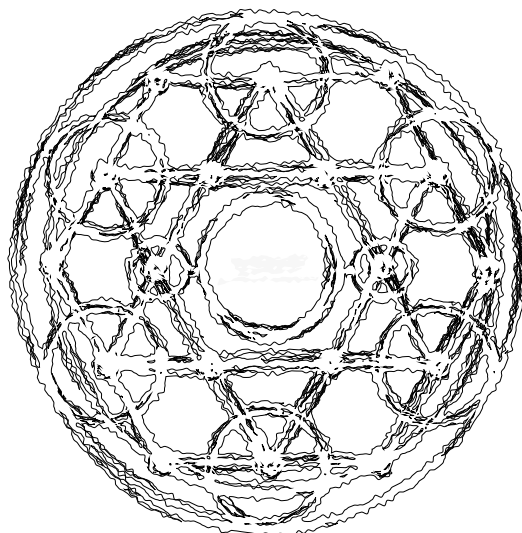
„A nakonec,“ pronesla Mistryně tiše, „Kaskáda.“ Vzduch v síni ztěžkl. Krystaly nad hlavami na okamžik potemněly. „Když se dva proudy setkají, dojde k probuzení. Starý proud zaniká, jeho světlo pohltí nový. Ale to není konec — to je přenos vědomí. Barva, energie, paměť se přenesou a spící proud se znovu probudí, obrácený, zmatený, ale silnější.“

Na osnově se setkaly dva proudy — modrý a rudý. Záblesk. Vzduch praskl jako led pod tlakem. Červená se rozlila do modré, pohltila ji a z jejího středu vyšlehl nový proud, nyní rudě žhnoucí, obrácený, živý. Bylo to, jako by se hvězda zrodila a zároveň spolkla samu sebe.

Kája zadržela dech. Chápala to. Kaskáda — to byla ozvěna ozvěny, věčný návrat, nekonečný tanec příčin a následků. Každá nit mohla probudit jinou, která zase probudila další... řetěz bez konce. Magie, která tkala sama sebe.

„Vaším úkolem,“ uzavřela Lyris, „je předpovědět konečný tvar osudu. Uvidět poslední obraz ještě dřív, než je první nit položena.“ Sedla si ke svému stolu z černého mramoru a její pero

začalo psát samo, vedeno neviditelnou rukou. „Ať vaše gobelíny dýchají,“ dodala tiše. „Ať v nich spí život, který se probudí, až ho někdo vysní.“



Zadání úlohy

Na vstup postupně dostanete níže popsané řádky s hodnotami. U všech čísel se předpokládá, že jsou celá čísla. Na prvním řádku se nachází celé číslo W a H ($1 \leq W, H \leq 1000$), které reprezentují šířku a výšku tkaniny. Na druhém řádku následuje číslo K ($0 \leq K \leq 5000$), které reprezentuje počet niťových proudů.

Následuje K řádků, kde na každém budou postupně následující hodnoty:

- X_i ($0 \leq X_i \leq W - 1$) - pozice i -tého niťového proudu na ose X ,
- Y_i ($0 \leq Y_i \leq H - 1$) - pozice i -tého niťového proudu na ose Y ,
- S_i ($S_i \in \{-1, 0, 1\}^1$) - směr pohybu i -tého niťového proudu na ose X ,
- M_i ($M_i \in \{-1, 0, 1\}$) - směr pohybu i -tého niťového proudu na ose Y ,
- B_i ($B_i \in \{a, b, \dots, z\}$) - barva i -tého niťového proudu,
- D_i ($1 \leq D_i \leq (W \cdot H)^2$) - délka i -tého niťového proudu.

Na výsledek vypište stav tkaniny po konci interakcí v podobě H řádků po W znacích. Pokud na dané pozici žádná niťový proud nevstoupil, vypište znak tečky (.).

Je možné, že zadaný vstup nebude správný. V takovém případě vypište pouze řádek se slovem „ERROR“. Může nastat, že:

- Bude chybět některý z řádků vstupu – první dva vždy musí být přítomny (mohou být ale špatně),
- Bude chybět některá z hodnot na řádku,
- Některé z čísel nebude v povoleném rozsahu,
- Některé z čísel nebude celé číslo,
- Barva B_i nebude v povolených hodnotách,
- Některý z niťových proudů bude mít směr pohybu S_i a M_i oba rovny nule,
- Přejde nesprávný počet niťových proudů.

Ukázkové řešení 1

Ukázkový vstup 1

```
6 5
2
0 0 1 1 a 4
0 3 1 0 b 5
```

Výstup ukázkového vstupu 1

```
a.....
.a....
..b...
bbbb..
.....
```

Analýza vstupu:

- Tkanina má šířku 6 a výšku 5.

¹ 1 - dolů, 0 - žádný pohyb, -1 - nahoru

- Na tkanině jsou 2 níťové proudy.
- První níťový proud začíná na pozici (0, 0), pohybuje se kladně diagonálně dolů (směr $X = 1$, směr $Y = 1$), má barvu ,a' a délku 4.
- Druhý níťový proud začíná na pozici (0, 3), pohybuje se doprava (směr $X = 1$, směr $Y = 0$), má barvu ,b' a délku 5.

Pohyb níťových proudů:

- Začně první níťový proud na (0, 0):
 - (0, 0): barva ,a', zbývá délka 3,
 - (1, 1): barva ,a', zbývá délka 2,
 - (2, 2): barva ,a', zbývá délka 1,
 - (3, 3): barva ,a', zbývá délka 0 (konec pohybu).
- Protože první níťový proud dosáhl délky 0 a nezpůsobil žádný konflikt, pokračujeme s druhým níťovým proudem.
- Začně druhý níťový proud na (0, 3):
 - (0, 3): barva ,b', zbývá délka 4,
 - (1, 3): barva ,b', zbývá délka 3,
 - (2, 3): barva ,b', zbývá délka 2,
 - (3, 3): konflikt s barvou ,a', přepiš na ,b', zbývá délka 1.
- Díky konfliktu se druhý níťový proud zastavuje.
- Původní níťový proud (první, ,a') začíná z pozice kolize (3, 3) a pokračuje opačným směrem, než byl původní, ale s barvou kolize (,b'):
 - (2, 2): konflikt s barvou ,a', přepiš na ,b', zbývá délka 0 (konec pohybu).
- Žádný další proud není a výsledná tkanina je hotová.



Rozšíření

Pokud by v druhém níťovém proudu byla délka 10 místo 5, byl by výsledek následující:

Výstup ukázkového vstupu 1 s délkou druhého proudu 10

```
b.....
.b....
..bb..
bbbbb.
.....b
```

Ukázkové řešení 2

Ukázkový vstup 2

```
6 5
3
0 0 1 1 a 4
3 2 0 1 x 3
0 3 1 0 b 13
```

Výstup ukázkového vstupu 2

```

a..b..
.a.b..
..xb..
bbbb.b
...b..

```

Analýza vstupu:

- Jedná se o skoro totožný vstup jako v předchozím příkladu.
- Přidala se jedna tkanina s barvou ,x' na pozici (3, 2) s délkou 3, která se pohybuje směrem dolů (směr X = 0, směr Y = 1).
- Původní druhý proud je nyní třetí a má delku 13.

Pohyb niťových proudů:

- První niťový proud (,a') se pohybuje stejně jako v předchozím příkladu a končí na (3, 3).
- Druhý niťový proud (,x') začíná na (3, 2):
 - (3, 2): barva ,x', zbývá délka 2,
 - (3, 3): konflikt s barvou ,a', přepiš na ,x', zbývá délka 1.
- Díky konfliktu se druhý niťový proud zastavuje.
- Původní niťový proud (první, ,a') začíná z pozice kolize (3, 3) a pokračuje opačným směrem, než byl původní, ale s barvou kolize (,x'):
 - (2, 2): konflikt s barvou ,a', přepiš na ,x', zbývá délka 0 (konec pohybu).
- Protože první niťový proud skončil, pokračujeme s třetím niťovým proudem (,b'):
 - (0, 3): barva ,b', zbývá délka 12,
 - (1, 3): barva ,b', zbývá délka 11,
 - (2, 3): barva ,b', zbývá délka 10,
 - (3, 3): konflikt s barvou ,x', přepiš na ,b', zbývá délka 9.
- Díky konfliktu se třetí niťový proud zastavuje.
- Původní niťový proud (druhý, ,x') začíná z pozice kolize (3, 3) a pokračuje opačným směrem, než byl původní, ale s barvou kolize (,b'):
 - (3, 2): konflikt s barvou ,x', přepiš na ,b', zbývá délka 8,
 - (3, 1): barva ,b', zbývá délka 7,
 - (3, 0): barva ,b', zbývá délka 6,
 - (3, 4): barva ,b', zbývá délka 5,
 - (3, 3): konflikt s barvou ,b', přepiš na ,b', zbývá délka 4.
- Díky konfliktu se druhý niťový proud zastavuje.
- Původní niťový proud (třetí, ,b') začíná z pozice kolize (3, 3) a pokračuje opačným směrem, než byl původní, ale s barvou kolize (,b'):
 - (2, 3): konflikt s barvou ,b', přepiš na ,b', zbývá délka 3,
 - (1, 3): konflikt s barvou ,b', přepiš na ,b', zbývá délka 2,
 - (0, 3): konflikt s barvou ,b', přepiš na ,b', zbývá délka 1,
 - (5, 3): barva ,b', zbývá délka 0 (konec pohybu).
- Žádný další proud není a výsledná tkanina je hotová.

Ukázkové řešení 3

Ukázkový vstup 3

```

64 15
15
35 8 1 -1 k 13

```

```

35 13 1 0 f 27
43 9 -1 -1 b 36
13 9 -1 -1 i 55
10 7 1 -1 i 23
18 1 0 -1 b 3
33 12 -1 0 v 59
51 11 0 1 z 56
42 10 1 0 v 44
8 0 -1 1 a 52
56 3 1 0 w 53
56 6 -1 0 e 14
19 5 1 1 e 11
27 9 -1 1 o 21
53 0 0 -1 m 4

```

Výstup ukázkového vstupu 3

```

...w...w...v...iew.o.....v...i.a...i...f...v...z.m.....z.
...w.w...v...i.a.o.....v...i...a...i...f...v...z..m.....z..
...w...v...i..a..o....v...i.....a...if...v.....z...m....z...
...a..v...i...a...o.v...i.....v..fi..v.....e...m..z....
...av...i...a...ov...i.....vf..iv.....e....wz.....
...va..i....we...vo..i.....fv..vi.....e....zw.....
...v..ai.....ww.e.v..oi.....f..vv..i.....e...e..w...
...v...ia...w.w.e...io.....f...vv...i.....e..e...w...
...v.....a.w.w.e...i..o.....f...v..v...i...e..e.....w..
...v.....aw...we...i...oo....f...v...v...i...e.e.....w.
...v.....wa...e...i...o..o...f...v.vvvvvvvvvv..ee.....w
w.v.....w..a.ae..i...o....o.f...v.....k.v.e.....
.w.....w....a.e.i...o.....oaaaa.....k...vz.....
z.w.....w...v.aei...o.....wwwovaiiffffffffff...v.z.....
..w....w...v...e...o.....v...o...i.....f...v..zz.....z

```