

Magic Safari

Starosta Taškentu chce předělat slavnou zoo Magic Safari. Dostanete kladné celé číslo K a vaším úkolem je navrhnout zoo následovně:

- Zvolte si celé číslo N určující počet výběhů. Výběhy jsou značeny celými čísly v rozmezí od 0 do $N - 1$.
- Přidejte obousměrné chodníky, každý mezi dvojicí **různých** výběhů. Mezi každou dvojicí výběhů může vést i vícero chodníků. **Není vyžadováno, aby bylo možné cestovat mezi každou dvojicí výběhů použitím chodníků.**
- Pro každé celé číslo i ($0 \leq i < N$) přiřaďte výběhu i druh zvířete $T[i]$. Existuje $2K$ druhů zvířat očíslovaných od 0 do $2K - 1$. Každý druh by měl být přiřazen alespoň jednomu výběhu. Různé výběhy mohou mít stejný druh zvířete.

Průzkum trhu odhalil, že:

1. Každý návštěvník si přeje navštívit tři výběhy, a to aniž by viděl nějaký druh zvířete vícekrát po sobě.
2. Návštěvníci nemají rádi výběhy, ze kterých vede mnoho chodníků.

Aby uspokojil **všechny** potenciální návštěvníky, starosta stanovil pro váš návrh dvě omezení.

Seřazenou trojici **druhů zvířat** (t_1, t_2, t_3) , kde $0 \leq t_1, t_2, t_3 < 2K$, nazveme **zajímavou**, pokud $t_1 \neq t_2$ a $t_2 \neq t_3$. Všimněte si, že t_1 může být rovno t_3 . Tudíž celkem existuje $2K \cdot (2K - 1)^2$ zajímavých trojic.

Podmínka 1: Pro každou zajímavou trojici (t_1, t_2, t_3) musí existovat tři výběhy a_1, a_2 a a_3 (kde $0 \leq a_1, a_2, a_3 < N$) takové, že:

- Druhy zvířat ve výbězích a_1, a_2, a_3 se shodují s t_1, t_2, t_3 . Formálně tedy $T[a_1] = t_1$, $T[a_2] = t_2$ a $T[a_3] = t_3$.
- Mezi a_1 a a_2 vede chodník.
- Mezi a_2 a a_3 vede chodník.

Není relevantní, zda mezi a_1 a a_3 vede chodník, či nikoli. Také podotkněme, že pokud platí $t_1 = t_3$, mohou být výběhy a_1 a a_3 totožné.

Podmínka 2: Každý výběh může být krajním bodem **nejvýše** K chodníků.

Tato úloha sestává z 50 **output-only** podúloh s **částečným bodováním**. Každá podúloha má konkrétní hodnotu K a vaším úkolem je navrhnout park tak, aby splňoval všechny podmínky výše

pro danou hodnotu K . Bodování závisí na počtu výběhů ve vašem řešení – méně výběhů dostane vyšší nebo stejný počet bodů.

Implementační detaily

Jsou dva způsoby, jak můžete odevzdat své řešení, a pro každou podúlohu můžete použít libovolný z nich:

- **Volání funkce**
- **Výstupní soubor**

Pro odevzdání řešení **voláním funkce** byste měli implementovat následující funkci:

```
std::pair<std::vector<int>, std::vector<std::pair<int, int>>>>  
construct(int K)
```

- K : polovina počtu druhů zvířat a zároveň maximální počet chodníků pro každý výběh jichž je krajním bodem.
- Tato funkce je volána právě jednou v každé podúloze.

Funkce by měla vrátit dvojici (T, E) představující váš návrh zoo. Necht' M je její počet chodníků.

- T : pole délky N popisující druhy zvířat.
- E : pole délky M popisující chodníky. Pro každé j ($0 \leq j < M$) představuje $E[j] = (U[j], V[j])$ obousměrný chodník mezi různými výběhy $U[j]$ a $V[j]$.

Pro odevzdání řešení jako **výstupní soubor** vytvořte a odevzdejte textový soubor následujícího formátu:

```
N M  
T[0] T[1] ... T[N-1]  
U[0] V[0]  
U[1] V[1]  
...  
U[M-1] V[M-1]
```

Upozorňujeme, že aby vaše řešení bylo považováno za **platné**, musí dodržovat následující omezení:

- $N \leq 2000$
- $0 \leq T[i] < 2K$ pro každé $0 \leq i < N$, přičemž každý druh zvířete by měl být přiřazen alespoň jednomu výběhu.
- $0 \leq U[j], V[j] < N$ a $U[j] \neq V[j]$ pro každé $0 \leq j < M$.
- Musí být splněny Podmínky 1 a 2.

Omezení

- $1 \leq K \leq 50$

Bodování

Úloha má 50 podúloh, po jedné pro každé celé číslo K od 1 do 50. Pro podúlohu i ($1 \leq i \leq 50$) je hodnota K rovna i .

Každá podúloha má maximální počet bodů S a cílový počet výběhů P určený podle tabulky níže.

Podúloha	S	P
1	1	2
2	8	12
3	9	24
4	9	40
5	9	50
6 – 10	4	$12 \cdot K$
11 – 12	3	$12 \cdot K$
13 – 50	1	$12 \cdot K$

Pokud vaše řešení u kterékoli podúlohy nepředstavuje platný návrh zoo, dostanete za tuto podúlohu 0 bodů (v CMS hlášeno jako `Output isn't correct`).

V opačném případě se vaše body vypočítají na základě N a parametrů S a P následovně:

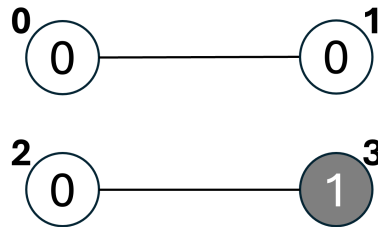
Podmínka	Bodování
$N \leq P$	S
$P < N \leq 2P$	$(0.4 + 0.3 \cdot \frac{2P-N}{P}) \cdot S$
$2P < N \leq 2000$	$(0.1 + 0.3 \cdot \frac{2P}{N}) \cdot S$

Příklad

Uvažujme následující volání:

```
construct(1)
```

V tomto příkladu platí, že $K = 1$, takže existuje $2K = 2$ druhů zvířat. Níže uvedený obrázek znázorňuje platné řešení s $N = 4$ výběhy a $M = 2$ chodníky. Výběhy 0, 1, 2 mají druh 0 a výběh 3 druh 1.



Existují dvě zajímavé trojice:

- Pro trojici druhů $(0, 1, 0)$ můžeme zvolit $(a_1, a_2, a_3) = (2, 3, 2)$.
- Pro trojici druhů $(1, 0, 1)$ můžeme zvolit $(a_1, a_2, a_3) = (3, 2, 3)$.

To znamená, že je Podmínka 1 splněna.

Funkce může vrátit dvojici $([0, 0, 0, 1], [(0, 1), (2, 3)])$. Podotkněme, že uvedené řešení tohoto příkladu nemusí být pro $K = 1$ optimální.

Ukázkový grader

Vstupní formát:

```
K
```

Výstupní formát:

```
N M
T[0] T[1] ... T[N-1]
U[0] V[0]
U[1] V[1]
...
U[M-1] V[M-1]
```

Poznamenejme, že výstup ukázkového graderu odpovídá formátu výstupního souboru.