

## Farmářské trhy

<b>Termín odevzdání:</b>	<b>28.10.2018 23:59:59</b>
<b>Hodnocení:</b>	<b>12.5250</b>
<b>Max. hodnocení:</b>	<b>2.0000</b> (bez bonusů)
<b>Odevzdaná řešení:</b>	15 / 25
<b>Nápovědy:</b>	0 / 0

V poslední letech se lidé mohou těšit z rozmachu farmářských trhů, které umožňují lidem ve městech vymanit se ze stereotypu potravin nabízených ve velkých obchodních řetězcích. Tím, že se lidé přeorientovávají na kvalitní tuzemské produkty, popularita trhů prudce roste a společně s ní i poptávka po trzích ve více odlehlých městech. To samozřejmě velmi těší manažery logistické firmy zajišťující dovoz potravin na trhy. Na druhou stranu jim tato situace také způsobuje vrásky na čele. Je totiž stále těžší a těžší udržet nastavenou laťku kvality trhů a zároveň minimalizovat náklady tak, aby rozvoz potravin na trhy zůstal rentabilní.

Nutně je tak zapotřebí rozvoz na trhy detailně naplánovat, což se vzhledem k rostoucí velikosti sítě trhů časem stalo nemožným. Manažeri firmy si tudíž na pomoc povolali vás. Konkrétně je zapotřebí pro danou síť měst a pro dané umístění potravin v ní určit, které potraviny je zapotřebí rozdistribuvovat ze kterého města do kterého tak, aby farmářské trhy v každém městě byly dostatečně pestré - tj. aby v každém městě byl k dispozici zadaný minimální počet různých druhů potravin. Přesuny potravin je nutné naplánovat tak, aby byla minimalizována přepravní cena, která je měřena vzdáleností jednotlivých měst.

K dispozici máte na vstupu síť měst (tj. města a silnice mezi nimi) s polohou potravin, počet různých druhů potravin a minimální počet druhů potravin potřebných pro to, aby trh byl dostatečně pestrý. Každé město má k dispozici právě jeden druh potravin (ne nutně unikátní napříč městy) v neomezené kvantitě (z konkrétního města lze tedy daný druh potravin využít pro rozvoz libovolně krát). Každý druh potravin se vyskytuje v alespoň jednom městě. Počet různých druhů potravin není příliš velký; můžete předpokládat, že tento počet nikdy nebude větší než 100. Silnice mezi městy jsou obousměrné. Neexistuje silnice, která začíná a končí ve stejném městě. Mezi dvěma městy vždy existuje nejvýše jedna silnice. Z každého města se po silnicích dá dostat do libovolného jiného. Cena za převoz jednoho druhu potravin z města  $x$  do města  $y$  se rovná délce nejkratší cesty mezi městy  $x$  a  $y$  měřené počtem silnic mezi nimi. Aby byla zajištěna čerstvost potravin, nelze města využívat jako překladiště. To znamená, že konkrétní druh potravin lze do města dovézt pouze z měst, kde byl daný druh potravin k dispozici ještě před začátkem rozvozu. Je možné, že existuje více řešení, které minimalizují celkové náklady, ale liší se v druzích potravin dovezených do měst. V takovém případě vyplšte libovolné z těchto řešení.

### Formát vstupu:

- Na prvním řádku jsou dvě čísla; číslo  $N$  udávající počet měst v síti a číslo  $M$  udávající počet silnic v síti.
- Na druhém řádku jsou opět dvě čísla; číslo  $P$  udávající počet různých druhů potravin a číslo  $Q$  udávající minimální počet druhů potravin potřebných pro zajištění pestrosti trhu.
- Pro všechny úrovně obtížnosti úlohy platí, že  $1 \leq Q \leq P \leq \min(N, 100)$ .
- Města i druhy potravin jsou číslovány od nuly, mají tedy čísla  $0, 1, \dots, N - 1$ , resp.  $0, 1, \dots, P - 1$ .
- Na dalším řádku je  $N$  čísel  $a_0, a_1, \dots, a_{N-1}$ ,  $0 \leq a_i < P$ .  $i$ -té číslo  $a_i$  udává druh potravin, který je k dispozici v  $i$ -tém městě.
- Poté následuje  $M$  řádků, popisujících silnice mezi městy. Na každém řádku jsou dvě čísla  $x$  a  $y$ ,  $0 \leq x, y < N$ ,  $x \neq y$ , udávající, že v síti vede silnice mezi městy  $x$  a  $y$ .
- Žádná silnice není uvedena vícekrát.
- Síť vždy sestává z alespoň jednoho města, ale nemusí obsahovat žádnou silnici.
- Můžete předpokládat, že vstup je korektní.

### Formát výstupu:

- Výstup sestává z  $N + 1$  řádků. Na prvním řádku program vypíše minimální cenu potřebnou pro zajištění pestrosti trhů ve všech  $N$  městech. Na každém z následujících  $N$  řádků je  $Q + 1$  čísel. Na  $i$ -tém z nich je jako první číslo minimální cena potřebná pro zajištění pestrosti trhů v  $i$ -tém městě. Následuje  $Q$  mezerami oddělených čísel, která specifikují druhy potravin dovezené do  $i$ -tého města (v libovolném pořadí).

### Bodové podmínky:

- Pro splnění povinných testů (test základními a malými daty) je zapotřebí, aby program fungoval korektně pro síť o nejvýše 10 městech a 20 silnicích.
- Pro splnění testu středními daty musí program splnit časový a paměťový limit pro síť o nejvýše 1 000 městech a 1 000 silnicích.
- Pro splnění testu velkými daty musí program splnit časový a paměťový limit pro síť o nejvýše 100 000 městech a 1 000 000 silnicích.

### Ukázka práce programu:

### Příklad vstupu 1:

5 5  
4 3  
0 1 3 2 1  
0 1  
2 1  
2 3  
3 0  
4 3

**Příklad výstupu 1:**

11  
2 0 1 2  
2 1 0 3  
2 3 1 2  
2 2 0 1  
3 1 2 0

**Příklad vstupu 2:**

3 2  
1 1  
0 0 0  
0 1  
1 2

**Příklad výstupu 2:**

0  
0 0  
0 0  
0 0

**Příklad vstupu 3:**

5 4  
5 3  
0 3 1 4 2  
0 1  
2 1  
3 1  
4 1

**Příklad výstupu 3:**

14  
3 0 3 1  
2 3 0 1  
3 1 3 0  
3 4 3 0  
3 2 3 0