

2. PRAKTICKÝ DOMÁCÍ ÚKOL

Optimalizační metody LS 2017/18

Odevzdat do 29.6.2018

Kocourkov Analytica

[25 bodů]

Kocourkovské volby se blíží! Starosta Kocourkova se na základě předvolebního průzkumu rozhodl, že je záhodno lépe cílit předvolební kampaň na kocourkovské sociální síti. Najal si proto analytickou firmu Kocourkov Analytica, jež mu připraví plán kampaně. Aktivní část předvolební kampaně spočívá v najmutí uživatelů, kteří budou propagovat starostův volební program mezi své známé.

Jak se ukázalo, každý občan Kocourkova náleží na sociální síti právě do jedné informační bubliny, kde každý zná každého. Mezi různými informačními bublinami je ale jenom velice málo známých. Strategie Kocourkov Analytica spočívá v najmutí největší skupiny uživatelů, kteří se navzájem vůbec neznají. Tímto se zajistí úspora nákladů, protože takto nebudou nikdy najati dva uživatelé ze stejné informační bubliny.

Analytici proto musí vyřešit následující problém. Na vstupu je velký graf, který popisuje sociální síť. Hrany modelují symetrickou relaci „znají se“. Grafy známostí na sociální síti nejsou rovnoměrně náhodné, ale vždy splňuje pravidlo, že v nich jsou informační bubliny a každý uživatel náleží právě do jedné bubliny.

V bublině se všichni uživatelé znají, ale mezi bublinami navzájem se znají většinou málo, a tedy takových hran bude typicky málo. Vaším úkolem bude najít největší nezávislou množinu, tedy skupinu uživatelů, kteří se navzájem vůbec neznají.

Formát vstupu

Soubor s neorientovaným grafem má následující formát: První řádek je tvaru „ n m “ a udává počet vrcholů n a počet hran m . Vrcholy jsou číslovány od nuly. Další řádky mají tvar „ i j “ a určují jednotlivé hrany. Příklad:

10 15

0 1

0 2

0 8

1 2

2 3

3 4

3 5

4 5

5 6

6 7

6 8

6 9

7 8

7 9

8 9

Formát výstupu

LP může vypisovat jakékoli informace uznáte za vhodné, ale výstup musí obsahovat následující povinnou část: Povinná část je ohraničena řádky #OUTPUT: a #OUTPUT END. Na prvním řádku následujícím po #OUTPUT: vypište počet vrcholů t v optimálním řešení. Následuje t řádků s výpisem všech vybraných vrcholů, kde i -tý řádek bude tvaru „ x “, kde x je jedním z vybraných vrcholů.

Existuje-li pro vstup více optimálních řešení, vypište libovolné z nich.

Příklad pro vstup uvedený výše:

```
#OUTPUT:
```

```
3
```

```
0
```

```
3
```

```
6
```

```
#OUTPUT END
```

Hodnocení

Za korektní a zdokumentované řešení, byť vaše řešení bude triviální, můžete získat až 17 bodů. Pro získání všech 25 bodů musíte vytvořit „chytřejší“ model nebo implementovat nějakou vhodnou heuristiku, tak aby vaše řešení bylo rychlejší než triviální. Vstupy, na kterých budeme vaše řešení testovat budou podobná těm vzorovým, ale vaše řešení musí být schopné vydat správné řešení na libovolném korektním vstupu! Důležité je, že vaše řešení by mělo být relativně rychlé. Na běžných počítačích by na ukázkových vstupech mělo sběhnout v řádu sekund, ne minut. K tomuto budeme přihlížet při vyhodnocování řešení.