

3. PRAKTICKÝ DOMÁCÍ ÚKOL

Optimalizační metody LS 2015/16

Odevzdat do pondělí 27. června 2016 10:00

Letecká klika

[10 bodů]

Firma Vyrobil & Prodal hledá města pro pobočky taková, aby se její pracovníci mohli dopravovat snadno letadlem mezi jednotlivými pobočkami, přesněji aby se přepravili mezi každými dvěma pobočkami přímým letem.

Vášim úkolem je najít co největší počet vhodných měst. V každém státě je několik (nebo i mnoho) měst s mezinárodním letištěm a k dispozici máte dvojice měst, mezi nimiž probíhá pravidelná letecká doprava.

Můžete předpokládat, že v každém státě chce firma vybrat maximálně jednu pobočku a tedy že leteckou přepravu v rámci jednoho státu není potřeba uvažovat.

Převáděno do řeči grafů, máme města tvořící vrcholy. Hrana vede mezi dvěma městy, pokud mezi nimi probíhá pravidelná letecká doprava. Cílem je nalézt největší kliku v tomto grafu. Rozdělení měst do států neznáte, jen víte, že města v rámci jednoho státu nejsou propojená. Můžete však předpokládat, že graf obsahuje relativně velké nezávislé množiny.

Stejně jako v předchozích úlohách by vaše řešení mělo být co nejrychlejší. Očekávaný čas běhu na největších ukázkových vstupech je pod 10 sekund. K tomuto budeme přihlížet při vyhodnocování řešení. Testovací vstupy naleznete na adrese <http://iuuk.mff.cuni.cz/~husek/opt1516-ukol3.zip>. Pro kontrolu naleznete správné velikosti největších klik pro některé vstupy v souboru <http://iuuk.mff.cuni.cz/~husek/opt1516-ukol3-vystupy.txt>.

Formát vstupu

Soubor s neorientovaným grafem má následující formát: První řádek začíná slovem **GRAPH** a za ním následuje počet vrcholů a počet hran, obě odděleno mezerami, a na konci prvního řádku je dvojtečka. Vrcholy jsou číslovány od nuly. Další řádky mají tvar $i--j$ a určují jednotlivé hrany. Příklad K_4 s jedním vrcholem navíc:

```
GRAPH 5 6:
```

```
0 -- 1
0 -- 2
0 -- 3
1 -- 2
1 -- 3
2 -- 3
2 -- 4
```

Formát výstupu

Váš vygenerovaný lineární/celočíselný program v **MathProgu** může vypisovat jakékoli informace uznáte za vhodné, ale výstup vždy musí obsahovat následující povinnou část: Povinná část je ohraničena řádky **#OUTPUT: k** a **#OUTPUT END**, kde k je velikost kliky. Mezi nimi se nachází výpis vrcholů ve tvaru v_i , kde i jsou čísla vrcholů tvořících (nějakou) největší kliku. Příklad pro graf uvedený výše:

```
#OUTPUT: 4  
v_0  
v_1  
v_2  
v_3  
#OUTPUT END
```

Hodnocení

Za korektní a zdokumentované řešení, byť vámi užitá LP bude triviální, získáte alespoň 6 bodů. Pro získání 10 bodů musí být vaše řešení výrazně rychlejší než triviální.