

2. PRAKTICKÝ DOMÁCÍ ÚKOL

Optimalizační metody LS 2015/16

Odevzdat do pondělí 9. května 2016 10:00

Graf bez orientovaných cyklů

[12 bodů]

Na vstupu máte orientovaný graf s váhovou funkcí na hranách. Vaším úkolem je napsat IP, který najde nejmenší váženou podmnožinu hran takovou, že po jejím odebrání graf nebude obsahovat žádnou **orientovanou** kružnici. Graf na vstupu neobsahuje smyčky ani cykly délky 2.

V této úloze, na rozdíl od předešlé, nemá být výstupem vašeho programu zadání pro `glpsol`, ale máte si `glpsol` volat sami. Díky tomu **můžete** při řešení této úlohy **volat `glpsol` opakovaně**, což se vám pravděpodobně bude hodit.

Stejně jako v první úloze by vaše řešení mělo být co nejrychlejší. Očekávaný čas běhu na většině ukázkových vstupů je pod minutu (a na spoustě z nich v několika sekundách, velmi záleží na konkrétním vstupu) ne desítky minut. K tomuto budeme přihlížet při vyhodnocování řešení. Testovací vstupy naleznete na adrese <http://iuuk.mff.cuni.cz/~husek/opt1516-ukol2.zip>. Pro kontrolu naleznete součty vah odebraných hran pro některé vstupy v souboru <http://iuuk.mff.cuni.cz/~husek/opt1516-ukol2-vystupy.txt>.

Formát vstupu

Soubor s orientovaným grafem má následující formát: První řádek začíná slovem `WEIGHTED DIGRAPH` a za ním následuje počet vrcholů a počet hran, obé odděleno mezerami, a na konci prvního řádku je dvojtečka. Vrcholy jsou číslovány od nuly. Další řádky mají tvar $i \rightarrow j (w)$ a určují jednotlivé hrany, w je nezáporná celočíselná váha hrany. Příklad K_4 :

```
WEIGHTED DIGRAPH 4 6:
```

```
0 --> 1 (4)
0 --> 2 (3)
0 --> 3 (1)
1 --> 2 (4)
2 --> 3 (2)
3 --> 1 (5)
```

Formát výstupu

Generátor může vypisovat jakékoli informace uznáte za vhodné, ale jeho výstup (ať už standardní výstup nebo výstupní soubor) vždy musí obsahovat následující povinnou část: Povinná část je ohraničena řádky `#OUTPUT: W` a `#OUTPUT END`, W je celková váha odebraných hran. Mezi nimi je výpis odebraných hran ve tvaru $i \rightarrow j$. Příklad pro vstup výše:

```
#OUTPUT: 2
2 --> 3
#OUTPUT END
```