

2. PRAKTICKÝ DOMÁCÍ ÚKOL

Optimalizační metody LS 2016/17

Odevzdat do 15. června 2017 10:00

Rozvrhování úkolů

[12 bodů]

Poté, co jste pánům Rozkázal a Provedl našli vhodnou polohu kanceláře, mají pro vás další úkol. Nyní je třeba rozdělovat úkoly zaměstnancům. Firma má m zaměstnanců, kteří mají zpracovat n různých úkolů. Úkol i má hodinu zadání s_i a hodinu splnění f_i , tedy do kdy musí být splněn. Libovolnému zaměstnanci trvá vyřešit úkol t_i hodin, ale nemůže pracovat v jednu chvíli na více úkolech najednou a na úkolu i nesmí začít pracovat před časem s_i . Zpracování úkolu nelze přerušit a pokračovat později, nebo ho převést v nějakém čase na jiného zaměstnance.

Všechny úkoly musí být splněné do hodiny T a mohou být splněné i po termínu (tedy po čase f_i), ale pak platí firma penále za každou hodinu, o kolik je úkol zpracován později (pokud je úkol zpracován dřív, tak firma žádný bonus nedostane). Tedy je třeba najít takové rozvržení úkolů, které minimalizuje celkový počet hodin, o které se zpozdily všechny úkoly. Pro jednoduchost můžete předpokládat, že na všech vstupech existuje řešení, které splní všechny úkoly do hodiny T .

Formát vstupu

Soubor s úkoly má následující formát: na prvním řádku je počet zaměstnanců m , na druhém řádku je počet úkolů n , na třetím řádku je limit na splnění všech úkolů T , další řádky mají tvar $s f t$ ($s + t \leq f$) a určují čas zadání, termín splnění a délku zpracování jednotlivých úkolů. Všechna čísla na vstupu jsou celá a kladná nebo 0. Příklad:

```
3
8
10
0 1 1
0 5 1
2 7 3
5 8 2
4 8 3
0 7 5
2 7 2
1 4 2
```

Formát výstupu

LP může vypisovat jakékoli informace uznáte za vhodné, ale výstup vždy musí obsahovat následující povinnou část: Povinná část je ohraničena řádky #OUTPUT: a #OUTPUT END. Mezi nimi vypište na řádek celkový počet hodin, o které se zpozdily všechny úkoly a dále pro každý úkol v pořadí v jakém byly na vstupu vypište číslo zaměstnance (číslo 1- n) a hodinu, kdy na daném úkolu začal pracovat (každý úkol na jeden řádek). Existuje-li pro vstup více optimálních řešení, vypište libovolné z nich. Příklad pro vstup uvedený výše:

```
#OUTPUT:
0
3 0
2 0
2 4
3 6
1 4
3 1
2 2
1 1
#OUTPUT END
```

Hodnocení

Za korektní a zdokumentované řešení, byť vaše řešení bude triviální, získáte alespoň 6 bodů. Pro získání více bodů musí být vaše řešení výrazně rychlejší než triviální, alespoň pro některé vstupy.