

1. cvičení MI-PAA - ukázky problémů, úvod do algoritmů

Jan Bělohoubek

21.9.2014

Kontakty

cvičící: Ing. Jan Bělohoubek

místnost: A 1054

e-mail: belohja4@fit.cvut.cz

web: <http://webdev.fit.cvut.cz/~belohja4/>

přednášející: Ing. Jan Schmidt, Ph.D.

<http://edux.fit.cvut.cz/courses/MI-PAA/>

Organizace předmětu, bodování

- Harmonogram:
<http://edux.fit.cvut.cz/courses/MI-PAA/>
- Chození na jiná cvičení – NE
- Konzultační cvičení – náplň PŘEDEM (osobně, e-mailem)
– domluvou (účast nepovinná)
- 4 domácích úlohy na zápočet – hodnocení: {ok, ok+, ok-}
- 5. úloha – povinná, hodnocení je součástí zkoušky
- Uprostřed semestru – test do 7. přednášky včetně (min. 25 bodů ze 40)
(<http://edux.fit.cvut.cz/courses/MI-PAA/tutorials/test>)

Odevzdávání úloh

- podrobnosti: <http://edux.fit.cvut.cz/courses/MI-PAA/homeworks/start>
- kdy odevzdávat: do cvičení, kdy bude zadána následující úloha
- kam odevzdávat: osobní namespace na Eduxu. Musí to být zde kvůli archivaci (Vždy při odevzdání upravte stránku start. Např. změňte datum poslední úpravy...)
- označte rozpracovanou úlohu, aby ji bylo možné rozeznat od dokončené

Psaní zpráv

- zpráva bude v syntaxi DokuWiki nebo v PDF
- program je prostředek – nejdůležitější jsou pozorování, výsledky a jejich analýza
- obsah zprávy:
 - specifikaci úlohy (stručně, stačí použít odkaz na popis)
 - rozbor možných variant řešení
 - rámcový popis postupu řešení
 - popis kostry algoritmu (nikoliv výpis kódu)
 - naměřené výsledky v přehledné formě
 - závěr: interpretace výsledků a zdůvodnění jejich kvality
 - archiv se zdrojovým kódem (je-li)
- grafická úprava a délka zprávy nerozhoduje – zaměřte se na stručnost a srozumitelnost
- při měření času specifikujte platformu a používejte průměrování z více běhů algoritmu

Psaní zpráv - nešvary

- nulový čas výpočtu je nesmysl – měřte vícekrát nebo použijte lepší rozlišení
- evidentní *úlety* do zpráv neuvádějte
- více zde:
`http://edux.fit.cvut.cz/courses/MI-PAA/homeworks/start#nesvary_kterym_se_vyvarovat`

Co potřebujeme z 1. přednášky

Intuitivně – přesné definice na přednášce

- problém – nevyřešený stav
- kombinatorický problém – zkouší se různé kombinace
... hlavolamy
- optimalizační problém – hledáme řešení vyhovující
nějakému kritériu
- instance problému – konkrétní vstup algoritmu
- řešení problému – konkrétní výstup algoritmu
- heuristika – ze zkušenosti – něco, co prostě dobře funguje

0/1 opt. problém batohu

Další varianty: <http://edux.fit.cvut.cz/courses/MI-PAA/tutorials/batoh>

Jsou dána tato čísla a množiny:

- celé číslo n (počet věcí)
- celé číslo M (kapacita batohu)
- konečná množina $V = v_1, v_2, \dots, v_n$ (hmotnosti věcí)
- konečná množina $C = c_1, c_2, \dots, c_n$ (ceny věcí)

Cílem je nalézt takovou množinu $X = x_1, x_2, \dots, x_n$, kde každé x_i je 0 nebo 1, aby platilo:

$$v_1x_1 + v_2x_2 + \dots + v_nx_n \leq M$$

a výraz

$$c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$$

nabýval maximální hodnoty.



1. úkol

Odevzdejte do 4. týdne, tj. 13.10.2014

- <http://edux.fit.cvut.cz/courses/MI-PAA/homeworks/01/start>
- naprogramujte řešení problému batohu hrubou silou (tj. exaktně). Na zkušebních datech pozorujte závislost výpočetního času na n .
- naprogramujte řešení problému batohu heuristikou podle poměru cena/váha. Pozorujte:
 - závislost výpočetního času na n
 - průměrnou a maximální relativní chybu (tj. zhoršení proti exaktní metodě)

0/1 opt. problém batohu

Příklad
heuristika podle poměru cena/váha

Složitost

Složitost

■ hrubá síla

Složitost

- hrubá síla: $O(n \cdot 2^n)$



Složitost

- hrubá síla: $O(n \cdot 2^n)$
 - projdeme 2^n možností
 - počítáme cenu a hmotnost pro n -složkové vektory



Složitost

- hrubá síla: $O(n \cdot 2^n)$
 - projdeme 2^n možností
 - počítáme cenu a hmotnost pro n -složkové vektory
- heuristika

Složitost

- hrubá síla: $O(n \cdot 2^n)$
 - projdeme 2^n možností
 - počítáme cenu a hmotnost pro n -složkové vektory
- heuristika: $O(n \cdot \log(n))$



Složitost

- hrubá síla: $O(n \cdot 2^n)$
 - projdeme 2^n možností
 - počítáme cenu a hmotnost pro n -složkové vektory
- heuristika: $O(n \cdot \log(n))$
 - odpovídá složitosti řazení



2. cvičení

Příklady problémů, konfigurační proměnné

- <http://edux.fit.cvut.cz/courses/MI-PAA/tutorials/02/start>
- Kompendia:
 - <http://www.csc.kth.se/~viggo/wwwcompendium/>
 - http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_NP-complete_problems

Zdroje

- <http://edux.fit.cvut.cz/courses/MI-PAA/>