Zkouška z Algoritmů a Datových Struktur I (7. 6. 2007)

Příklad A1 (6 bodů). Vyslovte a dokažte Master theorem (kuchařkovou větu o řešení rekurentních rovnic).

Příklad A2 (4 body). Popište algoritmus pro topologické uspořádání orientovaného grafu a dokažte jeho správnost.

Příklad B1 (5 bodů). Mějme orientovaný graf s hranami ohodnocenými čísly 1 a -1. Navrhněte co nejefektivnější algoritmus, který zjistí, zda v zadaném grafu existuje kružnice se záporným součtem ohodnocení hran.

Příklad B2 (5 bodů). Na louce se popásají ovce. Louku si můžeme představit jako euklidovskou rovinu, ovce jako navzájem různé body o známých souřadnicích a salaš jako bod $(0, 0)$. Vymyslete co nejefektivnější datovou strukturu, která si bude ovce pamatovat, bude umět přidat ovci, posunout ovci a napovědět ovčáckému psu, která ovce je zrovna nejdále od salaše (pokud je takových ovcí více, stačí libovolnou z nich).

Příklad C (5 bodů). Je dán neorientovaný rovinný graf. Vymyslete algoritmus, který zorientuje jeho hrany tak, aby z každého vrcholu vycházely nejvýše tři hrany (vcházet jich může libovolný počet).

Poznámky:

Příklady jsou tří druhů: teoretické **A**i, u kterých byste měli vše precizně formulovat a zdůvodnit, dále praktické **B**i, kde se můžete odkazovat na algoritmy a věty z přednášky, aniž byste je museli odvozovat, a konečně nepovinný příklad **C**, jenž slouží jako lahůdka pro ty, kdo budou s písemkou dříve hotovi.

Ke každému algoritmu neodmyslitelně patří rozbor jeho správnosti (není-li zjevná) a časové a paměťové složitosti.

Při zkoušce je zapovězeno používat zápisky, kalkulačky, mobily, své kolegy, jakož i jiné pomůcky. Společně vyřešené úlohy budou obodovány taktéž společně.

Hodně štěstí!