

První cvičení ADS 1

Příklad 1: Mějme n -patrový mrakodrap a k vajíček. Vejce je objekt, pro který existuje hodnota m taková, že když vejce vyhodíme z okna v p -tém patře, tak pokud $p \leq m$, vejce najdeme pod mrakodrapem vždy nepoškozené (a můžeme ho tedy bez obav sebrat a jít ho vyhodit i z jiného okna), ale pokud $p > m$, vejce se vždy rozbije (a je pro naše pokusy nadále nepoužitelné). Hodnota m je navíc pro všechna vejce stejná. Vymyslete algoritmus, jak určit hodnotu m , kdy počet kroků měříme jako počet vyhození vajíčka z okna (případné počítání nás nic nestojí), pro případ, kdy

1. $k = 1$,
2. $k = \infty$,
3. $k = 2$.

Příklad 2: Naprogramujte v RAMu algoritmus testování prvočíselnosti pomocí dělení až do odmocniny. Jaká je časová a prostorová složitost algoritmu?

Příklad 3: Mějme RAM s neomezenou velikostí čísel. Vymyslete, jak zakódovat libovolné množství celých čísel c_1, \dots, c_n do jednoho celého čísla C tak, aby se jednotlivá čísla c_i dala jednoznačně dekodovat.

Příklad 4: Navrhněte postup, jak v případě neomezené kapacity paměťové buňky pozměnit libovolný program na RAMu tak, aby používal jen konstantně mnoho paměťových buněk. Program můžete libovolně zpomalit. Kolik nejméně buněk je potřeba?

Příklad 5: Vymyslete, jak na RAMu v konstantním čase otestovat, zda je číslo mocninou dvojky.

Domácí úkol 1 (6 bodů): Naprogramujte v RAMu Erastetonovo síto. Jaká je časová a prostorová složitost algoritmu?

Domácí úkol 2 (8 bodů): Naprogramujte v RAMu libovolný třídící algoritmus s časovou složitostí $O(N \log N)$ pro posloupnosti velikosti n . Popište uložení dat v paměti. Rozeberte časovou a prostorovou složitost.

Programy otestujte na simuátoru:

https://iuuk.mff.cuni.cz/~husek/ram-sim/ram_simulator.html

Programy odevzdávejte v textové podobě (abych ho mohl přkopírovat do simuátoru). Ostatní části řešení pišete ideálně v TeXu nebo jako čistý text. Můžete je napsat rukou a naskenovat (čitelně). Odevzdávejte je na poštovní sovu vždy do dvou týdnů od zadání.

<https://kam.mff.cuni.cz/owl/>

Token do sovy dostanete emailem.