1. CVIČENÍ Z ADS 1

úvodní příklady

PŘÍKLAD PRVNÍ **Jak tvrdé je vajíčko?** Máme 102-patrový mrakodrap (např. Empire State Building) a víme, že hodíme-li vajíčko z alespoň K-tého patra, rozbije se. Jak zjistit K na co nejméně pokusů (v nejhorším případě), máme-li k dispozici

a) jedno vajíčko,
b) neomezeně mnoho vajíček,
c) dvě vajíčka,
d) [bonus: tři vajíčka, popř. obecně $v \in \mathbb{N}$ vajíček]

Úlohu můžete řešit i pro obecný počet N pater.

(Pokus = hození vajíčka z nějakého patra. Vajíčko může být speciální, o hodnotě K tedy nelze nic předpokládat.)

PŘÍKLAD DRUHÝ **Součet dvojice.** Na vstupu je setříděné pole délky N a číslo K. Vymyslete algoritmus, který v poli najde co nejefektivněji dvojici čísel, jež mají součet přesně K, případně vrátí, že tam taková dvojice není. Pokud je takových dvojic více, stačí vrátit jednu libovolnou.

PŘÍKLAD TŘETÍ **Nejbohatší úsek.** Máme zadanou posloupnost celých čísel $x_1, \ldots, x_n$ a chceme v ní nalézt úsek (tj. souvislou podposloupnost), jehož součet je největší možný.

PŘÍKLAD ČTVRTÝ **Součet úseku.** Máme zadanou posloupnost *kladných* celých čísel $x_1, \ldots, x_n$ a chceme v ní nalézt úsek se součtem *přesně* K pro zadané K.

[Bonus: co když máme na vstupu i záporná čísla?]

PŘÍKLAD PÁTÝ **Nejdelší Collatz.** Zavedeme jednoduché pravidlo, které pro každé číslo dá nějaké další číslo, a takto získáme jistou posloupnost.

$n \to n/2$ je-li n sudé, $n \to 3n+1$ je-li n liché.

Začneme-li s číslem 13, dostaneme tuto posloupnost:

$13 \to 40 \to 20 \to 10 \to 5 \to 16 \to 8 \to 4 \to 2 \to 1$

(Tzv. *Collatzova domněnka* říká, že ať začneme v jakémkoliv čísle, dojdeme nakonec do jedničky. Zatím se ji nikomu nepodařilo dokázat – čeká na vás! :-)

Jak co nejrychleji přijít na to, které číslo pod jeden milion (či obecně n) vyprodukuje nejdelší řetízek, než dojde do jedničky?

Pavel Veselý
iuuk.mff.cuni.cz/~vesely/vyuka/LS2122/cv-ads1.html