

Cvičení z Algoritmů a Datových Struktur

Matej Lieskovský

LS2324 - 1. cvičení

1 Jak tvrdé je vajíčko?

Máme 102-patrový mrakodrap (Empire State Building) a víme, že hodíme-li vajíčko z alespoň K -tého patra, rozbije se. Chceme zjistit K . Jak to udělat na co nejméně pokusů (v nejhrošším 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)

Je něco zvláštního na hodnotě 102?

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

2 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.

3 Nejbohatší úsek

Máme zadanou posloupnost celých čísel x_1, \dots, x_n a chceme v ní nalézt úsek (tj. souvislou podposloupnost), jehož součet je největší možný.

4 Součet úseku

Máme zadanou posloupnost **kladných** celých čísel x_1, \dots, x_n a chceme v ní nalézt úsek se součtem **přesně** K pro zadané K .

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

5 Nejdelší Collatz

Zavedeme jednoduché pravidlo, které pro každé číslo dá nějaké další číslo, a takto získáme jistý řetězec.

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

začneme-li s číslem 13, dostaneme tuto posloupnost:

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

(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 vyprodukuje nejdelší řetězec, než dojde do jedničky?

Informace

Zápočet

K získání zápočtu potřebujete 100 bodů. Během semestru bude možné získat alespoň 150 bodů a to následujícími způsoby:

- Domácí úkoly (řádově deset bodů za průměrně těžký úkol)
- Krátké testíky na začátku některých cvičení (řádově pět bodů)
- Bonusy za aktivitu během cvičení (předvedení řešení, pomoc ostatním, etc.)

Spolupráce

Až na níže uvedené můžete libovolně spolupracovat.

- Během testíků neradíte. (Ani špatné odpovědi.)
- Řešení domácích úkolů sepíše každý sám a bude je schopen vysvětlit.
- Používání AI (třeba ChatGPT) se řídí stejnými pravidly jako spolupráce s ostatními.
- Tento seznam se může měnit.

Domácí úkoly

- Budou zadávány, odevzdávány a opravovány přes Sovu (link níže)
- Na vypracování máte necelé dva týdny (deadline v pondělí 9:00)
- Po deadline máte pořád možnost odevzdávat, ale získáte jen polovinu bodů.
- Už odevzdané řešení můžete vylepšit, a to i po opravení.

Enroll link: <https://owl.mff.cuni.cz/join/cbf9e8588100>

Enroll token: cbf9e8588100



Nebojte se zeptat

Mail na mě je v SISu. V pondělí budu většinu dne v IMPAKTu pro případné osobní konzultace. Ostatní dny často nebývám v Praze, když tak se domluvte předem. Je také možné konzultovat přes Zoom/Jitsi/Google Meet/etc.