

Pokyny pre riešenie domácich úloh

Riešenia odovzdávajte cez webové rozhranie <http://foja.dcs.fmph.uniba.sk/eval>. Na tejto webovej stránke sa registrujete a v sekcii Predmety si zaškrtníte Tvorbu efektívnych algoritmov.

V sekcii úlohy môžete odovzdávať svoje riešenia domácich úloh. Pre každú úlohu je potrebné odovzdať funkčný program, ktorý správne vyrieši **všetky vstupy** v časovom limite. Riešenie môžete odovzdávať aj viackrát, hodnotí sa len **posledné** riešenie odovzdané do stanoveného termínu. Navyše si dajte pozor, či v systéme máte správne vyplnené meno a priezvisko (sekcia Môj účet). Podrobnosti o tom, ako má váš program vyzeráť (vrátane povolených programovacích jazykov), nájdete v sekcii Návod.

Pre úspešné absolvovanie predmetu je potrebné vyriešiť aspoň 5 zo 7 domácich úloh, každú do stanoveného termínu.

Pri riešení úloh je povolené (nie povinné) konzultovať ich s kýmkoľvek, vrátane prednášajúceho a spolužiakov. **Samotné programovanie riešenia je však nutné robiť úplne samostatne** so zavretými poznámkami. Pri programovaní riešenia neprepisujte kód z cudzích zdrojov a internet používajte len na dokumentáciu ku programovaciemu jazyku.

V prípade nejasností sa obráťte na cvičiaceho (osobne alebo e-mailom).

Domáca úloha číslo 4

Termín odovzdania je 21.4.2022 do 23:55

V rade máme postavených n prázdnych pohárikov očíslovaných od 1 po n . Občas niekto príde a do každého pohárika v zadanom intervale a až b (vrátane týchto dvoch pohárikov) vloží jeden kamienok. A raz za čas potrebujeme vedieť koľko kamienkov je v poháriku číslo x . Naprogramujte algoritmus, ktorý bude spracovávať obe tieto operácie.

Formát vstupu

Na prvom riadku sú dve čísla n a q ($1 \leq n, q \leq 100\,000$) – počet pohárikov a počet operácií, ktoré treba spracovať.

Nasleduje q riadkov. Každý z nich má jeden z nasledovných dvoch tvarov. 1 **x** – otázka na počet kamienkov v pohári s číslom x ($1 \leq x \leq n$). 2 **a b** – do všetkých pohárikov medzi a a b (vrátane) vložíme jeden kamienok ($1 \leq a \leq b \leq n$).

Formát výstupu

Pri každej operácii typu 1 **x** vypíšete jedno číslo – počet kamienkov v poháriku s číslom x .

Príklad

vstup

```
5 7
2 3 5
1 2
2 1 4
2 4 4
1 4
1 2
2 1 1
```

výstup

```
0
3
1
```

Pri prvej otázke v poháriku číslo dva ešte nie je žiaden kamienok, lebo sú iba v pohároch 3 až 5. Keď sa pýtame na pohár číslo 4, tak sú v ňom už 3 kamienky. A v pohári dva je už jeden kamienok, ktorý bol pridaný v intervale 1 až 4.

Rada:

Táto úloha sa síce dá vyriešiť intervalovým stromom s lazy-loading operáciami (a kľudne si ho vyskúšajte naprogramovať), no ak sa trochu zamyslíte, viete prísť aj na riešenie, ktorému stačia klasické operácie intervalového stromu.

Rada 2 a upozornenie:

Úloha sa dá vyriešiť aj v `Pythone` bez akýchkoľvek optimalizácií, v iných jazykoch to však bude asi trochu menej tesné. Zároveň si vyhradzujem právo spätne **neakceptovať** riešenia, ktorých asymptotická časová zložitosť by bola $O(n^2)$.

(V preklade, časový limit je trochu štedrejší, aby prešiel aj `Python`, nesnažte sa to využiť v iných jazykoch na implementáciu riešenia bez intervalového stromu.)