

Detekcia molekúl

Prefix pracuje vo firme, ktorá vlastní stroj na detekciu molekúl. Každá molekula má celočíselnú váhu. Stroj má *interval detekcie* $[l, u]$, kde l a u sú celé čísla. Stroj úspešne zdeteguje množinu molekúl vtedy a len vtedy, keď táto množina obsahuje nejakú podmnožinu molekúl, ktorej celková váha patrí do intervalu detekcie.

Formálne, je daných n molekúl s kladnými celočíselnými váhami w_0, \dots, w_{n-1} . Detekcia je úspešná, ak existuje množina rôznych indexov $I = \{i_1, \dots, i_m\}$ takých, že $l \leq w_{i_1} + \dots + w_{i_m} \leq u$.

Stroj je nastavený tak, že rozdiel medzi u a l je určite väčší alebo rovný ako rozdiel medzi váhou najťažšej a najľahšej molekuly. Formálne, $u - l \geq w_{max} - w_{min}$, kde $w_{max} = \max(w_0, \dots, w_{n-1})$ a $w_{min} = \min(w_0, \dots, w_{n-1})$.

Napíšte program, ktorý buď nájde jednu ľubovoľnú podmnožinu molekúl s celkovou váhou v intervale detekcie, alebo určí, že taká podmnožina neexistuje.

Implementačné detaily

Vašou úlohou je naprogramovať funkciu

- `int[] solve(int l, int u, int[] w)`
 - l a u : koncové body intervalu detekcie,
 - w : váhy molekúl.
 - Ak požadovaná podmnožina existuje, funkcia vráti pole indexov molekúl tvoriacich túto podmnožinu. Ak existuje viacej riešení, vráti ľubovoľné jedno z nich.
 - Ak požadovaná podmnožina neexistuje, funkcia vráti prázdne pole.

Pre jazyk C sa deklarácia funkcie trochu líši:

- `int solve(int l, int u, int[] w, int n, int[] result)`
 - n : počet prvkov vo w (t. j. počet molekúl),
 - ďalšie parametre sú rovnaké ako je uvedené vyššie.
 - Namiesto vrátenia poľa m indexov (ako je uvedené vyššie), funkcia zapíše indexy do prvých m prvkov poľa `result` a potom vráti hodnotu m .
 - Ak požadovaná podmnožina neexistuje, funkcia nezapíše nič do poľa `result` a vráti hodnotu `0`.

Váš program smie zapísať indexy do návratového poľa (alebo do poľa `result` v C) v ľubovoľnom poradí.

Pre lepšie pochopenie konkrétnej implementácie vo vami zvolenom jazyku nahliadnite do priložených ukázkových súborov.

Príklady

Príklad 1

`solve(15, 17, [6, 8, 8, 7])`

V tomto príklade máme štyri molekuly s váhami 6, 8, 8 a 7. Stroj môže detekovať podmnožiny molekúl s celkovou váhou medzi 15 a 17, vrátane. Všimnite si, že platí $17 - 15 \geq 8 - 6$. Celková váha molekúl 1 a 3 je $w_1 + w_3 = 8 + 7 = 15$, teda funkcia môže vrátiť `[1, 3]`. Iné možné správne odpovede sú `[1, 2]` (keďže $w_1 + w_2 = 8 + 8 = 16$) a `[2, 3]` (keďže $w_2 + w_3 = 8 + 7 = 15$).

Príklad 2

`solve(14, 15, [5, 5, 6, 6])`

V tomto príklade máme štyri molekuly s váhami 5, 5, 6 a 6, a hľadáme ich podmnožinu s celkovou váhou medzi 14 a 15, vrátane. Opäť platí, že $15 - 14 \geq 6 - 5$. Tentokrát zjavne neexistuje žiadna podmnožina molekúl s celkovou váhou medzi 14 a 15, takže funkcia vráti prázdne pole.

Príklad 3

`solve(10, 20, [15, 17, 16, 18])`

V tomto príklade máme štyri molekuly s váhami 15, 17, 16 a 18, a hľadáme ich podmnožinu s celkovou váhou medzi 10 a 20, vrátane. Pripomíname, že $20 - 10 \geq 18 - 15$. Požadovanú váhu majú všetky jednoprvkové podmnožiny a žiadne iné. Správne odpovede sú teda `[0]`, `[1]`, `[2]` alebo `[3]`.

Podúlohy

- (9 bodov): $1 \leq n \leq 100$, $1 \leq w_i \leq 100$, $1 \leq u, l \leq 1000$, všetky w_i sú rovnaké.
- (10 bodov): $1 \leq n \leq 100$, $1 \leq w_i, u, l \leq 1000$ a $\max(w_0, \dots, w_{n-1}) - \min(w_0, \dots, w_{n-1}) \leq 1$.
- (12 bodov): $1 \leq n \leq 100$ a $1 \leq w_i, u, l \leq 1000$.
- (15 bodov): $1 \leq n \leq 10000$ a $1 \leq w_i, u, l \leq 10000$.
- (23 bodov): $1 \leq n \leq 10000$ a $1 \leq w_i, u, l \leq 500000$.
- (31 bodov): $1 \leq n \leq 200000$ a $1 \leq w_i, u, l < 2^{31}$.

Ukázkový grader

Ukázkový grader, ktorý máte k dispozícii, číta vstup v nasledovnom formáte:

- riadok 1: celé čísla n , l , u .
- riadok 2: n celých čísel: w_0, \dots, w_{n-1} .