

## Řešení úlohy č. 3

### Pozemky

---

Úloha Pozemky je poměrně jednoduchá. Na vstupu je  $N$  řádků obsahující údaje o potřebné ploše pro  $N$  unikátních zvířat. U  $i$ -tého zvířete označme  $s_i$  celkovou plochu, kterou je pro všechny zvíře daného druhu potřeba. Pro  $s_i$  platí, že  $s_i = n_i \cdot k_i$ , kde  $n_i$  je počet jedinců  $i$ -tého zvíře a  $k_i$  je plocha potřebná na jednoho jedince  $i$ -tého zvíře.

Hledanou celkovou plochu lze vyjádřit jako  $s_{celkem} = \sum_{i=1}^N s_i = \sum_{i=1}^N n_i \cdot k_i$ .

Z unikátnosti jména zvířat plyne, že tento údaj lze bezpečně vynechat, což je technicky jednoduché díky záruce jednoslovnosti. Dále to znamená, že každý řádek lze zpracovat samostatně, a není tedy potřeba celý vstup uložit. Stačí postupně k dílčímu součtu  $s_{celkem}$  přičíst  $s_i$ , kde  $i$  je číslo řádku, které se zpracovává. Paměťová složitost je tedy  $O(1)$ , velikost potřebné paměti není tedy závislá na velikost problému.

Výše zmíněný algoritmus má časovou složitost  $O(N)$ . Každý řádek je zpracován v  $O(1)$  čase (předpokládáme práce s čísly fixní velikosti) a počet řádků je  $N$ .

Ze zadání lze vyčíslit maximální možnou hodnotu, kterou může  $s_{celkem}$  nabývat, jako  $s_{max} = N_{max} \cdot (n_{max} \cdot k_{max}) = 200 \cdot (1\,000 \cdot 10\,000) = 2 \cdot 10^9$ . Na uložení  $s_{max}$  je potřeba 31 bitů ( $\log_2(s_{max}) \approx 30.9$ ). Tedy nehrozí, při uložení  $s_{celkem}$  v čísle fixní velikosti 32 bitů, že by součet přetekl.