

Sponzori

Algoritmus na nájdenie sponzora maximálnemu možnému počtu zvierat

V algoritme vytváram všetky možné kombinácie sponzorovaných zvierat. Počas toho si pamätám kombináciu, kde má najviac zvierat sponzora z doteraz vytvorených kombinácií. Ak aktuálna kombinácia našla sponzora všetkým zvieratám, alebo má každý zo sponzorov iné zviera (inak povedané „je to určite najlepšia možná kombinácia“), preruším cyklus a pokračujem v programe ďalej. Ak takáto situácia nenastane, po vyčerpaní všetkých kombinácií budem považovať za výslednú kombináciu tú, v ktorej má čo najviac zvierat sponzora.

Asymptotická zložitosť algoritmu

n = počet sponzorov

m_i = počet potencionálne sponzorovaných zvierat i -tým sponzorom ($0 \leq i < n$)

Na začiatku algoritmu vždy vytvorím pole s indexami, z ktorých každý reprezentuje index zvierat a v poli i -teho sponzora. Tento krok sa vždy vykoná v čase $O(n)$. V najhoršom prípade vyčerpám všetky kombinácie, ktorých počet je vždy vynásobenie počtu všetkých potencionálne sponzorovaných zvierat každého sponzora. Časová zložitosť algoritmu bude v tomto prípade $O(m_1 * m_2 \dots m_n)$. Počas každej iterácie nájdem z poľa indexov posledný index (najviac sprava), ktorý sa dá zväčšiť, zväčším ho a všetky indexy v poli sprava zmením na nulu, aby žiadne kombinácie neboli preskočené. V prvom kroku index sponzora, ktorý môže sponzorovať viac zvierat ako je jeho momentálny index, v poli indexov je vždy iný, ale po všetkých kombináciách jeho časová zložitosť je $O((m_1 * m_2 \dots m_n) + (m_2 * m_3 \dots m_n) + (m_3 * m_4 \dots m_n) \dots m_n)$. Pri vynulovaní indexov na pravo od

aktuálneho indexu je časová zložitosť

$O(1((m_{n-1}-1)*m_{n-2} \dots m_1)) * (2(m_{n-2}-1)*m_{n-3} \dots m_1) * (3(m_{n-3}-1)*m_{n-4} \dots m_1) \dots ((n-1)(m_1-1))$,

ich súčet budem označovať písmenom s . Zatiaľ je zložitosť algoritmu $O(n + s + (m_1 m_2 \dots m_n))$. Pri každej kombinácii sa zároveň odstránia sponzori, ktorý majú zviera, ktoré už má sponzora. To sa vždy udeje so zložitosťou $O(n)$. Tiež vždy, keď sa v momentálnej kombinácii podarilo nájsť sponzora viac zvieratám ako v najlepšej doteraz, skopírujem momentálne pole do poľa s najlepšou kombináciou. Tento krok však nie je závislý od počtu kombinácií, ale len od počtu sponzorov, respektíve zvierat. To znamená, že vždy sa môže vykonať maximálne n -krát a jeho vykonanie má zložitosť $O(n)$. Čiže celková zložitosť kroku je $O(n^2)$. S týmito informáciami môžeme povedať, že časová zložitosť tohto algoritmu je $O(n^2 + n + s + n(m_1 * m_2 \dots m_n))$.

Algoritmus na abecedné zoradenie sponzorovaných zvierat

Na zoradenie používam algoritmus „Merge Sort“, ktorý najprv rekurzívne rozdelí pole na najmenšie časti a následne spája dve časti, tak aby výsledná časť bola zoradená vzostupne. Porovnávanie názvov prebieha porovnávaním písmen obidvoch slov od začiatku slova, pokiaľ sa aktuálne písmeno prvého slova nelíši od aktuálneho písmena druhého slova.

Asymptotická zložitosť algoritmu

n = počet sponzorov

l = priemerný počet písmen zvierat a

Časová zložitosť Merge Sort-u je $O(n(\log(n)))$ a v každom porovnaní slov dojde v priemere v najhoršom prípade k l iteráciám a to v tom prípade, keď sú slová rovnaké alebo sa líšia až posledným písmenom. Z toho vyplýva, že celková časová zložitosť algoritmu je $O(l * n(\log(n)))$.