

Kopa kopání

Zadání první úlohy nám dovoluje přesunovat hlínu z kopečků na libovolně velkou vzdálenost, aniž bychom tím cokoli ztráceli, nezáleží nám tedy vůbec na rozestavění nerovností. Dále víme, že pokud jsou na pozemku alespoň jedna jáma a alespoň jedna kupa, můžeme jednu kupu a jednu jámu vyškrtnout, protože bude vždy existovat alespoň jeden sousedící pár. Při řešení této úlohy jsem využil těchto jednoduše dokazatelných pravd a vyšel z úvahy, že zasypání jedné jámy zničí jednu kupku a toto můžeme opakovat až do chvíle, kdy nebudeme buď mít žádné jámy, nebo kupy, jinými slovy skončíme v momentě, kdy budeme mít jen kupy či jámy. Řešením úlohy by mohl být algoritmus, který by postupně procházel každou jámu a hledal pro ni pasující kupku, to by ale bylo plýtvání zdroji, nám stačí spočítat absolutní hodnotu rozdílu počtu kupek a počtu jam. Není potřeba si pamatovat počet jam i kupek současně, stačí si pamatovat jedno a počet druhého získáme odečtením od celkového počtu nerovností, který načteme na prvním řádku vstupu.

Pro vyřešení této úlohy nám tedy stačí pouze v cyklu načítat další nerovnost a zvednout počítadlo jednoho druhu nerovností. Díky tomu máme lineární časovou náročnost ($O(n)$) a konstantní paměťovou složitost $O(2)$, protože si nepamatujeme pořadí nerovností, které nepotřebujeme díky první myšlence, že nám na rozmístění nerovností nezáleží, stačí nám znát jejich počty. Jsem si jist, že v tomto směru se algoritmus nedá zlepšit.

Výstupem je poté výsledek operace (nerovnosti - jamy*2). Pokud vyjde nula, platí kupky=jamy a my jsme zvládli uhladit celý povrch. Je-li různý od nuly, bylo kupek více či méně než jam a samotný rozdíl poté získáme jako absolutní hodnotu tohoto rozdílu.

Alternativním řešením by bylo si ušetřit aritmetickou operaci na konci algoritmu a již během načítání kontrolovat, jakou nerovnost načítáme; jedná-li se o jámu, zvedneme počítadlo, jedná-li se o kupku, snížíme toto počítadlo. Výsledkem by poté byla absolutní hodnota hodnoty uložené v počítadle, museli bychom však pro každou nerovnost udělat operaci navíc, takže bychom čas mohli i ztratit.