

Cvičení #12: Rozdělení se

Miloš Chromý

chromy@ktiml.mff.cuni.cz

1. **k -select.** Proč navrhuje volit za pivota prvek $x_{\lfloor n/2 \rfloor}$, a ne třeba x_1 nebo x_n ?
2. **Integilent k -select.** Jak by dopadlo, kdybychom na vstupu dostali reálnou posloupnost a jako pivota bychom volili aritmetický průměr?
3. **Skoroskoromedián.** Student Štoura si místo skoromediánů za pivoty volí “skoroskoromediány”, které leží v prostředních šesti osminách vstupu. Jaké dosahuje časové složitosti?
4. **Lineární k -select.** Proč při vybírání k . nejmenšího prvku používáme zrovna pěťice? Fungoval by algoritmus s trojicemi? Nebo se sedmicemi? Byl by pak stále lineární?
5. **Medián dvou.** Je dáno n -prvkové pole, ve kterém jsou za sebou dvě vzestupně seříděné posloupnosti (ne nutně stejně dlouhé). Navrhněte algoritmus, který najde medián sjednocení obou posloupností v sublineárním čase $o(n)$. (Lze řešit v čase $O(\log n)$.)
6. **Spletitý kabel.** Mějme dlouhý kabel, z jehož obou konců vystupuje po n drátech. Každý drát na levém konci je propojen s právě jedním na konci druhém a my chceme zjistit, který s kterým. K tomu můžeme používat následující operace:
 - (a) přivést napětí na daný drát na levém konci,
 - (b) odpojit napětí z daného drátu na levém konci,
 - (c) změřit napětí na daném drátu na pravém konci.Navrhněte algoritmus, který pomocí těchto operací zjistí, co je s čím propojeno. Snažte se počet operací minimalizovat.
7. **Šroubky a matičky** Na stole leží n různých šroubků a n matiček. Každá matička pasuje na právě jeden šroub a my chceme zjistit, která na který. Umíme ale pouze porovnávat šroub s matičkou – tím získáme jeden ze tří možných výsledků:
 - (a) matička je příliš velká,
 - (b) příliš malá,
 - (c) nebo správně velká.Nalezněte co nejefektivnější algoritmus.
8. **Fibonacci.** Navrhněte algoritmus, který vypočítá n . Fibonnacciho čísla $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$. v co nejmenším čase. V jakém prostoru jste schopni vypočítat výsledek. (jsou 3 různá řešení, v čem jsou jejich výhody?)