

ALGORITMY A DATOVÉ STRUKTURY 1 (NTIN060)

Cvičení 4. 4. 2016

Majorita v $\mathcal{O}(n)$ s $\mathcal{O}(1)$ pamětí. Majorita posloupnosti je prvek, který se v ní vyskytuje na více než polovině pozic (posloupnost tedy má jednu nebo žádnou majoritu). Jak najít majoritu v čase $\mathcal{O}(n)$ a s pamětí $\mathcal{O}(1)$?

Koloniál. Ve Frantově koloniále přicházejí zákazníci a zadávají do fronty objednávky; *objednávka* je trojice (zboží, množství, jméno zákazníka). Koloniálník Franta by měl rád přehled o tom, zda má na skladě dost příslušného zboží. Navrhněte datovou strukturu pro jeho koloniál, která bude v čase $\mathcal{O}(1)$ vykonávat operace:

- (1) ENQUEUE(R) — zařadí objednávku R
- (2) DEQUEUE() — vypíše následující objednávku
- (3) QUERY(P) — pro produkt P vypíše celkové objednané množství tohoto produktu.

(Předpokládám, že znáte strukturu pro FIFO frontu.) Máte zaručeno, že ve frontě nebude nikdy více než m objednávek, a víte, že v koloniále je celkem n druhů zboží. Najdete řešení v prostoru $\mathcal{O}(n)$? A co $\mathcal{O}(m)$, pro případ, že $m \ll n$?

Porouchaný taxík. Na Manhattanu se porouchal taxík, takže už umí jet jen rovně, nebo zatáčet doprava. (Manhattan je pro nás síť $n \times n$.) Jak se má taxík dostat do servisu, aby projel co nejméně paliva?

Stráž. Máme bludiště ve čtvercové síti o rozměrech $N \times N$ se zdmi, hrdinou a pokladem. Chceme najít nejkratší cestu hrdiny k pokladu, aniž by potkal stráž (vyskytl se na stejném políčku jako ona). Stráž má zadanou trasu délky L jako posloupnost (sousedních) políček a po této trase chodí tam a zpět. (Dejte si pozor na analýzu složitosti.)

Ztracení roboti. V bludišti jsou na dvou různých místech robotci, které ale ovládáme jediným ovladačem. Tento ovladač má čtyři šipky (sever/jih/východ/západ). Když robotek dostane příkaz, který nemůže provést (narazil by do zdi), tak ho ignoruje.

Jak najít posloupnost příkazů, která oba roboty vyvede z bludiště? (Jakmile je robot venku z bludiště, zastaví se a příkazy už neposlouchá.) Jak najít nejkratší takovou posloupnost?

Otrhávání grafu. Mějme souvislý neorientovaný graf. V jakém pořadí odtrhávat vrcholy, aby přitom graf zůstal souvislý?

Hloupý robot. Máme opět bludiště ve čtvercové síti se zdmi, kterými nelze procházet. Robot se umí pohybovat jen rovně a zatočí pouze, když “narazí” do okraje bludiště nebo do zdi (dostane se na políčko sousední se zdí a je otočen směrem ke zdi). Při nárazu se může otočit i o 180° . Najděte pro robota cestu ze startu do cíle s co nejméně zatočeními.

