

2. domácí úlohy

do 3. května 2013

Úloha 1. Uvažujme grafový stream pro graf velikosti N , což je stream, kde každý update je přidání hrany. Navrhněte k -průchodový algoritmus pracující v co nejmenším prostoru, který spočítá počet trojúhelníků v tomto grafu. Pro $k = O(n)$ by měl pracovat v konstantním prostoru, rozuměj s konstantním počtem čítačů, pro $k = 1$ může používat prostor $O(n^2)$.

Úloha 2. Uvažujme grafový stream pro graf velikosti N , což je stream, kde každý update je přidání hrany. Navrhněte 1-průchodový algoritmus pracující v co nejmenším prostoru, který odhadne $\sum_{i \in \{1, \dots, N\}} d_i$, kde d_i je stupeň vrcholu i . Hrany se mohou ve streamu opakovat, do stupně se ale počítají pouze jednou.

Úloha 3. *Sliding window:* Uvažujme stream prvků z univerza $\{1, \dots, N\}$. Navrhněte algoritmus, který pro dotaz $Sample(w)$ vrátí náhodný, (téměř) uniformě vybraný prvek z množiny prvků, které se objevily mezi posledními w prvky streamu. Prvky se mohou ve streamu opakovat, algoritmus by však měl vrátit náhodný prvek z množiny, ne multi-množiny. Velikost použitého prostoru by měla záviset na délce streamu pouze poly-logaritmicky. Určete vlastnosti navrženého algoritmu (pravděpodobnost chyby, protor, čas).