

Programování pro matematiky

9. cvičení - Grafy

Peter Kovács

Doporučuje si promyslet řešení každého z úkolů, pro vaše vlastní ujasnění učiva. Navíc pokud některé z úvah sepíšete můžete získat body

Každý úkol obsahuje za názvem maximální počet bodů, které lze za úkol získat. Vaším úkolem je si vybrat úkoly, které chcete řešit. Klidně všechny. Úkoly, které jste si vybrali sepište do jednoho souboru a odvezďte do recodexu. Za celý úkol můžete získat maximálně **4 body**. Po odvezdání ohodnotím každou odevzdanou úlohu. Body sečtu a přidělím vám $\min(\text{body}, 4)$. Úkoly řešte sami. Pokud spolupracujete v skupině dostanete své body podělené počtem lidí v skupině.

Za úkoly je možné udělit pouze celočíselné body. Pokud získáte neceločíselný výsledek, bude zaokrouhlen nadol.

Reprezentácia multigrafov (1 bod):

Na cvičení sme si ukazovali různé způsoby reprezentace grafu. Navrhnite reprezentaci multigrafu v paměti. Udělte návrh pro ohodnocený a neohodnocený multigraf.

Reprezentace řídkých grafů (1 bod):

Navrhněte reprezentaci grafu, která bude efektivní pro řídké grafy, a přitom dokáže rychle testovat existenci hrany mezi zadanými vrcholy.

Význam mocnin matic sousednosti (1 bod):

Je-li A matice sousednosti grafu, co popisuje matice A^2 ? A co A^k ? (Mocniny matic definujeme takto: $A^1 = A$, $A^k = A^{k-1} \cdot A$.)

Počet nejkratších cest (1 bod):

Upravte BFS tak, aby pro každý dosažitelný vrchol zjistilo, kolik do něj vede nejkratších cest z počátečního vrcholu. Zachovejte časovou složitost $O(n + m)$, kde m je počet hrán a n je počet vrcholů.

Uřezávání grafu (1 bod):

Mějme souvislý orientovaný graf. Chceme mazat jeho vrcholy jeden po druhém tak, aby graf zůstal stále souvislý. Jak takové pořadí mazání najít? Popište algoritmus.