

Príprava na skúšku

Úloha č. 2: Nezávislé množiny hrán

Množinu hrán neorientovaného grafu nazveme *nezávislou*, ak žiadne dve hrany z tejto množiny nezdieľajú spoločný vrchol – čiže ak je každý vrchol uvažovaného grafu incidentný s najviac jednou hranou z tejto množiny.

Priložený ZIP archív obsahuje balík `graphs` a v ňom všetky triedy pre grafy z prednášky, ako aj kostru triedy `IndependentEdgeSets`. Doprogramujte konštruktor tejto triedy tak, aby po jeho vykonaní boli v zozname `independentEdgeSets` uložené práve všetky nezávislé množiny hrán neorientovaného grafu `g`, ktorý tento konštruktor dostane ako svoj argument. Každá z nezávislých množín hrán by pritom mala byť reprezentovaná ako nemodifikovateľná množina prvkov typu `UndirectedEdge`. Jednotlivé nezávislé množiny môžu byť v zozname `independentEdgeSets` uložené v ľubovoľnom poradí; každá z nich by tam však mala byť uložená práve raz. V triede `IndependentEdgeSets` je už hotová metóda `getIndependentEdgeSets`, ktorá vráti nemodifikovateľný pohľad na nájdený zoznam `independentEdgeSets`. Túto metódu, ktorá sa bude volať na testovači, nemeňte. Do triedy ale môžete pridať ďalšie pomocné metódy aj premenné.

Úlohu riešte prehľadávaním s návratom. Časová efektívnosť použitého algoritmu nerozhoduje – podstatné je iba to, aby algoritmus skončil v rozumnom čase pre grafy obsahujúce do 10 vrcholov a 12 hrán (napriek tomu ale váš kód píšete tak, ako keby vstupný graf mohol byť ľubovoľne veľký).

Príklad. Uvažujme neorientovanú kružnicu o štyroch vrchoch – čiže neorientovaný graf s množinou vrcholov $\{0, 1, 2, 3\}$ a množinou hrán $\{\{0, 1\}, \{1, 2\}, \{2, 3\}, \{3, 0\}\}$. V prípade, že pre tento graf vytvoríme inštanciu triedy `IndependentEdgeSets`, bude výstupom jej metódy `getIndependentEdgeSets` zoznam obsahujúci nasledujúce množiny neorientovaných hrán (nie nutne v tomto poradí):

- $\{\{0, 1\}, \{2, 3\}\}$,
- $\{\{1, 2\}, \{3, 0\}\}$,
- $\{\{0, 1\}\}$,
- $\{\{1, 2\}\}$,
- $\{\{2, 3\}\}$,
- $\{\{3, 0\}\}$,
- $\emptyset$.

Na testovač odovzdávajte iba súbor `IndependentEdgeSets.java` obsahujúci zdrojový kód vami doplnenej triedy `IndependentEdgeSets`.