Cvičenia č. 7, úloha č. 3

Sled v_0, v_1, \ldots, v_n v grafe – či už orientovanom alebo neorientovanom – nazveme uzavretým, ak sa vrcholy v_0 a v_n rovnajú. V orientovanom grafe navyše nazveme cyklom – alebo orientovanou kružnicou – uzavretý sled v_0, v_1, \ldots, v_n taký, že $n \geq 1$ a vrcholy v_0, \ldots, v_{n-1} sú po dvoch rôzne. Cyklus je teda sled nenulovej dĺžky, v ktorom sa počiatočný a koncový vrchol rovnajú a ide pritom o jedinú dvojicu opakujúcich sa vrcholov sledu. Každá slučka je tak súčasne aj cyklom.

Priložený ZIP archív obsahuje triedy pre grafy z prednášky a tiež kostru triedy DirectedCycles. Vašou úlohou je doplniť do tejto triedy implementáciu statickej metódy belongsToCycle, ktorá vezme ako argumenty orientovaný graf g a jeho vrchol vertex; na výstupe táto metóda vráti booleovskú hodnotu podľa toho, či je vrchol vertex súčasťou nejakého cyklu v grafe g. Výstupom tejto metódy teda má byť true práve vtedy, keď v grafe g existuje cyklus v_0, v_1, \ldots, v_n taký, že niektorý z vrcholov v_0, v_1, \ldots, v_n je rovný vrcholu vertex. Trieda DirectedCycles už obsahuje hotovú implementáciu metódy main, ktorá načíta zo vstupu orientovaný graf nasledovaný nejakým jeho vrcholom a pre túto dvojicu vstupov zavolá metódu belongsToCycle. Pri implementácii metódy belongsToCycle môžete použiť vhodne upravené prehľadávanie do hĺbky alebo do šírky z prednášky. Okrem samotnej tejto metódy môžete v prípade potreby do triedy DirectedCycles doplniť aj ďalšie metódy; implementáciu metódy main ale nemeňte.

Na testovač odovzdávajte iba súbor DirectedCycles. java obsahujúci zdrojový kód vami upravenej triedy DirectedCycles v balíku graphs. Zvyšné triedy balíka graphs k nej budú na testovači priložené.

Príklad vstupu č. 1:

Príklad výstupu č. 1:

4 4 Vrchol 1 nelezi na orientovanej kruznici.

0 1

1 2

2 3

321

Príklad vstupu č. 2:

Príklad výstupu č. 2:

4 4 Vrchol 2 lezi na orientovanej kruznici.

0 1

1 2

2 3

322

 $^{^1\}mathrm{V}$ prípade, že sa ako argument použije neorientovaný graf, interpretuje sa tento ako orientovaný graf v rovnakom zmysle ako na prednáške.