

## Cvičenia č. 7, úloha č. 7

*Excentricitou* vrcholu  $v$  neorientovaného grafu nazveme *najväčšiu* spomedzi vzdialeností vrcholu  $v$  od ostatných vrcholov grafu, kde pod vzdialenosťou dvoch vrcholov rozumieme počet hrán na *najkratšej* ceste medzi nimi. Ak je pritom graf nesúvislý – t. j. existuje dvojica vrcholov, ktorá v ňom nie je spojená cestou – je excentricita každého jeho vrcholu rovná  $\infty$ , čo budeme reprezentovať hodnotou `Integer.MAX_VALUE`. Ak je vrchol  $v$  jediným vrcholom grafu, je jeho excentricita rovná nule.

*Polomerom* neorientovaného grafu nazveme *najmenšiu* spomedzi excentricít jeho vrcholov. Pre súvislé grafy s aspoň jedným vrcholom teda vždy ide o prirodzené číslo a pri nesúvislých grafoch (alebo grafe rádu 0) je polomer rovný  $\infty$ , čo budeme opäť reprezentovať hodnotou `Integer.MAX_VALUE`.

*Centrom* grafu nazveme množinu tých jeho vrcholov, ktorých excentricita je rovná polomeru. Vrchol nazveme *centrálnym* práve vtedy, keď je prvkom centra. Špeciálne v nesúvislých grafoch sú teda centrálné všetky vrcholy.

Priložený ZIP archív obsahuje triedy pre grafy z prednášky a tiež kostru triedy `Eccentricities` (všetko ako súčasť balíka `graphs`). V triede `Eccentricities` implementujte:

- Konštruktor, ktorý ako jediný parameter vezme neorientovaný graf  $g$  a spočíta excentricity všetkých vrcholov grafu  $g$ , ako aj polomer tohto grafu. Pri počítaní excentricít jednotlivých vrcholov môžete použiť napríklad vhodné upravené prehľadávanie do šírky. V prípade, že graf nie je súvislý, mali by byť excentricity všetkých vrcholov, ako aj polomer grafu, rovné `Integer.MAX_VALUE`.
- Metódu `eccentricity`, ktorá ako jediný parameter vezme vrchol grafu  $g$  a na výstupe vráti excentricitu tohto vrcholu predvypočítanú v konštruktore.
- Metódu `radius` bez parametrov, ktorá vráti predvypočítaný polomer grafu  $g$ .
- Metódu `isCentral`, ktorá ako jediný parameter vezme vrchol grafu  $g$  a vráti booleovskú hodnotu `true` práve vtedy, keď je tento vrchol v grafe  $g$  centrálny.

Všetky výpočty excentricít a polomeru by sa mali udiat už v rámci konštruktora resp. nejakej ním volanej metódy.

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