

Cvičenia č. 5, úloha č. 1

Naprogramujte generickú triedu `Matrix<E>` v balíku `matrices`, ktorej inštancie budú reprezentovať obdĺžnikové matice prvkov typu `E`. Riadky aj stĺpce týchto matíc sa budú indexovať od nuly a počet riadkov aj stĺpcov bude môcť byť ľubovoľné prirodzené číslo (vrátane nuly). Interne maticu reprezentujte ako zoznam a typu `ArrayList<ArrayList<E>>` – pôjde teda o zoznam zoznamov prislúchajúcich jednotlivým riadkom matice. Zoznam `a` by tak mal vždy pozostávať z práve toľkých zoznamov, koľko má príslušná matica riadkov; každý z jednotlivých zoznamov, ktoré sú prvkami zoznamu `a`, by mal mať práve toľko prvkov, koľko má príslušná matica stĺpcov.

V triede `Matrix<E>` implementujte:

- Konštruktor `public Matrix()` bez parametrov, ktorý vytvorí prázdnu maticu (typu 0×0).
- Konštruktor `public Matrix(int m, int n, E value)`, ktorý vytvorí maticu o `m` riadkoch a `n` stĺpcoch, pričom všetky jej prvky nastaví na hodnotu `value`. V prípade, že je `m` alebo `n` záporné, malo by dôjsť k vyhodneniu výnimky novej triedy `NegativeMatrixDimensionException` rozširujúcej `RuntimeException`. Trieda `NegativeMatrixDimensionException` by takisto mala byť súčasťou balíka `matrices`; nie je v nej ale potrebné implementovať žiadne metódy.
- Metódu `public int rowCount()`, ktorá vráti počet riadkov matice.
- Metódu `public int columnCount()`, ktorá vráti počet stĺpcov matice.
- Metódu `public E get(int i, int j)`, ktorá vráti prvok na pozícii v `i`-tom riadku a `j`-tom stĺpci matice. V prípade, že `i` (resp. `j`) nie je v rozmedzí od 0 po počet riadkov (resp. stĺpcov) matice mínus jedna, malo by dôjsť k vyhodneniu výnimky typu `IndexOutOfBoundsException` (vyhodnenie tejto výnimky môžete nechať na metódy triedy `ArrayList`).
- Metódu `public void set(int i, int j, E value)`, ktorá nastaví prvok v `i`-tom riadku a `j`-tom stĺpci matice na hodnotu `value`; v prípade indexov mimo rozmedzia dôjde k vyhodneniu rovnakej výnimky ako pri metóde `get`.
- Metódu `public void addRow(E value)`, ktorá do matice pridá nový riadok, pričom všetky prvky v novopridanom riadku budú rovné `value`.
- Metódu `public void addColumn(E value)`, ktorá do matice pridá nový stĺpec, pričom všetky prvky v novopridanom stĺpci budú rovné `value`.
- Metódu `public String toString()` prekrývajúcu metódu zdedenú z triedy `Object`. Ak je matica interne reprezentovaná ako zoznam a typu `ArrayList<ArrayList<E>>`, mala by táto metóda vrátiť reťazec `a.toString()`, čiže textovú reprezentáciu tohto zoznamu zoznamov.

Keďže môže byť ktorýkoľvek z rozmerov matice aj nulový a ten druhý nenulový, bude potrebné udržiavať si (prínajmenšom) počet stĺpcov matice v samostatnej premennej.

Na testovač odovzdávajte ZIP archív obsahujúci priečinok `matrices` a v ňom súbory obsahujúce zdrojové kódy oboch vašich tried.