

## Vytvoření a použití pole objektů

Deklarace jednoduché třídy neměnitelných (konstantních) objektů s privátními atributy, konstruktorem (respektive konstruktory) a metod pro čtení jednotlivých atributů. Vytvoření pole objektů tohoto typu a jeho použití pro dané účely. Statické a dynamické pole objektů (tj. typy jako: `Bod[]`, `ArrayList<Bod>`, `ArrayList<Bod>`).

Níže jsou uvedené úlohy, který byly součástí úloh v předmětu ALG1. Při řešení těchto úloh použijte reprezentaci bodů formou objektů.

### Úlohy

1. Vytvořte program, který uživateli umožní interaktivně zadávat vrcholy  $n$ -úhelníka a počítat jeho obvod a plochu. Umožněte opakované řešení úlohy, komunikaci programu s uživatele realizujte v podobě řádkového menu. Pro reprezentaci jediného bodu navrhnete a implementujte třídu `Bod` (uchování souřadnic, inicializace objektů, poskytování hodnot souřadnic, vzdálenost bodu od počátku a vzdálenost bodu od jiného bodu). Při výpočtu předpokládejte zadání bodů v pořadí, v jakém se nachází na obvodu  $n$ -úhelníka. Obvod spočteme jako součet délek všech stran. Plochu  $P$  vypočtete ze vztahu:

$$P = \frac{1}{2} \left| \sum_{i=1}^n (x_i y_{i+1} - x_{i+1} y_i) \right|, \quad \text{kde } x_{n+1} = x_1, y_{n+1} = y_1$$

2. Vytvořte program, který uživateli umožní interaktivně zadávat a zpracovávat sadu bodů. Body lze přidávat najednou, poté i přidávat jednotlivě. Program by měl umožňovat vyhledat bod s největší/nejmenší vzdáleností do počátku, popřípadě dva body s maximální/minimální vzdáleností. Komunikaci programu s uživatele realizujte formou řádkového menu. Pro reprezentaci jediného bodu navrhnete a implementujte třídu `Bod` (uchování souřadnic, inicializace objektů, poskytování hodnot souřadnic, vzdálenost bodu od počátku a vzdálenost bodu od jiného bodu).
3. Vytvořte program, který uživateli umožní interaktivně zadávat a zpracovávat sadu hmotných bodů. Body lze přidávat najednou i poté přidávat jednotlivě. Program by měl umožňovat počítat těžiště hmotných všech zadaných bodů. Pro reprezentaci jediného bodu navrhnete a implementujte třídu `Bod` (uchování souřadnic, uchování hmotnosti bodu, inicializace objektů, poskytování hodnot atributů, vzdálenost bodu od počátku a vzdálenost bodu od jiného bodu).
4. Vytvořte program, který uživateli umožní proložit zadané 2D body přímkou. Pro reprezentaci jediného bodu navrhnete a implementujte třídu `Bod` (uchování souřadnic, inicializace objektů, poskytování hodnot souřadnic). Program má umožnit výpočet korelačního koeficientu  $r$  a následně koeficientů  $a, b$  aproximační přímky. Umožněte opakované řešení úlohy, komunikaci programu s uživatele realizujte v podobě řádkového menu. Pro výpočty použijte následující vztahy:

$$r = \frac{\sum_i (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_i (x_i - \bar{x})^2 \sum_i (y_i - \bar{y})^2}}, \quad a = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n x_i}, \quad b = \frac{\left( \sum_{i=1}^n y_i - a \sum_{i=1}^n x_i \right)}{n}$$

*Korelační koeficient  $r$*  určuje míru lineární závislosti dvou veličin (proměnných  $x$  a  $y$ ). Vypočtená hodnota  $r$  je v intervalu  $<-1, 1>$ . Hodnota 0 indikuje neexistující závislost. Vztahy pro výpočet koeficientů  $a, b$  aproximační přímky jsou odvozené metodou nejmenších čtverců.

### Třída `ArrayList`, dynamické pole

5. Použijte třídu `ArrayList` při realizaci některé z úloh vyžadující práci společem, kde statické pole nahradíte dynamickým.