

Strukturovaná data

Pole vektorů, třída, objekty, pole objektů.

Úlohy

Body

Zvažte možné reprezentace sady bodů v datových strukturách programu, s použitím různých reprezentací realizujte následující úlohy a to jak na úrovni jednoho bodu, tak na úrovni celé sady (pole, některá z kontejnerových tříd jazyka).

1. Zapište program pro výpočet obvodu n-úhelníka.
2. Zapište program pro výpočet obsahu n-úhelníka.

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

3. Zapište program pro vyhledání dvou bodů s maximální vzdáleností.
4. Zapište program pro výpočet těžiště hmotných bodů. Každý bod má kromě souřadnic i hmotnost, která v daném bodě působí.
5. Zapište program, který ze zadaných bodů vypočte koeficienty a, b interpolační přímky a korelační koeficient r

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

6. Zapište program pro třídění pole bodů dle vzrůstající vzdálenosti od počátku

Vektory

7. Vytvořte třídu `Vektor` pro reprezentaci vektoru ve 3D a atributy pro souřadnice x, y, z a metodami pro výpočet délky vektoru, převod na vektor stejného směru a jednotkové délky. Vytvořte knihovní třídu `Vektory` s metodami pro součet, rozdíl, vektorový a skalární součin dvou vektorů, výpočet úhlu mezi dvěma vektory apod. Třídy a jejich prostředky otestujte.

Trojúhelník

8. Vytvořte třídu `trojúhelník`, která bude reprezentovat trojúhelník zadaný délkami stran. Přidejte metody pro výpočet plochy, obvodu, úhlů, těžnic, výšek, poloměru kružnice vepsané a opsané, pro testování vlastností (`jePravouhly()`, `jeTypouhly()`, `jeOstrouhly()`, `jeRovnostranny()`, `jeRovnostranny()`, `jeRovnoramenny()`, `jeObecnny()`) at. Vytvořené prostředky otestujte.

Datové struktury

9. Vytvořte třídu `VysledekTestu`, která bude obsahovat informace o výsledku studenta z jednoho testu (jméno a příjmení nebo pouze studentské číslo jako textový řetězec, počet bodů jako celé nebo reálné číslo). Přidejte prostředky (metodu) pro převod počtu bodů na známku.
10. Vytvořte program, který bude od uživatele načítat výsledky jednotlivých studentů z testu. Program má pro každého studenta vypsát známku.