



ALG1 – Semestrální práce

Radek Mocek

9. 1. 2022



Specifikace požadavků

Zadáním této práce je program, který nejprve načte přímku zadanou dvěma body. Poté má program načíst sadu bodů a seřadit tyto body dle vzrůstající vzdálenosti od dané přímky.

Při načítání vstupních hodnot od uživatele program nejdříve načte body přímky, poté počet zpracovávaných bodů a následně jednotlivé body zadané souřadnicemi x , y . Program má umožňovat zpracování libovolného počtu zadání. Po dokončení úlohy program vypíše dotaz uživateli, zda pokračovat ve zpracování či nikoliv.

Program funguje za předpokladů, že uživatel pro zadání bodů využije celá čísla nebo čísla s desetinnou čárkou. Výjimkou je zadávání počtu porovnávaných bodů, kde uživatel musí zadat přirozené číslo. Také se předpokládá, že první dva zadané body, které určují přímku, nejsou stejné.

Návrh řešení

K výpočtu vzdálenosti bodu $M[m_1; m_2]$ od přímky $p : ax + by + c = 0$ byl použit následující vzorec:

$$|Mp| = \frac{|am_1 + bm_2 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}.$$

Pro dosazení do tohoto vzorce je nejdříve potřeba ze dvou zadaných bodů definujících přímku vypočítat obecnou rovnici dané přímky:

1. Odečteme souřadnice jednoho bodu od souřadnic bodu druhého, tím získáme směrový vektor.
2. Převědeme na normálový vektor tím, že prohodíme souřadnice směrového vektoru a u jedné z nich změnímme znaménko. Souřadnice normálového vektoru jsou rovny koeficientům a , b .
3. Koeficient c dopočítáme dosazením libovolného bodu ležícího na přímce do obecné rovnice.

Pro seřazení bodů podle jejich vzdálenosti od přímky bylo použito bublinkové řazení. Body jsou uloženy v matici o třech sloupcích, kde první sloupec uchovává souřadnici x , druhý souřadnici y a třetí vzdálenost daného bodu od přímky. Řadící algoritmus tedy zaměňuje celé řádky podle jejich hodnoty ve třetím sloupci.

Kompletní algoritmus pak vypadá následovně:

1. Načíst dva body definující přímku (každý bod je definován dvěma čísly typu float).
2. Načíst jednotlivé body a uložit je do matice.
3. Vypočítat koeficienty obecné rovnice přímky.
4. Vypočítat vzdálenosti jednotlivých bodů od přímky a doplnit je do třetího sloupce matice.

5. Seřadit matici podle třetího sloupce.
6. Vypsát seřazené body.
7. Zeptat se uživatele, zdali chce provést nový výpočet.

Akceptační testy

Číslo testu	Typ testu	Vstup	Očekávaný výstup	Skutečný výstup	Prošel
1.	Běžná hodnota	1 2 3 4 4 -3 3 -2,5 2,5 2 2 -1 1	-1,00 1,00 -2,00 2,00 -2,50 2,50 -3,00 3,00	-1,00 1,00 -2,00 2,00 -2,50 2,50 -3,00 3,00	ano
2.	Běžná hodnota	0,01 0,06 -5,5 6,6 4 0 0 -0,15 -0,15 0,3 0,3 0,1 0,1	0,00 0,00 0,10 0,10 -0,15 -0,15 0,30 0,30	0,00 0,00 0,10 0,10 -0,15 -0,15 0,30 0,30	ano
3.	Běžná hodnota	0 0 0 1 10 -5 0 5 0 4 0 3 0 0 0 -4 0 1 0 -1 0 -2 0 2 0	0,00 0,00 1,00 0,00 -1,00 0,00 -2,00 0,00 2,00 0,00 3,00 0,00 4,00 0,00 -4,00 0,00 -5,00 0,00 5,00 0,00	0,00 0,00 1,00 0,00 -1,00 0,00 -2,00 0,00 2,00 0,00 3,00 0,00 4,00 0,00 -4,00 0,00 -5,00 0,00 5,00 0,00	ano
4.	Nevalidní vstup	1 2 3 4 -5	Exception	NegativeArraySizeException	—
5.	Nevalidní vstup	1 2 1 2	Exception	Exception	—

Program nemá žádné limitní stavy. Pokud uživatel pro definici přímky zadá dva stejné body, zadá nepřírozené číslo jako počet zpracovaných bodů, použije desetinnou tečku namísto desetinné čárky, nebo na vstup zadá špatný datový typ, vyhodí program výjimku.