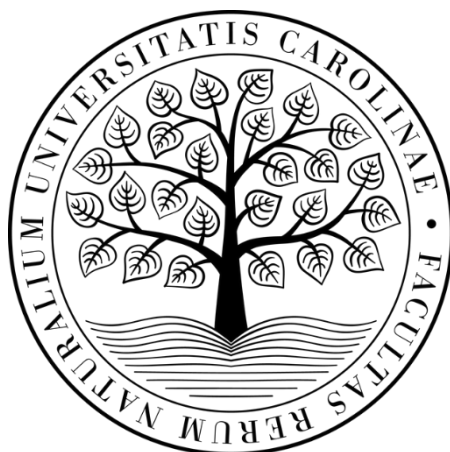


Univerzita Karlova
Přírodovědecká fakulta



Úvod do programování

Výpočet souřadnic středu a poloměru kružnice dané třemi body

Vanda HLAVÁČKOVÁ

BGEKA, 3. ročník

2022

Zadání

Součástí úlohy bude kromě aplikace také dokumentace o rozsahu 4–5 stran ve formátu PDF, která bude obsahovat následující:

- rozbor problému
- existující algoritmy
- popis zvoleného algoritmu
- struktura programu (datové struktury, metody, ...)
- popis vstupních/výstupních dat
- problematická místa
- možné vylepšení

Program bude považován za nefunkční pokud:

- při zpracování dat dojde k pádu (runtime chyby, ...)
- vrací špatné výsledky
- neřeší možné singulární případy

Rozbor problému

Cílem programu je vypočítat souřadnice středového bodu kružnice, která je zadána třemi body. Při řešení vycházíme z definice kružnice, a sice že se jedná o množinu všech bodů roviny, které jsou od středu kružnice vzdáleny danou vzdáleností, která se nazývá poloměr kružnice (Portál středoškolské matematiky 2011). Samotná kružnice může být definována obecnou nebo středovou rovnicí.

Existující algoritmy

Pro získání souřadnic středu je nutné vyřešení středovou rovnicí kružnice, která má tvar $(x - m)^2 + (y - n)^2 = r^2$. V případě, že známe tři body, kdy podmínkou je, aby byly nekolineární, můžeme vytvořit tři rovnice o dvou neznámých a ty následně dopočítat. Hodnoty m , n a r můžeme také získat řešením matice.

Popis zvoleného algoritmu

K nalezení souřadnic středového bodu kružnice a jejího poloměru, byla zvolena metoda tří rovnic o dvou neznámých, které byly přepsány tak, aby tento úkon byl proveditelný v prostředí pythonu, tedy vyjádření jednotlivých proměnných z výše zmíněného vzorce. Definovaná funkce tak vrací tři hodnoty a sice hodnotu m , n a poloměr kružnice.

Pseudokód zvoleného algoritmu

načtení souřadnic bodů od uživatele

určení jednotlivých bodů

definování funkce pro výpočet souřadnic středu a poloměru kružnice

upřesnění hodnot pro x a y souřadnice bodů

ošetření chyby

pokud jsou body kolineární, program se ukončí

výpočet vyjádřených proměnných

pro vypočítané hodnoty zkus:

finální hodnota m

finální hodnota n

ošetření chyby kvůli odmocnině

výpočet poloměru kružnice

ošetření výjimek

v případě dělení nulou, program skončí

Struktura programu

Výsledný program je zapsán na 42 řádcích včetně komentářů. Nebyly definovány a použity metody.

Program jako první načte zvolené souřadnice bodů od uživatele. Zadané hodnoty uloží do seznamu a následně pomocí indexů definovány. Poté je definována samotná funkce, která vrací souřadnice středu a poloměr kružnice na základě výše zadaných bodů. Jako první jsou určeny

jednotlivé x a y souřadnice bodů, které dále vstupují do třech dalších pomocných proměnných, které slouží pro následný výpočet m a n . V případě, že by se jednalo o kolineární body, tedy o body, které leží na jedné přímce, program se ukončí, jelikož taková kružnice není možné sestavit. Na závěr jsou vzniklé proměnné vytisknuty do konzole včetně doplňujícího komentáře.

Popis vstupních/výstupních dat

Vstupní data jsou zde zadávána uživatelem v podobě číselných hodnot pro jednotlivé souřadnice tří bodů. Výstupem jsou souřadnice středu kružnice a její poloměr, kdy oboje je vypsáno do konzole.

Problematická místa a možná vylepšení

Program neumí jednotné zadání souřadnic bodů, tudíž uživatel musí definovat x -ovou a y -ovou souřadnici při vstupu jednotlivě, což může zpomalovat proces.

Zdroje

PORTÁL STŘEDOŠKOLSKÉ MATEMATIKY (2011): Kružnice, https://www2.karlin.mff.cuni.cz/~portal/analyticka_geometrie/kuzelosecky.php?kapitola=kruznice (cit. 11. 02. 2022).