

155ADKG: Geometrické vyhledávání bodu

Datum odevzdání: 13.11.2017

Petra Millarová, Bc. Oleksiy Maybrodskyy

Contents

1	Zadání	3
2	Popis a rozbor problému	4
3	Popisy algoritmů	5
4	Problematické situace a singularity	6
5	Vstupní data	7
5.1	Formát vstupních dat	8
5.2	Popis dat	9
6	Výstupní data	10
6.1	Formát výstupních dat	10
6.2	Popis dat	10
7	Ukázka aplikace	11
8	Závěr	12
8.1	Náměty na vylepšení	12
	References	12

1 Zadání

Následuje kopie oficiálního zadání úlohy. Autoři z nepovinných bodů zadání implementovali všechny kromě algoritmu pro automatické generování nekonvexních polygonů.

Úloha č. 1: Geometrické vyhledávání bodu

Vstup: Souvislá polygonová mapa n polygonů $\{P_1, \dots, P_n\}$, analyzovaný bod q .

Výstup: P_i , $q \in P_i$.

Nad polygonovou mapou implementujete následující algoritmy pro geometrické vyhledávání:

- Ray Crossing Algorithm (varianta s posunem těžiště polygonu).
- Winding Number Algorithm.

Nalezený polygon obsahující zadaný bod q graficky zvýrazněte vhodným způsobem (např. vyplněním, šrafováním, blikáním). Grafické rozhraní vytvořte s využitím frameworku QT.

Pro generování nekonvexních polygonů můžete navrhnout vlastní algoritmus či použít existující geografická data (např. mapa evropských států).

Polygony budou načítány z textového souboru ve Vámi zvoleném formátu. Pro datovou reprezentaci jednotlivých polygonů použijte špagetový model.

Hodnocení:

Krok	Hodnocení
Detekce polohy bodu rozlišující stavy uvnitř, vně na hranici polygonu.	10b
Ošetření singulárního případu u Winding Number Algorithm: bod leží na hraně polygonu.	+2b
Ošetření singulárního případu u obou algoritmů: bod je totožný s vrcholem jednoho či více polygonů.	+2b
Zvýraznění všech polygonů pro oba výše uvedené singulární případy.	+2b
Algoritmus pro automatické generování nekonvexních polygonů.	+5b
Max celkem:	21b

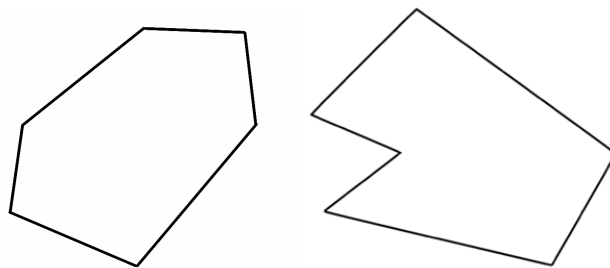
2 Popis a rozbor problému

Tato úloha se věnuje řešení praktického problému určování pozici zvoleného bodu q , vůči zadaným polygonům. Jako implementaci lze nejjednodušeji představit zjišťování polohy jistého bodu kliknutím na digitální mapě.

Nechť existuje pole ve dvojrozměrné kartézské soustavě s n body. Uzavřením tohoto pole vznikne polygon. Polygon může nabývat jak konvexní, tak nekonvexní tvar.

Polygon je konvexní právě tehdy, když poloha všech bodů je vůči jaké koliv přímce procházející vedle polygonu, vždy na stejné straně.

Rozdíl mezi konvexním a nekonvexním polygonem je možno pozorovat dle níže uvedených obrázků.



obr 1.: konvexní polygon a nekonvexní polygon [1]

Pokud následovně polygon rozdělíme na menší polygonové úpravy, pak polohu zvoleného bodu q můžeme popsat následovně:

1. Bod q se nachází uvnitř polygonu $q \in P_i$
2. b) Bod q se nachází vně všech polygonů $q \notin P_i$
3. c) Bod se nachází na hraně jednoho $q \notin P_i$ nebo dvou polygonů $q \in P_{i,i+1}$
4. d) Bod je totožný s vrcholem jednoho polygonu nebo více polygonů $q \in P_{i,i+1,\dots,i+n}$

Výpočet se bude provádět na základě metody **Ray crossing algorithm** a **Winding Number algorithm**. Jdich výpočet je popsán v následujících kapitolách.

3 Popisy algoritmů

4 Problematické situace a singularity

5 Vstupní data

5.1 Formát vstupních dat

5.2 Popis dat

6 Výstupní data

6.1 Formát výstupních dat

6.2 Popis dat

7 Ukázka aplikace

8 Závěr

8.1 Náměty na vylepšení