|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**  FAKULTA STAVEBNÍ, OBOR GEODÉZIE A KARTOGRAFIE  KATEDRA GEOMATIKY | | | | | |
| Název předmětu  ALGORITMY DIGITÁLNÍ KARTOGRAFIE A GIS | | | | | |
| Úloha  2 | Název úlohy  Konvexní obálky a jejich konstrikce | | | | |
| Akademický rok  2018/2019 | Semestr  3. | Studijní skupina  60 | Vypracoval  Janovský Michal  karving47@gmail.com | Datum  07. 11. 2018 | Klasifikace |

1. Obsah

[1 Zadání úlohy 3](#_Toc529351700)

[2 Údaje o bonusových úlohách 3](#_Toc529351701)

[3 Popis a rozbor problému + vzorce 4](#_Toc529351702)

[4 Popisy algoritmů formálním jazykem 4](#_Toc529351703)

[4.1 Jarvis Scan 4](#_Toc529351704)

[4.2 Quick Hull 4](#_Toc529351705)

[4.3 Swep Line 4](#_Toc529351706)

[4.4 Graham Scan 4](#_Toc529351707)

[5 Problematické situace a jejich rozbor + ošetření těchto situací v kódu 4](#_Toc529351708)

[5.1 Existence kolineárních bodů v datasetu 4](#_Toc529351709)

[5.1.1 Ošetření v kódu 4](#_Toc529351710)

[6 Vstupní data, formát vstupních dat, popis 4](#_Toc529351711)

[7 Výstupní data, formát výstupních dat, popis 4](#_Toc529351712)

[7.1 Grafy ilustrující doby běhu algoritmů pro zvolená n 4](#_Toc529351713)

[7.1.1 n = ; kruhová množina 4](#_Toc529351714)

[7.1.2 4](#_Toc529351715)

[7.1.3 4](#_Toc529351716)

[7.1.4 4](#_Toc529351717)

[7.1.5 5](#_Toc529351718)

[7.1.6 5](#_Toc529351719)

[7.1.7 5](#_Toc529351720)

[7.1.8 5](#_Toc529351721)

[7.1.9 5](#_Toc529351722)

[7.1.10 5](#_Toc529351723)

[8 Printscreen vytvořené aplikace 5](#_Toc529351724)

[9 Dokumentaci: popis tříd, datových položek a jednotlivých metod 5](#_Toc529351725)

[9.1 Třída Algorithms 5](#_Toc529351726)

[9.1.1 Metody třídy Algorithms 5](#_Toc529351727)

[9.2 Třída Draw 5](#_Toc529351728)

[9.2.1 Datové položky třídy Draw 5](#_Toc529351729)

[9.2.2 Metody třídy Draw 5](#_Toc529351730)

[9.3 Třída Widget 5](#_Toc529351731)

[9.3.1 Sloty třídy Widget 5](#_Toc529351732)

[9.4 Třída Generate 5](#_Toc529351733)

[9.4.1 5](#_Toc529351734)

[10 Závěr, možné či neřešené problémy, náměty na vylepšení 5](#_Toc529351735)

[10.1 Závěr 5](#_Toc529351736)

[10.2 Náměty na vylepšení 5](#_Toc529351737)

[10.3 Neřešené problémy 5](#_Toc529351738)

[11 Zdroje 5](#_Toc529351739)

1. Seznam obrázků

[Obrázek 1 - Princip Winding Number Algoritmu 4](#_Toc529090589)

[Obrázek 2 - Princip Ray Crossing Algoritmu 4](#_Toc529090590)

[Obrázek 3 - Formát vstupních dat polygonu 6](#_Toc529090591)

[Obrázek 4 - Program po spuštění 6](#_Toc529090592)

[Obrázek 5 - Výběr souboru s polygony 7](#_Toc529090593)

[Obrázek 6 - testování na polygonech 7](#_Toc529090594)

# Zadání úlohy

**Úloha č. 2: Geometrické vyhledávání bodu**

Vstup:

Výstup:

Nad množinou P implementujte následující algoritmy pro konstrukci H(P):

* Jarvis Scan
* Quick Hull
* Swep Line

Vstupní množiny bodů včetně vygenerovaných konvexních obálek vhodně vizualizujte. Pro množiny vytvořte grafy ilustrující doby běhu algoritmů pro zvolená n. Měření proveďte pro různé typy vstupních množin (náhodná, rastr, kružnice) opakovaně (10x) a různá n (nejméně 10 množin) s uvedením rozptylu. Naměřené údaje uspořádejte do přehledných tabulek.

Zamyslete se nad problematikou možných singularit pro různé typy vstupních množin a možnými optimalizacemi. Zhodnoťte dosažené výsledky. Rozhodněte, která z těchto uvedených metod je s ohledem na časovou složitost a typ vstupní množiny P nejvhodnější.

Povinná část úlohy:

* Konstrukce konvexních obálek metodami Jarvis Scan, Quick Hull, Sweep Line

Bonusové úlohy:

* Konstrukce konvexní obálky metodou Graham Scan
* Konstrukce striktně konvexních obálek pro všechny uvedené algoritmy
* Ošetření singulárního případu u Jarvis Scan: existence kolineárních bodů v datasetu
* Konstrukce Minimum Area Enclosing box některou z metod (hlavní směry budov)
* Algoritmus pro automatické generování konvexních/nekonvexních množin bodů různých tvarů (kruh, elipsa, čtverec, star shaped, popř. další)

# Údaje o bonusových úlohách

V rámci úlohy byly implementovány první, druhá a třetí bonusová úloha, tedy:

# Popis a rozbor problému + vzorce

# Popisy algoritmů formálním jazykem

Metody použité v této úloze, byly implementovány v programovacím jazyce C++ v prostředí Qt Creator. V TZ jsou popsané pouze použité metody, nicméně se nevylučuje existence mnoha dalších metod.

## Jarvis Scan

Postup výpočtu:

Výsledky výpočtu:

## Quick Hull

Postup výpočtu:

Výsledek výpočtu:

## Swep Line

## Graham Scan

# Problematické situace a jejich rozbor + ošetření těchto situací v kódu

## Existence kolineárních bodů v datasetu

### Ošetření v kódu

# Vstupní data, formát vstupních dat, popis

# Výstupní data, formát výstupních dat, popis

Výstupem z programu je zkonstruování a vizualizace vzniklé konvexní obálky, typ(tvar) a velikost množiny bodů n a délka trvání konstrukce konvexní obálky pro zvolený algoritmus.

## Grafy ilustrující doby běhu algoritmů pro zvolená n

### n = ; kruhová množina

### 

### 

### 

### 

### 

### 

### 

### 

### 

# Printscreen vytvořené aplikace

# Dokumentaci: popis tříd, datových položek a jednotlivých metod

## Třída Algorithms

### Metody třídy Algorithms

## Třída Draw

### Datové položky třídy Draw

### Metody třídy Draw

## Třída Widget

### Sloty třídy Widget

## Třída Generate

### 

# Závěr, možné či neřešené problémy, náměty na vylepšení

## Závěr

## Náměty na vylepšení

## Neřešené problémy

# Zdroje