|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**  FAKULTA STAVEBNÍ, OBOR GEODÉZIE A KARTOGRAFIE  KATEDRA GEOMATIKY | | | | | |
| Název předmětu  ALGORITMY DIGITÁLNÍ KARTOGRAFIE A GIS | | | | | |
| Úloha  4 | Název úlohy  Množinové operace s polygony | | | | |
| Akademický rok  2018/2019 | Semestr  3. | Studijní skupina  60 | Vypracoval  Janovský Michal  karving47@gmail.com | Datum  28. 12. 2018 | Klasifikace |

1. Obsah

[1 Zadání úlohy 3](#_Toc531621463)

[2 Údaje o bonusových úlohách 3](#_Toc531621464)

[3 Popis a rozbor problému + vzorce 4](#_Toc531621465)

[4 Popisy algoritmů formálním jazykem 4](#_Toc531621466)

[4.1 Jarvis Scan 4](#_Toc531621467)

[4.2 Quick Hull 5](#_Toc531621468)

[4.3 Sweep Line 5](#_Toc531621469)

[4.4 Graham Scan 6](#_Toc531621470)

[5 Problematické situace a jejich rozbor + ošetření těchto situací v kódu 7](#_Toc531621471)

[5.1 Totožné body v množině bodů 7](#_Toc531621472)

[5.1.1 Ošetření v kódu 7](#_Toc531621473)

[5.2 Body ležící v linii, tvorba striktně konvexních obálek 7](#_Toc531621474)

[5.2.1 Ošetření v kódu 7](#_Toc531621475)

[6 Vstupní data, formát vstupních dat, popis 7](#_Toc531621476)

[7 Výstupní data, formát výstupních dat, popis 8](#_Toc531621477)

[7.1 Grafy a tabulky ilustrující doby běhu algoritmů pro zvolená n 8](#_Toc531621478)

[7.1.1 Cluster, Jarvis Scan 8](#_Toc531621479)

[7.1.2 Cluster, Grehem Scan 9](#_Toc531621480)

[7.1.3 Cluster, Quick Hull 9](#_Toc531621481)

[7.1.4 Random, Jarvis Scan 10](#_Toc531621482)

[7.1.5 Random, Grehem Scan 11](#_Toc531621483)

[7.1.6 Random, Quick Hull 11](#_Toc531621484)

[7.1.7 Random, Sweep Line 12](#_Toc531621485)

[7.1.8 StarShape, Jarvis Scan 13](#_Toc531621486)

[7.1.9 StarShape, Grehem Scan 13](#_Toc531621487)

[7.1.10 StarShape, Quick Hull 14](#_Toc531621488)

[7.1.11 StarShape, Sweep Line 15](#_Toc531621489)

[8 Printscreen vytvořené aplikace 16](#_Toc531621490)

[9 Dokumentaci: popis tříd, datových položek a jednotlivých metod 19](#_Toc531621491)

[9.1 Třída Algorithms 19](#_Toc531621492)

[9.1.1 Metody třídy Algorithms 19](#_Toc531621493)

[9.2 Třída Draw 19](#_Toc531621494)

[9.2.1 Datové položky třídy Draw 19](#_Toc531621495)

[9.2.2 Metody třídy Draw 19](#_Toc531621496)

[9.3 Třída Widget 20](#_Toc531621497)

[9.3.1 Sloty třídy Widget 20](#_Toc531621498)

[9.4 Třída GeneratePoints 20](#_Toc531621499)

[9.4.1 Metody třídy GeneratePoints 20](#_Toc531621500)

[10 Závěr, možné či neřešené problémy, náměty na vylepšení 20](#_Toc531621501)

[10.1 Závěr 20](#_Toc531621502)

[10.2 Náměty na vylepšení 20](#_Toc531621503)

[10.3 Neřešené problémy 20](#_Toc531621504)

1. Seznam obrázků

[Obrázek 1 - Konvexní obálka 4](#_Toc531621505)

[Obrázek 2 - Znázornění Jarvis Scan 4](#_Toc531621506)

[Obrázek 3 - Znázornění Quick Hull 5](#_Toc531621507)

[Obrázek 4 - Znázornění Sweep Line 5](#_Toc531621508)

[Obrázek 5 - Znázornění Graham Scan 6](#_Toc531621509)

[Obrázek 6 - Idle program 16](#_Toc531621510)

[Obrázek 7 - Možnosti generování množiny bodů 16](#_Toc531621511)

[Obrázek 8 - Vygenerované body, star shape 17](#_Toc531621512)

[Obrázek 9 - Volba metody tvorby CH 17](#_Toc531621513)

[Obrázek 10 - CH, body CH vyznačeny modře 18](#_Toc531621514)

[Obrázek 11 - Ukázka striktně konvexní obálky 18](#_Toc531621515)

# Zadání úlohy

**Úloha č. 4: Množinové operace s polygony**

Vstup:

Výstup:

S využitím algoritmu pro množinové operace s polygony implementujte pro libovolné dva polygony následující operace:

* Průnik polygonů
* Sjednocení polygonů
* Rozdíl polygonů

Jako vstupní data použijte existující kartografická data či syntetická data, která budou načítána z textového souboru ve Vámi zvoleném formátu.

Grafické rozhraní realizujte s využitím frameworku QT.

Při zpracování se snažte postihnout nejčastější singulární případy: společný vrchol, společná část segmentu, společný celý segment či více společných segmentů. Ošetřete situace, kdy výsledky není 2D entita ale 0D či 1D entita.

Pro výše uvedené účely je nutné mít řádně odladěny algoritmy z úlohy 1. Postup ošetření těchto případů diskutujte v technické zprávě, zamyslete se nad dalšími singularitami, které mohou nastat.

Povinná část úlohy:

* Množinové operace: průnik, sjednocení, rozdíl

Bonusové úlohy:

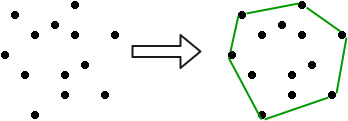
* Konstrukce bufferu
* Výpočet průsečíků segmentů algoritmem Bentley & Ottman
* Řešení pro polygony obsahující holes

# Údaje o bonusových úlohách

V rámci úlohy byly implementovány bonusové úlohy:

# Popis a rozbor problému + vzorce

Konvexní obálka množiny n bodů S je nejmenší množina bodů, která množinu S obsahuje.



Obrázek - Konvexní obálka

Úkolem této úlohy je konvexní obálku množiny *n* bodů vytvořit, a to algoritmy Jarvis Scan, Quick Hull, Sweep Line a pro jednotlivé algoritmy změřit jejich časovou náročnost a porovnat je.

# 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

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

## Totožné body v množině bodů

### Ošetření v kódu

# Vstupní data, formát vstupních dat, popis

Vstupními daty je

# Výstupní data, formát výstupních dat, popis

Výstupem z programu je

# Printscreen vytvořené aplikace

# Dokumentaci: popis tříd, datových položek a jednotlivých metod

## Třída Algorithms

Třída obsahující veškeré početní výkony pro vytváření konvexní obálky

### Metody třídy Algorithms

## Třída Draw

Slouží k vykreslení množiny a obálky

### Datové položky třídy Draw

### Metody třídy Draw

## Třída Widget

### Sloty třídy Widget

## Třída GeneratePoints

Slouží k generování množin bodů

### Metody třídy GeneratePoints

# Závěr, možné či neřešené problémy, náměty na vylepšení

## Závěr

## Náměty na vylepšení

## Neřešené problémy