

Tematy projektów z Algorytmów geometrycznych

Rok akademicki 2020/2021

1. Otoczka wypukła dla zbioru punktów w przestrzeni dwuwymiarowej

Należy zaimplementować omawiane na wykładzie algorytmy wyznaczania otoczki wypukłej dla zbioru punktów w przestrzeni dwuwymiarowej: przyrostowy, górna i dolna otoczka, Quickhull, dziel i rządz oraz Chan'a. Porównać je między sobą oraz z algorytmami zaimplementowanymi na ćwiczeniach (Grahama i Jarvisa). Dobrać odpowiednio zbiory testowe. Porównać efektywność algorytmów.

Program powinien w sposób graficzny prezentować etapy konstrukcji otoczki (w celu objaśnienia działania algorytmu) dla każdego z algorytmów. Program ma służyć jako narzędzie dydaktyczne do objaśnienia działania algorytmów.

2. Lokalizacja punktu w przestrzeni dwuwymiarowej – metoda trapezowa

Dany jest obszar z podziałem poligonowym. Zadawany jest punkt P na płaszczyźnie. Należy zaimplementować algorytm lokalizacji punktu metodą trapezową, który odpowie na pytanie, w którym elemencie znajduje się dany punkt. Zrobić analizę efektywności algorytmu.

Program powinien w sposób graficzny prezentować etapy algorytmu dla wybranych przykładów (w celu objaśnienia działania algorytmu). Program ma służyć jako narzędzie dydaktyczne do objaśnienia działania algorytmu.

3. Lokalizacja punktu w przestrzeni dwuwymiarowej – metoda doskonalenia triangulacji – algorytm Kirkpatrick'a

Dany jest obszar z podziałem poligonowym. Zadawany jest punkt P na płaszczyźnie. Należy zaimplementować algorytm Kirkpatrick'a lokalizacji punktu, który odpowie na pytanie, w którym elemencie znajduje się dany punkt. Zrobić analizę efektywności algorytmu.

Program powinien w sposób graficzny prezentować etapy algorytmu dla wybranych przykładów (w celu objaśnienia działania algorytmu). Program ma służyć jako narzędzie dydaktyczne do objaśnienia działania algorytmu.

4. Lokalizacja punktu w przestrzeni dwuwymiarowej – metoda separatorów

Dany jest obszar z podziałem poligonowym. Zadawany jest punkt P na płaszczyźnie. Należy zaimplementować algorytm lokalizacji punktu metodą separatorów, który odpowie na pytanie, w którym elemencie znajduje się dany punkt. Zrobić analizę efektywności algorytmu.

Program powinien w sposób graficzny prezentować etapy algorytmu dla wybranych przykładów (w celu objaśnienia działania algorytmu). Program ma służyć jako narzędzie dydaktyczne do objaśnienia działania algorytmu.

5. Wieloboki Voronoi – porównanie metod konstrukcji

Należy zaimplementować dwa różne algorytmy wyznaczania wieloboków Voronoi dla zadanego zbioru punktów na płaszczyźnie (wykorzystując metrykę euklidesową).

Przetestować te algorytmy na różnych zbiorach danych i przeanalizować różnice w obu podejściach.

Program powinien w sposób graficzny prezentować etapy algorytmu dla wybranych przykładów (w celu objaśnienia działania algorytmu).

6. Triangulacja Delaunay’a chmury punktów 2D z wykorzystaniem algorytmu iteracyjnego – analiza etapów triangulacji

Należy zaimplementować iteracyjny algorytm konstrukcji triangulacji Delaunay’a dla chmury punktów w 2D w dwóch wariantach omawianych na wykładzie. Wybrać odpowiedni sposób poszukiwania trójkąta w istniejącej triangulacji. Program powinien pozwolić na wizualizację działania programu. Przeprowadzić analizę efektywności dla dużych zbiorów punktów wraz z analizą poszczególnych etapów. Porównać oba warianty metody.

7. Wyszukiwanie geometryczne – przeszukiwanie obszarów ortogonalnych – quadtree oraz kd-drzewa

Dane – zbiór punktów P na płaszczyźnie. Zapytanie: dla zadanych x_1, x_2, y_1, y_2 znaleźć punkty q ze zbioru P takie, że $x_1 \leq q_x \leq x_2, y_1 \leq q_y \leq y_2$.

Celem projektu jest zaimplementowanie odpowiednich struktur danych – quadtree oraz kd-drzew, które pozwalają szybko odpowiadać na takie zapytania.

Program ma służyć jako narzędzie dydaktyczne do objaśnienia tworzenia struktury i realizacji zapytań.

Należy zrobić analizę porównawczą obu podejść.
