

Programowanie dynamiczne

zajęcia 1.

Bartosz Górski, Tomasz Kulczyński, Błażej Osiński

Geometria dla informatyka

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczka

- **wyłącznie obliczenia**
- wszystko oparte na liczbach, współrzędnych, miarach
- programista i/lub użytkownik musi przełożyć geometrię na język komputerowych obliczeń a później zinterpretować wynik

Geometria dla informatyka

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczką

- wyłącznie obliczenia
- wszystko oparte na liczbach, współrzędnych, miarach
- programista i/lub użytkownik musi przełożyć geometrię na język komputerowych obliczeń a później zinterpretować wynik

Geometria dla informatyka

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczka

- wyłącznie obliczenia
- wszystko oparte na liczbach, współrzędnych, miarach
- programista i/lub użytkownik musi przełożyć geometrię na język komputerowych obliczeń a później zinterpretować wynik

Podstawowe pojęcia

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczka

- punkt
- prosta, półprosta, odcinek
- trójkąt, wielokąt
- okrąg, elipsa

Podstawowe pojęcia

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczka

- punkt
- prosta, półprosta, odcinek
- trójkąt, wielokąt
- okrąg, elipsa

Podstawowe pojęcia

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczka

- punkt
- prosta, półprosta, odcinek
- trójkąt, wielokąt
- okrąg, elipsa

Podstawowe pojęcia

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczka

- punkt
- prosta, półprosta, odcinek
- trójkąt, wielokąt
- okrąg, elipsa

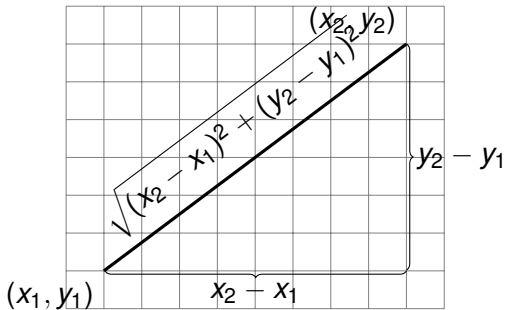
Odległość

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczką



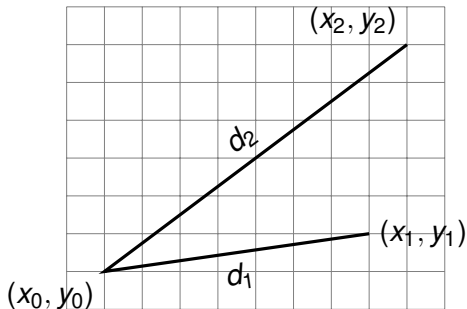
Iloczyn skalarny

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczka



$$\begin{aligned}(x_1 - x_0) \cdot (x_2 - x_0) + (y_1 - y_0) \cdot (y_2 - y_0) &= \\ &= d_1 \cdot d_2 \cdot \cos \alpha\end{aligned}$$

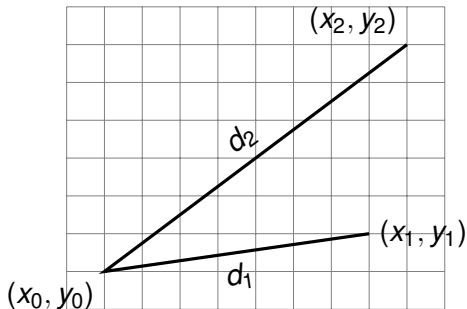
Iloczyn wektorowy

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczka



$$\begin{aligned}(x_1 - x_0) \cdot (y_2 - y_0) - (x_2 - x_0) \cdot (y_1 - y_0) &= \\ &= d_1 \cdot d_2 \cdot \sin \alpha\end{aligned}$$

Równanie prostej

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczka

Jest kilka charakteryzacji prostych:

- $A \cdot x + B \cdot y + C = 0$
- $y = a \cdot x + b$
- $(x_0 + t \cdot x_d, y_0 + t \cdot y_d)$
- dwa różne punkty leżące na niej

Równanie prostej

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczka

Jest kilka charakteryzacji prostych:

- $A \cdot x + B \cdot y + C = 0$
- $y = a \cdot x + b$
- $(x_0 + t \cdot x_d, y_0 + t \cdot y_d)$
- dwa różne punkty leżące na niej

Równanie prostej

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczka

Jest kilka charakteryzacji prostych:

- $A \cdot x + B \cdot y + C = 0$
- $y = a \cdot x + b$
- $(x_0 + t \cdot x_d, y_0 + t \cdot y_d)$
- dwa różne punkty leżące na niej

Równanie prostej

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczka

Jest kilka charakteryzacji prostych:

- $A \cdot x + B \cdot y + C = 0$
- $y = a \cdot x + b$
- $(x_0 + t \cdot x_d, y_0 + t \cdot y_d)$
- dwa różne punkty leżące na niej

Trójkąt

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczką

Iloczyn wektorowy jest dokładnie tym czego chcemy!

Wielokąt

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczką

Pomysł

dzielić na trójkąty

Wielokąt

Programowanie
dynamiczne

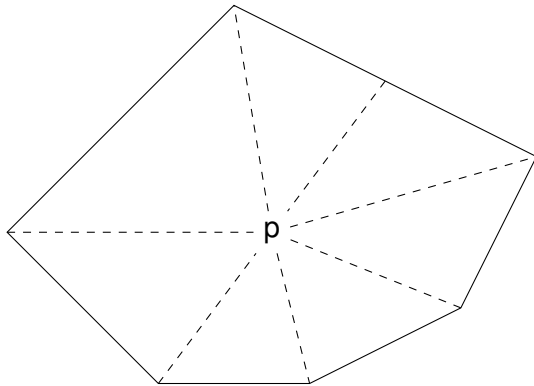
Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczka

Pomysł

dzielić na trójkąty



Wielokąt

Programowanie
dynamiczne

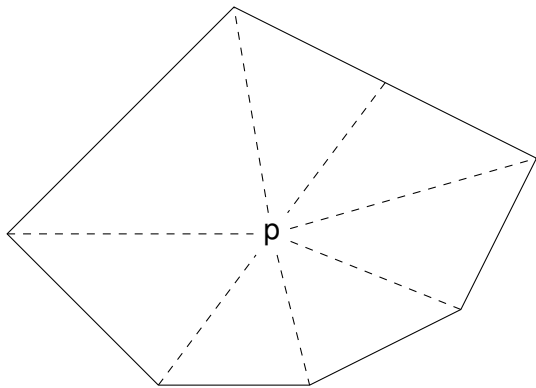
Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczka

Pomysł

dzielić na trójkąty



Obojętnie, gdzie leży punkt p !

Opis problemu

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczka

- punkty na płaszczyźnie
- sznurek wokół gwoździ

Opis problemu

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczka

- punkty na płaszczyźnie
- sznurek wokół gwoździ

Rozwiązanie brutalne

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczka

Rozwiązanie brutalne

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczka

Dla każdego odcinka, sprawdzamy czy wszystkie pozostałe punkty leżą po tej samej stronie. $O(n^3)$.

Rozwiązanie optymalne

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczka

Otoczka dolna i górna
dzielimy problem na dwoje

Rozwiązanie optymalne

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczka

Otoczka dolna i górna

dzielimy problem na dwoje

Sortowanie punktów od lewej do prawej.

Rozwiązanie optymalne

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczka

Otoczka dolna i górna

dzielimy problem na dwoje

Sortowanie punktów od lewej do prawej.

Trzeba skorzystać z iloczynu wektorowego!

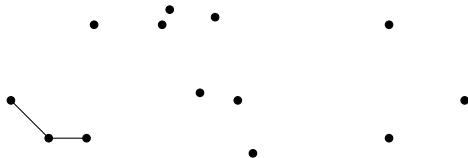
Jak to działa?

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczka



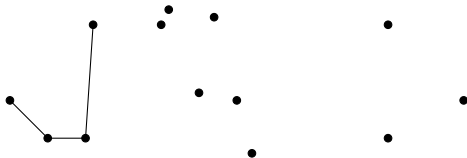
Jak to działa?

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczka



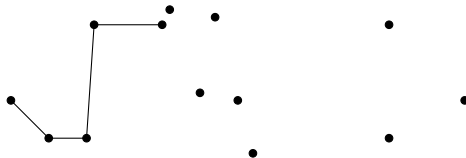
Jak to działa?

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczka



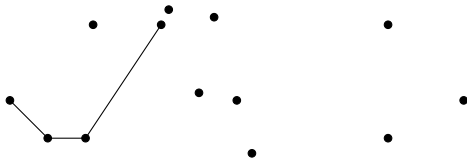
Jak to działa?

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczka



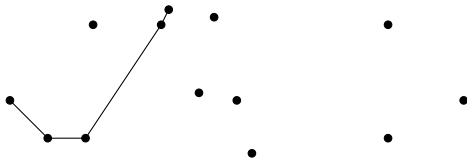
Jak to działa?

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczka



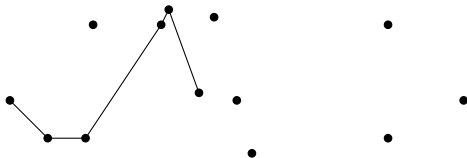
Jak to działa?

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczka



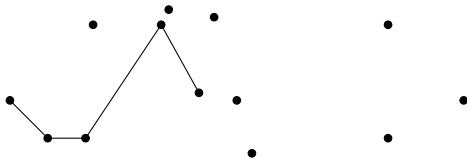
Jak to działa?

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczka



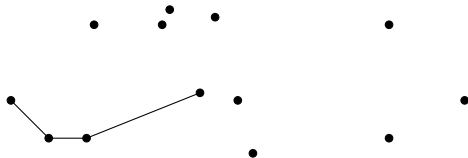
Jak to działa?

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczka



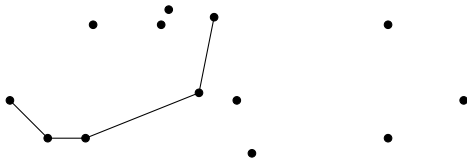
Jak to działa?

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczką



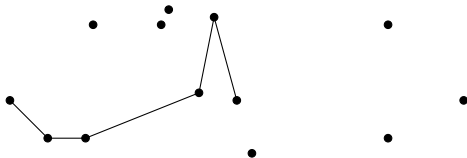
Jak to działa?

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczka



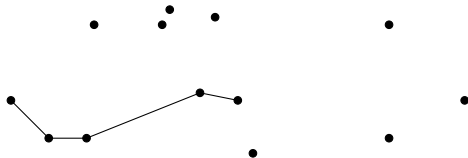
Jak to działa?

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczka



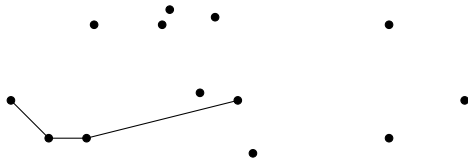
Jak to działa?

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczka



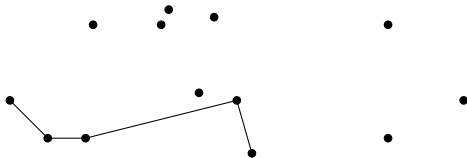
Jak to działa?

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczka



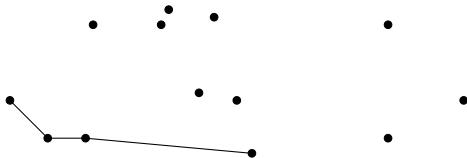
Jak to działa?

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczka



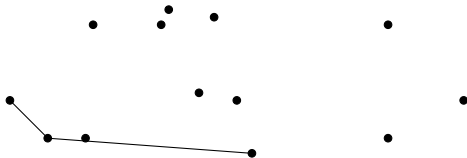
Jak to działa?

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczka



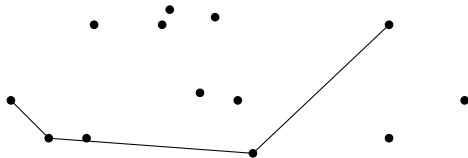
Jak to działa?

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczka



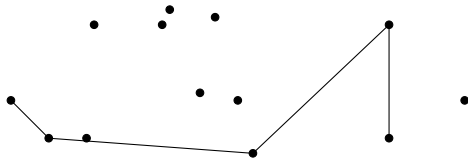
Jak to działa?

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczka



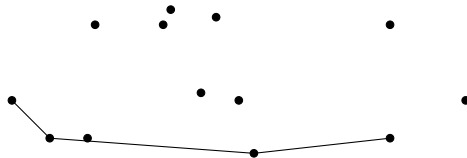
Jak to działa?

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczka



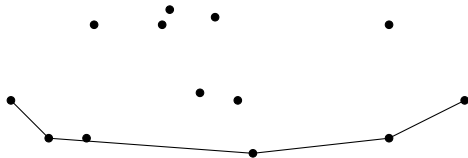
Jak to działa?

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczka



Podsumowanie

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczka

- druga połówka – analogicznie
- poprawność
- złożoność – $O(n \log n)$
- przydatność ogólnej idei tego algorytmu

Podsumowanie

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczka

- druga połówka – analogicznie
- poprawność
- złożoność – $O(n \log n)$
- przydatność ogólnej idei tego algorytmu

Podsumowanie

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczka

- druga połówka – analogicznie
- poprawność
- złożoność – $O(n \log n)$
- przydatność ogólnej idei tego algorytmu

Podsumowanie

Programowanie
dynamiczne

Podstawy

Pole
powierzchni

Wypukła
otoczka

- druga połówka – analogicznie
- poprawność
- złożoność – $O(n \log n)$
- przydatność ogólnej idei tego algorytmu