

Wyznaczanie minimalnego okręgu i prostokąta zawierającego chmurę punktów 2D

Jakub Stępak

Akademia Górniczo – Hutnicza w Krakowie

24 października 2016

Problem

Zadana jest chmura punktów na płaszczyźnie dwuwymiarowej.

Znaleźć:

- najmniejszy **okrąg** ją zawierający,
- prostokąt ją zawierający o minimalnym **polu**,
- prostokąt ją zawierający o minimalnym **obwodzie**.

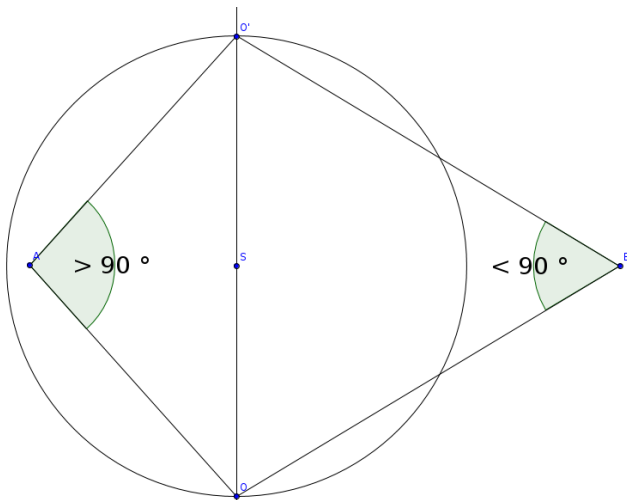
Wszystkie rozwiązania będą opierały się o wyznaczoną otoczkę wypukłą zadanej chmury punktów.

Otoczkę wyznaczamy, na przykład, algorytmem Grahama.

Najmniejszy okrąg

Do znalezienia najmniejszego okręgu użyjemy **algorytmu Appleta**.

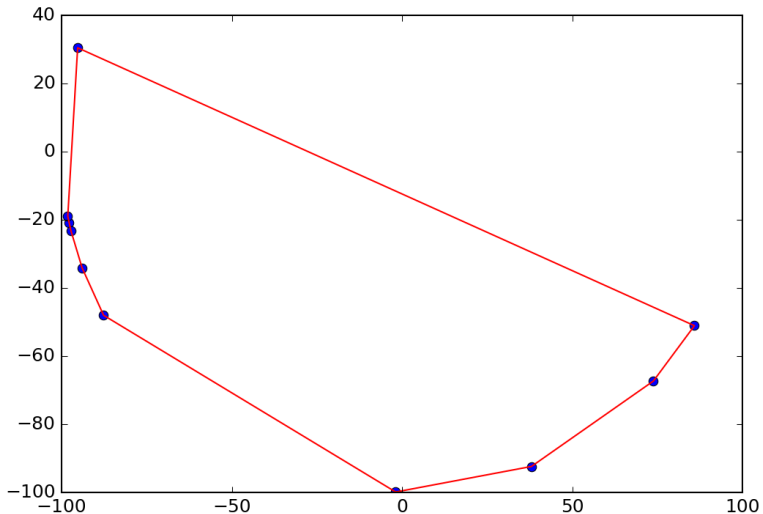
Obserwacja



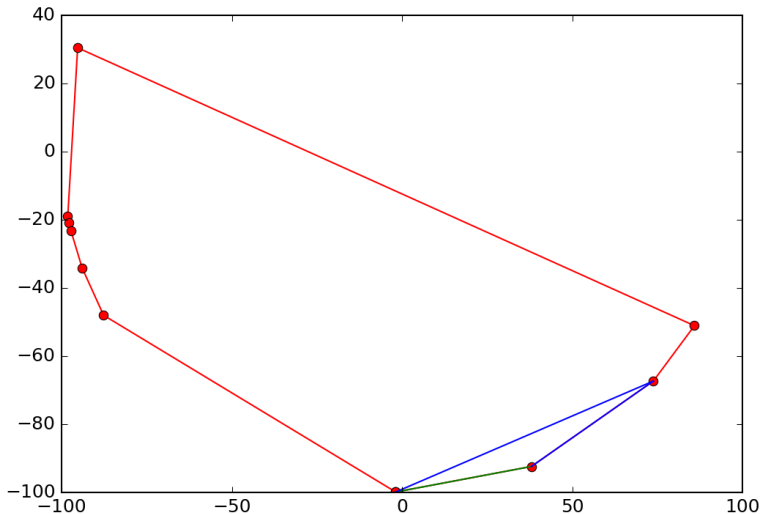
Algorytm Appleta

1. Wybierzmy dowolną krawędź otoczki $S = [P_1, P_2]$.
2. Dla każdego wierzchołka $P_0 \neq P_1, P_2$, obliczamy $\angle P_1 P_0 P_2$.
3. Najmniejszy znaleziony kąt oznaczmy przez α , a wierzchołek przy którym występuje przez V :
 - a) Jeśli $\alpha > 90^\circ$ to rozwiązaniem jest okrąg opisany na S .
 - b) Jeśli $\alpha < 90^\circ$ sprawdzamy pozostałe kąty $\triangle P_1 V P_2$:
 - Jeśli żaden nie jest rozwarty, to rozwiązaniem jest okrąg opisany na $\triangle P_1 V P_2$.
 - Jeśli któryś z kątów jest rozwarty, krawędź na przeciwko niego staje się nowym S . Wracamy do punktu 2.

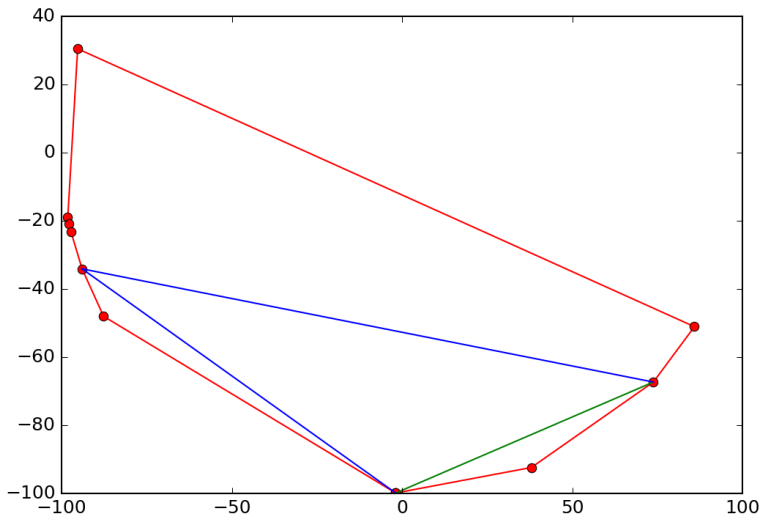
Przykład 1



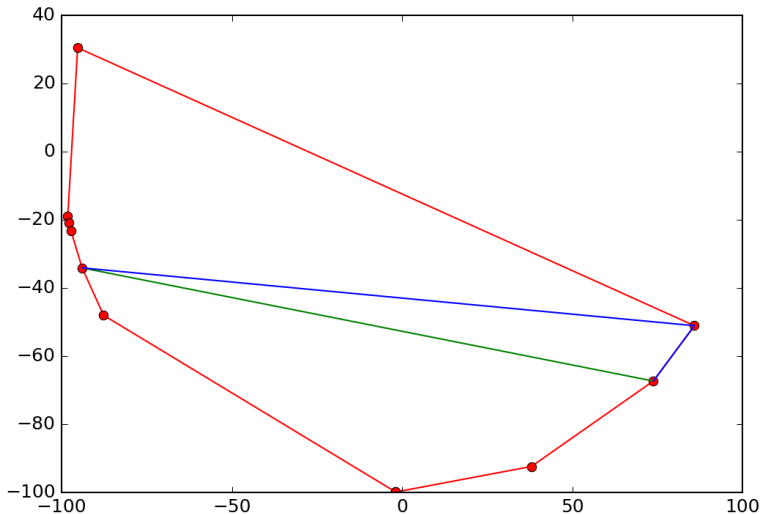
Przykład 1



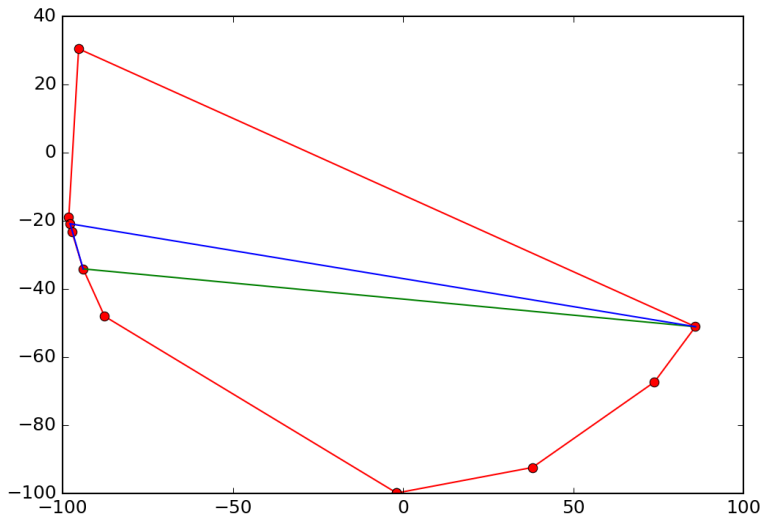
Przykład 1



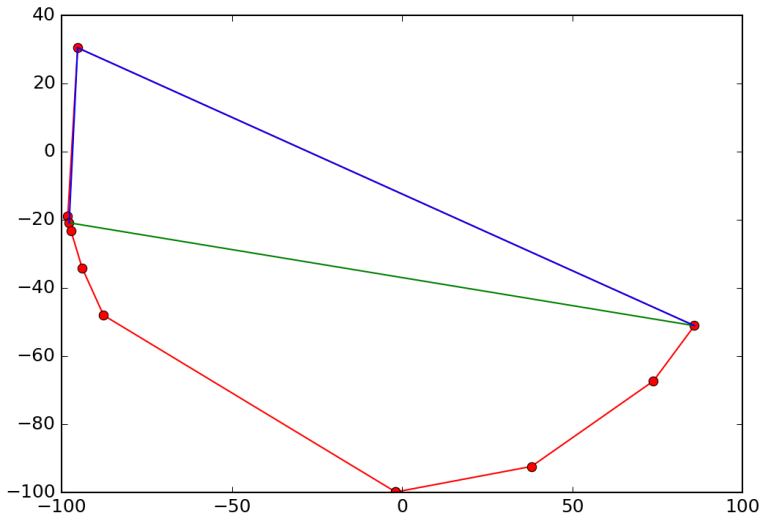
Przykład 1



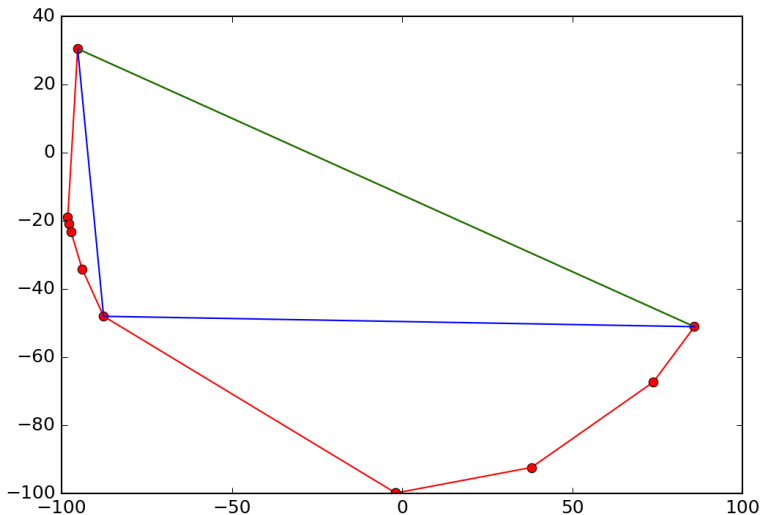
Przykład 1



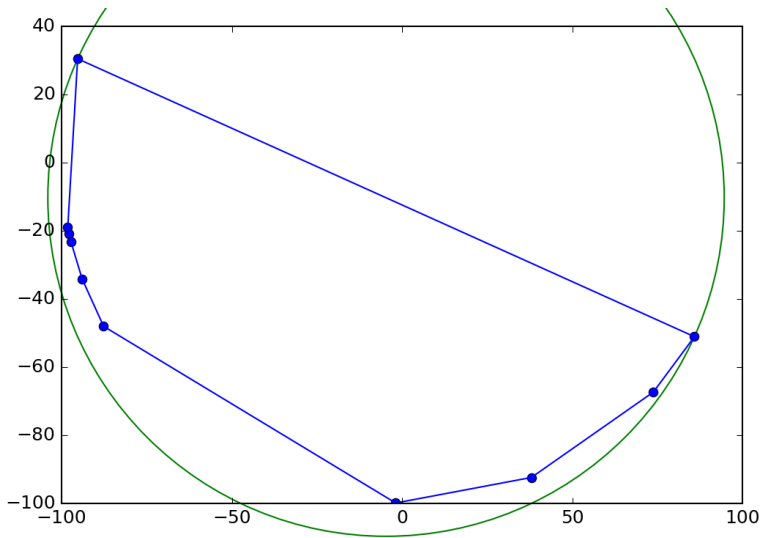
Przykład 1



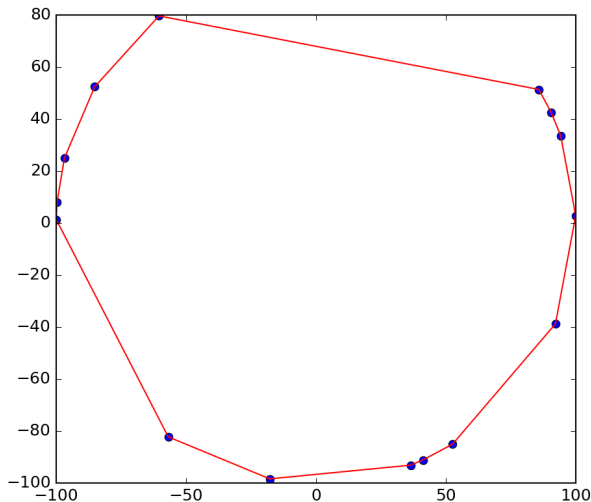
Przykład 1



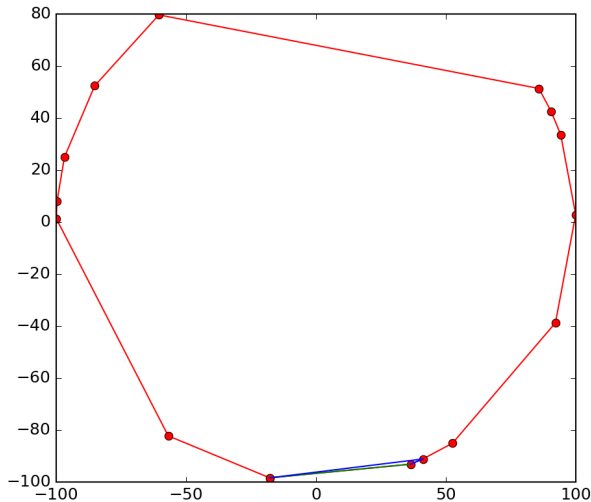
Przykład 1



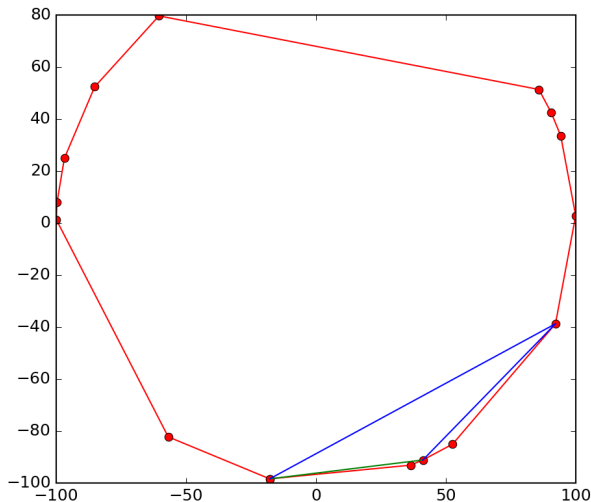
Przykład 2



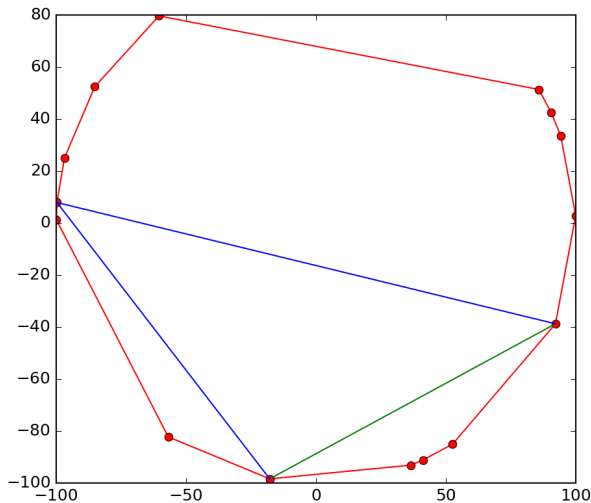
Przykład 2



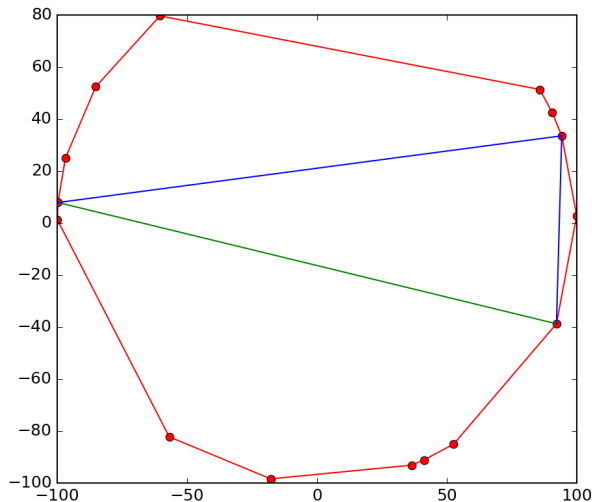
Przykład 2



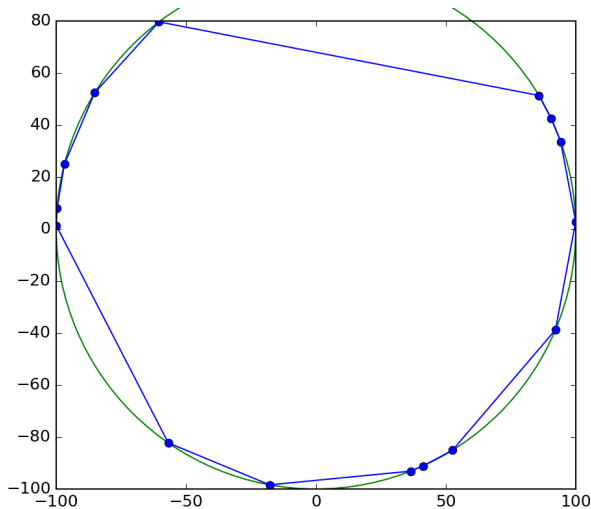
Przykład 2



Przykład 2



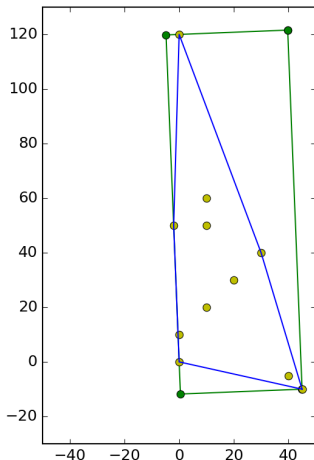
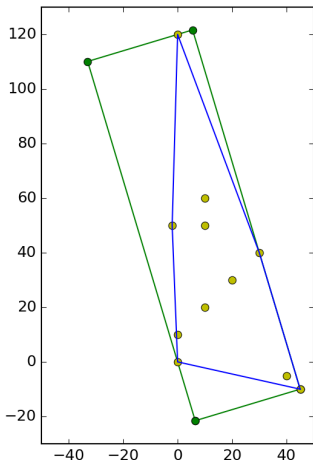
Przykład 2



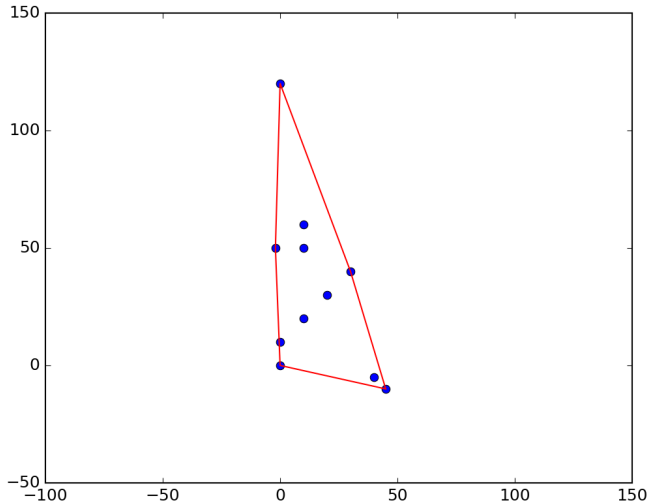
Wyszukiwanie najmniejszego prostokąta

- 1) „Obróć” otoczką, „kładąc” ją na kolejnym boku na osi OX.
- 2) Oblicz pole i obwód prostokąta utworzonego przez skrajne punkty (z największą i najmniejszą współrzędną x i y)
- 3) Zapamiętaj które prostokąty był najmniejszy.

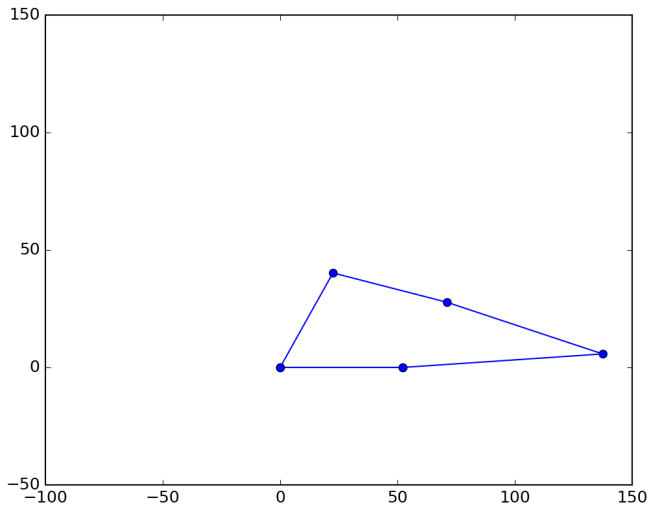
Prostokąt o najmniejszym polu i obwodzie to nie zawsze ten sam prostokąt!



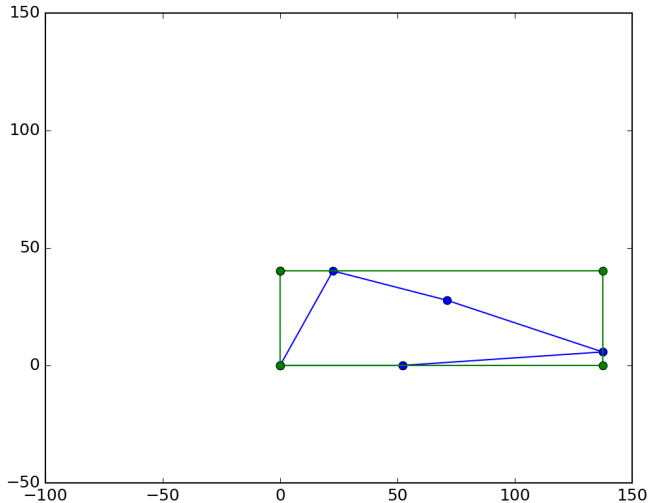
Przykład - najmniejsze pole



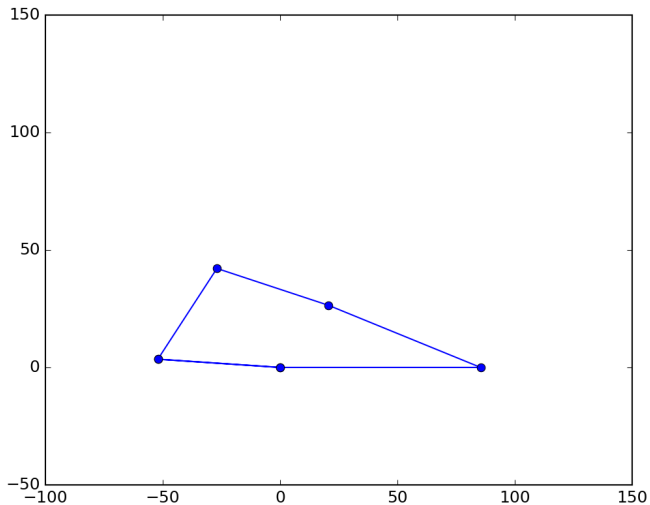
Przykład - najmniejsze pole



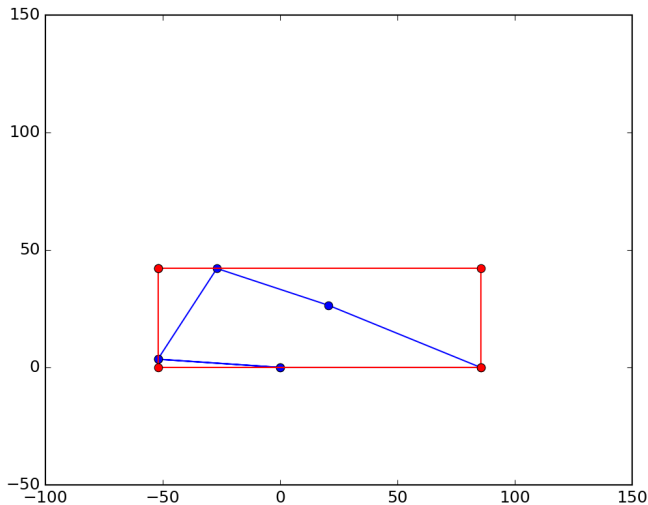
Przykład - najmniejsze pole



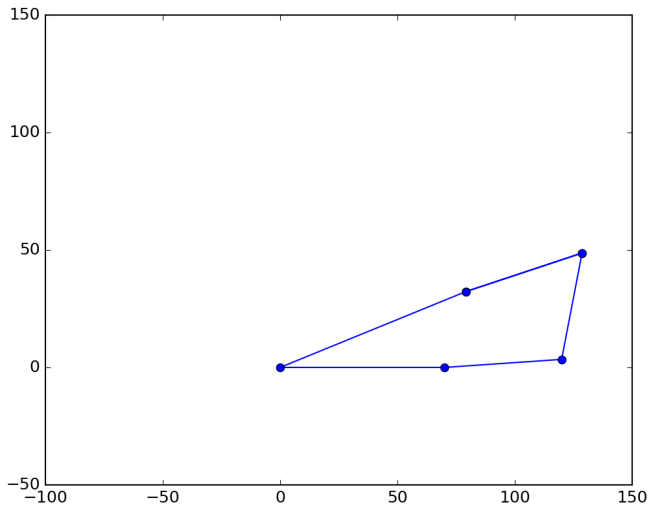
Przykład - najmniejsze pole



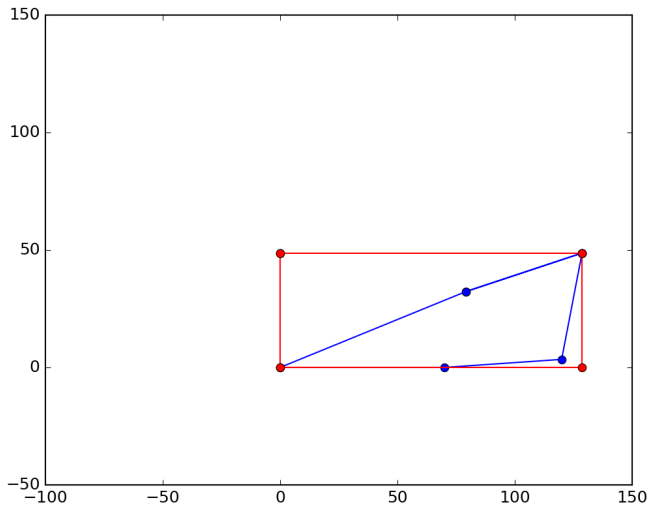
Przykład - najmniejsze pole



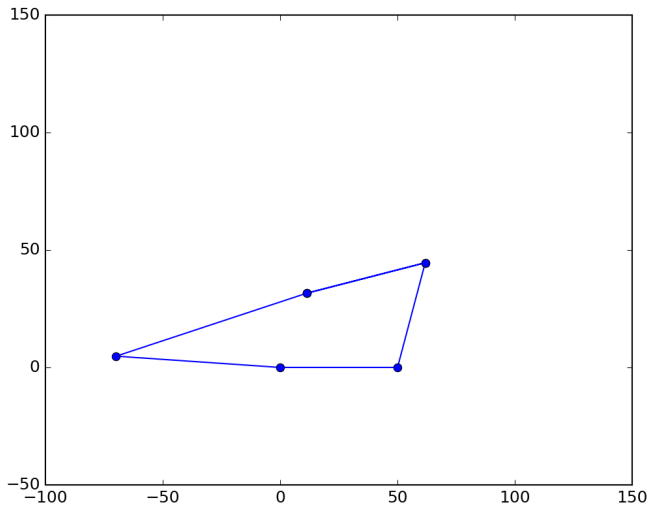
Przykład - najmniejsze pole



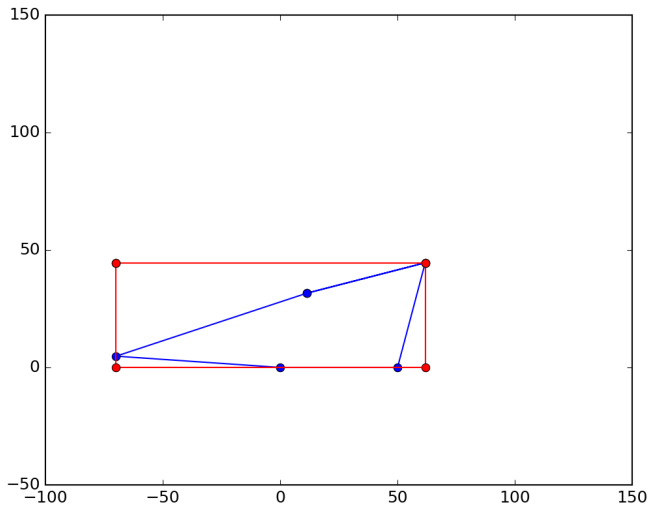
Przykład - najmniejsze pole



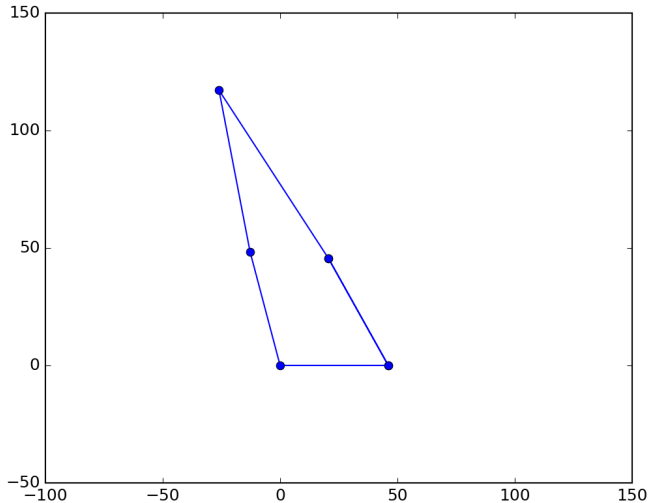
Przykład - najmniejsze pole



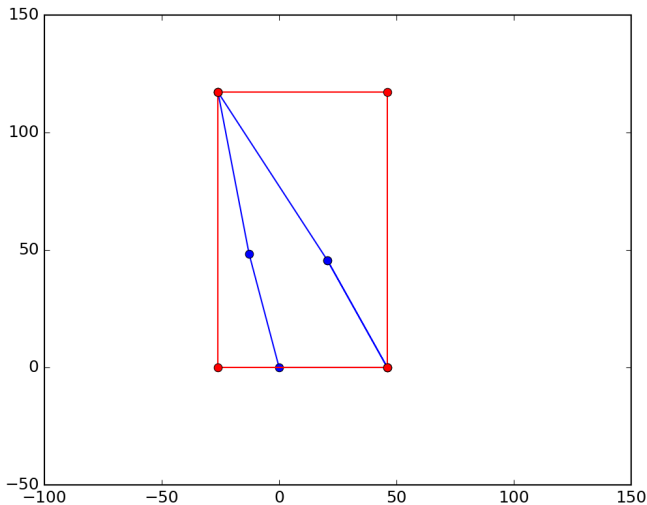
Przykład - najmniejsze pole



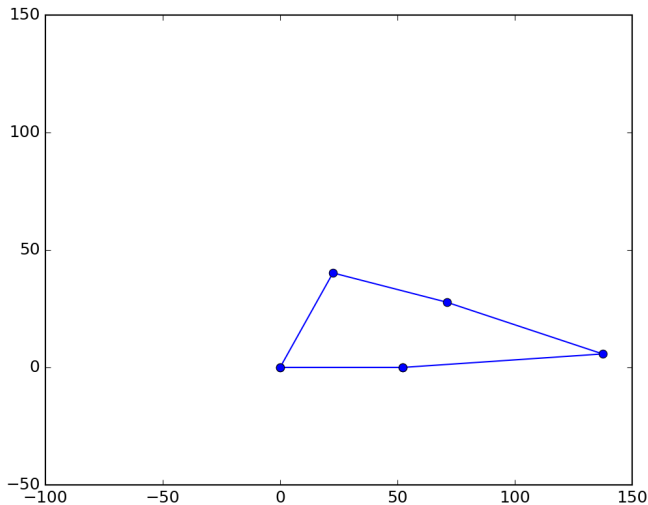
Przykład - najmniejsze pole



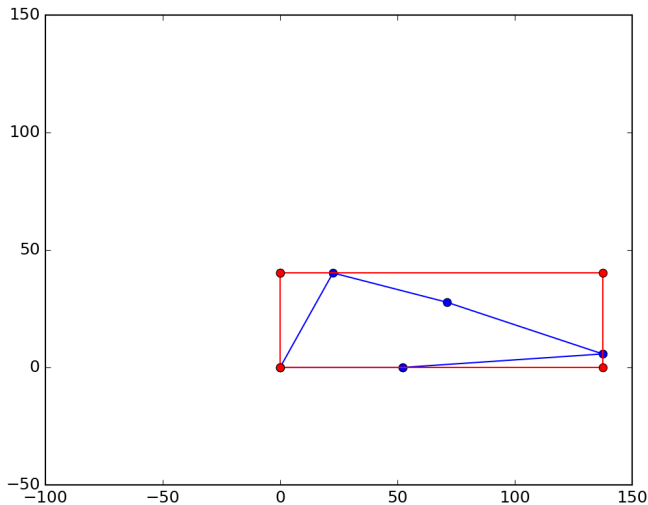
Przykład - najmniejsze pole



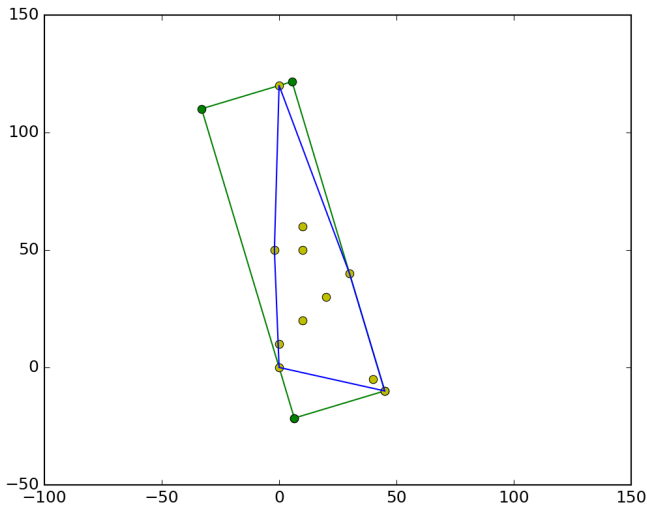
Przykład - najmniejsze pole



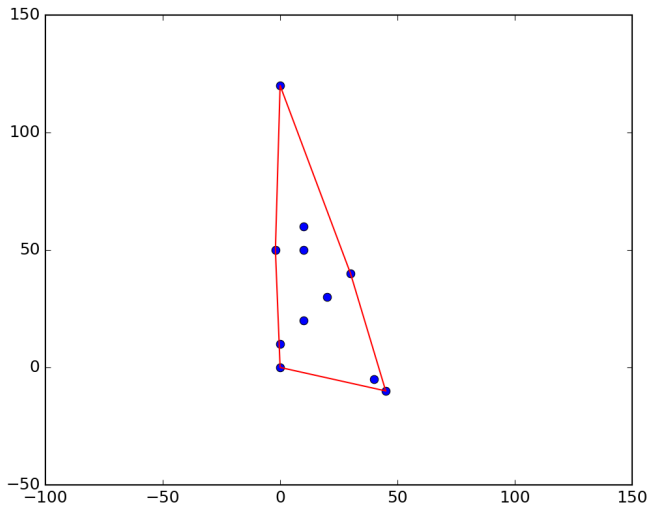
Przykład - najmniejsze pole



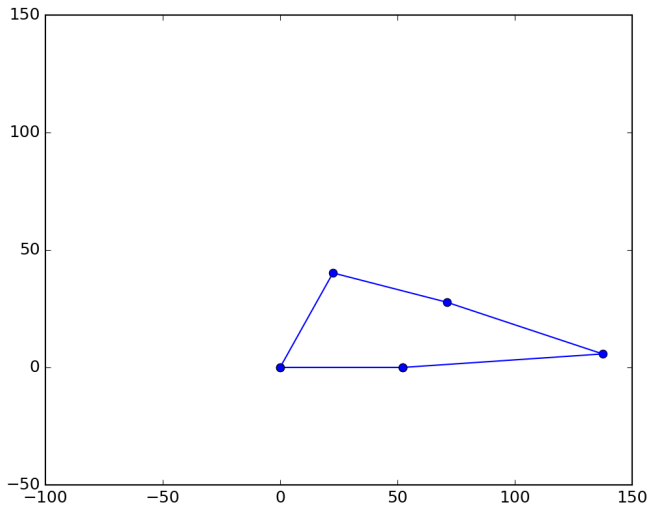
Przykład - najmniejsze pole



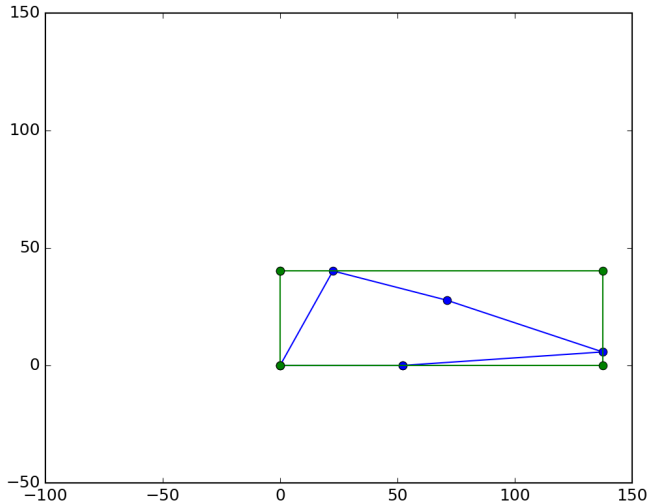
Przykład - najmniejszy obwód



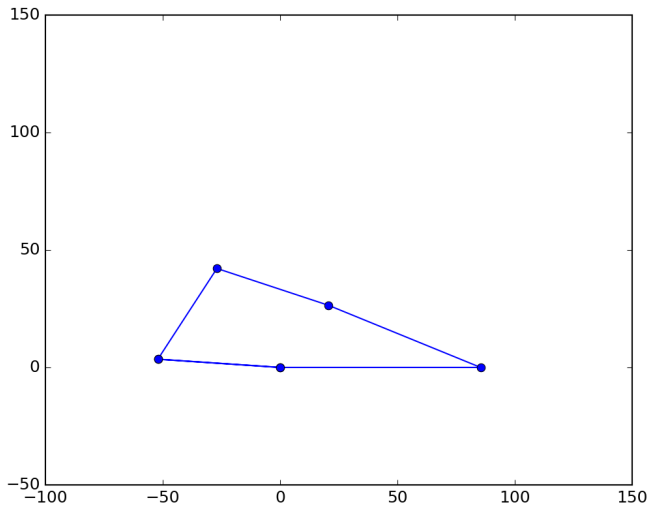
Przykład - najmniejszy obwód



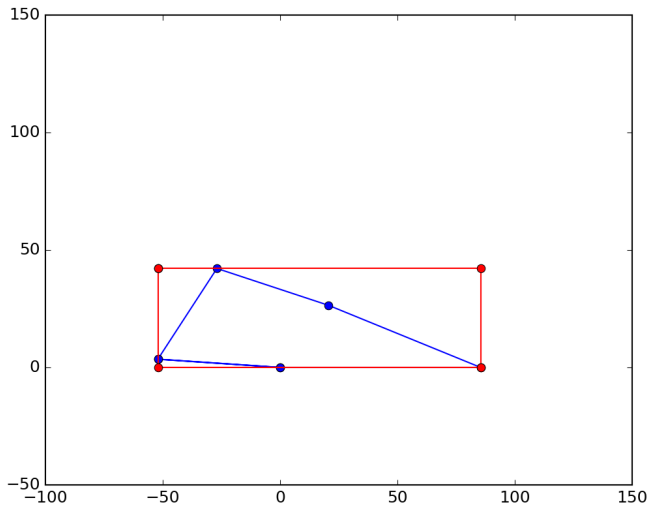
Przykład - najmniejszy obwód



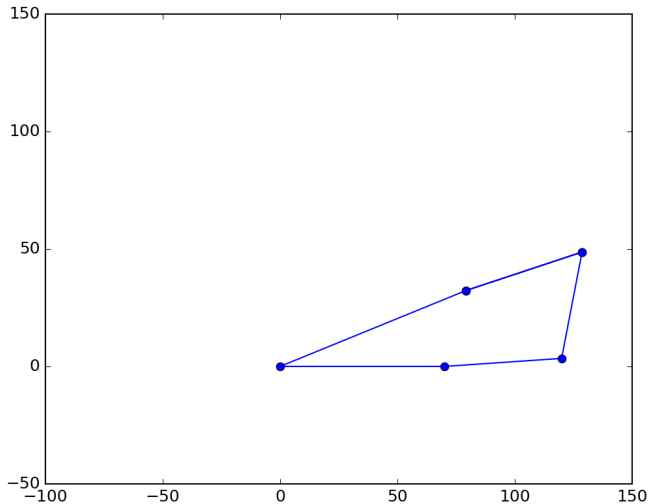
Przykład - najmniejszy obwód



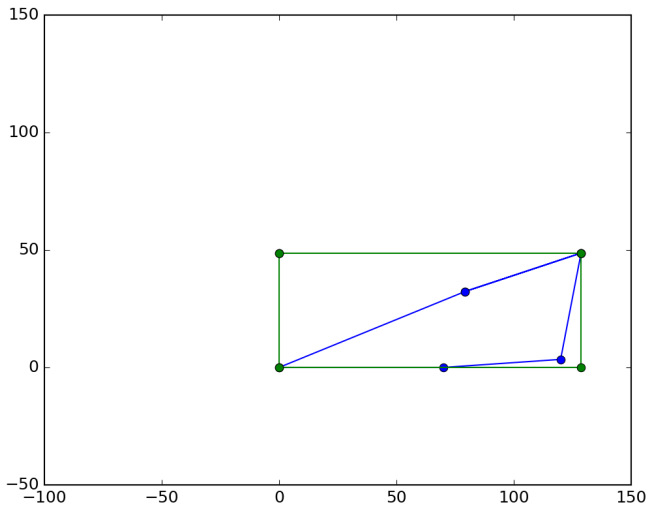
Przykład - najmniejszy obwód



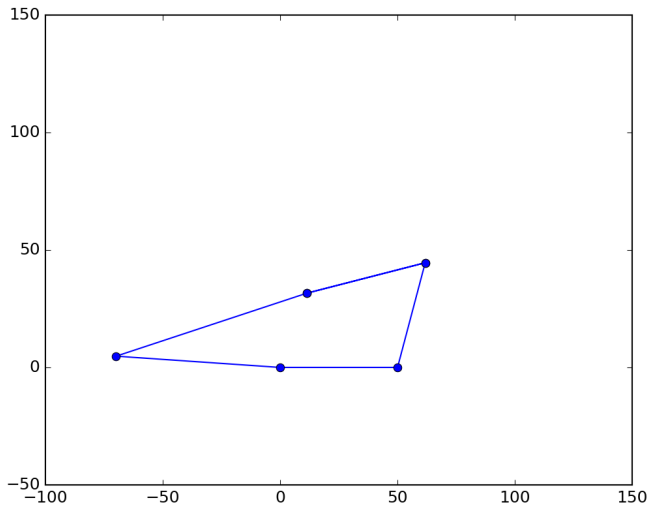
Przykład - najmniejszy obwód



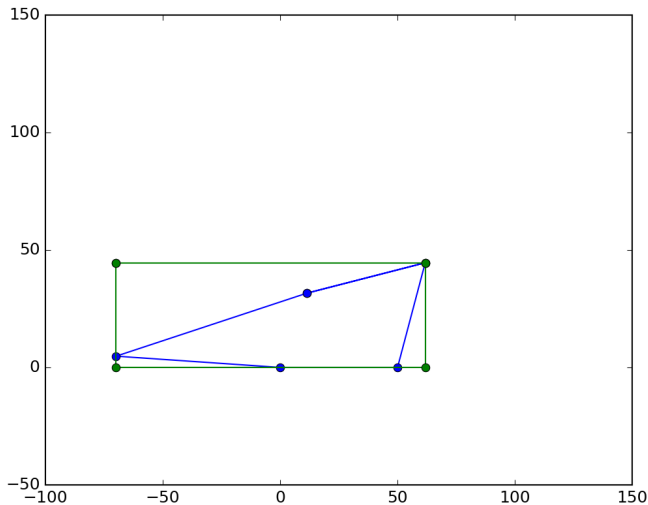
Przykład - najmniejszy obwód



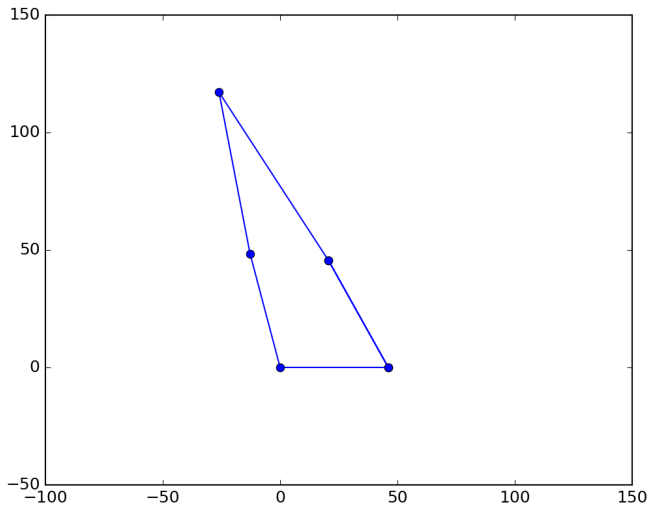
Przykład - najmniejszy obwód



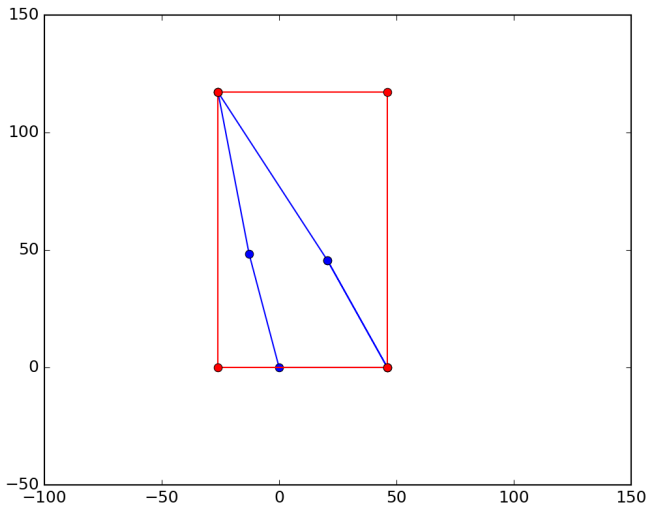
Przykład - najmniejszy obwód



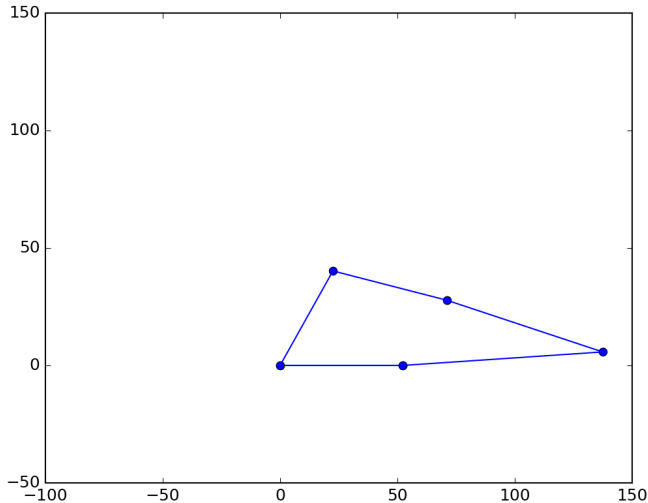
Przykład - najmniejszy obwód



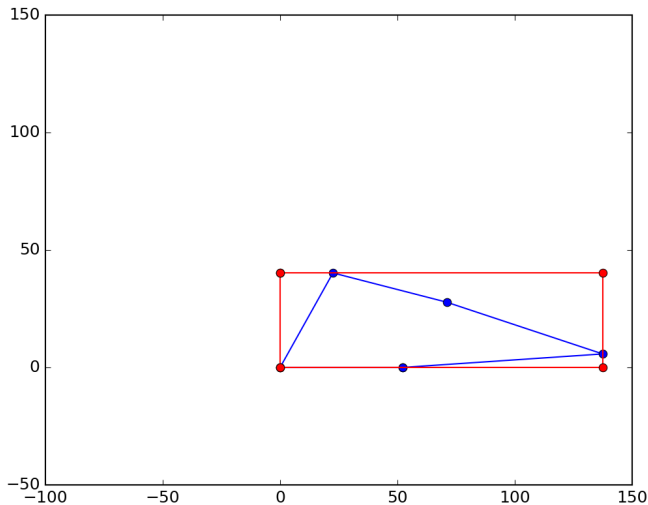
Przykład - najmniejszy obwód



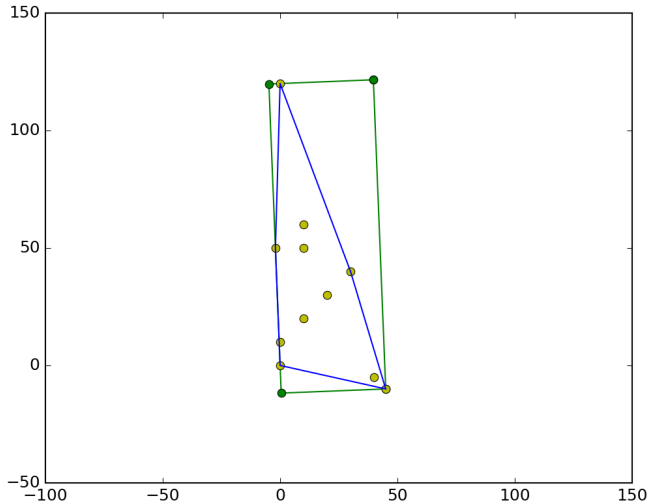
Przykład - najmniejszy obwód



Przykład - najmniejszy obwód



Przykład - najmniejszy obwód



Koniec

Dziękuję za uwagę

Prezentacja oraz kod programu dostępne na moim GitHubie:
<https://github.com/jakubste/geo-project>