

# Projekt na Algorytmy Geometryczne

**Wykonał:**  
**Maciej Sikora**

- Okrąg zawierający chmurę punktów o minimalnym polu
- Prostokąt zawierający chmurę punktów o minimalnym polu
- Prostokąt zawierający chmurę punktów o minimalnym obwodzie

# Okrąg o minimalnym polu

## ALGORYTM

- Obserwacja: Jeżeli wyznaczymy okrąg dla otoczki wypukłej to wyznaczymy również okrąg dla całej chmury
- 1. Stwórz koło w środku "losowego" punktu z chmury (będziemy brali pierwszy wylosowany punkt) i  $R$  równego jego odległości do najdalszego od niego punktu
- 2. Przesuwaj środek okręgu w stronę punktu na okręgu zmniejszając  $R$ , aż do natrafienia innego punktu.
- 3. Gdy natrafisz na inny punkt zacznij poruszać się po ich symetralnej.
- 4. Program zakończy się gdy na okręgu znajdzie się 3 punkt lub środek okręgu znajdzie się na symetralnej dwóch punktów.

# Złożoność

## Z otoczką

$$O(n \log(n) + C * m)$$

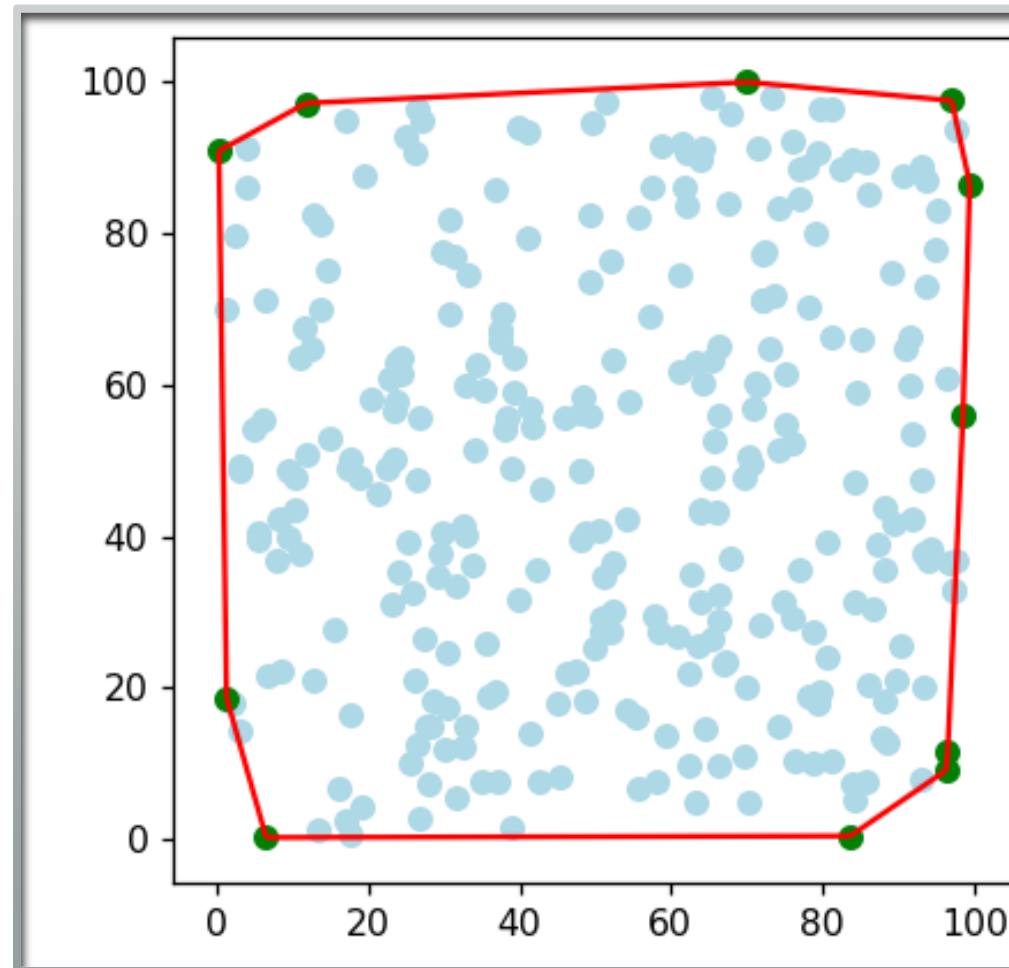
Gdzie  $m$  to ilość punktów na otoczce, a  $n \log(n)$  to złożoność wyznaczenia otoczki wypukłej

## Bez otoczki

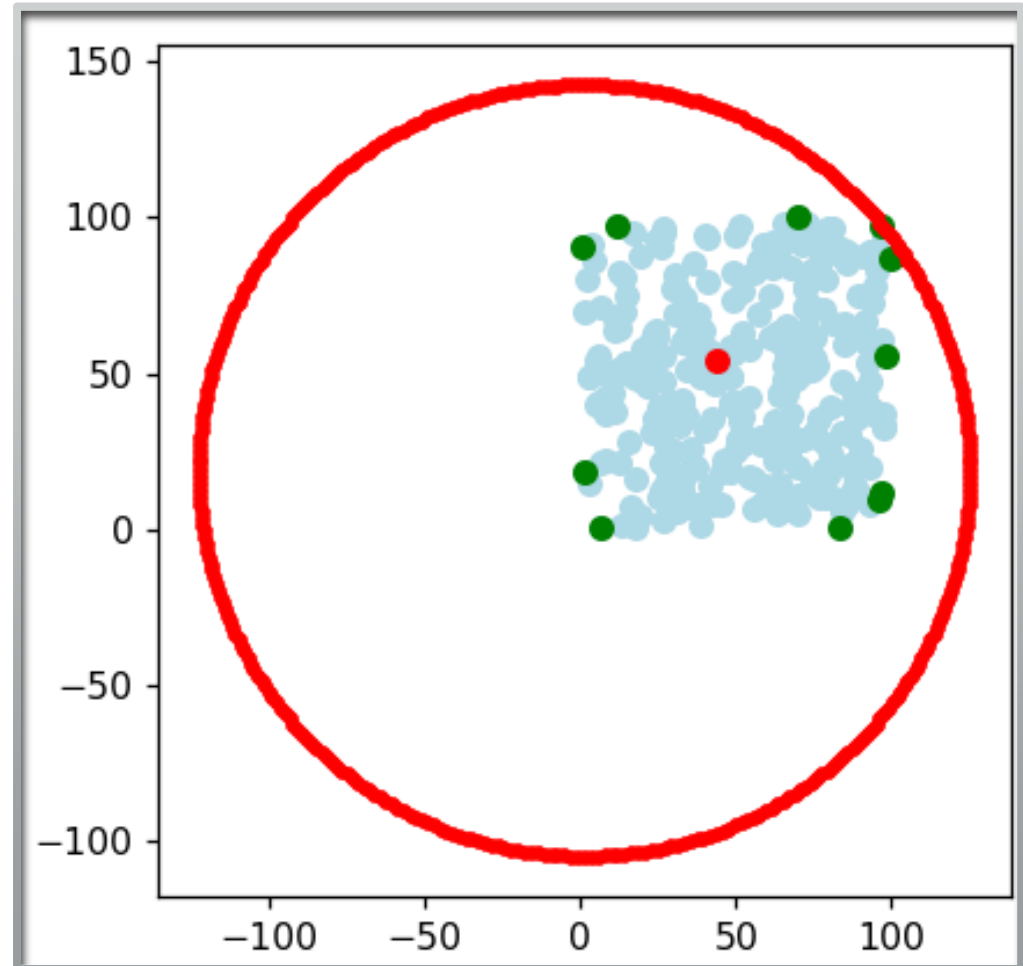
$$O(C * n)$$

Gdzie  $n$  to ilość punktów

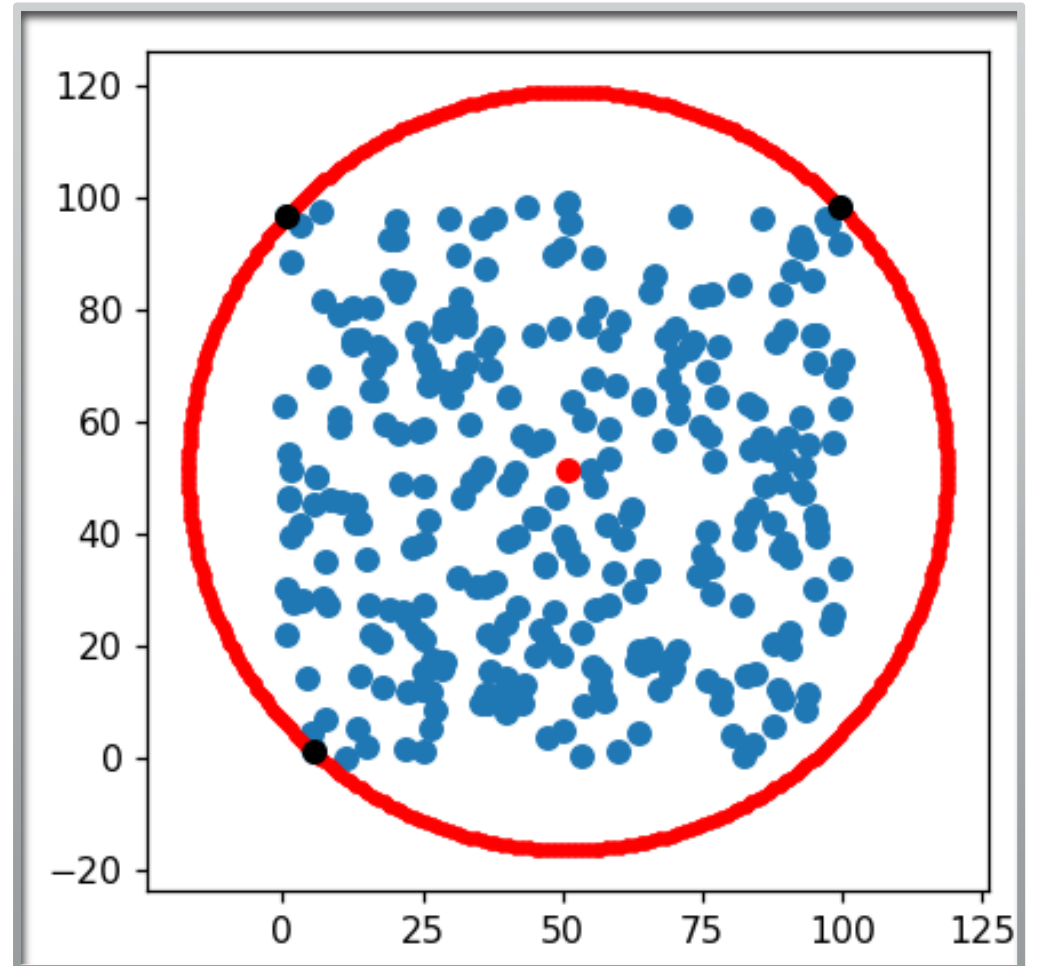
# Wyznaczenie otoczki



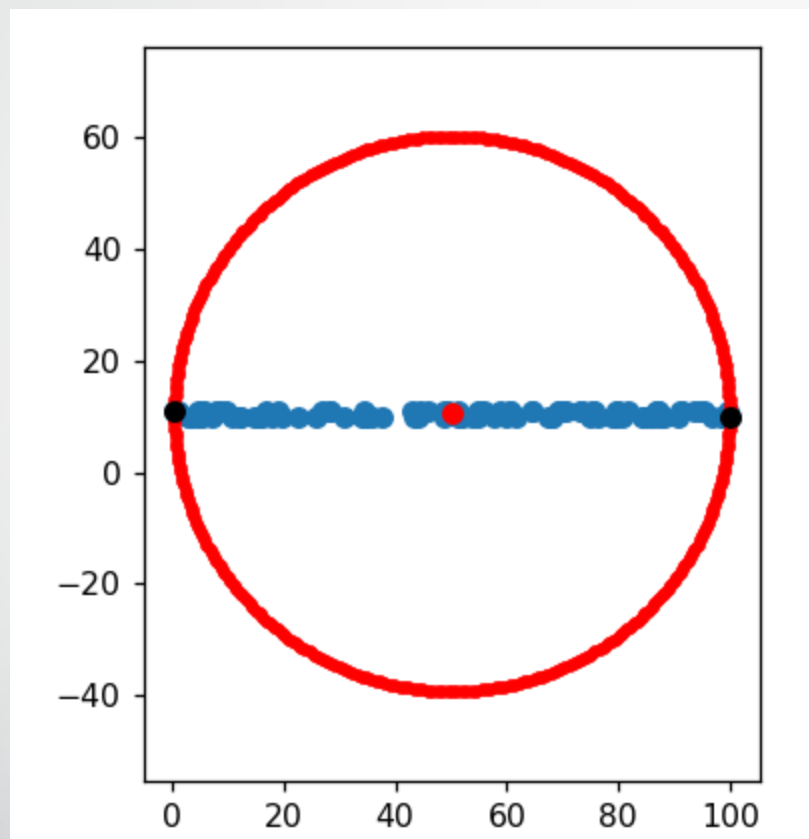
Pierwszy okrąg



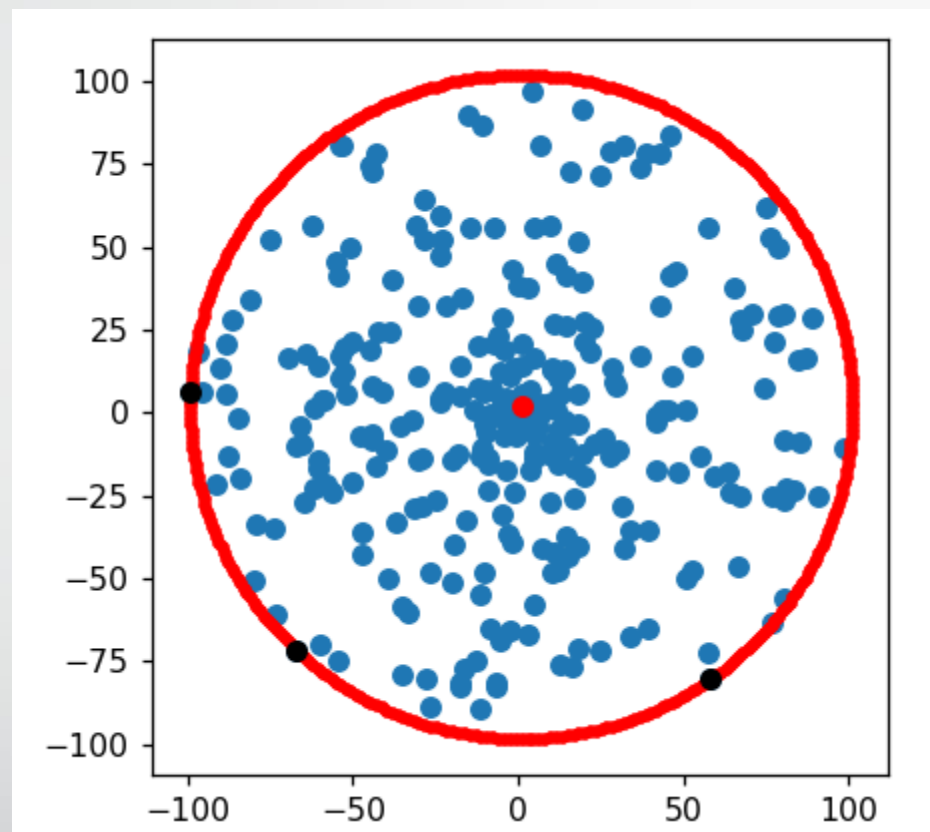
Znalezienie punktów  
zmniejszając okrąg

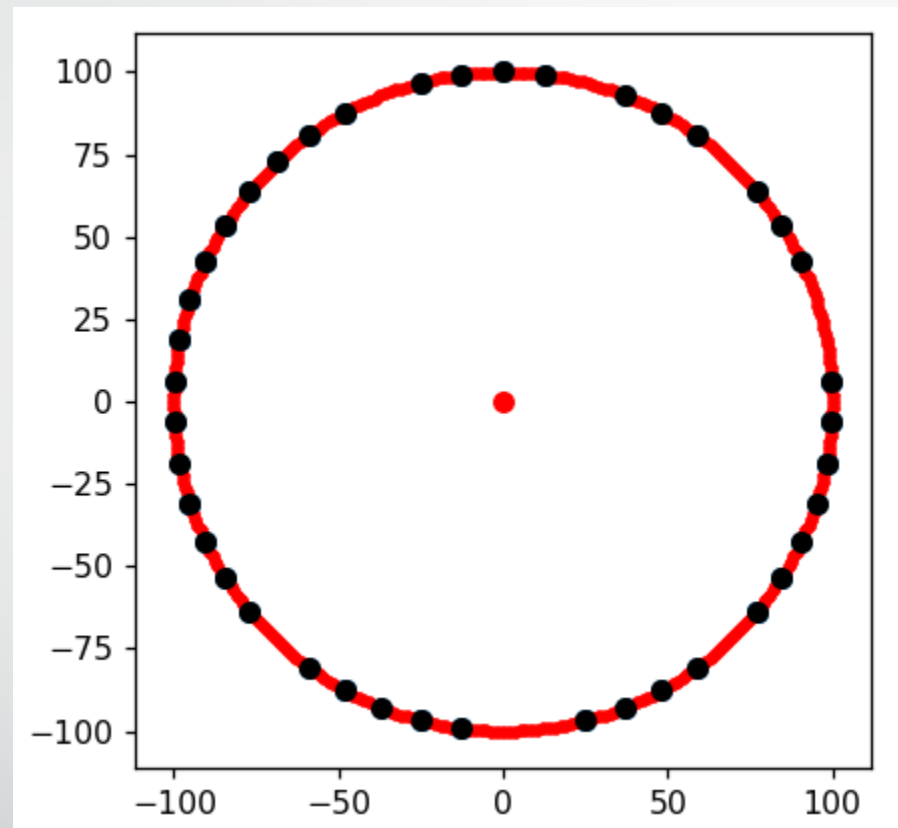












# Prostokąt

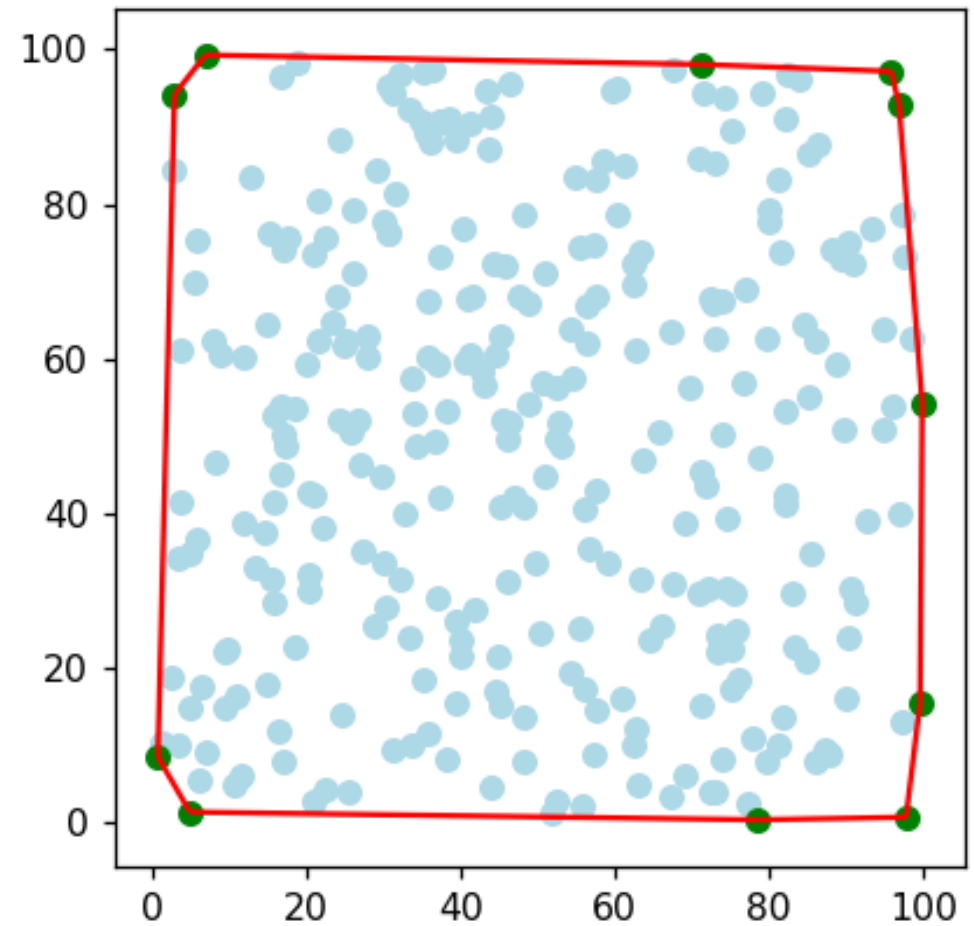
- 1. Stwórz otoczkę wypukłą.
- 2. Weź każdą krawędź otoczki jako dolną jako dolny bok prostokąta i znajdź dla niej wierzchołki wspierające pozostałe boki prostokąta.
- 3. Z wszystkich możliwości wybierz taki prostokąt który ma najmniejsze pole i obwód.

# Złożoność

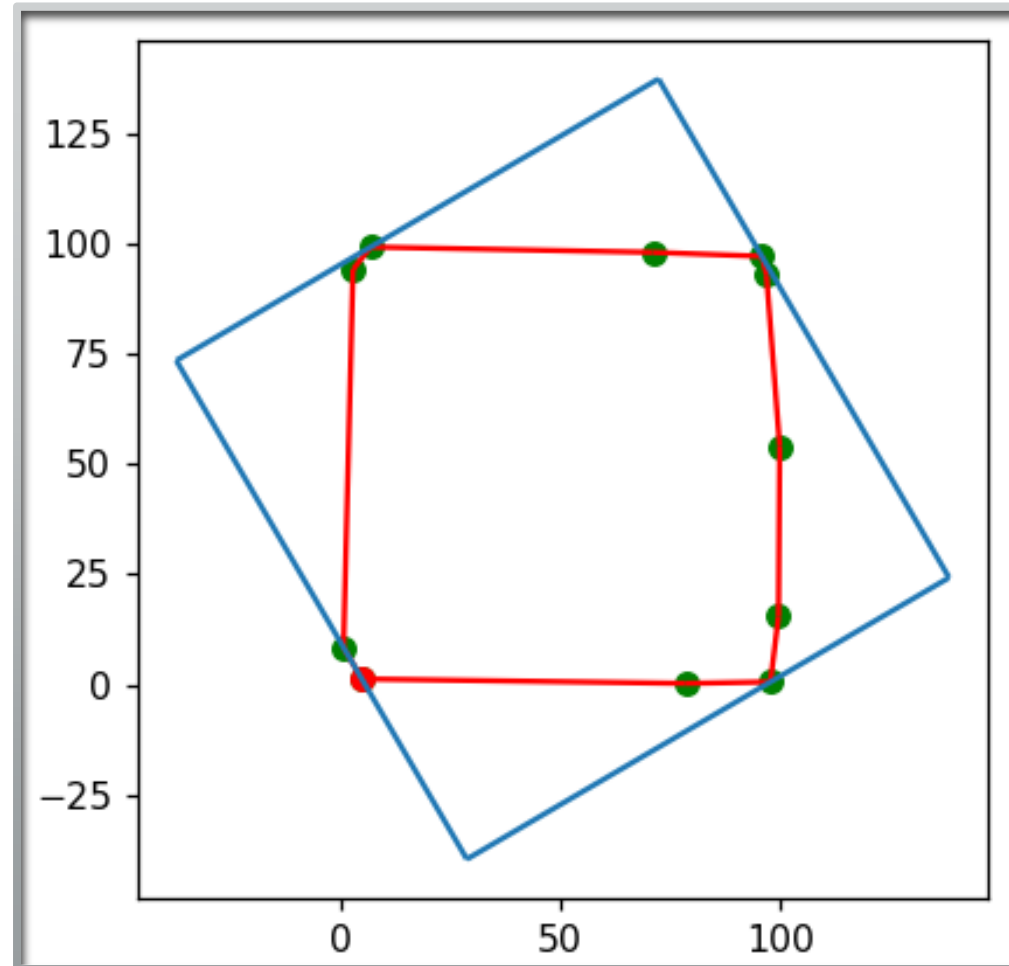
$$O(n \cdot \log(n) + m^2)$$

Gdzie  $m$  to ilość punktów na otoczce  $n \cdot \log(n)$  to czas potrzebny na znalezienie otoczki

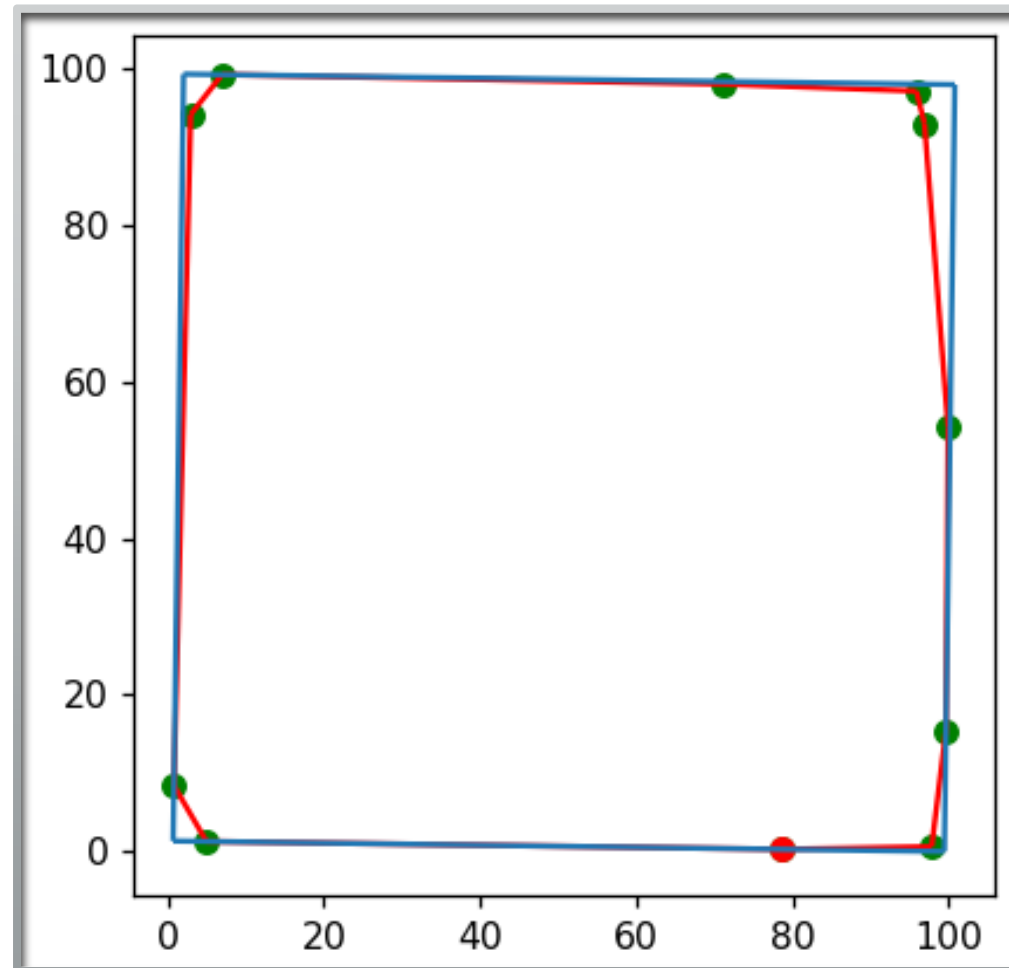
# Wyznaczenie otoczki



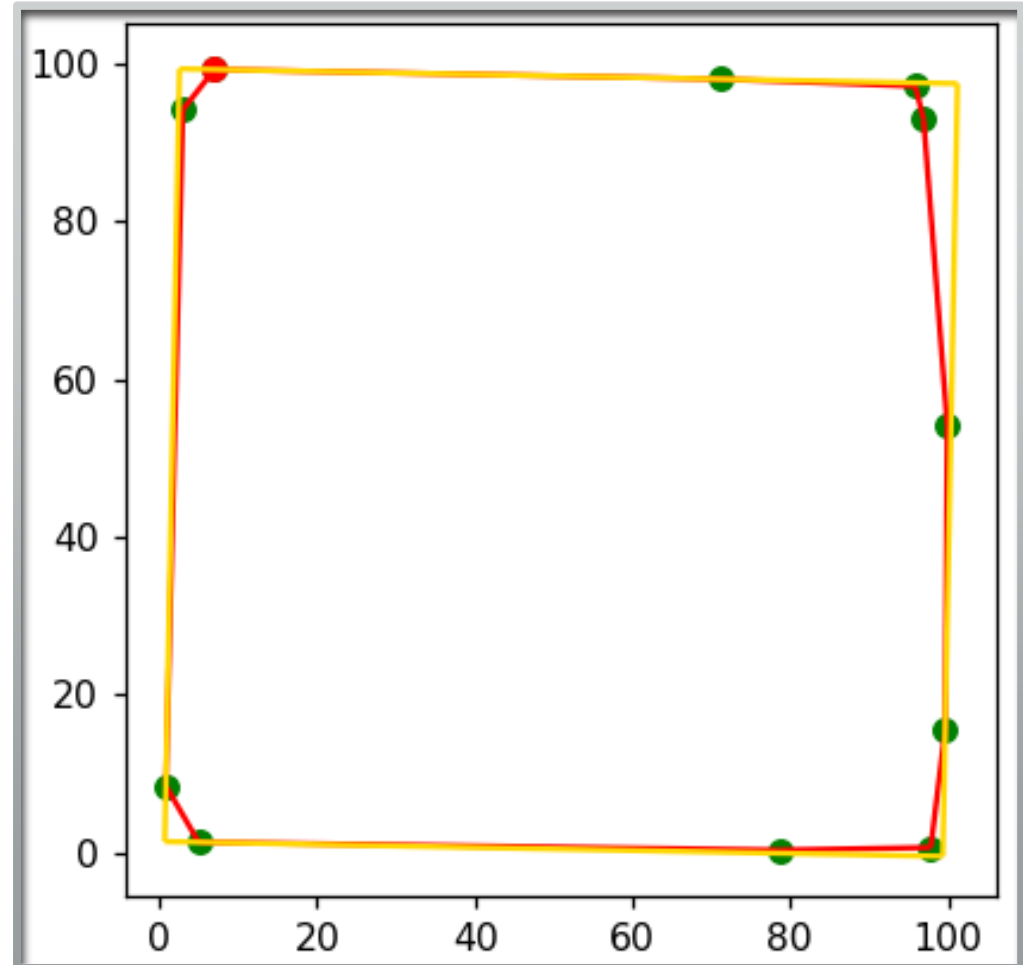
# Sprawdzanie prostokątów



# Sprawdzanie prostokątów

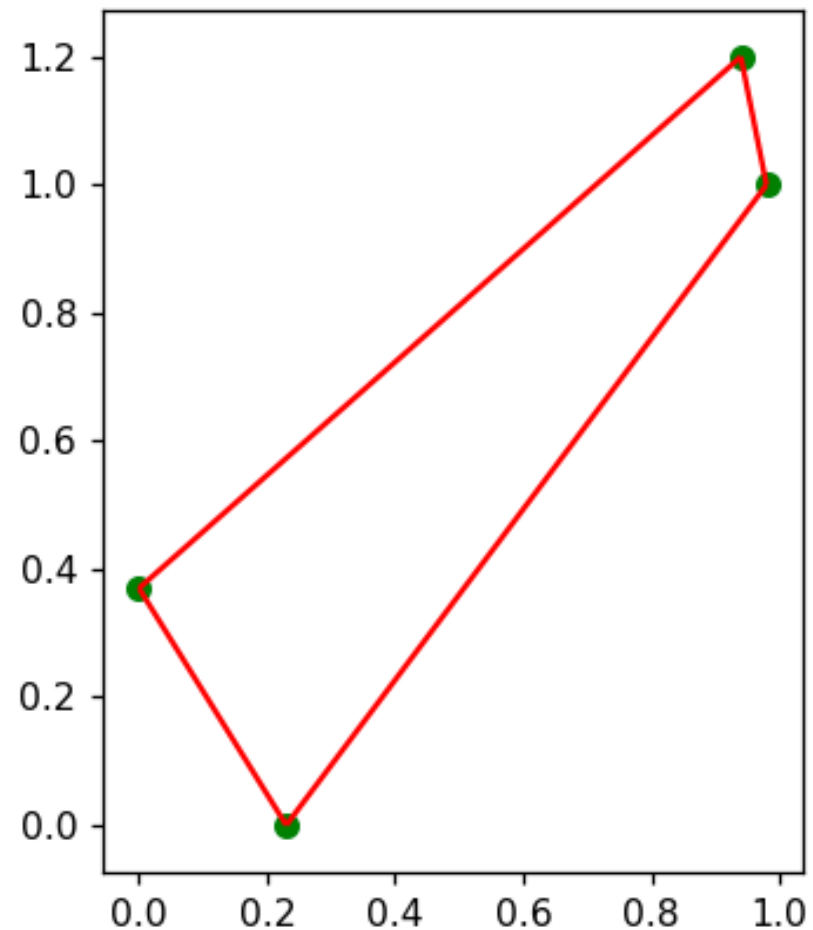


Wybór prostokąta  
o najmniejszym  
polu

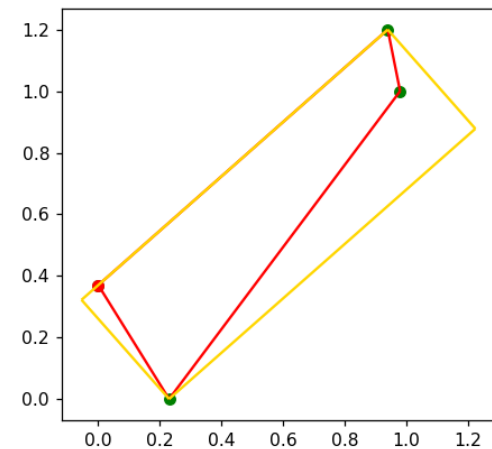
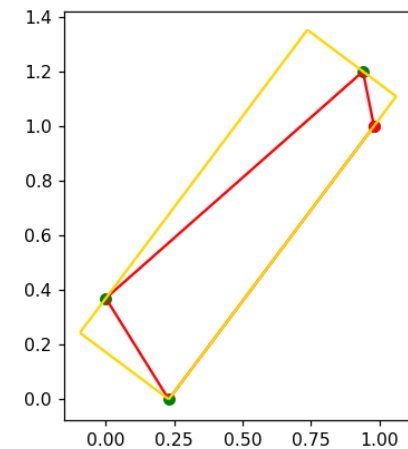




Przykład gdzie  
prostokąty się  
różnią



Przykład gdzie prostokąty  
się różnią



# Źródła

- <https://www.nayuki.io/res/smallest-enclosing-circle/computational-geometry-lecture-6.pdf>
- <https://www.geometrictools.com/Documentation/MinimumAreaRectangle.pdf>