

Raport AE2

Jakub Sawicki, 320657

Koncepcja rozwiązania

Koło jest wpisane w układ współrzędnych, a jego środek znajduje się w punkcie (0; 0). Populacja jest przechowywana w postaci listy. Każdy osobnik jest reprezentowany jako macierz. Wiersze tej macierzy odpowiadają prostokątom. Zapamiętywane jest położenie górnego lewego wierzchołka prostokąta w układzie współrzędnych. Dodatkowo przechowywane są informacje o szerokości, wysokości i wartości prostokąta.

Wstawianie prostokątów

Dodawanie prostokątów do koła odbywa się przy użyciu dwóch funkcji.

Pierwsza z nich wyznacza przedziały na osi x oraz y tak, żeby dla każdej pary punktów z tych przedziałów dało się wstawić prostokąt do pustego koła. Następnie losuje punkt i wstawia tam prostokąt.

Funkcja przyjmuje również dodatkowe parametry odpowiadające za ograniczanie obszaru, w którym chcemy umieścić prostokąt. Wówczas dostosowuje ona przedziały tak, żeby uwzględniały one ograniczenia na położenie prostokąta. Co istotne, jeśli istnieje możliwość wstawienia prostokąta w danym obszarze, funkcja zawsze to robi.

Druga funkcja odpowiada za wybór obszaru, do którego będzie wstawiony prostokąt. Działa w sposób iteracyjny. Spośród prostokątów wstawionych w koło wybiera jeden, dowolny. Następnie losuje położenie nowego prostokąta względem niego spośród możliwości: góra, lewo, dół, prawo. W tym momencie badane jest, czy prostokąt byłby w ogóle w stanie zmieścić się w tak ograniczonym obszarze, gdyby był on pusty. Jeśli nie, wybrany kierunek jest wykluczany, a losowanie kierunku jest powtarzane już bez niego. W przeciwnym przypadku, dochodzi do zawężenia obszaru i wybierane są wszystkie prostokąty, które się w nim znajdują (nawet, jeśli są tam tylko częściowo). Następnie procedura ta jest powtarzana, spośród tak wyselekcjonowanych prostokątów wybiera się jeden i dalej ogranicza się obszar. Trwa to do momentu, gdy w wybranym obszarze nie będzie już żadnych prostokątów. Wówczas nowy prostokąt zostaje wstawiony do wybranego obszaru z wykorzystaniem pierwszej funkcji. Ze względu na postać mutacji, kierunki nie mają jednakowego prawdopodobieństwa wyboru. Kierunki dolny i prawy mają prawdopodobieństwo 0.45, natomiast dwa pozostałe po 0.05. Po wykluczeniu kierunku, prawdopodobieństwa są normalizowane.

Inicjalizacja populacji

Każdy nowy osobnik składa się z jednego, losowo wybranego prostokąta.

Mutacja

Mutacja w tym przypadku ma na celu zwiększenie liczby prostokątów oraz ich uporządkowanie. Składa się z dwóch etapów.

Pierwszy to przesuwanie prostokątów. Prostokąty są najpierw przesuwane możliwie wysoko do góry, zaczynając od tych najwyżej położonych. Analogicznie, są później przesuwane w lewo. Właśnie ten element wpływa na prawdopodobieństwo wyboru kierunku przy wstawianiu.

Drugi etap to wstawienie prostokąta. W tym przypadku na prawdopodobieństwo ma wpływ wartość prostokąta w stosunku do jego powierzchni. Pozwala to szybciej osiągnąć lepsze wyniki.

Krzyżowanie

Mimo, że przyjęty rozmiar populacji jest stały, w tym etapie może się on chwilowo zwiększyć.

Populacja wraca do swojej ustalonej liczności w etapie selekcji.

Dla każdego osobnika losowany jest drugi osobnik. Możliwe jest ustalenie prawdopodobieństwa zajścia mutacji. W zadaniach było zdefiniowane domyślnie jako 1.

Następnie losowana jest prosta, która rozdzieli osobniki na 2 części. Wybierane jest, czy będzie ona pionowa, czy pozioma. Losowane jest też jej położenie z przedziału $[-r; r]$.

Wszystkie prostokąty, które są przecięte przez prostą są ignorowane. Odpowiednie części przeciętych osobników są ze sobą łączone. W wyniku uzyskiwane są 2 nowe osobniki.

Podczas krzyżowania rodzice nie ulegają modyfikacjom.

Selekcja

Obcina populację do ustalonego rozmiaru. Umożliwia zastosowanie elitaryzmu poprzez automatyczną akceptację odpowiedniej części najlepszych osobników. W zadaniach było to 10% rozmiaru populacji.

Pozostała część populacji jest uzupełniana w sposób losowy. Prawdopodobieństwo wyboru jest proporcjonalne do wyników ewaluacji danego osobnika.

Zadania

Dla wszystkich zbiorów danych zostały osiągnięte minimalne wyniki. Poniżej przedstawione są wyniki dla końcowych populacji.

R800

Rozmiar populacji: 300

Liczba epok: 500

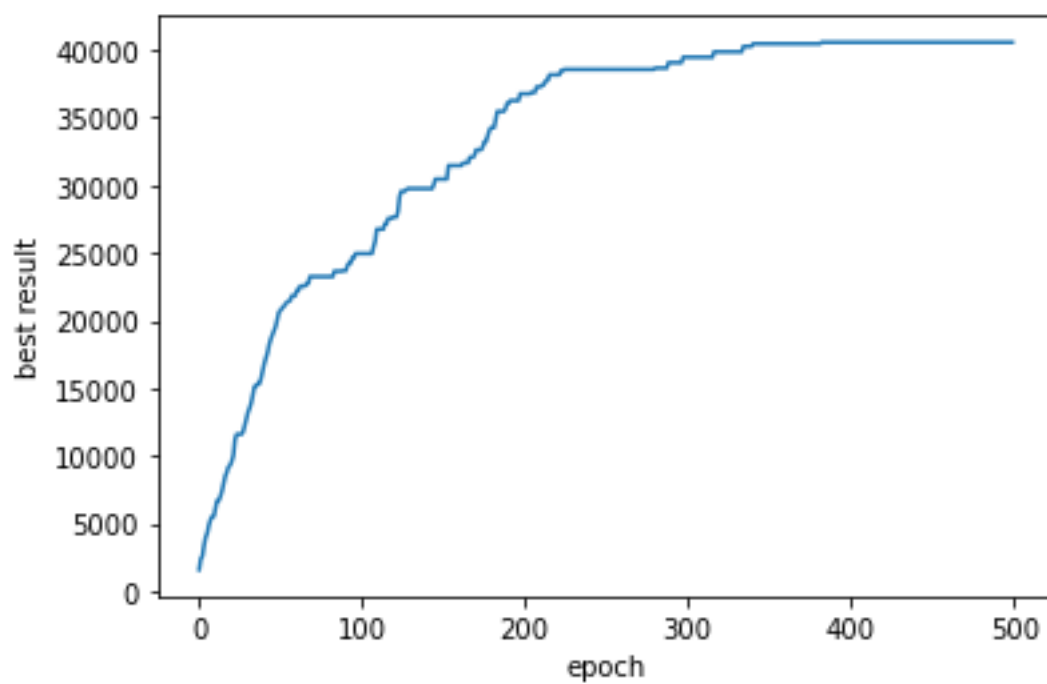
Najlepszy wynik: 40540.0

Liczba prostokątów w najlepszym osobniku: 100

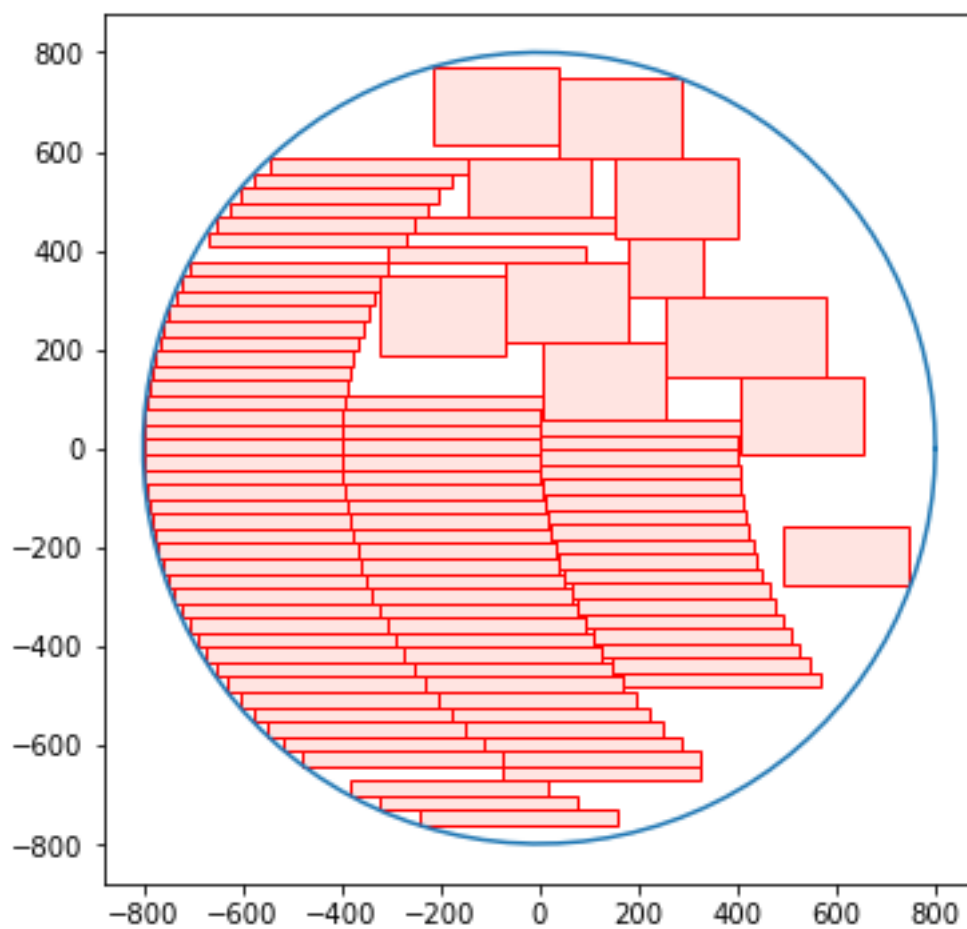
Najgorszy wynik: 140.0

Średni wynik : 13039.333333333334

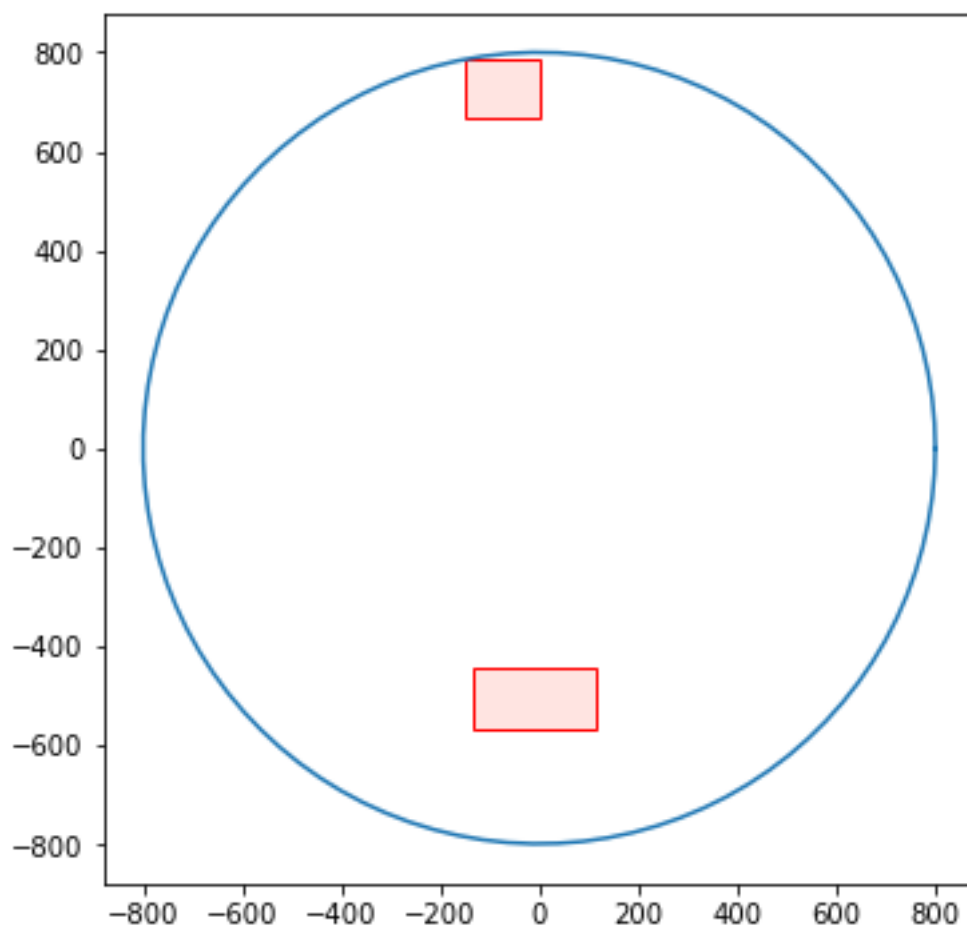
Wynik najlepszego osobnika w zależności od epok:



Najlepszy osobnik:



Najgorszy osobnik:



R850

Rozmiar populacji: 200

Liczba epok: 200

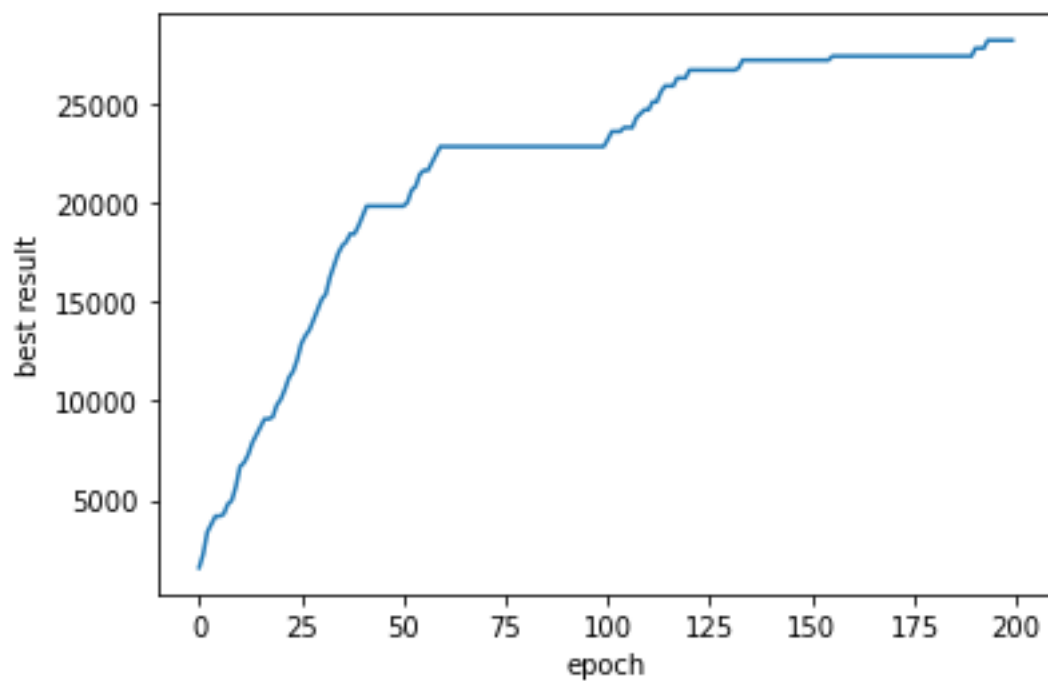
Najlepszy wynik: 28200.0

Liczba prostokątów w najlepszym osobniku: 67

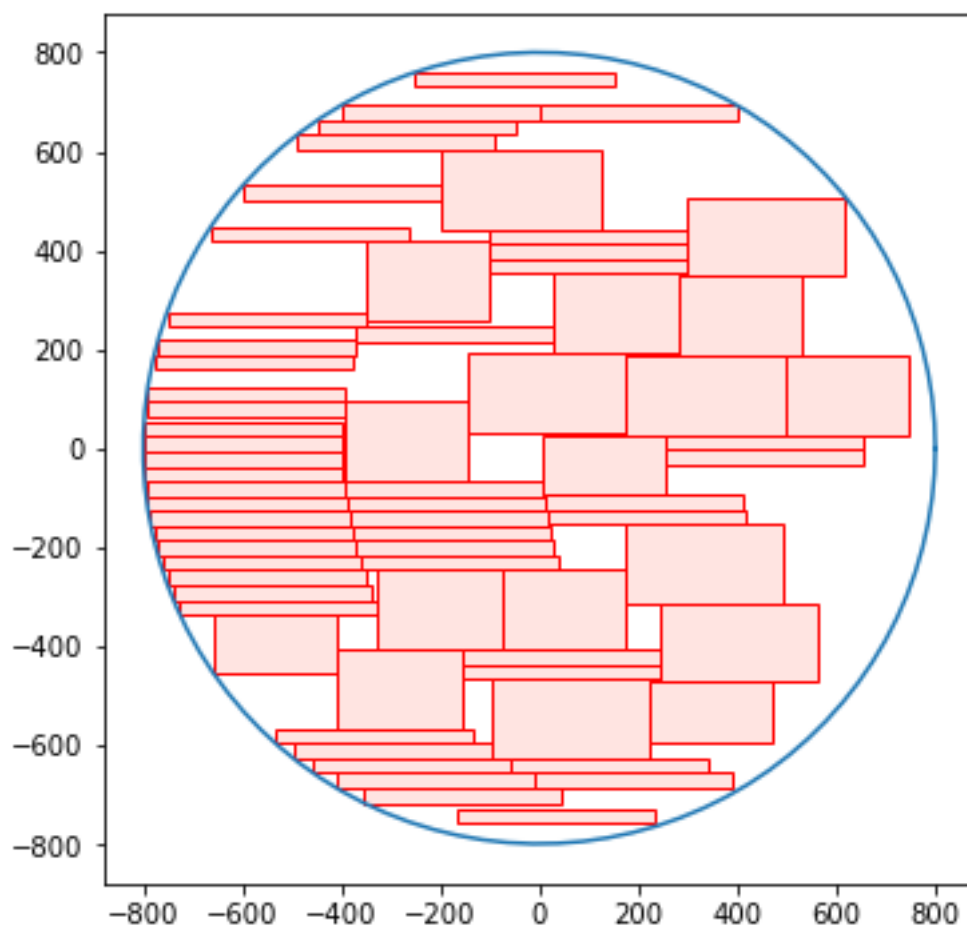
Najgorszy wynik: 900.0

Średni wynik : 9684.9

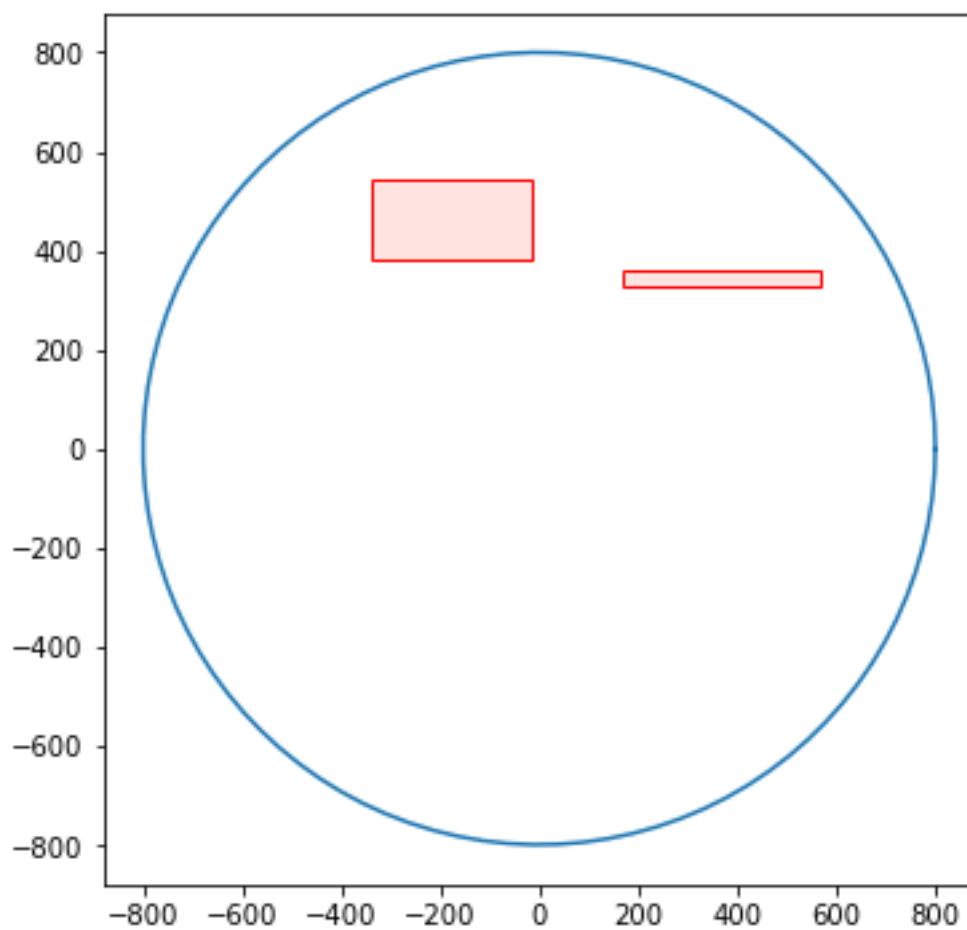
Wynik najlepszego osobnika w zależności od epok:



Najlepszy osobnik:



Najgorszy osobnik:



R1000

Rozmiar populacji: 100

Liczba epok: 100

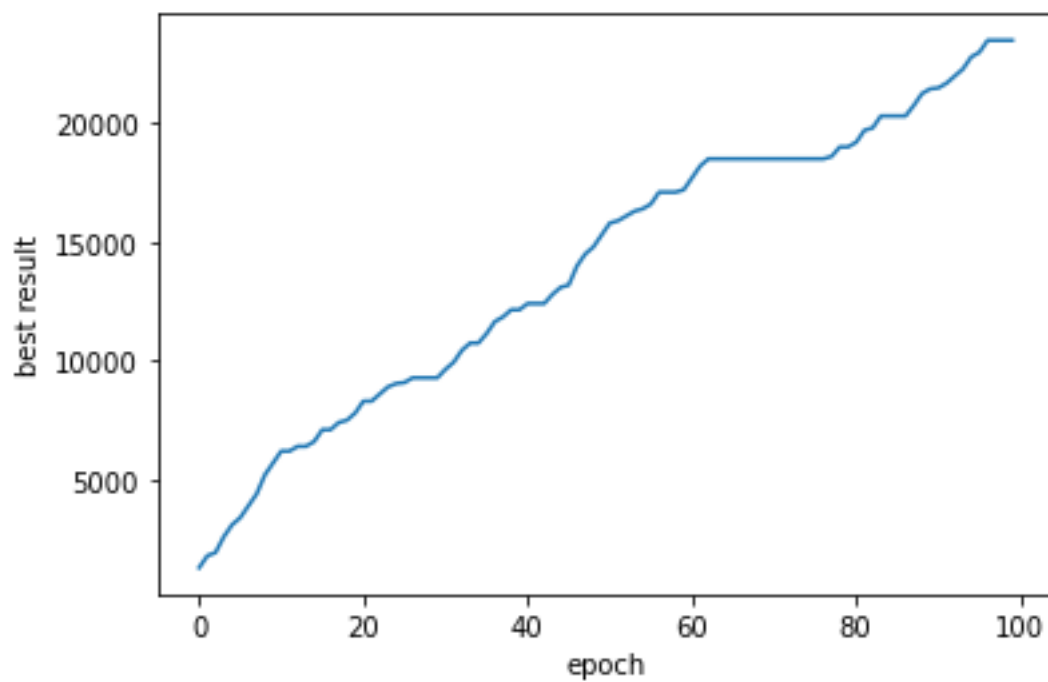
Najlepszy wynik: 23460.0

Liczba prostokątów w najlepszym osobniku: 75

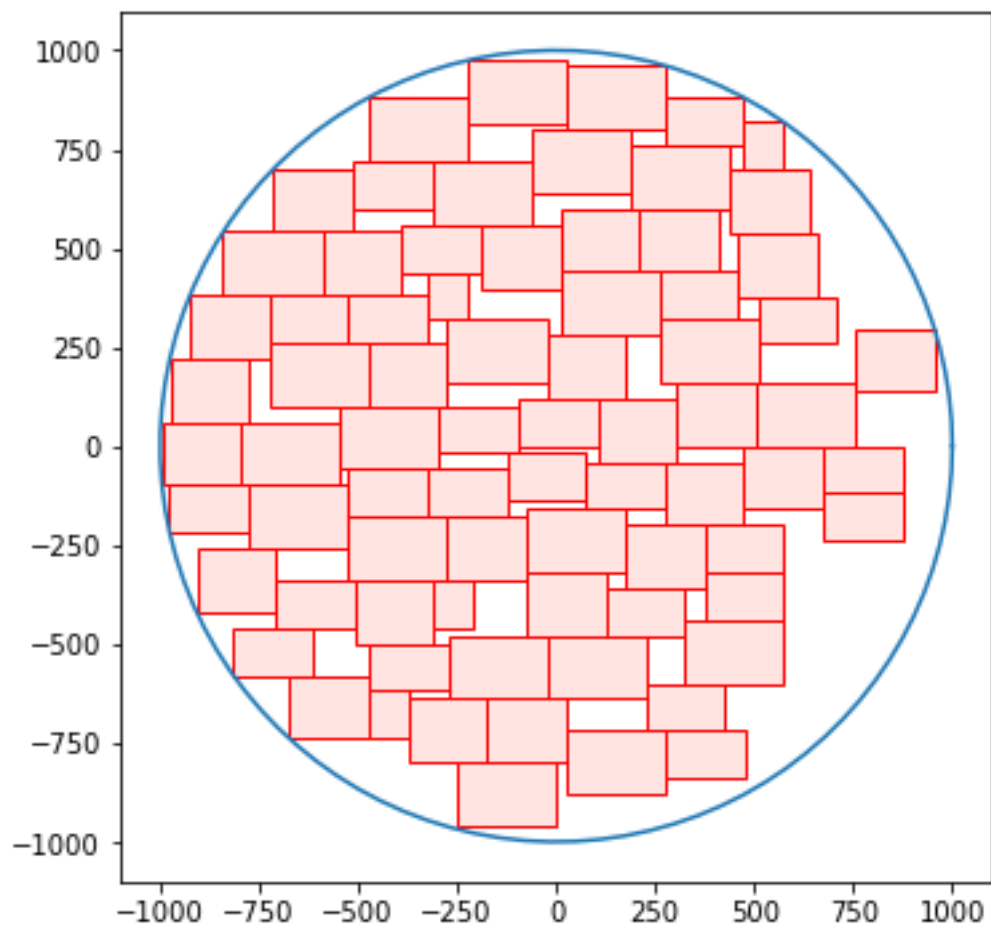
Najgorszy wynik: 2100.0

Średni wynik : 9983.8

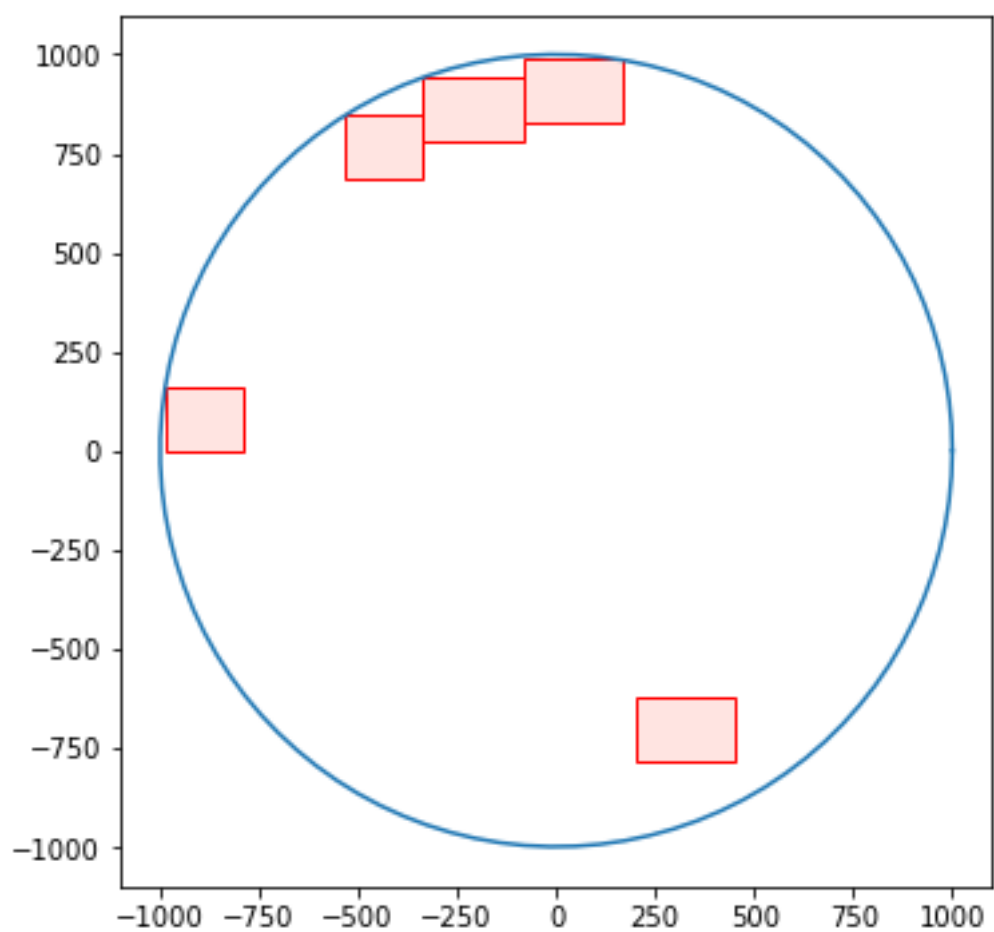
Wynik najlepszego osobnika w zależności od epok:



Najlepszy osobnik:



Najgorszy osobnik:



R1100

Rozmiar populacji: 100

Liczba epok: 100

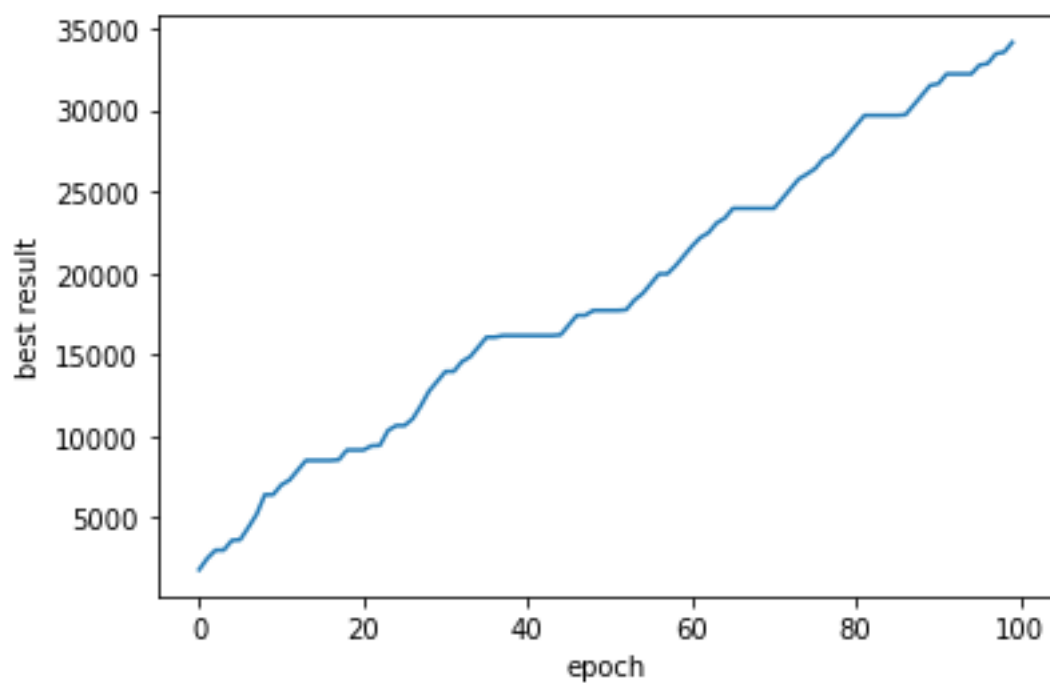
Najlepszy wynik: 34140.0

Liczba prostokątów w najlepszym osobniku: 69

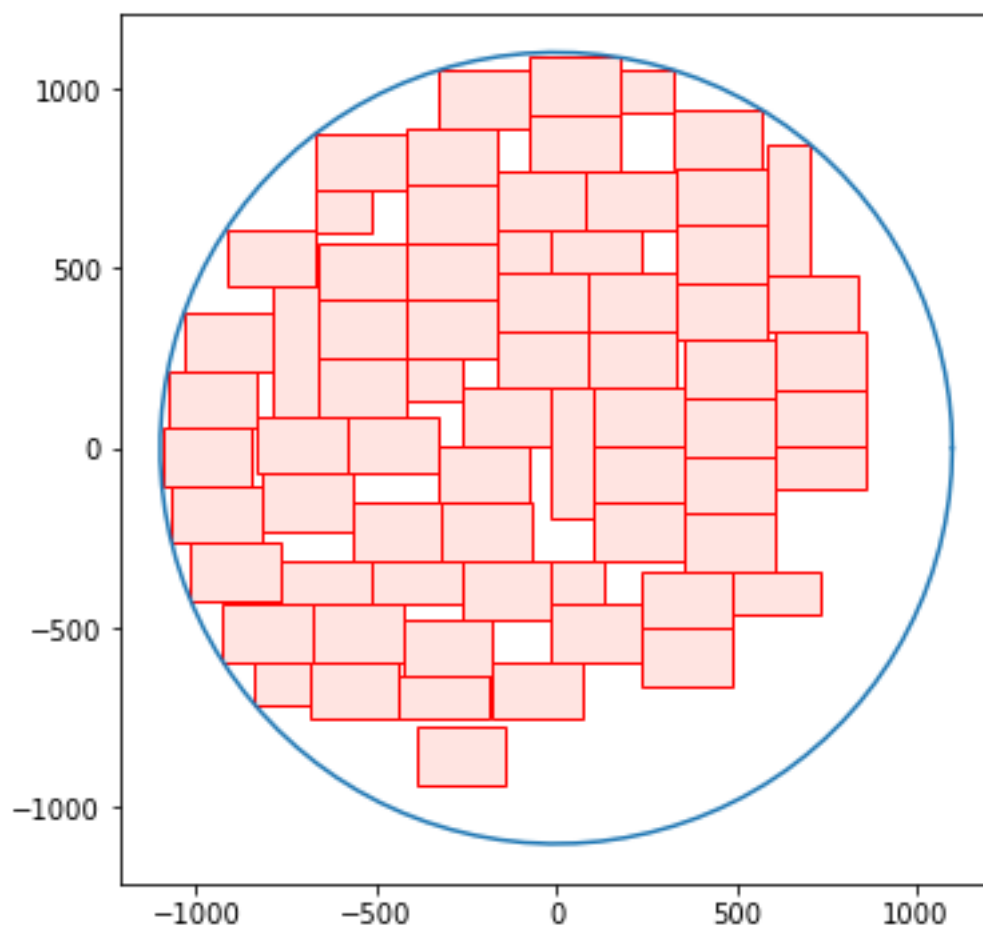
Najgorszy wynik: 4340.0

Średni wynik : 17204.2

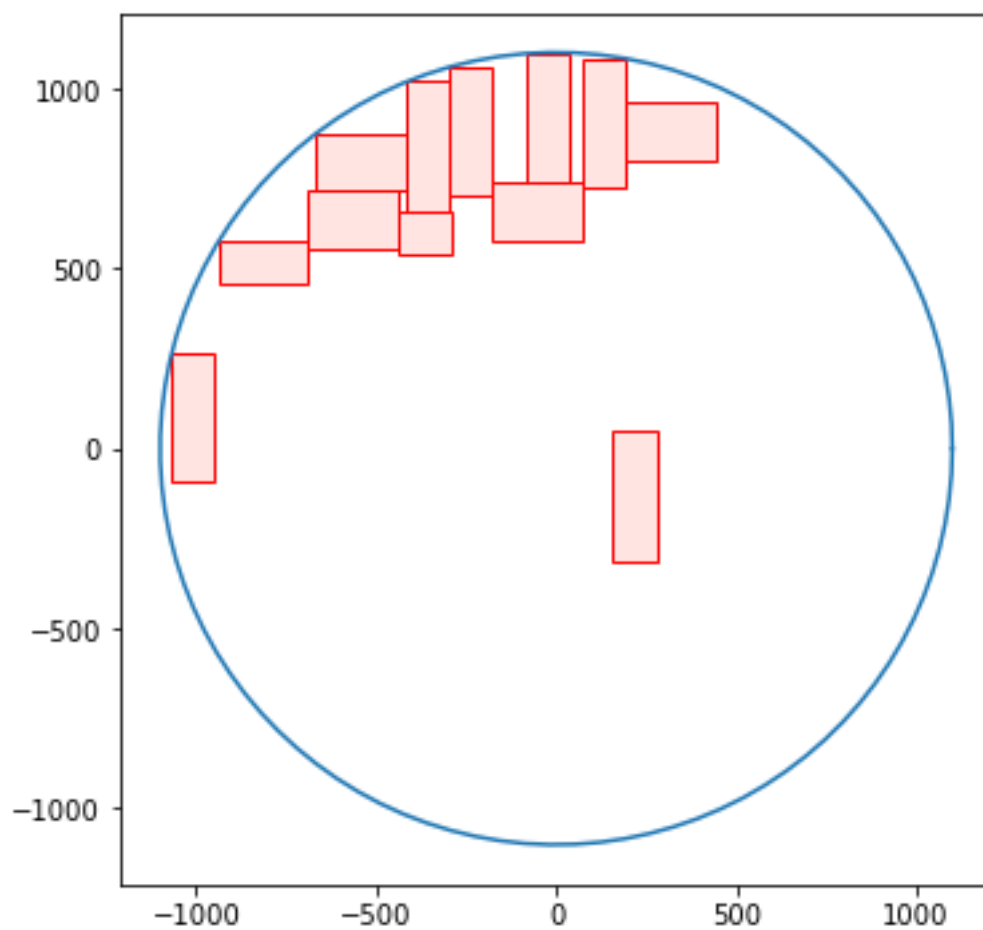
Wynik najlepszego osobnika w zależności od epok:



Najlepszy osobnik:



Najgorszy osobnik:



R1200

Rozmiar populacji: 200

Liczba epok: 200

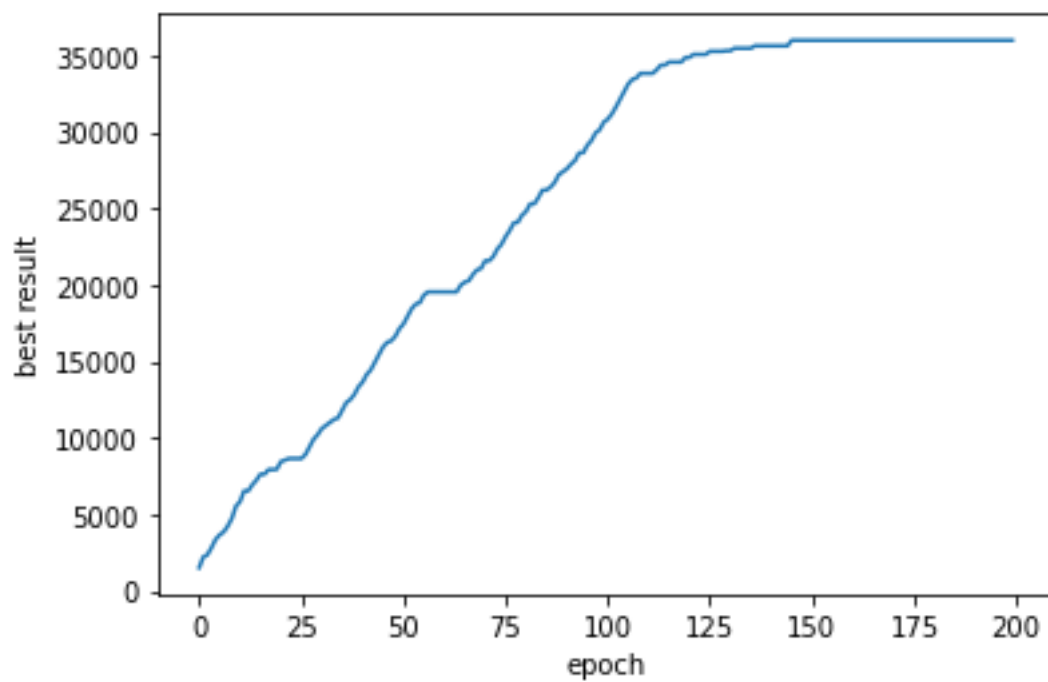
Najlepszy wynik: 36000.0

Liczba prostokątów w najlepszym osobniku: 106

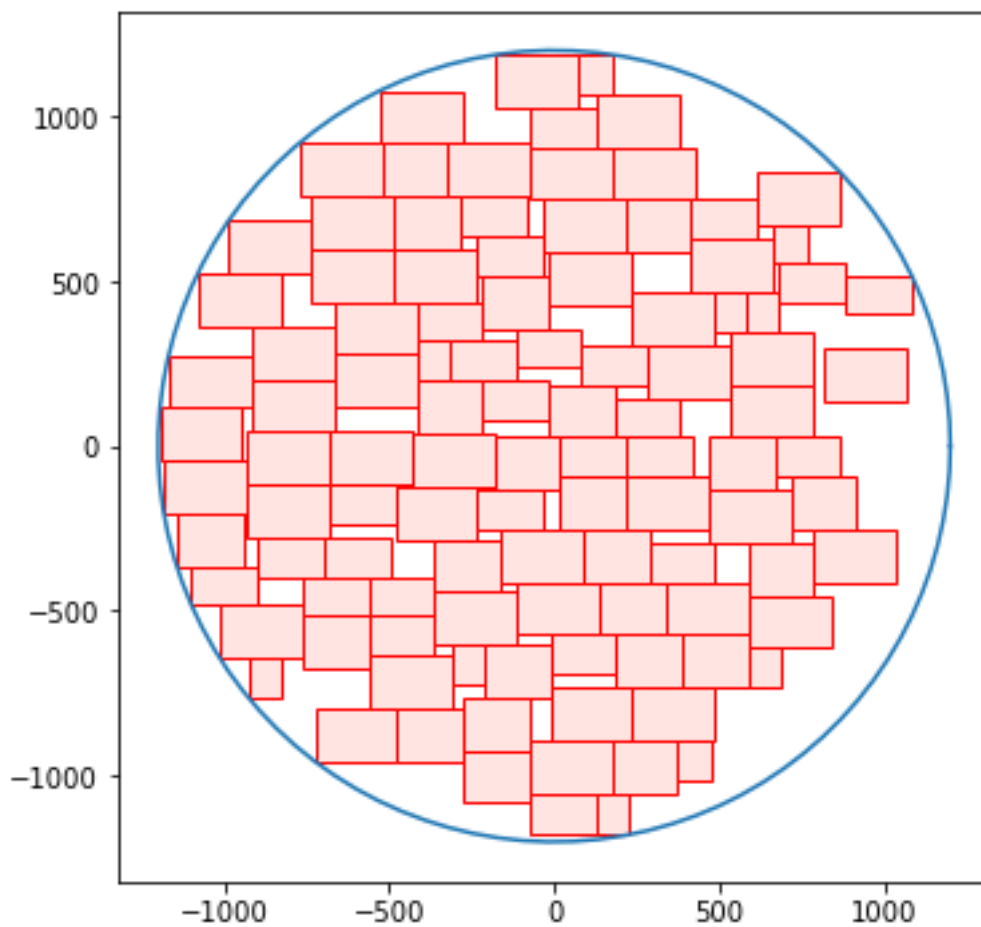
Najgorszy wynik: 4980.0

Średni wynik : 18887.5

Wynik najlepszego osobnika w zależności od epok:



Najlepszy osobnik:



Najgorszy osobnik:

