

Politechnika Warszawska

Wprowadzenie do sztucznej inteligencji

Ćwiczenie 1

Zaimplementować metodę gradientu prostego dla funkcji jednej zmiennej. Z badać działanie metody w zależności od parametrów wejściowych: - punkt startowy - współczynnika uczenia

Przemysław Krasnodębski

Link do repozytorium: [WSI-21Z/Ćwiczenie 1 at master · p-krasnodebski/WSI-21Z \(github.com\)](https://github.com/p-krasnodebski/WSI-21Z)

W celu realizacji zadania przyjęto algorytm:

```

 $x_k = x_0$ 
while !stop
     $x_{k+1} = x_k - \beta \cdot f'(x_k)$ 

```

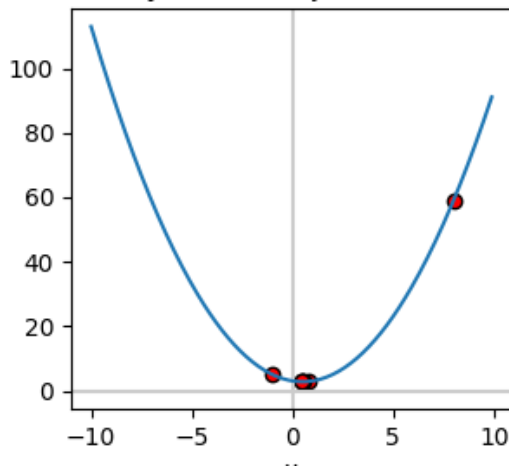
gdzie: > β - współczynnik uczenia się algorytmu

> $f'(x_k)$ - pochodna funkcji w danym punkcie (ogólnie gradient funkcji)

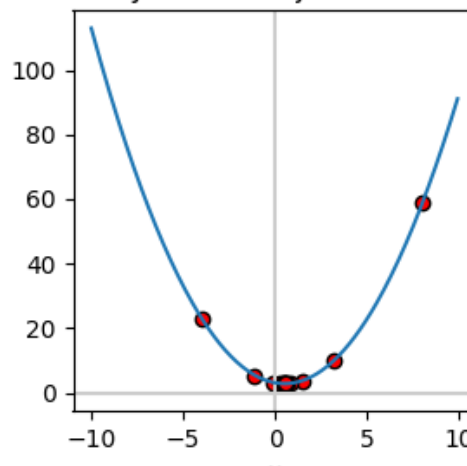
> warunek stopu sprowadza się do ograniczenia maksymalną liczbą iteracji lub dokładnością precyzji wyznaczania kolejnych punktów minimów lokalnych

Wyniki eksperymentów dla funkcji: $x^2 - x + 3$

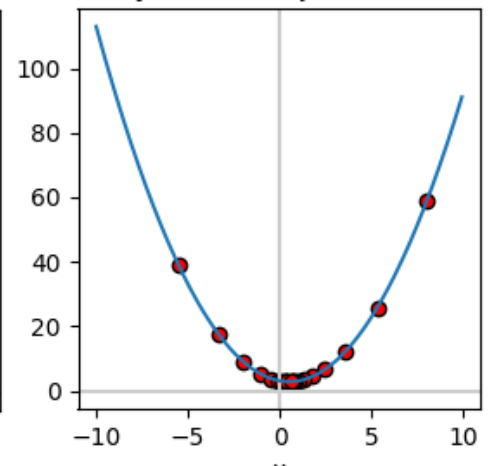
Wykres funkcji, krok:0.6



Wykres funkcji, krok:0.8

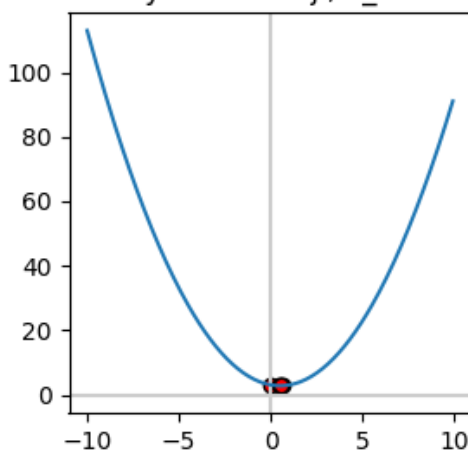


Wykres funkcji, krok:0.9

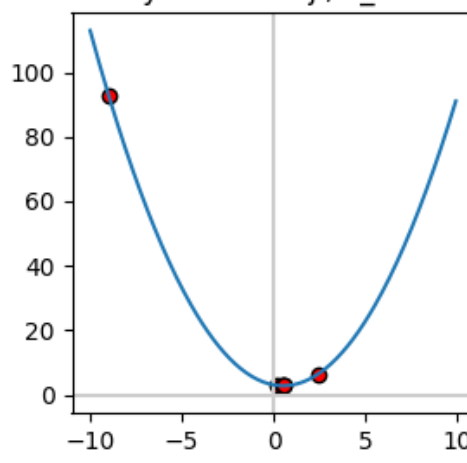


Wykresy otrzymane dla punktu początkowego równego 2 i różnych kroków.

Wykres funkcji, $x_0:0$

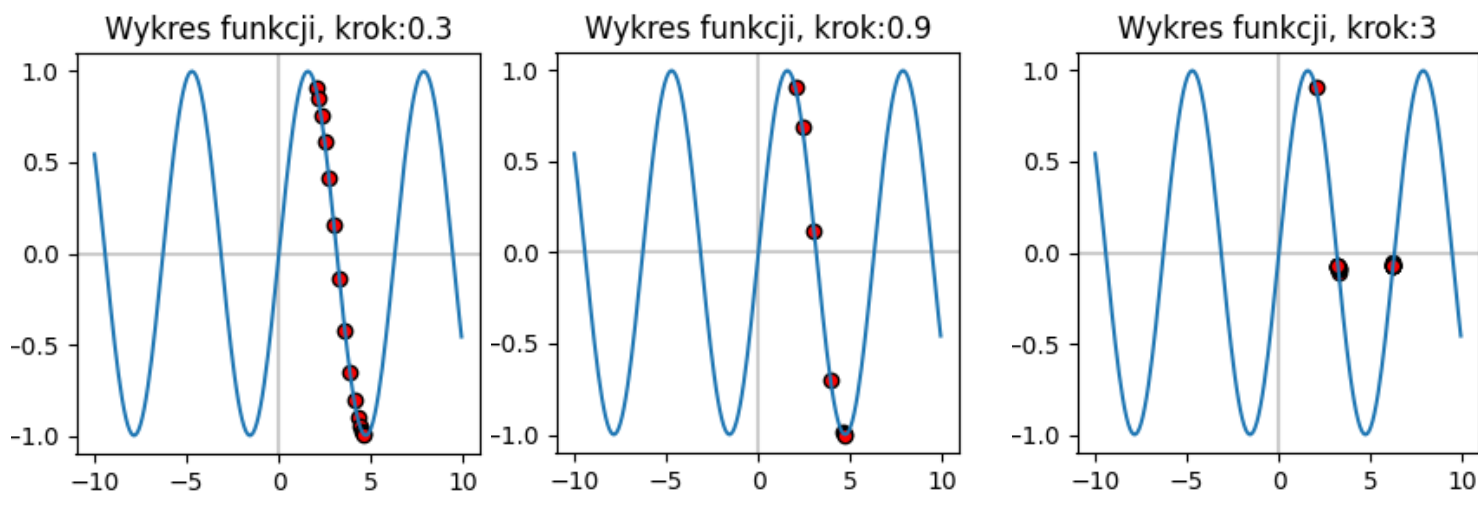


Wykres funkcji, $x_0:-9$

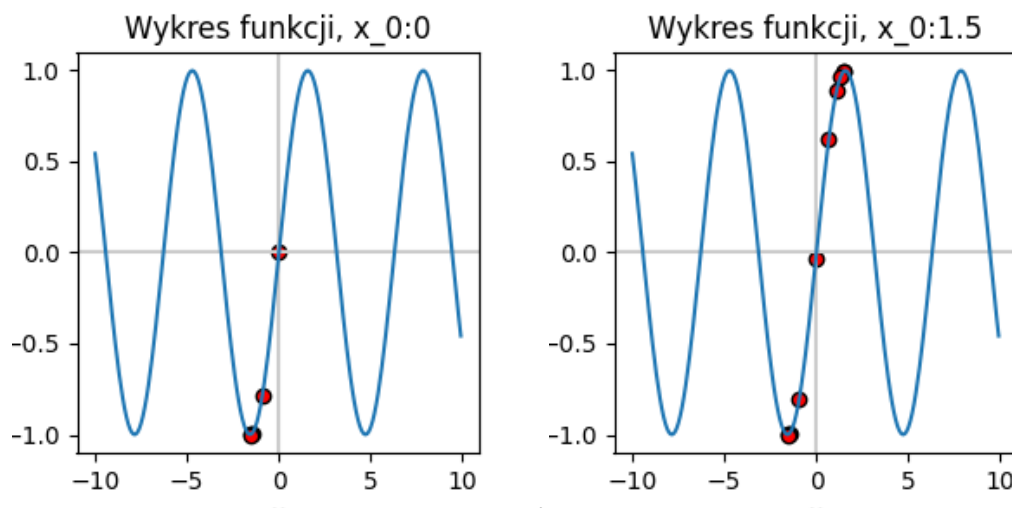


Wykresy otrzymane dla kroku równego 0.6 oraz różnych punktów początkowych.

Wyniki eksperymentów dla funkcji: $\sin(x)$



Wykresy otrzymane dla punktu początkowego równego 2 i różnych kroków.



Wykresy otrzymane dla kroku równego 0.9 i różnych punktów początkowych.

Kropki na wykresach symbolizują punkty wyznaczone przez algorytm.

Wnioski

Algorytm z poprawnie zdefiniowanymi parametrami skutecznie rozwiązuje problem optymalizacji znalezienia minimum lokalnego funkcji.

Dzięki wykorzystaniu pochodnej (gradientu) funkcji uzyskujemy informacje o kierunku najszybszego wzrostu funkcji i wyznaczamy przeciwny kierunek poszukiwań kolejnych punktów.

Dobór wielkości kroku nie jest zadaniem trywialnym, gdyż błędnie dobrane wartości wpływają na wzrost liczby iteracji niezbędnych do wyznaczenia rozwiązania. W przypadku zbyt dużej wartości kroku rozwiązanie może się nawet rozbiegać.