

# Perceptron wielowarstwowy (MLP)

*(Multilayer Perceptron)*

**Przemysław Walecki 325245, Mateusz Matukiewicz 325195**

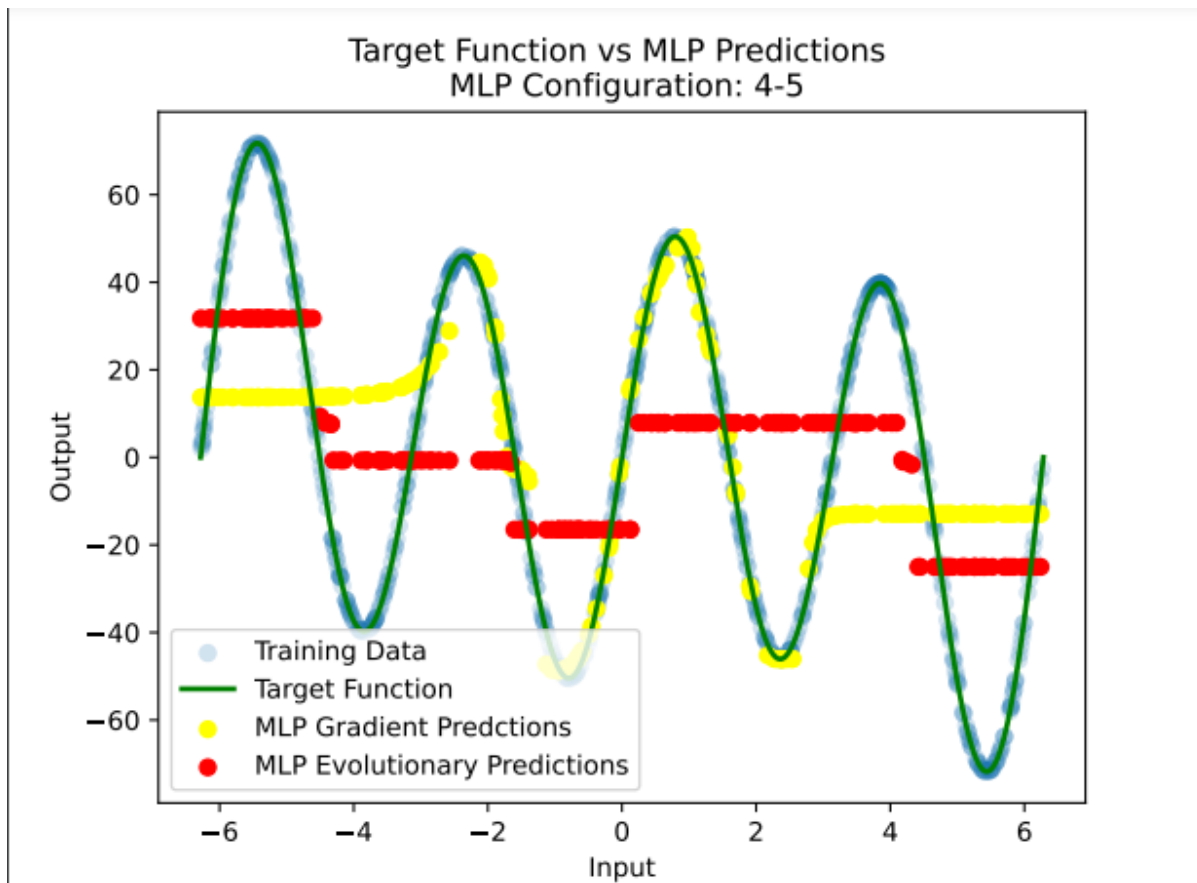
Celem zadania jest zaimplementowanie perceptronu wielowarstwowego. Przeznaczony on będzie do aproksymacji zadanej funkcji, co pozwoli na zbadanie wpływu liczby neuronów w warstwie oraz porównanie jakości aproksymacji przy użyciu różnych metod optymalizacyjnych, takich jak metoda gradientowa i metoda ewolucyjna.

Zadana funkcja do aproksymacji:

$$f(x) = x^2 \sin(x) + 100 \sin(x) \cos(x)$$

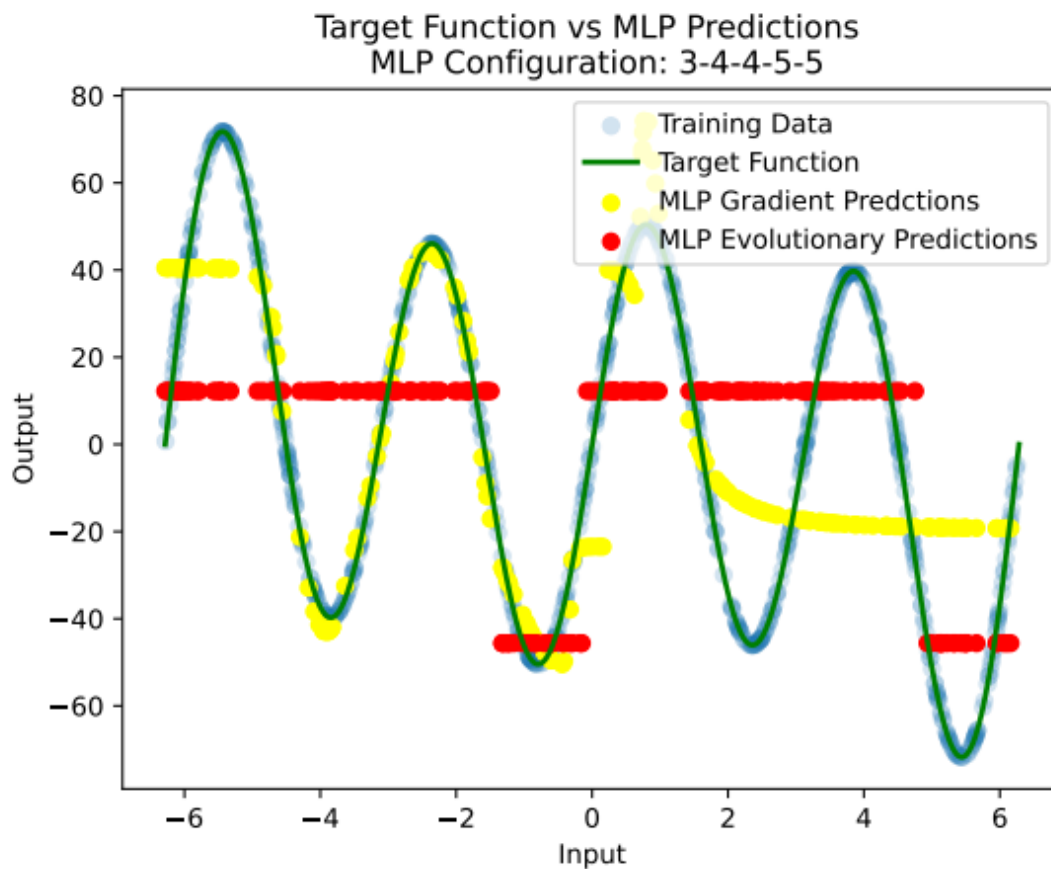
## Wpływ liczby neuronów w warstwie na jakość uzyskanej aproksymacji:

- 2 warstwy – ilość neuronów 4 oraz 5



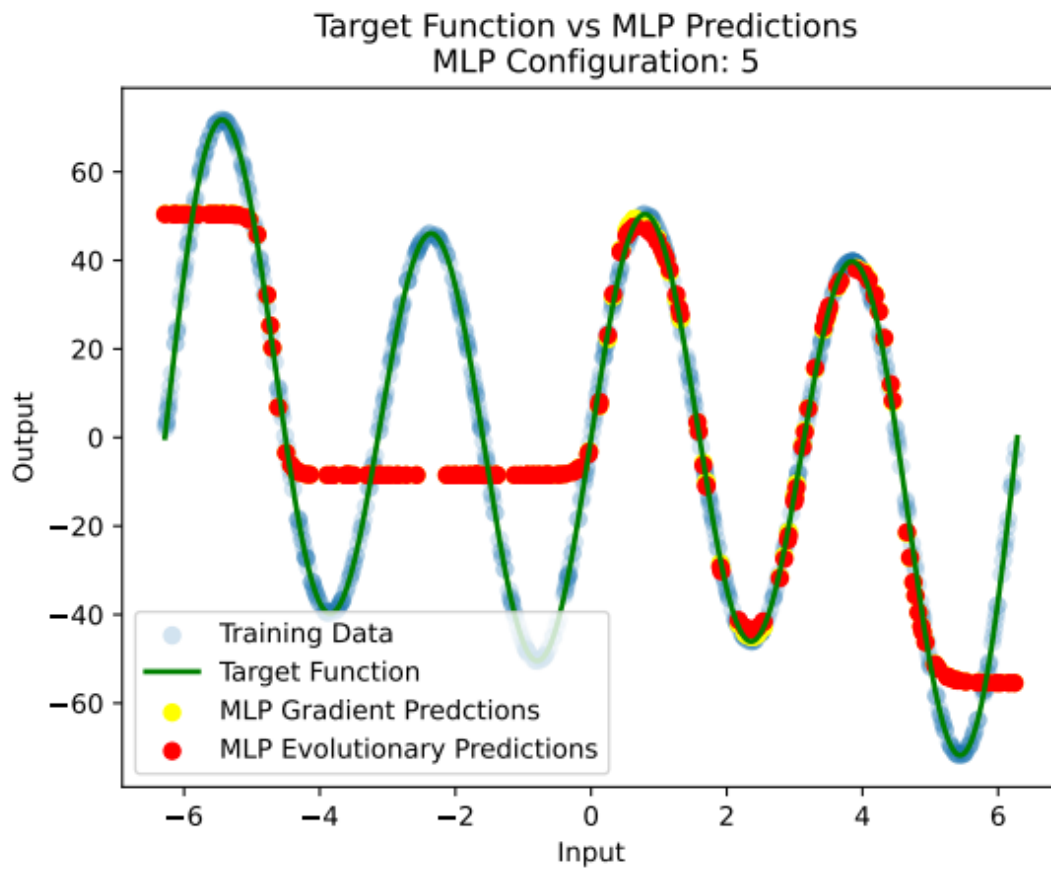
Można zauważyć, że do znajdowania wag sieci metoda gradientowa poradziła sobie lepiej niż metoda ewolucyjna, gdyż na przedziale  $[-3, 3]$  sieci udało się dokładnie dopasować do wartości zadanej funkcji.

- 5 warstw – ilość neuronów na kolejnych warstwach: 3, 4, 4, 5, 5  
(najlepszy wynik)



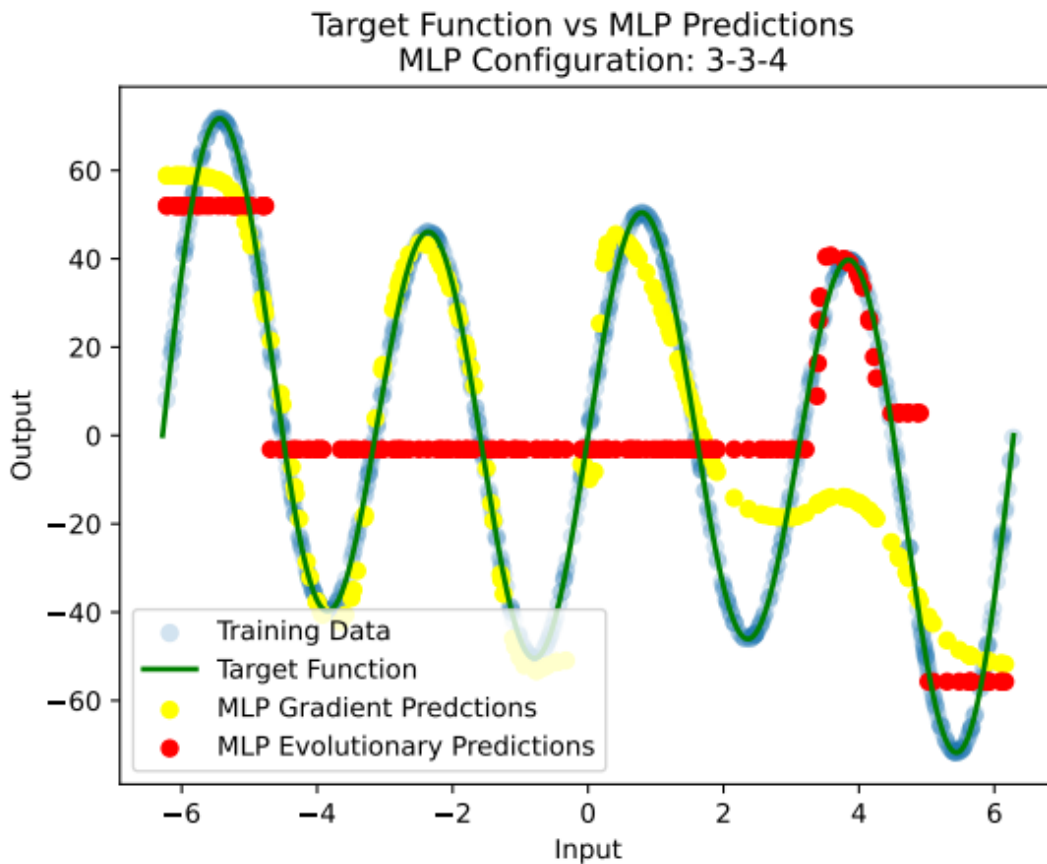
Dla powyższych ilości neuronów w warstwach aproksymator z metodą gradientową poradził sobie najlepiej, tym samym uzyskując wartość MSE (Mean Squared Error) na poziomie **528**. Natomiast solver używający metody ewolucyjnej w aproksymacji funkcji poradził sobie nieco gorzej osiągając MSE równe **866**.

- 1 warstwa – 5 neuronów



W tym przypadku jak można zauważyć aproksymator poradził sobie bardzo podobnie używając metody gradientowej jak i metody ewolucyjnej.

- 3 warstwy – ilość neuronów: 3, 3, 4



Jak możemy zauważyć solver bardzo dobrze dopasował się do funkcji używając metody gradientowej, natomiast przy metodzie ewolucyjnej aproksymator nie poradził sobie zbyt dobrze.

### Wnioski:

Dla zbadanych ilości neuronów w warstwie w każdym przypadku metoda gradientowa okazała się bardziej optymalna przy aproksymacji funkcji niż metoda ewolucyjna. Ponadto zwiększenie ilości neuronów w warstwie skutkuje lepszym dopasowaniem się aproksymatora do zadania. (Może znacząco wpłynąć na wynik w bardziej złożonych funkcjach)