

Data oddania: _____

Ocena: _____

Łukasz Ochmański 183566
Przemysław Sz wajkowski 173524

Zadanie 2a: Perceptron Wielowarstwowy*

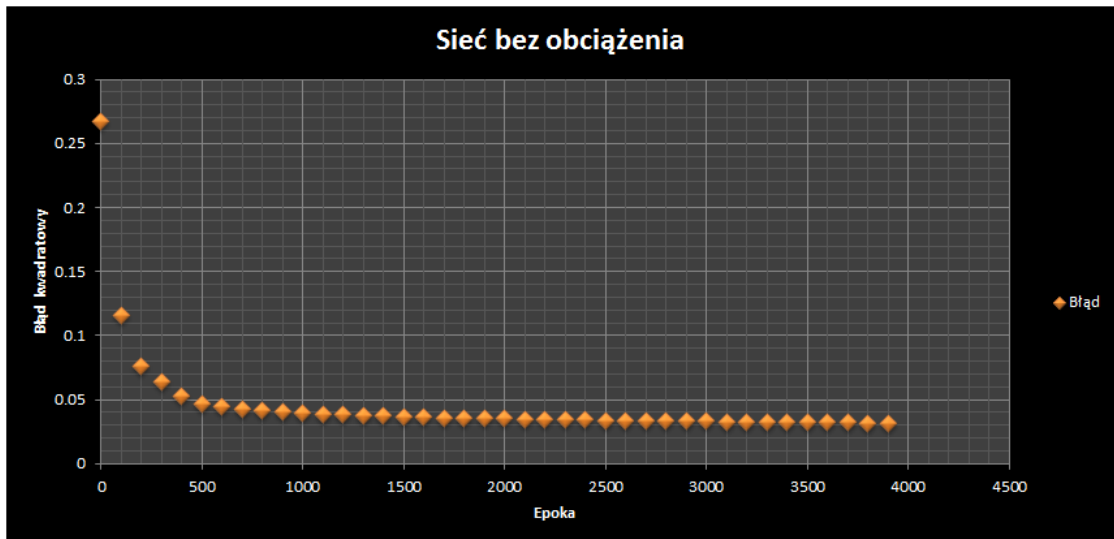
1. Cel

Celem zadania było zaimplementowanie programu umożliwiającego tworzenie perceptronu wielowarstwowego (ang. Multi-Layer Perceptron, w skrócie: MLP) oraz wsteczna propagacja błędów jako metode jego nauki. Kolejnym etapem zadania było wykorzystanie aplikacji w celu stworzenia perceptronu o podanej architekturze(4:2:4) oraz wykonanie na nim zadanych eksperymentów.

2. Wstęp

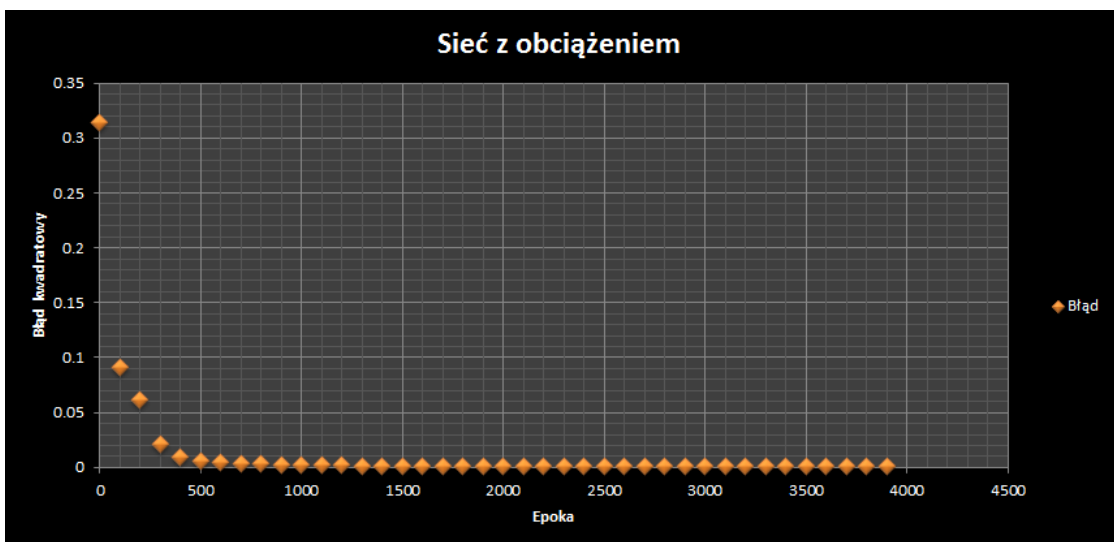
Podstawowym elementem sieci jest neuron. Do każdego neuronu dochodzi dowolna ilość wejść, natomiast wyjście neuronu jest tylko jedno. Dodatkowo dla każdego wejścia neuronu, przypisana jest waga w naszym przypadku losowana z zakresu -0.5 - 0.5. Kolejnym elementem jest Bias, czyli tzw. wejście obciążające mające zawsze wartość 1 któremu również przypisana jest waga. Neurony grupowane są w warstwy, gdzie w przypadku dwóch sąsiadujących ze sobą warstw wyjścia wszystkich neuronów jednej warstwy trafiają jako wejścia neuronów warstwy następnej. Wyróżniamy trzy rodzaje warstw : 1. Warstwa wejściowa - zawsze jedna. 2. Warstwa ukryta - wiele. 3. Warstwa wyjściowa - zawsze jedna.

* SVN: <http://iad-lukasz-ochmanski.googlecode.com/svn/trunk/02>



Rysunek 1. Sieć bez obciążenia

Jak widać na wykresie nr 1 sieć bez obciążenia zatrzymuje się na poziomie błędu: 0.03167644247839, co jest dość słabym rezultatem.

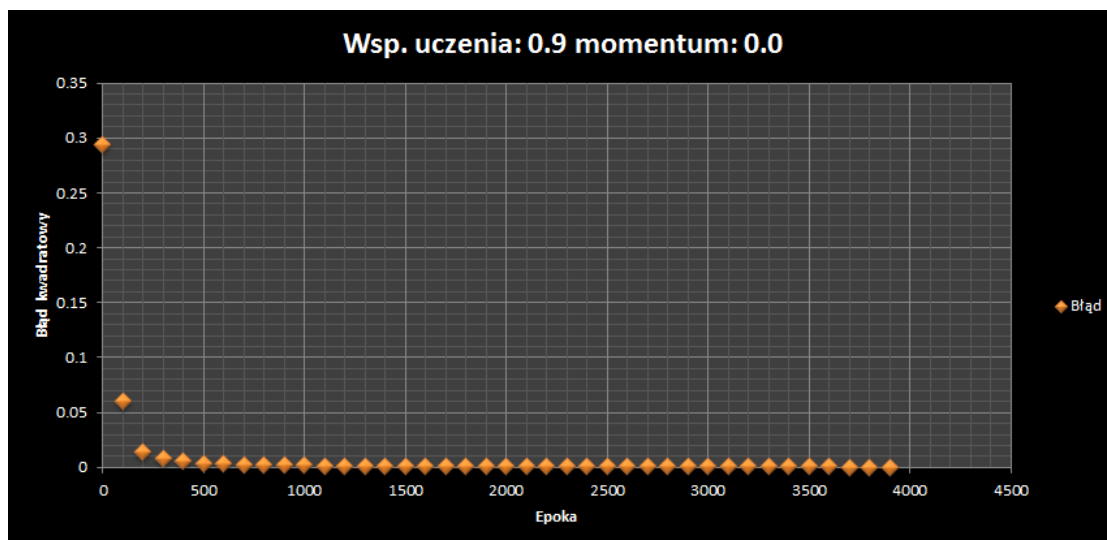


Rysunek 2. Sieć z obciążeniem

Na wykresie 2 zaprezentowane zostały wyniki nauki dla sieci z obciążeniem. Przy 4000 epok błąd sieci jest ponad 73 razy mniejszy: 0.000432373272398826

Na wykresie 3: Sieć bez momentum i przy wysokim współczynniku nauki: 0.9 zatrzymała się na wartości błędu: 0.000359134306069069

Na wykresie 4: Sieć bez momentum i przy współczynniku nauki: 0.6 osiągnęła nieco gorszy rezultat niż sieć w poprzednim przykładzie. Sieć zatrzymała się na wartości błędu: 0.000595680104236151

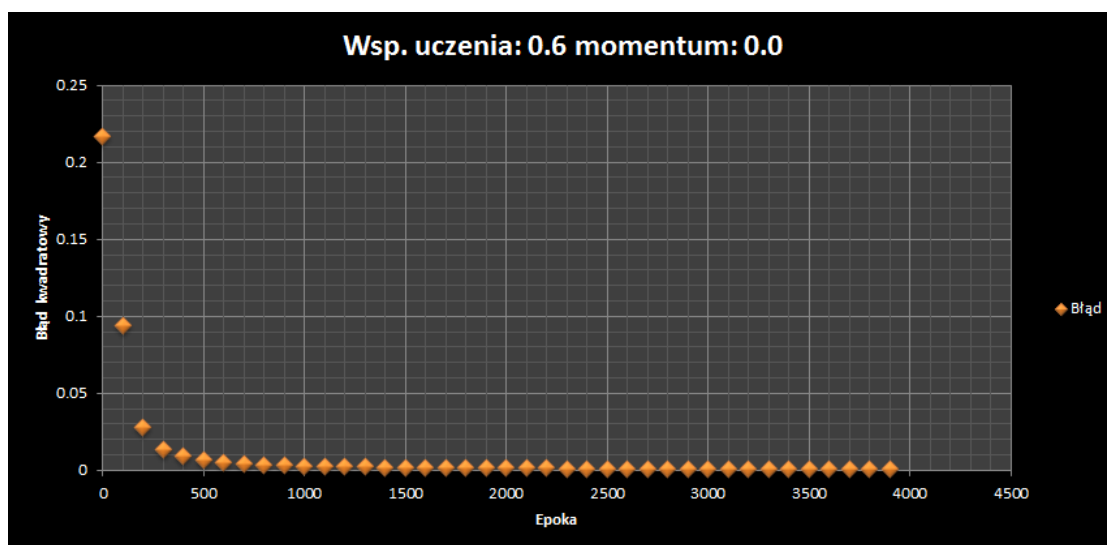


Rysunek 3. Sieć ze współczynnikiem nauki 0.9

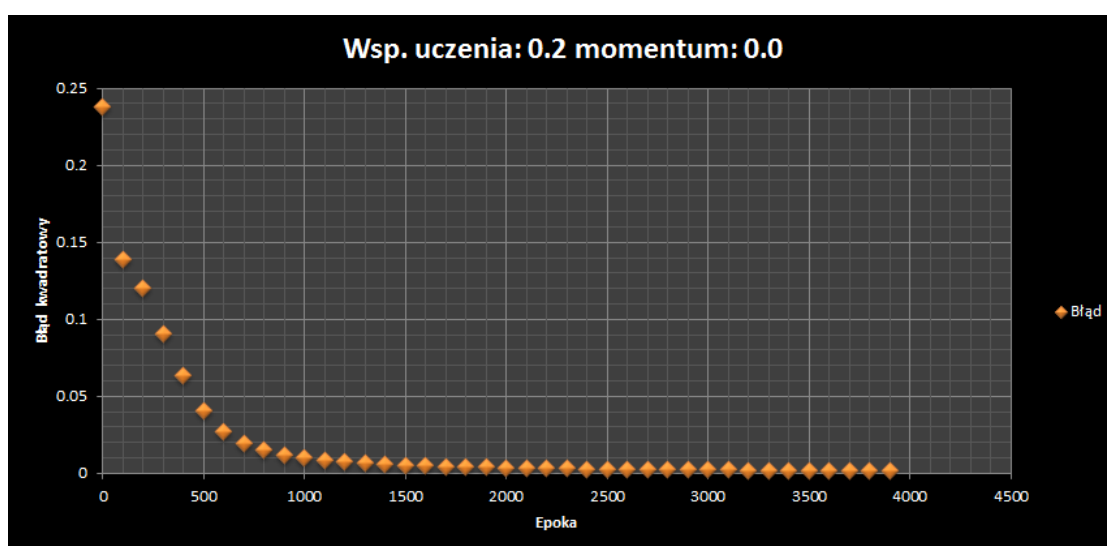
Na wykresie 5: Sieć ze współczynnikiem nauki 0.2 osiągnęła wyniki gorsze niż na wykresie nr 3 i nr 4: 0.00151562846558211

Na wykresie 6: Sieć z wysokim współczynnikiem i umiarkowanym momentum 0.6 osiągnęła najlepszy wynik wśród zaprezentowanych: 0.000228618121023473

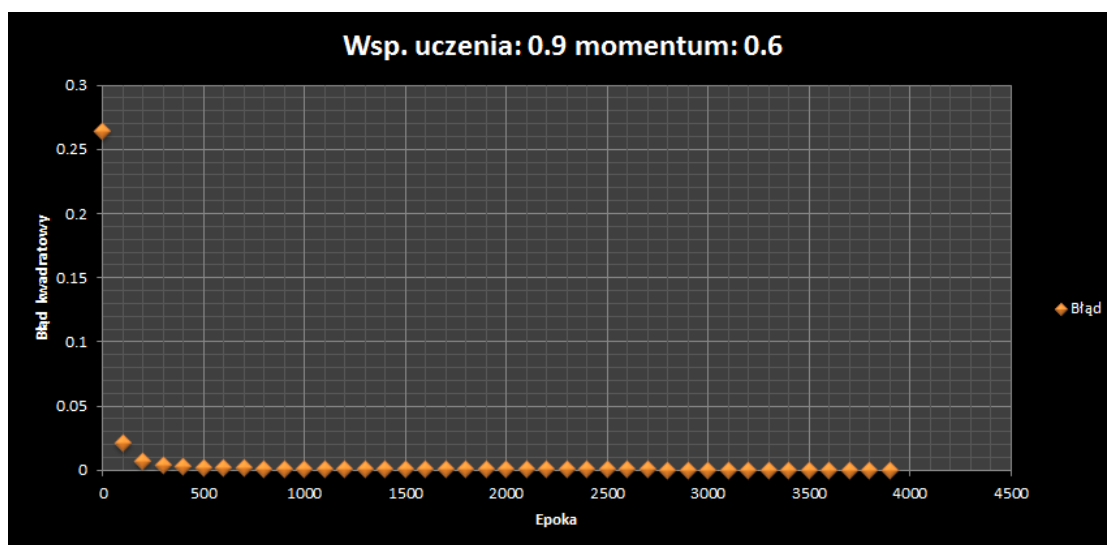
Na wykresie 7: Sieć z wysokim momentum osiągnęła nieco słabszy rezultat niż ta z niższym momentum: 0.000894870669832562



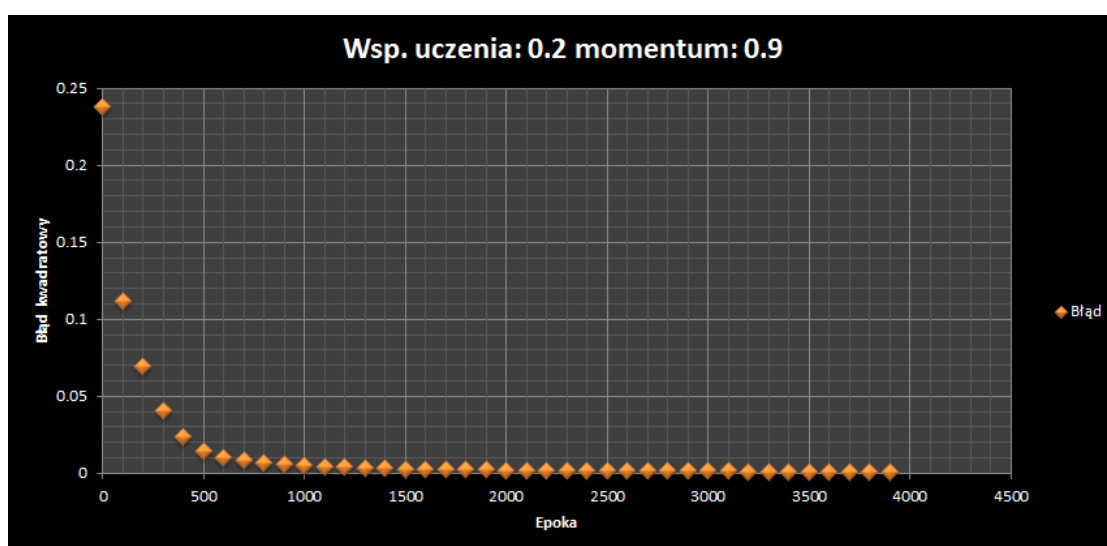
Rysunek 4. Sieć ze współczynnikiem nauki 0.6



Rysunek 5. Sieć ze współczynnikiem nauki 0.2



Rysunek 6. Siec z momentum 0.6



Rysunek 7. Siec z momentum 0.9

Literatura

- [1] *Ryszard Tadeusiewicz - Sieci neuronowe, Wyd. 2., Warszawa 1993*
- [2] "Learning and neural networks" [http://en.wikiversity.org/wiki/Learning_and_neural_networks]
- [3] UCI Machine Learning Repository *Iris Data Set*