

# Sieci neuronowe

## Sprawozdanie nr 1 Perceptron prosty i Adaline

Przemysław Pietrzak, 238083  
Środa, 14:15

## Spis treści

1	Plan eksperymentów	2
2	Wpływ hiperparameterów na szybkość uczenia perceptronu prostego	3
3	Badania wpływu wartości wag początkowych na szybkość uczenia	3
4	Wpływ hiperparameterów na szybkość uczenia perceptronu Adaline	5
5	Wnioski końcowe	6

# 1 Plan eksperymentów

Celem przeprowadzanych badań było omówienie właściwości i zachowania metod uczenia realizowanych przez pojedynczy neuron oraz zbadanie wpływu hiperparametrów na szybkość uczenia neuronu zarówno dla perceptronu prostego jak i Adaline.

W trakcie badań zbadano wpływ różnych hiperparametrów na proces uczenia perceptronu prostego i Adaline. Podstawową miarą szybkości procesu trenowania jest liczba epok, które były wymagane do ustalenia odpowiednich wag. W przypadku perceptronu prostego jest to liczba epok, po których wagi na połączeniach między wejściem, a wyjściem neuronu przestają być aktualizowane. W przypadku perceptronu Adaline warunkiem kończącym trening jest osiągnięcie błędu średniokwadratowego mniejszego od zadanej wcześniej wartości. W celu przyspieszenia badań wprowadzono także ograniczenie polegające na tym, że trening jest przerywany po upływie 1000 epok. Wszystkie otrzymane wyniki są wartościami uśrednionymi uzyskanymi z 10 uruchomień algorytmu.

Badania perceptronu prostego zostały przeprowadzone zarówno dla unipolarnej jak i bipolarnej funkcji przejścia. W przypadku perceptronu Adaline, ze względu na jego charakterystykę, wykorzystano tylko bipolarną funkcję przejścia. Uczenie neuronu zostało przeprowadzone na zbiorze treningowym. Walidacja poprawności predykcji została natomiast przeprowadzona z użyciem zbioru walidacyjnego. Postać wykorzystywanych danych prezentuje się następująco:

x1	x2	y
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

Tabela 1: Zbiór danych dla unipolarnej funkcji aktywacji

x1	x2	y
1	1	1
1	0	-1
0	1	-1
0	0	-1

Tabela 2: Zbiór danych dla bipolarnej funkcji aktywacji

W powyższych tabelach para  $(\mathbf{x1}, \mathbf{x2})$  oznacza dane wejściowe, natomiast kolumna  $\mathbf{y}$  zawiera wartości oczekiwane.

Szczegóły implementacyjne wykorzystywanego oprogramowania omówione zostaną w kolejnych rozdziałach.

## 2 Wpływ hiperparameterów na szybkość uczenia perceptronu prostego

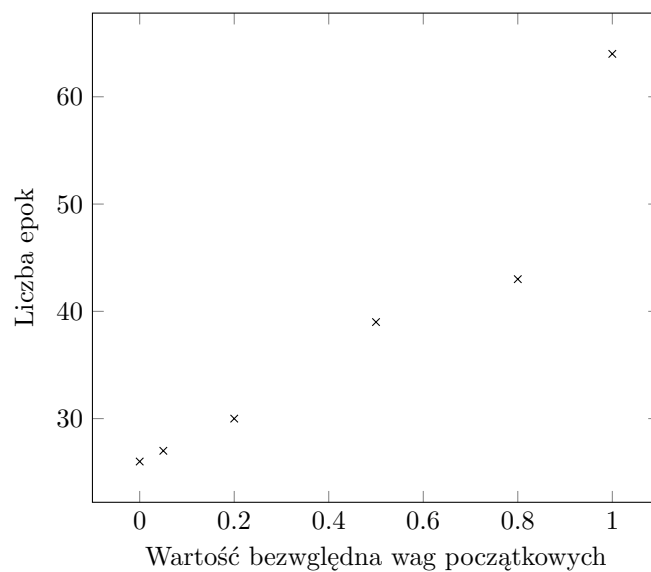
## 3 Badania wpływu wartości wag początkowych na szybkość uczenia

Badanie ma na celu zbadanie wpływu wartości wag początkowych na działanie perceptronu prostego oraz Adaline. Badania przeprowadzone zostały dla unipolarnej funkcji aktywacji oraz zbioru testowego. Wykorzystano współczynnik uczenia  $a = 0.05$ .

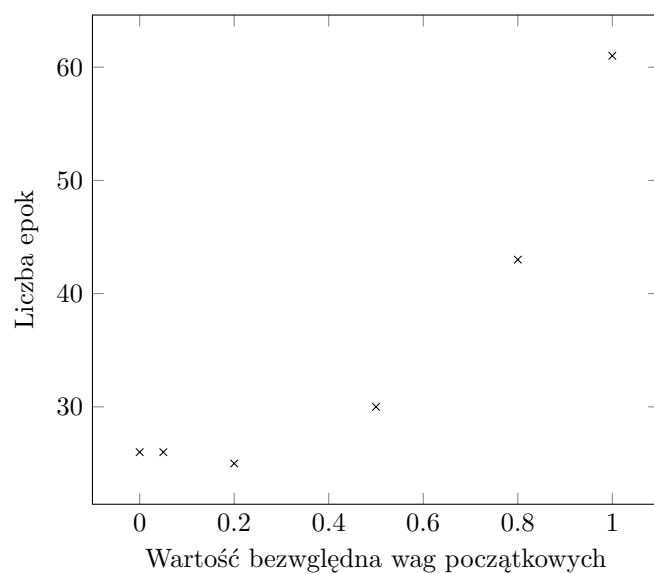
Zbadano natomiast następujące przedziały:

- $(-1, 1)$
- $(-0.8, 0.8)$
- $(-0.5, 0.5)$
- $(-0.2, 0.2)$
- $(0, 0)$

Tak jak zostało to wcześniej wspomniane, prezentowane wyniki są wartościami uśrednionymi, uzyskanymi w skutek wielokrotnego uruchomienia algorytmu i prezentują się one następująco.



Rysunek 1: Wyniki badań uzyskane w skutek 10 uruchomień



Rysunek 2: Wyniki badań uzyskane w skutek 50 uruchomień

W przeprowadzonych badaniach można zauważyć wzrost liczby epok wymaganych do dobrania odpowiednich wag, wraz ze wzrostem wielkości przedziału losowanych wag. Wynika to z faktu, że w przypadku dużych przedziałów wag mogą one wylosować skrajnie różne wartości. Duża różnica między początkową, a optymalną wartością wagi prowadzi, przy stałym współczynniku uczenia, do wzrostu wymaganej liczby epok, a co za tym idzie czasu wymaganego na ukończenie treningu.

Dalsze badania ujawniły

## 4 Wpływ hiperparameterów na szybkość uczenia perceptronu Adaline

x

## 5 Wnioski końcowe

x