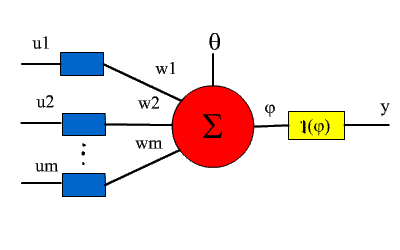
**Rafał Szyszka**

**Sprawozdanie 1 – Budowa i działanie perceptronu.**

1.Wstęp.

Budowa perceptronu:



Perceptron prosty zbudowany jest jedynie z warstwy wejściowej i warstwy wyjściowej. Ponieważ nie istnieją połączenia pomiędzy elementami warstwy wyjściowej, każdy z tych elementów może być traktowany niezależnie jako osobna sieć o m+1 wejściach i jednym wyjściu.

Algorytm uczenia polega na dobraniu wag początkowych losowo, podaniu wektora uczącego, obliczeniu wartości wyjściowej perceptronu, porównaniu wartości wyjściowej z oczekiwaną a następnie dokonania modyfikacji według zależności danej wzorami: w­i+1= wi + (di-yi) \* lr \* xi

2.Cel ćwiczenia.

Celem ćwiczenia było poznanie budowy i działania perceptronu poprzez implementację oraz uczenie perceptronu realizującego funkcję logiczną AND dwóch zmiennych.

3. Przebieg ćwiczenia.

a) Implementacja sztucznego neuronu.

b) Wygenerowanie danych uczących i testujących dla funkcji logicznej AND dwóch zmiennych.

c) uczenie perceptronu

d) testowanie perceptronu

4. Opracowanie wyników.

a) Losowe wagi początkowe a ilość iteracji uczenia. Learn rate 0.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | wagi początkowe | ilość epok |
| 1 | 0.12015262896618861 | 2 |
| 0.23780034806802242 |
| 0.25472953745674487 |
| 2 | 0.9296562618641151 | 7 |
| 0.9131129376265016 |
| 0.8235758313903179 |
| 3 | 0.3797022294489887 | 9 |
| 0.9045790562184314 |
| 0.10697300133287235 |
| 4 | 0.5525917580944772 | 5 |
| 0.20586320859358243 |
| 0.4063476424365402 |
| 5 | 0.10136696752631413 | 3 |
| 0.44870285605283666 |
| 0.1651100873973096 |

b)Stałe wagi początkowe a ilość iteracji uczenia. Learn rate 0.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | wagi początkowe | ilość epok |
| 1 | 0.1 | 5 |
| 2 | 0.2 | 3 |
| 3 | 0.3 | 4 |
| 4 | 0.4 | 4 |
| 5 | 0.5 | 4 |
| 6 | 0.6 | 5 |
| 7 | 0.7 | 5 |
| 8 | 0.8 | 6 |
| 9 | 0.9 | 7 |

c)zależność liczby epok od learn rate przy stałej wadze początkowej 0.5

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | learn rate | ilość epok |
| 1 | 0.1 | 4 |
| 2 | 0.2 | 3 |
| 3 | 0.3 | 2 |
| 4 | 0.4 | 6 |
| 5 | 0.5 | 6 |
| 6 | 0.6 | 6 |
| 7 | 0.7 | 6 |
| 8 | 0.8 | 8 |
| 9 | 0.9 | 8 |

Wykonałem także eksperymenty dla innych wag początkowych do punktu c) i za każdym razem wychodziło że learn rate na poziomie 0.3 ma najmniejszą potrzebną liczbę epok do poprawnego wyuczenia perceptronu, a wartości 0.8 oraz 0.9 najwyższą.

d) numer epoki a ilość popełnionych błędów

|  |  |
| --- | --- |
| **nr epoki** | **liczba błędów** |
| 1 | 9 |
| 2 | 9 |
| 3 | 9 |
| 4 | 6 |
| 5 | 3 |
| 6 | 0 |
|  |  |
| 1 | 9 |
| 2 | 9 |
| 3 | 9 |
| 4 | 6 |
| 5 | 3 |
| 6 | 6 |
| 7 | 6 |
| 8 | 0 |
|  |  |
| 1 | 9 |
| 2 | 9 |
| 3 | 6 |
| 4 | 3 |
| 5 | 3 |
| 6 | 0 |
|  |  |
| 1 | 9 |
| 2 | 6 |
| 3 | 6 |
| 4 | 3 |
| 5 | 0 |
|  |  |
| 1 | 9 |
| 2 | 3 |
| 3 | 3 |
| 4 | 6 |
| 5 | 3 |
| 6 | 0 |

5. Wnioski

Na podstawie otrzymanych wyników można stwierdzić, że najlepsza efektywność uczenia perceptronu jest przy zróżnicowanych wagach początkowych, ale odpowiednio niskich w przedziale <0.1;0.3> oraz przy learn rate na poziomie 0.3. Oznacza to, że współczynnik uczenia nie powinien być ani za mały ani za duży oraz nasuwa się wniosek, że lepiej różnicować początkowe wagi. Nauczenie perceptronu prostej funkcji logicznej było stosunkowo bardzo proste, bo w najlepszym przypadku otrzymywaliśmy dobre wyniki już w drugiej iteracji, a najgorszym w dziewiątej.

6. Źródła

<http://www.cs.put.poznan.pl/rklaus/assn/percep.htm>

<http://home.agh.edu.pl/~horzyk/lectures/biocyb/BIOCYB-SieciNeuronowe.pdf>

<https://pl.wikipedia.org/wiki/Perceptron>

<http://edu.pjwstk.edu.pl/wyklady/nai/scb/wyklad3/w3.htm>

7. Listing kodu

