**Sprawozdanie -Scenariusz01**

1. **Opis wykorzystanego algorytmu uczenia oraz budowa sztucznego neuronu.**

W napisanym programie został wykorzystany matematyczny model neuronu McCullocha-Pittsa. Posiada on wiele wejść i jedno wyjście. Każdemu z wejść przyporządkowana jest liczba rzeczywista -waga wejścia. Wartość na wyjściu neuronu obliczana jest w następujący sposób:

* obliczana jest suma iloczynów wartości xi podanych na wejścia i wag wi wejść
* na wyjście podawana jest wartość funkcji aktywacji f(s) dla obliczonej sumy.

W tym przypadku funkcją aktywacji jest funkcja progowa unipolarna, przyjmująca

* 1 dla s ≥ Θ
* 0 dla s < Θ

gdzie Θ jest progiem aktywacji.

Zastosowany algorytm uczenia:

* obliczenie sumy iloczynów danych wejściowych oraz wag
* wyliczenie wartości wyjściowej neuronu, mając funkcję aktywacji oraz zadany próg aktywacji
* korekta wag i progu aktywacji w przypadku nieprawidłowej odpowiedzi neuronu

*wi += u \** (*d-y*) *\* xi*

*Θ= Θ-(d-y),*

gdzie u jest niewielkim współczynnikiem uczenia (u > 0), d -oczekiwana odpowiedź, y -odpowiedź neuronu.

1. **Zestawienie wyników**

Dane dla funkcji logicznej OR:

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

Wagi i wartość progowa przed uczeniem (4 zestawy po dwie wartości wejściowe):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| w1 | w2 | Θ |
| 0,2 | 1,3 | 14 |
| 9,4 | 0,1 | 14 |
| 4,2 | 1,8 | 14 |
| 7,1 | 0,9 | 14 |

Wagi i wartość progowa po uczeniu (4 zestawy po dwie wartości wejściowe):

* dla u=0,2 -współczynnik uczenia

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| w1 | w2 | Θ |
| 0,2 | 1,3 | 14 |
| 9,4 | 2,5 | 2 |
| 6 | 1,8 | 5 |
| 8,1 | 1,9 | 9 |

* dla u=0,9 -współczynnik uczenia

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| w1 | w2 | Θ |
| 0,2 | 1,3 | 14 |
| 9,4 | 7,3 | 6 |
| 9,6 | 1,8 | 8 |
| 9,8 | 3,6 | 11 |

Wagi i wartość progowa po uczeniu (2 zestawy po dwie wartości wejściowe):

* dla u=0,2 -współczynnik uczenia

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| w1 | w2 | Θ |
| 0,2 | 1,3 | 14 |
| 9,4 | 2,5 | 2 |

* dla u=0,9 -współczynnik uczenia

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| w1 | w2 | Θ |
| 0,2 | 1,3 | 14 |
| 9,4 | 7,3 | 6 |

1. **Podsumowanie**

Błędem sieci jest różnica wartości wzorcowej i wartości y na wyjściu z sieci. W przypadku zastosowania funkcji progowej unipolarnej jako funkcji aktywacji na wyjściu neuronu może pojawić się wartość 0 lub 1. Wynikiem funkcji logicznej OR dwóch zmiennych jest 0 lub 1.

W wyniku działania mojego programu błędy neuronów miały wartość 1 przed uczeniem, 0 po uczeniu, co wskazywało na zgodność danych wyjściowych i wzorcowych. W przypadku pary danych wejściowych 0 oraz 0 wynikiem wzorcowym było 0, co skutkowało błędem 0 przed i po uczeniu.

Zmiana wartości współczynnika uczenia wpłynęła na zmianę wartości zarówno wag jak i wartości progu aktywacji. Większy współczynnik uczenia zmieniał w dwóch przypadkach jedną z wag oraz próg aktywacji. W jednym przypadku zwiększył wartości dwóch wag, a także próg aktywacji.

W przypadku podania mniejszej liczby danych uczących, proces przebiegał podobnie. Zmiany wag miały miejsce tylko przy wartościach uczących biorących udział w procesie uczenia.

Przykładowy wynik działania programu dla u=0,2 i dwóch zestawów danych wejściowych

