

Daniel Wysowski  
Nr. albumu: 286136  
Inżynieria Obliczeniowa  
Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej  
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie



## **Sprawozdanie z przedmiotu: Podstawy sztucznej inteligencji**

### **Scenariusz 5 - Budowa i działanie sieci Kohonena dla WTA. cz.1**

# Spis treści:

- I. Wstęp teoretyczny
- II. Wykonanie zadania
- III. Podsumowanie

# I. WSTĘP TEORETYCZNY

**Uczenie konkurencyjne:** jednym z podstawowych sposobów uczenia nienadzorowanego jest tzw. uczenie konkurencyjne (ang. competitive learning). W tej metodzie uczenia sieci, poszczególne neurony “konkurują” ze sobą o prawo do reprezentacji danych wejściowych.

**WTA( Zasada WTA ):** Najprościej mówiąc zasada WTA głosi, że tylko jeden neuron może być aktywny, pozostałe są w stanie spoczynkowym. Tylko neuron zwycięski (indeks “c” -> conqueror) uaktualnia swe wagi, ( zbliża się do wektora  $x(k)$  ). Wagi zwycięskiego neuronu mogą zostać uaktualnione np. na podstawie wzoru Kohonena:

**Wzór Kohonena:** Przy podaniu na wejście sieci wielu wektorów zbliżonych do siebie będzie zwyciężać ciągle ten sam neuron, w wyniku czego jego wagi będą odpowiadać uśrednionym wartościom wektorów wejściowych, dla których dany neuron był zwycięzcą. Neurony nie wygrywające nie zmieniają swoich wag - pozostają martwe.

$$w_c(k+1) = w_c(k) + \eta(k)[x(k) - w_c(k)]$$

**Metoda WTA :** (Winner Takes All Zwycięzca bierze wszystko) jest podstawową metodą uczenia konkurencyjnego, gdzie adaptacji podlega jedynie zwycięski neuron. Po przedstawieniu sieci wektora wejściowego, neuron najbardziej podobny do elementu prezentowanego (którego wagi są najbardziej podobne składowym wektora wejściowego) zostaje zmodyfikowany tak aby jego wagi były jak najbardziej zbliżone do wektora wejściowego. Metoda WTA jest algorytmem słabo zbieżnym, szczególnie w sytuacji, gdy sieć zawiera dużą liczbę neuronów.

## II. WYKONANIE ZADANIA

```
plot(x(3,:), x(4,:), '+r');  
title('Input Vectors');  
xlabel('x(1)');  
ylabel('x(2)');  
net = competlayer(3, 2);
```

```
w = eye(4, 2)  
plot(x(3,:), x(4,:), '+r');  
hold on;
```

```
net.trainParam.epochs = 80;  
net = train(net, x);  
w = net.IW{1};  
plot(w(:, 3), w(:, 4), 'ob');  
x1 = [0; 0.2; 0; 0];  
y = net(x1)
```

## III. Podsumowanie

Dana w ćwiczeniu sieć neuronowa (SOM) uczy się bez nadzoru, a więc z definicji nie ma złych i dobrych odpowiedzi. Jedną z możliwości jest badanie wektorów błędu między wektorami ze zbioru uczącego a najbliższymi względem nich wektorami wag neuronów. Długość tych wektorów może w pewnym stopniu informować o zdolności sieci do grupowania danych. Program tworzy sieć neuronową składającą się z trzech

neuronów. Sieć uczy metodą WTA. Liczba iteracji to 80. Wektor X podany jest wyżej i określa właściwości cech charakterystycznych kwiatów. Algorytm WTA podczas opisu cech kwiatów spisał się bardzo dobrze. Neurony dopasowują swoje wagi tak, że przy grupowaniu wektorów wejściowych zbliżonych do siebie zwycięża zawsze ten sam neuron.