**SIEĆ KOHONENA:**

**Sieć kohonena** to sieć, w której uczenie odbywa się metodą samorganizującą się typu konkurencyjnego. Najczęściej jest ona jednokierunkowa i jednowarstwowa, jako, że wszystkie neurony konkurują ze sobą na równych prawach i każdy z nich ma tyle samo wejść ile wejść z systemu.

**Wagi** podawane przy neuronach są dobierane losowo. Co ważne nie mogę być one symetryczne, muszą być losowe. Istnieje jednak niebezpieczeństwo, gdy dane wejściowe zwiążą się z pewnymi wartościami zanim grupy zostaną prawidłowo ustalone. W takim przypadku należy ponownie ustawić wagi.

**Sygnały wejściowe** powinny charakteryzować odpowiednie zdarzenie tak, aby można było je pogrupować.

Polega ona na podawaniu na wejścia sygnału, a następnie wybranie zwycięskiego neuronu. Jedynie ten neuron ma aktualizacje wag i następnie je normalizuje. Duży wpływ podczas uczenia ma wybór miary odległości wygrywającego neurony od wektora wejściowego.

**Adapatacja wag neuronów** odbywa się dla neuronu który spełnia relacje:

– oznacza odległość w sensie wybranej metryki między wektorem x a wektorem W

**n** – liczba neuronów

Można rozróżnić dwie metody adaptacji wag:

1. **Addytywna –** dodawanie części wektora wejściowego do wektora wag, po czym sumę renormalizuje się do jednostkowej długości, czyli:

**–** współczynnik uczenia

W tej metodzie „popychamy” wektor wag w kierunku wektora danych.

1. **Subtraktywna –** metoda ta jest bardziej stablina niż poprzednia. Stabilność jest rozwiązana tym, że odejmuje się od wektora wejściowego wektor wejściowy, a następnie dodaje się to do wektora wag.

**WTA (Winner Takes All) –** tylko neuron zwycięski uaktualnia wagi, tzn zbliża się do wektora wzrocowego. Neurony dopasowują swoje wagi w ten sposób, że przy prezentacji grup wektorów wejściowych zbliżonych do siebie zwycięża zawsze ten sam neuron. W trybie pracy normalnej, odpowiedni neuron rozpoznaje wektor przynależący do swojej grupy.

**Algorytm uczenia sieci Kohonena:**

1. **Inicjacja –** przyjęcie losowych wartości wag wszystkich połączeń.
2. **Współzawodnictwo –** dla każdego z sygnałów wejściowych wyliczana jest wartość sygnału wyjściowego. W efekcie wyznaczany jest neuron zwycięski (najbliższy sygnałowi wejściowemu), tzw **BMU (Best Matching Unit)**
3. **Współpraca –** Neuron zwycięski wyznacza swoje topologiczne sąsiedztwo neuronów, które będą aktywowane w ramach współpracy
4. **Adaptacja –** Neuron zwycięski oraz aktywowane neurony sąsiedzkie modyfikują wagi w zależności od sygnału wejściowego. W efekcie, kolejna prezentacja podobnego sygnału wejściowego spowoduje silniejszą reakcję tego neuronu.

Aby znaleźć zwycięski neuron (BMU) przeszukujemy wszystkie węzły dla których obliczamy odległość euklidesową pomiędzy wektorem wag każdego z węzłów i aktualnie prezentowanym wektorem wejściowym. Węzeł którego wektor wag jest najbliższy wektorowi wejściowemu typowany jest jako węzeł zwycięski.

Wektor – zwycięzca kwalifikowany jest poprzez znalezienie miminalnej odległości między sygnałami wejścia i wagą:

Zaś odległość euklidesową liczymy:

W każdej iteracji, po znalezieniu neuronu zwycięzcy BMU, wyznaczanie jest jego sąsiedztwo.

Wagi wszystkich węzłów znajdujących się wewnątrz tego promienia są uaktualniane w kolejnym kroku. Definiujemy wartość promienia, a następnie sprawdzam, który z węzłów znajduje się w jego wnętrzu.