

Barbara Partyka

Scenariusz 5

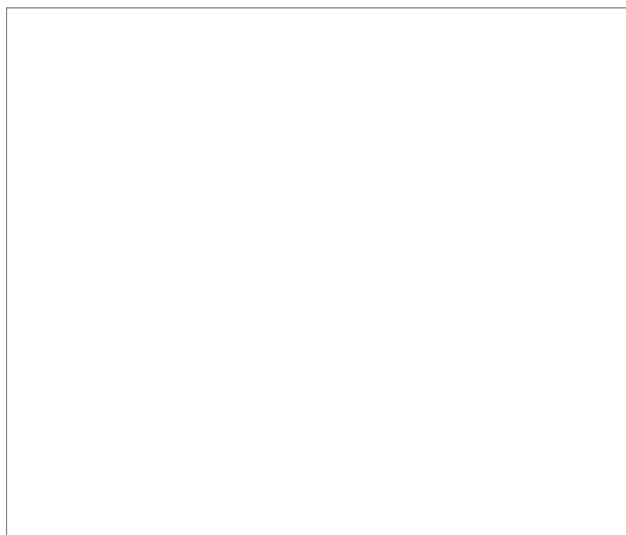
Temat ćwiczenia: Budowa i działanie sieci Kohonena dla WTA.

Celem ćwiczenia jest poznanie budowy i działania sieci Kohonena

Sieci Kohonena są jednym z podstawowych typów sieci samoorganizujących się. Właśnie dzięki zdolności samoorganizacji otwierają się zupełnie nowe możliwości - adaptacja do wcześniej nieznanymi danych wejściowych, o których bardzo niewiele wiadomo. Wydaje się to naturalnym sposobem uczenia, który jest używany chociażby w naszych mózgach, którym nikt nie definiuje żadnych wzorców, tylko muszą się one krystalizować w trakcie procesu uczenia, połączonego z normalnym funkcjonowaniem. Sieci Kohonena stanowią synonim całej grupy sieci, w których uczenie odbywa się metodą samoorganizującą typu konkurencyjnego. Polega ona na podawaniu na wejścia sieci sygnałów, a następnie wybraniu w drodze konkurencji zwycięskiego neuronu, który najlepiej odpowiada wektorowi wejściowemu. Dokładny schemat konkurencji i późniejszej modyfikacji wag synaptycznych może mieć różną postać. Wyróżnia się wiele podtypów sieci opartych na konkurencji, które różnią się dokładnym algorytmem samoorganizacji.

Architektura sieci samorganizującej się:

Bardzo istotną kwestią jest struktura sieci neuronowej. Pojedynczy neuron jest mechanizmem bardzo prostym i przez to niewiele potrafiącym. Dopiero połączenie wielu neuronów ze sobą umożliwia prowadzenie dowolnie skomplikowanych operacji. Ze względu na raczej niewielką wiedzę o faktycznych zasadach funkcjonowania ludzkiego mózgu, powstało wiele różnych architektur, które starają się naśladować budowę i zachowanie poszczególnych fragmentów układu nerwowego. Najczęściej stosuje się w tego typu sieciach architekturę jednokierunkową jednowarstwową. Jest to podyktowane faktem, że wszystkie neurony muszą uczestniczyć w konkurencji na równych prawach. Dlatego każdy z nich musi mieć tyle wejść ile jest wejść całego systemu.



Schemat sieci jednowarstwowej

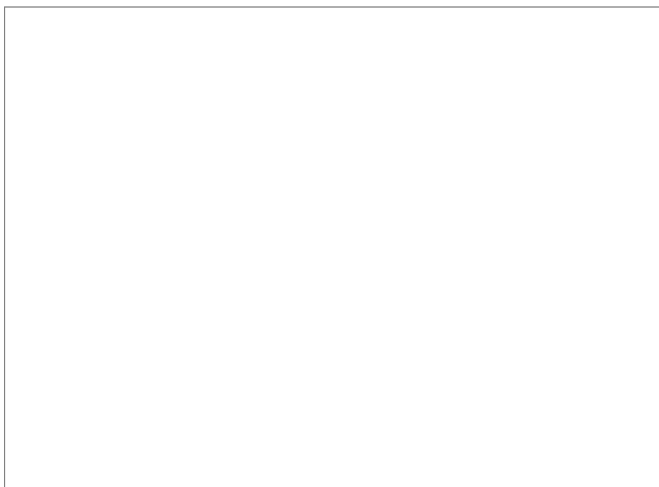
jednokierunkowej

Etapy działania

Funkcjonowanie samoorganizujących się sieci neuronowych odbywa się w trzech etapach:

- konstrukcja
- uczenie
- rozpoznawanie

Algorytm uczenia



(źródło: <http://galaxy.agh.edu.pl/~vlsi/AI/kohot/>)

Opis Programu

Program został napisany w czystym języku Java. Napisane zostały następujące klasy:

- Network – obsługa tworzenia sieci neuronowej
- Layer – obsługa tworzenia warstwy neuronowej
- Neuron – obsługa tworzenia pojedynczego neuronu
- Data – kontener na dane uczące oraz testujące
- LoadData – obsługa wczytywania danych uczących oraz testujących
- Main – główne wywołania programu

Stworzona sieć składa się z 4 wejść oraz 30 wyjść.

Dane uczące oraz testujące

Dane uczące zawierają się w pliku „train.txt”, a dane testujące zawierają się w pliku „test.txt”.

Wyniki działania programu:

W ramach przeanalizowania działania programu przeprowadzono testy z następującymi zmiennymi:

- Zmienny współczynnik uczenia
- Zmienna ilość epok
- Zmienna ilość neuronów

Współczynnik uczenia	Ilość błędów	Ilość grup	Ilość iteracji
0,01	52	2	1000
0,05	52	2	1000
0,1	2	3	1000
0,2	33	4	1000
0,4	9	3	1000
0,6	14	3	1000
0,8	50	2	1000

W działaniu tej sieci każdy element ma równie duże znaczenie dla poprawnego działania sieci.

Najlepiej sprawdziły się ustawienia:

Współczynnik uczenia 0,1

Ilość iteracji 10000

Ilość neuronów 20

Dzięki sieci Kohonena można rozpoznawać charakterystyczne wzorce.

Należy pamiętać o poprawnym dobraniu parametrów, gdyż mają one duży wpływ na działanie programu.

Listing kodu:

https://github.com/barbarapar/PSI_GCP03_zima_2017-2018_Barbara_Partyka