

Projekt z przedmiotu

Sztuczna Inteligencja

**Zrealizować sieć neuronową LVQ uczącą się rozpoznawania kwiatów irysa**

**Imię i nazwisko:** Rafał Nazarko

**Grupa projektowa:** P5

**Numer indeksu:** 163982

Rzeszów 2021

**Spis treści**

[1. Opis projektu 2](#_Toc72343938)

[2. Zbiór danych 2](#_Toc72343939)

[2.1 Przedstawienie zbioru 2](#_Toc72343940)

[2.2 Przygotowanie i normalizacja danych 2](#_Toc72343941)

[3. Wprowadzenie teoretyczne 3](#_Toc72343942)

[3.1 Sieć neuronowa 3](#_Toc72343943)

[3.1.1 Sieć jednowarstwowa 3](#_Toc72343944)

[3.1.2 Sieć wielowarstwowa 3](#_Toc72343945)

[3.2 Algorytm LVQ 3](#_Toc72343946)

[3.2.1 LVQ1 3](#_Toc72343947)

[3.2.2 LVQ2 3](#_Toc72343948)

[3.2.3 LVQ2.1 3](#_Toc72343949)

[3.2.4 LVQ3 3](#_Toc72343950)

[3.2.5 Warstwa Kohonena 3](#_Toc72343951)

[3.3 Walidacja krzyżowa 3](#_Toc72343952)

[4. Kod programu 3](#_Toc72343953)

[5. Eksperymenty 3](#_Toc72343954)

[6. Wnioski 4](#_Toc72343955)

[7. Bibliografia 4](#_Toc72343956)

# Opis projektu

Celem projektu jest stworzenie sieci neuronowej LVQ uczącej się rozpoznawania kwiatów irysa. Zakres realizacji obejmował przygotowanie danych, stworzenie algorytmu w języku Python oraz przeprowadzenie niezbędnych eksperymentów, w ramach których poszukiwane były najbardziej optymalne konfiguracje parametrów sieci a także najkrótszy czas wykonania.

# Zbiór danych

## Przedstawienie zbioru

Baza danych Iris Data Set [1] wykorzystana w tym projekcie pochodzi z repozytorium uczenia maszynowego UC Irvine. Jest to prawdopodobnie najbardziej znana baza danych, jaką można znaleźć w literaturze dotyczącej rozpoznawania wzorców. Zawiera 3 klasy po 50 instancji. Nie posiada brakujących/nieokreślonych wartości dlatego nie jest konieczne usuwanie rekordów. Każda z instancji składa się z 4 atrybutów w formacie liczb rzeczywistych oraz atrybutu klasy, która odnosi się do typu rośliny.

**Informacje o atrybutach:**

1. **Długość kielicha** (w centymetrach)
2. **Szerokość kielicha** (w centymetrach)
3. **Długość płatka** (w centymetrach)
4. **Szerokość płatka** (w centymetrach)
5. **Klasa:**
   * Iris Setosa
   * Iris Versicolour
   * Iris Virginica

## Przygotowanie i normalizacja danych

Klasy należało przekształcić z literałów na wartości liczbowe aby ujednolicić dane oraz sprawniej przeprowadzać operacje porównywania. Literały klas wymienione w poprzednim podpunkcie przekształcono odpowiednio w liczby naturalne z przedziału od 1 do 3. Separator atrybutów zamieniono z przecinka (‘,’) na średnik (‘;’).

Kolejnym krokiem była normalizacja danych w celu umożliwienia ich wzajemnego porównywania i dalszej analizy. Wszystkie atrybuty poza klasami zostały przeliczone na odpowiadające im wartości w przedziale od -1 do 1.

Poniżej zostały zamieszczone dane oryginalne oraz odpowiadające im dane po przygotowaniu i normalizacji, aby zobrazować zaistniałe zmiany.

|  |
| --- |
| **Dane oryginalne** |
| 5.0,3.3,1.4,0.2,Iris-setosa  7.0,3.2,4.7,1.4,Iris-versicolor |

|  |
| --- |
| **Dane po przygotowaniu i normalizacji** |
| -0.611111;0.083333;-0.864407;-0.916667;1  0.5;0.0;0.254237;0.083333;2 |

# Wprowadzenie teoretyczne

## Sieć neuronowa

### Sieć jednowarstwowa

### Sieć wielowarstwowa

## Algorytm LVQ

### LVQ1

### LVQ2

### LVQ2.1

### LVQ3

### Warstwa Kohonena

* 1. **Działanie sieci nauczonej**

## Walidacja krzyżowa

# Kod programu

# Eksperymenty

* 1. **Eksperyment 1**

Znalezienie kresu górnego i dolnego

* 1. **Eksperyment 2**

Znalezienie optymalnych parametrów Lr oraz S1

* 1. **Eksperyment 3**

Znalezienie odpowiedniej ilości epok i przedziałów

# Wnioski

Obliczenia przeprowadzone „na kartce” pokrywają się z tymi obliczonymi w programie Octave. Wyniki dla poszczególnych metod plasują się następująco:

* Metoda bisekcji:
* Metoda regula falsi:
* Metoda siecznych:

Można więc stwierdzić, że największą dokładnością wykazuje się metodą siecznych. Cechuje się najmniejszą ilością kroków do osiągnięcia zbieżności, a co za tym idzie, również najmniejszą złożonością czasową. Jednakowoż metoda bisekcji jest najprostszą w obliczaniu metodą rozwiązywania równań nieliniowych.

# Bibliografia