

Kierunek: AIR	Nazwa zajęć: Sieci Neuronowe & Neurosterowniki	Ocena:
Nr. ćwiczenia: 1	Tytuł ćwiczenia: Jednowarstwowe i dwuwarstwowe sieci neuronowe	
Termin: Piątek 11:20 - 13:00	Data wykonania ćwiczenia: 8.5.2021 r.	Nr. grupy: -
Osoby wykonujące ćwiczenie:		Podpisy:
Maciej Salamoński		
Sprawozdanie wykonał:	Maciej Salamoński 241231	
Data wykonania sprawozdania:	8.5.2021 r.	
Sprawozdanie sprawdził:	Dr inż. Piotr Ciskowski	

1. Sieć jednowarstwowa

Utworzona sieć spełnia zakładane efekty nauczania. Sieć prawidłowo klasyfikuje obiekty do kategorii: ssak, ptak, ryba. Poniżej umieszczono przykładowy wynik programu dla wejść podanych na zajęciach.

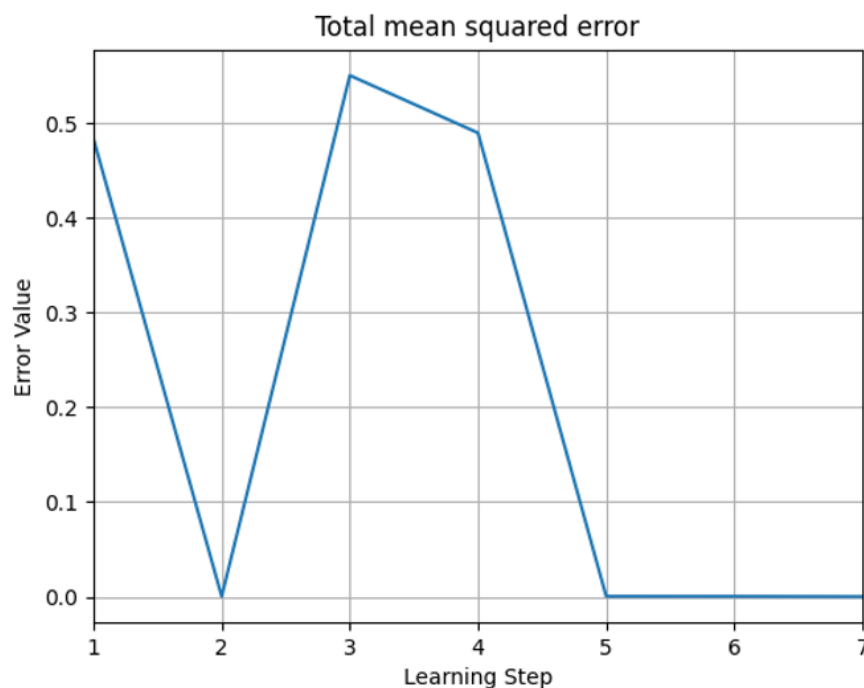
	First Example	Second Example	Third Example
Mammal	0.978526	0.0259621	0.00113046
Bird	0.0260373	0.992112	0.00778928
Fish	0.0241934	0.0140413	0.980845

Zdjęcie 1. Przykładowy wynik programu dla wejść podanych na zajęciach.

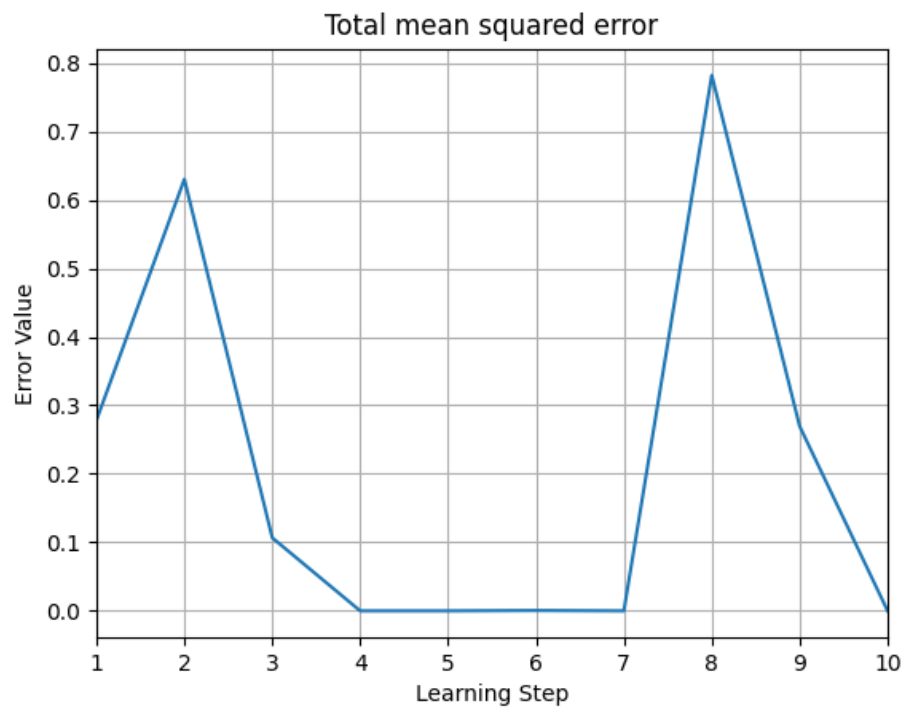
Analizując powyższe wyniki można stwierdzić, że sieć prawidłowo przeprowadziła klasyfikację obiektów. Stabilizacja sieci waha się pomiędzy 5 – 13 krokiem. Przeważnie sieć stabilizuje się przed 10 krokiem. Dokonano modyfikacji sieci, wprowadzając następujące parametry:

- a) maxLearnSteps – maksymalna liczba kroków
- b) supposedNetworkError - błąd, który sieć ma osiągnąć

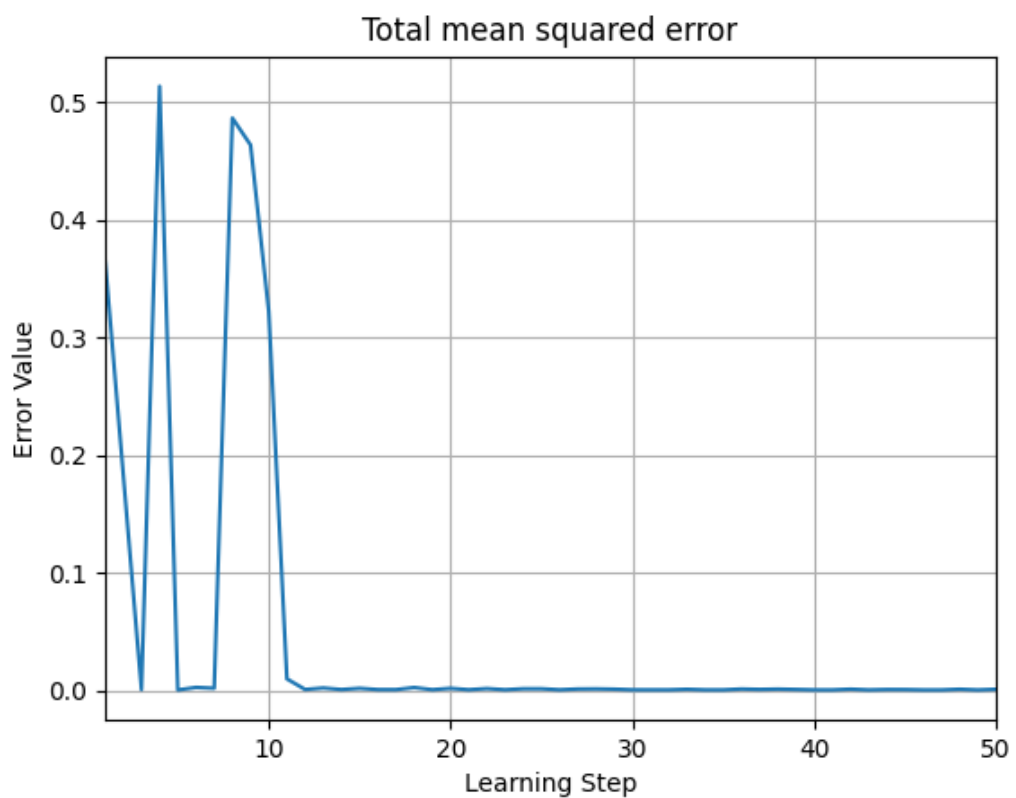
Pomimo wprowadzenia tych parametrów dodano jeszcze warunek, aby przerwać uczenie, gdy sieć osiągnęła pożądany błąd przed 10 krokiem uczenia. Spowodowane jest to tym, że bez tego warunku sieć, która osiągała taki błąd dawała przekłamane wyniki. Poniżej przedstawiono to zjawisko.



Zdjęcie 2. Osiągnięcie pożądanego błędu bez warunku minimalnej liczby kroków uczenia.



Zdjęcie 3. Osiągnięcie pożądanego błędu z warunkiem minimalnej liczby kroków uczenia.



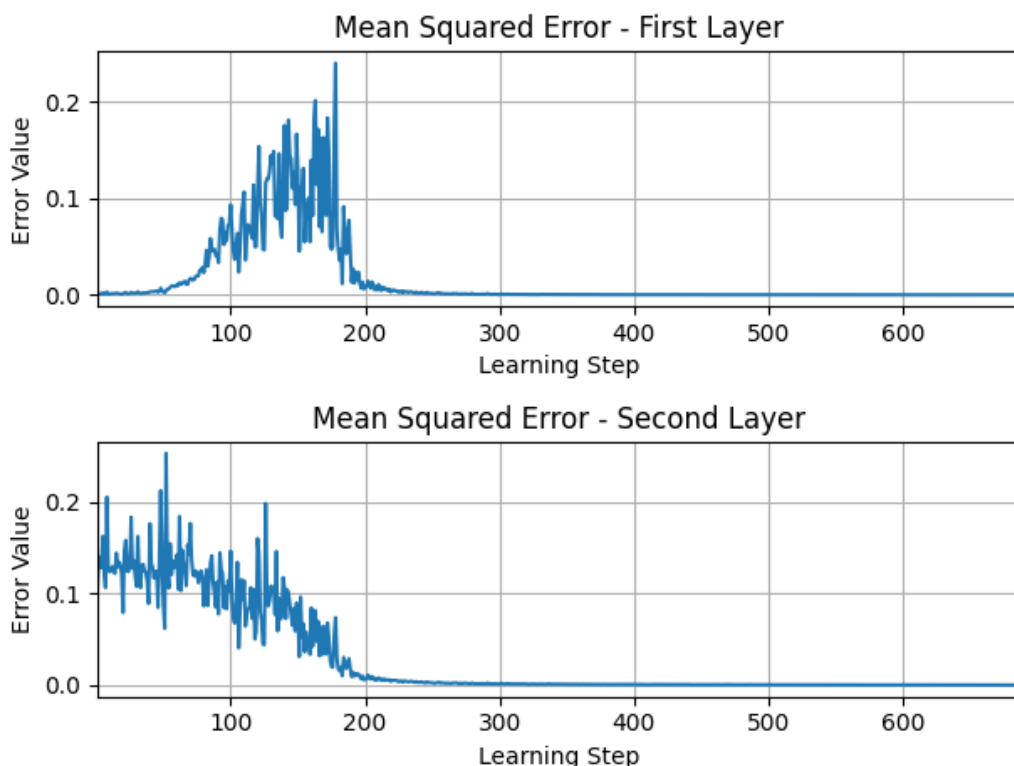
Zdjęcie 4. Przykładowy wykres błędu średniokwadratowego podczas nauki sieci

2. Sieć dwuwarstwowa

Została zrealizowana wersja zadania na 4.0. Dodano parametry takie jak: maksymalna liczba kroków nauki, błąd, który sieć ma osiągnąć. Nazewnictwo tych parametrów jest identyczne jak w sieci jednowarstwowej. Ponadto została zrealizowana metoda momentum używana do obliczania poprawek wag, dodano adaptacyjny współczynnik uczenia oraz dodano „pokazy”. Zwykła sieć dwuwarstwowa bez dodanych usprawnień kończyła naukę na ok. 2000 – 2500 kroku. Każde kolejne usprawnienie metody nauczania powodowało, że liczba kroków potrzebnych do nauczania sieci spadała. Po dodaniu wszystkich usprawnień sieć kończy naukę nawet w okolicach 200 – 250 kroku. Zyskano niemal dziesięciokrotność sprawności nauczania. Podczas realizacji adaptacyjnego współczynnika nauczania dodano warunek na minimalną wartość współczynnika nauczania. Wartość ta wynosi 0.15 i została ustalona eksperymentalnie. Bez tego ograniczenia błąd średniokwadratowy osiągał stałą wartość w czasie, więc nauka sieci nie mogła być kontynuowana.

	First Value	Second Value	Third Value	Fourth Value
Expected values	0	1	1	0
Values after learning	0.0221061	0.974969	0.975141	0.02998

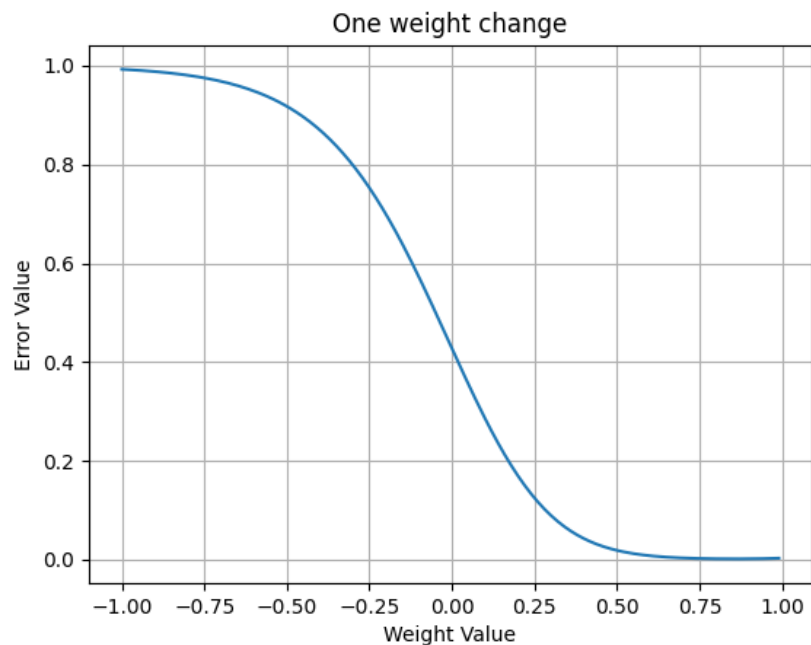
Zdjęcie 5. Przykładowy wynik programu dla wejść podanych na zajęciach.



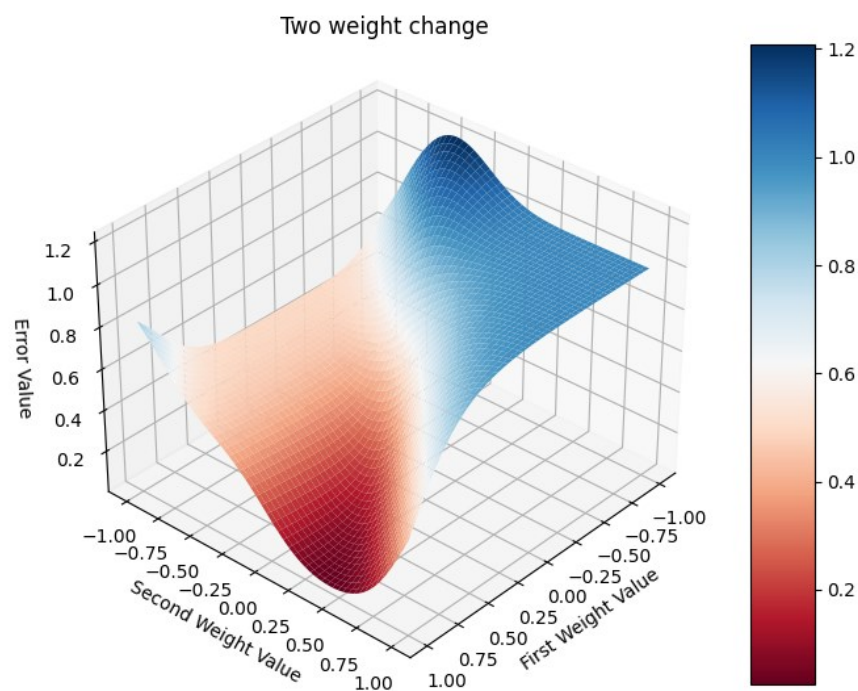
Zdjęcie 6. Przykładowy wykres błędu średniokwadratowego podczas nauki sieci

Analizując powyższe wyniki widzimy, że sieć dokonała odpowiedniej klasyfikacji. Nauka sieci wymagała ok. 200 kroków.

Kolejnym zadaniem było wykreślenie dwóch wykresów podczas nauki sieci dla jej wag, które ulegały zmianie. Dokonywano zmian wag i obliczano błąd średniokwadratowy. Wagi były zmieniane w przedziale od -1 do 1 z krokiem 0.01. Dokonywano zmian wag warstwy drugiej. Przetestowano zmianę jednej wagi (Zdjęcie 7.) oraz zmianę dwóch wag (Zdjęcie 8.). Zmiana dwóch wag została przedstawiona na wykresie 3D. Można zaobserwować, że gdy wartość wagi zbliża się do 1 to wartość błędu zbliża się do 0.



Zdjęcie 7. Wykres prezentujący zmianę wartości błędu dla zmiennej wagi.



Zdjęcie 8. Wykres prezentujący zmianę wartości błędu dla dwóch zmiennych wag.