

Laboratorium

Metod Sztucznej Inteligencji

Sprawozdanie z ćwiczenia: Sieci neuronowe jednokierunkowe

AiR, semestr 7, grupa 2TI

Skład sekcji:
Sebastian Ślęzok
Damian Janoszka

Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia była analiza zachowania się i wyników uzyskiwanych przez sieci neuronowe jednokierunkowe.

Zbadaliśmy wpływ parametrów takich jak:

- liczba warstw sieci,
- liczba neuronów w warstwach,
- postaci funkcji aktywacji,
- wybór metody uczenia,
- liczba epok,

na:

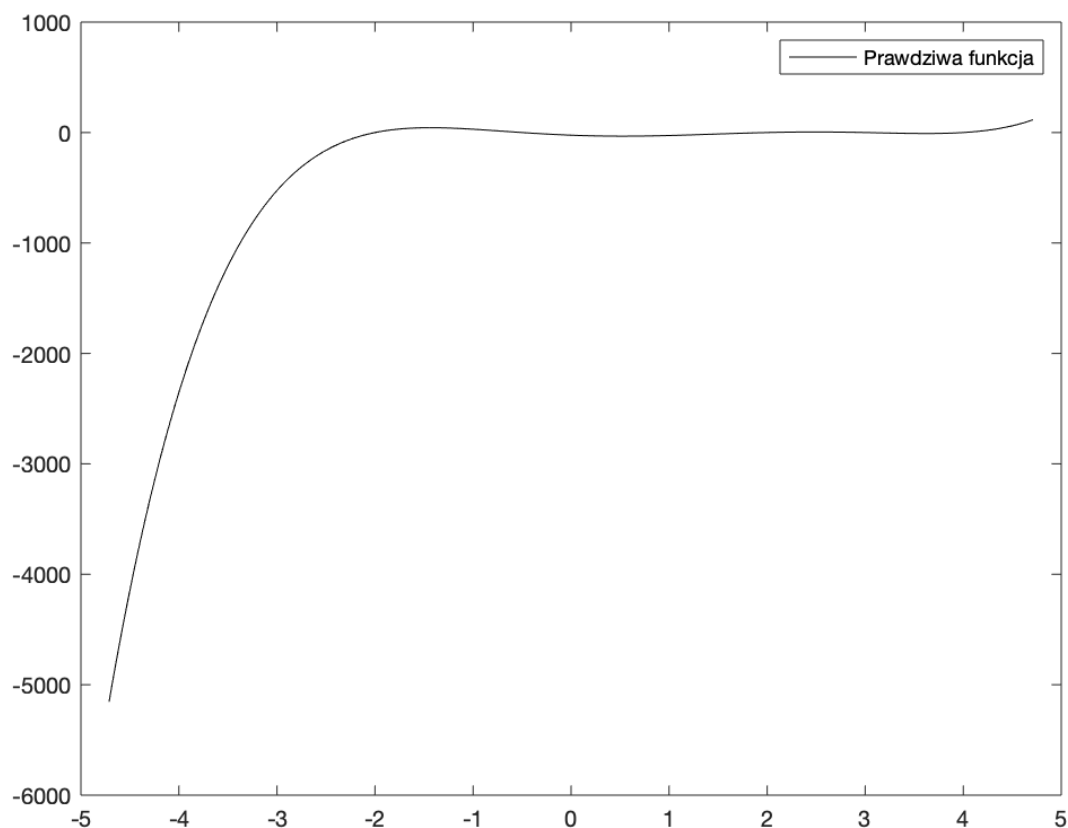
- jakość aproksymacji zbioru uczącego,
- jakość aproksymacji zbioru weryfikującego.

Zadana funkcja

Funkcja:

$$y(x) = -(x + 0.5) * (x + 2) * (x - 2) * (x - 3) * (-x + 4)$$

Wykres:



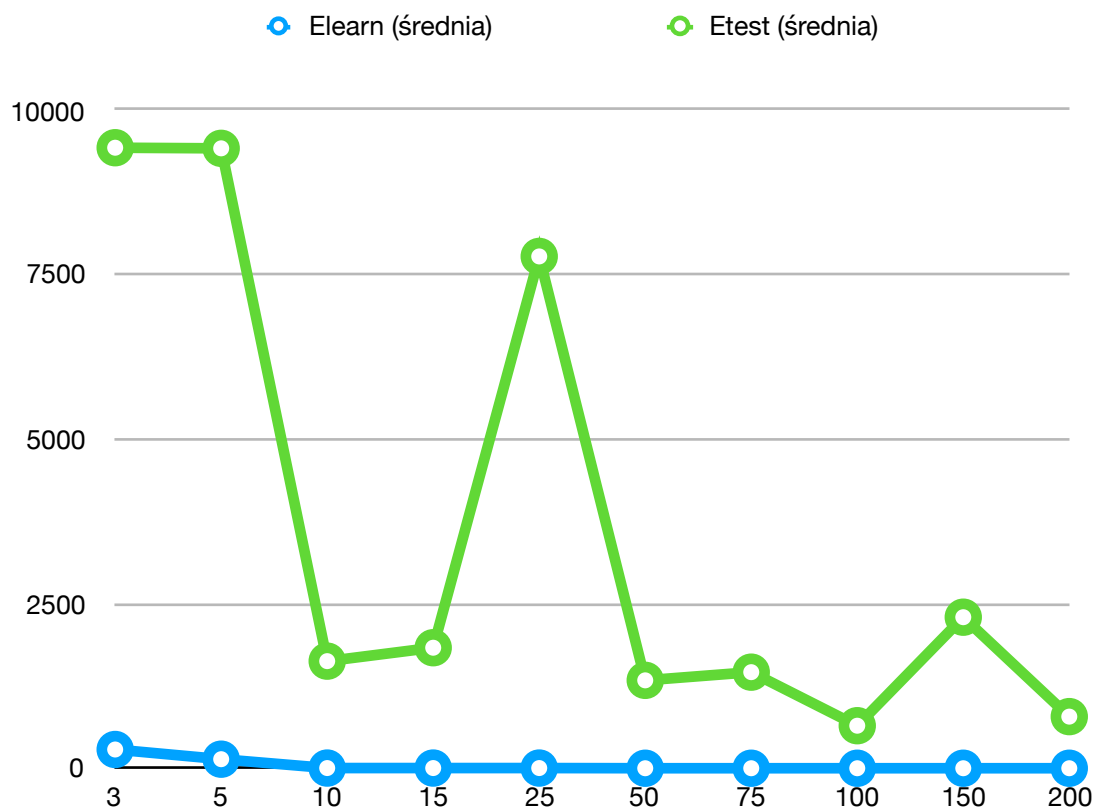
Wpływ liczby neuronów w warstwach

PARAMETRY STAŁE:

Ilość epok: 200

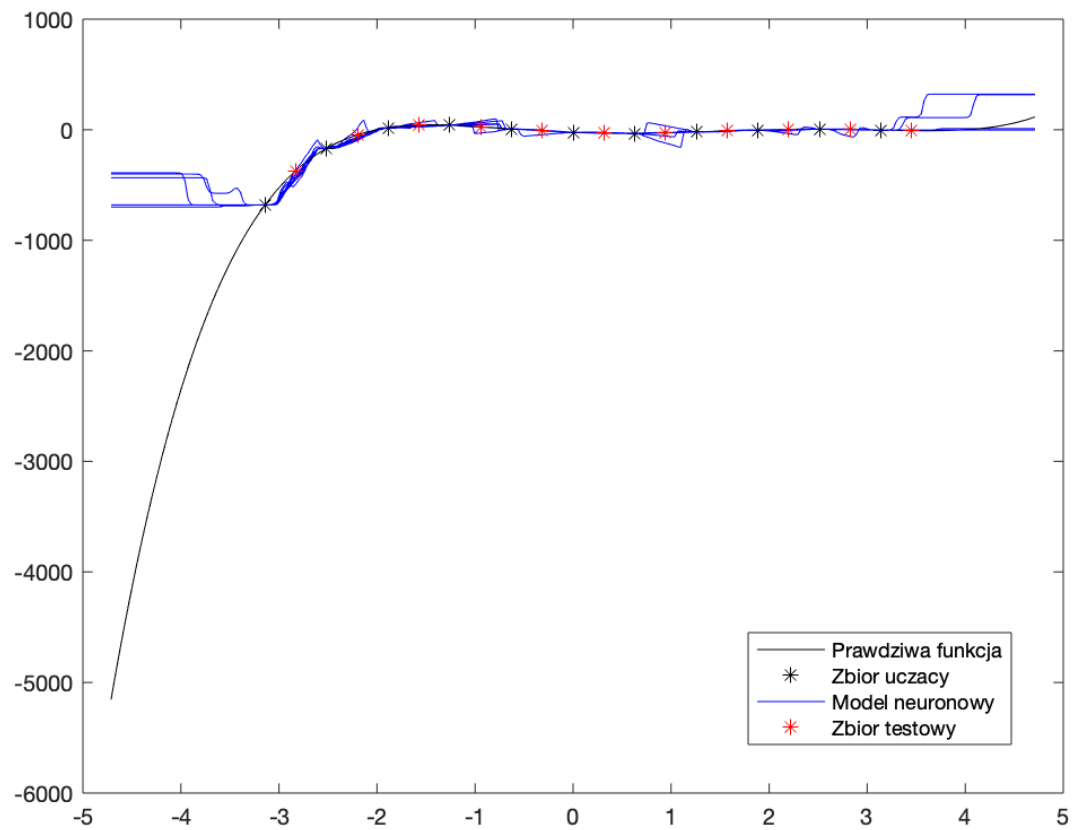
Postaci funkcji aktywacji: transig, purelin

Metoda uczenia: trainlm



| Liczba neuronów | Elearn (mediana) | Etest (mediana) |
|-----------------|------------------|------------------|
| 3 | 284,50449 | 9422,42475 |
| 5 | 137,38781 | 9413,00038 |
| 10 | 2,74328 | 1626,18871 |
| 15 | 2,74049 | 1830,02173 |
| 25 | 2,70434 | 7771,67787 |
| 50 | 0 | 1334,62565 |
| 75 | 0 | 1458,87091 |
| 100 | 0 | 645,78198 |
| 150 | 0 | 2293,49512 |
| 200 | 0 | 783,80387 |

WYNIKI DLA N = 100



WNIOSKI

W naszym przypadku optymalna ilość neuronów pierwszej warstwy dla powyższych parametrów wynosi: 100.

Wartości powyżej 100, zaczynają zwiększać błąd Etest.

Mimo ustalenia wartości Nopt, odpowiedź sieci odbiega od wykresu oryginalnej funkcji.

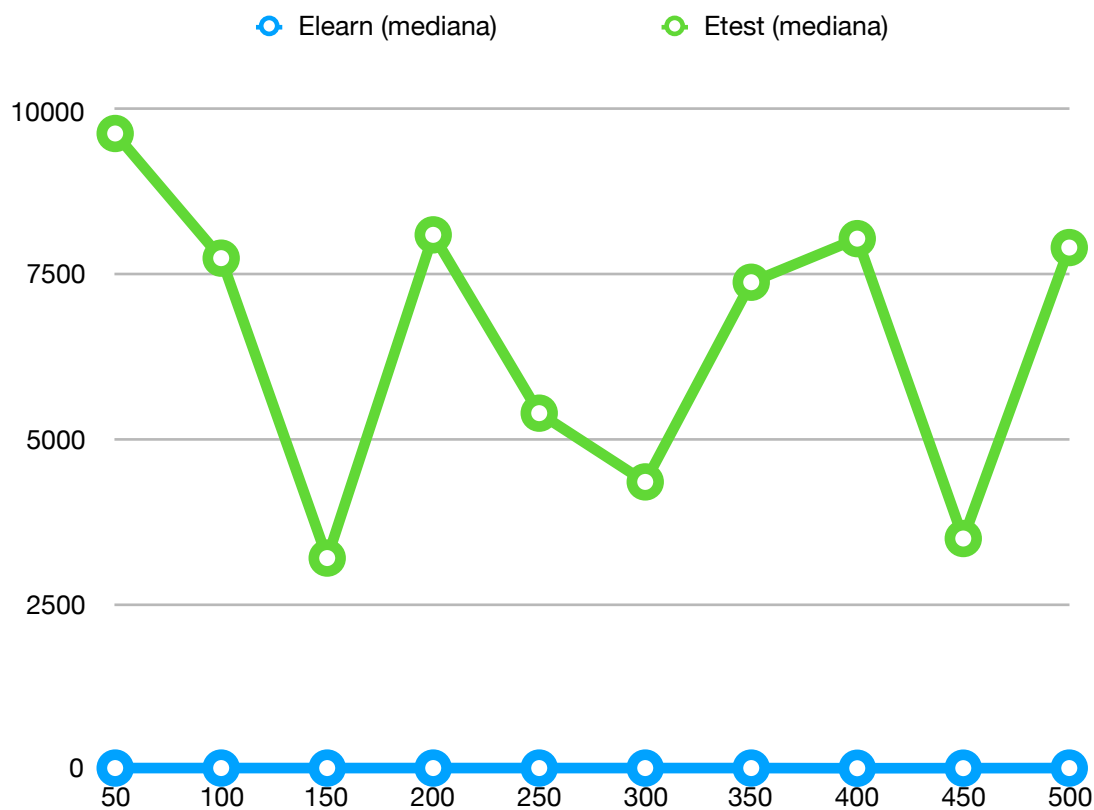
Wpływ ilości epok

PARAMETRY STAŁE:

Ilość neuronów warstwy pierwszej: 20

Postaci funkcji aktywacji: transig, purelin

Metoda uczenia: trainlm



| Ilość epok | Elearn (mediana) | Etest (mediana) |
|------------|------------------|-----------------|
| 50 | 2,67917 | 9638,51197 |
| 100 | 2,71850 | 7745,51125 |
| 150 | 2,57883 | 3191,41104 |
| 200 | 2,71770 | 8099,44819 |
| 250 | 2,66733 | 5391,69907 |
| 300 | 2,54779 | 4347,95161 |
| 350 | 2,54142 | 7379,76882 |
| 400 | 0,00000 | 8041,91720 |
| 450 | 1,27855 | 3488,18297 |
| 500 | 2,55286 | 7906,23603 |

WNIOSKI

Najlepsza wartość Etest uzyskaliśmy dla ilości epok wynoszącej 150.
Dla większej lub mniejszej ilości epok błąd jest większy.

Wpływ wyboru metody uczenia

PARAMETRY STAŁE:

Ilość neuronów warstwy pierwszej: 20

Liczba epok: 200

Postaci funkcji aktywacji: transig, purelin

| Metoda uczenia | Elearn (mediana) | Etest (mediana) |
|----------------|------------------|-----------------|
| trainlm | 2,60847 | 7796,79617 |
| traingd | 21769,43565 | 5628,63522 |
| traingdm | 9604,56764 | 3455,66976 |

WNIOSKI

Najlepszą wartość Elearn uzyskaliśmy dla metody trainlm, jednakże najlepszą wartość Etest dla metody traingdm.

Wynika z tego, że wybór metody uczenia ma bardzo duże znaczenie na uzyskiwany wynik końcowy.

Wpływ postaci funkcji aktywacji

PARAMETRY STAŁE:

Ilość neuronów warstwy pierwszej: 20

Liczba epok: 200

Metoda uczenia: trainlm

| Funkcja aktywacji | Elearn (mediana) | Etest (mediana) |
|-------------------|------------------|-----------------|
| tansig, purelin | 2,60899 | 9154,46664 |
| logsig, purelin | 0,00000 | 8052,04752 |
| purelin, purelin | 26614,86737 | 128095,42892 |

WNIOSKI

Funkcja aktywacji logsig dla naszego przypadku uzyskała najmniejsze (najlepsze) wartości błędów. Najgorsza okazała się funkcja aktywacji purelin, dla której błąd był ogromny.

Wpływ ilości warstw sieci

PARAMETRY STAŁE:

Liczba epok: 200

Postaci funkcji aktywacji: transig, purelin

Metoda uczenia: trainlm

| Struktura sieci (ilość neuronów) | Elearn (mediana) | Etest (mediana) |
|----------------------------------|------------------|-----------------|
| [20 1] | 2,60842 | 8368,88455 |
| [15 5 1] | 6042,90245 | 13576,35438 |
| [10 5 5 1] | 32230,87959 | 13612,16435 |

WNIOSKI

Dla większej ilości warstw, ale takiej samej ilości neuronów uzyskaliśmy dużo gorsze wartości błędu.

Spowodowane jest to niedouczeniem sieci - widoczne jest to w parametrze Elearn, który powinien oscylować w granicach 0.