

Sztuczne sieci neuronowe

Zadanie:

Zaimplementować sztuczną sieć neuronową z warstwą ukrytą. Wykorzystać sigmoidalną funkcję aktywacji i do trenowania użyć wstecznej propagacji błędów z użyciem metody stochastycznego najszybszego spadku.

Do eksperymentów został wykorzystany zbiór danych o jakości białego wina. Jakość działania sieci ocenialiśmy licząc stosunek poprawnie ocenionych jakości win ze zbioru testowego do liczby wszystkich win z owego zbioru, oraz stosunek win ocenionych z błędem w 1 jednostkę jakości. Taka miara oceny jakości działania sieci jest w miarę prosta i intuicyjna, natomiast pozwala dość dobrze ocenić na ile skuteczna jest nasza sieć. Natomiast trzeba wziąć pod uwagę że jakość działania sieci w dużym stopniu zależy od jakości zbioru danych na którym ową sieć trenujemy.

Wykorzystaliśmy walidację krzyżową licząc precyzję w każdej iteracji oraz średnią wartość tych precyzji.

Wyniki eksperymentów:

Przeprowadziliśmy eksperymenty zmieniając współczynnik uczenia oraz liczbę epok. Wyniki zależności jakości sieci od tych parametrów są przedstawione poniżej:

learn_rate = 0.5:

Liczba epok	5	10	20	50	100
Trafność	50.88%	51.64%	51.72%	52.40%	52.95%

Widoczne jest że po pewnej liczbie epok trafność przestaje znacząco wzrastać, natomiast czas wykonania programu rośnie. Dlatego za optymalną liczbę epok wybraliśmy 10. Czas wykonania dla takiej ilości jest dość krótki, a wynik dostatecznie duży.

Dla tej liczby epok przetestowaliśmy wpływ współczynnika uczenia:

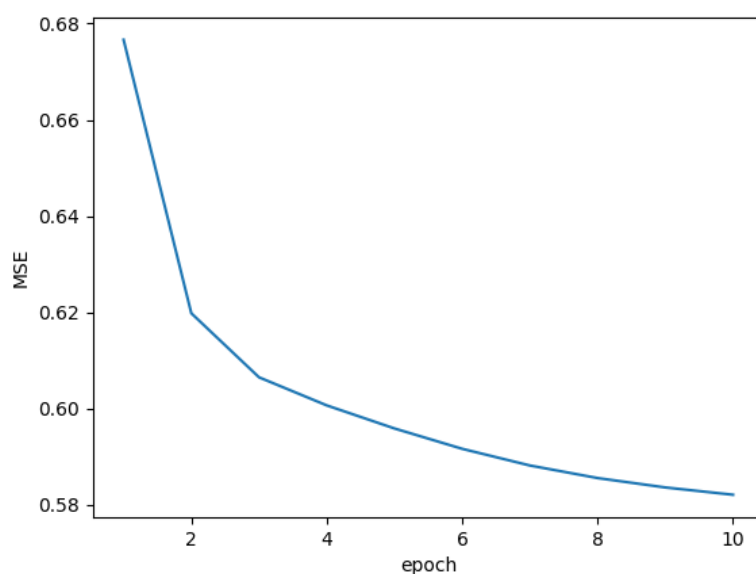
Wsp. uczenia	0.1	0.2	0.5	1	5
Trafność	50.21%	50.76%	51.32%	51.256%	44.229%

Optymalną wartością współczynnika uczenia wybraliśmy 0.5

Wynik eksperymentu dla wybranych optymalnych parametrów jest przedstawiony poniżej:

Iteracja	1	2	3	4	5	Średnia
Trafność	46.98%	51.48%	49.64%	50.76%	58.32%	51.44%
Błąd na 1	45.14%	41.16%	44.94%	40.96%	38.50%	42.15%

Sprawdziliśmy jak zmieniał się błąd sieci z każdą epoką licząc sumę błędów kwadratowych. Dla lepszego przedstawienia błędu na wykresie podzieliliśmy te sumy błędów przez ilość danych w zbiorze testowym



Wnioski:

Przy ocenie skuteczności działania sieci neuronowej trzeba w pierwszej kolejności ocenić jakość zbioru na którym była ona testowana:

Jakość	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ilość	0	0	20	0	1457	2198	880	175	5

Widoczne jest że większość win ma jakość 5 albo 6, natomiast win bardzo dobrych lub bardzo złych jest znacząco mniej. Tak słabo zróżnicowany zbiór już może być pierwszym powodem na otrzymanie niedobrej jakości działania sieci.

W porównaniu do działania klasyfikatora Bayesa sieć neuronowa na takim samym zbiorze danych pokazała wynik lepszy o $\approx 10\%$. Chociaż 50% nie jest dużym wynikiem, ale biorąc pod uwagę liczbę "prawie" trafionych wyników (z małym błędem) można zrobić wniosek że sieć dość dobrze sobie radzi i przy lepszym zbiorze danych wynik okazał by się jeszcze lepszy.