# Damian Bałdyga, PSI, Zadanie 1, gr. 1

# WSTĘP

Poniżej zamieszczone są rezultaty uczenia sieci jednowarstwowej sieci „Perceptron”. Jako funkcję aktywacji zastosowaliśmy funkcję skoku jednostkowego dzielącą wyjścia na 0-1. Jeśli suma iloczynów wejść oraz wag na danym neuronie była większa od zera, wtedy odpowiedź sieci wynosiła 1, a w przeciwnym wypadku zero. Nauczyciela ustawialiśmy w taki sposób, żeby na pierwsze wejście klasyfikował cyfrę 0, a na drugie klasyfikował cyfrę 1. Modyfikacji wag dokonywaliśmy według reguły delta. Początkowe wagi ustalaliśmy według stałego algorytmu zawartego w kodzie, którym będziemy się posługiwali w dalszych, następnych realizacjach algorytmów neuronowych.

Jako wyniki drukujemy kilka wprowadzonych wejść oraz wyniki na wyjściach dla końcowych 30 końcowych epok (spośród łącznej ilości 100 lub 50 epok). Do rezultatu dołączamy też wartości wyjść, zanim zostały zmodyfikowane funkcją aktywacji. Będziemy przedstawiać także współczynnik eta charakterystyczny dla danego testu.

Efekty nauczania są zebrane w plikach „NAUKA1-NAUKA5” w tym samym folderze.

# NAUKA

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Numer podejścia | Ilość epok | Czas (ms) | Współczynnik eta | Obraz cyfry na wejście | Odpowiedź neuronu |
| 1 | 100 | 392 | 0.6 | 0 | 0: 7.78002  1: -0.0349879 |
| 2 | 100 | 456 | 0.3 | 0 | 0: 3.86035  1: -3.84363 |
| 3 | 100 | 425 | 0.15 | 1 | 0: -0.889607  1: 0.0358385 |
| 4 | 50 | 389 | 0.15 | 1 | 0: -0.294717  1: 0.0141044 |
| 5 | 50 | 380 | 0.9 | 1 | 0: -5.39191  1: 5.42362 |

Co charakterystyczne: proces nauki przebiegał właściwie zero-jedynkowo. Dzięki obecności nauczyciela, wagi błyskawicznie się przemodulowywały. Jako odpowiedź neuronu daliśmy sumę iloczynów wag i początkowych wejść. Jak można sprawdzić w plikach .txt, w zależności od wprowadzenia cyfry 0 lub 1, dla końcowych iteracji neurony zawsze poprawnie rozpoznają jedno z dwóch wejść, ustalając te same wagi (oczywiście, dla danego podejścia).

Zgodnie z oczekiwaniami, przy wzroście współczynnika eta rośnie również siła odpowiedzi neuronu ze względu na wzrost wag.

# Wnioski

Chociaż przy początkowej liczbie neuronów zero-jedynkowych wynoszącej 35 otrzymujemy bardzo stabilną pracę sieci, to trzeba pamiętać o wprowadzonych ograniczeniach: uczymy się tylko dwóch takich samych wejść, ponadto funkcja aktywacji jest zero-jedynkowa. Co za tym idzie, przy wzroście rozpoznanych wzorców oraz realizowanych ewentualnych testach, prostota funkcji aktywacji mogłaby znacząco ograniczyć funkcjonalnośc naszego perceptronu. Z drugiej strony, ten bardzo dobrze nadaje się do prostych problemów.