# **Wstęp**

Poniżej w tabeli zamieszczone są wyniki uczenia sieci jednowarstwowej typu „Perceptron”. Jako funkcję aktywacji zastosowałem 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. Nauczyciel ustawiony był w taki sposób, żeby na pierwsze wejście klasyfikował cyfrę 0, a na drugie klasyfikował cyfrę 1. Modyfikację wag dokonałem według reguły delta. Początkowe wagi ustaliłem według stałego algorytmu zawartego w kodzie. Zebrane wyniki są dla wprowadzonych wejść oraz wyników na wyjściach dla końcowych 30 epok. W wynikach został przedstawiony także współczynik eta charakterystyczny dla danego testu.

# **Uczenie**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |

Proces nauki przebiegał właściwie zero-jedynkowo. Przy obecności nauczyciela, wagi błyskawicznie się przemodulowały. Jako odpowiedź neuronu ustaliłem sumę iloczynów wag i początkowych wejść. Jak można zauważyć (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.

Zgodnie z oczekiwaniami, przy wzroście współczynnika eta rośnie również siła odpowiedzi neuronu ze wzgłedu 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.