

1 Algorytm uczenia perceptronu prostego regułą delta

Zakładamy, że dany jest zbiór uczący i punktów \mathbf{x}_i i odpowiadające im oczekiwane wyjścia y_i .

1. Niech $\mathbf{w}(0) = (0, \dots, 0)$ lub wartości losowe z przedziału $[-1, 1]$
2. $k = 0$
3. Dopóki zbiór punktów uczących pozostaje błędnie klasyfikowany tj. zbiór $A = \{\mathbf{x}_i : y_i \neq f(\langle \mathbf{w}, \mathbf{x}_i \rangle)\}$ pozostaje niepusty, powtarzaj:
 - (a) Wylosuj ze zbioru A dowolny punkt
 - (b) Aktualizuj wagi według następującej reguły:

$$\mathbf{w}(k+1) = \mathbf{w}(k) + e\mathbf{x}_i$$

- (c) $k = k + 1$

2 Zadanie

Dany jest zbiór uczący dla zadania klasyfikacji:

$$p_1 = \begin{bmatrix} -1 \\ 1 \end{bmatrix} \quad t_1 = 1, \quad p_2 = \begin{bmatrix} -1 \\ -1 \end{bmatrix} \quad t_2 = 1, \quad p_3 = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} \quad t_3 = 0, \quad p_4 = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} \quad t_4 = 0.$$

1. Zaprojektować sieć perceptronową z jednym neuronem do rozwiązania tego zadania. Przedstawić graficznie punkty w przestrzeni wejść, oznaczyć klasy. Wyznaczyć graficznie granicę separacji i wektor wag (by zadanie klasyfikacji było wykonane poprawnie).
2. Przetestuj sieć z wagami ustalonymi w poprzednim punkcie dla czterech próbek p_1, p_2, p_3, p_4 .
3. Nauczycie sieć regułą delta zbiorem uczącym, ustalając wagi początkowe na:

$$W = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} \quad b = 0.$$

4. Dokonaj klasyfikacji punktów:

$$p_5 = \begin{bmatrix} -2 \\ 0 \end{bmatrix}, \quad p_6 = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}, \quad p_7 = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}, \quad p_8 = \begin{bmatrix} -1 \\ -2 \end{bmatrix}.$$

5. Który z punktów p_5, p_6, p_7, p_8 zawsze będzie tak samo sklasyfikowany, niezależnie od W i b , a które nie?