

# Uczenie maszynowe: ćwiczenia do wykładu 10

Paweł Cichosz

$x$	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$c$	$f$
1	1	1	2	0	2
2	1	2	3	0	5
3	1	3	4	0	8
4	2	1	1	0	3
5	2	2	2	0	4
6	1	1	1	1	1
7	1	2	1	1	3
8	1	3	4	1	6
9	2	2	3	1	7
10	2	3	2	1	5

1. Wyznaczyć błąd średniokwadratowy dla modeli regresji  $h_1$  i  $h_2$  zdefiniowanych jako:

$$h_1(x) = a_1(x) + 0.5a_2(x) + 1.5a_3(x) - 2$$

$$h_2(x) = a_1(x) + a_2(x) + a_3(x) - 2$$

2. Zaproponować model regresji lepiej dopasowany do danych niż modele  $h_1$  i  $h_2$  z poprzedniego ćwiczenia.
3. Wyznaczyć błąd średniokwadratowy modelu regresji liniowej przewidującego  $f$  na podstawie  $a_1, a_2, a_3$  uzyskanego po jednokrotnym łącznym przetworzeniu wszystkich przykładów trenujących za pomocą algorytmu spadku gradientu z rozmiarem kroku 0.01 i początkowymi wartościami parametrów 0.01.
4. Wyznaczyć parametry modelu regresji liniowej przewidującego  $f$  na podstawie  $a_3$  za pomocą metody najmniejszych kwadratów.
5. Wyznaczyć parametry modelu regresji liniowej przewidującego  $f$  na podstawie  $a_1, a_2, a_3$  za pomocą metody najmniejszych kwadratów, posługując się wybranymi narzędziami obliczeń numerycznych w celu realizacji operacji mnożenia i odwracania macierzy.

6. Wyznaczyć błąd klasyfikacji modelu liniowo-progowego przewidującego  $c$  na podstawie  $a_1, a_2, a_3$ , uzyskanego po jednokrotnym przetworzeniu kolejno wszystkich przykładów trenujących za pomocą algorytmu *prosty perceptron* z początkowymi wartościami parametrów 0.01.
7. Dobrać parametr  $w_4$  (składnik stały) modelu liniowo-progowego minimalizujący błąd klasyfikacji przy predykcji  $c$  na podstawie  $a_1, a_2, a_3$ , jeśli  $w_1 = -0.3$ ,  $w_2 = 1$  i  $w_3 = -0.5$ .