

Uczenie maszynowe: ćwiczenia do wykładu 12

Paweł Cichosz

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

1. Wyznaczyć błąd zespołowego modelu klasyfikacji uzyskanego przez połączenie dwupoziomowych drzew decyzyjnych (z dwoma poziomami podziałów i liśćmi na trzecim poziomie) do predykcji pojęcia c na podstawie par atrybutów (a_1, a_2) , (a_2, a_3) , (a_1, a_3) , traktując atrybuty a_1 i a_2 jako dyskretne (podziały równościowe) oraz atrybut a_3 jako numeryczny (podziały nierównościowe).
2. Uzasadnić, dlaczego wektor parametrów wyznaczony jako rozwiązanie zadania optymalizacji w algorytmie SVM spełnia warunek $\min_{x \in T} c_-(x) \mathbf{w} \circ \mathbf{a}(x) = 1$ (a nie $\min_{x \in T} c_-(x) \mathbf{w} \circ \mathbf{a}(x) > 1$).
3. Wyznaczyć liczbę różnych wartości bezwzględnych marginesu klasyfikacji względem pojęcia c dla granicy decyzyjnej reprezentowanej przez wektor parametrów $w_1 = -2, w_2 = 2, w_3 = -2, w_4 = 3$ (odpowiednio dla atrybutów a_1, a_2, a_3 i składnika stałego).
4. Wyznaczyć liczbę przykładów trenujących, dla których przy wyznaczeniu modelu SVM z wektorem parametrów $w_1 = -2, w_2 = 2, w_3 = -2, w_4 = 3$ (odpowiednio dla atrybutów a_1, a_2, a_3 i składnika stałego) zostały zastosowane niezerowe wartości zmiennych luzujących.

5. Sprawdzić, który z podanych wektorów osiąga mniejszą wartość funkcji celu algorytmu SVM z miękkim marginesem dla $C = 1$ i $C = 10$:
- $w_1 = -0.3, w_2 = 1, w_3 = -1, w_4 = -0.2,$
 - $w_1 = -1.5, w_2 = 2, w_3 = -1.5, w_4 = 2,$
 - $w_1 = -2, w_2 = 2, w_3 = -2, w_4 = 3.$