RPZ 7. června 2007

Jméno:

1. Objekty jsou ze tří tříd $k \in \{1, 2, 3\}$ se stejnou apriorní pravděpodobností. Podmíněné pravděpodobnosti $P(x|k)$ mají normální rozdělení, a to $N(0, 1)$ pro $k = 1$, $N(0, 2)$ pro $k = 2$ a $N(3, 2)$ pro $k = 3$. Zápis $N(\mu, \sigma)$ udává střední hodnotu μ a směrodatnou odchylku σ. Jaké je optimální rozhodnutí d z hlediska minimalizace střední ztráty, $d \in \{1, 2, 3\}$ pro $x = 1$ a $x = 0$,

   - (2 body) je-li ztrátová matice

$$W = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}.$$

     (Minimalizace počtu chyb) a
   - (2 body) je-li ztrátová matice

$$W = \begin{bmatrix} 0 & 2 & 1 \\ 2 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}.$$

   Jaká je pravděpodobnost chybného rozhodnutí optimální strategie pro případ minimalizace chyby pro $x = 0$ (1 bod)?

2. (5 bodů) Je dána trénovací množina $T = \{(\mathbf{x_i}; k_i)\}, i = 1, \ldots, 5, \mathbf{x_i} \in R^2, k \in \{1, -1\}$, $T = \{(-2, 1; -1), (0, 0; -1), (0, 2; 1), (0, -3; -1), (2, 2, 1)\}$.

   Perceptronovým algoritmem hledáte lineární klasifikátor, t.j. vektror $\mathbf{w} \in R^2$ a posunutí $b \in R$ takové, ľe $y = \mathbf{wx} + b$ je kladný pro vzory z třídy $k = 1$ a záporný pro $k = -1$.

   Jaké budou váhy $\mathbf{w}$ a posunutí b po desíti krocích perceptronového algoritmu?

3. (5 bodů) Popište algoritmus učení AdaBoost.

4. (5 bodů) Víte, že životnost žárovek je dobře modelována funkcí $p(t) = \theta e^{(-\theta t)}, t \in (0, \inf)$, kde $p(t)$ je pravděpodobnost, že žarovka zhasne po t hodinách svícení. Jaký je maximálně věrohodný odhad parametru životnosti θ, naměřili-li jsme při experimentu na čtyřech žárovkách doby zhasnutí $t_1 = 32, t_2 = 158, t_3 = 256, t_4 = 1130$?