RPZ **8. ledna 2010**

Jméno:

1. (2 body) Formulujte úlohu Neymana-Pearsona.
   (3 body) Jaká je optimální strategie dle Neyman-Pearsona v úloze, kde objekty jsou ze dvou tříd $k \in \{1, 2\}$. Pozorujeme realné číslo $x \in (0, 1)$. Podmíněné hustoty pravděpodobnosti $p(x|k)$ mají rozdělení $p(x|1) = 2x, p(x|2) = 3x^2$. Tolerované přehlédnuté nebezpečí je 0.1 (10%), za nebezpečnou je považována třída 1.

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, že $y = \mathbf{w}\mathbf{x} + b$ 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) Co je to Support Vector Machine? Popište metodu učení SVM a jeho vlastnosti.

4. (5 bodů) Vypočítejte tvar rozdělující nadplochy klasfikátoru minimalizujícího chybu klasifikace pro dvě třídy, které mají stejnou apriorní pravděpodobnost a normální rozložení $N(\mu_1, \mathbf{C}_1)$ a $N(\mu_2, \mathbf{C}_2)$ kde: $\mu_1 = \begin{bmatrix} 3 \\ -2 \end{bmatrix} \mathbf{C}_1 = \begin{bmatrix} 1/2 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} \mu_2 = \begin{bmatrix} 3 \\ -2 \end{bmatrix} \mathbf{C}_2 = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$