RPZ **25. června 2004**

Jméno: **Bodů:**

1. Jaká je optimální strategie z hlediska minimalizace střední ztráty v následující úloze. Objekty jsou ze dvou tříd $k \in \{1, 2\}$ se stejnou apriorní pravděpodobností. Pozorujeme realné číslo $x \in R$. Podmíněné pravděpodobnosti $P(x|k)$ mají normální rozdělení, a to $N(1, 1)$ pro $k = 1$ a $N(-1, 1)$ pro $k = 2$. Zápis $N(\mu, \sigma)$ udává střední hodnotu μ a směrodatnou odchylku σ.

   - (1 bod) Jaká je optimální strategie v případě, ze množina rozhodnutí je $d \in \{1, 2\}$ a ztrátová matice
   $$W = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} .$$
   Dokažte (1 bod).
   - (3 body) Jaká je optimální strategie v případě, ze množina rozhodnutí je $d \in \{1, 2, \text{nevím}\}$ a ztrátová matice
   $$W = \begin{bmatrix} 0 & 1 & \varepsilon \\ 1 & 0 & \varepsilon \end{bmatrix} .$$

2. Při N hodech mincí padl k-krát orel. Jaký je odhad pravděpodobnosti, že v jednom hodu padne orel, dle principu maximální věrohodnosti (1 bod)? Dokažte (3 body)! Jaký je Bayesovský odhad pravděpodobnosti, že v jednom hodu padne orel (1 bod).

3. (2 body) Popište algoritmus shlukování metodou k-průměrů (k-means). Dokažte, že konverguje v konečném počtu kroků (2 body).

4. Popište algoritmus učení dopředné neuronové sítě metodou zpětného šíření (2 body). Jaké má tento algoritmus vlastnosti (2 body)?

5. (2 body) Kdy nelze rozpoznávací úlohu formulovat jako Bayesovskou (t.j. jako minimalizaci střední ztráty)? Jinými slovy: jaké jsou důvody použití nebayesovských metod?