Cvičení 4 – Vzdálenosti

Zjistěte, zda má subjekt $\mathbf{x}_0 = [3{,}5 \quad 9]$ kratší vzdálenost k subjektu $\mathbf{x}_1 = [3 \quad 8]$ či k subjektu $\mathbf{x}_2 = [4 \quad 10]$ pomocí Euklidovy, Hammingovy (manhattanské), Čebyševovy a Canberrské metriky.

Řešení:

1. **Euklidova metrika**

   $d_E(\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_0) = \sqrt{(\mathrm{x}_{11} - \mathrm{x}_{01})^2 + (\mathrm{x}_{12} - \mathrm{x}_{02})^2} = \sqrt{(3 - 3{,}5)^2 + (8 - 9)^2} = \sqrt{0{,}25 + 1} = 1{,}12$

   $d_E(\mathbf{x}_2, \mathbf{x}_0) = \sqrt{(\mathrm{x}_{21} - \mathrm{x}_{01})^2 + (\mathrm{x}_{22} - \mathrm{x}_{02})^2} = \sqrt{(4 - 3{,}5)^2 + (10 - 9)^2} = \sqrt{0{,}25 + 1} = 1{,}12$

   Vzdálenost je stejná.

2. **Hammingova (manhattanská) metrika**

   $d_H(\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_0) = |\mathrm{x}_{11} - \mathrm{x}_{01}| + |\mathrm{x}_{12} - \mathrm{x}_{02}| = |3 - 3{,}5| + |8 - 9| = 0{,}5 + 1 = 1{,}5$

   $d_H(\mathbf{x}_2, \mathbf{x}_0) = |\mathrm{x}_{21} - \mathrm{x}_{01}| + |\mathrm{x}_{22} - \mathrm{x}_{02}| = |4 - 3{,}5| + |10 - 9| = 0{,}5 + 1 = 1{,}5$

   Vzdálenost je stejná.

3. **Čebyševova metrika**

   $d_C(\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_0) = \max(|\mathrm{x}_{11} - \mathrm{x}_{01}|; |\mathrm{x}_{12} - \mathrm{x}_{02}|) = \max(|3 - 3{,}5|; |8 - 9|) = \max(0{,}5; 1) = 1$

   $d_C(\mathbf{x}_2, \mathbf{x}_0) = \max(|\mathrm{x}_{21} - \mathrm{x}_{01}|; |\mathrm{x}_{22} - \mathrm{x}_{02}|) = \max(|4 - 3{,}5|; |10 - 9|) = \max(0{,}5; 1) = 1$

   Vzdálenost je stejná.

4. **Canberrská metrika**

   $d_{CA}(\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_0) = \frac{|\mathrm{x}_{11} - \mathrm{x}_{01}|}{|\mathrm{x}_{11}| + |\mathrm{x}_{01}|} + \frac{|\mathrm{x}_{12} - \mathrm{x}_{02}|}{|\mathrm{x}_{12}| + |\mathrm{x}_{02}|} = \frac{|3 - 3{,}5|}{|3| + |3{,}5|} + \frac{|8 - 9|}{|8| + |9|} = \frac{0{,}5}{6{,}5} + \frac{1}{17} = 0{,}14$

   $d_{CA}(\mathbf{x}_2, \mathbf{x}_0) = \frac{|\mathrm{x}_{21} - \mathrm{x}_{01}|}{|\mathrm{x}_{21}| + |\mathrm{x}_{01}|} + \frac{|\mathrm{x}_{22} - \mathrm{x}_{02}|}{|\mathrm{x}_{22}| + |\mathrm{x}_{02}|} = \frac{|4 - 3{,}5|}{|4| + |3{,}5|} + \frac{|10 - 9|}{|10| + |9|} = \frac{0{,}5}{7{,}5} + \frac{1}{19} = 0{,}12$

   Subjekt $\mathbf{x}_0$ má kratší vzdálenost od subjektu $\mathbf{x}_2$ než od subjektu $\mathbf{x}_1$.