

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

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

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

Vzdálenost je stejná.

2. Hammingova (manhattanská) metrika

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

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

Vzdálenost je stejná.

3. Čebyševova metrika

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

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

Vzdálenost je stejná.

4. Canberrská metrika

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

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

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