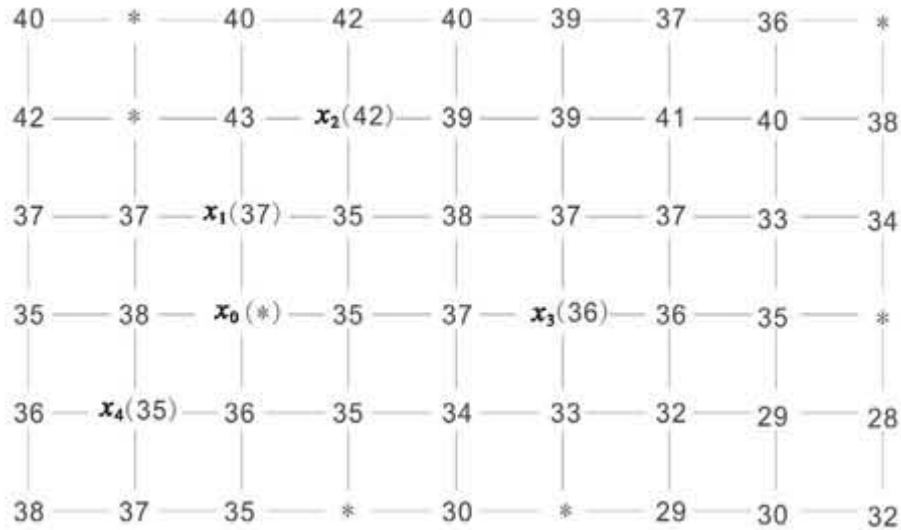


GIS 类上机考核试题

1. 题目：克里金方法插值估计

假设某一区域实测采样点有 n 个，分别是 x_1, x_2, \dots, x_n ，其三维坐标分别为 $(X_1, Y_1, Z_1), (X_2, Y_2, Z_2) \dots (X_n, Y_n, Z_n)$ ，所要估算的点为 x_0 ，其二维坐标是 (X_0, Y_0) ，如下图所示，其中 $x_1(37)$ ， $x_2(42)$ ， $x_3(36)$ ， $x_4(35)$ 表示已知采样点，其括号内为相应的 Z 值，请试用克里金 (kriging) 插值方法估算 x_0 点的第三维坐标值。



2. 主要数学公式

$$\begin{cases} Z^*(x_0) = \sum_{i=1}^n \lambda_i Z^*(x_i) \\ \lambda = K^{-1}D \end{cases}$$

$$\lambda = \begin{bmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \\ \vdots \\ \lambda_n \end{bmatrix} \quad K = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & \cdots & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & \cdots & c_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ c_{n1} & c_{n2} & \cdots & c_{nn} \end{bmatrix} \quad D = \begin{bmatrix} c(x_1, x) \\ c(x_2, x) \\ \vdots \\ c(x_n, x) \end{bmatrix}$$

$$c_{ij} = 3.202 - r^*(h_{ij})$$

$$r^*(h) = \begin{cases} 0 & h = 0 \\ 2.048 + 1.154 \left(\frac{3}{2} * \frac{h}{8.535} - \frac{1}{2} * \frac{h^3}{8.535^3} \right) & 0 < h \leq 8.535 \\ 3.202 & h > 8.535 \end{cases}$$

式中： $Z^*(x_0)$ 为待估计点 x_0 的第三维坐标； λ_i 为第 i 个已知点的权重，表示采样点到待估计点分配的权重； K 和 D 分别代表权重 λ 的系数， K^{-1} 为求 K 的逆矩阵； c_{ij} 表示行列

式 K 的 i 行 j 列项, $c(x_i, x_j) = c_{ij}$; r^* 表示球状变异函数模型, 用来计算 c_{ij} 的值; h_{ij} 是搜索半径, 即采样点 i 与待估计点 j 在水平面上的投影距离, 如: x_4 与 x_0 的水平投影距离为 $\sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2}$, x_2 与 x_0 的水平投影距离为 $\sqrt{2^2 + 1^2} = \sqrt{5}$ 。

3. 基本要求

- (1) 以测试数据作为源数据, 对待估计点 x_0 的 Z 值进行估计;
- (2) 要求以 x_1 、 x_2 、 x_3 、 x_4 四个采样点估计待插点 x_0 的 Z 值。

4. 上交成果

- (1) 程序 (包括源程序和可执行程序);
- (2) 程序设计和开发报告

5. 测试数据 (TestData.txt) 及数据格式说明

TestData.txt 数据格式为: 其中一至四行表示已知采样点的 (X, Y, Z) 坐标, 并以 x_4 点为坐标原点。即 x_4 点的 (X_4, Y_4) 坐标为 $(0, 0)$, x_3 点的 (X_3, Y_3) 坐标为 $(1, 4)$, x_2 点的 (X_2, Y_2) 坐标为 $(3, 2)$, x_1 点的 (X_1, Y_1) 坐标为 $(2, 1)$ 。第五行表示待估计点 x_0 的 (X, Y) 坐标 $(1, 1)$ 。

6. 结果数据 (Result.txt) 及数据格式说明

将计算结果直接输出到 Result.txt 中即可。