

# 关于 shell 脚本中函数的说明

2020 年 9 月 9 日

## 1 determine-line-parameter

输入  $(x_1, y_1, x_2, y_2)$ : 两点的坐标。

输出  $(k, b)$ : 两点所在直线的斜率和纵轴截距。

计算原理: 由直线方程的两点式

$$\frac{y - y_2}{y_1 - y_2} = \frac{x - x_2}{x_1 - x_2}$$

得斜截式为

$$y = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2}x + y_2 - \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2}x_2$$

所以,

$$k = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2}$$
$$b = y_2 - kx_2$$

## 2 find-twoline-crosspoint

输入  $(k_1, b_1, k_2, b_2)$ : 两直线的斜截式参数。

输出  $(x, y)$ : 两直线交点的坐标。

计算原理: 由两直线方程联立

$$\begin{cases} y = k_1x + b_1 \\ y = k_2x + b_2 \end{cases}$$

则

$$k_1x + b_1 = k_2x + b_2$$

所以,

$$\begin{aligned}x &= \frac{b_2 - b_1}{k_1 - k_2} \\y &= k_1 x + b_1\end{aligned}$$

### 3 find-starpoint-outercircle

输入  $(x_0, y_0, d, \theta)$ : 五角星中心点坐标、外接圆直径及主顶点方位角。

输出  $(x_1^o, x_2^o, x_3^o, x_4^o, x_5^o, y_1^o, y_2^o, y_3^o, y_4^o, y_5^o)$ : 五角星外圈上 outer point 的横坐标和纵坐标。

计算原理: 记  $\Delta\theta = 2\pi/5$ , 取  $\theta_i = \theta + (i-1) \cdot \Delta\theta, (i=1, 2, \dots, 5)$ , 则

$$\begin{aligned}x_i^o &= x_0 + \cos(\theta_i) \frac{d}{2} \\y_i^o &= y_0 + \sin(\theta_i) \frac{d}{2}\end{aligned}$$

### 4 find-starpoint-innercircle

输入  $(x_1^o, x_2^o, x_3^o, x_4^o, x_5^o, y_1^o, y_2^o, y_3^o, y_4^o, y_5^o)$ : 五角星外圈上 outer point 的横坐标和纵坐标。

输出  $(x_1^i, x_2^i, x_3^i, x_4^i, x_5^i, y_1^i, y_2^i, y_3^i, y_4^i, y_5^i)$ : 五角星内圈上 inner point 的横坐标和纵坐标。

计算原理: 记  $l_i^j$  为第  $i$  个与第  $j$  个 outer point 所在的直线, 先由 determine-line-parameter 函数根据输入的点坐标确定出  $l_1^3$  和  $l_2^5$  的直线方程参数, 再由 find-twoline-crosspoint 函数根据得到的方程参数确定出两条直线的交点, 交点坐标即为第 1 个 inner point 的横、纵坐标。依此类推, 即可求出其他四个 inner point 的坐标。

### 5 gmt-star

输入  $(x_0, y_0, d, \theta)$ : 五角星中心点坐标、外接圆直径及主顶点方位角。

功能: 利用 GMT 软件绘制五角星图案。

原理: 先由 find-starpoint-outercircle 函数输入的五角星参数确定出 outer point 的坐标, 再由 find-starpoint-innercircle 函数根据得到的 outer

point 坐标确定出 inner point 的坐标，最后调用 GMT 软件依次逐点勾勒出五角星的轮廓并进行颜色填充。

## 6 gmt-small-star

输入  $(i_k, j_k, x_0, y_0)$ : 小五角星的网格索引号及大五角星的坐标。

功能: 利用 GMT 软件绘制小五角星图案。

原理: 先由网格索引号乘以网格间距求出小五角星的中心点坐标，即

$$x_k = i_k \cdot \Delta h$$

$$y_k = j_k \cdot \Delta h$$

其中  $k = 1, 2, \dots, 4$ 。再由

$$\theta = \arctan\left(\frac{y_i - y_0}{x_i - x_0}\right) + \pi$$

计算得到小五角星的顶点方位角，最后由 gmt-star 函数根据得到的小五角星参数绘制出小五角星图案。