

# Report 16

## 题目

进行单中心DLA模型的模拟(可以用圆形边界，也可以用正方形边界)，并用两种方法计算模拟得到的DLA图形的分形维数，求分形维数时需要作出双对数图。

## 算法及公式

### 1. DLA

格点 DLA 的模拟规则是，取一个2维的方形点阵，在点阵中央原点处放置一个粒子作为生长的种子，然后从距原点足够远的圆周界处释放一个粒子，让它作 Brown 运动或随机行走，其结果是：该粒子走到种子的最近邻位置与种子相碰，这时让粒子粘接到种子上不再运动；或者粒子走到大于起始圆的更远处（如2-3倍的半径处）或干脆走到点阵边界，这时认为粒子走了一条无用的轨迹，取消该粒子，把它重新放回原点。因此，那些有用的粒子与种子相粘结后形成不断生长的聚集集团。

为了加速计算，设包含聚集集团的半径是  $r_{\max}$ ，粒子从  $r_{\max}+5$  的圆周界上释放，如果它走到  $\max(3r_{\max}, r_{\max}+15)$  远处则中止该粒子轨迹。

### 2. Sandbox分形维度

如果  $N(r)$  是半径为  $r$  的沙盒内的点数，分形维度  $D$  可以通过以下公式估算：

$$D = \lim_{r \rightarrow 0} \frac{\log N(r)}{\log r}$$

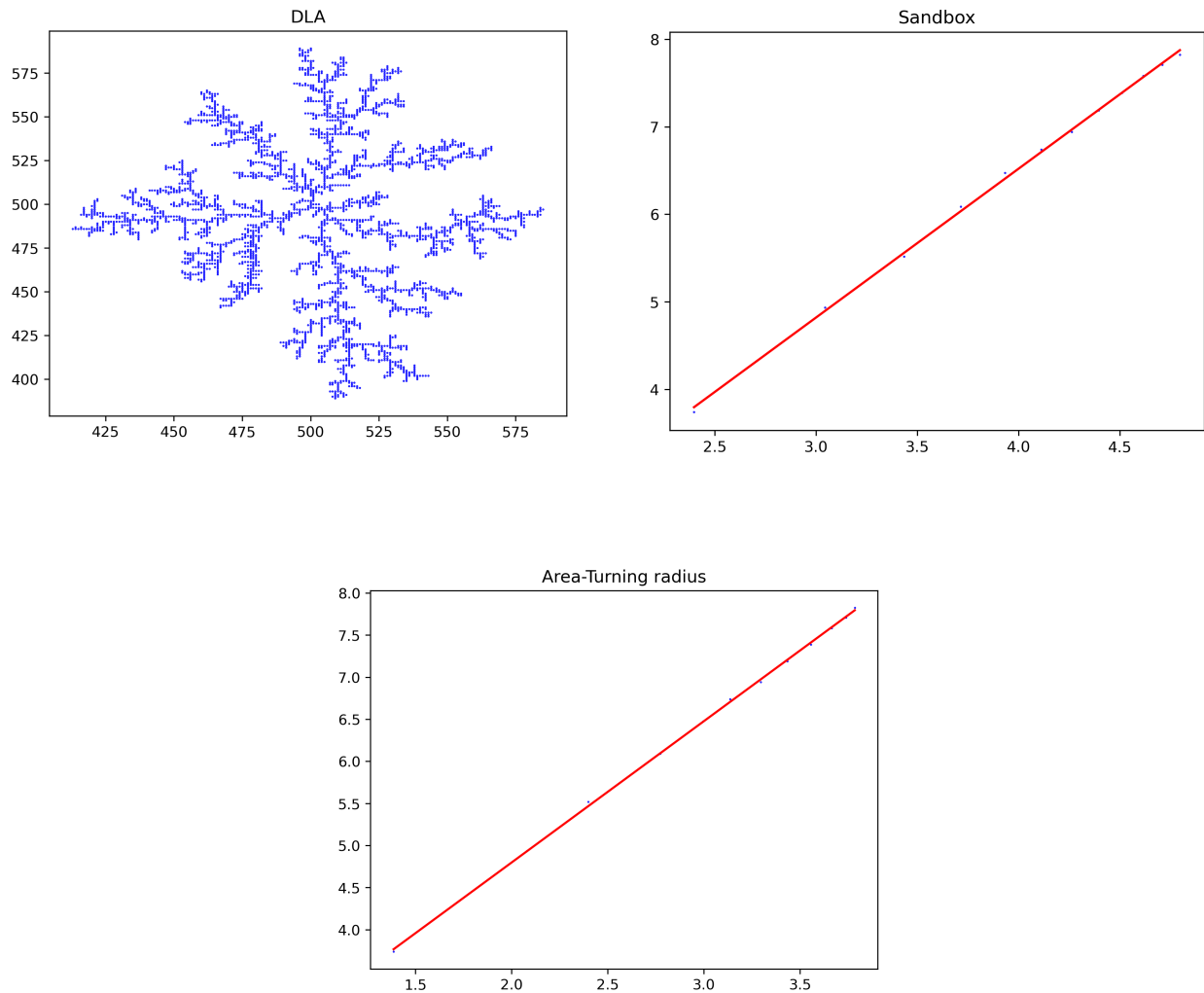
实际操作中，我们通常对多个不同半径  $r$  下的  $N(r)$  做对数变换，然后通过线性回归分析来估算斜率，即分形维度  $D$ 。

考虑到生成图像的最大半径是75，我们选取正方形沙盒的边长为11，21，，121

### 3. 面积-回转半径法

在上述沙盒的基础上，计算回转半径，用回转半径代替上述 $r$ ，来计算维数。

## 结果及讨论



1. Sandbox Method中,  $D=1.7024991740338902$
2. 在面积回转半径法中,  $D=1.6799069062030065$

## 总结

本次实验利用 DLA 的生长规则模拟出了 DLA 的轨迹图形。同时用 sandbox 法和面积回转半径法求出了 DLA 的维数, 两个方法所求出来的维数都在1.6~1.7和理论值较为贴近