

遇见多边形（上）： X扫描线算法

华中科技大学软件学院 万琳





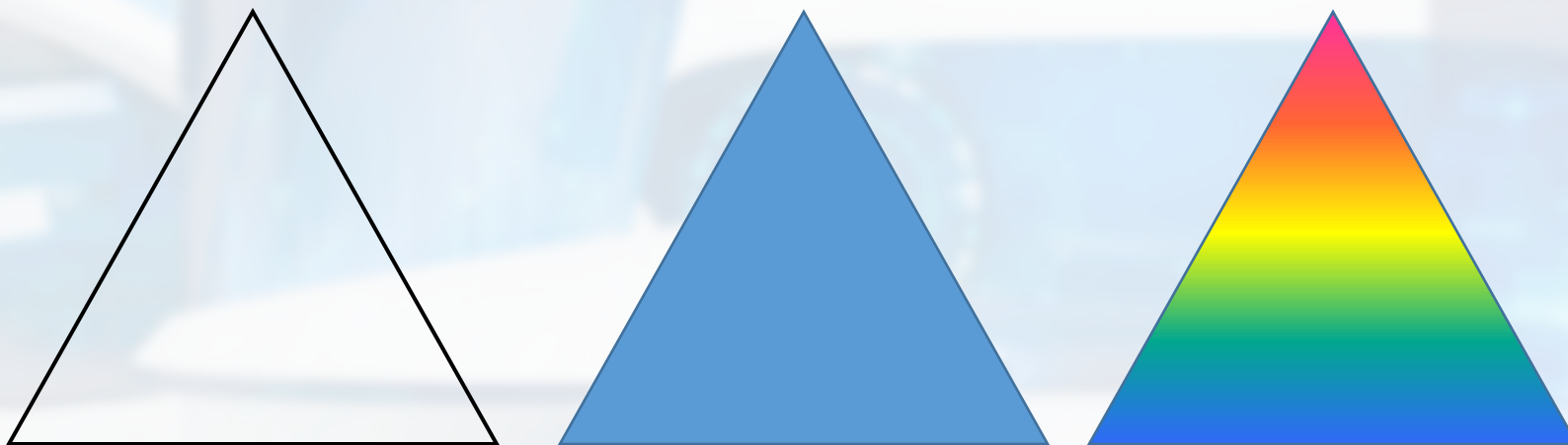
提纲

- ① 遇见多边形
- ② X-扫描线算法
- ③ 改进思想

1

遇见多边形

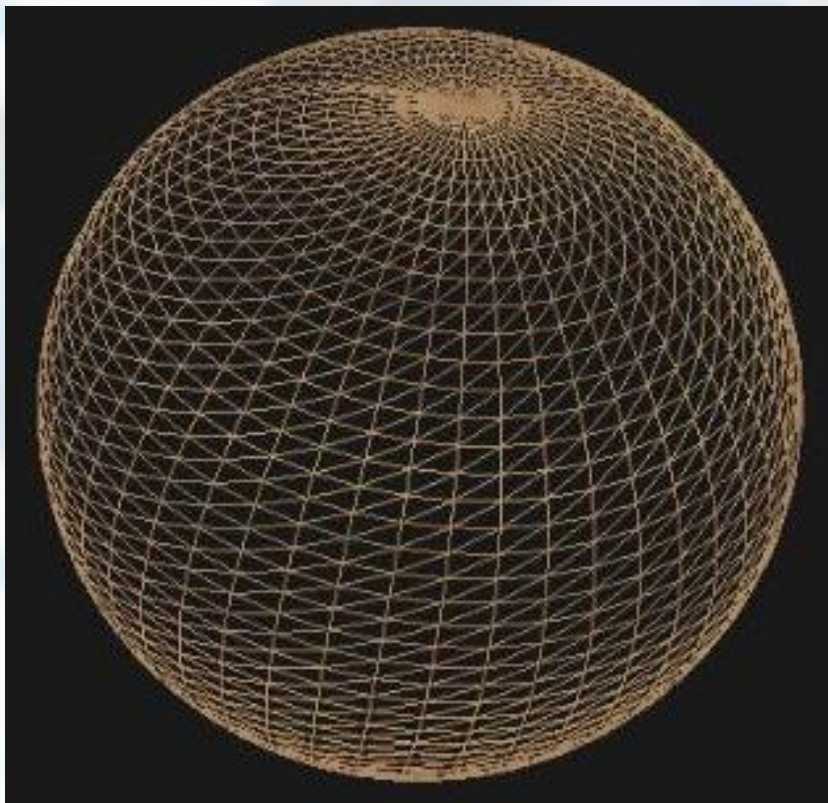
面对一个“区域”



1

遇见多边形

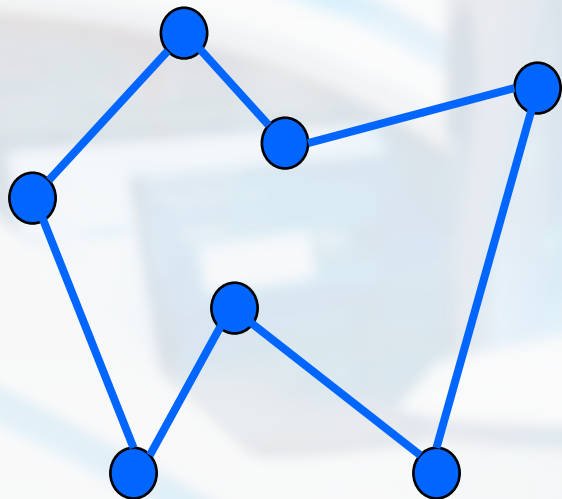
“区域”内颜色值的重要性



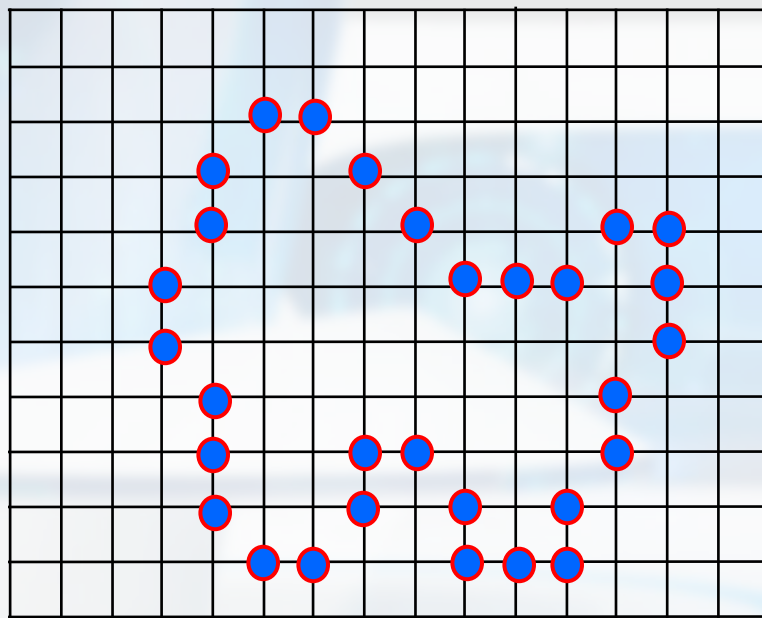
1

遇见多边形

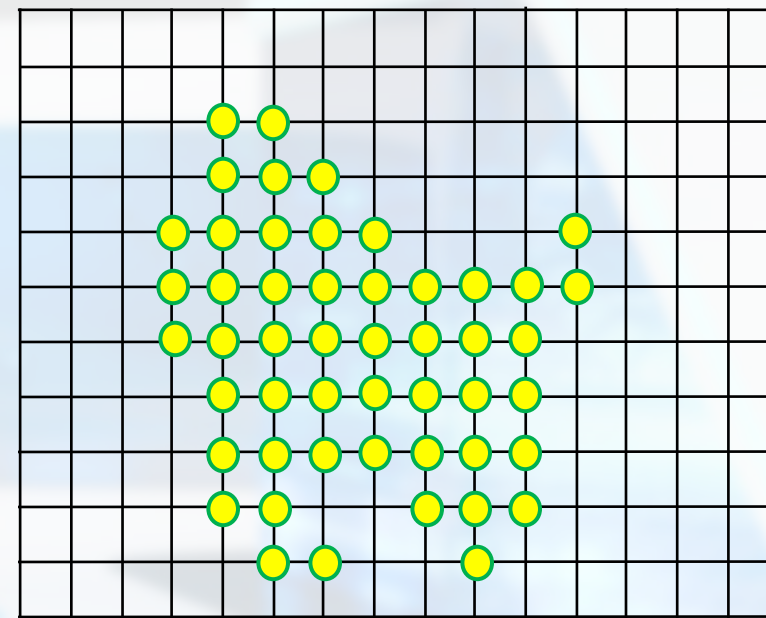
“区域”的几种表示方法：



顶点表示



边界表示



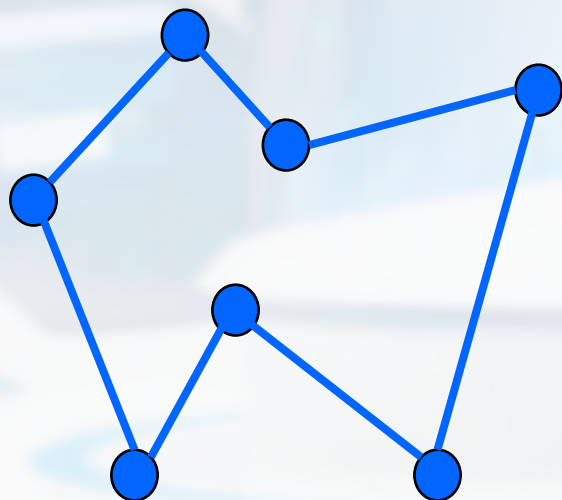
内点表示

1

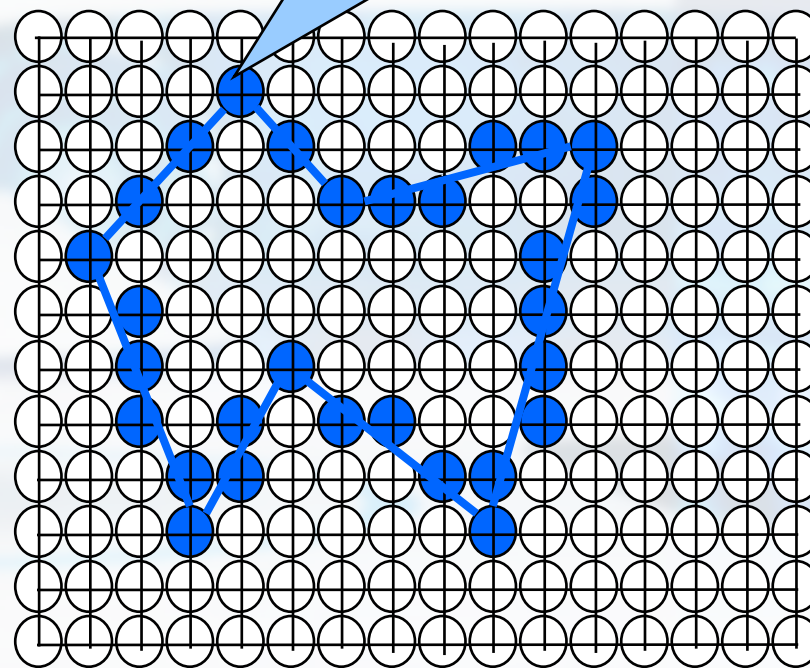
遇见多边形

输入：多边形顶点序列 $P_1(x_1, y_1)$ 到 $P_7(x_7, y_7)$

输出：最佳逼近这个多边形的像素点集



并不是仅仅需要边界
而是需要整个多边形区域

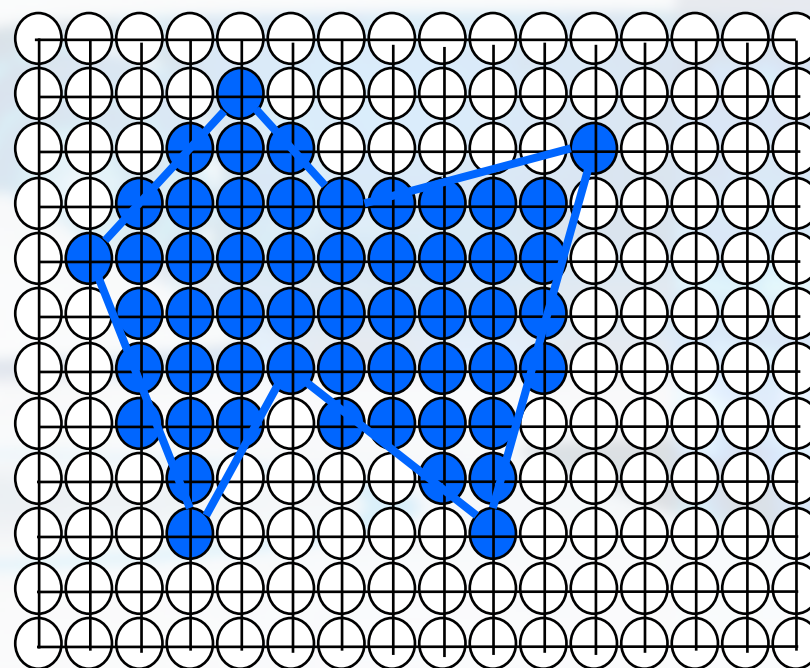
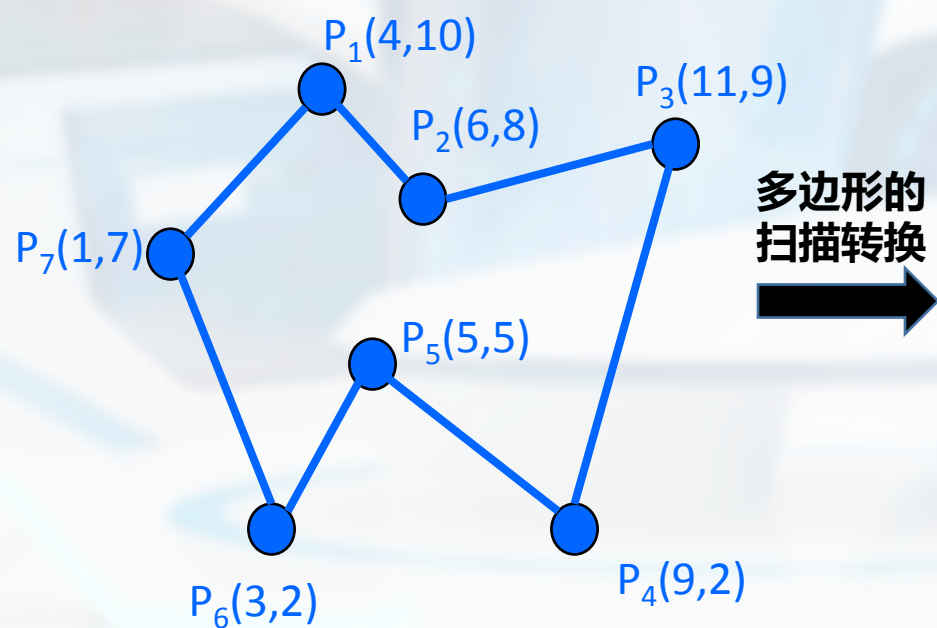


1

遇见多边形

输入：多边形顶点序列 $P_1(x_1, y_1)$ 到 $P_7(x_7, y_7)$

输出：最佳逼近这个多边形的像素点集



2

X - 扫描线思想

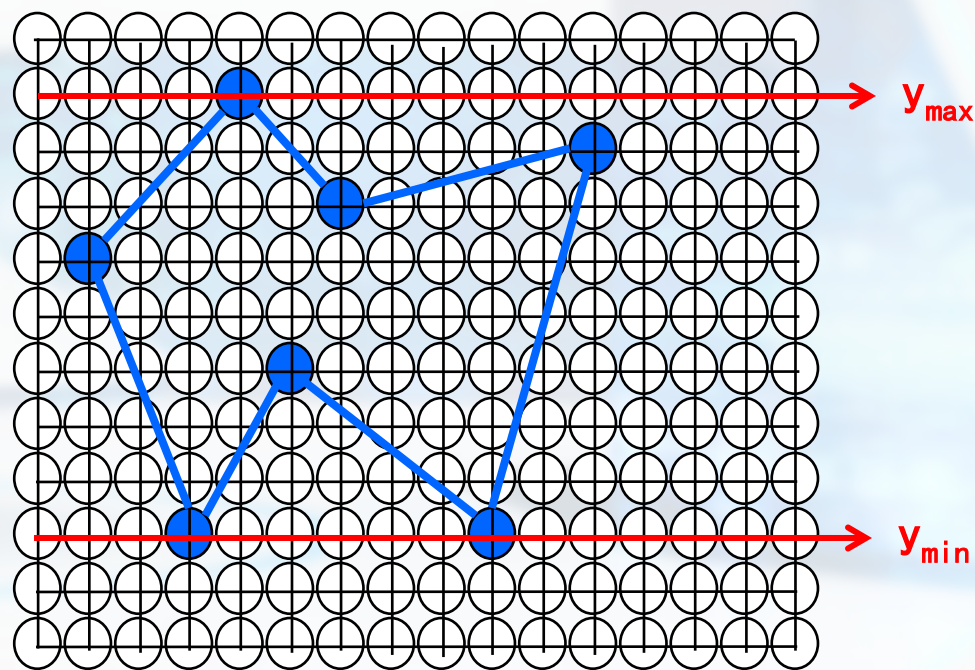
算法步骤：

(1) 确定多边形所占有的最大扫描线数，
得到多边形顶点的最小和最大y值
(y_{\min} 和 y_{\max})。

(2) 从 $y=y_{\min}$ 到 $y=y_{\max}$ ，每次用一条扫描线进行填充。

(3) 对一条扫描线填充的过程可分为四个步骤：

- a. 求交
- b. 排序
- c. 交点配对
- d. 区间填色



2

X - 扫描线思想

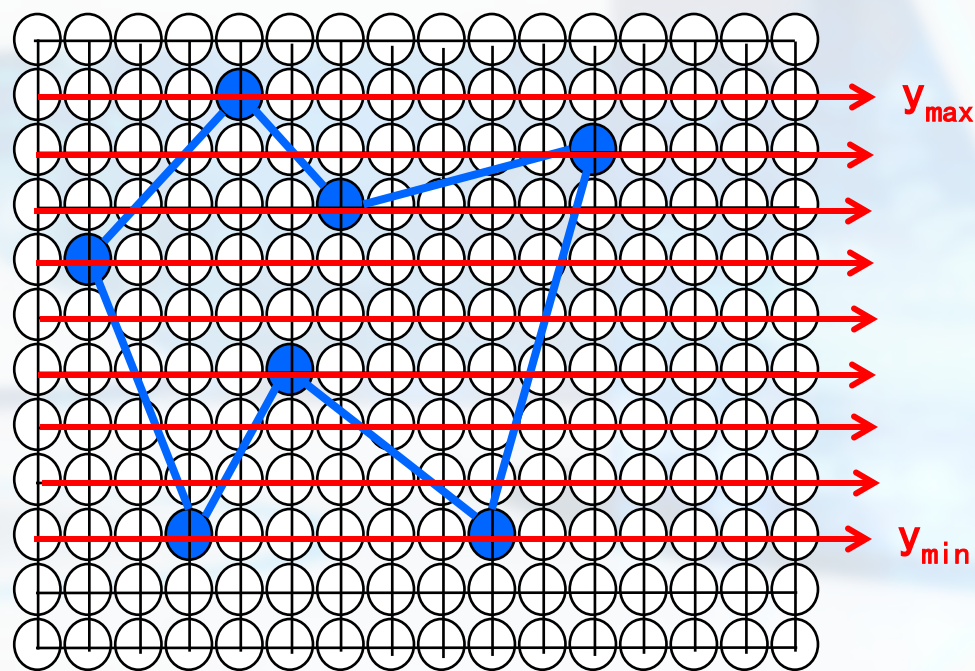
算法步骤：

(1)确定多边形所占有的最大扫描线数，
得到多边形顶点的最小和最大y值
(y_{\min} 和 y_{\max})。

(2)从 $y=y_{\min}$ 到 $y=y_{\max}$ ，每次用一条扫描线
线进行填充。

(3)对一条扫描线填充的过程可分为四个
步骤：

- a.求交
- b.排序
- c.交点配对
- d.区间填色



2

X - 扫描线思想

算法步骤：

(1)确定多边形所占有的最大扫描线数，
得到多边形顶点的最小和最大y值
(y_{\min} 和 y_{\max})。

(2)从 $y=y_{\min}$ 到 $y=y_{\max}$ ，每次用一条扫描线
进行填充。

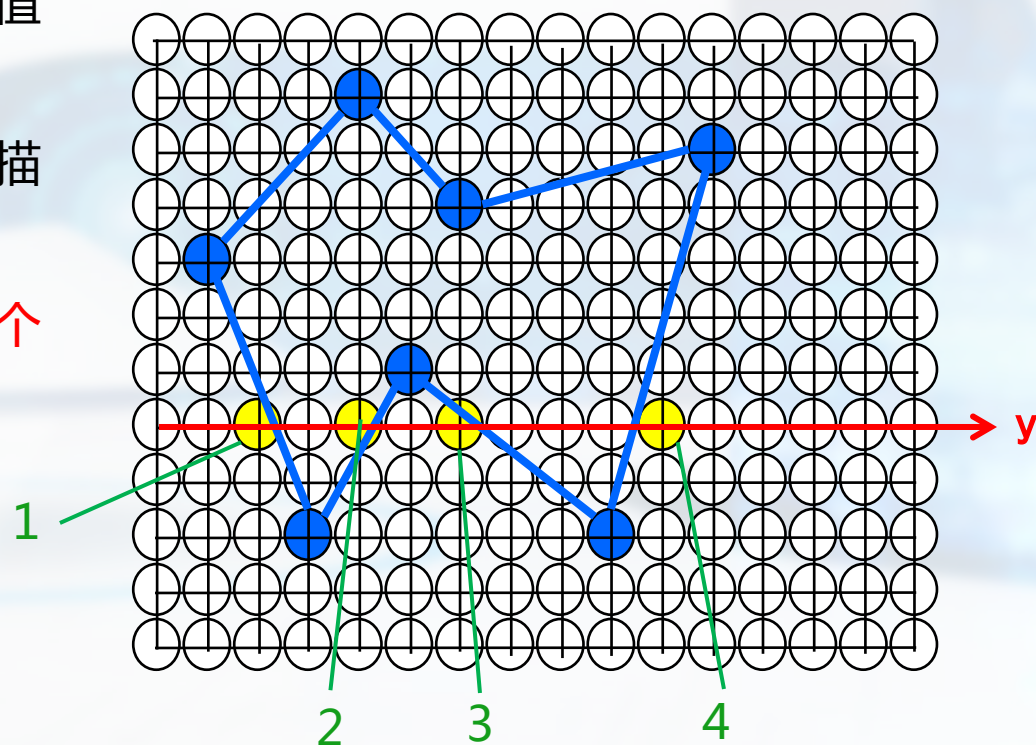
(3)对一条扫描线填充的过程可分为四个
步骤：

a.求交

b.排序

c.交点配对

d.区间填色



2

X - 扫描线思想

算法步骤：

(1)确定多边形所占有的最大扫描线数，
得到多边形顶点的最小和最大y值
(y_{\min} 和 y_{\max})。

(2)从 $y=y_{\min}$ 到 $y=y_{\max}$ ，每次用一条扫描线
线进行填充。

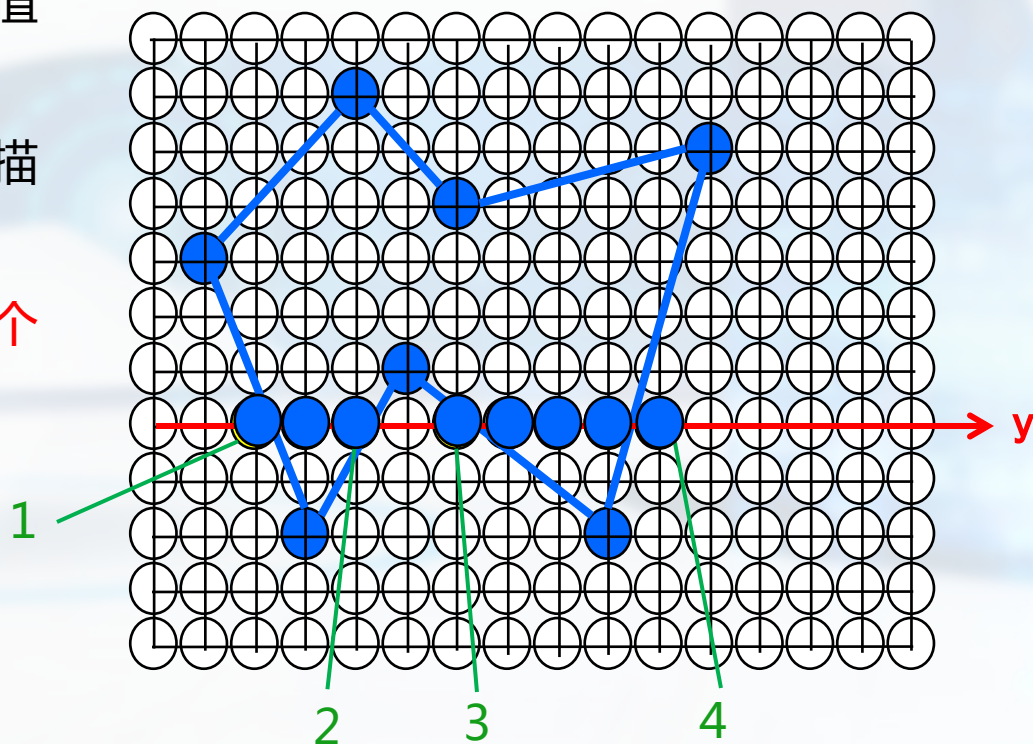
(3)对一条扫描线填充的过程可分为四个
步骤：

a.求交

b.排序

c.交点配对

d.区间填色

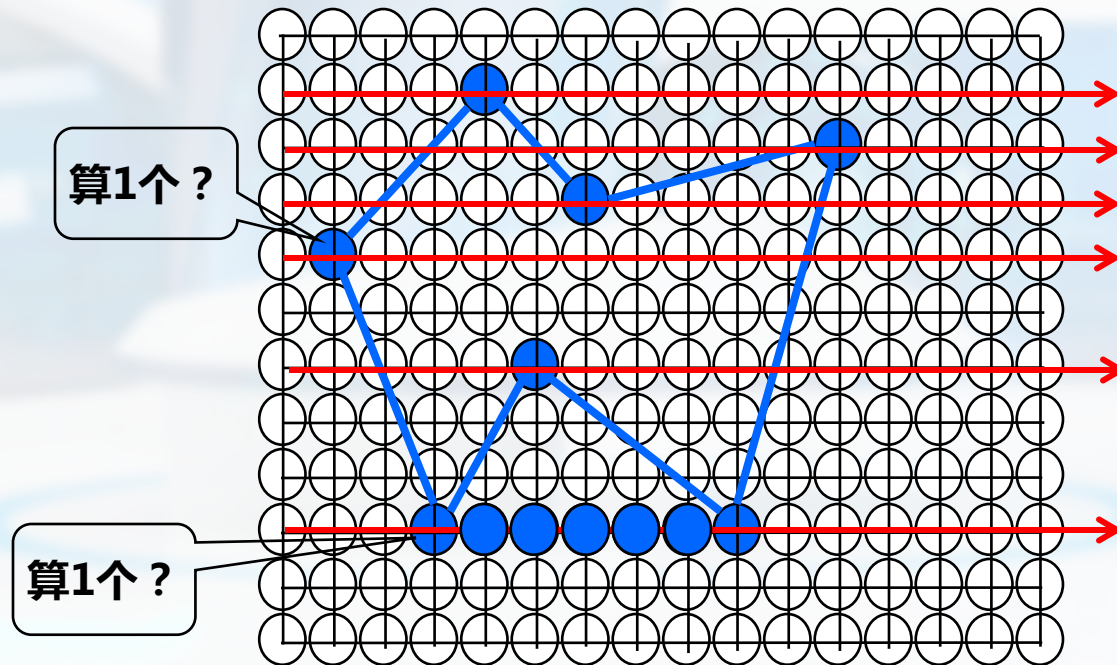


2

X - 扫描线思想

几个问题的讨论：

(1)当扫描线与多边形顶点相交时，交点的取舍问题。

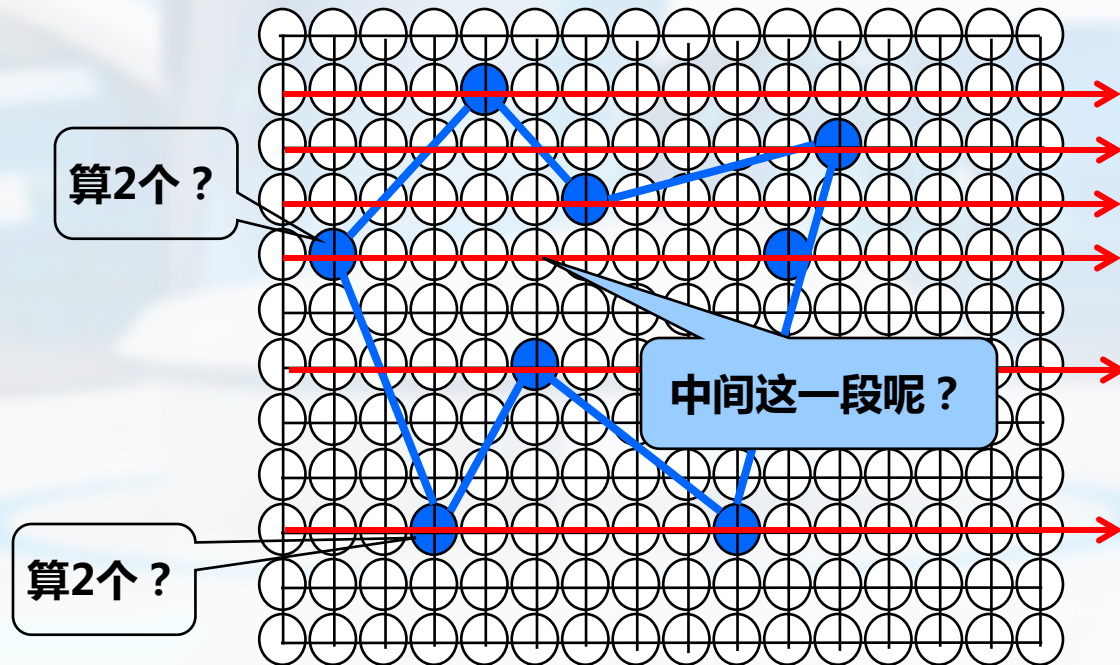


2

X - 扫描线思想

几个问题的讨论：

(1)当扫描线与多边形顶点相交时，交点的取舍问题。



2

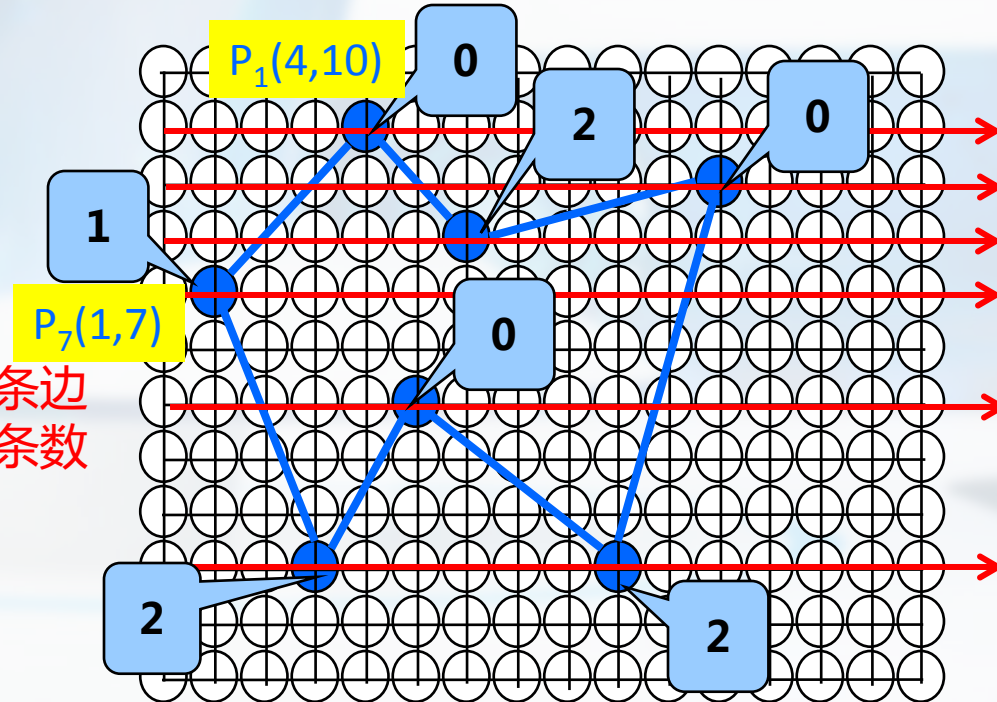
X - 扫描线思想

几个问题的讨论：

(1)当扫描线与多边形顶点相交时，交点的取舍问题。

策略：

交点个数=
构成这个顶点的两条边
位于扫描线上方的条数



2

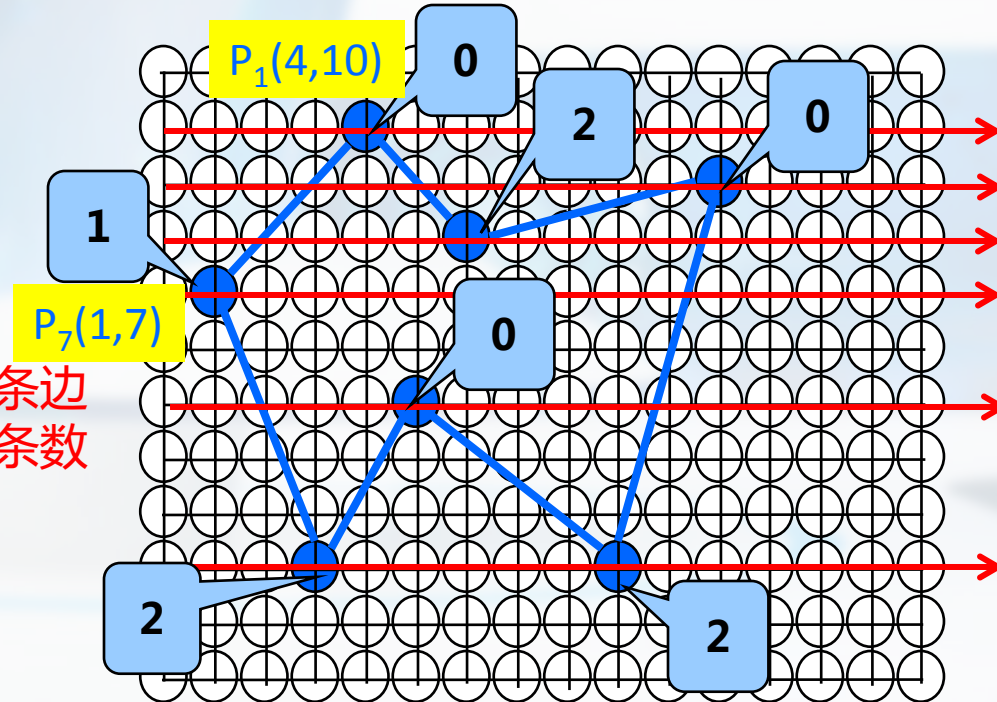
X - 扫描线思想

几个问题的讨论：

(1)当扫描线与多边形顶点相交时，交点的取舍问题。

策略：

交点个数=
构成这个顶点的两条边
位于扫描线上方的条数

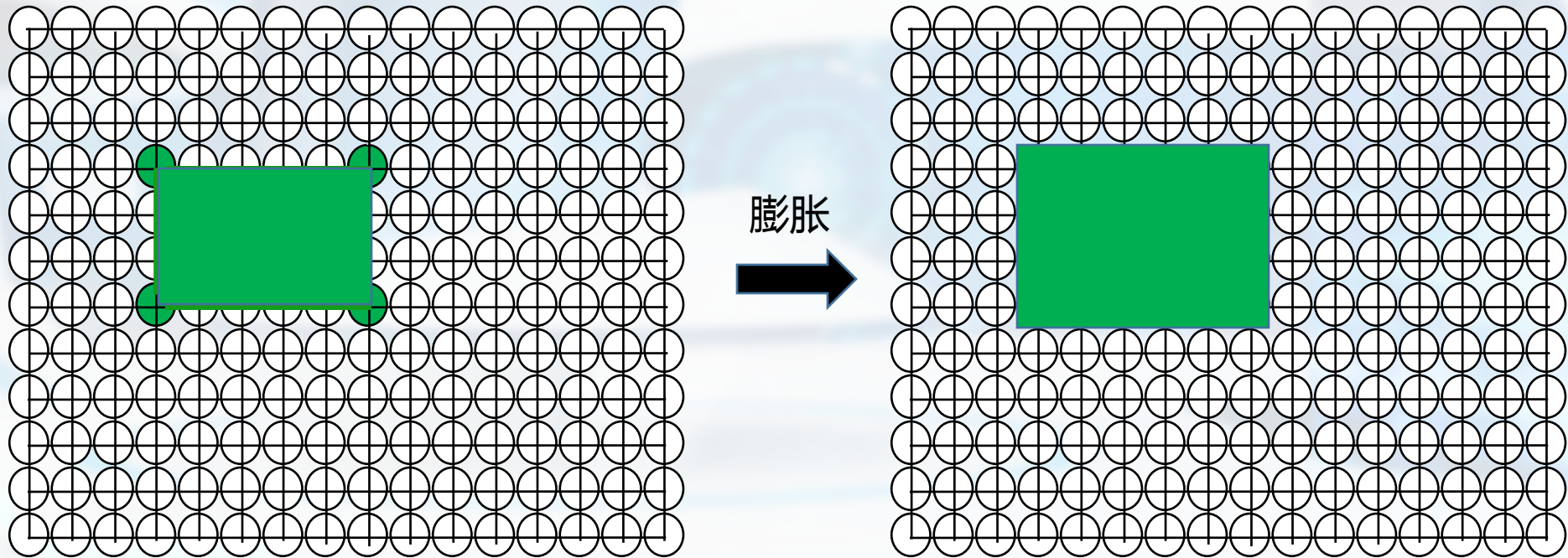


2

X - 扫描线思想

几个问题的讨论：

(2)左闭右开，下闭上开。

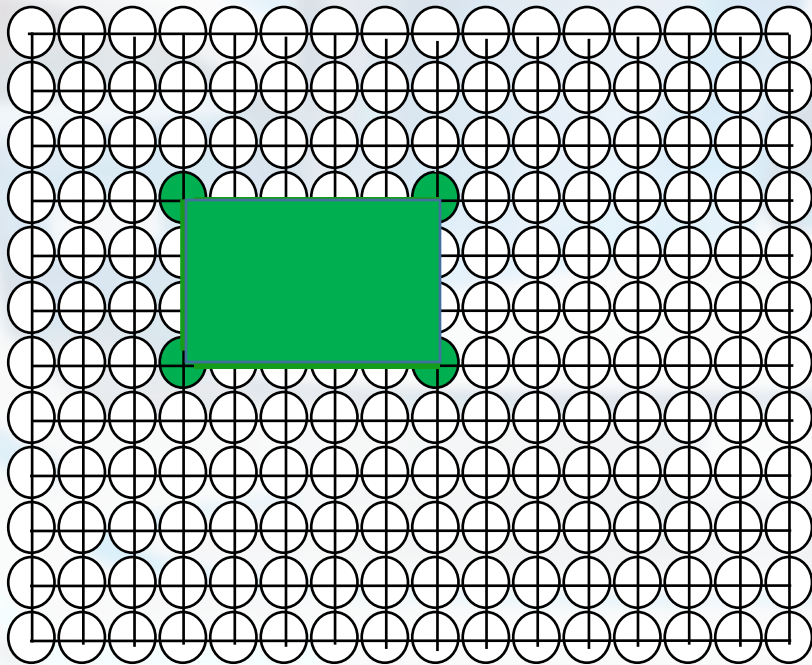


2

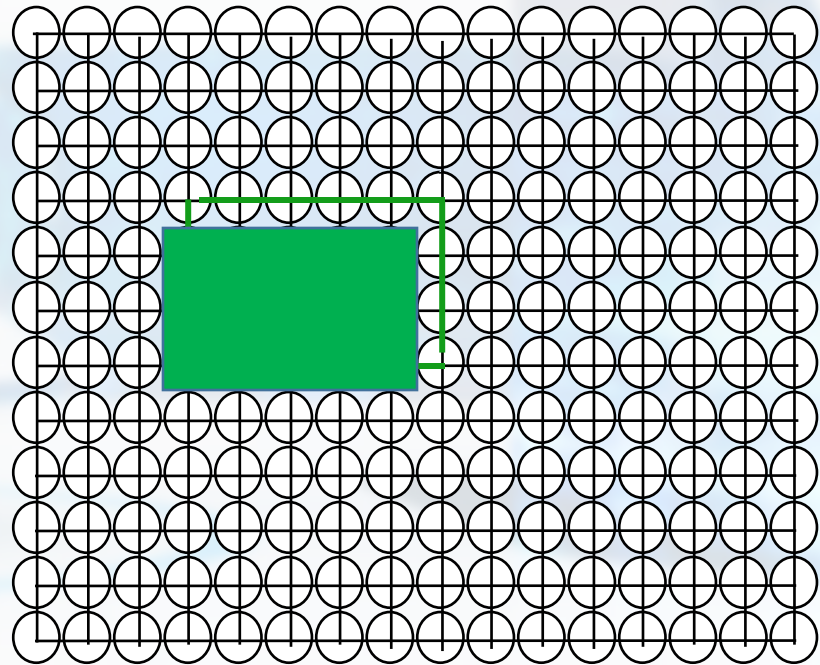
X - 扫描线思想

几个问题的讨论：

(2)左闭右开，下闭上开。



形状保持
中心偏移
半个像素



2

X - 扫描线思想

几个问题的讨论：

(3)算法的效率问题。

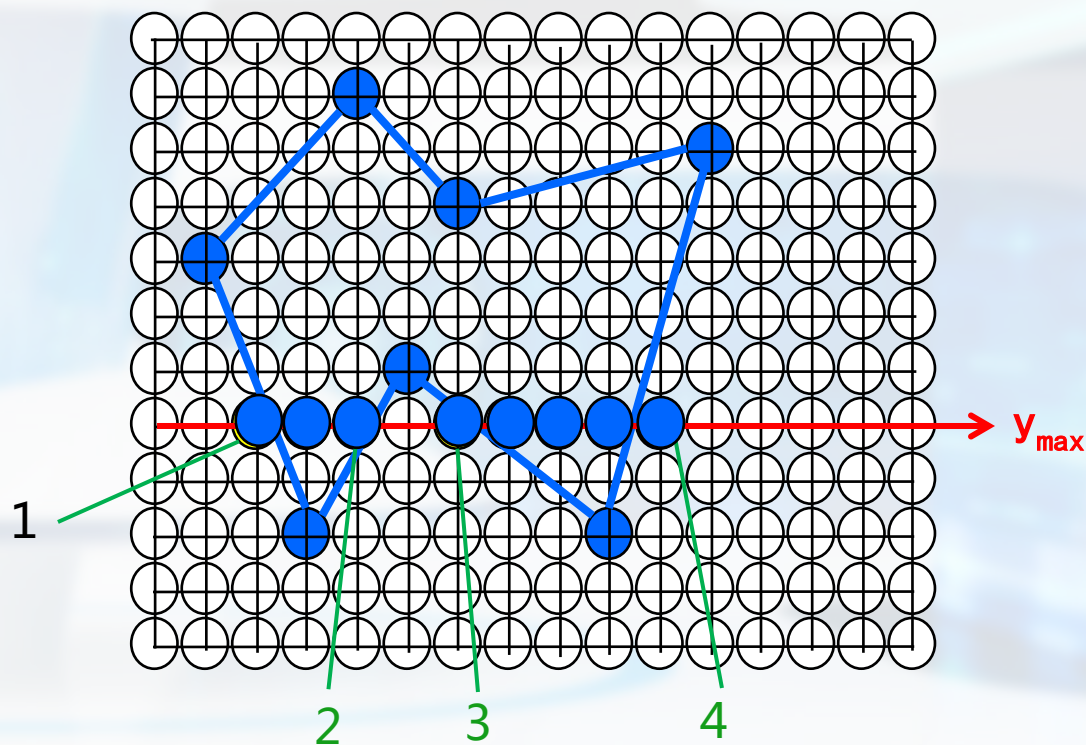
对一条扫描线填充的过程
可分为四个步骤：

a.求交

b.排序

c.交点配对

d.区间填色



3

改进思想

改进的出发点：

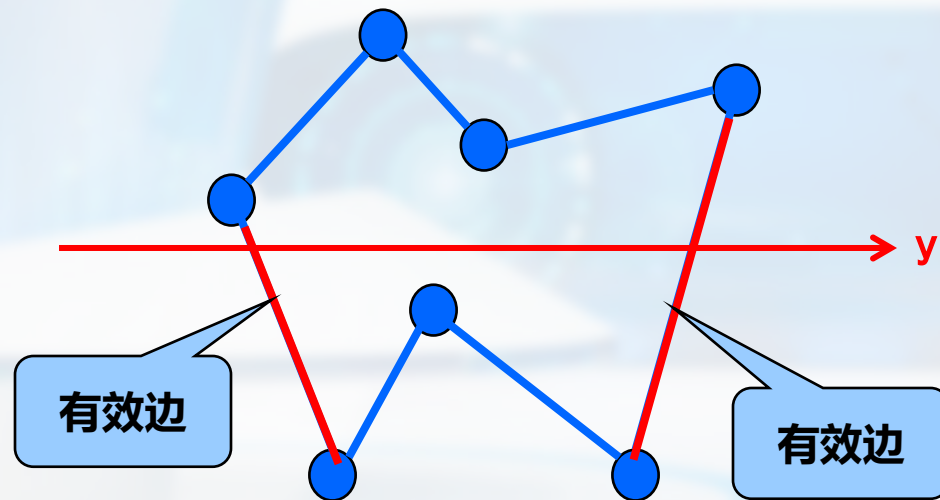
(1)对于某一条扫描线，需要与所有的边求交吗？

a.求交

b.排序

c.交点配对

d.区间填色



3

改进思想

改进的出发点：

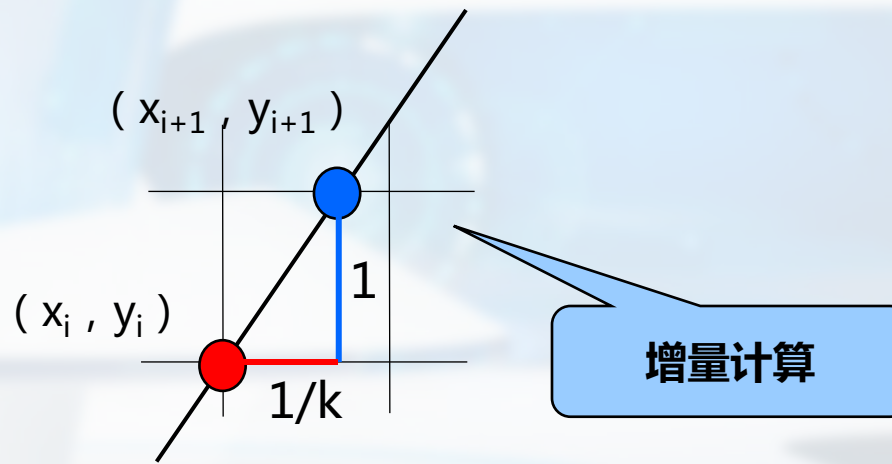
(2)扫描线和直线在Y方向上都有连贯性，那么交点可以怎么求？

a.求交

b.排序

c.交点配对

d.区间填色



3

改进思想

改进的出发点：

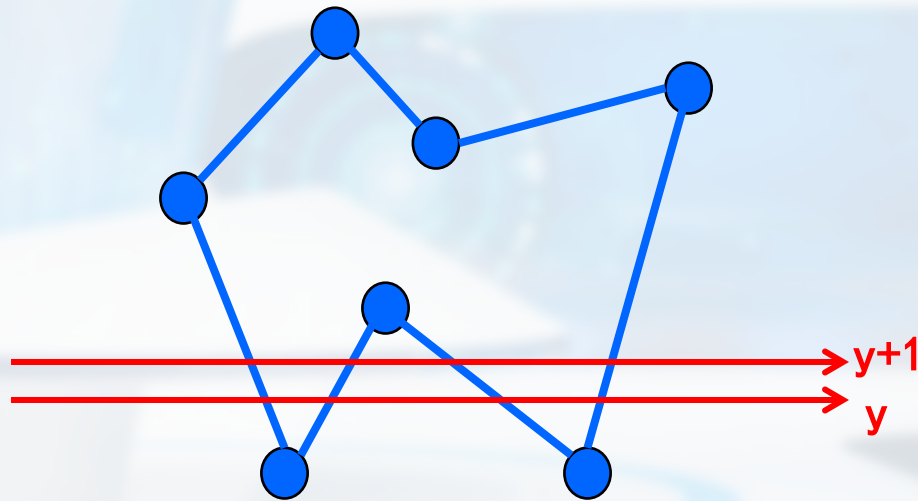
(3) 每次都需要排序吗？

a. 求交

b. 排序

c. 交点配对

d. 区间填色



3

改进思想

改进的出发点：

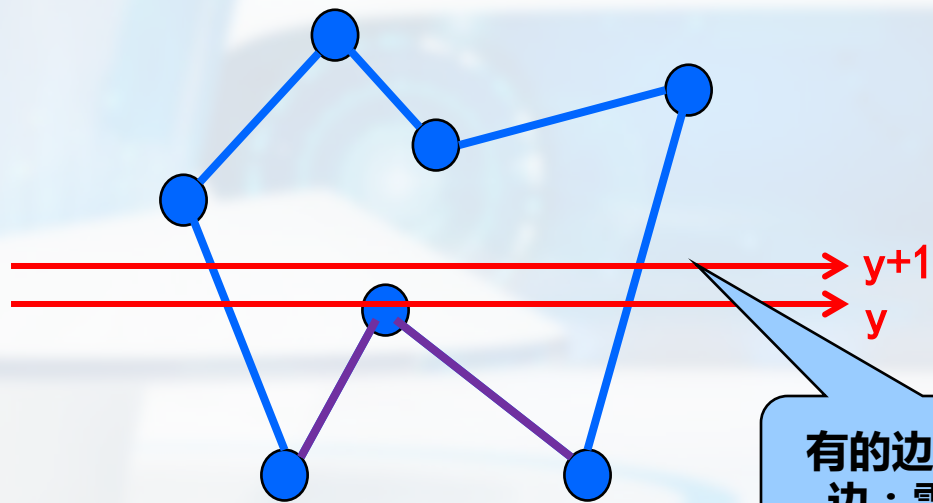
(3) 每次都需要排序吗？

a. 求交

b. 排序

c. 交点配对

d. 区间填色



3

改进思想

改进的出发点：

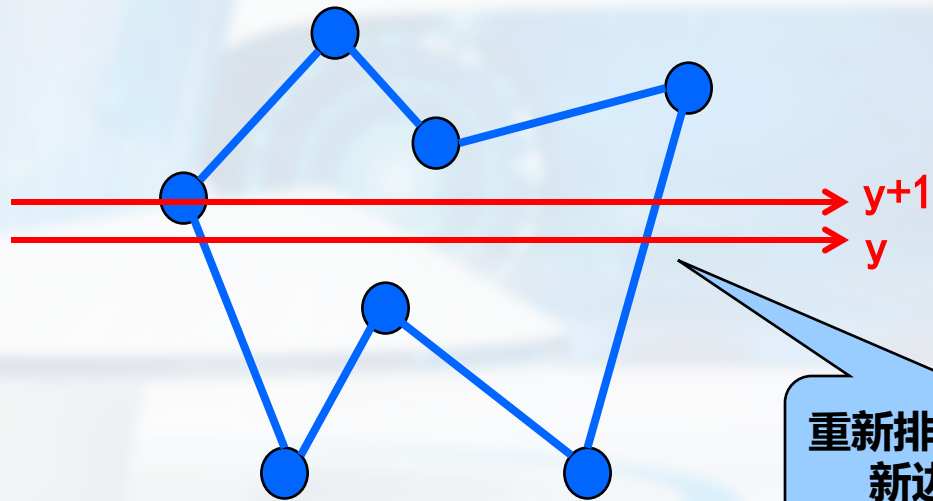
(3) 每次都需要排序吗？

a. 求交

b. 排序

c. 交点配对

d. 区间填色



重新排序的时机：
新边加入时



谢谢

软件学院 万琳