

裁剪思想（上）： 规整的编码裁剪

华中科技大学软件学院 万琳



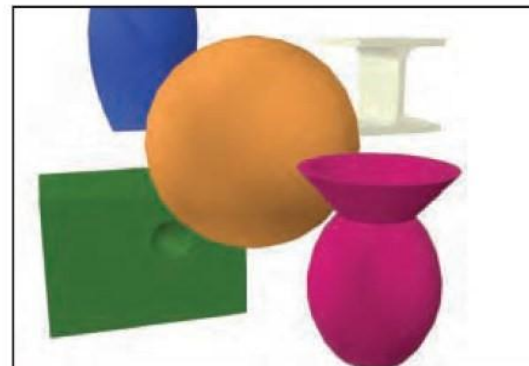
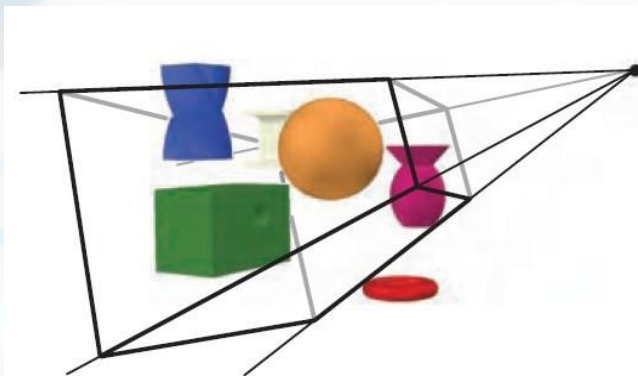
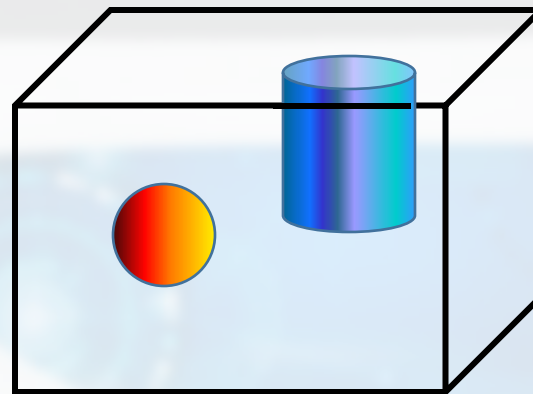
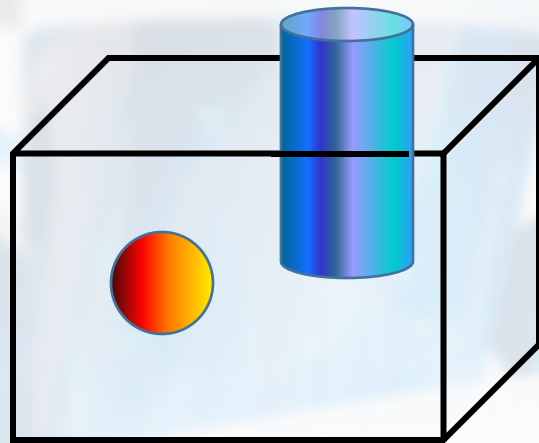
提纲

- ① 裁剪的概念
- ② 编码裁剪法
- ③ 编码裁剪

1

裁剪的概念

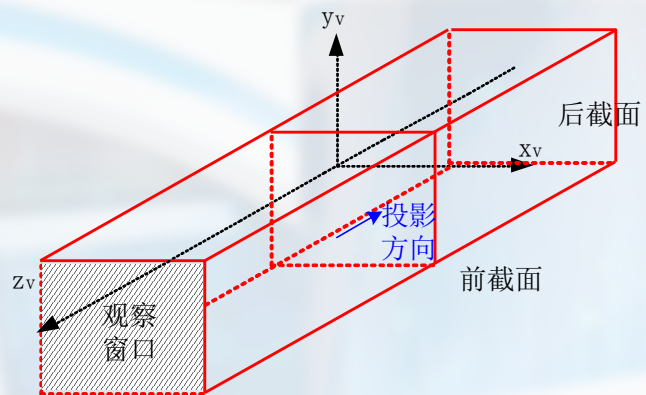
观察空间不同，裁剪和屏幕映射的方法不同！



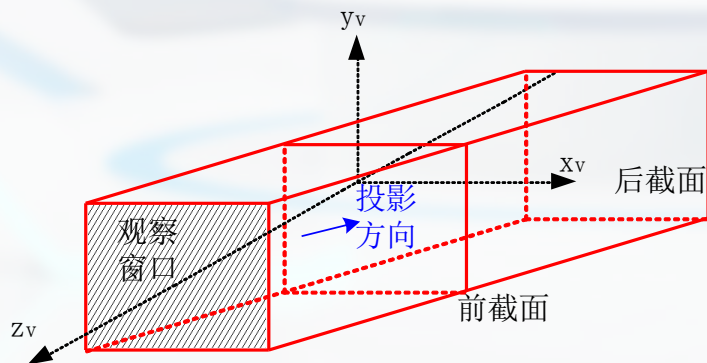
1

裁剪的概念

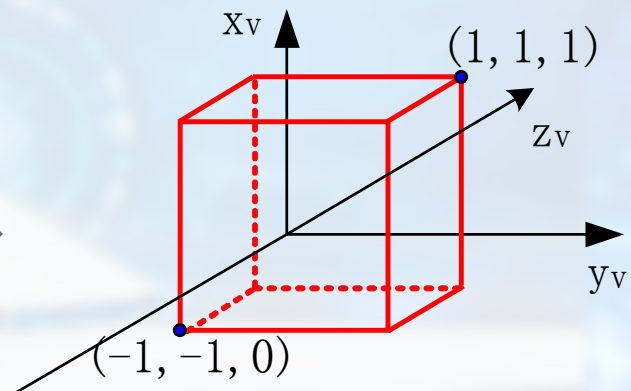
规范化投影空间：平行投影



(b) 有限观察空间



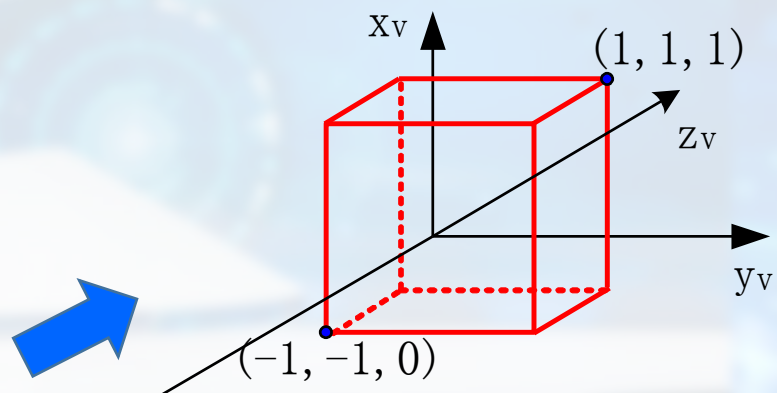
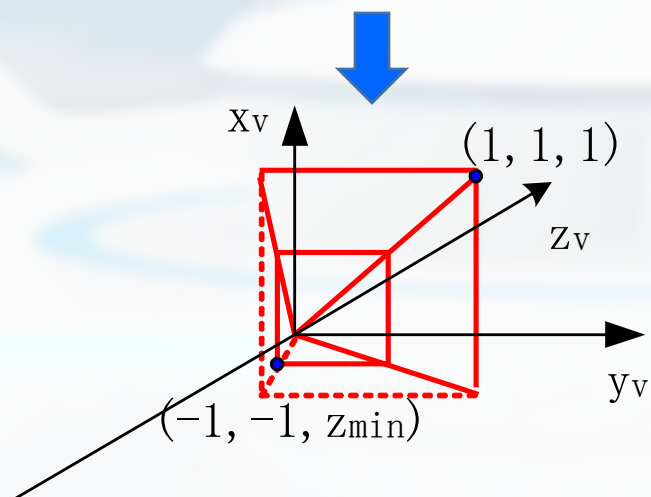
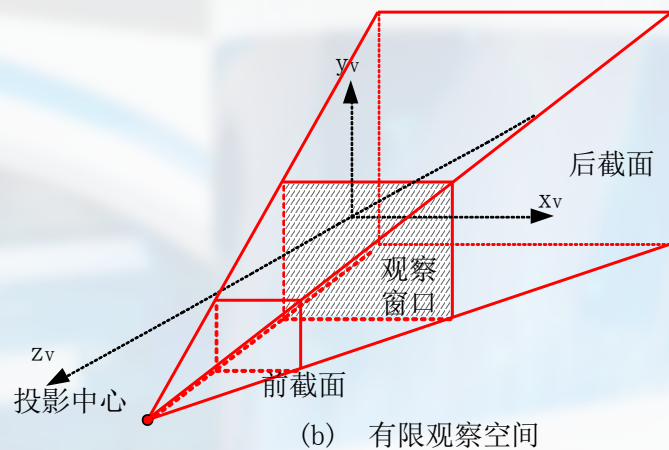
(b) 有限观察空间



1

裁剪的概念

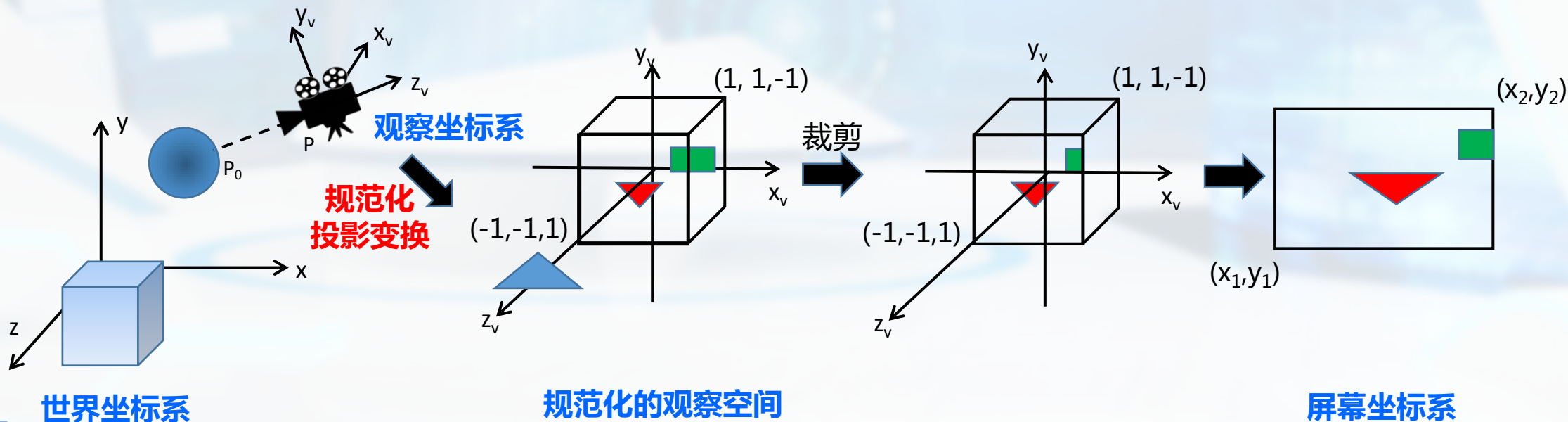
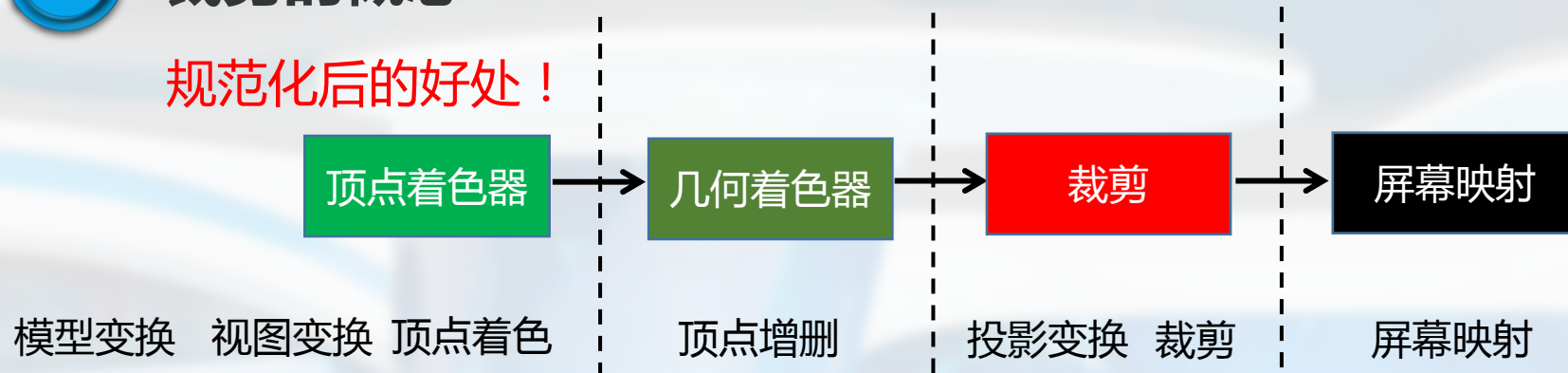
规范化投影空间：透视投影



1

裁剪的概念

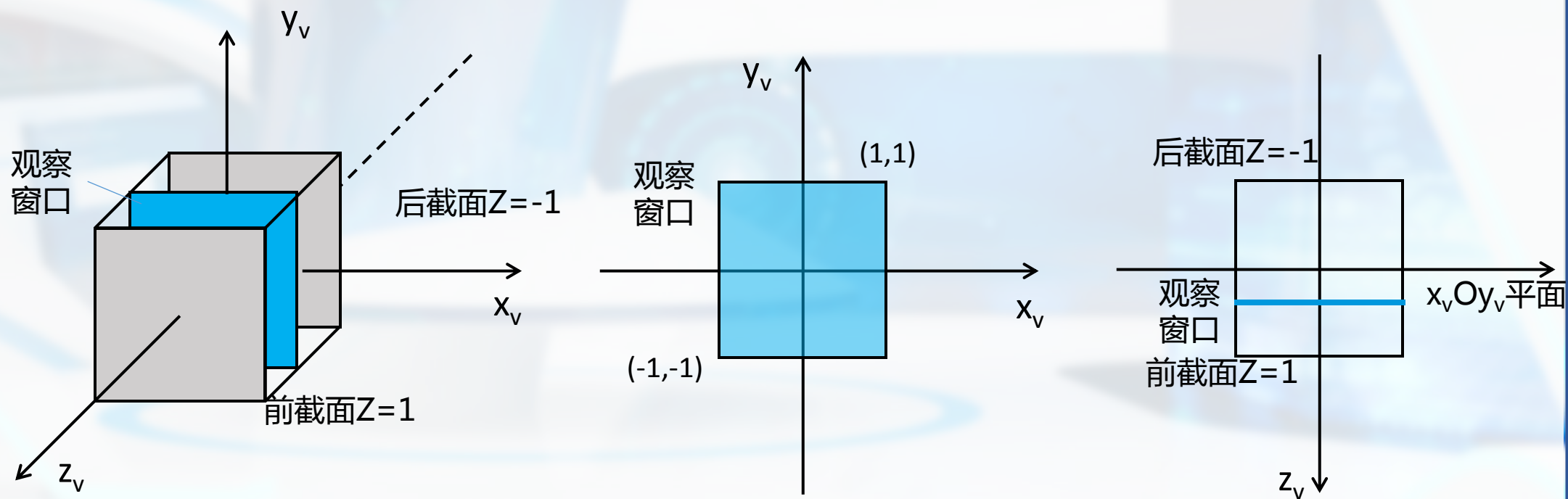
规范化后的好处！



1

裁剪的概念

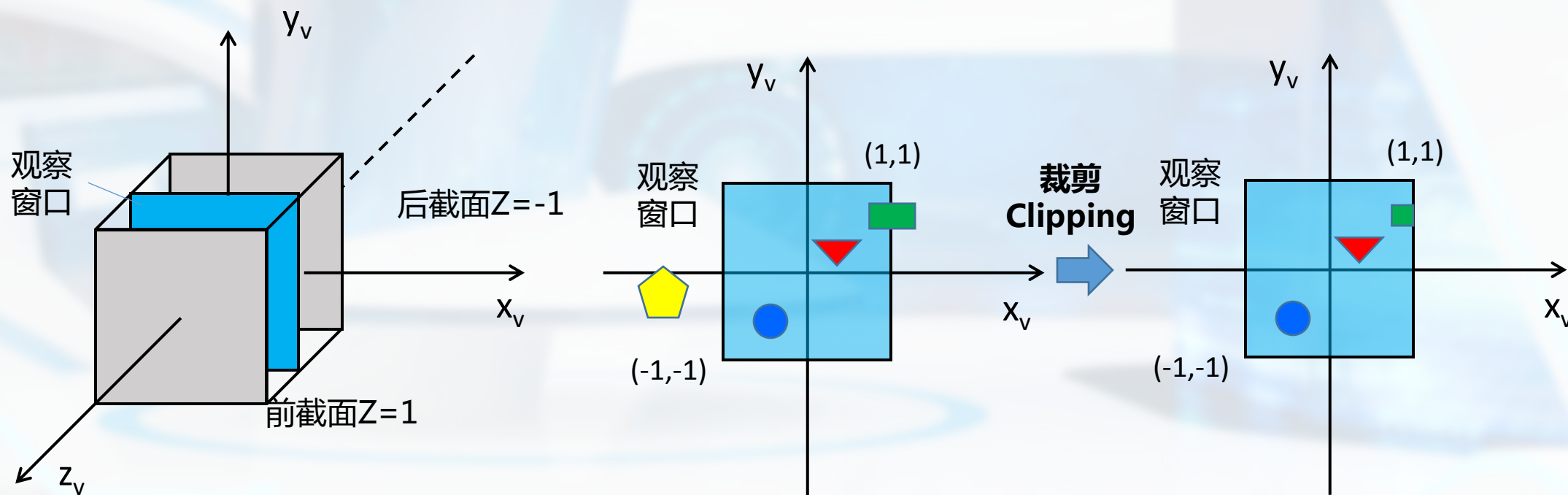
裁剪问题：



1

裁剪的概念

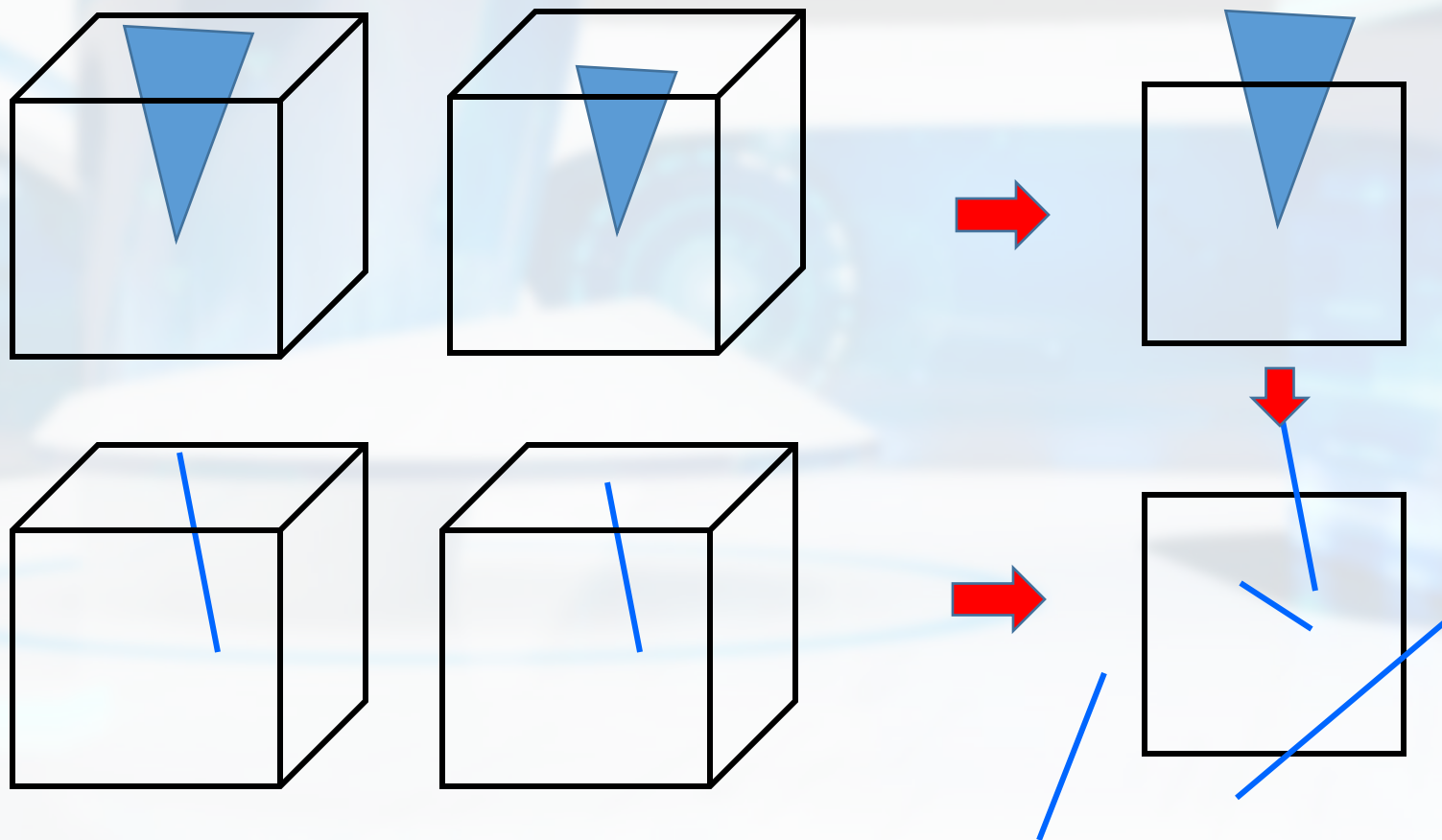
裁剪问题：



1

裁剪的概念

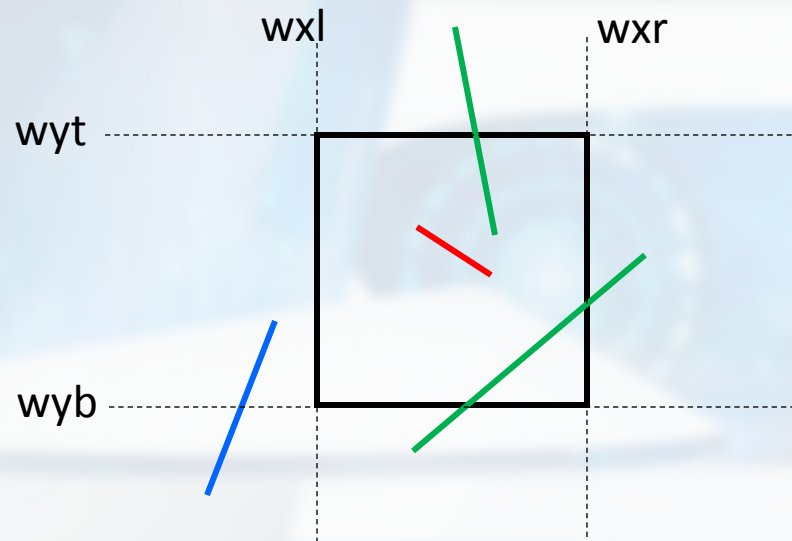
裁剪问题：



1

裁剪的概念

要解决的问题：对直线段 $p_1(x_1, y_1)p_2(x_2, y_2)$ 进行裁剪



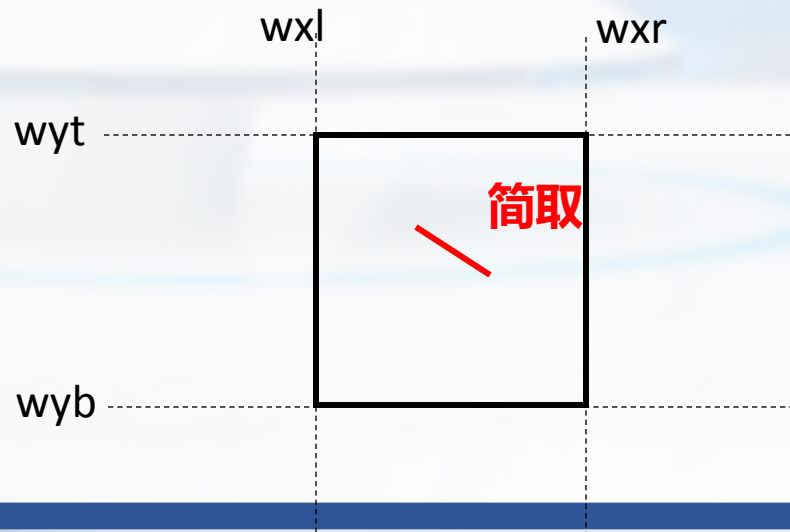
2

编码方法

Cohen-Sutherland方法：基于编码的裁剪方法

基本思想：对每条直线段 $p_1(x_1, y_1)p_2(x_2, y_2)$ 分三种情况处理

- (1) 直线段完全可见，**“简取”** 之。
- (2) 直线段完全不可见，**“简弃”** 之。
- (3) 直线段既不满足“简取”的条件，也不满足“简弃”的条件，需要对直线段按交点进行分段，分段后重复上述处理。



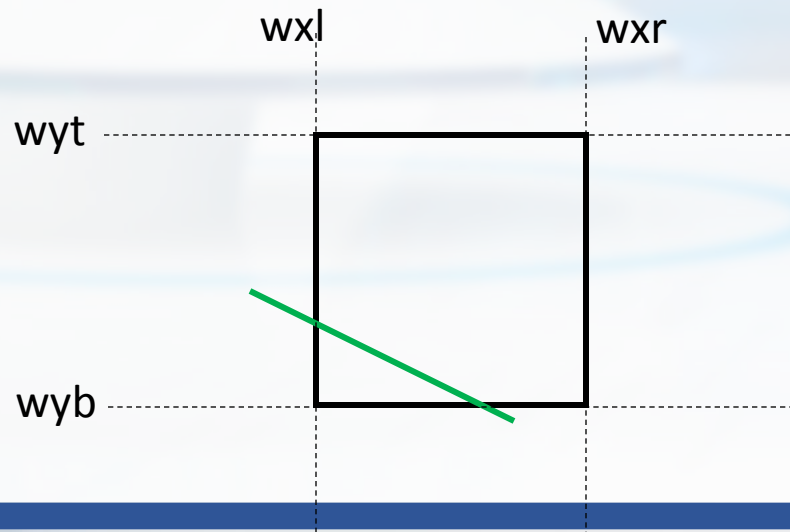
2

编码方法

Cohen-Sutherland方法：基于编码的裁剪方法

基本思想：对每条直线段 $p_1(x_1, y_1)p_2(x_2, y_2)$ 分三种情况处理

- (1) 直线段完全可见，**“简取”** 之。
- (2) 直线段完全不可见，**“简弃”** 之。
- (3) 直线段既不满足“简取”的条件，也不满足“简弃”的条件，需要对直线段按交点进行分段，分段后重复上述处理。



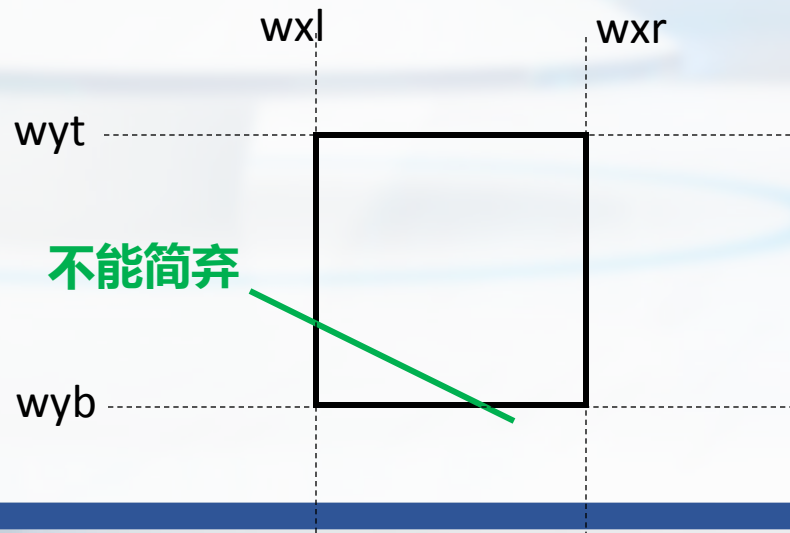
2

编码方法

Cohen-Sutherland方法：基于编码的裁剪方法

基本思想：对每条直线段 $p_1(x_1, y_1)p_2(x_2, y_2)$ 分三种情况处理

- (1) 直线段完全可见，“**简取**”之。
- (2) 直线段完全不可见，“**简弃**”之。
- (3) 直线段既不满足“简取”的条件，也不满足“简弃”的条件，需要对直线段按交点进行分段，分段后重复上述处理。



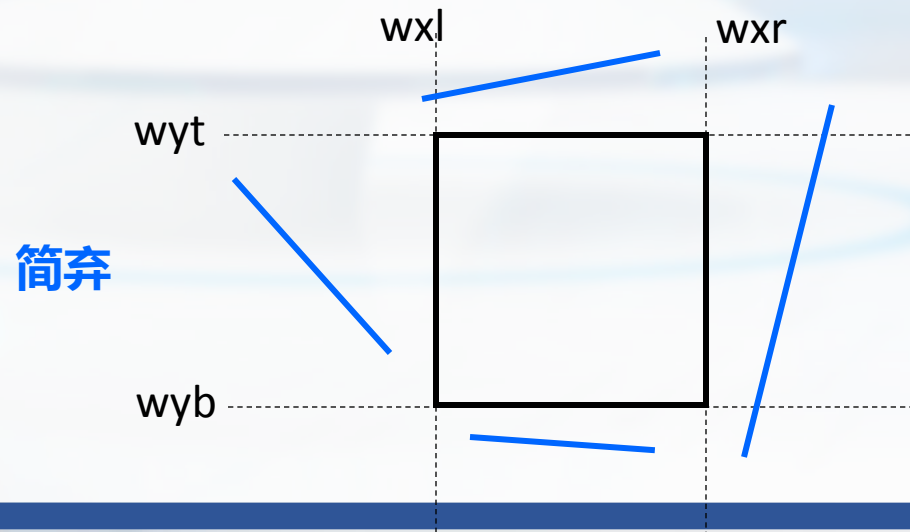
2

编码方法

Cohen-Sutherland方法：基于编码的裁剪方法

基本思想：对每条直线段 $p_1(x_1, y_1)p_2(x_2, y_2)$ 分三种情况处理

- (1) 直线段完全可见，“**简取**”之。
- (2) 直线段完全不可见，“**简弃**”之。
- (3) 直线段既不满足“简取”的条件，也不满足“简弃”的条件，需要对直线段按交点进行分段，分段后重复上述处理。



2

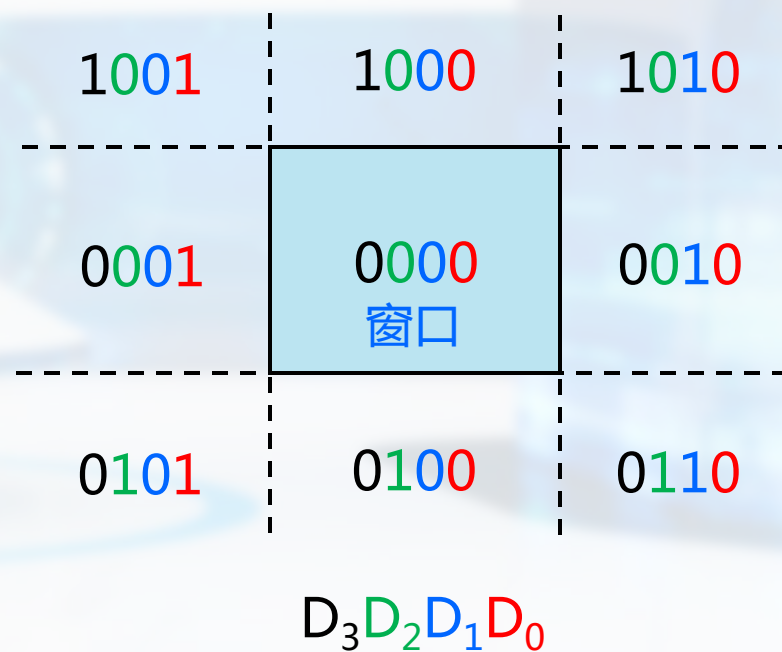
编码方法

Cohen-Sutherland方法：基于编码的裁剪方法

编码：对于任一端点 (x,y) ，根据其坐标所在的区域，赋予一个4位的二进制码 $D_3D_2D_1D_0$ 。

编码规则如下：

- ◆若 $x < wxl$ ，则 $D_0=1$ ，否则 $D_0=0$ ；
- ◆若 $x > wxr$ ，则 $D_1=1$ ，否则 $D_1=0$ ；
- ◆若 $y < wyb$ ，则 $D_2=1$ ，否则 $D_2=0$ ；
- ◆若 $y > wyt$ ，则 $D_3=1$ ，否则 $D_3=0$ 。



2

编码方法

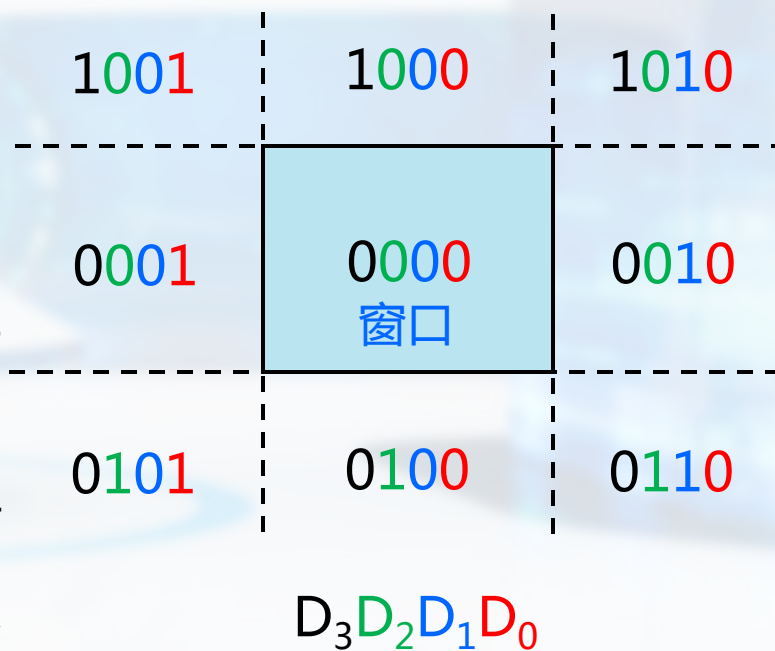
Cohen-Sutherland方法：基于编码的裁剪方法

裁剪一条线段时，先求出端点 p_1 和 p_2 的编码code1和code2，然后：

(1)若 $\text{code1}|\text{code2}=0$ ，对直线段应**简取**之。

(2)若 $\text{code1}\&\text{code2}\neq 0$ ，对直线段可**简弃**之。

(3)若上述两条件均不成立。则需求出直线段与窗口边界的交点。在交点处把线段一分为二，其中必有一段完全在窗口外，可以弃之。再对另一段重复进行上述处理，直到该线段完全被舍弃或者找到位于窗口内的一段线段为止。

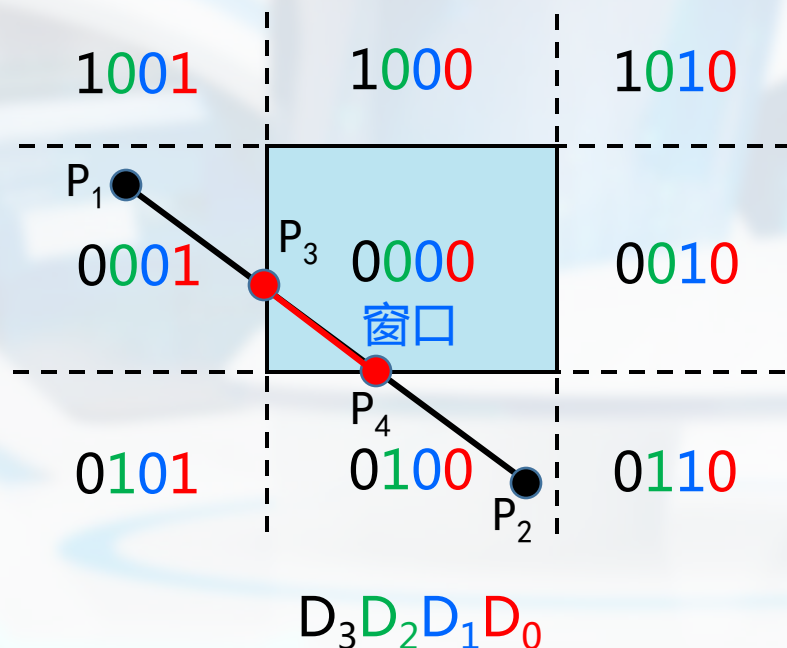


2

编码方法

Cohen-Sutherland方法：基于编码的裁剪方法

具体做法：按左、下、右、上的顺序求出直线段与窗口边界的交点，分段处理



例：对于直线段 P_1P_2

➤ 求出 P_1P_2 与左边界有实交点 P_3 ，一分为二，简弃直线段 P_1P_3 ，处理 P_2P_3

➤ 求出 P_2P_3 与下边界的实交点 P_4 ，一分为二，简弃 P_2P_4 ，剩下的 P_3P_4 可以简取。

3

中点裁剪法

仍然基于Cohen-Sutherland中的区域编码

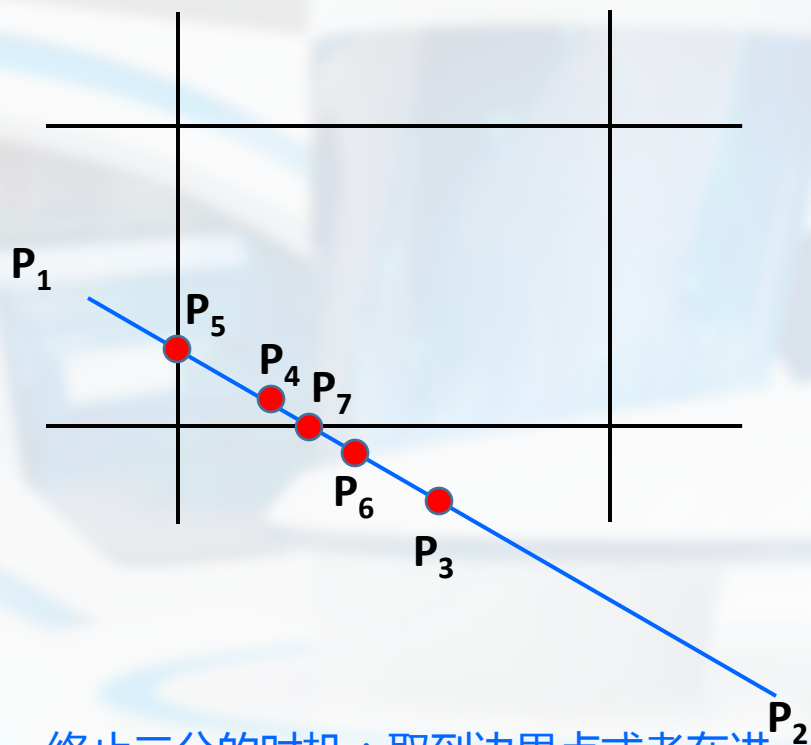
基本思想：

当对直线段不能简取也不能简弃时，简单地把线段等分为二段，对两段重复上述测试处理，直至每条线段完全在窗口内或完全在窗口外。

3

中点裁剪法

具体过程：



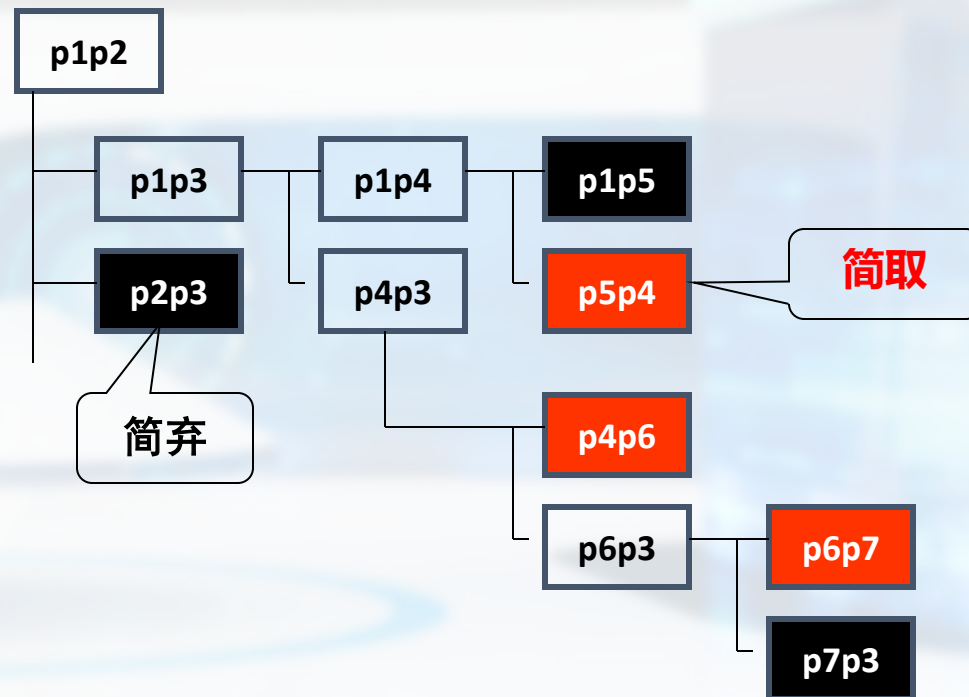
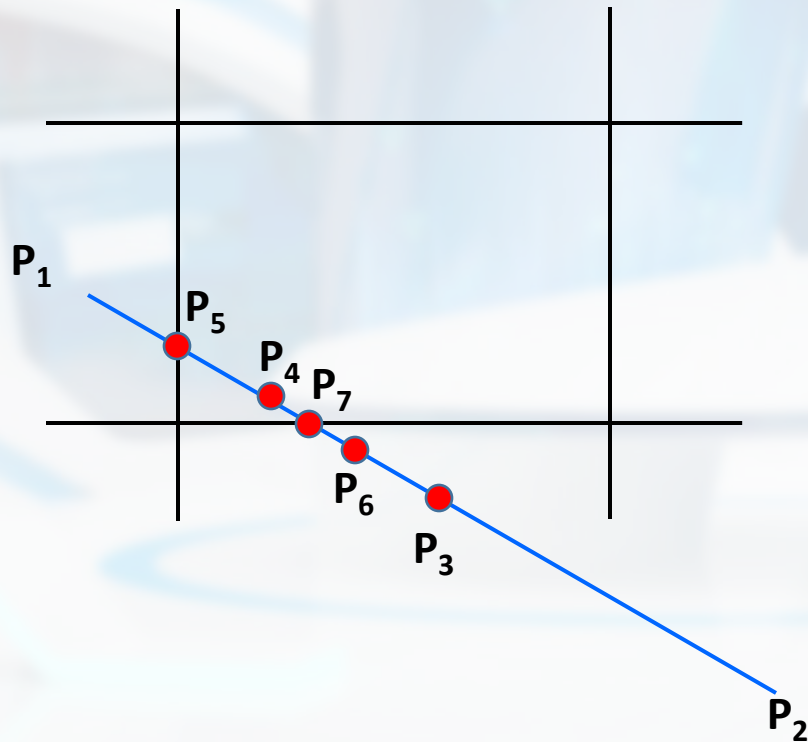
终止二分的时机：取到边界点或者在进度范围内近似逼近到边界点

					p6p3
	p3p2		p4p3		p4p6
p1p2	p1p3	p1p3	p1p4	p1p4	p1p4
	p7p3				
	p6p7	p6p7			
p4p6	p4p6	p4p6	p4p6		p5p4
p1p4	p1p4	p1p4	p1p4	p1p4	p1p5

3

中点裁剪法

本质：用二分逼近的方法求线段与窗口边界的交点





谢谢

软件学院 万琳