如果是圆？（下）
中点画圆法

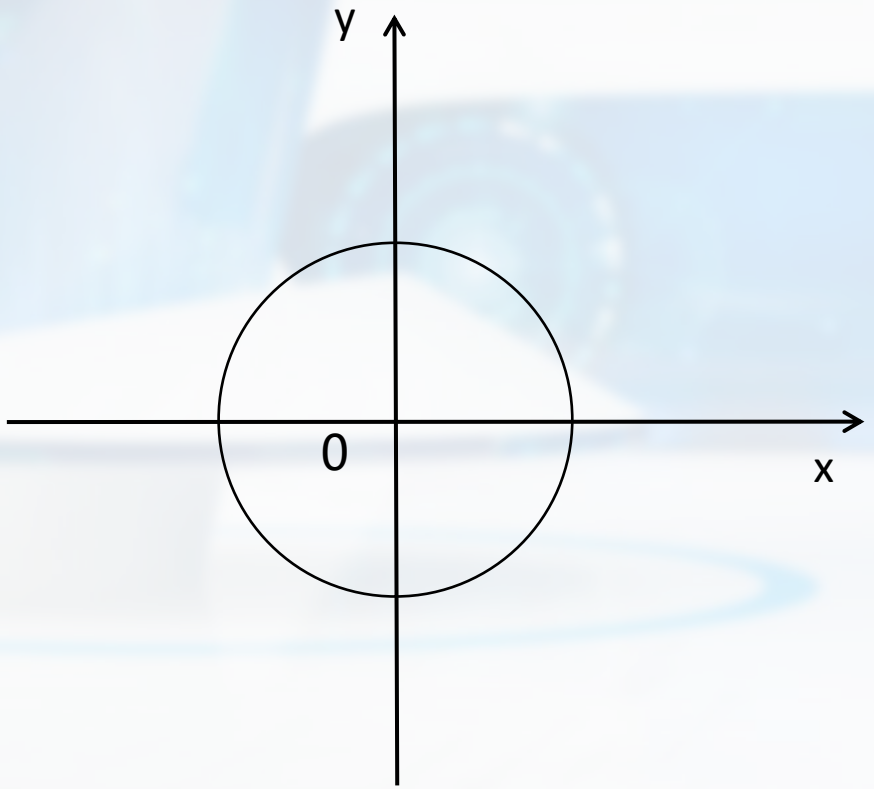
华中科技大学软件学院　万琳

提纲

1. 中点画圆算法思想分析
2. 中点Bresenham画圆法

1 中点画圆法画法思想分析

问题描述：绘制$x^2+y^2=R^2$的圆

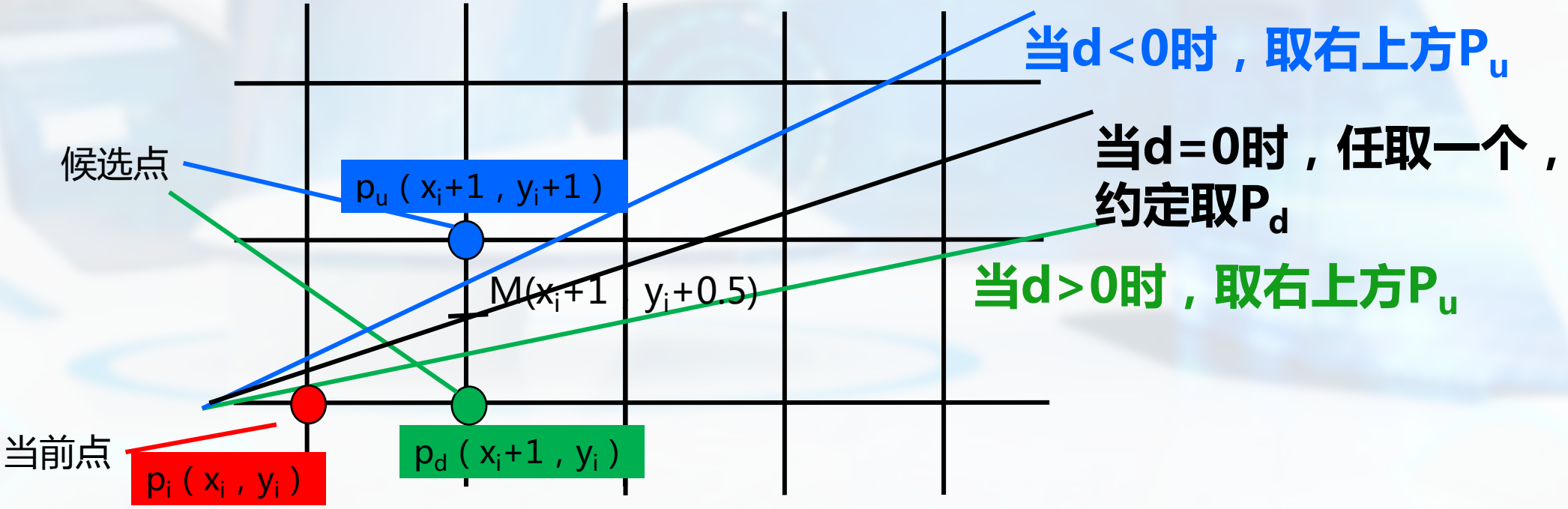


1 中点画圆法画法思想分析

对直线中点Bresenham画法的联想：

直线段的隐式方程

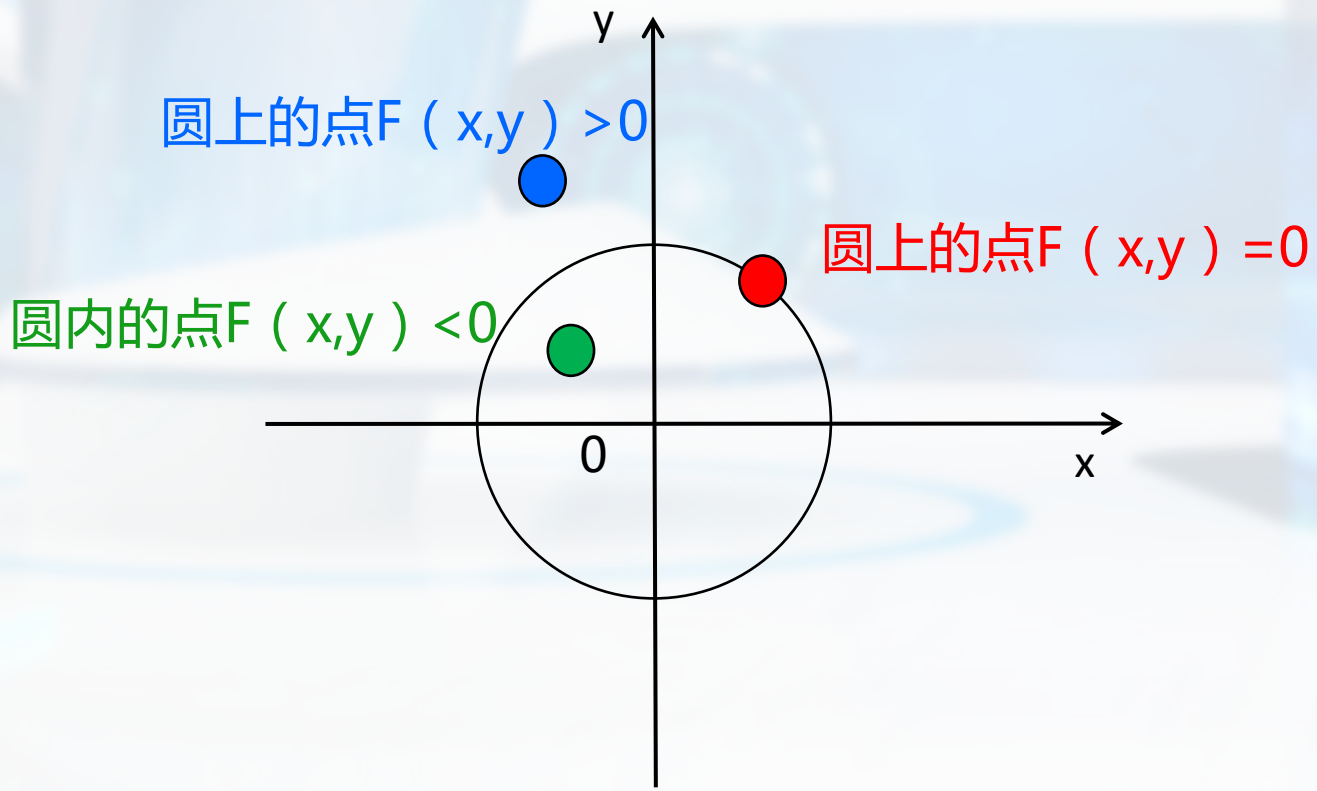
假定0≤k≤1，x是最大位移方向　判别式d=F（M）



1 中点画圆法画法思想分析

问题描述：绘制$x^2+y^2=R^2$的圆

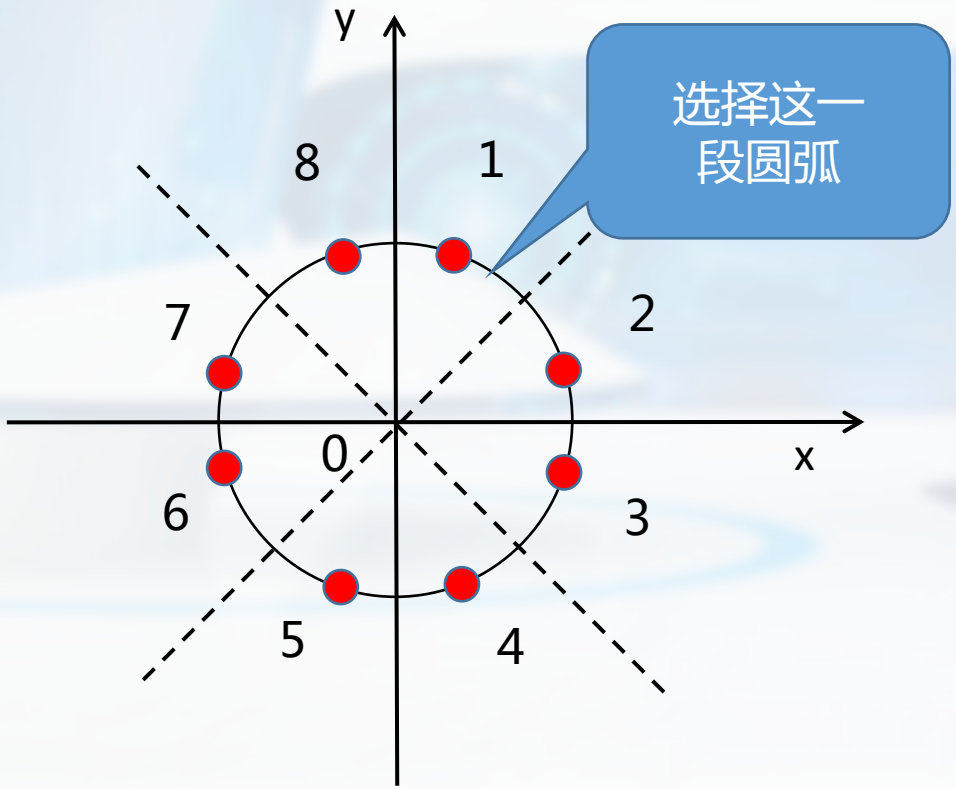
圆的隐式方程$F(x,y)=x^2+y^2-R^2$



1 中点画圆法画法思想分析

问题描述：绘制$x^2+y^2=R^2$的圆

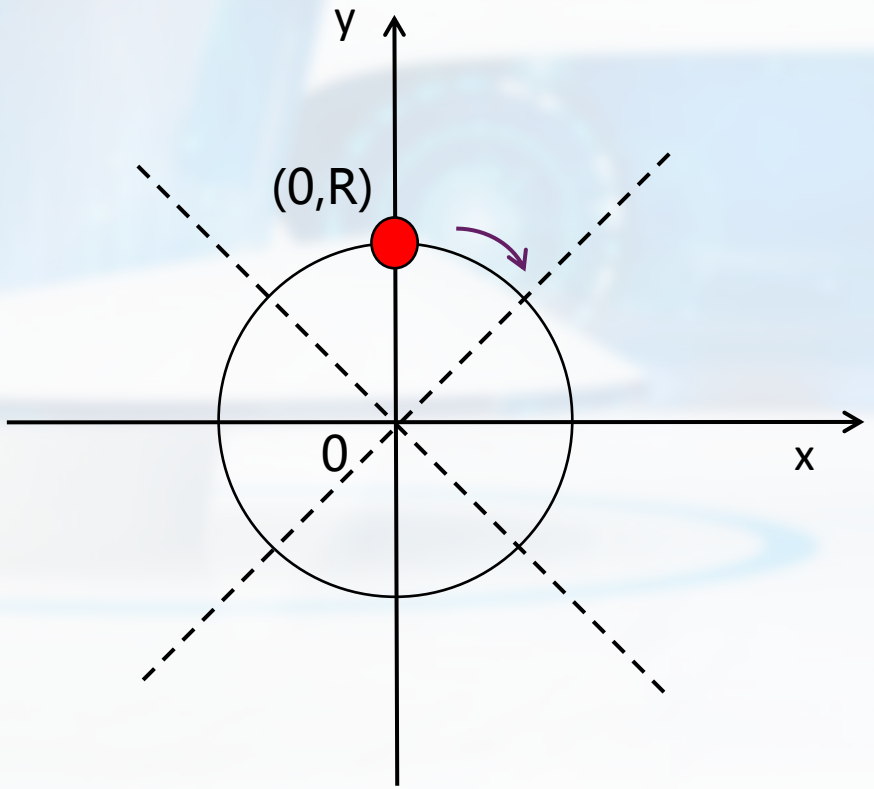
问题的简化：只考虑这1/8段圆弧



1 中点画圆法画法思想分析

问题描述：绘制$x^2+y^2=R^2$的圆

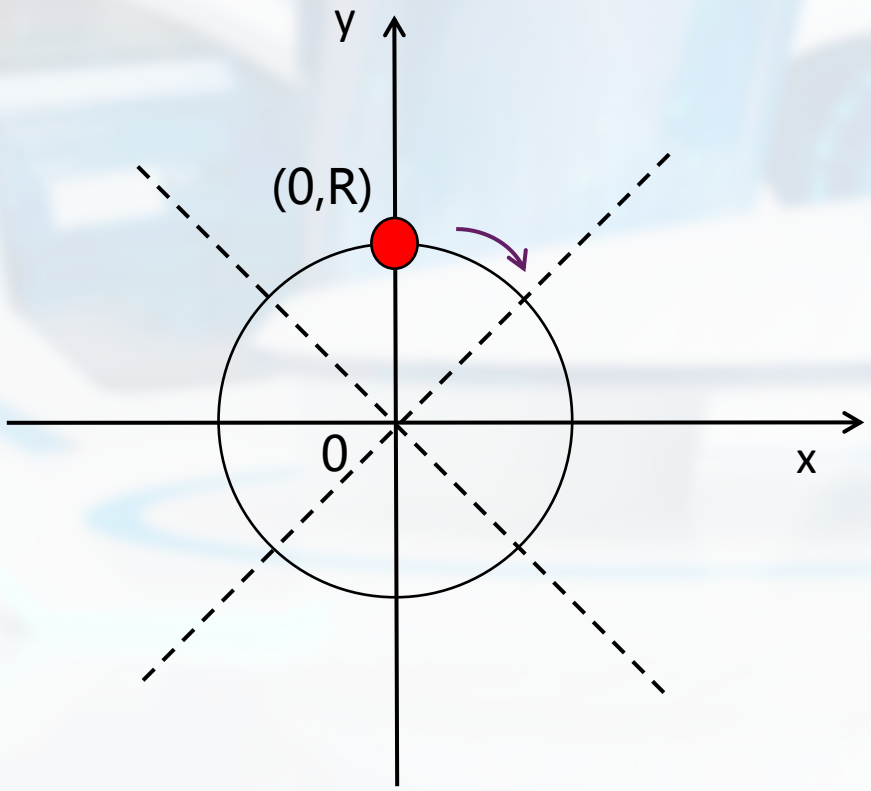
问题的简化：只考虑这1/8段圆弧



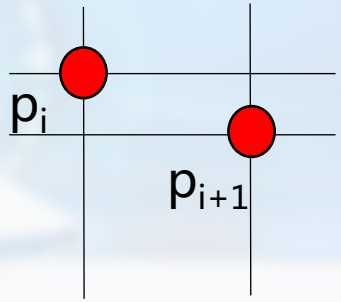
1 中点画圆法画法思想分析

问题描述：绘制$x^2+y^2=R^2$的圆

问题的简化：只考虑这1/8段圆弧



与八分法画圆一样，最大位移是x方向！

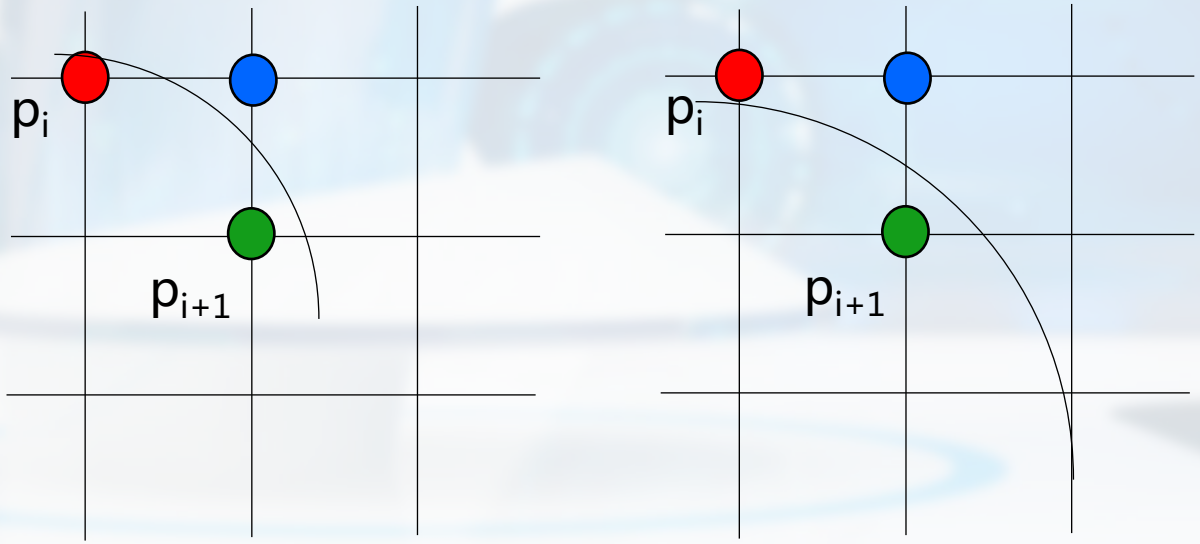


$\Delta x > \Delta y$

2 中点Bresenham画圆法

问题的简化：只考虑这1/8段圆弧

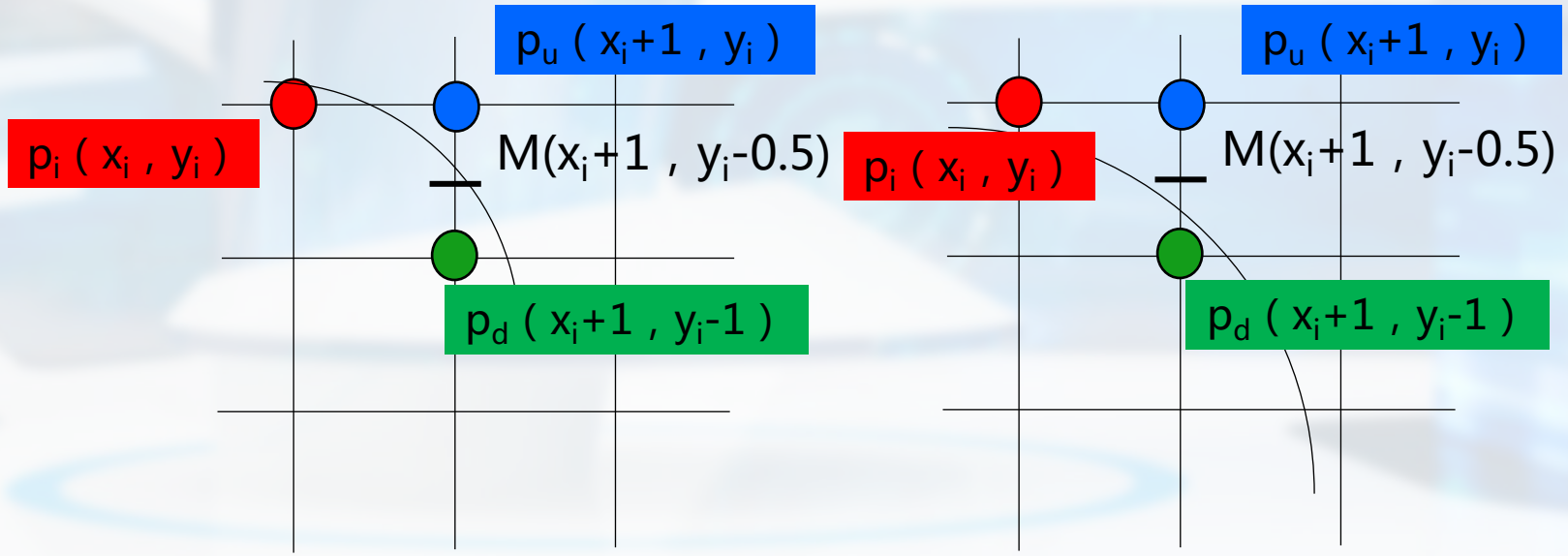
X每次增加1，y减少1或者不变　　y减少1　　y不变



2 中点Bresenham画圆法

问题的简化：只考虑这1/8段圆弧

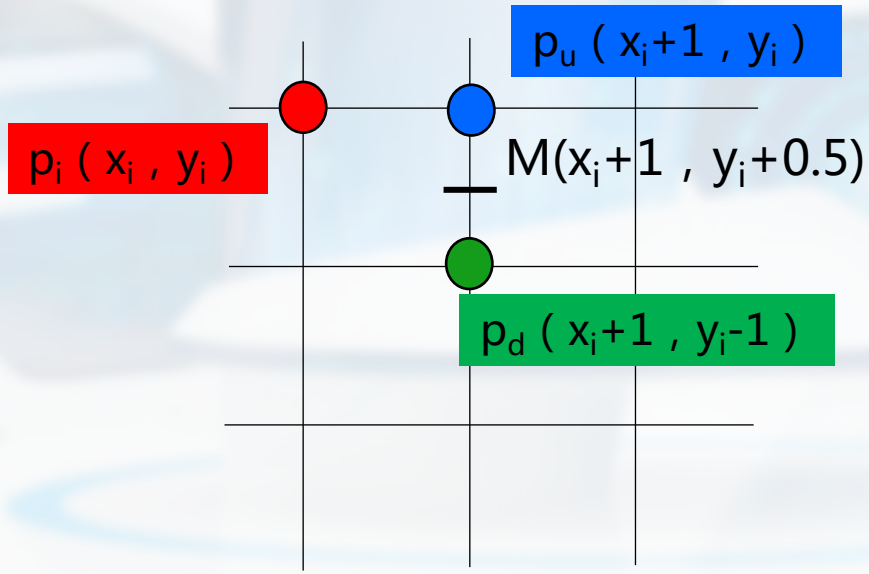
依据什么来取点呢？



2 中点Bresenham画圆法

问题的简化：只考虑这1/8段圆弧

依据什么来取点呢？



构造判别式：

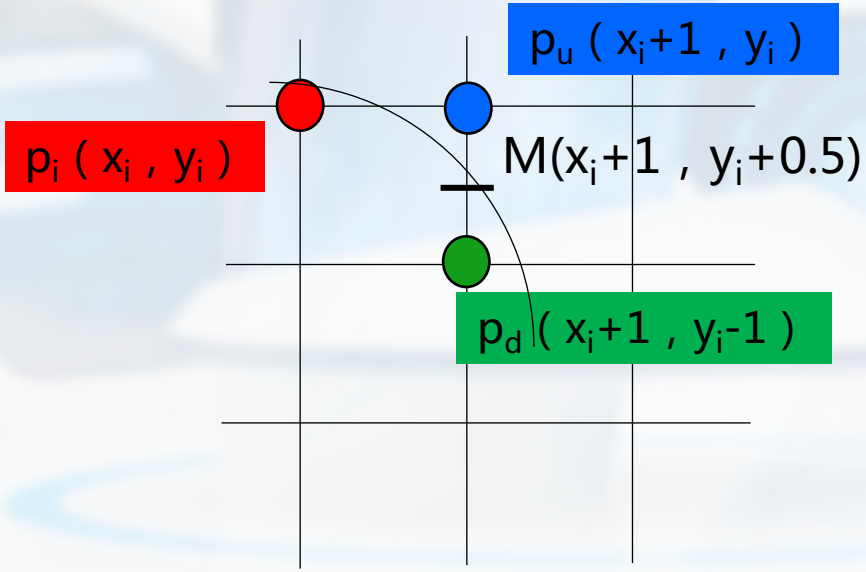
将点M带入圆的隐式方程$F(x,y)=x^2+y^2-R^2$

$$d=F(M)=(x_i+1)^2+(y_i-0.5)^2-R^2$$

2 中点Bresenham画圆法

问题的简化：只考虑这1/8段圆弧

依据什么来取点呢？



构造判别式：

将点M带入圆的隐式方程$F(x,y)=x^2+y^2-R^2$

$d=F(M)=(x_i+1)^2+(y_i-0.5)^2-R^2$

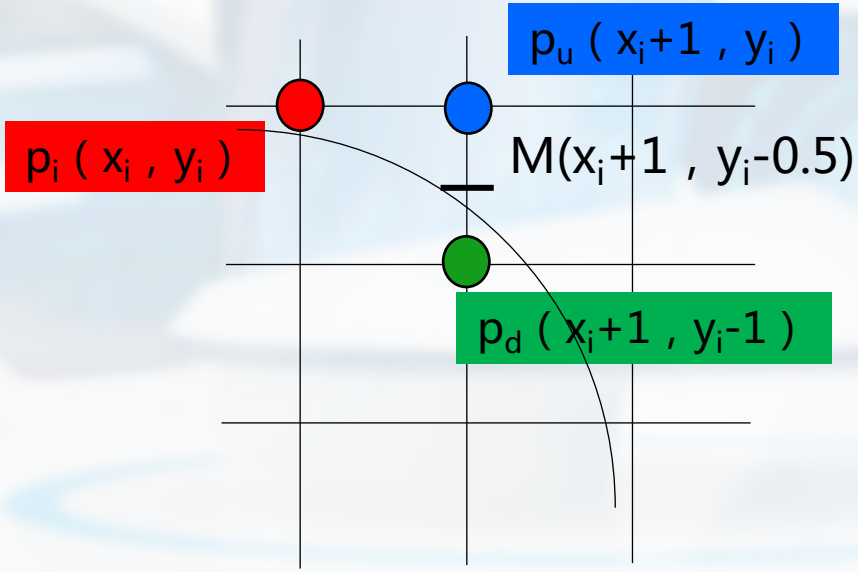
如果d<0 M在圆内，取哪个点？

取p_u！

2 中点Bresenham画圆法

问题的简化：只考虑这1/8段圆弧

依据什么来取点呢？



构造判别式：

将点M带入圆的隐式方程$F(x,y)=x^2+y^2-R^2$

$d=F(M)=(x_i+1)^2+(y_i-0.5)^2-R^2$

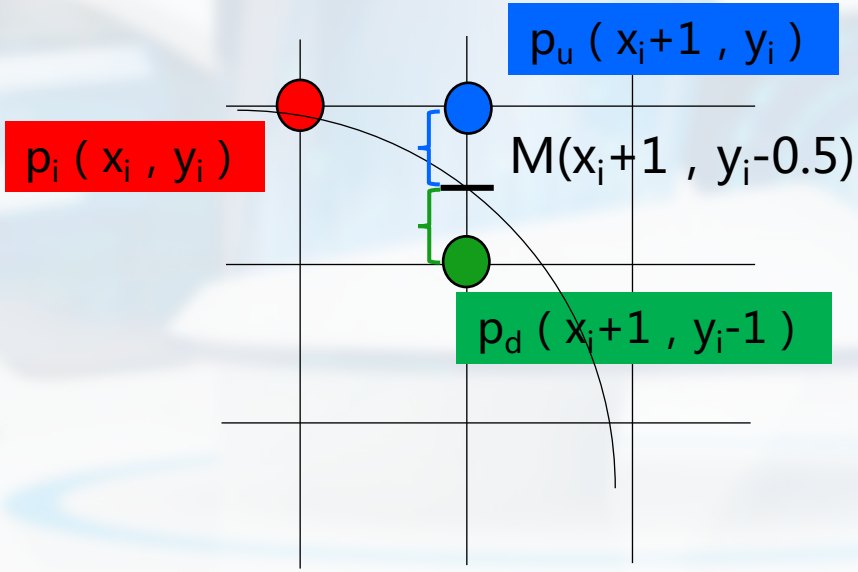
如果d>0 M在圆外，取哪个点？

取p_d！

2 中点Bresenham画圆法

问题的简化：只考虑这1/8段圆弧

依据什么来取点呢？



构造判别式：

将点M带入圆的隐式方程$F(x,y)=x^2+y^2-R^2$

$d=F(M)=(x_i+1)^2+(y_i-0.5)^2-R^2$

如果d=0 M在圆上，取哪个点？

任取一个，约定取p_u！

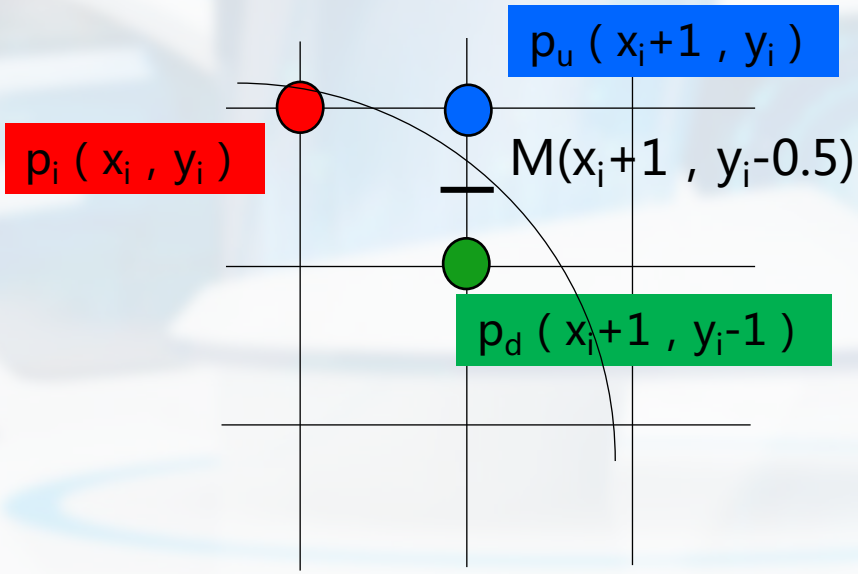
2 中点Bresenham画圆法

如何依据判别式取点：

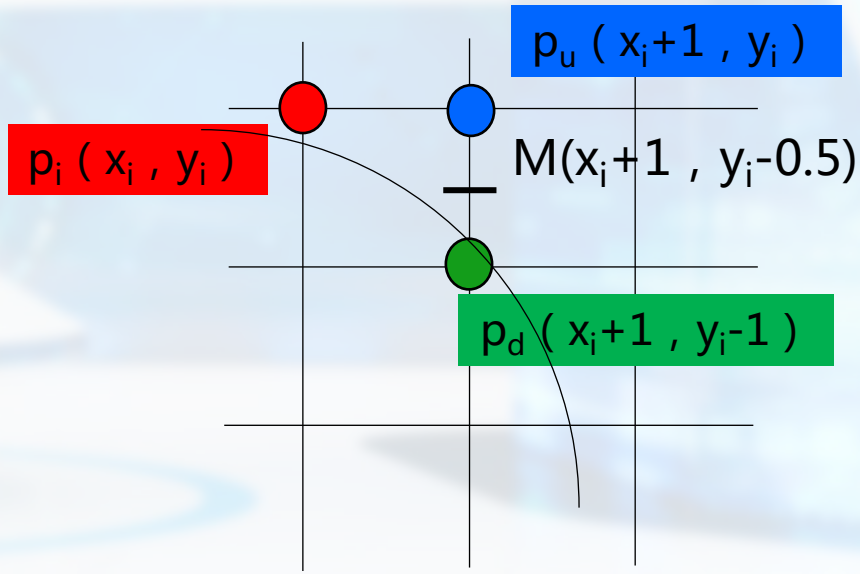
将点M带入圆的隐式方程$F(x,y)=x^2+y^2-R^2$

判别式$d=F(M)=(x_i+1)^2+(y_i-0.5)^2-R^2$

如何递推？



$d \le 0$ 取p_u

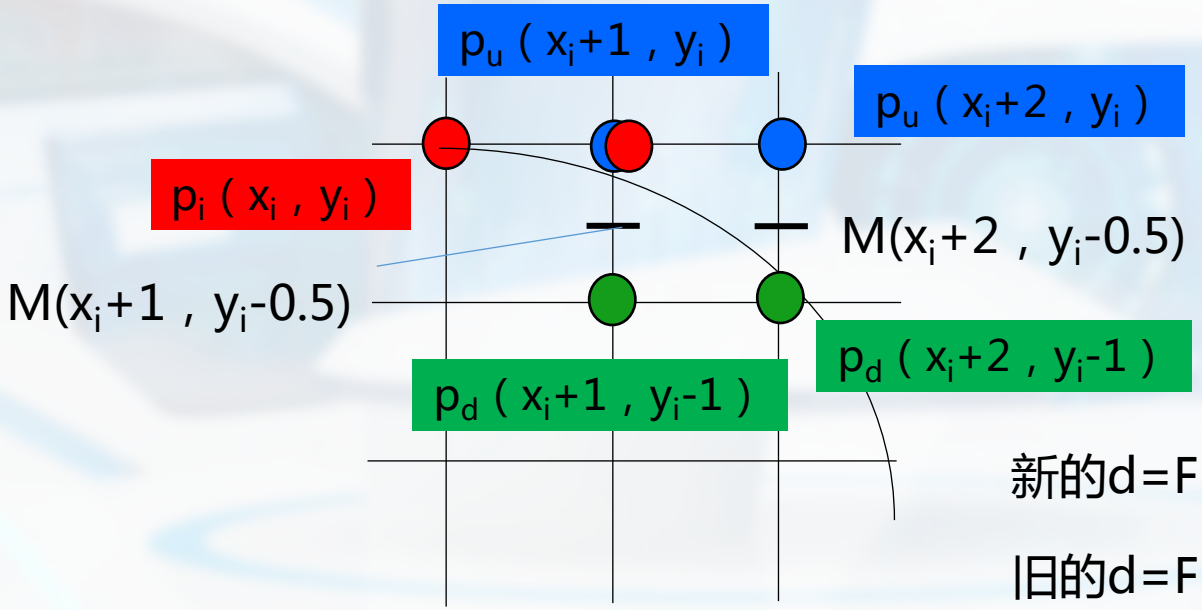


$d > 0$ 取p_d

2 中点Bresenham画圆法

第一种情况d≤0 取p_u

$F(M)=x^2+y^2-R^2$



新的$d=F(\text{新的}M)=(x_i+2)^2+(y_i-0.5)^2-R^2$

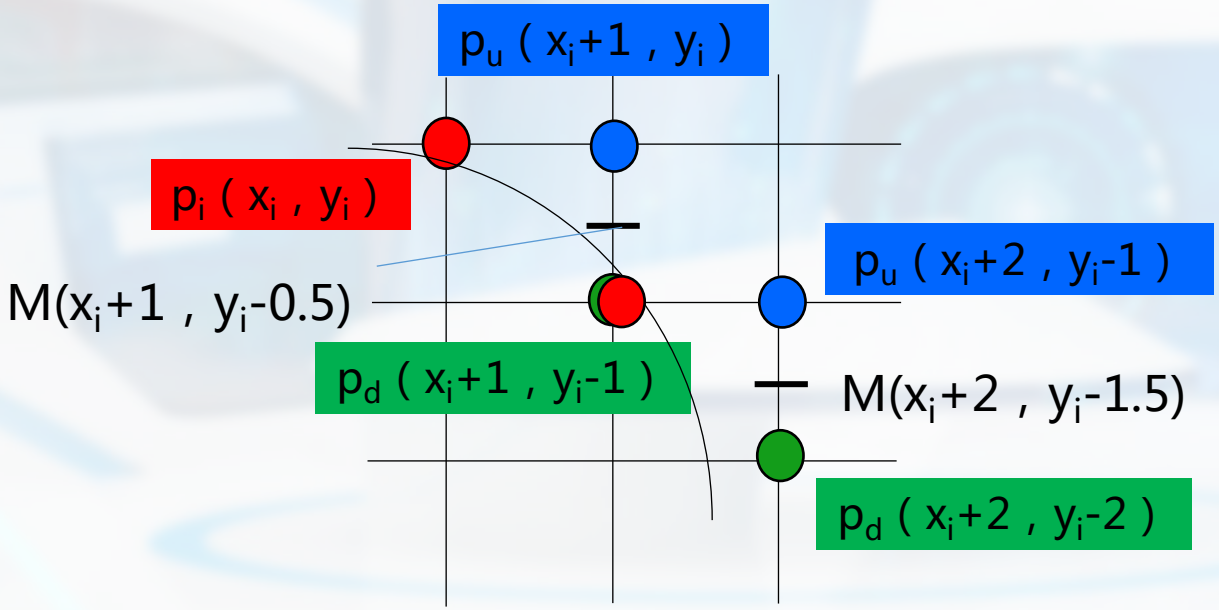
旧的$d=F(\text{旧的}M)=(x_i+1)^2+(y_i-0.5)^2-R^2$

$\Delta d=2x_i+3$

2 中点Bresenham画圆法

第二种情况d>0 取p_d

$F(M)=x^2+y^2-R^2$



新的$d=F(新的M)=(x_i+2)^2+(y_i-1.5)^2-R^2$

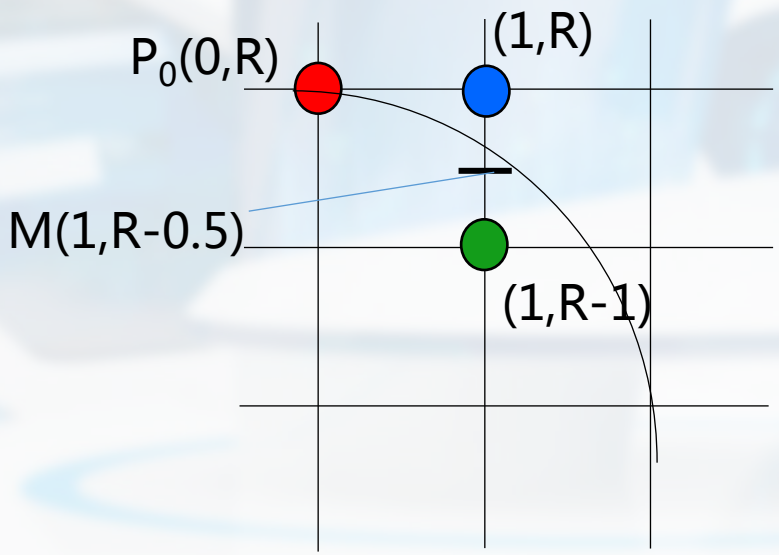
旧的$d=F(旧的M)=(x_i+1)^2+(y_i-0.5)^2-R^2$

$\Delta d=2(x_i-y_i)+5$

2 中点Bresenham画圆法

d的初值

$F(M)=x^2+y^2-R^2$



$d_0=F(M)$

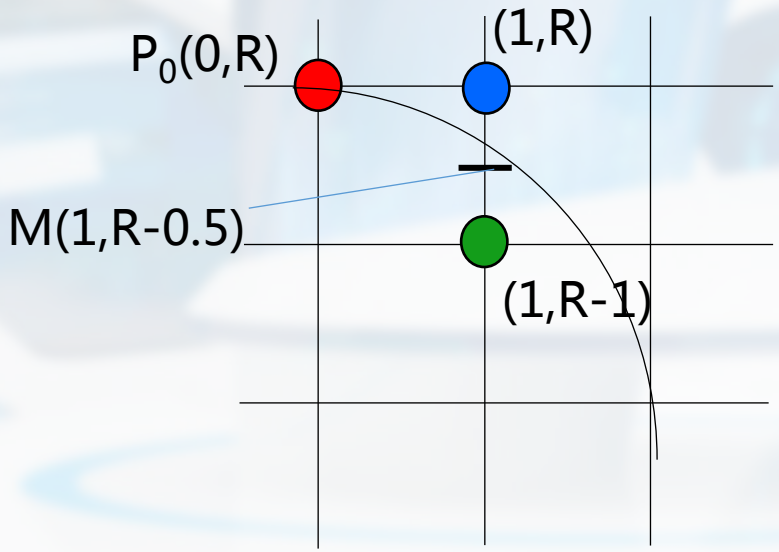
$=1^2+(R-0.5)^2-R^2$

$=1.25-R$

2 中点Bresenham画圆法

d的整数化尝试

$F(M)=x^2+y^2-R^2$



$d_0=F(M)$

$=1^2+(R-0.5)^2-R^2$

$=1.25-R$

令新的d=d-0.25

2 中点Bresenham画圆法

d的整数化尝试 :令新的d=d-0.25

$d_0=1.25-R$

d≤0

$\Delta d=2(x_i-y_i)+5$

……

d>0

$\Delta d=2x_i+3$

……

$d_0=1-R$

d≤0.25

$\Delta d=2(x_i-y_i)+5$

……

d>0.25

$\Delta d=2x_i+3$

……

2 中点Bresenham画圆法

d的整数化尝试 :令新的d=d-0.25

$d_0=1.25-R$

d≤0

$\Delta d=2(x_i-y_i)+5$

……

d>0

$\Delta d=2x_i+3$

……

$d_0=1-R$

d≤0.25

$\Delta d=2(x_i-y_i)+5$

……

d>0.25

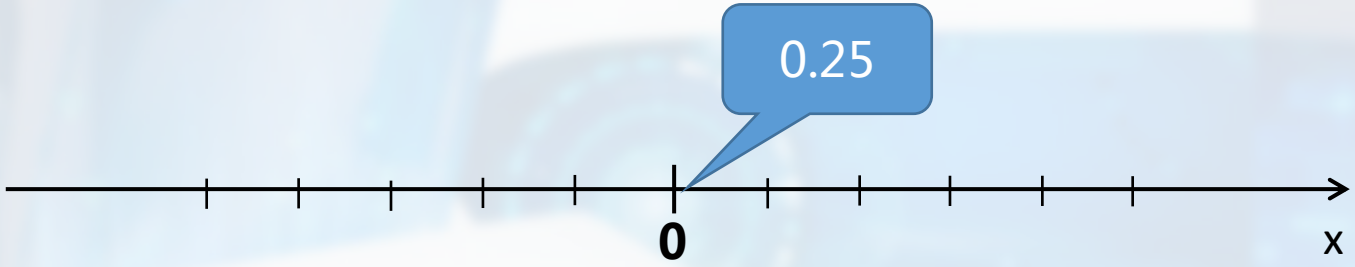
$\Delta d=2x_i+3$

……

都不会再产生浮点数

2 中点Bresenham画圆法

d的整数化分析 :令新的d=d-0.25



只需要判断d的符号！

2 中点Bresenham画圆法

算法步骤：

（1）输入圆的半径R

（2）计算初始值

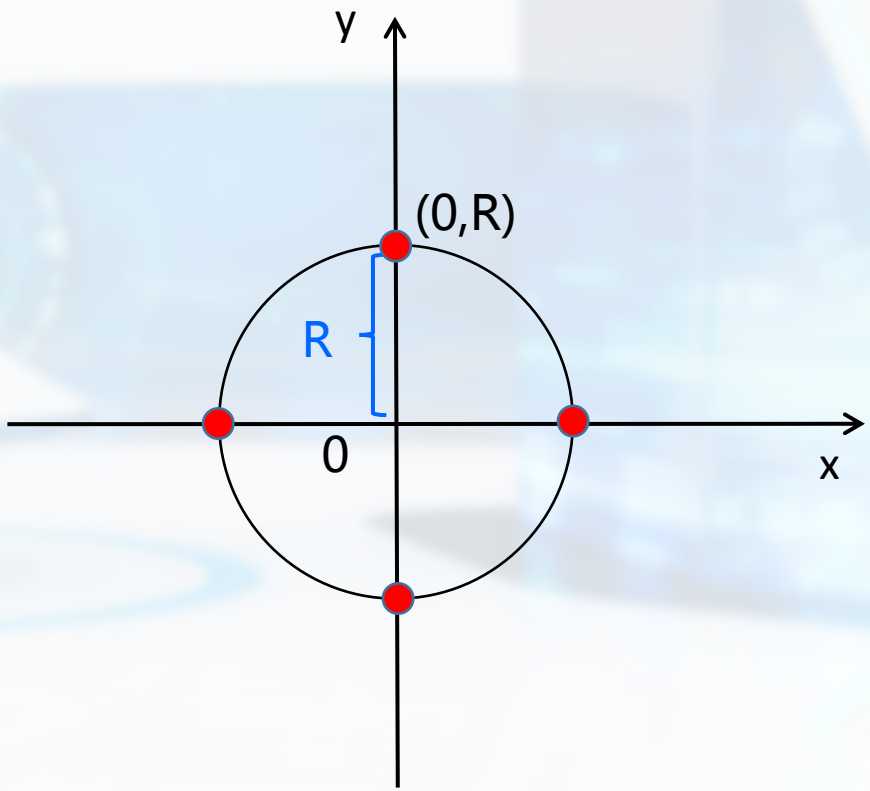
d=1.25-R

x=0

y=R　没考虑 R 不是整数的情况

（3）绘制点(x,y)及其

在八分圆中的另外七个对称点



2 中点Bresenham画圆法

算法步骤：

（4）判断d的符号

若d≤0

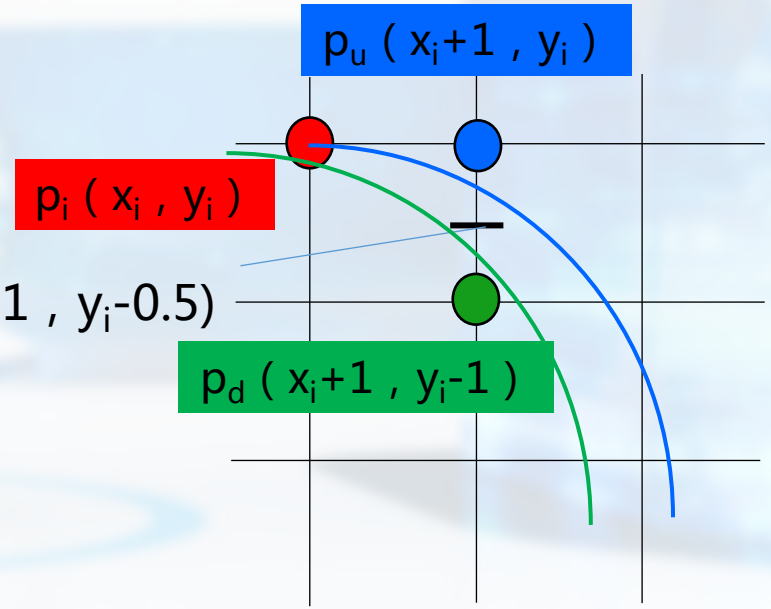
先将d更新为d+2x+3

再将(x,y)更新为(x+1,y)

否则

先将d更新为d+2(x-y)+5

再将(x,y)更新为(x+1,y-1)

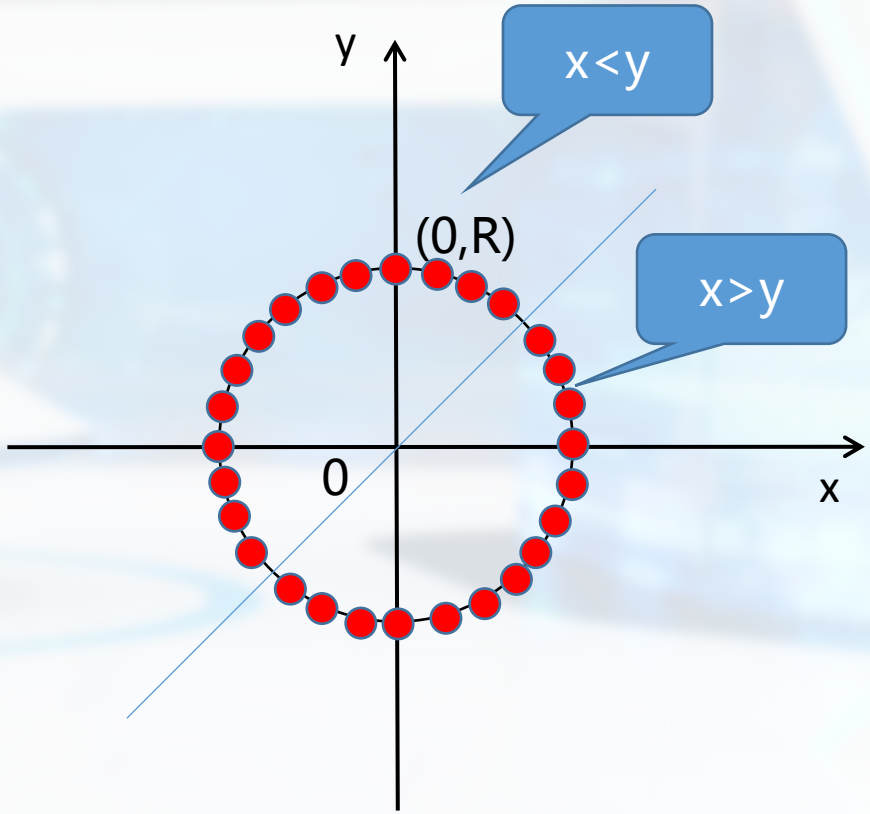


2 中点Bresenham画圆法

算法步骤：

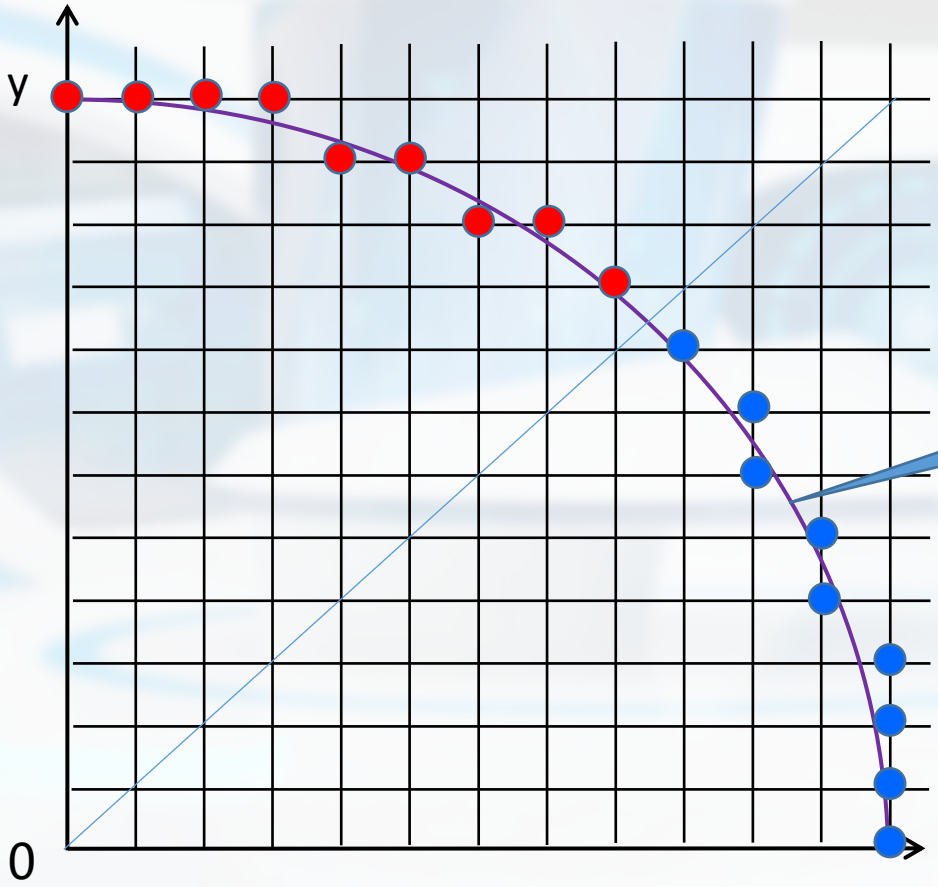
（5）当x<y时，重复步骤（3）和（4）

否则结束



2 中点Bresenham画圆法

实例：R=12的圆



通过对称的
方式得到


谢谢
软件学院　万琳