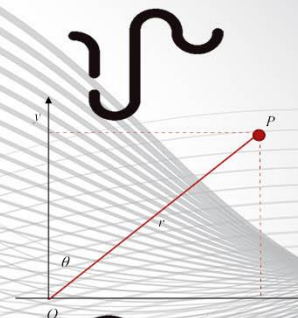
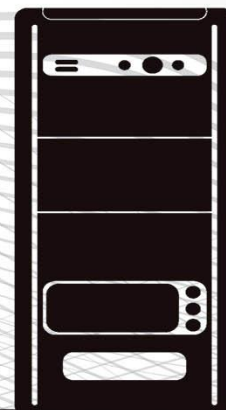
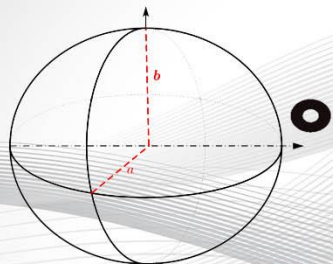


JAVA  
+ xml  
+ c#



1024

(X,Y,H)

cout << " 测绘软件设计与实现"

# 第3章 测绘程序常用算法与函数

朱晓峻

Email: zhuxiaojunahu@126.com

QQ: 302838249

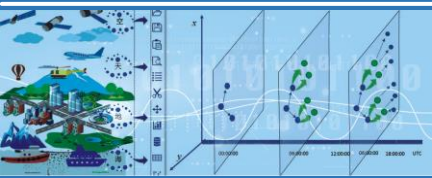
安徽大学 资源与环境工程学院

# 学习内容

Contents

- ★ 3.1 算法概述
- ★ 3.2 测量程序设计中算法需注意问题
- ★ 3.3 测绘软件设计常用函数

测绘程序设计



# 3.1 算法概述

## 3.1.1 什么是算法

人们使用计算机，就是要利用计算机处理各种不同的问题，而要做到这一点，人们就必须事先对各问题进行分析，确定解决问题的具体方法和步骤，再编制好一组让计算机执行的指令即程序，交给计算机，让计算机按人们指定的步骤有效地工作。

这些具体的方法和步骤，其实就是解决一个问题的算法(Algorithm)。因此算法就是指在有限步骤内求解某一问题所使用的一组定义明确的规则。通俗讲，就是计算机解题的过程。

# 3.1 算法概述

## 3.1.2 为什么要使用算法

一般来说，对于一个问题的求解往往可以有多种算法，不同的算法在计算速度、精度以及程序实现的繁简程度上会有所不同。

譬如计算一个 $24 \times 24$ 的行列式的值，按行列式的定义，它有 $24!$ ！如果用每秒钟运算一亿次的计算机计算，所需的时间大约是：

$$24! \times 23/10^6 / 86400 / 365 \approx 0.45 \times 10^{10}$$

理论上可解，实质上按目前计算机的处理能力，是不能得到计算结果的。而用消去法解算，则只需几秒钟就可得到结果，显然算法对计算速度的影响显著。

算法不仅影响到计算的速度和效率，还会由于计算机计算的近似性和误差的传播、积累直接影响到计算结果的精度，有时甚至直接影响到计算的成败，对计算可能有着非常大的影响。

# 3.1 算法概述

## 3.1.3 算法的基本特征

- 输入
- 确定性
- 有穷性
- 输出
- 可行性

# 3.1 算法概述

## 3.1.4 算法的选择和评价

- 算法的正确性 (Correctness)
- 算法的可读性 (Readability)
- 算法的健壮性 (Robustness)
- 算法的时间复杂度 (Time Complexity)
- 空间复杂度 (Space Complexity)

## 2.2 测量程序设计中算法需注意问题

### ➤ 算法对计算机因素的考虑

- (1) 内存容量的限制
- (2) 执行速度
- (3) 有限的近似值
- (4) 计算机语言中的“四舍五入”
- (5) 角度的相互化算
- (6) 解决运算中的溢出问题

### ➤ 计算机对算法精度的影响

- (1) 截断误差
- (2) 舍入误差
- (3) 计算误差

## 3.3 测绘软件设计常用函数

### ➤ 坐标增量反算边长

```
Public Function dx dy_to_s( dim dx as double, dim dy as double ) as double  
    Dxdy_to_s = (sqrt(dx*dx+dy*dy))  
End Function
```

### ➤ 度分秒至度的换算

```
Const EPSILON# = 0.0000000000000001  
Public Function Deg(dblDms As Double) As Double  
    Dim dblDegree As Double, dblMin As Double, dblSec As Double  
    dblDms = dblDms + EPSILON  
    dblDegree = Fix(dblDms)  
    dblMin = Fix((dblDms - dblDegree) * 100)  
    dblSec = ((dblDms - dblDegree) * 100 - dblMin) * 100  
    Deg = dblDegree + dblMin / 60 + dblSec / 3600  
End Function
```

## 2.3 测绘软件设计常用函数

### ➤ 度至度分秒的换算

```
Public Function Dms(dblDeg As Double) As Double
    Dim dblDegree As Double
    Dim dblMin As Double
    Dim dblSec As Double
    Dim dblTmp As Double
    dblDeg = dblDeg + EPSILON
    dblDegree = Fix(dblDeg)
    dblTmp = (dblDeg - dblDegree) * 60
    dblMin = Fix(dblTmp)
    dblSec = (dblTmp - dblMin) * 60
    Dms = dblDegree + dblMin / 100 + dblSec / 10000
End Function
```

## 2.3 测绘软件设计常用函数

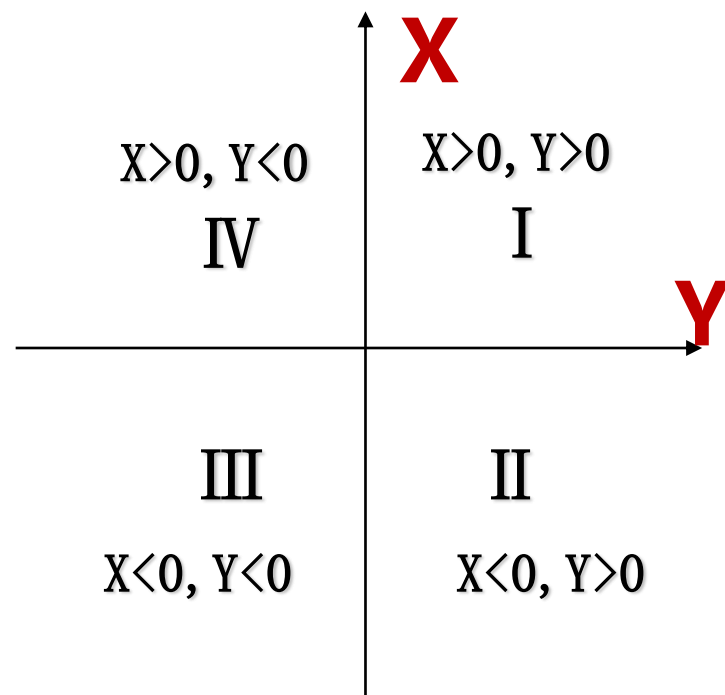
### ➤ 两点坐标反算方位角

在控制测量内业计算中，已知两点的坐标，当要计算这两点连线方位角时，使用以下坐标反算公式，即坐标增量比值的反正切值：

$$A = \arctan \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \arctan \frac{dy}{dx}$$

实际上按上式算得的结果是向量的象限角，然后化算为方位角。

$$T = \begin{cases} A & (dx > 0, dy > 0) \\ A + 2\pi & (dx > 0, dy < 0) \\ \pi / 2 & (dx = 0, dy > 0) \\ 3\pi / 2 & (dx = 0, dy < 0) \\ A + \pi & (dx < 0) \end{cases}$$



## 2.3 测绘软件设计常用函数

*Private Function CalaAlpha(ByVal x1 As Double, ByVal y1 As Double, ByVal x2 As Double, ByVal y2 As Double) As Double' 根据坐标反算方位角*

*Dim dx#, dy#, PI#*

*PI=4\*Atn(1)*

*dx=x2-x1*

*dy=y2-y1*

*If dx=0 Then*

*If dy>0 Then*

*CalaAlpha=PI/2*

*Else*

*CalaAlpha=3\*PI/2*

*EndIf*

*Else If dy=0 Then*

## 2.3 测绘软件设计常用函数

```
If dx>0 Then
    CalaAlpha=0
Else
    CalaAlpha=PI
End If
Else
    CalaAlpha=Atn(dy/dx)
    If dx>0 Then
        If dy<0 ThenCalaAlpha=2*PI+CalaAlpha
    Else
        CalaAlpha=PI+CalaAlpha
    End If
End If
EndFunction
```

以上代码中的PI（圆周率）不是给出的如3.14159这样的近似值，而是由 $PI=4*Atn(1)$ 计算出的。

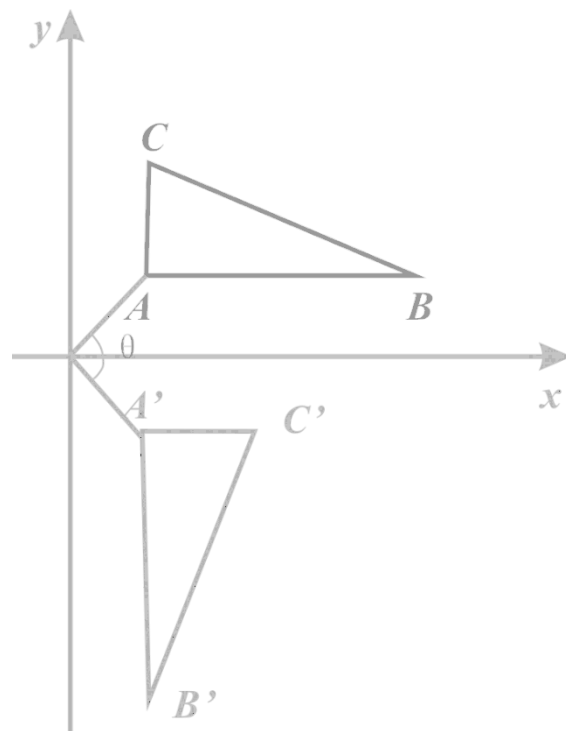
## 2.3 测绘软件设计常用函数

### ➤ 旋转矩阵

将二维图形绕一固定点顺时针或逆时针方向进行旋转。一般规定逆时针为正，顺时针为负。

$$\begin{cases} x' = x \cos \theta - y \sin \theta \\ y' = x \sin \theta + y \cos \theta \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \begin{bmatrix} x' & y' & 1 \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} x & y & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} \cos \theta & \sin \theta & 0 \\ -\sin \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} x \cos \theta - y \sin \theta & x \sin \theta + y \cos \theta & 1 \end{bmatrix} \end{aligned}$$



## 2.3 测绘软件设计常用函数

```
PublicSubXuzhuan(aAsSingle,bAsSingle,ByValeAsDouble) ‘ 旋转  
    a=Cos(DuHudu(e))*a+Sin(DuHudu(e))*b  
    b=-Sin(DuHudu(e))*a+Cos(DuHudu(e))*b  
EndSub
```

```
PublicFunctionDuHudu(ByValxAsDouble)AsDouble' 度化为弧度  
    DimHuAsDouble  
    Hu=x*PI/180  
    DuHudu=Hu  
EndFunction
```

## 2.3 测绘软件设计常用函数

### ➤ 误差椭圆

在直角坐标系中，椭圆的标准方程为

$$\frac{x^2}{A^2} + \frac{y^2}{B^2} = 1$$

如果以*i*角为参变量，则椭圆的参数方程为

$$\begin{cases} x = A \cos i \\ y = B \sin i \end{cases}$$

用参数方程代入，得到：

$$\begin{cases} X = A \cos \varphi_0 \cos i - B \sin \varphi_0 \sin i \\ Y = A \sin \varphi_0 \cos i + B \cos \varphi_0 \sin i \end{cases}$$

## 2.3 测绘软件设计常用函数

For i= 0 To3 5

$X1 = -A * \sin(\text{DuHudu}(F0)) * \cos(\text{DuHudu}(i * 10)) - B * \cos(\text{DuHudu}(F0)) * \sin(\text{DuHudu}(i * 10)) + \text{pointX}$

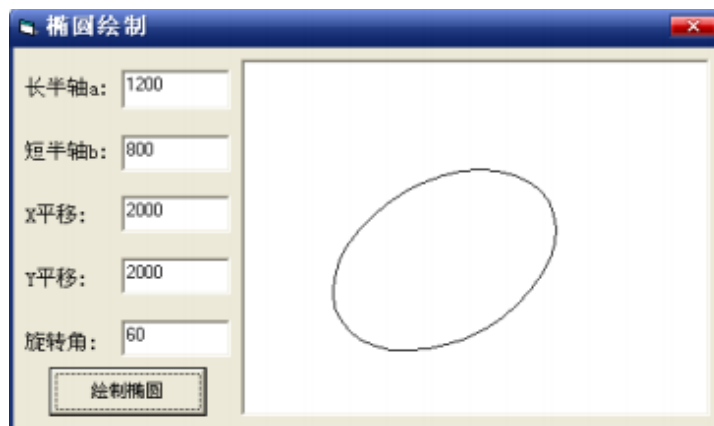
$Y1 = A * \cos(\text{DuHudu}(F0)) * \cos(\text{DuHudu}(i * 10)) - B * \sin(\text{DuHudu}(F0)) * \sin(\text{DuHudu}(i * 10)) + \text{pointY}$

$X2 = -A * \sin(\text{DuHudu}(F0)) * \cos(\text{DuHudu}(i * 10 + 10)) - B * \cos(\text{DuHudu}(F0)) * \sin(\text{DuHudu}(i * 10 + 10)) + \text{pointX}$

$Y2 = A * \cos(\text{DuHudu}(F0)) * \cos(\text{DuHudu}(i * 10 + 10)) - B * \sin(\text{DuHudu}(F0)) * \sin(\text{DuHudu}(i * 10 + 10)) + \text{pointY}$

Picture1.Line(X1,Y1)-(X2,Y2)

Next



**谢 谢！**