

## 第7课 算法与算法的表示

# 使用计算机解决问题的一般过程

使用计算机解决问题的三个阶段：

## 1. 分析问题，建立模型

在解决问题前，要对问题有清晰的分析和描述。描述的问题必须具备三个特征：①指明定义问题范畴的所有假设；②清晰地说明已知的信息；③说明何时解决问题，并根据分析情况构建数学模型。

## 使用计算机解决问题的一般过程

2. 设计算法确定怎样让计算机做(用什么应用软件来解决)或让计算机怎样做(自己动手设计程序)。  
例如：用数学公式来解决实际问题。

# 使用计算机解决问题的一般过程

## 3. 算法实现及结果检验

用计算机执行设计好的算法程序解决问题，并对结果进行检测分析和验证。

(1)一个程序由如下两部分组成：

①指令部分：指令是对计算机操作类型和操作数地址作出规定的一组符号。指令部分由一系列的指令组成，每条指令指定了要求计算机应执行的一个动作。由适当的指令构成的序列，描述了解决这个问题的计算过程。

②数据部分：计算所需的原始数据、计算的中间结果或最终结果。

(2)设计一个程序时，需要考虑以下问题。

①数据的存储。计算所需要的原始数据，需要存储在不同的变量中。

②计算机的过程。首先必须确定解决问题的方法，接着要把该方法步骤化，并用计算机能执行的指令来实现对应的步骤。

## 使用计算机解决问题的一般过程

思考题：

1. 小杨同学在做研究性学习的课题中收集了很多数据，她想编写一个简单的计算机程序来统计分析这些数据，则实现这一过程的一般步骤为( )

- A. 分析问题、设计算法、编写程序、调试运行程序
- B. 编写程序、分析问题、设计算法、调试运行程序
- C. 编写程序、调试运行程序、分析问题、设计算法
- D. 设计算法、调试运行程序、编写程序、分析问题

## 使用计算机解决问题的一般过程

思考题：

2. 下列是用计算机解决“计算圆周率”问题的几个步骤：

①编制计算机程序，用计算机进行处理

②分析问题，确定计算机解题任务为“计算圆周率”

③构建数学模型，设计算法

正确的顺序是( )

A. ①②③ B. ③①②

C. ②①③ D. ②③①

# 算法及算法的表示方法

## 1. 算法的概念

算法就是对解题方法的精确而完整的描述，即解决问题的方法和步骤。除了有“计算”的问题外，日常生活中解决问题也经常要用到算法。

# 算法及算法的表示方法

## 2. 算法的特征

- ①有穷性： 执行步骤是有限的。
- ②确定性： 每个步骤的含义应是确切的。
- ③可行性： 每个步骤是可行的， 并且能在有限的时间内完成。
- ④有0个或多个输入： 初始数据可从外界输入， 也可含于算法之中。
- ⑤有一个或多个输出： 算法一定要有结果且以一定方式输出。



# 算法及算法的表示方法

## 3. 算法的三种表示

### ①自然语言

自然语言是指人们在日常生活中使用的语言，用自然语言描述的算法通俗易懂，但缺乏直观性和简洁性，容易产生歧义。

计算圆面积的算法描述如下：

- ①输入圆半径 $r$
- ②计算圆面积 $S$ (计算公式为 $S = \pi r^2$ )
- ③输出结果
- ④结束

上述算法描述的方法属于( ) A. 流程图 B. 伪代码 C. 自然语言 D. 机器语言

# 算法及算法的表示方法

## 3. 算法的三种表示


### ②流程图

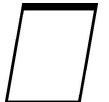
流程图也称程序框图，它是算法的一种图形化的表示方法，与自然语言相比，它描述的算法形象、直观，更容易理解。


# 算法及算法的表示方法

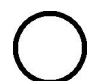
## 3. 算法的三种表示

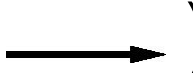
最常用的流程图构件有：


处理框(  ): 框中须指出要处理的内容，该框有一个入口和一个出口。

输入输出框(  ): 用来表示数据的输入或计算结果的输出。

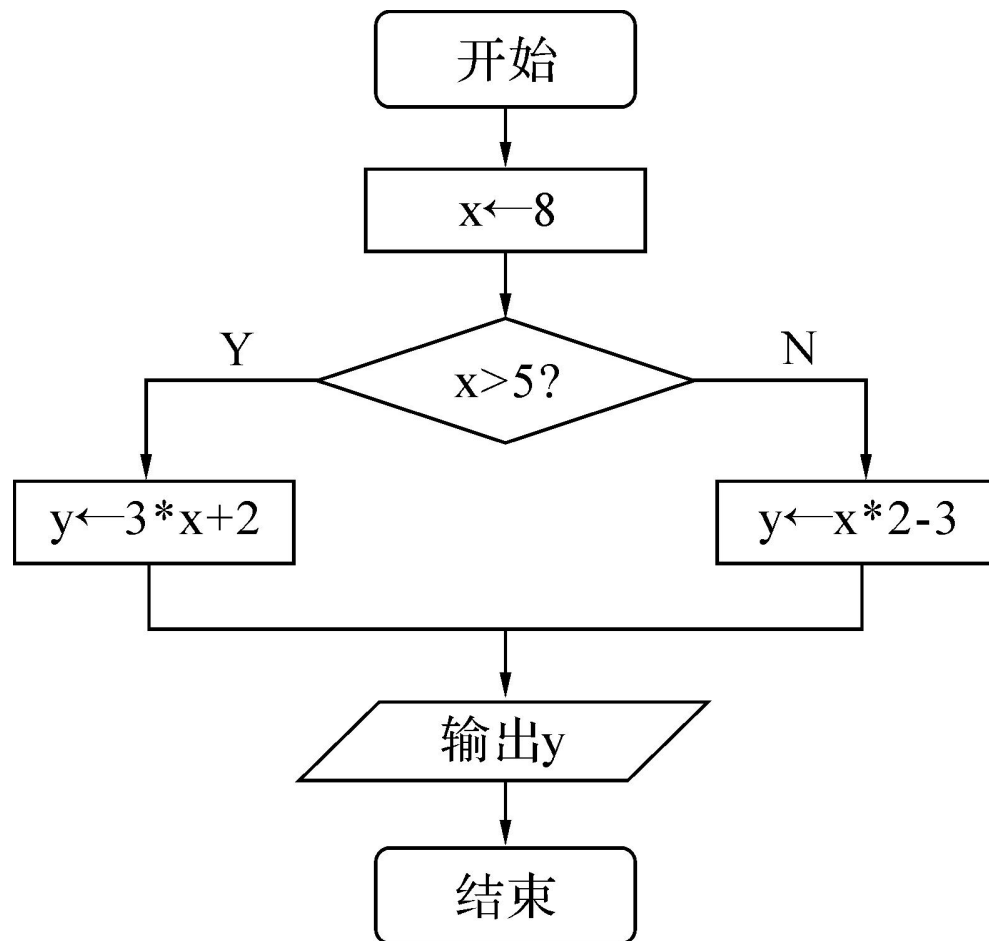
判断框(  ): 用来表示分支情况，有一个输入，一个以上出口。

连接框(  ): 用于连接画不下而中断的流程线。

流程线(  ): 指出流程控制方向，即动作次序。

起始框(  ): 用来表示程序的开始和结束。

## 算法及算法的表示方法



# 算法及算法的表示方法

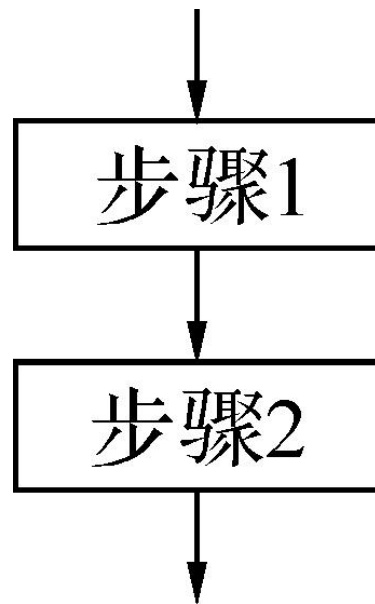
## 3. 算法的三种表示

### ③ 程序设计语言

## 算法及算法的表示方法

### 4. 算法的三种基本结构

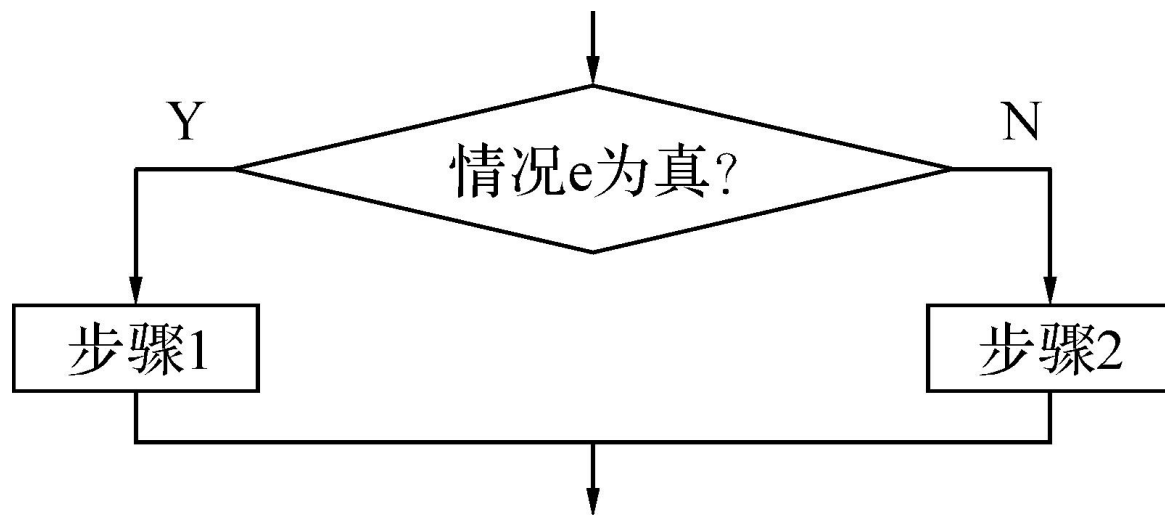
①顺序结构：在算法执行流程中，执行完一个处理步骤后，依次序执行下一个步骤。



## 算法及算法的表示方法

### 4. 算法的三种基本结构

②选择结构：也称分支结构或判断结构。在算法执行程序中，对某个情况e进行判断，当结果为真时，执行Y指向流程线下的步骤1，否则执行N指向流程线下的步骤2。



## 算法及算法的表示方法

### 4. 算法的三种基本结构

③循环结构：在算法执行流程中，对某个情况 $e$ 进行判断，当结果为真时，执行 $Y$ 指向流程线下的步骤1，然后再次判断情况 $e$ ，如果结果还为真，则再次执行步骤1，并继续判断情况 $e$ ，重复上述过程，直到判断的结果为假，执行 $N$ 指向流程线下的其他语句。



# 算法及算法的表示方法

## 4. 算法的三种基本结构

