

第2单元 算法与程序 框图

2.1 算 法



学习目标

- (1) 了解算法的概念,知道算法的特点.
- (2) 理解算法的三种语言形式,会用自然语言和图形语言描述算法.
- (3) 理解算法的基本逻辑结构,会用基本结构编写算法.



知识点归纳

- (1) **算法**: 数学中,进行计算的程序或步骤称为**算法**.
- (2) **算法的特点**:
 - ① **确定性**: 算法中的每一步应该是确定的并且能有效地执行且得到确定的结果.
 - ② **有限性**: 算法的步骤应是有限的,必须在有限次操作后停止.
 - ③ **顺序性**: 算法从初始步骤开始,分为若干明确的步骤,每一个步骤只能有一个确定的后继步骤,只能执行完前一步才能进行下一步.
 - ④ **有一个或多个输出**: 一个算法一定要有输出,算法的最终目的是求解,“求解”便是输出,否则就失去了意义.

(3) 算法的三种基本逻辑结构:

① **顺序结构**: 算法过程中各步骤之间都有明确的顺序性, 由若干个依次执行的处理步骤组成的结构称为**顺序结构**. 在算法的基本逻辑结构中, 最简单的就是顺序结构.

② **条件结构**: 在一个算法中, 若算法的流程根据条件是否成立来选择不同的步骤, 这种算法结构称为**条件结构**.

③ **循环结构**: 反复循环执行同一步骤的算法结构称为**循环结构**.

 **巩固练习**

1. 写出求 $1+3+5+7+9$ 的值的一个算法.

2. 设计一个算法: 输入圆的半径, 输出圆的面积.

3. 设计一个算法: 求 50 以内能被 3 整除的最小的正整数.

自我检测

1. 选择题.

(1) 下列关于算法的叙述正确的是().

- A. 算法是一种运算符号
- B. 算法是一种只对数进行运算的方法
- C. 算法是一种程序
- D. 算法是对特定问题求解步骤的一种描述或程序

(2) 下列不是算法的是().

- A. 解方程 $2x+3=0$ 的过程是移项和系数化为 1
- B. 从济南到温哥华要先乘火车到北京,再转乘飞机
- C. 解方程 $2x^2+x+1=0$
- D. 利用公式 $S=\pi r^2$ 计算半径为 3 的圆的面积应是计算 $\pi \times 3^2$

2. 设计一个算法,求凸 $n(n \geq 3)$ 边形对角线的条数.

3. 已知一个三角形的三边边长为 2,3,4. 设计一个算法,求这个三角形的面积.

2.2 程序框图




学习目标

- (1)理解程序框图符号的含义,掌握程序框图的画法,能画简单算法的程序框图.
 (2)能对简单的实际应用问题设计算法,并画出相应的程序框图.



知识点归纳

(1)程序框图的基本符号:

常用符号	符号名称	符号含义
	起、止框	表示一个算法的开始或结束
	输入、输出框	表示算法的输入或输出信息
	处理框	赋值、执行计算语句、结果的传送
	判断框	判断一个条件是否成立,当条件成立时,程序沿“是”或“Y”方向执行步骤;否则,沿“否”或“N”方向执行步骤
	流程线	流程进行的方向

(2)绘制程序框图的规则:

- ①使用标准规范的图形符号.
- ②一般按照从上到下、从左到右的方向画图.
- ③起、止框只有一个输入点或输出点;判断框有“是”与“否”两个分支,有一个输入点,有且仅有两个输出点;处理框和输入、输出框都只有一个输入点和输出点.
- ④图框内的语言要表达清楚、简明扼要.

(3) 算法的三种基本结构的程序框图：

① 顺序结构的程序框图如图 2-1.

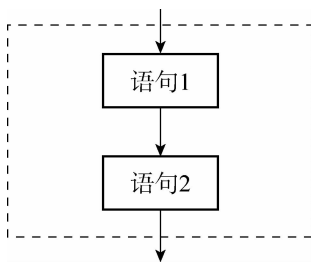


图 2-1 顺序结构的程序框图

② 条件结构的程序框图如图 2-2.

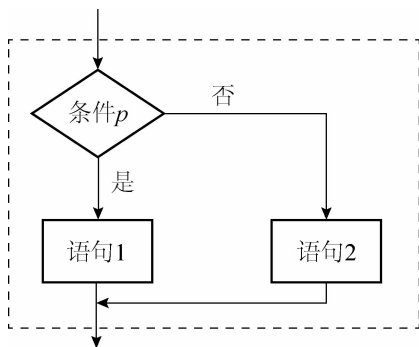


图 2-2 条件结构的程序框图

③ 循环结构的程序框图如图 2-3.

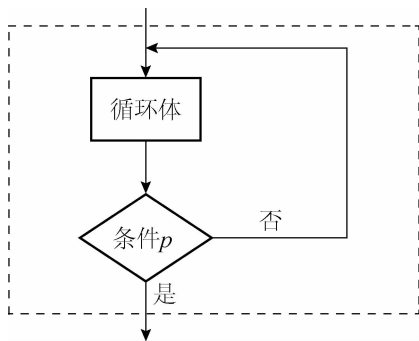


图 2-3 循环结构的程序框图

巩固练习

1. 根据图 2-4 和图 2-5 所示的程序框图, 写出相应的算法.

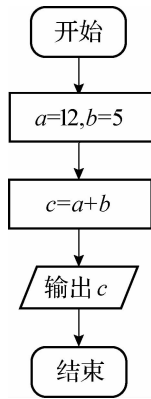


图 2-4

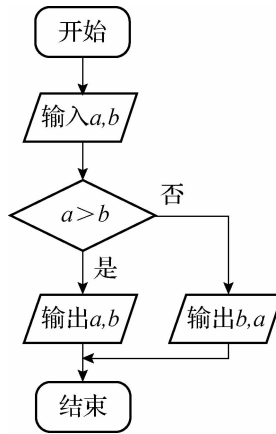


图 2-5

2. 看程序框图(见图 2-6),求程序运行后输出的 k 值是_____.

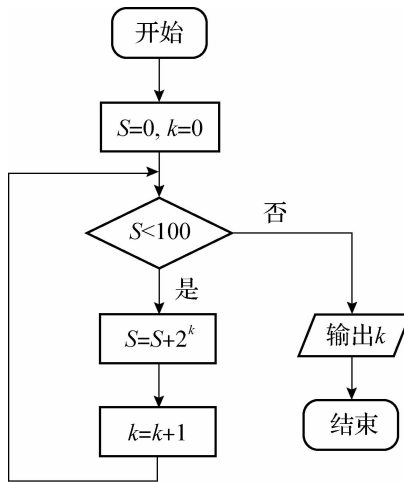


图 2-6

3. 看程序框图(见图 2-7),若 $p=0.8$,求输出的 n 的值.

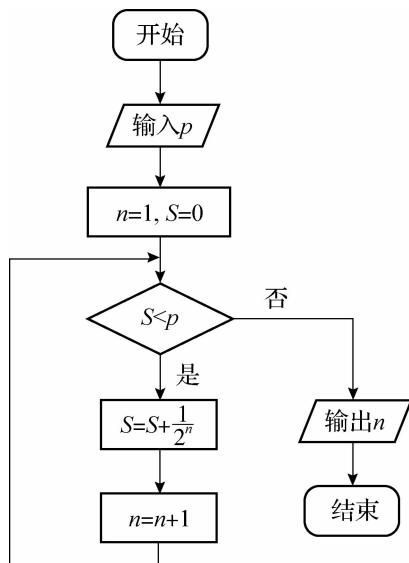


图 2-7

4. 设计一个算法,判断一个正整数是否为质数,并画出这个算法的程序框图.

自我检测

1. 选择题:

(1) 流程中菱形框表示的是().

- A. 起止框 B. 处理框
 C. 判断框 D. 输出框

(2) 如图 2-8 所示为一个算法的程序框图, 若 $a=12, b=5$, 则输出 c 的值是().

- A. 7 B. 17
 C. 13 D. 169

(3) 图 2-9 所示为计算 $1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7} + \frac{1}{9}$ 的值的程序框图, 其中判断框内应该填入的条件为()

- A. $n > 10$ B. $n < 10$
 C. $n > 9$ D. $n < 9$

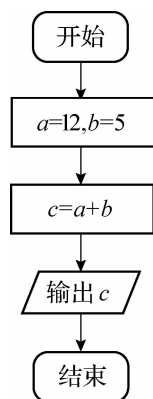


图 2-8

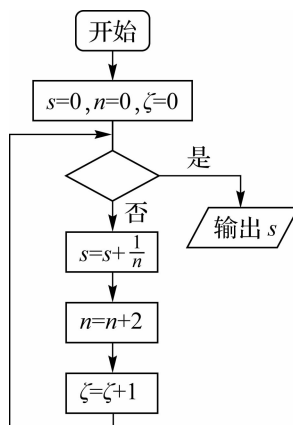


图 2-9

2. 绘制求 $|a-1|=0$ 的解的程序框图.

3. 求 $\frac{1}{1 \times 2} + \frac{1}{2 \times 3} + \frac{1}{3 \times 4} + \cdots + \frac{1}{99 \times 100}$ 的值, 并画出其程序框图.

4. 写出过两点 $P_1(1, 0), P_2(0, 3)$ 的直线方程的一个算法, 并画出程序框图.



2.3 应用举例



学习目标

掌握算法与程序框图在实际生活、生产中的应用.



知识点归纳

本节主要讲述算法与程序框图在实际生活、生产中的应用.



巩固练习

1. 广场中要举办露天演出,学生去摆放凳子,如果第一排摆放 20 个凳子,后面的每一排都比前一排多摆 2 个凳子,设计一个计算摆放 n 排凳子时所摆放凳子总数的算法,并画出程序框图.

2. 从面值为 1 元、2 元和 5 元的钞票中(假设每种钞票的数量都足够多),取出 30 张钞票,使得总值为 100 元,有多少种取法? 每种取法的各种面值的钞票各为多少张? 设计一个算法,并画出程序框图.



自我检测

1. 设计求 $2\ 310$ 所有因数的一个算法,并画出程序框图.

2. 一个地区的人口数为 P ,并且每年的人口增长率为 R ,请画出预测 T 年后人口总数的算法程序框图.



3. 国家法定工作日内,每周工作时间满工作量为 40 小时,每小时工资 15 元;如因需要加班,则每小时工资为 20 元. 某人在一周内工作时间为 x 小时,个人住房公积金、失业险等合计为工资总额的 10%. 试画出其净得工资 y 的算法程序框图(注:满工作量外的工作时间为加班).

4. 某市电信部门规定:拨打市内电话时,如果通话时间不超过 3 分钟,则收取通话费 0.2 元,如果通话时间超过 3 分钟,则超过部分以每分钟 0.1 元收取通话费(通话时间以分钟计,不足 1 分钟按 1 分钟计),试设计一个计算通话费的算法. 要求写出算法,画出程序框图.

单元自测题

1. 选择题.

(1) 算法:

第一步: 输入 n .

第二步: 判断 n 是否为 2, 若 $n=2$, 则 n 满足条件, 若 $n>2$, 则执行下一步.

第三步: 依次从 2 到 $n-1$ 检验能不能整除 n , 若不能整除 n , 则满足条件.

满足上述条件的是().

- A. 质数 B. 奇数
C. 偶数 D. 约数

(2) 条件结构不同于顺序结构的特征是含有().

- A. 处理框 B. 判断框
C. 输入、输出框 D. 起、止框

(3) 算法:

第一步: 令 $m=a$.

第二步: 若 $b<m$, 则令 $m=b$.

第三步: 若 $c<m$, 则令 $m=c$.

第四步: 若 $d<m$, 则令 $m=d$.

第五步: 输出 m . 则输出的 m 表示().

- A. a, b, c, d 中的最大值
B. a, b, c, d 中的最小值
C. 将 a, b, c, d 从小到大排列
D. 将 a, b, c, d 从大到小排列

(4) 在如图 2-10 中所示的程序框图中, 如果输入三个实数 a, b, c , 要求输出这三个中最大的数, 那么在空白的判断框内应该填入的条件是()

- A. $a>b$
B. $a<b$
C. $a=b$

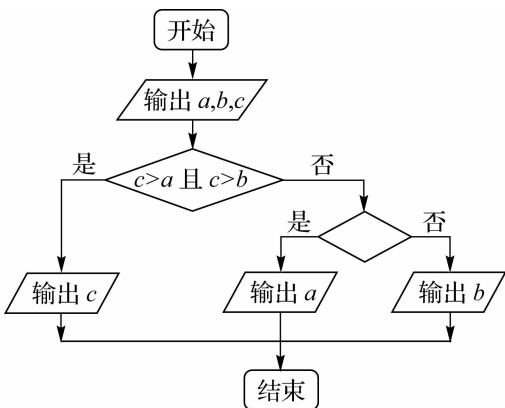


图 2-10

D. 以上都不是

2. 解答题.

(1) 一个完整的程序框图有 _____ 框、_____ 框、_____ 框、_____ 框和 _____ 框.

(2) 算法通常是指 _____, 这些程序或步骤必须是 _____ 和 _____, 而且能够在有限步之内完成.

(3) 图 2-11 所示的程序框图中, 运算结果为 _____.

3. 看程序框图(见图 2-12), 输出的结果是 $y=3$, 求输入框中 x 的所有可能的值.

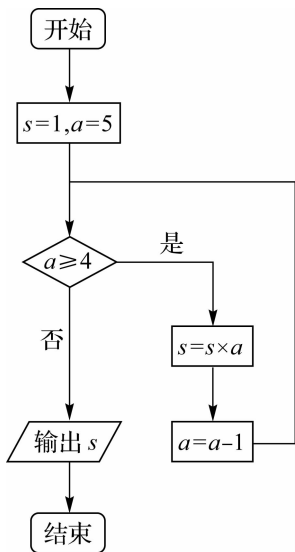


图 2-11

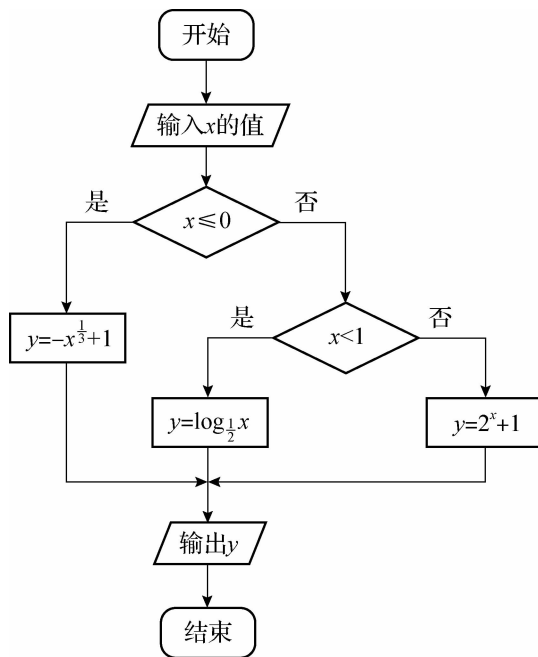


图 2-12

4. 设计作函数 $y=3\sin 2x$ 在一个周期内的图像的算法, 并画出程序框图.

5. 设计两种算法,从输入的 10 个数中选出最大数和最小数.

6. 经过市场调查分析得知,2011 年第一季度内,某地区对某种商品的需求量为 12 000 件. 为保证商品不脱销,商家在月初时将商品按相同数量投放市场. 已知年初商品的库存量为 50 000 件,用 S 表示商品的库存量,请设计一个算法,求出第一季度结束时商品的库存量,并画出程序框图.