

第一章 算法初步

1.1 算法与程序框图

1.1.1 算法的概念



趣味情景导学

(1) 一个农夫带着一只狼、一只山羊和一篮蔬菜要过河，但只有一条小船。乘船时，农夫只能带一样东西。当农夫在场的时候，这三样东西相安无事，一旦农夫不在，狼会吃羊，羊会吃菜。请设计一个方案，使农夫能安全地将这三样东西带过河。



注意事项：①农夫一次只能运一样东西，②如果农夫不在旁边的话，狼会吃羊，羊会吃菜，我们该怎样帮帮农夫呢？

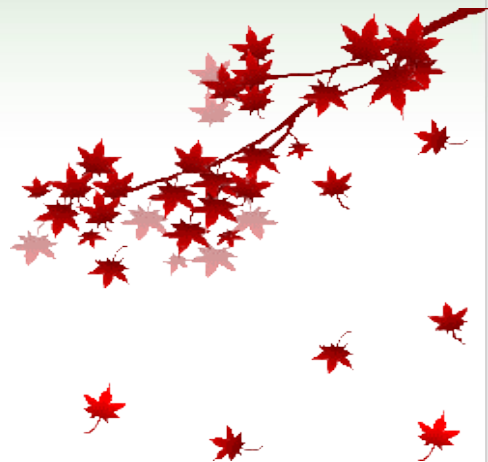


学习目标定位

1. 理解算法的概念, 体会算法的思想. (重点)
2. 掌握简单问题算法的表述. (重点、难点)
3. 会写出解线性方程(组)的算法.
4. 通过实例, 提高对解决具体问题的步骤进行分析的能力, 体会算法的基本思想.



问题导学探究



探究点1 算法的概念

思考1

$6+5\times(4-2)$ 的计算步骤是什么?

【提示】 先进行括号里的运算；
再算乘法；
最后算加法。



思考2

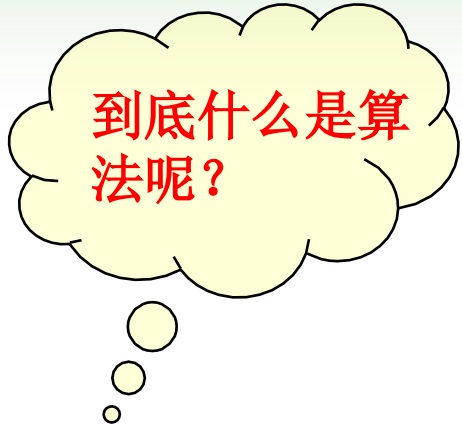
假设家中生火泡茶有以下几个步骤：

- a. 生火 b. 将水倒入壶中 c. 找茶叶
d. 洗茶壶、茶碗 e. 用开水冲茶

请选出一个最优方案（**B**）（注意：有些工作可以同时进行）

- A. abcde B. bacde C. cadbe D. dcabe

广义的**算法**是指完成某项工作的方法和步骤，那么我们可以说洗衣机的使用说明书是操作洗衣机的算法，菜谱是做饭的算法等。



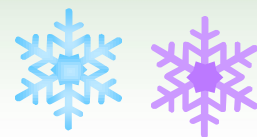
到底什么是算法呢？



算法的概念

算法 (algorithm) 一词出现于12世纪, 指的是用阿拉伯数字进行算术运算的过程. 在数学中, 算法通常是指按照一定规则解决某一类问题的明确和有限的步骤. 现在, 算法通常可以编成计算机程序, 让计算机执行并解决问题.





【提升总结】

1. 算法定义的理解

在数学中，现代意义上的“算法”通常是指可以用计算机来解决的某一类问题的程序或步骤，这些程序或步骤必须是明确和有效的，而且能够在有限步之内完成。



2. 算法的基本特征

∅明确性: 算法的每一个步骤都是确切的, 能有效执行且得到确定结果, 不能模棱两可.

∅有限性: 算法应由有限步组成, 至少对某些输入, 算法应在有限多步内结束, 并给出计算结果.



∅有效性:算法从初始步骤开始,分为若干明确的步骤,每一步都只能有一个确定的继任者,只有执行完前一步才能进入到后一步,并且每一步都确定无误后,才能解决问题.

∅不惟一性:求解某一个问题的算法不一定是惟一的,对于同一个问题可以有不同的算法.



写出解方程组 $\begin{cases} 3x-2y=3 & \text{①} \\ 2x+y=4 & \text{②} \end{cases}$ 的步骤

第一步, (消元)

$$\text{①} + \text{②} \times 2, \text{ 得 } 7x = 11. \quad \text{③}$$

第二步, (解一元一次方程)

$$\text{解③得 } x = \frac{11}{7}.$$

第三步, (代入求解)

$$\text{将 } x = \frac{11}{7} \text{ 代入①, 得 } y = \frac{6}{7}.$$



$$\begin{cases} 3x-2y=3 \\ 2x+y=4 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a_1x+b_1y=c_1 & \textcircled{1} \\ a_2x+b_2y=c_2 & \textcircled{2} \end{cases} \quad (a_1b_2-a_2b_1 \neq 0)$$

写出解第二个方程组的算法:

推广

第一步, $\textcircled{1} \times a_2 - \textcircled{2} \times a_1$ 得

$$(a_2b_1 - a_1b_2)y = a_2c_1 - a_1c_2. \quad \textcircled{3}$$

第二步, 解 $\textcircled{3}$, 得 $y = \frac{a_2c_1 - a_1c_2}{a_2b_1 - a_1b_2}. \quad \textcircled{4}$

第三步, 将 $\textcircled{4}$ 代入 $\textcircled{1}$ 得 $x = \frac{b_1c_2 - b_2c_1}{a_2b_1 - a_1b_2}.$



问题1: 这两个解方程组算法的比较.

$$\begin{cases} 3x-2y=3 & \text{①} \\ 2x+y=4 & \text{②} \end{cases}$$

$$\begin{cases} a_1x+b_1y=c_1 & \text{①} \\ a_2x+b_2y=c_2 & \text{②} \end{cases}$$

$$(a_1b_2-a_2b_1 \neq 0)$$



第一步,

$$\textcircled{1} + \textcircled{2} \times 2, \text{ 得 } 7x = 11. \textcircled{3}$$

第二步, 解 $\textcircled{3}$ 得

$$x = \frac{11}{7}.$$

第三步, 将 $x = \frac{11}{7}$ 代入

$$\textcircled{1} \text{ 得 } y = \frac{6}{7}.$$

第一步, $\textcircled{1} \times a_2 - \textcircled{2} \times a_1$ 得

$$(a_2b_1 - a_1b_2)y = a_2c_1 - a_1c_2 \textcircled{3}$$

第二步, 解 $\textcircled{3}$ 得

$$y = \frac{a_2c_1 - a_1c_2}{a_2b_1 - a_1b_2}. \textcircled{4}$$

第三步, 将 $\textcircled{4}$ 代入 $\textcircled{1}$ 得

$$x = \frac{b_1c_2 - b_2c_1}{a_2b_1 - a_1b_2}.$$



解方程组
$$\begin{cases} 3x-2y=3 & \text{①} \\ 2x+y=4 & \text{②} \end{cases}$$

第一步, 取 $a_1=3, b_1=-2, c_1=3,$
 $a_2=2, b_2=1, c_2=4.$

第二步, 计算

$$x = \frac{b_1c_2 - b_2c_1}{a_2b_1 - a_1b_2}, \quad y = \frac{a_2c_1 - a_1c_2}{a_2b_1 - a_1b_2}.$$

第三步, 给出运算结果.

$$x = \frac{b_1c_2 - b_2c_1}{a_2b_1 - a_1b_2}$$

$$y = \frac{a_2c_1 - a_1c_2}{a_2b_1 - a_1b_2}$$



问题2：请你说出登录腾讯QQ的步骤。
(电脑已经打开)

第一步：打开QQ程序。

第二步：输入QQ号码。

第三步：输入密码。

第四步：点击登录。



问题3:一位商人有9枚金币，其中有一枚略轻的假币，你能用天平（无砝码）将假币找出来吗？写出解决这一问题的算法.



第一步, 把9枚金币平均分成三组, 每组三枚.

第二步, 先将其中的两组放在天平的两边, 如果天平不平衡, 那么假金币就在轻的那一组; 如果天平左右平衡, 则假金币就在未称量的那一组里.

第三步, 取出含假币的那一组, 从中任取两枚金币放在天平两边进行称量, 如果天平不平衡, 则假金币在轻的那一边; 若平衡, 则未称的那一枚就是假币.



问题4:有人对歌德巴赫猜想“任何大于4的偶数都能写成两个奇质数之和”设计了如下操作步骤:

第一步, 检验 $6=3+3$.

第二步, 检验 $8=3+5$.

第三步, 检验 $10=5+5$.

.....

利用计算机无穷地进行下去!



请问，利用这种程序能够证明猜想的正确性吗？

不能

这是一种算法吗？

不是



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/358004034112006075>