



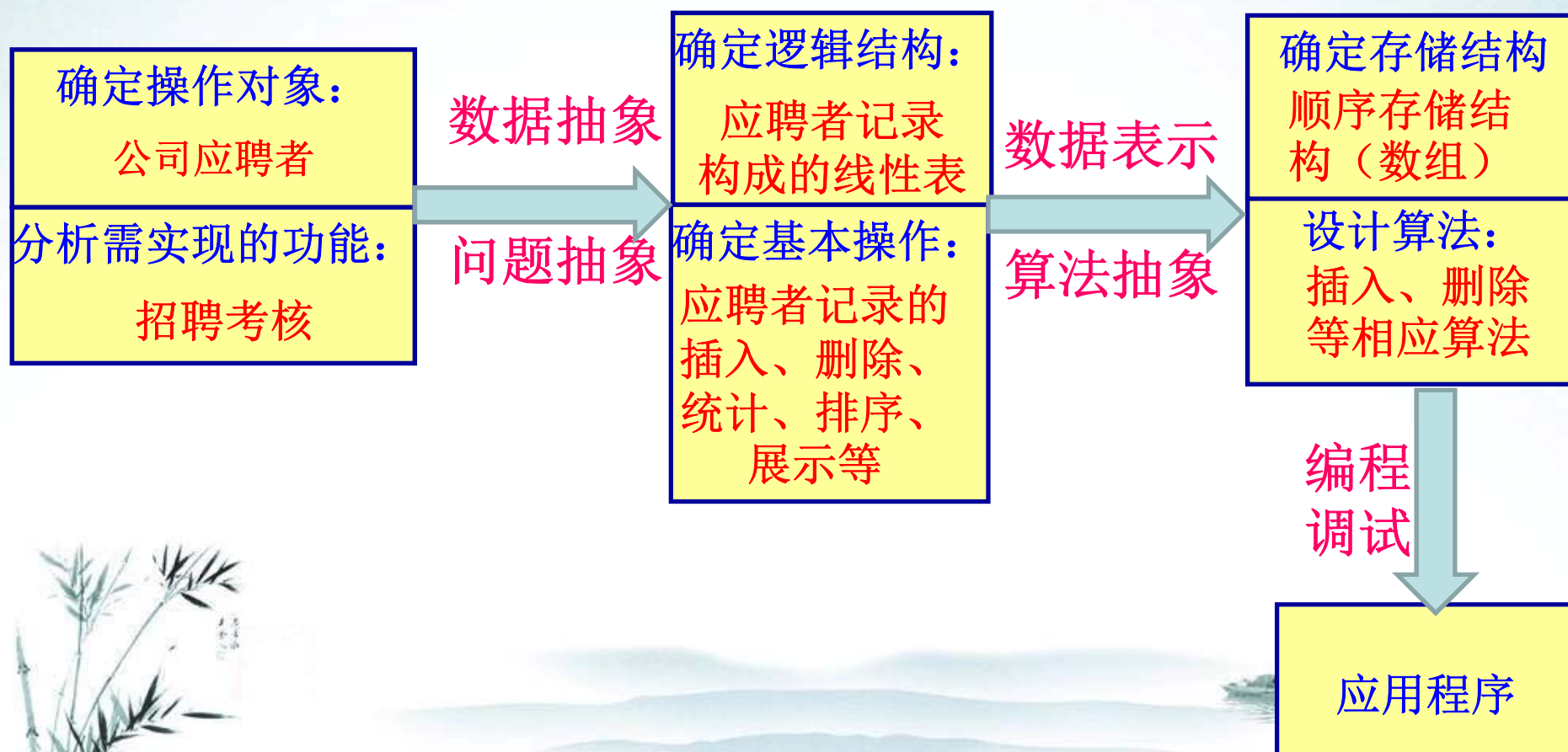
養天地正氣 法古今完人

数据结构概述





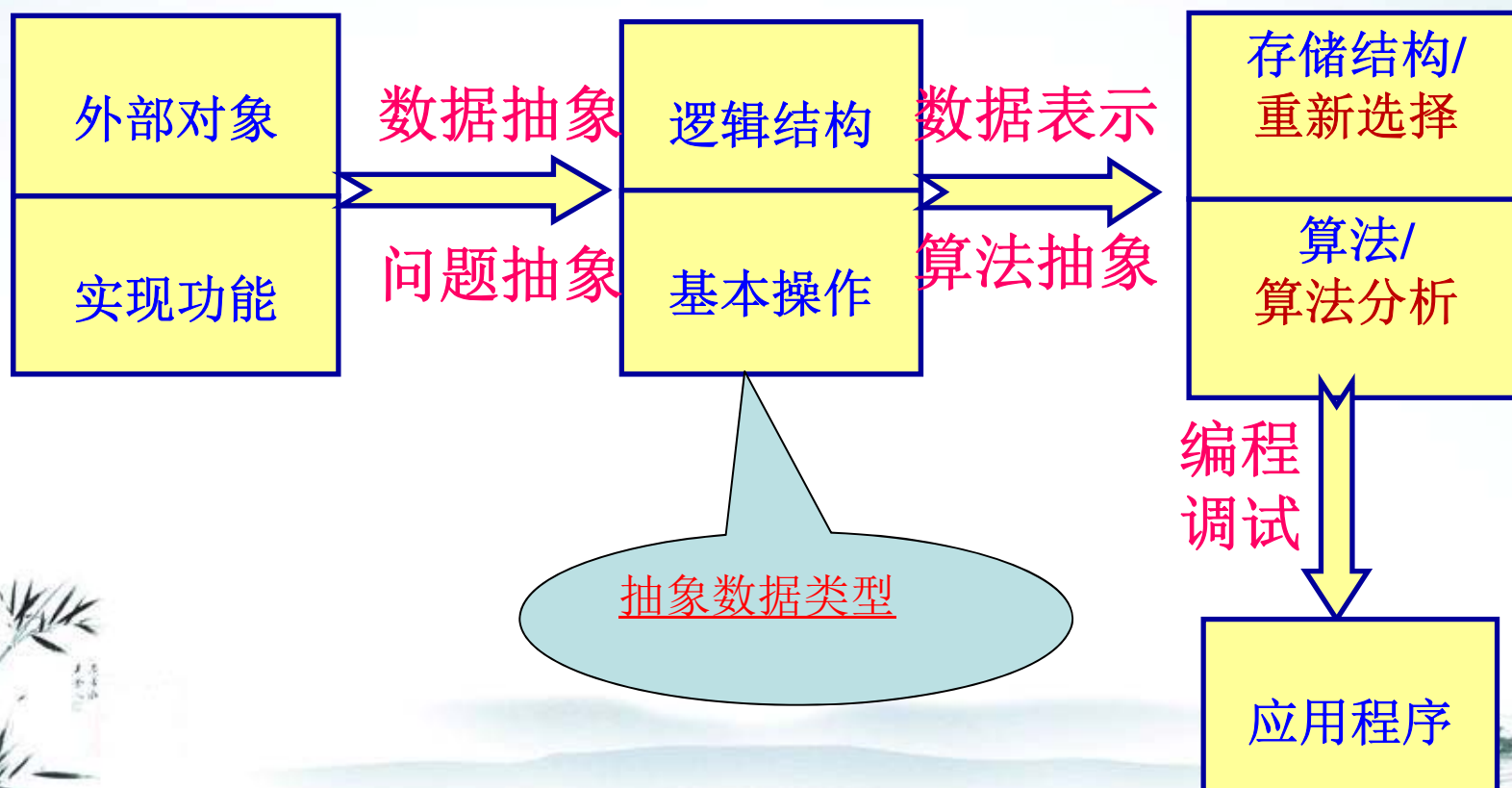
Example of Processing problems by computer(问题求解举例)





養天地正氣 法古今完人

General steps of Processing problems by computer(问题求解一般步骤)





1.2 基本概念与术语

●数据与数据结构

●数据类型

●抽象数据类型





1.2.1 数据与数据结构

数据(Data):

- 所有能被输入到计算机中，且能被计算机处理的符号的总称。如：实数、整数、字符（串）、图形和声音等。
- 是计算机操作对象的集合。
- 是计算机处理的信息的某种特定的符号表示形式。





1.2.1 数据与数据结构

数据元素 (Data Element):

是数据（集合）中的一个“个体”

是数据结构中讨论的基本单位

不同场合也叫结点、顶点、记录





2.1 数据与数据结构

数据项 (Data Item) :

是数据结构中讨论的最小单位

数据元素可由若干个数据项组成

例如：描述一个运动员的数据元素

| | | | | | |
|----|-------|-------|------|----|----|
| 姓名 | 俱乐部名称 | 出生日期 | 参加日期 | 职务 | 业绩 |
| | | 年 月 日 | | | |

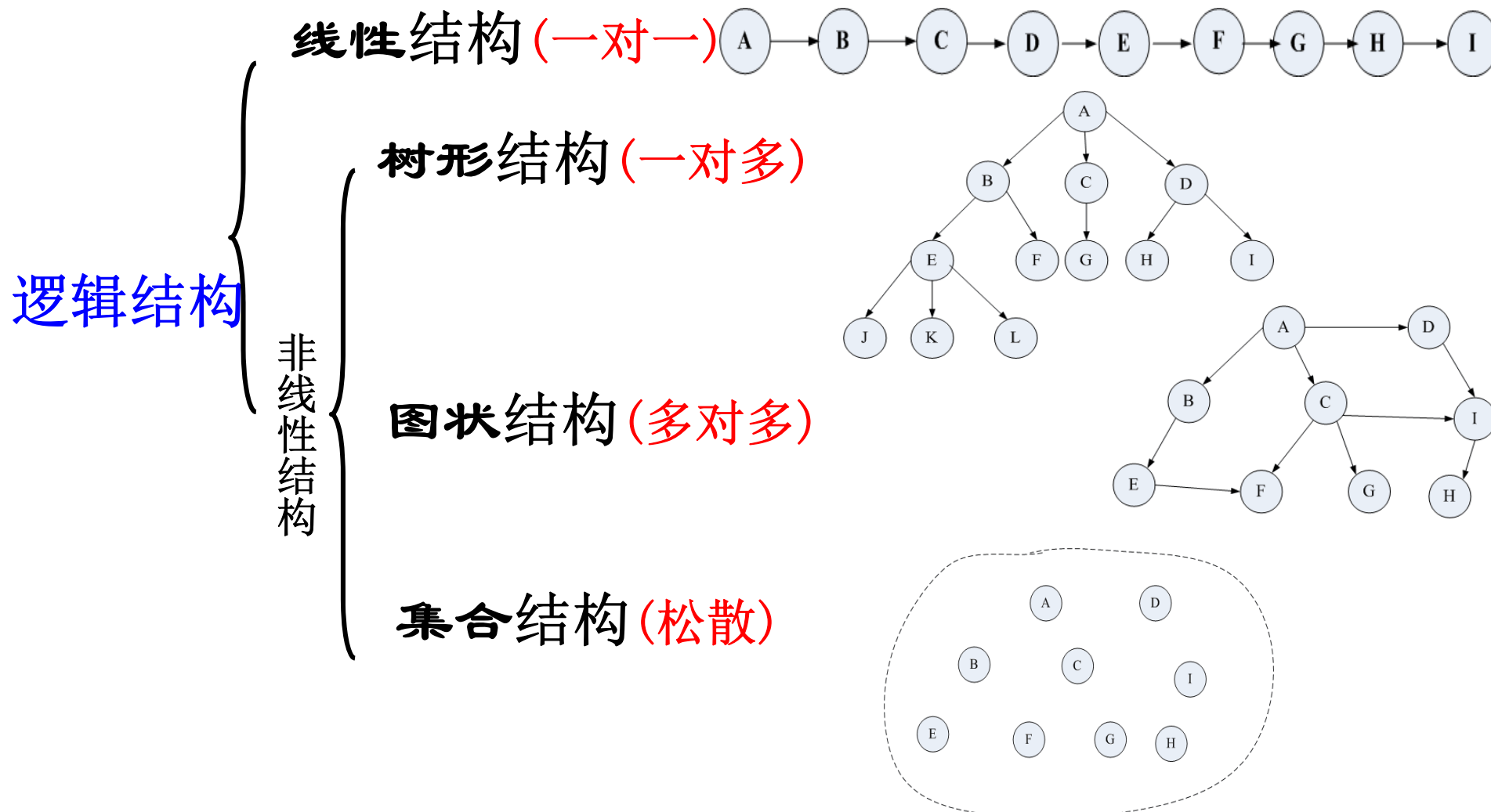
称之为组合项, 其它为简单项



数据结构 (Data Structure) :

是相互之间存在**一种或多种关系**的数据元素的集合。

按逻辑关系分为：





1.2.1 数据与数据结构

逻辑结构可用二元组形式定义为：

$$\text{Data_Structures} = (D, R)$$

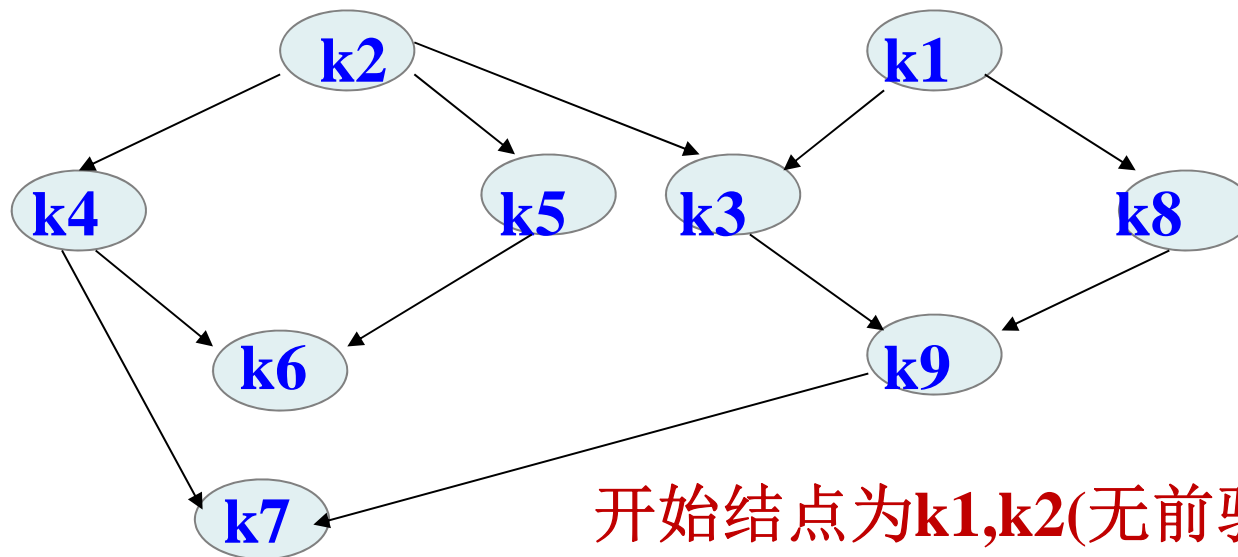
其中：**D** 是数据元素的有限集合，

R 是 **D** 上关系的有限集合。

也可用数据的逻辑结构图来形象表示之。



【例1】 设有数据结构为： $B = (D, R)$ ，其中：
 $D = \{k1, k2, k3, \dots, k9\}$
 $R = \{ \langle k1, k3 \rangle, \langle k1, k8 \rangle, \langle k2, k3 \rangle, \langle k2, k4 \rangle, \langle k2, k5 \rangle, \langle k3, k9 \rangle, \langle k5, k6 \rangle, \langle k8, k9 \rangle, \langle k9, k7 \rangle, \langle k4, k7 \rangle, \langle k4, k6 \rangle \}$
画出其逻辑结构的图示，并确定相对于关系R，哪些
结点开始结点，哪些是终端结点？



开始结点为k1,k2(无前驱的结点)

终端结点为k6,k7(无后继的结点)

【例2】矩阵 $\begin{bmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ a_4 & a_5 & a_6 \\ a_7 & a_8 & a_9 \end{bmatrix}$ 中9个元素之间存在

两种关系，一种是行关系，一种是列关系，试给出其逻辑结构的二元组表示形式。

其逻辑结构的二元组表示形式为：

B= (D, R)，其中：

D={a1,a2,.....,a9}

R={ROW,COL} //ROW:行关系，COL:列关系

ROW=

{<a₁,a₂>,<a₂,a₃>,<a₄,a₅>,<a₅,a₆>,<a₇,a₈>,<a₈,a₉>}

COL=

{<a₁,a₄>,<a₄,a₇>,<a₂,a₅>,<a₅,a₈>,<a₃,a₆>,<a₆,a₉>}



1.2.1 数据与数据结构

存储结构

——是逻辑结构在计算机中的表示，
(即是逻辑结构在存储器中的映象)

“数据元素”的映象？

“关系”的映象？





1.2.1 数据与数据结构——**存储结构**

“数据元素”的映象方法：

用二进制位 (bit) 的位串表示数据元素

$$(456)_{10} = (710)_8 = (111001000)_2$$

$$\mathbf{B} = (102)_8 = (01000010)_2$$





1.2.1 数据与数据结构——**存储结构**

“数据关系”的映象方法:

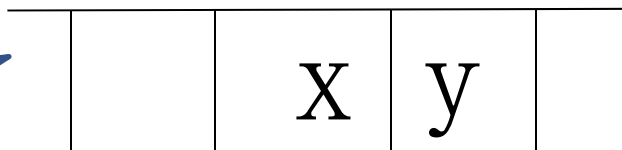
1. 顺序映象

以相对的存储位置来表示数据元素之间的逻辑关系。

(逻辑位置关系与存储位置关系是一致的)

如: 表示 $\langle x, y \rangle$ 的方法:

注意



顺序存储结构

- ◆ 元素存放在一片连续的存贮单元中
- ◆ 整个存储结构中只含数据元素值本身的信息



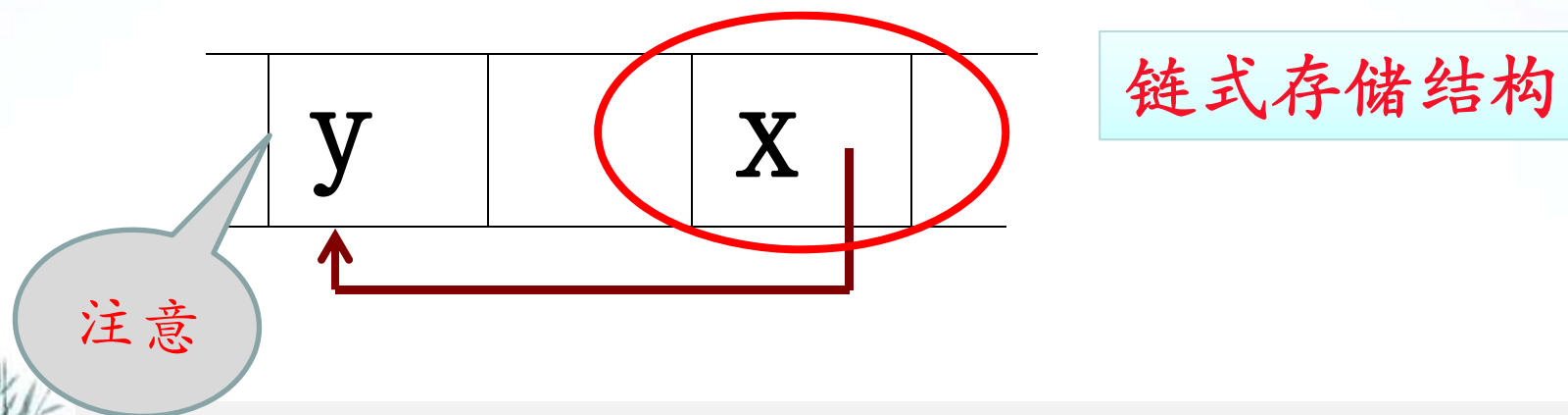


2.1 数据与数据结构——存储结构

2. 链式（非线性）映象（表示 $\langle x, y \rangle$ 的方法）

以附加信息(指针)表示后继关系。

需要用一個和 x 附加在一起的指针来指示 y 的存储位置。



- ◆ 所有元素存放在可以不连续的存储单元中
- ◆ 逻辑上相邻的元素其存储位置不一定相邻



養天地正氣 法古今完人

1.2.1 数据与数据结构——**存储结构**

数据的存储结构

顺序存储

链式存储

索引存储

散列存储

**最常用
的两种**





1.2.2 抽象数据类型

在用高级程序语言编写的程序中，
每个数据都应有一个**所属的、确定的数据类型**。

其实数据类型反映三个方面的内容：
存储结构，取值范围和允许进行的操作。



抽象数据类型是指一个**数学模型**以及定义在此数学模型上的一**组操作**。这个数学模型可以是任何自定义的模型，在各种高级语言中可能并未被定义，并且这个数学模型的存储在抽象数据类型中并没有涉及。如一个复数，就可以认为是一个抽象数据类型。每一个复数是含有实部和虚部的二元组，可以对复数做加减乘除等各种运算，而复数如何存储在此则不用考虑。



本节小结

本节首先介绍了数据结构是一门研究现实世界中的数据元素之间的逻辑关系、存储表示及操作的学科。

介绍了一些相关概念，按照数据元素之间逻辑关系的不同将数据结构分成：线性表、树、图和集合，并给出了抽象数据类型的定义方法。

