

1、数据结构绪论

1.0 什么是数据结构

一般来说：用计算机解决问题时，大致经过下列几个步骤

- ①从具体问题中抽象出一个适当的数学模型
- ②设计一个解此数学模型的算法
- ③编写程序
- ④测试、调试
- ⑤得到结果

- 1、数据结构是一门研究非数值计算的程序设计问题中计算机的操作对象以及它们之间的关系和操作等等的学科。

1.1 基本概念和术语

- 1、数据：是对客观事物的符号表示，在计算机科学中是指所有能输入到计算机中并被计算机程序处理的符号的总称。
- 2、数据元素：是数据的基本单位，在计算机程序中通常作为一个而整体进行考虑和处理。
- 3、数据项：数据元素中信息的每一项为一个数据项。数据项是数据的不可分割的最小单位。
- 4、数据对象：是性质相同的数据元素的集合，是数据的一个子集。例如整数数据对象。
- 5、数据结构：是相互之间存在一种或多种特定关系的数据元素的集合。发其中，数据元素都不是相互独立的，它们之间存在着某种关系。例如：①集合②线性结构③树形结构④图状结构/网状结构。
- 6、数据结构形式上定义为：数据结构是一个二元组
$$\text{Data Structure}=(D,S)$$
其中：D 是数据元素的有限集，S 是 D 上关系的有限集。

例子：在计算机科学中，复数可取如以下定义：复数是一种数据结构

$$\text{Complex}=(C, R)$$

其中：C 是含两个实数的集合 $\{c1, c2\}$ ； $R=\{P\}$ ，而 P 是定义在集合 C 上的一种关系 $\{<c1,c2>\}$ ，其中有序偶 $<c1,c2>$ 表示 c1 是实部，c2 是虚部。

1.2 数据类型与抽象数据类型

- 1、数据类型：适合数据结构密切相关的一个概念。是一个值的集合和定义在这个值集上的一组操作的总称。例如，C 语言中的整型变量，其值集为某个区间上的整数，定义在其上的操作为：加减乘除等运算。

- 2、**抽象数据类型**：是指一个数学模型以及定义在该模型上的一组操作。一个含抽象数据类型的软件模块通常应包含定义、表示和实现三个部分。

1.3 抽象数据类型的表现与实现

详细见书 P11

1.4 算法和算法分析

- 1、 算法：是对特定问题求解步骤的一种描述，它是指令的有限序列，其中每一条指令表示一个或多个操作；此外，一个算法还具有下列五个重要特性
①有穷性②确定性③可行性④输入⑤输出
- 2、 算法设计的要求
①正确性②可读性③健壮性④效率与低存储量需求
- 3、 算法效率的度量
①时间复杂度
- 4、 算法的存储空间需求
①空间复杂度