

1 绪论

基本概念

什么是数据结构?

数据结构是研究数据的逻辑结构, 存储结构 (物理结构) 以及它们之间的关系, 并对这种结构定义相适应的运算, 设计出相应的算法。



计算机解题步骤

- 抽象数学模型
  - 分析问题
  - 提取操作对象
  - 找出操作对象之间的关系
- 设计算法
- 编程、运行、调试

用数学语言描述

数据

能够输入计算机且能被计算机处理的各种符号的集合

数值型数据: 整数、实数

非数值型数据: 图像、文字

数据元素

组成数据的基本单位; 与数据的关系: 集合的个体 (元素)。在计算机程序中, 通常被作为一个整体进行考虑和处理。

学籍表				
学号	姓名	性别	出生日期	政治面貌
0001	陆宇	男	1986/09/02	团员
0002	李明	男	1985/12/23	党员
0003	汤晓影	女	1986/03/26	团员

数据项

构成数据元素的不可分割的最小单位

数据对象

性质相同的数据元素的集合, 是数据的一个子集

数据结构

逻辑结构

数据元素之间的逻辑结构

线性结构

线性表、栈、队列

非线性结构

树、图

集合

结构中的数据元之间除了同属于一个集合的关系外, 无任何其它关系

线性

结构中的数据元素之间存在着一对一的线性关系

树形

结构中的数据元素之间存在着对多的层次关系

图状

结构中的数据元素之间存在着多对多的任意关系

存储结构

数据元素及其结构在计算机存储器中的结构

顺序

利用数组对数据进行存储

链式

利用指针对数据进行存储

索引

利用索引表来定位数据的存储。

散列

利用散列函数, 根据数据元素关键字来定位数据的存储

数据的运算和实现

对数据元素可以施加的操作以及这些操作在相应的存储结构上的实现

数据类型

一组性质相同的值的集合以及定义于这个值集合上的一组操作的总称

整型、字符型、实型

抽象数据结构

数据结构 + 定义在此结构上的一组操作

抽象数据类型可用(D,S,P)三元组表示, 其中, D是数据对象, S是D上的关系集, P是对D的基本操作集。

算法与算法分析

算法的定义

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。

五特性

有穷性 (Finity)

经过有限的时间可以完成

确定性或无二义性 (Unambiguousness)

给相同的输入, 即得到相同的输出

可行性 (Realizability)

输入 (Input)

至少有0个输入

输出 (Output)

至少1个

衡量标准

正确性 (Correctness)

可读性 (Readability)

健壮性 (Robustness): 具有很强的容错能力, 对边界情况和异常情况做出处理。

运行时间 (Running Time)

占用空间 (Storage Space): 完成功能的前提下, 时间越少, 空间越小, 越好

程序与算法

程序

程序是用某种程序设计语言对算法的具体实现程序

算法

算法是解决问题的一种方法或一个过程, 考虑如何将输入转换成输出一个问题可以有多种算法

程序 = 数据结构 + 算法

- 数据结构通过算法实现操作
- 算法根据数据结构设计程序

算法分析

时间复杂度

一般认为每条语句执行一次所需的时间是单位时间, 即: 一个算法耗费的时间 = 所有语句的执行频数之和

最坏时间复杂度: 最坏情况下的时间复杂度。

空间复杂度

指该算法所耗费的存储空间, 也是问题规模n的函数, 渐进空间复杂度也常常称为空间复杂度。