

# 第 1 章 绪 论

DATA STRUCTURE

计算机科学学院 刘 芳

# 第1章 绪论

---

1.1 什么是数据结构

1.2 基本概念及术语

1.3 数据结构的内容

1.4 算法和算法分析

## 1.2 基本概念和术语

### 1.2.1 数据结构相关基本概念与术语

### 1.2.2 数据类型和抽象数据类型

# 1.2.1 数据结构相关基本概念与术语

刘 芳 LiuFang

## 1.2.1 数据结构相关基本概念与术语

数据

数据元素

数据项

数据对象

数据结构

- **数据**是用于描述客观事物的数值、字符，以及一切可以输入到计算机中，并由计算机程序加以处理的**符号的集合**，其范围随着计算机技术的发展而不断发展。
  - 数值型
  - 文本型
  - 图形、图像、声音
  - 表、树、图等

## 1.2.1 数据结构相关基本概念与术语

数据

数据元素

数据项

数据对象

数据结构

- **数据元素**是构成数据的基本单位，在计算机程序中通常作为一个整体进行考虑和处理。

学号	姓名	语文(分)	数学(分)	英语(分)
S01012	张风	85	69	92
S01022	李强	87	73	74
S02013	王海	92	64	84

一个数据元素

数据项

- 数据元素可细分成由若干数据项(字段)组成，**数据项**是具有独立含义的最小单位。

## 1.2.1 数据结构相关基本概念与术语

数据

数据元素

数据项

数据对象

数据结构

- **数据对象**是具有相同性质的数据元素的集合，是数据的子集。

- **数据结构**是相互间存在着一种或多种特定关系的数据元素的集合，是**带有结构的数据元素的集合**，它指的是数据元素之间的相互关系，即数据的组织形式。

## 1.2.2 数据类型和抽象数据类型

刘 芳 LiuFang



## 1.2.2 数据类型和抽象数据类型

数据类型

抽象数据类型

- **数据类型**是一组性质相同的**值的集合**以及定义于这个值集合上的一**组操作**的总称。

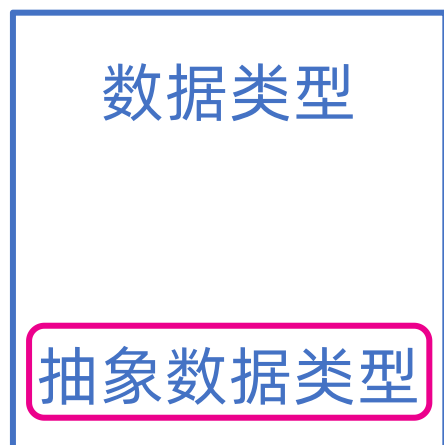
- 例：在C语言中提供的数据类型：
  - int, char, float, double等**原子类型（基本类型）**

如int:

- 值的集合:  $[-32768, 32767]$
- 操作:  $+ \quad - \quad * \quad / \quad \% \quad ^ \quad \dots$

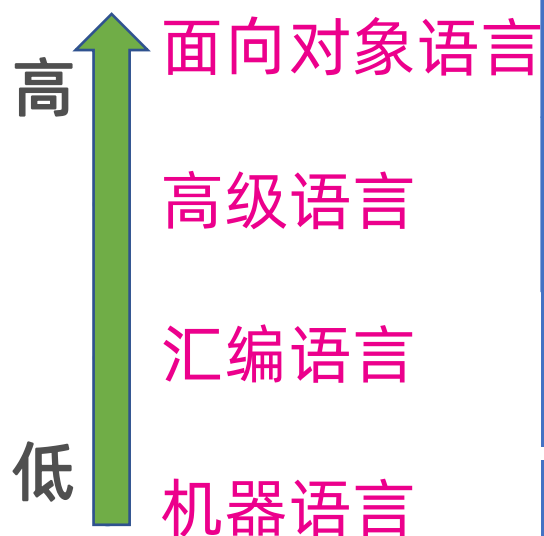
数据类型是计算机中已经实现了的数据结构，也可称之为固有数据类型。

## 1.2.2 数据类型和抽象数据类型



- **数据抽象**是计算机的本质技术。

- 从计算机语言的发展看：



进一步定义如：表、栈、队列、图、窗、管理等复杂的抽象数据类型。

给出如整型、实型、字符型等更高级的数据抽象，和更加面向用户的运算。

用十进制表示数据，它们是二进制数据的抽象；用符号表示运算。

二进制表示数据和运算。

## 1.2.2 数据类型和抽象数据类型

数据类型

抽象数据类型

### ■ 抽象数据类型 (Abstract Data Type) :

- 一个数学模型以及定义在该模型上的一组操作，包含：
  - ◆ 一个数据对象
  - ◆ 数据对象中各元素的关系
  - ◆ 一组处理数据的操作

## 1.2.2 数据类型和抽象数据类型

### ■ 抽象数据类型定义的常用格式：

数据类型

抽象数据类型

ADT 抽象数据类型名{

数据对象： <数据对象的定义>

数据关系： <数据关系的定义>

基本操作： <基本操作的定义>

} ADT抽象数据类型名

## 1.2.2 数据类型和抽象数据类型

- 例如：抽象数据类型三元组  $\langle e_1, e_2, e_3 \rangle$  的定义

数据类型

抽象数据类型

```
ADT Triplet{
    数据对象:  $D = \{e_1, e_2, e_3 \mid e_1, e_2, e_3 \in \text{ElemSet}\}$ 
    数据关系:  $R = \{\langle e_1, e_2 \rangle, \langle e_2, e_3 \rangle\}$ 
    基本操作:
        InitTriplet(&T, v1, v2, v3)
        DestroyTriplet(&T)
        Put(&T, i, e)
        Get(T, i, &e)
        IsAscending(T)
        IsDescending(T)
        Max(T, &e)
        Min(T, &e)
}
```

## 1.2.2 数据类型和抽象数据类型

数据类型

抽象数据类型

### ■ ADT的两个重要特征：

#### 1.数据抽象

用ADT描述程序处理实体时，强调其**本质的特征**和所能完成的**功能**，以及它和外部用户的**接口**（即：外界使用它的方法）

#### 2.数据隐藏

对用户**隐藏数据存储和操作实现的细节**，使用者仅需要了解操作或界面服务，通过使用界面服务来访问数据。

## 1.2.2 数据类型和抽象数据类型

数据类型

抽象数据类型

ADT包含定义和实现两个部分，其中定义是独立于实现的。

### ■ ADT的实现：

- 依赖具体的语言。
- 需要通过固有数据类型（如整型、实型、字符型等）来表示和实现。

# 本节要点

---

数据

数据元素

数据项

数据对象

数据结构

数据类型

抽象数据类型



# 感谢聆听

黑发不知勤学早,白发方悔读书迟。