

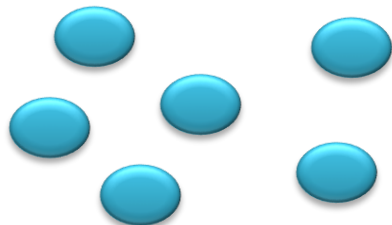
1.1.2 逻辑结构类型

各种各样的数据呈现出不同的逻辑结构，归纳为4种。

1、集合

元素之间关系：无。

特点：数据元素之间除了“属于同一个集合”的关系外，别无其他逻辑关系。是最松散的，不受任何制约的关系。



2、线性结构

元素之间关系：一对一。

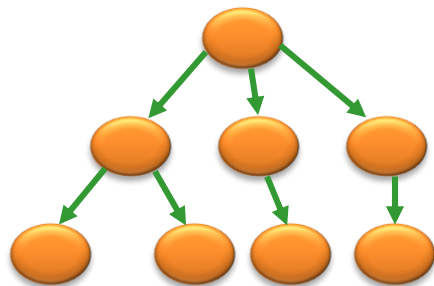
特点：开始元素和终端元素都是唯一的，除此之外，其余元素都有且仅有一个前趋元素和一个后继元素。



3、树形结构

元素之间关系：一对多。

特点：开始元素唯一，终端元素不唯一。除终端元素以外，每个元素有一个或多个后续元素；除开始元素外，每个元素有且仅有一个前趋元素。



【例1-1】有一种数据结构 $B_4 = (D, R)$ ，其中

$D = \{48, 25, 64, 57, 82, 36, 75\}$

$R = \{r_1, r_2\}$

$r_1 = \{ \langle 25, 36 \rangle, \langle 36, 48 \rangle, \langle 48, 57 \rangle, \langle 57, 64 \rangle, \langle 64, 75 \rangle, \langle 75, 82 \rangle \}$

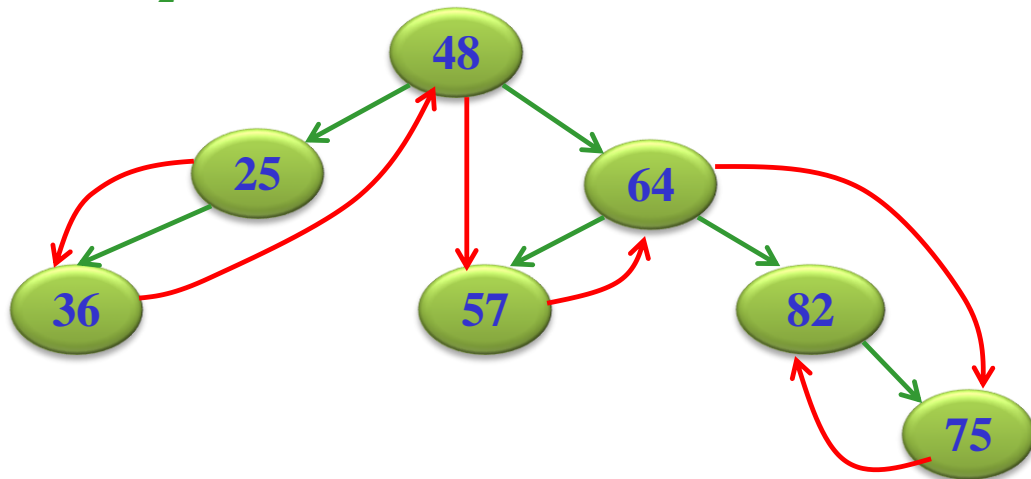
$r_2 = \{ \langle 48, 25 \rangle, \langle 48, 64 \rangle, \langle 64, 57 \rangle, \langle 64, 82 \rangle, \langle 25, 36 \rangle, \langle 82, 75 \rangle \}$

画出其逻辑结构表示，指出是什么类型？

解： B4的逻辑结构图如下。

r_1 关系表示 \longrightarrow r_1 为线性结构

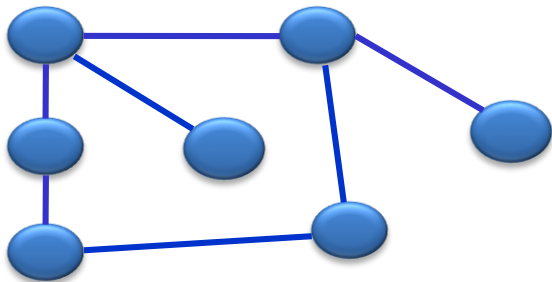
r_2 关系表示 \longrightarrow r_2 为树形结构



4、图形结构

元素之间关系：多对多。

特点：所有元素都可能有多多个前趋元素和多个后继元素。



1.1.3 存储结构类型

在软件开发中，人们设计了各种存储结构。归纳为4种基本的存储结构。

- 顺序存储结构
- 链式存储结构
- 索引存储结构
- 哈希（散列）存储结构

1.1.4 数据类型和抽象数据类型

1、数据类型

在高级程序语言中提供了多种数据类型。不同数据类型的变量，其所能取的值的范围不同，所能进行的操作不同。

数据类型是一个值的集合和定义在此集合上的一组操作的总称。

例如，C/C++中的**int**就是整型数据类型（16位计算机）。



例如，**int**数据类型：

int $i=2, j=5, k;$

$k=i+j;$

...

int $i=9999999999;$

$i**;$

✓ 因为 i 、 j 和 k 都属于 **int**，而 **int** 提供了各种运算，所以可以进行相应运算。

✗

数据类型和数据结构的关系：数据类型就是已经实现了的数据结构。

2、抽象数据类型

抽象数据类型（ADT）指的是从求解问题的数学模型中抽象出来的数据逻辑结构和运算（抽象运算），而不考虑计算机的具体实现。



抽象数据类型 = 逻辑结构 + 抽象运算

例如，定义复数抽象数据类型Complex

一个复数的形式： e_1+e_2i 或 (e_1, e_2)

ADT Complex

{

数据对象：

$$D=\{ e_1, e_2 \mid e_1, e_2 \text{均为实数} \}$$

数据关系：

$$R=\{ \langle e_1, e_2 \rangle \mid e_1 \text{是复数的实部}, e_2 \text{是复数的虚部} \}$$

基本运算：

AssignComplex(&z,v1,v2): 构造复数Z。

DestroyComplex(&z): 复数z被销毁。

GetReal(z,&real): 返回复数z的实部值。

GetImag(z,&Imag): 返回复数z的虚部值。

Add(z1,z2,&sum): 返回两个复数z1、z2的和。

运算功能描述

} ADT Complex

Complex

ADT



编程实现该数据结构

抽象数据类型实质上就是对一个求解问题的形式化描述（与计算机无关），程序员可以在理解基础上实现它。

思考题

采用C/C++语言如何实现复数抽象数据类型Complex?

1.1.5 数据结构求解问题的过程

ADT = 逻辑结构 + 抽象运算 (功能描述)

映射

存储结构₁

...

存储结构_n

算法₁₁

...

算法_{1m}

算法_{n1}

...

算法_{nm}

运算实现

① 问题描述

② 设计存储结构

③ 算法设计

算法分析

最佳算法

④ 算法分析

——本讲完——