



# 数据结构的定义

## Data Structure

主讲：赵良





# 本讲授课目录

1

引例

2

数据结构的基本概念

3

数据结构的研究内容



# 引例1：书目自动检索系统

## 书目卡片

登录号：

书名：

作者名：

分类号：

出版单位：

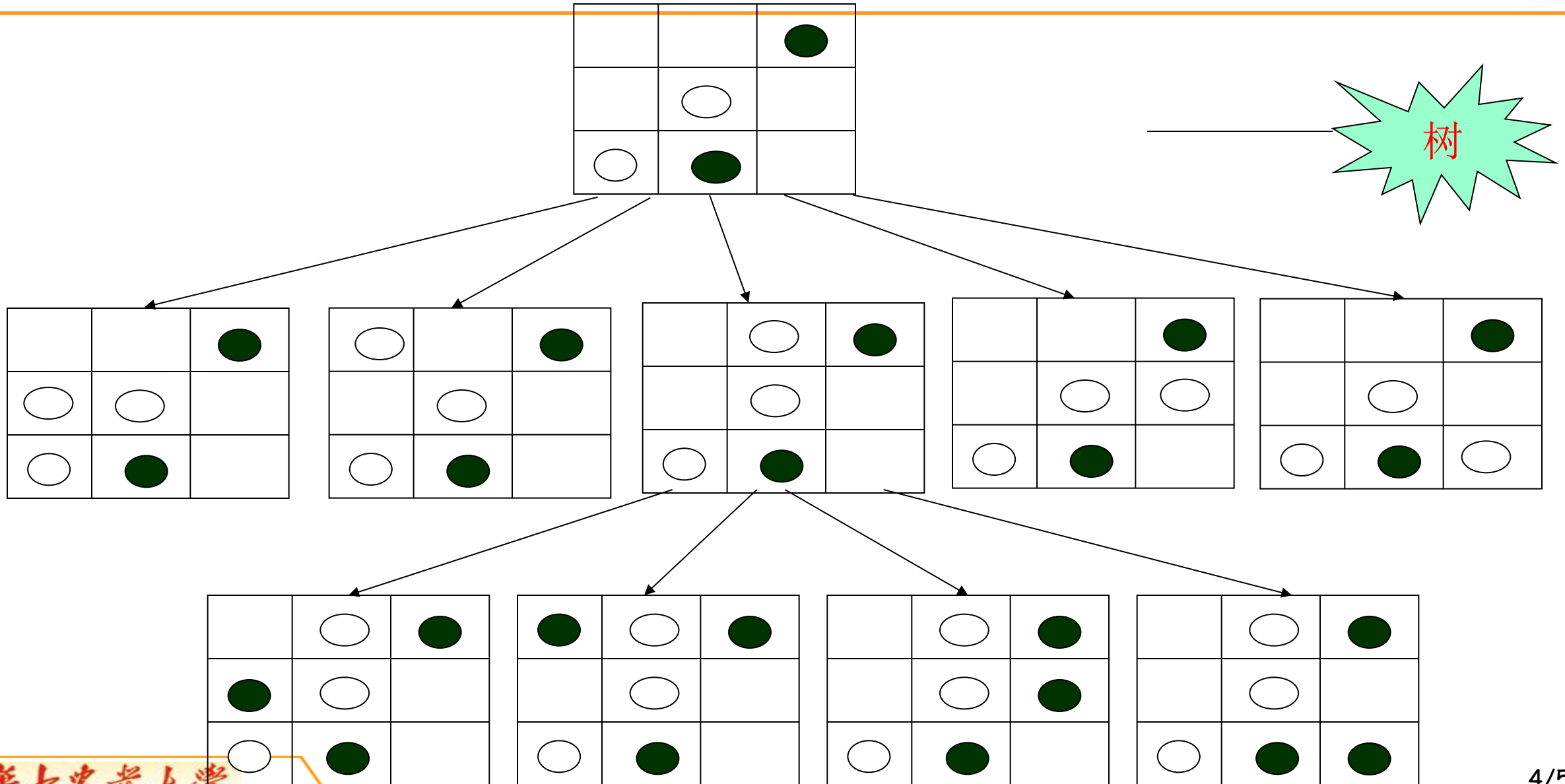
出版时间：

价格：

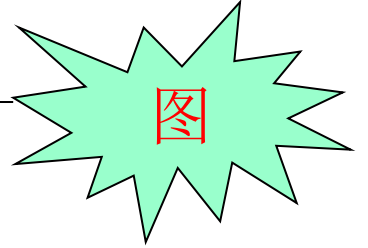
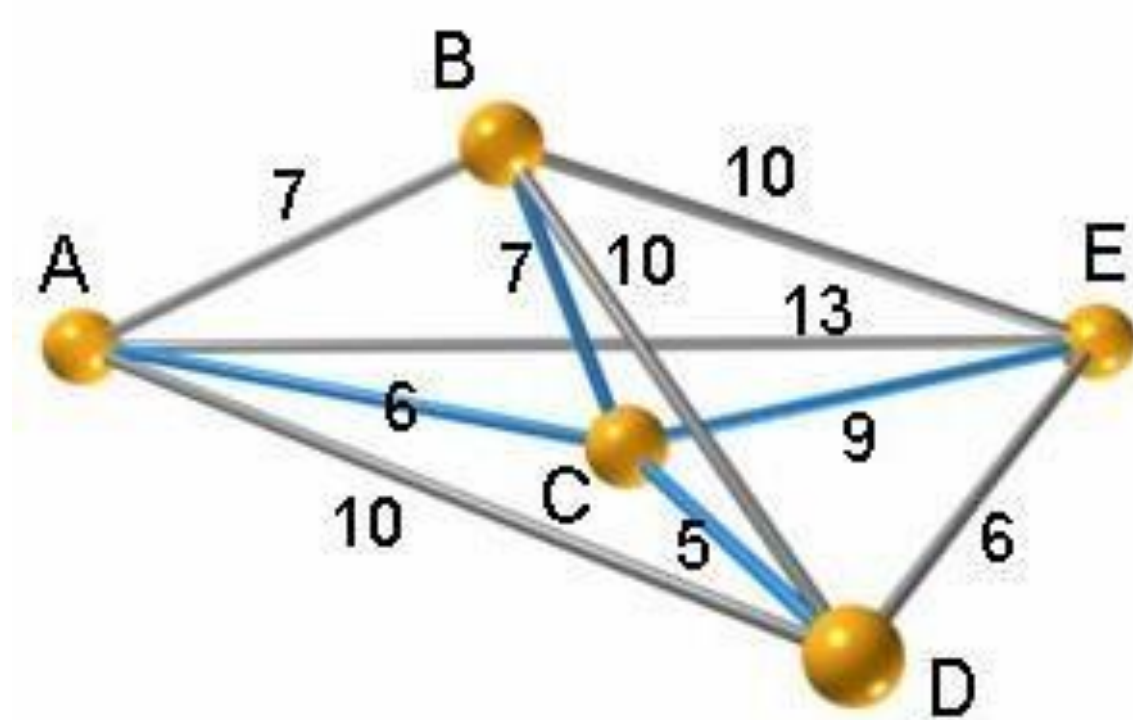
001	高等数学	樊映川	S01
002	理论力学	罗远祥	L01
003	高等数学	华罗庚	S01
004	线性代数	栾汝书	S02
.....	.....	.....	.....

线性表

# 引例2：博弈树



# 引例3：TSP问题





# 求解非数值计算的问题

- 描述这类非数值计算问题的数学模型不再是数学方程，而是诸如表、树和图之类的数据结构。
- 主要考虑的是设计出合适的数据结构及相应的算法。即：首先要考虑对相关的各种信息如何表示、组织和存储？
- 因此，可以认为：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的学科。



# 本讲授课目录

1

引例

2

数据结构的基本概念

3

数据结构的研究内容



## 二、数据结构基本概念

- 数据
- 数据元素
- 数据对象
- 数据结构

,





# 数据（Data）

- 数据是描述客观事物的数值、字符以及能输入机器且能被处理的各种符号集合。
- 数据包含整型、实型、布尔型、图象、字符、声音等一切可以输入到计算机中的符号集合。

# 数据元素 (Data Element)

- 数据元素是组成数据的基本单位，是数据集合的个体，在计算机中通常作为一个整体进行考虑和处理。例如：

学 号	姓 名	性 别	籍 贯	出生年月	住 址
101	赵虹玲	女	河北	1983. 11	北京
...	...	...	...	...	...

数据项 ↓

数据元素 ←



# 数据对象 (Data Object)

- 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。

整数集合：  $N=\{0, \pm 1, \pm 2, \dots\}$  无限集

字符集合：  $C=\{'A', 'B', \dots, 'Z'\}$  有限集



# 什么是数据结构

- 是相互之间存在一种或多种特定关系的数据元素的集合。或按照一定逻辑关系组织，并按一定存储方法存储的数据的集合，且需要定义一系列运算。**逻辑结构**、**存储结构**和**运算**合称为三要素。表示为：
- **$\text{Data\_Structure} = (D, R)$**
- 其中，D—元素有限集，R—关系有限集



# 本讲授课目录

1

引例

2

数据结构的基本概念

3

数据结构研究内容



# 三、数据结构中的三个问题

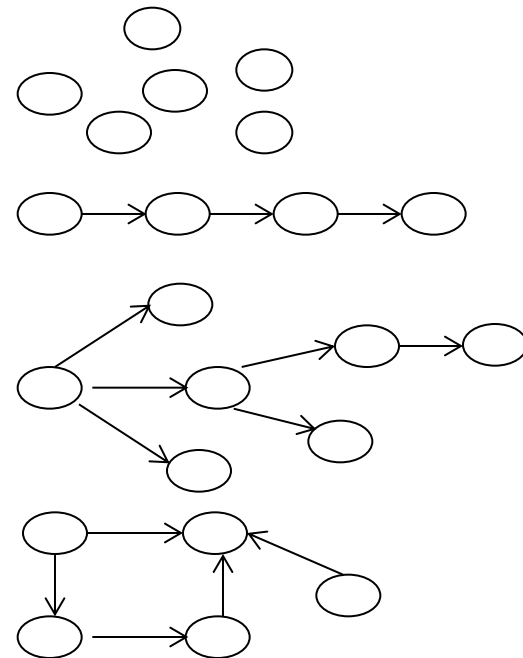
- 数据的逻辑结构
- 数据的存储结构
- 数据的运算

# 数据的逻辑结构

- 数据的逻辑结构从逻辑关系上描述数据，与数据的存储无关
- 数据的逻辑结构可以看作是从具体问题抽象出来的数据模型

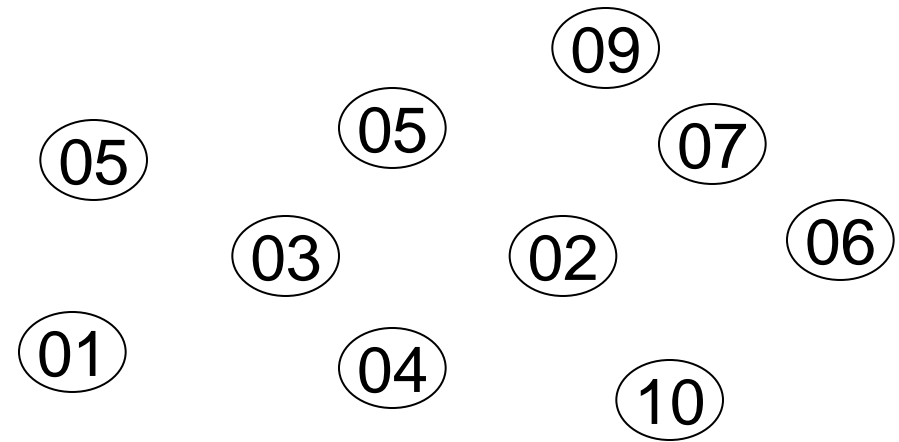
逻辑结构

集合  
线性  
树图



# 例1：集合结构

- $\text{set} = (D, R)$
- $D = \{01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10\}$
- $R = \{ \}$
- 数据元素之间的联系：0:0

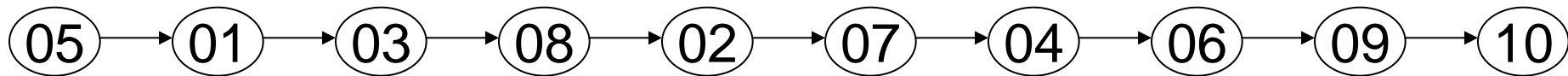


集合结构示意图



## 例2:线性结构

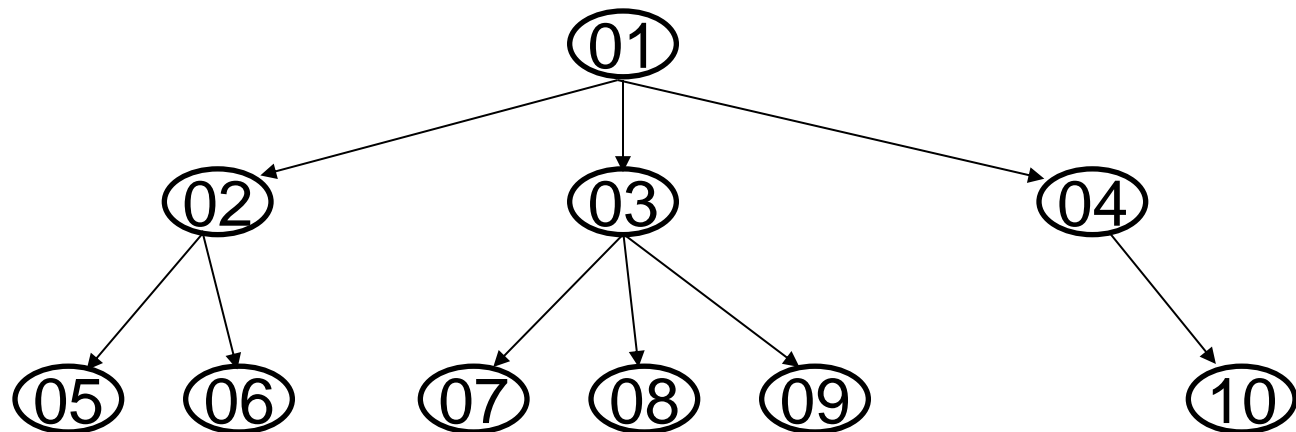
- $\text{linearity} = (D, R)$
- $D = \{01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10\}$
- $R = \{ \langle 05, 01 \rangle, \langle 01, 03 \rangle, \langle 03, 08 \rangle, \langle 08, 02 \rangle, \langle 02, 07 \rangle, \langle 07, 04 \rangle, \langle 04, 06 \rangle, \langle 06, 09 \rangle, \langle 09, 10 \rangle \}$
- 数据元素之间的联系: 1:1



线性结构示意图

# 例3：树结构

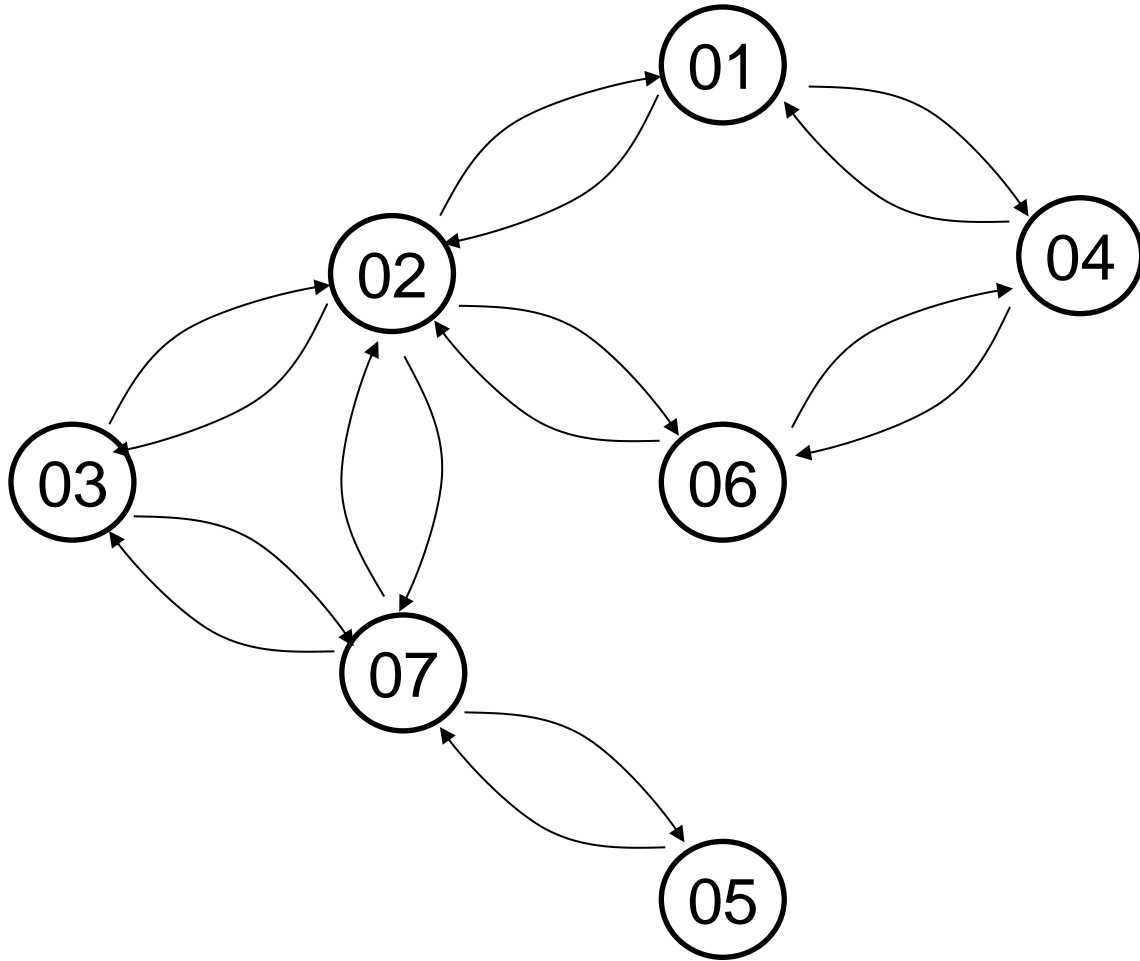
- $tree = (D, R)$
- $D = \{01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10\}$
- $R = \{<01, 02>, <01, 03>, <01, 04>, <02, 05>, <02, 06>, <03, 07>, <03, 08>, <03, 09>, <04, 10>\}$
- 数据元素之间的联系： 1:N



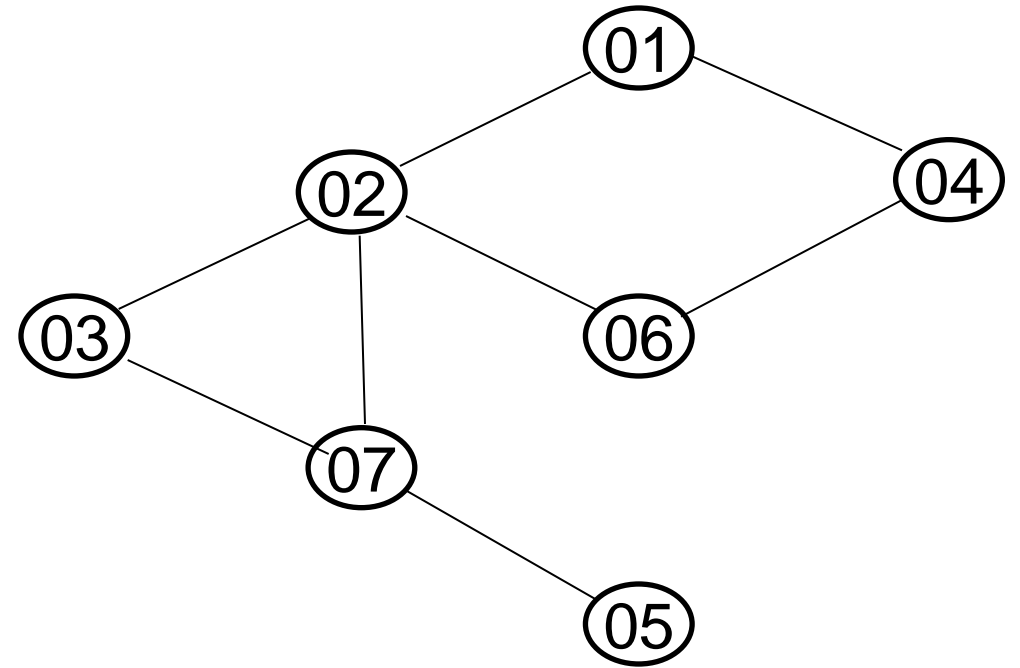
# 例4：图结构

- $\text{graphics} = (D, R)$
- $D = \{01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10\}$
- $R = \{ \langle 01, 02 \rangle, \langle 02, 01 \rangle, \langle 01, 04 \rangle, \langle 04, 01 \rangle, \langle 02, 03 \rangle, \langle 03, 02 \rangle, \langle 02, 06 \rangle, \langle 06, 02 \rangle, \langle 02, 07 \rangle, \langle 07, 02 \rangle, \langle 03, 07 \rangle, \langle 07, 03 \rangle, \langle 04, 06 \rangle, \langle 06, 04 \rangle, \langle 05, 07 \rangle, \langle 07, 05 \rangle \}$

# 例4：图结构

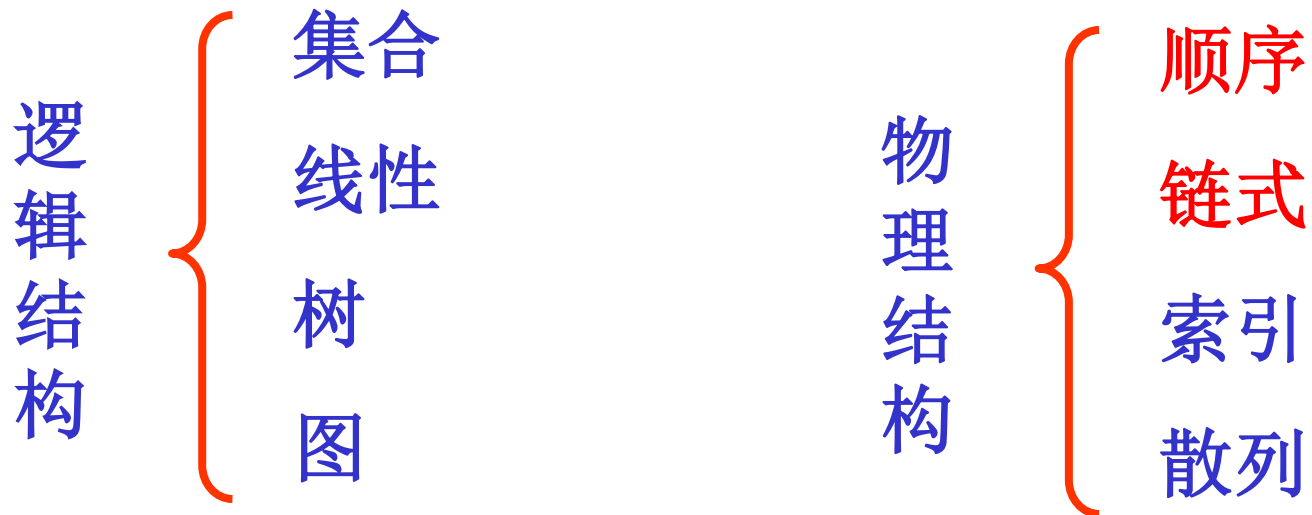


- 数据元素之间的联系：M:N



# 数据的存储结构

- 数据的存储结构（又叫物理结构）是逻辑结构用计算机语言的实现
- 数据的存储结构依赖于计算机语言

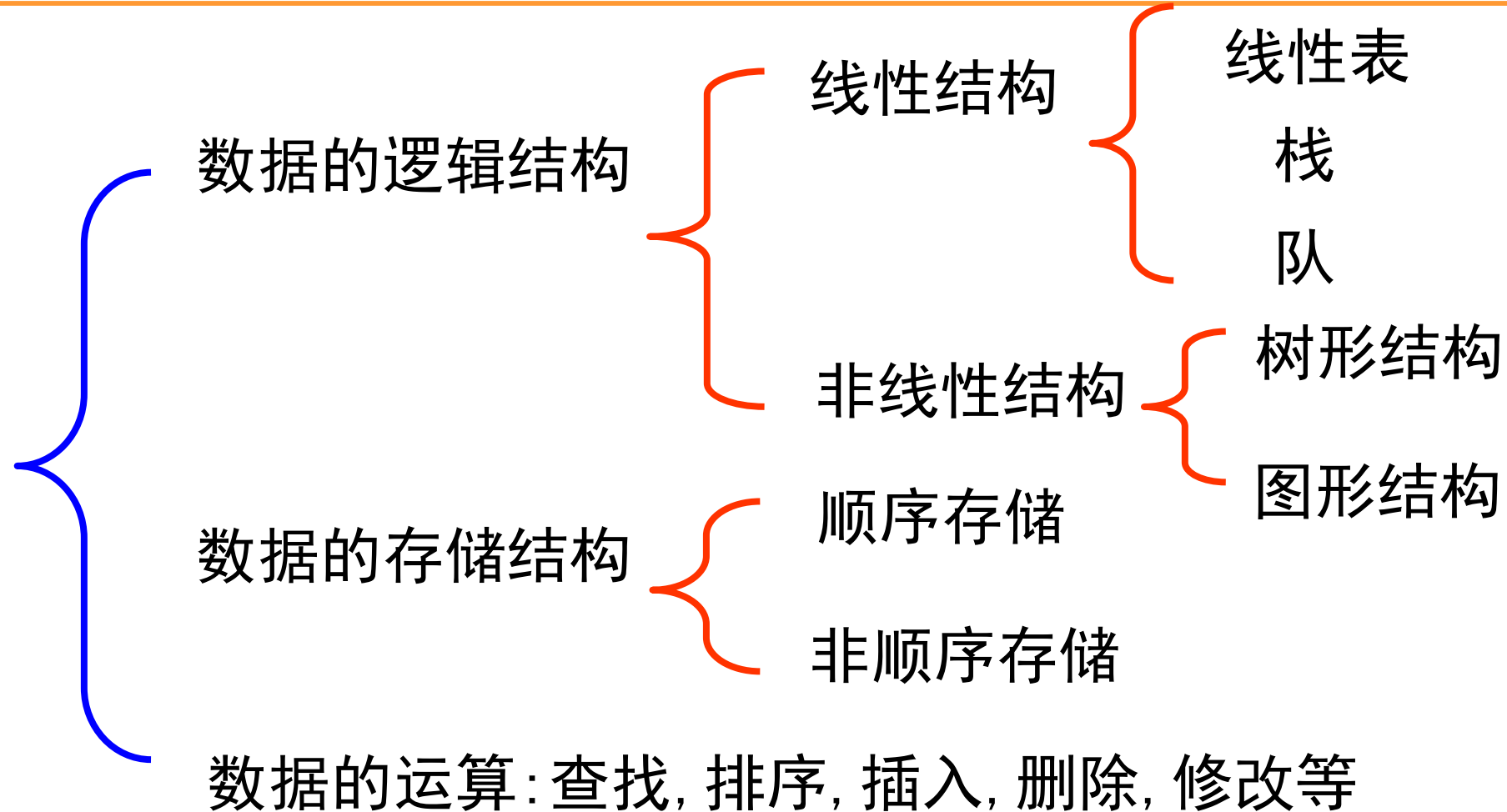


# 存储方式对比

- 顺序存储——借助元素在存储器中的相对位置来表示数据元素间的逻辑关系
- 链式存储——借助指示元素存储地址的指针表示数据元素间的逻辑关系



# 数据结构的内容



# Questions and answers

