



本节主题：

数据的逻辑结构及类型

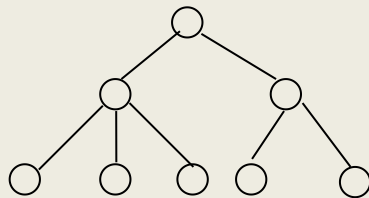
# 逻辑结构类型



(1) 线性结构

节点之间,一对一

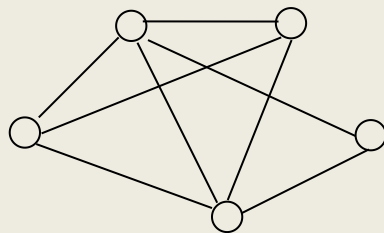
- ❏ 开始节点和终端节点都是唯一的
- ❏ 除了开始节点和终端节点以外,其余节点都有且仅有一个前驱节点,有且仅有一个后继节点



(2) 树形结构

节点之间,一对多

- ❏ 开始节点唯一,终端节点不唯一。
- ❏ 除终端节点以外,每个节点有一个或多个后续节点
- ❏ 除开始节点外,每个节点有且仅有一个前驱节点

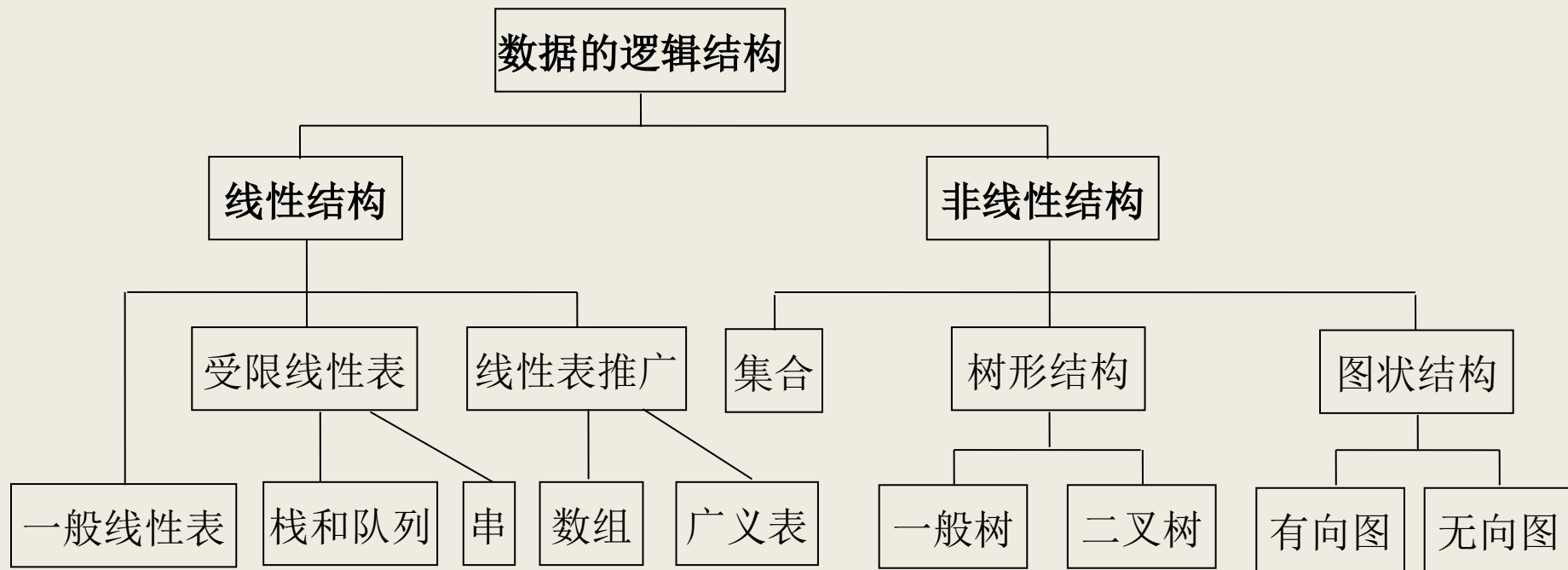


(3) 图形结构

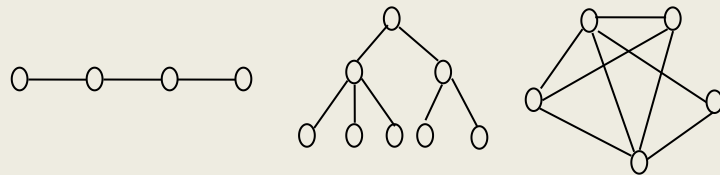
节点之间,多对多

- ❏ 没有开始节点和终端节点,所有节点都可能有多多个前驱节点和多个后继节点

# 数据逻辑结构层次关系图



# 逻辑结构二元组表示方法



逻辑结构的二元组表示： $B=(D,R)$

$B$ 是一种数据结构，由数据元素的集合 $D$ 和 $D$ 上二元关系的集合 $R$ 所组成。

$D=\{d_i \mid 1 \leq i \leq n, n \geq 0\}$ ，数据元素的集合

$d_i$ ——表示集合 $D$ 中的第 $i$ 个节点或数据元素。

$n$ 为 $D$ 中节点的个数。特别地，若 $n=0$ ，则 $D$ 是空集。

$R=\{r_j \mid 1 \leq j \leq m, m \geq 0\}$ ， $D$ 上二元关系的集合

$r_j$ 表示集合 $R$ 中的第 $j$ 个关系，每个关系用序偶表示。

$m$ 为 $R$ 中关系的个数。特别地，若 $m=0$ ，则 $R$ 是空集，表明集合 $D$ 中的元素间不存在任何关系，彼此独立。

序偶 $\langle x, y \rangle$  ( $x, y \in D$ )

$x$ 为第一元素

$y$ 为第二元素

$x$ 为 $y$ 的前驱元素

$y$ 为 $x$ 的后继元素

开始元素：没有前驱元素的节点

终端元素：没有后继元素的节点

$\langle x, y \rangle$ 表示有向关系

$(x, y)$ 表示无向关系

## 例：城市表的逻辑结构表示

有一个城市表，城市名是唯一的，区号为关键字

区号	城市名	说 明
010	Beijing	首都
021	Shanghai	直辖市
027	Wuhan	湖北省省会
029	Xian	陕西省省会
025	Nanjing	江苏省省会

逻辑结构的二元组表示： $B=(D,R)$

B——数据结构

D——数据元素的集合

R——D上二元关系的集合

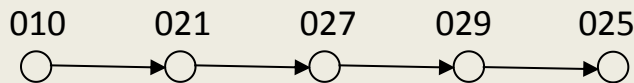
城市表的逻辑结构的二元组表示

City=(D,R)

$D=\{010,021,027,029,025\}$

$R=\{r\}$

$r=\{\langle 010,021 \rangle, \langle 021,027 \rangle, \langle 027,029 \rangle, \langle 029,025 \rangle\}$



## 再例：矩阵的逻辑结构表示

□ 有如下数据，即一个矩阵

$$\begin{bmatrix} 2 & 6 & 3 & 1 \\ 8 & 12 & 7 & 4 \\ 5 & 10 & 9 & 11 \end{bmatrix}$$

逻辑结构的二元组表示： $B=(D,R)$

B——数据结构

D——数据元素的集合

R——二元关系的集合

□ 对应的二元组表示为 $B=(D,R)$ ，其中：

□  $D=\{2,6,3,1,8,12,7,4,5,10,9,11\}$

□  $R=\{r_1,r_2\}$  (  $r_1$ 表示行关系， $r_2$ 表示列关系 )

□  $r_1=\{\langle 2,6\rangle,\langle 6,3\rangle,\langle 3,1\rangle,\langle 8,12\rangle,\langle 12,7\rangle,\langle 7,4\rangle,\langle 5,10\rangle,\langle 10,9\rangle,\langle 9,11\rangle\}$

□  $r_2=\{\langle 2,8\rangle,\langle 8,5\rangle,\langle 6,12\rangle,\langle 12,10\rangle,\langle 3,7\rangle,\langle 7,9\rangle,\langle 1,4\rangle,\langle 4,11\rangle\}$

## 再例：画出逻辑结构图

📁 有数据结构： $B1=(D,R)$

📁  $D=\{a,b,c,d,e,f,g,h,i,j\}$

📁  $R=\{r\}$

📁  $r=\{\langle a,b\rangle,\langle a,c\rangle,\langle a,d\rangle,\langle b,e\rangle,\langle c,f\rangle,\langle c,g\rangle,$   
 $\langle d,h\rangle,\langle d,i\rangle,\langle d,j\rangle\}$

📁 有数据结构： $B2=(D,R)$

📁  $D=\{a,b,c,d,e\}$

📁  $R=\{r\}$

📁  $r=\{(a,b),(a,c),(b,c),(c,d),(c,e),(d,e)\}$

## 再例：画出逻辑结构图

□ 有数据结构： $B3=(D,R)$

📁  $D=\{48,25,64,57,82,36,75\}$

📁  $R=\{r1,r2\}$

📁  $r1=\{\langle 48,25 \rangle, \langle 48,64 \rangle, \langle 64,57 \rangle,$   
 $\langle 64,82 \rangle, \langle 25,36 \rangle, \langle 82,75 \rangle\}$

📁  $r2=\{\langle 25,36 \rangle, \langle 36,48 \rangle, \langle 48,57 \rangle,$   
 $\langle 57,64 \rangle, \langle 64,75 \rangle, \langle 75,82 \rangle\}$