

第五章 广义表

本章内容

5.1 广义表的基本概念

5.2 广义表的存储结构

5.3 多元多项式的广义表表示

5.1 广义表的概念

一. 广义表的定义

一个长度为 $n \geq 0$ 的广义表是一个数据结构

$$LS = (a_1, a_2, \dots, a_{n-1}, a_n)$$

其中，LS为广义表的名字， a_i 为表中元素； a_i 可以是原子元素，也可以是一个子表。 n 为表的长度，长度为0的表称为空表。

若 a_i 为不可再分割的具体信息，则称 a_i 为原子元素；若 a_i 为一个子表，则称 a_i 为表元素。这里，用小写字母表示原子元素，用大写字母表示表元素。

$$(a_1, a_2, a_3, \dots, a_{n-1}, a_n)$$

广义表的例子

$A=()$ —— 长度为0的空表。

$B=(a)$ —— 长度为1，且只有一个原子元素的广义表

$C=(a, (b, c))$ —— 长度为2的广义表。

$D=(A, B, c)$ —— 长度为3的广义表。

$E=(a, E)$ —— 长度为2的递归的广义表。

.....

$E=(a, E)=(a, (a, (a, \dots)))$

得出结论:

1. 广义表是多层结构的
2. 广义表可为其他广义表所共享
3. 广义表可以是嵌套的

广义表的深度——
包含括号的重数

$A1=(A) = (())$ 不是空表，是长度为1的表

5.2 广义表的存储结构

广义表一般采用链式存储结构，链结点的构造可以以为



其中，flag为标志位，令

$$\text{flag} = \begin{cases} 1 & \text{表示本结点为表结点} \\ 0 & \text{表示本结点为原子结点} \end{cases}$$

当flag=0时，info域存放相应原子元素的信息；

当flag=1时，info域存放子表第一个元素对应的链结点的地址；

link域存放本元素同一层的下一个元素所在链接点的地址，当本元素为所在层的最后一个元素时，link域为NULL。

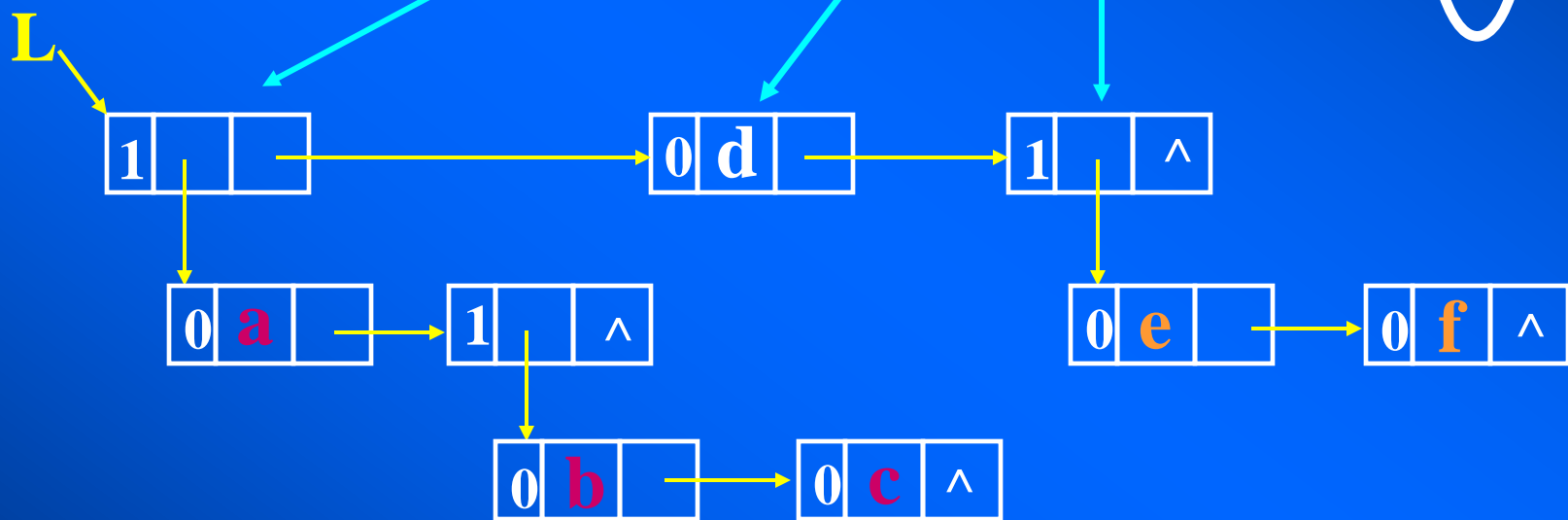
类型定义

```
typedef struct node {  
    int flag;  
    union{  
        datatype data;  
        struct node *pointer;  
    };  
    struct node *link;  
} BSNODE, *BSLinkList;
```



$L = (\underline{(a, (b, c))}, \underline{d}, \underline{(e, f)})$

深度为3



5.3 多元多项式的广义表表示

三元多项式

三元多项式

$$P(x,y,z) = x^{10}y^3z^2 + 2x^8y^3z^2 + 3x^8y^2z^2 + x^4y^4z + 6x^2y^4z + 2yz$$

三元多项式表示



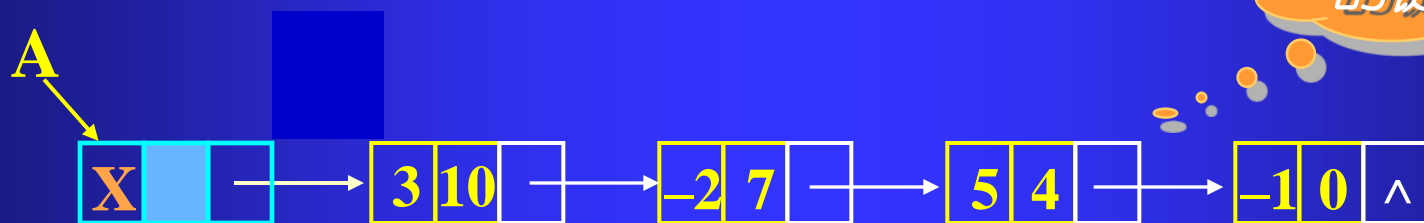
一元多项式

$$A(x) = 3x^{10} - 2x^7 + 5x^4 - 1$$

一个链结点:



数据域 指针域



一元多项式的链表表示

三元多项式



方法1



3个指数域

$$3x^8y^2z^2$$



$$-5x^4z^7$$



$$6x^7$$



缺点

- 链结点中域的个数取决于表达式中变量的个数
- 给存储管理和操作带来困难

方法2

链结点的构造设计为



其中, coef 表示多项式的某一项的系数,
exp 表示多项式的某一项的指数,
link 为链接多项式中同一层各链结点的指针.

三元多项式

$$\begin{aligned}P(x,y,z) &= x^{10}y^3z^2 + 2x^8y^3z^2 + 3x^8y^2z^2 + x^4y^4z + 6x^2y^4z + 2yz \\&= ((x^{10} + 2x^8)y^3 + 3x^8y^2)z^2 + ((x^4 + 6x^2)y^4 + 2y)z\end{aligned}$$

$$P(z) = Az^2 + Bz$$

其中:

$$A(x,y) = (x^{10} + 2x^8)y^3 + 3x^8y^2$$

$$A(y) = Cy^3 + Dy^2$$

$$C(x) = x^{10} + 2x^8$$

$$D(x) = 3x^8$$

$$B(x,y) = (x^4 + 6x^2)y^4 + 2y$$

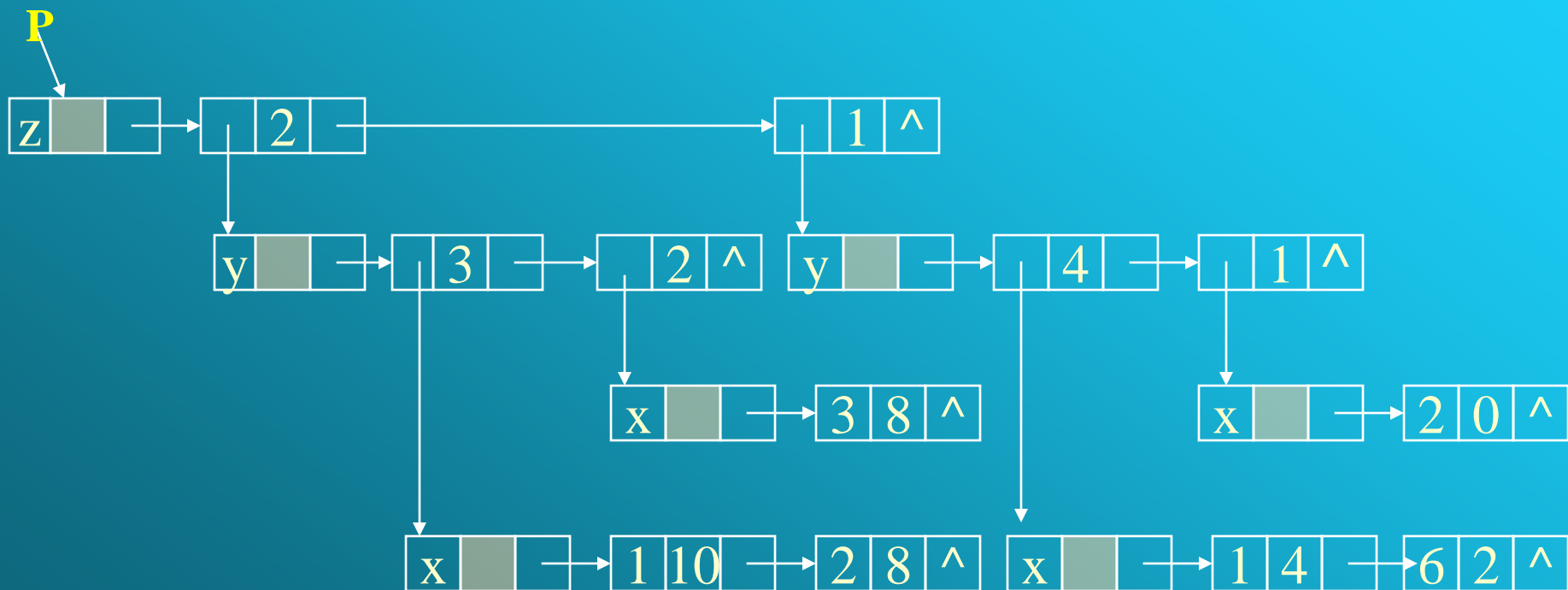
$$B(y) = Ey^4 + Fy$$

$$E(x) = x^4 + 6x^2$$

$$F(x) = 2x^0$$

$$\begin{aligned}
 P(\mathbf{x}, \mathbf{y}, \mathbf{z}) &= \mathbf{x}^{10}\mathbf{y}^3\mathbf{z}^2 + 2\mathbf{x}^8\mathbf{y}^3\mathbf{z}^2 + 3\mathbf{x}^8\mathbf{y}^2\mathbf{z}^2 + \mathbf{x}^4\mathbf{y}^4\mathbf{z} + 6\mathbf{x}^2\mathbf{y}^4\mathbf{z} + 2\mathbf{y}\mathbf{z} \\
 &= ((\mathbf{x}^{10} + 2\mathbf{x}^8)\mathbf{y}^3 + 3\mathbf{x}^8\mathbf{y}^2)\mathbf{z}^2 + ((\mathbf{x}^4 + 6\mathbf{x}^2)\mathbf{y}^4 + 2\mathbf{y})\mathbf{z}
 \end{aligned}$$

广义表的表示形式为：



本章内容小结

广义表

广义表的基本概念

广义表的定义

基本的名词概念

广义表的存储方法

三元多项式的广义表表示