

6-数组和广义表

C生万物 ● 大道至简 ● 鲍鱼科技+v(15339278619)

1、目标

- 📌 掌握数组的地址和下标转换
- 掌握特殊矩阵（稀疏矩阵、对称矩阵、对角矩阵）的概念
- 掌握广义表的概念

2、数组存储映射

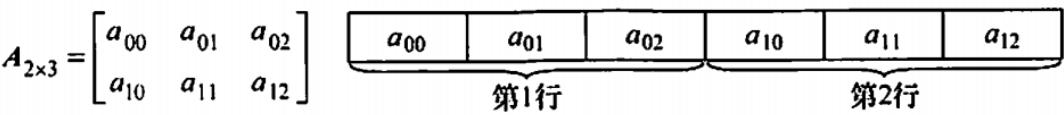
假设每个数据元素占 L 个存储单元,则二维数组 A 中任一元素 a_{ij} 的存储位置可由下式确定

$$LOC(i,j)=LOC(0,0)+(b_2\times i+j)L \tag{5-1}$$

式中, $LOC(i,j)$ 是 a_{ij} 的存储位置; $LOC(0,0)$ 是 a_{00} 的存储位置,即二维数组 A 的起始存储位置,也称为基地址或基址。

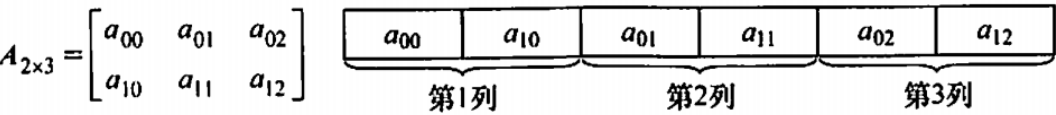
- 行优先存储

对于数组 $A_{2\times 3}$, 它按行优先方式在内存中的存储形式如图 3.18 所示。



- 列优先存储

对于数组 $A_{2\times 3}$, 它按列优先方式在内存中的存储形式如图 3.19 所示。



- 一维数组到二维数组的访问

```
1 //1  2  3  4
2 //5  6  7  8
3 //9 10 11 12
4 //行优先存储
5 void PrintArray_R(int ar[], int row, int col)
```

```

6 {
7     for(int i=0; i<row; ++i)
8     {
9         for(int j=0; j<col; ++j)
10             printf("%d ", ar[i*col + j]);
11         printf("\n");
12     }
13 }
14
15 //列优先存储
16 void PrintArray_C(int ar[], int row, int col)
17 {
18     for(int i=0; i<row; ++i)
19     {
20         for(int j=0; j<col; ++j)
21             printf("%d ", ar[j*row + i]);
22         printf("\n");
23     }
24 }
25
26 int main()
27 {
28     int ar[] = {1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12};
29     PrintArray_R(ar, 3, 4);
30     printf("-----\n");
31     PrintArray_C(ar, 3, 4);
32     return 0;
33 }

```

3、特殊矩阵



特殊矩阵：指具有许多相同矩阵元素或零元素，并且这些相同元素或零元素的分布有一定的规律。

压缩存储：指为多个值相同的元素只分配一个存储空间，对零元素不分配空间，压缩的目的是节省存储空间

- 对称矩阵



$a_{ij} == a_{ji}$, i 是行标, j 是列标

$$\begin{bmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & \cdots & a_{1,n} \\ a_{2,1} & a_{2,2} & \cdots & a_{2,n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n,1} & a_{n,2} & \cdots & a_{n,n} \end{bmatrix}$$

	0	1	2	3
0	1	2	3	4
1	2	1	5	6
2	3	5	1	7
3	4	6	7	1

- 三角矩阵

$$\begin{bmatrix} a_{1,1} & & & \\ a_{2,1} & a_{2,2} & & \\ \vdots & \vdots & \ddots & \\ a_{n,1} & a_{n,2} & \cdots & a_{n,n} \end{bmatrix}$$

(a) 下三角矩阵

$$\begin{bmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & \cdots & a_{1,n} \\ & a_{2,2} & \cdots & a_{2,n} \\ & & \ddots & \vdots \\ & & & a_{n,n} \end{bmatrix}$$

(b) 上三角矩阵

- 三对角矩阵

$$\begin{bmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} & & & \\ a_{2,1} & a_{2,2} & a_{2,3} & & 0 \\ & a_{3,2} & a_{3,3} & a_{3,4} & \\ & & \ddots & \ddots & \ddots \\ & 0 & & a_{n-1,n-2} & a_{n-1,n-1} & a_{n-1,n} \\ & & & & a_{n,n-1} & a_{n,n} \end{bmatrix}$$

- 稀疏矩阵

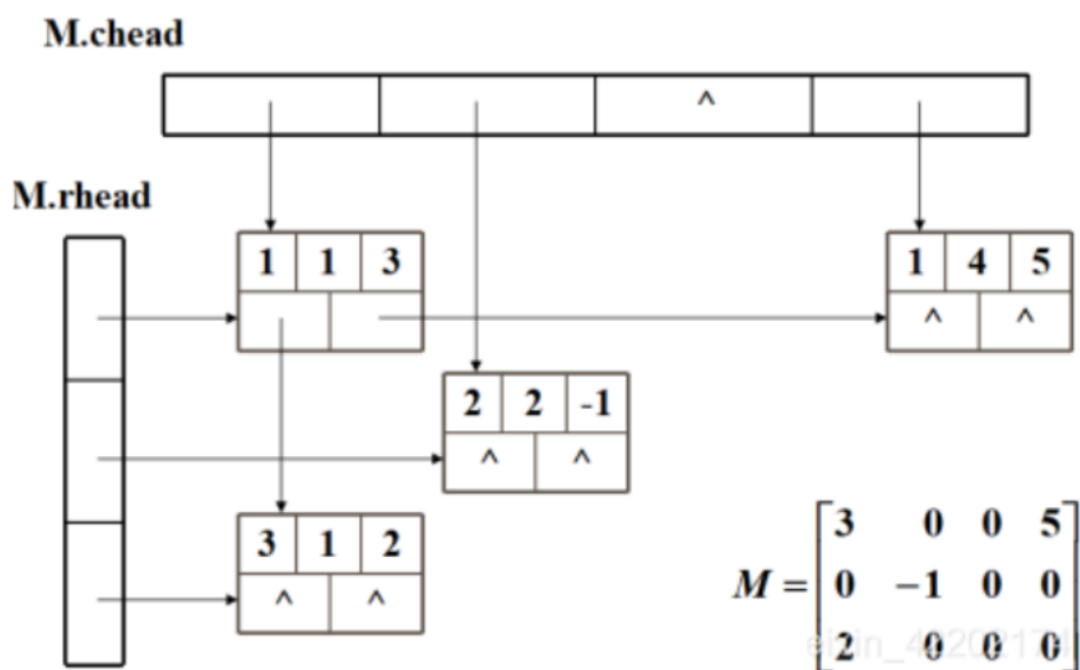
$$M = \begin{bmatrix} 4 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 6 & 0 \\ 0 & 9 & 0 & 0 \\ 0 & 23 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

对应的三元组

i	j	v
0	0	4
1	2	6
2	1	9
3	1	23

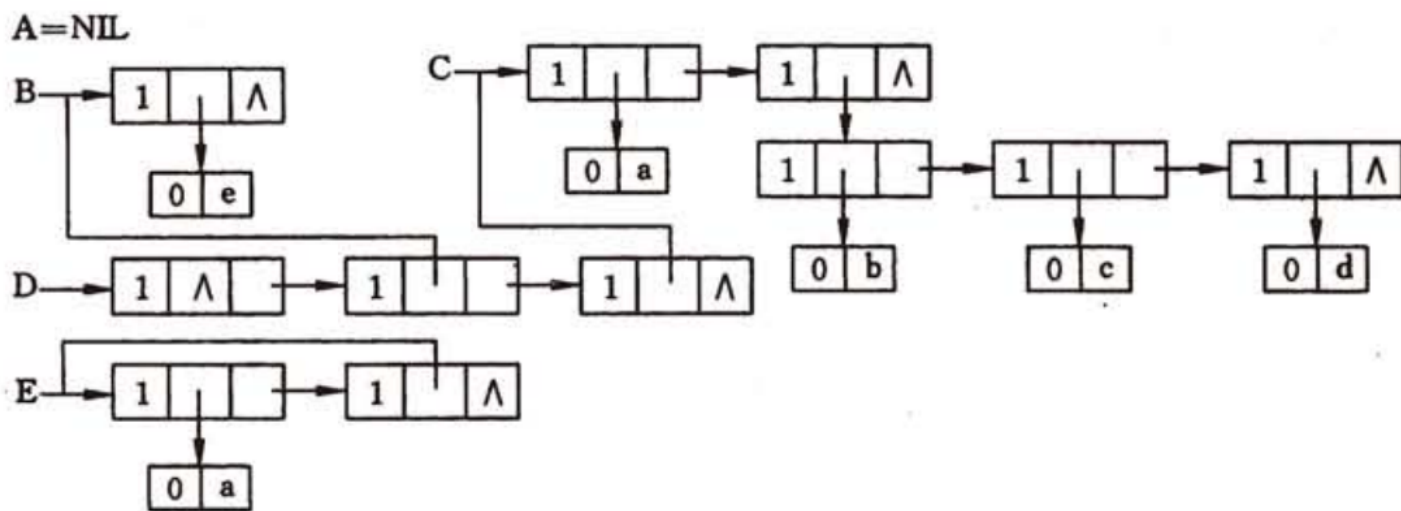
图 3.26 稀疏矩阵及其对应的三元组

- 十字链表表示稀疏矩阵



4、广义表

- (1) $A = ()$ —— A 是一个空表，它的长度为零。
- (2) $B = (e)$ ——列表 B 只有一个原子 e ， B 的长度为 1。
- (3) $C = (a, (b, c, d))$ ——列表 C 的长度为 2，两个元素分别为原子 a 和子表 (b, c, d) 。
- (4) $D = (A, B, C)$ ——列表 D 的长度为 3，3 个元素都是列表。显然，将子表的值代入后，则有 $D = ((), (e), (a, (b, c, d)))$ 。
- (5) $E = (a, E)$ ——这是一个递归的表，它的长度为 2。 E 相当于一个无限的列表 $E = (a, (a, (a, \dots)))$ 。



08. 【2016 统考真题】有一个 100 阶的三对角矩阵 M ，其元素 m_{ij} ($1 \leq i, j \leq 100$) 按行优先依次压缩存入下标从 0 开始的一维数组 N 中。元素 $m_{30,30}$ 在 N 中的下标是 ()。
- A. 86 B. 87 C. 88 D. 89
09. 【2017 统考真题】适用于压缩存储稀疏矩阵的两种存储结构是 ()。
- A. 三元组表和十字链表 B. 三元组表和邻接矩阵
- C. 十字链表和二叉链表 D. 邻接矩阵和十字链表
10. 【2018 统考真题】设有一个 12×12 的对称矩阵 M ，将其上三角部分的元素 m_{ij} ($1 \leq i \leq j \leq 12$) 按行优先存入 C 语言的一维数组 N 中，元素 $m_{6,6}$ 在 N 中的下标是 ()。
- A. 50 B. 51 C. 55 D. 66
11. 【2020 统考真题】将一个 10×10 对称矩阵 M 的上三角部分的元素 m_{ij} ($1 \leq i \leq j \leq 10$) 按列优先存入 C 语言的一维数组 N 中，元素 $m_{7,2}$ 在 N 中的下标是 ()。
- A. 15 B. 16 C. 22 D. 23
12. 【2021 统考真题】二维数组 A 按行优先方式存储，每个元素占用 1 个存储单元。若元素 $A[0][0]$ 的存储地址是 100， $A[3][3]$ 的存储地址是 220，则元素 $A[5][5]$ 的存储地址是 ()。
- A. 295 B. 300 C. 301 D. 306

