



第7周小结

1

数 组

① 数组的两个基本操作？



- 按照给定的下标，取（读）相应的元素值
- 按照给定的下标，存（写）相应的元素值

② 为什么说数组是线性表的推广或扩展，而不说数组就是一种线性表呢？

从逻辑结构的角度看，一维数组是一种线性表。

二维数组可以看成数组元素为一维数组的一维数组，所以二维数组是线性结构，可以看成是线性表。

但就二维数组的形状而言，它又是非线性结构，因此将二维数组看成是线性表的推广更准确。

三维及以上维的数组亦如此。

③ 计算数组中给定元素的地址



- 数组的存储方式（按行或者按列优先存放）
- 计算给定元素的前面的元素个数 s
- 每个元素的存储空间 k
- 该元素地址=起始元素地址+ $s \times k$



设二维数组 $a[10][20]$ ，每个数组元素占用1个存储单元，若按列优先顺序存放数组元素， $a[0][0]$ 的存储地址为200，则 $a[6][2]$ 的存储地址是多少？

解： a 数组的行下标为0~9，列行下标为0~19。

元素 $a[6][2]$ 前面有列下标为0~1两列，每列10个元素，计 $2 \times 10 = 20$ 。
在下标为2的列中，元素 $a[6][2]$ 前面有行下标为0~5的6个元素。

⇒ $a[6][2]$ 前面有 $s = 20 + 6 = 26$ 个元素。

$$\text{LOC}(a[6][2]) = \text{LOC}(a[0][0]) + 26 \times 1 = 200 + 26 = 226。$$



设某二维数组 $a[10][20]$ 采用顺序存储方式，每个数组元素占用1个存储单元， $a[0][0]$ 的存储地址为200， $a[6][2]$ 的存储地址是322，则该数组_（ ）。

- A.只能按行优先存储
- B.只能按列优先存储
- C.按行优先存储或按列优先存储均可
- D.以上都不对

解： 这里有 $m=10$, $n=20$, $k=1$, 一个 m 行 n 列的二维数组的顺序存储方式只能按行优先或列优先存放。

假设按行优先存放, 有 $LOC(a_{i,j}) = LOC(a_{0,0}) + (i \times n + j) \times k$, 对于 $a[6][2]$ 元素, 其地址 $LOC(a[6][2]) = LOC(a[0][0]) + [6 \times 20 + 2] \times 1 = 322$ 。

假设按列优先存放, 有 $LOC(a_{i,j}) = LOC(a_{0,0}) + (j \times m + i) \times k$, 对于 $a[6][2]$ 元素, 其地址 $LOC(a[6][2]) = LOC(a[0][0]) + [2 \times 10 + 6] \times 1 = 226$ 。

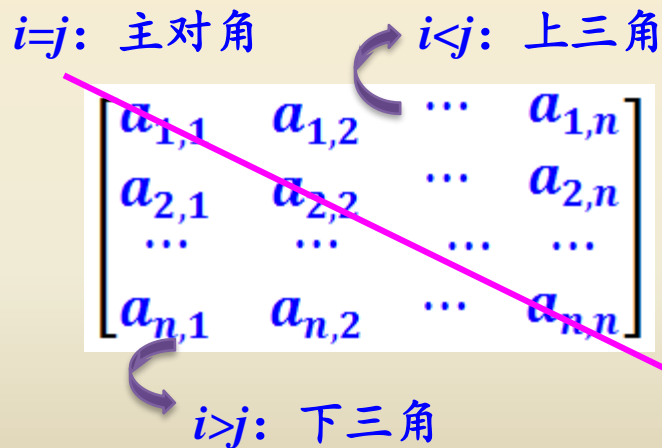
$a[6][2]$ 的存储地址是 322 \Rightarrow 只能按行优先存储, **A**

2

特殊矩阵

特殊矩阵 { 对称矩阵
上（下）三角矩阵
对角矩阵

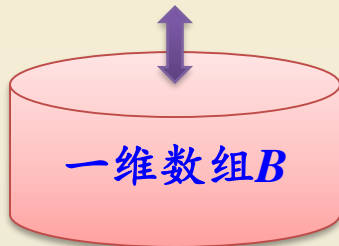
- 都是方阵
- 元素下标 (i, j) 可以确定元素的位置



① 什么是特殊矩阵的压缩存储？为什么需要压缩存储？

压缩存储：

提供二维数组的逻辑操作： $A[i][j]$



特殊矩阵采用压缩存储的目的是节省存储空间。

② 特殊矩阵压缩存储后具有随机存取特性吗？

这里讨论的特殊矩阵 A 都是二维的方阵，采用一维数组 B 压缩存储：

$$A[i][j] \Leftrightarrow B[k]$$

$$k = f(i, j)$$

f 函数的执行时间为 $O(1)$

所以，压缩存储后具有随机存取特性。

③ 在计算对称矩阵的压缩存储时应注意什么问题？



在计算对称矩阵 A 的压缩存储时应注意以下几点：

- 对称矩阵是按上三角还是按下三角存放。
- 对称矩阵元素是按行还是按列优先存放。
- B 数组的下标从1开始还是从0开始。



设 $n \times n$ 的上三角矩阵 $A[0..n-1, 0..n-1]$ 已压缩到一维数组 $B[0..m]$ 中，若按列为主序存储，则 $A[i][j]$ 对应的 B 中存储位置 k 为多少，给出推导过程。

解： A 、 B 的下标都从0开始。

对于上三角部分的 $A[i][j]$ ($i \leq j$) 元素，按列为主序存储时：

前面有 $0 \sim j-1$ 共 j 列，第0列有1个元素，第1列有2个元素， \dots ，第 $j-1$ 列有 j 个元素，所以这 j 列的元素个数 $=1+2+\dots+j=j(j+1)/2$ ；

在第 j 列中， $A[i][j]$ 元素前有 $A[0..i-1, j]$ 共 i 个元素。所以 $A[i][j]$ 元素前有 $j(j+1)/2+i$ 个元素，则在 B 中的位置 $k=j(j+1)/2+i$ 。

3

稀疏矩阵

① 从特殊元素分布看，稀疏矩阵和特殊矩阵相比有什么不同？

- 特殊矩阵中的特殊元素（相同元素、常数元素）分布有规律性
- 稀疏矩阵中的特殊元素（非0元素）分布没有规律性，即随机的

② 稀疏矩阵压缩存储后具有随机存取特性吗？

- 稀疏矩阵用十字链表作存储结构自然失去了随机存取的功能。
- 即便用三元组表的顺序存储结构，存取下标为 i 和 j 的元素时，要扫描三元组表，时间复杂度为 $O(t)$ ，因此也失去了随机存取的功能。