

大家好，我是蓝蓝，这是我们一期数据结构应用题专题的第一天。day01/15

蓝蓝B站首页: [蓝蓝希望你上岸呀B站首页](#)

蓝蓝公众号: [应用题训练营专题](#)

01、两行三列矩阵，画出按行和按列优先在内存的存储形式

一维数组 $A[0 \dots n]$
存储结构关系为
 $LOC(a_i) = LOC(a_0) + i \times L \quad (0 \leq i \leq n)$
 L 为每个元素所占存储单元一般记为
字节
二维数组行下标为 $[0, h]$
列下标为 $[0, h]$
映射到一维数组都是
初始值 + 元素偏移量
类似变址寻址
 $EA = PC + A$
 A 可视为数组首地址

数组称为 Day 01

1. 设数组为 $A_{2,3} = \begin{bmatrix} a_{00} & a_{01} & a_{02} \\ a_{10} & a_{11} & a_{12} \end{bmatrix}$ ，采用行优先在内存

存储形式如下

a_{00}	a_{01}	a_{02}	a_{10}	a_{11}	a_{12}
----------	----------	----------	----------	----------	----------

第1行 第2行

$LOC(a_{ij}) = LOC(a_{00}) + [i \times ch + j] \times L \Rightarrow$ 初始地址 + 行偏移量


若采用列优先在内存存储形式如下

a_{00}	a_{10}	a_{20}	a_{01}	a_{11}	a_{21}
----------	----------	----------	----------	----------	----------

第1列 第2列 第3列

$LOC(a_{ij}) = LOC(a_{00}) + [j \times ch + i] \times L \Rightarrow$ 初始地址 + 列偏移量

02、画一个 5 行 5 列的对称矩阵，按行优先存储，画出一维数组存储的情况，写出元素下标对应关系



Date / /

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

由上三角与下三角元素
相同故只有 $B[n(n+1)/2]$
即只有上三角或下三角
的元素 (含主对角)

a_{ij}
前一行标为 $\frac{(n+1-i)(i-1)}{2}$
第 i 行为 $(i-1)+1$
下标为 $\frac{(i-1)(n-i+2)}{2} + (j-i)$

2. 设 $A_{5 \times 5}$ 为对称矩阵即 $a_{ij} = a_{ji} \quad (1 \leq i, j \leq n)$ (注: 下标向从 0 开始)

$$A_{5 \times 5} = \begin{bmatrix} a_{00} & a_{01} & a_{02} & a_{03} & a_{04} \\ a_{10} & a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{20} & a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{30} & a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \\ a_{40} & a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{bmatrix}$$

1	5
2	4
3	3
4	2
5	1

行标 元素个数为

$$B_k = n(n-1) + \dots + (n-i+2) + (i-1) + 1$$

$$= \frac{(i-1)(n-i+2)}{2} + (i-1)$$

若按行优先存储则

0	1	2	...												
a_{00}	a_{01}	a_{02}	a_{03}	a_{04}	a_{11}	a_{12}	a_{13}	a_{14}	a_{22}	a_{23}	a_{24}	a_{33}	a_{34}	a_{44}	C

第1行(5个)
第2行(4个)
第3行(3个)
第4行(2个)
第5行(1个)

$\frac{n(n+1)}{2}$
 第 i 行, 用于
 存上/下三角对称
 的最后一个相同元素

由此可以得出上三角开始的即行优先排列的元素下标则元素 a_{ij}

在数组 B 中对应表达式为 $k = \frac{(i-1)(n-i+2)}{2} + (j-i) \quad i \leq j$

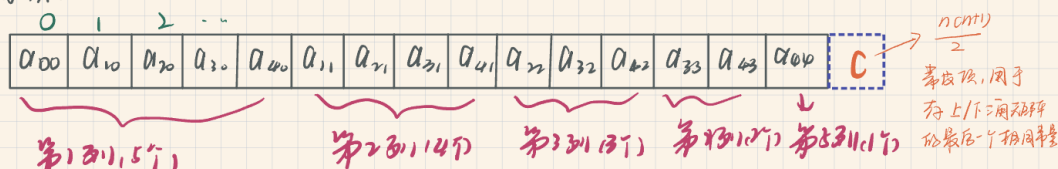
另行优先存下三角则 a_{ij} 所在 $B_k = \frac{i(i-1)}{2} + j-1 \quad (i > j)$ 且 $a_{ij} = a_{ji}$

03、画一个 5 行 5 列的对称矩阵，按列优先存储，画出一维数组存储的情况，写出元素下标对应关系

3. 若按列优先存储则参考下源矩阵

	列号	元素数
$A_{55} = \begin{bmatrix} a_{00} & a_{01} & a_{02} & a_{03} & a_{04} \\ a_{10} & a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{20} & a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{30} & a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \\ a_{40} & a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{bmatrix}$	1 2 3 4 5	5 4 3 2 1

存储情况



由此可以得出上页开始的即行优先排列的元素下标则元素 a_{ij}

在数组中对应表达式为

$$k = \frac{(j-1)(m-j+2)}{2} + (i-j) \cdot m + j$$

$A_{55} = \begin{bmatrix} a_{00} & a_{01} & a_{02} & a_{03} & a_{04} \\ a_{10} & a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{20} & a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{30} & a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \\ a_{40} & a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{bmatrix}$

另列号则为上页列 a_{ij} 所在 $B_k = \frac{j(j-1)}{2} + i - 1$ ($0 \leq j$) 且 $a_{ij} = a_{ji}$

04. 假设对称矩阵表示一个无向图，画出无向图的样子，写出元素下标对应关系

图的顶点编号为
 v_1, v_2, \dots, v_i

4. 设对称阵 $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$ 表示无向图

则设图顶点为 a, b, c, d 画无向图如下

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{matrix} a \\ b \\ c \\ d \end{matrix}$$



对无向图第 i 行 / j 列 非零
个数即为顶点 v_i 的度 $TD(v_i)$

例: $A[0][1] = 1$ 表示图中有
(a, b) 这条边

无向图则一定是对称矩阵,
图 $G=(V, E)$ 的邻接矩阵为 $A_{n \times n}$

则 $A[i][j] = \begin{cases} 1 & \text{若 } (v_i, v_j) \text{ 为图 } G \text{ 的边} \\ 0 & \text{若 } (v_i, v_j) \text{ 不是图 } G \text{ 的边} \end{cases}$

