

大家好，我是蓝蓝，这是我们一期数据结构应用题专题的第15天。day15/15

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](#)

05. 【2015 统考真题】已知含有 5 个顶点的图 G 如下图所示。



请回答下列问题:

- 1) 写出图 G 的邻接矩阵 A (行、列下标从 0 开始)。
- 2) 求 A^2 , 矩阵 A^2 中位于 0 行 3 列元素值的含义是什么?
- 3) 若已知具有 n ($n \geq 2$) 个顶点的图的邻接矩阵为 B , 则 B^m ($2 \leq m \leq n$) 中非零元素的含义是什么?

图论进阶 离散数学
蓝蓝 很厉害的老师

05. 【2015 统考真题】已知含有 5 个顶点的图 G 如下图所示。



请回答下列问题:

- 1) 写出图 G 的邻接矩阵 A (行、列下标从 0 开始)。
- 2) 求 A^2 , 矩阵 A^2 中位于 0 行 3 列元素值的含义是什么?
- 3) 若已知具有 n ($n \geq 2$) 个顶点的图的邻接矩阵为 B , 则 B^m ($2 \leq m \leq n$) 中非零元素的含义是什么?

1) 邻接矩阵如下

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

可看成个路由最多一步的情况
起点为 0 终点为 3 的路径

2) A^2 中 0 行 3 列的元素值表示从 0 到 3 的长度为 2 的路径条数

$$A^2 = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 1 & 0 & 3 & 1 \\ 1 & 3 & 2 & 1 & 2 \\ 0 & 2 & 2 & 0 & 2 \\ 3 & 1 & 0 & 3 & 1 \\ 1 & 2 & 2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$$

3) B^m ($2 \leq m \leq n$) 中位于行 i 列 j 的非零元素表示从 i 到 j 的长度为 m 的路径条数

【2009统考真题】带权图（权值非负，表示边连接的两顶点间的距离）的最短路径问题是找出从初始顶点到目标顶点之间的一条最短路径。假设从初始顶点到目标顶点之间存在路径，现有一种解决该问题的方法：

- ① 设最短路径初始时仅包含初始顶点，令当前顶点 u 为初始顶点。
- ② 选择离 u 最近且尚未在最短路径中的一个顶点 v ，加入最短路径，修改当前顶点 $u=v$ 。
- ③ 重复步骤②，直到 u 是目标顶点时为止。

请问上述方法能否求得最短路径？若该方法可行，请证明；否则，请举例说明。

图的应用，最
短路径算法

08. 【2009 统考真题】带权图（权值非负，表示边连接的两顶点间的距离）的最短路径问题是找出从初始顶点到目标顶点之间的一条最短路径。假设从初始顶点到目标顶点之间存在路径，现有一种解决该问题的方法：

- ① 设最短路径初始时仅包含初始顶点，令当前顶点 u 为初始顶点。
- ② 选择离 u 最近且尚未在最短路径中的一个顶点 v ，加入最短路径，修改当前顶点 $u=v$ 。
- ③ 重复步骤②，直到 u 是目标顶点时为止。

请问上述方法能否求得最短路径？若该方法可行，请证明；否则，请举例说明。

找寻初始点到目标点的最短路径，权值非负，首选 Dijkstra

但题目中给出的算法只是每次选择未标记的（已标记）最短路径而未考虑

图中是否存在有环的情况，若有环则可能出错

例：

$A \rightarrow C$ 的最短路径距离为 10 而 $A \rightarrow C$

但由算法只有 $A \rightarrow B \rightarrow C$ 路径距离为 11 则不是最短路径 方法不可行

【2011统考真题】已知有6个顶点（顶点编号为0~5）的有向带权图 G ，其邻接矩阵 N 为上三角阵，按行为主序（行优先）保存在如下的一维数组中

4	6	∞	∞	∞	5	∞	∞	∞	4	3	∞	∞	3	3
---	---	----------	----------	----------	---	----------	----------	----------	---	---	----------	----------	---	---

- 1) 写出图 G 的邻接矩阵
- 2) 画出有向带权图 G
- 3) 求图 G 的关键路径，并计算该关键路径



Date / /

图的邻接矩阵
求图的关键路径
求解

09. 【2011 统考真题】已知有 6 个顶点 (顶点编号为 0~5) 的有向带权图 G, 其邻接矩阵 A 为上三角矩阵, 按行为主序 (行优先) 保存在如下的一维数组中。

4	6	∞	∞	5	∞	∞	4	3	∞	∞	3	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

要求:

1) 写出图 G 的邻接矩阵 A。

2) 画出有向带权图 G。

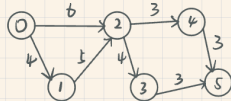
3) 求图 G 的关键路径, 并计算该关键路径的长度。

微信公众号【神灯考研】

1) 邻接矩阵 A =

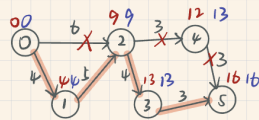
	0	1	2	3	4	5
0	0	4	6	∞	∞	∞
1	∞	0	5	∞	∞	∞
2	∞	∞	0	4	3	∞
3	∞	∞	∞	0	∞	3
4	∞	∞	∞	∞	0	3
5	∞	∞	∞	∞	∞	0

2) 有向带权图



3) 关键路径

关键路径为 1→2→3→5 总长度为 16



从起始节点到取最大路径的 N 个路径以不是关键路径

从路径开始到取最小路径, 则大的路径以不是关键路径

或参考之前所写的图的关键路径算法画用如何证明