

1. Terminologies 10A

温习“离散数学”课程中图相关的内容，确定自己已经了解以下术语：

- 节点、边、邻接、关联、度数、简单图、非简单图、无向图、有向图、带权图
- 路径、环路、路径长度、欧拉环路、哈密尔顿环路、支撑树

2. Adjacency Matrix & Incidence Matrix 10B1

温习“离散数学”课程中图相关的内容，确定自己已经了解**邻接矩阵**、**关联矩阵**的定义；

3. Implementing Adjacency Matrix 10B[2+3+4]

自学如何借助**向量**实现邻接矩阵，体会由封装带来的简洁性和便捷性。

4. Adjacency Matrix|List: Pros And Cons 10B5 + 10C

- a) 我们可以用邻接矩阵来表示图并支撑相关的图算法，也可以改用邻接表，两种方法各有哪些优势和劣势？
- b) 两种方法各自适用于什么场合？

5. BFS Algorithm 10D1

- a) 在BFS的过程中，图中节点可能处于哪些状态？
- b) 就每一个节点而言，状态是如何切换的？
- c) 经过BFS，图中的边会被分为哪几类？各有什么含义？
- d) 就每一条边而言，被归入某一类的条件和时机是什么？
- e) BFS算法为何能在 $\mathcal{O}(n + e)$ 时间内完成？

6. BFS Generalization 10D3

- a) 对于非连通的无向图，本节介绍的方法是如何保证所有连通域都能被遍历到的？
- b) 对于（从起点）不能完全可达的有向图，本节介绍的方法是如何保证所有的可达域都能被遍历到的？
- c) 上述方法虽然（在最外层）增加了一层循环，但为何依然能保证时间复杂度为 $\mathcal{O}(n + e)$ ？

7. BFS Tree/Forest 10D4

试证明：

- a) 在**无向图**经BFS之后所得的BFS森林中，每棵树各由哪些节点组成，与BFS起点的选择**无关**；
- b) **无向图**的BFS森林中，每棵树的层次遍历序列，会按非降次序，列出所有节点到（该**连通域**）起点的距；
- c) 在**有向图**经BFS之后所得的BFS森林中，每棵树各由哪些节点组成，与BFS起点的选择**有关**。

8. BFS Applications 10D5

试通过查阅资料，自学以下**基于BFS**的图算法：

- a) **二部图** (Bipartite) 的判定
- b) **二部图**的划分
- c) 计算图中任一节点的**偏心距** (Eccentricity)
- d) 计算图中所有节点的**偏心距**
- e) 计算图的**中心** (Center)
- f) 计算图的**半径** (Radius)

- g) 计算图的**直径** (Diameter)
- h) 计算图的**腰围** (Girth), 即最短环路的长度
- i) 计算**圆桌骑士** (Knights of the Round Table) 的最佳聚会点: 在一幅带权图中, 对于任意指定的若干节点 (骑士), 找出一个节点 (聚会点), 使得骑士们奔赴聚会点的路途总长最短。

9. DFS Algorithm**10E1**

- a) 在DFS的过程中, 图中节点可能处于哪些状态?
- b) 就每一个节点而言, 状态是如何切换的?
- c) 经过DFS, 图中的边会被分为哪几类? 各有什么含义?
- d) 就每一条边而言, 被归入某一类的条件和时机是什么?
- e) DFS算法为何能在 $\mathcal{O}(n + e)$ 时间内完成?

10. DFS Generalization**10E3**

- a) 对于非连通的无向图, 本节介绍的方法是如何保证所有连通域都能被遍历到的?
- b) 对于 (从起点) 不能完全可达的有向图, 本节介绍的方法是如何保证所有的可达域都能被遍历到的?
- c) 上述方法虽然 (在最外层) 增加了一层循环, 但为何依然能保证时间复杂度为 $\mathcal{O}(n + e)$?

11. DFS Tree/Forest**10E5**

试证明:

- a) 在**无向图**经DFS之后所得的DFS森林中, 每棵树各由哪些节点组成, 与DFS起点的选择**无关**;
- b) 在**有向图**经DFS之后所得的DFS森林中, 每棵树各由哪些节点组成, 与DFS起点的选择**有关**。

12. DFS Time Stamps**10E5**

经DFS后所有节点都会拥有一对时间标签(dTime, fTime), 本节介绍的括号引理 (Parenthesis Lemma) 则揭示出: 在DFS森林中的任何两个节点, 都可以借助时间标签在 $\mathcal{O}(1)$ 时间内判定是否直系血缘关系。

- a) 在DFS的过程中, 在时间标签尚未完全确定之前, 可以在多大程度上完成这种判定?
- b) 在下一章将要介绍的基于DFS的算法中, 体会为何这种快捷的判定为何至关重要。