

建图、链式前向星、拓扑排序

前置知识：讲解013-数组实现队列、讲解019-算法笔试更推荐静态空间的方式、讲解025-堆结构

有向 vs 无向、不带权 vs 带权。入参一般为 节点数量 n 和所有的边 或者 直接给图
建图的三种方式，我们图解一下！

1，邻接矩阵（适合点的数量不多的图）

2，邻接表（最常用的方式）

3，链式前向星（空间要求严苛情况下使用。比赛必用，大厂笔试、面试不常用）

【必备】课程里涉及图的内容：

建图、链式前向星、拓扑排序、最小生成树、bfs、双向广搜
最短路（Dijkstra、A*、Floyd、Bellman-Ford、SPFA）

【挺难】课程里涉及图的内容：

基环树、欧拉回路、割点和桥、强连通分量、双连通分量、最大流、费用流、二分图的最大匹配

建图、链式前向星、拓扑排序

题目¹

三种方式的建图和遍历

建图、链式前向星、拓扑排序

拓扑排序

每个节点的前置节点都在这个节点之前

要求：有向图、没有环

拓扑排序的顺序可能不只一种。拓扑排序也可以用来判断有没有环。

- 1) 在图中找到所有入度为0的点
- 2) 把所有入度为0的点在图中删掉，重点是删掉影响！继续找到入度为0的点并删掉影响
- 3) 直到所有点都被删掉，依次删除的顺序就是正确的拓扑排序结果
- 4) 如果无法把所有的点都删掉，说明有向图里有环

注意：本节课讲解拓扑排序直接使用解决的题目，下节课会讲拓扑排序扩展技巧解决的题目

建图、链式前向星、拓扑排序

题目2

拓扑排序模版

邻接表建图（动态方式）

链式前向星建图（静态方式）

测试链接：<https://leetcode.cn/problems/course-schedule-ii>

测试链接：<https://www.nowcoder.com/practice/88f7e156ca7d43a1a535f619cd3f495c>

建图、链式前向星、拓扑排序

题目3

字典序最小的拓扑排序

要求返回所有正确的拓扑排序中 **字典序最小** 的结果

建图请使用链式前向星方式，因为比赛平台用其他建图方式会卡空间

测试链接：<https://www.luogu.com.cn/problem/U107394>

注意：解决该问题需要使用小根堆，不熟悉的同学去看，讲解025-堆结构

建图、链式前向星、拓扑排序

题目4

火星词典

现有一种使用英语字母的火星语言

这门语言的字母顺序对你来说是未知的。

给你一个来自这种外星语言字典的字符串列表 *words*

words 中的字符串已经 按这门新语言的字母顺序进行了排序 。

如果这种说法是错误的，并且给出的 *words* 不能对应任何字母的顺序，则返回 ""

否则，返回一个按新语言规则的 字典递增顺序 排序的独特字符串

如果有多个解决方案，则返回其中任意一个

*words*中的单词一定都是小写英文字母组成的

测试链接：<https://leetcode.cn/problems/alien-dictionary>

建图、链式前向星、拓扑排序

题目5

戳印序列

你想最终得到"*abcbc*"，认为初始序列为"*?????*"。印章是"*abc*"

那么可以先用印章盖出"*??abc*"的状态，

然后用印章最左字符和序列的0位置对齐，就盖出了"*abcbc*"

这个过程中，"*??abc*"中的*a*字符，被印章中的*c*字符覆盖了

每次盖章的时候，印章必须完全盖在序列内

给定一个字符串*target*是最终的目标，长度为*n*，认为初始序列为*n*个'?

给定一个印章字符串*stamp*，目标是最终盖出*target*，但是印章的使用次数必须在 $10*n$ 次以内

返回一个数组，该数组由每个回合中被印下的最左边字母的索引组成

上面的例子返回[2,0]，表示印章最左字符依次和序列2位置、序列0位置对齐盖下去，就得到了*target*

如果不能在 $10*n$ 次内印出序列，就返回一个空数组

测试链接：<https://leetcode.cn/problems/stamping-the-sequence>