1. 题目

M19943:图的拉普拉斯矩阵

OOP, implementation, http://cs101.openjudge.cn/practice/19943/

要求创建 Graph, Vertex 两个类，建图实现。

思路：vertex 用来创建点、进行加入“邻居”和返回度数的操作，graph 用来进行建图（一个从 0 到 n-1 的点编号的图，并用 vertex 给每个点创建一个 vertex 对象）、加入无向边和构造并返回拉普拉斯矩阵（创建一个 n*n，全是 0 的矩阵，在对角线放上度数，然后遍历该点的邻居并设为-1）的操作。最后主要调用 graph 中的函数来建图和输出拉普拉斯矩阵。

代码：

```
class Vertex:
    def __init__(self,id):
        self.id=id # 点的编号
        self.neighbors=set() # 点的邻居们的编号（和它连过线的点）

    def add_neighbor(self,neighbor_id):
        self.neighbors.add(neighbor_id) # 加入一个邻居（度数）

    def degree(self):
        return len(self.neighbors) # 返回我有几个邻居（度数）

class Graph:
    def __init__(self,n):
        self.n=n
        self.vertices={i: Vertex(i) for i in range(n)} # 创建一个有 n 个点的图，每个点都是一个 Vertex 对象

    def add_edge(self,a,b):
        self.vertices[a].add_neighbor(b)
```

```
        self.vertices[b].add_neighbor(a) # 加入邻居，但因为是无向图，所以互相做邻居

    def get_laplacian_matrix(self): # 生成拉普拉斯矩阵
        matrix=[[0]*self.n for _ in range(self.n)] # 先建一个全 0 的 n*n 的空矩阵
        for i in range(self.n):
            v=self.vertices[i]
            matrix[i][i]=v.degree() # 在对角线放自己的度数
            for neighbor in v.neighbors:
                matrix[i][neighbor]=-1 # 其他位置-1 表示 i 和邻居有边
        return matrix

n,m=map(int,input().split())
G=Graph(n) # 创建一个图

for _ in range(m):
    a,b=map(int,input().split())
    G.add_edge(a,b) # 加入每条边

laplacian=G.get_laplacian_matrix() # 输出最终矩阵

for i in laplacian:
    print(' '.join(map(str,i)))
```

代码运行截图 <mark>（至少包含有"Accepted"）</mark>

大约用时：2 小时

LC78.子集

backtracking, https://leetcode.cn/problems/subsets/

思路：从 start（0）开始遍历，尝试将后面的数字加入 path（当前子集，初始为[]），然后进行递归，每次从第 i+1 开始，每当到一个新的位置就将当前数字加入 path，当在一个 backtrack 中遍历完后就跳出并回溯（pop），从新的一轮数字开始，直到循环结束

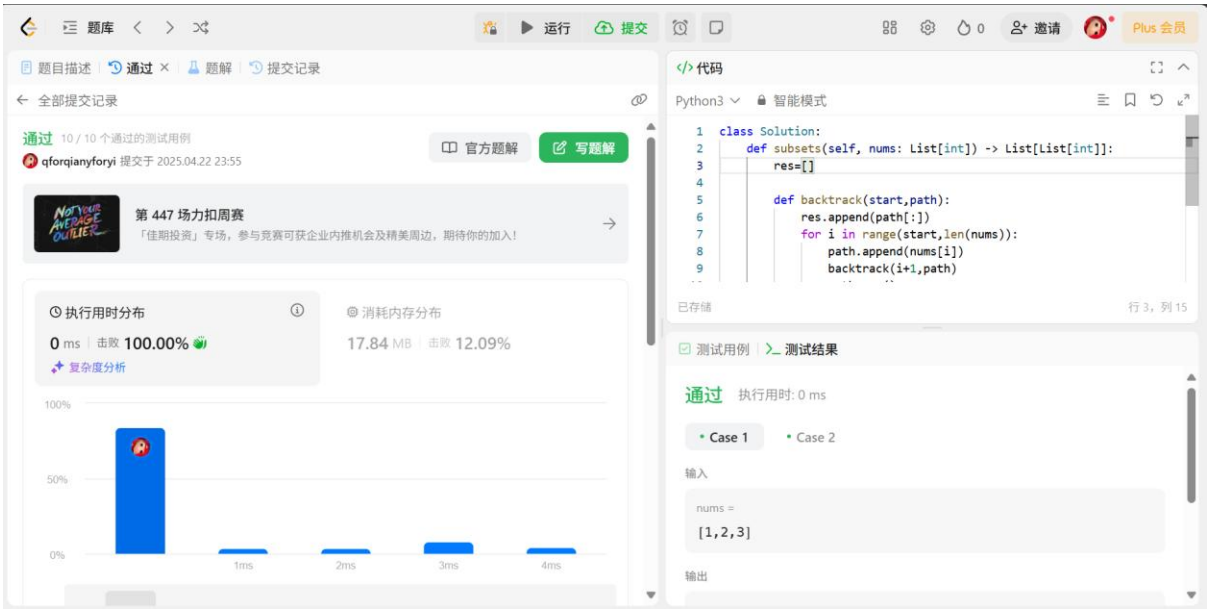
代码：

```
class Solution:
    def subsets(self, nums: List[int]) -> List[List[int]]:
        res=[]

        def backtrack(start,path):
            res.append(path[:])
            for i in range(start,len(nums)):
                path.append(nums[i])
                backtrack(i+1,path)
                path.pop()

        backtrack(0,[])
        return res
```

代码运行截图 <mark>（至少包含有"Accepted"）</mark>



大约用时：45 分钟

LC17.电话号码的字母组合

hash table, backtracking, https://leetcode.cn/problems/letter-combinations-of-a-phone-number/

思路：先创建一个字典将每个数字映射到对应的字母，然后同上一题差不多一样，从 digits 的第一个数字开始，找到它对应的字母集合，然后对每个字母，试着将它加入当前的 path，然后继续递归处理下一个数字，当递归到达一个字母组合后进行回溯，即移除 path 中的最后一个字母（pop()），然后继续尝试下一个字母，直到 ind（当前索引）等于 digits 的长度（当前路径已经是一个完整的字母组合）就将它加入 res 列表中。

代码：

```
phoneMap = {"2": "abc",
        "3": "def",
        "4": "ghi",
        "5": "jkl",
        "6": "mno",
        "7": "pqrs",
        "8": "tuv",
```

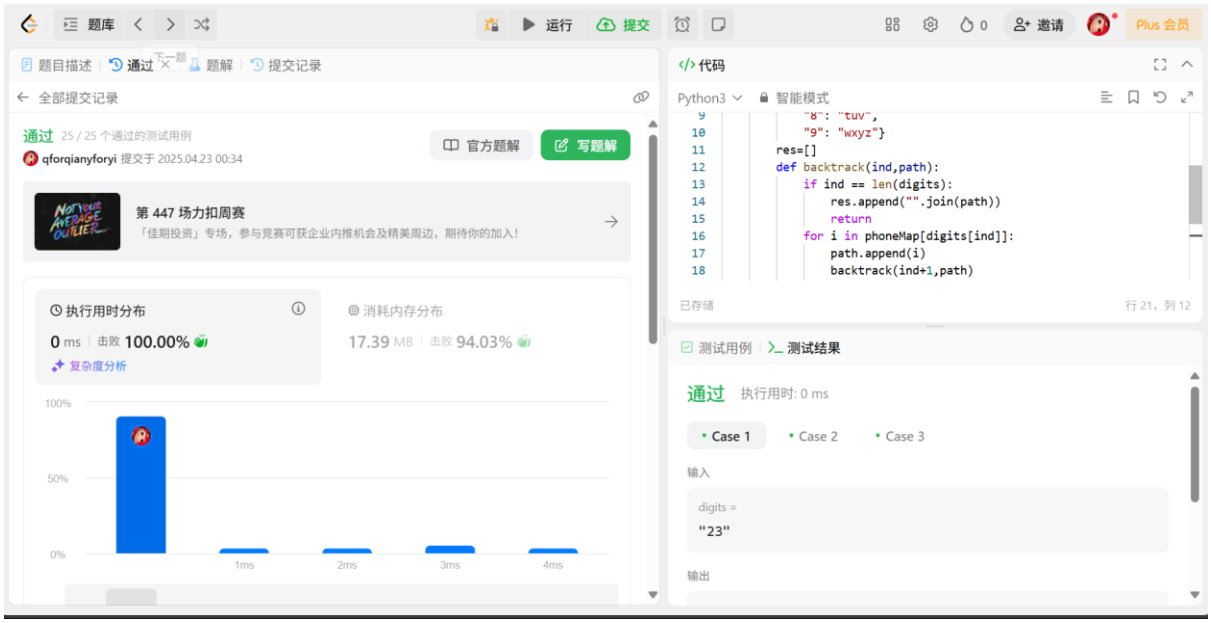
```
        "9": "wxyz"}

digits=input()

res=[]
def backtrack(ind,path):
    if ind == len(digits):
        res.append("".join(path))
    for i in phone[digits[ind]]:
        path.append(i)
        backtrack(ind+1,path)
        path.pop()

if digits:
    backtrack(0,[])
print(res)
```

代码运行截图 <mark>（至少包含有"Accepted"）</mark>



大约用时：30 分钟

M04089:电话号码

trie, http://cs101.openjudge.cn/practice/04089/

思路：Trie：一种树形数据结构，可以高效地存储和检索字符串集合，每个节点表示一个字符，从根节点到某个节点的路径代表一个字符串的前缀。TrieNode 类用于定义一个长度为 10 的列表，分别对应数字字符 '0' 到 '9'（.next）、以及标记当前节点是否是某个完整号码的结束位置（.is_terminal）。然后在函数 Trie 中，遍历每个号码，从根节点开始逐个字符插入到 Trie 中，然后判断当前节点是否已标记为结束节点（如果是返回 False，否则创建新的 TrieNode 并移动到下一个 TrieNode 子节点），或是当前节点还有子节点（any(node.next) 为 True），说明当前号码是已有号码的前缀（返回 False）。如果以上条件都没有触法，说明是新号码，标记该号码的结束节点为 True。最后如果 Trie 函数为 True 输出 YES，否则输出 NO。

代码：

```
class TrieNode:
    def __init__(self):
        self.next=[None]*10 # 长度为 10 的数组，对应数字字符 0–9
        self.is_terminal=False # 标记该节点是否是某个完整电话号码的末尾

def trie(phone_numbers):
    root=TrieNode() # 根节点，不对应任何数字
    for i in phone_numbers: # 遍历每个电话号码
        node=root
        for ch in i:
            idx=int(ch) # 字符索引
            # 检测旧号码是新号码前缀（若当前节点已被标记为某旧号码的末尾，说明该旧号码正好是新号码在此位置之前的前缀）
            if node.is_terminal:
                return False
            # 若对应数字分支不存在则新建 TrieNode，然后沿该分支继续
            if not node.next[idx]:
                node.next[idx]=TrieNode()
            node=node.next[idx]
        # 如果插入结束节点已有子节点，也冲突（号码之前已插入过/该终点下已有子节点，此前插入的某号码比当前号码更长，且以当前号码为前缀）
        if node.is_terminal or any(node.next):
```

```
            return False
        node.is_terminal=True # 若以上冲突都未触发，则安全地把当前节点标记为一个完整号码的末尾
    return True

t=int(input())
for _ in range(t):
    n=int(input())
    nums=[input() for _ in range(n)]
    print("YES" if trie(nums) else "NO")
```

代码运行截图 <mark>（至少包含有"Accepted"）</mark>

大约用时：3 小时

T28046:词梯

bfs, http://cs101.openjudge.cn/practice/28046/

思路：先构建桶，桶中有依次将每个字母的字符换成_的键以及其对应的词（邻居），然后构建图，初始化图中每个单词对应一个空邻居列表，接着对每个桶，将桶内所有单词两两配对（无向边），互为邻居，在它们的列表中添加对方。之后进行 bfs，用队列存储当前探索到的路径，并每次检查末尾的词是不是目标词，否则就延展末尾节点的所有邻居（仅一字母之差的单词），生成新路径入队，直到找到目标词。

代码：

```
from collections import deque

def graph(words):
    buckets={} # 存放桶：键=通配标签，值=单词列表
    graph={} # 键=单词，值=邻居单词列表

    for word in words:
        for i in range(len(word)):
            bucket=word[:i] + '_' + word[i+1:] # 对每个字母单词生成几种通配符形式（将第 i 个字母替换为_），如 FOOL→_OOL,F_OL,FO_L,FOO_
            if bucket not in buckets:
                buckets[bucket]=[]
            buckets[bucket].append(word)
            # print(buckets)
    for word in words:
        graph[word]=[]

    for bucket_words in buckets.values():
        for i in range(len(bucket_words)):
            for j in range(i+1,len(bucket_words)):
                w1,w2=bucket_words[i],bucket_words[j]
                graph[w1].append(w2)
                graph[w2].append(w1) # 两两配对，生成无向边
    # print(graph)
    return graph

def bfs(graph,start,end):
```

```
    visited=set() # 防止重复遍历
    queue=deque([[start]])

    while queue:
        path=queue.popleft()
        word=path[-1]

        if word == end:
            return path

        if word not in visited: # 若 word 未被访问
            visited.add(word)
            for neighbor in graph[word]: # 遍历所有 graph[word]
                new_path=list(path)
                new_path.append(neighbor) # 将每个邻居追加到 path 的拷贝后再入队
                queue.append(new_path)

    return None # 队列空且未找到目标

n=int(input())
word=[input() for _ in range(n)]
start,end=input().split()

graph=graph(word)
path=bfs(graph,start,end)

if path:
    print(' '.join(path))
else:
    print("NO")
```

代码运行截图 <mark>（至少包含有"Accepted"）</mark>

#48991712提交状态

查看 提交 统计 提问

状态: Accepted

源代码

```
from collections import deque

def graph(words):
    buckets={} # 存放桶：键=通配标签，值=单词列表
    graph={} # 键=单词，值=邻居单词列表

    for word in words:
        for i in range(len(word)):
            bucket=word[:i] + '_' + word[i+1:] # 对每个字母单词生成几种通配
            if bucket not in buckets:
                buckets[bucket]=[]
            buckets[bucket].append(word)
            # print(buckets)
    for word in words:
        graph[word]=[]

    for bucket_words in buckets.values():
        for i in range(len(bucket_words)):
            for j in range(i+1,len(bucket_words)):
                w1,w2=bucket_words[i],bucket_words[j]
                graph[w1].append(w2)
                graph[w2].append(w1) # 两两配对，生成无向边
    # print(graph)
    return graph

def bfs(graph,start,end):
    visited=set() # 防止重复遍历
    queue=deque([[start]])

    while queue:
        path=queue.popleft()
        word=path[-1]

        if word == end:
            return path

        if word not in visited: # 若word未被访问
            visited.add(word)
            for neighbor in graph[word]: # 遍历所有graph[word]
                new_path=list(path)
                new_path.append(neighbor) # 将每个邻居追加到path的拷贝后再入
                queue.append(new_path)

    return None # 队列空且未找到目标

n=int(input())
word=[input() for _ in range(n)]
start,end=input().split()

graph=graph(word)
path=bfs(graph,start,end)

if path:
    print(' '.join(path))
else:
    print("NO")
```

基本信息

#: 48991712
题目: 28046
提交人: 2400093012 苏倩仪
内存: 7948kB
时间: 62ms
语言: Python3
提交时间: 2025-04-23 14:30:03

©2002-2022 POJ 京ICP备20010980号-1

English 帮助 关于

大约用时：1 小时 30 分钟

T51.N 皇后

backtracking, https://leetcode.cn/problems/n-queens/

思路：这里对角线有两个规则，即对于↗/↖方向的格子，行号加列号/行号减列号是不变的，如果行号加列号或者行号减列号相同，那么两个皇后互相攻击；用数组 d1 和 d2 来分别标记之前放置的皇后的行号加列号以及行号减列号，如果当前位置在 d1 或 d2 中已经标记为 True，代表当前位置会被之前放置的皇后攻击，不能放皇后。用递归来按行依次尝试放置皇后，若当前位置（当前行列和两个对角线）与已有的皇后冲突则跳过，若某行无法放置则回溯到上一行继续尝试，若可以放置则标记当前行列的对角线位置为 True，直至所有行被成功放置皇后，则按照要求的格式输出皇后位置的图表。

代码：

```
class Solution:
    def solveNQueens(self, n: int) -> List[List[str]]:
        res=[] # 收集所有满足条件的解
        queens=[0]*n # 长度为 n 的列表，用 queens[r]=c 表示第 r 行皇后放在第 c 列
        column=[False]*n # 记录列是否被占用，用 col[c]=True 表示第 c 列已有皇后，防止同列冲突
        d1=[False]*(n*2-1) # 记录左上到右下的对角线是否被占用，其中 r+c 相同的格子表示共用此对角线
        d2=[False]*(n*2-1) # 记录右上到左下的对角线是否被占用，其中 r-c+(n-1)相同的格子表示共用此对角线

        def dfs(row): # 当前要放第 r 行的皇后
            if row == n: # 当所有行成功放置皇后
                res.append(['.'*col+'Q'+'.'*(n-1-col) for col in queens]) # 遍历 queens 中每行的列号 col，生成输出要求的字符串（例如：c=1,n=4→.Q..）
                return
```

for col,occ in enumerate(column): # 枚举第 row 行所有列，occ 即 col[col]，检查该列是否被占

if not occ and not d1[row+col] and not d2[row-col]: # 判断能否放皇后（三者均 False 才可放皇后，确保同列和两对角都无冲突）

queens[row]=col # 记录第 row 行皇后放置在第 col 列

column[col]=d1[row+col]=d2[row-col]=True # 标记皇后占用了第 col 列和两条对角线

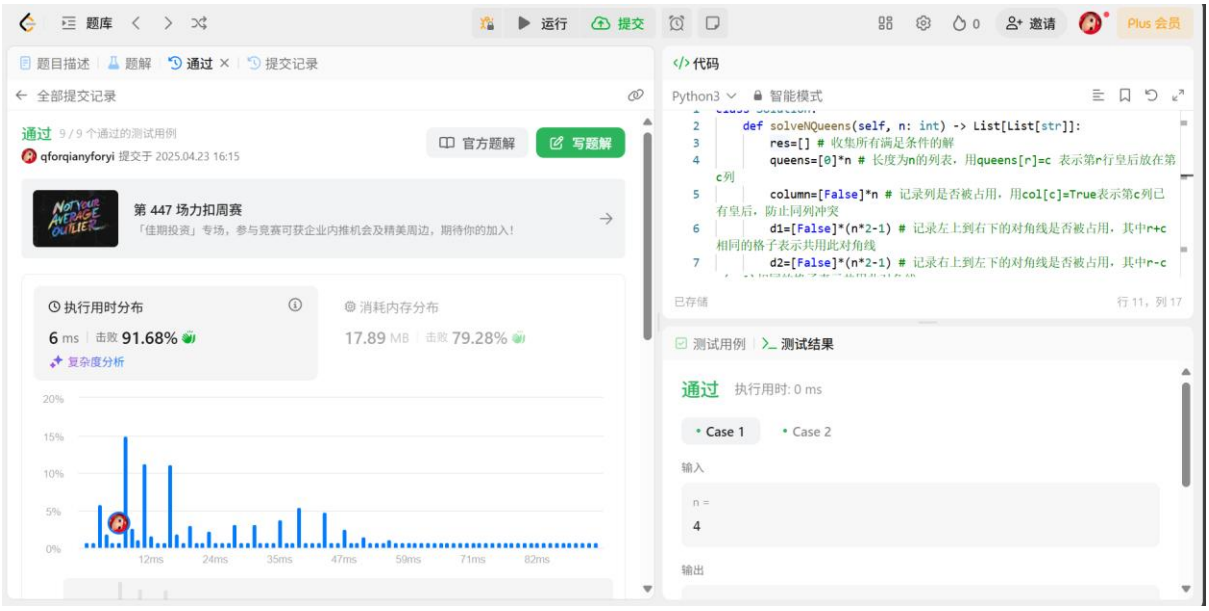
dfs(row+1) # 放下一行皇后

column[col]=d1[row+col]=d2[row-col]=False # 回溯，撤销对列和对角线的占用标记，为尝试其他列或回退上一行做准备

dfs(0) # 从第一（0）行开始

return res

代码运行截图 <mark>（至少包含有"Accepted"）</mark>



大约用时：2 小时

2. 学习总结和收获

<mark>如果发现作业题目相对简单，有否寻找额外的练习题目，如“数算 2025spring 每日选做”、LeetCode、Codeforces、洛谷等网站上的题目。</mark>

这次的作业好难好难好难好难 TT。第一题又没注意看要求...做了个矩阵的方式，最近刚学数据分析，对图还是一知半解，但是只需要调 networkx 就可以，手搓真的好痛苦，听了课还是搞不懂 TT，最后又问了 AI 才稍微明白一点原理…。第二三题差不多一样，都挺好理解的（但是写起来很容易会让我的思路打结，还需要再练练）。第四题给我搞懵了，之前没接触过 Trie，如果不用 Trie 还可以做出来，但是上网查了竟然又要类定义，虽然之后大概看懂原理了但是还是好难，真的写不出来 TT。第五题可以理解但是写了几次错的代码后决定问 AI 了，还是对图有点陌生，所以也没有需要添加无向边这样的概念，用_来分辨每个单词的方式也很巧妙，如果掌握了应该是很好用的技巧（如果能掌握的话…）。第六题把前三个题解的方式看懂了一遍，最后按照题解写了一遍，其中一个题解中用 O(1)（额外用两个代表对角线的数组）判断当前位置会不会被之前放置的某个皇后攻击到真的很神奇！虽然以我的脑子写不出来，但是学到这个方法也让我很有成就感了 hhh