



用图解决问题

图被广泛应用于模拟真实事件或抽象问题中，并被在成百上千个应用问题中经常运用。在使用图解决问题时，首先要明确待解决的问题有哪些信息需要用图表示，并明确图中的结点表示什么信息，图中的边表示什么信息；其次才是利用图理论的相关算法对问题的求解。下面表格中描述了某些在运用图进行问题抽象时，图的顶点和边分别代表的不同信息内容：

要描述的问题	顶点表示的意义	边表示的意义
工程中子工程的顺序安排	子工程	有向边表示，弧尾的活动先于弧头的活动
流行病学调查	人	有向边表示，弧头的人被弧尾的人感染
城市内交通网络的流量	交叉路口	有向边表示，并且给每个有向边赋予一定的值，代表所表示方向的流量负担

本次综合训练的任务：首先要考虑如何用图描述问题，需要确定顶点代表什么，边代表什么，顶点中需要存储什么信息，边是否需要存储什么信息；其次为描述问题的图结构针对性的定义存储结构和行为实现；最后运用所学的图算法进行问题的求解。

背景

“Six Degrees of separation”是六度分割理论，也被称为小世界理论，其描述为：“你和任何一个陌生人之间所间隔的人不会超过五个，也就是说，最多通过五个人你就能够认识任何一个陌生人。”根据这个理论，你和世界上的任何一个人之间只隔着五个人，不管对方在哪个国家，属哪类人种，是哪种肤色。

基于上面的理论，有一款以好莱坞影星 Kevin Bacon 为主线的游戏，其名称为“Six Degrees of Kevin Bacon”。本次综合训练的主要任务就是实现这个游戏。

这款游戏以 Kevin Bacon 为中心，对于任何一个给定的演员，给出该演员和 Kevin Bacon 之间进行联系的“Bacon Number”。Bacon Number 的定义规则为：

1. Kevin Bacon 的 Bacon Number 值为 0；
2. 和 Kevin Bacon 在一个电影里出现的所有演员的 Bacon Number 值为 1；
3. 任何演员的 Bacon Number 值为与该演员在同一个电影里的 Bacon Number 值最小的那个演员的 Bacon Number 值加 1。

实践证明，几乎好莱坞的每一个演员都拥有一个小于 6 的 Bacon Number。对于好莱坞明星来说，Bacon Number 值一般最多到 3，也就是最多通过三部电影就能找到和 Kevin Bacon 的联系。

关于该游戏的更详细的介绍，可以参看维基百科：
http://en.wikipedia.org/wiki/Six_Degrees_of_Kevin_Bacon。

你也可以尝试通过在线方式玩该游戏，网址为：<http://oracleofbacon.org/>



任务 1

建立为实现该游戏的图的抽象描述结构，包括图中顶点的意义以及存储的信息、边的意义以及存储的信息。并给出该图的逻辑示意图。

任务 2

在任务 1 的基础上，并结合教材中图的抽象数据类型的定义，设计并实现一个为该游戏而使用的具体的 Graph Class。

任务 3

通过给定的数据文件 simple.txt 构建图。Simple.txt 中的格式为：每一行代表一个电影，每行中的信息都用 ‘/’ 进行分割，其中第一个信息为电影名称，其后所有的信息都是出现在该电影的演员名。

利用图和相应的算法，你可以根据用户输入的演员名，给出该演员的 Bacon Number，并且列出该数计算的依据，也就是通过哪些电影建立了和 Kevin Bacon 的联系。运行的样例模式如下：

```
Welcome to the Six Degrees of Kevin Bacon.
If you tell me an actor's name, I'll connect them to Kevin Bacon through
the movies they've appeared in. I bet your actor has a Kevin Bacon number
of less than six!

Actor's name (or ALL for everyone)? Brad Pitt

Path from Brad Pitt to Kevin Bacon:
Brad Pitt was in Ocean's Eleven (2001) with Julia Roberts
Julia Roberts was in Flatliners (1990) with Kevin Bacon
Brad Pitt's Bacon number is 2
```

任务 4 (选做)

Complex.txt 是一个数据规模远超 Simple.txt 的文件，两者的格式是一样的。尝试使用任务 3 的解决方案执行 Complex.txt。如果运行效果不理想，请分析问题的原因，并尝试进行改变。



任务 5

在你的日常学习生活中，寻找一个可以用图解决的问题原型，描述该问题原型，并陈述如何将该问题原型抽象成图的表示。

XJTUSE