为什么我推荐《算法4》

相关推荐：

- 递归反转链表的一部分
- 25 张图解：键入网址后，到网页显示，其间发生了什么

通知：如果本站对你学习算法有帮助，**请收藏网址，并推荐给你的朋友**。由于 **labuladong** 的算法套路太火，很多人直接拿我的 GitHub 文章去开付费专栏，价格还不便宜。我这免费写给你看，**多宣传原创作者是你唯一能做的**，谁也不希望劣币驱逐良币对吧？

咱们的公众号有很多硬核的算法文章，今天就聊点轻松的，就具体聊聊我非常“鼓吹”的《算法4》。这本书我在之前的文章多次推荐过，但是没有具体的介绍，今天就来正式介绍一下。。

我的推荐不会直接甩一大堆书目，而是会联系实际生活，讲一些书中有趣有用的知识，无论你最后会不会去看这本书，本文都会给你带来一些收获。

首先这本书是适合初学者的。总是有很多读者问，我只会 C 语言，能不能看《算法4》？学算法最好用什么语言？诸如此类的问题。

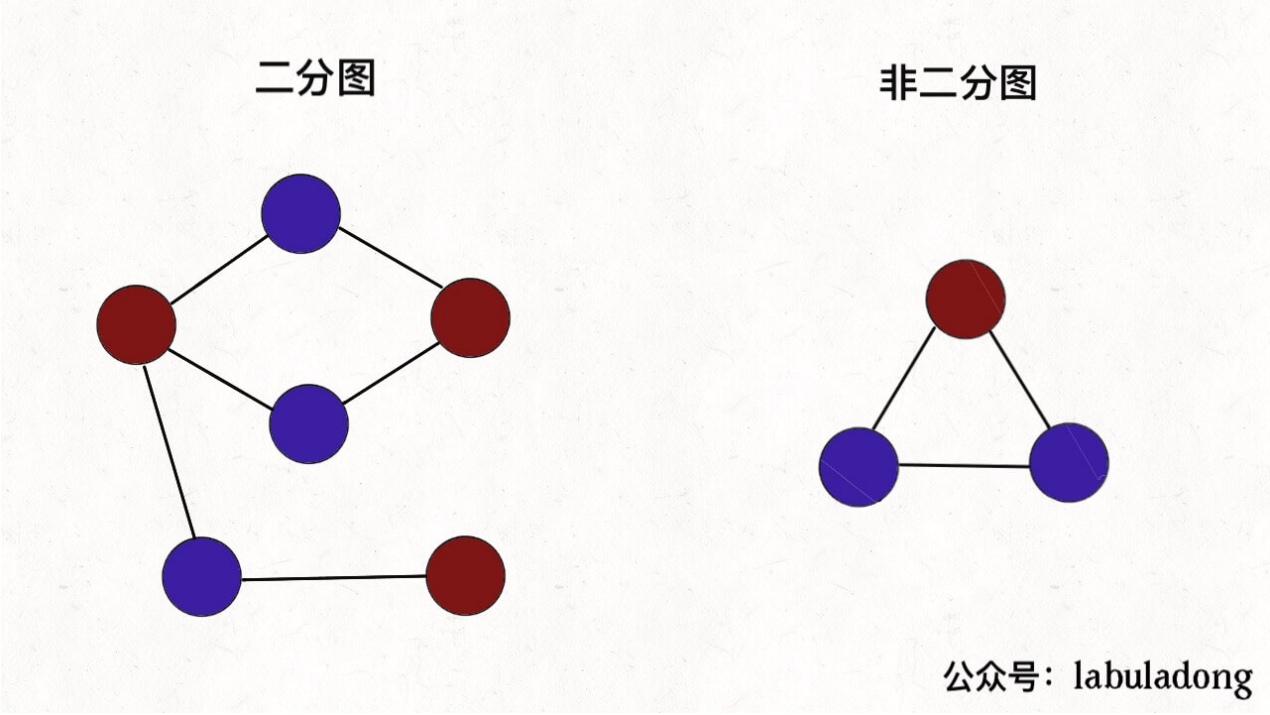
经常看咱们公众号的读者应该体会到了，算法其实是一种思维模式，和你用什么语言没啥关系。我们的文章也不会固定用某一种语言，而是什么语言写出来容易理解就用什么语言。再退一步说，到底适不适合你，网上找个 PDF 亲自看一下不就知道了？

《算法4》看起来挺厚的，但是前面几十页是教你 Java 的；每章后面还有习题，占了不少页数；每章还有一些数学证明，这些都可以忽略。这样算下来，剩下的就是基础知识和疑难解答之类的内容，含金量很高，把这些基础知识动手实践一遍，真的就可以达到不错的水平了。

我觉得这本书之所以能有这么高的评分，一个是因为讲解详细，还有大量配图，另一个原因就是书中把一些算法和现实生活中的使用场景联系起来，你不仅知道某个算法怎么实现，也知道它大概能运用到什么场景，下面我就来介绍两个图算法的简单应用。

一、二分图的应用

我想举的第一个例子是**二分图**。简单来说，二分图就是一幅拥有特殊性质的图：能够用两种颜色为所有顶点着色，使得任何一条边的两个顶点颜色不同。



明白了二分图是什么，能解决什么实际问题呢？**算法方面，常见的操作是如何判定一幅图是不是二分图**。比如说下面这道 LeetCode 题目：

> 给定一组 `N` 人（编号为 `1, 2, ..., N`），我们想把每个人分进**任意**大小的两组。
>
> 每个人都可能不喜欢其他人，那么他们不应该属于同一组。
>
> 形式上，如果 `dislikes[i] = [a, b]`，表示不允许将编号为 `a` 和 `b` 的人归入同一组。
>
> 当可以用这种方法将每个人分进两组时，返回 `true`；否则返回 `false`。

示例 1：

```
输入：N = 4, dislikes = [[1,2],[1,3],[2,4]]
输出：true
解释：group1 [1,4], group2 [2,3]
```

示例 2：

```
输入：N = 3, dislikes = [[1,2],[1,3],[2,3]]
输出：false
```

你想想，如果我们把每个人视为一个顶点，边代表讨厌；相互讨厌的两个人之间连接一条边，就可以形成一幅图。那么根据刚才二分图的定义，如果这幅图是一幅二分图，就说明这些人可以被分为两组，否则的话就不行。

这是判定二分图算法的一个应用，**其实二分图在数据结构方面也有一些不错的特性**。

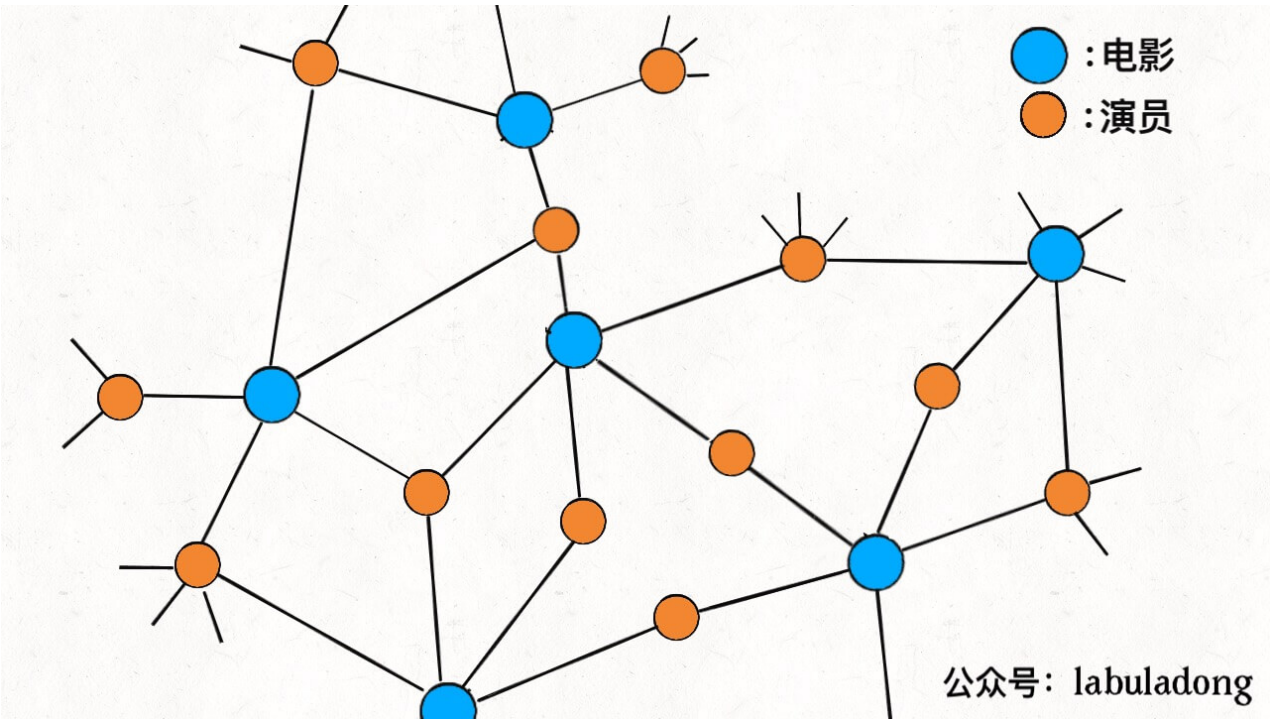
比如说我们需要一种数据结构来储存电影和演员之间的关系：某一部电影肯定是由多位演员出演的，且某一位演员可能会出演多部电影。你使用什么数据结构来存储这种关系呢？

既然是存储映射关系，最简单的不就是使用哈希表嘛，我们可以使用一个 `HashMap<String, List<String>>` 来存储电影到演员列表的映射，如果给一部电影的名字，就能快速得到出演该电影的演员。

但是如果给出一个演员的名字，我们想快速得到该演员演出的所有电影，怎么办呢？这就需要「反向索引」，对之前的哈希表进行一些操作，新建另一个哈希表，把演员作为键，把电影列表作为值。

对于上面这个例子，可以使用二分图来取代哈希表。电影和演员是具有二分图性质的：如果把电影和演员视为图中的顶点，出演关系作为边，那么与电影顶点相连的一定是演员，与演员相邻的一定是电影，不存在演员和演员相连，电影和电影相连的情况。

回顾二分图的定义，如果对演员和电影顶点着色，肯定就是一幅二分图：



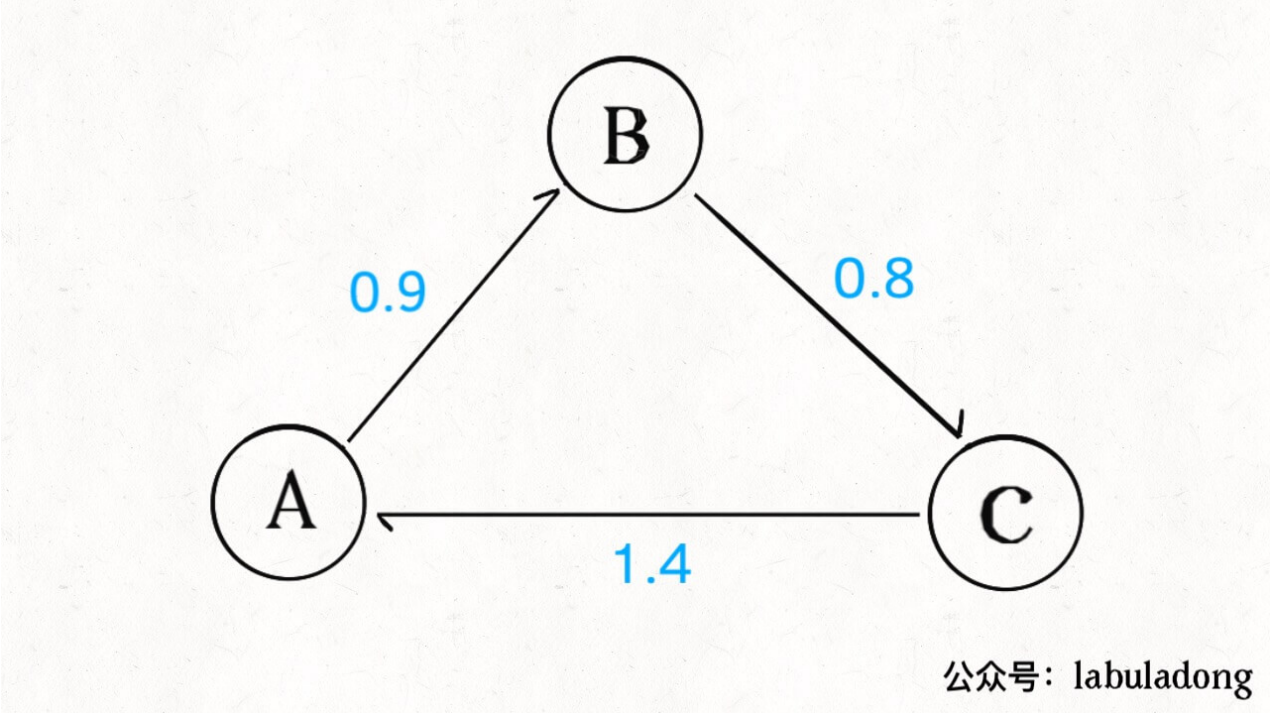
如果这幅图构建完成，就不需要反向索引，对于演员顶点，其直接连接的顶点就是他出演的电影，对于电影顶点，其直接连接的顶点就是出演演员。

当然，对于这个问题，书中还提到了一些其他有趣的玩法，比如说社交网络中「间隔度数」的计算（六度空间理论应该听说过）等等，其实就是一个 BFS 广度优先搜索寻找最短路径的问题，具体代码实现这里就不展开了。

二、套汇的算法

如果我们说货币 A 到货币 B 的汇率是 10，意思就是 1 单位的货币 A 可以换 10 单位货币 B。如果我们把每种货币视为一幅图的顶点，货币之间的汇率视为加权有向边，那么整个汇率市场就是一幅「完全加权有向图」。

一旦把现实生活中的情景抽象成图，就有可能运用算法解决一些问题。比如说图中可能存在下面的情况：



图中的加权有向边代表汇率，我们可以发现如果把 100 单位的货币 A 换成 B，再换成 C，最后换回 A，就可以得到 100×0.9×0.8×1.4 = 100.8 单位的 A！如果交易的金额大一些的话，赚的钱是很可观的，这种空手套白狼的操作就是套汇。

现实中交易会有种种限制，而且市场瞬息万变，但是套汇的利润还是很高的，关键就在于如何**快速**找到这种套汇机会呢？

借助图的抽象，我们发现套汇机会其实就是一个环，且这个环上的权重之积大于 1，只要在顺着这个环交易一圈就能空手套白狼。

图论中有一个经典算法叫做 **Bellman-Ford 算法，可以用于寻找负权重环**。对于我们说的套汇问题，可以先把所有边的权重 w 替换成 -ln(w)，这样「寻找权重乘积大于 1 的环」就转化成了「寻找权重和小于 0 的环」，就可以使用 Bellman-Ford 算法在 O(EV) 的时间内寻找负权重环，也就是寻找套汇机会。

《算法4》就介绍到这里，关于上面两个例子的具体内容，可以自己去看书，**公众号后台回复关键词「算法4」就有 PDF**。

三、最后说几句

首先，前文说对于数学证明、章后习题可以忽略，可能有人要抬杠了：难道习题和数学证明不重要吗？

那我想说，就是不重要，起码对大多数人来说不重要。我觉得吧，学习就要带着目的性去学，大部分人学算法不就是巩固计算机知识，对付面试题目吗？**如果是这个目的**，那就学些基本的数据结构和经典算法，明白它们的时间复杂度，然后去刷题就好了，何必和习题、证明过不去？

这也是我从来不推荐《算法导论》这本书的原因。如果有人给你推荐这本书，只可能有两个原因，要么他是真大佬，要么他在装大佬。《算法导论》中充斥大量数学证明，而且很多数据结构是很少用到的，顶多当个字典用。你说你学了那些有啥用呢，饶过自己呗。

另外，读书在精不在多。你花时间《算法4》过个大半（最后小半部分有点困难），同时刷点题，看看咱们的公众号文章，算法这块真就够了，别对细节问题太较真。

刷算法，学套路，认准 labuladong，公众号和 在线电子书 持续更新最新文章。

本小抄即将出版，微信扫码关注公众号，后台回复「小抄」限时免费获取，回复「进群」可进刷题群一起刷题，带你搞定 LeetCode。

==其他语言代码==