

原

斯坦纳树 Steiner Tree

2018年01月25日 21:55:39

Coco\_T\_

阅读数 9971

更多

版权声明：本文为博主原创文章，遵循 CC 4.0 BY-SA 版权协议，转载请附上原文出处链接和本声明。  
本文链接：[https://blog.csdn.net/wu\\_tongtong/article/details/78992913](https://blog.csdn.net/wu_tongtong/article/details/78992913)

前言：  
以前在看学姐blog的时候，发现在动态规划中有一个叫斯坦纳树的部分

前辈的blog  
[论文](#)

## 斯坦纳树

斯坦纳树问题是组合优化问题，是最短网络的一种  
其实最小生成树是最小斯坦纳树的一种特殊情况  
最小生成树是在给定的点集和边中寻求最短网络使所有点连通  
而最小斯坦纳树允许在给定点外增加额外的点，使生成的最短网络开销最小

## 问题的提出

平原上的三个城镇间要兴建一个公用的煤气供应站，在选址问题上，要考虑的主要问题是使由供应站到三个城镇的输送管道的总长最短。如何去寻找合适的位置呢？  
假若要建的是一个垃圾处理站，要修建三条公路将垃圾站与三个城镇连起来  
这时，因为三个城镇的居民的数目或工业性质等的不同，每天运送垃圾使用的车辆数目 各不相同，运输的费用也就各异。因此，选取地点时，如果仍只考虑使公路的总长最小，就不合理了  
这时应该考虑：先计算出三个城镇单位时间内生产的垃圾数量的百分比（或每日运输费用的百分比），如何选取地点，使得每个城镇垃圾运输数量与公之和为最小

1638年，法国数学家费马在他所写的一本关于求极值的书中就有了第一个问题，称为费马问题  
第二个问题则到了18世纪中叶才由辛普森（A.R.Simpson）提出来

## 性质

Pollak – Gilbert猜想：  
平面上任意n点集，斯坦纳最小树长与最小生成树之长的比值的最小值是 $\frac{\sqrt{3}}{2}$

## 求解

这个问题比较现实，没有太多需要解释的地方  
我们直接看解决方法：

首先我们知道，最优解必然是一棵树，这棵树又是由若干棵子树合并成的，  
于是我们可以状态压缩，把k个节点的连通状态用一个二进制数j表示  
 $dp[i][j]$ 表示以i为根，与对应状态为j的节点连通的子树的最小权值

有两种转移方法：


- 枚举子树的形态： $dp[i][j] = \min(dp[i][j], dp[i][k] + dp[i][l])$ ，其中k和l是对j的一个划分
- 按照边进行松弛： $dp[i][j] = \min(dp[i][j], dp[i'][j] + w[i][i'])$ ，其中i和i'之间有边相连


对于第一种转移，我们直接枚举子集就行了  
对于第二种转移，我们仔细观察可以发现这个方程和最短路的约束条件是很类似的，于是我们可以用spfa或dijkstra来进行状态转移


枚举子集的复杂度= $n * \sum C(k, i) * 2^i = n * 3^k$ ，spfa的复杂度为 $n * 2^k$   
所以总复杂度为 $O(n * 3^k)$


## 流程


```
1 枚举状态集S
2  {
3      枚举S的子集s
4      {
5          更新f[S][1~n]
6      }
7      将 f[S][x]<inf 的x入队
8      spfa(S)
9  }
```


4





2











LET US SEE THE CODE

```
1
2  int f[1<<M][N];
3  queue<int> q;
4  bool in[N];
5
6  void spfa(int S)
7  {
8      while (!q.empty())
9      {
10         int now=q.front(); q.pop();
11         in[now]=0;
12         for (int i=st[now];i;i=way[i].nxt)
13         {
14             int y=way[i].y;
15             if (f[S][y]>f[S][now]+val[y])
16             {
17                 f[S][y]=f[S][now]+val[y];
18                 if (!in[y]) q.push(y),in[y]=1;
19             }
20         }
21     }
22 }
23
24 void work()
25 {
26     int cnt=0;
27     memset(f,0x7f,sizeof(f));
28
29     for (int i=1;i<=n;i++)
30         if (!val[i]) f[1<<cnt][i]=0,cnt++;
31     for (int S=1;S<(1<<cnt);S++)
32     {
33         for (s=(S-1)&S;s;s=(s-1)&S)
34             for (int i=1;i<=n;i++)
35                 f[S][i]=min(f[S][i],f[s][i]+f[S^s][i]-val[i]);
36         for (int i=1;i<=n;i++)
37             if (f[S][i]<INF&&!in[i])
38                 q.push(i),in[i]=1;
39         spfa(S);
40     }
41 }
42
43 int ans=INF;
44 for (int i=1;i<=n;i++) ans=min(ans,f[(1<<cnt)-1][i]);
45 printf("%d\n",ans);
}
```

【吐血推荐】15年老股民悟出的买卖规律，没想到震惊无数被套散户.

股管家·顶新









 想对作者说点什么

吗, 我觉得这里有点奇怪 (4个月前 #1楼) 查看回复(1)

斯坦纳树问题

斯坦纳树问题是组合优化学科中的一个问题。 组合优化学科包含许许多多的问题, 它们都来源于生活, 是许多实际...

斯坦纳树 (Steiner Tree)

1.什么是斯坦纳树? 斯坦纳树问题是组合优化学科中的一个问题。将指定点集中的所有点连通, 且边权总和最小...

斯坦纳树入门

斯坦校树

斯坦纳树小结

斯坦纳树网上关于这玩意儿的资料不是很多度娘的定义斯坦纳树问题是组合优化问题, 与最小生成树相似, 是最短网...

 免费永久云主机

Steiner tree(斯坦纳树)

网上搜集的关于Steiner tree(斯坦纳树)的一些文献, 现在逐渐开始流行, 应用范围也正在拓宽。历年ACM的大小比赛都能...

斯坦纳树

斯坦纳树是一类比较特殊的DP吧, 主要针对点集连通问题, 通常dp[i][s]表示以i为根的, 连通状态为s的一棵树的最...

[BZOJ4006][JLOI2015]管道连接-最小斯坦纳树-动态规划

管道连接Description小铭铭最近进入了某情报部门, 该部门正在被如何建立安全的通道连接困扰。该部门有n个情报...

算法--斯坦纳树

斯坦纳树比较迷的一个东西, 可以先参悟一下前辈的博客现在来说本蒟蒻对斯坦纳树的理解: 要求的东西就是一颗...

浅析SteinerTree (斯坦纳树)

前几天看ZOJ的一场Monthly, 里面有一道和SteinerTree很相近的一道题, 之后敲了一下, 顺便把SteinerTree整理...

太好了!3分钟就蒺了? 教你这样做, 一招突破40分钟!

家然 · 猎媒

算法学习: 斯坦纳树

算法学习: 斯坦纳树引例bzoj4774:修路定义斯坦纳树问题是组合优化问题, 与最小生成树相似, 是最短网络的一种...

Steiner tree problem

1.什么是斯坦纳树? 斯坦纳树问题是组合优化学科中的一个问题。将指定点集中的所有点连通, 且边权总和最小...

 厌氧菌 62篇文章 排名:千里之外

 franztao 102篇文章 排名:千里之外

 myjs999 74篇文章 排名:千里之外

 weixin\_34138139 4483篇文章 排名:千里之外

洛谷P4294 [WC2008]游览计划 - 斯坦纳树

题意: 洛谷P4294给定一个矩阵, 问一条最小权值路径能够走遍所有景点, 并输出最小权值与路径。分析: 斯坦纳树...

[THUSC2017]巧克力 斯坦纳树+随机+二分

题目描述 “人生就像一盒巧克力, 你永远不知道吃到的下一块是什么味道。” 明明收到了一大块巧克力, 里面有若干...

【BUAA Spring Training 06】二分图匹配 | 笛卡尔树 | 2-SAT | 基环外向树 | 斯坦纳树 | H

第六场春训, 谢谢zlc学长qwq! (E题很有意思哦) 【BUAASpringTraining06】Tags: 二分图匹配2-SAT笛卡尔树...

200斤瘦成90斤, 女人减肥就用它, 效果比抽脂还狠!

争霸减肥 · 猎媒

【模板】斯坦纳树

题目:斯坦纳树TimeLimit:1SecMemoryLimit:128MBDescription现在有一个n\*m的矩阵,某些元素为0,剩下的元素大...

4

2

2

1176

58

483

3636

1176

58

来自: Dizzy的专栏

来自: hengfanz的专栏

来自: myjs999的博客

来自: weixin\_34138139...

10-06

下载

1236

425

800

3058

博文

博文

博文

博文

博文

博文

来自: rootial的专栏

来自: 嫌われ者のフィ...

来自: Dream\_maker的博...

来自: cjl3011的专栏

1532

1187

334

65

2219

博文

博文

博文

博文

博文

来自: maxtir的博客

来自: qq\_38318303的博客

来自: Chase的博客


来自: TYB的博客

来自: \_Kevin00's blog

来自: 辗转山河弋流歌


https://blog.csdn.net/wu\_tongtong/article/details/78992913#comments

3/7

  
4

阅读数 518


来自: [CE玩家](#)



  
2


阅读数 1028

来自: [程序员小叶的博客](#)



阅读数 226


来自: [Tooc0ld](#)



阅读数 234

来自: [Coco\\_T的博客](#)





博文 来自: [TimeTraveller-Vict...](#)

博文 来自: [zxyoi dreamer的...](#)

博文 来自: [Canopus](#)

博文 来自: [逐日者](#)

博文 来自: [ME495的博客](#)

光绪年间132岁老人首次公开长寿秘诀，居然是因为...  
好伙伴·猎媒

博文 来自: [ws yzy的博客](#)

博文 来自: [lych的博客](#)

博文 来自: [Call Me Hi Johnny...](#)

博文 来自: [蒟蒻 lxw 的博客](#)

博文 来自: [\\_rabbit的专栏](#)

**陈小春坦言：这游戏不充钱都能当全服大哥，找到充值入口算我输！**

阅读数 767

阅读数 340

阅读数 433



求n个点的费马点的花式乱搞

今天下午做了微软2014编程之美初赛第一场，被虐晕

好方法！值得收藏

查看详情

全国眼科100强排名1

眼科 排名

2155阅读

计算三角形费马点

1.在一个三角形中，到3个顶点距离之和最小的点叫做这个三角形的费马点。2. 费马点计算方法:(1)若三角形ABC的3...

来自: the CodeRoom of...

阅读数 2055

来自: New Day New Plan

阅读数 1万+

Coco\_T\_

2 粉丝

关注

TA的个人主页 >

原创

926

粉丝

169

喜欢

157

评论

84

等级: 博客 7

访问: 29万+

积分: 1万+

排名: 2156

勋章: 恒 子

腾讯云

学生服务器

体验套餐10元/月

1核2G·1M带宽

50GB存储

立即抢购

分类专栏

C知识储备111篇

C翻译17篇

C日常40篇

C搜索16篇

C递归4篇

展开

归档

2019年8月2篇

2018年4月13篇

2018年3月144篇

2018年2月89篇

2018年1月91篇

2017年12月71篇

2017年11月69篇

2017年10月161篇

展开

4

2

来自: the CodeRoom of...

阅读数 2055

来自: New Day New Plan

阅读数 1万+

皇冠

二维码

头像

盾牌

https://blog.csdn.net/wu\_tongtong/article/details/78992913#comments

6/7

热门文章

卡特兰数（好像很有用的说）

阅读数 20358

斯坦纳树 Steiner Tree

阅读数 9963

2-SAT(随意写点)

阅读数 8324

最小圆覆盖（经典算法【三点定圆】）

阅读数 7746

CDQ分治【分治（真得头疼）

阅读数 7556

最新评论

线性筛d&&sd（...

qq\_42576687：博主写的太好啦！

luoguP1903 数颜色（通过...

weixin\_44178736：change的第二个参数没用到呀。。

luoguP1903 数颜色（通过...

wu\_tongtong：[reply]weixin\_44178736[/reply]能A应该没问题啊，再看看好吧(。ω。)/♡

luoguP1903 数颜色（通过...

weixin\_44178736：55行是不是应该是i小于等于t  
otq

UVa10934 - Droppi...

weixin\_44047475：[reply]wu\_tongtong[/reply]哦，明白了，很清楚，谢谢您！

Web前端免费公开课

授课模式：在线直播+课后录  
从零基础到中高级Html5开发  
工程师



CSDN学院



CSDN企业招聘

 QQ客服

 kefu@csdn.net

 客服论坛

 400-660-0108

工作时间 8:30-22:00

关于我们 招聘 广告服务 网站地图


 百度提供站内搜索 京ICP备19004658号

©1999-2019 北京创新乐知网络技术有限公司


网络110报警服务 经营性网站备案信息


北京互联网违法和不良信息举报中心

中国互联网举报中心 家长监护 版权申诉



4





2

