

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

# 图论 B

mhy12345

June 25, 2017

# 热浪

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## 热浪

有  $t$  个城镇  $c$  条双向道路, 每条路都要收一定的费用.  
现在有个人要从  $s$  去  $e$ , 求费用最小.

$t \leq 2500, c \leq 6200$ .

# 热浪

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## 热浪

有  $t$  个城镇  $c$  条双向道路, 每条路都要收一定的费用.  
现在有个人要从  $s$  去  $e$ , 求费用最小.

$t \leq 2500, c \leq 6200$ .

最短路模板题.

# 集中方案

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## 集中方案

平面上有  $n$  个人, 他们都要到原点去.

他们都有交通工具, 可以无限制互相载. 平面上可以走直线.  
求最小交通工具总路程.

$n \leq 1000$ .

# 集中方案

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## 集中方案

平面上有  $n$  个人, 他们都要到原点去.

他们都有交通工具, 可以无限制互相载. 平面上可以走直线.  
求最小交通工具总路程.

$n \leq 1000$ .

若干人可以搭乘同一辆车  $\rightarrow$  每条边只算一次权值.

# 集中方案

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## 集中方案

平面上有  $n$  个人, 他们都要到原点去.

他们都有交通工具, 可以无限制互相载. 平面上可以走直线.  
求最小交通工具总路程.

$n \leq 1000$ .

若干人可以搭乘同一辆车  $\rightarrow$  每条边只算一次权值.  
最小生成树模板题.

# 集中方案

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## 集中方案

平面上有  $n$  个人, 他们都要到原点去.

他们都有交通工具, 可以无限制互相载. 平面上可以走直线.  
求最小交通工具总路程.

$n \leq 1000$ .

若干人可以搭乘同一辆车  $\rightarrow$  每条边只算一次权值.

最小生成树模板题.

最小生成树算法的选择.

- 稀疏图: Kruskal
- 稠密图: Prim

# 题

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## 题目

一个  $n$  个点  $m$  条边的有向图, 某些边会使你减血, 某些边会给你加血.

血可以为负. 问从 1 到  $n$  最少损多少血, 或者最多加多少血. 保证没正环.

$n \leq 10000, m \leq 50000$ .



# 题

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## 题目

一个  $n$  个点  $m$  条边的有向图, 某些边会使你减血, 某些边会给你加血.

血可以为负. 问从 1 到  $n$  最少损多少血, 或者最多加多少血. 保证没正环.

$n \leq 10000, m \leq 50000$ .

负权最短路 spfa

# 难缠的扯淡摄像头

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## 难缠的扯淡摄像头

有一堆摄像头. 一个摄像头可以监视到另一些摄像头.  
问能不能巧妙地砸坏所有的摄像头而不被监视到.

$n \leq 100$ .

# 难缠的扯淡摄像头

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## 难缠的扯淡摄像头

有一堆摄像头. 一个摄像头可以监视到另一些摄像头.  
问能不能巧妙地砸坏所有的摄像头而不被监视到.

$n \leq 100$ .

就是问有没有环.

# 难缠的扯淡摄像头

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## 难缠的扯淡摄像头

有一堆摄像头. 一个摄像头可以监视到另一些摄像头.  
问能不能巧妙地砸坏所有的摄像头而不被监视到.

$n \leq 100$ .

就是问有没有环.

看能不能拓补排序就完了.

# 部落划分 bzoj 1821

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## 部落划分

平面上  $N$  个点 ( $n \leq 1000$ ), 你需要将他们划分为  $K$  个部落, 是的最近部落距离最大, 其中部落距离为部落中最近两个成员的欧几里得距离

# 部落划分 bzoj 1821

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## 部落划分

平面上  $N$  个点 ( $n \leq 1000$ ), 你需要将他们划分为  $K$  个部落, 是的最近部落距离最大, 其中部落距离为部落中最近两个成员的欧几里得距离

直接并查集

# 滑雪 poj 1088

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## 滑雪

一个  $n * m$  的格子图, 每个格子有高度. 只能从高的地方往矮的地方滑.

求最长能滑多远.

# 滑雪 poj 1088

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## 滑雪

一个  $n * m$  的格子图, 每个格子有高度. 只能从高的地方往矮的地方滑.

求最长能滑多远.

SPFA 也能做最长路.



# 联通问题

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## 联通问题

给你一个无向图，有边权，多次询问使两点  $x,y$  联通的路径边权最大值的最小值

# 联通问题

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## 联通问题

给你一个无向图，有边权，多次询问使两点  $x,y$  联通的路径边权最大值的最小值

最小生成树 + lca

# 题

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## 题

一个  $n$  个点  $m$  条边的有向图,  $q$  次询问从顶点  $u$  能否走到顶点  $v$ .

$n \leq 8000, m \leq 16000, q \leq 10000$ .

# 题

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## 题

一个  $n$  个点  $m$  条边的有向图,  $q$  次询问从顶点  $u$  能否走到顶点  $v$ .

$n \leq 8000, m \leq 16000, q \leq 10000$ .

似乎直接 BFS 会导致 TLE.

# 题

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## 题

一个  $n$  个点  $m$  条边的有向图,  $q$  次询问从顶点  $u$  能否走到顶点  $v$ .

$n \leq 8000, m \leq 16000, q \leq 10000$ .

似乎直接 BFS 会导致 TLE.

双向 BFS!

建反图, 同时在两张图上 BFS. 只要 BFS 到相同的点即表示可达.

# 题

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## 题

一个  $n$  个点  $m$  条边的有向图,  $q$  次询问从顶点  $u$  能否走到顶点  $v$ .

$n \leq 8000, m \leq 16000, q \leq 10000$ .

似乎直接 BFS 会导致 TLE.

双向 BFS!

建反图, 同时在两张图上 BFS. 只要 BFS 到相同的点即表示可达.

// 论出题人的无聊性.

这是一道练习代码能力的好题.

# 上学的道路

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## 上学的道路

一个  $n$  点  $m$  边的无向图. 一个人沿最短路从  $a$  去  $b$ , 另一个人沿最短路从  $c$  去  $d$ .

求最长同路距离.

$n \leq 1500, m \leq 300000$ .

# 上学的道路

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## 上学的道路

一个  $n$  点  $m$  边的无向图. 一个人沿最短路从  $a$  去  $b$ , 另一个人沿最短路从  $c$  去  $d$ .

求最长同路距离.

$n \leq 1500, m \leq 300000$ .

无向图, 如何判断一个点  $c$  是否在某两点  $u, v$  间的最短路上?



# 上学的道路

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## 上学的道路

一个  $n$  点  $m$  边的无向图. 一个人沿最短路从  $a$  去  $b$ , 另一个人沿最短路从  $c$  去  $d$ .

求最长同路距离.

$n \leq 1500, m \leq 300000$ .

无向图, 如何判断一个点  $c$  是否在某两点  $u, v$  间的最短路上?

$$dis_{u,c} + dis_{c,v} = dis_{u,v}$$

# 上学的道路

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## 上学的道路

一个  $n$  点  $m$  边的无向图. 一个人沿最短路从  $a$  去  $b$ , 另一个人沿最短路从  $c$  去  $d$ .

求最长同路距离.

$n \leq 1500, m \leq 300000$ .

无向图, 如何判断一个点  $c$  是否在某两点  $u, v$  间的最短路上?

$$dis_{u,c} + dis_{c,v} = dis_{u,v}$$

肯定不会分开又合好.

# 上学的道路

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## 上学的道路

一个  $n$  点  $m$  边的无向图. 一个人沿最短路从  $a$  去  $b$ , 另一个人沿最短路从  $c$  去  $d$ .

求最长同路距离.

$n \leq 1500, m \leq 300000$ .

无向图, 如何判断一个点  $c$  是否在某两点  $u, v$  间的最短路上?

$$dis_{u,c} + dis_{c,v} = dis_{u,v}$$

肯定不会分开又合好.

枚举汇合点和分手点即可.

# 货车运输

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## 货车运输 noip d1t3

有  $n$  座城市,  $m$  条双向道路. 道路有限重. 现在有  $q$  辆卡车要从某个地方去另一个地方. 问每辆车的最大载重.

$$n, m \leq 10^5$$

# 货车运输

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## 货车运输 noip d1t3

有  $n$  座城市,  $m$  条双向道路. 道路有限重. 现在有  $q$  辆卡车要从某个地方去另一个地方. 问每辆车的最大载重.

$$n, m \leq 10^5$$

还记得最大生成树的性质吗?

# 货车运输

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## 货车运输 noip d1t3

有  $n$  座城市,  $m$  条双向道路. 道路有限重. 现在有  $q$  辆卡车要从某个地方去另一个地方. 问每辆车的最大载重.

$$n, m \leq 10^5$$

还记得最大生成树的性质吗?

两点间最小边权最大.

所以这题变成了在一棵树上求两点间最小边权.

倍增 / 启发式合并.

# 狼抓兔子 bzoj 1001

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## 狼抓兔子

给你一个  $n*m$  的网格图，每条边都有一个流量上限，现在求  $(1,1)$  到  $(n,m)$  的“最大流”

# 狼抓兔子 bzoj 1001

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## 狼抓兔子

给你一个  $n*m$  的网格图，每条边都有一个流量上限，现在求  $(1,1)$  到  $(n,m)$  的“最大流”

补图最短路



# 简单题

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## 简单题

给你一棵树，支持修改点权，查询路径最大子段和

# 简单题

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## 简单题

给你一棵树，支持修改点权，查询路径最大子段和  
一个叫树链剖分的东西...

# 最长距离

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## 最长距离 bzoj 1295

windy 有一块矩形土地，被分为  $N*M$  块  $1*1$  的小格子。有的格子含有障碍物。

如果从格子 A 可以走到格子 B，那么两个格子的距离就为两个格子中心的欧几里德距离。

如果从格子 A 不可以走到格子 B，就没有距离。

如果 windy 可以移走  $T$  块障碍物，求所有格子间的最大距离。

# 最长距离

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## 最长距离 bzoj 1295

windy 有一块矩形土地，被分为  $N*M$  块  $1*1$  的小格子。有的格子含有障碍物。

如果从格子 A 可以走到格子 B，那么两个格子的距离就为两个格子中心的欧几里德距离。

如果从格子 A 不可以走到格子 B，就没有距离。

如果 windy 可以移走  $T$  块障碍物，求所有格子间的最大距离。

只关两个格子的事. 枚举, 看看连通它们要移走多少障碍即可.

$O(900^3)$  跑 floyd 过不了?

边权只有 0, 1, 直接跑 BFS, 复杂度为  $O(n^4)$ .

# 村庄

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## 村庄

一个村庄  $n$  户人家， $n-1$  条路联通，每次给一条路径上所有位置发放种类为  $w$  的救济粮，最后询问每一户人家领到最多救济粮种类是什么。

树链剖分 +1

# 村庄

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## 村庄

一个村庄  $n$  户人家， $n-1$  条路联通，每次给一条路径上所有位置发放种类为  $w$  的救济粮，最后询问每一户人家领到最多救济粮种类是什么。

树链剖分 +1

# 泥泞的道路

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## 泥泞的道路 wikioi1183

一个有向图, 每条边有两个权值  $a$  和  $b$ .  
求从 1 到  $n$  的路径使

$$\frac{\sum a}{\sum b}$$

最小.

# 泥泞的道路

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## 泥泞的道路 wikioi1183

一个有向图, 每条边有两个权值  $a$  和  $b$ .  
求从 1 到  $n$  的路径使

$$\frac{\sum a}{\sum b}$$

最小.

设答案为  $c$ . 化简一下上面的式子.

$$\sum a - b * c = 0$$



# 泥泞的道路

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## 泥泞的道路 wikioi1183

一个有向图, 每条边有两个权值  $a$  和  $b$ .  
求从 1 到  $n$  的路径使

$$\frac{\sum a}{\sum b}$$

最小.

设答案为  $c$ . 化简一下上面的式子.

$$\sum a - b * c = 0$$

是不是可以二分了?

# 特务会议召开

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## 特务会议召开

一棵树，某些节点有特务，每次会议召开，需要对一些路径进行保护，保证两两特务路径安全，支持撤走一个特务，添加一个特务，询问开会需要保护多长的路

$$N \leq 10^5$$

虚树性质？

# 特务会议召开

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## 特务会议召开

一棵树，某些节点有特务，每次会议召开，需要对一些路径进行保护，保证两两特务路径安全，支持撤走一个特务，添加一个特务，询问开会需要保护多长的路

$$N \leq 10^5$$

虚树性质？

虚树大小为 dfs 序两两相邻距离和

# Across the river

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

条河, 范围为坐标轴上  $0 \leq Y_p \leq w$  的所有点  $P$ , 上面有若干的木桩, 同时有若干种类圆盘无穷多个, 每个圆盘有一个价值和半径, 在适当木桩上放适当圆盘, 使得这条河两岸连通, 求最优方案.

$1 \leq N, M \leq 250$

拆点  $(i, j)$  表示在第  $i$  个柱子上用第  $j$  个盘子  
复杂度  $O(N^2M + NM \log NM)$

# KNGHTMOV

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## KNGHTMOV

从原点开始，每次可以移动  $(x_1, y_1)$  或  $(x_2, y_2)$ ，并且存在  $K$  个点不能走。求到达  $(X, Y)$  位置的方案总数

# KNIGHTMOV

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## KNIGHTMOV

从原点开始，每次可以移动  $(x_1, y_1)$  或  $(x_2, y_2)$ ，并且存在  $K$  个点不能走。求到达  $(X, Y)$  位置的方案总数

对于两个移动向量  $\mathbf{a}, \mathbf{b}$  分别讨论

# KNIGHTMOV

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## KNIGHTMOV

从原点开始，每次可以移动  $(x_1, y_1)$  或  $(x_2, y_2)$ ，并且存在  $K$  个点不能走。求到达  $(X, Y)$  位置的方案总数

对于两个移动向量  $\mathbf{a}, \mathbf{b}$  分别讨论

如果  $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = 0$ ，映射到坐标轴上 dp+ 判环

# KNIGHTMOV

图论 B

mhy12345

Basic

Advance

Professional

Ultimate

## KNIGHTMOV

从原点开始，每次可以移动  $(x_1, y_1)$  或  $(x_2, y_2)$ ，并且存在  $K$  个点不能走。求到达  $(X, Y)$  位置的方案总数

对于两个移动向量  $\mathbf{a}, \mathbf{b}$  分别讨论

如果  $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = 0$ ，映射到坐标轴上 dp+ 判环

如果  $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} \neq 0$ ，转换为  $(0,1), (1,0)$  向量，容斥原理