

POJ2485 【基础】

题目大意：

N 个城镇依次编号为 1 到 N 。两个城镇间可以修筑一条高速公路，而且每条高速公路都是直的双向通道。司机可以在一个城镇中从一条高速公路上下来转到另一条高速公路上。以前任意两个城市之间都没有告诉公路。现在要修筑若干条高速公路，让新的路网可以连接每个城市，并且让总的修筑长度最小。求这个最小的修筑长度中最长的一条公路长度。

输入 6

第一行是一个整数 T ，表示有 T 组测试数据。

每一组测试数据的第一行有一个整数 N ($3 \leq N \leq 500$)，表示城镇数量。接下来有 N 行，第 i 行会包含 N 个数字，每一行第 j 个数字表示从第 i 个城镇到第 j 个城镇的距离。这些距离数值范围为 $[1, 63356]$ 。两个测试数据之间有一个空行。 T 与第一组测试数据之间也有一个空行。

输出：

每一组测试数据输出一行，表示总长度最小的公路网中最长的一条公路的长度。

题解：

裸体的求最小生成树。Prim 秒之。

POJ1258 【基础】

题目大意：

当选新镇长以后的农夫 John 要把互联网带到所有的农场。他将在农场之间铺设通道，让通道两端的农场可以共享网络。现在给出所有的农场和农场间的距离，求通讯网所需要铺设的总的距离的最小值。

输入：

有若干组测试数据。每一组数据的第一个数 N ($3 \leq N \leq 100$) 表示农场数，随后是一个 $N \times N$ 的矩阵，第 i 行第 j 列的值表示第 i 个农场到第 j 个农场的铺设线路距离。

输出：

每个测试数据输出一行，表示需要铺设总的距离的最小值。

题解：

裸的最小生成树。Prim 求之。

我的 Prim 和 Kruskal 模板都是从 IOI2004 国家集训队论文《最小生成树算法及其应用》末尾的模板改写得来的，明显并查集 Kruskal 比二叉堆 Prim 好写不止一点。所以以后都用 Kruskal 了。

POJ1789 【基础】

题目大意：

（淦。这是一道可以媲美阅读考试的题。）有很多个 7 位小写英文字母组成的字符串编号，定义两个字符串之间的距离为两个编号之间不同字母的个数。一个编号只能由另一个编号“衍生”出来，代价为这两个编号之间的距离。现在要找出一种“衍生”方案，使得总的衍生代价 Q 最小，也就是距离之和最小。

输入：

有若干组测试数据。每一组测试数据的开头有一个整数 N ($2 \leq N \leq 1000$) 表示有多少个字符串编号，接下来的 N 行每一行有一个编号。当 $N=0$ 时输入数据组结束。

输出：

每个测试数据组输出一行，文字是 “The highest possible quality is 1/ Q . ”， Q 为总衍生代价的最小值。

题解：

赤裸裸的最小生成树。每一个编号是一个节点，一种“衍生”是一条路径。Kruskal 解决。

POJ1861 【基础】

题目大意：

公司需要架设新的网络。有 N 个网络中枢，其中有些中枢之间可以用网线连接起来。新的网络架设完毕后，需要可以从某一个网络中枢访问到另外任意一个网络中枢。由于有不同长度的网线可以选择，而且网线越短越便宜，所以新的网络中需要令所有网线中最长的单根网线最短。不是所有的网络中枢都可以直接连接，但是你可以知道哪些网络中枢之间是可以互联的。

输入：

输入包含多组测试数据。每个测试数据第一行为两个整数 N ($2 \leq N \leq 1000$) 和 M ($1 \leq M \leq 15000$)，分别表示网络中枢数和连接数。网络中心依次从 1 到 N 编号。接下来的 M 行每一行有三个整数，依次是可连接的两个网络中枢的编号和连接需要的网线长度 ($\leq 10^6$)。每两个网络中枢之间最多只有一条线路，每个网络中枢不能与自己连接。测试数据保证总能让网络连通。

输出：

对每组测试数据，首先输出连接方案中最长的单根网线的长度的最小值；然后输出你的设计方案：先输出一个整数 P ，代表所使用的网线数目；然后输出 P 对顶点，表示每根网线所连接的集线器编号，整数之间用空格或换行符隔开。题目采取 Special Judge。

题解：

由最小生成树的原理可知，符合条件的一个设计方案必定是最小生成树。故直接求最小生成树即可。另外需要注意的是，这题不是严格要求的最小生成树，允许有环的出现。（其实直接 Kruskal 都可以了）

POJ3522 【基础】

题目大意：

给出一个无向图，求一棵生成树，令生成树中权值最大的边与权值最小的边的差最小。

输入：

有若干组测试数据。

每一组测试数据第一行有两个整数 n 、 m ($1 \leq n \leq 100, 1 \leq m \leq n*(n-1)/2$)，表示这个无向图中有 n 个点和 m 条边。接下来有 m 行，每一行有三个整数 u 、 v 、 w ，表示一条边两端的点编号和边的权。 $n=m=0$ 时测试数据结束。

输出：

每一组测试数据输出一行。如果生成树存在，输出生成树中权值最大的边与权值最小的边的差的最小值。如果生成树不存在，输出-1。

题解：

这种求最大最小值差的，在其他网络流的题目里很常见，而我们常用的方法是枚举：二分枚举区间宽度和枚举区间起点。这题用这种方法也可以，不过时间太久。最小生成树有几个性质，其中有一个是同一张图的最小生成树可以有多个，但是两个最小生成树的最大边权和最小边权都是相等的。因此，如果一棵生成树的最小边权已经确定了，那么其最大边权也一定是确定了。因此我们只要枚举最小边权就好了。

POJ1679 【基础】

题目大意：

给出一个无向图，求其最小生成树是否唯一。

输入：

输入的第一行有一个整数，表示有多少组测试数据。

每一组测试数据的第一行有两个整数 n 、 m ($1 \leq n \leq 100$, $1 \leq m \leq n*(n-1)/2$)，表示图有 n 个点和 m 条边，边没有重复的。接下来有 m 行，每一行有三个整数 u 、 v 、 w ，表示一条边两端的点编号和边的权。

输出：

每一组测试数据输出一行：如果存在唯一的最小生成树，输出最小生成树的边权和，否则输出 “Not Unique!”。

题解：

这道题的思路很常规，先求一次最小生成树，然后枚举其每一条边，在不选择此边的情况下求一次最小生成树，看看边权和是否和第一次求的最小生成树的边权和相等即可。

……………你以为这样就完了？！ 没完！

首先，题目很坑爹地木有指出，如果图不连通的情况下应该输出什么。Discuss 里有人说应该输出 0，我这么做 WA 了。找个网上 AC 了的代码对拍一下，发现

人家压根就不判断能不能连通！但是如果不判断能否连通的话 Kruskal 在这里有一个小的漏洞，那就是如果有边的权为 0 并且是原来的最小生成树的边，那么把此边去掉以后不能生成了，但是返回的结果是一样的。所以最后还是要判断连通性。第三，就是标准代码库里 qsort 的不稳定性，对同一组数据排序，几个关键字相同的条目的顺序是会变的，我在这里也栽了跟头，所以要把排序抽出来只进行一次。

啊啊啊啊写代码还是要再细心一点啊啊啊啊啊！

POJ2395 【基础】

题目大意：

Bessie 要调查其他农场中干草存储情况。一共有 N ($2 \leq N \leq 2000$) 个农场依次编号为 1 到 N ，Bessie 从 1 号农场出发，会从 M ($1 \leq M \leq 10000$) 条双向道路中选择一些道路来从一个农场到达另一个农场，这些道路的长度都不大于 1,000,000,000。有些农场之间不止一条道路。所有农场总会通过一条路或者别的路连接到 1 号农场。Bessie 需要走遍所有的农场。

Bessie 要自己带水上路。它知道自己在每个单位长度路程上的耗水量，又因为它可以在任何一个农场补充水，所以它只希望知道在调查路途中它最少需要带多少水。

假设 Bessie 会选择道路让它需要带的水最少，为此它可以走某些回头路。

输入：

第一行是两个用空格分隔的整数 N 和 M 。

下面的 M 行每一行包含三个整数，表示一条道路连接的两个农场的编号和这条道路的长度。

输出：

一行，一个整数，表示在调查途中所经过的最长的路径的长度。

题解：

一开始这题很容易被误解为求单源最短路，然后算各最短路中的最长路径。但是由于 Bessie 可以走回头路，所以对于某一个最优解决方案，它走的边一定都是单条边长度最小的，以确保它走过的边中的长度最长的边的长度最小。所以符合 Kruskal 算法的原理，也就是求最小生成树。

POJ2377 【基础】

题目大意：

Bessie 被雇佣去为 John 农夫建立一个廉价的互联网络系统。John 有 N ($2 \leq N \leq 1000$) 个谷仓依次编号为 1 到 N 。已知有 M ($1 \leq M \leq 20000$) 条可能建立链接的通道，每条通道建立的费用 C 范围为 $1 \leq C \leq 100000$ 。John 想用最少的钱建立网络系统，甚至不想付钱给 Bessie。

察觉到了 John 的邪恶用心，Bessie 决定把事情搞砸，也就是建立的互联网络系统要花最多的钱。为了不让 John 看出 Bessie 在搞鬼，所有的谷仓应该要可以互联，并且不可以出现环，否则 John 会很轻易地看出 Bessie 在搞鬼。

输入：

第一行是两个用空格分开的整数 N 和 M

下面 M 行每一行分别是三个空格分隔的整数，分别是每条可用连接两端的两个谷仓编号和修建费用。

输出：

一行，建立一个最大花费的网络连接树所需要花费的钱。如果有某些谷仓无法被连接，输出 -1。

题解：

将最小生成树改成最大生成树，对与 Kruskal 而言仅仅是在快排那里改了两个符号。另外此题可能出现无法全部点连通需要判断，即在所有边被枚举完了以后，如果入树点少于 N ，即为未连通。

POJ2421 【基础】

题目大意：

有 N ($3 \leq N \leq 100$) 个村庄依次编号为 1 到 N 。现在需要扩充道路网络，令所有的村庄都被连接到一起（也就是从任意一个村庄都应该能走到其他任意一个村庄）。在现有的道路网络中，有若干条道路是已经被修筑好了的，你应该尽量利用这些道路。这些已经修建好了的道路是已知的。修筑道路的总长度应该尽可能小。

输入：

第一行一个整数 N 。

接下来 N 行 N 列，第 i 行第 j 列表示村庄 i 到村庄 j 的距离。所有的距离都不大于 1000。

接下来一行一个整数 Q ($0 \leq Q \leq N \cdot (N+1) / 2$)。

接下来 Q 行每一行有两个整数，表示这两个村庄之间已经有修好了的道路。

输出：

一行，包含一个整数，即所有需要修建的道路的总长度的最小值。

题解：

在原来的最小生成树的基础上，将已经修好的路的边长改为 0，或者加一条边长为 0 的新边。即使修好的边可能构成环，但是只要和其他正常的边放到一起判断，就没有问题。

POJ1751 【中】

题目大意：

一个穷的岛国只有一套很差的公共道路系统，但他们的政府已经意识到了这个问题并开始建设新的高速路来连接国内的几个重要的城镇。现在他们已经建好了一些高速路，但是还有一些城镇无法到达，需要修建新的高速路。这个岛国有 N ($1 \leq n \leq 750$) 个城镇依次编号为 1 到 N ，第 i 个城镇的坐标是 (x_i, y_i) ，每条高速路可以连接两个城镇，并且都是直的，长度为两个城镇间的距离。人们可以在某个城镇里从一条高速路转入另一条高速路，在别的地方不行。修路的价格和路的长度成正比。现在岛国政府希望用最少的钱修完剩下的若干条路。

输入：

输入包含两个部分。第一部分描述了岛国上所有城镇的位置，第二部分描述了岛国政府已经修筑好了的道路。

输入的第一行是一个整数 N 。

接下来 N 行每行有两个整数，分别是 x_i 和 y_i ($-10000 \leq x_i, y_i \leq 10000$)，中间用空格分隔。每一个城镇有唯一的坐标。

接下来一行包含一个整数 M ($0 \leq M \leq 1000$)，表示已经修好了的道路的数量。

接下来 M 行每一行包含两个整数，用空格分开，表示这两个整数编号的城镇之间的道路已经修好了。每两个城镇之间最多只有一条道路连接。

输出：

若干行，表示应该修筑的道路。每一行包含两个整数，表示一条道路，两个整数为这条道路连接的两个城镇的编号。

题目采取 Special Judge。

题解：

和 POJ2421 基本一样。另外有一种思路，就是在加边之前先对那些修好的路进行一次并查集合并，随后再加边，加边过程中如果加的边在同一个并查集内就不加。我这题的代码写得比较挫，各种版本的速度如下：

加边不并查+标准模板库 qsort=超时

加边不并查+自己写 qsort=600+ms

加边时并查+标准模板库 qsort=700+ms

加边时并查+自己写 qsort=400+ms

看来数据大的时候果然还是需要自己写 QSort 来得快一点啊。另外我琢磨着可能是我在并查的时候没有写启发函数优化，结果费了不少时间。

POJ2349 【中】

题目大意：

某国的国防部需要给他们的 P ($1 \leq P \leq 500$) 个前哨站配备通讯设备。可选的通信设备有两种，一种是卫星信号收发器，另一种是短距离无线电对讲机。国防部手上有 S ($1 \leq S \leq P$) 个卫星信号收发器，两个拥有卫星信号收发器的前哨站可以直接连接卫星进行通信，不受距离限制。国防部需要所有的前哨站之间可以互相通信，不管是直接的还是间接的。因此，国防部希望知道如何配置卫星信号收发器，才能让剩下需要采购的短距离无线电对讲机所需满足的最大通话距离最短。

输入：

输入的第一行有一个整数，表示有多少组测试数据。

每一组测试数据的第一行有两个整数 S 和 P 。接下来有 P 行，每一行有两个整数，表示一个前哨站的 xy 坐标。

输出：

每一组测试数据输出一行，包含一个小数，即需要采购的短距离无线电对讲机所需满足的最大通话距离。保留小数点后两位。

题解：

不难看出，在构图求出一棵最小生成树以后，最大的 $S-1$ 条边可以用卫星连线代替掉，这样剩下的最小生成树里的边的最大长度最小。另外，GCC/G++请一定使用%.2f 而不是%.21f，很多人包括我在上面贡献了无数的 WA 了……

POJ3625 【中】

题目大意：

农夫 John 又新建了几个农场！他希望修一些道路把这几个新的农场和原来的农场连接起来，让他可以从任意一个农场到另外某一个农场。

N ($1 \leq N \leq 1000$) 个农场依次编号为 1 到 N ，每个农场可以用一个坐标

(X_i, Y_i) ($0 \leq X_i, Y_i \leq 1000000$) 表示位置。给出现存的 M ($1 \leq M \leq 1000$) 条路和这些路连接的农场，你需要帮 John 找出余下需要修筑的道路，并且让修筑总长度最小。

输入：

第一行两个空格分隔的整数 N 和 M 。

接下来 N 行每行有两个空格分隔的整数 X_i 和 Y_i 。

接下来 M 行每行有两个空格分隔的整数 i 和 j ，表示第 i 个和第 j 个农场之间的道路已经修筑好了。

输出：

一行，要修筑的道路的总长度。浮点数四舍五入到小数点后两位，并注意要使用 64-Bit 的浮点类型。

输出：

和 POJ2421 基本一样。注意数据的处理。浮点最好全部用 double，整数用 int64 (Pascal)。Discuss 里面说 Kruskal+QSort 应该会超时，Kruskal+Heap 不会，Prim 不会。我自己写的 Kruskal+QSort 985ms+8724K 压着 1000MS 的极限一次 AC 了真是万幸。