

图论第四次上机作业

一. 题目要求

填充 Solve 方法，实现最小生成树算法（Prim），求给定图的最小生成树。

二. 输入格式

采用无向图的正向表进行图的储存（本题中的图为无向图，因为 Prim 算法只适用于无向图，可思考下对于有向图，当两个顶点间来回的边权不同时，用 Prim 算法为什么会产生错误。无向图正向表储存方法请参考课件第 2 讲 37 页），下面进行具体的介绍：

第 1 行包含空格隔开的顶点个数 v ($0 < v < 100$) 和边的个数 e ($0 < e < 1000$)。

第 2 行包含 $v+1$ 个整数（空格隔开） $p(i)$ ($0 \leq i \leq v, 0 \leq p(i) \leq e$)。

第 3 行包含 e 个整数（空格隔开） $q(i)$ ($0 \leq i \leq e-1, 0 \leq q(i) \leq v-1$)。

第 4 行包含 e 个整数（空格隔开，代表权重） $r(i)$ 。

三. 输出格式

输出文件包含最小生成树的结构，以及最小生成树的权值（参见输出样例）。

如果存在多个最小生成树，只需输出其中一个即可。

输出最小生成树的结构时，请按照边加入的顺序输出。

每行结尾都需要换行符。

（请参见输出样例）

四. 样例

【输入样例 1】

9 28

0 2 5 9 12 14 18 21 25 28

1 7 0 2 7 1 8 5 3 2 5 4 3 5 4 3 2 6 5 8 7 6 8 1 0 6 7 2

4 8 4 8 11 8 2 4 7 7 14 9 9 10 10 14 4 2 2 6 1 1 7 11 8 6 7 2

【输出样例 1】

[0 -> 1][1 -> 2][2 -> 8][2 -> 5][5 -> 6][6 -> 7][2 -> 3][3 -> 4] 37

五. 作业提交

使用 C/C++ 的同学，为方便评测，请在作业给的解决方案中修改 `test.cpp` 文件，填充

```
void USSolver::Solve(std::istream &inputStream, std::ostream &outputStream){}
```

函数，其中 `inputStream` 为输入流，`outputStream` 为输出流。其他自定义的函数或结构体写在 `test.cpp` 中即可。

使用其他语言的同学，请在自行在控制台完成题目的输入，输出操作。

允许使用 C++ 的 STL 等工具。

`main` 函数中 `fileName` 变量记录测试文件，测试文件的测试结果可由控制台输出，可通过修改测试文件进行不同的测试。我们给出了 `Test401.txt` – `Test404.txt` 共 4 个样例及其参考答案，可保证跑通这 4 个样例后再提交。

最终只需提交 `test.cpp` 文件，请将文件 `test.cpp` 重命名为学号_姓名.cpp。如学号为 2018013242 的张三，其提交的文件应为 `2018013242_张三.cpp`