

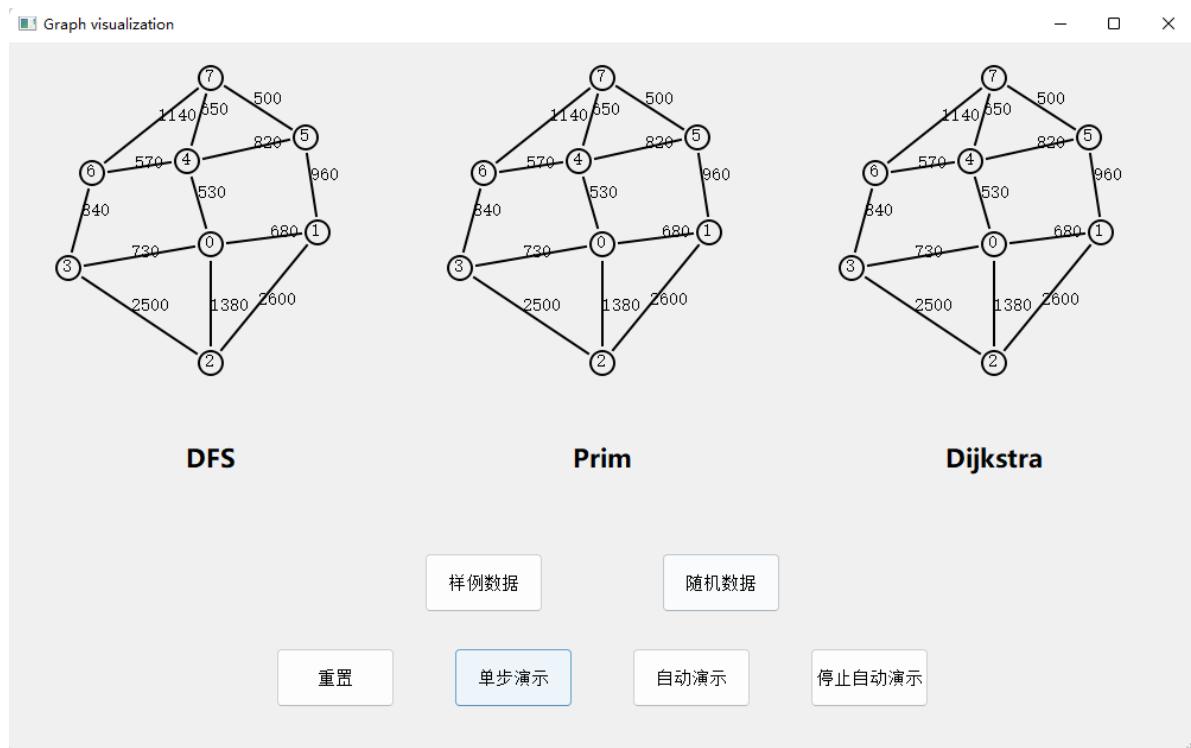
Graph visualization

Introduction

模板共包含两个部分：主窗口（mainwindow）、图可视化窗口(vis_widget)。

主窗口中包含各个按键以及分别用于显示三个算法的图可视化窗口。

图可视化窗口在导入图信息后，将显示信息所对应的图。导入步骤信息后，调用nextStep()逐步显示改变的图。



图信息

在该模板中，图信息用一个字符串表示，且图均为无向图。

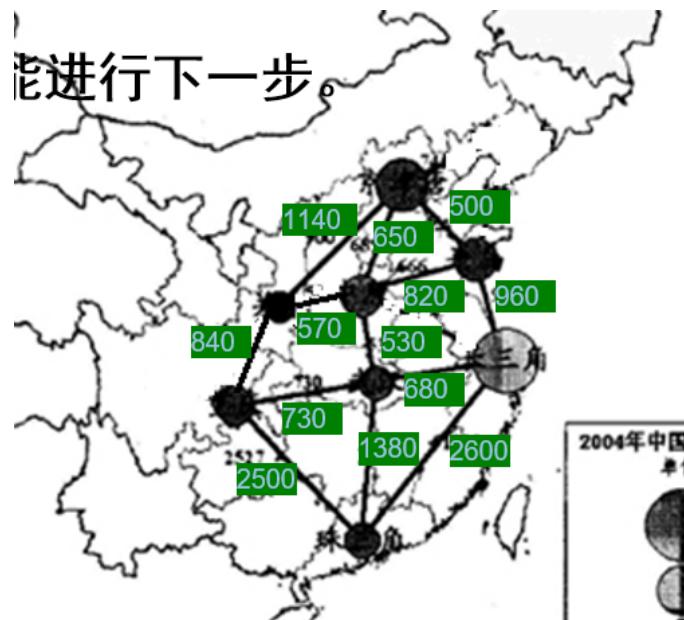
该字符串(string)内共包含 $n + 3m + 1$ 个整数，分别用空格隔开，其中 n 表示图的节点个数， m 表示图的边数。

字符串中第一个整数为 n 。

n 个节点依次编号为 $0, 1, 2 \dots n - 2, n - 1$.

接下来的 $3m$ 个整数，为 m 组边数据。每组边数据包含三个整数 S_i, T_i, dis_i ，分别表示该边的两个节点的编号 S_i, T_i 以及边权 dis_i

E.X.



PPT中所给的图对应的图信息字符串如下：

```
8 0 1 680 0 2 1380 0 3 730 0 4 530 1 2 2600 1 5 960 2 3 2500 3 6 840 4 5 820 4 6  
570 4 7 650 5 7 500 6 7 1140
```

这也是代码中字符串 `sample_graph` 中的内容，前文的图片所展示的就是由该数据构造出的图。

为方便大家阅读并对照图理解该数据格式，可以写成如下形式：

```
8  
0 1 680  
0 2 1380  
0 3 730  
0 4 530  
1 2 2600  
1 5 960  
2 3 2500  
3 6 840  
4 5 820  
4 6 570  
4 7 650  
5 7 500  
6 7 1140
```

即前文所说的，n个节点，三个数为一组描述一条边。

步骤信息

步骤信息同样是使用一个字符串表示。

`vis_widget`将通过该信息逐步改变边的颜色。

共包含k段数据，每段包含一个整数t，以及随后的t*3个整数。

每段数据表示t条边的颜色信息。每组边数据同样包含三个整数 $S_i, T_i, Color_i$ ，表示将节点 S_i 和节点 T_i 之间的变为颜色 $Color_i$ 。 $Color_i = 1, 2, 3$ 分别表示黑色、红色、绿色。

黑色为图的默认颜色。

这里我们给出一段对应ppt中图的步骤信息字符串：

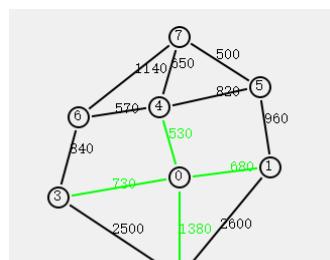
```
4 0 4 3 0 3 3 0 2 3 0 1 3 5 0 4 1 0 3 1 0 2 1 0 1 1 0 4 2 3 4 7 3 4 6 3 4 5 3
```

同样可以写成如下格式：

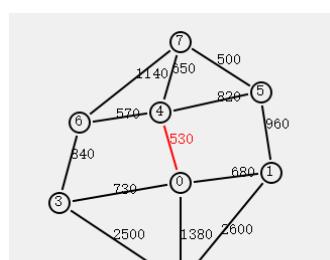
```
4  
0 4 3  
0 3 3  
0 2 3  
0 1 3  
5  
0 4 1  
0 3 1  
0 2 1  
0 1 1  
0 4 2  
3  
4 7 3  
4 6 3  
4 5 3
```

上述数据中对应3个步骤，即四组数据。每组数据对应的边数分别为4、5、3。

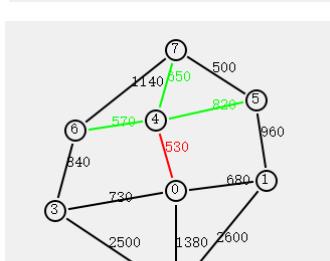
其对应的图逐步变化如下所示：



DFS



DFS



DFS

可以发现图将严格遵照数据改变，只改变数据中边的颜色，其余的边保持不变。

同时观察最后一组数据。我们先将边0-4先变为了黑色(1)，再变为了红色(2)，最后在图中也呈现红色。也即对于同一条边，将显示其最后一次修改的结果。

vis_widget

对应代码文件为 `vis_widget.h` 和 `vis_widget.cpp`，用于可视化输入的图以及通过步骤演示信息逐步改变边的颜色，以实现可视化图论算法的过程。

`void buildgraph(std::string)` 用于建图，其字符串即前文所规定的图信息。

`void setStep(std::string)` 用于设置步骤信息，字符串同样为前文规定的步骤信息格式。

在该部分只设置了黑、红、绿三种边的颜色，可以分别用来表示普通边、选中的边、备选的边。大家可以根据自己的需要调整信息字符串格式，增加其他颜色。

mainwindow

共包含6个按钮和三个vis_widget窗口。

样例数据：将图调整为PPT中所给的样例数据。

随机数据：随机生成一个较为稀疏的图，该图保证无重边，无自环。

关于模板使用

我们需要根据字符串Cur_graph中的图信息建图，实现要求的三个算法，根据注释将mainwindow.cpp中对应的代码修改。

修改位置如下图所示，只需将步骤信息分别放到s_dfs,s_prim,s_dij中即可。该模板只需修改这一处位置。

```
102 void MainWindow::Init_graph()
103 {
104     wid_dfs->buildgraph(Cur_graph);
105     wid_prim->buildgraph(Cur_graph);
106     wid_dij->buildgraph(Cur_graph);
107
108
109     std::string s_dfs,s_prim,s_dij;
110     s_dfs=DFS(Cur_graph).Steps();
111     qDebug() << QString::fromStdString(s_dfs);
112
113
114 //实现要求的三个算法,根据Cur_graph中的图信息建图。
115 //同时,在运行三个算法运行的同时生成其步骤信息,将三个算法对应的步骤信息分别放到s_dfs,s_prim,s_dij中,以实现动态展示
116 //自己设计步骤信息的生成方式,只要生成的步骤信息满足README中的格式要求,能正常展示算法流程即可。
117 //You code here!!!!!!!!!!!
118
119
120 //    s_dfs="";
121 //    s_prim="";
122 //    s_dij="";
123     wid_dfs->setStep(s_dfs); //设置dfs算法步骤信息,即传递对应字符串
124     wid_prim->setStep(s_prim); //设置prim算法步骤信息
125     wid_dij->setStep(s_dij); //设置dijkstra算法步骤信息
126     timer->stop();
127 }
```

步骤信息的生成是在自己写的三个算法中实现的，注意要符合前文中的格式要求，否则无法正常动态演示。

