**实用主义组QT大作业总结报告**

一、功能介绍

1、静态查询：

（1）北京地铁线网矢量图查看，可缩放拖拽。

（2）线路列表（含标识色）展示、单击后地图上单线路高亮。

（3）站点首末班车查询（鼠标悬浮显示）。

（4）悬浮标签可以进行路线规划的起终点选择。

2、路线规划：（普通查询模式）

（1）普通发到站线路规划（最短时间），含站数、时间、票价等信息，并将线路方案高亮在地图上，规划的线路方案显示在左侧区域，显示总用时、总站数，以及线路、换乘站等信息，初始默认中间非换乘站折叠，点击三角形切换展开/折叠状态。

（2）一屏显示发站到各站所需时间（鼠标点击发站显示）。

（3）可以便捷交换发到站。

3、考虑末班车的规划：（末车查询模式）

（1）指定发到站，提供所有方案中最晚出发时间

（2）指定出发时间和发到站，提供考虑末班车的线路规划

（3）指定出发时间和发站，高亮线网中所有能到的站（末车可达模式）

二、程序各模块和代码组织

1、地铁线网的数据结构表示、搜索：

使用邻接表存储有向图。指定线路的指定车站为一个节点（Station类）。例如2号线西直门站与4号线西直门站为两个不同的节点，连接二者的边也在邻接表中存储（Connection类）。换乘与列车运行在数据结构中得到统一。同时可以通过线路（Line类）访问Station类。

搜索采用有条件一致代价搜索。边的通断与到达当前节点的最短时间有关。规划方案设为Plan类，内包含规划的时间等属性和规划具体内容，具体内容用一个QVector<Station\*>存储。

2、数据的维护、存储与加载：

数据在.json文件中存储，使用nlohmann/jsoncpp库，运行时加载，该.json文件包含线网所有信息（如图的结构、站名、标识色、坐标、线路锚点等），程序读取后用QGraphicsView显示。添加别的城市时，仅需替换json数据库，可扩展性较好。数据维护程序独立于qt程序，为批量添加线路提供便利。必要时亦可手动修改.json文件。

3、前端设计的细节：

本项目的前端交互较为灵活。例如发站可在地图上点击选择，也可通过站名/拼音搜索选择。另外支持交换发到站等功能。

高亮模块复用次数多。单线路高亮、规划方案高亮、末车可达高亮等均采用同一个graphicsView接口。

前端类主要为GraphicsView中的各个Item对象，有StationItem（普通站图标）、TransferItem（换乘站图标）、PathItem（连接相邻两站的线段）等。这样划分使得展示时对场景的操作更精准。

三、分工

1、刘卓洋：

（1）主要负责前端设计，设计完成线网图前期的绘制框架和函数，线网图（mainview）中的交互函数和槽函数；

（2）设计完成线路搜索和规划后的左侧规划界面的显示，规划图（planview）中的交互函数和槽函数；

2、谢宇翔：

（1）主要负责窗口的相互切换、ui界面各组件的设计和布局；

（2）实现了搜索框的功能、票价计算的功能及路线展示的功能；

3、赵瑞捷：

（1）后端：数据库维护和加载接口，数据结构设计，搜索算法；

（2）前端：主界面scene的站线绘制、高亮、欢迎界面绘制；

4、三位组员都分别从事了其余相关的一些改动和代码完善的工作。

四、项目总结与反思

1、项目设计特色：

（1）前端：线网图采用可交互的矢量图，前端设计清晰合理，数据和规划方案的表示方式良好。

（2）数据结构：采用有向图，支持特殊线路（如首都机场线2、3号航站楼路线）的运营模式表示，符合实际需要，充分体现实用性和准确性。

（3）末车可达模式：本模式尚属创新，其对于有固定发站但到站为一个区域（而不是固定站）的查询需求较为友好，例如搭配共享单车使用，晚上回北京大学可以选择北京大学东门、五道口、万泉河桥、海淀黄庄等多个站。

2、数据和资料

后端：本项目在设计上参考了北京地铁官方网站的线网查询map.bjsubway.com以及几家有代表性商业地图中的地铁线网查询规划。数据来源于北京地铁官方网站，换乘时间及换乘方式数据来自B站各“北京地铁换乘实录”视频以及京港地铁官网公布的车站结构图。

后端数据的组织采用.json文件的数据库架构，具有强大的可移植性，由于本次QT作业时间有限，只规划了北京市地铁线路，尚不能很好的体现，后期优化中，可以调用不同城市的相关数据，在同一前端框架下，可以切换至不同城市的地铁线路。

3、不足

（1）本项目原计划包含“实时地铁”模块，由北京地铁官方公布的时刻表提供数据支持，但考虑到数据量过大，最终版本未能实现。实现后预计可以在不同的出发时间下动态选择方案（候选方案原本时间相近），以减少换乘时间。

（2）本项目虽然考虑到了三线及以上换乘站各换乘线路排列组合间换乘时间的差异，且考虑到了部分换乘通道单向开启引入的时间差异（例如西直门2换4仅需下一层台阶，4换2需绕行站厅）。但换乘的数据结构并未考虑换乘前后两线路运行方向对换乘时间的影响（例如国家图书馆、郭公庄等同台换乘站，顺向为同台换乘约20秒，反向为站厅换乘约90秒）

（3）考虑到在地铁线路规划的框架中，动画效果的使用可能影响交互体验，本项目没有进一步设计动画效果。