**项目报告**

**项目名称：**合肥公交线路查询软件

**项目地址：**[DL2023Fall/project\_1 at main · cxfann/DL2023Fall (github.com)](https://github.com/cxfann/DL2023Fall/tree/main/project_1)

**项目介绍：**项目通过对合肥公交官网中信息的爬取（https://www.hfbus.cn/），提供了以下功能**（运行示例图见最后一页）**：

1. **公交线路查询。**依据线路路号（形式包括但不限于数字、汉字、字母及其组合）查询对应线路，输出对应线路运行区间、首末班车时间、站点数量、线路长度、各个站点名称以及显示实时车辆位置。对于双向运行的线路，支持在获取结果时更换结果所显示的线路运行方向；
2. **公交站点查询。**根据站点名称，查询出所有符合条件的站点，显示出站点名称、其地理位置（以区分同名异站）以及途经线路。对于匹配站点不止一个的搜索结果，支持逐个切换显示搜索结果；

项目一共设计了五个GUI界面：主菜单、线路查询界面、线路查询结果、站点查询界面、站点查询结果。通过用户操作实现界面间的切换和结果的输出。

**数据来源：**

实验从合肥公交官网爬取数据，没有现成API，通过分析界面源码得到结果。在分析过程中使用了**Selenium库**进行**浏览器模拟**，**onclick点击**，**iframe定位**解决异步加载等问题。分析的网站来自：

<https://www.hfbus.cn/map/MapIndex.html?type=line&linename=>[线路号对应Unicode]

<https://www.hfbus.cn/map/MapIndex.html?type=station&stationname=>[站点名对应Unicode]

**所设计的函数和类**：

**由于篇幅限制以及函数输出输出内容较多，详细的函数参数说明，参数限制、返回数据已经体现在代码注释当中。**

**1. txt\_to\_unicode(text)** 对汉字进行转码构造url，进而爬取信息。

**2. search\_bus\_route(bus\_route)** 读取用户输入查询的线路信息，爬取对应网站的html。爬取时利用Selenium 库模拟浏览器行为并进行虚拟点击，以充分获得异步加载的内容。对iframe定位并且数据处理后，输出线路查询结果列表。

**3. search\_bus\_stop(bus\_stop)** 读取用户输入站点信息，同样通过Selenium库模拟浏览器获取信息后输出查询结果列表。

**4.**一共设计了5个GUI界面，利用QT Designer设计完毕后生成了五个对应的类，包含各个界面的结构信息。分别存放在**Ui\_main\_window 、 Ui\_search\_route、Ui\_search\_station 、 Ui\_route\_result 、 Ui\_station\_result** 内

**5.**为了实现5个界面的初始化以及各自之间的跳转逻辑、结果显示，在ui\_jump.py 中设计**了MainWindow 、RouteWindow 、StationWindow 、 RouteResultWindow 、 StationResultWindow** 五个类，实现各自窗口下的相关功能；

**实验中遇到的困难：**

在实验中，遇到的困难主要来自于两个方面。一方面是软件现实意义带来的困难，还有一方面则是实现其功能带来的技术困难。

**从现实意义角度来看，有：**

1. **合肥公交线路运行形式多样。**不仅有传统意义上的双向对发的线路，还有很多单循环线（起点终点位于同一站点，且线路只有一个运行方向）。如何为多样输出结果设计一个统一的展示方式。

**解决：**输出查询结果时，只显示其中一个方向，并增加了一个“更换方向”按钮来适应这种多样性。双向线路可以切换方向，单循环线路无法切换。

1. **合肥公交站点允许站点重名。**即多个同名站点位于不同位置并服务不同线路。因此，单纯输出站台名称是会带来混淆的。

**解决：**在站台名称后加入站台的地理位置（如：黄山路-北）保证站台指向明确。在输出站点查询结果时，同样安排了“下一个匹配站点”按钮，实现不同搜索结果之间的切换。

**从技术角度看，遇到的困难更多：**

1. 线路、站点查询结果的对应网页是**异步加载**的，单纯使用get方法得到的静态网页不包含所需信息。

**解决：**使用Selenium库模拟浏览器获取界面后定位iframe得到所需的信息；

1. 查询线路时，涉及到实时公交位置的查询。而这部分内容只有在网页中点击对应“线路运行方向”的onclick窗口后才会加载。直接获得的网页源码不会加载车辆位置，无法获取所需要的信息。

**解决：**在使用Selenium库模拟浏览器的基础上，定位了所需的onclick位置，进行模拟点击并等待相应资源加载完成再获取源码进行分析；

1. 在GUI设计方面，面临一个挑战是**文本数量的不均衡**。有些线路具有大量停站，而其他线路只有少数停站。当使用较大的字号时，停站较多的线路可能显示不完整，而使用较小字号时，停站较少的线路可能导致空间浪费。

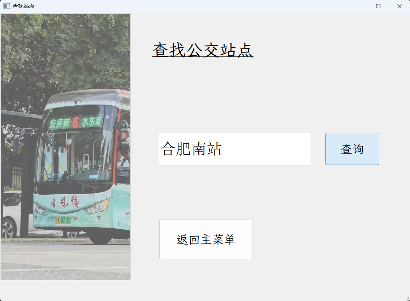
**解决：**实施了自动判断线路站点数量并选择合适的字号进行显示，以提高界面的美观度和可读性。

**结果分析：**

通过对GUI界面的使用和交互测试，本次实验较好的实现了各项功能。但仍存在一定不足。例如，由于需要进行模拟点击以及等待数据加载完毕，网页读取的速度较慢，搜索速度有待加强。而且，软件功能比较单一，还有提升空间。

**心得与收获：**

1. 我认识到了爬虫实践的复杂性，学会了对于异步加载信息的应对技巧，了解了模拟点击的实现方式；
2. 了解了GUI设计的复杂之处，尤其是如何创建吸引人、用户友好的界面和切换逻辑（感觉我自己设计的界面好丑啊）。

**运行结果展示：**

******** 图1 图2 图3

****图4 图5 图6

 图7 图8 图9

图1：主菜单

图2：线路搜索界面 图7、8：搜索“合肥南站”不同的匹配结果

图3：站点搜索界面 图9：搜索线路不存在时输出的提示词

图4、5：一个双向线路示例（66路）两个不同方向的查询结果，黑点表示该站点区间有实时车辆

图6：一个单循环线路示例（543路）查询结果，无法切换方向，黑点表示该站点区间有实时车辆