**一、设计任务的描述**

城市之间有各种交通工具（汽车、火车和飞机）相连，有些城市之间无法直达，需要途径中转城市。某旅客于某一时刻向系统提出旅行要求。考虑在当前COVID-19疫情环境下，各个城市的风险程度不一样，分为低风险、中风险和高风险三种。系统根据风险评估，为该旅客设计一条符合旅行策略的旅行线路并输出；系统能查询当前时刻旅客所处的地点和状态（停留城市/所在交通工具）。

**二、功能需求说明及分析**

**1.基础功能需求及分析：**

1. 城市总数不少于10个，为不同城市设置不同的单位时间风险值：低风险城市为0.2；中风险城市为0.5；高风险城市为0.9。各种不同的风险城市分布要比较均匀，个数均不得小于3个。
2. 建立汽车、火车和飞机的时刻表（航班表），假设各种交通工具均为起点到终点的直达，中途无经停。

-不能太简单，城市之间不能总只是1班车次；

-整个系统中航班数不得超过10个，火车不得超过30列次；汽车班次无限制；

1. 旅客的要求包括：起点、终点和选择的低风险旅行策略。其中，低风险旅行策略包括：

-最少风险策略：无时间限制，风险最少即可

-限时最少风险策略：在规定的时间内风险最少

1. 旅行模拟系统以时间为轴向前推移，每10秒左右向前推进1个小时(非查询状态的请求不计时，即：有鼠标和键盘输入时系统不计时)；
2. 不考虑城市内换乘交通工具所需时间
3. 系统时间精确到小时
4. 建立日志文件，对旅客状态变化和键入等信息进行记录

分析：

针对需求①，本软件共设计了16个城市，其中高风险城市6个，中风险城市5个，低风险城市5个，且满足各种不同风险城市在地图中分布均匀。

针对需求②，设计时刻表，其中设计飞机航班数8个，火车15列次，汽车若干班次，满足限定条件。城市之间并不是全部为直接可达，需要经过中转城市。设计的城市之间的班次数绝大部分大于等于2。输入时刻表的形式如下：

**|**交通方式**|**出发城市**|**终点城市**|**车次/航班**|**出发时间**|**到达时间**|**路途所跨天数**|**

对于需求③，最少风险策略需要考虑的因素只有一个，即风险值；限时最少风险策略相对于前者，新增了一个限制条间，即时间，设计时要注意考虑两个因素。旅客通过输入起点、终点、旅行策略后，系统将会输出符合条件的最佳路线，路线总耗时和路线总风险。

对于需求④⑤⑥，系统时间精确到小时，每10秒向前推进一个小时，故设计时间为整型，值的范围在0～23，代表一天24小时。为旅客规划路线时可以不考虑中转城市的中转时间。

对于需求⑦，旅客状态变化和键入等信息将被记录保存在txt文件中，系统运行时，这些信息也可以通过命令行窗口实时查看。旅客状态变化包含旅客当前耗时变化、当前乘坐交通工具变化、当前所在城市变化等。键入信息包括旅客输入的姓名、出发地、目的地、选择策略、限定时间、更改的旅行方案等。

**2.选做功能需求及分析：**

①用图形绘制地图，并在地图上实时反映出旅客的旅行过程。

②为不同交通工具设置不同单位时间风险值，交通工具单位时间风险值分别为：

汽车=2；火车=5；飞机=9。

旅客乘坐某班次交通工具的风险 = 该交通工具单位时间风险值\*该班次起点城市的单位风险值\*乘坐时间。

分析：

针对需求①，用基于C++语言的Easyx图形库为系统设计动画界面。界面左侧为地图，旅客的旅行线路将会在地图中用连线标注出（其中灰线为已经旅行过的线路，蓝色为还未旅行的线路），旅客在静止状态时在地图中以人物的形象显示，在移动状态时以其乘坐的交通工具（位置随时间移动）标志出旅客位置。界面右侧为旅客的相关信息，包括旅客的姓名、出发地、目的地、选择的策略、旅行路线、已用时间、限定时间、路线总风险和总耗时等。

针对需求②，系统为三种交通工具设定风险值，计算路线时将乘坐交通工具的风险考虑进来，实现前述最少风险策略和限时风险最少策略。

**3.额外附加实现的功能需求及分析：**

①新增一种旅客的旅行策略选择：最少时间策略。

为对时间要求较高的旅客多提供了一种旅行方案，该策略类似于最少风险策略，只需要考虑一种因素（时间）。

②实现多用户同时使用系统规划路线，同时各个用户之间的旅行互不干扰。可以实现多个用户之间的切换。

系统不再局限于为一个用户服务，而是可以同时为多个用户并行服务，每个用户之间不存在干扰。设计一个乘客表，每添加一个用户就将其放入乘客表中。系统通过在动画界面上点击乘客表，实现对不同用户的查询切换。

③旅客可以在旅行途中更改旅行计划（更改目的地、策略），得到新的最佳路线。

考虑到实际生活存在的不确定性，旅客可以根据自己的需要更改旅行计划。旅客点击界面输入更改的信息，如更改后的目的地、更改后的旅行策略等，系统会为旅客重新制定最佳方案并输出相关信息。