

1 需求概述

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。旅客在某城市停留风险计算公式为：旅客在某城市停留的风险=该城市单位时间风险值*停留时间。

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

（1）不能太简单，城市之间不能总只是 1 班车次；

（2）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。

3. 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：

（1）最少风险策略：无时间限制，风险最少即可；

（2）限时最少风险策略：在规定的时间内风险最少。

4. 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）

（1）不考虑城市内换乘交通工具所需时间；

（2）系统时间精确到小时。

5. 建立日志文件，对旅客状态变化和键入等信息进行记录。

6. 用图形绘制地图，并在地图上实时反映出旅客的旅行过程。

7. 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。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。

2 需求分析

2.1 输入信息

输入信息包括：

- **旅行起点**：旅客指定的旅行起点，即该城市唯一编号
- **旅行终点**：旅客指定的旅行终点，即该城市唯一编号
- **旅行策略**：“非限时最少风险”或“限时最少风险”，以不同的参数调用算法
- **旅行请求发出时刻**：上述信息输入完毕，点击“提交”按钮时程序系统的时钟

当旅行策略为“非限时最少风险”时，旅客无需指定旅行时间限制；当旅行策略为“限时最少风险”时，旅客还需给出旅行的限制时间，即旅行方案的最大耗时。

2.2 输出信息

输出信息包括：

- **旅行方案：**一组“城市—车次”序列 $\{c_1v_1, c_2v_2, \dots, c_iv_i\}$ ，表示从“城市 1”乘坐“车次 1”到达“城市 2”，再乘坐“车次 2”……最终到达“城市 $i+1$ ”（终到站）。

若再细化，可以同时输出旅客乘坐每车次交通工具所花费的时间，以及旅客在每座城市所停留的时间。

- **综合风险指数（CRI）：**该旅行方案下旅客的综合风险指数，其计算公式如下：

$$CRI = \sum \text{交通工具单位风险值} \times \text{乘坐时间} + \text{城市单位风险值} \times \text{停留时间}$$

其中，停留时间的计算方法如下：

$$\text{停留时间} = \text{旅行起点等待时间} + \text{中转城市停留时间}$$

$$\text{旅行起点等待时间} = \text{下一车次发车/登机时刻} - \text{旅行请求发出时刻}$$

$$\text{中转城市停留时间} = \text{下一车次发车/登机时刻} - \text{上一车次到达时刻}$$

- **旅客旅行状态：**当旅客发出查询请求时，显示旅客当前状态。若旅客在交通工具上，则显示所乘车次（可以追加“还有多长时间到达下一站”的信息）；若旅客在某一城市中，则显示所在城市（可以追加“还有多长时间发车/登机”）。此外，实现实时地图。

- **程序日志：**记录任何旅客状态的变化，包括上车、下车、到达某城市和离开某城市。存储到日志文件中。

注意：在“限时最小风险”的旅行策略下，若旅客要求的旅行时限下无可用旅行方案，系统要求旅客重新输入“旅行时限”，直至存在可用旅行方案。

2.3 旅行方案选取

1. 在“非限时最少风险”的旅行策略下，旅行方案的选取由“综合风险指数”唯一确定，选取综合风险指数最小的旅行方案。

2. 在“限时最少风险”的旅行策略下，旅行方案的选取由“旅行时限”和“综合风险指数”二者确定，选取在旅行时限范围内综合风险指数最小的旅行方案。若旅客要求的旅行时限下无可用旅行方案，系统要求旅客重新输入“旅行时限”，直至存在可用旅行方案。