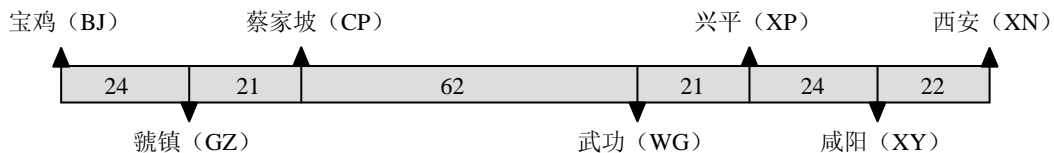


2014 上机作业

用面向对象方法和面向对象程序设计语言,实现满足下述要求的一个高速公路客运活动仿真程序。

问题域概述

西安市到宝鸡市之间是我省主要的高速公路客运路线之一,经过简化后的客运路线端点、中途停靠点和里程如下图所示(括号里是简称,里程的单位是公里):



限定条件

(1) 从 XN 始发至 BJ 的客车和从 BJ 始发至 XN 的客车均有两种车型: 沃尔沃 (限定乘客人数为 48 人); 依维柯 (限定乘客人数为 21 人)。沃尔沃的速度为 1.9 公里/分钟, 依维柯的速度为 1.4 公里/分钟。

(2) 起始状态时, XN 拥有沃尔沃和依维柯客车分别为 XN_W 和 XN_Y 辆, BJ 拥有沃尔沃和依维柯客车分别为 BJ_W 和 BJ_Y 辆。

(3) 从 XN 至 BJ 和从 BJ 至 XN 的沃尔沃, 均为上午 8:30 开始, 每小时一班, 最后一班为下午 5:30; 从 XN 至 BJ 和从 BJ 至 XN 的依维柯, 均为上午 8:00 开始, 每 20 分钟一班, 最后一班为下午 6:00。

(4) 从 XN 至 BJ 的客车到达 BJ 后, 即成为从 BJ 至 XN 的客车, 排在当时 BJ 同类车型的队尾, 再按 (3) 确定发车时间; 从 BJ 至 XN 的客车到达 XN 后的规则相同。

(5) 只考虑途中只有乘客下车、没有乘客上车的情况。

(6) 有乘客下车时, 不论方向与车型, 停车时间统一为 2 分钟。

(7) 乘坐从 XN 至 BJ 客车的乘客, 其下车点为 XY、XP、WG、CP、GZ 和 BJ 的可能性分别为 $P_{XB_{XY}}$ 、 $P_{XB_{XP}}$ 、 $P_{XB_{WG}}$ 、 $P_{XB_{CP}}$ 、 $P_{XB_{GZ}}$ 和 $P_{XB_{BJ}}$ 。这些可能性之和为 1; 乘坐从 BJ 至 XN 客车的乘客, 其下车点为 GZ、CP、WG、XP、XY 和 XN 的可能性分别为 $P_{BX_{GZ}}$ 、 $P_{BX_{CP}}$ 、 $P_{BX_{WG}}$ 、 $P_{BX_{XP}}$ 、 $P_{BX_{XY}}$ 和 $P_{BX_{XN}}$ 。这些可能性之和为 1。

须仿真的客运活动

(1) 从上午 7:30 开始到下午 5:59 为止, 每分钟分别在 XN 和 BJ 随机产生去往 BJ 和 XN 方向的新到达的乘客。每分钟到达的人数范围为 $0 \sim P_N$ 人。

(2) 按照限定条件 (7) 的规定, 随机产生新到达的乘客的目的地。

(3) 乘客按到达的先后顺序上最近一辆 (依照限定条件 (3) 的规定) 始发的客车, 若该车客满则等候下一辆始发的客车。

(4) 若客车到达中途停靠站时有乘客在此下车, 按限定条件 (5) 和 (6) 处理, 否则不停车继续行驶。

仿真时的可变参数

(1) XN 和 BJ 在仿真开始时拥有的客车数量 XN_W 、 XN_Y 、 BJ_W 和 BJ_Y 。可先按 $XN_W=5$, $XN_Y=12$, $BJ_W=4$, $BJ_Y=15$ 进行, 然后自己可以改变其中一个或多个, 来观察不同起始状态对仿真结果的影响。

(2) 确定乘客目的地的可能性 $P_{XB_{XY}}$ 、 $P_{XB_{XP}}$ 、 $P_{XB_{WG}}$ 、 $P_{XB_{CP}}$ 、 $P_{XB_{GZ}}$ 和 $P_{XB_{BJ}}$,

以及 $P_{BX_{GZ}}$ 、 $P_{BX_{CP}}$ 、 $P_{BX_{WG}}$ 、 $P_{BX_{XP}}$ 、 $P_{BX_{XY}}$ 和 $P_{BX_{XN}}$ 。应注意乘客去往远一些的目的地可能性，通常大于去往近一些的目的地可能性。

(3) 每分钟到达的人数上限 PN 。可先按 $PN=2$ 进行，然后自己可以改变，来观察不同的乘客到达量对仿真结果的影响。

开发结果的行为特征

(1) 所仿真的实际客运活动每 1 分钟改变一次所有相关对象的状态。实际仿真时，可用机器时间的 1 秒钟对应于实际客运活动时间的 1 分钟。

(2) 有简单的界面，以体现：

- 客运活动的当前时刻（如“上午 10:02”）；
- XN 和 BJ 当前站内的客车（应有车型和编号）和等车乘客人数；
- 正在高速公路上行驶的客车的车型和编号；
- 正在高速公路上的客车的当前乘客人数和当前位置。如果用数据而不是用图形表示，应给出相对于最近经过站点的位置参数，如：从 BJ 到 XN 时的“蔡家坡以东 3 公里”，从 XN 到 BJ 时的“咸阳以西 10 公里”，无论那个方向、正在停车下人时的“武功站”，等等。

注意能说明问题即可，切忌把主要精力放在界面上而忽视了实质问题。

可能有些同学面临的问题是如何既要计时、又要改变相关对象的状态、还要展示出当前所有对象的相关状态。**实际上，完全可以用串行方式来模拟并发的活动。**建议大家想象一下动画片的原理：将多个固定和静止的画面定时、按顺序地放映出来，就变成了活动的画面。所以，可以在程序中定义一个主循环，在该循环外进行必要的初始化，进入后每秒钟执行一次，以遍历方式一一激励当前已经产生的对象，由它们根据自己的当前状态和相关的状态变化规则，决定是否需要改变、改变成什么样的下状态，以及按照上述行为特征的设计展示必要的对象状态。

另外，乘客到达的概率本应服从泊松分布，但目前语言直接提供的伪随机数产生函数是服从均匀分布的，因此可以简化成均匀分布。

选作

对于学有余力的同学，可在完成本作业的基础上，扩大自己的想象力，选作一些更接近实际要求的内容。例如，乘客到达数量的上限 P_N 实际上是时间的函数（每天有些时段是乘客到达高峰，有些则很少有到达）；乘客实际上具有自己的个性要求（如宁可等待也只坐某一种类型的车，一家几口人不会因车上没有位置而乘坐不同的车等）；途中停靠站会有上车的乘客；等等。

另外，如果在设计时充分地考虑了参数化，应当很容易把问题域变成另一条高速公路客运线路，甚至是铁路或民航。

结果的提交

最晚提交时间：**期末考试前一周。**

应提交的文档：

- (1) 设计说明书。内容包括：问题的描述；用 **UML** 表示的分析与设计模型；类、方法、全局变量或静态变量的命名规则；仿真流程；需要特别说明的类、方法和对象。
- (2) 源程序清单。不少于 1/3 的程序行有注释。
- (3) 运行情况总结报告。通过有代表性的运行实例（应给出当时的界面实录），叙述开发结果的运行情况，分析其特点和存在的问题。

(4) 对本课程的意见与建议（如果有的话）。

提交的方式：将上述文档用压缩成一个文件，通过网络提交，但不要将可执行程序发来。

如果发现雷同的结果，按成绩平分的规则处理。