

## 2012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层建筑电梯活动仿真程序。

### 问题域概述

某国际展览中心共 40 层,设有载客电梯 10 部(用 E0~E9 标识)。

### 限定条件

- (1) 电梯的运行规则是:
  - E0、E1: 可到达每层。
  - E2、E3: 可到达 1、25~40 层。
  - E4、E5: 可到达 1~25 层。
  - E6、E7: 可到达 1、2~40 层中的偶数层。
  - E8、E9: 可到达 1~39 层中的奇数层。
- (2) 每部电梯的最大乘员量均为 K 人(K 值可以根据仿真情况在 10~18 人之间确定)。
- (3) 仿真开始时,各电梯随机地处于其符合运行规则的任意一层,为空梯。
- (4) 仿真开始后,有 N 人( $0 < N < 1000$ )在 M 分钟( $0 < M < 10$ )内随机地到达该国际展览中心的 1 层,开始乘梯活动。
- (5) 每位乘客初次所要到达的楼层是随机的,令其在合适的电梯处等待电梯到来。
- (6) 每位乘客乘坐合适的电梯到达指定楼层后,随机地停留 10—120 秒后,再随机地去往另一楼层,依此类推,当每人乘坐过 L 次(每人的 L 值不同,在产生乘客时随机地在 1~10 次之间确定)电梯后,第 L+1 次为下至底层并结束乘梯行为。到所有乘客结束乘梯行为时,本次仿真结束。
- (7) 电梯运行速度为 S 秒/层(S 值可以根据仿真情况在 1~5 之间确定),每人上下时间为 T 秒(T 值可以根据仿真情况在 2~10 之间确定)。
- (8) 电梯运行的方向由先发出请求者决定,不允许后发出请求者改变电梯的当前运行方向,除非是未被请求的空梯。
- (9) 当某层有乘客按下乘梯电钮时,优先考虑离该层最近的、满足条件(8)、能够最快到达目标层的电梯。
- (10) 不允许电梯超员。

### 开发结果的行为特征

- (1) 产生事件的周期为 1 秒,每次可产生 0 个或多个事件。
- (2) 各随机事件由互不相关的伪随机数发生器决定。
- (3) 设计一个易于理解的界面,动态显示各梯的载客与运行情况,动态显示各楼层的人员停留情况与要求乘梯情况;动态显示从仿真开始到目前的时间。
- (4) 显示时用应表示出不同的乘客及其当前所要求去往的楼层。例如,12-32 表示标识为 12 的乘客要求去往 32 层。
- (5) 统计各梯的运行与空闲时间;统计各人发出乘梯要求后的等待时间;仿真结束后显示这些时间。
- (6) 参数 K、N、M、S、T 应从命令行输入。
- (7) (选做)考虑有些乘客(随机决定)携带的物品体积较大,需占用 1~2 人的电梯空间(随机决定),且上下梯的时间比其他乘客长一倍的情况,再进行相应的仿真(注意,不是所有的乘客都携带较大体积的物品)。这时,显示乘客及所去往的楼层时要能够识别出是否携带了较大体积的物品。

注意：界面能说明问题即可，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。

## 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。

**若发现雷同的结果，按成绩平分的规则处理。**