

2018 大作业

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

某国际会展中心共 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。
 - 按照相同规则运行的两部电梯之间是联动的。
- (2) 每部电梯的最大载客量均为 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 位乘客($0 < N < 1000$)在 M 分钟($0 < M < 10$)内随机地达到该国际会展中心的 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地,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达到指定楼层后,随机地停留 10~120 秒后,再随机地去往另一楼层,依此类推,当每位乘客乘坐过 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按钮时,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确定。
- (3) 设计一个易于理解的界面,动态显示各电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;统计各乘客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。

如果发现雷同的结果，按成绩平分的规则处理。