

MEM6810 工程系统建模与仿真

中美物流研究院
上海交通大学

2022年春 (非全日制)

作业 3

截止时间: 7月3日 23:59:59

说明

- (a) 解答写在 Word 文档中, 或者写在纸上之后拍照或扫描 (确保清晰度)。
 - (b) 相关源文件 (如 Excel、程序源文件、软件源文件等) 也需要一起上交。
 - (c) 解答与相关源文件打包至一个压缩包, 通过 Canvas 上传, 压缩包名称中需包含姓名与学号。
 - (d) 在解答中指明与每一题对应的相关源文件 (如有)。
 - (e) 晚于截止时间上交, 记为 0 分; 若有抄袭行为, 双方均记为 0 分。
-

问题 1 (共 100 分)

使用 FlexSim 软件, 完成以下仿真分析。

假设有一间 24 小时咖啡店, 同一时间有 1 位营业员在工作。顾客到来之后, 排队进行点单。为简化问题, 现考虑如下的情形:

- 顾客到达的速率保持稳定 (不随时间变化), 到达时间间隔服从指数分布, 均值为 5 分钟。
- 收营员为每个顾客进行结账所需时间服从 $\text{Uniform}(1, 10)$, 单位为分钟。 (注: 现成的饮品和食物耗时较短; 现做的咖啡、饮料等耗时较长。)
- 当进店的顾客, 看到柜台前的顾客**总数** (包括正在点单的顾客) 达到 5 人时, 他/她将直接离开。
- 当顾客进入队伍等待, 如果他/她等了 15 分钟还没轮到, 他/她会感到不耐烦而直接离开 (感到不满意, 这会降低他下次光临该店的意愿)。
- 每个成功消费的顾客, 带给咖啡店的利润 (仅扣除了材料成本, 还未扣除租金、人员等成本) 为平均 12 元/人
- 感到不耐烦而离开的顾客, 给咖啡店造成的潜在损失为平均 20 元/人。 (注: 他/她可能以后不会再来, 或者建议朋友也不要来。)

建立仿真模型, 运行仿真 100 天, 令 Warmup Time 为 10 天。

(1) 通过仿真计算出下列指标: 每天完成的平均交易数量, 每天感到不耐烦而离开的平均顾客数量。 (10 分)

(2) 假设同一时间工作的营业员数量由 1 位变为 2 位, 并且假设新增的营业员工作效率和已有的相同. 重新建立仿真模型, 并且再次计算下列指标: 每天完成的平均交易数量, 每天感到不耐烦而离开的平均顾客数量. (10 分)

(3) 假设新引入的营业员的人力成本为 300 元/天. 基于 (1) 和 (2) 中的结果, 请问这样做对咖啡店来说是否划算? 给出计算的方法和结果. (20 分)

注: 两个仿真模型都要上传 (只需要 .fsm 文件), 每个模型 30 分.