

作业:

在一条繁忙的公路上,一个窄桥(单车道)造成了交通堵塞。在交通高峰期,观测到向南行驶的汽车以平均每分钟 4 辆的速度到达桥的北端,向北行驶的汽车以平均每分钟 35 辆的速度到达桥的南端。在两种情况下,汽车到达的间隔时间恰好服从指数分布。每辆汽车经过桥上的时间约为 10~20 秒,这个区间的任一数值的出现都具有等可能性。如果几辆同方向的汽车同时过桥,每辆车的过桥时间要多 3 秒(即如果五辆车排队通过这座桥,总共花的时间为第一辆车花的时间再加上 15 秒)。

- 一组用户认为汽车应该两方向交替过桥:即第一辆先到桥头的车先过,如果在第一辆车刚过去后,立即有另一辆车在相反的方向准备过桥,那么这辆车有权先过。如果桥的两端均有车排队等候过桥,应该两个方向的车一辆一辆交替通过。
- 第二组用户认为桥上的交通应该保持一个方向行驶,直到这个方向上再没有汽车要通过。一旦这个桥空闲时,相反方向的汽车便可以抓住机会,直到一队同方向的车全部通过为止(到那时,对面方向将会有另一列汽车等候通过)。
- 第三组用户建议"公平原则",即严格的"谁先来,谁先过":汽车应该按照到达桥头的顺序过桥,而不应该考虑方向。

建立一个仿真模型,分析 3 种不同方案的效果,以及汽车在桥头等待过桥的时间。

EXECL 使用相关函数的使用说明:

函数: $\text{NORMINV}(\text{RAND}(), X, Y)$ 用于生成均值为 X , 标准差为 Y 的服从正态分布的数据;

函数: $X * \text{LN}(\text{RAND}())$ 可以产生均值为 X 的指数分布数据。