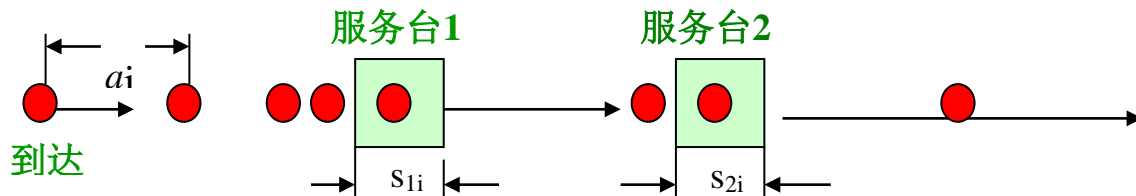


仿真习题

1. 对某排队系统进行仿真。已知到达间隔时间 t_A 和服务时间 t_S 的随机抽样值如下表所示，请利用事件调度/时间推进算法，写出该系统的未来事件表 FEL(仿真结束条件为第四个顾客离开系统)，并说明仿真结束时的系统状态。

顾客	1	2	3	4	5	6	7	...
t_A	0	5	13	1	11	3	6	...
t_S	2	3	8	3	2	2	3	...

2. 一串联排队系统如下：



N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a_i	0	10	8	4	7	6	10	5	8	9
s_{1i}	16	15	17	14	13	17	18	12	15	16
s_{2i}	15	14	13	15	12	16	14	13	15	11

假定仿真终止条件是第八个顾客到达。请给出未来事件表及 NIQ(1), NIQ(2), STATUS(1), STATUS(2)。

3. 给出两个线性同余发生器(LCG)如下：

$$Z_i = (13 Z_{i-1} + 13) \bmod 16$$

$$Z_i = (12 Z_{i-1} + 13) \bmod 16$$

(1) 上述 LCG 是否是满周期的？为什么？

(2) 对每个发生器计算一个周期的随机数。

4. 构造一个满周期($m=8$)的线性同余随机数发生器，并利用该随机数发生器生成一个周期的随机数。

5. 已知离散随机变量 X 的概率分布为

x	1	2	3	4	5	6
p	0.1	0.3	0.1	0.2	0.2	0.1

现有 $U(0,1)$ 随机数如下：

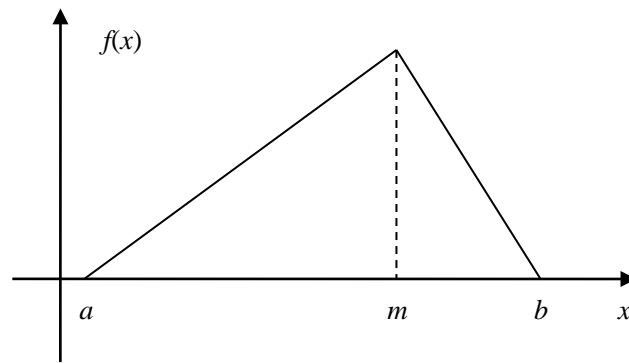
u_i	0.38	0.10	0.60	0.90	0.88	0.96	0.01	0.41
-------	------	------	------	------	------	------	------	------

要求利用上述 $U(0,1)$ 随机数，(1)生成随机变量 X 的一组随机数；(2)生成均值为 3 的指数分布的一组随机数；(3)生成标准正态分布的一组随机数。

6. 假设随机变量 X 的概率密度函数为 $f(x)=3x^2/2(-1 < x < 1)$ 。试用逆变法给出生成其随机数的算法。

仿真习题

7. 已知三角分布的概率密度函数如下图：



请给出利用 $U(0, 1)$ 随机数生成三角分布随机数的步骤。

8. 有 MCG 如下：

$$Z_i = (44 Z_{i-1}) \bmod 2039$$

请利用上述发生器产生 200 个随机数(使用 Excel 软件或编程)，并进行均匀性检验。

9. (可选) 用 Monte Carlo 方法，求下列定积分的近似值：

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^3 e^{-x^2/2} dx$$

10. 对某系统进行 10 次独立重复终态仿真运行，获得终态响应为

R	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y	4	3	5	6	5	4	5	3	1	4

- (1) 求均值的置信度为 95% 的置信区间。
- (2) 若要求仿真相对精度为 0.23，试求应补充的仿真运行次数。
- (3) 若要求仿真绝对精度为 0.58，试求应补充的仿真运行次数。

t 分布的临界值如下：

t	自 由 度							
	9	10	11	...	23	24	25	26
$t_{0.90}$	1.38	1.37	1.36	...	1.32	1.32	1.316	1.315
$t_{0.95}$	1.83	1.81	1.79	...	1.71	1.71	1.708	1.706
$t_{0.975}$	2.26	2.23	2.2	...	2.07	2.064	2.060	2.056

11. 请比较公共随机数法和对偶变量法在方差衰减中的差别。

12. 控制变量法是利用随机变量的相关性实现方差衰减的。设 X 为系统的输出随机变量，欲估计 $\mu = E(X)$ ，又设 Y 为与 X 相关的另一随机变量，且 $E(Y)=v$ 为已知。令

$$X_c = X - a(Y - v) \quad (a \text{ 为任意实数})$$

为的 μ 估计量，问如何确定 a ，可使估计量 X_c 的方差衰减，为什么？