

Report2

题目

用16807产生器测试随机数序列中满足关系 $X_{n-1} > X_{n+1} > X_n$ 的比重。讨论Fibonacci延迟产生器中出现这种关系的比重。

算法及公式

16807 产生器 Schrage生成随机数

$$I_{n+1} = \begin{cases} a(I_n \bmod q) - r \lfloor I_n/q \rfloor, & \text{if } \geq 0 \\ a(I_n \bmod q) - r \lfloor I_n/q \rfloor + m, & \text{if } otherwise \end{cases}$$

$a = 16807, m = 2147483647, q = 127773, r = 2836$

- Seed - 时间

$I[0] = \text{year} + 70 * (\text{month} + 12 * (\text{day} + 31 * (\text{hour} + 23 * (\text{minute} + 59 * \text{second}))))$

Fibonacci延迟产生器

本实验采用带载减法产生器

$$I_n = \begin{cases} I_{n-p} - I_{n-q}, & \text{if } I_n > 0 \\ I_{n-p} - I_{n-q} + 2^{32} - 5 - 1, & \text{if } otherwise \end{cases}$$

$p=22; q=43$

数列前43个值由16807产生器生成

注：因为只需要比大小，所以仅通过 I_n 就可以比较，所以程序中没算出 X

结果及讨论

- 对于理想随机数列，出现 $X_{n-1} > X_{n+1} > X_n$ 的概率为1/6。

- 5个16807产生的随机序列中 $X_{n-1} > X_{n+1} > X_n$ 的比重分别为
0.1666699
0.1666708
0.1666759
0.1667047
0.1666632
平均值为0.1666769 与理想值差为0.0000102
- 5个Fibonacci延迟产生器产生的随机序列中 $X_{n-1} > X_{n+1} > X_n$ 的比重
0.1666580
0.1666906
0.1666400
0.1666522
0.1666715
平均值为0.1666625 与理想值差为0.0000042
- 分析：为了降低偶然性，实验中分别生成了五个随机数列；从平均值来看，Fibonacci延迟产生器的表现稍微优于16807产生器，总体来说差异不大。

总结

本实验中分别用16807产生器和Fibonacci延迟产生器生成随机数列，并比较了两者的表现。Fibonacci延迟产生器有更优越的随机性。