Método Congruencial Lineal

El método congruencial lineal genera una secuencia de números enteros por medio de la siguiente ecuación recursiva:

$$X_{i+1} = (a.X_i + c)mod(m) \qquad\qquad i = 0, 1, 2, 3, \dots, n$$

Donde:

- X_0 es la semilla
- a es la constante multiplicativa
- c es una constante aditiva
- m es el módulo

Todos estos valores deben ser enteros y mayores a cero. La ecuación genera una secuencia de números enteros, para obtener números pseudo aleatorios en el intervalo (0, 1) se debe complementar la secuencia obtenida con la siguiente ecuación:

$$rnd_i = \frac{X_i}{m-1} \qquad\qquad i = 1,2,3, \dots, n$$

Para que el algoritmo pueda lograr el período máximo N, los parámetros deben cumplir ciertas condiciones:

m = 2^g (con g un número entero positivos)
a = 1 + 4.k (con k un número entero positivos)
c debe ser relativamente primo a m

Bajo estas condiciones, puede lograrse un periodo máximo N = m = 2^g. [1]

Ejercicio 1: **X_0 = 6** **k = 3** **g = 3** **c = 7**

i	*a.X_i+c*	*X_{i+1}*	*(X_{i+1})/(m-1)*
1	85	5	0,7142
2	72	0	0,0000
3	7	7	1,0000
4	98	2	0,2857
5	33	1	0,1428
6	20	4	0,5714
7	59	3	0,4285
8	46	**6**	0,8571

Si arbitrariamente se rompe alguna de estas condiciones:

Ejercicio 2: **X_0 = 6** **a = 12** **g = 3** **c = 7** (completar la tabla hasta agotar el periodo)

i	*a.Xi+c*	*Xi+1*	*(Xi+1)/(m-1)*
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

[1] Banks J, Carson JS, Nelson BL, Nicol DM: “Simulación de Sistemas de Eventos Discretos”

Método congruencial multiplicativo

El método congruencial multiplicativo surge del método congruencial lineal cuando la constante ***c = 0***. Entonces su ecuación recursiva es:

$$X_{i+1} = (a.X_i)mod(m) \qquad\qquad i = 0, 1, 2, 3, \dots, n$$

Donde:

- ***X₀*** es la semilla
- ***a*** es la constante multiplicativa
- ***m*** es el módulo

Este método tiene la ventaja de que implica una operación menos a realizar que el método congruencial lineal.
Al igual que el otro método, los parámetros deben ser números enteros y mayores a cero. También deben transformarse los números obtenidos para que estén en el intervalo (0,1).

$$rnd_i = \frac{X_i}{m-1} \qquad\qquad i = 1,2,3, \dots, n$$

Para que el algoritmo pueda lograr el período máximo N, los parámetros deben cumplir ciertas condiciones:

m = 2^g (con g un número entero)
a = 3 + 8.k ó ***a*** = 5 + 8.k (con k = 0,1, 2, 3,…)
X_0 debe ser un número impar

Bajo estas condiciones, puede lograrse un periodo máximo N = m/4 = 2^{g-2}. [1]

Ejercicio 1: **X_0 = 17** **k = 2** **g = 5** (completar la tabla hasta agotar el periodo)

i	*a.Xi*	*Xi+1*	*(Xi+1)/(m-1)*
1	323	3	0,0968
2	57	25	0,8065
3	475	27	0,8710
4	513	1	0,0323
5	19	19	0,6129
6	361	9	0,2903
7	171	11	0,3548
8	209	**17**	0,5484

Si arbitrariamente se rompe alguna de estas condiciones:

Ejercicio 2: **X_0 = 12** **a = 12** **g = 5** (completar la tabla hasta agotar el periodo)

i	*a.Xi*	*Xi+1*	*(Xi+1)/(m-1)*
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

[1] Banks J, Carson JS, Nelson BL, Nicol DM: "Simulación de Sistemas de Eventos Discretos"