

Informe simulaciones TP04 - GNA Congruencial de 3 semillas

Curso: 6to 1ra

Turno: Noche

CPU: Intel Core 2 Duo E6600

Vileriño, Silvio

11 de julio de 2010

Índice

0.1. Introducción	3
0.2. Análisis	4
0.3. Resultados Analíticos	5
0.4. Resultados Gráficos	6
0.5. Conclusión	9

0.1. Introducción

Esta simulación se desarrolla con el fin de comprobar la calidad del generador de números aleatorios (GNA) denominado Congruencial Lineal.

Su fórmula es: $X_n = \frac{\alpha_n + \beta_n + \gamma_n}{M_1 + M_2 + M_3}$

$$\alpha_n = (a_1\alpha_{n-1} + b_1) \bmod M_1$$

$$\beta_n = (a_2\beta_{n-1} + b_2) \bmod M_2$$

$$\gamma_n = (a_3\gamma_{n-1} + b_3) \bmod M_3$$

Los valores calibrados son los siguientes (Todos números primos de gran magnitud):

- α
 - A=1865471
 - B=1999993
- β
 - A=1865533
 - B=1999275
- γ
 - A=1865893
 - B=1999817
- $M_{1,2,3} = 10^6$

Las semillas iniciales α , β y γ son tomadas al azar por la función GNA del lenguaje Java

.

0.2. Análisis

Al GNA se le realizan las siguientes pruebas:

- Se calcula un promedio \bar{X} de 1000000 números generados al azar.

$$\bar{X} = \frac{\sum_{k=1}^n a_k}{n}, n = 1000000$$

- Se calcula la dispersión σ^2 entre cada número generado y el promedio obtenido anteriormente.

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}, n = 1000000, \bar{X} \rightarrow \text{promedio}$$

- Se confecciona un histograma donde se registran la cantidad de números generados entre 0,0 exclusive y 0,1 exclusive, en 10 intervalos de 0,1

- Se calcula \bar{f} , la frecuencia promedio de los intervalos.

$$\bar{f} = \frac{\sum_{i=1}^n k_i}{n}, n = 10, k_i \rightarrow \text{frecuencia registrada en cada intervalo.}$$

- Se calcula la dispersion σ_{hist}^2 entre las frecuencias del histograma y la frecuencia promedio obtenida anteriormente

$$\sigma_{hist}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (F_i - \bar{f})^2}{n}, n = 10$$

- Se realizan dos pruebas gráficas en las que se generan 250000 puntos al azar en un área de 500×500 píxeles.

- Paralelo: se toman dos GNA con distinta semilla , para x e y .
- Serie: se toman dos GNA y se mantiene esta relación para la generación de valores de x e y : $x = GNA(GNA(x))$, previamente x siendo la semilla inicial.

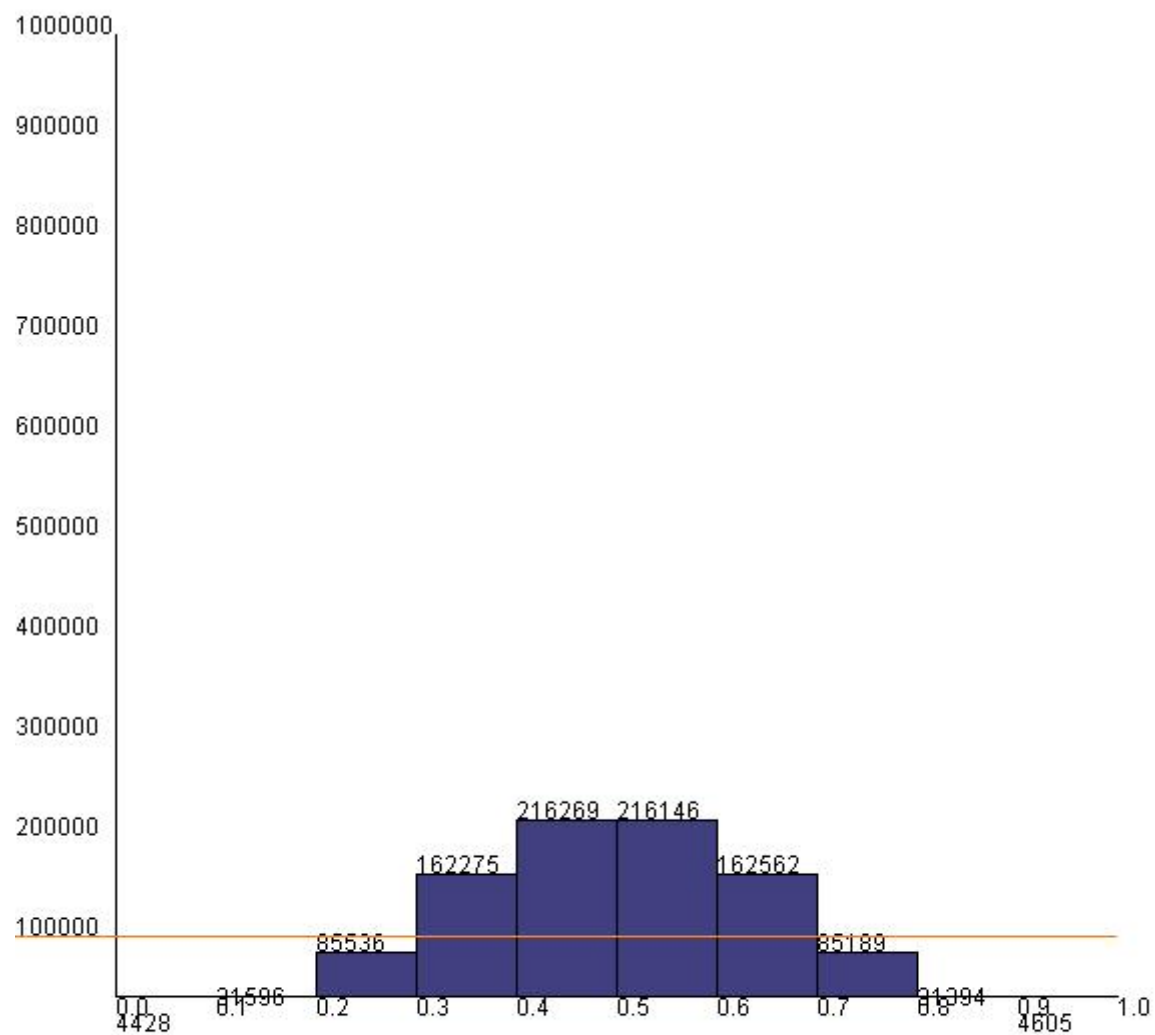
0.3. Resultados Analíticos

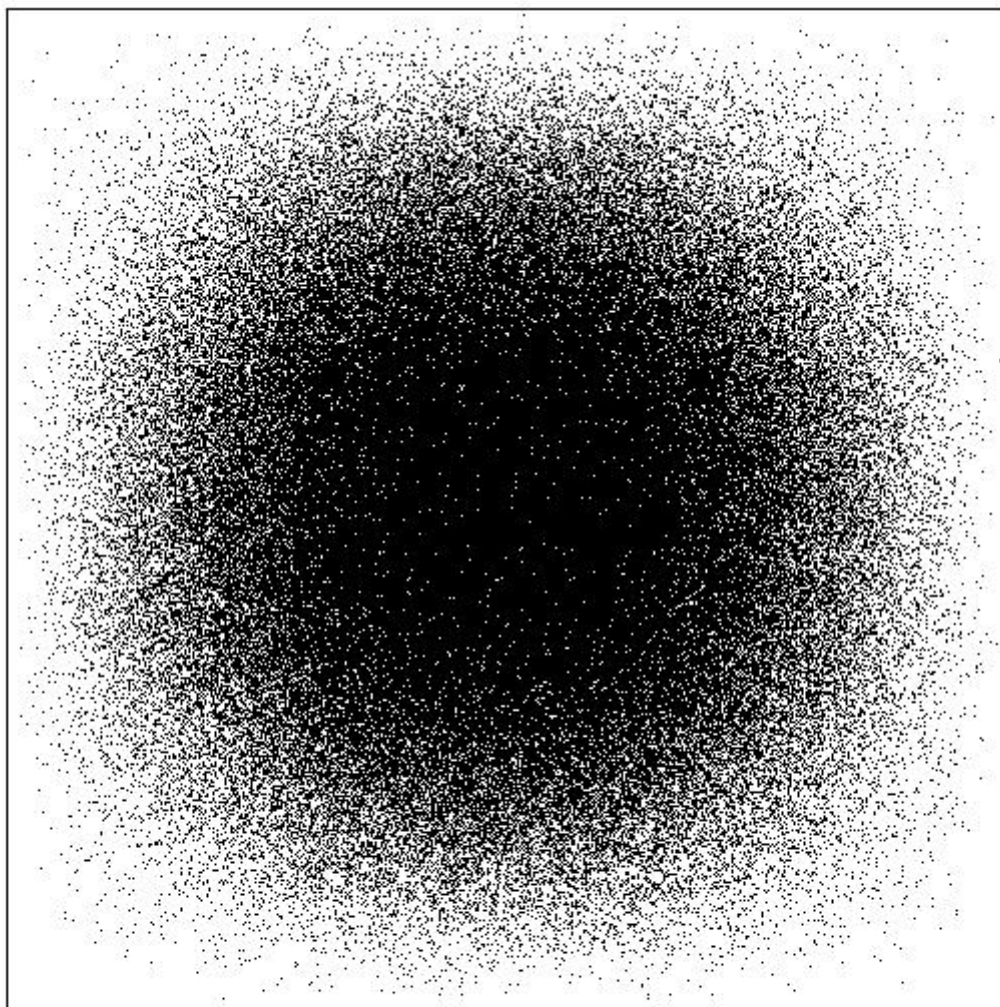
Luego de realizar la simulación, se obtuvieron los siguientes resultados:

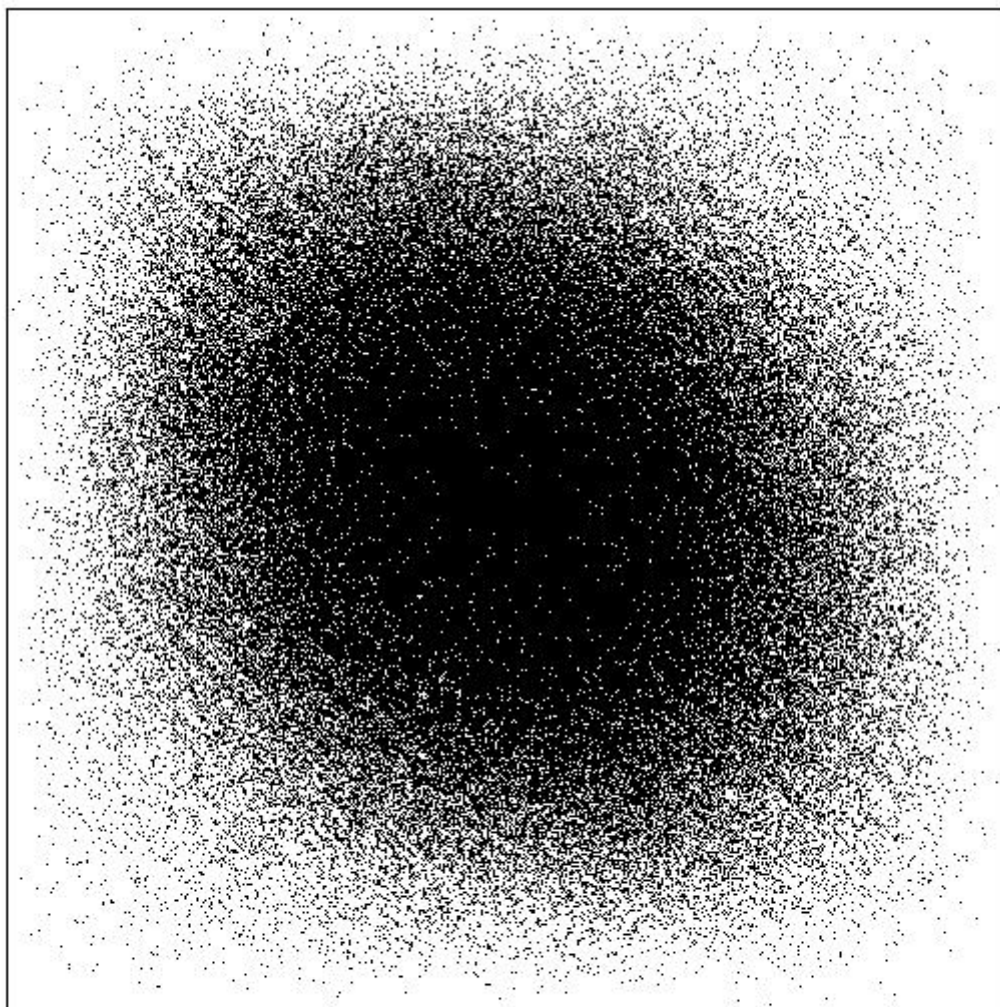
- Promedio $\longrightarrow \bar{X} = 0,4999497401833184$
- Dispersión $\longrightarrow \sigma^2 = 0,027776683385716264$
- Histograma:
 - Intervalo $(0,0; 0,1) = 4428$
 - Intervalo $[0,1; 0,2) = 31596$
 - Intervalo $[0,2; 0,3) = 85536$
 - Intervalo $[0,3; 0,4) = 162275$
 - Intervalo $[0,4; 0,5) = 216269$
 - Intervalo $[0,5; 0,6) = 216146$
 - Intervalo $[0,6; 0,7) = 162562$
 - Intervalo $[0,7; 0,8) = 85189$
 - Intervalo $[0,8; 0,9) = 31394$
 - Intervalo $[0,9; 1,0) = 4605$
- Frecuencia Promedio $\longrightarrow \bar{f} = 100000$
- Dispersión del Histograma $\longrightarrow \sigma_{freq.hist.}^2 = 6,2849229824 \times 10^9$

0.4. Resultados Gráficos

Histograma







0.5. Conclusión

Se puede observar que los α , β y γ individualmente, son buenos generadores, pero el modelo de las 3 semillas, arroja resultados irregulares y una cantidad de puntos concentrados en ciertos intervalos, si bien el promedio es bueno (se acerca a $\frac{1}{2}$), y la dispersión es bastante cercana a la denominada buena $0,08\dots$, la dispersión del histograma, es muy alta. Estos resultados en conjunto hacen evidente, que el modelo congruencial de 3 semillas es un mal GNA.