**Gerador pseudo-aleatório e**

**ajuste de bondade**

**INTRODUÇÃO**

Comparação entre gerador pseudo aleatório e um gerador interno do programa R. Foi gerado duas amostras de tamanho 20 e 500 respectivamente, em seguida feito o teste de ajuste de bondade.

**METODOLOGIA**

Através do método congruencial geramos os números pseudo aleatórios usando o algoritmo abaixo:

rm(m, a, c, x, u, n)

m <- 2\*\*35;

a <- 2\*\*7 + 3;

c <- 1;

x <- array(0,c(500)); # inicializar a variavel x

u <- array(0,c(500));

n <- array(0,c(10)); # var para contar os interv

h <- array(0,c(10));

x[1] <- 5;

y <- 0;

z <- 0;

for (i in 1:500) {

x[i+1] <- ((a\*x[i] + c) - m\*floor((a\*x[i] + c)/m));

u[i] <- x[i+1]/m;

}

hist(u); # histograma do gerador acima

l <- runif(500); # uniforme do programa R

#x11() # cria uma nova janela (device), no windows deve ser win()

windows();

hist(l);

Onde: m = período do algoritmo

x = número pseudo aleatórios

x[1] = semente

a, c = constantes estabelecidas

u = amostra aleatória

A bondade de ajuste seguiu o algoritmo dado em aula, foram feitas dez divisões no intervalo (0,1) da distribuição Uniforme.O código usado no programa R é o seguinte:

# para os dados do gerador

for (j in 1:500){

if (u[j]<=0.10) n[1] <- n[1] + 1

if ((0.10 < u[j]) & (u[j] <=0.20)) n[2] <- n[2] + 1

if ((0.20 < u[j]) & (u[j] <=0.30)) n[3] <- n[3] + 1

if ((0.30 < u[j]) & (u[j] <=0.40)) n[4] <- n[4] + 1

if ((0.40 < u[j]) & (u[j] <=0.50)) n[5] <- n[5] + 1

if ((0.50 < u[j]) & (u[j] <=0.60)) n[6] <- n[6] + 1

if ((0.60 < u[j]) & (u[j] <=0.70)) n[7] <- n[7] + 1

if ((0.70 < u[j]) & (u[j] <=0.80)) n[8] <- n[8] + 1

if ((0.80 < u[j]) & (u[j] <=0.90)) n[9] <- n[9] + 1

if ((0.90 < u[j]) & (u[j] <=1)) n[10] <- n[10] + 1

}

for (j in 1:10){

y <- y + (10/500)\*((n[j]-(500/10))^2);

}

# para os dados gerados pelo programa

for (j in 1:500){

if (l[j]<=0.10) h[1] <- h[1] + 1

if ((0.10 < l[j]) & (l[j] <=0.20)) h[2] <- h[2] + 1

if ((0.20 < l[j]) & (l[j] <=0.30)) h[3] <- h[3] + 1

if ((0.30 < l[j]) & (l[j] <=0.40)) h[4] <- h[4] + 1

if ((0.40 < l[j]) & (l[j] <=0.50)) h[5] <- h[5] + 1

if ((0.50 < l[j]) & (l[j] <=0.60)) h[6] <- h[6] + 1

if ((0.60 < l[j]) & (l[j] <=0.70)) h[7] <- h[7] + 1

if ((0.70 < l[j]) & (l[j] <=0.80)) h[8] <- h[8] + 1

if ((0.80 < l[j]) & (l[j] <=0.90)) h[9] <- h[9] + 1

if ((0.90 < l[j]) & (l[j] <=1)) h[10] <- h[10] + 1

}

for (j in 1:10){

z <- z + (10/500)\*((h[j]-(500/10))^2);

}

print('o valor do qui-quadrado para os valores do gerador eh')

print(y)

print('')

print('o valor do qui-quadrado par o gerador do programa eh')

print(z)

**RESULTADOS**

**Amostras de tamanho 20**

|  |  |
| --- | --- |
| http://bertola.br.tripod.com/estat/me523/gna/Image12.jpg  Figura 1 – Método Congruencial | http://bertola.br.tripod.com/estat/me523/gna/Image13.jpg  Figura 2 – Gerador aleatório do R |
| Qui-quadrado(9) = 11 | Qui-quadrado(9) = 7 |

Para uma Qui-quadrado com 9 graus de liberdade e 5% de significância temos o valor critico 16,9. Então podemos observar que nossa amostra segue uma distribuição uniforme e que o gerador interno do software R é melhor.

**Amostras de tamanho 500**

|  |  |
| --- | --- |
| http://bertola.br.tripod.com/estat/me523/gna/Image14.jpg  Figura 1 – Método Congruencial | http://bertola.br.tripod.com/estat/me523/gna/Image15.jpg  Figura 2 – Gerador aleatório do R |
| Qui-quadrado(9) = 9,44 | Qui-quadrado(9) = 12,28 |

Para uma Qui-quadrado com 9 graus de liberdade e 5% de significância temos o valor critico 16,9. Então podemos observar que nossa amostra segue uma distribuição uniforme e que o gerador interno do software R apresentou um resultado inferior ao do método congruencial.

**CONCLUSÕES**

Concluímos que o método congruencial gera uma boa aproximação da uniforme. Apesar de nossos dados apresentarem, somente em um caso, que o gerador aleatório interno do software era melhor que o método congruencial, na maioria dos casos o programa gerará valores melhores que o método congruencial. Observamos isso rodando várias vezes o programa e verificando que os valores qui-quadrado do programa R são na maioria menores que o do método congruencial.