

LISTA 4 (COMBO 1ª PARTE)

Objetivo: gerar números aleatórios que seguem uma distribuição gaussiana com média e desvio padrão definidos.

Para essa atividade pode-se utilizar qualquer linguagem de programação (FORTRAN, C++, etc) ou uma planilha (Excel ou LibreOffice). As instruções indicam o passo-a-passo para quem utilizar uma planilha nessa atividade. Para os que optarem pela utilização de uma linguagem de programação posso encaminhar, via e-mail, as instruções detalhadas.

Tempo estimado para essa atividade: 2 a 3 horas.

Passo 1

O método a seguir de geração dos números aleatórios que seguem uma distribuição gaussiana utiliza 2 números aleatórios uniformes, a saber u_1 e u_2 , que variam entre 0 e 1. No LibreOffice existe uma função matemática chamada RAND(). Utilize duas colunas para criar os aleatórios uniformes u_1 e u_2 a partir dessa função.

Passo 2

Para gerar o número aleatório gaussiano g_1 , na 3ª coluna faça o seguinte cálculo:

$$= \text{sqrt}(-2 * \ln(u_1)) * \cos(2 * 3.14159 * u_2)$$

O número gerado por esse método segue a distribuição de uma gaussiana unitária, i.e. média 0,0 e desvio padrão igual a 1,0. Em seguida será indicado como realizar a transformação para um número aleatório que siga uma distribuição gaussiana de média x_0 e desvio padrão s_0 .

Passo 3 (demonstração)

Demonstre que o número aleatório g_1 segue, de fato, uma distribuição gaussiana gerando, pelo menos, 1000 números e montando um histograma a partir deles. Consulte o *help* da sua planilha para a construção de histogramas. Calcule a média e o desvio padrão destes números. Para isso, no LibreOffice utilize as seguintes funções:

$$= \text{mean}(a2:a1001), \text{ calcula a média dos valores contidos entre as células } a1 \text{ e } a1001$$

$$= \text{stdev}(a2:a1001), \text{ calcula o desvio padrão.}$$

Passo 4

O número g_1 , gerado no passo 2, tem média e desvio padrão iguais a 0,0 e 1,0, respectivamente. Para modificar a distribuição gaussiana, na 4ª coluna calcule o seguinte valor

$$= s_{10} * g_1 + x_{10}$$

Onde s_{10} (x_{10}) pode ser o valor contido em uma célula em branco qualquer e que contenha o valor do desvio padrão (média) desejado(a). Dessa forma pode-se modificar rapidamente esses valores para obter a distribuições desejada.

Passo 5

Agora deseja-se verificar se o produto de dois números, g_1 e g_2 , e que seguem uma distribuição gaussiana, também segue uma distribuição gaussiana. Para isso gere um novo número gaussiano g_2 seguindo os passos anteriores. Para s_{10} e x_{10} utilize os seguintes valores

Aluno	s10	x10
Ana Beatriz	0,5	12,4
Beatriz A.	5,4	110,5
Evandro	2,1	54,3
Gabriel	4,5	44,0
Humberto	6,5	38,5
João Vitor	0,2	24,8
John	0,4	22,5
Marcos	1,3	14,0
Vivian	4,0	11,5
Débora	3,4	21,0

Em seguida, em uma coluna calcule o produto de g1 e g2

$$= g1 * g2$$

Gere, pelo menos, 1000 valores desse produto, calcule a média e o desvio padrão e faça o seu histograma.

Responda:

QUESTÃO 1. O produto de duas distribuições gaussianas segue, por sua vez, uma distribuição gaussiana centrada no valor correspondente ao produto da médias das duas distribuições?

QUESTÃO 2. Se um dos números gaussianos possuir desvio padrão exageradamente maior que o outro, isso altera a forma da distribuições do seu produto?

Para a entrega dessa lista encaminhe a cópia da planilha (ou o código-fonte) e os histogramas e as respostas às questões em um arquivo .docx ou equivalente. Tenha o cuidado para que a sua **planilha seja de fácil compreensão**.