Universidade Federal de Santa Catarina - Campus Araranguá

Disciplina: Modelagem e Simulação

Professora: Analúcia Schiaffino Morales

Aluno: Carlos Luilquer Almeida Santos

Prova teórica 09 agosto 2021

1.5. Sobre Geração de Números Aleatórios

a)

Com base no trabalho desenvolvido sobre geração de números (pseudo) aleatórios, pode-se afirmar que modelos computacionais são usados para simular fenômenos reais, que em maior ou menor grau são classificados como variáveis aleatórias. Os valores aleatórios podem ser usados para representar as variáveis aleatórias em um sistema de simulação, como: tempo de chegada, tempo de atendimento etc. Assim, possibilita analisar na prática como um sistema na vida real pode ocorrer. Um exemplo disto seria no estudo de pesquisa operacional, onde chamadas telefônicas chegam ao acaso a uma central de distribuição, ou seja, é um modelo não determinístico em que depende totalmente das variáveis aleatórias. Além disso, na física nuclear, onde durante a passagem de um nêutron através da parede de um reator pode está sujeita a colisões aleatórias com as moléculas da parede. Ademais, no campo da análise numérica, onde é usado para resolução de problemas analíticos através de amostragem aleatória. Logo, percebe-se a importância para a geração de números aleatórios, não só para a simulação, mas também em outras áreas. [1]

b)

Umas das técnicas que caracterizam o uso da linguagem para a geração de números aleatórios é, de fato, a sintaxe. Assim, como os recursos da linguagem de programação. Tal fato pode ser comprovado durante a produção do trabalho 1, visto que foi desenvolvido algoritmos em C++. Entretanto, cada linguagem tem uma particularidade, pois existem métodos que não são acessíveis em todos. Contudo, com base em algumas pesquisas, pode-se afirmar que o mais usual em termos de linguagem é a C, etc. Outro fato relevante, é na escolha do método para a geração de números aleatórios, existem diversos métodos, mas o que impulsiona a escolha de um método, é a possibilidade de gerar uma maior sequência de números aleatórios (dependendo do método tem algumas limitações), o computador é limitado a representar números com precisão finita. Além disso, exige muito do processador e da memória (usualmente os métodos utilizam recursividade e operações de divisão). [2]

Assim, uma técnica bastante utilizada é a técnica de Metrópolis (Metropolis et al - 1953), consiste em gerar uma sequência de pontos (pi) através de um passeio aleatório d-dimensional. Cada novo termo pi é aceito como extração da variável X se f(pi) >= uf(pi) onde u é extração da variável aleatória uniforme U. A Função de Densidade Probabilidade da variável X será então f. A Figura 1 apresenta um algoritmo para a técnica de Metrópolis, onde f é uma FDP dimensional, a e b são vetores com os limites da região de amostragem, d é a dimensão e x, é o último valor da variável. [1]

(DMM).
$[\mathbf{x}] \leftarrow DMM(f, \mathbf{a}, \mathbf{b}, d, \mathbf{x})$
{inicialização}
$s \leftarrow (b - a)/4$ {passo}
{amostragem}
$Ok_1 \leftarrow falso$ {flag}
enquanto não Ok_1
    {escolhe novo ponto}
    $Ok_2 \leftarrow falso$ {flag}
    enquanto não Ok_2
        $Ok_2 \leftarrow verdadeiro$
        para $j \leftarrow 1 : d$
            $nx_j \leftarrow x_j + s_j(2GU - 1)$ {novo ponto}
            se $nx_j < a_j$ OU $nx_j > b_j$ {está dentro de $[\mathbf{a}; \mathbf{b}]$}
                $Ok_2 \leftarrow falso$
                break
            fim
        fim
    fim
    {aceitação-rejeição de Metropolis}
    se $f(\mathbf{nx})/f(\mathbf{x}) \geq GU$ {aceita?}
        $\mathbf{x} \leftarrow \mathbf{nx}$
        $Ok_1 \leftarrow verdadeiro$
    fim
fim

Figura 1. Algoritmo com distribuição dimensional pelo método de Metropolis. [1]

Existem variações para este algoritmo (Figura 1), são usados com frequência para os algoritmos de Monte Carlo etc. Além disso, com base neste algoritmo (Figura 1), e possuindo conhecimento em uma linguagem de programação, exemplo: C, JavaScript, Python. É possível implementar em ambas as sintaxes distintas. [1][2]

c)

Durante o desenvolvimento do T1, pode-se analisar diversos métodos para a geração de números aleatórios, cada método tem uma particularidade, podem gerar zeros e/ou sequências curtas até a repetição. Tal fato, é devido a limitação computacional (exige muita memória de processamento). Entretanto, mesmo com alguns empecilhos obteve-se resultados satisfatórios durante a elaboração do T1. Logo, uma sugestão seria elaborar um método derivado de outros, exemplo: com base no método de monte carlo, etc pode-se adotar outras técnicas e assim sucessivamente, o ideal seria criar um método do zero, mas levando em consideração a vasta variabilidade de referências encontradas na internet. Pode ser conveniente a partir de um método existente, elaborar outro com características similares ou não. Apresentar possíveis melhorias que não foram pensadas na época de implementação do método, devido às limitações tecnológicas.

Referências

[1] FILHO, Adalberto. **A simulação de Variáveis Aleatórias e os Métodos Monte Carlo**. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/116969/000271100.pdf?sequence=1>. Acesso 11 agosto 2021.

[2] JÚNIOR, Álvaro et al. **Geração de Números Aleatórios.** Disponível em: <http://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/1643/1/ARTIGO_Gera%C3%A7%C3%A3oN%C3%BAmerosAleat%C3%B3rios.pdf>. Acesso 12 agosto 2021.