Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics, v. 8, n. 1, 2021.

Trabalho apresentado no XL CNMAC, Evento Virtual - Co-organizado pela Universidade do Mato Grosso do Sul (UFMS).

Cadeias de Markov: propriedades e aplicações

Vinicius Ferreira Garcia[1]
UNESP, Presidente Prudente, SP.
Pedro Henrique Oliveira Campos[2]
UNESP, Presidente Prudente, SP.
Vanessa Botta[3]
UNESP, Presidente Prudente, SP.

O principal objetivo deste trabalho é evidenciar a importância das cadeias de Markov e mostrar como elas podem ser úteis em varias áreas de conhecimento. Alguns dos fenômenos que deparamos no dia-a-dia, sejam eles de qualquer natureza, podem ser estudados por aproximações, onde esses fenômenos são modelados e geram estados que, começando a partir de um primeiro e vai avançando de um para outro seguindo uma certa probabilidade. Analisando este fenômeno e concluindo que a probabilidade de transição depende apenas do estado em que o fenômeno se encontra e do próximo, é denominado um processo ou uma cadeia de Markov.

As "cadeias de Markov" representam um importante resultado de processo estocástico desenvolvido por Andrei Andreyevich Markov(1856-1922), nascido em 14 de Julho de 1856 em Ryazan, na Rússia. Graduou-se na Universidade de São Petersburgo em 1978, onde também atuou como professor. A partir de 1900 ele iniciou o estudo dos processos estocásticos. De forma abrangente, um processo estocástico descreve uma certa sequência num período de tempo.

Ao iniciar a modelagem de um fenômeno e constatar que estamos lidando com uma cadeia de Markov, podemos denotar por $1, 2, ..., k$ os k estados possíveis da cadeia de Markov. Generalizando, vamos representar os estados e as probabilidades de transição, por uma matriz $P = [p_{ij}]$, ou seja,

$$P = \begin{pmatrix} p_{11} & p_{12} & \cdots & p_{13} \\ p_{21} & p_{22} & \cdots & p_{23} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ p_{i1} & p_{i2} & \cdots & p_{ij} \end{pmatrix}$$

onde cada elemento p_{ij}, um numero real, $p_{ij} \in [0, 1]$, $i, j = 1, 2, \ldots, k$ representa a probabilidade de transição de um $i - ésimo$ estado para um $j - ésimo$ estado. Esta matriz pode ser denominada como matriz de transição.

Os resultados relacionados às cadeias de Markov vêm sendo aplicados na análise de inúmeros problemas, nas mais diversas áreas do conhecimento, como na saúde, finanças e no controle de certos tipos de epidemias, por exemplo. Desta forma, apresentaremos aqui as propriedades gerais das cadeias de Markov, mostrando sua utilidade para o entendimento de alguns problemas do nosso dia-a-dia. Convém destacar que, a partir desses modelos, é possível prevermos situações e com certeza serão imprescindíveis nas tomadas de decisões.

[1]vf.garcia@unesp.br
[2]pedro.h.campos@unesp.br
[3]vanessa.botta@unesp.br

Referências

[1] Anton, H., e Rorres, C. *Álgebra Linear com Aplicações, 8a edição*. Bookman, Porto Alegre, 2001.

[2] Oliveira, A. S. L., Ribeiro, T. S. G., e Silva. F. B. Cadeia de Markov: modelo probabilístico e convergência das distribuições de probabilidade, *C.Q.D.– Revista Eletrônica Paulista de Matemática*, 11:49-61, 2017. DOI: 10.21167/cqdvol11ic201723169664aslotsgrfbs4961

[3] Silva, C. E. V. Aplicações da Álgebra Linear nas cadeias de Markov, Dissertação de Mestrado, UFG, 2013.