

PTC-3214 – REALIDADE E PROBABILIDADE - 2017

1ª LISTA DE EXERCÍCIOS

(Pode ser realizado por até 2 alunos; entregar os códigos-fonte dos programas junto com as respostas, em papel, até o final da aula do dia 27/03/2017)

1. Usando simulações computacionais, determine as probabilidades dos eventos a seguir:
- (a) P_A , a probabilidade de, jogando-se um dado 6 vezes, aparecer uma ou mais vezes a face “6”;
 - (b) P_B , a probabilidade de, jogando-se dois dados 24 vezes, aparecer uma ou mais vezes o par “6,6”.

Apresente os resultados em forma de tabela ou gráfico, mostrando os valores estimados de P_A e P_B em função do número de amostras geradas N , para $N = 10^k$, e $k = \{1, 2, \dots, 7\}$. É possível afirmar que um dos dois eventos é mais provável do que outro? Se sim, qual?

2. Duas moedas são arremessadas. Definem-se, então, duas variáveis aleatórias, X_1 e X_2 : $X_1 = 1$ se aparece cara na primeira moeda, e $X_1 = 0$ se aparece coroa; $X_2 = 1$ se aparece cara na segunda moeda, e $X_2 = 0$ se aparece coroa.

- (a) Defina-se a variável aleatória $Y = X_1 X_2$. Determine analiticamente todos os valores que Y pode ter, e suas probabilidades;
- (b) Verifique as probabilidades calculadas através de simulações. Apresente os resultados das simulações em forma de tabela ou gráfico, mostrando os valores estimados das probabilidades em função do número de amostras geradas N , para $N = 10^k$, e $k = \{1, 2, \dots, 7\}$.

3. Um parâmetro bastante importante associado a uma variável aleatória qualquer, e que estudaremos mais adiante, é o *valor esperado* (ou *esperança*). Se dispomos de um número qualquer de amostras dessa variável aleatória, o valor esperado pode ser estimado simplesmente tomando-se a média dessas amostras.

- (a) Usando a função “randn” do Matlab, determine empiricamente o valor esperado de uma variável aleatória gaussiana padronizada X . Verifique se suas estimativas estão de acordo com o valor teórico;
- (b) Considere a variável aleatória $Y = X^2$, onde X é a variável aleatória gaussiana padronizada do item (a). Com base em simulações, qual é o valor esperado de Y ? Pesquise sobre variáveis aleatórias chi-quadrado, e verifique se suas estimativas coincidem com o valor teórico;
- (c) Se X_1 e X_2 são variáveis aleatórias gaussianas padronizadas, considere a variável aleatória $R = [(X_1)^2 + (X_2)^2]^{1/2}$. Usando simulações, qual é o valor esperado de R ?

Pesquise sobre variáveis aleatórias Rayleigh, e verifique se suas estimativas coincidem com o valor teórico.

Para todos os itens, apresente os resultados das simulações em forma de tabela ou gráfico, mostrando as estimativas dos valores esperados em função do número de amostras geradas N , para $N = 10^k$, e $k = \{1, 2, \dots, 7\}$.