

PRIMEIRA PROVA DE ESTATÍSTICA COMPUTACIONAL - 23/11/2020
PARTE II

Questão 1. Considere a seguinte função g :

$$g(x) = \frac{x}{1 + 2x^2 + x^4}.$$

(a) Utilize o Método de Monte Carlo para calcular a seguinte integral:

$$\int_0^\infty \frac{x}{1 + 2x^2 + x^4} dx.$$

Para o cálculo, você deverá transformar a integral acima numa integral do tipo

$$\int_0^1 h(y) dy,$$

a partir da seguinte mudança de variável:

$$y = \frac{1}{1 + x}.$$

(b) Gere a sequência de tamanho 1000 que começa em 0 e termina em 1000 e guarde-a no vetor `eixoX`. Em seguida, plote o gráfico do tipo linha em que `x = eixoX` e `y = g(x)`.

Questão 2. Luke Skywalker está na origem de uma reta. Um esboço da situação pode ser visto na Figura 1. Luke lança uma moeda honesta; se sair coroa, ele dá um passo para a esquerda (e termina na posição -1 da reta); se sair cara, ele dá um passo para a direita (e termina na posição 1 da reta). Suponha que no primeiro lançamento tenha saído cara. Aí, agora na posição 1, ele lança novamente a moeda: se cara, um passo para a direita; se coroa um passo para a esquerda. Suponha que novamente tenha saído cara. Na posição 2 da reta ele irá jogar novamente a moeda e irá proceder da mesma forma que nos dois passos anteriores e assim sucessivamente.

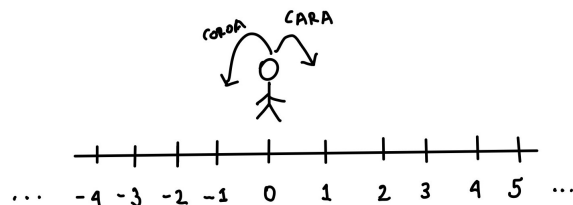


Figura 1: Passeio aleatório simétrico na reta.

- (a) Yoda diz: *Luke só pode voltar à origem depois de um número par de rodadas.* Você concorda com Yoda? Justifique sua resposta.
- (b) Estime via Monte Carlo a probabilidade de Luke retornar à origem depois de: (i) 4 passos; (ii) 6 passos; (iii) 10 passos; (iv) 20 passos.