Universidade Federal de Jataí
Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas

Professor:
Gecirlei Francisco da Silva
gecirlei@ufj.edu.br
Curso: Ciências da Computação
Disciplina: Probabilidade e Estatística

Valor = 1,5 pontos
Data da Entrega: 07/03/2024
Todas as análises devem ser feitas no software R
entrega via e-mail até as 23:59 h do dia 07/03/2024
Obs.: será avaliado a organização das ideias no texto

1 Atividade Computacional

Questão 1.1. *Faça uma pesquisa pela internet sobre o método Monte Carlo. Apresente uma parte teórica destacando a parte histórica e o objetivo do método. E como aplicação:*

1. *apresente uma aproximação do valor de Pi*
2. *verifique se aprobabilidade de sair cara no lançamento de uma moeda é realmente 0,5 como prevê a definição;*
3. *verifique se a probabilidade de sair o número 2 no lançamento do dado é 1/6 como prevê a definição.*

Questão 1.2. *Faça uma simulação via Monte Carlo de modo a verificar se o nível de significância considerado no teste t é encontrado. Ou seja, gere n=50 números aleatórios de uma distribuição Normal com média 10 e desvio padrão 2 (utilize a função rnorm). Em seguida faça o teste t para verificar se a média populacional pode ser considerada igual a 10. Neste teste, considere nível de confiança de 95%. Repita a operação M = 100 vezes e verifique a proporção em que o p-valor foi inferior a 0.05. Vai aumentando o valor de M e veja para onde a proporção converge. Apresente um comentário a respeito.*

Questão 1.3. *Faça uma simulação via Monte Carlo de modo a verificar se o nível de significância considerado no teste de normalidade (Shapiro-Wilk) é encontrado. Ou seja, gere n=50 números aleatórios de uma distribuição Normal com média 10 e desvio padrão 2 (utilize a função rnorm). Em seguida faça o teste de normalidade para verificar se os dados seguem a distribuição normal. Neste teste, considere nível de confiança de 95%. Repita a operação M = 100 vezes e verifique a proporção em que o p-valor foi inferior a 0.05. Vai aumentando o valor de M e veja para onde a proporção converge. Apresente um comentário a respeito.*

Questão 1.4. *Leia o texto abaixo e monte um algorítmo de simulação para verificá-lo.*

O problema de Monty Hall

O problema de Monty Hall ou paradoxo de Monty Hall é um problema matemático que surgiu a partir de um concurso televisivo dos Estados Unidos da América chamado Let's Make a Deal, exibido na década de 1970.

O jogo consiste no seguinte: o apresentador Monty Hall mostrava 3 portas aos concorrentes, sabendo que atrás de uma delas está um carro e que as outras têm prêmios de pouco valor.

1. *Na 1ª etapa o concorrente escolhe uma porta (que ainda não é aberta);*
2. *Em seguida Monty abre uma das outras duas portas que o concorrente não escolheu, sabendo de antemão que o carro não se encontra ali;*
3. *Agora com duas portas apenas para escolher - pois uma delas já se viu, na 2ª etapa, que não tinha o prêmio - e sabendo que o carro está atrás de uma delas, o concorrente tem que se decidir se permanece com a porta que escolheu no início do jogo e abre-a ou se muda para a outra porta que ainda está fechada. Conforme representado na figura 1*

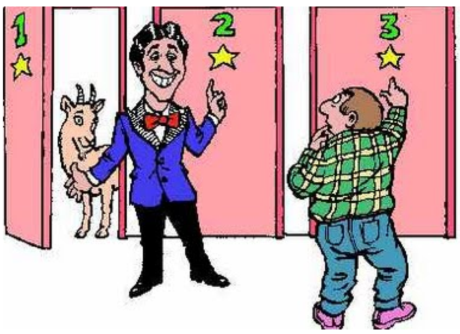

Figura 1: Problema de Monty Hall

Qual é a estratégia mais lógica? Ficar com a porta escolhida inicialmente ou mudar de porta? Com qual das duas portas ainda fechadas o concorrente tem mais probabilidades de ganhar? Porquê?

A resposta intuitiva ao problema é a de que quando o apresentador revelou uma porta não-premiada, o concorrente teria à frente um novo dilema com apenas duas portas e um prêmio, portanto as chances de que o prêmio esteja em qualquer uma das duas portas seriam de 50%. O apresentador teria nos ajudado, já que nossas chances subiram de 1/3 para 1/2, mas realmente não faria diferença trocar ou não de porta uma vez que ambas teriam as mesmas chances de possuírem o prêmio. Porém, a resposta correta e contra-intuitiva é que é vantajoso trocar. Na verdade é duas vezes mais provável ganhar o prêmio se trocarmos de porta, do que se não o fizer. Existem três portas - A, B e C. Quando o concorrente escolheu uma delas, digamos a A, a chance de que ela seja a premiada é de 1/3. Como conseqüência, a probabilidade de que tenha errado, ou em outras palavras, de que o prêmio esteja nas outras duas portas B ou C é de 2/3. Entendendo isso, basta ver que o apresentador abrirá sem erro uma dessas outras duas portas que contém um prémio ruim, digamos que seja a B. Ao fazer isso, ele está lhe dando uma informação valiosa: se o prêmio estava nas outras portas que não escolheu (B ou C), então agora ele só pode estar na porta que você não escolheu e não foi aberta, ou seja, a porta C. Isto significa que a probabilidade de 2/3 que antes estava com as portas B e C agora está acumulada somente na porta C, enquanto que a porta A (originalmente escolhida pelo concorrente) tem probabilidade de 1/3. Logicamente, é mais vantajoso trocar de porta.

Este jogo é vastamente difundido mundo afora, há muitos anos, principalmente no Brasil. Ele demonstra muito bem como nosso cérebro não foi feito para lidar intuitivamente com tais tipos específicos de problemas. Felizmente pode-se resolver o problema de Monty Hall no papel de forma simples e sem erro usando o teorema de Bayes relativo às probabilidades condicionadas.

Fonte: Edward Scheinerman, Matemática Discreta - Uma Introdução.

Questão 1.5. *Apresente um problema na área de computação e utilize o procedimento de simulação de Monte Carlo para resolvê-lo. Descreva exatamente, de modo claro, como é o problema e todo o processo utilizado na solução.*