LISTA DE EXERCÍCIOS 02 - MODELAGEM E SIMULAÇÃO

RESOLVA POR SIMULAÇÃO

Crie um arquivo do tipo Python Notebook (.ipynb) e resolva a lista abaixo usando o método de Monte Carlo. Sugiro o módulo **numpy.random.exponential** para a geração de números aleatórios e a biblioteca **matplotlib** para geração dos gráficos. Não esqueça de incluir textos entre os códigos dizendo que exercício está sendo resolvido, e fazendo os comentários e análises quando necessário.

0) **Apenas se você não resolveu a questão 10 da Lista 1, resolva ela agora.** O enunciado da questão é:
a) Os times de futebol Vermelho FC e Azul FC jogam uma partida. Suponha que os times marcam gols de forma independente seguindo processos de Poisson com taxas de chegada λ_v = 2/partida e λ_a = 3/partida. Qual a taxa de partidas que podemos esperar que o time Vermelho FC ganha? b) Resolva o mesmo exercício para os times de basquete RedCats e BlueDogs, assumindo taxas de chegada de pontos de λ_r = 100/partida e λ_b = 150/partida, respondendo quantas vezes podemos esperar que o time RedCats ganha. c) Compare os resultados e explique.

1) Como vimos em aula, é possível usar Poisson para modelar uma pesca. Suponha que um pescador pesca por 10 horas com taxa de chegada de peixes λ = 1/h. Agora, suponha também que, após cada peixe pescado, o pescador interrompe a pesca e gasta meia hora limpando o peixe antes de retomar a pescaria. a) Plote um exemplo dessa pesca. b) Usando Monte Carlo, gere um gráfico da probabilidade de cada quantidade de peixes pescados (isto é, um gráfico de Nº de Peixes X Probabilidade, que mostre qual a probabilidade de a pescaria resultar em 0, 1, 2, 3,... peixes). c) Analisando os resultados anteriores, essa pescaria continua sendo bem modelada como um processo de Poisson? Justifique.

2) Considere o exercício do Spa (slide 43 da aula 6 - Filas).

a) Considerando μ1 = μ2 = 1, simule o problema e plote o gráfico do número médio de pessoas no sistema (L) pela taxa de chegada (λ).
b) Fixando a taxa de chegada em λ = 0.8, simule o problema e plote o gráfico do número médio de pessoas no sistema (L) e o tempo de espera (W) pelo tamanho permitido da fila de espera (E). Considere que segundo o enunciado original, a fila de espera do Spa tem tamanho 0, mas que agora é possível que haja pessoas no Spa aguardando serviço.

3) Considere uma fila de banco M/M/1 com taxa de chegada λ = 1 e taxa de serviço μ = 1.2. Considere ainda que cada cliente que chega tem uma probabilidade P de ser um cliente Preferencial, e que o cliente preferencial passa na frente de todos os clientes regulares.

a) Simule e plote o gráfico do tempo médio de espera W por alguns valores de P (inclua P=0).
b) Simule e plote um boxplot (também chamado de *box & whisker plot*) do tempo de espera por alguns valores de P (inclua P=0).

4) Compare o tempo de espera (W) de 2 filas M/M/1 independentes com taxa de chegada λ = 1 cada uma e de 1 fila única M/M/2 com taxa de chegada λ = 2. Calcule o tempo médio que um

atendente fica ocioso em cada caso. Assuma a mesma taxa de serviço para todos os atendentes.

5) Considere a rede de filas M/M/1 da figura abaixo, representando um trecho de avenidas de uma grande cidade, com cada fila representando um cruzamento congestionado. Considere os valores: $\lambda1 = 10$, $\lambda2 = 14$, $\mu A = 15$, $\mu B = 30$, $\mu C = 24$, $\mu D = 20$, $\mu E = 6$ (dados em veículos por minuto). A prefeitura deseja realizar obras para melhorar o fluxo de veículos em um dos 5 cruzamentos (isto é, aumentar a taxa de serviço), visando reduzir o tempo médio de espera (W) na rede. Mostre por simulação e discuta qual o cruzamento seria o melhor candidato para a melhoria.