Universidade Federal de Uberlândia
Faculdade de Computação
GBC065 – Modelagem e Simulação
2025/2
Prof. Renato Pimentel

Lista de exercícios 2 – Bernoulli e processos de Poisson

Nota: Considere para toda a lista que chegadas e saídas ocorrem segundo um processo de Poisson (tempo de chegada distribuído exponencialmente), salvo indicação em contrário no enunciado.

1. Quatro moedas justas são lançadas. Qual a chance de que duas caras e duas coroas sejam obtidas?

2. Sabe-se que cada item produzido por uma certa máquina será defeituoso com uma probabilidade 0,001, independentemente de qualquer outro item. Qual a probabilidade de que em uma amostra contendo três itens, pelo menos um esteja com defeito?

3. Se você aposta em cinquenta sorteios diferentes de uma loteria, em cada qual sua chance de ganho é de 1%, qual a probabilidade (aproximada) de que ganhará

   (a) ao menos uma vez?

   (b) exatamente uma vez?

   (c) ao menos duas vezes?

4. Suponha que um motor aeronáutico falha em voo com probabilidade $1 - p$, independente do que ocorre com os demais motores de um avião. Suponha também que todo avião conseguirá voar com pelo menos 50% de seus motores em funcionamento. Para quais valores de p é desejável ter um avião quadrimotor, ao invés de um bimotor?

5. O time de futebol X marca gols seguindo um processo de Poisson com taxa de chegada $\lambda = 3$ gols por jogo.

   (a) Qual a quantidade esperada de gols no segundo tempo de uma partida em que o primeiro tempo terminou 0×0?

   (b) E se o primeiro tempo terminou 5×1 para o time X?

   (c) Qual é a probabilidade do time X marcar exatamente um gol num jogo?

   (d) Qual a probabilidade de marcar pelo menos um gol?

   (e) Qual a probabilidade de marcar exatamente três gols?

   (f) Qual a probabilidade de marcar três gols em dois jogos seguidos?

6. Helena está na janela de casa observando uma tempestade de raios no horizonte. Um raio cai em média a cada 45 segundos. Se Helena não vê nenhum raio no primeiro minuto, ela cansa de esperar e sai da janela. Senão, ela observa por mais dois minutos.

   (a) Qual o número esperado de raios que Helena observa?

   (b) Qual o tempo esperado que ela fica na janela?

7. Um médico tem duas consultas para fazer. Uma às 13h e outra às 13:30h. O tempo gasto em cada consulta tem distribuição exponencial com média trinta minutos.

   Assumindo que ambos os pacientes chegaram no horário marcado, encontre o tempo médio gasto pelo paciente marcado às 13:30h no consultório.

8. Um condomínio tem 120 apartamentos. Assumindo que num dia típico todos os moradores saem para trabalhar de carro entre 6h e 9h da manhã e voltam para casa entre 16h e 19h, e assumindo também que o tempo para abrir e fechar o portão é de um minuto e que o portão só permite a entrada de um carro por vez:

   (a) Qual a probabilidade de um carro ter que esperar para entrar no condomínio?

   (b) Qual o número médio de carros na fila?

   (c) Qual o tempo médio de espera no sistema (fila + travessia do portão até ele fechar)?

(d) E se adicionarmos um segundo portão idêntico ao primeiro, como fica a resposta dos itens anteriores?

9. Fregueses chegam a certa loja de acordo com um processo de Poisson com taxa $\lambda = 4$ fregueses por hora. Dado que a loja abre às 9:00h, qual a probabilidade de que exatamente um freguês chegue até às 9:30h e um total de cinco chegue até às 11:30h?

10. Fregueses chegam a uma loja de acordo com um processo de Poisson de intensidade $\lambda = 5$ fregueses por hora. Dado que doze fregueses chegaram durante as duas primeiras horas de abertura, qual é a probabilidade condicional de que cinco chegaram durante a primeira hora?

Sugestão: sempre que possível, experimente fazer simulações de Monte-Carlo para os exercícios propostos acima. Confira a resposta teórica e a simulada, e veja se ambas são correspondentes.