**REVISÃO PARA A PROVA 02 – MODELAGEM E SIMULAÇÃO**

**CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO** **UNIVERSIDADE FRANCISCANA – UFN. 2025-02. Peso:2,0.**

**PROFESSOR: André F. dos Santos.**

**Nome do aluno:\_Leonardo Correa \_\_\_.**

**Data: \_29\_/\_09\_/\_2025\_.**

**Instruções:** Nas questões de múltipla escolha, destaque em (amarelo) apenas a correta, preencha o nome e data.

**1) Um sistema de filas M/M/1 tem taxa média de chegada de λ = 5 clientes/minuto e taxa média de atendimento μ = 8 clientes/minuto. Qual é a utilização do servidor (ρ)?** a) 0,25

1. 0,40
2. 0,50
3. 0,60
4. 0,75

**2) Em filas M/M/1, se a taxa de chegada λ ≥ μ, o que acontece?** a) O sistema entra em equilíbrio.

1. O tamanho médio da fila se estabiliza.
2. O servidor fica ocioso.
3. O sistema se torna instável.
4. O tempo médio de espera tende a zero.

**3) O modelo M/M/c refere-se a:** a) c clientes na fila por vez.

1. c filas servindo 1 servidor.
2. c servidores paralelos atendendo a mesma fila.
3. prioridade para c clientes selecionados.
4. c tipos de chegadas.

**4) Qual das alternativas não é hipótese do modelo M/M/1?** a) Tempo entre chegadas segue distribuicao exponencial.

1. Tempo de servico segue distribuicao exponencial.
2. Clientes chegam um a um.
3. Há apenas um servidor.
4. A disciplina de fila é LIFO.

**5) Um sistema M/M/1 tem λ = 2/min e μ = 4/min. O número médio de clientes no sistema (L) é:** a) 0,25

1. 0,5
2. 0,75
3. 1
4. 2

**6) Qual conceito está associado à "probabilidade de espera" em sistemas M/M/c?** a) ρ

1. P0
2. Erlang-C
3. Little
4. Distribuição de Poisson

**7) Um sistema com múltiplos servidores (M/M/c) tem melhor desempenho em filas longas porque:** a) Divide chegadas em várias filas.

1. Os servidores são mais rápidos que em M/M/1.
2. A carga se distribui entre os servidores.
3. Usa disciplina LIFO para reduzir esperas.
4. O tempo médio de serviço diminui.

**8) Um call center recebe em média 1 cliente a cada 5 minutos. O tempo médio de atendimento é de 10 minutos por cliente.**

**M/M/1**

**c = 1**

**λ = 0,2**

**μ=0,1**

**p = 2**

**O sistema esta totalmente em colapso**

**M/M/2**

**c = 2**

**λ = 0,2**

**μ = 0,1**

**ρ = λ / (c·μ) = 0,2 / (2·0,1) = 1**

**Sistema ainda instável (ρ = 1 → não atende com folga)**

**M/M/3**

**c = 3**

**λ = 0,2**

**μ = 0,1**

**ρ = λ / (c·μ) = 0,2 / (3·0,1) ≈ 0,67**

**Sistema estável (ρ < 1 → fila controlada)**

1. Modele o sistema inicialmente como M/M/1.
2. Mostre se o sistema é estável nesse caso.
3. Teste com mais atendentes (M/M/2, M/M/3, ...) até encontrar um número de atendentes que garanta estabilidade.

**9) Um sistema de filas M/M/1 apresenta:**

* **Taxa média de chegada λ = 0,15 clientes/min (equivale a, em média, 1 cliente a cada 6,67 minutos).**
* **Taxa média de atendimento μ = 0,25 clientes/min (equivale a, em média, 1 cliente atendido a cada 4 minutos).**

1. Calcule o número médio de clientes no sistema (L). Resposta : 1,5
2. Calcule o tempo médio no sistema (W). Resposta : 10 minutos

**Questão em inglês (pode ser respondida em português ou inglês).**

**10)** Explain how the M/M/c (multi-server) queuing model works. Discuss its stability condition, main performance measures, and how it differs from the M/M/1 model. Give at least one practical example.

O **M/M/C** é um modelo de fila com ccc servidores paralelos, chegadas e serviços exponenciais. É estável se λ<cμ\lambda < c \muλ<cμ. Mede probabilidade de esperar, tempo médio e fila média. Difere do M/M/1 por dividir a carga entre vários servidores. Exemplo: call center com vários atendentes.