

---

# Exercícios

**Carlos Marcelo Pedroso**, Universidade Federal do Paraná

---

Lista de exercícios sobre Filas para disciplina TE816 do curso de Pós Graduação em Engenharia Elétrica da UFPR, 2017.

## 1 Fundamentos A

Considere uma fila FIFO com um servidor. O momento da chegada e o tempo necessário para o atendimento da requisição pelo servidor são apresentados na tabela a seguir:

Chegada (segundos)	0	1	3	5	7	10	12	18	20
Atendimento (segundos)	4	1	1	2	4	3	1	1	1

- Determine a ocupação do sistema.
- Determine o tempo médio de espera na fila.
- Determine o tempo médio de serviço.
- Recalcule os itens a), b) e c) caso a política de fila fosse alterada para “atender a requisição com menor tempo de espera primeiro”.
- Recalcule os itens a), b) e c) caso a política de fila fosse alterada para “compartilhamento do processador” com granularidade de tempo de 1 segundo.

## 2 Fundamentos B

Uma empresa está desenvolvendo um novo método para avaliar o desempenho de seus funcionários através da análise do tamanho da caixa de entrada de mensagens do servidor de *email*. Suponha um caso ilustrativo: um funcionário recebe em média 50 mensagens por dia, e a análise da caixa de entrada no fim do dia indicou que a quantidade de mensagens na caixa de entrada variou de 0 a 200 mensagens, com uma média de 120.

- Para o caso ilustrativo, qual o tempo médio que o funcionário leva para responder uma mensagem?
- Para o caso geral, indique quais dados adicionais seriam necessários para determinar se um tempo médio grande de resposta ocorre em função de sobrecarga de trabalho do funcionário ou não. Apresente resultados numéricos ilustrando sua resposta.

### 3 Barbearia

Considere uma barbearia. O tempo que o barbeiro leva para realizar um corte é exponencialmente distribuído com média de 20 minutos. Em média, a cada 30 minutos chega um novo cliente, e este tempo também possui distribuição exponencial.

- a) O barbeiro possui 3 cadeiras na sala de espera. Determine a probabilidade de que um cliente tenha que aguardar em pé pelo atendimento.
- b) Determine o número médio de pessoas quantas pessoas esperando na sala de espera.
- c) Determine quanto tempo em média uma pessoa gastará em uma ida ao barbeiro.

### 4 Análise de crédito

Um banco possui um departamento de análise para concessão de empréstimos, que emprega diversos analistas. Atualmente são 10 funcionários. Considerando que os pedidos de empréstimo chegam em uma taxa média de 20 ao dia e que em média são necessários 2,5 dias para a análise do pedido. O tempo de atendimento e intervalo entre chegadas são modelados por uma distribuição exponencial. Determine:

- a) O número atual de funcionários é suficiente? Quantos dias em média são necessários para atender um pedido com o número atual de funcionários?
- b) Qual o número de funcionários necessário para que o tempo médio total de análise seja de no máximo 3 dias?

### 5 Análise de crédito

No problema anterior, considere que o tempo de atendimento não é exponencialmente distribuído. O desvio padrão do tempo de análise do pedido foi estimado em 5 dias. Calcule tempo médio de atendimento considerando o número de funcionários calculado no item anterior.

### 6 Empresa de ônibus

Uma empresa de ônibus possui apenas 5 veículos. Infelizmente os veículos da empresa apresentam problemas mais frequentemente que o comum - foram comprados por um preço mais barato, mas a qualidade era ruim. Não há nada o que fazer quanto a isso. No entanto, cada veículo quebra média uma vez a cada 5 dias (considere que um dia tem 8 horas comerciais de uso do veículo) e vai para manutenção. O tempo médio de reparo é de 6 horas. Ambos os tempos são exponencialmente distribuídos. Determine:

- a) Qual o modelo de fila apropriado para estudar o problema?
- b) Usando este modelo, determine qual o tempo médio de atendimento

### 7 Transmissão VoIP

Os algoritmos de compactação de voz evoluíram e precisam taxas relativamente pequenas de transmissão. Considere que um determinado algoritmo gera pacotes a cada 20 milissegundos (exatamente). O tamanho médio do pacote gerado é de 38 bytes. Considere a distribuição de probabilidade do pacote é exponencial. Determine:

- a) Qual a taxa de transmissão mínima para uma sessão de voz?

- b) Qual o modelo de fila apropriado para estudar o problema?
- c) Usando este modelo, determine a taxa mínima de transmissão para que o tempo médio de transmissão de cada pacote não seja superior a 50 milisegundos.

## Referências

- [1] Jerry Banks, John S. Carson II, Barry L. Nelson, David M. Nicol Discrete Event System Simulation. Prentice-Hall International Series, 2nd edition, 2000.
- [2] Raj Jain The art of computer systems performance analysis: techniques for experimental design, measurement, simulation and modeling. John Wiley & Sons, 1991.