



Investigação Operacional | 21076

Período de Realização

Decorre de 16 a 24 de Maio de 2026

Data de Limite de Entrega

24 de Maio de 2026, até às 23h55 de Portugal Continental

Tema

Filas de espera e gestão de projetos

Competências

Identificar e aplicar Sistemas de Filas de Espera ao abordar problemas práticos específicos.

Aplicar o Método do Caminho Crítico na Gestão de redes de Projetos.

Trabalho a desenvolver

Deve resolver os exercícios propostos no enunciado, de forma clara e sucinta, com rigor científico e justificação adequada das respostas.

Critérios de avaliação e cotação

Na avaliação do trabalho serão tidos em consideração os seguintes critérios e cotações:

1. A cotação total deste e-Fólio é de 4 valores distribuídos de acordo com o enunciado.
2. Para a correção das questões constituem critérios de primordial importância, além da óbvia correção científica das respostas, a capacidade de escrever clara, objectiva e corretamente, de estruturar logicamente as respostas e de desenvolver e de apresentar os cálculos e o raciocínio matemático corretos, utilizando notação apropriada.

3. Justifique cuidadosa e detalhadamente todos os cálculos, raciocínios e afirmações que efetuar. Não será atribuída classificação a uma resposta não justificada.
4. As questões devem ser resolvidas sem utilização de recursos informáticos (exceto de escrita).

Normas a respeitar

Deve redigir o seu E-fólio na Folha de Resolução disponibilizada na turma e preencher todos os dados do cabeçalho.

Caso não realize o seu E-fólio por escrito mas num outro formato, preencha igualmente o cabeçalho da Folha de Resolução e declare nela que terminou o seu trabalho até à data e hora determinada pelo professor.

Se tiver publicado o seu trabalho na Internet, cole na Folha de Resolução a hiperligação para o mesmo.

Todas as páginas do documento devem ser numeradas.

O seu E-fólio não deve ultrapassar **nove** páginas A4.

Nomeie o ficheiro com o seu número de estudante, seguido da identificação do E-fólio, segundo o exemplo apresentado: 000000efolioB.

Deve carregar o referido ficheiro para a plataforma no dispositivo E-fólio B até à data e hora limite de entrega. Evite a entrega próximo da hora limite para se precaver contra eventuais problemas.

O ficheiro a enviar não deve exceder 8 MB.

Votos de bom trabalho!

Patrícia Engrácia, Elsa Negas e Joana Russo

Enunciado

1. Num call center de uma empresa de telecomunicações, as chamadas dos clientes chegam de forma aleatória, podendo assumir-se que o processo de chegadas segue uma distribuição de Poisson, com uma taxa média de uma chamada a cada 10 minutos.

O tempo de atendimento de cada chamada é modelado por uma distribuição exponencial, com duração média de 9 minutos por chamada.

A direção do call center pretende garantir um bom nível de serviço e define como objetivo que o tempo médio que um cliente permanece em espera na fila não ultrapasse 1 minuto.

Com base nesta informação, determine:

- a) (1.4) o número de servidores que devem estar ao serviço;
 - b) (0.3) o comprimento médio da fila de espera, assumindo que o número de servidores é o determinado na alínea a);
 - c) (0.3) a probabilidade de um cliente ter de aguardar, pelo menos, 3 minutos na fila, em espera, assumindo que o número de servidores é o determinado na alínea a).
2. A empresa fictícia BugBusters AI, Lda pretende desenvolver uma aplicação informática inovadora, envolvendo diferentes fases de análise, desenvolvimento, integração e testes. De forma a planear e controlar o projeto, foi realizada uma identificação das principais tarefas necessárias à sua execução, bem como das respetivas relações de precedência. Para cada tarefa foram ainda estimadas três durações, de acordo com a metodologia PERT:

D_{opt} : duração otimista – duração mínima previsível caso tudo decorra favoravelmente

D_{mp} : duração mais provável – duração considerada mais realista em condições normais

D_{pess} : duração pessimista – duração máxima expectável perante dificuldades ou atrasos.

A informação recolhida encontra-se resumida na tabela seguinte.

Tarefas	Precedências	D_{opt} (semanas)	D_{mp} (semanas)	D_{pess} (semanas)
A	—	3	5	7
B	A	2	2	2
C	—	5	8	11
D	C	6	7	11
E	B, C	13	15	17
F	D	3	5	6
G	E	3	3	3
H	E, F	4	5	6
I	G, H	1	2	6

Com base na informação apresentada responda às alíneas.

- (0.3 val.) Trace a rede que representa o projeto, com o menor número de atividades fictícias.
- (0.5 val.) Determine os tempos mais cedo e mais tarde em cada nó.
- (0.3 val.) Identifique o caminho crítico, interpretando o seu resultado e justificando como obtem o seu resultado.
- (0.3 val.) Um dos membros da equipa do projeto afirma: “Se a atividade B atrasar 2 semanas, o prazo final mantém-se porque esta atividade não é crítica.” Verifique e justifique a veracidade da afirmação.
- (0.6 val.) A empresa tem um sistema de bónus que permite aos membros da equipa desenvolverem uma motivação extra:
 - caso o projeto termine a sua execução com uma redução de 10% da duração total média, têm um salário extra.
 - caso o projeto termine a sua execução com uma redução de 5% da duração total média, têm meio salário extra.
 - caso o projeto termine a sua execução no tempo previsto têm um acréscimo de 3 dias úteis de férias.

Calcule a probabilidade associada a cada um dos sistemas de bónus para cada membro da equipa.

FIM