Investigação Operacional | 21076

Período de Realização

Decorre dia 21 de Setembro de 2023, das 10:00 às 11:30

Data de Limite de Entrega

21 de Setembro de 2023, até às 12h30 de Portugal Continental

Tema

Programação linear, filas de espera, gestão de processos, simulação

Competências

Deve demonstrar ter capacidade para aplicar na resolução de problemas os vários métodos estudados nos temas acima.

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 do e-Fólio Global é de 12 valores distribuídos de acordo com a tabela seguinte.

questão	1	2	3	4
cotação	3	3	4	2

2. Para a correção das questões constituem critérios de primordial importância, além da óbvia correção científica das respostas:
   - justificações de todos os passos da resolução;
   - capacidade de escrever clara, objectiva e corretamente;
   - capacidade de estruturar logicamente as respostas;
   - capacidade 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 efectuar.

   Todas as justificações terão de ser escritas por palavras do próprio.

   A bibliografia consultada terá de ser mencionada.

   Não será atribuída classificação a uma resposta não justificada.
4. **Não serão aceites respostas obtidas por meio de software, de qualquer tipo.**

Normas a respeitar

A prova e-Fólio Global (destinada aos estudantes que optaram pela modalidade de avaliação contínua e obtiveram pelo menos 3,5 valores na soma das notas dos e-fólios) terá a duração de 90 minutos, à qual acresce um período de tolerância de 60 minutos.

A tolerância destina-se à revisão e formatação da resolução em pdf, tendo como objetivo principal assegurar a respetiva submissão atempada.

Deve redigir o seu e-Fólio Global na Folha de Resolução disponibilizada e preencher todos os dados do cabeçalho.

Caso não realize o seu e-Fólio Global 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.

Todas as páginas do documento devem ser numeradas.

O seu e-Fólio Global não deve ultrapassar **dez** páginas A4.

Nomeie o ficheiro com o seu número de estudante, seguido da identificação do e-Fólio Global, segundo o exemplo apresentado: 000000eFolioGlobal.

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

Uma vez feita a submissão da resolução no dispositivo do e-Fólio Global, já não será possível retirá-lo e substituí-lo por outro.

O ficheiro a enviar não deve exceder 8 MB.

Votos de bom trabalho!

Patrícia Engrácia, Elsa Negas e Clarence Protin

Enunciado

Justifique todas as afirmações e apresente os cálculos realizados para as obter.

1 (3 val.) Considere o seguinte problema de programação linear:

$$\min F = X + 2Y$$

$$\text{sujeito a} \begin{cases} X + Y \geq 10 \\ X - 2Y \leq 6 \\ X, Y \geq 0 \end{cases}$$

a) Resolva-o graficamente, justificando todos os passos.

b) Utilize o método do simplex para resolver o problema, justificando todos os passos.
Indique, justificando, se a solução é única.

c) O que se poderia concluir se a função objectivo fosse $\max F = X + 2Y$?

2 (3 val.) No café da rua do sr. Joaquim, a chegada dos clientes segue uma distribuição Poissoniana com taxa média de chegada de 15 clientes por hora. Estima-se que a duração de cada atendimento segue distribuição Exponencial com valor médio igual a 5 minutos. O café tem um único empregado a trabalhar.

a) Identifique e caracterize o tipo de sistema de fila de espera associado ao problema enunciado, justificando detalhadamente a caracterização.

b) Indique, justificando, qual o número mínimo de empregados que o café deveria ter para que se tenha uma situação de equilíbrio.

c) Nas condições da alínea anterior, qual o tempo médio de um cliente no sistema?

3 (4 val.) Considere o empreendimento com as características indicadas no quadro seguinte.

Actividade	Precedências	Duração - valor médio	Duração - desvio padrão
A	—	10	1
B	A	15	2
C	B	5	2
D	A	3	1
E	—	20	1
F	D, E	5	1
G	—	15	3
H	G	10	1

a) Determine, justificando, a duração total média do empreendimento e o caminho crítico médio do empreendimento.
O caminho crítico deve ser calculado usando o diagrama de rede e o cálculo dos tempos mais cedo e mais tarde em cada nó.

b) Recorrendo à técnica PERT calcule a probabilidade da duração total do projecto ser superior a 40 unidades de tempo.

4 (2 val.) O tempo de espera (em horas) num determinado estabelecimento é dado pela variável aleatória X com a função densidade de probabilidade dada por

$$f_X(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ \frac{1}{2}, & 0 \leq x < 2 \\ 0, & x \geq 2 \end{cases}$$

Elabore uma rotina que lhe permita gerar números pseudo-aleatórios com a distribuição X, ou seja, simular o tempo de espera, recorrendo ao Método da Inversão. Apresente o fluxograma associado.

FIM