



Investigação Operacional | 21076

Período de Realização

Decorre dia 23 de Junho de 2021, das 15:00 às 17:00

Data de Limite de Entrega

23 de Junho de 2021, até às 18h00 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 exame é de 20 valores distribuídos de acordo com a tabela seguinte.

questão	1	2	3	4	5
cotação	2	4	5	6	3

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.

Normas a respeitar

A prova de Exame (destinada aos estudantes que optaram pela modalidade “Exame”) terá a duração de 120 minutos, a que 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 Exame na Folha de Resolução disponibilizada e preencher todos os dados do cabeçalho.

Caso não realize o seu Exame 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 Exame não deve ultrapassar **doze** páginas A4.

Nomeie o ficheiro com o seu número de estudante, seguido da identificação do Exame, segundo o exemplo apresentado: 000000exame.

Deve carregar o referido ficheiro para a plataforma no dispositivo Exame 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 Exame, 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 e Elsa Negas

Enunciado

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

1 (2 val.) Uma empresa produz 2 tipos de placa de isolamento. Na produção são usadas duas máquinas, A e B, cada uma trabalhando no máximo 14h e 16h por semana, respectivamente.

Para produzir 100 m^2 do primeiro tipo de isolamento são necessárias 3h de trabalho a máquina A e 6h na máquina B. Para a mesma quantidade de isolamento de tipo 2 são necessárias 4h semanais de trabalho na máquina A e 2h semanais na máquina B.

A empresa lucra 4000 € pela venda de 100 m^2 do primeiro tipo de isolamento e 3000 € por cada 100 m^2 de isolamento do segundo tipo.

Formalize o problema apresentado de modo a maximizar o lucro, justificando cuidadosamente todas as decisões.

2 (4 val.) Considere o seguinte problema de programação linear:

$$\max F = X + 3Y$$

$$\text{sujeito a } \begin{cases} X - 3Y \leq 3 \\ -2X + Y \leq 2 \\ -3X + 4Y \leq 12 \\ 3X + Y \leq 9 \\ X, Y \geq 0 \end{cases}$$

- Resolva-o graficamente, justificando todos os passos (determinação de todas as restrições, intersecção das restrições, curvas de nível da função objectivo, sentido de crescimento da função objectivo, determinação de ponto(s) óptimo(s),...).
- Utilize o método do simplex para resolver o problema. Justifique cuidadosamente todos os cálculos.
Argumente, justificando qual dos métodos (entre o método gráfico ou o método do simplex escolhido) usaria para resolver um problema de programação linear semelhante com mais 4 restrições .

3 (5 val.) Uma clínica realiza um determinado tipo de exame que, pela sua especificidade, apenas é realizado por um único médico da clínica. A chegada dos utentes segue uma distribuição de Poisson, com uma taxa média de chegada de 10 pessoas por hora. Os pacientes são atendidos de acordo com a disciplina FIFO e estão dispostos a esperar o necessário para serem atendidos. A estimativa do tempo gasto por exame seja exponencialmente distribuído, com um tempo médio de 4 minutos.

- a) Identifique e caracterize o tipo de sistema de fila de espera associado ao problema enunciado, justificando detalhadamente a caracterização.
- b) Determine a probabilidade de se formar uma fila de espera.
- c) Determine o tamanho médio da fila de espera.
- d) Determine o tempo médio de espera.
- e) Qual a probabilidade de um utente estar menos de 12 min à espera para ser atendido?

4 (6 val.)

Considere o empreendimento com as características indicadas no quadro seguinte.

Actividade	Precedências	Duração (u.t.)	
		μ	σ
A	—	10	2
B	A	15	1
C	B	5	3
D	A	3	5
E	—	20	2
F	D, E	5	1
G	—	15	4
H	G	10	3

- a) Determine a duração total média do empreendimento.
- b) Determine o caminho crítico médio do empreendimento.
- c) Recorrendo à técnica PERT, calcule a probabilidade de a duração total do empreendimento não exceder 28 u.t.

5 (3 val.) Todas as semanas a brigada de trânsito escolhe entre 2 zonas, A e B, para ficar a fiscalizar o trânsito. A escolha da zona é feita atirando uma moeda ao ar. Se sair cara, ficam na zona A e se sair coroa ficam na zona B. O número de infracções registadas por semana, quer na zona A, quer na zona B, é dado pela variável aleatória X com a seguinte função densidade de probabilidade.

$$f_X(x) = \begin{cases} 0, & x < 50 \\ 0,03, & 0 \leq 50 \leq x < a \\ 0,01, & a \leq x < 110 \\ 0, & x \geq 110 \end{cases}$$

- a) Determine o valor do parâmetro a .
- b) Elabore uma rotina que determine a zona escolhida para ser fiscalizada em cada semana. Apresente o fluxograma associado.
- c) Recorrendo ao Método da Rejeição, elabore a rotina que gera o número de infracções registada em cada semana, ou seja, que permite simular o número de infracções semanais. Apresente o fluxograma associado.

FIM
