

Universidade do Minho

2.º Semestre 2016/17

(MIEI, 3.º Ano)

Modelos Estocásticos de Investigação Operacional

Trabalho Prático N.º 1

(Programação Dinâmica Estocástica)

Identificação do Grupo

<u>Número:</u>	<u>Nome completo:</u>	<u>Rubrica:</u>

Data de entrega: 2017- ____ - ____

Uma empresa multinacional produz produtos farmacêuticos usando tecnologia de ponta. A empresa possui cinco fábricas na Península Ibérica, uma em cada uma das seguintes cidades: Lisboa (cidade 1), Porto (cidade 2), Vigo (cidade 3), Madrid (cidade 4) e Valência (cidade 5).

Devido à especificidade dos seus equipamentos produtivos, a empresa contratou um técnico-reparador, altamente qualificado, com a exclusiva missão de assistir rotativamente, um dia por semana, cada uma das suas cinco fábricas. Assim, de Segunda a Sexta-Feira, ele visita sucessivamente as cidades 1 a 5 (i.e., Segunda-> Lisboa, Terça-> Porto, etc.), mantendo sempre esta ordem de visitas ao longo das semanas.

Em cada uma das fábricas, o técnico-reparador faz manutenção de rotina, mas também pode ter de substituir uma ou duas unidades de determinada peça, crucial para o bom funcionamento de um particular equipamento eletrónico. A distribuição de probabilidade do número k de substituições (peças) requeridas em cada visita à fábrica da cidade j é dada por $\{p_j(k), k \geq 0\}$ para $j = 1, 2, \dots, 5$.

O reparador pode transportar consigo, em qualquer momento, até um (stock) máximo de M peças. No caso em que o número de peças por si transportadas não seja suficiente para satisfazer a procura da cidade j , é necessário contratar pontualmente um técnico-reparador local para completar o serviço. Esta situação acarreta, para a empresa, um custo fixo adicional estimado em K_j euros.

Atualmente, é o técnico-reparador da empresa que decide, no final de cada dia de trabalho, se manda ou não repor o seu stock-em-mão, uma responsabilidade que ele tem vindo a aceitar com evidente relutância, consciente de que as suas decisões comportam um determinado risco de importar para a empresa algumas ineficiências em termos de custos de operação. Sempre que há lugar a uma reposição de peças, esta é efetuada no início do dia seguinte (ao do pedido da mesma) na cidade que vai visitar. A reposição deixa invariavelmente o stock-em-mão do reparador num pré-determinado nível máximo (M peças).

O custo de uma reposição efetuada na cidade j é a_j euros. A parcela principal deste custo tem a ver com o que se gasta em transportes, e é um custo fixo, não dependendo, portanto, da quantidade de peças necessárias à reposição do nível máximo de stock M .

A empresa pretende averiguar se será ou não possível adotar uma política sistemática de reposição do stock máximo de peças do seu técnico-reparador, em função da cidade que este vai visitar a seguir e do número de peças por si transportadas da cidade anterior, de forma a minimizar a esperança do total dos custos semanais referidos acima.

Como consultor de Investigação Operacional, formule este problema como um modelo de Programação Dinâmica Estocástica, implemente computacionalmente o respetivo algoritmo de iteração de valor para o resolver, e determine a política ótima de reposições pretendida. No final, redija um pequeno relatório escrito no qual reporte à empresa a sua abordagem do problema e a solução que lhe recomenda.

(Obs.: obtenha os dados do problema a partir do ficheiro “*miei_meio_tp1.xls*”, fornecido em anexo, indicando o número de aluno de um dos elementos do grupo de trabalho).

Normas gerais:

- Grupos de até 4 alunos.
- Relatório sucinto a entregar em PDF (um só ficheiro):
 - Página 1 (rostro) – incluir a 1ª pág. deste documento, preenchida com a identificação dos elementos do grupo de trabalho.
 - Páginas 2-15 (max.) – responder claramente às questões formuladas, começando por indicar, de forma sucinta, todas os pressupostos e simplificações admitidas na formulação do problema; descrever sucintamente a folha de cálculo ou o programa que usou para resolver o problema. N.B.: fazer uma síntese dos resultados obtidos e remeter para anexo os resultados gerados pelo *software* usado.
 - Anexo A1 – Uma página com os dados do trabalho (cópia do ficheiro de dados “*miei_meio_tp1.xls*” após ter gerado os valores).
 - Anexo A2 – No caso de ter sido desenvolvida uma folha de cálculo para a implementação do método de solução, anexar uma cópia, onde sejam visíveis as principais etapas da resolução. Caso o método de solução tenha sido programado, anexar o respetivo código e folhas de resultados obtidos.
 - Não enviar nenhum outro anexo (ex. folha de cálculo ou programa executável)!