

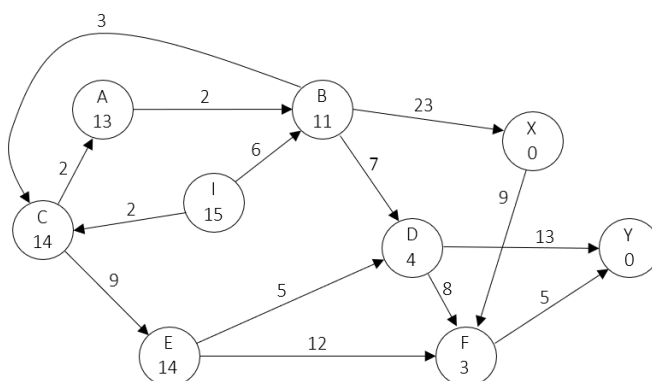
10.5.2022**PROVA ESCRITA 1****DURAÇÃO: 1h30**

Nota: A cotação de cada exercício (para 20 valores) é apresentada entre parênteses retos.

1. [2] Considere um sistema colocado no topo de uma torre de controlo de um aeroporto com o objetivo de gerir automaticamente o sistema de iluminação das duas pistas de aterragem existentes. Quando é detetada a aproximação de uma aeronave, deve ser iluminada uma pista que não esteja ocupada. Se não houver nenhuma pista livre, deve ser enviado um sinal de aviso para as aeronaves em aproximação. Quando uma aeronave aterra, a iluminação da pista onde se encontra deve ser desligada, ficando a respetiva pista livre. Se nenhuma das situações descritas se verificar, o sistema faz uma verificação do seu radar. A que tipo de agente corresponde este agente? O ambiente é totalmente observável? Justifique.

2. [3] Considere uma versão do algoritmo de procura em profundidade primeiro (*depth-first search*) em que, quando é gerado um sucessor que é estado objetivo, este não é adicionado à fronteira (como acontece no caso do algoritmo implementado nas aulas), e o algoritmo devolve imediatamente a solução com o caminho desde o estado inicial até esse estado. Comente a seguinte frase “Esta versão do algoritmo devolve uma solução com um número de passos igual ou inferior à versão implementada nas aulas”.

3. [8] Considere o seguinte espaço de estados onde o estado I é o estado inicial, os estados X e Y são estados objetivo, os valores junto aos arcos correspondem ao custo de ir de um estado a outro e os valores dentro dos círculos correspondem ao valor da heurística do estado correspondente:



Por que ordem são expandidos os estados e qual a solução encontrada se for utilizada

- [3] a procura uniforme (*uniform cost search*)?
- [1] a procura sôfrega (*greedy best-first search*)?
- [3] a procura A*?

Mostre para cada algoritmo a evolução da fronteira. Mostre, para cada nó, o valor de f , utilizado para ordenar a fronteira. Considere que os estados são explorados por ordem alfabética em caso de empate.

d) [1] A heurística é admissível? Justifique.

4. [3] Qual a diferença principal entre os algoritmos *hill-climbing* (versão *first-choice*) e *simulated annealing*?

5. [4] Suponha que se meteu num negócio de casamenteiro/a onde tem o seguinte problema: existe um conjunto de n pessoas; cada pessoa tem um grau de preferência por cada uma das outras $n - 1$ pessoas; a preferência de uma pessoa por outra é representada por um valor numérico: à pessoa menos preferida corresponde o valor 1 e à pessoa mais preferida corresponde o valor $n - 1$. O objetivo consiste em emparelhar as pessoas duas a duas de modo a tentar otimizar o grau geral de satisfação. Como pode resolver este problema utilizando um algoritmo genético? Em particular, descreva 1) como representaria os indivíduos e que restrições devem ser colocadas aos operadores genéticos (recombinação e mutação) de modo a que produzam sempre indivíduos válidos, 2) a função de *fitness* utilizada para avaliar os indivíduos.