



Universidade do Minho
Departamento de Informática
Mestrado Integrado em Engenharia Informática
Licenciatura em Engenharia Informática

Inteligência Artificial
3º Ano, 1º Semestre
Ano letivo 2021/2022

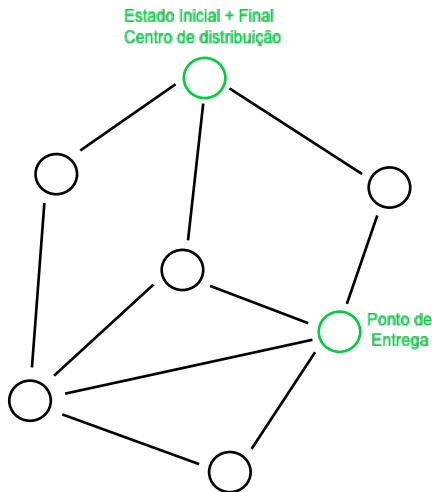
Instrumento de Avaliação
Trabalho em grupo – 2ª Fase
Novembro, 2021

Tema	Métodos de Resolução de Problemas e de Procura.
Estrutura	A avaliação da aprendizagem da unidade curricular de INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL consistirá na realização de um trabalho de grupo, em duas fases. Cada fase deverá ser resolvida de acordo com os objetivos propostos, e elaborado um relatório com a descrição detalhada e a explicação das tarefas desenvolvidas.
Entrega e Avaliação	<p>A conclusão deste Instrumento de Avaliação compreende a entrega do respetivo relatório e a submissão do trabalho realizado, dentro dos prazos e nos termos estabelecidos.</p> <p>Cada grupo terá de elaborar um relatório que contenha a descrição das tarefas realizadas para a resolução do instrumento.</p> <p>O relatório e o código resultantes da realização da 2ª Fase do trabalho de grupo deverá ser submetido na plataforma Blackboard, no link disponibilizado para o efeito, num único ficheiro compactado; o ficheiro deverá ser identificado na forma IA-TGFase2-GRUPO[G], em que [G] designa o número do grupo de trabalho.</p> <p>A data-limite para a entrega deste Instrumento de avaliação é o dia <u>5 de janeiro de 2022</u>.</p> <p>Na semana de <u>10-15 de janeiro de 2022</u> decorrerá a apresentação do <u>trabalho desenvolvido em ambas as fases</u>. Cada grupo disporá de 10 minutos para realizar a apresentação, utilizando os meios que considerar mais adequados. A apresentação decorrerá de forma remota, sendo utilizada a ferramenta <i>Blackboard Collaborate Ultra</i> da plataforma de e-learning da Universidade do Minho.</p> <p>Conforme instituído no sistema de avaliação, a entrega fora dos prazos estabelecidos acarretará uma penalização de 25% na classificação.</p>
Objetivos	Com a realização deste instrumento pretende-se estimular o uso de técnicas de formulação de problemas, a aplicação de diversas estratégias para a resolução de problema com o uso de algoritmos de procura e o desenvolvimento de mecanismos de raciocínio adequados a esta problemática.
Enunciado	Tendo em conta o enunciado da 1ª Fase do trabalho prático em grupo, pretende-se que os grupos de trabalho <u>atualizem o sistema anteriormente desenvolvido</u> , criando um sistema de recomendação de circuitos de entrega de encomendas para o caso de estudo. A elaboração do caso prático deverá considerar:

Deverão criar um cenário, minimamente realista, **onde serão efetuadas as entregas** (e.g., uma cidade), usando para tal a representação mais adequada.

Cada circuito está dividido nas seguintes considerações elementares:

- **Estado Inicial** – ponte de recolha dos estafetas, em particular no centro de distribuição da *Green Distribution*;
- **Pontos de Entrega** – local de entrega das encomendas;
- **Estado Final** – Regresso ao centro de distribuição da *Green Distribution*.



- O circuito começa com a saída do estafeta, utilizando um determinado meio de transporte, do armazém de distribuição da *Green Distribution*. É efetuada uma paragem na localização de entrega da encomenda, regressando o estafeta ao centro de distribuição (ponto de partida);
- Os indicadores de produtividade a utilizar serão:
 - O **tempo de entrega**: tendo em conta o período escalonado pelo cliente como tempo de entrega máxima é necessário utilizar o meio de transporte mais ecológico tendo em atenção a algumas restrições:
 - Por cada Kg transportando numa bicicleta, a velocidade média da bicicleta sofre um decréscimo de 0.7 km/h;
 - No caso das motos cada Kg transportado, afeta a velocidade média do meio de transporte em 0.5 km/h;
 - Por último no caso do carro, por cada Kg, a velocidade média decresce 0.1 km/h.
 - Como se depreende o peso tem um impacto importante, na escolha do meio de transporte de forma a cumprir com os prazos de entrega definidos pelo cliente.
 - A **distância percorrida** para entregar a encomenda.
- Avalie as alterações e impacto resultantes de cada estafeta poder passar a efetuar **mais de uma entrega (levar mais de uma encomenda) em cada viagem (circuito)** que realiza. Utilize exemplos concretos, exemplificando através da linguagem de programação escolhida.

Os pontos de entrega das encomendas deverão ser cobertos pelo cenário desenvolvido anteriormente.

A elaboração do caso prático deverá permitir, tendo em conta a localização do ponto de partida (o centro de distribuição), entre outras questões:

- Gerar os circuitos de entrega, caso existam, que cubram um determinado território (e.g. rua ou freguesia);
- Representação dos **diversos pontos de entrega em forma de grafo**, tendo em conta que apenas se devem ter localizações (rua e/ou freguesia) disponíveis;
- Identificar quais os **circuitos com maior número de entregas** (por volume e peso);
- **Comparar** circuitos de entrega **tendo em conta os indicadores de produtividade**;
- Escolher o **circuito mais rápido** (usando o **critério da distância**);
- Escolher o **circuito mais ecológico** (usando um **critério de tempo**);

No desenvolvimento das soluções para a elaboração do caso prático considere diferentes estratégias de procura (não-informada e informada).

No relatório a entregar deverá abordar os seguintes pontos:

1. Formulação do problema como um problema de pesquisa indicando a representação do estado inicial (atual), estado/teste objetivo, os operadores (nome, pré-condições, efeitos) e custo da solução;
2. Estratégias de procura que deverão implementar:

- a. Procura não informada, explicando como funciona, quando se aplica e qual é a complexidade temporal e espacial associada:
 - Profundidade (DFS - Depth-First Search);
 - Largura (BFS - Breadth-First Search);
 - Busca Iterativa Limitada em Profundidade.
- b. Procura informada, explicando como funciona e como se aplica e qual foi a heurística utilizada para o problema a ser resolvido e porque esta heurística foi a escolhida.
 - Gulosa;
 - A* (A estrela).

3. Resultados

Elabore uma **análise comparativa entre as diferentes estratégias de procura** implementadas, em termos de: tempos de execução, utilização de memória e se encontra a melhor solução. Se preferir utilizar uma tabela, esta poderá ter um sumário dos resultados organizados da seguinte forma:

Estratégia	Tempo (Segundos)	Espaço	Indicador/Custo	Encontrou a melhor solução?
DFS				
BFS				
...				

4. Comentários Finais e Conclusão

Comentar as diferentes estratégias utilizadas fazendo a comparação entre o seu desempenho, eficácia e pontos de melhoria para encontrar as soluções.

Para a criação do caso prático, o conhecimento a tratar poderá ser estendido, mas não diminuído, devendo justificar as suas opções.

É encorajada a inclusão de novas funcionalidades ou características no sistema, quer ao nível das capacidades de representação de conhecimento quer ao nível das faculdades de raciocínio. Tais elementos nunca porão em causa a satisfação mínima do trabalho, mas beneficiarão a avaliação global do mesmo.

Para o desenvolvimento deste caso prático, os grupos de trabalho poderão utilizar qualquer linguagem de programação, como **Java, Python, PROLOG**, entre outros.

Código de Conduta

Os participantes do presente trabalho académico declaram ter atuado com integridade e confirmam que não recorreram à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração. Mais declaram que conhecem e respeitaram o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

Bibliografia

Aconselha-se a consulta dos manuais das ferramentas e das monografias fornecidas como referências da unidade curricular, nomeadamente:

- Russell and Norvig (2009). Artificial Intelligence - A Modern Approach, 3rd edition, ISBN-13: 9780136042594;
- Costa E., Simões A., (2008), Inteligência Artificial-Fundamentos e Aplicações, FCA, ISBN: 978-972-722-34