

Computação Inspirada na Natureza

Mestrado em Inteligência Artificial

Ano Letivo 2025/26

Sumário

1	Equipa Docente	2
2	Programa	2
3	Sistema de Avaliação	3
3.1	Grupos	3
3.2	Artigo	3
3.3	Projeto	4
3.3.1	Dados	4
3.3.2	Sugestões	4
3.3.3	Apresentação	5

1 Equipa Docente

Teóricas Rui Mendes

Práticas Marta Azevedo

2 Programa

- 1) Algoritmos Evolucionários
 - a) Operadores
 - i) Seleção
 - ii) Cruzamento
 - iii) Mutação
 - b) Codificações
 - i) Binária
 - ii) Inteira
 - iii) Real
 - iv) Ordenação
 - v) Árvore
- 2) Problemas de Convergência Prematura
 - a) Convergência Prematura
 - b) Diversidade
 - c) Early Stopping
 - d) Speciation
 - e) Fitness Sharing
- 3) População
 - a) Modelo de ilhas
 - b) Modelos Celulares
 - c) Topologias
- 4) Evolução de Programas
 - a) Genetic Programming
 - b) Linear Programming
 - c) Grammatical Evolution
- 5) Swarm Intelligence +Ant Colony Optimization
 - a) Particle Swarm Optimization
 - b) Differential Evolution
- 6) Otimização Multi-Objetivo
 - a) Pareto Fronts
 - b) Pareto Stores
 - c) Algoritmos
- 7) EC and LLMs

3 Sistema de Avaliação

O sistema de avaliação tem três componentes:

Descrição	Tipo	Cotação	Req. mín.	Data entrega	Data apresentação
Teste	Individual	40 a 50%	≥ 8	10 Dez	
Artigo	Grupo	15 a 20%	≥ 10	2 e 3 Dez	
Projeto	Grupo	35 a 40%	≥ 10	27 Dez	16 Jan

Tabela 1: Sistema de Avaliação

3.1 Grupos

- Os grupos são de quatro elementos;
- Existe **avaliação de pares** em que cada elemento do grupo avalia os restantes elementos;
- A avaliação de pares é **pública**;
- A avaliação determina a percentagem da componente de grupo para cada um dos elementos;
- A avaliação só é feita se os alunos comparecerem na defesa e participarem na avaliação de pares.

3.2 Artigo

- Cada grupo deverá escolher um artigo sobre um dos itens do programa;
- O artigo poderá ser sobre uma aplicação de uma das técnicas a um problema real ou sobre uma variante de um dos algoritmos ou a criação de um algoritmo na área de **Evolutionary Computation** ou **Swarm Intelligence**;
- A **apresentação** deverá conter a seguinte estrutura:
 - 1) Título;
 - 2) Resumo;
 - 3) Introdução;
 - a) Metodologia utilizada na investigação (e.g., PRISMA);
 - b) Razão para a escolha do artigo;
 - 4) Explicação;
 - 5) Replicabilidade;
 - 6) Discussão;

- 7) Comparação com outros artigos do género;
- 8) Conclusão.
- A apresentação poderá ser em LaTeX Beamer, Typst ou, se tiver mesmo que ser, ppt
- A submissão da apresentação no Blackboard deverá ser em pdf.

3.3 Projeto

O objetivo deste projeto é ajudar utilizadores a escolher a melhor forma de se deslocarem no Grande Porto. Pretende-se que os utilizadores possam escolher um ponto de partida e de chegada e que eles possam deslocar-se a pé, de metro ou de autocarro. Repare que deve ser possível deslocar-se a pé desde qualquer posição para uma paragem de metro ou autocarro. Também deve ser possível escolher, numa estação multi-modal, qual o meio de transporte a utilizar. Hoje em dia os utilizadores podem ter vários objetivos, tais como:

- 1) Minimizar o tempo da viagem;
- 2) Minimizar a emissão de gases de estufa;
- 3) Praticar exercício físico.

Para além disso, podem existir algumas restrições, tais como:

- Limitar/minimizar o número de transbordos;
- Limite máximo de tempo a pé.

3.3.1 Dados

Eis o [link](#) com os dados correspondentes aos STCP e ao Metro do Porto:

Leia a análise da sustentabilidade de cada meio de transporte:

- [Metro do Porto](#)
- [STCP](#)

3.3.2 Sugestões

Este é um problema multi-objectivo em que faz sentido existirem pelo menos dois objectivos contraditórios:

- 1) Tempo
- 1) CO_2

É necessário criar alguns cenários para a avaliação. O que se sugere é criar cenários com vários níveis de dificuldade, que podem ser obtidos através de um *random walk* do grafo.

É possível estimar o gasto de CO_2 de metro e de autocarro:

STCP 109.9 gCO₂/P.km

Metro 40 gCO₂/P.k m

Assim, se um passageiro andar 10 kms de STCP vai gastar 1099 gCO₂.

É possível que sejam necessários operadores com informação sobre o domínio para aumentar a qualidade das soluções. Para além disso, uma inicialização mais inteligente pode contribuir para obter melhores resultados.

Sugere-se que se inspire no algoritmo MOEA/D para criar uma forma de inicialização baseada numa heurística que utilize combinações entre os dois objetivos. Essa heurística pode utilizar um algoritmo como Dijkstra, A* ou outra aproximação *greedy* para criar soluções iniciais com informação sobre o domínio.

3.3.3 Apresentação

A apresentação será no dia referido na Tabela 1 na plataforma Blackboard em horário a escolher. Os alunos deverão submeter um link para o repositório até à data de entrega.

- O repositório deverá ser no github ou gitlab;
- O repositório deverá conter:
 - ▶ O ficheiro readme.md com a constituição do grupo e uma descrição da estrutura do repositório;
 - ▶ O ficheiro em causa deverá permitir navegar na apresentação do projeto e deverá ter um relatório e manual de utilizador;
 - ▶ Uma pasta com o código do projeto.

A apresentação do projeto deverá complementar o relatório servindo-lhe de suporte para a avaliação do projeto.

É importante que descreva as opções tomadas e que o relatório cite toda a bibliografia utilizada no desenvolvimento do projeto.

Deverá citar todo o software utilizado e que todas as opções usadas no desenvolvimento do projeto sejam justificadas com base na bibliografia utilizada.

Deverá descrever corretamente a metodologia de avaliação utilizada e justificar todas as opções tomadas, nomeadamente algoritmos utilizados, parametrização escolhida, algoritmos de procura local, função objetivo, codificação de soluções, etc.

Deverá criar um conjunto de casos de teste com diversos graus de complexidade para poder comparar correctamente as soluções propostas.

Sugere-se que use o Latex e o Bibtex para o relatório e o Beamer para a apresentação ou em alternativa que utilize o Typst.

A apresentação deverá conter um slide com a avaliação de cada um dos elementos do grupo.