

T1

1. **Definição:** O trabalho 1 da disciplina de IA é inspirado no conhecido *The Stable Matching Problem*, que tem por objetivo encontrar os “pares perfeitos”. Pode ser aplicado para encontrar os melhores pares como casais ideais, entre candidatos e vagas (o candidato cujas habilidades combinam mais com as atribuições de um cargo), entre 2 pessoas que não se conhecem e visam dividir um quarto duplo (duplas de pessoas com perfis semelhantes), cursos e alunos (características dos cursos com aptidões e preferências dos alunos), etc. Neste trabalho, o contexto é um acompanhamento. Duas turmas de uma mesma escola irão acampar juntas. Essas turmas são de turnos diferentes: uma é de alunos que estudam pela Manhã(M) e a outra, de alunos que estudam à Tarde(T). Como o objetivo do acompanhamento é integração, é desejável que sejam formadas duplas harmoniosas contendo um aluno da Manhã com um da Tarde. Sendo assim, o trabalho consiste em implementar uma solução baseada em algoritmos de busca com informação para encontrar os pares perfeitos de alunos dos turnos Manhã e Tarde (duplas contendo um de cada turno). O algoritmo deve sugerir a melhor distribuição dois a dois desses alunos.
2. **Entrada:** O programa deverá ser capaz de ler um arquivo texto, cujo formato é dado abaixo (Fig. 1). Neste arquivo, é informado, na primeira linha, o número de pares. Nas linhas seguintes, são apresentadas as preferências dos alunos do turno da Manhã em relação aos da turma do turno da Tarde. Por exemplo, no arquivo abaixo, o número de pares a formar é 3. As 3 linhas seguintes à primeira contêm as preferências dos alunos da Manhã em relação aos da Tarde. Nessas linhas, a primeira coluna identifica o aluno. As 3 colunas subsequentes descrevem a preferência desse aluno em relação aos alunos da Tarde. Por exemplo, a linha 2 do arquivo indica que o aluno 1 da Manhã prefere do turno da Tarde, nesta ordem, o aluno 1, depois o 2 e por último o 3. A linha 3 descreve a preferência do aluno 2, que prefere os alunos da Tarde: 3, 1 e, por fim, 2. Já as três linhas finais do arquivo descrevem a preferência dos alunos da Tarde em relação aos alunos da Manhã. Os arquivos de entrada serão dados pelo professor aos alunos.

```
3
1 1 2 3
2 3 1 2
3 3 2 1
1 2 3 1
2 1 3 2
3 2 1 3
```

Figure 1: Exemplo de arquivo de entrada

3. **Solução:** Para resolver o problema, você deverá implementar o ciclo completo de um Algoritmo Genético. Inicialmente, você precisará definir uma codificação adequada para o problema e gerar uma população inicial. O tamanho da população deve ser um parâmetro do

algoritmo. Em seguida, você deve definir uma função de aptidão capaz de estimar a “qualidade” dos pares formados em cada população gerada pelo algoritmo. Você deve ainda, definir e implementar os operadores de seleção, cruzamento e mutação adequados para o problema. O algoritmo deve parar pelo número de gerações ou por convergência.

4. **Simulação:** A cada geração, o algoritmo deve printar a população (codificada) e a melhor solução encontrada (codificada e decodificada). A simulação acaba quando o algoritmo atingir um dos critérios de parada estipulado.

5. **Forma de Avaliação**

- a. O trabalho pode ser realizado em grupo de até 3 alunos.
- b. A apresentação do trabalho, a entrega dos fontes e do executável serão no dia informado no moodle. Todos os integrantes do grupo devem estar presentes na apresentação do trabalho. É necessário para atribuição da nota o upload dos arquivos pedidos no moodle, bem como domínio da solução durante a apresentação.
- c. A nota será distribuída da seguinte forma:
 - i. Codificação do problema, leitura dos dados e geração da população inicial: 1,0 ponto
 - ii. Definição da função de aptidão: 1,5 pontos.
 - iii. Implementação dos operadores de seleção: 0,5 ponto
 - iv. Implementação do operador de cruzamento: 2,0 pontos.
 - v. Implementação do operador de mutação: 1,0 ponto
 - vi. Simulação (execução que permita acompanhar visualmente a execução do algoritmo e apresentação dos resultados codificado e decodificado): 2,0 ponto.
 - vii. Relatório sucinto de no máximo 2 paginas, descrevendo os testes, configuracoes e resultados encontrados usando o AG: 2,0 pontos
 - viii. Ponto extra: uso do Simulated Annealing para este problema com comparacao dos resultados - 1,0 ponto.