

# Projeto da Unidade Curricular

## Segundo Trabalho de Grupo (T2)

### Agência de Viagens

Com a saturação dos serviços de entregas, os acionistas decidiram diversificar o ramo de negócio e apostar também na promoção de viagens turísticas.

A empresa dispõe de veículos em vários locais. Cada um fará um único trajeto de uma origem para um destino, tem uma certa capacidade, e realizará a viagem num certo tempo (dado em horas) e com um custo de transporte (bilhete) por pessoa.



Pretende-se um sistema capaz de apoiar a gestão de pedidos para transporte de grupos de pessoas de um local de origem para um local de destino, sendo ambos dados.

### **Considerações sobre Modelação e Implementação**

Dentre as várias funcionalidades que podem ser consideradas para a plataforma digital da empresa, pretende-se dar respostas às situações seguintes.

#### Cenário 1: Grupos que não se separam

1.1. Maximizar a dimensão do grupo e indicar um qualquer encaminhamento.

1.2. Maximizar a dimensão do grupo e minimizar o número de transbordos, sem privilegiar um dos critérios relativamente ao outro, apresentando alternativas não comparáveis (i.e., pareto-ótimas), se existirem. Tal significa que um grupo maior pode ser transportado se se admitir mais transbordos; ou se se quiser ter menos transbordos, a dimensão do grupo pode ter de ser menor.

Por exemplo, considere-se uma instância com 4 nós (locais), numerados de 1 a 4, e 7 ramos (veículos): (1, 2, 5), (1, 3, 5), (1,4,2), (2,4,3), (3,4,7), (4,1,2), (2,3,6). O terceiro valor é a capacidade. Para um grupo que se queira deslocar de 1 para 4, o caminho (1,4) tem capacidade 2 e o caminho (1,3,4) tem capacidade 5. Estes dois caminhos são soluções pareto-ótimas, porque a primeira tem menos ramos (zero transbordos) mas menor capacidade. A segunda tem maior capacidade mas mais ramos (um transbordo). O caminho (1,3,4) tem capacidade máxima.

#### Cenário 2: Grupos que podem separar-se

2.1 Determinar um encaminhamento para um grupo, dada a sua dimensão.

2.2 Corrigir um encaminhamento, se necessário, para que a dimensão do grupo possa aumentar de um número de unidades dado.

2.3. Determinar a dimensão máxima do grupo e um encaminhamento.

2.4. Partindo de um encaminhamento que constitui um grafo acíclico, determinar quando é que o grupo se reuniria novamente no destino, no mínimo.

2.5. Nas condições anteriores, admitindo que os elementos que saem de um mesmo local partem desse local à mesma hora (e o mais cedo possível), indicar o tempo máximo de espera e os locais em que haveria elementos que esperam esse tempo.

### **Material de Apoio**

Serão fornecidos *datasets* de apoio à realização do projeto, com a descrição da rede de transportes: uma linha com dois inteiros N e T, que representam o número de nós (locais) e o número de ramos (veículos), e a seguir T linhas, cada uma com quatro inteiros

<Origem> <Destino> <Capacidade> <Duração>

que indicam o nó origem e o nó destino, a capacidade do veículo e a duração dessa viagem. Os *datasets* poderão ser manipulados, estendidos e editados da forma como os grupos julgarem mais adequada, de acordo com as soluções que propõem implementar. Outros *datasets* poderão também ser considerados e utilizados pelos grupos.

SUGESTÃO: Para efeitos de teste, sugere-se que os estudantes desenvolvam testes unitários e utilizem uma versão mais reduzida dos *datasets*, ou criem *datasets* com valores que facilitem a deteção de erros nos algoritmos ou de implementação. Para efeitos da análise empírica do desempenho dos algoritmos implementados, sugere-se a geração de subconjuntos de diferentes tamanhos, com instâncias selecionadas aleatoriamente dos *datasets* fornecidos.

### **Considerações sobre Estrutura e Entrega**

Para além da implementação da solução proposta, com código devidamente comentado, os grupos deverão documentar o projeto de forma objetiva e sucinta, numa apresentação (diapositivos), incluindo:

- Descrição objetiva e sucinta dos problemas abordados no projeto;
- Formalização dos problemas como problemas de otimização ou de satisfação com restrições, com os formalismos apropriados para a indicação dos dados de entrada e resultados, variáveis de decisão, função-objetivo (se existir), restrições, e respetivos domínios de valores para as variáveis;
- Seleção e implementação de estruturas de dados e algoritmos, com a justificação para as escolhas realizadas;
- Análise (incluindo uma breve justificação) da complexidade temporal e espacial das soluções implementadas;
- Avaliação empírica (com diferentes tamanhos de *input*) e discussão;
- Conclusões, incluindo limitações dos algoritmos e oportunidades para melhorias, principais dificuldades encontradas durante o desenvolvimento, e indicação das participações e contribuições dos elementos do grupo.

Para a demonstração do trabalho, os grupos devem preparar-se adequadamente, tendo em atenção as seguintes sugestões:

- Seleção das funcionalidades que melhor representam e realçam os algoritmos implementados e o seu funcionamento;
- Preparação prévia de exemplos adequados que demonstrem o correto funcionamento dos algoritmos, de acordo com as restrições, funções-objetivo, e resultados esperados;
- Introdução prévia de dados a partir da leitura de ficheiros, evitando-se introdução excessiva de dados por linha de comando.