

Programação Imperativa

IPCA – EST

1^o ano – LEDJD

Trabalho Prático I

Data de entrega: 16 de janeiro de 2022

As resoluções deste trabalho prático devem ser submetidas na plataforma <https://elearning1.ipca.pt/2122/> **apenas por um dos elementos do grupo**, até ao dia 16 de janeiro de 2022.

1 Objectivos

Com este trabalho prático pretende-se sedimentar os conhecimentos introduzidos nas aulas, relativos a:

- Métodos rigorosos de análise de problemas (requisitos) e desenvolvimento de software;
- Métodos de programação imperativa suportados em algoritmos e estruturas de dados lineares e sua implementação em C.
- Técnicas de depuração, análise de programas e correção de código.
- Modelação de estruturas de dados de suporte à representação de informação para a resolução de problemas.
- Gestão dinâmica de memória.

Será valorizada a utilização de estruturas dinâmicas de memória, bem como a otimização das operações através da organização e ligação entre as estruturas de dados definidas.

2 Enunciado

A companhia aérea *IPCA Airways* tem vindo a crescer exponencialmente, acompanhando o significativo aumento do turismo em Portugal. No entanto, a empresa continua a utilizar um conjunto de folhas de cálculo para gerir a sua operação, o que tem vindo a causar constrangimentos que levaram já a uma redução da produtividade da empresa e ao aumento do número de reclamações.

Para resolver este problema, a *IPCA Airways* decidiu contratar uma consultora internacional para efetuar o levantamento de requisitos do sistema de

informação a desenvolver, com vista ao lançamento de um concurso internacional para a seleção de uma entidade que efetue a sua implementação. O relatório produzido pela consultora identificou o seguinte conjunto de requisitos funcionais para o sistema.

- Gerir uma frota de aviões, permitindo adicionar, remover, modificar, procurar e listar aviões. Cada avião é caracterizado pela seguinte informação.
 - Código de registo (código único do avião, semelhante a uma matrícula)
 - Marca.
 - Modelo.
 - Número de lugares.
 - Velocidade de cruzeiro.
 - Consumo médio de combustível por milha náutica.
- Gerir um conjunto de aeroportos, permitindo adicionar, remover, modificar, procurar e listar aeroportos. Cada aeroporto é caracterizado pela seguinte informação.
 - Código IATA do aeroporto.
 - Nome do aeroporto.
 - Cidade.
 - Altitude.
- Gerir um conjunto de voos, permitindo adicionar, remover, modificar, procurar e listar voos. Cada voo é caracterizado pela seguinte informação.
 - Número do voo.
 - Data e hora de partida.
 - Data e hora de chegada.
 - Aeroporto de origem.
 - Aeroporto de destino.
 - Avião.
- Gerir bilhetes, permitindo emitir, cancelar, procurar e listar bilhetes. Cada bilhete é caracterizado pela seguinte informação.
 - Nome do passageiro.
 - Número do documento de identificação.
 - Voo
 - Lugar
 - Preço.
 - Distância em milhas náuticas.

O seu grupo de trabalho acabou de ser selecionado para implementar a primeira versão do sistema de gestão de informação da *IPCA Airways*, de acordo com as seguintes funcionalidades.

Funcionalidade 1

Desenvolva as estruturas de dados para representar a informação identificada pela consultora sobre aviões, aeroportos, voos e bilhetes, assim como as operações de inserção, remoção, alteração, procura e listagem de instâncias destas entidades no sistema. Implemente também a interação com o utilizador para estas operações através do terminal.

Funcionalidade 2

Garanta a persistência dos dados do sistema após o termino do programa, através de leitura e escrita em ficheiros de todos os valores em memória.

Funcionalidade 3

Sabendo que na Europa o custo de combustível de avião em Dezembro de 2021 foi de 2,0709€ por galão (<https://www.iata.org/publications/economics/fuel-monitor/Pages/index.aspx>), em média um avião percorre 51 milhas náuticas por galão e por passageiro, os custos médios da tripulação são de 400€ por hora, e as taxas de aeroporto são 5000€, desenvolva uma funcionalidade no seu sistema para calcular o custo e o lucro de cada voo.

O programa deve vir acompanhado de dados em ficheiro que permitam analisar casos de voos em situação de prejuízo, equilíbrio e lucro.

Funcionalidade 4

Desenvolva uma funcionalidade de otimização da operação que permita alterar o avião de um voo sempre que esse voo estiver cheio e houver um avião com maior capacidade num outro voo, desde que o número de passageiros com bilhete reservado no segundo voo não seja superior à capacidade do avião do primeiro voo. O sistema deve indicar o conjunto de aviões disponíveis para efetuar a troca, permitindo depois ao Gestor de Operações decidir se pretende efetuar a troca e qual o avião que irá utilizar. A troca de avião de um voo apenas pode ser realizada para voos ainda não realizados.

O programa deve vir acompanhado de dados em ficheiro que permitam executar a troca entre pelo menos 2 aviões, bem como casos em que não exista nenhum avião disponível.

Funcionalidade 5

Desenvolva uma funcionalidade para efetuar reservas de bilhetes entre cidades que não estejam ligadas diretamente entre si por um voo, i.e., que impliquem a realização de vários voos com escalas em outros aeroportos. Assim, dada uma cidade de origem, uma data de partida e um número de passageiros, o sistema deve indicar quais os itinerários de voos disponíveis, segundo um dos seguintes critérios.

- Menor tempo de viagem.
- Menor custo total dos bilhetes.

O tempo total de viagem não pode exceder 3 dias (72 horas).

Para cada itinerário possível deve indicar o conjunto de voos que envolve, seus horários e o número de lugares disponíveis, o tempo total do itinerário, o tempo de voo, o tempo de espera e o custo total dos bilhetes.

O programa deve vir acompanhado de dados em ficheiro que permitam efetuar reservas entre pelo menos 3 itinerários possíveis de voos, com 2, 3 e 4 escalas.