

# Algorithms and Data Structures 2023/24

L.EIC – 2nd Year

## Project 2

Air Travel Flight Management System

G135 – André de Sousa, Álvaro Pacheco e  
Rodrigo de Sousa



# Table of contents

## 01 Objetivos

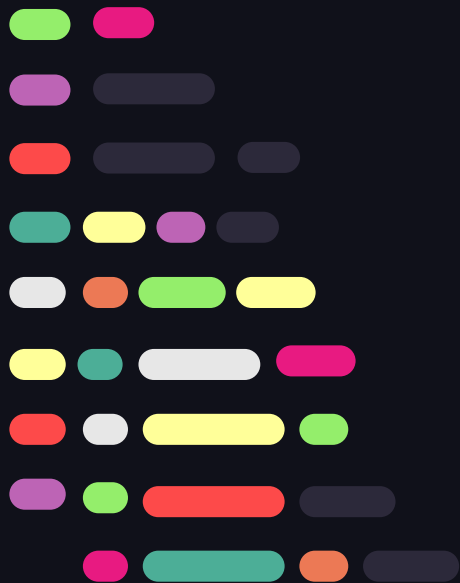
O que nos foi pedido.

## 02 Implementação

O que fizemos.

## 03 Notas Finais

Dificuldades encontradas.





01 { ..

# Objetivos

O que era suposto fazermos?





# Statement of Work (SoW)

Neste projeto era nos pedido para desenvolver um sistema que permitisse ao utilizador obter informações sobre **Aeroportos**, **Companhias** e **Voos**.

Desenvolver um **Sistema de Air Travel Flight Management System**, usando **Grafos** e outras estruturas de dados lineares e não lineares.





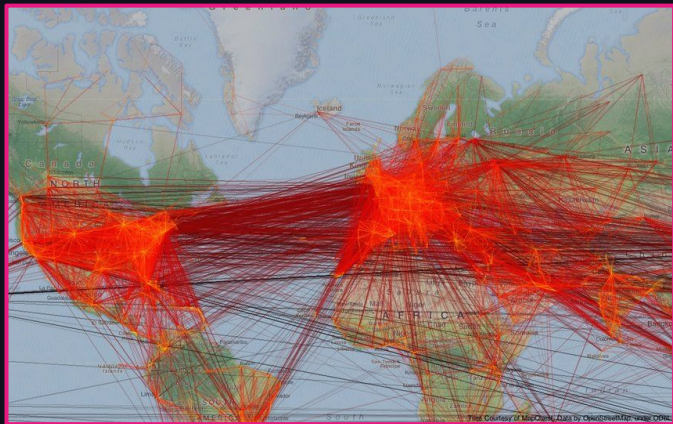
02 { ..

# Implementação

O que fizemos?



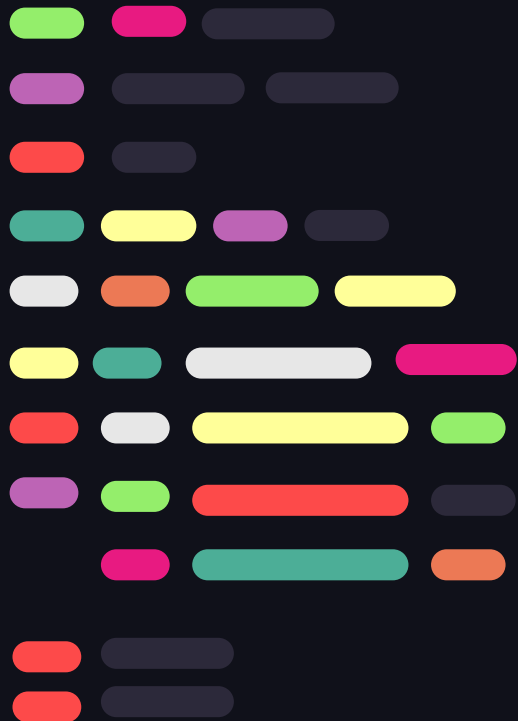
# Grafo



Cada **Vértice** do Grafo corresponde a um **Aeroporto** e cada **Ligação** é um **Voo**, em que tem **Airline** como atributo.

Assim torna-se **intuitivo** de utilizar este grafo para os nossos objetivos.

# Passagem de Dados



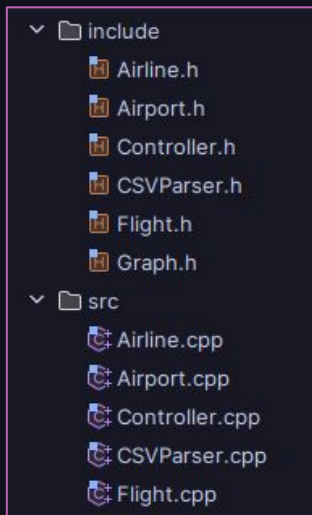
Com os conceitos de **Programação Orientada a Objetos** em mente, criamos uma classe **CSVParser** que trata de recolher os dados dos ficheiros **CSV** em **Vectors** de Objetos construídos com **getline**, para posteriormente criar o grafo e hashtables.





# Ficheiros e Classes

Cada **classe** possui o seu **ficheiro** em separado, tanto o **header** file como o ficheiro de **código**, separados em diretórios com as designações **include** e **src**, respetivamente.





# Classes



## Airport

Tem a **informação geral** de cada Aeroporto e funciona como **elemento base** do programa, um **Vértice**.

## Airline

Tem a **informação geral** de cada Companhia e está presente no grafo como atributo de cada **Aresta**.



# Classes



## Flight

Cada **Voo** é a **Ligação** entre dois **Aeroportos** (**Vérices**) por isso está representado como **Aresta**.

## CVSParser

Sistema para **ler** a informação do dataset, criado com o intuito de respeitar as boas práticas de **OOP**.





# Funcionalidades

## Pesquisas Específicas

Sabendo o **código** de um **Aeroporto**, **Companhia Aérea** ou **Voo** é possível obter informações acerca dele. É possível pesquisar Aeroportos pela **Cidade** de igual forma.

## Procura de Viagens

É possível ter acesso a **Rotas** e **Voos** a partir de qualquer **aeroporto**, **cidade** ou **localização** para qualquer ponto de igual forma.

# Funcionalidades

- Pesquisa do Voo com mais paragens possíveis:  $O(V + E)$
- Pesquisa dos Aeroportos com mais Voos:  $O(V \cdot E + V \cdot \log(V) + X)$
- Pesquisa dos Aeroportos Essenciais:  $O(V + E)$
- Aeroportos com voo a um Aeroporto:  $O(V * \text{outgoing edges})$
- Aeroportos com voo de um Aeroporto:  $O(\text{outgoing edges})$
- Voos Possíveis de um Aeroporto para Outro:  $O(V + E)$
- Destinos Possíveis de uma Companhia Aérea:  $O(V + E)$
- Número de Voos de uma Companhia de/para um Aeroporto:  $O(N)$
- Número de Voos de uma Companhia de um Aeroporto para Outro:  $O(V * E)$
- Top Aeroportos com Mais Partidas/Chegadas de Voos de uma Companhia:  $O(V * E)$
- Voo de uma Companhia entre dois Aeroportos, se tiver:  $O(N)$
- Distância de um Voo:  $O(1)$
- Companhias Aéreas com o Voo/Rota escolhida:  $O(V * E)$



# Interface

## General Statistics

É possível consultar de forma geral estas informações:

- Ver **total** de aeroportos
- Ver **total** de companhias
- Ver **total** de voos
- Voo **mais longo**
- Aeroportos com mais voos e essenciais.

## Airport

Com o código do aeroporto é possível:

- Ver **Voos**
- Ver **Destinos**
- Ver **Companhias**

## Airline

Com o código da companhia é possível:

- Ver Voos para **localizações**
- Ver o **número** de voos
- Ver **top** aeroportos



# Interface

## Flight

Introduzindo os códigos da partida, chegada e companhia é possível:

- Ver o **bilhete** do voo
- Ver **distância** em km.

## Find a trip

É possível procurar os voos possíveis introduzindo a cidade/aeroporto/localização da partida e da chegada e ter acesso a:

- Ver **Companhias**
- Ver **Layovers**
- Ver **Distância**

## Credits

Mostra quem fez o programa, **nós** :D



# Interface

A **interface** do programa foi desenhada com o intuito de ser de **fácil compreensão e navegação**, com simples inputs **numéricos** para a escolha das opções e introdução de **strings** de **caracteres** para buscas.

```
Loading Data...
Data Loaded!
Initializing Graph...
Graph Initialized!

===== Airport Management System =====
1. General Statistics
2. Airport Info
3. Airline Info
4. Flight Info
5. Find a Trip
9. Display Credits
0. Exit
=====
|
```

```
Enter Airport Code or City: Porto
Enter Country Name: Portugal
Looking Airports in Porto, Portugal

===== Airport(s) Found =====
1: OPO

===== Choose a number =====
Porto Airport, in Porto, Portugal was Selected!

===== Airport Statistics =====
1. Number of Departing Flights
2. Number of Arriving Flights
3. Show Unique Departures
4. Show Unique Arrivals
5. Find Airline with Flight To
6. Find Airline with Flight From
7. Number of Possible Destinations
0. Go Back
=====
|
```

```
===== General Statistics =====
1. Number of Airports
2. Number of Airlines
3. Number of Flights
4. Trip with Most Stops
5. Top X Airports
6. Essential Airports
7. Longest Trip (Half across the Globe)
0. Go Back
=====
|
```

# Interface

```
Enter Airline Code: TAP

===== Airline Found =====
          AIR PORTUGAL
=====
TAP Air Portugal was Selected!

===== Airline Statistics =====
1. Number of Flights
2. Flights From a Location
3. Flights To a Location
4. Top X Airports (Departures)
5. Top X Airports (Arrivals)
6. Flight Availability
0. Go Back
=====
|
```

```
Enter City Name: Lewisburg
Enter Country Name: United States
Looking Airports in Lewisburg, United States

===== Chosen Starting Point =====
    Greenbrier Valley Airport in Lewisburg, United States (LWB)
=====

===== Choose Ending Point =====
1. Airport Code
2. City
3. Location
0. Go Back
=====
```

```
Enter Latitude: 66
Enter Longitude: -38

===== Chosen Ending Point =====
    Tasiilaq in Angmagssalik, Greenland (AGM)
=====
Found a flight with 4 layovers to AGM
Route: LWB -> IAD -> KEF -> GOH -> KUS -> AGM

Choose Route for More Info: 1

===== Route Info =====
1. See Airports
2. See Airlines
3. See Distance
0. Go Back
=====
```



# Interface

```
===== Airline Count =====  
444  
=====
```

Sequence of Instructions: 1 2

```
Enter Destination Airport Code: LIS  
  
===== Direct Flights =====  
TAP  
RZR  
RZO  
TSC  
USA  
=====
```

Sequence of Instructions:  
2 Porto Portugal 5 LIS

```
X: 5  
  
===== Top Airports =====  
1: Lisbon, Portugal (LIS) - Total Flights: 82  
2: Porto, Portugal (OP0) - Total Flights: 21  
3: Funchal, Portugal (FNC) - Total Flights: 6  
4: Ponta Delgada, Portugal (PDL) - Total Flights: 5  
5: Faro, Portugal (FA0) - Total Flights: 4  
=====
```

Sequence of Instructions:  
3 TAP 4 5

```
===== Total Distance =====  
6902 km  
=====
```

Sequence of Instructions:  
5 2 Lewisburg United States  
3 66 -38 1 3



03 { ..

# Notas Finais

O que aprendemos?

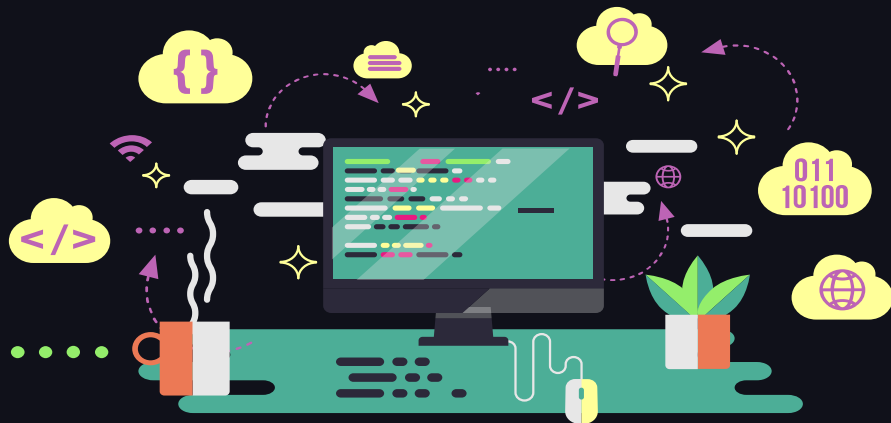




# Conclusões

Estamos **satisfeitos** com o resultado alcançado e é bastante satisfatório ver as rotas diferentes que é possível tomar com os voos, escolhendo diferentes pontos de partida e de chegada.

O desenvolvimento foi feito **remotamente** pois foi durante um período com **ritmos diferentes** de vida.





# Thanks !

< Perguntas? >

CREDITS: This presentation template was created by **Slidesgo**, and includes icons by **Flaticon**, and infographics & images by **Freepik**