

## ROTAS AÉREAS ENTRE CIDADES MARCIANAS – Parte 2

Depois da colonização e terraformação de Marte, em 2187 a Federação Marciana declarou-se independente da Terra e proporcionou aos seus habitantes uma malha aeroviária realizada por dirigíveis ligando os principais centros populacionais do planeta.

A Federação deseja fornecer aos seus usuários um aplicativo que permita verificar os caminhos entre essas principais cidades, através de viagens aéreas.

Para tanto, o arquivo **binário** CaminhosEntreCidadesMarte.dat é fornecido. Cada registro contém nomes de cidades de origem e de destino, distância entre elas, tempo de percurso e preço da passagem.

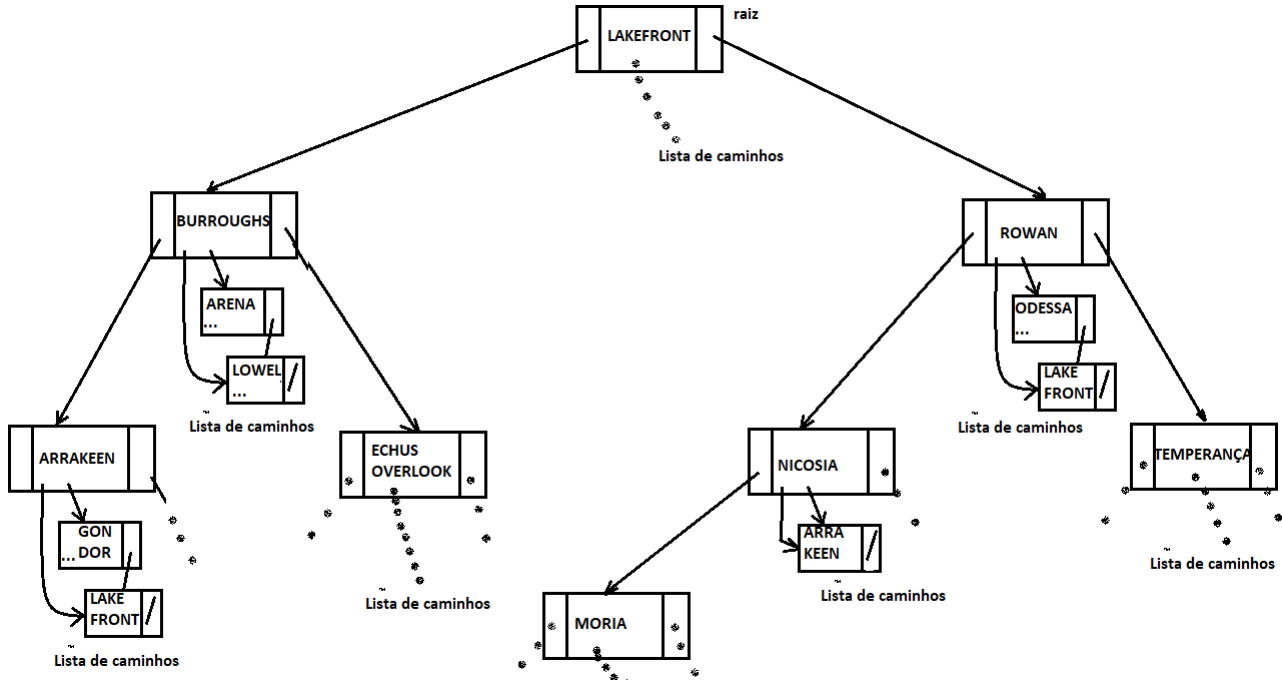
Há também um arquivo **binário** chamado CidadesMarte.dat, com o nome da cidade e a coordenada cartesiana (x, y) onde a cidade deve ser localizada no mapa. X e y são valores reais que representam proporções da largura e da altura do mapa, respectivamente.

Deseja-se que o aplicativo efetue a manutenção do arquivo de cidades e do arquivo de caminhos entre as cidades.

O arquivo de cidades deve ser lido recursivamente e seus registros armazenados em uma árvore de busca binária, para fazer a manutenção dos dados de cidades. Em cada nó dessa árvore de cidades, o registro de cidade armazenado deverá, também, possuir um atributo da classe ListaSimples, inicialmente vazio. Logo mais, no momento em que o arquivo de caminhos for lido, os caminhos que tem origem nessa cidade serão armazenados.

Após o arquivo de cidades ter sido lido e sua árvore montada, deve-se passar a ler o arquivo de caminhos, sequencialmente. Cada registro de caminho deverá ser armazenado ao final da lista ligada armazenada no nó da cidade de origem na árvore de cidades.

Assim, teremos uma estrutura semelhante à abaixo:



Como se observa na figura acima, em cada nó de árvore se origina uma lista de caminhos, que representa todas as saídas da cidade representada pelo nó. Observe que a árvore é mantida balanceada logo depois da leitura recursiva dos registros do arquivo de cidades.

O formulário de manutenção de cidades terá um TabControl com duas guias (tabPages). A disposição dos controles visuais é relativamente livre, seguindo as orientações abaixo. Procure desenvolver uma interface com o usuário que seja amigável e intuitiva, fácil de usar.

A primeira guia deverá ter campos para exibição e digitação de dados, bem como botões para incluir, alterar, exibir e excluir a cidade cujo nome for digitado no textBox de nome de cidade. Abaixo desses controles visuais, a guia terá um datagridview onde serão exibidos os dados dos caminhos originários na cidade que está sendo apresentada na tela. Em cada linha desse dataGridView teremos colunas para exibir o nome da cidade de destino, a distância, o tempo e o custo do percurso até ela. Deve haver botões que permitam incluir, excluir e alterar caminhos. Essas mudanças devem se refletir na lista ligada referente à cidade, armazenada no nó da árvore correspondente à cidade em exibição na tela.

Abaixo disso, deverá haver um PictureBox onde se desenhará o mapa de Marte, no qual ainda deverão ser apresentados um ponto na localização geográfica e o nome de cada cidade presente na árvore.

Numa outra guia do formulário, deverá ser colocado um PictureBox para que a árvore seja desenhada, mostrando o nome de cada cidade nos nós exibidos e a quantidade de caminhos que ela possui, não sendo esperado que se desenhe a lista ligada originária de cada nó da árvore.

Quando terminar a execução do programa, a árvore deverá ser percorrida em ordem, e seus registros gravados no arquivo binário de cidades. Como cada nó de árvore possui uma lista ligada de caminhos, os respectivos registros dessa lista deverão ser gravados no arquivo binário de caminhos. Além de gravar os dados da árvore nos arquivos binários originais, o programa também deverá criar arquivos em formato JSON para armazenar cada registro da árvore e dos caminhos. Esses arquivos serão usados na parte final do projeto, que será um aplicativo móvel **Android** para busca de caminhos, que será desenvolvido em fevereiro de 2025.

O arquivo "Mapa Marte sem Rotas.jpg" apresenta o mapa acima sem as ligações do grafo.

O arquivo "mars\_political\_map\_by\_axiaterraartunion\_d4vfxdf-pre.jpg" é o mapa original. Ele possui 4096 x 2048 pixels e as coordenadas presentes no arquivo CidadesMarte.dat foram determinadas de acordo com essas dimensões.

Obviamente, o mapa no seu tamanho original não caberá na tela. Portanto, permita que o mapa seja armazenado num componente PictureBox que se ajuste ao tamanho da tela e lembre-se que isso mudará as coordenadas de exibição de cada cidade no mapa **proporcionalmente** à mudança da altura y e largura x do mapa apresentado na tela, numa proporção entre a largura e a altura da tela com a coordenada (X, Y) original da cidade.

No evento Paint do PictureBox - exibir os nomes e locais das cidades no mapa, de acordo com a proporção entre coordenadas das cidades referentes ao tamanho original (4096x2048) e as dimensões atuais do picturebox.

## Descrição dos arquivos

### CidadesMarte.dat

NomeCidade – string, 15 posições  
CoordenadaX – real  
CoordenadaY – real

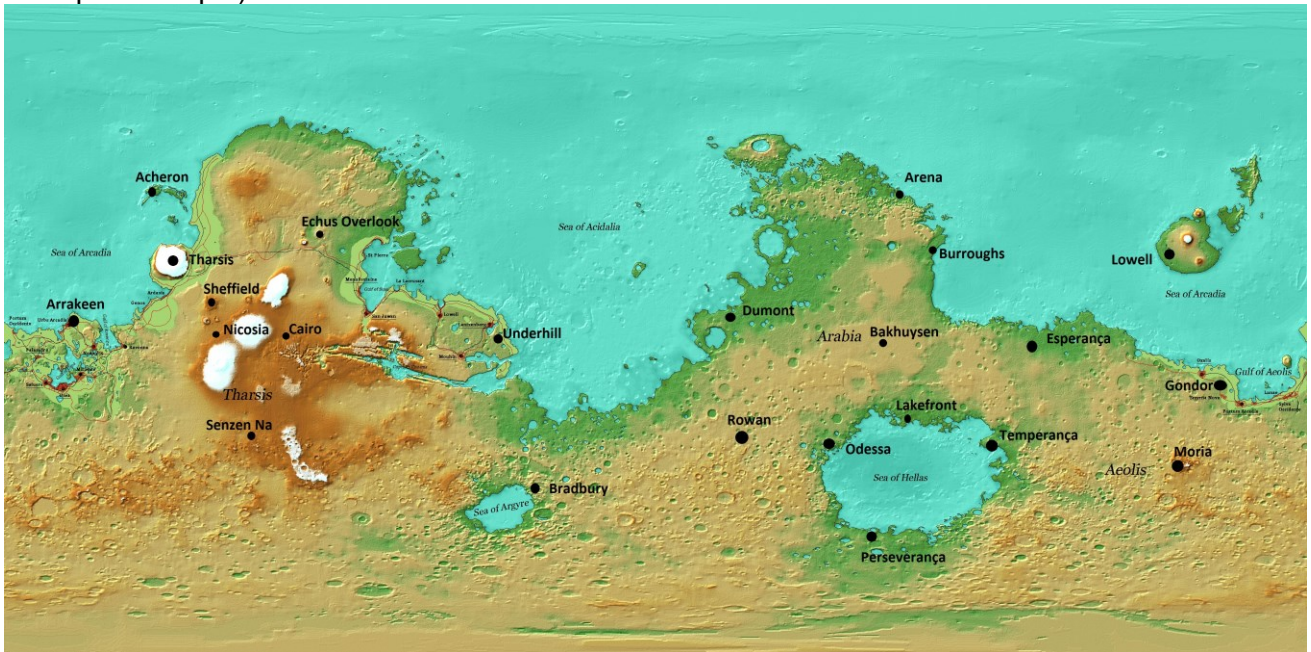
### CaminhoEntreCidadesMarte.txt

CidadeOrigem – string, 15 posições  
CidadeDestino – string, 15 posições  
distancia – inteiro, 5 posições  
tempo – inteiro, 4 posições  
custo – inteiro, 5 posições

## IMPORTANTE

- Trabalho feito **em dupla**;
- Desenvolver em Windows Forms/C# no Visual Studio;
- Comentar adequadamente o programa e o código programado;
- Nomear os identificadores de forma adequada;
- No início dos arquivos fonte, digitar comentário com os RAs e nomes dos alunos;
- Entrega: **04/12/2024** pelo Google Classroom

- Material a ser entregue: pasta **do projeto**, **arquivos de dados e JSON compactados em um único arquivo**, cujo nome será raMenor\_raMaior\_Proj2ED.rar (23287\_23312\_Proj5.rar, por exemplo).



### Fontes de informação:

<https://www.deviantart.com/axiaterraartunion/art/Mars-Political-Map-294675891>

<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8147/tde-21102009-170528/pt-br.php>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Mars\\_trilogy](https://en.wikipedia.org/wiki/Mars_trilogy)

