

Instituto Superior Técnico
DEEC -
Programação (LEE) 2020/2021 – 2º Semestre
1º Trabalho (v1)

1 Introdução

Neste trabalho pretende-se desenvolver um programa, em linguagem C, norma ansi, com a finalidade de calcular distâncias de rotas. As rotas são definidas através de uma sequência de nomes de localidades. Todas as possíveis localidades estão guardadas num ficheiro de texto (base de dados) cujo nome é **localidades.txt**. As rotas são especificadas num ficheiro de texto (**rotas.txt**) que o programa deverá processar.

2 Funcionalidades do programa

O programa deve realizar as funcionalidades seguintes:

1. O programa deve ler o ficheiro **localidades.txt**, deve guardar no programa, em variáveis adequadas, a informação existente no ficheiro. A primeira linha indica o número de localidades, cada linha do ficheiro contém informação de uma única localidade, o nome da localidade, a latitude (entre -90.00° e 90.00) e a longitude (entre -180.00° e 180.00). Durante a leitura do ficheiro, se for detectado um erro, o programa deve escrever uma mensagem no ecrã, com a indicação da linha do ficheiro onde ocorreu o erro, com a descrição do erro e, deve terminar o programa.

Exemplos de mensagens:

Linha 1: Erro valor não positivo

Linha 5: Erro no número de parâmetros

Linha 10: Erro latitude fora dos limites

Linha 13: Erro longitude fora dos limites

Nota: No ficheiro podem existir linhas em branco, o programa deve ignorar essas linhas.

2. Após o processamento com sucesso do ficheiro **localidades.txt**, o programa deve abrir o ficheiro **rotas.txt**.
3. O ficheiro **rotas.txt** pode ter várias rotas. O início de uma rota é indicado com a sequência **#ROTA** seguido de um número, por exemplo **#ROTA 33**, as linhas seguintes têm os nomes das localidades (um nome por linha) que fazem parte da rota. O programa deve criar um ficheiro de nome **rotas_processadas.txt** no qual vai escrever as rotas com as distâncias parciais e totais.

Exemplo: **rotas.txt**

#ROTA 1
Lisboa
Coimbra
Porto

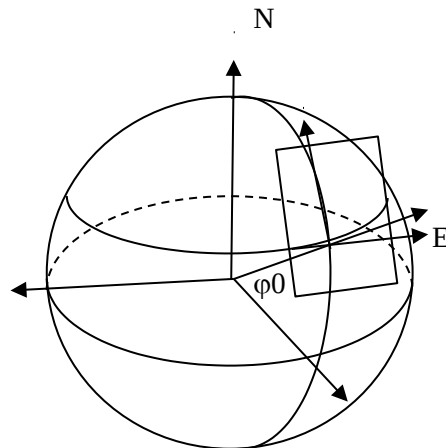
#ROTA 2
Porto
Braga

Exemplo: rotas_processadas.txt com distâncias “aproximadas”

#ROTA 1
Lisboa 0.00 km
Coimbra 180.00 km
Porto 290.00 km

#ROTA 2
Porto 0.00 km
Braga 50.00 km

4. Para calcular a distância entre duas localidades, no plano 2D, é necessário utilizar as coordenadas geográficas das duas localidades e aplicar um algoritmo. Neste trabalho utiliza-se uma solução aproximada para resolver o problema. Ela consiste em assumir que o planeta Terra tem a forma esférica, raio médio de 6371.0Km e, que um mapa pode ser obtido através da projeção num plano tangente a um ponto de referência como se exemplifica na figura seguinte.



Considere que a localidade de referência é Lisboa. O eixo vertical que passa pela localidade e pelo centro da Terra é normal ao mapa, plano xy. O eixo y do mapa está orientado para Norte, segundo o meridiano que passa por Lisboa, O eixo x aponta para Este segundo o paralelo, linha de latitude que passa em Lisboa. Considere-se que Lisboa tem a latitude φ_0 e a longitude λ_0 e que um lugar próximo de Lisboa tem a latitude φ e a longitude λ . A distância ao longo da coordenada Y do mapa é aproximada por $y = R \cdot \tan(\varphi - \varphi_0)$ e, a

distância ao longo da coordenada X é aproximada por $x = R \cdot \cos(\phi) \sin(\lambda - \lambda_0)$ onde R representa o raio médio da Terra. Utilizado x e y pode-se calcular a distância entre as duas localidades. Note-se que à medida que a diferença de latitude e de longitude em relação ao ponto de referência vai aumentando, o erro também aumenta.

Atenção: Estas equações só devem ser utilizadas no âmbito deste trabalho e correspondem a uma simplificação do problema.

5. Algoritmo para o cálculo da distância de uma rota. Admita-se que a rota tem 3 localidades A, B e C. O algoritmo consiste nos passos seguintes:
 1. Calcular a distância entre A e B utilizando a localidade A como referência. Escrever a distância no ficheiro de saída
 2. Calcular a distância entre B e C utilizando a localidade B como referência. Acumular a distância e escrever o resultado do ficheiro de saída
 3. Repetir o processo para todas as localidades da rota.
6. **Ficheiro localidades.txt a ser utilizado no desenvolvimento do programa.**

```

20
Lisboa      38.7452   -9.1604
Porto       41.1495   -8.6108
Braga       41.5333   -8.4167
Setubal     38.5243   -8.8926
Aveiro      40.6389   -8.6553
Leiria      39.7431   -8.8069
Santarem    39.2369   -8.685
Faro        37.0167   -7.9333
Coimbra     40.2111   -8.4291
Viseu       40.6667   -7.9167
Funchal     32.65     -16.9167
Ponta_Delgada 37.74 -25.67
Viana_do_Castelo 41.7 -8.8333
Vila_Real   41.3002   -7.7398
Castelo_Branco 39.823 -7.4931
Guarda      40.5364   -7.2683
Evora       38.5667   -7.9
Beja        38.0333   -7.8833
Braganca    41.8      -6.75
Portalegre  39.3167   -7.4167

```

3 Directivas para o desenvolvimento do programa

Neste trabalho os dados devem ser guardados no programa em matrizes/vectores mas **não é permitido utilizar estruturas de dados (da linguagem C)**.

O código do programa deve estar organizado em funções, de acordo com as boas práticas seguintes:

1. As funções devem estar documentadas e as instruções devem estar bem alinhadas.
2. Uma função não deve ter mais de 50 a 60 linhas, tamanho da fonte 12pt.
3. As funções a desenvolver não podem mais de 4 argumentos.

4 Entrega e avaliação

O programa será avaliada nos computadores (do laboratório) em ambiente (sistema operativo) Gnu-Linux. Os alunos devem testar a sua aplicação no ambiente Linux ANTES de ser feita a entrega final/**upload do ficheiro com o código fonte do programa (ficheiro *.c)** no sistema fénix. **Não deve fazer o upload do programa executável.**

Elementos a serem avaliados nesta fase:

- Leitura do ficheiro localidades.txt e encerramento do ficheiro.
 - Detecção de situações de erro no ficheiro localidades.txt
 - Processamento do ficheiro rotas.txt, com uma única rota.
 - Aplicação correcta do algoritmo de cálculo da distâncias.
 - Escrita no ficheiro rotas_processadas.txt com as distâncias correctas
 - Processamento do ficheiro rotas.txt, com uma única rota.
 - Escrita no ficheiro rotas_processadas.txt com as distâncias correctas
 - Organização do programa, validação dos dados, das funções e da solução.
- **Data de entrega:** Consultar a página da disciplina

5 Dúvidas

As dúvidas podem ser esclarecidas no início e no fim das aulas, e no horário de esclarecimento de dúvidas.

Nota: Na definição inicial das funcionalidades de uma aplicação, existem elementos que não estão completamente especificados. Nessas situações, o programador pode especificar os elementos em falta utilizando para o efeito justificações lógicas.

Bons processamentos!