

Introdução à Programação – Miniprojecto A

Visualização e processamento de dados de Geoquímica

Introdução

O ficheiro **geoq.csv**, contém dados reais obtidos a partir da análise química de um conjunto de amostras de rochas recolhidas na região de Lamego (Portugal). Cada linha tem o registo de uma amostra e cada coluna tem um campo de informação. As colunas são separadas por caracteres TAB. A primeira linha contém um cabeçalho com os títulos dos campos, incluindo as unidades físicas em que se expressam os valores.

As duas primeiras colunas apresentam as coordenadas **X** e **Y** da localização das amostras no mapa, e as restantes 4 colunas têm os resultados das análises químicas relativas aos seguintes compostos químicos:

- **SiO₂** óxido de silício (sílica)
- **Fe₂O₃** óxido de ferro (Fe³⁺)
- **CaO** óxido de cálcio
- **MgO** óxido de magnésio.

Há que ter em atenção que não existem resultados de análises de MgO em todas as amostras, tendo os valores ausentes sido substituídos pelo valor -99999. Nestes casos, estes valores deverão ser ignorados. Aquando da recolha das amostras no terreno, foram identificados dois tipos diferentes de granito, dependendo da percentagem de MgO que apresentam:

- Se MgO < 2 % → Granito tipo I
- Se MgO ≥ 2 % → Granito tipo II

Trabalho a realizar

Desenvolva um programa para processamento, análise e visualização dos dados disponíveis. Utilize um menu com as opções listadas abaixo e solucione cada um dos pontos seguintes:

```
-----  
A -> Carregar ficheiro  
B -> Estatísticas básicas (min, max, media)  
C -> Visualizar gráfico de dispersão  
D -> Visualizar histograma de um composto  
E -> Visualizar mapa dos tipos de granito  
F -> Visualizar percurso de amostragem efetuado  
T -> Terminar  
-----
```

1. Na opção **A -> Carregar ficheiro** o programa deve pedir ao utilizador o nome do ficheiro. Seguidamente deve ler os dados do ficheiro e guardá-los em estruturas de dados adequadas e com tipos igualmente adequados.
2. Na opção **B -> Estatísticas básicas (min, max, media)** o programa deve pedir ao utilizador que indique um dos campos relativos aos compostos químicos analisados e apresentar os valores mínimo, máximo e médio da percentagem desse composto (considerando todas as amostras válidas).

3. Na opção C -> **Visualizar gráfico de dispersão** o programa deve pedir ao utilizador que indique dois campos relativos aos compostos químicos analisados (a usar como abcissas e ordenadas, respetivamente). Seguidamente deve criar e apresentar um gráfico XY dos compostos químicos apresentados. Veja, como exemplo, a Figura 1.
4. Na opção D -> **Visualizar histograma de um composto** o programa deve pedir ao utilizador que indique um dos campos relativos aos compostos químicos analisados e o n.º de classes a apresentar no histograma desse composto. Veja, como exemplo, a Figura 2.
5. Na opção E -> **Visualizar mapa dos tipos de granito** o programa deve apresentar, num gráfico de dispersão, os pontos de amostragem diferenciados de acordo com o tipo de granito a que a respetiva amostra corresponde. Veja, como exemplo, a Figura 3.
6. Na opção F -> **Visualizar percurso de amostragem efetuado** o programa deve apresentar, o percurso de amostragem efetuado, diferenciando os pontos inicial e final. Veja, como exemplo, a Figura 4. Além disso, nesta opção, a distância total percorrida deve ser também apresentada ao utilizador (consiste na soma das distâncias de cada dois pontos consecutivos do percurso).

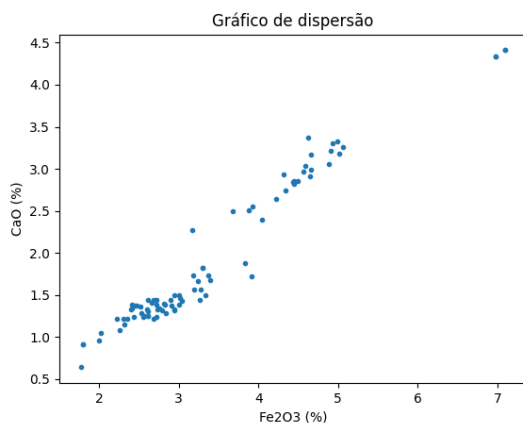


Figura 1

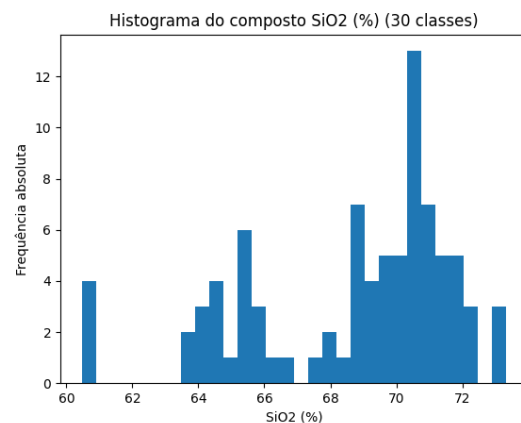


Figura 2

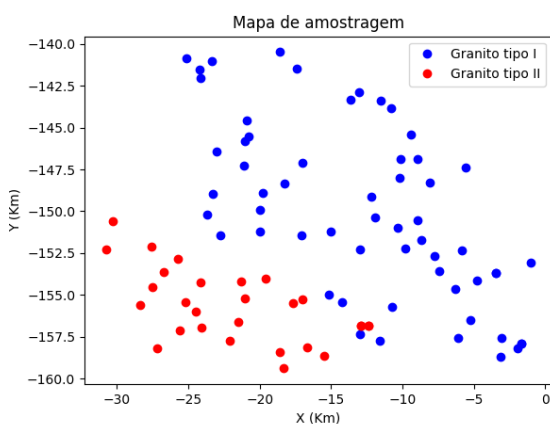


Figura 3

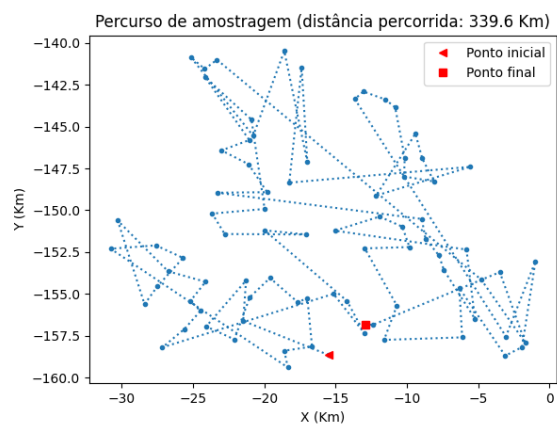


Figura 4

7. Implemente uma opção **H -> Verificar/eliminar pontos duplicados**. Nesta opção, o programa deve verificar se o ficheiro tem linhas de dados repetidas. Caso tenha linhas repetidas, deve mostrar ao utilizador essas linhas e perguntar se devem ser eliminadas. Teste este ponto usando o ficheiro **geoq2.csv**.

O ponto seguinte é opcional, podendo implementar ambas ou apenas uma das alternativas. Se desejar, pode propor outras estratégias de criação de percursos alternativos.

8. Implemente uma opção **G -> Criar e visualizar um percurso alternativo**. Nesta opção, o programa deve criar percursos alternativos, começando pelo ponto inicial do percurso real.
- a. Alternativa 1: cada um dos pontos seguintes será o ponto mais próximo do anterior;
 - b. Alternativa 2: tal como na alternativa 1, cada um dos pontos seguintes será o ponto mais próximo do anterior com exceção do segundo e do último (ponto de chegada):
 - i. O ponto de chegada (último) deve ser o mais próximo do ponto de partida;
 - ii. O segundo ponto deve ser o mais próximo do ponto de partida depois de excluir o ponto de chegada.
 - c. Compare a distância percorrida do percurso real com a(s) da(s) alternativas que implementou. [Se desejar proponha e implemente outra(s) estratégia(s) de criação de percurso(s) alternativo(s)].