



-:: Projeto 1 - Chuva de Meteoros ::-

Lucas é um adolescente entusiasta da astronomia e está sempre navegando na Internet em busca de coisas novas ligadas a esse tema. Recentemente, enquanto procurava por uma referência sobre a *diferença entre meteoros e meteoritos*¹ para enviar a um amigo, descobriu o website de um grupo de Meteorítica que mantém registros sobre todas as chuvas de meteoros que acontecem nos céus do país.

Empolgado com sua descoberta, pensou que seria interessante criar um programa capaz de processar esses dados e analisar quantos meteoritos caíram na área da fazenda da sua família durante alguma das chuvas de meteoros. Considerou ainda a possibilidade desse programa identificar se algum dos meteoritos daquela chuva atingiu a sede da fazenda, causando-lhe avarias.

Sabe-se que uma parte importante na concepção de um sistema consiste na modelagem do problema. Primeiramente é preciso definir como representar computacionalmente os elementos que o sistema precisará manipular. Adicionalmente, igualmente relevante e dependente da primeira parte, devemos descrever os processos, situações de interesse e outras ações que envolvem o problema e alteram o estado dessa representação.

Dado que a área da fazenda tem formato retangular Lucas pensou em representá-la usando o plano cartesiano, assim seria possível definir os limites da propriedade informados as coordenadas de cantos da figura. Pensando melhor, chegou à conclusão de que seria necessário informar apenas as coordenadas de dois cantos opostos, pois a localização dos outros cantos poderia ser calculada diretamente pelo programa a partir deles. Na Figura 1 há uma ilustração feita em papel por ele enquanto analisava o problema.

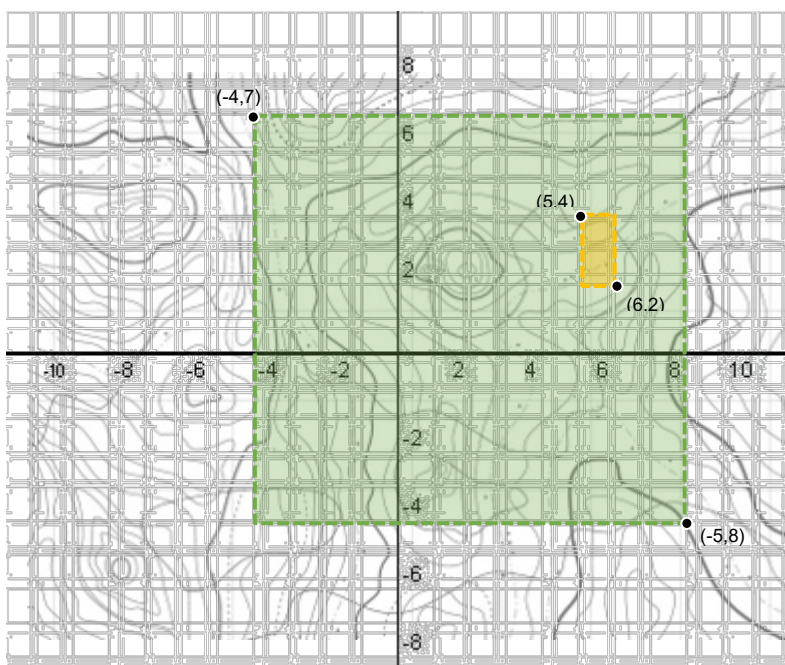


Figura 1 Exemplo de como um plano cartesiano será usado para delimitar e representar a área da fazenda (em verde), bem como, a localização da construção que é usada como sede administrativa (em amarelo).

¹ https://sgbeduca.cprm.gov.br/jovens_geociencias_meteoros_e_meteoritos.html



UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE
– Faculdade de Computação e Informática –

Disciplina: Algoritmos e Programação I



Investigando com atenção os registros que baixou do website Meteorítica, notou que as informações sobre o local de queda de cada meteorito são dadas por dois valores, ao que pareciam ser uma medida de distância e um ângulo. Ao consultar a documentação sobre esses registros descobriu que o local de queda de um meteorito é descrito na forma de coordenadas polares, confirmando assim as suas suspeitas e explicando o porquê desta localização ser dada na forma de uma distância e um ângulo.

Avançando um pouco mais nos documentos, pôde identificar que o endereço da *Unidade de Pesquisas em Meteorítica e Corpos Celestes* (UPMCC) é utilizado como ponto de origem, servindo de referencial para definir o valor de distância do local da queda nos registros. Por sua vez, a direção é expressa em relação aos pontos cardeais e, portanto, o ângulo é dado em relação ao eixo leste magnético do planeta (vide Figura 2). Lembrou-se então das aulas de matemática do ensino médio, em que aprendera a transformar coordenadas polares em coordenadas cartesianas.

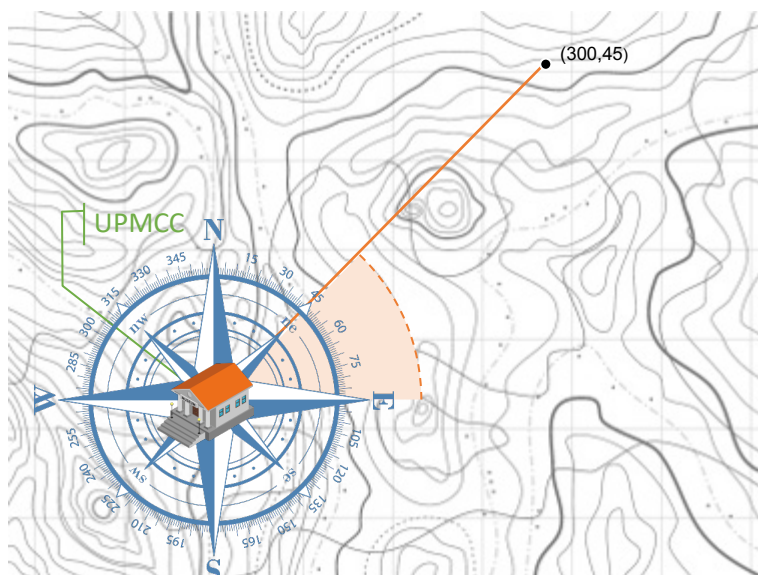


Figura 2 Exemplo de como a localização da queda de um meteorito é registrada (prédio da UPMCC como origem do referencial).

A questão final residia em como fazer com que as origens dos dois sistemas de referência fossem coincidentes, uma vez que na cartografia o alinhamento do eixo x do plano cartesiano com a direção leste da rosa dos ventos era algo natural. Certamente essa tarefa poderia ser feita manualmente, mas considerando que o programa pudesse utilizar outras bases de dados que não tomem a UPMCC como origem, seria conveniente deixar essa tarefa a cargo do programa.

Estando com a modelagem definida, Lucas passou então a mapear os processos envolvidos nesse cenário e definir como o programa os realizaria. Determinou que seria necessário desempenhar as seguintes tarefas:

- Definir a localização da fazenda e da sede;
- Configurar a sobreposição de origem dos referenciais (cartesiano e polar);
- Ler a localização de um número indefinido de meteoritos que tenham caído durante uma chuva;
- Computar quantos meteoritos caíram dentro do perímetro da fazenda, inclusive aqueles que eventualmente atingiram a propriedade em seus limites;



- Identificar se houve danos a sede da fazenda, de modo que a agilizar o acionamento da seguradora para a cobertura contra danos naturais; e
- Apresentar estatísticas sobre o evento, tanto em números absolutos quanto em percentuais (total de meteoritos, número de quedas dentro do perímetro, quadrante mais atingido e se houve ou não danos a sede).

Objetivos do trabalho

Considerando o texto apresentado, implementar o sistema planejado pelo persona Lucas usando a linguagem Python. Para tal, pesquise quaisquer elementos do problema que lhe sejam desconhecidos (por exemplo: coordenadas polares, conversões, translação de sistemas referenciais, sobreposição de origens etc.) e complete a concepção do algoritmo de modo que o sistema desempenhe as atividades esperadas.

Descrições e funcionalidades do sistema

O programa deve iniciar apresentando na tela um menu de opções para o usuário, permitindo que ele escolha qual tarefa deseja realizar a cada momento. Sempre que um desses processos é concluído o menu é reapresentado para usuário, seguindo de maneira cíclica até que a opção *Sair* seja selecionada e então a execução do programa é encerrada.

Uma possibilidade para o menu ora proposto é apresentada abaixo:

```
-:: Sistema para Análise de Chuva de Meteoros ::-  
1. Definir perímetro da propriedade e da edificação de interesse  
2. Unificar sistemas de coordenadas de referência  
3. Processar registros de chuva de meteoros  
4. Apresentar estatísticas  
5. Sair  
Opção: _
```

Figura 3: Menu de opções do sistema

Note que a ordem para que certas ações possam ser realizadas é algo importante, então algumas opções somente estarão ativas após as tarefas das quais elas dependem terem sido realizadas. Por exemplo, somente podemos processar os registros relativos a uma chuva de meteoros depois que as coordenadas da propriedade tiverem sido definidas e estejam usando o mesmo referencial.

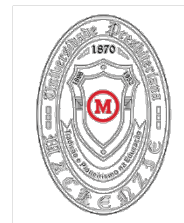
Sempre que a localização da propriedade e/ou sede seja informada ou alterada, é esperado que a unificação dos sistemas referenciais seja feita. Senão, ao processar registros de queda dos meteoritos haverá erro no computo de sua localização em relação a propriedade.

A unificação dos referenciais é realizada quando o usuário escolhe a opção correspondente no menu de opções. Nessa etapa, as coordenadas da UPMCC (ou de qualquer que seja a instituição base) são lidas através do teclado e, então, os pontos que definem a propriedade são transladados para o novo referencial do sistema de coordenadas, de modo que ambos tenham a mesma origem.



UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE
– Faculdade de Computação e Informática –

Disciplina: Algoritmos e Programação I



Como durante uma chuva de meteoros não é possível estabelecer de antemão quantos meteoritos atingirão o solo, a análise das quedas deve considerar um número indeterminado de registros em seu processamento. Para cada queda são informados dois valores: a distância em relação a base e o ângulo em relação ao eixo polar (direção leste). O processo de coleta se encerra quando um valor negativo for fornecido distância.

A Figura 4, a seguir, exemplifica a entrada de informações relativas ao registro de quedas:

Opção: 3

Registro #1

-> Distância: 300

-> Ângulo: 45

Registro #2

-> Distância: 187

-> Ângulo: 120

Registro #3

-> Distância: -1

Fim da coleta de registros: 2 queda(s) informada(s).

Figura 4 - Processando vários registros de quedas de meteoritos.

A validação das condições de processamento deve ser garantida pelo programa. Caso a escolha do usuário anteceda a entrada de dados essenciais uma mensagem de informativa deve ser apresentada, como ilustrado nas Figura 5 e Figura 6.

Impossível processar qualquer registro de queda no momento: localização da propriedade ainda não informada.

Figura 5 – Mensagem informativa apresentada pelo programa quando os dados necessários a operação ainda não está disponível.

Impossível processar qualquer registro de queda no momento: não foi feita a unificação dos sistemas referenciais usados nos cálculos.

Figura 6 – Alerta informando a necessidade de realizar a unificação dos sistemas referenciais.

A apresentação dos dados de processamento acontece quando o usuário seleciona a opção *Apresentar estatísticas* do menu. Nesse momento são apresentadas na tela todos os dados computados pelo sistema tal como descrito no texto. A Figura 7 ilustra um caso de uso contendo as informações e estatísticas esperadas ao programa.

Total de quedas registradas: 53 (100%)
Quedas dentro da propriedade: 15 (28.3%)
-> Quadrante NE: 1 (6.66%)
-> Quadrante NO: 7 (46.66%)
-> Quadrante SO: 5 (33.33%)
-> Quadrante SE: 2 (13.33%)
A edificação principal foi atingida? NÃO

Figura 7 – Estatísticas computadas pelo programa.

Os dados são recalculados a cada chuva de meteoros, porém são mantidas as informações sobre a localização propriedade até que novos valores desta natureza sejam informados.



UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE
– Faculdade de Computação e Informática –

Disciplina: Algoritmos e Programação I



Na implementação do seu programa você deve empregar os conceitos relacionados a disciplina atual e tópicos vistos até o momento (operadores, tipos, variáveis, estruturas condicionais, de repetição, acumuladores, contadores etc.) O uso de estruturas prontas, bibliotecas analíticas e de processamento de dados (instaladas com *pip install*) não é permitido.

Observações importantes e considerações finais:

O programa deve ser implementado na linguagem Python e estar bem documentado. A entrega do trabalho deve ser feita pelo **Moodle**, na entrada especificada e observando-se a data limite para entrega.

O código entregue será avaliado de acordo com os seguintes critérios:

- Funcionamento do programa;
- O quão fiel é o programa quanto à descrição do enunciado;
- Indentação, comentários e legibilidade do código;
- Clareza na nomenclatura de variáveis;

Este trabalho deve ser desenvolvido individualmente ou em duplas, observando durante o processo seguir as orientações contidas no documento “***Orientações para Desenvolvimento de Trabalhos Práticos***”.