

Prof. Luciano Silva

TRABALHO 1 – Sondagem Exploratória

1. Introdução

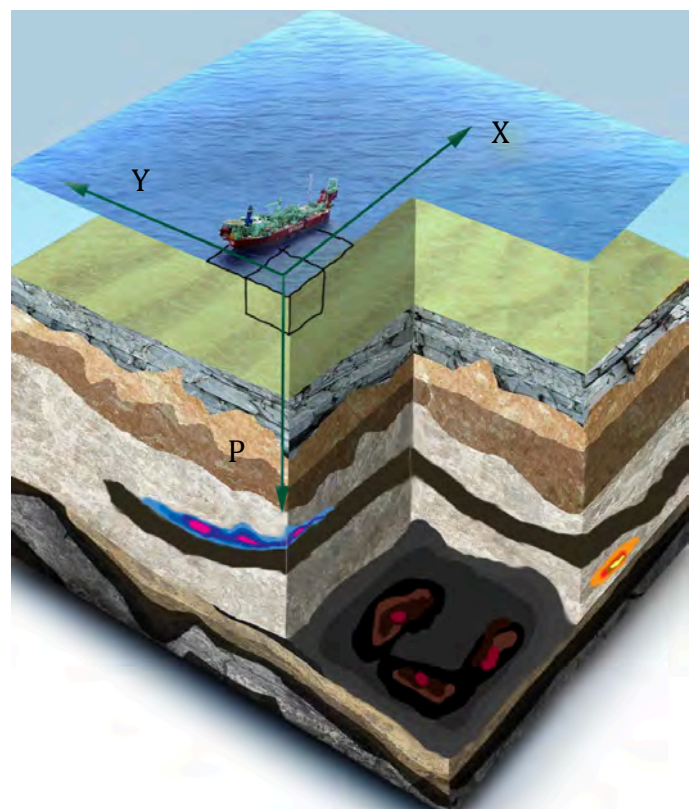
A sondagem exploratória é uma prática importante e muito usada para o desenvolvimento de pesquisas e planejamento de ações em diversas áreas do conhecimento. Neste trabalho utilizaremos como cenário a lavra de hidrocarbonetos, cujas jazidas no Brasil foram incorporadas ao patrimônio nacional no final dos anos 1930 como bens imprescritíveis (Decreto-Lei 66 de 1937, 366 de 1938). Resumidamente na sondagem exploratória busca-se mapear através de métodos de prospecção, áreas com viabilidade técnica e econômica para futura produção e comercialização de poços com estes compostos, como por exemplo os de petróleo – extraído mais recentemente a partir de embarcações de pesquisa e perfuração em alto mar (offshore).

O mapeamento no processo de sondagem é feito em diferentes profundidade usando métodos sísmicos e equipamentos eletromagnéticos, que analisam o retorno de sinais emitidos por uma sonda ou sensor (scanner) em direção ao fundo do mar. Apesar da grande variedade de estudos marinhos que são realizados com estes scanners flutuando ou imersos em água, somente é possível obter dados precisos das camadas mais profundas da Terra, quando estes estão ancorados no fundo do mar e apontados para o interior da Terra como mostra a figura1 ao lado.



Considere que este mapeamento é feito em várias etapas e por amostragem, deslocando-se a embarcação de exploração para diferentes posições, eqüidistantes e perpendiculares entre si em uma área conhecida. Após cada deslocamento da plataforma é feito o deslocamento do scanner, descendo-o em linha reta até o fundo. Enquanto o scanner não chega ao fundo, a sondagem pode ser desconsiderada naquela profundidade, como mostra as linhas brancas na figura1 acima.

O resultado deste mapeamento com deslocamentos a cada 10 quilômetros em uma área de 100 quilômetros quadrados, por exemplo, pode ser representado por uma matriz 3D, três dimensões, $M[X][Y][P]$, sendo $X=10$ o número de deslocamentos na vertical (linhas), $Y=10$ o de colunas para os deslocamentos na horizontal e P para os deslocamentos em profundidade da sondagem para cada coordenada (x,y) na matriz M . Os deslocamentos P são também em intervalos constantes de profundidade, por exemplo a cada 1000 metros a partir da plataforma em direção ao interior da terra até um limite máximo estabelecido, por exemplo de 10 quilômetros, i.e. $P=10$. Neste exemplo, a matriz resultante é de $10 \times 10 \times 10$. Na figura2 ao lado, considere que o bloco em destaque com a interseção das setas indicativas para a direção dos deslocamentos em X,Y e P , representa a posição $M[0][0][0]$, início do mapeamento.



Considere também neste trabalho, que no processo de amostragem em profundidade, o scanner entra em operação e faz a análise da região e retorna um valor inteiro de 8 bits que representa o tipo de material encontrado naquela região, usando uma classificação padrão, pré-definida com base em análises quanto a densidade, refração, reflexão, entre outras características do composto. Quando o retorno é o valor 0 (zero), isso significa que naquela posição e profundidade (x,y,p) o scanner ainda não tinha chegado ao fundo, ou seja estava ainda em água em direção ao fundo, e neste caso esta região pode ser ignorada nos estudos de prospecção.

2. Objetivos e especificações

O objetivo deste trabalho é a implementação de um programa chamado sondagem, em linguagem C que faz a leitura de uma matriz M de 3 dimensões através do redirecionamento de um arquivo mapa.txt em formato ASCII com os valores inteiros para cada posição da matriz.

Considerando que o mapeamento de uma área de 3 por 5 até 4 de profundidade, ou seja $M[3][5][4]$, a primeira linha do arquivo teria 3 valores separados por espaço para definir a quantidade de valores para cada dimensão de M, neste caso apenas: 3 5 4. A partir da segunda linha em diante estão os valores da matriz, organizadas por camadas de profundidade. Como são P camadas de X por Y valores, temos P conjunto de valores organizados em sequência no arquivo. Assim, para cada P, iniciando em zero, temos X linhas no arquivo com Y valores separados por espaço. Ou seja, para representar todos os valores para a profundidade zero (i.e. $M[X][Y][0]$), são usadas 3 linhas com 5 valores separados por espaço neste arquivo. Portanto, o arquivo mapa.txt neste exemplo teria 13 linhas.

Em resumo, e para simplificar a classificação de compostos, neste trabalho considere que os valores 0 (zero) na matriz M representam regiões de água do mar. Somente a partir da superfície no fundo do mar em diante é que os valores não são nulos e definem o tipo de composto naquela profundidade sendo: valor 1 para gás-natural, valor 2 para petróleo, 3 carvão, 4 xisto, 5 rocha, 6 urânio, 7 sílica, 8 ouro, 9 diamante, 10 cristal até o valor 255 que é para composto desconhecido.

Seu programa deverá conter funções para a análise dos dados da matriz de forma a responder as seguintes questões, relacionados ao tema “sondagem exploratória”:

- 1) Qual a coordenada (x,y) na área explorada com a maior profundidade até o fundo do mar ?
- 2) Quantos e quais compostos distintos são encontrados na área explorada a partir do fundo do mar ?
- 3) Qual a profundidade e coordenadas centrais da maior área plana no fundo do mar ?
- 4) Quais os 3 compostos com maior volume total na área explorada ?
- 5) Qual a coordenada (x,y) onde existe a maior espessura de uma camada contínua de petróleo ?
- 6) Qual a profundidade com a maior área conexa de petróleo ?
- 7) Qual o maior volume de petróleo em um região conexa, em área e profundidade entre camadas ?
- 8) Qual a coordenada (x,y) com maior espessura de petróleo na região com o maior volume conexo ?
- 9) Qual o composto com o maior volume conexo, em área e profundidade, na área explorada ?

Exemplo de execução do programa:

./sondagem < mapa.txt

Área explorada de 100 Km² com maior profundidade na coordenada: 10 x 5

Compostos distintos identificados: 5 (gás natural, petróleo, rocha, ouro e diamante)

Maior área plana no fundo do mar: 10 km² (coordenadas centrais 3 x 2)

Os 3 compostos com maior volume em ordem crescente: rocha, petróleo e xisto

Coordenada com a maior espessura de uma camada contínua de petróleo: 8 x 3 com 2000 metros

Profundidade com maior área conexa de petróleo: 5000 metros

Maior volume de petróleo em região conexa: 90000 metros cúbicos

Coordenada 7 x 7 tem a maior espessura da região conexa de petróleo com 90000 metros cúbicos

Dentre os 5 compostos encontrados na área, a rocha tem o maior volume conexo.

3. Informações sobre a entrega do trabalho

O trabalho deve ser desenvolvido individualmente e apresentado para o Prof. Luciano Silva. Cada aluno deve gerar um arquivo grr_aluno.tar.gz contendo: o código fonte do programa e um arquivo LEIAME.txt com seu nome, GRR, email, instruções, detalhes, mapas exemplos e informações relevantes sobre o funcionamento do seu programa; um arquivo Makefile para compilar o programa. No dia da apresentação o professor fará a cópia deste arquivo em laboratório para avaliação. A data para entrega do trabalho está disponível na página inicial da disciplina.