

DECOMPOSIÇÃO EM VALORES SINGULARES APLICADA A DADOS DE CAMPO MAGNÉTICO

Moura, H. P.

Tese de Mestrado em Geofísica Aplicada
Data da Aprovação: 15.12.1992 (CG/UFPA)
Orientador: Douglas Patrick O'Brien

Neste trabalho, a decomposição em valores singulares (DVS) de uma matriz A , $n \times m$, que representa a anomalia magnética, é vista como um método de filtragem bidimensional de coerência que separa informações correlacionáveis e não correlacionáveis contidas na matriz de dados magnéticos A . O filtro DVS é definido através da expansão da matriz A em autoimagens e valores singulares. Cada autoimagem é dada pelo produto escalar dos vetores de base, autovetores, associados aos problemas de autovalor e autovetor das matrizes de covariância ATA e AAT . Este método de filtragem se baseia no fato de que as autoimagens associadas a grandes valores singulares concentram a maior parte da informação correlacionável presente nos dados, enquanto que a parte não correlacionada, presumidamente constituída de ruídos causados por fontes magnéticas externas, ruídos introduzidos pelo processo de medida, estão concentrados nas autoimagens restantes. Utilizamos este método em diferentes exemplos de dados magnéticos sintéticos. Posteriormente, o método foi aplicado a dados do aerolevante feito pela PETROBRÁS no Projeto Carauari-Norte (Bacia do Solimões),

para analisarmos a potencialidade deste na identificação, eliminação ou atenuação de ruídos e como possível método de realçar feições particulares da anomalia geradas por fontes profundas e rasas. Este trabalho apresentou também a possibilidade de introduzir um deslocamento estático ou dinâmico nos perfis magnéticos, com a finalidade de aumentar a correlação (coerência) entre eles, permitindo assim concentrar o máximo possível do sinal correlacionável nas poucas primeiras autoimagens. Outro aspecto muito importante desta expansão da matriz de dados em autoimagens e valores singulares foi o de mostrar, sob o ponto de vista computacional, que a armazenagem dos dados contidos na matriz, que exige uma quantidade $n \times m$ de endereços de memória, pode ser diminuída consideravelmente utilizando autoimagens. Assim, o número de endereços de memória cai para $p \times (n + m + 1)$, sem alterar a anomalia da reprodução praticamente perfeita. Dessa forma, concluímos que uma escolha apropriada do número e dos índices das autoimagens usadas na decomposição mostra potencialidade do método no processamento de dados magnéticos.

PUBLICAÇÃO DE TESES E DISSERTAÇÕES

Para a publicação de Teses e Dissertações na Revista Brasileira de Geofísica, favor enviar uma cópia em papel e em disquete, com os títulos e resumos em português ou espanhol, e em inglês, ambos contendo um máximo de 500 palavras.

Incluir nome do autor(a), do orientador(a), departamento e universidade, título obtido, e data da defesa. Não incluir referências ou ilustrações.

ABSTRACT

SINGULAR VALUE DECOMPOSITION APPLIED TO MAGNETIC FIELD DATA - *The singular value decomposition of a matrix A , $n \times m$, which represents a magnetic anomaly, can be seen as a bidimensional coherence filtering method which separates the correlated information from noncorrelated information in a magnetic data matrix A . The filter is defined by expansion of matrix A into eigenimages and singular values. Each eigenimage is constructed by the scalar product of the base vectors and eigenvectors, which are associated with the eigenvectors and eigenvalues of the covariance matrices ATA and AAT . This filtering method is based on the fact that the eigenimages, which are associated with large singular values, concentrate the major part of the correlated information present in the data, while the noncorrelated part, including noise caused by external magnetic sources, compilation errors, and shallow magnetic sources comprise the remaining eigenimages. This method was employed on many examples*

of synthetic and real data from PETROBRÁS Carauari-Norte project (Solimões Basin) in order to investigate the utility of the method in the identification, elimination and attenuation of noise present on magnetic data and as a possible method for enhancing certain features generated by anomalies of shallow and deep origin. This work suggests the desirability of introducing both static and dynamic shift on magnetic lines to enhance the correlation (coherence) between the magnetic lines. This shift concentrates the correlated signal in the first few eigenimages. Another important aspect of this decomposition into eigenimages and eigenvalues is the savings gained in storage of a matrix A of $n \times m$ units. Memory requirements can be diminished considerably by using p autoimages, i.e. $p \times (n + m + 1)$ units without altering the form of the anomaly. We conclude that an appropriate choice of eigenimages generated by SVD decomposition shows good promise as a processing method in magnetic data.

**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
CENTRO DE ESTUDOS GERAIS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS**

**DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA
LABORATÓRIO DE GEOLOGIA MARINHA**

LAGEMAR

**Av. Litorânea, s/nº - Campus da Praia
24210-340 - Gragoatá - Niterói - RJ
Tel./Fax: 021-719-4241**