

SOLUÇÃO DE UM PROBLEMA INVERSO EM GRAVIMETRIA USANDO O MÉTODO DAS SUPERFÍCIES EM CONTRAÇÃO

Rodrigues, A. R.

Tese de Mestrado em Geofísica Aplicada
Data da Aprovação: 20.10.1992 (CG/UFPA)
Orientador: Douglas Patrick O'Brien

Uma nova abordagem para a resolução do problema de inversão de dados geofísicos na tentativa de determinar a configuração geométrica e as propriedades físicas de corpos geradores de anomalias geofísicas tem sido apresentada na literatura geofísica russa. Essa abordagem consiste na aproximação do problema inverso não-linear para um problema dinâmico de deformação contínua ao longo do tempo de uma superfície inicialmente contínua, separando dois meios de densidade constante, até que a anomalia da superfície deformada ajuste-se aos dados observados. A abordagem dinâmica do problema original estacionário para a resolução do problema inverso contrasta com os trabalhos de outros autores que consideram a solução do problema não-linear através de sua linearização. Ao invés disso, o método formula a solução do problema inverso como a solução de

um sistema de duas equações, uma descrevendo a variação no espaço e no tempo da superfície em contração, e a outra relacionada à evolução ao longo do tempo da discrepância entre o campo gravimétrico observado e o gerado pela superfície em deformação. A metodologia de integração do sistema de equações é discutida no sentido de tornar o processo mais eficiente. A aplicação do método original em problemas tridimensionais envolve uma elevada demanda computacional. Uma alternativa para reduzir essa demanda é proposta através da utilização da continuidade por partes. O método é testado em vários modelos bidimensionais e tridimensionais, nos quais é demonstrada a consistência entre os resultados obtidos e os modelos. É também demonstrada a estabilização do problema através da incorporação de vínculos.

ABSTRACT

SOLUTION OF AN INVERSE PROBLEM IN GRAVITY USING THE CONTRACTING SURFACES METHOD - *The russian geophysical literature has presented a new approach to an old problem - that of inverting geophysical data to determine the geometrical configuration and physical properties of bodies which cause geophysical anomalies. The approach is to consider the non-linear inverse problem described above as a problem in the continuous deformation in time of an initially continuous surface, separating two media of different densities, until the anomaly of the deformed surface fits the observed geophysical data. The approach of using a continuously variable surface to solve the inverse problem is in contrast to other workers who consider the solution of the non-linear problem as the solution of a discrete linearized matrix model. Instead of this, the method formulates the solution of inverse problem as the solution of a system with two equations,*

one describing the variation in space and time of contracting surface, and the other related to the evolution in time of the difference between the observed gravimetric field and that generated by the surface in deformation. The integration method for solving the set of equations in time is formulated to improve computational efficiency. The original method as applied to three-dimensional problems involves an intrinsically high computational effort. An alternative approach is proposed which reduces the method computational demand by the use of a piecewise continuous method. This method is tested on various bidimensional and tridimensional synthetic gravitational models, and it is shown that the results are consistent with respect to the synthetic model. It is shown that the continuous deformation technique can be stabilized by the adoption of solution constraints. Finally, the method is applied to the analysis of gravitational data.