

SENSIBILIDADE DOS ATRIBUTOS DA FRENTE DE ONDA NO MÉTODO DE EMPILHAMENTO CRS

Carla Cristiane Costa de Lima

Orientador: Dr. Lourenildo Williame Barbosa Leite (UFPA)

86 p. – Dissertação (Mestrado) – Defesa 03.09.2004

RESUMO. No presente trabalho estudamos aspectos relacionados ao empilhamento CRS na sísmica de reflexão voltado à simulação de seções AN a partir de dados de cobertura múltipla, que se apresenta com várias feições consideradas superiores ao empilhamento NMO/DMO. As análises são realizadas sobre dados sintéticos. Portanto este método possui propriedades superiores ao processamento convencional NMO/DMO (Trappe et al., 2001). O método de empilhamento sísmico CRS tem várias propriedades fundamentais. O operador é constituído por uma superfície que aproxima os tempos de trânsito de reflexões primárias na vizinhança de um raio de reflexão central (neste caso, o raio central é o raio normal) com base na teoria paraxial do raio, sendo este operador baseado em três parâmetros: (1) o ângulo de emergência do raio normal (β_0); (2) o raio de curvatura da onda NIP (R_{NIP}) e (3) o raio de curvatura da onda N (R_N). Este método não requer o modelo de macro-velocidade, em contraste ao empilhamento convencional. Apenas o conhecimento da velocidade próxima à superfície é suficiente. Estudamos conceitos relevantes aos seguintes problemas: (1) Geologia (estratigráfica, estrutural, tectônica e petrolífera) da Bacia Sedimentar do Solimões; (2) Física da resolução vertical e horizontal e (3) Discretização temporal-espacial do cubo de multi-cobertura. O objetivo é entender os efeitos da discretização do campo de onda pela amostragem tempo-espacial, pelos parâmetros físicos do levantamento sísmico e pela seleção posterior no cubo de cobertura múltipla. Efeitos relacionados a janelas de empilhamento são realizados sobre a função sensibilidade, definida como sendo a função obtida pela derivada de primeira ordem da aproximação do tempo hiperbólico e parabólico em relação aos 4 parâmetros do operador: β_0 , R_{NIP} , R_N e v_0 (a velocidade próxima à superfície referente a um ponto x_0). O empilhamento analisado como um ajuste de curvas (a calculada pelo operador CRS com a curva observada), inclui o conceito físico da zona de Fresnel projetada, integrante natural da teoria do raio paraxial, para delimitar espacialmente uma janela de ajuste. E neste enfoque, os mapas de contorno da matriz covariância unitária dos quatro parâmetros em referência, servem para analisar a correlação entre estes parâmetros. Estas análises podem se constituir numa importante ferramenta no empilhamento CRS contribuindo na determinação de janelas do processamento, participando do processo de otimização na busca dos 4 parâmetros dentro do cubo de semblance que controla o operador de empilhamento.

ABSTRACT. In the present Dissertation we studied aspects related to the CRS stack in seismic reflection data for the simulation of zero offset sections based on multi-coverage data. Although this method has its take off before, we may consider its academic initiation with Müller (1998). Therefore, this stacking method is rather new, and it has shown to have superior properties over the conventional NMO/DMO stack processes (Trappe et al., 2001). The CRS stack method has several fundamental properties. A first one is that the stacking operator is represented by a surface, instead of a line trajectory, that approximates the travel times of primary reflections in the neighborhood of a central ray (here the central ray is the normal ray) based on the paraxial ray theory. Second, for the model undertaken (2-D and flat surface), this operator is controlled by three parameters: (1) the emergence angle of the normal ray (β_0); (2) the radius of curvature of the NIP wave (R_{NIP}); and (3) the radius of curvature of the N wave (R_N). Third, the method does not require the macro-velocity model, contrary to the conventional stack methods, but only the velocity close to the surface. We studied relevant concepts related to the following problems: (1) geological (stratigraphic, structural, tectonic and petroliferous) related to the Solimões sedimentary basin; (2) physics of the vertical and horizontal resolutions; (3) time-space discretization of the multi-coverage cube. The objective is to understand the discretization effects due to the time-space sampling, due to the seismic survey parameters, and due to the panel selection from the multi-coverage cube. Effects related to the stack windows are analyzed on the sensibility function, defined as the function obtained by the first order derivative of the hyperbolic and parabolic transit time functions with respect to the 4 parameters of the stacking operator: β_0 , R_{NIP} , R_N , and v_0 (the velocity close to the surface reference point x_0). The stacking is analyzed as optimization problem (surface fitting, instead of curve fitting), and includes the physical concept of the Projected Fresnel Zone. This concept is a natural integrant of the paraxial ray theory, and it serves to spatially gate the observed data to be fit. From this point of view, the contour maps of the unitary covariance matrix of the 4 parameters in reference serves to analyze the correlation among these parameters. These topics constitute basic and fundamental concepts for the CRS stack, to contribute to the determination of the processing windows, and participates on the optimization process in the search of 4 parameters from the multi-coverage cube that control the stack operator.